

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 270**

51 Int. Cl.:

A01G 25/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.05.2013 PCT/JP2013/003305**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.11.2013 WO13175802**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2013 E 13793971 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017 EP 2856861**

54 Título: **Gotero de riego por goteo y dispositivo de riego por goteo equipado con el mismo**

30 Prioridad:

24.05.2012 JP 2012118551
24.05.2012 JP 2012118552

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.09.2017

73 Titular/es:

ENPLAS CORPORATION (100.0%)
2-30-1 Namiki
Kawaguchi-shi, Saitama 332-0034, JP

72 Inventor/es:

KIDACHI, MASAHIRO

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 632 270 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

Gotero de riego por goteo y dispositivo de riego por goteo equipado con el mismo

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un emisor de riego por goteo y a un aparato de riego por goteo que incluye el emisor de riego por goteo y particularmente a un emisor de riego por goteo y un aparato de riego por goteo que incluye el emisor de riego por goteo que son adecuados para plantas en crecimiento.

Técnica anterior

10 Convencionalmente, se han empleado sistemas de riego por goteo (también conocidos como sistemas de rrigación por rociado o sistemas de micro irrigación) para suministrar agua y líquido de irrigación tal como fertilizante líquido, a las plantas que se van a cultivar en el suelo en tierra agrícola, plantación o similares.

15 En tales sistemas de riego por goteo, por ejemplo, un filtro, un aparato de irrigación fertilizante (un aparato de quimi-gación si es necesario), un aparato de prevención de flujo de retorno, un tubo principal y otros elementos similares están conectados en secuencia en el lado de aguas abajo de una bomba que proporciona agua desde el suministro de agua, y un tubo de riego por goteo alargado está conectado al terminal del canal. Además, el tubo de riego por goteo se coloca sobre el suelo en el que se cultivan las plantas.

20 En este caso, el tubo de riego por goteo expulsa el líquido de irrigación en el cuerpo principal del tubo con un caudal de expulsión (o velocidad de expulsión) predeterminado por unidad de tiempo desde una pluralidad de orificios de expulsión proporcionados al cuerpo principal del tubo alargado a intervalos predeterminados a lo largo de la dirección longitudinal del cuerpo principal del tubo. Por lo tanto, el líquido de irrigación es suministrado lentamente al suelo fuera del tubo de riego por goteo (es decir, se realiza el riego por goteo).

Con un tubo de riego por goteo de este tipo se pueden ahorrar agua y fertilizante. Además, al suministrar agua a una velocidad de suministro moderada, se puede asegurar el oxígeno requerido para las raíces de las plantas en el suelo. Como resultado, el cultivo de las plantas puede ser gestionado favorablemente.

25 En un tubo de riego por goteo de este tipo, se proporciona un emisor de riego por goteo para controlar la cantidad de expulsión del líquido de irrigación desde cada lumbrera de expulsión por unidad de tiempo, en cada lumbrera de expulsión.

30 En este emisor de riego por goteo, el líquido de irrigación que fluye en el cuerpo principal del tubo fluye en el emisor de riego por goteo a través de la admisión y fluye a través de un canal de reducción de presión (que se denomina laberinto) en el emisor de riego por goteo de tal manera que la presión del líquido de irrigación se reduce y, a continuación, el líquido de irrigación es expulsado desde la lumbrera de expulsión conectada en el lado de aguas abajo del canal de reducción de presión (véase, por ejemplo, los documentos PTL1 y PTL2).

35 Algunos emisores de riego por goteo convencionales están provistos de un denominado mecanismo de control de presión diferencial (función de corrección de presión). Los emisores de riego por goteo convencionales de este tipo tienen, por ejemplo, una estructura de tres componentes en la que una película elástica (por ejemplo, una película de caucho de silicona) tal como un diafragma es emparedada entre un miembro lateral de admisión y un miembro lateral de expulsión, como con el emisor de riego por goteo (unidad emisora) que se revela en el documento PTL1.

40 El emisor de riego por goteo que se revela en el documento PTL 1 controla la abertura / cierre de la lumbrera de entrada del emisor de riego por goteo y el caudal desde la lumbrera de salida del emisor de riego por goteo, mediante el funcionamiento de un diafragma (película) de acuerdo con la presión del líquido fuera del emisor de riego por goteo y en un cuerpo principal de tubo.

45 Para ser más específico, en el emisor de riego por goteo que se revela en el documento PTL 1, cuando la presión del líquido fuera del emisor de riego por goteo se incrementa hasta un cierto nivel, el diafragma que está dispuesto para proteger la entrada es deflectado por la presión del líquido hacia la salida. Como resultado, se abre la entrada. Cuando la presión del líquido se incrementa adicionalmente, se incrementa la cantidad de deflexión del diafragma hacia la salida y, en consecuencia, se reduce el tamaño de la sección transversal del canal en la salida. Como resultado, la cantidad de expulsión es limitada.

Como se revela en el párrafo [004] del documento PTL 1, en el emisor de riego por goteo, la velocidad de expulsión del líquido de irrigación desde el emisor de riego por goteo (emisor) no tiene relación sustancial con la variación de la presión del líquido de irrigación suministrado al emisor de riego por goteo

50 Por lo tanto, se esperaba que el emisor de riego por goteo limitase la no uniformidad en la cantidad de expulsión del líquido de irrigación entre los emisores de riego por goteo dispuestos en el lado de aguas arriba (lado de alta pre-

sión) y en el lado de aguas abajo (lado de baja presión) para uniformizar de esta manera el cultivo de plantas en todo el suelo.

Lista de citas

Literatura de Patentes

5 PTL 1 : Solicitud de Patente Japonesa Abierta a Consulta por el Público número 2010 - 6094

PTL 2 : Documento US 5.203.503A

Sumario de la invención

Problema técnico

10 Sin embargo, el emisor de riego por goteo que se revela en el documento PTL 1 requiere una presión de líquido relativamente alta para abrir la entrada mediante deformación elástica del diafragma. Por lo tanto, cuando se utiliza a una presión de líquido relativamente alta utilizando una bomba de alta presión, el emisor de riego por goteo funcionaría sin ningún problema. Sin embargo, cuando se utiliza a una presión de líquido baja, el diafragma no se puede deformar elásticamente de una manera apropiada, y por lo tanto el emisor de riego por goteo puede no funcionar suficientemente.

15 El emisor de riego por goteo que se revela en el documento PTL 1 tiene los cuatro problemas siguientes.

(Primer problema)

20 El emisor de riego por goteo que se revela en el documento PTL 1 requiere un gran número de componentes y, por lo tanto, provoca un aumento del tamaño del emisor de riego por goteo (en particular, aumento del tamaño en la dirección de la altura). Cuando un emisor de riego por goteo de este tipo está dispuesto en el cuerpo principal del tubo, la ocupación de superficie del emisor de riego por goteo en el cuerpo principal del tubo con respecto a la sección transversal del canal es naturalmente grande.

25 De esta manera, el emisor de riego por goteo en el lado de aguas arriba sirve como un obstáculo grande colocado sobre el canal y bloquea el emisor de riego por goteo en el lado de aguas abajo del líquido de irrigación que fluye en el cuerpo principal del tubo. De este modo, el emisor de riego por goteo impide el flujo del líquido de irrigación y, por consiguiente, la caída de presión en el cuerpo principal del tubo se incrementa indeseablemente.

Por lo tanto, cuando no se utiliza una bomba de alta presión, el emisor de riego por goteo que se revela en el documento PTL 1 no se puede usar para un riego a larga distancia utilizando un tubo de riego por goteo considerablemente largo. Si se usa el emisor de riego por goteo que se revela en el documento PTL 1 para el riego a larga distancia, la cantidad de expulsión del líquido de irrigación puede ser no uniforme.

(Segundo problema)

30 Además, el emisor de riego por goteo que se revela en el documento PTL 1 puede presentar un problema de error de montaje de los tres componentes que se han descrito más arriba. En este caso, los funcionamientos de los diafragmas (películas) son no uniformes, y como resultado, la cantidad de expulsión del líquido de irrigación es no uniforme.

(Tercer problema)

35 Además, en el emisor de riego por goteo que se revela en el documento PTL 1, el coste del material puede elevarse cuando se utiliza caucho de silicona para el diafragma.

(Cuarto problema)

40 Además, el emisor de riego por goteo que se revela en el documento PTL 1 requiere la etapa de ensamblar los tres componentes después de que los tres componentes se fabriquen por separado, aumentando así el coste de fabricación.

45 Teniendo en cuenta los problemas que se han mencionado más arriba, un primer objeto de la presente invención es proporcionar un emisor de riego por goteo y un aparato de riego por goteo que incluye el emisor de riego por goteo que puede realizar adecuadamente el riego por goteo incluso cuando la presión líquida del líquido de irrigación en el tubo de flujo es baja.

Un segundo objeto de la presente invención es proporcionar un emisor de riego por goteo y un aparato de riego por goteo que incluye el emisor de riego por goteo que puede realizar adecuadamente una irrigación a larga distancia

incluso cuando la presión del líquido de irrigación es baja, puede estabilizar la cantidad de expulsión del líquido de irrigación, y puede lograr una reducción de costes reduciendo el coste de fabricación, el número de componentes y las etapas de fabricación.

Solución al problema

5 Para conseguir el primer objeto, la presente invención proporciona el siguiente emisor de riego por goteo.

[1] Un emisor de riego por goteo para controlar una cantidad de líquido de irrigación expulsada a través de una lumbrera de expulsión de un tubo de flujo a través del cual fluye el líquido de irrigación, extendiéndose la lumbrera de expulsión a través de una pared de tubo del tubo de flujo, comprendiendo el emisor de riego por goteo un canal de flujo que permite que el líquido de irrigación fluya desde el interior del tubo de flujo hasta la lumbrera de expulsión cuando el emisor de riego por goteo está dispuesto en una posición correspondiente a la lumbrera de expulsión en una superficie periférica interna del tubo de flujo; cuando el emisor de riego por goteo está dispuesto en una posición correspondiente a la lumbrera de expulsión en una superficie periférica interna del tubo de flujo; una porción de admisión de flujo para introducir el líquido de irrigación en el tubo de flujo en el canal de flujo; una porción de canal de reducción de presión dispuesta en un lado de aguas abajo con relación a la porción de admisión de flujo en el canal, estando configurada la porción de canal de reducción de presión para definir un canal de reducción de presión, estando configurado el canal de reducción de presión para permitir que el líquido de irrigación que ha entrado desde la porción de admisión de flujo fluya a través del mismo hacia la lumbrera de expulsión mientras se reduce la presión del líquido de irrigación; un primer plano para ser conectado a la superficie periférica interna del tubo de flujo; y un segundo plano para estar situado en un lado del eje central del tubo de flujo con relación al primer plano, en el que la porción de admisión de flujo que está dispuesta en el segundo plano tiene hidrofobicidad e impide que el líquido de irrigación que tiene una presión de líquido inferior a la presión de un líquido predeterminado sea introducida en el canal de flujo.

La porción de admisión de flujo incluye una porción de sustrato, y una pluralidad de admisiones que se extienden a través de la porción de sustrato, la porción de sustrato incluye una superficie delantera incluida en el segundo plano, y una superficie trasera enfrentada al canal, en la que al menos la superficie delantera tiene hidrofobicidad.

[2] El emisor de riego por goteo de acuerdo con [1], en el que una superficie periférica interior de cada una de las admisiones tiene hidrofobicidad.

El emisor de riego por goteo en el que se aplica revestimiento hidrofóbico a la porción de admisión de flujo.

[3] El emisor de riego por goteo de acuerdo con [1] o [2], en el que la porción de admisión de flujo incluye una irregularidad proporcionada sobre la superficie que tiene hidrofobicidad.

[4] El emisor de riego por goteo de acuerdo con cualquiera de [1] a [3] que incluye además una porción de diafragma dispuesta en un lado de aguas abajo con respecto a la porción de admisión de flujo en el canal, estando configurada la porción de diafragma para controlar el tamaño en sección transversal del canal de flujo por medio de la deformación de la porción de diafragma de acuerdo con la presión de líquido del líquido de irrigación en el tubo de flujo.

[5] El emisor de riego por goteo de acuerdo con [4] incluye además una porción de abertura que se abre al segundo plano, y conecta el canal de flujo y un lado exterior uno al otro, en el que la porción de canal de reducción de presión incluye una ranura rebajada desde el primer plano, estando configurada la ranura para definir el canal de reducción de presión junto con la superficie periférica interna del tubo de flujo, estando dispuesta la porción de diafragma en la porción de abertura de tal manera que la porción de diafragma esté parcialmente expuesta al exterior y que la porción de diafragma se deforme hacia la superficie periférica interna del tubo de flujo que define el canal de reducción de presión y la porción de admisión de flujo, la porción de canal de reducción de presión y la porción de diafragma están formadas integralmente con un material de resina.

Para conseguir el primer objeto o el segundo objeto, la presente invención proporciona el siguiente aparato de riego por goteo.

[7] Un aparato de riego por goteo que incluye: un tubo de flujo a través del cual fluye el líquido de irrigación, incluyendo el tubo de flujo una lumbrera de expulsión que se extiende a través de una pared de tubo; y el emisor de riego por goteo de acuerdo con cualquiera de [1] a [6] dispuesto sobre una superficie periférica interna del tubo de flujo en una posición correspondiente a la lumbrera de expulsión, estando configurado el emisor de riego por goteo para controlar la cantidad del líquido de irrigación expulsado desde la lumbrera de expulsión.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, incluso cuando la presión de líquido del líquido de irrigación en un tubo de flujo es baja, el riego por goteo se puede realizar adecuadamente.

5 Con la invención de acuerdo con [1], el límite inferior de la presión de líquido del líquido de irrigación que fluye en el canal de flujo del cuerpo principal del emisor de riego por goteo puede ser controlado por la hidrofobicidad de la porción de admisión de flujo, a un nivel inferior al de una técnica convencional. Por lo tanto, incluso cuando la presión de líquido del líquido de irrigación en el tubo de flujo (es decir, fuera del canal de flujo del cuerpo principal del emisor de riego por goteo) es baja, el líquido de irrigación se puede usar apropiadamente para el riego por goteo.

Una porción de la porción de admisión de flujo expuesta al líquido de irrigación fuera del canal de flujo del cuerpo principal del emisor de riego por goteo tiene hidrofobicidad. Por lo tanto, la admisión de flujo del líquido de irrigación en el canal de flujo del cuerpo principal del emisor de riego por goteo puede ser limitada adecuadamente.

10 La capilaridad en la admisión se puede evitar con seguridad y, por lo tanto, la admisión de flujo del líquido de irrigación puede ser limitada adecuadamente.

La hidrofobicidad de la porción de admisión de flujo se puede conseguir con un número pequeño de componentes.

La hidrofobicidad de la porción de admisión de flujo no depende del material de la porción de admisión de flujo y, por lo tanto, se mejora el grado de libertad de selección del material de la porción de admisión de flujo.

15 El límite inferior de la presión de líquido del líquido de irrigación que fluye en el canal de flujo del cuerpo principal del emisor de riego por goteo se puede ajustar a un nivel ligeramente alto. Por lo tanto, se puede mejorar el grado de libertad de selección de la presión del líquido en el caso en que el emisor de riego por goteo se utilice con una presión baja.

20 Incluso cuando el emisor de riego por goteo se utiliza con una presión alta, el caudal del líquido de irrigación hacia la lumbrera de expulsión en el canal de flujo del emisor de riego por goteo puede ser limitado por la porción de diafragma. De este modo, incluso cuando el emisor de riego por goteo se utiliza con una alta presión, la cantidad de expulsión del líquido de irrigación se puede controlar adecuadamente.

25 Un emisor de riego por goteo de pequeño tamaño y de bajo costo que es excelente en el control de la velocidad de expulsión se puede fabricar con precisión con menos pasos mediante moldeo integral usando un material de resina. De este modo, incluso cuando la presión de líquido del líquido de irrigación suministrado en el tubo de flujo desde el lado del suministro de agua es baja, el riego a larga distancia se puede llevar a cabo correctamente. Además, la cantidad de expulsión del líquido de irrigación se puede estabilizar. Además, la reducción de costes se puede lograr reduciendo el coste de fabricación, el número de componentes y las etapas de fabricación.

30 Además, con la presente invención, incluso cuando la presión de líquido del líquido de irrigación es baja, el riego a larga distancia se puede llevar a cabo correctamente y, además, la cantidad de expulsión del líquido de irrigación se puede estabilizar. Además, la reducción de costes se puede lograr reduciendo el coste de fabricación, el número de componentes y las etapas de fabricación.

35 Incluso cuando la presión de líquido del líquido de irrigación en el tubo de flujo es baja, el riego por goteo se puede realizar apropiadamente. Alternativamente, incluso cuando la presión del líquido de irrigación es baja, el riego a larga distancia se puede llevar a cabo correctamente y, además, la cantidad de expulsión del líquido de irrigación se puede estabilizar. Además, se puede conseguir una reducción en el coste de fabricación.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de un emisor de riego por goteo de acuerdo con la realización de la presente invención vista desde el lado superior;

40 la figura 2 es una vista en perspectiva del emisor de riego por goteo que se ilustra en la figura 1 visto desde el lado inferior;

la figura 3 es una vista en planta del emisor de riego por goteo que se ilustra en la figura 1;

la figura 4 es una vista en sección del emisor de riego por goteo que se ilustra en la figura 1 tomada a lo largo de la línea A - A de la figura 3;

la figura 5 es una vista desde el lado inferior del emisor de riego por goteo que se ilustra en la figura 1;

45 la figura 6 es una vista en sección que ilustra esquemáticamente un aparato de riego por goteo de acuerdo con la realización de la presente invención;

la figura 7 es una vista en sección transversal ampliada de una porción de filtro de paro por baja presión (correspondiente al bastidor B de la figura 4);

la figura 8 es una vista en sección transversal ampliada que ilustra una primera modificación de la porción de filtro de paro por baja presión;

la figura 9 es una vista en sección transversal ampliada que ilustra una segunda modificación de la porción de filtro de paro por baja presión;

5 las figuras 10A a 10C son vistas esquemáticas que ilustran una operación ejemplar de la porción de filtro de paro por baja presión;

la figura 11 es una vista en sección transversal ampliada de una porción de diafragma (correspondiente al bastidor D de la figura 4); y

las figuras 12A a 12C son vistas esquemáticas que ilustran una operación ejemplar de la porción de diafragma.

10 Descripción de realizaciones

En lo que sigue, se describirá un emisor de riego por goteo de acuerdo con la realización de la presente invención y un aparato de riego por goteo que incluye el emisor de riego por goteo con referencia a las figuras 1 a 12.

15 La figura 1 es una vista en perspectiva del emisor de riego por goteo 1 en la realización vista desde el lado superior del emisor de riego por goteo 1. La figura 2 es una vista en perspectiva del emisor de riego por goteo 1 visto desde el lado inferior del emisor de riego por goteo 1. La figura 3 es una vista en planta del emisor de riego por goteo 1. La figura 4 es una vista en sección del emisor de riego por goteo 1 tomada por la línea A - A de la figura 3. La figura 5 es una vista inferior del emisor de riego por goteo 1. La figura 6 es una vista en sección que ilustra esquemáticamente el tubo de riego por goteo 2 como el aparato de riego por goteo en la realización.

20 Como se ilustra en la figura 6, el tubo de riego por goteo 2 incluye un cuerpo principal de tubo sustancialmente cilíndrico y alargado 3 que sirve como un tubo de flujo a través del cual fluye el líquido de irrigación, y el emisor de riego por goteo 1 dispuesto en el cuerpo principal de tubo 3.

25 Además, como se ilustra en la figura 6, el emisor de riego por goteo 1 está dispuesto sobre la superficie periférica interior 3a del cuerpo principal del tubo 3 en una posición correspondiente a la lumbrera de expulsión 4 para el líquido de irrigación, de tal manera que cubre la lumbrera de expulsión 4. La lumbrera de expulsión 4 penetra en la superficie periférica interior 3a y en la superficie periférica exterior 3b del cuerpo principal del tubo 3 (en otras palabras, se extiende a través de la pared del tubo). El emisor de riego por goteo 1 está configurado para controlar la velocidad de expulsión por unidad de tiempo del líquido de irrigación desde la posición correspondiente a la lumbrera de expulsión 4.

30 Se debe hacer notar que, aunque la figura 6 ilustra un emisor de riego por goteo 1 y una lumbrera de expulsión 4 por conveniencia, una pluralidad de emisores de riego por goteo 1 y una pluralidad de puertos de expulsión 4 están dispuestos a lo largo de la dirección longitudinal del cuerpo principal de tubo 3 a intervalos predeterminados.

Además, en la figura 6, los lados izquierdo y derecho de la hoja de la figura 6 del canal en el cuerpo principal de tubo 3 corresponden al lado de aguas arriba (suministro de agua) y al lado de aguas abajo, respectivamente.

35 Además, en la realización, el emisor de riego por goteo 1 está formado integralmente por moldeo de resina usando un molde metálico. Ejemplos del material de resina usado para el moldeo de resina incluyen materiales de bajo coste tales como polipropileno. Además, los ejemplos del procedimiento de moldeo incluyen el moldeo por inyección.

Además, como se ilustra en la figura 1 a la figura 6, el emisor de riego por goteo (cuerpo principal del emisor de riego por goteo) 1 tiene una forma de placa sustancialmente cuboide en su aspecto.

40 Es decir, como se ilustra en la figura 1 a la figura 6, el emisor de riego por goteo 1 tiene una forma externa rodeada aproximadamente por la superficie extrema inferior 1a como el primer plano, la superficie superior 1b como el segundo plano, la superficie lateral izquierda 1c, la superficie lateral derecha 1d, la superficie lateral delantera 1e y la superficie lateral trasera 1f. Con respecto a la relación de posición vertical y lateral entre las superficies, véase la flecha cruzada de la figura 3. Como se ilustra en la figura 1 a la figura 6, la superficie superior 1b y la superficie extrema inferior 1a, la superficie lateral izquierda 1c y la superficie lateral derecha 1d, y la superficie lateral delantera 1e y la superficie lateral trasera 1f están respectivamente en paralelo unas a las otras. Además, la superficie superior 1b y la superficie extrema inferior 1a son perpendiculares a la superficie lateral izquierda 1c, a la superficie lateral derecha 1d, a la superficie lateral delantera 1e y a la superficie lateral trasera 1f. Además, la superficie superior 1b y la superficie extrema inferior 1a son alargadas en la dirección izquierda - derecha.

50 El emisor de riego por goteo 1 está unido a la superficie periférica interior 3a del cuerpo principal de tubo 3 a través de la superficie extrema inferior 1a. La superficie superior 1b está situada en el lado opuesto a la superficie extrema inferior 1a, es decir, en el lado más próximo al eje central del cuerpo principal de tubo 3 con respecto a la superficie

extrema inferior 1a. En el caso en el que el cuerpo principal tubular 3 se haya formado por moldeo por extrusión utilizando un material de resina (tal como polietileno) que tiene un punto de fusión inferior al del emisor de riego por goteo 1, la unión del emisor de riego por goteo 1 se puede completar simultáneamente con el curado del cuerpo principal 3 del tubo, estando dispuesto el emisor de riego por goteo 1 prefabricado sobre la superficie periférica interior 3a del cuerpo principal 3 del tubo a curar.

<Detalles de configuración de la porción de admisión de flujo>

Como se ilustra en la figura 3 y en la figura 4, el emisor de riego por goteo 1 incluye una porción de filtro de paro por baja presión 5 provista en una posición en la proximidad de una porción extrema izquierda sobre la superficie superior 1b. La porción de filtro de paro por baja presión 5 sirve como una porción de admisión de flujo que permite que el líquido de irrigación en el cuerpo principal de tubo 3 fluya hacia un canal de flujo del emisor de riego por goteo 1.

Como se ilustra en la figura 7, la porción de filtro de paro por baja presión 5 incluye una porción de sustrato de filtro horizontal 51 y una pluralidad de admisiones 52. Cada admisión 52 es un poro circular que penetra perpendicularmente en la superficie 51a y en la superficie trasera 51b, es decir, se extiende a través de la porción de sustrato de filtro 51. La porción de sustrato del filtro 51 incluye la superficie 51a a ras con la superficie superior 1b, y la superficie trasera 51b situada en el lado opuesto a la superficie 51a. La superficie 51a está incluida en la superficie superior 1b, y la superficie trasera 51b está enfrentada a la porción hueca 7 que se describirá más adelante. El espacio interior de cada admisión 52 define un extremo de inicio del canal de flujo del emisor de riego por goteo 1.

Aquí, tal como se ilustra en la figura 3 a la figura 7, las admisión 52 están alineadas en una dirección delantera - trasera (dirección vertical en la figura 3 y en la figura 5) a intervalos pares, y también están alineadas en una dirección izquierda - derecha a intervalos pares. De esta manera, las admisiones de flujo 52 están dispuestas en una matriz.

Además, como se ilustra en la figura 3, en la figura 4 y en la figura 7, una pluralidad de salientes en forma de placa 6, cada uno de los cuales sobresale perpendicularmente hacia el lado superior y son alargados en una dirección delantera - trasera, están alineados sobre la superficie superior 1b incluyendo la superficie 51a de la porción 51 del sustrato de filtro en la dirección longitudinal (izquierda y derecha) de la superficie superior 1b a intervalos pares. Los salientes 6 funcionan como un filtro que impide que cuerpos extraños relativamente grandes fluyan hacia el canal de flujo del emisor de riego por goteo 1.

<Filtro de paro por baja presión>

La porción de filtro de paro por baja presión 5 tiene la función (función de filtro de paro por baja presión) de impedir que el líquido de irrigación que tenga una presión inferior a una presión predeterminada (que también se denomina "presión de líquido" y es, por ejemplo, 0,005 MPa) fluya al interior del canal de flujo del emisor de riego por goteo 1.

Ejemplos de la forma en que se incorpora la función de filtro de paro por baja presión son los siguientes.

Por ejemplo, en el caso en que el emisor de riego por goteo 1 esté hecho del polipropileno que se ha descrito más arriba, el mismo polipropileno es un material altamente hidrofóbico (es decir, material hidrofóbico) que tiene baja energía superficial. Por esta razón, la función de filtro de paro por baja presión se puede proporcionar fácilmente a la totalidad de la porción de filtro de paro por baja presión 5.

Como se ilustra en la figura 8, el recubrimiento hidrofóbico C, tal como revestimiento de flúor utilizando un agente de revestimiento de flúor o similar, se aplica a la superficie 51a de la porción de sustrato de filtro 51 y, si es necesario, a la superficie periférica interior 52a de la admisión 52 para reducir de esta forma la energía superficial. De esta manera, se puede proporcionar localmente una función de filtro de paro por baja presión a la porción de filtro de paro por baja presión 5.

Además, en el caso de usar el recubrimiento hidrofóbico, es posible formar una irregularidad sobre la superficie que tiene hidrofobicidad para aumentar la hidrofobicidad de acuerdo con lo que sea necesario. La "superficie que tiene hidrofobicidad" es una superficie sobre la cual se aplica el revestimiento hidrofóbico. La irregularidad puede ser bordes ásperos 52b proporcionados en la porción superior del borde de abertura de la admisión 52 como se ilustra en la figura 9, o la irregularidad que está formada de manera que refleje la irregularidad proporcionada en un molde metálico.

Adicionalmente, además de los ejemplos que se han descrito más arriba, la función de filtro de paro por baja presión se puede optimizar ajustando el diámetro interno, el paso, el número, la forma de la abertura, el grosor o similar de la admisión 52.

Cuando la presión de líquido del líquido de irrigación en el cuerpo principal de tubo 3 se incrementa hasta una presión predeterminada (presión hidráulica de fractura), la porción de filtro de paro por baja presión 5 permite que el líquido de irrigación fluya al canal de flujo del emisor de riego por goteo 1 a través de la admisión 52 . En este caso,

desde el punto de vista de hacer funcionar favorablemente el emisor de riego por goteo 1 bajo una presión baja, es deseable seleccionar una presión suficientemente baja de aproximadamente 0,005 MPa como se ha ejemplificado más arriba, como presión predeterminada. Se debe observar que la presión predeterminada puede diferir dependiendo del grado de hidrofobicidad de la porción de filtro de paro por baja presión 5. Por lo tanto, al proporcionar hidrofobicidad a una porción de filtro de paro por baja presión 5, es posible seleccionar, sobre la base de experimentos, elementos relacionados con la hidrofobicidad requerida (el material de la porción de filtro de paro por baja presión 5 que se ha descrito más arriba, el tipo y el grosor del revestimiento hidrofóbico, forma de la superficie que tiene la hidrofobicidad, y otras características similares) en consideración de la relación con una presión predeterminada que se debe establecer.

Las figuras 10A a 10C ilustran un ejemplo específico de la operación de la porción de filtro de paro por baja presión 5.

En primer lugar, cuando la presión del líquido fuera del canal de flujo del emisor de riego por goteo 1 es 0 MPa, es decir, cuando no existe líquido de irrigación en el tubo de riego por goteo 2, la porción de filtro de paro por baja presión 5 no limita el flujo de admisión del líquido de irrigación, como es evidente, como se ilustra en la figura 10 A.

A continuación, cuando la presión del líquido fuera del canal de flujo del emisor de riego por goteo 1 es inferior a 0,005 MPa (la presión hidráulica de fractura que se ha descrito más arriba), una función del filtro de paro por baja presión basada en la hidrofobicidad de la porción de filtro de paro por baja presión 5 funciona como se ilustra en la figura 10B. Como resultado, el líquido de irrigación 100 en el cuerpo principal de tubo 3 está bloqueado en la superficie 51a de la porción de sustrato de filtro 51 y en la abertura del extremo superior de la admisión 52. De este modo, se evita (se restringe) la admisión de flujo de líquido de irrigación 100 al interior del canal de flujo del emisor de riego por goteo 1.

A continuación, cuando la presión del líquido fuera del canal de flujo del emisor de riego por goteo 1 es igual o mayor que 0,005 MPa, la presión del líquido fuera del canal de flujo supera la hidrofobicidad de la porción de filtro de paro por baja presión 5 como se ilustra en la figura 10C. De este modo, el líquido de irrigación 100 fuera del canal de flujo del emisor de riego por goteo 1 fluye hacia el canal de flujo del emisor de riego por goteo 1 desde la admisión 52.

Alternativamente, la presión hidráulica de fractura puede ser de 0,01 MPa. Desde el punto de vista de un emisor de riego por goteo 1 que funcione favorablemente para el riego a larga distancia con una presión baja, es deseable que la presión predeterminada no se incremente innecesariamente y la presión hidráulica de fractura ejemplarizada anterior de 0,01 MPa o similar sea suficiente.

30 <Porción hueca>

Como se ilustra en la figura 4, en la figura 6 y en la figura 7, la superficie trasera 51b de la porción de sustrato de filtro 51 está dispuesta por encima de la superficie extrema inferior 1a. De esta manera, por encima de la superficie extrema inferior 1a (entre la superficie extrema inferior 1a y la superficie superior 1b), la porción hueca 7 está definida por la diferencia de elevación entre la superficie extrema inferior 1a y la superficie trasera 51b de la porción de sustrato de filtro 51.

La porción hueca 7 está conectada con cada admisión 52 en el extremo de aguas abajo de cada admisión 52. El espacio rodeado por la porción hueca 7 y la superficie periférica interior 3a del cuerpo principal de tubo 3 que obtura la abertura en el extremo inferior de la porción hueca 7 sirve como una porción de canal de flujo del emisor de riego por goteo 1. Es decir, inmediatamente después de entrar desde la admisión 52, el líquido de irrigación fluye en el espacio (el canal de flujo) entre la porción hueca 7 y la superficie periférica interior 3a del cuerpo principal de tubo 3

<Detalles de configuración de la porción de canal de reducción de presión>

Además, como se ilustra en la figura 6, en el lado de aguas abajo del canal de flujo del emisor de riego por goteo 1 con respecto a la porción de filtro de paro por baja presión 5, se encuentra dispuesta la porción de canal de reducción de presión 9 para definir el canal de reducción de presión 8 que es una porción de canal de flujo del emisor de riego por goteo 1.

Como se ilustra en la figura 2, en la figura 5 y en la figura 6, la porción de canal de reducción de presión 9 es una ranura larga que está definida en la superficie extrema inferior 1a desde el lado de la porción de filtro de paro por baja presión 5 (lado izquierdo) hacia el lado del puerto de expulsión 4 (lado derecho) en una forma sinuosa (o en otras palabras, una forma de línea de corriente) serpenteando en una dirección izquierda - derecha. La ranura larga es un rebaje (línea rebajada) rebajado desde la superficie extrema inferior 1a.

El canal de reducción de presión 8 se define como un espacio rodeado por la porción de canal de reducción de presión 9 y la superficie periférica interior 3a del cuerpo principal de tubo 3 que protege la abertura de forma sinuosa 9a de la porción de canal de reducción de presión 9 (ranura larga).

Como se ilustra en la figura 5 y en la figura 6, el extremo de aguas arriba de la porción de canal de reducción de presión 9 está conectado con la porción central de la superficie interior derecha 7a de la porción hueca 7. De esta manera, el canal de reducción de presión 8 está conectado a la porción hueca 7, en una parte en el lado de aguas abajo de la porción hueca 7.

- 5 El líquido de irrigación que ha entrado desde la porción de filtro de paro por baja presión 5 fluye hacia el canal de reducción de presión 8 desde el extremo de aguas arriba del canal de reducción de presión 8, después de pasar a través de la porción hueca 7 (una parte del canal de flujo).

10 En el canal de reducción de presión 8, el líquido de irrigación que ha entrado en el canal de reducción de presión 8 fluye hacia el lado de la lumbrera de expulsión 4 (lado extremo de aguas abajo). Dado que el canal de reducción de presión 8 tiene una forma de meandro, la caída de presión del líquido de irrigación que fluye a través del canal de reducción de presión 8 es alta. De esta manera, se puede conseguir el flujo del líquido de irrigación reduciendo eficazmente la presión del líquido de irrigación.

<Detalles de configuración de la porción de diafragma>

15 Como se ilustra en la figura 4 a la figura 6, la porción de diafragma 10 está dispuesta en el extremo de aguas abajo de la porción de canal de reducción de presión 9.

20 La porción de diafragma 10 está dispuesta de manera que está enfrentada a la superficie periférica interior 3a del cuerpo principal de tubo 3 desde el lado superior en la figura 4 y en la figura 6 (lado del eje central del cuerpo principal del tubo 3), es decir, la porción de diafragma 10 está dispuesta de manera que se deforme hacia la periferia interior 3a. Además, la porción de diafragma 10 está parcialmente expuesta al exterior del canal de flujo del emisor de riego por goteo 1 desde el lado opuesto a la periferia interna 3a (lado del eje central del cuerpo principal de tubo 3), de tal manera que está expuesta a la presión de líquido del líquido de irrigación fuera del canal de flujo del emisor de riego por goteo 1. La frase "parcialmente expuesta" significa que una parte de la porción de diafragma 10 está en comunicación con el exterior del emisor de riego por goteo 1.

25 Además, como se ilustra en la figura 6, la porción de diafragma 10 está dispuesta en una posición desplazada hacia el lado de aguas arriba (lado izquierdo) del canal de flujo desde una posición que está enfrentada a la lumbrera de expulsión 4 desde el lado superior (una posición inmediatamente por encima de la lumbrera de expulsión 4). Por ejemplo, la porción de diafragma 10 está dispuesta entre la lumbrera de expulsión 4 y la porción de canal de reducción de presión 9 en el canal de flujo.

30 Además, tal como se ilustra en la figura 4 a la figura 6 y en la figura 11, la porción de diafragma 10 incluye una porción de pared central 10a con forma de cúpula delgada y una porción de pared periférica 10b delgada dispuesta alrededor de la porción de pared central 10a. La porción de pared central 10a tiene una forma circular en vista en planta y en vista desde el lado inferior. Además, como se ilustra en la figura 4 y en la figura 6, la porción de pared central 10a tiene, en sección longitudinal, una forma de arco (forma curvada) que sobresale hacia el lado opuesto a la superficie periférica interior 3a del cuerpo principal de tubo 3 (hacia el lado superior en la figura 4 y en la figura 6, o en una dirección que se separa de la periferia interna 3a). De manera más específica, la porción extrema de periferia exterior de la porción de pared central 10a está dispuesta en un plano en paralelo con la superficie superior 1b y la superficie extrema inferior 1a y el centro de la porción de pared central 10a sobresalen en gran medida fuera de la superficie periférica interior 3a del cuerpo principal de tubo 3 en comparación con las otras porciones. La porción de pared periférica 10b tiene una forma anular en vista en planta y en vista desde el lado inferior. Como se ilustra en la figura 4 a la figura 6, la porción de pared periférica 10b está conectada con el extremo periférico exterior de la porción de pared central 10a para rodear la porción de pared central 10a. Además, la porción de pared periférica 10b tiene una forma de cilindro que se estrecha progresivamente que se abocina desde la porción de pared central 10a hacia el exterior en una dirección que se separa de la superficie periférica interior 3a del cuerpo principal de tubo 3. En otras palabras, la porción de pared periférica 10b tiene una forma que rodea la porción de pared central 10a, y se expande gradualmente en una dirección que se separa de la periferia interior 3a. Se debe observar que cada una de la porción de pared central 10a y la porción de pared periférica 10b puede tener un grosor de 0,1 mm.

35 Además, como se ilustra en la figura 3, en la figura 4 y en la figura 6, en una posición en la superficie superior 1b e inmediatamente encima de la porción de diafragma 10, la porción de abertura 12 que tiene una superficie periférica interna cilíndrica está provista como un rebaje en una región desde la superficie superior 1b hasta la superficie superior de la porción de diafragma 10. En cierto sentido, la porción de abertura 12 se abre a la superficie superior 1b, conecta el exterior y el canal de flujo uno al otro y la porción de diafragma 10 está fijada de tal manera que el borde de la porción de pared periférica 10b hace contacto cercano con la pared periférica de la porción de abertura 12. En este sentido, la conexión que se ha mencionado más arriba está protegida por la porción de diafragma 10.

55 Con la porción de abertura 12, la porción de diafragma 10 está parcialmente expuesta (sólo en la superficie superior de la porción de diafragma 10) al exterior del canal de flujo del emisor de riego por goteo 1.

Además, la porción de diafragma 10 está dispuesta en una posición rebajada más próxima a la superficie periférica interna 3a del cuerpo principal de tubo 3 (lado inferior) con respecto a la superficie superior 1b por el grosor (es decir, la profundidad) de la porción de abertura 12.

5 De acuerdo con la presión de líquido del líquido de irrigación que ha entrado en la porción de abertura 12 fuera del canal de flujo del emisor de riego por goteo 1, la porción de diafragma 10 se deforma hacia la superficie periférica interna 3a del cuerpo principal de tubo 3. Por lo tanto, la altura (en otras palabras, el tamaño de la sección transversal) del canal de flujo del emisor de riego por goteo 1 en la posición en la que está dispuesta la porción de diafragma 10 está limitado de tal manera que la altura (tamaño de la sección transversal) disminuye cuando la presión del líquido se incrementa.

10 **<Otras configuraciones>**

Además, como se ilustra en la figura 6, en el lado de aguas abajo de la porción de diafragma 10, la salida 14 está dispuesta como un espacio rebajado hacia arriba desde la superficie extrema inferior 1a, y la lumbrera de expulsión 4 está dispuesta inmediatamente por debajo de la salida 14.

15 La salida 14 funciona como un canal que conduce a la lumbrera de expulsión 4, el líquido de irrigación cuyo caudal está limitado por la limitación de la altura (área de la sección transversal) del canal de flujo por la porción de diafragma 10. El líquido de irrigación se expulsa del tubo de riego por goteo 2 desde la lumbrera de expulsión 4.

20 Además, como se ilustra en la figura 5, en una posición en la proximidad de la porción de diafragma 10 sobre la superficie inferior rebajada de la salida 14, hay dispuestos una pluralidad de salientes de bloqueo 17. Los salientes de bloqueo 17 están configurados para evitar que las raíces de las plantas, rocas pequeñas, arena, insectos y similares (denominados en lo sucesivo materias extrañas) que se hayan introducido desde la lumbrera de expulsión 4 se introduzcan aún más en el canal de reducción de presión 8.

25 Además, tal como se ilustra en la figura 5, en los lados delantero y trasero de la porción de canal de reducción de presión 9 (en ambos lados en una dirección en la que se extiende el canal de reducción de presión 8), se disponen ranuras de bloqueo 15. Las ranuras de bloqueo 15 dirigen las materias extrañas que han penetrado desde la salida 14 hacia la porción delantera y trasera del canal de reducción de presión 8, para evitar así que las materias extrañas penetren aún más en el canal de reducción de presión 8.

<Operación y efecto de la realización>

30 En la realización, sólo el líquido de irrigación en el cuerpo principal de tubo 3, cuya presión de líquido es igual o mayor que la presión de líquido predeterminada, pasa a través de la admisión 52 de la porción de filtro de paro por baja presión 5 y fluye al canal de flujo del emisor de riego por goteo 1. A continuación, después de que el líquido de irrigación pase a través de la porción hueca 7, la presión del líquido de irrigación se reduce debido a la caída de presión por la forma del canal de reducción de presión 8.

35 A continuación, después de que la presión se reduce en el canal de reducción de presión 8, el líquido de irrigación pasa a través de la porción de diafragma 10. En este momento, la porción de diafragma 10 se deforma hacia la superficie periférica interior 3a del cuerpo principal de tubo 3 por la presión de líquido del líquido de irrigación que ha entrado en la porción de abertura 12 fuera del canal de flujo del emisor de riego por goteo 1. De esta manera, la altura del canal de flujo se reduce en la cantidad deformada. La altura del canal de flujo está limitada de esta manera.

40 Por lo tanto, el caudal del líquido de irrigación que pasa a través de la porción de diafragma 10 y avanza hacia la lumbrera de expulsión 4 está limitado por la influencia de la limitación de la altura del canal de flujo por la porción de diafragma 10.

Aquí se describen dos emisores de riego por goteo 1 dispuestos en el lado de aguas arriba y de aguas abajo.

45 En primer lugar, en el emisor de riego por goteo 1 en el lado relativamente de aguas arriba, la presión de líquido del líquido de irrigación fuera del canal de flujo es relativamente alta. De este modo, la cantidad de líquido de irrigación que fluye en el canal de flujo del emisor de riego por goteo 1 es relativamente grande. Al mismo tiempo, la cantidad de deformación de la porción de diafragma 10 es relativamente grande, y la cantidad de flujo limitada por la porción de diafragma 10 es también relativamente grande. Esto evita que la cantidad de expulsión del líquido de irrigación desde la lumbrera de expulsión 4 se incremente excesivamente.

50 Por otra parte, en el emisor de riego por goteo 1 en el lado relativamente de aguas abajo, la presión de líquido del líquido de irrigación fuera del canal de flujo es relativamente baja. De este modo, la cantidad de líquido de irrigación que fluye en el canal de flujo del emisor de riego por goteo 1 es relativamente baja. Al mismo tiempo, la cantidad de deformación de la porción de diafragma 10 es relativamente baja, y la cantidad de flujo limitada por la porción de

diafragma 10 es relativamente pequeña. De este modo, la cantidad de expulsión del líquido de irrigación desde la lumbrera de expulsión 4 no se reduce excesivamente.

De esta manera, la cantidad de expulsión del líquido de irrigación desde cada uno de los puertos de expulsión 4 se controla favorablemente de tal manera que la no uniformidad en la cantidad de expulsión del líquido de irrigación desde los puertos de expulsión 4 entre el lado de aguas arriba y el de aguas abajo se reduce (del 5% al 10%).

A continuación, se describe el funcionamiento de la porción de diafragma 10 en la realización. La figura 12 ilustra un ejemplo específico del funcionamiento de la porción de diafragma 10. En este ejemplo, la presión hidráulica de fractura de la porción de diafragma 10 es de 0,01 MPa.

En el ejemplo específico de las figuras 12A a 12C, en primer lugar, cuando la presión del líquido es 0 MPa, es decir, cuando no existe líquido de irrigación en el tubo de riego por goteo 2, la limitación de la altura del canal de flujo por la porción de diafragma 10 no se lleva a cabo evidentemente, como se ilustra en la figura 12A. La altura del canal de flujo en este caso es de 0,25 mm, por ejemplo. Se debe observar que, tal como se ilustra en la figura 12A, la altura del canal de flujo se define como la distancia más corta entre el punto en el que están conectadas la porción de pared central 10a y la porción de pared periférica 10b, que es la porción extrema inferior de la porción de diafragma 10 y la superficie periférica interna 3a del cuerpo principal de tubo 3.

A continuación, cuando la presión del líquido es igual o superior a 0,01 MPa (la presión hidráulica de fractura que se ha descrito más arriba) y es inferior a 0,05 MPa, la porción de diafragma 10 se deforma por debajo de la presión de líquido del líquido de irrigación 100 fuera del canal de flujo, en la figura 12B. De este modo, el punto en el que están conectadas la porción de pared central 10a y la porción de pared periférica 10b se rebaja, y como resultado, la altura del canal de flujo está limitada a 0,15 mm.

A continuación, cuando la presión del líquido es igual o superior a 0,05 MPa e igual o inferior a 0,1 MPa, la porción 10 del diafragma está deformada hacia el lado inferior más que el caso de la figura 12B como se ilustra en la figura 12C. De este modo, el punto en el que están conectadas la porción de pared central 10a y la porción de pared periférica 10b se rebaja adicionalmente, y como resultado, la altura del canal de flujo está limitada a 0,1 mm.

De acuerdo con la realización, debido a la hidrofobicidad de la porción de filtro de paro por baja presión 5, el límite inferior de la presión de líquido del líquido de irrigación que fluye en el canal de flujo del emisor de riego por goteo 1 puede ser controlado a una presión menor que la del caso convencional (específicamente, en el caso en que la presión es controlada mecánicamente por la elasticidad del diafragma). Por lo tanto, incluso cuando la presión de líquido del líquido de irrigación fuera del canal de flujo del emisor de riego por goteo 1 es baja, el líquido de irrigación se puede usar apropiadamente para el riego por goteo.

Además, cuando se proporciona hidrofobicidad en al menos la superficie 51a de la porción de substrato de filtro 51 de la porción de filtro de paro por baja presión 5, una porción de la porción de filtro de paro por baja presión 5 expuesta al líquido de irrigación del canal de flujo del emisor de riego por goteo 1 tiene hidrofobicidad. Por lo tanto, la admisión de flujo del líquido de irrigación en el canal de flujo del emisor de riego por goteo 1 se puede controlar adecuadamente.

Además, cuando la superficie periférica interior 52a de la admisión 52 tiene hidrofobicidad, la admisión de flujo del líquido de irrigación se puede controlar adicionalmente adecuadamente suprimiendo con seguridad la capilaridad en la admisión 52.

Además, cuando la porción de filtro de paro por baja presión 5 está hecha de un material hidrofóbico, la hidrofobicidad de la porción de filtro de paro por baja presión 5 se puede conseguir con un número pequeño de componentes.

Además, cuando se consigue la hidrofobicidad de la porción de filtro de paro por baja presión 5 mediante revestimiento hidrofóbico, se obtiene la hidrofobicidad de la porción de filtro de paro por baja presión 5 independientemente del material de la porción de filtro de paro por baja presión 5. Por lo tanto, se mejora el grado de libertad de selección del material de la porción de filtro de paro por baja presión 5.

Además, cuando se forma una irregularidad en la superficie de la porción de filtro de paro por baja presión 5 que tiene la hidrofobicidad, el límite inferior de la presión de líquido del líquido de irrigación que fluye dentro del canal de flujo del emisor de riego por goteo 1 se puede ajustarse a un nivel ligeramente alto. Por lo tanto, cuando se utiliza el emisor de riego por goteo 1 bajo una presión baja, se puede mejorar el grado de libertad de selección de la presión del líquido de irrigación entrante.

Además, al proporcionar la porción de diafragma 10, incluso cuando se usa el emisor de riego por goteo 1 bajo una alta presión, la cantidad de expulsión del líquido de irrigación se puede controlar adecuadamente.

Además, se puede fabricar con precisión un emisor de riego por goteo pequeño y de bajo coste, que es excelente en el control de la velocidad de expulsión, en etapas reducidas mediante el moldeo integral de un material de resina. De

esta manera, se puede reducir la ocupación de volumen del emisor de riego por goteo 1 en el cuerpo principal de tubo 3. De este modo, se puede evitar una caída de presión excesiva del líquido de irrigación en el cuerpo principal de tubo 3. Como resultado, incluso cuando la presión del líquido de irrigación suministrada desde el lado de el suministro de agua al tubo de riego por goteo 2 es baja, se puede asegurar también una presión de líquido suficiente para permitir que el líquido pase a través de la porción de filtro de paro por baja presión 5 en el lado de aguas abajo del cuerpo principal del tubo 3. En consecuencia, el riego a larga distancia se puede realizar correctamente con un caudal de expulsión estable. Además, puesto que el emisor de riego por goteo 1 está moldeado integralmente, no se produce un fallo de funcionamiento de la porción de diafragma 10 debido a un error de montaje. De este modo, la cantidad de expulsión del líquido de irrigación se puede estabilizar adicionalmente. Además, no es necesario utilizar materiales costosos tales como caucho de silicona para la porción de diafragma 10, y, básicamente, se puede usar un material de resina económico. Por lo tanto, se puede reducir el coste de fabricación. Además, en comparación con el caso en el que se montan tres componentes como se describe en el documento PTL 1, el número de componentes y las etapas de fabricación se pueden reducir con seguridad y, por lo tanto, se puede lograr una reducción en el coste de fabricación.

Además, la porción de diafragma 10 dispuesta en el lado de aguas abajo de la porción de canal de reducción de presión 9 puede limitar adecuadamente la altura del canal de flujo utilizando la diferencia de presión entre el líquido de irrigación en el canal de flujo cuya presión ha sido reducida por el canal de reducción de presión 8, y el líquido de irrigación fuera del canal de flujo al que está expuesta la porción de diafragma 10. Es decir, puesto que la presión del líquido de irrigación en el canal de flujo cuya presión de líquido se ha reducido es suficientemente baja, la presión de líquido del líquido de irrigación en el canal de flujo no obstaculiza la operación de deformación de la porción de diafragma 10 por el líquido de irrigación fuera del canal de flujo que tiene una presión relativamente alta.

Además, la porción de diafragma 10 está dispuesta en una posición desplazada desde una posición inmediatamente por encima de la lumbrera de expulsión 4 a lo largo de la dirección de flujo del canal de flujo, y por lo tanto, incluso cuando entran cuerpos extraños desde la lumbrera de expulsión 4, es posible impedir que la materia extraña tenga una influencia en el funcionamiento de la porción de diafragma 10.

Además, cuando la porción de pared central 10a recibe una presión de líquido desde el lado superior, la porción de diafragma 10 es desviada para cancelar la curvatura hacia arriba y expandirse hacia fuera en la dirección radial, utilizando la elasticidad del propio material de resina. Al mismo tiempo, la porción de pared periférica 10b gira hacia el lado inferior con un punto de conexión (sección de conexión anular) en el que la porción de pared periférica 10b y la porción de abertura 12 están conectadas como el eje de giro. De este modo, el punto de conexión entre la porción de pared periférica 10b y la porción de pared central 10a para determinar la altura del canal de flujo se puede desplazarse suavemente hacia el lado inferior. De este modo, la porción de diafragma 10 tiene una forma adecuada para recibir eficientemente la presión de líquido del líquido de irrigación fuera del canal de flujo de manera que se deforme hacia la superficie periférica interior 3a del cuerpo principal de tubo 3 (hacia el lado inferior). En consecuencia, la altura del canal de flujo puede ser limitada adicionalmente de manera adecuada.

Además, la porción de diafragma 10 se puede disponer fácilmente en una posición cercana a la superficie periférica interior 3a del cuerpo principal de tubo 3 en términos de diseño y fabricación, de tal manera que la presión de líquido del líquido de irrigación fuera del canal de flujo pueda ser adecuadamente recibida. De esta manera, la cantidad de deformación de la porción de diafragma 10 requerida para limitar la altura del canal de flujo puede ser limitada. Como resultado, se puede asegurar la durabilidad de la porción de diafragma delgado 10 y se puede conseguir una larga vida útil del producto.

Además, en el caso en el que una pluralidad de emisores de riego por goteo 1 estén dispuestos respectivamente en una pluralidad de puertos de expulsión 4, la cantidad de expulsión del líquido de irrigación desde los puertos de expulsión 4 puede ser controlada favorablemente con la operación que se ha descrito más arriba de la porción de diafragma 10 de tal manera que la diferencia en la cantidad de líquido de irrigación expulsado entre los puertos de expulsión 4 en el lado de aguas arriba y de aguas abajo es pequeña (limitada de 5 al 10%). Este efecto se puede lograr incluso en el caso de un riego a larga distancia usando un líquido de irrigación que tiene una baja presión de líquido, ya que la estructura de la porción de diafragma 10 del emisor de riego por goteo 1 está diseñada de manera que la caída de presión en el cuerpo principal de tubo 3 sea moderada como se ha descrito más arriba.

Se debe hacer notar que la presente invención está restringida a las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, la presente invención se puede aplicar eficazmente incluso al emisor de riego por goteo de triple componente que se revela en el documento PTL 1.

Aplicabilidad Industrial

De acuerdo con la presente invención, es posible proporcionar fácilmente un emisor de riego por goteo en el que el goteo adecuado del líquido de irrigación es realizado adecuadamente usando la presión del líquido de irrigación que debe gotear. Por lo tanto, se espera que el emisor se aplique ampliamente en los campos técnicos del riego por

goteo, una prueba de resistencia y similares en los que se desee que el goteo se realice durante un largo periodo de tiempo y que se consiga el desarrollo adicional en los campos técnicos.

Lista de signos de referencia

- | | | |
|----|----|---|
| | 1 | Emisor de riego por goteo |
| 5 | 2 | Tubo de riego por goteo |
| | 3 | Cuerpo principal del tubo |
| | 3a | Periferia interna |
| | 4 | Lumbrera de expulsión |
| | 5 | Porción del filtro de paro por baja presión |
| 10 | 8 | Canal de reducción de presión |
| | 9 | Porción del canal de reducción de presión |
| | 9a | Abertura |
| | 10 | Porción del diafragma |

REIVINDICACIONES

1. Un emisor de riego por goteo (1) para controlar una cantidad de líquido de irrigación expulsado a través de una lumbrera de expulsión (4) de un tubo de flujo a través del cual fluye el líquido de irrigación, extendiéndose la lumbrera de expulsión (4) a través de una pared de tubo del tubo de flujo, en el que el emisor de riego por goteo (1) está dispuesto sobre la superficie periférica interior (3a) del cuerpo principal de tubo (3) en una posición correspondiente a la lumbrera de expulsión (4) del líquido de irrigación, para cubrir la lumbrera de expulsión (4), comprendiendo el emisor de riego por goteo (1):
- 5 un canal de flujo que permite que el líquido de irrigación fluya desde un interior del tubo de flujo hasta la lumbrera de expulsión (4) cuando el emisor de riego por goteo (1) está dispuesto en una posición correspondiente a la lumbrera de expulsión (4) en una superficie periférica interna del tubo de flujo;
- 10 una porción de admisión de flujo para introducir el líquido de irrigación en el tubo de flujo en el canal de flujo;
- una porción de canal de reducción de presión (9) dispuesta en un lado de aguas abajo con respecto a la porción de admisión de flujo en el canal, estando configurada la porción de canal de reducción de presión (9) para definir un canal de reducción de presión (8), estando configurado el canal de reducción de presión (8) para permitir que el líquido de irrigación introducido desde la porción de admisión de flujo fluya a través del mismo hacia la lumbrera de expulsión (4) mientras se reduce la presión del líquido de irrigación;
- 15 un primer plano para ser conectado a la superficie periférica interna del tubo de flujo; y
- un segundo plano para estar situado en un lado del eje central del tubo de flujo con relación al primer plano, en el que
- 20 la porción de admisión de flujo está dispuesta en el segundo plano, tiene hidrofobicidad e impide que el líquido de irrigación tenga una presión de líquido inferior a una presión de líquido predeterminada, se introduzca en el canal de flujo, la porción de admisión de flujo incluye una porción de sustrato (51) y una pluralidad de admisiones (52) que se extienden a través de la porción de sustrato;
- la porción de sustrato (51) incluye una superficie delantera (51a) incluida en el segundo plano, y una superficie trasera enfrentada al canal; y,
- 25 al menos la superficie delantera (51a) tiene hidrofobicidad;
- el emisor de riego por goteo (1) **caracterizado porque** se aplica un recubrimiento hidrofóbico (C) a la porción de admisión de flujo.
- 30 2. El emisor de riego por goteo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que una superficie periférica interna (52a) de cada una de las admisiones de flujo (52) tiene hidrofobicidad.
3. El emisor de riego por goteo (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que la porción de admisión de flujo incluye una irregularidad (52b) proporcionada sobre la superficie que tiene hidrofobicidad.
4. El emisor de riego por goteo (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además una porción de diafragma (10) dispuesta en un lado de aguas abajo con respecto a la porción de admisión de flujo en el canal, estando configurada la porción de diafragma (10) para controlar un tamaño en sección transversal del canal de flujo por medio de la deformación de la porción de diafragma (10) de acuerdo con la presión de líquido del líquido de irrigación en el tubo de flujo.
- 35 5. El emisor de riego por goteo (1) de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además una porción de abertura (12) que se abre al segundo plano, y conecta el canal de flujo y un exterior uno al otro, en el que la porción de canal de reducción de presión (9) incluye una ranura rebajada desde el primer plano, estando configurada la ranura para definir el canal de reducción de presión (8) junto con la superficie periférica interior (3a) del tubo de flujo
- 40 la porción de diafragma (10) está dispuesta en la porción de abertura de manera que la porción de diafragma (10) esté parcialmente expuesta al exterior y que la porción de diafragma (10) se deforme hacia la superficie periférica interior (3a) del tubo de flujo que define el canal de reducción de presión (8), y
- 45 la porción de admisión de flujo, la porción de canal de reducción de presión (9) y la porción de diafragma (10) están formadas integralmente con un material de resina.
6. Un aparato de riego por goteo que comprende:

un tubo de flujo a través del cual fluye el líquido de irrigación, incluyendo el tubo de flujo una lumbrera de expulsión (4) que se extiende a través de una pared de tubo; y

- 5 el emisor de riego por goteo (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, dispuesto sobre una superficie periférica interna del tubo de flujo en una posición correspondiente a la lumbrera de expulsión (4), estando configurado el emisor de riego por goteo (1) para controlar una cantidad del líquido de irrigación expulsado desde la lumbrera de expulsión (4).

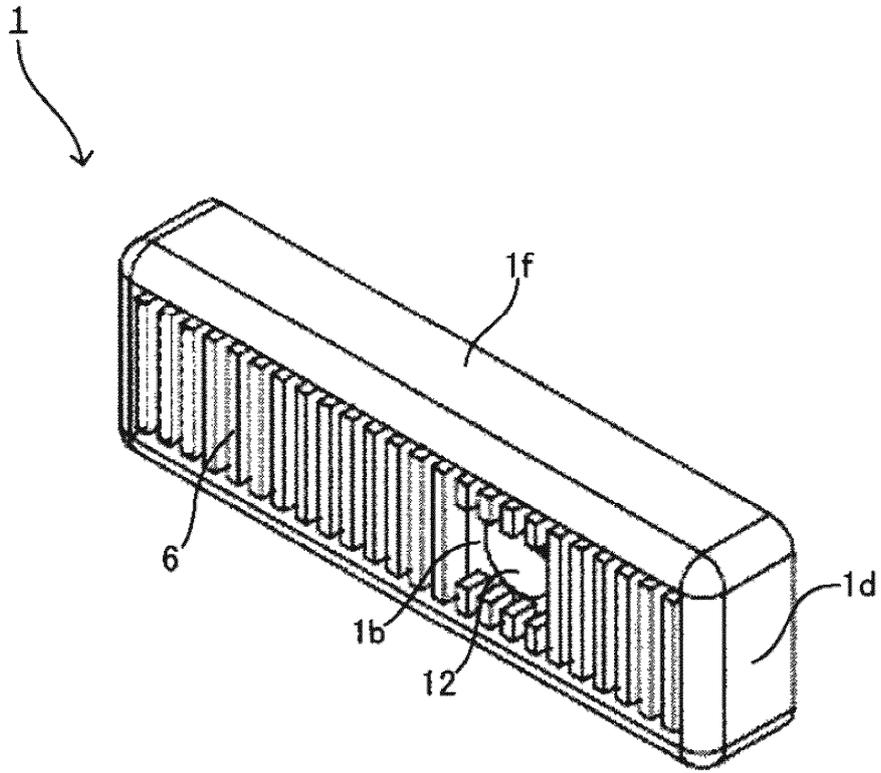


FIG. 1

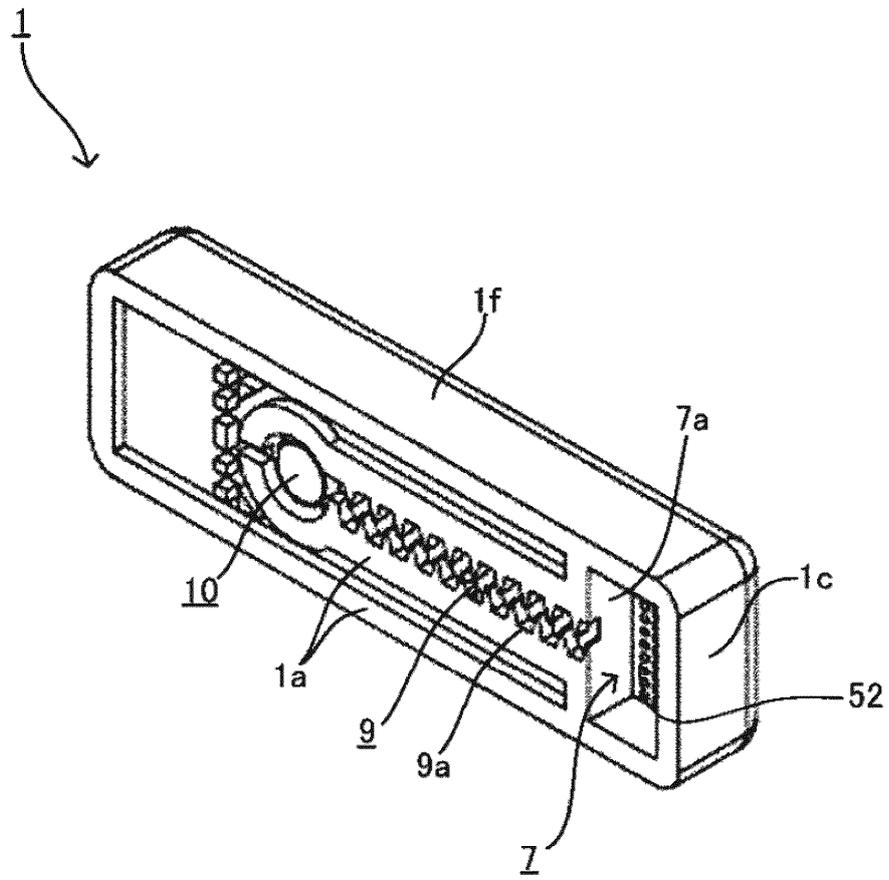


FIG. 2

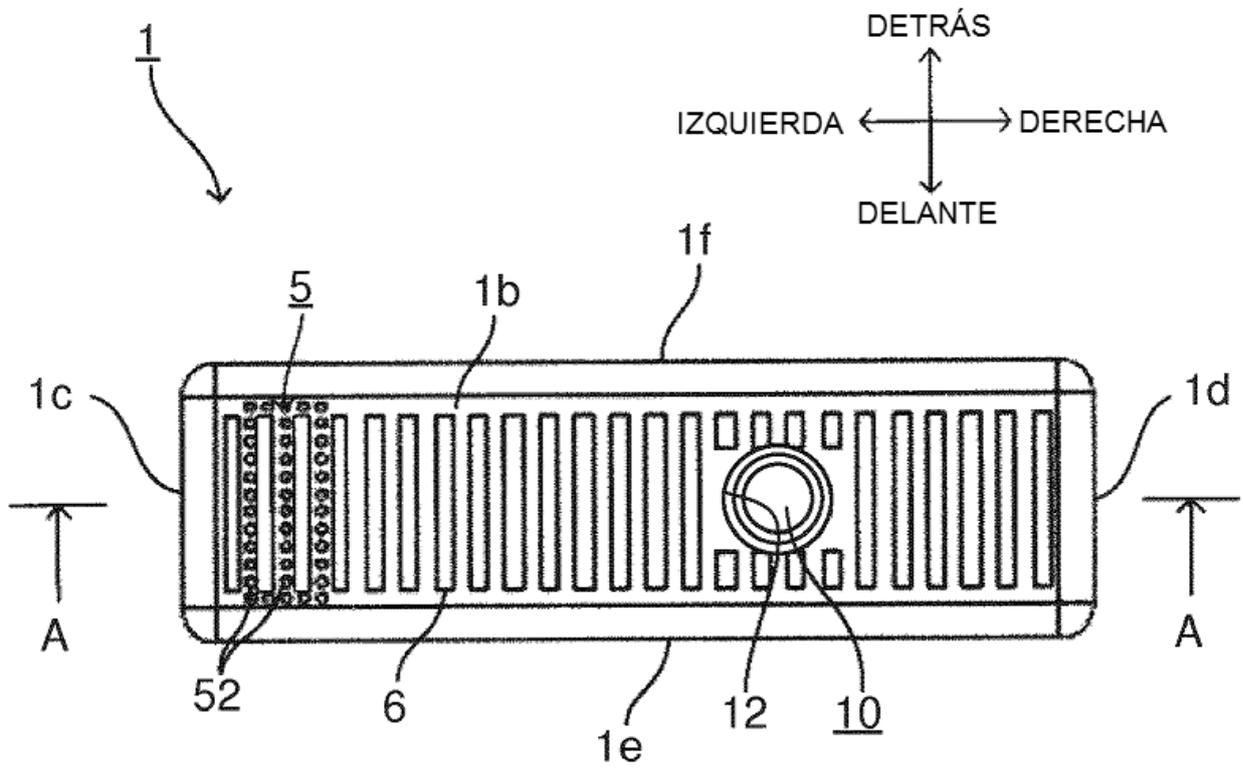


FIG. 3

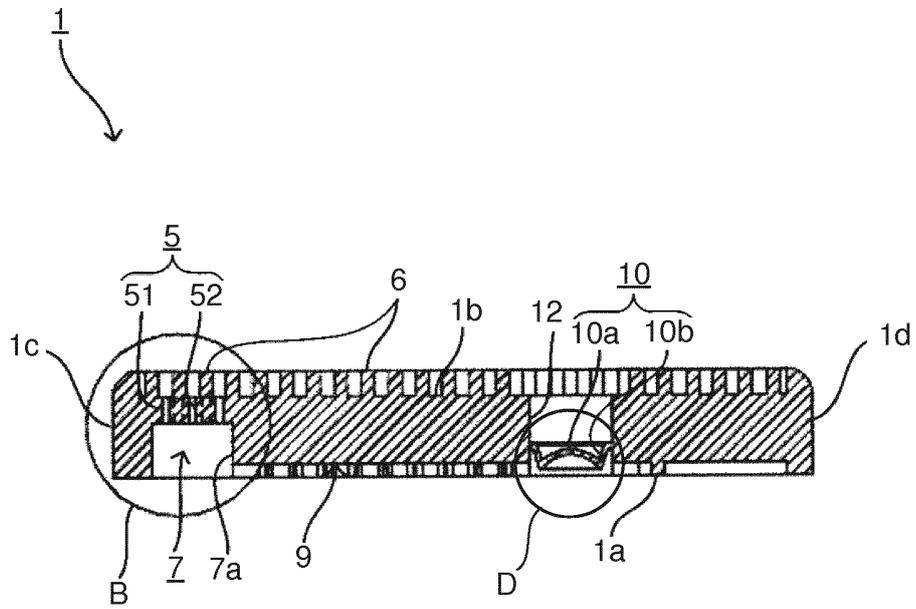


FIG. 4

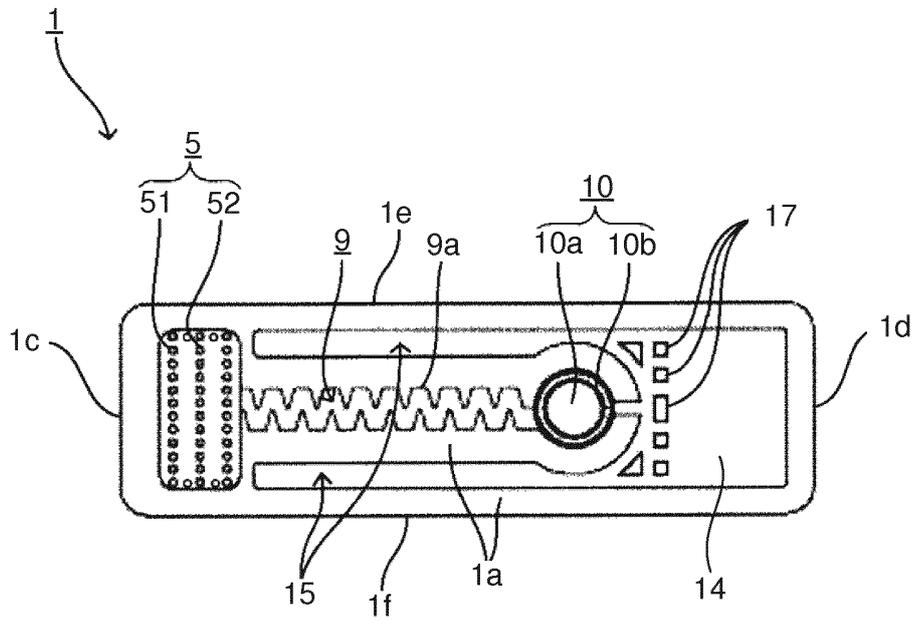


FIG. 5

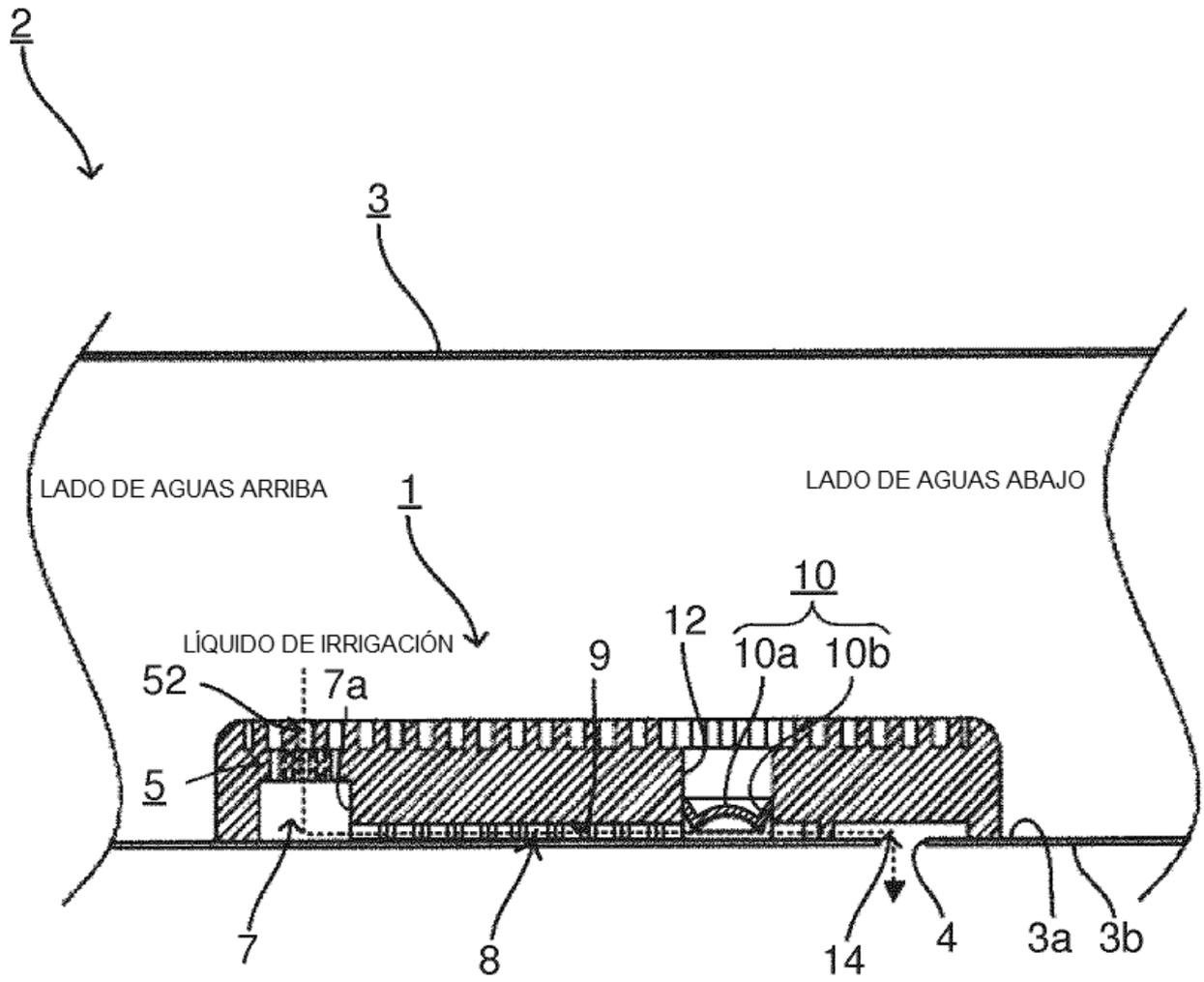


FIG. 6

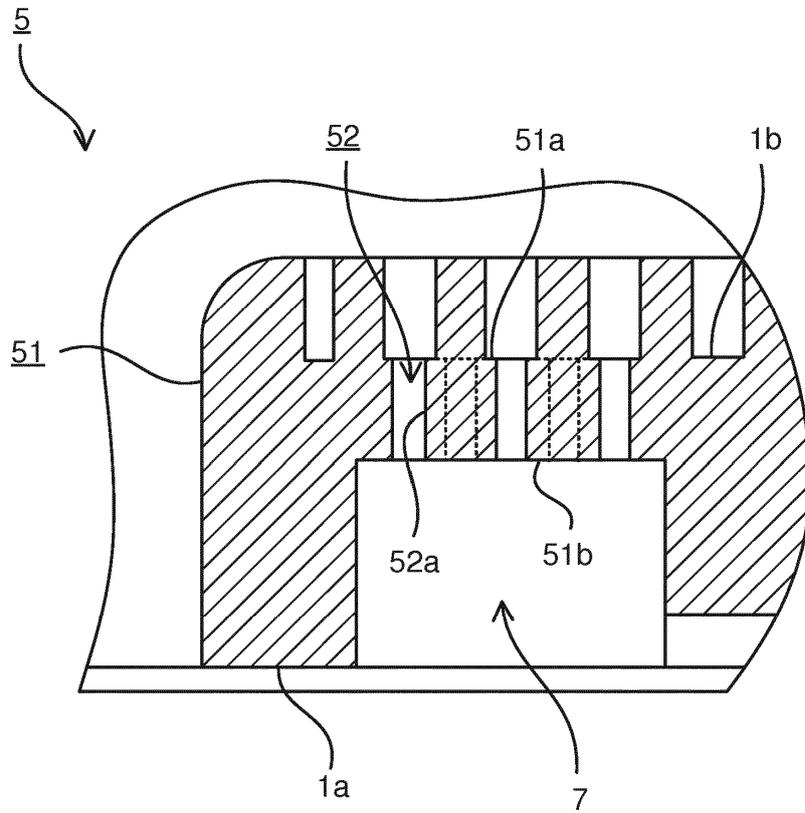


FIG. 7

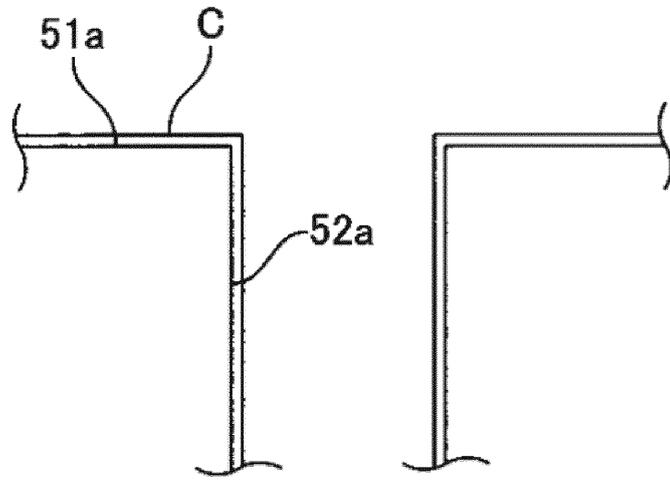


FIG. 8

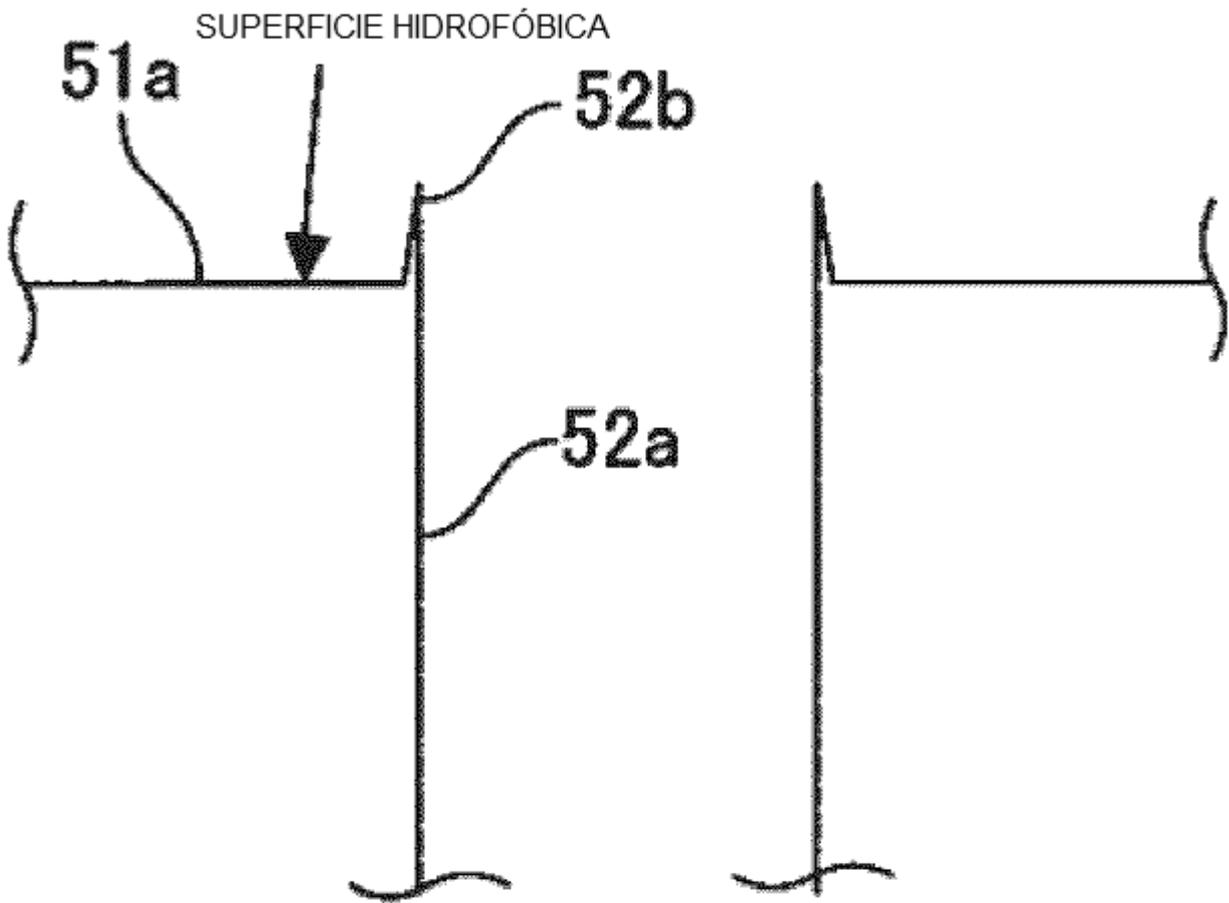


FIG. 9

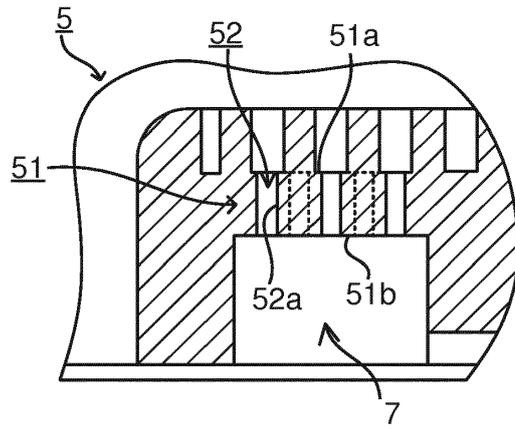


FIG. 10A

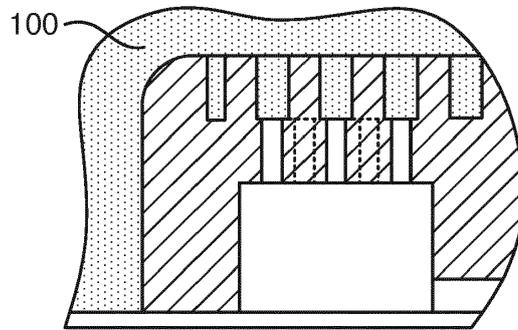


FIG. 10B

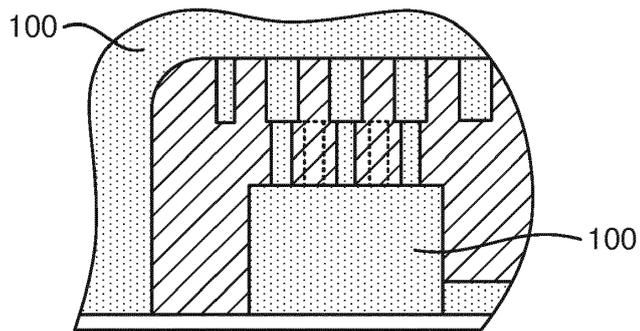


FIG. 10C

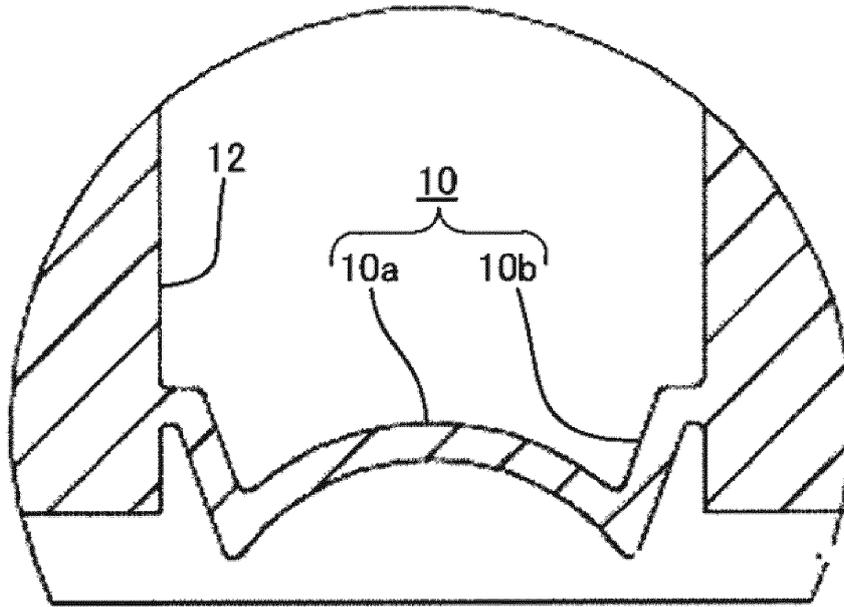


FIG. 11

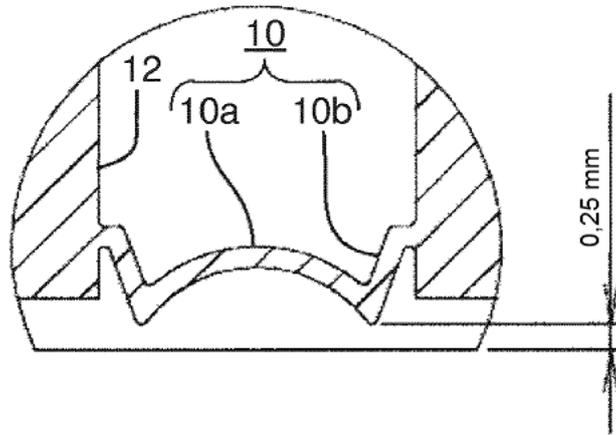


FIG. 12A

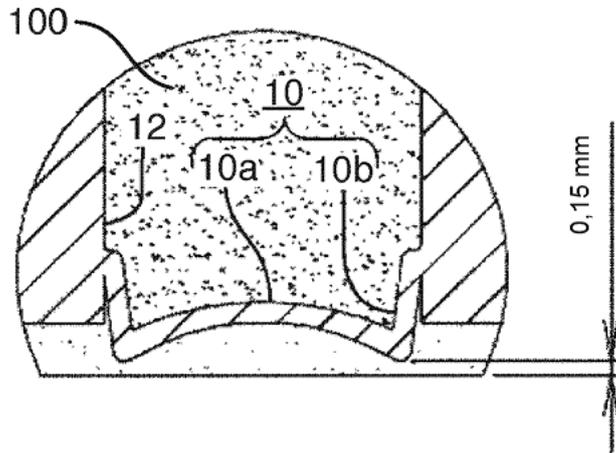


FIG. 12B

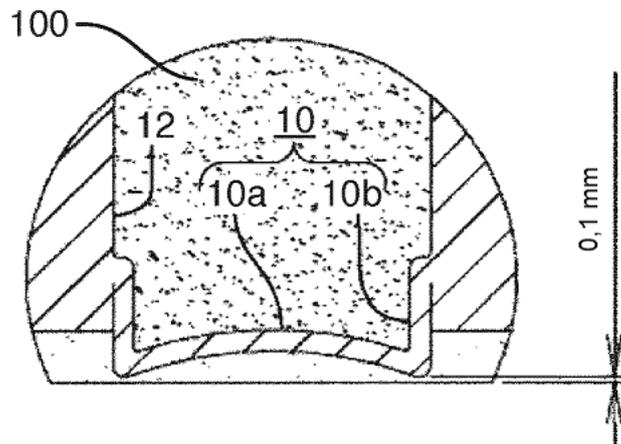


FIG. 12C