



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 894**

51 Int. Cl.:  
**A01G 25/00** (2006.01)  
**A01G 25/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08169896 .1**  
96 Fecha de presentación : **25.11.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2189057**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.05.2010**

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

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.08.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.08.2011**

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

72 Inventor/es: **Kertscher, Eberhard**

74 Agente: **Zea Checa, Bernabé**

ES 2 363 894 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 la fabricación de tubos de irrigación por goteo

- 5 **[0001]** La presente invención está relacionada con un procedimiento para la fabricación de tubos de irrigación por goteo, en el que se extruye un cuerpo tubular, en el que se colocan elementos de dosificación que se unen con la pared interior del cuerpo tubular, cuerpo tubular en el que se aplican respectivamente orificios de salida en la zona de los elementos de dosificación con un dispositivo de perforación por láser con una intensidad de radiación prefijada, a través de los que el agua conducida en el cuerpo tubular puede salir de gota en gota.
- 10 **[0002]** Los procedimientos de este tipo para la fabricación de tubos de irrigación por goteo se conocen en múltiples formas, véase, por ejemplo, el documento EP 0 715 926 A1. Después del procedimiento de extrusión del cuerpo tubular y la colocación de los elementos de dosificación en este cuerpo tubular, uniéndose los elementos de dosificación con el cuerpo tubular, el cuerpo tubular se hace pasar por un dispositivo, con el que se aplican los orificios de salida en el cuerpo tubular, que deben estar posicionados exactamente con respecto a los elementos de dosificación. Para aplicar tales orificios de salida son posibles distintos procedimientos, estos orificios de salida pueden aplicarse, por ejemplo, mediante un dispositivo de perforación mecánico, con una hoja de corte giratoria, particularmente si los orificios de salida consisten en cortes con forma de rendija, o por medio de láser. Particularmente adecuados para esto son el láser Nd/YAG o el Láser de CO<sub>2</sub>.
- 15 **[0003]** Estos dispositivos de perforación por láser están provistos con un dispositivo óptico, por medio del que el rayo láser puede controlarse de manera conocida y/o moverse de la forma deseada (por ejemplo, en forma de anillo o forma de u). El rayo láser empleado para aplicar los orificios de salida debe tener una intensidad de rayo prefijada, para que, durante el corte del cuerpo tubular, el elemento de dosificación colocado respectivamente debajo del mismo no se dañe de tal modo que en este elemento de dosificación aparezca un punto permeable. De modo conocido en este caso la intensidad de radiación depende del espesor de la pared del tubo a cortar, del material de esta pared del tubo y eventualmente de la velocidad con la que el rayo láser se conduce sobre la pared del tubo para su corte.
- 20 **[0004]** Los tubos de irrigación por goteo fabricados de esta forma pueden también rotularse sobre la superficie, por ejemplo, puede indicarse una designación de tipo, que puede abarcar diferentes referencias, también puede figurar el fabricante, etc. Para aplicar tales rótulos se somete el tubo fabricado a un procedimiento de mecanizado adicional, en el que el rótulo se imprime, se stampa o se aplica de otra manera. Este procedimiento de mecanizado adicional requiere mucho tiempo y necesita una instalación de rotulación adicional, lo que se considera como
- 25 **[0005]** El objetivo de la presente invención consiste por tanto en crear un procedimiento para la fabricación y rotulación de tales tubos de irrigación por goteo, que sea lo más sencillo posible y que no requiera de ningún dispositivo suplementario.
- 30 **[0006]** Según la invención se realiza la consecución de este objetivo reduciéndose entre los procedimientos de perforación la intensidad de radiación del dispositivo de perforación por láser, conduciéndose el rayo láser de forma controlada a través de la superficie del tubo de irrigación por goteo mediante un sistema óptico láser que coopera con el dispositivo de perforación por láser y grabándose sobre esta superficie caracteres alfanuméricos.
- 35 **[0007]** Mediante este procedimiento, el dispositivo de perforación por láser ya existente en el sistema para la fabricación de tubos de irrigación por goteo puede emplearse también para hacer la escritura, lo que simplifica mucho la fabricación de los tubos de irrigación por goteo inclusive la rotulación, de manera que pueden ahorrarse tiempo y costes.
- 40 **[0008]** De forma ventajosa se hace pasar el cuerpo tubular con los elementos de dosificación colocados en el mismo de forma continua por el dispositivo de perforación por láser, el rayo láser se sigue durante el uso mediante el sistema óptico láser del movimiento del cuerpo tubular.
- 45 **[0009]** En la zona del mecanizado por láser el cuerpo tubular se apoya sobre un rodillo de apoyo y lo envuelve al menos parcialmente. De este modo se consigue que el cuerpo tubular en esta zona esté conducido con precisión; la envoltura al menos parcial del rodillo de apoyo por parte del cuerpo tubular evita además una dilatación longitudinal del cuerpo tubular debido a diferentes esfuerzos de tracción que aparecen eventualmente durante el movimiento de avance del cuerpo tubular.
- 50 **[0010]** De forma ventajosa se establece mediante medios sensores la posición de los elementos de dosificación para la colocación en el sitio justo de cada orificio de salida en el cuerpo tubular. Esto posibilita que el orificio de salida en el cuerpo tubular puede también situarse correctamente, cuando, por ejemplo, los elementos de dosificación presenten distintas distancias entre sí.
- 55 **[0009]** En la zona del mecanizado por láser el cuerpo tubular se apoya sobre un rodillo de apoyo y lo envuelve al menos parcialmente. De este modo se consigue que el cuerpo tubular en esta zona esté conducido con precisión; la envoltura al menos parcial del rodillo de apoyo por parte del cuerpo tubular evita además una dilatación longitudinal del cuerpo tubular debido a diferentes esfuerzos de tracción que aparecen eventualmente durante el movimiento de avance del cuerpo tubular.
- 60 **[0010]** De forma ventajosa se establece mediante medios sensores la posición de los elementos de dosificación para la colocación en el sitio justo de cada orificio de salida en el cuerpo tubular. Esto posibilita que el orificio de salida en el cuerpo tubular puede también situarse correctamente, cuando, por ejemplo, los elementos de dosificación presenten distintas distancias entre sí.

**[0011]** En virtud de esta posición establecida de los respectivos orificios de salida que van a aplicarse en el cuerpo tubular, también puede establecerse la posición de los signos alfanuméricos que van a aplicarse, de manera que se garantiza, que el procedimiento de perforación y la aplicación de signos alfanuméricos no puedan interferir mutuamente.

5

**[0012]** De forma ventajosa, el posicionamiento del cuerpo tubular con respecto al dispositivo de perforación por láser se ajusta transversalmente a la dirección longitudinal del cuerpo tubular mediante el desplazamiento de rodillos guía dispuestos delante y detrás del rodillo de apoyo, de manera que este posicionamiento puede realizarse muy fácilmente.

10

**[0013]** De forma ventajosa, la distancia entre el dispositivo de perforación por láser y el cuerpo tubular a mecanizar se ajusta mediante la elevación o el descenso del rodillo de apoyo, esto también puede realizarse muy fácilmente.

**[0014]** Un procedimiento según la invención para la fabricación de tubos de irrigación por goteo se explica a continuación en más detalle a modo de ejemplo por medio de los dibujos adjuntos.

15

**[0015]** Muestra:

20

la figura 1 en representación esquemática una vista sobre una instalación para la fabricación de tubos de irrigación por goteo;

la figura 2 una vista en planta del tubo en la zona de los rodillos de apoyo, con escritura y orificios de salida aplicados;

la figura 3 una vista de frente de los rodillos guía y de apoyo, con un tubo de irrigación por goteo incluido; y

la figura 4 una vista sobre el rodillo de apoyo y los rodillos guía con el dispositivo de perforación por láser.

25

**[0016]** La figura 1 muestra en representación esquemática una disposición para la fabricación de tubos de irrigación por goteo. En un dispositivo de extrusión 1 se extruye ininterrumpidamente un cuerpo tubular 2. En este cuerpo tubular 2 se insertan de manera conocida a través de un dispositivo de suministro 3 elementos de dosificación en el cuerpo tubular 2 y se unen con éste. Para apretar estos elementos de dosificación en el cuerpo tubular 2 sirve un rodillo de apriete 4, que se encuentra en contacto con la pared exterior del cuerpo tubular 2. Los elementos de dosificación suministrados se presionan sobre la pared interior del cuerpo tubular 2 por medio de un carril guía 5 contra el cuerpo tubular todavía blando y se unen con éste.

30

**[0017]** El cuerpo tubular 2 provisto con los elementos de dosificación se hace pasar entonces a través de dispositivos de enfriamiento 6; mediante el procedimiento de enfriamiento se solidifica el cuerpo tubular 2. Mediante dispositivos de avance 7 se conduce el cuerpo tubular 2 a través del dispositivo de perforación por láser 8, con el que se aplican los orificios de salida en el cuerpo tubular 2 en la posición correcta con respecto a los elementos de dosificación, y con el que, por ejemplo, puede rotularse el cuerpo tubular, como se describe en detalle más tarde. El tubo de irrigación por goteo 9 así terminado puede arrollarse a continuación sobre un dispositivo de bobinado 10, los rodillos de bobinado correspondientes pueden entonces distribuirse a los usuarios.

40

**[0018]** Como puede deducirse de las figuras 1 y 2, el cuerpo tubular 2 se conduce hasta la zona del dispositivo de perforación por láser mediante un rodillo de apoyo 11; delante y detrás de este rodillo de apoyo 11 está dispuesto respectivamente un rodillo guía 12, de tal modo que el cuerpo tubular 2 envuelve el rodillo de apoyo 11 alrededor de una parte de su perímetro. En la parte central de la zona de envoltura se aplican los orificios de salida 13 en el cuerpo tubular 2 mediante el dispositivo de perforación por láser 8, igualmente se aplican en esta zona los caracteres alfanuméricos 14 visibles en la figura 2 mediante el dispositivo de perforación por láser 8 sobre el cuerpo tubular 2, como se describe más tarde en detalle.

45

**[0019]** Como es visible en la figura 3, en el dispositivo de perforación por láser 8 se crea de manera conocida un rayo láser 15 que se dirige a través de un sistema óptico láser 16 hacia la superficie del cuerpo tubular 2. El cuerpo tubular 2 está apoyado sobre el rodillo guía 12 y lo envuelve parcialmente. El sistema óptico láser 16 está configurado por una parte de tal modo que el rayo láser 15 se focaliza de manera conocida en el punto de incidencia sobre el cuerpo tubular 2, de tal modo que en este punto se alcanza la mayor densidad de radiación, de manera que se obtiene un rendimiento de corte o perforación óptimo. De manera conocida se establece a través de un dispositivo de sensor no representado la posición del elemento de dosificación respectivo en el interior del cuerpo tubular, a través de medios de control no representados se activa el dispositivo de perforación por láser en el momento correcto, de modo que en la posición adecuada en el cuerpo tubular 2 puede aplicarse el orificio de salida 13. Este orificio de salida puede presentar distintas formas, puede ser un agujero redondo, como se representa esto en la figura 2, sin embargo este orificio de salida podría estar configurado también sólo como corte de longitud determinada, se podría configurar el orificio de salida también como dos cortes que se cruzan, dependiendo del modo de empleo y del espesor de pared del cuerpo tubular. Por medio del sistema óptico láser 16 se conduce correspondientemente el rayo láser 15 también de manera conocida.

55

60

**[0020]** Como igualmente se puede ver en la figura 3, el cuerpo tubular 2 a mecanizar mediante el dispositivo de perforación por láser 8 puede posicionarse lateralmente sobre el rodillo de apoyo 11, lo que se consigue debido a

65

que los rodillos guía 12 pueden desplazarse en su posición angular, representada mediante la flecha 17. Dependiendo de cada posición angular de los rodillos guía 12 el recorrido del cuerpo tubular 2 sobre el rodillo de apoyo 11 puede posicionarse lateralmente con respecto al dispositivo de perforación por láser 8.

5 **[0021]** En la figura 4 se puede ver el dispositivo de perforación por láser 8. El cuerpo tubular 2 gira sobre el rodillo de apoyo 11, conducido por los dos rodillos guía 12, de manera que el cuerpo tubular 2 envuelve el rodillo de apoyo 11 alrededor de una cierta zona. Para poder ajustar la distancia del cuerpo tubular 2 respecto al dispositivo de perforación por láser 8 el rodillo de apoyo 11 se coloca de manera desplazable, de modo que puede moverse hacia el dispositivo de perforación por láser 8 o alejarse del mismo y puede bloquearse en la posición deseada. Mientras el  
10 cuerpo tubular 2 envuelve el rodillo de apoyo 11 alrededor de una zona determinada, se apoya éste de forma óptima, se evita así una variación de la longitud del cuerpo tubular en esta zona por dilatación longitudinal, los procedimientos de trabajo pueden realizarse con precisión mediante el dispositivo de perforación por láser.

**[0022]** Para aplicar los orificios de salida 13 (figura 2) en el cuerpo tubular 2 se trabaja con una intensidad de radiación prefijada. Cuando se ha aplicado un orificio de salida, la intensidad de radiación del dispositivo de perforación por láser puede reducirse en el siguiente uso, después a través del sistema óptico láser y correspondientes medios de control puede dirigirse el rayo láser 15 a través de la superficie del cuerpo tubular 2 de modo conocido, de tal manera que sobre esta superficie del cuerpo tubular 2 puedan grabarse caracteres alfanuméricos 14 (figura 2). Estos caracteres alfanuméricos 14 pueden contener distintas informaciones, por ejemplo  
20 diámetro de tubo, tipo de tubo de irrigación por goteo, fabricante, etc. Si después se debe aplicar sobre el cuerpo tubular 2, que sigue avanzando, el próximo orificio de salida 13, la intensidad de radiación del rayo láser 15 puede elevarse de nuevo correspondientemente de tal forma que el procedimiento de corte pueda realizarse.

**[0023]** Puesto que mediante los medios sensores puede establecerse con exactitud la posición de los elementos de dosificación en el cuerpo tubular 2 y por tanto está también establecido exactamente dónde han de aplicarse los orificios de salida 13 correspondientes en el cuerpo tubular, los caracteres alfanuméricos, que se graban sobre la superficie del cuerpo tubular, pueden posicionarse también correspondientemente de forma conocida entre los orificios de salida.  
25

30 **[0024]** Con esta configuración de la invención se obtiene un procedimiento, con el cual sin mayor complejidad adicional pueden efectuarse mediante una instalación para la fabricación de tubos de irrigación por goteo simultáneamente también rotulaciones de estos tubos de irrigación por goteo. La fabricación de los tubos de irrigación por goteo y la aplicación de los rótulos de estos tubos se realizan en un único mismo paso, no son necesarios otros dispositivos adicionales, el procedimiento puede aplicarse por consiguiente de forma muy sencilla y  
35 económica.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de tubos de irrigación por goteo (9), en el que se extruye un cuerpo tubular (2), en el que se colocan elementos de dosificación que se unen con la pared interior del cuerpo tubular (2), y en el que se aplican respectivamente orificios de salida (13) en la zona de los elementos de dosificación con un dispositivo de perforación por láser (8) con una intensidad de radiación prefijada, a través de los que el agua conducida al cuerpo de tubo (2) puede salir de gota en gota, **caracterizado por que** entre los procedimientos de perforación se reduce la intensidad de radiación del dispositivo de perforación por láser (8), **por que** a través de un sistema óptico láser (16) que coopera con el dispositivo de perforación por láser (8), el rayo láser (15) se conduce de forma controlada a través de la superficie del tubo de irrigación por goteo (9) y sobre esta superficie se graban caracteres alfanuméricos (14).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el cuerpo tubular (2) con los elementos de dosificación colocados en el mismo se hace pasar de forma continua por el dispositivo de perforación por láser (8).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** en la zona de trabajo del láser el cuerpo tubular (2) se apoya sobre un rodillo de apoyo (11) y éste se envuelve al menos parcialmente por el cuerpo tubular (2).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** a través de medios sensores se establece la posición de los elementos de dosificación para la colocación en el sitio justo de los orificios de salida (13) en el cuerpo tubular (2).
5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado por que** debido a la posición establecida de los respectivos orificios de salida (13) que van a aplicarse en el cuerpo tubular (2) se establece la posición de los caracteres (14) alfanuméricos que van a aplicarse.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado por que** el posicionamiento del cuerpo tubular (2) con respecto al dispositivo de perforación por láser (8) se ajusta transversalmente a la dirección longitudinal del cuerpo tubular (2) mediante el desplazamiento de los rodillos guía (12) dispuestos delante y detrás del rodillo de apoyo (11).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado por que** la distancia entre el dispositivo de perforación por láser (8) y el cuerpo tubular (2) a mecanizar se ajusta mediante la elevación o el descenso del rodillo de apoyo (11).

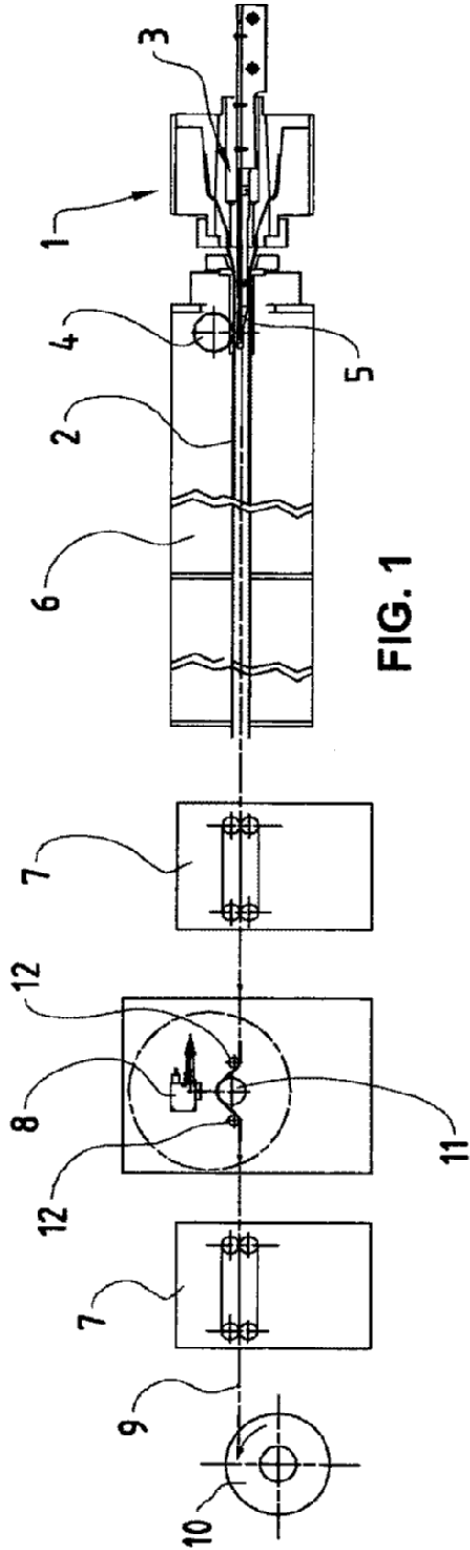


FIG. 1

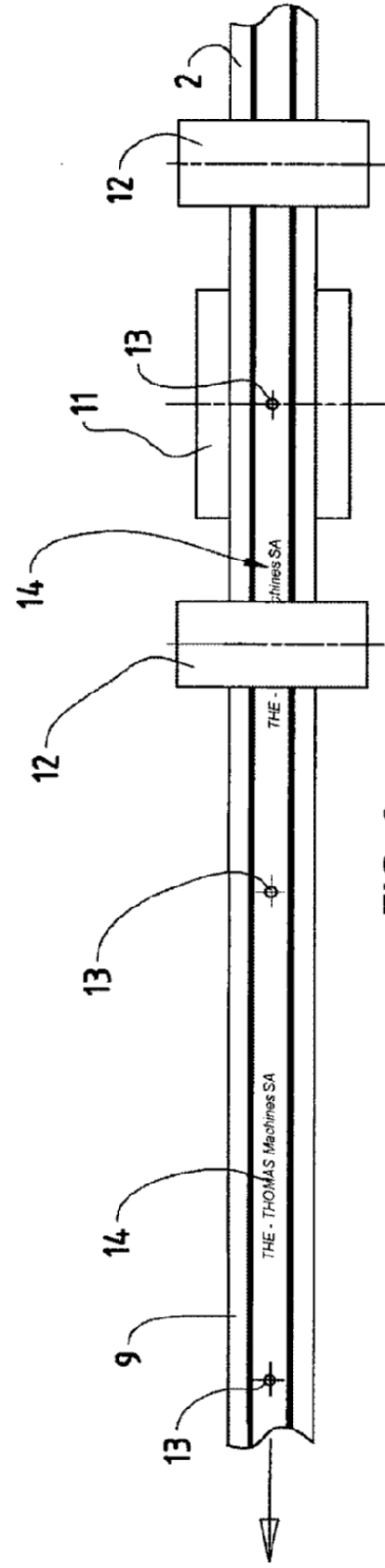


FIG. 2

