

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 050**

51 Int. Cl.:

A01G 25/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2013 E 16179075 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018 EP 3097773**

54 Título: **Emisor de riego por goteo y dispositivo de riego por goteo dotado del 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:
12.06.2018

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 2 672 050 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

Emisor de riego por goteo y dispositivo de riego por goteo dotado del mismo

Campo técnico

5 La presente invención versa acerca de un emisor de riego por goteo y acerca de un aparato de riego por goteo que incluye el emisor de riego por goteo y, en particular, acerca de un emisor de riego por goteo y de un aparato de riego por goteo que incluye el emisor de riego por goteo que son adecuados para cultivar plantas.

Técnica antecedente

10 Convencionalmente, los sistemas de riego por goteo (también conocidos como sistemas de riego mediante percolación o sistemas de microirrigación) han sido empleados para suministrar agua y líquido de riego, tal como fertilizante líquido, a las plantas que han de ser cultivadas en la tierra en el terreno agrícola, la plantación o similar.

15 En tales sistemas de riego por goteo, por ejemplo, un filtro, un aparato de fertigación (un aparato de quimigación, si es necesario), un aparato de prevención del reflujó, una tubería principal y similares están conectados en secuencia en el lado aguas abajo de una bomba que bombea agua ascendentemente desde la fuente de agua, y un tubo alargado de riego por goteo está conectado con el terminal del canal. Además, el tubo de riego por goteo está tendido en la tierra en la que se cultivan plantas.

20 Aquí, el tubo de riego por goteo eyecta el líquido de riego en el cuerpo principal del tubo a una tasa predeterminada de eyección (o velocidad de eyección) por unidad de tiempo desde una pluralidad de orificios de eyección proporcionados en el cuerpo principal del tubo alargado a intervalos predeterminados en la dirección longitudinal del cuerpo principal del tubo. Por lo tanto, el líquido de riego es suministrado lentamente a la tierra exterior al tubo de riego por goteo (es decir, se lleva a cabo un riego por goteo).

Con tal tubo de riego por goteo, se puede ahorrar agua y fertilizante. Además, al suministrar agua a una velocidad moderada de suministro, se puede garantizar la presencia en la tierra del oxígeno requerido para las raíces de las plantas. Como resultado, se puede gestionar favorablemente el cultivo de las plantas.

25 En tal tubo de riego por goteo, se proporciona en cada orificio de eyección un emisor de riego por goteo para controlar la cantidad de eyección del líquido de riego de cada orificio de eyección por unidad de tiempo.

30 En este emisor de riego por goteo, el líquido de riego que fluye en el cuerpo principal del tubo fluye en el emisor de riego por goteo a través de la entrada y fluye a través de un canal de reducción de la presión (que se denomina laberinto) en el emisor de riego por goteo, de tal forma que se reduzca la presión del líquido de riego, y luego, se eyecta el líquido de riego del orificio de eyección conectado en el lado aguas abajo del canal de reducción de la presión (por ejemplo, véanse los documentos PTL1 y PTL2).

35 Algunos emisores convencionales de riego por goteo están dotados de un denominado mecanismo de control de la presión diferencial (función de corrección de la presión). Tales emisores convencionales de riego por goteo tienen, por ejemplo, una estructura de tres componentes en la que una película elástica (por ejemplo, película de caucho de silicona), tal como un diafragma, está intercalada entre un miembro en el lado de entrada y un miembro en el lado de eyección, igual que en el emisor de riego por goteo (unidad emisora) divulgado en el documento PTL 1. Además, el emisor de riego por goteo divulgado en el documento PTL 2, por ejemplo, incluye, además: un primer plano que ha de conectarse con la superficie periférica interna del cuerpo principal del tubo; y un segundo plano que ha de ubicarse en el cuerpo principal del tubo en un lado del eje central del mismo, con respecto al primer plano, estando dispuesta la parte de entrada en el segundo plano, el diafragma limita una altura del canal de flujo al deformarse hacia la superficie periférica interna del cuerpo principal del tubo según la presión del líquido de una forma que se reduzca la altura del canal de flujo según aumenta la presión del líquido, y la parte de entrada, la parte del canal de reducción de la presión y el diafragma están mutuamente formados de manera integral con un material de resina.

45 El emisor de riego por goteo divulgado en el documento PTL 1 controla la apertura/el cierre del orificio de entrada del emisor de riego por goteo y el caudal desde el orificio de salida del emisor de riego por goteo, mediante la operación de un diafragma (película) según la presión del líquido en el exterior del emisor de riego por goteo y en un cuerpo principal del tubo.

50 Para ser más específicos, en el emisor de riego por goteo divulgado en el documento PTL 1, cuando la presión del líquido en el exterior del emisor de riego por goteo aumenta hasta un cierto nivel, el diafragma que está dispuesto de forma que proteja la entrada es desviada por la presión del líquido hacia la salida. Como resultado, se abre la entrada. Cuando se aumenta adicionalmente la presión del líquido, se aumenta la cantidad de desviación del diafragma hacia la salida y, por consiguiente, se reduce el tamaño en sección transversal del canal en la salida. Como resultado, se limita la cantidad de eyección.

Según se ha divulgado en el párrafo [0004] del documento PTL 1, en el emisor de riego por goteo, la velocidad de eyección del líquido de riego desde el emisor (emisor) de riego por goteo no tiene sustancialmente relación con la variación de la presión del líquido de riego suministrado al emisor de riego por goteo.

- 5 Por lo tanto, se ha tenido la expectativa de que el emisor de riego por goteo limite la falta de uniformidad en la cantidad de eyección del líquido de riego entre los emisores de riego por goteo dispuestos en el lado aguas arriba (lado de presión elevada) y el lado aguas abajo (lado de presión reducida) en el cuerpo principal del tubo, para uniformizar, de ese modo, el cultivo de plantas en toda la tierra.

Lista de citas

Literatura de patentes

- 10 PTL 1
Solicitud de patente japonesa nº 2010-46094 expuesta al público
PTL 2
US 5.203.503

Sumario de la invención

15 **Problema técnico**

- 20 Sin embargo, el emisor de riego por goteo divulgado en el documento PTL 1 requiere una presión relativamente elevada del líquido para abrir la entrada deformando elásticamente el diafragma. Por lo tanto, cuando se utiliza con una presión relativamente elevada del líquido utilizando una bomba de alta presión, el emisor de riego por goteo funcionaría sin ningún problema. Sin embargo, cuando se utiliza con una presión reducida del líquido, el diafragma no puede ser deformado elásticamente de una forma apropiada y, por lo tanto, puede que el emisor de riego por goteo no funcione suficientemente.

El emisor de riego por goteo divulgado en el documento PTL 1 tiene los siguientes cuatro problemas.

Primer problema

- 25 El emisor de riego por goteo divulgado en el documento PTL 1 requiere un gran número de componentes y, por lo tanto, incurre en un aumento en el tamaño del emisor de riego por goteo (en particular, un aumento en el tamaño en la dirección de la altura). Cuando se dispone tal emisor de riego por goteo en el cuerpo principal del tubo, el espacio ocupado por el emisor de riego por goteo en el cuerpo principal del tubo con respecto a la sección transversal del canal es naturalmente grande.

- 30 De esta forma, el emisor de riego por goteo en el lado aguas arriba supone un gran impedimento puesto en el canal y bloquea el emisor de riego por goteo en el lado aguas abajo del líquido de riego que fluye en el cuerpo principal del tubo. Por lo tanto, el emisor de riego por goteo dificulta el flujo del líquido de riego y, por consiguiente, se aumenta de forma no deseable la caída de presión en el cuerpo principal del tubo.

- 35 Por lo tanto, cuando no se utiliza una bomba de alta presión, el emisor de riego por goteo divulgado en el documento PTL 1 no puede ser utilizado para un riego de larga distancia utilizando un tubo considerablemente largo de riego por goteo. Si se utiliza el emisor de riego por goteo divulgado en el documento PTL 1 para el riego de larga distancia, la cantidad de eyección del líquido de riego puede ser no uniforme.

Segundo problema

- 40 Además, el emisor de riego por goteo divulgado en el documento PTL 1 puede tener un problema de error de montaje de los tres componentes descritos anteriormente. En este caso, las operaciones de los diafragmas (películas) son no uniformes y, como resultado, la cantidad de eyección del líquido de riego es no uniforme.

Tercer problema

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

Cuarto problema

- 45 Además, el emisor de riego por goteo divulgado en el documento PTL 1 requiere la etapa de montar los tres componentes después de que se fabriquen por separado los tres componentes, aumentando, de esta manera, el coste de fabricación.

- 50 Dados los problemas mencionados anteriormente, un objeto de la presente invención es proporcionar un emisor de riego por goteo y un aparato de riego por goteo que incluya el emisor de riego por goteo que puede llevar a cabo, de forma apropiada, un riego de larga distancia incluso cuando la presión de líquido del líquido de riego es baja, puede

estabilizar la cantidad de eyección del líquido de riego, y puede conseguir una reducción del coste al reducir el coste de fabricación, el número de componentes y las etapas de fabricación.

Solución al problema

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

5 [1] Un emisor de riego por goteo para controlar una cantidad de líquido de riego eyectado a través de un orificio de eyección de un conducto de flujo a través del cual fluye el líquido de riego, extendiéndose el orificio de eyección a través de una pared de conducto del conducto de flujo, comprendiendo el emisor de riego por goteo: un canal de flujo que permite que el líquido de riego en el conducto de flujo fluya desde el interior del conducto de flujo hasta el orificio de eyección cuando el emisor de riego por goteo está dispuesto en una posición correspondiente al orificio de eyección en una superficie periférica interna del conducto de flujo; una parte de entrada para introducir el líquido de riego en el conducto de flujo en el interior del canal de flujo; una parte de canal de reducción de la presión dispuesta en un lado aguas abajo con respecto a la parte de entrada en el canal, estando configurada la parte de canal de reducción de la presión para definir un canal de reducción de la presión junto con la superficie periférica interna del conducto de flujo, estando configurado el canal de reducción de la presión para permitir que el líquido de riego que ha entrado desde la parte de entrada fluya a través del mismo hacia el orificio de eyección a la vez que se reduce la presión del líquido de riego; una parte de diafragma dispuesta en un lado aguas abajo con respecto a la parte de entrada en el canal de flujo, de forma que la parte de diafragma quede parcialmente al descubierto en el conducto de flujo, que el diafragma esté dispuesto a la presión del líquido del líquido de riego en el conducto de flujo, y que el diafragma se deforme hacia la superficie periférica interna del conducto de flujo, habiendo de conectarse un primer plano con la superficie periférica interna del conducto de flujo; y habiendo de ubicarse un segundo plano en un lado del eje central del conducto de flujo con respecto al primer plano, estando dispuesta la parte de entrada en el segundo plano, la parte de diafragma limita la altura del canal de flujo, de forma que se reduzca la altura del canal de flujo según aumenta la presión del líquido al deformarse hacia la superficie periférica interna del conducto de flujo según la presión del líquido, y la parte de entrada, la parte de canal de reducción de la presión y la parte de diafragma están formadas integralmente con un material de resina, la parte de diafragma incluye una parte central delgada de pared que tiene una forma curvada que sobresale en una dirección que se aleja de la superficie periférica interna del conducto de flujo que define el canal de reducción de la presión, y una parte periférica delgada de pared conectada con un borde periférico externo de la parte central de pared de tal forma que rodee la parte central de pared, teniendo la parte periférica de pared una forma que se expande progresivamente en la dirección que se aleja de la superficie periférica interna del conducto de flujo, y el emisor de riego por goteo incluye, además, una parte de abertura que se abre al segundo plano y conecta entre sí el canal de flujo y el exterior, estando dispuesta la parte de diafragma de tal manera en la parte de abertura que esté parcialmente expuesta al exterior.

10
15
20
25
30
35

[2] El emisor de riego por goteo según [1], en el que la parte de diafragma está dispuesta entre el orificio de eyección y la parte de canal de reducción de la presión en el canal de flujo. Para conseguir el objeto, la presente invención proporciona el siguiente aparato de riego por goteo.

[3] Un aparato de riego por goteo que incluye: un conducto de flujo a través del cual fluye el líquido de riego, incluyendo el conducto de flujo un orificio de eyección que se extiende a través de una pared del conducto; y el emisor de riego por goteo según [1] o [2] dispuesto en una superficie periférica interna del conducto de flujo en una posición correspondiente al orificio de eyección, estando configurado el emisor de riego por goteo para controlar una cantidad del líquido de riego eyectada desde el orificio de eyección.

Efectos ventajosos de la invención

45 Con la presente invención, incluso cuando la presión del líquido del líquido de riego es baja, se puede llevar a cabo de forma apropiada un riego de larga distancia y, además, se puede estabilizar la cantidad de eyección del líquido de riego. Además, se puede conseguir una reducción del coste reduciendo el coste de fabricación, el número de componentes y las etapas de fabricación.

50 Con la invención según [1], el emisor de riego por goteo puede tener una forma de placa. Por lo tanto, se pueden llevar a cabo la reducción de la presión por el canal de reducción de la presión y una limitación de la altura del canal de flujo por la parte de diafragma, y se puede fabricar con precisión un emisor de tamaño pequeño y económico de riego por goteo que es excelente en el control de la tasa de eyección con menos etapas mediante un moldeo integral utilizando un material de resina. Por lo tanto, incluso cuando la presión del líquido (en otras palabras, la presión del flujo) del líquido de riego es baja, se puede llevar a cabo de forma apropiada un riego de larga distancia. Además, se puede estabilizar la cantidad de eyección del líquido de riego. Además, se puede conseguir una reducción del coste reduciendo el coste de fabricación, el número de componentes y las etapas de fabricación. Además, con la invención según [1], la parte de diafragma puede formarse con una forma adecuada para recibir, de forma eficaz, la presión del líquido del líquido de riego en el interior del canal de flujo y deformándose hacia la superficie periférica interna del conducto de flujo. Por lo tanto, la altura del canal de flujo puede estar limitada adicionalmente, de forma apropiada.

55
60 Además, con la invención según [1], la parte de diafragma puede estar fácilmente dispuesta en una posición cerca

de la superficie periférica interna del conducto de flujo de tal forma que se pueda recibir de forma apropiada la presión de líquido del líquido de riego fuera del canal de flujo. De esta manera, se puede limitar la cantidad de deformación de la parte de diafragma requerida para una limitación de la altura del canal de flujo y, como resultado, se puede garantizar la durabilidad de la parte delgada de diafragma, consiguiendo, de esta manera, una vida útil mayor del emisor de riego por goteo.

Con la invención según [2], la parte de diafragma dispuesta en el lado de aguas abajo de la parte de canal de reducción de la presión puede limitar de forma adecuada y eficaz la altura del canal de flujo utilizando la diferencia en presión entre el líquido de riego en el canal de flujo cuya presión ha sido reducida por el canal de reducción de la presión, y el líquido de riego fuera del canal de flujo al que está expuesta la parte de diafragma. Además, la parte de diafragma puede estar dispuesta en una posición desplazada lateralmente desde una posición inmediatamente encima del orificio de eyección. Por lo tanto, incluso cuando raíces de plantas, pequeñas piedras, arena, insectos y similares se han introducido desde el orificio de eyección, es posible evitar que las raíces de plantas, las pequeñas piedras, la arena, los insectos y similares tengan una influencia sobre la operación de la parte de diafragma.

Con la invención según [3], incluso cuando la presión del líquido del líquido de riego es baja, se puede llevar a cabo, de forma apropiada, un riego de larga distancia y, además, se puede estabilizar la cantidad de eyección del líquido de riego. Además, se puede conseguir una reducción del coste de fabricación.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un emisor de riego por goteo según la realización de la presente invención, según se mira desde el lado superior;

la FIG. 2 es una vista en perspectiva del emisor de riego por goteo ilustrado en la FIG. 1 según se mira desde el lado inferior;

la FIG. 3 es una vista en planta del emisor de riego por goteo ilustrado en la FIG. 1;

la FIG. 4 es una vista en sección del emisor de riego por goteo ilustrado en la FIG. 1 tomada a lo largo de la línea A-A de la FIG. 3;

la FIG. 5 es una vista desde abajo del emisor de riego por goteo ilustrado en la FIG. 1;

la FIG. 6 es una vista en sección que ilustra, de forma esquemática, un aparato de riego por goteo según la realización de la presente invención;

la FIG. 7 es una vista ampliada en sección transversal de una parte de filtro de bloqueo de baja presión (correspondiente al marco B de la FIG. 4);

la FIG. 8 es una vista ampliada en sección transversal que ilustra una primera modificación de la parte de filtro de bloqueo de baja presión;

la FIG. 9 es una vista ampliada en sección transversal que ilustra una segunda modificación de la parte de filtro de bloqueo de baja presión;

las FIGURAS 10A a 10C son vistas esquemáticas que ilustran una operación ejemplar de la parte de filtro de bloqueo de baja presión;

la FIG. 11 es una vista ampliada en sección transversal de una parte de diafragma (correspondiente al marco D de la FIG. 4); y

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

Descripción de realizaciones

A continuación, se describirán con referencia a las FIGURAS 1 a 12 un emisor de riego por goteo según la realización de la presente invención y un aparato de riego por goteo que incluye el emisor de riego por goteo.

La FIG. 1 es una vista en perspectiva del emisor 1 de riego por goteo en la realización según se mira desde el lado superior del emisor 1 de riego por goteo. La FIG. 2 es una vista en perspectiva del emisor 1 de riego por goteo según se mira desde el lado inferior del emisor 1 de riego por goteo. La FIG. 3 es una vista en planta del emisor 1 de riego por goteo. La FIG. 4 es una vista en sección del emisor 1 de riego por goteo tomada a lo largo de la línea A-A de la FIG. 3. La FIG. 5 es una vista inferior del emisor 1 de riego por goteo. La FIG. 6 es una vista en sección que ilustra, de forma esquemática, el tubo 2 de riego por goteo como el aparato de riego por goteo en la realización.

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

Además, según se ilustra en la FIG. 6, el emisor 1 de riego por goteo está dispuesto en la superficie periférica interna 3a del cuerpo principal 3 de tubo en una posición correspondiente al orificio 4 de eyección para el líquido de riego, de tal forma que cubra el orificio 4 de eyección. El orificio 4 de eyección penetra la superficie periférica interna 3a y la superficie periférica externa 3b del cuerpo principal 3 de tubo (en otras palabras, se extiende a través de la pared del conducto). El emisor 1 de riego por goteo está configurado para controlar la tasa de eyección por unidad de tiempo del líquido de riego desde la posición correspondiente al orificio 4 de eyección.

Se debe hacer notar que, aunque la FIG. 6 ilustra un emisor 1 de riego por goteo y un orificio 4 de eyección en aras de la conveniencia, se disponen una pluralidad de emisores 1 de riego por goteo y una pluralidad de orificios 4 de eyección en la dirección longitudinal del cuerpo principal 3 de tubo a intervalos predeterminados.

5 Además, en la FIG. 6, los lados izquierdo y derecho con respecto al papel de la Fig. 6 del canal en el cuerpo principal 3 de tubo se corresponden con el lado aguas arriba (fuente de agua) y con el lado aguas abajo, respectivamente.

10 Además, en la realización, el emisor 1 de riego por goteo está formado integralmente mediante moldeo por resina utilizando un molde metálico. Ejemplos del material de resina utilizado para el moldeo con resina incluyen materiales económicos tales como polipropileno. Además, ejemplos del procedimiento de moldeo incluyen el moldeo por inyección.

Además, según se ilustra en las FIGURAS 1 a 6, el emisor 1 (cuerpo principal del emisor de riego por goteo) de riego por goteo tiene una forma de placa de aspecto sustancialmente cuboide.

15 Es decir, según se ilustra en las FIGURAS 1 a 6, el emisor 1 de riego por goteo tiene una forma externa aproximadamente rodeada por una superficie extrema inferior 1a como primer plano, una superficie superior 1b como segundo plano, una superficie lateral izquierda 1c, una superficie lateral derecha 1d, una superficie lateral delantera 1e y una superficie lateral trasera 1f. En cuanto a la relación posicional vertical y lateral entre las superficies, véase las flechas cruzadas de la FIG. 3. Según se ilustra en las FIGURAS 1 a 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 se encuentran, respectivamente, paralelas entre sí. 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 están alargadas en la dirección izquierda-derecha.

20 El emisor 1 de riego por goteo está unido a la superficie periférica interna 3a del cuerpo principal 3 de tubo mediante la superficie extrema inferior 1a. La superficie superior 1b está ubicada en el lado opuesto a la superficie extrema inferior 1a, en otras palabras, en el lado más cercano al eje central del cuerpo principal 3 de tubo con respecto a la superficie extrema inferior 1a. En el caso en el que el cuerpo principal 3 de tubo está formado mediante un moldeo por extrusión utilizando un material de resina (tal como polietileno) que tiene una temperatura de fusión inferior a la del emisor 1 de riego por goteo, la unión del emisor 1 de riego por goteo puede completarse simultáneamente con el curado del cuerpo principal 3 de tubo, con el emisor preparado 1 de riego por goteo dispuesto en la superficie periférica interna 3a del cuerpo principal 3 de tubo que ha de ser curado.

25 Detalles de la configuración de la parte de entrada

30 Según se ilustra en las FIGURAS 3 y 4, el emisor 1 de riego por goteo incluye una parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión proporcionada en una posición en el entorno de una porción extrema izquierda en la superficie superior 1b. La parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión hace de parte de entrada que permite que el líquido de riego en el cuerpo principal 3 de tubo fluya al interior de un canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo.

35 Según se ilustra en la FIG. 7, la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión incluye una parte horizontal 51 de sustrato de filtración y una pluralidad de entradas 52. Cada entrada 52 es un poro circular que penetra perpendicularmente la superficie 51a y la superficie trasera 51b, es decir, se extiende a través de la parte 51 de sustrato de filtración. La parte 51 de sustrato de filtración incluye la superficie 51a a ras con la superficie superior 1b, y la superficie trasera 51b ubicada en el lado opuesto a la superficie 51a. La superficie 51a está incluida en la superficie superior 1b, y la superficie trasera 51b está orientada hacia la parte hueca 7 descrita más adelante. El espacio interno de cada entrada 52 define un extremo inicial del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo.

40 Aquí, según se ilustra en las FIGURAS 3 a 7, las entradas 52 están alineadas en una dirección delantera-trasera (dirección vertical en las FIGURAS 3 y 5) a intervalos uniformes, y también están alineadas en una dirección izquierda-derecha a intervalos uniformes. Por lo tanto, las entradas 52 están dispuestas en una matriz.

45 Además, según se ilustra en las FIGURAS 3, 4 y 7, varios salientes 6 con forma de placa, cada uno de los cuales sobresale perpendicularmente hacia la cara superior y está alargado en una dirección delantera-trasera, están alineados en la superficie superior 1b, incluyendo la superficie 51a de la parte 51 de sustrato de filtración en la dirección longitudinal (izquierda y derecha) de la superficie superior 1b a intervalos uniformes. Los salientes 6 funcionan como un filtro que evita que fluya materia extraña relativamente grande al interior del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo.

Filtro de bloqueo de baja presión

La parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión tiene una función (función de filtro de bloqueo de baja presión) de evitar que el líquido de riego que tiene una presión inferior a una presión predeterminada (que también se denomina

“presión del líquido”, y es, por ejemplo, de 0,005 MPa) fluya al interior del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo.

Los siguientes son ejemplos de la forma de implementación de la función de filtro de bloqueo de baja presión.

5 Por ejemplo, en el caso en el que el emisor 1 de riego por goteo está fabricado del polipropileno descrito anteriormente, el propio polipropileno es un material muy hidrófobo (es decir, material hidrófobo) que tiene baja energía superficial. Por esta razón, la función de filtro de bloqueo de baja presión puede ser proporcionada con facilidad a toda la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión.

10 Como otro ejemplo, según se ilustra en la FIG. 8, se aplica un revestimiento hidrófobo C, tal como un revestimiento de flúor, utilizando un agente de revestimiento de flúor o similar, a la superficie 51a de la parte 51 de sustrato de filtración y, si es necesario, a la superficie periférica interna 52a de la entrada 52, para reducir, de ese modo, la energía superficial. De esta forma, se puede proporcionar localmente una función de filtro de bloqueo de baja presión a la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión.

15 Además, en el caso de utilizar el material hidrófobo o en el caso de utilizar el revestimiento hidrófobo, es posible formar desigualdades sobre la superficie que tiene hidrofobicidad para aumentar la hidrofobicidad, según sea necesario. La “superficie que tiene hidrofobicidad” es, por ejemplo, una superficie compuesta de un material hidrófobo, o una superficie sobre la que se aplica un revestimiento hidrófobo. La desigualdad pueden ser protuberancias 52b proporcionadas en la porción superior del borde de abertura de la entrada 52, según se ilustra en la FIG. 9, o la desigualdad que se forma de manera que refleje la desigualdad proporcionada en un molde metálico.

20 Además de los ejemplos descritos anteriormente, la función de filtro de bloqueo de baja presión también puede optimizarse regulando el diámetro interno, el paso, el número, la forma de la abertura, el grosor o similares de la entrada 52.

25 Cuando se aumenta la presión del líquido del líquido de riego en el cuerpo principal 3 de tubo hasta una presión predeterminada (presión hidráulica de fractura), la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión permite que el líquido de riego fluya al interior del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo a través de la entrada 52. Aquí, desde el punto de vista del emisor 1 de riego por goteo que opera de manera favorable a presión reducida, es deseable seleccionar una presión suficientemente baja de aproximadamente 0,005 MPa, según se ha ejemplificado anteriormente, para la presión predeterminada. Se debería hacer notar que la presión predeterminada puede diferir dependiendo del grado de hidrofobicidad de la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión. Por lo tanto, cuando se proporciona hidrofobicidad a la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión, es posible seleccionar, en función de experimentos, elementos relacionados con la hidrofobicidad requerida (el material de la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión descrita anteriormente, el tipo y el grosor del revestimiento hidrófobo, la forma de la superficie que tiene hidrofobicidad, y similares) en consideración de la relación con una presión predeterminada que ha de ser fijada.

35 Las FIGURAS 10A a 10C ilustran un ejemplo específico de la operación de la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión.

En primer lugar, cuando la presión del líquido fuera del canal de flujo del emisor de riego por goteo es de 0 MPa, es decir, cuando el líquido de riego no existe en el tubo 2 de riego por goteo, la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión no limita la entrada del líquido de riego de forma natural, según se ilustra en la FIG. 10A.

40 A continuación, cuando la presión del líquido fuera el canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo es inferior a 0,005 MPa (la presión hidráulica de fractura descrita anteriormente), una función de filtro de bloqueo de baja presión, en función de la hidrofobicidad de la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión, funciona según se ilustra en la FIG. 10B. Como resultado, el líquido 100 de riego en el cuerpo principal 3 del tubo es bloqueado en la superficie 51a de la parte 51 de sustrato de filtración y en la abertura del extremo superior de la entrada 52. Por lo tanto, se evita (restringe) la entrada del líquido 100 de riego en el canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo.

45 A continuación, cuando la presión del líquido fuera del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo es igual o mayor que 0,005 MPa, la presión del líquido fuera del canal de flujo supera la hidrofobicidad de la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión, según se ilustra en la FIG. 10C. Por lo tanto, el líquido 100 de riego fuera del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo fluye al interior del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo desde la entrada 52.

50 De forma alternativa, la presión hidráulica de fractura puede ser de 0,01 MPa. Desde el punto de vista de operar de manera favorable el emisor 1 de riego por goteo para un riego de larga distancia a presión reducida, es deseable que la presión predeterminada no aumente de forma innecesaria, y baste la presión hidráulica de fractura ejemplificada anteriormente de 0,01 MPa o similar.

Parte hueca

55 Según se ilustra en las FIGURAS 4, 6 y 7, la superficie trasera 51b de la parte 51 de sustrato de filtración está dispuesta encima de la superficie extrema inferior 1a. Por lo tanto, la superficie extrema inferior encima de 1a (entre

la superficie extrema inferior 1a y la superficie superior 1b), la parte hueca 7 está definida por la diferencia de elevación entre la superficie extrema inferior 1a y la superficie trasera 51b de la parte 51 de sustrato de filtración. La parte hueca 7 está conectada con cada entrada 52 en el extremo aguas abajo de cada entrada 52. El espacio rodeado por la parte hueca 7 y por la superficie periférica interna 3a del cuerpo principal 3 de tubo que sella la abertura en el extremo inferior de la parte hueca 7 hace de parte del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo. Es decir, inmediatamente después de entrar desde la entrada 52, el líquido de riego fluye en el espacio (el canal de flujo) entre la parte hueca 7 y la superficie periférica interna 3 a del cuerpo principal 3 de tubo.

Detalles de la configuración de la parte de canal de reducción de la presión

Además, según se ilustra en la FIG. 6, en el lado aguas abajo del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo con respecto a la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión, se dispone la parte 9 de canal de reducción de la presión para definir el canal 8 de reducción de la presión que es una parte del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo.

Según se ilustra en las FIGURAS 2, 5 y 6, la parte 9 de canal de reducción de la presión es un surco largo que está definido en la superficie extrema inferior 1a desde el lado de la parte 5 (lado izquierdo) de filtro de bloqueo de baja presión hacia el lado del orificio 4 (lado derecho) de eyección con una forma serpenteante (o en otras palabras, una forma de línea aerodinámica) que serpentea en una dirección izquierda-derecha. El surco largo es un rebaje (línea rebajada) rebajado con respecto a la superficie extrema inferior 1a.

El canal 8 de reducción de la presión está definido como un espacio rodeado por la parte 9 de canal de reducción de la presión y la superficie periférica interna 3a del cuerpo principal 3 de tubo que protege la abertura 9a con forma serpenteante de la parte 9 de canal de reducción de la presión (surco largo).

Según se ilustra en las FIGURAS 5 y 6, el extremo aguas arriba de la parte 9 de canal de reducción de la presión está conectada con la porción central de la superficie interna derecha 7a de la parte hueca 7. Por lo tanto, el canal 8 de reducción de la presión está conectado con la parte hueca 7, en una parte en el lado aguas abajo de la parte hueca 7.

El líquido de riego que ha entrado desde la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión fluye al interior del canal 8 de reducción de la presión desde el extremo aguas arriba del canal 8 de reducción de la presión, después de pasar a través de la parte hueca 7 (una parte del canal de flujo).

En el canal 8 de reducción de la presión, el líquido de riego que ha entrado en el canal 8 de reducción de la presión fluye hacia el lado del orificio 4 de eyección (lado extremo aguas abajo). Dado que el canal 8 de reducción de la presión tiene una forma serpenteante, la caída de presión del líquido de riego que fluye a través del canal 8 de reducción de la presión es elevada. De esta manera, se puede conseguir el flujo del líquido de riego a la vez que se reduce de forma eficaz la presión del líquido de riego.

Detalles de la configuración de la parte de diafragma

Según se ilustra en las FIGURAS 4 a 6, una parte 10 de diafragma está dispuesta en el extremo aguas abajo de la parte 9 de canal de reducción de la presión.

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

Además, según se ilustra en la FIG. 6, la parte 10 de diafragma está dispuesta en una posición desplazada hacia el lado aguas arriba (lado izquierdo) del canal de flujo desde una posición que está orientada hacia el orificio 4 de eyección desde el lado superior (una posición inmediatamente encima el orificio 4 de eyección). Por ejemplo, la parte 10 de diafragma está dispuesta entre el orificio 4 de eyección y la parte 9 de canal de reducción de la presión en el canal de flujo.

Además, según se ilustra en las FIGURAS 4 a 6 y 11, la parte 10 de diafragma incluye una parte central 10a de pared con forma de cúpula delgada proporcionada en torno a la parte central 10a de pared. La parte central 10a de pared tiene una forma circular en una vista en planta y en una vista desde abajo. Además, según se ilustra en las FIGURAS 4 y 6, la parte central 10a de pared tiene, en una vista en sección longitudinal, una forma de arco (forma curvada) que sobresale hacia el lado opuesto a la superficie periférica interna 3a del cuerpo principal 3 de tubo (hacia el lado superior en las FIGURAS 4 y 6, o en una dirección que se aleja de la periferia interna 3a). Más específicamente, la porción extrema de la periferia externa de la parte central 10a de pared se proporciona en un plano paralelo con la superficie superior 1b y con la superficie extrema inferior 1a, y el centro de la parte central 10a

de pared sobresale mucho alejándose de la superficie periférica interna 3a del cuerpo principal 3 de tubo en comparación con las otras porciones. La parte periférica 10b de pared tiene una forma anular en una vista en planta y en una vista desde abajo. Según se ilustra en las FIGURAS 4 y 6, la parte periférica 10b de pared está conectada con el extremo periférico externo de la parte central 10a de pared, de forma que rodee la parte central 10a de pared. Además, la parte periférica 10b de pared tiene una forma cilíndrica que está abocinada desde la parte central 10a de pared hacia el exterior en una dirección que se aleja de la superficie periférica interna 3a del cuerpo principal 3 de tubo. En otras palabras, la parte periférica 10b de pared tiene una forma que rodea la parte central 10a de pared, y se expande progresivamente en una dirección que se aleja de la periferia interna 3a. Se debe hacer notar que cada una de la parte central 10a de pared y de la parte periférica 10b de pared puede tener un grosor de 0,1 mm.

Además, según se ilustra en las FIGURAS 3, 4 y 6, en una posición en la superficie superior 1b e inmediatamente encima de la parte 10 de diafragma, se proporciona la parte 12 de abertura que tiene una superficie periférica interna cilíndrica como un rebaje en una región desde la superficie superior 1b hasta la superficie superior de la parte 10 de diafragma. En un sentido, la parte 12 de abertura se abre a la superficie superior 1b, conecta el exterior y el canal de flujo entre sí, y la parte 10 de diafragma está fijada de tal forma que el borde de la parte periférica 10b de pared haga contacto estrecho con la pared periférica de la parte 12 de abertura. En este sentido, la conexión mencionada anteriormente está protegida por la parte 10 de diafragma.

Con la parte 12 de abertura, la parte 10 de diafragma está expuesta parcialmente (únicamente en la superficie superior de la parte 10 de diafragma) al exterior del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo. Además, la parte 10 de diafragma está dispuesta en una posición rebajada más cerca de la superficie periférica interna 3a del cuerpo principal 3 de tubo (lado inferior) con respecto a la superficie superior 1b por el grosor (en otras palabras, la profundidad) de la parte 12 de abertura.

Según la presión del líquido del líquido de riego que ha entrado en la parte 12 de abertura fuera del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo, la parte 10 de diafragma se deforma hacia la superficie periférica interna 3a del cuerpo principal 3 de tubo. Por lo tanto, la altura (en otras palabras, el tamaño en sección transversal) del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo en la posición en la que está dispuesta la parte 10 de diafragma está limitada de forma que se reduzca la altura (el tamaño en sección transversal) según aumenta la presión del líquido.

Otras configuraciones

Además, según se ilustra en la FIG. 6, en el lado aguas abajo de la parte 10 de diafragma, hay dispuesta una salida 14 como un espacio rebajado hacia arriba desde la superficie extrema inferior 1a, y el orificio 4 de eyección está dispuesto inmediatamente debajo de la salida 14.

La salida 14 funciona como un canal que conduce al orificio 4 de eyección al líquido de riego cuyo caudal está limitado por la limitación de la altura (el área en sección transversal) del canal de flujo por la parte 10 de diafragma. El líquido de riego es eyectado fuera del tubo 2 de riego por goteo desde el orificio 4 de eyección.

Además, según se ilustra en la FIG. 5, en una posición en el entorno de la parte 10 de diafragma en la superficie inferior rebajada de la salida 14, hay dispuesta una pluralidad de salientes 17 de bloqueo. Los salientes 17 de bloqueo están configurados para evitar que las raíces de plantas, piedras pequeñas, arena, insectos y similares (denominados, de aquí en adelante, materia extraña) que se han introducido desde el orificio 4 de eyección, entrando además en el canal 8 de reducción de la presión.

Además, según se ilustra en la FIG. 5, en los lados delantero y trasero de la parte 9 de canal de reducción de la presión (en ambos lados en una dirección en la que se extiende el canal 8 de reducción de la presión), hay dispuestos surcos 15 de bloqueo. Los surcos 15 de bloqueo guían la materia extraña introducida desde la salida 14 hasta la parte delantera y la parte trasera del canal 8 de reducción de la presión, para evitar, de ese modo, que la materia extraña introducida adicionalmente en el canal 8 de reducción de la presión.

Operación y efecto de la realización

En la realización, solo el líquido de riego en el cuerpo principal 3 de tubo cuya presión del líquido es igual o mayor que la presión predeterminada del líquido pasa a través de la entrada 52 de la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión y fluye al canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo. Entonces, después de que el líquido de riego pasa a través de la parte hueca 7, se reduce la presión del líquido de riego debido a la caída de presión por la forma del canal 8 de reducción de la presión.

Entonces, después de que se reduce la presión en el canal 8 de reducción de la presión, el líquido de riego pasa a través de la parte 10 de diafragma. En este momento, se deforma la parte 10 de diafragma hacia la superficie periférica interna 3a del cuerpo principal 3 de tubo por la presión del líquido del líquido de riego que ha entrado en la parte 12 de abertura fuera del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo. Por lo tanto, se reduce la altura del canal de flujo en la cantidad deformada. De esta forma, se limita la altura del canal de flujo está limitada.

Por lo tanto, el caudal del líquido de riego que pasa a través de la parte 10 de diafragma y avanza hacia el orificio 4 de eyección está limitado por la influencia de la limitación de la altura del canal de flujo por la parte 10 de diafragma.

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

- 5 En primer lugar, en el emisor 1 de riego por goteo en el lado relativamente aguas arriba, la presión del líquido del líquido de riego fuera del canal de flujo es relativamente elevada. Por lo tanto, la cantidad del líquido de riego que fluye al interior del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo es relativamente grande. Al mismo tiempo, la cantidad de deformación de la parte 10 de diafragma es relativamente grande, y la cantidad del flujo limitado por la parte 10 de diafragma también es relativamente grande. Esto evita que se aumente excesivamente la cantidad de eyección del líquido de riego desde el orificio 4 de eyección.

- 10 Por otra parte, en el emisor 1 de riego por goteo en el lado relativamente aguas abajo, la presión del líquido del líquido de riego fuera del canal de flujo es relativamente baja. Por lo tanto, la cantidad del líquido de riego que fluye al interior del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo es relativamente baja. Al mismo tiempo, la cantidad de deformación de la parte 10 de diafragma es relativamente baja, y la cantidad del flujo limitado por la parte 10 de diafragma es relativamente pequeña. Por lo tanto, no se reduce excesivamente la cantidad de eyección del líquido de riego desde el orificio 4 de eyección.

De esta forma, se controla de forma favorable la cantidad de eyección del líquido de riego desde cada uno de los orificios 4 de eyección, de forma que se reduzca (desde un 5 hasta un 10%) la no uniformidad en la cantidad de eyección del líquido de riego desde los orificios 4 de eyección entre el lado aguas arriba y el lado aguas abajo.

- 20 A continuación, se describe la operación de la parte 10 de diafragma en la realización. La FIG. 12 ilustra un ejemplo específico de la operación de la parte 10 de diafragma. En este ejemplo, la presión hidráulica de fractura de la parte 10 de diafragma es de 0,01 MPa.

- 25 En el ejemplo específico de las FIGURAS 12A a 12C, en primer lugar, cuando la presión del líquido es de 0 MPa, es decir, cuando no existe un líquido de riego en el tubo 2 de riego por goteo, la limitación de la altura del canal de flujo por la parte 10 de diafragma no se lleva a cabo de forma natural según se ilustra en la FIG. 12A. La altura del canal de flujo en este caso es de 0,25 mm, por ejemplo. Se debe hacer notar que, según se ilustra en la FIG. 12A, la altura del canal de flujo está definida como la distancia más corta entre el punto en el que la parte central 10a de pared y la parte periférica 10b de pared están conectadas, que es la porción extrema inferior de la parte 10 de diafragma, y la superficie periférica interna 3a del cuerpo principal 3 de tubo.

- 30 A continuación, cuando la presión del líquido es igual o mayor que 0,01 MPa (la presión hidráulica de fractura descrita anteriormente) y menor que 0,05 MPa, se deforma la parte 10 de diafragma hacia abajo por la presión del líquido del líquido 100 de riego fuera del canal de flujo, según se ilustra en la FIG. 12B. Por lo tanto, se rebaja el punto en el que la parte central 10a de pared y la parte periférica 10b de pared están conectadas y, como resultado, se limita la altura del canal de flujo a 0,15 mm.

- 35 A continuación, cuando la presión del líquido es igual o mayor que 0,05 MPa e igual o menor que 0,1 MPa, se deforma la parte 10 de diafragma hacia abajo más que en el caso de la FIG. 12B, según se ilustra en la FIG. 12C. Por lo tanto, se rebaja adicionalmente el punto en el que la parte central 10a de pared y la parte periférica 10b de pared están conectadas y, como resultado, se limita la altura del canal de flujo a 0,1 mm.

- 40 Según la realización, gracias a la hidrofobicidad de la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión, se puede controlar el límite inferior de la presión del líquido del líquido de riego que fluye al interior del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo a una presión inferior a la del caso convencional (específicamente, en el caso en el que la presión es controlada mecánicamente mediante la elasticidad del diafragma). Por lo tanto, incluso cuando la presión del líquido del líquido de riego fuera del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo es baja, se puede utilizar el líquido de riego de forma apropiada para un riego por goteo.

- 45 Además, cuando se proporciona hidrofobicidad en al menos la superficie 51a de la parte 51 de sustrato de filtración de la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión, una porción de la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión expuesta al líquido de riego del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo tiene hidrofobicidad. De esta manera, se puede controlar de forma apropiada la entrada del líquido de riego al interior del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo.

- 50 Además, cuando la superficie periférica interna 52a de la entrada 52 tiene hidrofobicidad, la entrada del líquido de riego puede ser controlado adicionalmente de forma apropiada eliminando con certeza la capilaridad en la entrada 52.

- 55 Además, cuando la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión está fabricada de un material hidrófobo, la hidrofobicidad de la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión puede conseguirse con un número pequeño de componentes.

Además, cuando se consigue la hidrofobicidad de la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión mediante un revestimiento hidrófobo, se obtiene la hidrofobicidad de la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión con independencia del material de la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión. De esta manera, se puede mejorar el grado de libertad de selección del material de la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión.

5 Además, cuando se forma una desigualdad en la superficie de la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión que tiene la hidrofobicidad, se puede regular el límite inferior de la presión del líquido del líquido de riego que fluye al interior del canal de flujo del emisor 1 de riego por goteo hasta un nivel ligeramente alto. Por lo tanto, cuando se utiliza el emisor 1 de riego por goteo a una presión reducida, se puede mejorar el grado de libertad de selección de la presión del líquido del líquido entrante de riego.

10 Además, al proporcionar la parte 10 de diafragma, incluso cuando se utiliza el emisor 1 de riego por goteo a una presión elevada, se puede controlar de forma apropiada la cantidad de eyección del líquido de riego.

Además, se puede fabricar con precisión un emisor de tamaño pequeño y económico 1 de riego por goteo que es excelente en el control de la tasa de eyección en pocas etapas mediante un moldeo integral de un material de resina. De esta forma, se puede reducir el volumen ocupado del emisor 1 de riego por goteo en el cuerpo principal 3 de tubo. De esta manera, se puede evitar una caída excesiva de presión del líquido de riego en el cuerpo principal 3 de tubo. Como resultado, incluso cuando la presión del líquido del líquido de riego suministrado desde el lado de la fuente de agua al tubo 2 de riego por goteo es baja, se puede garantizar una presión del líquido suficiente para permitir que el líquido pase a través de la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión también en el lado aguas abajo del cuerpo principal 3 de tubo. Por consiguiente, el riego de larga distancia puede llevarse a cabo de forma apropiada a una tasa estable de eyección. Además, dado que el emisor 1 de riego por goteo está moldeado integralmente, no se provoca una avería de la parte 10 de diafragma debido a un error de montaje. Por lo tanto, se puede estabilizar adicionalmente la cantidad de eyección del líquido de riego. Además, no es necesario utilizar materiales costosos tales como caucho de silicona para la parte 10 de diafragma y, básicamente, se puede utilizar un material económico de resina. Por lo tanto, se puede reducir el coste de fabricación. Además, en comparación con el caso en el que se montan tres componentes según se divulga en el documento PTL 1, se puede reducir con certeza el número de componentes y de etapas de fabricación y, por lo tanto, se puede conseguir una reducción en el coste de fabricación.

Además, la parte 10 de diafragma dispuesta en el lado aguas abajo de la parte 9 de canal de reducción de la presión puede limitar de forma apropiada y eficaz la altura del canal de flujo utilizando la diferencia en la presión entre el líquido de riego en el canal de flujo cuya presión ha sido reducida por el canal 8 de reducción de la presión, y el líquido de riego fuera del canal de flujo al que se expone la parte 10 de diafragma. Es decir, dado que la presión del líquido del líquido de riego en el canal de flujo cuya presión del líquido ha sido reducida es suficientemente baja, la presión del líquido del líquido de riego en el canal de flujo no dificulta la operación de deformación de la parte 10 de diafragma por el líquido de riego fuera del canal de flujo que tiene una presión relativamente elevada.

35 Además, la parte 10 de diafragma está dispuesta en una posición desplazada desde una posición inmediatamente encima del orificio 4 de eyección en la dirección de flujo del canal de flujo y, por lo tanto, incluso cuando entra materia extraña desde el orificio 4 de eyección, es posible evitar que la materia extraña tenga influencia sobre la operación de la parte 10 de diafragma.

Además, cuando la parte central 10a de pared recibe una presión del líquido desde el lado superior, se desvía la parte 10 de diafragma de forma que cancele la curvatura ascendente y se expanda hacia fuera en la dirección radial, utilizando la elasticidad del propio material de resina. Al mismo tiempo, la parte periférica 10b de pared gira hacia abajo con un punto de conexión (sección anular de conexión) en el que la parte periférica 10b de pared y la parte 12 de abertura están conectadas como el eje de giro. Por lo tanto, el punto de conexión entre la parte periférica 10b de pared y la parte central 10a de pared para determinar la altura del canal de flujo puede ser desplazado uniformemente hacia abajo. Por lo tanto, la parte 10 de diafragma tiene una forma adecuada para recibir de forma eficaz la presión del líquido del líquido de riego fuera del canal de flujo, de manera que se deforme hacia la superficie periférica interna 3a del cuerpo principal 3 de tubo (hacia abajo). Por consiguiente, la altura del canal de flujo puede limitarse adicionalmente de forma apropiada.

Además, la parte 10 de diafragma puede estar fácilmente dispuesta en una posición cercana a la superficie periférica interna 3a del cuerpo principal 3 de tubo en términos de diseño y de fabricación, de tal forma que la presión de líquido del líquido de riego fuera el canal de flujo pueda ser recibida de forma apropiada. De esta manera, se puede limitar la cantidad de deformación de la parte 10 de diafragma requerida para limitar la altura del canal de flujo. Como resultado, se puede garantizar la durabilidad de la parte delgada 10 de diafragma y se puede conseguir una vida útil prolongada del producto.

55 Además, en el caso en el que se disponen, respectivamente, una pluralidad de emisores 1 de riego por goteo en una pluralidad de orificios 4 de eyección, se puede controlar de forma favorable la cantidad de eyección del líquido de riego desde orificios 4 de eyección con la operación descrita anteriormente de la parte 10 de diafragma, de forma que la diferencia en la cantidad del líquido eyectado de riego entre los orificios 4 de eyección en el lado aguas arriba y en el lado aguas abajo sea pequeña (limitada desde 5 hasta 10%). Este efecto puede conseguirse con certeza

incluso en el caso de un riego de larga distancia utilizando líquido de riego que tiene una presión reducida del líquido, dado que la estructura de la parte 10 de diafragma del emisor 1 de riego por goteo está diseñada de forma que se modere la caída de presión en el cuerpo principal 3 de tubo según se ha descrito anteriormente.

5 Se debería hacer notar que, la presente invención no está limitada a la realización mencionada anteriormente, y puede ser modificada de diversas formas en la medida en que se incluyan las características de la presente invención definidas por las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, el emisor 1 de riego por goteo puede tener una configuración en la que: se proporciona la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión; y no se proporciona la parte 10 de diafragma o se proporciona otra parte de diafragma. En este caso, el emisor 1 de riego por goteo tiene, al menos un efecto distinto del efecto de la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión entre los efectos descritos anteriormente. Además, el emisor 1 de riego por goteo puede tener una configuración en la que: se proporciona la parte 10 de diafragma; y no se proporciona la parte 5 de filtro de bloqueo de baja presión o se proporciona otra parte de entrada. En este caso, el emisor 1 de riego por goteo tiene al menos un efecto distinto del efecto de la parte 10 de diafragma entre los efectos descritos anteriormente.

15 Por ejemplo, se puede aplicar la presente invención de forma eficaz incluso al emisor de riego por goteo de tres componentes divulgado en el documento PTL 1.

Aplicabilidad industrial

20 Según la presente invención, es posible proporcionar fácilmente un emisor de riego por goteo en el que se lleve a cabo, de forma apropiada, una caída adecuada del líquido de riego utilizando el líquido de riego a presión que ha de ser suministrado por goteo. Por lo tanto, se prevé que el emisor sea aplicado en general en los campos técnicos de riego por goteo, una prueba de duración y similares en los que se desea realizar un goteo durante un periodo prolongado de tiempo, y que se consiga el desarrollo adicional en los campos técnicos.

Lista de signos de referencia

- 1 Emisor de riego por goteo
- 2 Tubo de riego por goteo
- 25 3 Cuerpo principal de tubo
- 3a Periferia interna
- 4 Orificio de eyección
- 5 Parte de filtro de bloqueo de baja presión
- 8 Canal de reducción de la presión
- 30 9 Parte de canal de reducción de la presión
- 9a Abertura
- 10 Parte de diafragma

REIVINDICACIONES

1. Un emisor (1) de riego por goteo para controlar una cantidad de líquido de riego eyectado a través de un orificio (4) de eyección de un conducto de flujo a través del cual fluye el líquido de riego, extendiéndose el orificio (4) de eyección a través de una pared de conducto del conducto de flujo, en el que el emisor (1) de riego por goteo está dispuesto en la superficie periférica interna del cuerpo principal (3) de tubo en una posición correspondiente al orificio (4) de eyección para el líquido de riego, de forma que cubra el orificio (4) de eyección, comprendiendo el emisor (1) de riego por goteo:
- 5 un canal de flujo que permite que fluya el líquido de riego en el conducto de flujo desde el interior del conducto de flujo hasta el orificio (4) de eyección cuando el emisor (1) de riego por goteo está dispuesto en una posición correspondiente al orificio (4) de eyección en una superficie periférica interna del conducto de flujo;
- 10 una parte de entrada para introducir el líquido de riego en el conducto de flujo en el canal de flujo;
- 15 una parte (9) de canal de reducción de la presión dispuesta en un lado aguas abajo con respecto a la parte de entrada en el canal de flujo, estando configurada la parte (9) de canal de reducción de la presión para definir un canal (8) de reducción de la presión junto con la superficie periférica interna del conducto de flujo, estando configurado el canal (8) de reducción de la presión para permitir que el líquido de riego que ha entrado desde la parte de entrada fluya a través del mismo hacia el orificio (4) de eyección a la vez que se reduce una presión del líquido de riego;
- 20 una parte (10) de diafragma dispuesta en un lado aguas abajo con respecto a la parte de entrada en el canal de flujo, de forma que quede al descubierto parcialmente la parte (10) de diafragma en el conducto de flujo, que se esponga el diafragma a la presión del líquido del líquido de riego en el conducto de flujo, y que se deforme el diafragma hacia la superficie periférica interna del conducto de flujo,
- 25 un primer plano (1a) que ha de conectarse con la superficie periférica interna del conducto de flujo; y un segundo plano (1b) que ha de ubicarse en un lado del eje central del conducto de flujo con respecto al primer plano, en el que
- 30 la parte de entrada está dispuesta en el segundo plano, la parte (10) de diafragma limita una altura del canal de flujo, de forma que la altura del canal de flujo disminuya según aumenta la presión del líquido al deformarse hacia la superficie periférica interna del conducto de flujo según la presión del líquido, y la parte de entrada, la parte (9) de canal de reducción de la presión y la parte (10) de diafragma están formadas integralmente con un material de resina,
- 35 la parte (10) de diafragma incluye una parte central delgada (10a) de pared que tiene una forma curvada que sobresale en una dirección que se aleja de la superficie periférica interna del conducto de flujo que define el canal (8) de reducción de la presión, y una parte periférica delgada (10b) de pared conectada con un borde periférico externo de la parte central de pared de tal forma que rodee la parte central de pared, teniendo la parte periférica de pared una forma que se expande progresivamente en la dirección que se aleja de la superficie periférica interna del conducto de flujo; y
- 40 el emisor (1) de riego por goteo comprende, además, una parte (12) de abertura que se abre al segundo plano y conecta entre sí el canal de flujo y el exterior; y se **caracteriza porque** la parte (10) de diafragma está dispuesta de tal forma en la parte (12) de abertura que esté expuesta parcialmente al exterior.
2. El emisor (1) de riego por goteo según la reivindicación 1, en el que la parte (10) de diafragma está dispuesta entre el orificio (4) de eyección y la parte (9) de canal de reducción de la presión en el canal de flujo.
3. Un aparato de riego por goteo que comprende:
- 45 un conducto de flujo a través del cual fluye el líquido de riego, incluyendo el conducto de flujo un orificio (4) de eyección que se extiende a través de una pared de conducto; y el emisor (1) de riego por goteo, según la reivindicación 1 o 2, dispuesto en una superficie periférica interna del conducto de flujo en una posición correspondiente al orificio (4) de eyección, estando configurado el emisor (1) de riego por goteo para controlar una cantidad del líquido de riego eyectada del orificio (4) de eyección.

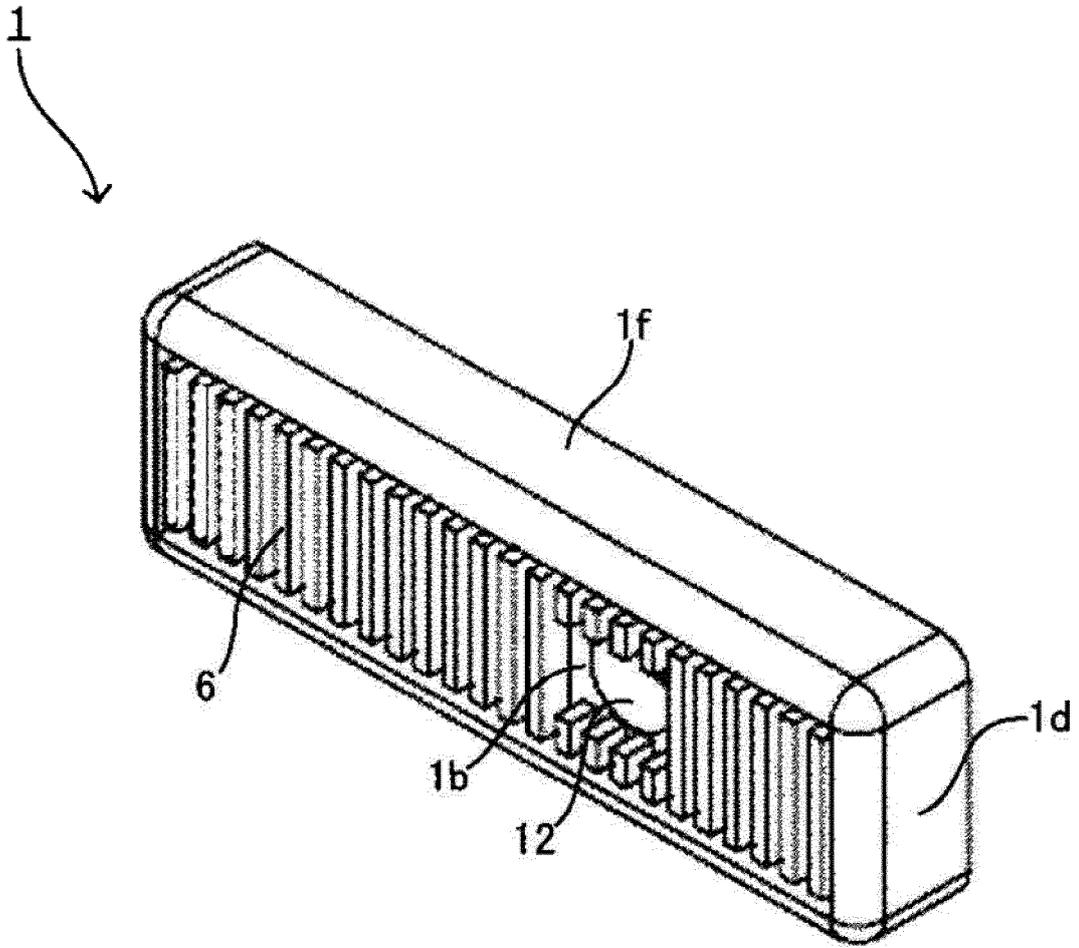


FIG. 1

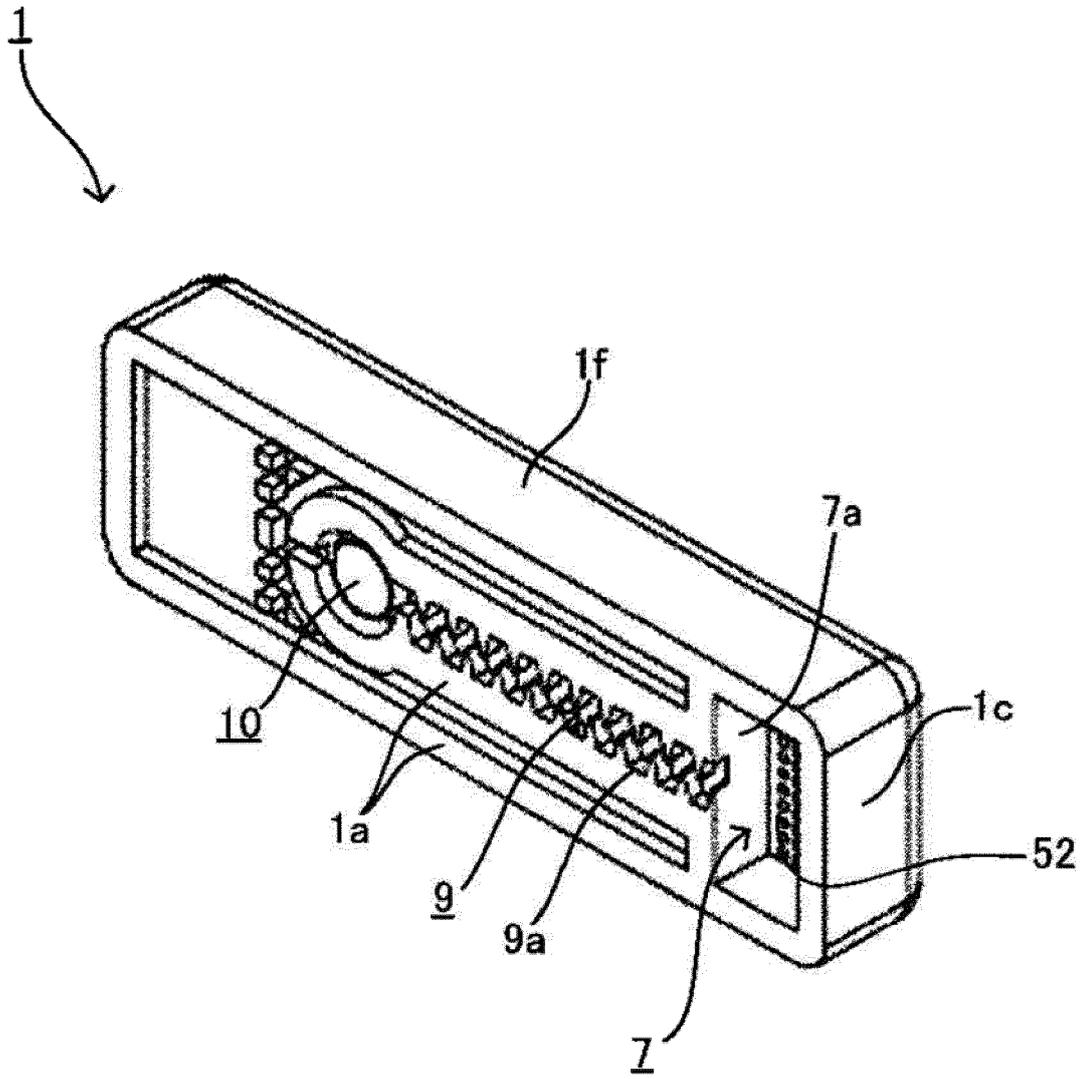


FIG. 2

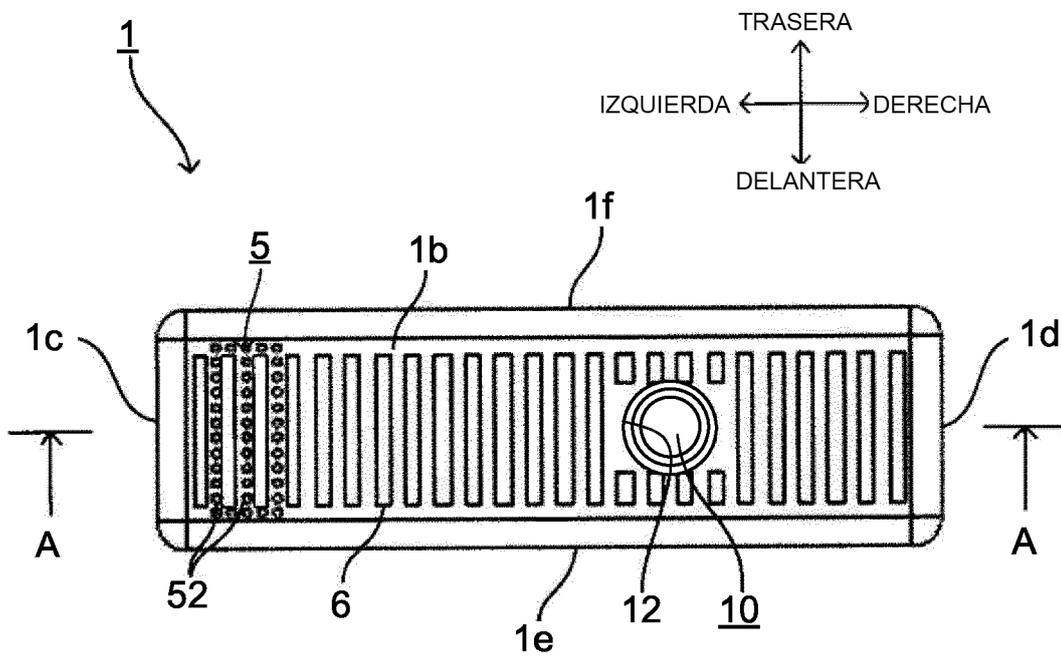


FIG. 3

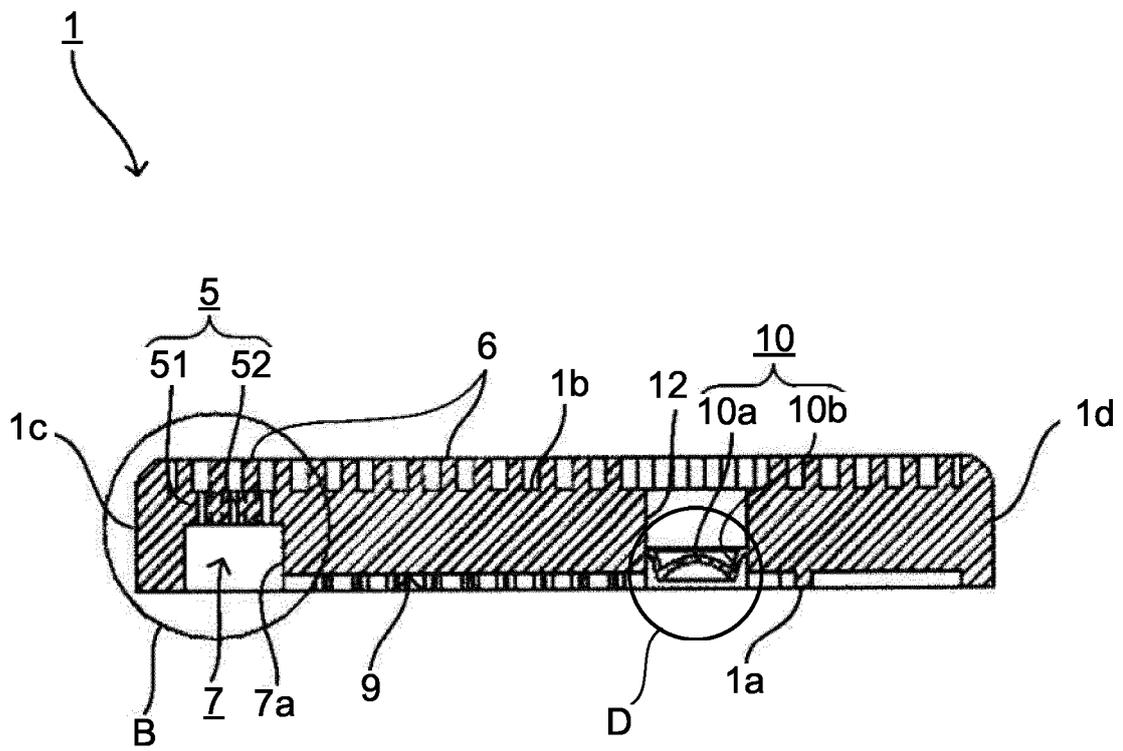


FIG. 4

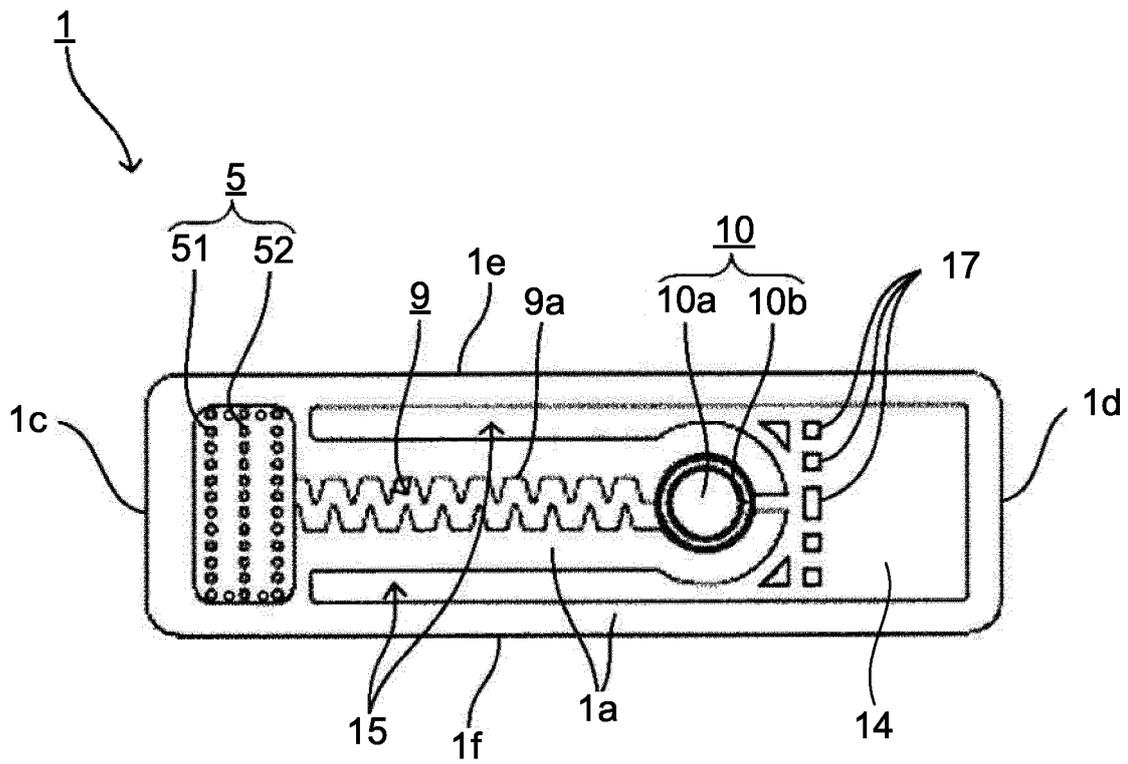


FIG. 5

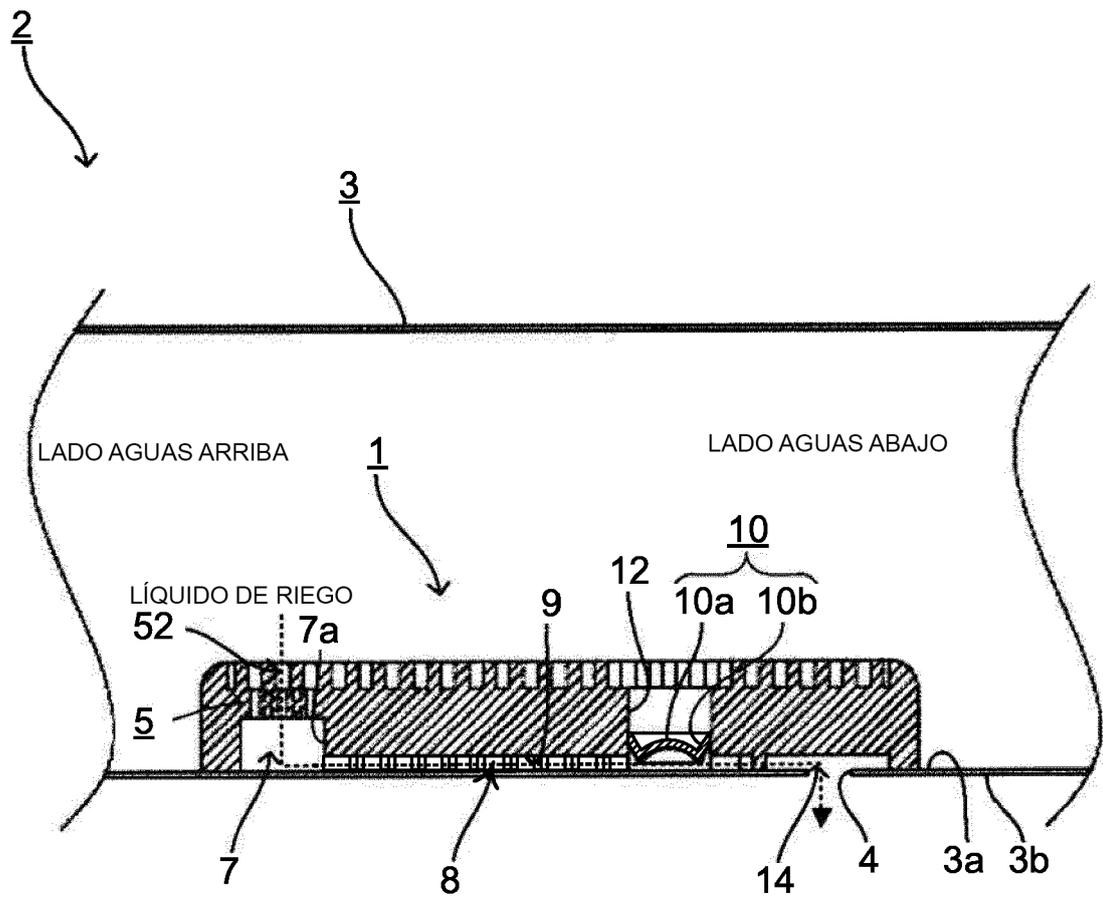


FIG. 6

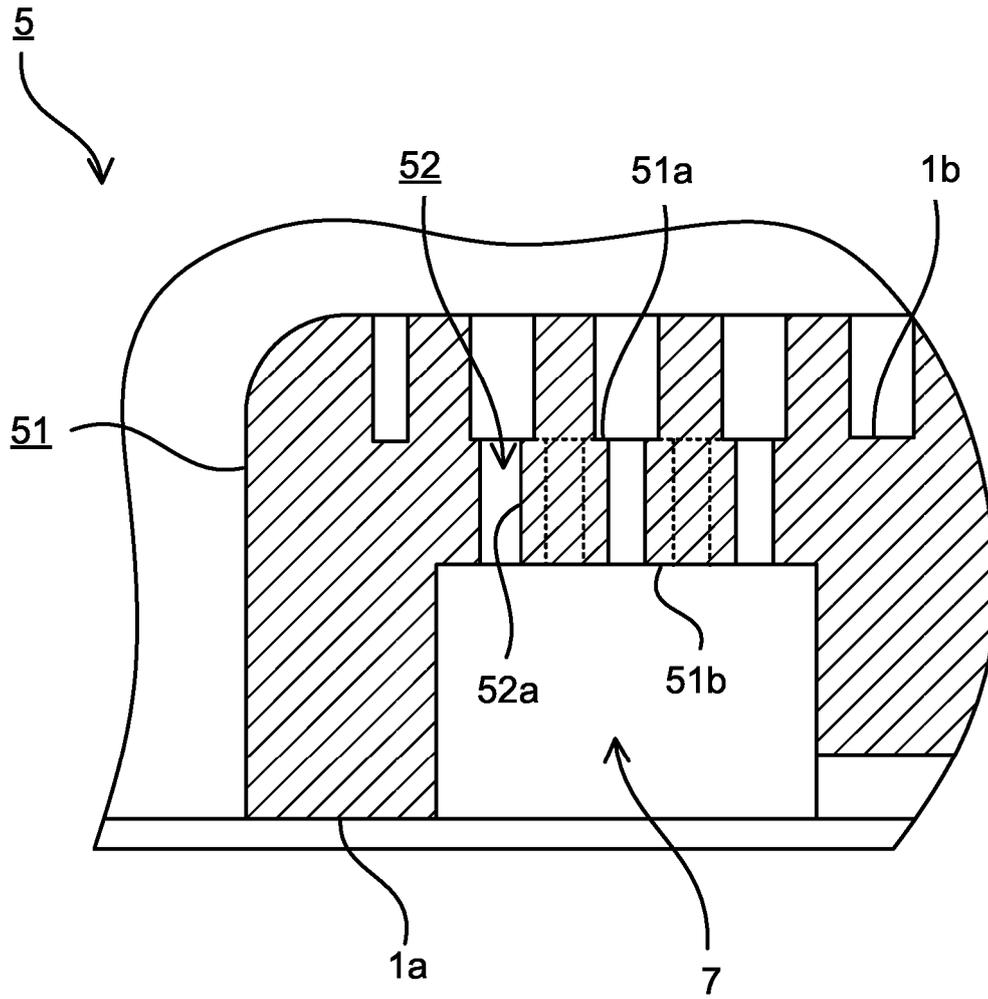


FIG. 7

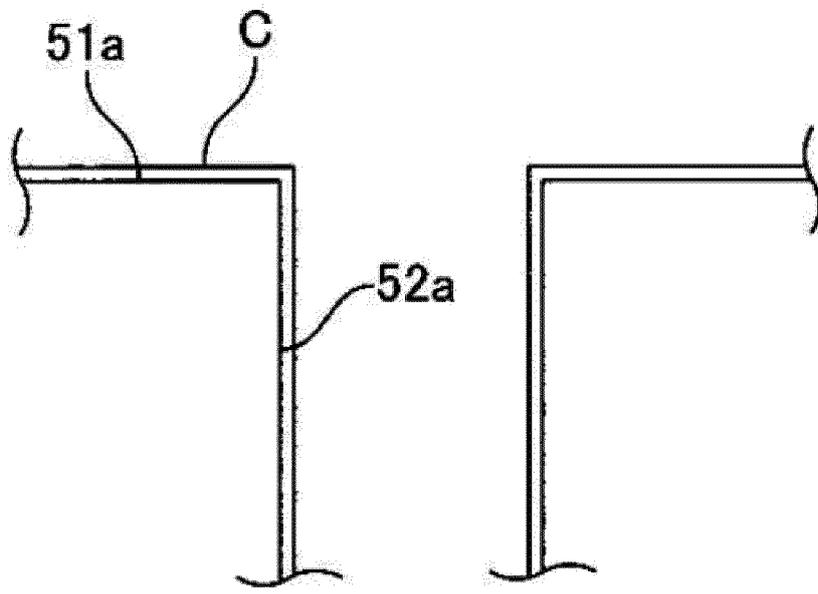


FIG. 8

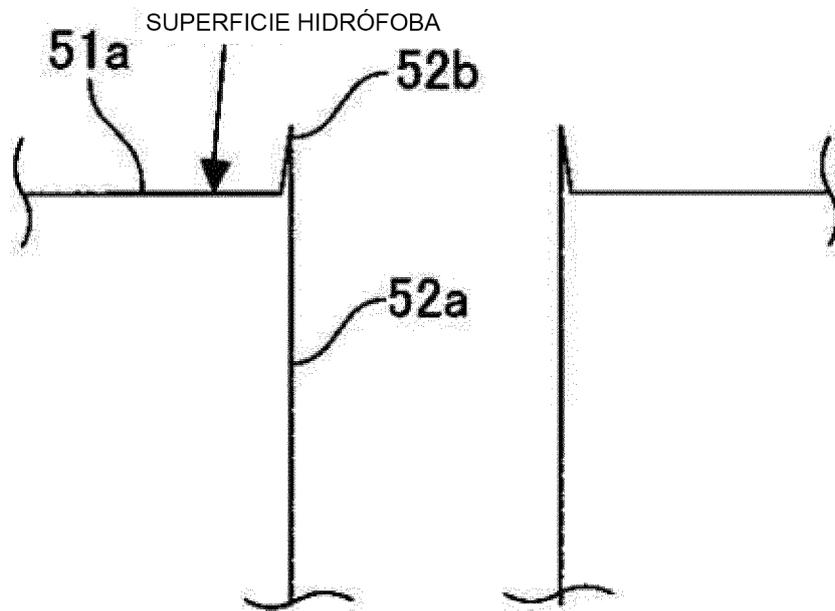


FIG. 9

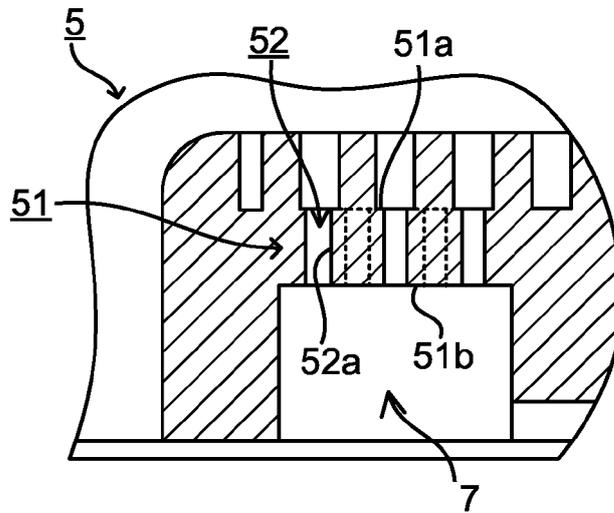


FIG. 10A

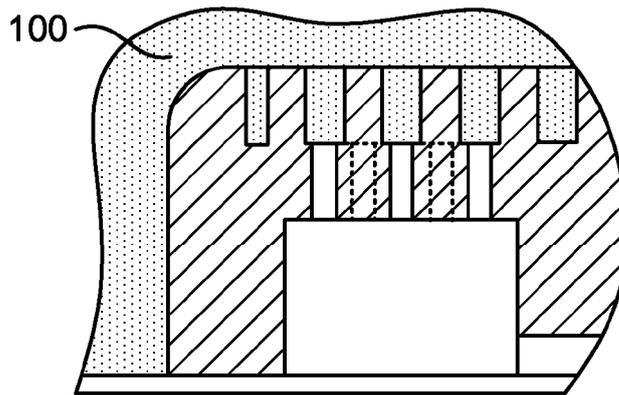


FIG. 10B

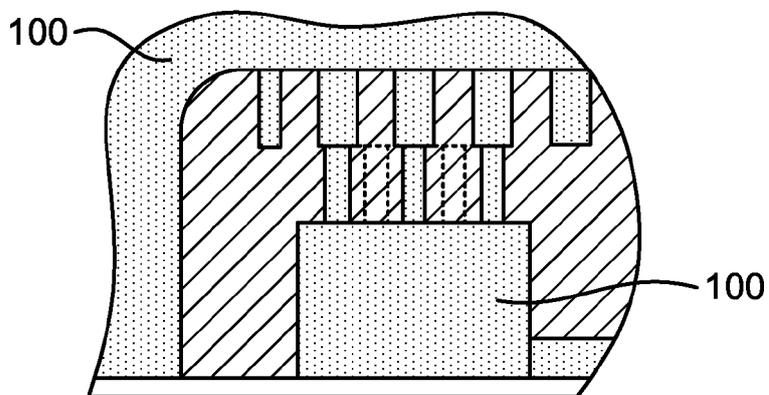


FIG. 10C

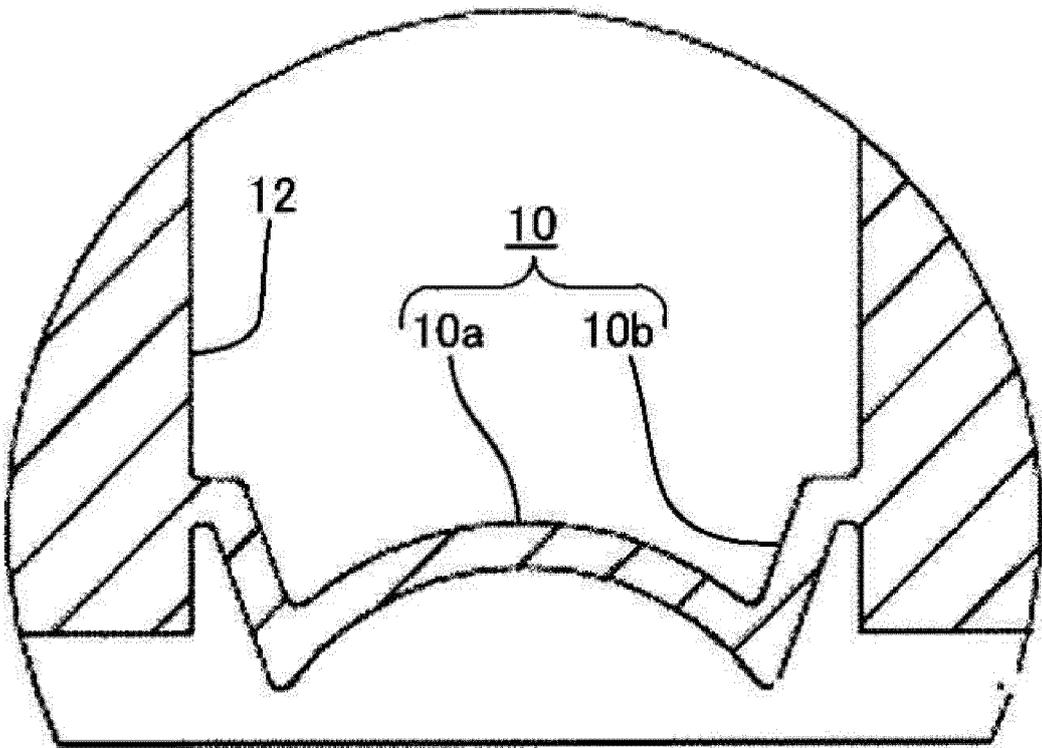


FIG. 11

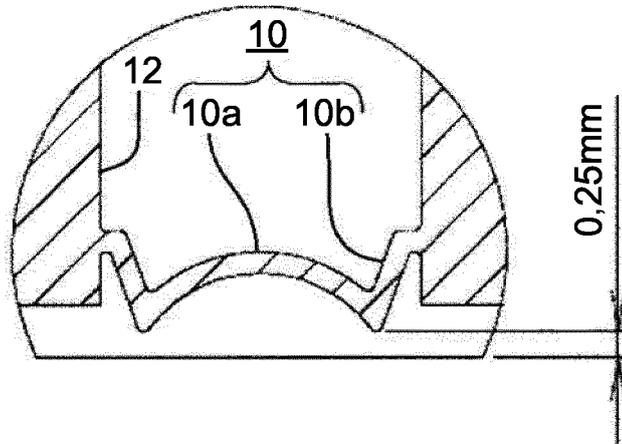


FIG. 12A

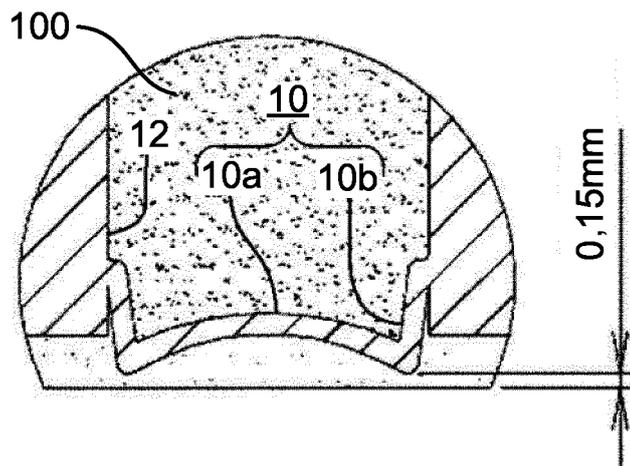


FIG. 12B

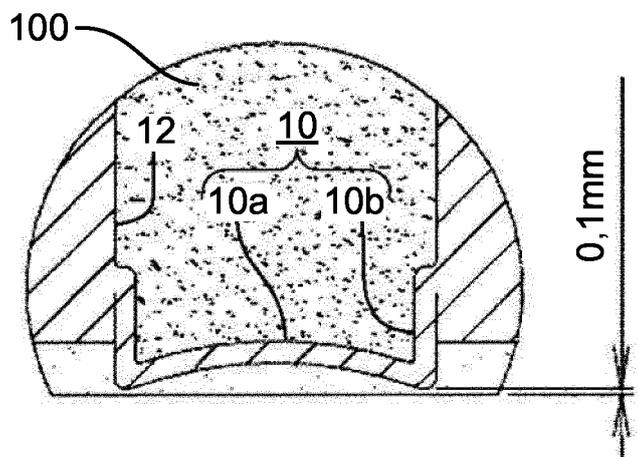


FIG. 12C