

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 179**

51 Int. Cl.:

**A01G 25/02** (2006.01)

**A01C 23/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.09.2014 PCT/JP2014/073876**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2015 WO15045861**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2014 E 14849865 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 3050428**

54 Título: **Tubo de irrigación gota a gota**

30 Prioridad:

**24.09.2013 JP 2013196945**

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

**10.03.2020**

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 2 747 179 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**

Tubo de irrigación gota a gota

**Campo técnico**

La presente invención se refiere a un tubo de irrigación gota a gota.

**5 Técnica antecedente**

Los procedimientos de irrigación gota a gota son conocidos como uno de los procedimientos de cultivo de las plantas. En los procedimientos de irrigación gota a gota, un tubo de irrigación gota a gota está dispuesto sobre el terreno, y un líquido de irrigación, por ejemplo agua, y un fertilizante líquido son lentamente suministrados desde el tubo de irrigación gota a gota dentro del terreno sobre el cual las plantas están plantadas, por ejemplo. Los procedimientos de irrigación gota a gota pueden minimizar el consumo de líquido y, por tanto, en los últimos años han gozado de un atractivo creciente.

Dicho tubo de irrigación gota a gota típicamente incorpora un tubo y un gotero. Típicamente, el gotero suministra el líquido de irrigación dispuesto dentro del tubo al terreno a una cadencia fija a la que el líquido de irrigación gotea al interior del terreno. Ejemplos conocidos de gotero incluyen un gotero que está dispuesto de tal manera que se adhiera dentro de un tubo desde el exterior, y un gotero que está conectado sobre una pared interior de un tubo.

El gotero últimamente citado presenta, por ejemplo, un canal que incluye un canal de reducción de la presión que hace posible que el líquido, que ha fluído desde el interior del tubo hasta el gotero, fluya en dirección a un orificio de eyección que comunica con una pared de tubo del tubo al tiempo que despresuriza el líquido; y un diafragma que cambia el volumen de una parte del canal, donde el líquido de irrigación despresurizado fluye de acuerdo con la presión del líquido dentro de un espacio del tubo. El gotero está compuesto por tres miembros, a saber, una pieza de base conectada a una pared interior del tubo, una pieza de revestimiento dispuesta sobre la pieza de la base y un diafragma dispuesto entre los dos miembros. La pieza de base incluye una pieza de chimenea que presenta una forma en sección transversal en I, por ejemplo, la pieza de chimenea empuja la pared del tubo desde el interior. El corte tanto de la pieza de chimenea como de la pieza empujada por la pieza de chimenea hace posible que se forme el orificio de eyección. Además, la pieza de chimenea asegura un espacio que sirve como un canal de líquido en el orificio de eyección (véase, por ejemplo, el documento PTL 1).

Los goteros pueden suprimir variaciones de la cantidad de eyección del líquido de irrigación con independencia de los cambios de presión del líquido en el espacio del tubo. Así mismo, el líquido eyectado desde el orificio de eyección es más probable que gotee desde la punta de la pieza de chimenea. Por consiguiente, el líquido es más probable que sea suministrado al terreno inmediatamente por debajo del orificio de eyección. Por tanto, el gotero es ventajoso desde la perspectiva del crecimiento de manera uniforme de múltiples plantas. Así mismo, es conocido un tubo de irrigación gota a gota que incluye un tubo que incorpora un orificio de eyección y unas piezas de guía. El orificio de eyección es por ejemplo, un agujero que se extiende a través de una pared tubular. Para cada orificio de eyección se disponen las piezas de guía situadas circunferencialmente en dos posiciones sobre una superficie circunferencial exterior del tubo. La porción de guía es, por ejemplo, una pieza en forma de placa que se extiende hacia fuera para guiar el líquido eyectado desde el orificio de eyección en una dirección circunferencial del tubo (véase, por ejemplo, los documentos PTLs 2 y 3).

**Lista de citas**

Literatura de Patentes

- 40 PLT 1  
Patente estadounidense No. 8,302,887
- PLT 2  
Patente estadounidense No. 7,578,486
- PLT 3
- 45 Patente estadounidense No. 5,878,963

**Sumario de la invención**

Problema técnico

El tubo de irrigación gota a gota algunas veces está dispuesto de manera que el orificio de eyección esté encarado hacia arriba, para impedir que el terreno se fije a la periferia de una abertura del orificio de eyección para atascar el orificio de eyección. Cuando el tubo de irrigación gota a gota está dispuesto de tal manera que el orificio de

5 eyección esté encarado hacia arriba, el líquido eyectado desde el orificio de eyección algunas veces discurre a lo largo de la pared exterior del tubo en la dirección longitudinal del tubo y gotea en una posición alejada del orificio de eyección para ser absorbido por el suelo. Por tanto, se desea suministrar el líquido eyectado desde el tubo de irrigación gota a gota al suelo a una cadencia propuesta desde una posición prevista en la que el orificio de eyección esté formado, con independencia de la orientación del orificio de eyección del tubo de irrigación gota a gota, sobre el terreno.

Un objetivo de la presente invención es proveer un tubo de irrigación gota a gota de suministro de líquido en el tubo hasta el terreno desde el orificio de eyección o hasta una posición en las inmediaciones del orificio de eyección en la dirección longitudinal del tubo.

10 Solución al problema

La presente invención se logra con un tubo de irrigación gota a gota de acuerdo con la reivindicación independiente 1.

Efectos ventajosos de la invención

15 Dado que el tubo de irrigación gota a gota de acuerdo con la presente invención presenta una pieza de guía, el flujo de líquido que discurre a lo largo de la pared exterior del tubo en la dirección longitudinal del tubo queda retenido en la pieza de guía. Así, el líquido es probable que se acumule en la pieza de guía y el líquido acumulado es probable que sea guiado hacia abajo a lo largo de la pieza de guía para gotear desde la pieza de guía. Por tanto, de acuerdo con el tubo de irrigación gota a gota de la presente invención es posible suministrar líquido en el tubo al terreno desde una posición al menos en las inmediaciones de un orificio de eyección en la dirección longitudinal del tubo, incluso cuando el líquido eyectado desde el orificio de eyección discurre en la dirección longitudinal del tubo.

**Breve descripción de los dibujos**

25 La FIG 1A es una vista en planta esquemática de un tubo de irrigación gota a gota de acuerdo con la Forma de Realización 1 mostrada como un ejemplo útil para la comprensión de la presente invención, y la FIG 1B es una vista en sección transversal del tubo de irrigación gota a gota cortado a lo largo de la línea A - A de la FIG. 1A;

la FIG. 2 ilustra una sección transversal de tamaño aumentado de un gotero en el tubo de irrigación gota a gota de acuerdo con la Forma de Realización 1;

30 la FIG 3A ilustra una superficie superior, una superficie frontal, y una superficie lateral del gotero de acuerdo con la Forma de Realización 1, y la FIG. 3B ilustra una superficie de fondo de la superficie frontal y de la superficie lateral del gotero de la Forma de Realización 1;

las FIGS. 4A a la FIG. 4D son una vista en planta, una vista frontal, una vista desde abajo y una vista lateral, respectivamente, del gotero de acuerdo con la Forma de Realización 1;

las FIGS. 5A a la FIG. 5D son una vista en planta, una vista frontal y una vista desde abajo y una vista lateral, respectivamente, de un cuerpo del gotero de acuerdo con la Forma de Realización 1;

35 las FIGS. 6A a la FIG. 6D son una vista en planta, una vista frontal, una vista desde abajo y una vista lateral, respectivamente, de una pieza móvil de acuerdo con la Forma de Realización 1;

la FIG. 7A es una vista lateral que ilustra esquemáticamente un estado antes del desplazamiento de la pieza móvil del gotero de acuerdo con la Forma de Realización 1; y la FIG 7B es una vista lateral que ilustra esquemáticamente un estado después del desplazamiento de la pieza móvil del gotero;

40 la FIG 8A es una vista en sección transversal que ilustra esquemáticamente el gotero de acuerdo con la Forma de Realización 1 cortada a lo largo de la línea A - A de la FIG. 4C antes del desplazamiento de la pieza móvil, y la FIG. 8B es una vista en sección transversal que ilustra esquemáticamente el gotero cortado a lo largo de la línea A - A de la FIG. 4C después del desplazamiento de la pieza móvil;

45 la FIG. 9A es una vista en sección transversal del tubo de irrigación gota a gota de acuerdo con la Forma de Realización 1 cortada a lo largo de la línea A - A de la FIG. 1A, que ilustra esquemáticamente el líquido siendo eyectado desde el tubo de irrigación gota a gota dispuesto de manera que los orificios estén encarados hacia abajo, y la FIG. 9B es una vista frontal que ilustra esquemáticamente el líquido siendo eyectado desde el tubo de irrigación gota a gota de acuerdo con la Forma de Realización 1 dispuesto de manera que los orificios de eyección estén encarados hacia abajo;

50 la FIG. 10A es una vista frontal esquemática de un tubo de irrigación gota a gota de acuerdo con la Forma de Realización 2 dispuesto de manera que los orificios de eyección estén encarados hacia arriba, y la FIG. 10B ilustra esquemáticamente el líquido siendo eyectado desde el tubo de irrigación gota a gota;

la FIG. 11A es una vista frontal esquemática de un tubo de irrigación gota a gota de acuerdo con la Forma de Realización 3 de la presente invención, y la FIG. 11B es una vista frontal esquemática de un tubo de irrigación gota a gota de acuerdo con la Forma de Realización 4 de la presente invención;

5 la FIG. 12A ilustra una superficie superior, una superficie frontal y una superficie lateral de un gotero de acuerdo con la Forma de Realización 5 de la presente invención, y la FIG. 12B ilustra una superficie de fondo, la superficie frontal y la superficie lateral del gotero;

la FIG. 13A a la FIG. 13D son una vista en planta, una vista frontal y una vista desde abajo y una vista lateral del gotero, respectivamente, de acuerdo con la Forma de Realización 5;

10 la FIG. 14A es una vista en sección transversal que ilustra esquemáticamente el gotero de acuerdo con la Forma de Realización 5 cortado a lo largo de la línea A - A de la FIG. 13C antes del desplazamiento de la pieza móvil, y la FIG. 14B es una vista en sección transversal que ilustra esquemáticamente el gotero cortado a lo largo de la línea A - A de la FIG. 13C después del desplazamiento de la pieza móvil; y

15 la FIG. 15A es una vista frontal esquemática de un tubo de irrigación gota a gota de acuerdo con la Forma de Realización 6 o 7, dispuesto de tal manera que los orificios de eyección estén encarados hacia arriba, la FIG. 15B ilustra esquemáticamente el líquido siendo eyectado desde el tubo de irrigación gota a gota de acuerdo con la Forma de Realización 6, y la FIG. 15C ilustra esquemáticamente el líquido siendo eyectado desde el tubo de irrigación gota a gota de acuerdo con la Forma de Realización 7.

### **Descripción de formas de realización**

20 A continuación se describirán con mayor detalle formas de realización de la presente invención con referencia a los dibujos que se acompañan.

[Forma de Realización 1]

25 La FIG. 1A es una vista en planta esquemática de un tubo de irrigación gota a gota de acuerdo con la Forma de realización 1 mostrada como un ejemplo de a presente invención, y la FIG. 1B es una vista en sección transversal del tubo de irrigación gota a gota cortada a lo largo de la línea A - A de la FIG. 1A. El tubo 100 de irrigación gota a gota está formada por un tubo 110, un gotero 120, un orificio 130 de eyección y un orificio 140 de guía.

El tubo 110 está fabricado a partir de, por ejemplo, de polipropileno y el gotero 120 está fabricada a partir de, por ejemplo, polipropileno.

30 Los goteros 120 están dispuestos a intervalos predeterminados (por ejemplo, de 200 a 500 mm) en la dirección del eje geométrico del tubo 110. Cada gotero 120 está fijado sobre la pared interior del tubo 110 por soldadura. El gotero 120 está dispuesto en una posición en la que el gotero 120 cubre el orificio 130 de eyección del tubo 110. Concretamente, el gotero 120 está dispuesto de manera que una pieza de eyección del mismo descrita más adelante cubra el orificio 130 de eyección.

35 El orificio 130 de eyección es un agujero pasante que se extiende a través de la pared de tubo del tubo 110. El diámetro del agujero del orificio 130 de eyección es, por ejemplo, de 1,5 mm. El orificio 130 de eyección típicamente se forma después de que se haya soldado el gotero 120.

40 La pieza 140 de guía es una pieza con un diámetro diferente que presenta un diámetro exterior diferente del diámetro exterior del tubo. La pieza 140 de guía está dispuesta en dos emplazamientos, cuando un único orificio 130 de eyección (una pieza en la que el orificio 130 de eyección se debe formar si el orificio 130 de eyección no ha sido todavía formado), de manera que el orificio 130 de eyección queda interpuesto entre las piezas 140 de guía en la dirección longitudinal del tubo 110. Esto es, cada orificio 130 de eyección está dispuesto entre dos piezas 140 de guía en la dirección longitudinal.

45 La distancia desde el orificio 130 de eyección hasta la pieza 140 de guía, de modo preferente, es lo más corta posible, desde la perspectiva del líquido de goteo eyectado a partir del orificio 130 de eyección desde una posición próxima al orificio 130 de eyección hasta el terreno. Desde dicha perspectiva, la distancia desde el orificio 130 de eyección hasta la pieza 140 de guía, de modo preferente, es de 10 a 100 mm y, de modo más preferente de 10 a 50 mm. La distancia desde el orificio 130 de eyección hasta la pieza 140 de guía puede ser constante o diferente. Nótese que la distancia desde el orificio 130 de eyección hasta la pieza 140 de guía es la distancia más corta desde el centro del orificio 130 de eyección hasta la pieza 140 de guía en la dirección longitudinal.

50 Cada pieza 140 de guía está dispuesta circunferencialmente en la dirección circunferencial del tubo 110 sobre la superficie circunferencial exterior del tubo 110. La pieza 140 de guía constituye una pieza que presenta un diámetro exterior mayor que el diámetro exterior del tubo 110 sobre la superficie circunferencial exterior del tubo 110. La pieza 140 de guía está formada, por ejemplo, mediante el devanado de una cinta adhesiva.

La pieza 140 de guía presenta un diámetro exterior de mayor tamaño que el diámetro exterior del tubo 110. La pieza 140 de guía forma una diferencia de escalón sobre la superficie circunferencial exterior del tubo 110. La mitad del

- valor de la diferencia obtenida por la sustracción del diámetro exterior del tubo 110 respecto del diámetro exterior de la pieza 140 de guía (diferencia en altura equivalente a una diferencia de escalón; en lo sucesivo también designada como "altura") es, por ejemplo de 2 mm. La altura de la pieza 140 de guía puede ser aproximadamente determinada dentro de dicho límite para determinar una función de guía del líquido descrita a continuación hacia abajo a lo largo de la dirección longitudinal del tubo 110 (en lo sucesivo, también designada como "función de facilitación del goteo").
- 5 La altura de la pieza 140 de guía es, de modo preferente, de 0,5 a 5 mm y, de modo más preferente, de 0,5 a 3 mm, desde la perspectiva anteriormente mencionada. La altura de la pieza 140 de guía puede ser constante, diferente, un valor medio, o el valor mínimo.
- La anchura de la pieza 140 de guía (longitud de la pieza 140 de guía en la dirección longitudinal del tubo 110) es, por ejemplo de 3 mm. La anchura de la pieza 140 de guía puede ser adecuadamente determinada dentro de un intervalo menor que la distancia entre los orificios 130 de eyección adyacentes en la dirección longitudinal del tubo 110. La anchura de la pieza 140 de guía es, de modo preferente, de 1 a 20 mm y, de modo más preferente de 2 a 10 mm, desde la perspectiva anteriormente mencionada. La anchura de la pieza 140 de guía puede ser constante, diferente, un valor medio, o el valor mínimo.
- 10 El líquido del tubo 110 es eyectado desde el orificio 130 de eyección por el gotero 120 a una cadencia fija. En primer lugar, a continuación se describirá la configuración y la función del gotero 120.
- La FIG. 2 ilustra una sección transversal de tamaño ampliado del gotero en el tubo de irrigación gota a gota de acuerdo con la presente forma de realización. La FIG. 3A ilustra una superficie superior, una superficie frontal y una superficie lateral del gotero de acuerdo con la presente forma de realización, y la FIG. 3B ilustra una superficie de fondo, la superficie frontal y la superficie lateral del gotero de acuerdo con la presente forma de realización. La FIG. 4A a la FIG. 4D son una vista en planta, una vista frontal, una vista desde abajo y una vista lateral del gotero de acuerdo con la presente formad de realización, respectivamente.
- 20 El gotero 120 presenta un cuerpo 121 del gotero y una pieza 122 móvil conectada con el cuerpo 121 del gotero, como se muestra en la FIG. 2. El gotero 120 forma un canal de líquido que es independiente del espacio interior del tubo 110 y permite que el espacio interior del tubo 110 comunique con el orificio 130 de eyección. El canal incluye una pieza 124 de flujo de entrada, un canal 125 de reducción de la presión y una pieza 126 de eyección. La pieza 124 de entrada de flujo comunica con el espacio interior del tubo 110 a través de los orificios 123 de entrada de flujo. El canal 125 de reducción de la presión está formado mediante el acoplamiento de una proyección de una pieza 122 móvil descrita más adelante con una pieza abierta del cuerpo 120 del gotero descrita más adelante.
- 25 Una depresión (también designada como una "ranura lateral de la superficie superior") está formada sobre la superficie superior (superficie de más arriba) del gotero 120, y una pluralidad de salientes 1201 está dispuesta en la ranura lateral de la superficie superior, como se muestra en las FIGS 3A y 4A. Los salientes 1201 se extienden en dirección transversal, Y, del gotero 120 y están dispuestos en paralelo en dirección longitudinal, X, del gotero 120. Ambos extremos del saliente 1201 están separados de las paredes laterales de la ranura lateral de la superficie superior en la dirección Y. La altura del saliente 1201 es, por ejemplo de 0,5 mm y el intervalo entre los salientes 1201 (la distancia entre los ejes geométricos de los salientes 1201) es, por ejemplo, de 0,5 mm.
- 30 Una pluralidad de orificios 123 de entrada de flujo están dispuestos sobre la parte inferior de la ranura lateral de la superficie superior en una pieza terminal en la dirección X, como se muestra en las FIGS. 3B y 4C. Los orificios 123 de entrada de flujo están dispuestos en líneas a lo largo de los salientes 1201 (en la dirección Y). El orificio 123 de entrada de flujo es un agujero que se extiende a través de la parte inferior de la ranura lateral de la superficie superior y posibilita que el lado superior del gotero 120 comunique con la pieza 124 de entrada de flujo. El diámetro del agujero del orificio 123 de entrada de flujo es, por ejemplo, de 0,3 mm.
- 35 Como se muestra en las FIGS. 3B y 4C, cada pieza 124 de entrada de flujo y la pieza 126 de eyección es una depresión rectangular (también designada como "ranuras laterales de la superficie inferior") que está retraída de la superficie inferior del cuerpo 121 del gotero y está dispuesta en cada pieza terminal del cuerpo 121 del gotero. La altura de la pieza 124 de entrada de flujo (la profundidad de la ranura lateral de la superficie inferior en un lado terminal en la dirección X) es, por ejemplo, de 1,0 mm, y la altura de la pieza 126 de eyección (la profundidad de la ranura lateral de la superficie inferior en el otro lado terminal en la dirección X) es, por ejemplo, de 1,0 mm.
- 40 El canal 125 de reducción de la presión permite que la pieza 124 de entrada de flujo comunique con la pieza 126 de eyección, como se muestra en la FIG. 4C. La forma del canal 125 de reducción de la presión, en una vista en planta, es una forma en zigzag. La forma en zigzag se forma mediante la disposición de forma alternada de salientes cada uno de los cuales presenta una forma sustancialmente triangular y sobresale desde las paredes laterales del canal 125 de reducción de la presión en la dirección longitudinal del canal 125 de reducción de la presión. El saliente está formado de manera que el extremo de la punta del saliente no va más allá del eje geométrico central del canal 125 de reducción de la presión en una vista en planta. Ambas piezas terminales del canal 125 de reducción de la presión están formadas únicamente por el cuerpo 121 del gotero, y la otra pieza del canal 125 de reducción de la presión está formada por el acoplamiento de una proyección de la pieza 122 móvil junto con una pieza abierta formada en el cuerpo 121 del gotero (FIGS. 4B y 4C).
- 45
- 50
- 55

## ES 2 747 179 T3

Las FIGS. 5A a 5D son, respectivamente, una vista en planta, una vista frontal, una vista desde abajo, una vista lateral del cuerpo del gotero de acuerdo con la presente forma de realización.

5 El cuerpo 121 del gotero está fabricado a partir de, por ejemplo, poliuretano. El cuerpo 121 del gotero presenta una primera pieza 1211 terminal, una segunda pieza 1212 terminal y una pieza 1213 de conexión como se muestra en las FIGS. 5A a 5C. La primera pieza 1211 terminal incluye la ranura lateral de la superficie superior, las protuberancias 1201, los orificios 123 de entrada de flujo y la pieza 124 de entrada de flujo. La segunda pieza 1212 incluye la ranura lateral de la superficie superior, los salientes 1201 y la pieza 126 de eyección.

10 Así mismo, la primera pieza 1211 terminal y la segunda pieza 1212 terminal presentan unos sustentáculos 1214 y 1215 elásticos, respectivamente, en ambas piezas terminales de la primera pieza 1211 terminal y en la segunda pieza 1212 terminal. Ambos sustentáculos 1214 y 1215 elásticos están dispuestos en posiciones relativamente elevadas sobre el lado de la superficie superior (superficie de más arriba) con respecto al centro del cuerpo 121 del gotero en la dirección de la altura (grosor). El sustentáculo 1214 elástico es un miembro elástico con forma de placa que sobresale de una superficie terminal de la primera pieza 1211 terminal sobre el lado 1212 de la segunda pieza terminal. El sustentáculo 1215 elástico es un miembro elástico con forma de placa que sobresale de una superficie terminal de la segunda pieza 1212 terminal sobre el lado de la primera pieza 1211 terminal. La superficie superior (superficie de más arriba) de cada uno de los sustentáculos 1214 y 1215 elásticos es paralela con la superficie de más arriba del cuerpo 121 del gotero. Una superficie de inclinación inclinada desde el lado de la superficie de más arriba hasta el lado de la superficie de fondo está formada en la punta de la superficie superior (superficie de más arriba) de cada uno de los sustentáculos 1214 y 1215 elásticos.

20 Una pieza 1213 de conexión conecta la primera pieza 1211 terminal con la segunda pieza 1212 terminal. La forma de la pieza 1213 de conexión, en una vista en planta, es una forma sustancialmente transversal constituida por el recorte de un rectángulo que presenta una forma que es sustancialmente la misma que la forma de los sustentáculos 1214 y 1215 elásticos, en una vista en planta, desde cada esquina de un rectángulo, como se muestra en las FIGS. 5A y 5C. La pieza 1213 de conexión presenta una superficie de fondo en el mismo plano que las superficies de fondo de la primera pieza 1211 terminal y que la segunda pieza 1212 terminal, como se muestra en la FIG. 5B. El grosor (altura) de la pieza 1213 de conexión es inferior a la mitad de la altura del cuerpo 121 del gotero y ligeramente mayor que la altura del canal 125 de reducción de la presión. La altura de la pieza 1213 de conexión es, por ejemplo, aproximadamente 1,3 veces el tamaño de la altura del canal 125 de reducción de la presión.

30 La pieza 1213 de conexión incluye una pieza 1216 abierta que comunica con el espacio interior del tubo 110 con relación a ambas piezas terminales del canal 125 de reducción de la presión. La forma de la pieza 1216 abierta, en una vista en planta, es la misma que la forma en zigzag del canal 125 de reducción de la presión, como se muestra en las FIGS. 5A y 5C. La pieza 1216 abierta está configurada por un corte que se extiende a través de la pieza 1213 de conexión en la dirección del grosor de la pieza 1213 de conexión.

35 La FIG. 6A a la FIG. 6D son, respectivamente, una vista en planta, una vista frontal, una vista desde abajo y una vista lateral de una pieza móvil de acuerdo con la presente forma de realización.

40 La pieza 122 móvil está compuesta, por ejemplo, por polipropileno. La pieza 122 móvil incorpora una pieza 1221 de recepción de la presión, un separador 1222, una pieza 1223 de encaje y una proyección 1224, como se muestra en las FIGS. 6A a 6D. La pieza 1221 de recepción de la presión forma la superficie de más arriba de la pieza 122 móvil. La pieza 1221 de recepción de la presión incluye la depresión y los salientes 1201. La forma de la pieza 1221 de recepción de la presión es sustancialmente rectangular, pero cada esquina está ligeramente recortada por un rectángulo, la longitud del recorte en la dirección X es de varios milímetros, y la longitud del recorte en la dirección Y es sustancialmente el mismo que la longitud del sustentáculo 1215 elástico en la dirección Y. Las piezas terminales de la pieza 1221 de recepción de la presión en la dirección Y presentan un corte lineal formado en la dirección X desde cada recorte.

45 El separador 1222 está dispuesto sobre el lado de la superficie de fondo de la pieza 1221 de recepción de la presión. La forma del separador 1222, en una vista en planta, es rectangular. La longitud del separador 1222 en la dirección X es inferior a la distancia entre los extremos de la punta de los sustentáculos 1214 y 1215 elásticos del cuerpo 121 del gotero, y la longitud del separador 1222 en la dirección Y es sustancialmente la misma que la longitud de la pieza 1221 de recepción de la presión en la dirección Y. El grosor del separador 1222 es sustancialmente el mismo que el grosor de los sustentáculos 1214 y 1215 elásticos. El separador 1222 está dispuesto en un centro de la pieza 122 móvil en la dirección X donde el separador 1222 no toca el extremo de la punta del sustentáculo 1214 elástico o del sustentáculo 1215 elástico.

55 La pieza 1223 de encaje está conectada al lado de la superficie de fondo del separador 1222. La forma de la pieza 1223 de encaje, en una vista en planta, es rectangular. Una superficie de inclinación inclinada desde el lado de la superficie de fondo hasta el lado de la superficie de más arriba está formada en ambos extremos de la superficie de fondo de la pieza 1223 de encaje en la dirección X. La longitud de la pieza 1223 de encaje en la dirección X es sustancialmente la misma que la longitud de la pieza restante de la pieza 1221 de recepción de la presión en la dirección X después del recorte en ambas piezas terminales. La longitud de la pieza 1223 de encaje en la dirección Y es sustancialmente la misma que la longitud de la pieza 1221 de recepción de la presión en la dirección Y.

La proyección 1224 es una pieza conectada al lado de la superficie de fondo de la pieza 1223 de encaje, como se muestra en las FIGS. 6B y 6D. La forma de la proyección 1224, en una vista en planta, es la misma que la forma de la pieza 1216 abierta del cuerpo 121 del gotero, en una vista en planta, como se muestra en la FIG. 6C. La altura que sobresale de la proyección 1224 es la suma de una distancia móvil de la pieza 122 móvil y de una distancia  $\alpha$  adicional. La distancia móvil es una distancia desde la superficie de fondo del separador 1222 hasta la superficie de más arriba de la pieza 1213 de conexión del cuerpo 121 del gotero, y es de 0,5 mm, por ejemplo. La distancia  $\alpha$  es una distancia para ajustar ligeramente la cabeza de la proyección 1224 con la pieza 1216 abierta para el posicionamiento de la proyección 1224, y es de aproximadamente 0,25 mm, por ejemplo.

El gotero 120 está montado disponiendo la pieza 122 móvil sobre la pieza 1213 de conexión y empujando la pieza 122 móvil dentro de la pieza 1213 de conexión. En respuesta al empuje, los sustentáculos 1214 y 1215 elásticos son flexionados, y las superficies de inclinación de las puntas de la pieza 1223 de encaje se deslizan sobre las superficies de inclinación de las puntas de los sustentáculos 1214 y 1215 elásticos y, de esta manera, los sustentáculos 1214 y 1215 elásticos se ajustan dentro del espacio libre dispuesto entre la pieza 1221 de recepción de la presión y la pieza 1223 de encaje. Como resultado de ello, los sustentáculos 1214 y 1215 elásticos soportan la pieza 1221 de recepción de la presión y encajan con la pieza 1223 de encaje. La pieza 122 móvil es así soportada dentro del cuerpo 121 del gotero con la elasticidad de los sustentáculos 1214 y 1215 elásticos de manera móvil. La proyección 1224 de la pieza 122 móvil cubre la pieza 1216 abierta desde arriba y está ligeramente ajustada con la pieza 1216 abierta del cuerpo 121 del gotero. Con este ajuste, se forma el canal 125 de reducción de la presión.

La FIG. 7A es una vista lateral que ilustra esquemáticamente un estado anterior al desplazamiento de la pieza móvil del gotero de acuerdo con la presente forma de realización y la FIG. 7B es una vista lateral que ilustra esquemáticamente un estado después del desplazamiento de la pieza móvil del gotero. La FIG. 8A es una vista en sección transversal que ilustra esquemáticamente el gotero de acuerdo con la presente forma de realización, cortado a lo largo de la línea A - A de la FIG. 4C, antes del desplazamiento de la pieza móvil y la FIG. 8B es una vista en sección transversal que ilustra esquemáticamente el gotero cortado a lo largo de la línea A - A de la FIG. 4C después del desplazamiento de la parte móvil.

Cuando no se ejerza una presión suficiente sobre la pieza 1221 de recepción de la presión, la pieza 122 móvil no se desplaza, como se muestra en las FIGS. 7A y 8A. En este caso, la altura  $h_0$  del canal 125 de recepción de la presión (distancia desde la superficie de fondo de la pieza 1213 de conexión hasta la cabeza de la proyección 1224) es de 0,75 mm por ejemplo. El área en sección transversal del canal 125 de reducción de la presión presenta, en este caso, un valor máximo.

Cuando es ejercida una presión suficiente sobre la pieza 1221 de recepción de la presión, la pieza 122 móvil es empujada hasta el lado de la superficie de fondo del gotero 120 y los sustentáculos 1214 y 1215 elásticos que soportan la pieza 122 móvil de sustentación están flexionados como se muestra en las FIGS. 7B y 8B. La pieza 122 móvil se desplaza así el lado de la superficie de fondo para posibilitar que la proyección 1224 se deslice en mayor medida por dentro de la pieza 1216 abierta. La altura  $h_1$  del canal 125 de reducción de la presión, en este caso, es menor que  $h_0$  y de 0,25 mm, por ejemplo.

Cuando la presión sobre la pieza 1221 de recepción de la presión es liberada, la pieza 122 móvil se desliza sobre la pieza 1216 abierta hacia arriba con la elasticidad de los sustentáculos 1214 y 1215 elásticos, y la altura del canal 125 de reducción de la presión aumenta. En este caso, la altura del canal 125 de reducción de la presión es de  $h_0$ . Así, la pieza 122 móvil se desliza hacia delante o hacia atrás sobre la pieza 1216 abierta de acuerdo con la presión aplicada sobre la pieza 1221 de recepción de la presión, y la altura (área en sección transversal) del canal 125 de reducción de la presión cambia.

A continuación se describirá el funcionamiento del gotero 120 en el tubo de irrigación gota a gota 100.

El líquido es suministrado dentro del tubo de irrigación gota a gota 100 en la FIG. 2. El líquido fluye en la dirección X. El líquido llena los espacios libres entre los salientes 1201. Los salientes 1201 están dispuestos en paralelo en la dirección longitudinal (dirección X) sobre la superficie de más arriba del gotero 120, y los espacios libres están formados entre ambos extremos de los salientes 1201 en la dirección Y y las paredes laterales de la ranura lateral de la superficie de más arriba. Con esta configuración, los espacios libres entre los salientes 1201 no quedan completamente atascados incluso cuando un objeto flotante, por ejemplo una hoja caída en el líquido, se adhiere a la superficie superior del gotero 120. Así, los espacios libres con los que comunican los orificios 123 de entrada del flujo entre los salientes 1201 se llenan de líquido en todo momento. De esta manera, los salientes 1201 desempeñan una función de filtro.

Los orificios 123 de entrada de flujo son unos agujeros pasantes formados en el cuerpo 121 del gotero fabricados en polipropileno; por tanto, los orificios 123 de entrada de flujo presentan una hidrofugacidad específica al polipropileno. Cuando la presión del líquido está en un valor específico (por ejemplo, en 0,005 MPa, que también es designada como "presión de estalle") o superior, el líquido que llena los espacios libres supera la tensión de superficie líquida de la hidrofugacidad, y fluye hacia el interior de la pieza 124 de entrada de flujo desde los orificios 123 de entrada de flujo. De esta manera, los orificios 123 de entrada de flujo desempeñan una función de parada de la presión baja para impedir la entrada de flujo de líquido cuya presión es inferior a un valor específico. La función de parada de la

baja presión puede ser ajustada por el diámetro de los orificios, el paso, el número, la forma abierta de la pieza, la longitud (grosor del fondo de la ranura lateral de la superficie superior) de los orificios 123 de entrada de flujo y parámetros similares.

5 El líquido que presenta una presión igual o superior a la presión de estalle fluye por dentro de la pieza 124 de entrada de flujo y, a continuación, fluye a través del canal 125 de reducción de la presión. El líquido que fluye a través del canal 125 de reducción de la presión es despresurizado por la caída de presión provocada por la forma del canal 125 de reducción de la presión, en una vista en planta (forma en zigzag). El líquido despresurizado queda alojado en la pieza 126 de eyección. El líquido alojado en la pieza 126 de eyección es eyectado a partir del orificio 130 de eyección. El líquido eyectado a partir del orificio 130 de eyección gotea desde el tubo de irrigación gota a gota 100 dentro del terreno, por ejemplo.

10 Cuando la presión del líquido en el tubo de irrigación gota a gota 100 está en el intervalo entre la presión de estalle y una presión específica más alta que la presión de estalle (por ejemplo, 0,05 MPa, designada también como "presión de inicio del movimiento"), la pieza 122 móvil no se mueve. Esto se debe a que la elasticidad de los sustentáculos 1214 y 1215 elásticos superan la presión del líquido aplicada sobre la pieza 1221 de recepción de la presión. Durante este tiempo, la cadencia de eyección de líquido a partir del orificio 130 de eyección es sustancialmente constante a una cadencia fija.

15 Cuando la presión del líquido en el tubo de irrigación gota a gota 100 es igual o superior a la presión de inicio del movimiento, la presión sobre la pieza 1221 de recepción de la presión supera la elasticidad de los sustentáculos 1214 y 1215 elásticos y la pieza 122 móvil se desplaza de acuerdo con la presión hacia el lado de la superficie de fondo del gotero 120 en una amplitud de menos de 0,5 mm. Como resultado de ello, la altura del canal 125 de reducción de la presión resulta, por ejemplo, de 0,5 mm y la cantidad de líquido que fluye a través del canal 125 de reducción de la presión es limitada. De esta manera, el incremento del caudal del líquido debido al incremento de la presión es contrarrestado por la reducción del caudal del líquido provocada por la reducción del área en sección transversal del canal 125 de reducción de la presión y, de esta manera, la cadencia de suministro del líquido a la pieza 126 de eyección se mantiene a una cadencia sustancialmente constante. En consecuencia, la cadencia de eyección del líquido a partir del orificio 130 de eyección se mantiene sustancialmente en la cadencia fija anteriormente mencionada.

20 Cuando la presión del líquido en el tubo de irrigación gota a gota 100 es igual o superior a una presión específica que es superior a la presión de inicio del movimiento (por ejemplo, de 0,1 MPa, también designada como presión de movimiento máximo), la pieza 122 móvil es empujada aún más por la presión del líquido. Como resultado de ello, la altura del canal 125 de reducción de la presión se minimiza (a la altura  $h_1$  anteriormente descrita, por ejemplo 0,25 mm), y la cantidad del líquido que fluye a través del canal 125 de reducción de la presión se limita en mayor medida. De esta manera, el incremento del caudal del líquido debido al incremento de la presión adicional es contrarrestado por la reducción del caudal del líquido provocada por la reducción adicional del área en sección transversal del caudal 125 de reducción de la presión y, así, la cadencia de suministro del líquido hacia la pieza 126 de eyección sigue manteniéndose a una cadencia sustancialmente constante. En consecuencia la cadencia de eyección del líquido a partir del orificio 130 de eyección se mantiene sustancialmente en la cadencia fija anteriormente mencionada.

A continuación se describirán las funciones de la pieza 140 de guía.

30 La FIG. 9A es una vista en sección transversal del tubo de irrigación gota a gota 100 cortado a lo largo de la línea A - A de la FIG. 1A, que ilustra esquemáticamente el líquido 150 siendo eyectado desde el tubo de irrigación gota a gota 100 dispuesto de manera que el orificio 130 de eyección esté encarado hacia abajo, y la FIG. 9B es una vista frontal que ilustra esquemáticamente el líquido 150 siendo eyectado desde el tubo de irrigación gota a gota 100 dispuesto de manera que el orificio 130 de eyección esté encarado hacia arriba.

35 Típicamente, el líquido 150 eyectado a partir del orificio 130 de eyección se acumula en la abertura del orificio 130 de eyección y gotea. El líquido 150 es eyectado a partir del líquido 150 de eyección a una cadencia fija, y así gotea dentro del terreno o elemento similar a una cadencia adecuadamente fijada.

40 Cuando el tubo de irrigación gota a gota 100 está oblicuamente dispuesto de manera parcial o por entero, el líquido 150 eyectado a partir del orificio 130 de eyección discurre a lo largo de la pieza de más abajo del tubo 110 y fluye hacia un lado a lo largo de la dirección longitudinal del tubo 110, como se muestra en la FIG. 9A. El flujo del líquido 150 a lo largo de la parte de más abajo es bloqueado por la pieza 140 de guía. El líquido 150 es suministrado a la pieza 140 de guía a la cadencia fija anteriormente mencionada, y el líquido 150 bloqueado en la pieza 140 de guía gotea a la cadencia fija anteriormente mencionada desde la pieza 140 de guía debido a su propio peso.

45 Cuando el tubo de irrigación gota a gota 100 está dispuesto de manera que el orificio 130 de eyección abre hacia arriba, el líquido 150 eyectado desde el orificio 130 de eyección se acumula en la abertura del orificio 130 de eyección, como se muestra en la FIG. 9B. El líquido 150 acumulado en la abertura puede fluir verticalmente hacia abajo desde la abertura a lo largo de la superficie circunferencial exterior del tubo 110, en un caso, mientras que, en otro caso, el líquido 15 puede discurrir a lo largo de la pieza más elevada del tubo 110 para fluir hacia un lado a lo



largo de la dirección longitudinal del tubo 110. El flujo de líquido 150 a lo largo de la pieza más elevada es bloqueado por la pieza 140 de guía.

5 El líquido 150 es suministrado a la pieza 140 de guía a la cadencia fija anteriormente mencionada. Por tanto, el líquido 150 bloqueado en la pieza 140 de guía fluye hacia abajo sobre la superficie circunferencial exterior del tubo 110 a lo largo de la pieza 140 de guía debido a su peso. Así, el líquido 150 es guiado hacia la pieza de más debajo del tubo 110 y gotea desde la pieza de más abajo del tubo 110 a la cadencia fija anteriormente mencionada. Según lo antes descrito, la pieza 140 de guía muestra una función de facilitación del goteo del líquido 150 de guía que fluye a lo largo de la dirección longitudinal del tubo 110 para posibilitar que el líquido 150 gotee dentro del terreno a partir de la pieza 140 de guía.

10 El tubo de irrigación gota a gota 100 de acuerdo con la presente forma de realización, presenta una pieza 140 de guía según lo antes descrito. Así, de acuerdo con el tubo de irrigación gota a gota 100 es posible suministrar el líquido 150 dentro del tubo 110 al interior del terreno desde la pieza 140 de guía situada en las inmediaciones del orificio 130 de eyección en la dirección longitudinal del tubo 110 a una cadencia fija por el gotero 120, incluso cuando el líquido 150 eyectado desde el orificio 130 de eyección discurre en la dirección longitudinal del tubo 110.

15 Por otro lado, la pieza 140 de guía forma una diferencia de escalón sobre la superficie circunferencial exterior del tubo 110. Así, el líquido 150 que es bloqueado queda sometido a la influencia enérgica de la tensión de superficie en el borde de la diferencia de escalón. Por consiguiente, la pieza 140 de guía que forma la diferencia de escalón puede impedir también que el líquido 150 siga fluyendo en la dirección longitudinal del tubo 110 más allá de la pieza 140 de guía. Por tanto, la pieza 140 de guía es más eficaz desde la perspectiva de potenciación de la función de  
20 facilitación del goteo anteriormente mencionada.

El gotero 120 de acuerdo con la presente forma de realización incluye, según lo antes descrito, el cuerpo 121 del gotero que forma un canal que presenta una pieza del canal 125 de reducción de la presión (pieza abierta 1216) abierta al espacio interior del tubo 110, y una pieza 122 móvil dispuesta para cubrir la pieza abierta 1216 desde el lado de separación y poder desplazarse hacia delante y hacia atrás dentro de la pieza 1216 abierta de acuerdo con  
25 la presión del líquido del tubo de irrigación gota a gota 100. Así, el gotero 120 puede suprimir los cambios en la cantidad de eyección debidos al incremento de la presión del líquido que fluye por dentro del gotero 120. Por tanto el gotero 120 puede eyectar el líquido a un flujo constante con independencia del cambio de la presión.

Así mismo, el gotero 120 puede estar compuesto únicamente por dos miembros, a saber, el cuerpo 121 del gotero y la pieza 122 móvil.

30 Según lo antes descrito, los goteros convencionales se forman mediante el montaje de tres miembros y, así, puede producirse un error de montaje en los goteros. En particular, el error de montaje de los diafragmas puede provocar variaciones del funcionamiento de los diafragmas, y variaciones en la cantidad de eyección del líquido irrigado.

Así mismo, aunque el gotero está típicamente constituido por una resina barata, por ejemplo polipropileno, el diafragma está fabricado a partir de un miembro de un material elástico costoso, como por ejemplo una película de caucho de silicona. El uso de dichos materiales diferentes deja abierta la posibilidad de mejoras en términos de  
35 reducción del coste del material.

En alguna situación, varios cientos de goteros están dispuestos en un tubo de irrigación gota a gota, y, en ese caso, la caída de presión del líquido de irrigación es grande cuando los goteros conectados sobre la pared interior del tubo son grandes. Por esta razón, en el caso de que se utilice un tubo de irrigación gota a gota, la presión para el suministro de líquido al tubo se requiere ser alto y como un resultado de la cantidad de líquido de eyección de los goteros puede no ser estabilizado. Por tanto, se desea reducir el tamaño de los goteros partiendo de la perspectiva de la supresión de la caída de presión del líquido en el tubo.  
40

Así mismo, un gotero que puede ser fabricado con un solo material no costoso y con un número menor de componentes resulta deseable desde la perspectiva de la supresión del coste del material y del coste de fabricación del gotero.  
45

El gotero 120 es capaz de estabilizar la cantidad de eyección del líquido de irrigación y reducir el coste de fabricar y está configurado con la finalidad de disponer un tubo de irrigación gota a gota que incorpore el gotero. Según lo antes descrito, el gotero 120 puede estar compuesto por solo dos miembros, esto es, el cuerpo 121 del gotero y la pieza 122 móvil y, de esta manera, el tamaño (grosor) del gotero 120 se puede reducir aún más en comparación con  
50 los goteros convencionales compuestos por tres miembros y que incorporan un diafragma.

Dado que el tamaño de los goteros 120 se puede reducir en mayor medida, los goteros 120 pueden también suprimir un incremento de la caída de la presión del líquido en el tubo 110 en comparación con los goteros convencionales. Como resultado de ello, el líquido en el tubo de irrigación gota a gota 100 puede ser transportado más lejos con una presión inferior. Por tanto, la presente forma de realización puede proporcionar un efecto de eyección de líquido en una cantidad estable incluso cuando se utilice un tubo de irrigación gota a gota 100.  
55

El gotero 120 puede también reducir el coste de material y el coste de producción (coste de montaje) en comparación con los goteros convencionales.

5 El cuerpo 121 del gotero que incluye además los orificios 123 de entrada de flujo que desempeñan la función de parada de la baja presión es más eficaz desde la perspectiva de la supresión adicional de la presión del líquido que fluye por dentro del gotero 120 desde el interior del tubo de irrigación gota a gota 100 con la finalidad del uso eficiente del líquido.

10 El gotero 120 no incorpora un diafragma en la pieza 126 de eyección; por tanto, no hay ningún diafragma que pudiera ser dañado cuando se forme el orificio 130 de eyección del tubo de irrigación gota a gota 100 después de la soldadura del gotero 120. La presente forma de realización puede así producir el tubo de irrigación gota a gota 100 más fácilmente y potenciar aún más la fiabilidad del tubo de irrigación gota a gota 100.

El cuerpo 121 del gotero incorpora una pieza 124 de entrada de flujo y una pieza 126 de eyección conectadas entre sí únicamente con el canal 125 de reducción de la presión. Esto hace posible reducir la longitud del cuerpo 121 del gotero en la dirección X. El gotero 120 es por tanto ventajoso también desde la perspectiva de la reducción del tamaño del gotero 120 en la dirección X.

15 [Forma de realización 2]

20 La FIG. 10A es una vista frontal esquemática de un tubo de irrigación gota a gota de acuerdo con la forma de realización 2 dispuesto de manera que los orificios de eyección estén encarados hacia arriba, y la FIG. 10B ilustra esquemáticamente el líquido siendo eyectado desde el tubo de irrigación gota a gota. El tubo de irrigación gota a gota 200 de acuerdo con la presente forma de realización está configurado de la misma manera que el tubo de irrigación gota a gota 100 de acuerdo con la forma de realización 1 excepto respecto del modo de la pieza de guía.

El tubo de irrigación gota a gota 200 incluye un tubo 210, unos goteros 120 y unas piezas 240 de guía. El tubo 210 está configurado de la misma manera que el tubo 110 excepto porque las piezas 240 de guía están formadas en lugar de las piezas 140 de guía.

25 La pieza 240 de guía es una ranura dispuesta circunferencialmente sobre la superficie circunferencial exterior del tubo 210. Las posiciones de las piezas 240 de guía en la dirección longitudinal del tubo 210 son las mismas que las posiciones de las piezas 140 de guía del tubo 110. La profundidad de la pieza 240 de guía puede ser constante, diferente, un valor medio o el valor mínimo.

La anchura de la pieza 240 de guía es, por ejemplo, de 3 mm, y la profundidad de la pieza 240 de guía es, por ejemplo, de 0,1 mm. La pieza 240 de guía está formada por su corte con un cortador, por ejemplo.

30 La anchura de la pieza 240 de guía puede ser adecuadamente determinada dentro de un intervalo menor que la distancia entre los orificios 130 de eyección en la dirección longitudinal del tubo 210. La anchura de la pieza 240 de guía es, de modo preferente, de 1 a 20 mm y, de modo más preferente, de 2 a 10 mm, desde la perspectiva de la potenciación de la función de facilitación del goteo conseguida por la aparición del fenómeno de capilaridad del líquido 150 que fluye por dentro de la pieza 240 de guía.

35 La profundidad de la pieza 240 de guía puede ser determinada aproximadamente dentro de un intervalo menor que el grosor de pared del tubo 210. La profundidad de la pieza 240 de guía es, de modo preferente, de un 10 a un 50% del grosor de pared del tubo 210 y, de modo más preferente, de un 25 a un 50% del mismo, desde la perspectiva de la durabilidad del tubo 210. La profundidad de la pieza 240 de guía es, de modo preferente, de 0,02 a 0,1 mm y, de modo más preferente, de 0,05 a 0,01 mm desde la perspectiva de la potenciación de la función de facilitación del goteo debido a la operación del fenómeno de la capilaridad.

40 Cuando el tubo de irrigación gota a gota 200 está dispuesto de manera que el orificio 130 de eyección esté encarado hacia arriba, el líquido 150 eyectado desde el orificio 130 de eyección y que fluye en la dirección longitudinal del tubo 210 para alcanzar la pieza 240 de guía, es sometido a la aparición de una tensión de superficie más energética en el borde de la diferencia de escalón formada por la pieza 240 de guía. Por consiguiente, el flujo del líquido 150 en la dirección longitudinal queda bloqueado por la pieza 240 de guía y el líquido 150 permanece sobre la superficie circunferencial exterior del tubo 210 en la pieza 240 de guía.

45 El líquido 150 de permanencia fluye hacia abajo sobre la superficie circunferencial exterior del tubo 210 a lo largo de la pieza 240 de guía. Como alternativa, el líquido 150 fluye por dentro de la pieza 240 de guía. Cuando se produce el fenómeno de capilaridad en el líquido 150 que fluye por dentro de la pieza 240 de guía, el flujo del líquido 150 se acelera en la dirección circunferencial del tubo 210. A continuación, el líquido 150 fluye hacia abajo en la pieza 240 de guía y en las inmediaciones de la misma a lo largo de la pieza 240 de guía. Así, debido a la función de facilitación de goteo de la pieza 240 de guía, el líquido 150 es guiado hasta la pieza de más abajo del tubo 210 y gotea desde la pieza de más abajo del tubo 210 a la cadencia fija anteriormente mencionada.

55 En el tubo de irrigación gota a gota 200, la pieza 240 de guía puede generar en la diferencia de escalón una tensión de superficie más energética en la dirección longitudinal del tubo 210 para el líquido 150 que ha alcanzado la pieza

240 de guía desde el orificio 130 de eyección. Por consiguiente, es posible potenciar el efecto de bloqueo del flujo del líquido 150 en la dirección longitudinal más que el tubo de irrigación gota a gota 100 de acuerdo con la Forma de Realización 1. Así mismo, el líquido 150 que fluye dentro de la pieza 240 de guía es más probable que fluya hacia abajo en la pieza 240 de guía en la dirección circunferencial del tubo 210 que el tubo de irrigación gota a gota 100. Cuando la pieza 240 de guía presenta una anchura tal como para generar el fenómeno de capilaridad del líquido 150, el flujo del líquido 150 en la pieza 240 de guía se acelera aún más. Así, la pieza 240 de guía es más efectiva desde la perspectiva de la potenciación de la función de facilitación del gotero.

[Formas de Realización 3 y 4]

La FIG. 11A es una vista frontal esquemática de un tubo de irrigación gota a gota de acuerdo con la Forma de Realización 3 de la presente invención, y la FIG. 11B es una vista frontal esquemática del tubo de irrigación gota a gota de acuerdo con la Forma de Realización 4 de la presente invención. El tubo de irrigación gota a gota 300 de acuerdo con la Forma de Realización 3 y el tubo de irrigación gota a gota 400 de acuerdo con la forma de realización 4 están ambos configurados de la misma manera que el tubo de irrigación gota a gota 100 de acuerdo con la forma de realización 1 excepto por el modo de la pieza de guía.

El tubo de irrigación gota a gota 300 incluye un tubo 310, unos goteros 120 y unas piezas 340 de guía. El tubo 310 está configurado de la misma manera que el tubo 110 excepto porque las piezas 340 de guía están formadas en lugar de las piezas 140 de guía. Así mismo, el tubo de irrigación gota a gota 400 incluye un tubo 410, unos goteros 120 y unas piezas 440 de guía. El tubo 410 está también configurado de la misma manera que el tubo 110 excepto porque las piezas 440 de guía están formadas en lugar de las piezas 140 de guía. Las piezas 340 de guía en la dirección longitudinal del tubo 310 y las piezas 440 de guía en la dirección longitudinal del tubo 410 están ambas situadas en dos emplazamientos, para un único orificio 130 de eyección, de manera que el gotero 120 quede interpuesto entre ellas en la dirección longitudinal de los tubos 310 y 410, respectivamente.

La pieza 340 de guía es un hinchamiento previsto circunferencialmente sobre la superficie circunferencial exterior del tubo 310, como se muestra en la FIG. 11A. La variación de la forma de superficie del hinchamiento es continua en la dirección longitudinal del tubo 310. La altura de la pieza 340 de guía es, por ejemplo, de aproximadamente 2 mm y la anchura de la pieza 340 de guía es, por ejemplo, de aproximadamente 3 mm. La altura de la pieza 340 de guía es la distancia desde la superficie circunferencial exterior del tubo 310 hasta el vértice del hinchamiento en la dirección radial del tubo 310 (h1 en la FIG. 11A). La anchura de la pieza 340 de guía es una longitud de una porción, que atraviesa la pieza 340 de guía, de una línea recta a lo largo de la dirección longitudinal del tubo 310 sobre la superficie circunferencial exterior del tubo 310 (w1 en la FIG. 11A). La pieza 340 de guía está formada, por ejemplo, mediante la reducción intermitente de la tasa de extrusión del moldeo por extrusión en el tubo 310 de fabricación.

La pieza 440 de guía es una depresión dispuesta circunferencialmente sobre la superficie circunferencial exterior del tubo 410, como se muestra en la FIG. 11B. La variación de la forma de superficie de la depresión es continua en la dirección longitudinal del tubo 410. La profundidad de la pieza 440 de guía es, por ejemplo, de aproximadamente 1 mm y la anchura de la pieza 440 de guía es, por ejemplo, de aproximadamente 3 mm. La profundidad de la pieza 440 de guía es la distancia desde la superficie circunferencial exterior del tubo 110 hasta el fondo de la depresión en la dirección radial del tubo 410 (d2 en la FIG. 11B). La anchura de la pieza 440 de guía es una longitud de una porción que atraviesa la pieza 440 de guía de una línea recta a lo largo de la dirección longitudinal del tubo 410 sobre la superficie circunferencial exterior del tubo 410 (w2 en la FIG. 11B). La pieza 440 de guía está formada, por ejemplo, incrementando de forma intermitente la tasa de extrusión por moldeo por extrusión en la fabricación del tubo 410.

Cuando el tubo de irrigación gota a gota 300 esté dispuesto de manera que el orificio 130 de eyección esté encarado hacia arriba, el líquido 150 después de alcanzar la pieza 340 de guía desde el orificio 130 de eyección a lo largo de la dirección longitudinal del tubo 310, queda bloqueado por el efecto de bloqueo debido al hinchamiento de la pieza 340 de guía. Por consiguiente, el líquido 150 que permanece sobre la superficie circunferencial exterior del tubo 310 fluye hacia abajo a lo largo de la pieza 340 de guía. Así, el líquido 150 es guiado hacia la pieza de más abajo del tubo 310 mediante la función de facilitación del goteo de la pieza 340 de guía y gotea desde la pieza de más abajo a la cadencia fija anteriormente mencionada.

Cuando el tubo de irrigación gota a gota 400 está dispuesto de manera que el orificio 130 de eyección quede encarado hacia arriba, el líquido 150 que fluye a lo largo de la dirección longitudinal del tubo 410 desde el orificio 130 de eyección hasta alcanzar la pieza 440 de guía fluye por dentro de la pieza 440 de guía y allí permanece. Así, el flujo del líquido 150 en la dirección longitudinal sobre la superficie circunferencial exterior del tubo 410 queda bloqueado por el efecto de bloqueo debido a la depresión. El líquido 150 que permanece en la pieza 440 de guía fluye hacia abajo en la pieza 440 de guía. Así, el líquido 150 es guiado hacia la pieza de más abajo del tubo 410 por la función de facilitación del goteo de la pieza 440 de guía y gotea desde la pieza de más abajo a la cadencia fija anteriormente mencionada.

Así, el tubo de irrigación gota a gota 300 de acuerdo con la Forma de Realización 3 y el tubo de irrigación gota a gota 400 de acuerdo con la Forma de Realización 4 son ambas capaces de facilitar el goteo del líquido 150 en las piezas 340 y 440 de guía, respectivamente.

[Forma de Realización 5]

La Forma de Realización 5 es la misma que la Forma de Realización 1 anteriormente mencionada excepto con relación a la estructura del gotero. Un gotero de acuerdo con la presente forma de realización es diferente del gotero de la Forma de Realización 1, en cuanto el gotero presenta adicionalmente un canal de comunicación para conectar un canal de reducción de la presión con una pieza de eyección y en cuanto una pieza móvil modifica el área en sección transversal del canal de comunicación. A las mismas configuraciones que las de la Forma de Realización 1 se les otorgan los mismos símbolos que a los de la Forma de Realización 1, y su descripción se omite.

La FIG. 12A ilustra una superficie superior, una superficie delantera y una superficie lateral del gotero de acuerdo con la presente forma de realización y la FIG. 12B ilustra una superficie de fondo, la superficie delantera y la superficie lateral del gotero. Las FIGS. 13A a 13D son, respectivamente, una vista en planta, una vista frontal, una vista desde abajo y una vista lateral del gotero de acuerdo con la presente forma de realización.

El gotero 220 de acuerdo con la presente forma de realización está compuesto por un cuerpo 221 del gotero y por una pieza 222 móvil. El cuerpo 221 del gotero presenta una primera pieza 1211 terminal, una segunda pieza 1212 terminal y una pieza 2213 de conexión. La primera pieza 2211 terminal incluye unos orificios 123 de entrada de flujo, una pieza 124 de entrada de flujo y un canal 225 de reducción de la presión. El canal 225 de reducción de la presión está configurado con un surco ranurado desde la superficie de fondo del cuerpo 221 del gotero. La forma del canal 225 de reducción de la presión en una vista en planta, es la misma que la forma del canal 125 de reducción de la presión.

La pieza 2213 de conexión está formada de la misma manera que la pieza 1213 de conexión excepto porque la pieza 2213 de conexión incluye una pieza 2216 abierta, una pieza del canal 226 de comunicación de forma lineal, en una vista en planta, distinto de los dos extremos del canal 226 de comunicación, que comunica con el espacio interior del tubo 110; y porque la forma de la superficie de fondo de la pieza 2213 de conexión, en una vista en planta, es rectangular. La pieza 2216 abierta está configurada con un corte (rendija) que se extiende a través de la pieza 2213 de conexión en la dirección del grosor de la pieza 2213 de conexión. La forma de la pieza 2216 abierta, en una vista en planta, es lineal.

La pieza 222 móvil está formada de la misma manera que la pieza 122 móvil con relación a la proyección 2224. La forma de la proyección 2224, en una vista en planta, es la misma que la forma de la pieza 2216 abierta en una vista en planta, como se muestra en la FIG. 13C. La proyección 2224 cubre la pieza 2216 abierta desde arriba y parcialmente se ajusta con la pieza 2216 abierta y, de esta manera, se forma el canal 226 de comunicación para conectar el canal 225 de reducción de la presión con la pieza 126 de eyección.

La FIG. 14A es una vista en sección transversal que ilustra esquemáticamente el gotero de acuerdo con la presente forma de realización, cortado a lo largo de la línea A - A en la FIG. 13C antes del desplazamiento de la pieza móvil y la FIG. 14B es una vista en sección transversal que ilustra esquemáticamente el gotero cortado a lo largo de la línea A - A en la FIG. 13C después del desplazamiento de la pieza móvil.

De la misma manera que la pieza 122 móvil de la Forma de Realización 1, la pieza 122 móvil se desliza en la pieza 2216 abierta hacia delante o hacia atrás desde el lado de la superficie de fondo del gotero 220 en una distancia de acuerdo con la presión aplicada sobre la pieza 1221 de reducción de la presión para modificar la altura (área en sección transversal) del canal 226 de comunicación en un intervalo de  $h_0$  a  $h_1$ , por ejemplo, de 0,25 a 0,75 mm de acuerdo con la presión.

La presente forma de realización proporciona los mismos efectos que los de la Forma de Realización 1. Dado que el gotero 220 de acuerdo con la presente forma de realización presenta también el canal 226 de comunicación, el gotero 220 puede modificar un área en sección transversal de una pieza cuya forma es más sencilla que la del canal 225 de reducción de la presión en el canal formado con el gotero 220. La forma de la proyección 2224 es una pieza 222 móvil, en una vista en planta, con lo cual se puede simplificar aún más. Por tanto, la presente forma de realización es más efectiva desde la perspectiva de la simplificación de la fabricación de la pieza 222 móvil y del montaje del gotero 220.

[Formas de Realización 6 y 7]

La FIG. 15A es una vista frontal esquemática de un tubo de irrigación gota a gota de acuerdo con la Forma de Realización 6 o 7 de la presente invención dispuesto de manera que los orificios de eyección estén encarados hacia arriba, la FIG. 15B ilustra esquemáticamente el líquido siendo eyectado desde el tubo de irrigación gota a gota de acuerdo con la Forma de Realización 6 y la FIG. 15C ilustra esquemáticamente el líquido siendo eyectado en el tubo de irrigación gota a gota de acuerdo con la Forma de Realización 7. El tubo 600 de irrigación gota a gota de acuerdo con la Forma de Realización 6 y el tubo de irrigación gota a gota 700 de acuerdo con la Forma de Realización 7 están configurados de la misma manera que el tubo de irrigación gota a gota 100 de acuerdo con la Forma de Realización 1 excepto con relación al modo de la pieza de guía.

El tubo de irrigación gota a gota 600 está configurado de la misma manera que el tubo de irrigación gota a gota 100 de acuerdo con la Forma de Realización 1 excepto porque las piezas 640 de guía están formadas sobre la superficie

circunferencial exterior del tubo 100 en lugar de las piezas 140 de guía. Así mismo, el tubo de irrigación gota a gota 700 está configurado de la misma manera que el tubo de irrigación gota a gota 100 de acuerdo con la Forma de Realización 1 excepto porque las piezas 740 de guía están formadas sobre la superficie circunferencial exterior del tubo 110 en lugar de las piezas 140 de guía.

- 5 La pieza 640 de guía es una pieza que ha sido sometida a un tratamiento repelente al agua sobre el tubo 110. La pieza 640 de guía presenta una repulsión al agua más elevada que la pared exterior del tubo 110, y está compuesta por una película de revestimiento repelente al agua, por ejemplo. Ejemplos de película de revestimiento repelente al agua incluyen una película de revestimiento de resina de silicona y una película de revestimiento de resina de flúor. La pieza 740 de guía es una pieza que ha sido sometida a un tratamiento hidrófilo sobre el tubo 110. La pieza 740 de guía presenta una afinidad por el agua más elevada que la pared exterior del tubo 110, y está formada mediante la irradiación de rayos UV, por ejemplo. La anchura de las piezas 640 y 740 de guía son, por ejemplo, de 3 a 20 mm.

10 Cuando el tubo de irrigación gota a gota 600 está dispuesto de manera que el orificio 130 de eyección esté encarado hacia arriba, el líquido 150 eyectado desde el orificio 130 de eyección fluye en la dirección longitudinal del tubo 110 hasta alcanzar la pieza 640 de guía, como se muestra en la FIG. 15B. El flujo del líquido 150 en la dirección longitudinal está bloqueado por la pieza 640 de guía que presenta una repelencia al agua. El líquido 150 permanece sobre la superficie circunferencial exterior del tubo 110 en la pieza 640 de guía y, a continuación, fluye hacia abajo sobre la superficie circunferencial exterior del tubo 110 a lo largo de la pieza 640 de guía. Así, el líquido 150 es guiado hasta la pieza de más abajo del tubo 110 mediante la función de facilitación del goteo de la pieza 640 de guía y gotea desde la pieza de más abajo del tubo 110 a la cadencia fija anteriormente mencionada.

20 Cuando el tubo de irrigación gota a gota 700 está dispuesto de manera que el orificio 130 de eyección esté encarado hacia arriba, el líquido 150 eyectado desde el orificio 130 de eyección fluye en la dirección longitudinal del tubo 110 hasta alcanzar la pieza 740 de guía como se muestra en la FIG. 15C. Dado que la pared exterior del tubo 110 presenta una afinidad por el agua más baja que la pieza 740 de guía, el flujo del líquido 150 después de haber alcanzado la pieza 740 de guía en la dirección longitudinal del tubo 110 queda bloqueado por una frontera entre la pieza 740 de guía y la pared exterior del tubo 110. A continuación, el líquido 150 después de alcanzar la pieza 740 de guía fluye a lo largo de la pieza 740 de guía, que es más hidrófila que la pared exterior del tubo 110. De esta manera, el líquido 150 es guiado en la dirección circunferencial del tubo 110 y fluye hacia abajo sobre la superficie circunferencial exterior del tubo 110 a lo largo de la pieza 740 de guía. Así, el líquido 150 es guiado hacia la pieza de más abajo del tubo 110 por la función de facilitación del goteo de la pieza 740 de guía y gotea desde la pieza de más abajo del tubo 110 a la cadencia fija anteriormente mencionada.

25 Ambas piezas 640 y 740 de guía no requieren un grosor sustancial. Así, es posible disponerlas sobre un tubo con independencia del grosor de la pared del tubo. Así mismo, dado que el diámetro exterior del tubo 110 es constante, es improbable que el esfuerzo se concentre sobre las piezas 640 y 740 de guía. Por tanto, las piezas 640 y 740 de guía son más efectivas desde la perspectiva de la supresión de la ruptura del tubo 110 en una pieza de guía debido al esfuerzo concentrado sobre la pieza de guía en casos tales como el del almacenamiento del tubo 110 en un estado enrollado o de la embutición del tubo 110 cuando el tubo 110 es tendido.

35 Aunque en las líneas anteriores de la presente memoria se han descrito las formas de realización de la presente invención, el alcance de la presente invención se define por el alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, el tubo 110 puede ser un tubo sin costuras o un tubo compuesto por hoja(s) delgada(s) unida(s) a lo largo de la dirección longitudinal.

40 El orificio de eyección puede ser un espacio libre formado, en una pieza de unión de la(s) hoja(s) para posibilitar la comunicación entre el interior y el exterior del tubo 110 o un tubo emparedado por la(s) hoja(s) en la pieza de unión. Así mismo, la forma del orificio de unión en la dirección del eje geométrico puede ser adecuadamente determinada dentro de un margen para hacer posible que el orificio de eyección eyecte el líquido en el tubo 110 a una cadencia propuesta, y no necesita ser lineal. Ejemplos del tubo capaz de eyectar líquido desde el orificio de eyección a la cadencia propuesta incluyen un tubo que presenta unos orificios de inyección cada uno de los cuales con un diámetro de agujero específico, y un tubo en el que el canal de reducción de la presión está formado en la pieza de unión a través de la unión de la(s) hoja(s) cada una de las cuales incorpora una depresión, que sirve como canal de reducción de la presión, formada sobre la superficie de la hoja.

50 Aunque se dispone un gotero en el tubo en las formas de realización anteriormente mencionadas, no se necesita disponer de ningún gotero si un orificio de eyección puede descargar el líquido en el tubo 110 a una cadencia propuesta. Aunque un gotero se disponga de manera que la parte de entrada de flujo se sitúe sobre el lado corriente arriba en la dirección del flujo del líquido dentro del tubo, cuando el gotero se dispone en el tubo 110, el gotero puede quedar dispuesto de manera que la pieza de entrada de flujo quede situada sobre un lado corriente abajo. Las orientaciones de los goteros pueden ser idénticas entre sí o diferentes unas de otras.

55 Aunque se confiere la función de detección de la baja depresión en base al material del cuerpo del gotero (polipropileno) al gotero en las formas de realización anteriormente mencionadas, la función de detección de la baja presión puede ser conferida al gotero formando un reborde que sobresalga del espacio interior del tubo desde el borde de la pieza abierta sobre el lado de la superficie superior de un orificio de entrada del flujo o cubriendo el

borde de la pieza abierta y la pared interna del orificio de entrada del flujo con una película hidrófoba. La función de detección de la baja presión puede potenciarse en mayor medida combinando múltiples procedimientos de conferir la función de detección de la baja presión.

5 Aunque se utiliza el mismo material (polipropileno) en el cuerpo del gotero y en la pieza móvil en las formas de realización, pueden utilizarse materiales diferentes.

10 Pueden emplearse procedimientos distintos del procedimiento de modificar la altura del canal de reducción de la presión o del canal de comunicación, para modificar el área en sección transversal del canal formado dentro del gotero. Por ejemplo, el área en sección transversal se puede modificar utilizando una placa de refuerzo o una placa deflectora que pueda desplazarse hacia delante o hacia atrás dentro del canal de reducción de la presión o del canal de comunicación.

15 Aunque la pieza móvil sea desplazada hacia delante o hacia atrás en la pieza abierta del cuerpo del gotero con unos muelles de hojas formados sobre los lados del gotero de acuerdo con la presión del líquido en el tubo en las formas de realización anteriormente mencionadas, se puede emplear cualquier otro medio para desplazar la pieza móvil de acuerdo con la presión. Por ejemplo, también es posible desplazar la pieza móvil hacia delante o hacia atrás dentro de la pieza abierta empleando una pieza móvil compuesta por un cuerpo elástico y expandiendo o contrayendo el cuerpo elástico de acuerdo con la presión.

### **Aplicabilidad industrial**

20 De acuerdo con la presente invención es posible proveer un tubo de irrigación gota a gota capaz de gotear el líquido destinado a ser goteado desde las inmediaciones de un orificio de eyección. Así mismo, es posible que la presente invención proporcione fácilmente un tubo de irrigación gota a gota apropiado para el goteo del líquido destinado a ser goteado a una cadencia adecuada utilizando la presión del líquido. Por tanto, se puede esperar un uso aún más extendido de dicho tubo en el campo técnico de las irrigaciones gota a gota y las pruebas de resistencia a esfuerzos alternos cíclicos en los que se requiere un goteo a largo plazo, y se puede esperar un desarrollo ulterior del campo técnico.

### **Lista de signos de referencia**

25 100, 200, 300, 400, 600, 700 Tubo de irrigación gota a gota  
 110, 210, 310, 410 Tubo  
 120, 220 Gotero  
 30 121, 221 Cuerpo del gotero  
 122, 222 Pieza móvil  
 123 Orificio de entrada de flujo  
 124 Pieza de entrada de flujo  
 125, 225 Canal de reducción de la presión  
 126 Pieza de eyección  
 35 130 Orificio de eyección  
 140, 240, 340, 440, 640, 740 Pieza de guía  
 150 Líquido  
 226 Canal de comunicación  
 1201 Saliente  
 40 1211, 2211 Primera pieza terminal  
 1212 Segunda pieza terminal  
 1213, 2213 Pieza de conexión  
 1214, 1215 Sustentáculo elástico  
 1216, 2216 Pieza abierta  
 45 1221 Pieza de recepción de presión  
 1222 Separador  
 1223 Pieza de encaje  
 1224, 2224 Proyección

50

55

**REIVINDICACIONES**

1.- Un tubo de irrigación gota a gota (100) que comprende:

un tubo (110) al cual se suministra líquido;

5 un orificio (130) de eyección que hace posible la comunicación entre un interior y un exterior del tubo (110) para eyectar el líquido desde el interior del tubo (110); y

unas piezas (140) de guía para guiar el líquido en una dirección circunferencial del tubo (110), estando las piezas (140) de guía dispuestas circunferencialmente en dos emplazamientos, para el orificio (130) de eyección, sobre una superficie circunferencial exterior del tubo (110) de manera que el orificio (130) de eyección se interponga en una dirección longitudinal del tubo (110);

10 **caracterizado porque**

cada una de las piezas (140) de guía es uno o más miembros seleccionados entre el grupo que consiste en una ranura (240), una depresión (440), una pieza (640) sobre el tubo (110) que es sometida a un tratamiento repelente al agua y una pieza (740) sobre el tubo (110) que es sometida a un tratamiento hidrófilo, que está dispuesta circunferencialmente sobre la superficie circunferencial exterior del tubo (110), y dos piezas (140, 240, 440, 640, 740) de guía están dispuestas entre dos orificios (130) de eyección en la dirección longitudinal del tubo (110).

2.- El tubo de irrigación gota a gota (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada una de las piezas (140) de es una pieza de diámetro diferente que presenta un diámetro exterior diferente de un diámetro exterior del tubo (110).

20 3.- El tubo de irrigación gota a gota (100) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende además: un gotero (120), dispuesto sobre una pared interior del tubo (110), para eyectar líquido dentro del tubo (110) desde el orificio (130) de eyección a una cadencia fija.

4.- El tubo de irrigación gota a gota (100) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que:

25 el gotero (120) está configurado para formar un canal mediante su conexión con una pared interior del tubo (110) en una posición en la que el gotero (120) cubre el orificio (130) de eyección formado sobre una pared del tubo (110), haciendo posible el canal que un espacio dentro del tubo (110) y el orificio (130) de eyección se comuniquen entre sí, y que incluye un canal (125) de reducción de la presión que hace posible que el líquido fluya por dentro del gotero (120) desde el espacio para fluir hacia el orificio (130) de eyección al tiempo que se despresuriza el líquido; y

30 el gotero (120) comprende:

35 un cuerpo (121) del gotero configurado para formar el canal mediante su conexión con la pared interior del tubo (110), incluyendo el canal una pieza (1216) abierta que comunica con el espacio, y una pieza (122) móvil para modificar un área en sección transversal del canal en la pieza (1216) abierta de acuerdo con una presión del líquido en el espacio, estando la pieza (122) móvil dispuesta para cubrir una pieza (1216) abierta desde un lado del espacio de manera que la pieza (122) móvil pueda desplazarse hacia delante o hacia atrás dentro de la pieza (1216) abierta de acuerdo con la presión del líquido en el espacio.

5.- El tubo de irrigación gota a gota (100) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que:

40 el canal incluye una pieza (124) de entrada de flujo que recibe el líquido que fluye desde el espacio, estando el canal (125) de reducción de la presión conectado a la pieza (124) de entrada de flujo, y una pieza (126) de eyección que está conectada al canal (125) de reducción de la presión y recibe el líquido despresurizado; y

una pieza (1216) abierta está incluida en el canal (125) de reducción de la presión..

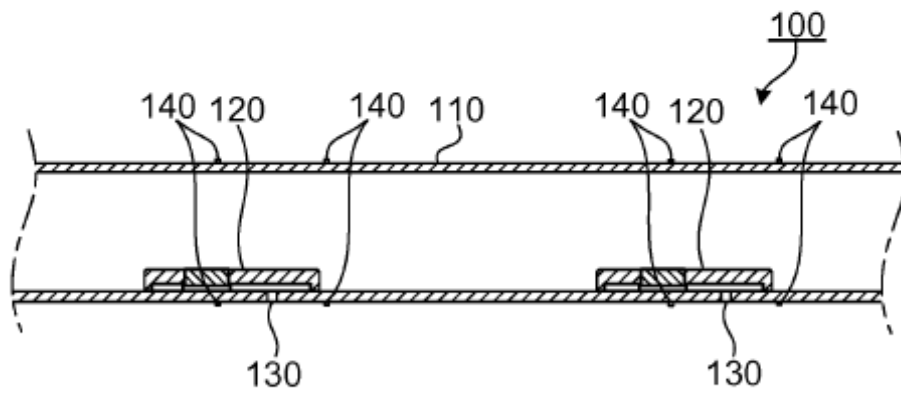
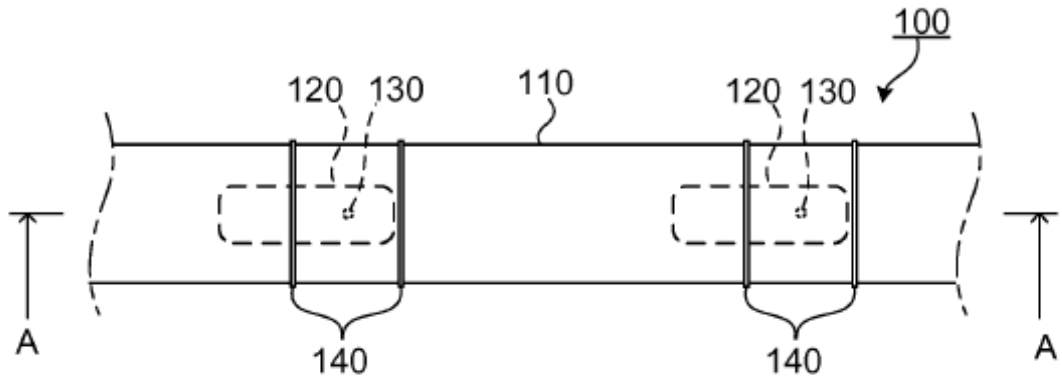
6.- El tubo de irrigación gota a gota (100) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que:

45 el canal incluye una pieza (124) de entrada de flujo que recibe el líquido que fluye desde el espacio, estando el canal (125) de reducción de la presión conectado a la pieza (124) de entrada de flujo, un canal (226) de comunicación que está conectado al canal (125) de reducción de la presión y que hace posible que el líquido despresurizado fluya a su través, y una pieza (126) de eyección que está conectada al canal (226) de comunicación y recibe el líquido despresurizado; y la pieza (1216) abierta está incluida en el canal (226) de comunicación.

7.- El tubo de irrigación gota a gota (100) de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en el que:

el cuerpo (121) del gotero incluye además un orificio (123) de entrada de flujo que hace posible que el espacio y la pieza (124) de entrada de flujo comuniquen entre sí; y el orificio (123) de entrada de flujo presenta una función de detención de la baja presión para hacer posible que el flujo de entrada del líquido presente una presión igual o superior a un valor fijado en el espacio.





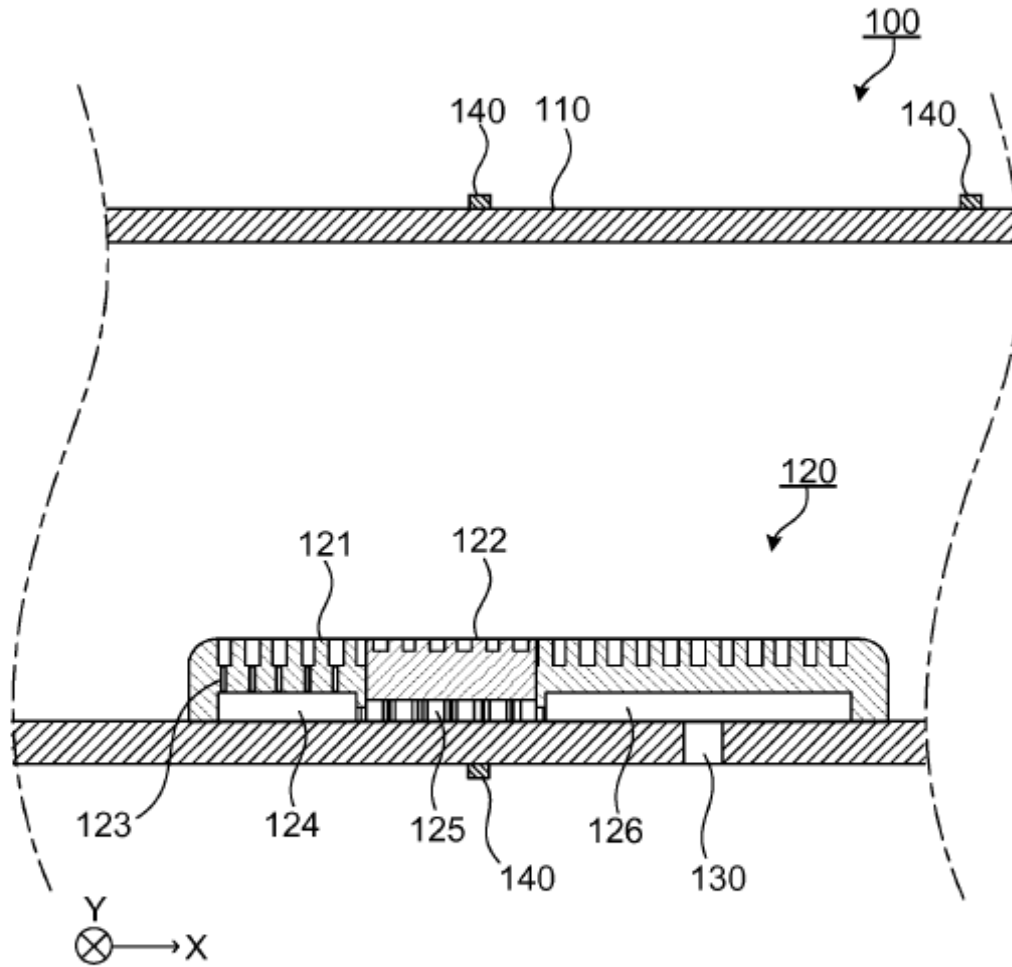
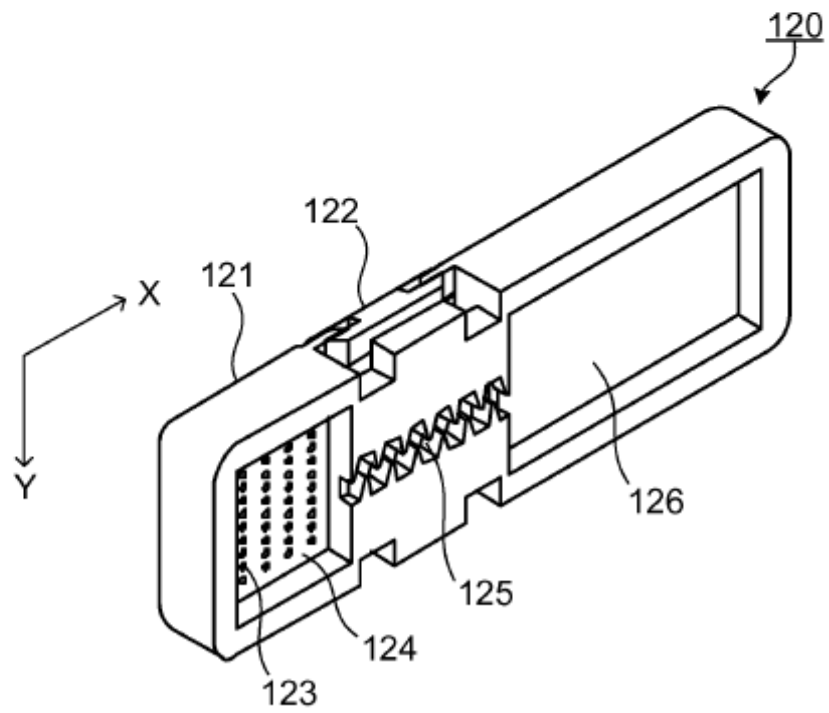
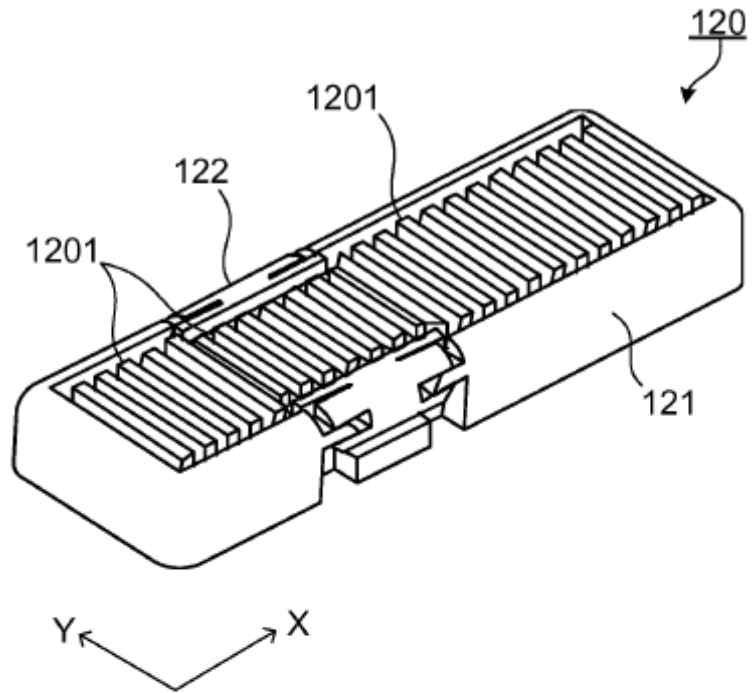


FIG. 2



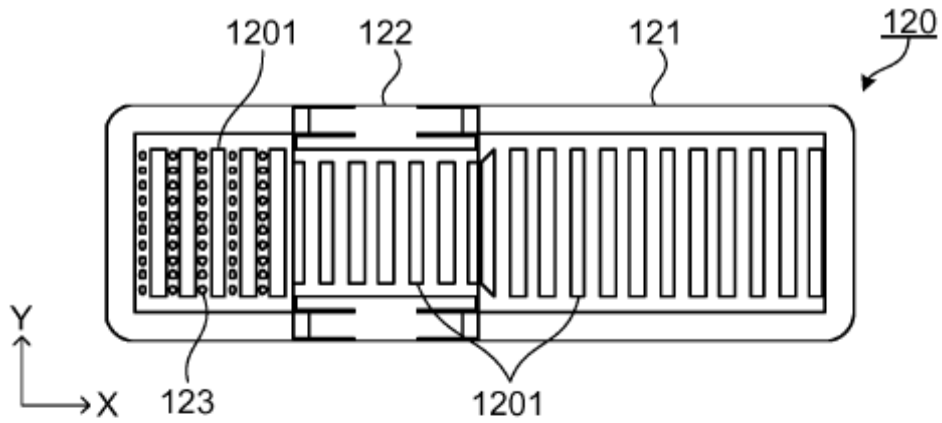


FIG. 4A

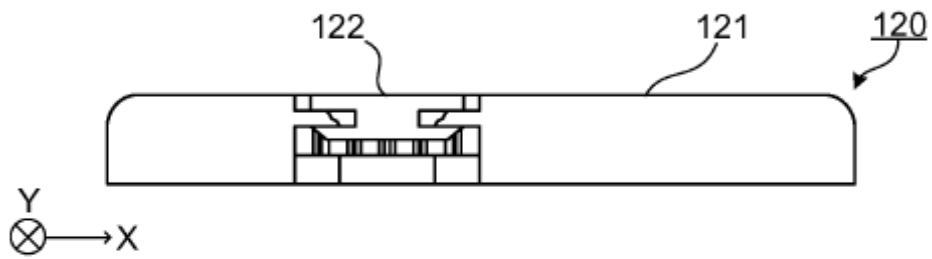


FIG. 4B

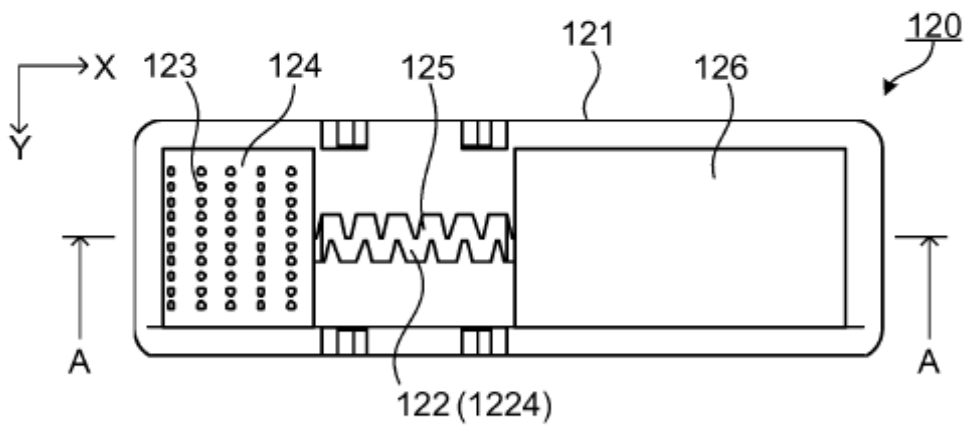


FIG. 4C

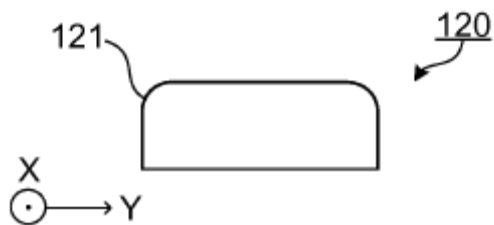


FIG. 4D

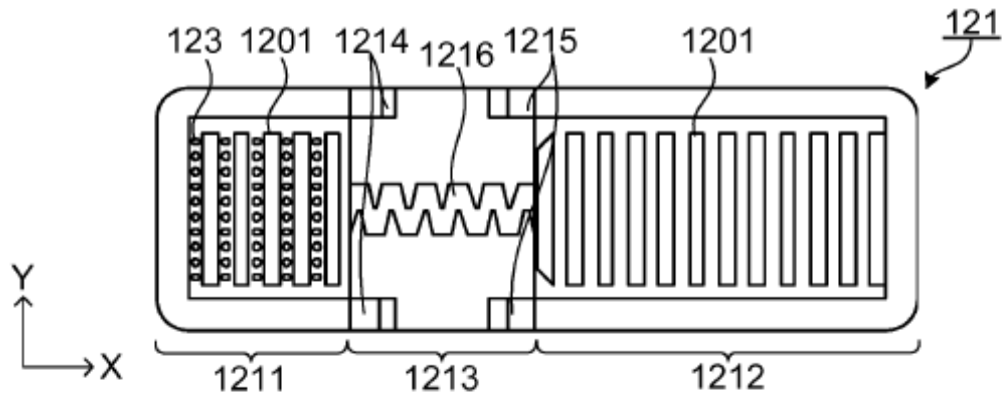


FIG. 5A

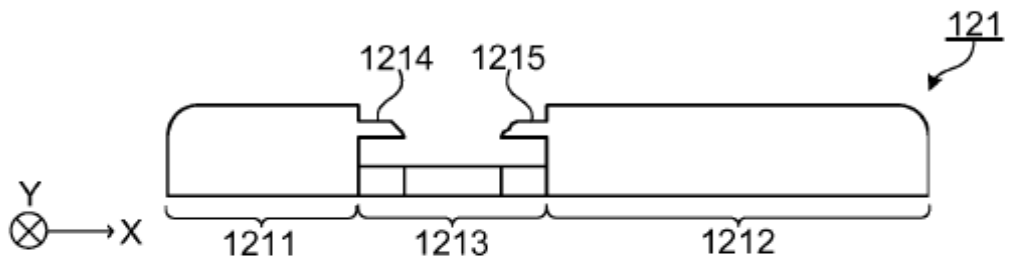


FIG. 5B

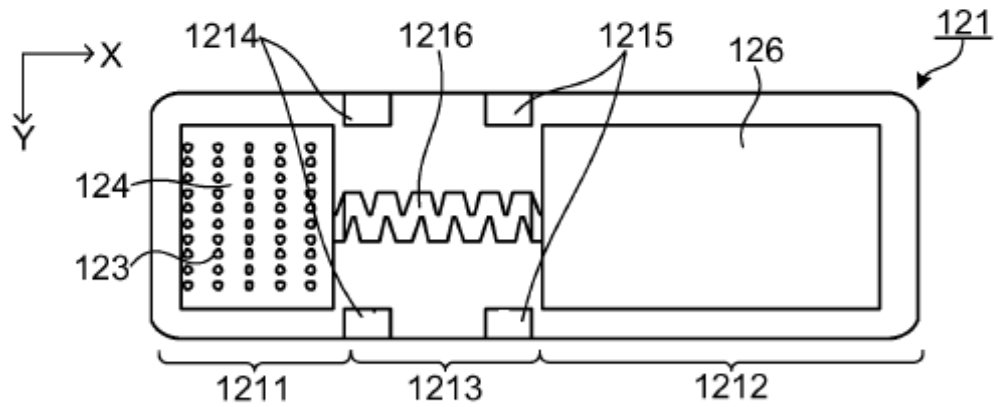


FIG. 5C

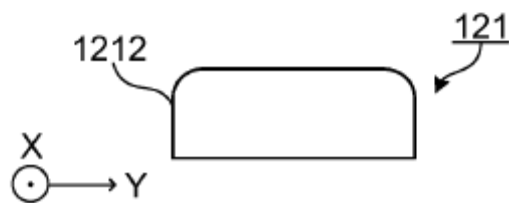


FIG. 5D

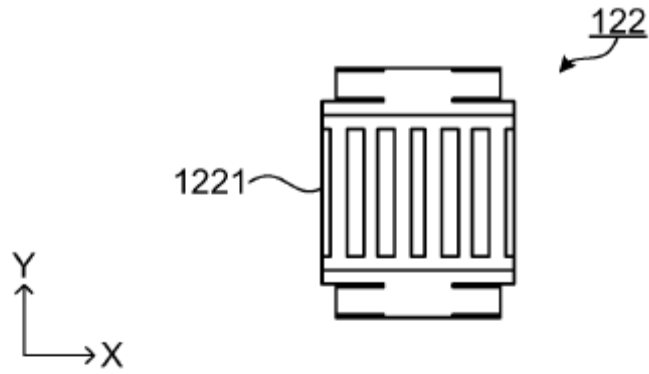


FIG. 6A

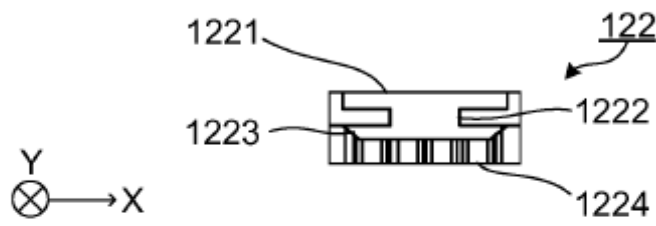


FIG. 6B

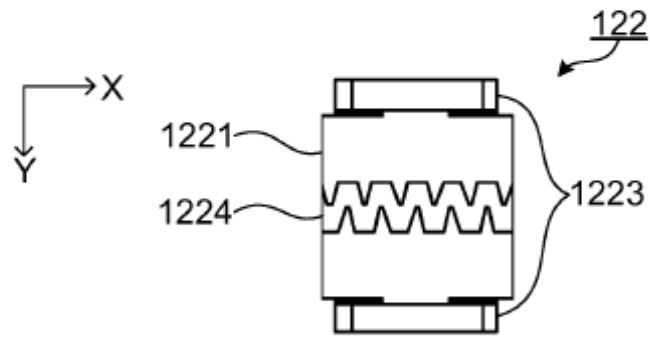


FIG. 6C

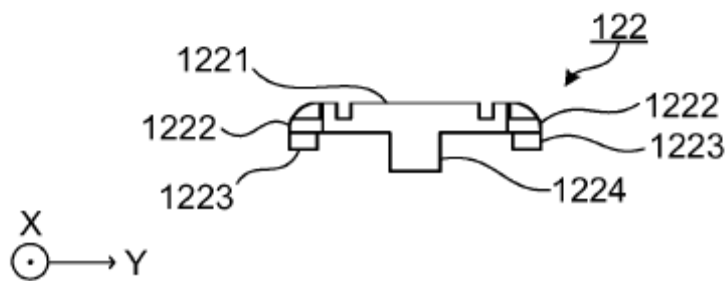


FIG. 6D

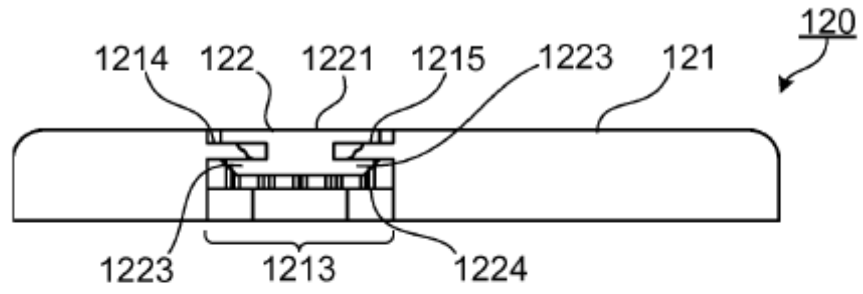


FIG. 7A

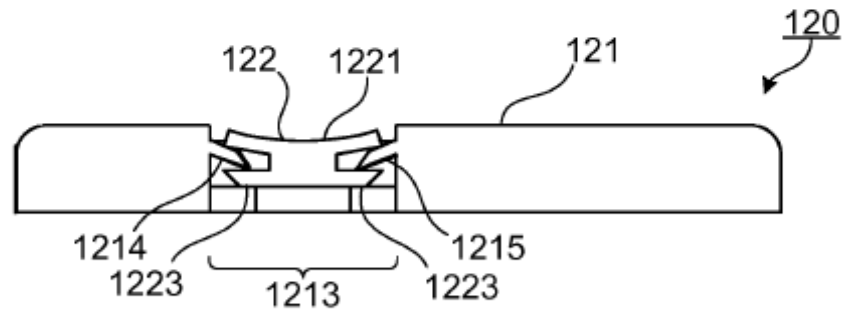


FIG. 7B

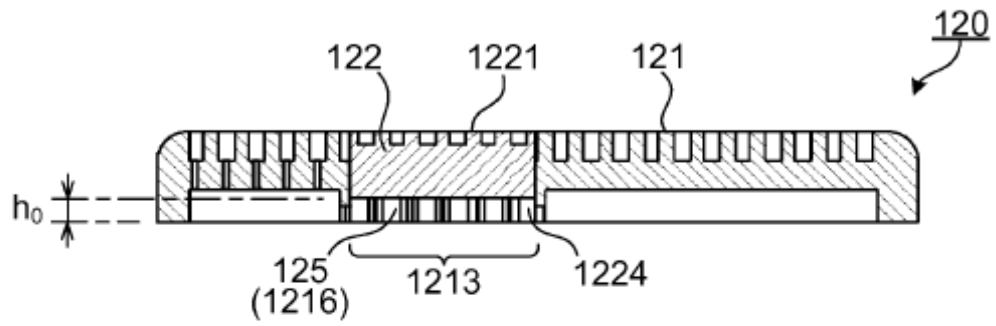


FIG. 8A

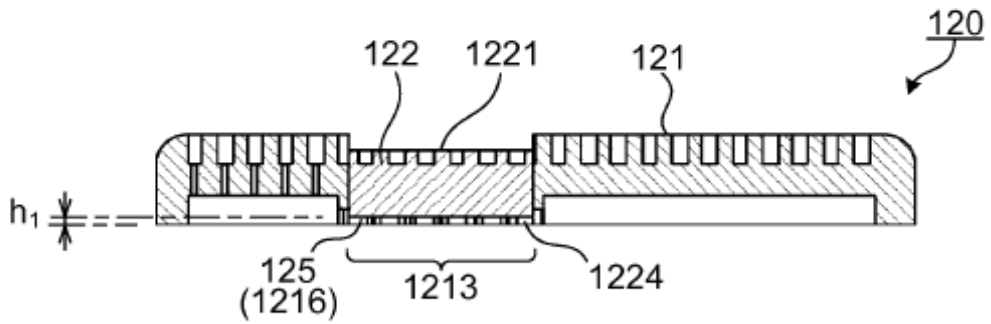


FIG. 8B



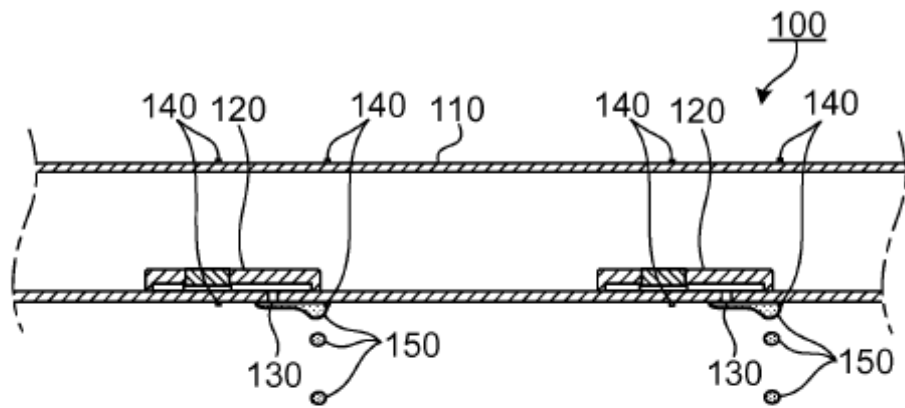


FIG. 9A

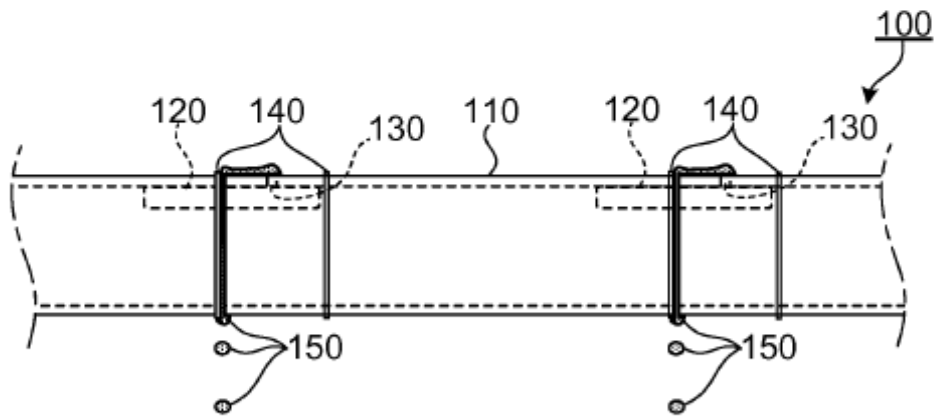


FIG. 9B

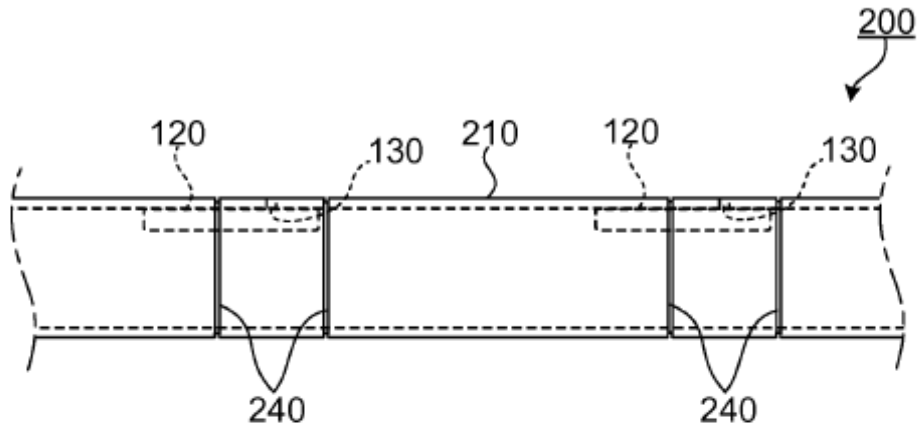


FIG. 10A

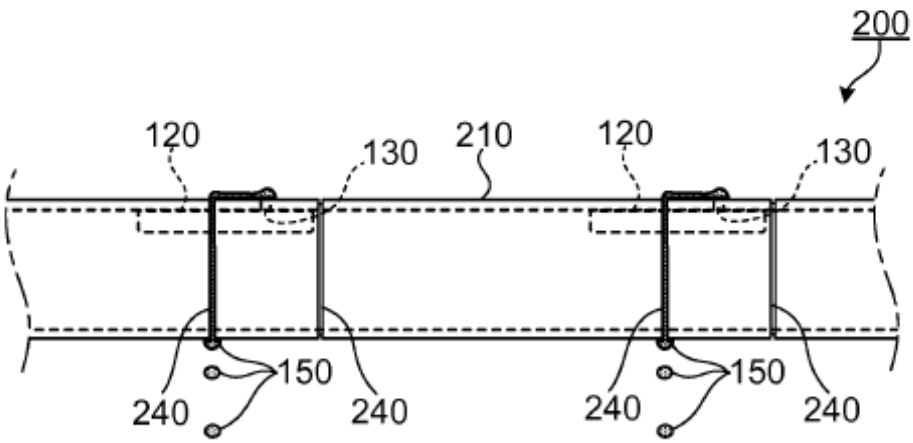


FIG. 10B

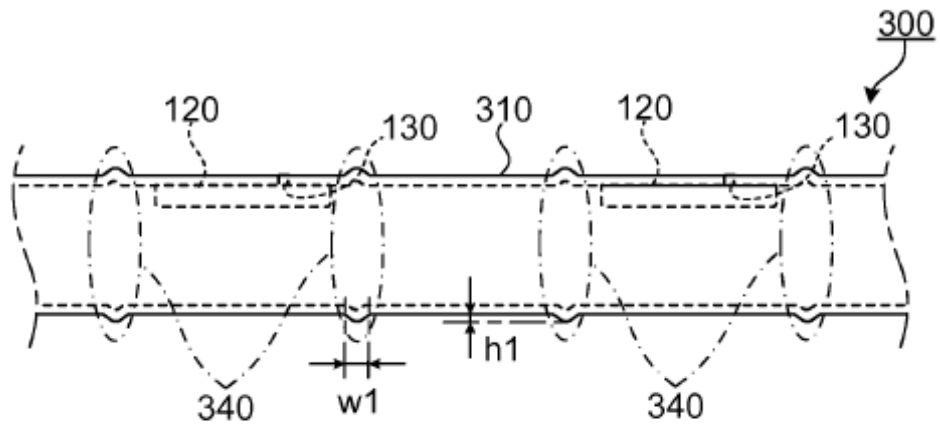


FIG. 11A

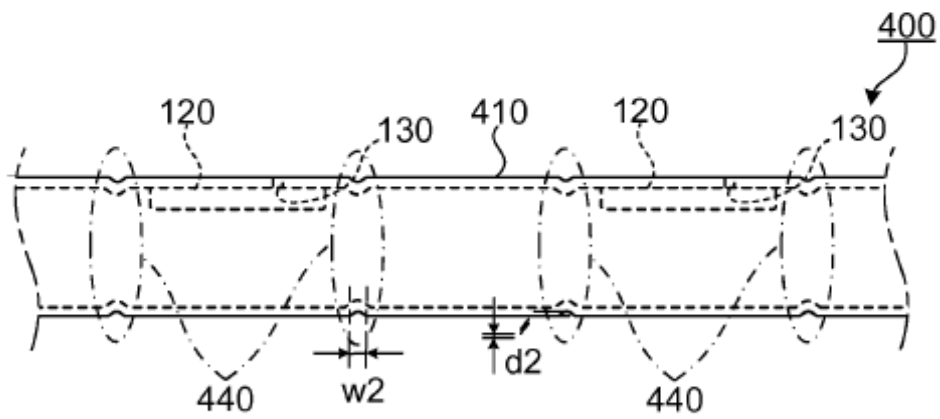


FIG. 11B

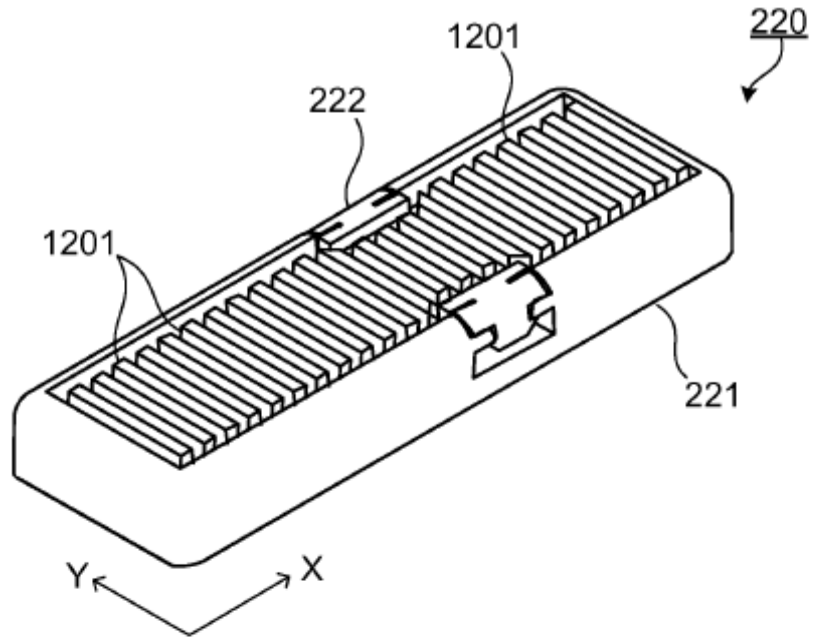


FIG. 12A

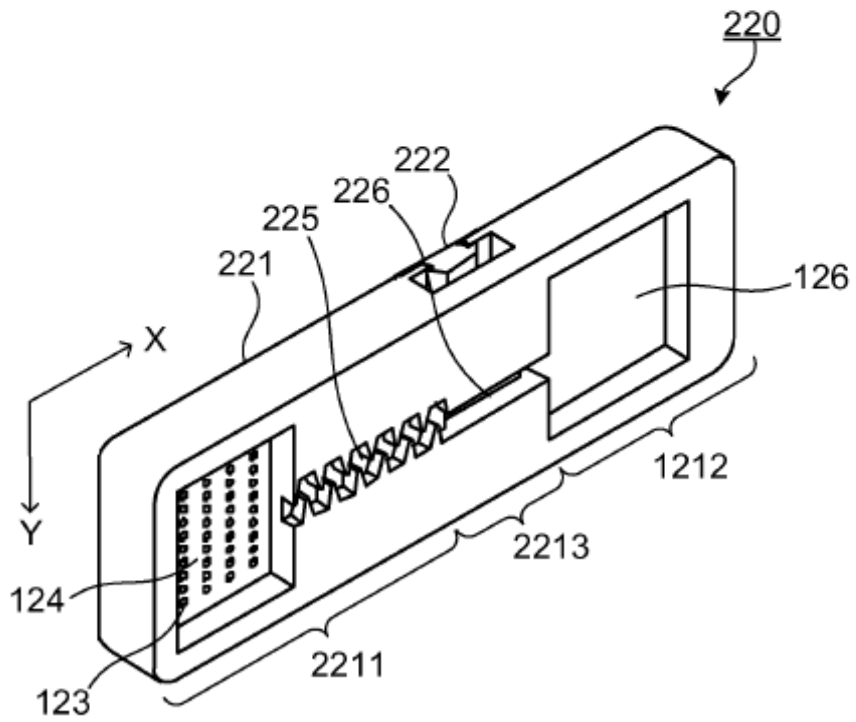


FIG. 12B

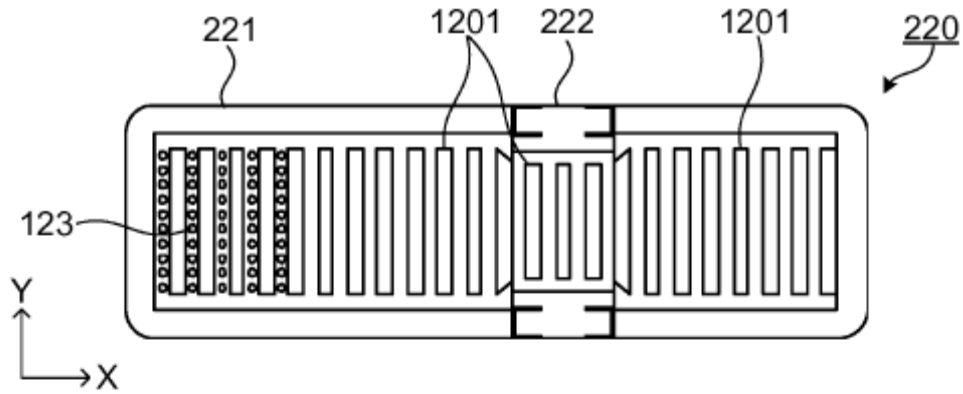


FIG. 13A

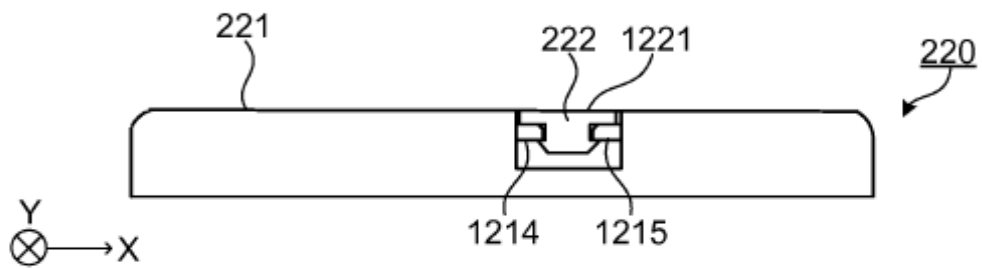


FIG. 13B

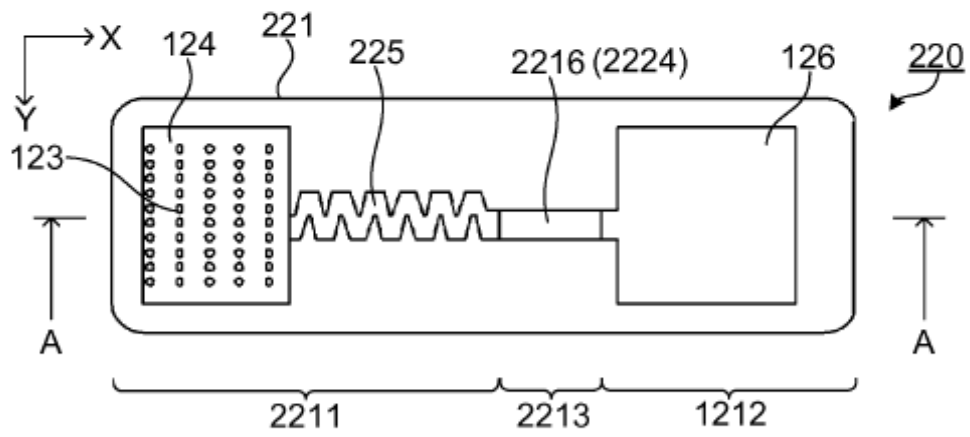


FIG. 13C

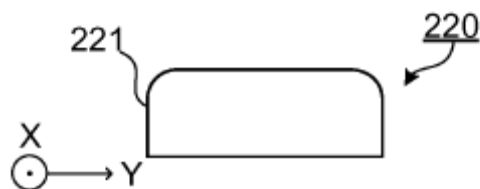


FIG. 13D

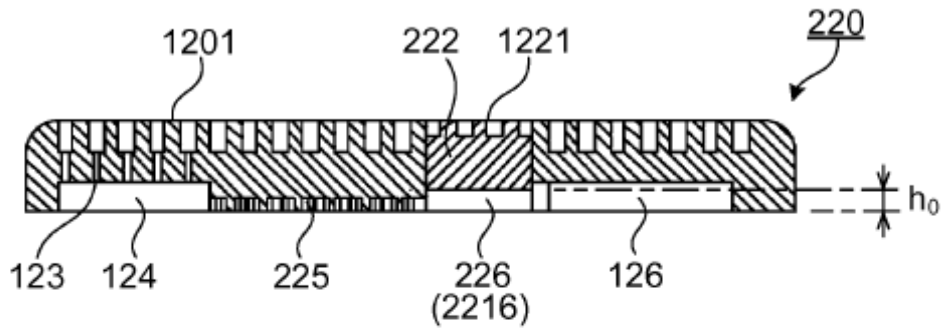


FIG. 14A

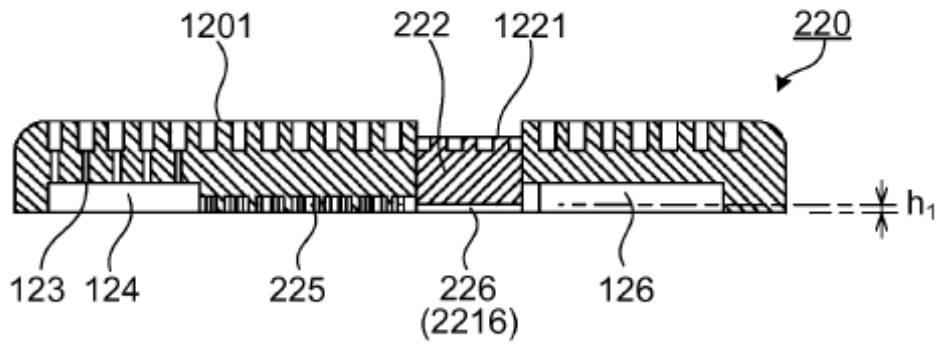


FIG. 14B

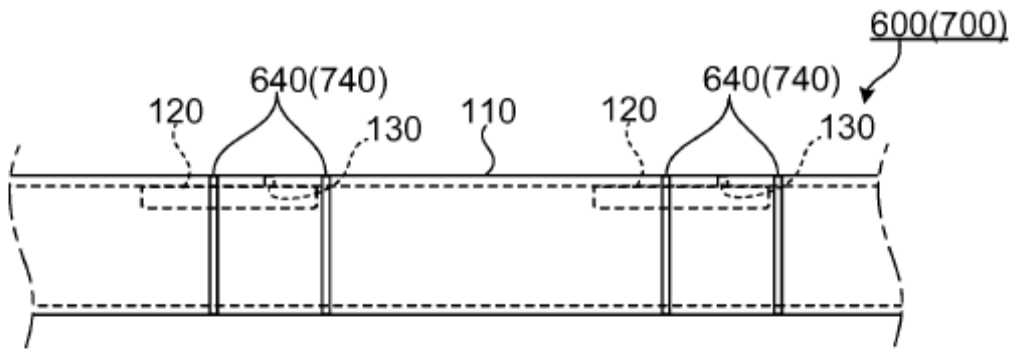


FIG. 15A

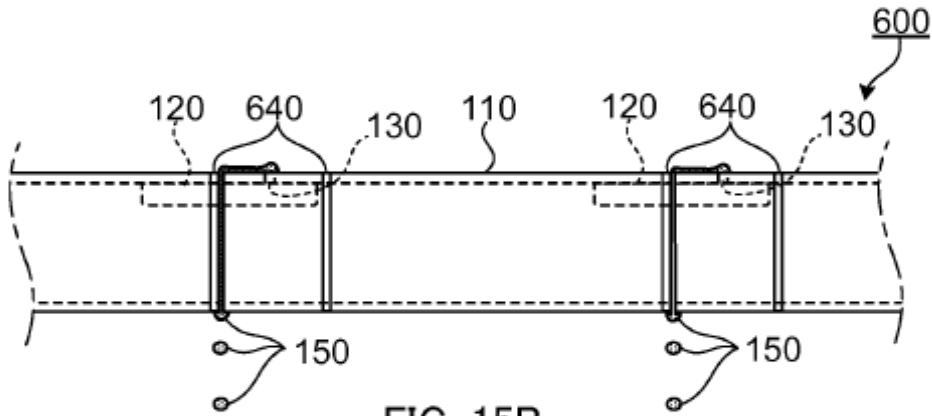


FIG. 15B

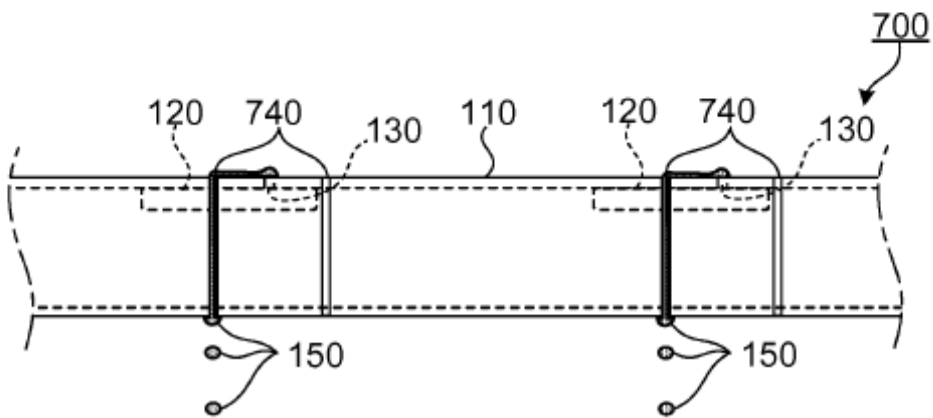


FIG. 15C