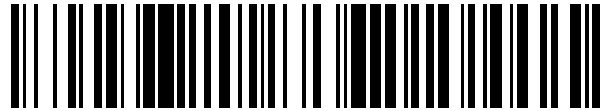


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 669 729**

51 Int. Cl.:

**A01G 25/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.09.2013 PCT/JP2013/005283**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.03.2014 WO14038208**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2013 E 13835378 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018 EP 2893801**

54 Título: **Gotero de irrigación por goteo y dispositivo de irrigación por goteo dotado del mismo**

30 Prioridad:

**06.09.2012 JP 2012196149**  
**28.09.2012 JP 2012216574**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.05.2018**

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 2 669 729 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 irrigación por goteo y dispositivo de irrigación por goteo dotado del mismo

### Campo técnico

- 5 La presente invención versa acerca de un gotero de irrigación por goteo (de aquí en adelante puede ser denominado simplemente "gotero") y un aparato de irrigación por goteo que incluye el gotero y, en particular, acerca de un gotero y un aparato de irrigación por goteo que incluye el gotero que son adecuados para cultivar plantas.

### Técnica antecedente

- 10 Convencionalmente, como medios de suministro de líquidos de irrigación, tales como agua o fertilizante líquido, a las plantas que han de ser cultivadas en el suelo en la tierra agrícola, en la plantación o similar, se han empleado aparatos de irrigación por goteo que regulan la velocidad de suministro del líquido de irrigación. El uso del aparato de irrigación por goteo permite ahorrar líquido de irrigación y la gestión del cultivo de las plantas.

Tal aparato de irrigación por goteo incluye un gotero para controlar la cantidad de eyección del líquido de irrigación por unidad de tiempo cuando se eyecta el líquido de irrigación que ha fluido al interior de un tubo de flujo desde el lado de la fuente de agua (lado de la bomba) hacia las plantas.

- 15 Un ejemplo de tales aparatos de irrigación por goteo es lo que se denomina un gotero en línea. Se utiliza el gotero en línea insertándolo en agujeros taladrados en una pared de tubo (pared lateral) de un tubo de polietileno o en la abertura de la porción extrema de un microtubo. El gotero en línea se emplea convenientemente no solo en un cultivo en tierra, sino también en nutricultivo o cultivo en maceta cuando se utiliza para un cultivo en invernadero, el cultivo de plantas de semillero, el cultivo de frutales y similares.

- 20 Como tal, se conoce un gotero en línea, un gotero con lo que se denomina un mecanismo de control de la presión diferencial (función de corrección de la presión) instalado. El gotero está configurado, por ejemplo, con una estructura de tres componentes en la que una película elástica (por ejemplo, película de caucho de silicona), tal como un diafragma, está intercalada por un miembro lateral de entrada y un miembro lateral de salida (véanse, por ejemplo, PTL 1 a 3). PTL 3 da a conocer un aparato de irrigación por goteo que incluye un alojamiento, una  
25 entrada de agua y una salida de agua y un recorrido de flujo de agua que se extiende entre las mismas que está definido en el alojamiento, y una membrana sensible a la presión dispuesta en el interior del alojamiento y dispuesta para gobernar el flujo de agua y en el que la orientación de la membrana sensible a la presión es sensible a la presión del agua que incide sobre la membrana en una pluralidad de distintas ubicaciones mutuamente separadas en la membrana.

- 30 El gotero utiliza la operación del diafragma (película) según la presión de líquido del líquido de irrigación que ha fluido desde la entrada del gotero para controlar la entrada del líquido de irrigación hacia un canal de reducción de la presión en el lado corriente abajo de la entrada y para controlar la cantidad de salida del líquido de irrigación desde la salida del gotero tras la reducción de la presión por el canal de reducción de la presión.

- 35 Más específicamente, en el gotero, cuando se aumenta la presión del líquido entrante del líquido de irrigación hacia la entrada hasta un cierto nivel, el diafragma que está dispuesto para proteger el canal de reducción de la presión es desviado por la presión del líquido entrante hacia la salida. Debido a la deformación del diafragma, se abre el canal de presión de reducción y, por lo tanto, el líquido de irrigación fluye hacia el interior del canal de reducción de la presión. El líquido de irrigación que ha fluido hacia el interior del canal de reducción de la presión se mueve hacia la salida mientras que se reduce la presión del líquido de irrigación en el canal de reducción de la presión para fluir al  
40 exterior del gotero desde la salida. Cuando se aumenta adicionalmente la presión del líquido entrante hacia la entrada, la cantidad de desviación del diafragma hacia la salida se vuelve mayor. En asociación con la mayor cantidad de la desviación del diafragma, se reduce el tamaño en sección del canal en la salida y, por lo tanto, se regula la salida del líquido de irrigación.

### Lista de referencias

- 45 Literatura de patentes

PTL 1 patente US nº 5.413.282  
PTL 2 patente US nº 5.820.029  
PTL 3 patente US nº 5.443.212

### Sumario de la invención

- 50 Problema técnico

Sin embargo, el gotero tiene los siguientes tres problemas.

Primer problema

Cuando se produce un error en el montaje de los tres componentes mencionados anteriormente para el gotero, el error de montaje afecta mucho al rendimiento del gotero. Por lo tanto, se produce una variación en la operación del diafragma (película), provocando que la cantidad de eyección del líquido de irrigación sea inestable.

5 Segundo problema

En el gotero, se aumenta el coste del material cuando se utiliza caucho de silicona para el diafragma.

Tercer problema

El gotero requiere un procedimiento de fabricación en el que se fabrican por separado tres componentes y, a partir de entonces, son montados ulteriormente. Por lo tanto, se aumenta el coste de fabricación.

- 10 Además, el gotero requiere una presión del líquido que es elevada hasta un cierto grado para abrir el canal de reducción de la presión provocando que el diafragma se deforme elásticamente. Por lo tanto, cuando se utiliza el gotero con una presión relativamente elevada del líquido empleándose una bomba de alta presión, las funciones originales pueden llevarse a cabo sin ningún problema. Sin embargo, cuando se utiliza el gotero con una presión baja del líquido, existe la preocupación de que el diafragma podría no deformarse elásticamente de una forma apropiada, provocando que no se lleven a cabo suficientemente las funciones originales.
- 15

La presente invención ha sido lograda teniendo en cuenta los problemas mencionados anteriormente. El objeto de la presente invención se consigue con un gotero de irrigación por goteo según la reivindicación 1. Un primer objeto de la presente invención es proporcionar un gotero que haga que sea posible estabilizar la cantidad de eyección del líquido de irrigación y conseguir, además, una reducción del coste reduciendo el coste de fabricación, el número de componentes y los procedimientos de fabricación, y un aparato de irrigación por goteo que incluye el gotero.

20

Además, un segundo objeto de la presente invención es proporcionar un gotero que haga que sea posible llevar a cabo de manera apropiada una irrigación por goteo incluso cuando la presión de líquido del líquido de irrigación es baja, y un aparato de irrigación por goteo que incluye el gotero.

Solución al problema

- 25 Para conseguir al menos el primer objeto mencionado anteriormente, que no se encuentra bajo el alcance de las reivindicaciones, se describe el siguiente gotero.

[1] Un gotero de irrigación por goteo para controlar una cantidad de eyección de líquido de irrigación, que ha fluido desde una parte de entrada, desde un orificio de eyección para eyectar el líquido de irrigación, incluyendo el gotero de irrigación por goteo:

- 30 un primer miembro formado integralmente de un material de resina y que compone una parte en el lado de la parte de entrada del gotero de irrigación por goteo; y  
un segundo miembro formado integralmente de un material de resina y que compone la otra parte en el lado del orificio de eyección del gotero de irrigación por goteo, estando fijado el segundo miembro al primer miembro,  
35 en el que  
el primer miembro incluye:

- una primera parte de tipo placa que tiene una primera superficie interna que ha de ponerse en contacto estrecho con el segundo miembro y una primera superficie externa en un lado opuesto a la primera superficie interna;  
40 una primera parte saliente que sobresale de la primera superficie externa hacia un lado opuesto al segundo miembro y que tiene la parte de entrada en una porción de punta de la primera parte saliente;  
un primer canal de guía formado desde la parte de entrada hasta la primera superficie interna y que guía el líquido de irrigación que ha fluido desde la parte de entrada hacia la primera superficie interna; y  
45 una parte de canal de reducción de la presión para formar, entre la primera superficie interna y el segundo miembro, un canal de reducción de la presión conectado continuamente con un terminal de una superficie interna del primer canal de guía y que permite que el líquido de irrigación que ha sido guiado por el primer canal de guía fluya hacia el orificio de eyección mientras reduce la presión del líquido de irrigación, y

el segundo miembro incluye:

- 50 una segunda parte de tipo placa que tiene una segunda superficie interna que ha de ponerse en contacto estrecho con la primera superficie interna y que forma el canal de reducción de la presión junto con la parte de canal de reducción de la presión y una segunda superficie externa en un lado opuesto a la segunda superficie interna;

un segundo canal de guía formado desde una posición terminal del canal de reducción de la presión en la segunda superficie interna hasta el orificio de eyección y para guiar el líquido de irrigación cuya presión ha sido reducida por el canal de reducción de la presión hasta el orificio de eyección; y  
 una parte de diafragma formada en un terminal del primer canal de guía de manera que se forme una parte de una superficie interna del segundo canal de guía y que se deforma hacia el segundo canal de guía tras recibir una presión de líquido del líquido de irrigación que ha sido guiado por el primer canal de guía para regular una anchura del segundo canal de guía, de forma que sea menor según se aumenta la presión del líquido.

[2] El gotero de irrigación por goteo según [1], en el que la parte de diafragma incluye:

una parte central de pared con forma de cúpula curvada de manera que sobresalga hacia el primer miembro; una parte periférica de pared conectada con un extremo periférico externo de la parte central de pared para rodear la parte de pared y estando inclinada hacia el primer miembro extendiéndose hacia fuera desde la parte central de pared en una dirección radial de la parte central de pared cuando se mira en una vista en planta; y en el que una parte de conexión, entre la parte central de pared y la parte periférica de pared, está configurada para regular la anchura del segundo canal de guía.

[3] El gotero de irrigación por goteo según [2], en el que una porción extrema de borde en el lado de la parte de conexión de cada una de la parte central de pared y de la parte periférica de pared tiene un menor grosor de pared que la parte de conexión y porciones distintas de la porción extrema de borde de la parte central de pared.

[4] El gotero de irrigación por goteo según uno cualquiera de [1] a [3], en el que un extremo inicial del segundo canal de guía está dispuesto en el entorno de la parte de diafragma.

[5] El gotero de irrigación por goteo según uno cualquiera de [1] a [4], en el que el orificio de eyección se abre a la segunda superficie externa.

[6] El gotero de irrigación por goteo según uno cualquiera de [1] a [4], en el que el orificio de eyección está formado en una porción de punta de una segunda parte saliente que sobresale de la segunda superficie externa hacia un lado opuesto al primer miembro.

Además, para conseguir al menos el segundo objeto mencionado anteriormente, la presente invención proporciona el siguiente gotero de irrigación por goteo.

[7] Un gotero de irrigación por goteo para controlar una cantidad de eyección del líquido de irrigación, que ha fluido desde una parte de entrada, desde un orificio de eyección para eyectar el líquido de irrigación, incluyendo el gotero de irrigación por goteo:

un cuerpo de tipo placa que tiene una primera superficie externa en el lado de la parte de entrada del gotero de irrigación de goteo y una segunda superficie externa en el lado del orificio de eyección en un lado opuesto a la primera superficie externa;

una primera parte saliente que sobresale de la primera superficie externa hacia un lado opuesto a la segunda superficie externa y que tiene la parte de entrada en una porción de punta de la primera parte saliente;

un primer canal de guía formado desde la parte de entrada al interior del cuerpo de tipo placa y que guía el líquido de irrigación que ha fluido desde la parte de entrada al interior del cuerpo de tipo placa;

un canal de reducción de la presión formado de manera que esté conectado con un terminal del primer canal de guía para permitir que el líquido de irrigación que ha sido guiado por el primer canal de guía fluya hacia el orificio de eyección mientras reduce la presión del líquido de irrigación; y

un segundo canal de guía formado desde una posición conectada con un terminal del canal de reducción de la presión en el interior del cuerpo de tipo placa hasta el orificio de eyección dispuesto en el lado de la segunda superficie externa del gotero de irrigación por goteo y para guiar el líquido de irrigación cuya presión ha sido reducida por el canal de reducción de la presión hasta el orificio de eyección, en el que la parte de entrada tiene hidrofobicidad y evita que el líquido de irrigación tenga una presión del líquido inferior a una presión predeterminada del líquido fluya al interior de la parte de entrada.

[8] El gotero de irrigación por goteo según [7], en el que

la parte de entrada incluye una parte de sustrato que protege parcialmente un extremo inicial del primer canal de guía, incluyendo la parte de sustrato una pluralidad de orificios de entrada que se extienden a través de la parte de sustrato, y

al menos una superficie en un lado, de la parte de sustrato, opuesto al primer canal de guía tiene hidrofobicidad.

[9] El gotero de irrigación por goteo según [8], en el que una superficie periférica interna de cada uno de los orificios de entrada también tiene hidrofobicidad.

[10] El gotero de irrigación por goteo según [8] o [9], en el que la parte de entrada comprende un material hidrófobo que tiene hidrofobicidad.

[11] El gotero de irrigación por goteo según [8] o [9], en el que la parte de entrada incluye un revestimiento hidrófobo que tiene hidrofobicidad.

[12] El gotero de irrigación por goteo según [10] u [11], en el que la parte de entrada tiene, en una superficie hidrófoba, una forma irregular que refuerza la hidrofobicidad.

[13] El gotero de irrigación por goteo según uno cualquiera de [7] a [12], que incluye, además, una parte de diafragma formada en el terminal del primer canal de guía, de manera que forme una parte de una superficie interna del segundo canal de guía y se deforme hacia el segundo canal de guía tras recibir la presión de líquido del líquido de irrigación que ha sido guiado por el primer canal de guía, siendo la parte de diafragma para regular una anchura del segundo canal de guía, de forma que sea menor según se aumenta la presión del líquido.

[14] El gotero de irrigación por goteo según [13], que incluye:

un primer miembro formado integralmente de un material de resina y que compone una parte en el lado de la parte de entrada del gotero de irrigación por goteo; y

un segundo miembro formado integralmente de un material de resina y que compone la otra parte en el lado del orificio de eyección del gotero de irrigación por goteo, estando fijado el primer miembro al segundo miembro,

en el que

el primer miembro incluye:

una primera parte de tipo placa que tiene una primera superficie interna que ha de ponerse en contacto estrecho con el segundo miembro y la primera superficie externa en un lado opuesto a la primera superficie interna;

la primera parte saliente;

el primer canal de guía dispuesto desde la parte de entrada hasta la primera superficie interna; y

una parte del canal de reducción de la presión para formar, entre la primera superficie interna y el segundo miembro, conectado el canal de reducción de la presión continuamente con un terminal de una superficie interna del primer canal de guía, y

el segundo miembro incluye:

una segunda parte de tipo placa que tiene una segunda superficie interna que ha de ponerse en contacto estrecho con la primera superficie interna y que forma el canal de reducción de la presión junto con la parte del canal de reducción de la presión, y la segunda superficie externa en un lado opuesto a la segunda superficie interna;

el segundo canal de guía dispuesto desde un terminal de la parte del canal de reducción de la presión en la segunda superficie interna hasta el orificio de eyección; y  
la parte de diafragma.

Además, para conseguir los objetos primero o segundo mencionados anteriormente, la presente invención proporciona el siguiente aparato de irrigación por goteo.

[15] Un aparato de irrigación por goteo que incluye:

el gotero de irrigación por goteo según uno cualquiera de [7] a [14]; y  
un tubo de flujo a través del cual fluye el líquido de irrigación,

en el que

cuando la primera parte saliente del gotero de irrigación por goteo está insertada en una pared del tubo o en una abertura del tubo de flujo, el líquido de irrigación en el tubo de flujo fluye al interior de un canal del gotero de irrigación por goteo desde la parte de entrada.

### **Efectos ventajosos de la invención**

Con las realizaciones según cualquiera de [1] a [6], la cantidad de eyección del líquido de irrigación puede estabilizarse y, además, se puede conseguir una reducción del coste reduciendo el coste de fabricación, el número de componentes y los procedimientos de fabricación.

En particular, con la realización según [1], se puede fabricar un gotero excelente para controlar la cantidad de eyección, capaz de reducir la presión del líquido de irrigación utilizando el canal de reducción de la presión y de regular la anchura del segundo canal de guía utilizando la parte de diafragma con menor error de montaje con únicamente dos componentes del primer miembro y del segundo miembro. Por lo tanto, es posible estabilizar la cantidad de eyección del líquido de irrigación, y para conseguir una reducción del coste reduciendo el coste de fabricación, el número de componentes y los procedimientos de fabricación.

Además, con la realización según [2], la parte de diafragma puede formarse creando una forma adecuada que ha de deformarse hacia una porción predeterminada orientada hacia la parte de diafragma en la superficie interna del segundo canal de guía tras recibir de forma eficaz la presión de líquido del líquido de irrigación antes de la reducción de la presión. Por lo tanto, es posible regular la anchura del canal de forma más apropiada.

Además, con la realización según [3], la rigidez cerca de la parte de conexión que ha de ser usada para regular la anchura del canal en la parte de diafragma está parcialmente debilitada, permitiendo, de ese modo, que la parte de conexión sea movida de forma más eficaz dependiendo de la presión del líquido. Por lo tanto, es posible regular la anchura del canal de forma más sencilla y apropiada.

- 5 Además, con la realización según [4], se puede simplificar la forma de un molde metálico para moldear el segundo miembro de resina, en comparación con el caso en el que el extremo inicial del segundo canal de guía está dispuesto alejado de la parte de diafragma. Por lo tanto, es posible reducir adicionalmente el coste de fabricación.

Además, con la realización según [5], se puede simplificar la configuración del segundo miembro. Por lo tanto, es posible reducir adicionalmente el coste de fabricación.

- 10 Además, con la realización según [6], es posible seleccionar una configuración adecuada para conectar un tubo al orificio de eyección para regular la dirección de eyección.

Además, con las invenciones según cualquiera de [7] a [14], incluso cuando la presión de líquido del líquido de irrigación es baja, la irrigación por goteo puede llevarse a cabo de forma apropiada.

- 15 En particular, con la invención según [7], el límite inferior de la presión de líquido del líquido de irrigación que fluye desde la parte de entrada puede ser controlado de manera que sea bajo debido a la hidrofobicidad de la parte de entrada. Por lo tanto, incluso cuando la presión de líquido del líquido de irrigación es baja, el líquido de irrigación puede ser utilizado de forma apropiada para la irrigación por goteo.

- 20 Además, con la invención según [8], una porción de la parte de entrada que ha de estar expuesta al líquido de irrigación fuera del gotero tiene hidrofobicidad. Por lo tanto, es posible regular la entrada del líquido de irrigación de forma más apropiada.

Además, con la invención según [9], se puede eliminar con seguridad una acción capilar en el orificio de entrada. Por lo tanto, es posible regular la entrada del líquido de irrigación de forma más apropiada.

Además, con la invención según [10], se puede conseguir la hidrofobicidad de la parte de entrada con un menor número de componentes.

- 25 Además, con la invención según [11], la hidrofobicidad de la parte de entrada no depende del material de la parte de entrada. Por lo tanto, es posible mejorar adicionalmente la libertad en la selección del material de la parte de entrada.

- 30 Además, con la invención según [12], el límite inferior de la presión de líquido del líquido de irrigación que fluye desde la parte de entrada también puede ser regulado para que sea algo mayor. Por lo tanto, es posible mejorar adicionalmente la libertad en la selección de la presión del líquido entrante durante el uso del gotero con una presión reducida.

- 35 Además, con la invención según [13], incluso cuando se utiliza el gotero con una presión elevada, el caudal del líquido de irrigación hacia el orificio de eyección puede ser regulado por la parte de diafragma. Por lo tanto, es posible controlar la cantidad de eyección del líquido de irrigación de forma más apropiada. Además, la parte de diafragma no protege el canal de reducción de la presión, de forma que no esté implicado en la regulación de la afluencia al canal de reducción de la presión. Por lo tanto, con la invención según [13], la parte de diafragma no constituye una causa para aumentar el límite inferior de la presión del líquido que ha de ser utilizado hacia el lado de presión elevada (es decir, una causa para dificultar la irrigación por goteo utilizando un líquido de irrigación de baja presión).

- 40 Además, con la invención según [14], el gotero excelente para controlar la cantidad de eyección puede fabricarse con menor error de montaje con únicamente dos componentes fabricados de un material de resina. Por lo tanto, es posible estabilizar la cantidad de eyección del líquido de irrigación, y conseguir una reducción adicional del coste reduciendo el coste de fabricación, el número de componentes y los procedimientos de fabricación.

- 45 Además, con la invención según [15], es posible estabilizar la cantidad de eyección del líquido de irrigación, que ha fluido al interior de la parte de entrada desde el tubo de flujo, desde el orificio de eyección, y conseguir una reducción del coste reduciendo el coste de fabricación, el número de componentes y los procedimientos de fabricación. De forma alternativa, con la invención según [15], incluso cuando la presión de líquido del líquido de irrigación que fluye a través del tubo de flujo es baja, es posible permitir que el líquido de irrigación fluya al interior del canal del gotero para utilizar el líquido de irrigación para una irrigación por goteo de forma apropiada.

50 **Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 es una vista en perspectiva a vista de pájaro que ilustra un gotero según una realización de la presente invención;

la FIG. 2 es una vista transparente a vista de pájaro que ilustra el gotero;

la FIG. 3 es una vista ascendente en perspectiva del gotero;  
 la FIG. 4 es una vista ascendente transparente del gotero;  
 la FIG. 5 es una vista desde abajo de un primer miembro en el gotero;  
 la FIG. 6 es una vista desde arriba de un segundo miembro en el gotero;  
 5 la FIG. 7 es una vista frontal del gotero;  
 la FIG. 8 es una vista en sección del gotero tomada a lo largo de la línea A-A en la FIG. 7;  
 la FIG. 9 es una vista en sección del gotero tomada a lo largo de la línea B-B en la FIG. 8;  
 la FIG. 10 es una vista en sección que ilustra esquemáticamente un aparato de irrigación por goteo según una  
 realización de la presente invención;  
 10 la FIG. 11 es una vista ampliada en sección de una parte de entrada en el gotero;  
 la FIG. 12 es una vista ampliada en sección que ilustra un ejemplo de un medio para implementar una función de  
 filtro de bloqueo de baja presión de la parte de entrada;  
 la FIG. 13 es una vista ampliada en sección que ilustra otro ejemplo de un medio para implementar la función de  
 filtro de bloqueo de baja presión de la parte de entrada;  
 15 la FIG. 14A es una vista ampliada en sección de la parte de entrada antes de la entrada del líquido de irrigación,  
 la FIG. 14B es una vista ampliada en sección de la parte de entrada cuando la presión de líquido del líquido de  
 irrigación es inferior a la presión hidráulica de fractura, y la FIG. 14C es una vista ampliada en sección de la parte  
 de entrada a la que fluye el líquido de irrigación que tiene flujos iguales o mayores que la presión hidráulica de  
 fractura;  
 20 la FIG. 15 es una vista ampliada en sección de una parte de diafragma y su periferia en el gotero;  
 la FIG. 16A es una vista ampliada en sección de la parte de diafragma y su periferia antes de la entrada del  
 líquido de irrigación al interior del gotero, la FIG. 16B es una vista ampliada en sección de la parte de diafragma y  
 su periferia que han sido deformadas tras recibir la presión de líquido del líquido de irrigación que ha fluido al  
 interior del gotero, y la FIG. 16C es una vista ampliada en sección de la parte de diafragma y habiendo sido  
 25 deformada adicionalmente su periferia tras recibir la presión de líquido del líquido de irrigación que ha fluido al  
 interior del gotero;  
 la FIG. 17 es una vista ascendente en perspectiva que ilustra una primera modificación del gotero según la  
 presente invención;  
 la FIG. 18 es una vista ascendente en perspectiva que ilustra una segunda modificación del gotero según la  
 30 presente invención; y  
 la FIG. 19 es una vista ampliada en sección de una parte de diafragma y su periferia en una tercera modificación  
 del gotero según la presente invención.

### **Descripción de realizaciones**

35 A continuación, se describirán realizaciones de un gotero según la presente invención y un aparato de irrigación por  
 goteo que incluye el gotero con referencia a las FIGURAS 1 a 19.

La FIG. 1 es una vista en perspectiva a vista de pájaro que ilustra el gotero 1 en la presente realización. La FIG. 2 es  
 una vista transparente a vista de pájaro que ilustra el gotero 1. La FIG. 3 es una vista ascendente en perspectiva del  
 gotero 1. La FIG. 4 es una vista transparente ascendente del gotero 1. La FIG. 5 es una vista desde abajo del primer  
 40 miembro 2, que será descrito posteriormente, en el gotero 1. La FIG. 6 es una vista en planta del segundo miembro  
 3, que será descrito posteriormente, en el gotero 1. La FIG. 7 es una vista frontal del gotero 1. La FIG. 8 es una vista  
 en sección del gotero 1 tomada a lo largo de la línea A-A en la FIG. 7. La FIG. 9 es una vista en sección del gotero 1  
 tomada a lo largo de la línea B-B en la FIG. 8. La FIG. 10 es una vista esquemática en sección que ilustra un aparato  
 4 de irrigación por goteo en la presente realización.

45 Según se ilustra en la FIG. 10, el aparato 4 de irrigación por goteo está compuesto de un tubo alargado 5 como un  
 tubo de flujo por el que fluye el líquido de irrigación, y un gotero 1 insertado en el tubo 5 a través del agujero pasante  
 51 practicado en la pared lateral del tubo 5.

Se debe hacer notar que, aunque no se ilustra, el gotero 1 puede ser utilizado insertándolo en la abertura de una  
 porción extrema del tubo.

50 El gotero 1, estando insertado en el tubo 5 de esta forma, controla la cantidad de eyección del líquido de irrigación  
 por unidad de tiempo cuando el líquido de irrigación en el tubo 5 es eyectado al exterior.

Se debe hacer notar que, aunque se ilustran un gotero 1 y un agujero pasante 51 en aras de la conveniencia en la  
 FIG. 10, en realidad, a menudo se dispone una pluralidad de goteros 1 y de agujeros pasantes 51 en la dirección  
 longitudinal del tubo 5 a un intervalo predeterminado.

55 Además, en la FIG. 10, los lados derecho e izquierdo del canal en el tubo 5 se corresponden con el lado corriente  
 arriba y con el lado corriente abajo, respectivamente.

Se describirá con mayor detalle el gotero 1. Según se ilustra en las FIGURAS 1 a 10, el gotero 1 está formado  
 fijando el primer miembro 2 y el segundo miembro 3 entre sí. Cada uno del primer miembro 2 y del segundo  
 miembro 3 está formado integralmente de un material de resina. El procedimiento de fijación del primer miembro 2 y

del segundo miembro 3 puede realizarse mediante adhesión utilizando un adhesivo, una soldadura o similar o, de forma alternativa, puede ser una unión a presión apretando. Además, el primer miembro 2 y el segundo miembro 3 pueden estar formados del mismo material de resina o, de forma alternativa, pueden estar formados de distintos materiales de resina. Además, como material de resina, se puede emplear un material económico de resina, tal como polipropileno. Además, cada uno del primer miembro 2 y del segundo miembro 3 puede estar moldeado integralmente mediante moldeo por inyección.

Configuración específica del primer miembro

Primera parte de tipo placa

Según se ilustra en las FIGURAS 1 a 5 y en las FIGURAS 7 a 10, el primer miembro 2 tiene una primera parte 21 de tipo placa con forma discoidal. La forma de la primera parte 21 de tipo placa es circular en una vista en planta. Sin embargo, la forma de la primera parte de tipo placa en la presente invención no necesita estar limitada a una forma discoidal; por ejemplo, se pueden emplear otras formas poligonales de placa.

La primera parte 21 de tipo placa tiene una primera superficie interna (superficie inferior en las FIGURAS 8 y 9) 211 que ha de ser puesta en contacto estrecho con el segundo miembro 3, y una primera superficie externa (superficie superior en las FIGURAS 8 y 9) 212 en el lado opuesto a la primera superficie interna 211.

La primera superficie interna 211 y la primera superficie externa 212 están formadas de manera que sean planos dispuestos paralelos entre sí atravesando el grosor de la primera parte 21 de tipo placa.

Según se ilustra en la FIG. 5, el rebaje 2111 con forma de cinta anular está formado en el centro de la primera superficie interna 211. Según se ilustra en la FIG. 8, la parte 2112 de reborde de la primera superficie interna 211 sobresale hacia el segundo miembro 3. La primera parte 21 de tipo placa compone el cuerpo 11 de tipo placa (véanse las FIGURAS 1 y 8) junto con la segunda parte 31 de tipo placa, que será descrita posteriormente.

Primera parte saliente y parte de entrada

según se ilustra en las FIGURAS 1 a 4 y en las FIGURAS 7 a 10, el primer miembro 2 tiene una primera parte saliente 22. La primera parte saliente 22 sobresale de la porción central de la primera superficie externa 212 de la primera parte 21 de tipo placa hacia el lado opuesto al segundo miembro 3 (ascendente en las FIGURAS 7 a 9).

La superficie periférica externa de la primera parte saliente 22 está formada de una superficie cilíndrica desde la porción extrema de base (porción extrema inferior) hasta la porción de punta (porción extrema superior) en la dirección de proyección de la primera parte saliente 22, y de una superficie de cono truncado formada en el lado de la punta de la superficie cilíndrica. La superficie de cono truncado es una superficie ahusada formada de manera que se reduzca progresivamente el diámetro externo de la primera parte saliente 22 hacia el lado de la punta. La superficie de cono truncado está conectada con la superficie cilíndrica a través de un plano que se extiende hacia fuera en la dirección radial desde esa superficie cilíndrica. La superficie de cono truncado funciona como un tope cuando se inserta el gotero 1 en el tubo 5 (véase la FIG. 10). Sin embargo, la superficie periférica externa de la primera parte saliente en la presente invención no necesita estar limitada a la superficie cilíndrica y a la superficie de cono truncado; también pueden emplearse una superficie cuadrada de tubo, una superficie prismoide o similares.

Además, la primera parte saliente 22 está formada creando una forma hueca (forma tubular) por la presencia del primer canal 23 de guía, que será descrito más adelante.

Además, la parte 221 de entrada está formada cerca de la porción de punta de la primera parte saliente 22. La FIG. 11 es una vista ampliada en sección de la parte 221 de entrada.

Según se ilustra en las FIGURAS 8, 9 y 11, la parte 221 de entrada tiene una parte 2211 de sustrato ortogonal con respecto a la dirección longitudinal de la primera parte saliente 22, y una pluralidad de orificios 2212 de entrada que se extienden verticalmente (en otras palabras, en la dirección longitudinal de la primera parte saliente 22) a través de la parte 2211 de sustrato. El orificio 2212 de entrada es un poro con forma de columna.

Según se ilustra en la FIG. 11, la porción extrema inicial (porción extrema superior) del primer canal 23 de guía está protegida parcialmente desde el espacio externo fuera del gotero 1 por la parte 2211 de sustrato de la parte 221 de entrada, y está abierta parcialmente al espacio externo a través de orificios 2212 de entrada que se extienden a través de la parte 2211 de sustrato.

Se debe hacer notar que, aunque en la FIG. 5 cada orificio 2212 de entrada está dispuesto en una intersección del entramado rectangular, la disposición de los orificios de entrada en la presente invención no necesita estar limitada a uno, como en la FIG. 5.

La parte 221 de entrada está dotada de una función de filtro de bloqueo de baja presión para no permitir que el líquido de irrigación que tiene menos de una presión predeterminada (por ejemplo, 0,005 MPa) fluya al interior del canal del gotero 1.



Existen varias posibilidades que han de considerarse para los medios para implementar la función de filtro de bloqueo de baja presión. Por ejemplo, cuando se utiliza polipropileno como un material para el gotero 1, la función de filtro de bloqueo de baja presión puede ser impartida a la parte 221 de entrada, dado que el propio polipropileno es un material muy repelente al agua (hidrófobo) de baja energía superficial.

5 En otro caso, según se ilustra en la FIG. 12, se aplica, por ejemplo, un revestimiento hidrófobo C, tal como un revestimiento de flúor, por medio de un agente de revestimiento de flúor a la superficie 22111 de la parte 2211 de sustrato fuera del gotero 1 (en otras palabras, en el lado opuesto al primer canal 23 de guía, que será descrito más adelante) y, según sea necesario, a la superficie periférica interna 22121 del orificio 2212 de entrada. El revestimiento hidrófobo C reduce la energía superficial. En este caso, el revestimiento hidrófobo C puede impartir la  
10 función de filtro de bloqueo de baja presión a la parte 221 de entrada localmente sin depender del material del gotero 1.

Además, la hidrofobicidad puede reforzarse, por ejemplo, creando una forma irregular sobre la superficie hidrófoba, según sea necesario. La superficie hidrófoba puede formarse con el material mencionado anteriormente o con el revestimiento hidrófobo. Según se ilustra en la FIG. 13, la forma irregular puede ser una protuberancia 22122  
15 formada en el borde de la abertura superior del orificio 2212 de entrada, o puede ser una forma irregular creada transfiriendo la forma irregular formada intencionalmente sobre la superficie de transferencia de un molde metálico.

Además, también es posible optimizar la función de filtro de bloqueo de baja presión regulando el diámetro interno, el paso, el número, la forma de la abertura y el grosor de pared del orificio 2212 de entrada, la aspereza de la superficie de la parte 221 de entrada y similares.

20 Cuando se aumenta la presión de líquido del líquido de irrigación en el tubo 5 hasta una presión predeterminada (presión hidráulica de fractura), la parte 221 de entrada permite que el líquido de irrigación fluya al interior del gotero 1 a través del orificio 2212 de entrada. Aquí, desde el punto de vista de permitir que el gotero 1 en la presente realización funcione de forma favorable cuando se utiliza con una presión reducida, es deseable seleccionar, como la presión predeterminada, una presión suficientemente baja de aproximadamente 0,005 MPa ejemplificada  
25 anteriormente. Sin embargo, se implementa (establece) la "presión predeterminada" dependiendo del grado de hidrofobicidad de la parte 221 de entrada. En consecuencia, cuando se imparte hidrofobicidad a la parte 221 de entrada, se pueden seleccionar factores necesarios que provocan la hidrofobicidad (el material descrito anteriormente de la parte 221 de entrada, el tipo y el grosor de la película del revestimiento hidrófobo, la forma superficial de la superficie hidrófoba y similares) en función de los resultados experimentales o similares, teniendo en  
30 cuenta la relación entre la hidrofobicidad y la presión predeterminada que debería establecerse.

Las FIGURAS 14A, 14B y 14C ilustran ejemplos específicos de la operación de la parte 221 de entrada.

En primer lugar, según se ilustra en la FIG. 14A, cuando la presión externa del líquido a la que se expone la parte 221 de entrada es de 0 MPa (en otras palabras, no hay líquido de irrigación en el tubo 5), no se lleva a cabo de oficio la regulación de la entrada del líquido de irrigación por la parte 221 de entrada.

35 A continuación, según se ilustra en la FIG. 14B, cuando la presión externa del líquido es inferior a 0,005 MPa (la presión hidráulica de fractura mencionada anteriormente), la función de filtro de bloqueo de baja presión funciona basándose en la hidrofobicidad de la parte 221 de entrada. Como resultado, se acumula el líquido de irrigación fuera de la parte 221 de entrada (en otras palabras, en el tubo 5) en la superficie externa 22111 de la parte 2211 de sustrato y en el extremo de la abertura superior del orificio 2212 de entrada. Por lo tanto, se regula (evita) la entrada  
40 al interior del primer canal 23 de guía del gotero 1.

A continuación, según se muestra en la FIG. 14C, cuando la presión externa del líquido es igual o superior a 0,005 MPa, la presión externa del líquido supera la hidrofobicidad de la parte 221 de entrada. Por lo tanto, el líquido de irrigación fuera de la parte 221 de entrada fluye al interior del primer canal 23 de guía del gotero 1 desde el orificio 2212 de entrada.

45 Según se ha descrito anteriormente, cuando se aumenta la presión de líquido del líquido de irrigación en el tubo 5 hasta la presión predeterminada (presión hidráulica de fractura), la parte 221 de entrada permite que el líquido de irrigación fluya al interior del gotero 1 a través del orificio 2212 de entrada.

#### Primer canal de guía

50 Según se ilustra en las FIGURAS 8 y 9, el primer miembro 2 tiene un primer canal 23 de guía como el canal más corriente arriba del gotero 1.

Según se ilustra en las FIGURAS 8 y 9, el primer canal 23 de guía está formado desde la parte 221 de entrada hasta la primera superficie interna 211 de la primera parte 21 de tipo placa (en otras palabras, hacia el interior del cuerpo 11 de tipo placa). Por ejemplo, el primer canal 23 de guía es un agujero que se extiende a través de la primera parte saliente 22 en la dirección longitudinal de la primera parte saliente 22.

El primer canal 23 de guiado guía al líquido de irrigación que ha fluido desde la parte 221 de entrada hacia la primera superficie interna 211 (hacia abajo en las FIGURAS 8 y 9).

5 Se debe hacer notar que, aunque la superficie interna 231 del canal (en otras palabras, la superficie periférica interna de la primera parte saliente 22 que define la forma del primer canal 23 de guía) del primer canal 23 de guía está formada de manera que sea una superficie cilíndrica concéntrica con la superficie periférica externa de la primera parte saliente 22, la forma de la superficie interna del canal en la presente invención no necesita estar limitada a tal forma; por ejemplo, también se pueden emplear una superficie cuadrada de tubo, o similar.

#### Canal de reducción de la presión

10 Según se ilustra en la FIG. 5, el primer miembro 2 tiene una parte 213 de canal de reducción de la presión proporcionada como un rebaje en la primera superficie interna 211 de la primera parte 21 de tipo placa.

Según se ilustra en la FIG. 5, la parte 213 de canal de reducción de la presión está compuesta de una parte 213 de surco conectada continuamente con el terminal (en otras palabras, el extremo corriente abajo) de la superficie interna 231 del canal del primer canal 23 de guía.

15 Según se ilustra en la FIG. 5, la parte 213 de surco está formada creando una forma sustancialmente de U. Es decir, la parte 213 de surco está formada con tal forma que se extienda hacia fuera de manera serpenteante en la dirección radial de la primera superficie interna 211 desde el terminal de la superficie interna 231 del canal del primer canal 23 de guía, y luego vuelva antes de que la parte 2112 de reborde de la primera superficie interna 211 para volver al entorno del terminal de la superficie interna 231 del canal sin zona serpenteante. Es decir, cuando se mira la primera superficie interna 211 en una vista en planta, la parte 213 de surco incluye una parte de zigzag que se extiende en la dirección radial de la primera superficie interna 211, y una parte de vuelta que incluye una porción lineal y que se extiende desde la porción de punta de la parte de zigzag hasta una posición que se solapa con el extremo inicial del segundo canal de guía, que se describirá más adelante.

20 La parte 213 del canal de reducción de la presión forma un canal 8 de reducción de la presión (véase la FIG. 2) junto con el segundo miembro 3. El canal 8 de reducción de la presión permite que el líquido de irrigación que ha sido guiado por el primer canal 23 de guía fluya hacia el orificio 321 de eyección, que será descrito más adelante, mientras reduce la presión del líquido de irrigación.

25 Se debe hacer notar que la forma de la parte del canal de reducción de la presión en la presente invención no necesita estar limitada a la forma ilustrada en la FIG. 5, siempre que el canal 8 de reducción de la presión pueda conectarse con el terminal del primer canal 23 de guía. Además, se puede proporcionar una pluralidad de partes 213 del canal de reducción de la presión.

#### Configuración específica del segundo miembro

##### Segunda parte de tipo placa

35 Por otra parte, según se ilustra en las FIGURAS 1 a 4 y en las FIGURAS 6 a 10, el segundo miembro 3 tiene una segunda parte 31 de tipo placa. La forma de la segunda parte 31 de tipo placa es una forma discoidal circular que es concéntrica con la primera parte 21 de tipo placa, y que tiene el mismo diámetro que la misma, en una vista en planta. Sin embargo, la forma de la segunda parte de tipo placa en la presente invención no necesita estar limitada a una forma discoidal; por ejemplo, se pueden emplear formas de placa rectangular u otras poligonales.

40 La segunda parte 31 de tipo placa tiene una segunda superficie interna (superficie superior en las FIGURAS 8 y 9) 311 para ser puesta en contacto estrecho con la primera superficie interna 211 en la primera parte 21 de tipo placa, y una segunda superficie externa (superficie inferior en las FIGURAS 8 y 9) 312 en el lado opuesto a la segunda superficie interna 311.

La segunda superficie interna 311 y la segunda superficie externa 312 están formadas de manera que sean planos dispuestos paralelos entre sí atravesando el grosor de la segunda parte 31 de tipo placa.

Se debe hacer notar que la segunda superficie interna 311 puede unirse con la primera superficie interna 211.

45 La parte 3111 de reborde de la segunda superficie interna 311 tiene una forma cóncava de la misma dimensión que la dimensión del saliente de la parte 2112 de reborde de la primera superficie interna 211 (véase la FIG. 8). También es posible utilizar las partes 3111 y 2112 de reborde para colocar el primer miembro 2 y el segundo miembro 3.

##### Segunda parte saliente y orificio de eyección

50 Según se ilustra en las FIGURAS 1 a 4 y en las FIGURAS 7 a 10, el segundo miembro 3 tiene una segunda parte saliente 32. La segunda parte saliente 32 sobresale de la porción central de la segunda superficie externa 312 de la segunda parte 31 de tipo placa hacia el lado opuesto al primer miembro 2 (hacia abajo en las FIGURAS 7 a 9).

5 La superficie periférica externa de la segunda parte saliente 32 está formada de una superficie cilíndrica desde la porción extrema de base (porción extrema superior) de la segunda parte saliente 32 hasta la porción de punta (porción extrema inferior) en la dirección de proyección de la segunda parte saliente 32, y de una superficie de cono truncado formada en el lado de la punta de esa superficie cilíndrica. La superficie de cono truncado está conectada con la superficie cilíndrica a través de un plano que se expande hacia fuera en la dirección radial desde esa superficie cilíndrica. Sin embargo, la superficie periférica externa de la segunda parte saliente en la presente invención no necesita estar limitada a la superficie cilíndrica y a la superficie de cono truncado; también se pueden emplear una superficie cuadrada de tubo, una superficie prismoide o similares.

10 Además, la segunda parte saliente 32 está formada creando una forma hueca (forma tubular) por la presencia del segundo canal 33 de guía, que será descrito más adelante.

Además, el orificio 321 de eyección formado de una abertura circular está formado en la porción de punta de la segunda parte saliente 32.

#### Segundo canal de guía

Según se ilustra en las FIGURAS 8, 9 y 15, el segundo miembro 3 tiene un segundo canal 33 de guía.

15 Según se ilustra en las FIGURAS 8 y 15, el segundo canal 33 de guía está formado desde una posición, opuesta al terminal (en otras palabras, extremo corriente abajo) 213E de la parte 213 del canal de reducción de la presión, en la segunda superficie interna 311 de la segunda parte 31 de tipo placa (en otras palabras, cuerpo interior 11 de tipo placa) hasta el orificio 321 de eyección. Por ejemplo, el segundo canal 33 de guía incluye un agujero que se extiende a través de la segunda parte saliente 32 en la dirección longitudinal de la segunda parte saliente 32.

20 Más específicamente, según se ilustra en la FIG. 15, el segundo canal 33 de guía está compuesto de una sección 331 de canal del extremo inicial (primera sección) como una porción extrema inicial, una sección de canal de anchura regulada (segundo canal) 332 conectada con el lado corriente abajo de la primera sección 331, y una sección de canal de guía de eyección (tercera sección) 333 conectada con el lado corriente abajo de la segunda sección 332. En la primera sección 331, la superficie interna del canal está formada creando una forma rectangular.

25 Además, la segunda sección 332 está formada de un espacio relativamente estrecho rodeado por una superficie inferior (de aquí en adelante, denominada superficie inferior interna) 3321 en la superficie interna del canal formada en la segunda parte 31 de tipo placa y de una parte 34 de diafragma, que será descrita más adelante. Se debe hacer notar que la superficie inferior interna 3321 está conectada continuamente con la superficie inferior interna 3311 (véase la FIG. 15) de la primera sección 331 de tal forma que estén en el mismo plano en el lado radialmente interno. Además, la superficie interna del canal de la tercera sección 333 está formada de manera que sea una superficie cilíndrica concéntrica con el primer canal 23 de guía. La tercera sección en la presente invención no necesita estar limitada a tal configuración, y puede estar formada para que tenga una superficie cuadrada de tubo, o similar, por ejemplo.

35 Además, en el segundo canal 33 de guía, la primera sección 331 está diseñada para estar frente al terminal 8E (véase la FIG. 15) del canal 8 de reducción de la presión, de forma que la primera superficie interna 211 y la segunda superficie interna 311 sean puestas en contacto estrecho entre sí, permitiendo, de ese modo, que el segundo canal 33 de guía se comunique con el canal 8 de reducción de la presión.

El segundo canal 33 de guiado guía el líquido de irrigación después de la reducción de la presión por el canal 8 de reducción de la presión hasta el orificio 321 de eyección.

#### 40 Parte de diafragma

Además, según se ilustra en las FIGURAS 8 a 10 y 15, el segundo miembro 3 tiene una parte 34 de diafragma en una posición correspondiente al terminal del primer canal 23 de guía en la segunda superficie interna 311 de la segunda parte 31 de tipo placa.

45 La parte 34 de diafragma está formada de manera que separe entre sí el primer canal 23 de guía y el segundo canal 33 de guía excepto una comunicación a través del canal 8 de reducción de la presión. Es decir, el primer canal 23 de guía y la tercera sección 333 están separados entre sí por la parte 34 de diafragma, y se comunican entre sí a través del canal 8 de reducción de la presión, la primera sección 331 y la segunda sección 332.

Además, la parte 34 de diafragma forma una parte de la superficie interna de canal del segundo canal 33 de guía y, según se ha descrito anteriormente, forma la segunda sección 332 junto con la superficie inferior interna 3321.

50 La parte 34 de diafragma recibe la presión de líquido del líquido de irrigación que ha sido guiado por el primer canal 23 de guía. Ese líquido de irrigación es conducido al canal 8 de reducción de la presión.

Además, la parte 34 de diafragma se deforma hacia la superficie inferior interna 3321 (es decir, una parte 34 de diafragma orientada hacia la porción en la superficie interna del canal del segundo canal 33 de guía) por la presión de líquido del líquido de irrigación. La parte 34 de diafragma se deforma de manera que la anchura del canal de la

segunda sección 332 (es decir, la anchura del canal del segundo canal 33 de guía en una posición en la que se deforma la parte 34 de diafragma) sea menor, según aumenta la presión de ese líquido.

Más específicamente, según se ilustra en la FIG. 15, la parte 34 de diafragma tiene una parte central 341 de pared con forma de cúpula curvada de manera que sobresalga hacia el primer miembro 2, y una parte periférica 342 de pared conectada con el extremo periférico externo de la parte central 341 de pared para rodear la parte central 341 de pared. La parte periférica 342 de pared está inclinada hacia el primer miembro 2 extendiéndose hacia fuera desde la parte central 341 de pared en la dirección radial (dirección radial de la parte central 341 de pared cuando se mira en una vista en planta). Es decir, la parte periférica 342 de pared está formada de tal manera que se expanda progresivamente hacia la parte 221 de entrada. La parte periférica 342 de pared está conectada con el reborde interno del extremo inferior del primer canal 23 de guía por el contacto estrecho entre el primer miembro 2 y el segundo miembro 3.

Además, una porción 3431 en la dirección circunferencial (véase la FIG. 15), de la parte 343 de conexión entre la parte central 341 de pared y la parte periférica 342 de pared, está dispuesta en una posición cerca de la superficie inferior interna 3321, de forma que esté orientada hacia la superficie inferior interna 3321 desde arriba en la FIG. 15. Por ejemplo, la parte 34 de diafragma está dispuesta de forma que la superficie de la porción 3431 sea un plano ortogonal con respecto a una dirección en la que se deforma la parte 34 de diafragma (dirección longitudinal del primer canal 23 de guía).

La porción (de aquí en adelante, denominada "porción de regulación de la anchura del canal" o "cuarta porción") 3431 es una parte de la parte 343 de conexión, y regula la anchura del canal de la segunda sección 332.

Se debe hacer notar que porciones cercanas a la porción 343 de conexión en cada una de la parte central 341 de pared y de la parte periférica 342 de pared (porción extrema de borde de la parte central 341 de pared y porción extrema de borde de la parte periférica 342 de pared) están formadas de manera deseable para que sean más delgadas, en comparación con la parte 343 de conexión y porciones distintas de la porción cercana a la parte 343 de conexión en la parte central 341 de pared. Por ejemplo, cada una de la parte central 341 de pared y de la parte periférica 342 de pared está formada, de manera deseable, de forma que tenga un grosor que disminuye progresivamente hacia la parte 343 de conexión.

Según se ilustra en la FIG. 6, la primera sección 331 está dispuesta en una posición cercana al lado radialmente externo de la parte 34 de diafragma.

Aquí, las FIGURAS 16A, 16B y 16C ilustran ejemplos específicos de la operación de la parte 34 de diafragma.

En primer lugar, según se ilustra en la FIG. 16A, cuando la presión del líquido es de 0 MPa, es decir, no hay líquido de irrigación en el primer canal 23 de guía, no se lleva a cabo de oficio la regulación de la anchura de la segunda sección 332 por medio de la parte 34 de diafragma. La anchura del canal en este caso es de 0,25 mm. Se debe hacer notar que, según se ilustra en la FIG. 16A, la anchura del canal es la distancia más corta entre la cuarta porción 3431 de la parte 34 de diafragma y la superficie inferior interna 3321.

A continuación, según se ilustra en la FIG. 16B, cuando la presión del líquido es igual o mayor que 0,005 MPa (la presión hidráulica de fractura mencionada anteriormente) y menor que 0,05 MPa, la parte 34 de diafragma es deformada por la presión de líquido del líquido de irrigación en el primer canal 23 de guía. Por lo tanto, la cuarta porción 3431 se mueve (descendentemente) hacia la superficie inferior interna 3321. Por lo tanto, se regula la anchura del canal en 0,15 mm.

A continuación, según se ilustra en la FIG. 16C, cuando la presión del líquido es igual o mayor que 0,05 MPa e igual o menor que 0,1 MPa, la parte 34 de diafragma es deformada adicionalmente en comparación con el estado ilustrado en la FIG. 16B. Por lo tanto, la cuarta porción 3431 se mueve más hacia la superficie inferior interna 3321. Por lo tanto, se regula la anchura del canal en 0,1 mm.

#### Operación y efecto de la presente realización

Según la presente realización, el líquido de irrigación en el tubo 5 que ha alcanzado la presión predeterminada fluye al interior del gotero 1 a través del orificio 2212 de entrada de la parte 221 de entrada.

Según la presente realización, se puede controlar el límite inferior de la presión de líquido del líquido de irrigación que fluye al interior de la parte 8 del canal de reducción de la presión para que sea inferior al del caso convencional (es decir, el caso de protección del canal de reducción de la presión utilizando la elasticidad del diafragma) utilizando la hidrofobicidad de la parte 221 de entrada. Por lo tanto, incluso cuando la presión de líquido del líquido de irrigación fuera del gotero 1 es baja, ese líquido de irrigación puede ser utilizado de manera apropiada para una irrigación por goteo.

Además, al menos la superficie 22111 fuera de la parte 2211 de sustrato en la parte 221 de entrada está formada de manera que tenga la hidrofobicidad, permitiendo, de ese modo, que una porción expuesta a la presión externa del

líquido en la parte 221 de entrada tenga hidrofobicidad. Por lo tanto, se puede controlar de manera apropiada la entrada del líquido de irrigación al interior del canal del gotero 1.

5 Además, cuando se imparte hidrofobicidad a la superficie periférica interna 22121 del orificio 2212 de entrada, se puede eliminar con seguridad la acción capilar en el orificio 2212 de entrada, haciendo que sea posible controlar de forma más apropiada la entrada del líquido de irrigación.

Además, cuando la parte 221 de entrada está formada de un material hidrófobo, se puede conseguir la hidrofobicidad de la parte 221 de entrada con un menor número de componentes.

10 Además, cuando se consigue la hidrofobicidad de la parte 221 de entrada mediante un revestimiento hidrófobo, la hidrofobicidad de la parte 221 de entrada no depende del material de la parte 221 de entrada y, por lo tanto, es posible mejorar adicionalmente la libertad en la selección del material de la parte 221 de entrada.

Además, cuando se crea una forma irregular en la superficie hidrófoba de la parte 221 de entrada, el límite inferior de la presión de líquido del líquido de irrigación que fluye al interior del canal del gotero 1 puede ser regulado para que sea algo mayor. Por lo tanto, es posible mejorar la libertad en la selección de la presión del líquido entrante durante el uso del gotero 1 con baja presión.

15 Además, la parte 34 de diafragma proporcionada en el gotero 1 hace que sea posible controlar de forma apropiada la cantidad de eyección del líquido de irrigación incluso cuando se utiliza con presión elevada.

El líquido de irrigación que ha fluido al interior del gotero 1 alcanza el terminal, en el que está dispuesta la parte 34 de diafragma, del primer canal 23 de guía a través del primer canal 23 de guía.

20 El líquido de irrigación que ha llegado al terminal del primer canal 23 de guía deforma la parte 34 de diafragma con su presión de líquido, a la vez que la parte 34 de diafragma le impide moverse hacia delante de tal forma que se acumule y, como resultado, sea conducido lateralmente hasta el canal 8 de reducción de la presión a modo de escape.

El líquido de irrigación introducido en el canal 8 de reducción de la presión experimenta una reducción de la presión debido a la pérdida de presión causada por la forma de canal del canal 8 de reducción de la presión.

25 El líquido de irrigación cuya presión es reducida por el canal 8 de reducción de la presión fluye al interior de la primera sección 331 en el segundo canal 33 de guía conectado con el terminal 8E del canal 8 de reducción de la presión, y luego pasa a través de la segunda sección 332.

30 En ese momento, la parte 34 de diafragma se deforma por la presión de líquido del líquido de irrigación, con lo cual se llena el primer canal 23 de guía, de forma que la cuarta porción 3431 se mueva hacia la superficie inferior interna 3321. Por lo tanto, la anchura del canal de la segunda sección 332 se reduce en una cantidad según la cantidad de esta deformación.

En consecuencia, el caudal del líquido de irrigación que pasa a través de la segunda sección 332 (caudal que se mueve hacia la tercera sección 333 y el orificio 321 de eyección, todo a la vez) es regulado por la influencia de la regulación sobre la anchura del canal mediante la parte 34 de diafragma.

35 Aquí, se expondrán dos casos en los que la presión de líquido del líquido de irrigación que fluye al interior del gotero 1 es relativamente alta y es relativamente baja. Los ejemplos de las causas para tales dos casos incluyen una posición en la que el gotero 1 está fijado en el tubo 5 (ya sea cerca de una bomba, o alejado de la misma), el rendimiento de la propia bomba (ya sea una bomba de alta presión o una bomba de baja presión) y un cambio del rendimiento de la propia bomba con el paso del tiempo.

40 En primer lugar, cuando la presión del líquido de irrigación es elevada, la cantidad de entrada del líquido de irrigación al interior del canal del gotero 1 se hace relativamente mayor, pero al mismo tiempo la cantidad de deformación de la parte 34 de diafragma se hace relativamente mayor. Por lo tanto, el caudal del líquido de irrigación que ha de ser regulado por la parte 34 de diafragma también se hace relativamente mayor. Por lo tanto, la cantidad de eyección del líquido de irrigación del orificio 321 de eyección no se vuelve excesivamente grande.

45 Por otra parte, cuando la presión del líquido de irrigación es baja, la cantidad de entrada del líquido de irrigación que entra en el canal del gotero 1 se vuelve relativamente menor, pero al mismo tiempo la cantidad de deformación de la parte 34 de diafragma se vuelve relativamente menor. Por lo tanto, el caudal del líquido de irrigación que ha de ser regulado por la parte 34 de diafragma también se vuelve relativamente menor. Por lo tanto, la cantidad de eyección del líquido de irrigación del orificio 321 de eyección no se vuelve excesivamente pequeña.

50 Por lo tanto, la cantidad de eyección del líquido de irrigación del orificio 321 de eyección puede ser controlada de forma adecuada, para que tenga una menor variación (de forma que la variación de esa cantidad de eyección sea regulada en un 5 a 10%, por ejemplo), con independencia de la presión de líquido del líquido de irrigación en el momento de fluir al interior del gotero 1.

Además, la parte 34 de diafragma tiene una estructura en la que el canal 8 de reducción de la presión no está protegido, a diferencia de las técnicas definidas en PTLs 1 y 2, y el canal 8 de reducción de la presión está abierto constantemente. Por lo tanto, en la presente realización, no se regula la entrada del líquido de irrigación al interior del canal 8 de reducción de la presión. Por lo tanto, la presencia de la parte 34 de diafragma no constituye una causa para aumentar el límite inferior de la presión de líquido del líquido de irrigación disponible para una irrigación por goteo hacia el lado de alta presión.

Además, la parte 34 de diafragma está moldeada integralmente con el mismo material de resina que el del segundo miembro 3. Por lo tanto, en la presente realización, tal gotero 1 excelente para controlar la cantidad de eyección del líquido de irrigación puede fabricarse a un coste reducido y con menos procedimientos, con únicamente dos componentes del primer miembro 2 y del segundo miembro 3 fabricados de un material de resina. En particular, existen ventajas bastante grandes en términos de coste y de eficacia de fabricación cuando se compara con el caso de montar un diafragma fabricado de un material costoso, tal como caucho de silicona como un componente individual.

Además, dado que la parte 34 de diafragma se monta en el segundo miembro 3 como un producto moldeado integralmente, es menos probable que se produzca una avería de la parte 34 de diafragma debida a un error de montaje, contribuyendo a la estabilización de la cantidad de eyección del líquido de irrigación.

Además, la parte 34 de diafragma es capaz de regular la anchura del canal de forma apropiada y eficaz utilizando la diferencia de la presión entre el líquido de irrigación en el canal 8 de reducción de la presión después de la reducción de la presión por parte del canal 8 de reducción de la presión y el líquido de irrigación en el primer canal 23 de guía al que se expone la parte 34 de diafragma. Es decir, la presión reducida de líquido del líquido de irrigación en la segunda sección 332 es suficientemente baja. Por lo tanto, esa presión del líquido no dificulta la operación de deformación de la parte 34 de diafragma por parte del líquido de irrigación en el primer canal 23 de guía que tiene una presión relativamente elevada.

Además, la primera sección 331 del segundo canal 33 de guía está dispuesta cerca de la parte 34 de diafragma. Por lo tanto, en comparación con el caso en el que la primera sección 331 está dispuesta alejada de la parte 34 de diafragma, se puede simplificar la forma de un molde metálico en el que se moldea el segundo miembro 3 con resina y, por lo tanto, se puede reducir adicionalmente el coste de fabricación.

Además, la parte 34 de diafragma es desviada, de forma que se anule la curvatura hacia el primer canal 23 de guía utilizando la elasticidad del material de resina para expandirse hacia fuera en la dirección radial tras recibir la presión del líquido en la parte central 341 de pared del lado del primer canal 23 de guía. Al mismo tiempo, se hace girar la parte periférica 342 de pared en torno a un punto de contacto en el que la parte periférica 342 de pared intersecta la segunda parte 31 de tipo placa como un eje de rotación. Por lo tanto, la cuarta porción 3431 puede desplazarse uniformemente hacia la superficie inferior interna 3321 de la segunda sección 332.

Por lo tanto, la parte 34 de diafragma está formada creando una forma adecuada que ha de deformarse hacia la superficie inferior interna 3321 tras recibir de forma eficaz la presión de líquido del líquido de irrigación en el primer canal 23 de guía. En consecuencia, se puede regular de forma más apropiada la anchura del canal. Tal efecto puede ser mejorado formando una porción cercana a la cuarta porción 3431 en la parte 34 de diafragma para que sea más delgada. Se debe hacer notar que la anchura del canal puede ser regulada de forma más estable formando una cuarta porción 3431 para que sea más gruesa.

Según se ha descrito anteriormente, según la presente realización, el gotero incluye al menos un conducto para penetrar en la pared de tubo del tubo a través del cual se suministra el líquido de irrigación, una parte de pestaña que se extiende hacia fuera desde la periferia externa de ese conducto, una pared divisoria que cierra el interior de ese conducto en esa parte de pestaña, y un canal de derivación que está formado dentro de la parte de pestaña y permite una comunicación entre dos porciones, del conducto, divididas por la pared divisoria, y ese canal de derivación incluye un canal de reducción de la presión para reducir la presión del líquido de irrigación que fluye a través del canal de derivación. Además, el gotero está compuesto del primer miembro y el segundo miembro mencionados anteriormente que dividen la parte de conducto y la parte de pestaña en dos porciones, y la pared divisoria está formada integralmente ya sea del primer miembro o del segundo miembro.

Además, cuando al menos la pared divisoria es una parte de diafragma que se mueve en tal dirección para cerrar el interior del conducto o el canal de derivación tras recibir la presión del líquido de irrigación que ha fluido al interior del conducto, es posible proporcionar un gotero que permite que se establezca la cantidad de eyección del líquido de irrigación, y que se consiga una reducción del coste reduciendo el coste de fabricación, el número de componentes y los procedimientos de fabricación y un aparato de irrigación por goteo que incluye el gotero. En este caso, no se necesita proporcionar la función mencionada anteriormente de filtro de bloqueo de baja presión en el orificio de entrada dispuesto en el extremo del conducto dispuesto en el tubo. Sin embargo, el gotero que incluye, además, la función mencionada anteriormente de filtro de bloqueo de baja presión es más eficaz desde el punto de vista de estabilizar el goteo del líquido de irrigación cuando la presión de líquido del líquido de irrigación es baja.

Además, cuando la menos el orificio de entrada tiene una función de filtro de bloqueo de baja presión, es posible proporcionar un gotero que permite que se lleve a cabo de forma apropiada una irrigación por goteo incluso cuando la presión de líquido del líquido de irrigación es baja, y un aparato de irrigación por goteo que incluye el gotero. En este caso, la pared divisoria no necesita tener la función mencionada anteriormente de la parte de diafragma. Sin embargo, la pared divisoria que es la parte de diafragma es más eficaz desde el punto de vista de estabilizar el goteo del líquido de irrigación cuando la presión de líquido del líquido de irrigación fluctúa más.

Se debe hacer notar que la presente invención no está limitada a la realización descrita anteriormente, y la realización descrita anteriormente puede ser modificada de diversas formas mientras que se proporcione la característica de la presente invención.

10 **Modificación**

Según se ilustra en la FIG. 17, la dimensión de la segunda parte saliente 32 en la dirección de proyección puede ser más corta, por ejemplo.

De forma alternativa, según se ilustra en la FIG. 18, no se necesita proporcionar la segunda parte saliente 32 en sí. En este caso, el orificio 3121 de eyección puede formarse en la segunda superficie externa 312.

15 De forma alternativa, según se ilustra en la FIG. 19, la porción extrema (porción extrema superior en la FIG. 19) de la parte 34 de diafragma en el lado del primer miembro 2 puede extenderse hasta tal posición para que haga contacto con el rebaje 2111. En este caso, la abertura 3421 para permitir la entrada del líquido de irrigación al interior del canal 8 de reducción de la presión puede formarse en la parte periférica 342 de pared de la parte 34 de diafragma.

**Aplicabilidad industrial**

20 El gotero según la presente invención es capaz de gotear una cantidad estable de líquido de irrigación sin depender de la presión de líquido del líquido de irrigación. Además, tal gotero puede formarse mediante la unión de dos productos moldeados por inyección. Por lo tanto, es posible fabricar el gotero con coste reducido y en una gran cantidad. En consecuencia, se espera que el gotero y el aparato de irrigación por goteo según la presente invención sean utilizados no solo en una irrigación por goteo, sino también en diversas industrias en las que se demanda una adición estable de líquido gota a gota.

**Lista de signos de referencia**

- 1 Gotero
- 2 Primer miembro
- 21 Primera parte de tipo placa
- 30 211 Primera superficie interna
- 212 Primera superficie externa
- 213 Parte del canal de reducción de la presión
- 22 Primera parte saliente
- 221 Parte de entrada
- 35 23 Primer canal de guía
- 3 Segundo miembro
- 31 Segunda parte de tipo placa
- 311 Segunda superficie interna
- 312 Segunda superficie externa
- 40 321 Orificio de eyección
- 33 Segundo canal de guía
- 34 Parte de diafragma
- 8 Canal de reducción de la presión
- 11 Cuerpo de tipo placa

45

REIVINDICACIONES

1. Un gotero (1) de irrigación por goteo para controlar una cantidad de eyección del líquido de irrigación, que ha fluido desde una parte (221) de entrada, desde un orificio (321) de eyección para eyectar el líquido de irrigación, comprendiendo el gotero (1) de irrigación por goteo:
  - 5 un cuerpo (11) de tipo placa que tiene una primera superficie externa (212) en el lado de la parte (221) de entrada del gotero (1) de irrigación por goteo y una segunda superficie externa (312) en el lado del orificio (321) de eyección en un lado opuesto a la primera superficie externa (212);  
una primera parte saliente (22) que sobresale de la primera superficie externa (212) hacia un lado opuesto a la segunda superficie externa (312) y que tiene la parte (221) de entrada en una porción de punta de la
  - 10 primera parte saliente (22);  
un primer canal (23) de guía formado desde la parte (221) de entrada hasta el interior del cuerpo (11) de tipo placa y que guía el líquido de irrigación que ha fluido desde la parte (221) de entrada hasta el interior del cuerpo (11) de tipo placa;
  - 15 un canal (8) de reducción de la presión formado para estar conectado con un terminal del primer canal (23) de guía para permitir que el líquido de irrigación, que ha sido guiado por el primer canal (23) de guía, fluya hacia el orificio (321) de eyección mientras se reduce la presión del líquido de irrigación; y  
un segundo canal (33) de guía formado desde una posición conectada con un terminal del canal (8) de reducción de la presión en el interior del cuerpo (11) de tipo placa hasta el orificio (321) de eyección
  - 20 dispuesto en el lado de la segunda superficie externa (312) del gotero (1) de irrigación por goteo y para guiar el líquido de irrigación cuya presión ha sido reducida por el canal (8) de reducción de la presión hasta el orificio (321) de eyección; y  
el gotero (1) de irrigación por goteo se **caracteriza porque** la parte (221) de entrada tiene hidrofobicidad y evita que el líquido de irrigación que tiene una presión del líquido inferior a una presión predeterminada del líquido fluya al interior de la parte (221) de entrada.
- 25 2. El gotero (1) de irrigación por goteo según la reivindicación 1, en el que:
  - la parte (221) de entrada incluye una parte de sustrato que protege parcialmente un extremo inicial del primer canal (23) de guía,
  - la parte de sustrato incluye una pluralidad de orificios de entrada que se extienden a través de la parte de sustrato, y al menos una superficie en un lado, de la parte de sustrato, opuesto al primer canal (23) de guía
  - 30 tiene hidrofobicidad.
3. El gotero (1) de irrigación por goteo según la reivindicación 2, en el que una superficie periférica interna de cada uno de los orificios de entrada también tiene hidrofobicidad.
4. El gotero (1) de irrigación por goteo según la reivindicación 2 o 3, en el que la parte (221) de entrada comprende un material hidrófobo que tiene hidrofobicidad.
- 35 5. El gotero (1) de irrigación por goteo según la reivindicación 2 o 3, en el que la parte (221) de entrada incluye un revestimiento hidrófobo que tiene hidrofobicidad.
6. El gotero (1) de irrigación por goteo según la reivindicación 4 o 5, en el que la parte (221) de entrada tiene, en una superficie hidrófoba, una forma irregular que refuerza la hidrofobicidad.
- 40 7. El gotero (1) de irrigación por goteo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 6, que comprende, además:
  - una parte (34) de diafragma formada en el terminal del primer canal (23) de guía para formar una parte de una superficie interna del segundo canal (33) de guía y que es deformada hacia el segundo canal (33) de guía tras recibir la presión de líquido del líquido de irrigación que ha sido guiado por el primer canal (23) de guía, siendo la parte (34) de diafragma para regular la anchura del segundo canal (33) de guía para que
  - 45 sea menor según aumenta la presión del líquido.
8. El gotero (1) de irrigación por goteo según la reivindicación 7, que comprende:
  - un primer miembro (2) formado integralmente de un material de resina y que compone una parte en el lado de la parte (221) de entrada del gotero (1) de irrigación por goteo; y
  - un segundo miembro (3) formado integralmente de un material de resina y que compone la otra parte en el
  - 50 lado del orificio (321) de eyección del gotero (1) de irrigación por goteo, estando fijado el primer miembro (2) al segundo miembro (3),

en el que:

el primer miembro (2) incluye:



una primera parte (21) de tipo placa que tiene una primera superficie interna (211) que ha de ponerse en contacto estrecho con el segundo miembro (3) y la primera superficie externa (212) en un lado opuesto a la primera superficie interna (211),

la primera parte saliente (22),

5 el primer canal (23) de guía dispuesto desde la parte (221) de entrada hasta la primera superficie interna (211), y

una parte (213) del canal de reducción de la presión para formar, entre la primera superficie interna (211) y el segundo miembro (3), el canal (8) de reducción de la presión conectado continuamente con un terminal de una superficie interna del primer canal (23) de guía; y el segundo miembro (3) incluye:

10 una segunda parte (31) de tipo placa que tiene una segunda superficie interna (311) que ha de ponerse en contacto estrecho con la primera superficie interna (211) y que forma el canal (8) de reducción de la presión junto con la parte (213) del canal de reducción de la presión, y la segunda superficie externa (312) en un lado opuesto a la segunda superficie interna (311),

15 el segundo canal (33) de guía dispuesto desde un terminal de la parte (213) del canal de reducción de la presión en la segunda superficie interna (311) hasta el orificio (321) de eyección, y la parte (34) de diafragma.

9. Un aparato de irrigación por goteo que comprende:

el gotero (1) de irrigación por goteo; y

un tubo de flujo a través del cual fluye el líquido de irrigación,

20 el gotero (1) de irrigación por goteo se **caracteriza porque** el gotero (1) de irrigación por goteo es aquel conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, y

cuando la primera parte saliente (22) del gotero (1) de irrigación por goteo está insertada en una pared del tubo o en una abertura del tubo de flujo, el líquido de irrigación en el tubo de flujo fluye al interior de un canal del gotero (1) de irrigación por goteo desde la parte (221) de entrada.

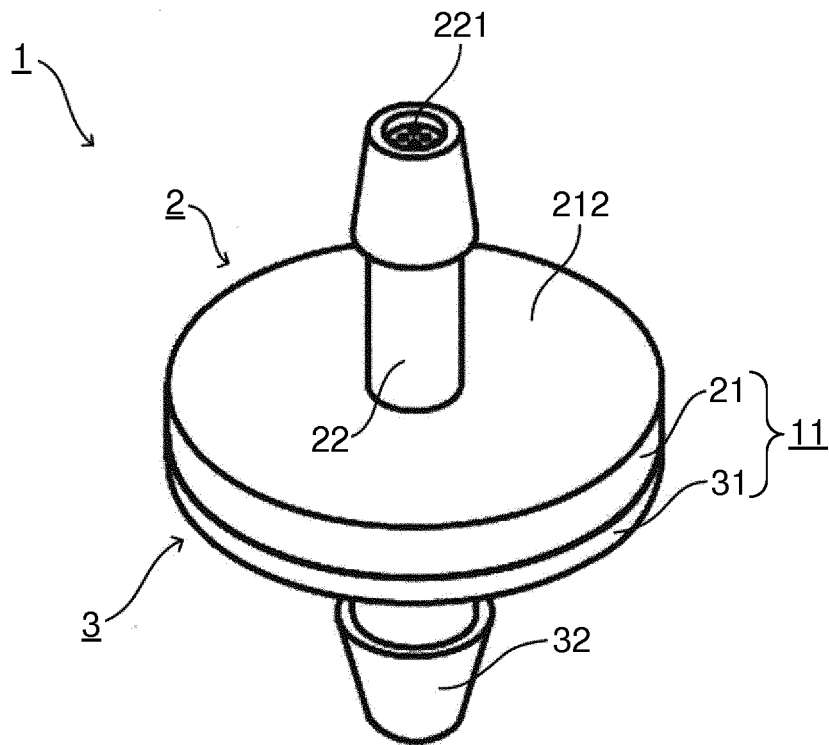


FIG. 1

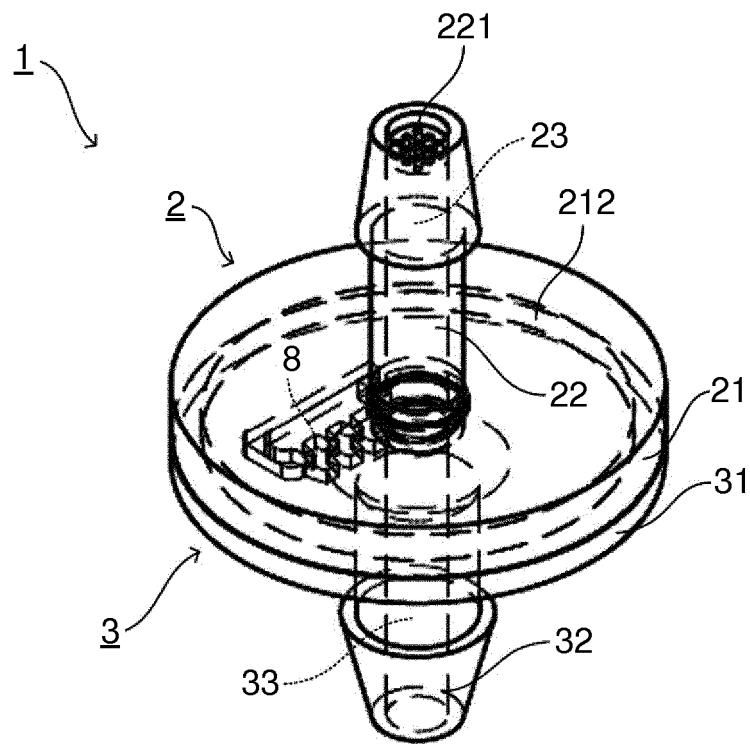


FIG. 2

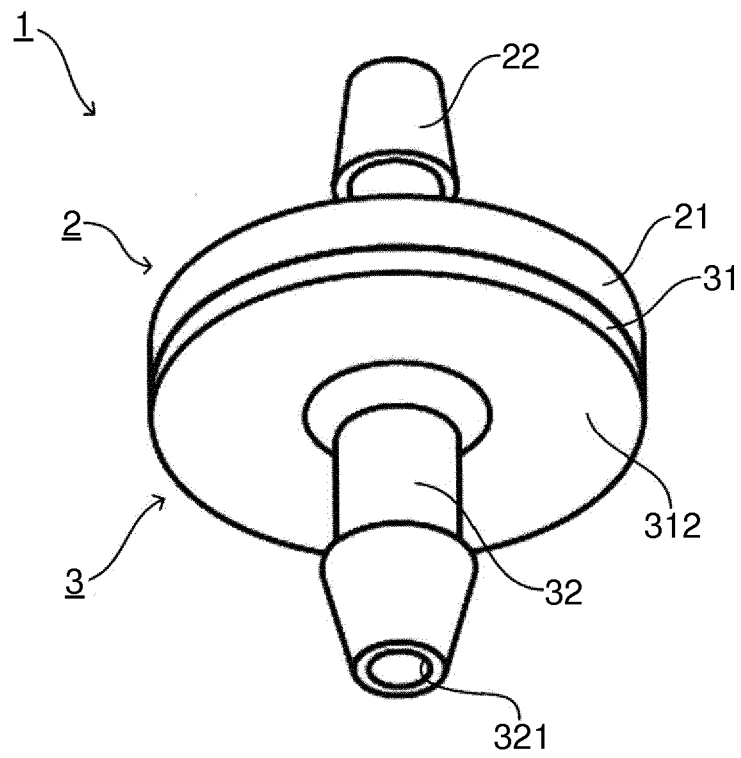


FIG. 3

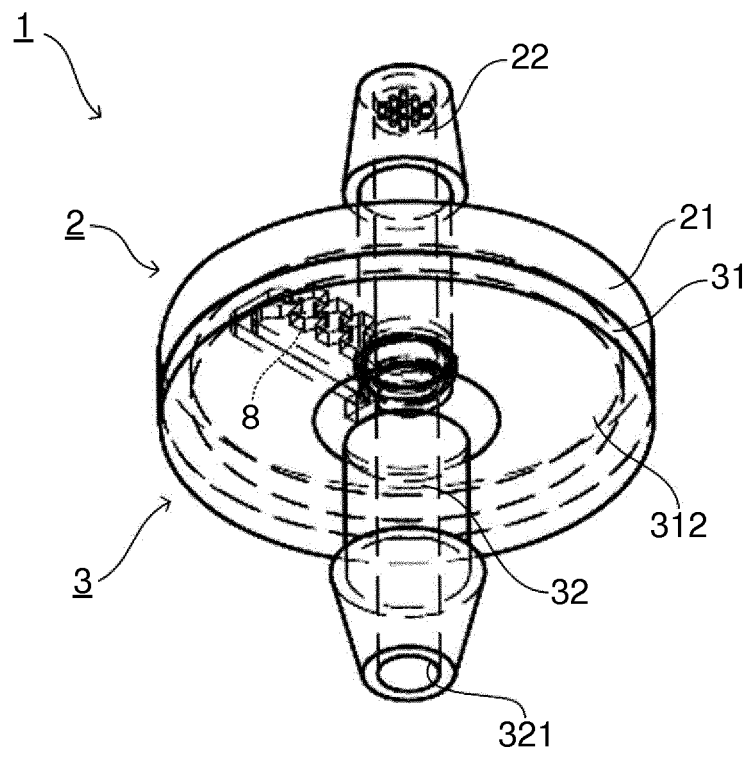


FIG. 4

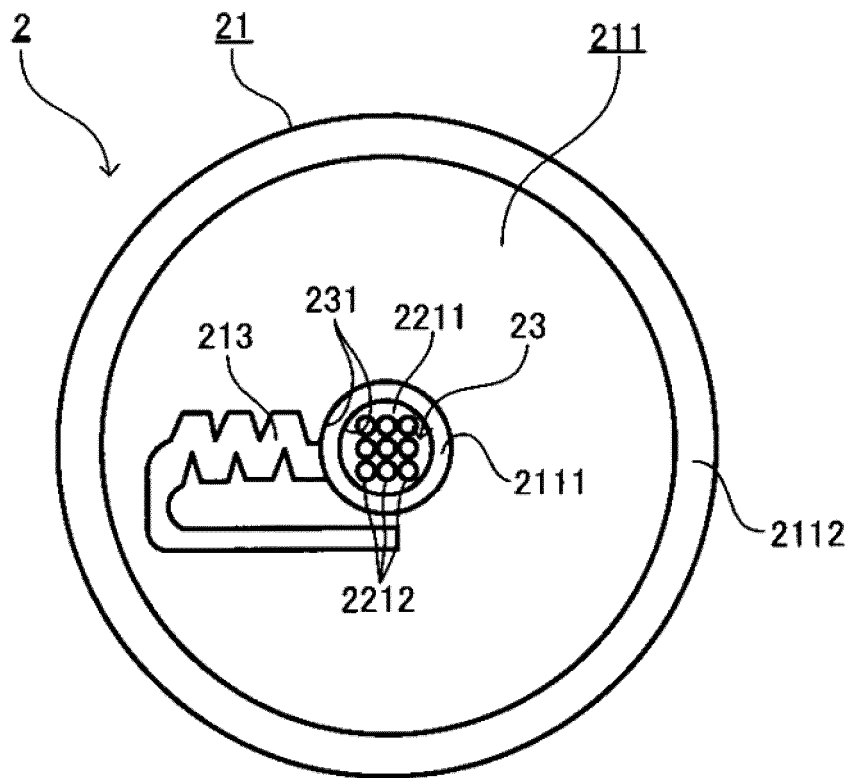


FIG. 5

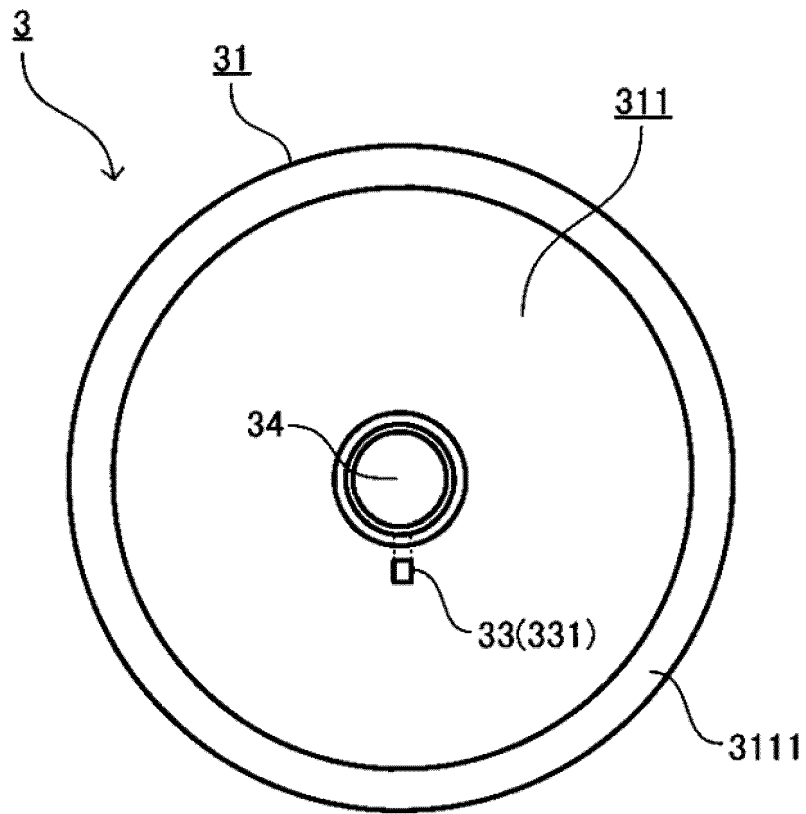


FIG. 6

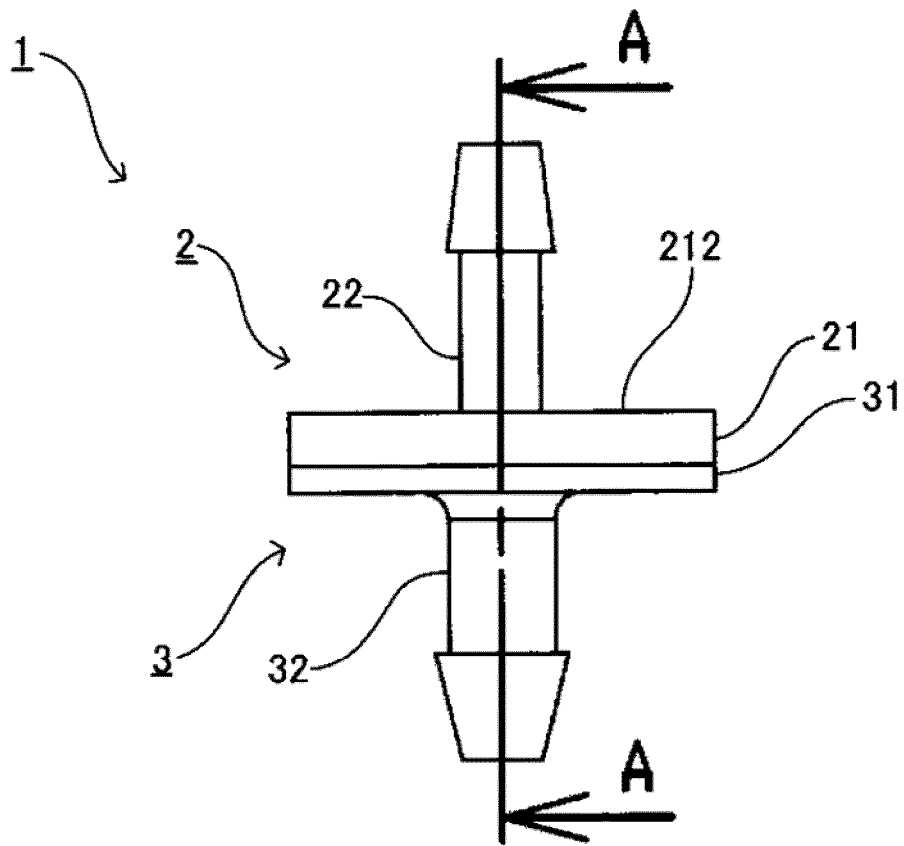


FIG. 7



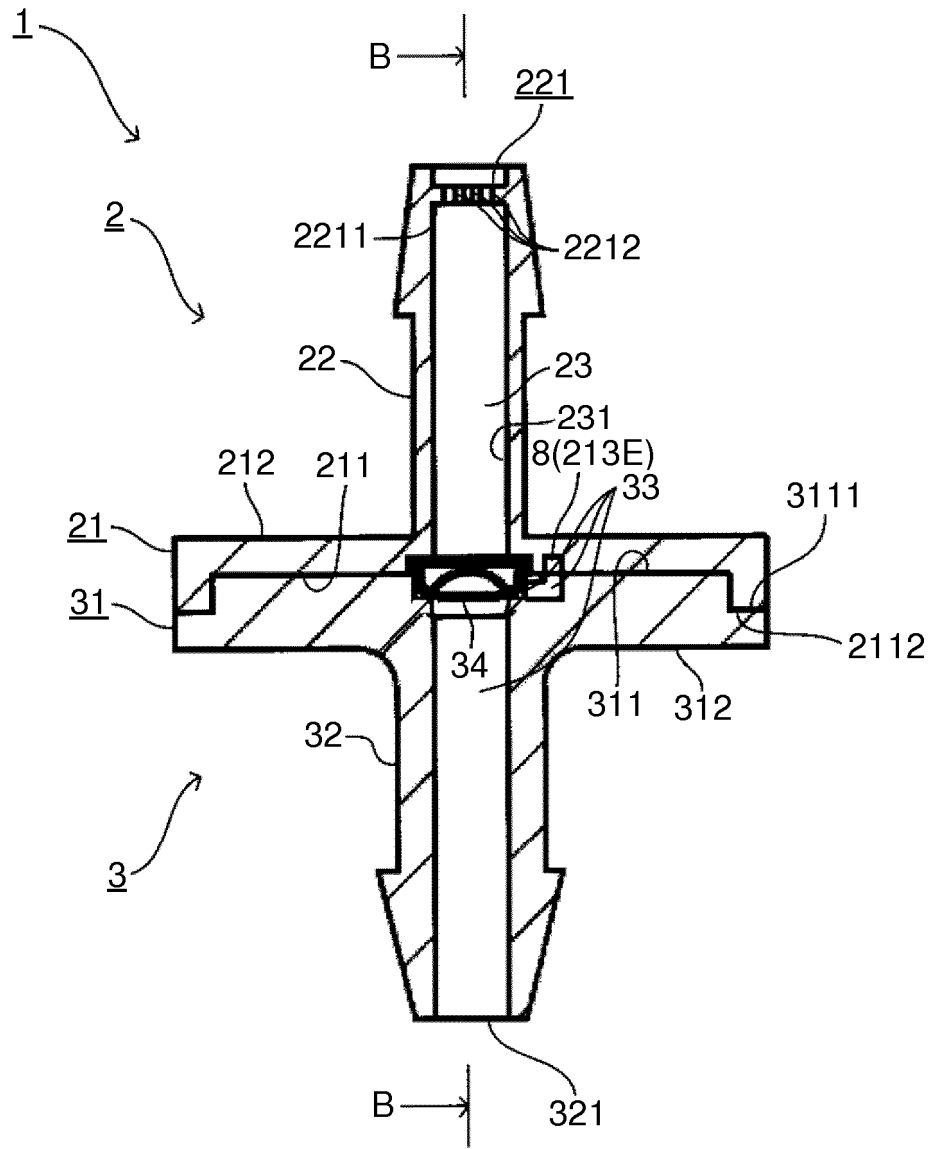


FIG. 8

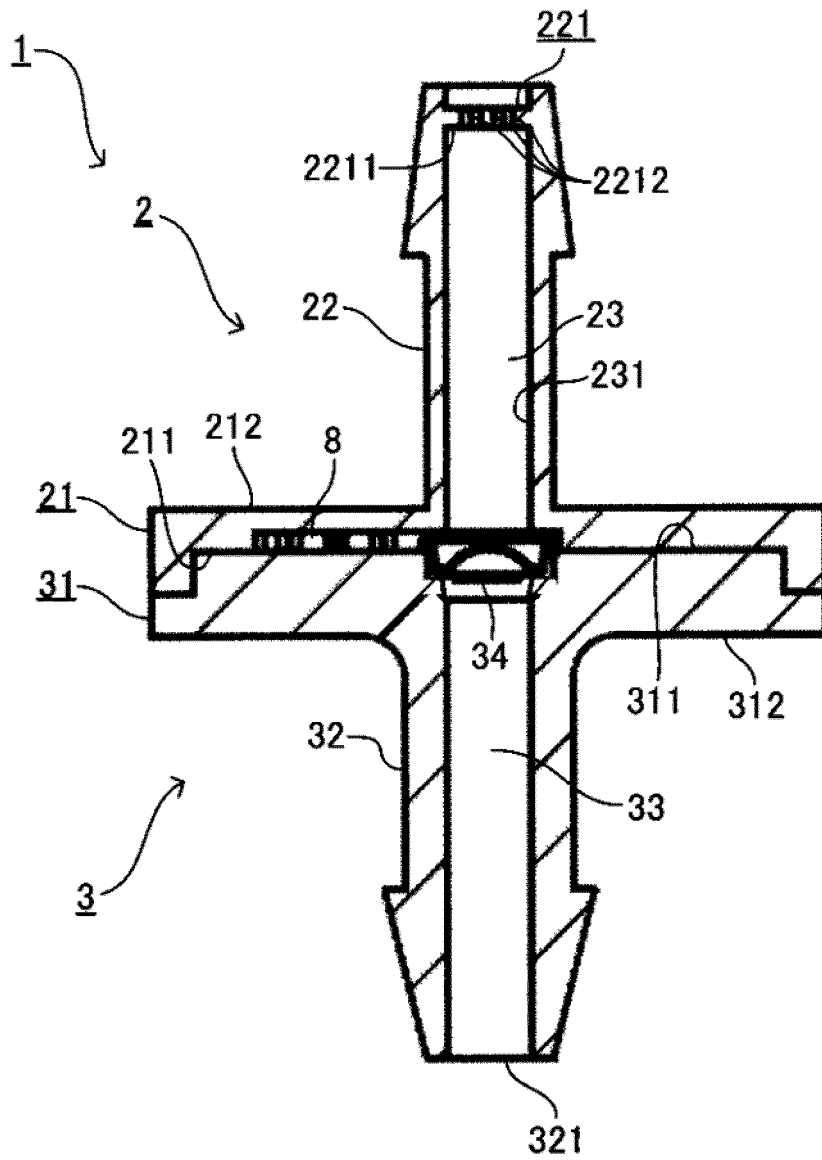


FIG. 9

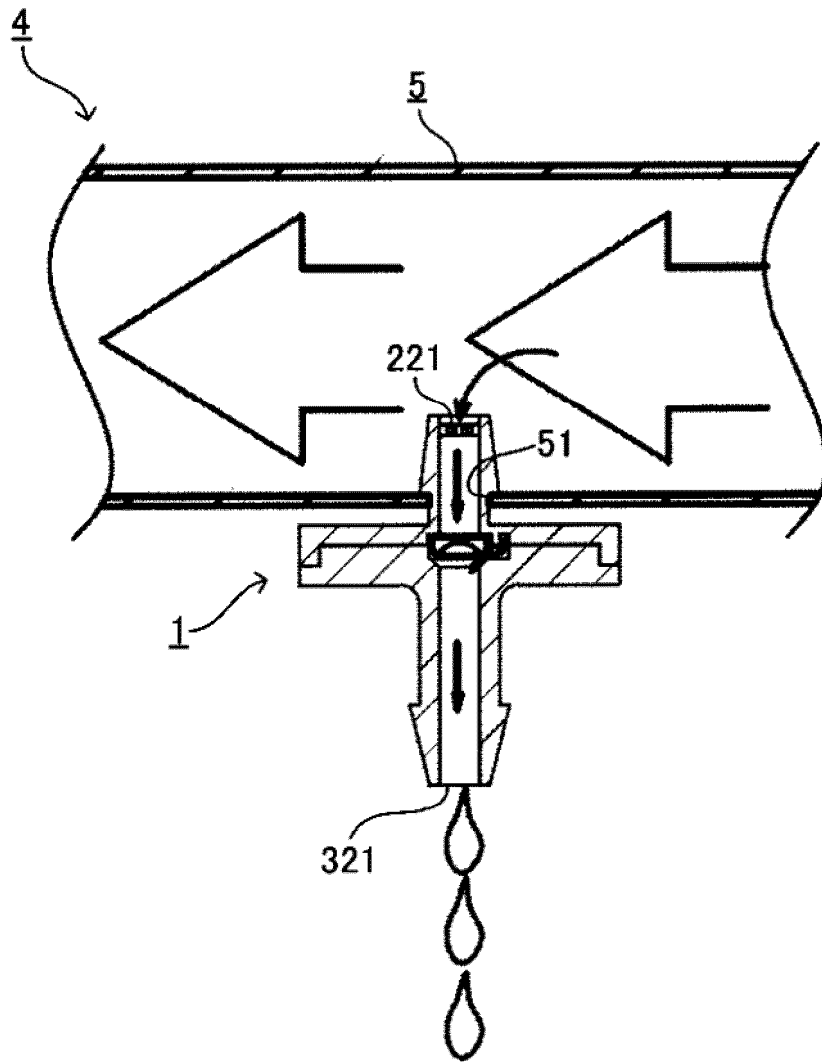


FIG. 10

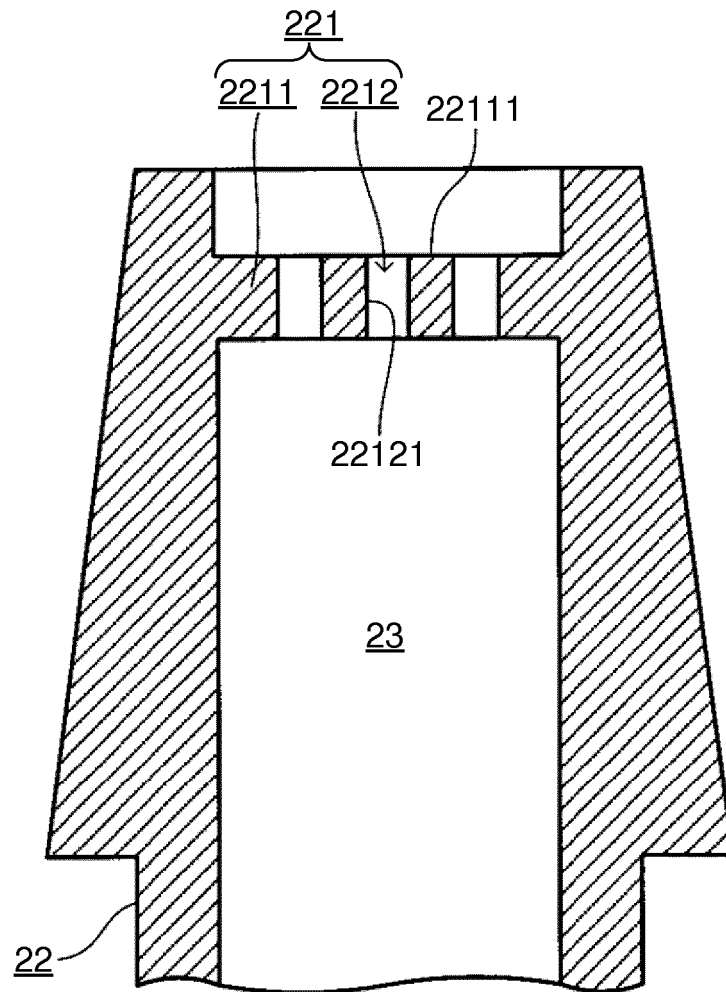


FIG. 11

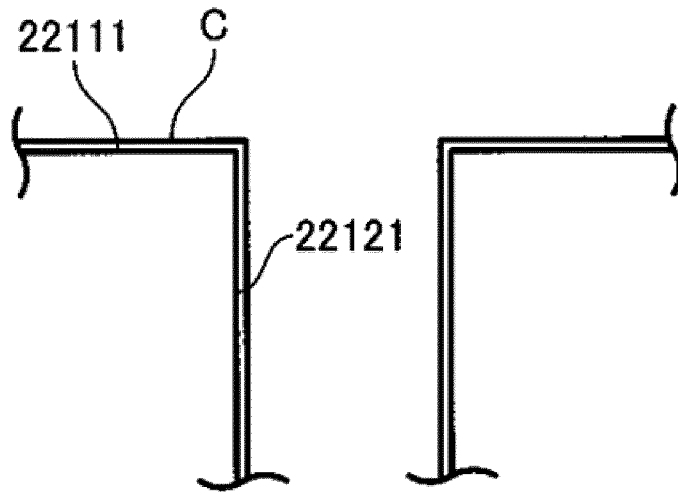


FIG. 12

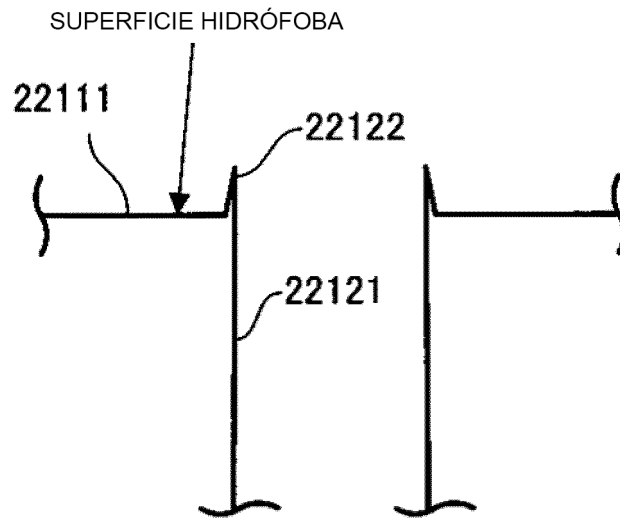


FIG. 13

FIG. 14A

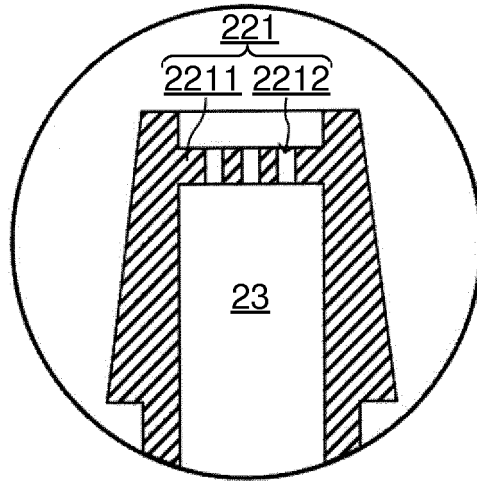


FIG. 14B

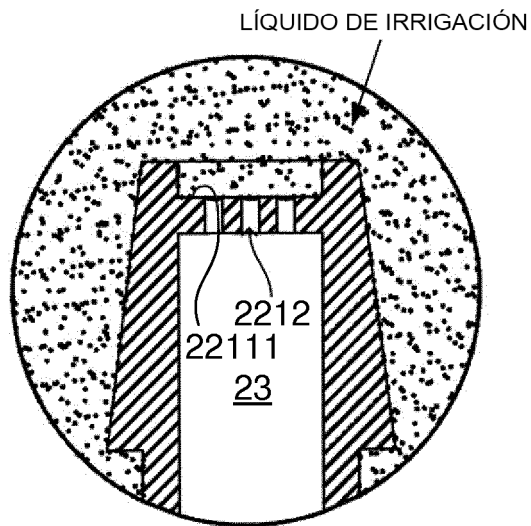
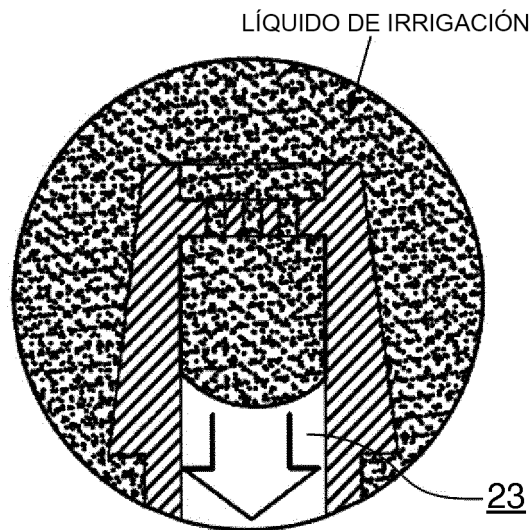


FIG. 14C



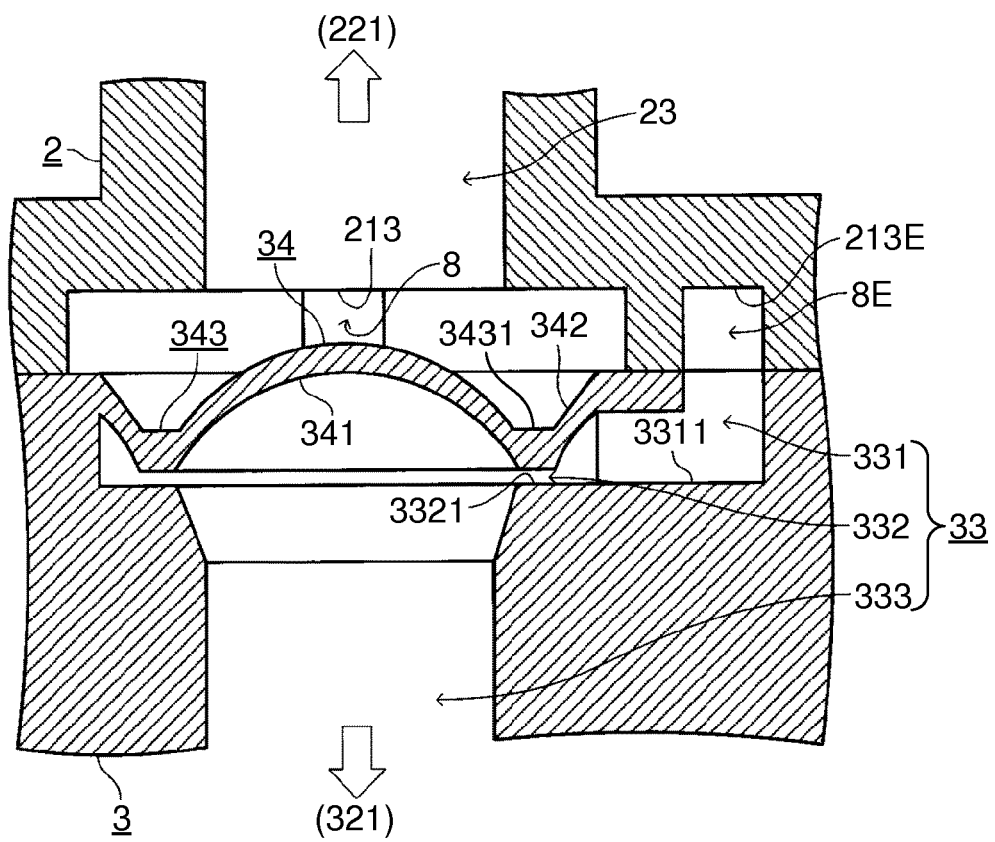


FIG. 15



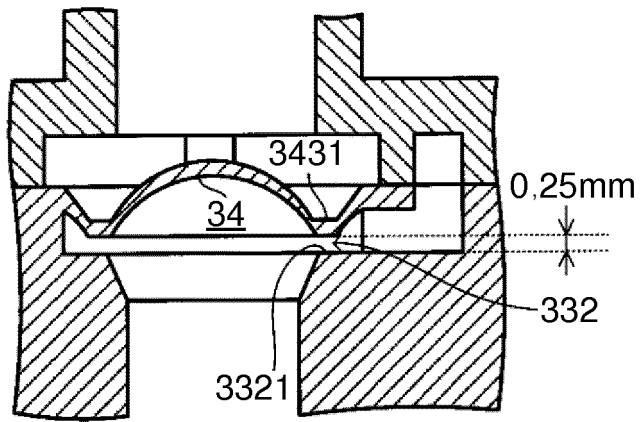


FIG. 16A

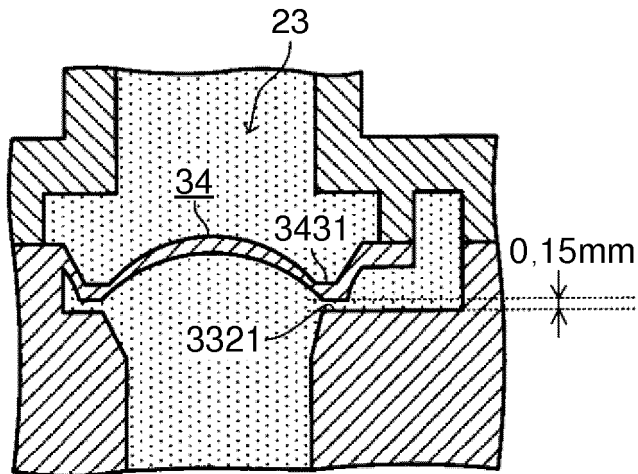


FIG. 16B

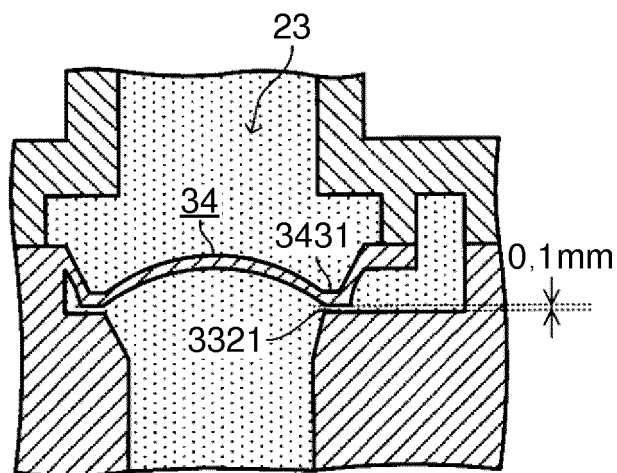


FIG. 16C

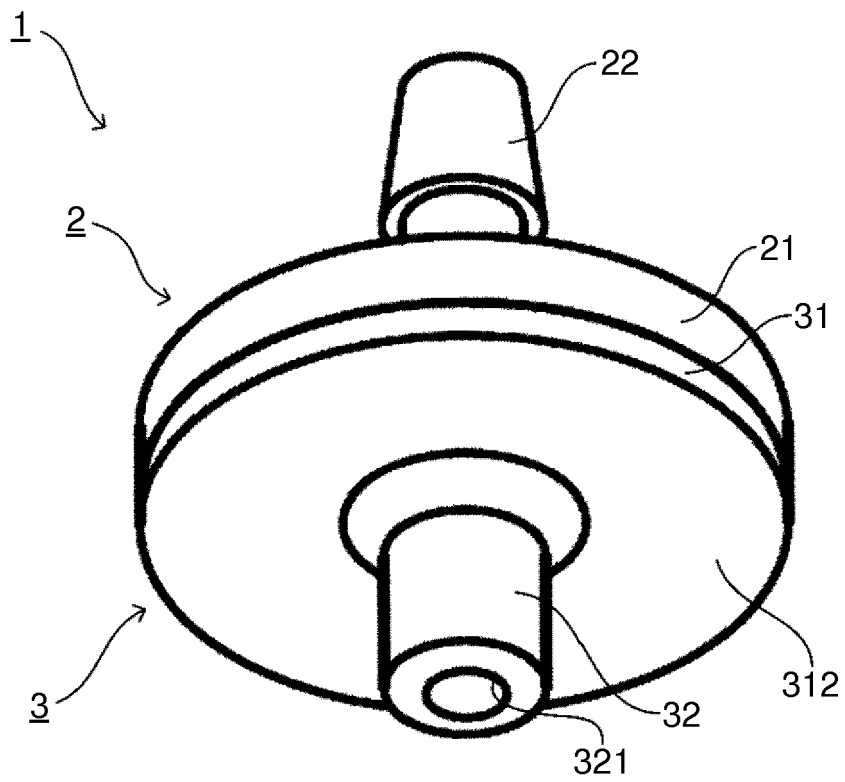


FIG. 17

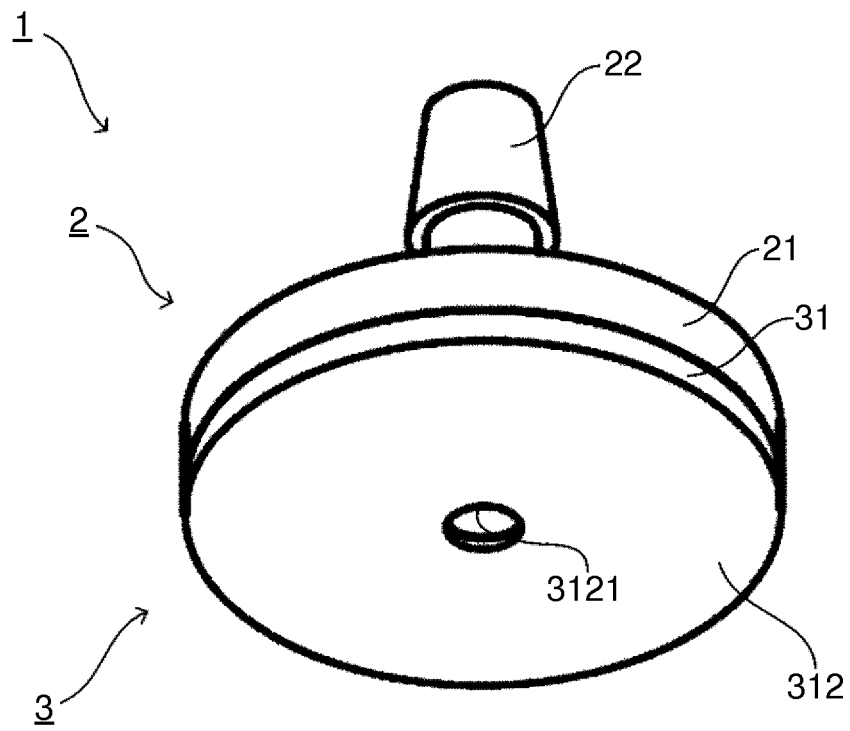


FIG. 18

