



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 229 889**

② Número de solicitud: 200300874

⑤ Int. Cl.7: **A01G 25/02**

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **11.04.2003**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **16.04.2005**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
16.04.2005

⑦ Solicitante/s:
COMERCIAL AGRÍCOLA DE RIEGOS, S.L.
Paraje de Vista Bella s/n
30892 Librilla, Murcia, ES

⑦ Inventor/es: **Victoria Navas, Leandro y
Arenas Dalla Vecchia, Aurelio**

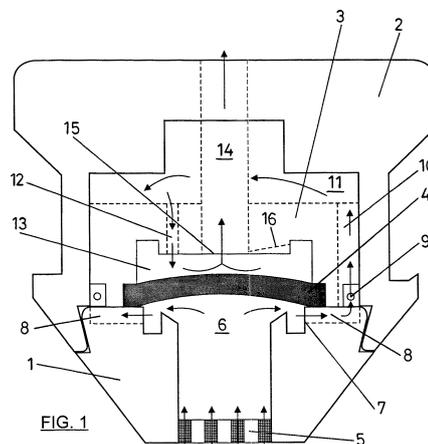
⑦ Agente: **Dávila Baz, Ángel**

⑤ Título: **Mini-emisor de riego localizado autocompensante y autolimpiante para pinchar en tubería.**

⑦ Resumen:

Mini-emisor de riego localizado autocompensante y autolimpiante para pinchar en tubería.

Mini-emisor de riego localizado autocompensante y autolimpiante para pinchar en tubería. La autocompensación es por membrana y proporciona un caudal aproximadamente constante en un intervalo suficientemente grande de presiones. La autolimpieza se consigue haciendo vibrar la membrana mediante un diseño del emisor, y en particular de la membrana y de un microcanal que produce un efecto venturi. También incorpora un microlaberinto que evita los picos de caudal.



ES 2 229 889 A1

DESCRIPCIÓN

Mini-emisor de riego localizado autocompensante y autolimpiante para pinchar en tubería.

Campo de la invención

La invención se incluye en el campo de los emisores de riego localizado (también llamado riego por goteo), en particular en el de los miniemisores autocompensantes, autolimpiantes para pinchar en tubería de riego por goteo.

Antecedentes de la invención

Se conocen numerosos emisores de riego localizado o por goteo. Suelen consistir en una boquilla más o menos compleja que se inserta en un ramal de una tubería al lado de la planta que se desea regar. Dentro de los emisores para riego, se han desarrollado emisores de riego autocompensantes, en los que aunque varíe la presión de alimentación de entrada, dan en la salida un caudal constante.

El agua de riego no está libre de partículas en suspensión, por ello es necesario colocar filtros en la instalación de riego, y aún así los emisores de riego pueden obstruirse. Otro problema añadido puede ser una elevada concentración de sales, que al evaporarse el agua alcanzan el producto de solubilidad y se produce la precipitación en el emisor de riego; de modo particular sufren este problema los emisores de riego autocompensantes basados en un elemento deformable, ya que las sales se depositan en este elemento, haciéndole perder su flexibilidad y por tanto su capacidad de autocompensación.

Otro problema que se presenta es el tamaño; si el emisor de riego tiene un tamaño tan grande que sobresale mucho de la tubería, queda desprotegido frente a golpes y enganches con herramientas. Además, su transporte se dificulta, ya que se alcanza un alto volumen de almacenamiento y el arrollamiento de la tubería provoca enganches de unos goteros con otros y su posible desprendimiento de la misma.

En cambio, si se utilizan miniemisores, emisores de pequeño tamaño que apenas sobresalen de la tubería a la que están incorporados, se pueden evitar los problemas de rotura y almacenamiento.

Sin embargo otros miniemisores con autocompensación por membrana conocidos producen un pico de caudal cuando la presión es baja en la tubería (de 0 atm a 0.5 atm). Este pico de caudal (un aumento de caudal entre un 25% a un 30% del caudal nominal) que aparece en los miniemisores con membrana de compensación de presión, obliga a un sobredimensionado de la potencia de las bombas que aportan el agua a la instalación, con el objeto de poder sobrepasar la presión a la que se produce ese pico de caudal. Esto suele ocurrir cuando la instalación de riego tiene un número elevado de ramales y emisores.

Descripción de la invención

Para solucionar estos problemas, uno de los objetivos de la invención es ofrecer un emisor de riego por goteo que sea autocompensante en un intervalo suficientemente grande de presiones.

Otro de los objetivos de la invención es ofrecer un emisor de riego por goteo con capacidad de autolimpieza.

Otro de los objetivos de la invención es que esto se consiga también en un emisor de riego por goteo suficientemente pequeño como para que al pincharlo en la tubería quede introducido en ella, sin que sobresalga significativamente.

Otro de los objetivos de la invención es dar a un miniemisor de riego una configuración interna tal que se elimine el pico de caudal a baja presión mencionada anteriormente.

Para ello la presente invención consiste en un emisor de riego localizado que se pincha en una tubería de polietileno o material similar de las usadas en sistemas de riego por goteo, y que permite que el agua a la presión de la tubería pase por un prefiltro y descargue en una cámara de entrada configurada dentro del emisor. Esta cámara de entrada está separada de una cámara de salida por una membrana flexible plana. Ambas cámaras están comunicadas por un conducto formado por varios canales estrechos que provocan que la presión caiga desde la cámara de entrada (donde la presión es la de la tubería del sistema de riego) hasta una presión inferior en la cámara de salida; esta caída es tanto mayor cuanto más grande es la presión de entrada.

La membrana está colocada enfrente de la boca del conducto de salida, de tal forma que al aumentar su convexidad por efecto de la diferencia de presiones entre la cámara de entrada y de salida, va haciendo disminuir la sección de paso en la boca del conducto de salida, para conseguir un caudal constante. Esta membrana ya es conocida en el estado de la técnica.

Sin embargo, la invención incorpora un diseño del emisor con un microcanal con el que se consigue un nuevo procedimiento de autolimpieza de la membrana. Al someter el emisor de riego a una presión superior a 1 atmósfera, por efecto del microcanal y según la membrana está alojada y soportada, dicha membrana entra en resonancia dentro de su alojamiento en el emisor de riego, y al vibrar con la frecuencia de resonancia impide la sedimentación permanente de las partículas en suspensión, así como la adsorción y absorción de los precipitados químicos (sales) tanto en su superficie como en sus proximidades (microcanal). De este modo, los elementos de autocompensación del emisor se mantienen limpios y en condiciones óptimas para cumplir su función.

Para conseguir esa vibración de la membrana, la cámara de salida tiene una abertura o boca de salida que comunica con un conducto de salida al exterior del emisor de riego; por este conducto de salida sale el agua para el riego por goteo. La cámara de salida tiene, además de dicha boca de salida, un microcanal de sección decreciente (por ejemplo, de semitronco de cono) y de paso sustancialmente más pequeño que dicha boca de salida, que une la cámara de salida con el conducto de salida. Este microcanal está colocado en una posición tal que si la membrana adquiere una primera deformación elástica, convexa hacia la cámara de salida, producida por la diferencia de presiones entre las cámaras de entrada y salida, la membrana tapa completamente la mencionada boca de salida y parcialmente el microcanal. El agua, al salir por el microcanal, aumenta su velocidad a medida que disminuye la sección, lo que lleva a una disminución de presión (efecto Venturi) junto a la membrana en la cámara de salida.

Al aumentar la diferencia de presiones entre la cámara de salida y la de entrada la membrana adquiere una segunda deformación elástica, de convexidad mayor que la primera, de modo que tapa completamente la boca de salida y totalmente el microcanal, lo que provoca durante un instante que se interrumpa el paso de agua y el efecto Venturi, produciéndose así un

aumento de presión junto a la membrana en la cámara de salida, y disminuye por tanto la diferencia de presiones, con lo que la membrana vuelve a la situación de primera deformación. Este fenómeno se repite y la membrana mantiene un movimiento vibratorio entre la deformación primera y la deformación segunda, entrando en resonancia y generando un mecanismo de autolimpieza. El periodo de esta oscilación puede ser, por ejemplo, del orden del milisegundo (como se describe más abajo), siendo la duración del cierre del microcanal despreciable frente dicho periodo.

En estos miniemisores se incorpora otro aspecto novedoso que es la configuración de un laberinto en el interior del miniemisor, con el que se evita el pico de caudal mencionado anteriormente. Efectivamente, en los emisores de riego conocidos, a baja presión en la tubería (menor de 0.5 atm), la deformación de la membrana no es suficiente para reducir lo bastante la sección de paso de agua, lo que provoca un pico de caudal a esa presión. Incorporando un minilaberinto en este emisor, se introduce una resistencia al paso de agua que provoca una disminución de caudal, eliminando dicho pico de caudal.

Descripción de las figuras

Para completar la descripción y con el objeto de ayudar a la mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, de unas figuras en las que, con carácter ilustrativo y nunca limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1: representa un esquema del emisor de riego de la invención.

Figura 2a: representa una perspectiva de la pieza del cuerpo del laberinto.

Figura 2b: representa una perspectiva vista desde el lado opuesto al anterior, desde la cámara de salida, de la pieza del cuerpo del laberinto.

Figura 3a: representa un esquema del emisor de riego de la invención con la membrana en una posición de poca deformación.

Figura 3b: representa un esquema del emisor de riego de la invención con la membrana en una posición de una primera deformación.

Figura 3c: representa un esquema del emisor de riego de la invención con la membrana en una posición de una segunda deformación.

Figura 4: representa una curva mostrando la relación entre el caudal de salida y la presión de entrada.

Modo de realización preferente

Como ejemplo para explicar mejor la invención se describe a continuación, con ayuda de las figuras, un modo de realización que no agota las características del objeto de la invención.

En la Figura 1 se puede ver un esquema del emisor de riego de la invención.

Se ha tomado un miniemisor, de diámetro inferior al diámetro de la tubería (el diámetro del miniemisor estaría comprendido entre 0,5 cm y 1 cm). Sin embargo, casi todas las características nuevas de este emisor pueden ser reivindicadas también para emisores mayores.

Este emisor de riego es del tipo de los que se pinchan en una tubería de polietileno de baja densidad o tubería similar. Para ello tiene la forma de punta de flecha en la tapa (1). Además de la tapa (1), otras piezas del emisor de riego son la carcasa (2), el cuerpo del laberinto (3) (representado en perspectiva en las Figuras 2a y 2b) y la membrana (4).

El agua entra, desde la tubería, no representada, por el prefiltro incorporado (5) a la tapa (1) y llega a una cámara de entrada(6). Allí, a través de dos primeros conductos (7) entra en una cámara circular (8) que rodea toda la tapa (1). En esta cámara hay practicado un único taladro (9) que lleva a un primer canal (10) que desemboca en el laberinto de estrella (11). El agua circula por este laberinto provocando una pérdida de carga, hasta desembocar en un segundo canal (12), situado en el extremo opuesto al primer canal (10). El segundo canal lleva el agua hasta una cámara de salida (13). De esta cámara de salida (13) el agua sale al exterior, para regar, por un conducto de salida (14). En principio, el agua saldría de la cámara de salida (13) al conducto de salida (14) por todo el perímetro de la boca de comienzo del conducto de salida (15); sin embargo, también existe un microcanal (16) por el que también puede salir el agua desde la cámara de salida (13) hacia el conducto de salida (15).

El funcionamiento del emisor de riego se basa en varios efectos. El primero es que el agua, entra por el prefiltro (5) a la presión de la tubería, pero la presión va cayendo al tener que discurrir el agua por los dos primeros conductos (7), la cámara circular (8), el taladro (9), el primer canal (10), el laberinto de estrella (11), el segundo canal (12), la cámara de salida (13), la boca de comienzo del conducto de salida (15), el rebaje inclinado (16) y el conducto de salida (15). Esto tiene como efecto una primera regulación de caudal.

Otro efecto es el de compensar el caudal, variando la sección de paso de forma inversa a la variación de la presión para que el caudal sea aproximadamente el mismo aunque varíe la presión. Esta compensación la hace la membrana (4). Cuando la presión de entrada es baja, la diferencia de presión entre la cámara de salida (13) y la de la cámara de entrada (6) es baja, y la membrana (4) está en una posición poco convexa, tal como se ve en la Figura 3a. Si la presión de entrada se hace mayor, también será mayor la presión en la cámara de entrada (6), y por tanto la diferencia entre la presión en la cámara de salida (13) y la cámara de entrada (6) será también mayor. Esto hace que la membrana (4), por efecto de esta diferencia mayor de presión entre sus caras, se deforme más, haciéndose más convexa, hasta llegar a cerrar la boca (15) del conducto de salida, dejando salir el agua solamente por el microcanal (16), tal como se ve en la Figura 3b.

De este modo la membrana (4) actúa cerrando la boca (15) del conducto de salida cuando aumenta la presión de entrada. Así, aunque la presión sea mayor, la sección de paso es menor, y el caudal se mantiene constante.

Otro efecto importante del emisor de riego de la invención es el autolimpiado. Debido a la suciedad que puede haber en el agua y a la cal, se crean depósitos que afectan a la elasticidad de la membrana (4) y por tanto a su capacidad de compensar la presión. Para evitar que pueda depositarse sustancia alguna en la membrana, ésta se diseña de modo que vibre mecánicamente, por ejemplo a una frecuencia audible (de 1 KHz). Esto se consigue mediante un diseño adecuado de la geometría del microcanal (16) y mediante la elección de las características elásticas de la membrana, que hace que se forme un sistema resonante.

La manera de funcionar el emisor, es la siguiente:

- se conecta el emisor a la tubería del circuito de

riego por goteo,

- entra el agua a través del prefiltro (5) a la presión que hay en el circuito hasta que el agua llega a la cámara de entrada (6),
- el agua pasa por los canales (7, 8, 9, 10, 12) y por el laberinto (11), perdiendo presión hasta llegar a la cámara de salida (13),
- la membrana (4), se deforma según una primera deformación elástica, convexa hacia la cámara de salida (13), tapando completamente la boca de salida (15) y parcialmente el microcanal (16)(tal como se ve en la Figura 3a),
- el agua sale por el microcanal (16), y al aumentar su velocidad al estrecharse la sección de paso por efecto de la membrana (4), se produce una succión de la membrana por efecto Venturi debida a la disminución de la presión en la cámara de salida (13),
- con lo que aumenta la diferencia de presiones y la membrana (4) adquiere una segunda deformación elástica, de convexidad mayor que en dicha deformación elástica primera, y tapa completamente la boca de salida (14) y totalmente el microcanal (16) (tal como se ve en la Figura 3c),
- el paso de agua se interrumpe, y también el efecto Venturi, y esto hace aumentar la presión en la cámara de salida (13),
- la membrana (4) vuelve a la posición de pri-

mera deformación elástica (Figura 3b), dejando tapada completamente la mencionada boca de salida (14) y descubriendo parcialmente el microcanal (16).

5

De este modo la membrana vibra entre estas dos posiciones de deformación primera y segunda, entrando en resonancia y produciéndose la autolimpieza, además de mantener el caudal aproximadamente constante.

10

Para comprobar el funcionamiento del emisor de riego, se han hecho mediciones con el emisor de riego de la invención, pinchado en una tubería de polietileno de baja densidad de 16 mm, del tipo de las usadas en las instalaciones de riego localizado (por goteo). El emisor de riego de la invención está diseñado para proporcionar 4 litros por hora con una presión de entrada de 1 atmósfera, y con un intervalo de compensación que va desde 0,5 hasta 4 atmósferas. En la Figura 4 se ve el caudal (en litros por hora) cuando se varía la presión de entrada. En la curva se aprecia que el caudal sube rápidamente hasta 3,8 litros por hora para una presión de 0,5 atmósferas y se mantiene luego aproximadamente constante hasta que la presión de entrada sube a 4 atmósferas.

15

20

25

Aunque en este modo de realización se ha descrito un miniemisor de riego para riego por goteo, cualquier experto en la materia puede fácilmente aplicar estas mejoras en un emisor de tamaño mayor y de diferentes caudales, por lo que los detalles no esenciales deben tomarse a modo de ejemplo, y no con carácter limitativo.

30

35

40

45

50

55

60

65

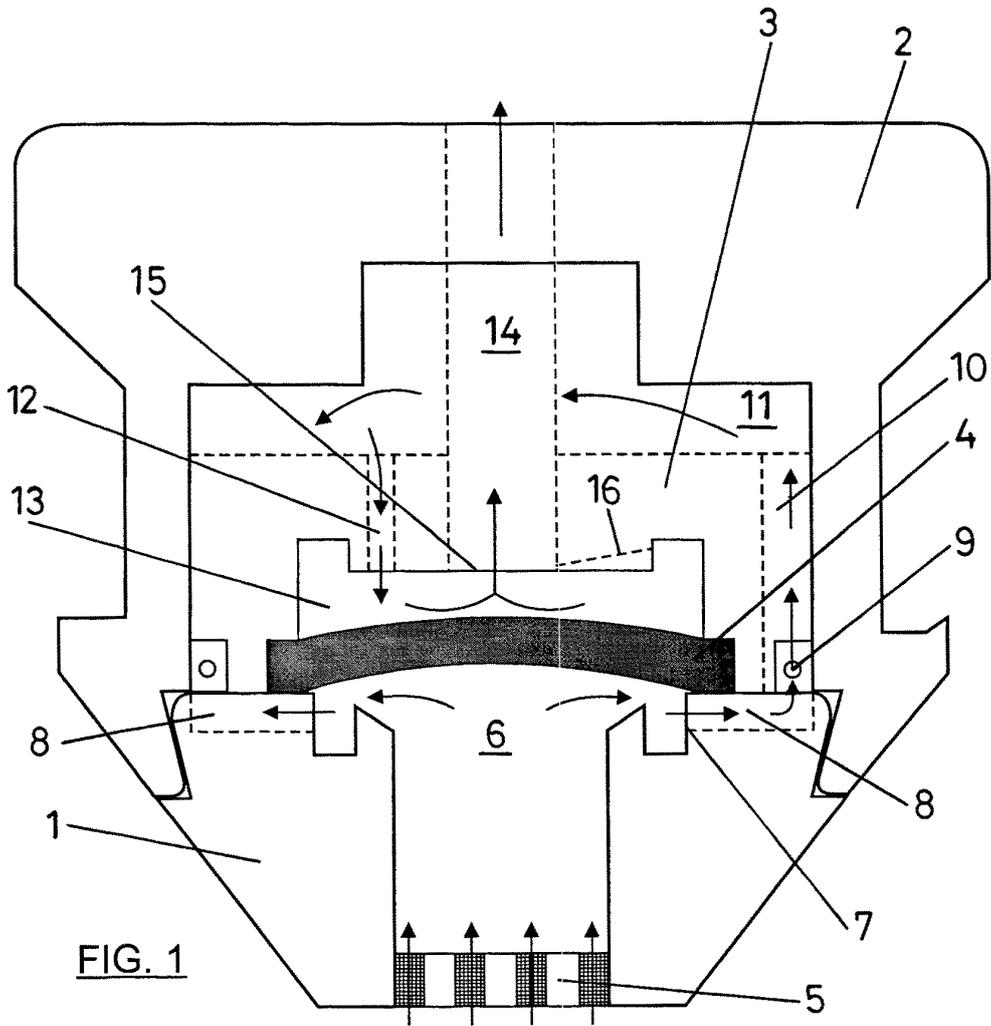
REIVINDICACIONES

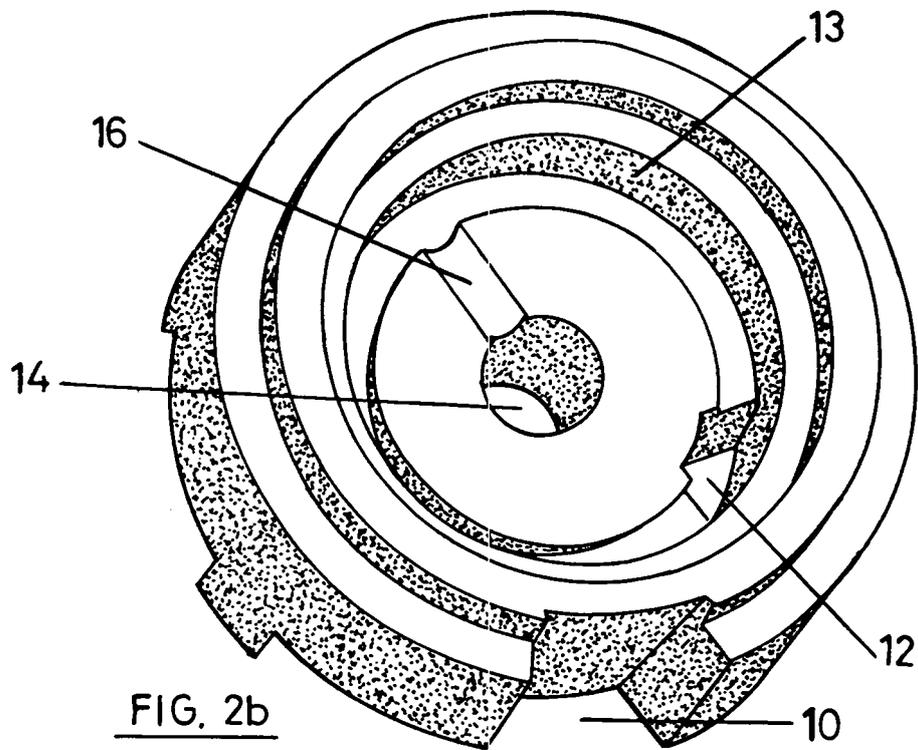
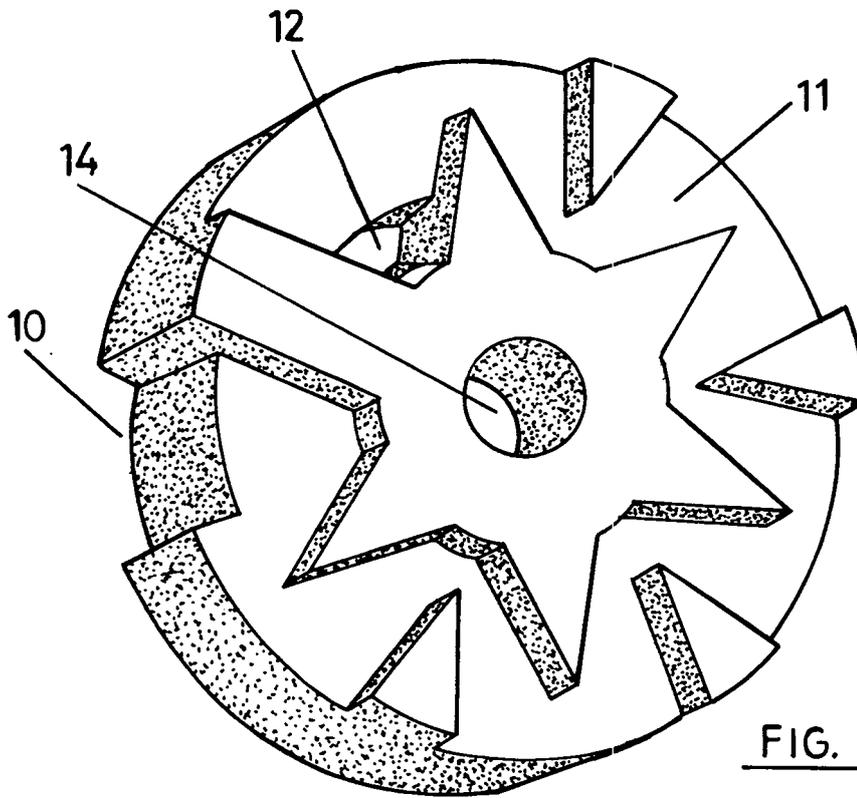
1. Emisor de riego localizado, del tipo de los que tienen una membrana elástica para compensar el caudal, variando la sección de paso de forma inversa a la variación de la presión de alimentación del agua y suministrando un caudal aproximadamente constante a través de un conducto de salida del emisor, estando colocada esta membrana como una pared divisoria entre una cámara de entrada del agua y una cámara de salida del agua, y teniendo que pasar el agua desde la cámara de entrada a la cámara de salida por un circuito compuesto por uno o varios conductos de sección reducida, operando esta membrana de modo que al estar incorporado el emisor de riego a un circuito de riego por goteo la membrana se deforma hacia la cámara de salida en función de la diferencia de presiones entre la cámara de entrada y la cámara de salida, **caracterizado** por tener un microcanal en dicha cámara de salida hacia una boca de salida de agua del emisor, siendo la sección de paso del canal pequeña en relación con la sección de paso de dicha boca de salida, y porque el canal está configurado de modo que al conectar el emisor al circuito de riego, la membrana adquiere una primera deformación elástica, suficiente para tapar completamente la mencionada boca de salida y parcialmente el microcanal, de modo que el

agua al salir por el microcanal produce una succión que hace descender la presión en la cámara de salida, de modo que al aumentar la diferencia de presión entre la cámara de salida y la de entrada la membrana adquiere durante un instante una segunda deformación elástica, mayor que la primera, de modo que tapa completamente la boca de salida y totalmente el microcanal, produciéndose tras esta segunda deformación un aumento de presión en la cámara de salida, y volviendo la membrana a la situación de primera deformación, de modo que la membrana mantiene un movimiento vibratorio entre la deformación primera y la deformación segunda.

2. Emisor de riego según la reivindicación 1 **caracterizado** porque el microcanal está configurado como un rebaje en la zona superior de la cámara de salida, teniendo este rebaje sección decreciente hacia el extremo más cercano al conducto de salida.

3. Emisor de riego según la reivindicación 1 ó 2 **caracterizado** porque el diámetro del emisor es del tipo de los de tamaño inferior al diámetro de la tubería del circuito de riego, y porque el circuito que une las cámaras de entrada y de salida está definido por varios espacios y canales configurados en su interior, y porque este circuito incluye un minilaberinto con numerosos cambios de dirección.





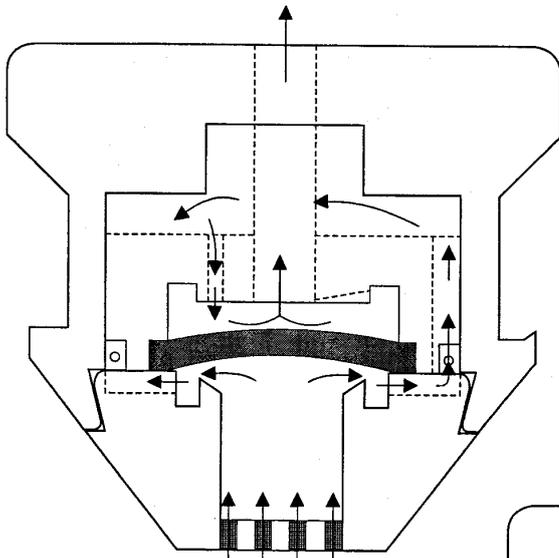


FIG. 3a

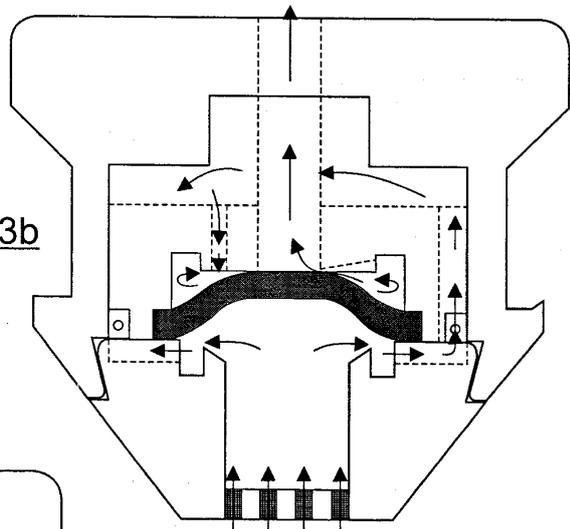


FIG. 3b

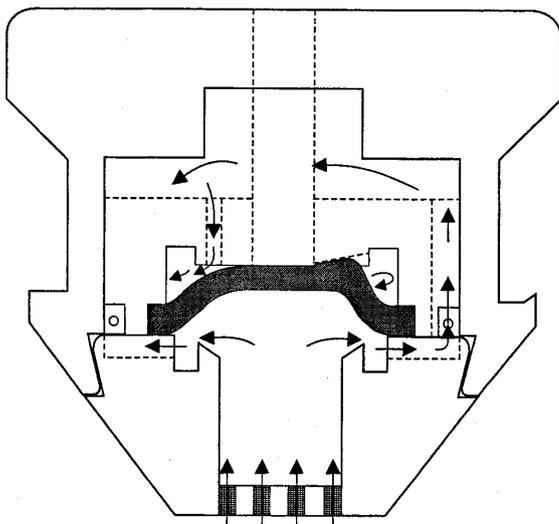
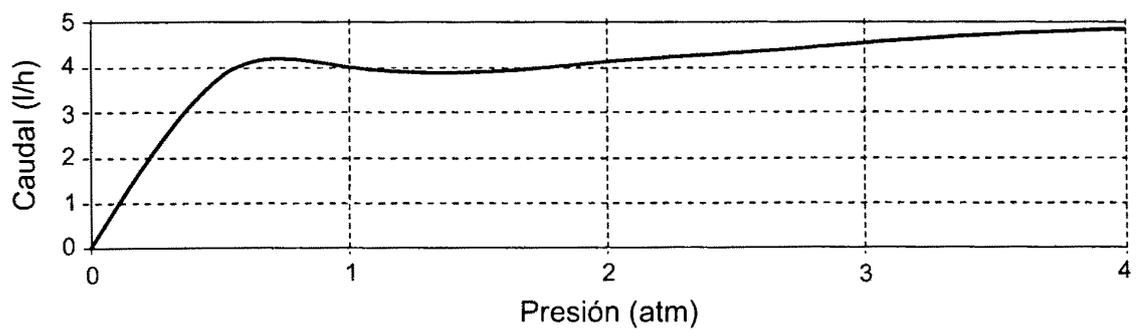


FIG. 3c

FIG. 4





OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 229 889

② Nº de solicitud: 200300874

③ Fecha de presentación de la solicitud: 11.04.2003

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.7: A01G 25/02

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 2124614 A1 (DAVID B. MILLER) 01.02.1999, todo el documento.	1,3
A	NL 1002011 C (GREEN METEOR) 03.07.1997, resumen; figuras 2,3.	1
A	WO 9810635 A1 (PLASTRO GVAT) 19.03.1998	
A	ES 2092390 A1 (AMIR COHEN) 16.11.1996	
A	FR 2625544 A (ROLLAND GILBERT et al.) 07.07.1989	

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

30.03.2005

Examinador

E. Carasatorre Rueda

Página

1/1