

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 402**

51 Int. Cl.:

**A01G 25/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.11.2014 PCT/JP2014/081312**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2015 WO15098412**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2014 E 14874939 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2019 EP 3087829**

54 Título: **Emisor y tubo de riego por goteo**

30 Prioridad:

**27.12.2013 JP 2013272393**

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

**01.07.2019**

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 2 718 402 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Emisor y tubo de riego por goteo

**Campo técnico**

La presente invención se refiere a un emisor y un tubo de riego por goteo que incluye el emisor.

**5 Técnica antecedente**

Un procedimiento de riego por goteo es conocido como un procedimiento para cultivar plantas. En el procedimiento de riego por goteo, por ejemplo, un tubo de riego por goteo se dispone sobre el suelo en el que se plantan las plantas, y el líquido de riego tal como agua y fertilizante líquido se suministran lentamente desde el tubo de riego por goteo al suelo. El procedimiento de riego por goteo puede minimizar la cantidad de consumo del líquido de riego y ha atraído cada vez más atención en los últimos años.

El tubo de riego por goteo tiene típicamente un tubo y un emisor (también llamado "gotero"). El emisor normalmente suministra al suelo el líquido de riego en el tubo a una velocidad predeterminada a la que el líquido de riego cae al suelo. Los emisores que están perforados en el tubo desde el exterior, y los emisores unidos a la superficie de la pared interior del tubo son conocidos.

15 Por ejemplo, el último emisor tiene un canal que incluye un canal de reducción de presión para permitir que el líquido de riego que ha entrado en el emisor desde el espacio interno del tubo hacia el orificio pasante del tubo mientras reduce la presión del líquido y una parte de diafragma configurada para cambiar el volumen de una parte del canal donde el líquido de riego que tiene una presión reducida fluye de acuerdo con la presión del líquido en el tubo. El emisor está compuesto por un elemento que está unido a la superficie de la pared interior del tubo, un elemento que  
20 está dispuesto sobre el elemento unido a la superficie de la pared interior y una parte de diafragma que está dispuesta entre los dos elementos. La parte del diafragma está compuesta por una película elástica tal como una película de caucho de silicona (ver, por ejemplo, PTL 1)

El emisor puede suprimir la variación de la velocidad de descarga del líquido de riego independientemente del cambio de la presión del líquido de riego en el tubo. Por lo tanto, el emisor es ventajoso desde el punto de vista del  
25 crecimiento uniforme de múltiples plantas.

**Lista de citas**

Literatura de patente

PTL 1

Solicitud de patente japonesa abierta a la inspección pública N.º 2010-46094

30 El documento EP 0 467 386 A2 se refiere a un emisor de riego por goteo que tiene una parte de control del caudal de flujo para controlar un caudal de flujo de agua suministrado de una pluralidad de aberturas rectangulares de acuerdo con una presión del agua en un tubo de suministro de agua. La parte de control del caudal de flujo tiene una sección final de un elemento elastomérico, una abertura y una ranura. La parte de control del caudal de flujo no tiene un elemento de válvula diferente del elemento elastomérico.

35 El documento US 2002/070297 A1 se refiere a un emisor de goteo de compensación de presión autolimpiante que tiene una parte de control del caudal de flujo para controlar un caudal de flujo de agua suministrada desde uno o más orificios de acuerdo con una presión del agua en una línea de riego. La parte de control del caudal de flujo tiene una membrana flexible, una válvula de forma cónica, un asiento de válvula y una ranura. La válvula de forma cónica está montada en la membrana flexible.

40 El documento WO 99/33571 A1 se refiere a una unidad emisora que tiene una parte de control del caudal de flujo para controlar un caudal de flujo de agua suministrado desde una abertura de entrada de acuerdo con una presión del agua en un tubo de suministro de agua. La parte de control del caudal de flujo tiene una membrana y un deflector que incluye un laberinto. La parte de control del caudal no tiene un elemento de válvula que no sea la membrana.

**Sumario de la invención**

**45 Problema técnico**

El emisor se forma mediante el ensamblaje de tres componentes. En vista de esto, el emisor puede causar un error de ensamblaje. En particular, el error de ensamblaje de la parte del diafragma puede causar la variación del funcionamiento de la parte del diafragma y la variación de la velocidad de descarga del líquido de riego.

Además, el emisor es típicamente un artículo moldeado de una resina económica tal como polietileno y  
50 polipropileno, y la parte de diafragma está compuesta de un material elástico más costoso, tal como una película de

caucho de silicona. El uso de componentes de diferentes materiales tiene espacio para mejorar la reducción de costos de materiales.

5 En general, en un tubo de riego por goteo, cientos de emisores están dispuestos en un tubo en algunos casos. En un tubo de riego por goteo largo, se requiere aumentar la presión de suministro del líquido de riego al tubo y, por consiguiente, la velocidad de descarga del líquido de riego del emisor puede no ser estable. En vista de esto, se desea el control de la velocidad de descarga del líquido de riego del emisor de acuerdo con la presión del líquido de riego en el tubo.

Además, desde el punto de vista de reducir el costo del material y el costo de fabricación del emisor, se desea un emisor que se pueda fabricar con un material económico único y menos cantidad de componentes.

10 Un objeto de la presente invención es proporcionar un emisor que pueda estabilizar la velocidad de descarga del líquido de riego y pueda reducir adicionalmente el costo de fabricación. Además, otro objeto de la presente invención es proporcionar un tubo de riego por goteo que tiene el emisor.

#### Solución del problema

15 La presente invención proporciona un emisor de acuerdo con la reivindicación 1 para descargar cuantitativamente líquido de riego en un tubo al exterior del tubo, el tubo está configurado para permitir que el líquido de riego fluya a través del mismo, el emisor está configurado para disponer en el tubo e incluye: una parte de entrada para recibir el líquido de riego en el tubo; un canal de reducción de presión para permitir que el líquido de riego recibido de la parte de entrada fluya a través del mismo mientras que se reduce la presión del líquido de riego; una parte de control del caudal de flujo para controlar un caudal de flujo del líquido de riego suministrado desde el canal de reducción de presión de acuerdo con una presión del líquido de riego en el tubo o en la parte de entrada; y una parte de descarga que se suministra con el líquido de riego que tiene un caudal de flujo controlado por la parte de control del caudal de flujo y se descargará al exterior del tubo; la parte de control del caudal de flujo que incluye: un elemento de válvula para abrir y cerrar un canal del líquido de riego, un asiento de válvula en que el elemento de válvula se asienta cuando el elemento de válvula cierra el canal del líquido de riego, una película para empujar el elemento de válvula hacia el asiento de válvula al doblarse bajo la presión del líquido de riego en el tubo o en la parte de entrada de modo que el elemento de válvula se asienta sobre el asiento de válvula, y una ranura formada en una superficie del asiento de válvula, y configurada para comunicarse entre el canal del líquido de riego en un lado corriente arriba del asiento de válvula y el canal del líquido de riego en un lado corriente abajo del asiento de válvula cuando el elemento de válvula se asienta en el asiento de válvula. La película empuja el elemento de válvula de modo que el elemento de válvula se asienta en el asiento de válvula cuando la presión del líquido de riego en el tubo es igual o mayor que un valor predeterminado.

Además, la presente invención proporciona un tubo de riego por goteo incluye: un tubo; y al menos un emisor, el emisor es el emisor mencionado anteriormente.

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

35 El emisor de acuerdo con la presente invención controla la velocidad de descarga del líquido de riego de acuerdo con la presión del líquido de riego en el tubo de riego por goteo, y en consecuencia puede estabilizar la velocidad de descarga del líquido de riego. Además, debido a que el emisor de acuerdo con la presente invención se puede formar con uno o dos componentes mediante moldeo por inyección de un material de resina, el costo de fabricación se puede reducir aún más en comparación con los emisores convencionales compuestos por tres partes.

#### **Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 es una vista esquemática en sección de un tubo de riego por goteo de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;

45 La FIG. 2A ilustra una superficie superior, una superficie frontal y una superficie lateral del emisor de acuerdo con la realización, y la FIG. 2B ilustra una superficie inferior, una superficie frontal y una superficie lateral del emisor;

La FIG. 3A es una vista en planta del emisor de acuerdo con la realización,

La FIG. 3B es una vista trasera del emisor, y la FIG. 3C es una vista lateral del emisor;

La FIG. 4A es una vista seccional del emisor de acuerdo con la realización tomada a lo largo de la línea A-A de la FIG. 3A, y la FIG. 4B es una vista seccional del emisor tomada a lo largo de la línea B-B de la FIG. 3A;

50 La FIG. 5A es una vista inferior del emisor de acuerdo con la realización, y la FIG. 5B es una vista seccional del emisor tomada a lo largo de la línea A-A de la FIG. 5A;

La FIG. 6A ilustra una superficie superior, una superficie frontal y una superficie lateral del emisor de acuerdo con la realización en el estado antes de que una película se una al cuerpo principal del emisor, y la FIG. 6B

ilustra una superficie inferior, una superficie frontal y una superficie lateral del emisor;

La FIG. 7A es una vista en planta del emisor de acuerdo con la realización en el estado antes de que una película se una al cuerpo principal del emisor, la FIG. 7B es una vista trasera del emisor, y la FIG. 7C es una vista lateral del emisor;

5 La FIG. 8A es una vista seccional del emisor de acuerdo con la realización tomada a lo largo de la línea A-A en el estado antes de que una película se una al cuerpo principal del emisor en la FIG. 7A, y la FIG. 8B es una vista seccional del emisor tomada a lo largo de la línea B-B de la FIG. 7A;

10 La FIG. 9A es una vista inferior del emisor de acuerdo con la realización en el estado antes de que una película se una al cuerpo principal del emisor, y la FIG. 9B es una vista seccional del emisor tomada a lo largo de la FIG. 9A línea A-A;

15 La FIG. 10A ilustra la parte A de la FIG. 4B de una manera ampliada en el caso en el que la presión del líquido de riego en el tubo es igual o mayor que un primer valor de presión y menor que un segundo valor de presión, la FIG. 10B ilustra la parte A de la FIG. 4B de una manera ampliada en el caso en el que la presión del líquido de riego en el tubo se restablece a una presión igual a o mayor que el segundo valor de presión, y la FIG. 10C ilustra la parte A de la FIG. 4B de una manera ampliada en el caso en el que la presión del líquido de riego en el tubo es igual o mayor que el primer valor de presión y menor que el segundo valor de presión;

La FIG. 11 es una vista esquemática en sección de un tubo de riego por goteo de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;

20 La FIG. 12A es una vista en perspectiva del emisor de acuerdo con la realización visto del lado del tubo, y la FIG. 12B es una vista en perspectiva del emisor visto desde un lado opuesto al lado del tubo;

La FIG. 13A es una vista en planta del emisor de acuerdo con la realización, la FIG. 13B es una vista frontal del emisor, la FIG. 13C es una vista inferior del emisor, la FIG. 13D es una vista lateral izquierda del emisor, y la FIG. 13E es una vista lateral derecha del emisor;

25 La FIG. 14A es una vista seccional del emisor de acuerdo con la realización tomada a lo largo de la línea A-A de la FIG. 13A, y la FIG. 14B es una vista seccional del emisor tomada a lo largo de la línea B-B de la FIG. 13A;

La FIG. 15A es una vista en planta de un primer elemento de la realización, la FIG. 15B es una vista frontal del primer elemento, la FIG. 15C es una vista inferior del primer elemento, la FIG. 15D es una vista lateral izquierda del primer elemento, y la FIG. 15E es una vista lateral derecha del primer elemento;

30 La FIG. 16 es una vista seccional del primer elemento de la realización tomada a lo largo de la línea A-A de la FIG. 15A;

35 La FIG. 17A es una vista en planta de un segundo elemento de la realización, la FIG. 17B es una vista frontal del segundo elemento, la FIG. 17C es una vista inferior del segundo elemento, la FIG. 17D es una vista lateral del segundo elemento, y la FIG. 17E ilustra la parte E de la FIG. 17A del segundo elemento de una manera ampliada;

La FIG. 18 es una vista seccional del segundo elemento de la realización tomada a lo largo de la línea A-A de la FIG. 17A;

40 La FIG. 19A ilustra la parte A de la FIG. 14A de una manera ampliada en el caso en el que la presión del líquido de riego en el tubo es igual o mayor que el primer valor de presión y menor que el segundo valor de presión, la FIG. 19B ilustra la parte A de la FIG. 14A de una manera ampliada en el caso en el que la presión del líquido de riego en el tubo es igual o mayor que el segundo valor de presión, y la FIG. 19C ilustra la parte A de la FIG. 14A de una manera ampliada en el caso en el que la presión del líquido de riego en el tubo se restablece a una presión igual a o mayor que el primer valor de presión y menor que el segundo valor de presión;

45 La FIG. 20A ilustra esquemáticamente una primera modificación de una parte de descarga del emisor de acuerdo con la realización, la FIG. 20B ilustra esquemáticamente una segunda modificación de la parte de descarga, y la FIG. 20C ilustra una sección transversal de una parte principal del emisor de una modificación; y

50 La FIG. 21A ilustra una sección transversal a lo largo de la dirección X de un emisor de acuerdo con otra modificación de la realización, y la FIG. 21 B ilustra una sección transversal del emisor a lo largo de la dirección Y.

**Descripción de las realizaciones**

Las realizaciones de la presente invención se describirán a continuación en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Cabe mencionar que las formas en la vista en planta, el tamaño, el ángulo y la presión en las siguientes realizaciones son meramente ejemplos, y se pueden cambiar de manera apropiada siempre que se logren las funciones deseadas de los componentes de las realizaciones.

[Realización 1] (Configuración)

La FIG. 1 es una vista esquemática en sección de un tubo de riego por goteo de acuerdo con la realización 1 de la presente invención. El tubo de riego por goteo 100 está compuesto por el tubo 110 y el emisor 120. El tubo 110 está hecho, por ejemplo, de polietileno. El emisor 120 se dispone en un intervalo predeterminado (por ejemplo, 200 a 500 mm) en la dirección axial del tubo 110. Cada emisor 120 se une en la superficie de la pared interior del tubo 110. El emisor 120 se dispone en una posición donde el emisor 120 cubre el orificio de descarga 130 del tubo 110. El orificio de descarga 130 es un orificio que se extiende a través de la pared del tubo del tubo 110. El diámetro del orificio del orificio de descarga 130 es, por ejemplo, 1,5 mm. Cabe señalar que la flecha F indica la dirección del flujo del líquido de riego en el tubo 110.

La FIG. 2A ilustra una superficie superior, una superficie frontal y una superficie lateral del emisor 120, y la FIG. 2B ilustra una superficie inferior, una superficie frontal y una superficie lateral del emisor 120. Además, la FIG. 3A es una vista en planta del emisor 120, la FIG. 3B es una vista trasera del emisor 120, y la FIG. 3C es una vista lateral del emisor 120. Además, la FIG. 4A es una vista seccional del emisor 120 tomada a lo largo de la línea A-A de la FIG. 3A, y la FIG. 4B es una vista seccional del emisor 120 tomada a lo largo de la línea B-B de la FIG. 3A. Además, la FIG. 5A es una vista inferior del emisor 120, y la FIG. 5B es una vista seccional del emisor 120 tomada a lo largo de la línea A-A de la FIG. 5A. Cabe señalar que la dirección X es la dirección axial del tubo 110 o la dirección longitudinal del emisor 120, la dirección Y es la dirección corta (ancho) del emisor 120, y la dirección Z es la dirección de altura del emisor 120. Además, la dirección de la flecha F es paralela a la dirección X.

Como se ilustra en la FIG. 2A y la FIG. 2B, el emisor 120 tiene una forma externa tipo cuboide. Por ejemplo, la longitud del emisor 120 es 30 mm en la dirección X, 10 mm en la dirección Y, y 3 mm en la dirección Z. El emisor 120 incluye el cuerpo principal del emisor 200 para unirse a la superficie de la pared interior del tubo 110, y la película 300 que se forma integralmente con el cuerpo principal del emisor 200.

La FIG. 6A ilustra una superficie superior, una superficie frontal y una superficie lateral del emisor 120 en el estado antes de que la película 300 se una al cuerpo principal del emisor 200, y la FIG. 6B ilustra una superficie inferior, una superficie frontal y una superficie lateral del emisor 120. Además, la FIG. 7A es una vista en planta de emisor 120 en el estado antes de que la película 300 se una al cuerpo principal del emisor 200, la FIG. 7B es una vista trasera del emisor 120, y la FIG. 7C es una vista lateral del emisor 120. Además, la FIG. 8A es una vista seccional del emisor 120 tomada a lo largo de la línea A-A de la FIG. 7A en el estado antes de que la película 300 se una al cuerpo principal del emisor 200, y la FIG. 8B es una vista seccional del emisor 120 tomada a lo largo de la línea B-B de la FIG. 7A. Además, la FIG. 9A es una vista inferior del emisor 120 en el estado antes de que la película 300 se una al cuerpo principal del emisor 200, y la FIG. 9B es una vista seccional del emisor 120 tomada a lo largo de la línea A-A de la FIG. 9A.

Como se ilustra en la FIG. 3B y la FIG. 3C, el cuerpo principal del emisor 200 incluye la primera superficie 201 y la segunda superficie 202. La primera superficie 201 es una superficie que se une la película 300 en la dirección Z del cuerpo principal del emisor 200. La segunda superficie 202 es la otra superficie que se une a la superficie de la pared interior del tubo 110 en la dirección Z del cuerpo principal del emisor 200.

Como se ilustra en la FIG. 6A, la FIG. 6B, la FIG. 7A y la FIG. 8A, el cuerpo principal del emisor 200 incluye cavidades 211 y 212 formadas en la primera superficie 201, protuberancias lineales 213 y 214 dispuestas en las cavidades 211 y 212, canal de entrada 221 que se extiende a través del cuerpo principal del emisor 200 en la dirección Z, y válvula de regulación del caudal de flujo 223 dispuesta en el canal de entrada 221.

Como se ilustra en la FIG. 6A y la FIG. 7A, la cavidad 211 es una cavidad ubicada en una posición central de la primera superficie 201. La forma (de aquí en adelante denominada como "forma en la vista en planta") de la cavidad 211 observada desde la dirección Z es una forma rectangular.

La cavidad 212 es una cavidad ubicada en la primera superficie 201 y configurada para conectar la cavidad 211 y el canal de entrada 221. Como se ilustra en la FIG. 7B, la longitud de la cavidad 212 en la dirección Y es igual al diámetro de una parte de abertura del canal de entrada 221 descrito anteriormente.

Como se ilustra en la FIG. 6A y la FIG. 7A, las protuberancias lineales 213 son una pluralidad de protuberancias lineales dispuestas en la cavidad 211 lado a lado en la dirección X, y la dirección longitudinal de protuberancias 213 se alinea en la dirección Y. En la vista en planta, la protuberancia lineal 213 tiene una forma rectangular. Se proporciona un espacio intermedio entre las protuberancias lineales 213 en la dirección X, y entre la protuberancia lineal 213 y la superficie de la pared de la cavidad 211 en la dirección Y.

- Las protuberancias lineales 214 son una pluralidad de protuberancias lineales dispuestas lado a lado en la dirección Y en la cavidad 212, y la dirección longitudinal de las protuberancias lineales 214 se alinea con la dirección X. En la vista en planta, la protuberancia lineal 214 tiene una forma que se obtiene mediante el corte de un extremo de un rectángulo en una forma de arco. Se proporciona un espacio intermedio entre las protuberancias lineales 214 en la dirección Y, y entre un extremo de la protuberancia lineal 214 y la protuberancia lineal 213 adyacente a la protuberancia lineal 214 en la dirección X.
- La distancia de la superficie inferior de las cavidades 211 y 212 a la punta de la superficie de las protuberancias lineales 213 y 214 (la altura de la protuberancia lineal 213 y protuberancia lineal 214) es, por ejemplo, 0,5 mm.
- La forma de la abertura del canal de entrada 221 en la primera superficie 201 es una forma circular como se ilustra en la FIG. 7A. El canal de entrada 221 tiene un diámetro de la abertura de, por ejemplo, 5 mm. Como se ilustra en la FIG. 9A, la forma de la abertura del canal de entrada 221 en la segunda superficie 202 es una forma (forma de campana) que se forma con un semicírculo del círculo mencionado anteriormente y un rectángulo que tiene un ancho del diámetro de la abertura y se extiende en la dirección Y desde el diámetro del semicírculo.
- Como se ilustra en la FIG. 7A y la FIG. 9A, la válvula de regulación de caudal de flujo 223 está compuesta por cuatro partes flexibles de apertura y cierre que cierran el canal de admisión 221. Como se ilustra en la FIG. 8A y la FIG. 9A, las partes de apertura-cierre tienen una forma en la que una cúpula fina sustancialmente hemisférica que sobresale del lado de la primera superficie 201 hacia el lado de la segunda superficie 202 está dividida con ranuras en forma de cruz. La parte de apertura-cierre tiene un espesor de por ejemplo, 0,5 mm, y, normalmente, la ranura tiene un ancho de, por ejemplo, 0 mm.
- Como se ilustra en la FIG. 6B, la FIG. 9A y la FIG. 9B, cuerpo principal del emisor 200 además incluye, en la segunda superficie 202, tres ranuras 231, 232 y 233 y el orificio 234 que se comunican entre la ranura 233 y el lado de la primera superficie 201.
- Como se ilustra en la FIG. 5A y la FIG. 9A, la ranura 231 se conecta con el canal de entrada 221. La ranura 231 es una ranura lineal formada en la segunda superficie 202 y extendida a lo largo de la dirección X.
- Como se ilustra en la FIG. 5A y la FIG. 9A, la ranura 232 se conecta con la ranura 231. La ranura 232 es una ranura formada en la segunda superficie 202 y extendida a lo largo de la dirección X. En la vista en planta, la ranura 232 tiene una forma de zigzag. En la forma de zigzag, las protuberancias que tienen una forma sustancialmente triangular que sobresale de la superficie lateral de la ranura 232 están dispuestas alternativamente a lo largo de la dirección de extensión (la dirección X) de la ranura 232. Las protuberancias están dispuestas de tal manera que la punta de cada protuberancia no exceda la línea del eje central de la ranura 232 en la vista en planta. La ranura 232 tiene una profundidad de, por ejemplo, 0,5 mm, y ranura 232 tiene un ancho (W en la FIG. 5) de, por ejemplo, 0,5 mm.
- Como se ilustra en la FIG. 5A y la FIG. 9A, la ranura 233 se conecta con la ranura 232. La ranura 233 es una ranura lineal formada en la segunda superficie 202 y extendida a lo largo de la dirección X.
- Como se ilustra en la FIG. 5A y la FIG. 9A, el orificio 234 se abre en una parte final de la ranura 233. La forma de abertura del orificio 234 es una forma rectangular. Como se ilustra en la FIG. 5B y la FIG. 9B, el orificio 234 se abre en la primera superficie 201. Las ranuras 231 y 233 y el orificio 234 tienen un ancho (la longitud en la dirección Y) de, por ejemplo, 1 mm.
- Como se ilustra en la FIG. 6A, la FIG. 7A y la FIG. 8A, el cuerpo principal del emisor 200 además incluye la ranura 241 formada en la primera superficie 201, la cavidad 242 formada en la primera superficie 201, orificio 243 que se abre en la parte inferior de la cavidad 242 y se comunica con lado de la segunda superficie 202, la aleta 244 que puede abrir y cerrar el orificio 243, y la ranura 245 formada en la parte de abertura del orificio 243.
- Como se ilustra en la FIG. 7A, la ranura 241 es una ranura lineal formada en primera superficie 201 y extendida a lo largo de la dirección Y y en la vista en planta, la ranura 241 tiene una forma rectangular. El orificio 234 se abre en un extremo de la ranura 241 y la cavidad 242 se conecta con el otro extremo de la ranura 241.
- Como se ilustra en la FIG. 7A, la cavidad 242 es una cavidad embutida formada en la primera superficie 201. En una vista en planta, la cavidad 242 tiene una forma circular. El diámetro de apertura de la cavidad 242 es, por ejemplo, 6 mm, y la profundidad de la cavidad 242 es, por ejemplo, 2 mm. Como se ilustra en la FIG. 7A y la FIG. 8B, la superficie inferior de la cavidad 242 incluye la parte plana 246 que tiene una forma de arco en la vista en planta y tiene un tamaño más pequeño, y una parte (parte inclinada 247) que tiene una forma de arco que tiene un tamaño mayor en la vista en planta y es inclinada desde el lado de la ranura 241 hacia la primera superficie 201. La parte plana 246 es un plano que es paralelo a la primera superficie 201, y debido que la cavidad 251 descrita posteriormente se ubica en un lado opuesto de la cavidad 242 en la dirección Z, la parte plana 246 se forma en forma de placa fina y tiene un espesor de, por ejemplo, 0,2 mm.
- Como se ilustra en la FIG. 8B, el orificio 243 abre en la parte inclinada 247 de tal manera de realizar contacto con el borde inferior de la parte inclinada 247. Como se ilustra en la FIG. 9A, el orificio 243 tiene forma triangular regular en

la vista en planta.

- 5 Como se ilustra en la FIG. 7A, la aleta 244 incluye la placa de aleta 248 y protuberancia 249 que sobresale de la placa de aleta 248. En la vista en planta, la aleta 244 tiene una forma triangular regular como se ilustra en la FIG. 7A, que es idéntica a la forma del orificio 243 en la vista en planta. En consecuencia, como se ve a lo largo de la dirección del eje del orificio 243 (la dirección Z), la forma de la aleta 244 es idéntica a la del orificio 243. La longitud del borde final de la base de la placa de aleta 248 (un lado de la forma de la abertura del orificio 243) es, por ejemplo, 4 mm. Además, la longitud (L en la FIG. 8B) de la protuberancia 249 en la dirección Y es, por ejemplo, 2,7 mm.
- 10 Como se ilustra en la FIG. 7A y la FIG. 8B, la placa de aleta 248 está compuesto de una parte de placa fina que se dobla con un lado de la forma de la abertura del orificio 243 como una parte de línea de plegado. En consecuencia, la aleta 244 se configura integralmente con el cuerpo principal del emisor 200 de modo de poder girar alrededor de la parte de la línea de plegado. En consecuencia, la forma de la abertura de orificio 243 incluye una parte lineal, y la aleta 244 tiene un extremo fijo lineal en la parte lineal y se configura para poder girar alrededor del extremo fijo. Cabe señalar que placa de aleta 248 tiene un espesor de, por ejemplo, 0,2 mm.
- 15 Además, como se ilustra en la FIG. 8B, la placa de aleta 248 se inclina con respecto a la parte del plano 246 más que la parte inclinada 247. Por ejemplo, el ángulo de inclinación 91 de la parte inclinada 247 a la superficie de la parte del plano 246 es 19°, y el ángulo de inclinación 92 de la placa de aleta 248 a la superficie inferior y la superficie de parte del plano 246 es 26.6°. En una vista en planta, el tamaño del espacio intermedio entre el orificio 243 y la aleta 244 es mayor en una posición entre el vértice del orificio 243 y el extremo de la punta (ápice) de la aleta 244, y el tamaño del espacio intermedio en esa posición es, por ejemplo, 0,5 mm. Por lo tanto, tal como se ve a lo largo de un eje para el giro (en la dirección Y), placa de aleta 248 donde la aleta 244 hace contacto directo con el borde de apertura del orificio 243 está dispuesta oblicuamente a la parte inclinada 247 que incluye otras porciones distintas de la parte lineal que el borde de apertura del orificio 243 de una manera sin contacto.
- 20 En la vista en planta, la protuberancia 249 tiene una forma triangular y se incluye en la forma de la aleta 244 como se ilustra en la FIG. 7A. Para ser más específica, la protuberancia 249 tiene una forma triangular en la vista en planta, y cada superficie lateral de la protuberancia 249 está compuesta de una superficie cónica que se inclina desde el lado de orificio 243 hacia la parte de abertura de la cavidad 242 a cada lado de la forma triangular como se ilustra en la FIG. 7A y la FIG. 8A. Con esta configuración, la protuberancia 249 tiene una forma de triángulo isósceles en la vista en planta, y la longitud de la base es, por ejemplo, 2,1 mm. Como se ilustra en la FIG. 8B, la superficie superior de la protuberancia 249 es paralela al borde de apertura de la cavidad 242. En la dirección Z, la distancia entre el borde de apertura y la superficie superior es, por ejemplo, 0,2 mm.
- 25 Como se ilustra en la FIG. 7A, la ranura 245 es una ranura que se forma en la superficie de la parte inclinada 247 y se conecta con el ápice de la forma de la abertura del orificio 243. La ranura 245 tiene un ancho de, por ejemplo, 0,25 mm, y ranura 245 tiene una profundidad de la parte inclinada 247 de, por ejemplo, 0,1 mm.
- 30 Como se ilustra en la FIG. 5A y la FIG. 9A, el cuerpo principal del emisor 200 además incluye la protuberancia lineal 254 y las cavidades 251, 252 y 253 formadas en la segunda superficie 202.
- 35 Como se ilustra en la FIG. 9A, cada una de las cavidades 251, 252 y 253 es una cavidad formada en la segunda superficie 202. En la vista en planta, la cavidad 251 tiene una forma circular, y el orificio 243 abre en la parte inferior de la cavidad 251. En la vista en planta, la cavidad 252 tiene una forma rectangular, y protuberancia lineal 254 se dispone en la parte inferior de la cavidad 252. La cavidad 253 es una cavidad que conecta la cavidad 251 y la cavidad 252, y es menos profunda que las cavidades. En la dirección Y, la cavidad 253 tiene una longitud menor que la longitud de la cavidad 252.
- 40 Como se ilustra en la FIG. 9A, la protuberancia lineal 254 es una protuberancia lineal fina extendida a lo largo de la dirección Y. En la vista en planta, la protuberancia lineal 254 tiene una forma rectangular, y la longitud de la protuberancia lineal 254 en la dirección Y es menor que la longitud de la cavidad 252 en la dirección Y y es sustancialmente igual a la longitud de la cavidad 253 en la dirección Y. En la dirección X, la protuberancia lineal 254 se dispone en una posición cerca de la cavidad 253 pero separada de la cavidad 253. En consecuencia, como se observa desde el lado de la cavidad 252 a lo largo de la dirección X, la protuberancia lineal 254 se dispone en una posición donde la protuberancia lineal 254 se superpone a la cavidad 253.
- 45 Como se ilustra en la FIG. 7A y la FIG. 9A, la película 300 se dispone integralmente con el cuerpo principal del emisor 200 a través de la parte de la bisagra 301. La parte de bisagra 301 se dispone en un borde de la primera superficie 201 del cuerpo principal del emisor 200 en la dirección Y. Por ejemplo, la parte de bisagra 301 es una parte que tiene un espesor igual a la de la película 300 y un ancho de 0,5 mm, y se forma integralmente con cuerpo principal del emisor 200 y película 300.
- 50 Como se ilustra en la FIG. 7A y la FIG. 9A, la película 300 además incluye rectangular parte de abertura 302 en una posición correspondiente a la primera cavidad 211 en el estado donde la película 300 cubre la primera superficie 201. Por ejemplo, el espesor de la película 300 se puede determinar mediante una simulación por computadora o un experimento usando un producto de prueba o similar sobre la base de la cantidad de deformación bajo una presión
- 55

que se describe más adelante, y puede ser, por ejemplo, de 0,15 mm.

Cada uno del cuerpo principal 200 del emisor y la película 300 se moldean con un material que tiene flexibilidad tal como, por ejemplo, el polipropileno. Los ejemplos del material incluyen resina y caucho, y los ejemplos de la resina incluyen polietileno y silicona. La flexibilidad del emisor 120 y la película 300 se puede ajustar con el uso de materiales de resina elástica, y por ejemplo, se puede ajustar por el tipo de una resina elástica, la relación de mezcla de un material de resina elástica a un material de resina dura, y similares. El emisor 120 se puede fabricar como un elemento moldeado integralmente, por ejemplo, por moldeo por inyección.

(Operación)

La película 300 gira alrededor de la parte de la bisagra 301, y está unida estrechamente en la primera superficie 201 del cuerpo principal del emisor 200. Por ejemplo, la unión se realiza mediante soldadura de un material de resina del cuerpo principal del emisor 200 o la película 300, mediante la unión usando un agente adhesivo, mediante la unión por presión de la película 300 al cuerpo principal del emisor 200 o similares.

Como se ilustra en la FIG. 2A y la FIG. 4A, cuando la película 300 se une a la primera superficie 201, canal de entrada 221 y cavidad 212 se cubren con la película 300, y el espacio intermedio entre las protuberancias lineales 214 se abre a la cavidad 211 y forma una pluralidad de canales conectados con el canal de entrada 221. En consecuencia, cuando la película 300 se une a la primera superficie 201, el canal de entrada 221 y el espacio intermedio constituyen una parte de entrada para recibir el líquido de riego en el tubo 110.

Además, cuando la película 300 se une a la primera superficie 201, la ranura 241 y la cavidad 242 están cubiertas con película 300 como se ilustra en la FIG. 4A y la FIG. 4B. El espacio intermedio entre la cavidad 242 y la película 300 constituyen un canal para el líquido de riego. Cuando la película 300 se une a la primera superficie 30 201, la cavidad 242, el orificio 243 y la aleta 244 constituyen una parte de control del caudal de flujo para controlar el caudal de flujo del líquido de riego suministrado de un canal de reducción de presión descrito posteriormente de acuerdo con la presión del líquido de riego en el tubo 110.

La aleta 244 está dispuesta en una posición separada de la película 300, de modo que la aleta 244 puede abrir y cerrar el orificio 243. La aleta 244 sirve como elemento de válvula para abrir y cerrar el orificio 243 que forma un canal para el líquido de riego. Además, como se describe más adelante en detalle, la placa de la aleta 248 hace contacto directo con el borde de apertura del orificio 243 cuando la aleta 244 está cerrada. Por lo tanto, el borde de apertura del orificio 243 sirve como un asiento de válvula en el que la aleta 244 se asienta cuando la aleta 244 cierra el orificio 243.

La segunda superficie 202 se une a la superficie de la pared interior del tubo 110. Esta unión también se realiza mediante la soldadura del material de resina del cuerpo principal del emisor 200 o el tubo 110, mediante la unión mediante un agente adhesivo, mediante la unión por presión del cuerpo principal del emisor 200 a tubo 110, o similares.

Cuando la segunda superficie 202 se une a la superficie de la pared interior del tubo 110, la segunda superficie 202 hace contacto directo con el tubo 110, y el canal de entrada 221 y las ranuras 231 a 233 están cubiertos con el tubo 110. Cuando las ranuras 231 a 233 están cubiertas con el tubo 110, las ranuras 231 a 233 y el orificio 234 constituyen un canal a través de cual fluye el líquido de riego recibido de la parte de entrada. Entre ellos, la ranura 232 sirve como un canal de reducción de presión para permitir que el líquido de riego fluya a través de este mientras que reduce la presión del líquido de riego.

Además, cuando la segunda superficie 202 se une a la superficie de la pared interior del tubo 110, las cavidades 251, 252 y 253 están cubiertas con el tubo 110. El orificio de descarga 130 se dispone en una posición en que el tubo 110 cubre la cavidad 252. De esta manera, cuando la segunda superficie 202 se une al tubo 110, la cavidad 252 constituye una parte de descarga al que se suministra el líquido de riego que tiene un caudal de flujo controlado por la parte de control del caudal de flujo y que se configura para enfrentar el orificio de descarga 130.

Normalmente, el emisor 120 se une a la pared periférica interna del tubo 110 antes de que se forme el orificio de descarga 130, y posteriormente, el orificio de descarga 130 se forma en una posición correspondiente a la parte de descarga (cavidad 252) del tubo 110. Alternativamente, el emisor 120 se puede unir a la superficie de la pared interior del tubo 110 de manera que el emisor 120 se ubica en la posición del orificio de descarga 130 provisto preliminarmente.

A continuación, se describe la descarga del líquido de riego mediante el emisor 120. La FIG. 10A ilustra la parte A de la FIG. 4B de una manera ampliada en el caso en el que la presión del líquido de riego en el tubo 110 es igual o mayor que el primer valor de presión y menor que el segundo valor de presión, la FIG. 10B ilustra la parte A de la FIG. 4B de una manera ampliada en el caso en el que la presión del líquido de riego en el tubo 110 es igual o mayor que el segundo valor de presión, y la FIG. 10C ilustra la parte A de la FIG. 4B de una manera ampliada en el caso en el que la presión del líquido de riego en el tubo 110 se restablece a una presión igual o mayor que el primer valor de presión y menor que el segundo valor de presión.



- 5 El suministro del líquido de riego al tubo de riego por goteo 100 se realiza en un intervalo en el que la presión del líquido de riego no supera los 0,1 MPa, por ejemplo, para evitar dañar el tubo 110 y el emisor 120. Cuando se suministra el líquido de riego en el tubo 110, el líquido de riego alcanza la cavidad 212 cubierta con la película 300 en la dirección Z a través del espacio intermedio entre la cavidad 211 y la protuberancia lineal 213, y alcanza el canal de entrada 221 a través del espacio intermedio entre la cavidad 212 y la protuberancia lineal 214. La cavidad 211 y protuberancia lineal 213, y la cavidad 212 y protuberancia lineal 214 constituyen un canal para el líquido de riego e impiden la intrusión de materiales flotantes en el líquido de riego más grandes que la brecha entre las protuberancias lineales. De esta manera, las cavidades 211 y 212 y protuberancias lineales 213 y 214 funcionan como un filtro.
- 10 Cuando la presión del líquido de riego en el tubo 110 es igual o mayor que el primer valor de presión (por ejemplo, 0.005 MPa), la válvula de regulación del caudal de flujo 223 empuja al lado de la segunda superficie 202, y la ranura de la válvula de regulación del caudal de flujo 223 se expande. De esta manera, el líquido de riego que alcanza el canal de entrada 221 es recibido en el cuerpo principal del emisor 200 desde el canal de entrada 221. La válvula de regulación de caudal de flujo 223 suprime la entrada del líquido de riego al cuerpo principal del emisor 200 cuando la presión del líquido de riego es menor que la primera presión. Por lo tanto, se puede lograr un suministro de alta presión del líquido de riego al tubo 110 y, por lo tanto, la configuración en la que el emisor 120 tiene una válvula de regulación de caudal de flujo 223 es favorable para formar un tubo de riego por goteo 100 que tiene, por ejemplo, una longitud mayor.
- 15 El líquido de riego recibido del canal de entrada 221 se suministra a la ranura 232 (canal de reducción de presión) a través de la ranura 231. La presión del líquido de riego que fluye a través de la ranura 232 se reduce como resultado de la pérdida de presión causada por la forma (zigzag forma) en la vista en planta de la ranura 232. Además, los materiales flotantes en el líquido de riego se enredan en el flujo turbulento generado entre las protuberancias de la ranura 232 y se retienen en la ranura 232. De esta manera, los materiales flotantes se eliminan adicionalmente del líquido de riego por canal de reducción de presión.
- 20 Además, debido a que la punta de la protuberancia está dispuesta de tal manera que la punta no excede la línea central de la ranura 232 en la vista en planta, se forma un espacio que no está bloqueado por la protuberancia en el centro de la ranura 232, mientras que el ancho del espacio es pequeño y, por lo tanto, el líquido de riego fluye fácilmente a través de la ranura 232. Por consiguiente, además del efecto de reducir la presión y el efecto de eliminar el material flotante, la ranura 232 es favorable para permitir que el líquido de riego fluya con un mayor caudal de flujo.
- 25 El líquido de riego que pasa a través de la ranura 232 en el que se reduce la presión y se elimina el material flotante se suministra a la cavidad 242 a través de la ranura 233, el orificio 234 y la ranura 241. El espacio intermedio entre película 300 y la cavidad 242 se llena con el líquido de riego, y el líquido de riego se suministra al orificio 243 (FIG. 10A).
- 30 El líquido de riego que ha pasado a través del orificio 243 alcanza la cavidad 252 a través de la cavidad 251 y 253 y luego se descarga fuera del tubo 110 a través del orificio de descarga 130 que se enfrenta la cavidad 252 y se abre en la cavidad 252.
- 35 Cabe señalar que las materias extrañas, tales como el suelo, pueden penetrar en la cavidad 252 desde el orificio de descarga 130, la intrusión de dichas materias extrañas en el orificio 243 se bloquea mediante una protuberancia lineal 254 dispuesta en la cavidad 252.
- 40 A medida que aumenta la presión del líquido de riego en el tubo 110, aumenta el caudal de flujo del líquido de riego que se recibe en el cuerpo principal del emisor 200 desde el canal de entrada 221, y aumenta la velocidad de descarga del líquido de riego desde el orificio de descarga 130.
- 45 Cuando la presión del líquido de riego en el tubo 110 es igual o mayor que un segundo valor de presión (por ejemplo 0.02 MPa), la película 300 se dobla bajo la presión del líquido de riego en el tubo 110, y empuja la aleta 244 hacia el orificio 243 como se ilustra en la FIG. 10B. la aleta 244 y el orificio 243 tienen la misma forma en la vista en planta, y la superficie inferior de la placa de aleta 248 está inclinada con respecto a la parte inclinada 247 donde el orificio 243 se abre mediante un se abre con un ligero ángulo (por el ángulo obtenido al restar  $\varnothing_1$  de  $\varnothing_2$ ). En consecuencia, debido a que un lado de la forma triangular es el extremo fijo, la distancia desde el extremo fijo a los dos lados de la placa de aleta 248 a lo largo de la superficie inferior de la placa de aleta 248 es mayor que la distancia desde el extremo fijo a los dos lados del orificio 243 a lo largo del borde de apertura del orificio 243. Por lo tanto, la placa de aleta 248 cubre la parte de apertura del orificio 243, y la parte periférica de la placa de aleta 248 de la aleta 244 que sirve como elemento de válvula hace contacto directo con (se asienta sobre) el borde de apertura del orificio 243 que sirve como asiento de la válvula. Por lo tanto, la aleta 244 funciona como un elemento de válvula que sella el orificio 243 que sirve como un canal para el líquido de riego y el borde de apertura del orificio 243 funciona como un asiento de válvula en el que se asienta el elemento de válvula.
- 50 Sin embargo, debido a que la ranura 245 se forma en la superficie del borde de apertura del orificio 243 que sirve como asiento de la válvula, la ranura 245 se comunica entre el interior de la cavidad 242, que es un canal en el lado
- 55

corriente arriba en relación con el asiento de la válvula del líquido de riego y el orificio 243, que es un canal en el lado corriente abajo del asiento de la válvula, cuando la aleta 244 que sirve como elemento de la válvula se asienta en el asiento de la válvula. De esta manera, el líquido de riego suministrado a la cavidad 242 se suministra al orificio 243 a través de la ranura 245.

- 5 Por consiguiente, la cantidad de líquido de riego que pasa a través de la parte de control del caudal de flujo se restringe a un caudal de flujo que puede pasar a través de la ranura 245, y la velocidad de descarga del líquido de riego desde el orificio de descarga 130 se vuelve sustancialmente constante. De esta manera, el emisor 120 descarga cuantitativamente el líquido de riego del tubo 110 suministrado con el líquido de riego.

- 10 Cuando el orificio 243 está cerrado por la aleta 244, la presión en la cavidad 242 es normalmente alta en relación con la presión en el orificio 243. Por consiguiente, como se ilustra en la FIG. 10C, incluso cuando la presión del líquido de riego en el tubo 110 se reduce a una presión menor que el segundo valor de presión, la diferencia de presión obtenida al restar la presión interna del orificio 243 de la presión interna de la cavidad 242 es una presión positiva, y además, en el caso de que la presión interna de la cavidad 242 sea mayor que la fuerza elástica de volver a la posición inicial de la aleta 244, la aleta 244 mantiene el orificio de cierre 243 incluso cuando la presión del líquido de riego en el tubo 110 aumenta una vez al segundo valor de presión y posteriormente se reduce a un valor menor que el segundo valor de presión. Por lo tanto, la cantidad de líquido de riego que pasa a través de la parte de control del caudal de flujo se restringe continuamente a los caudales que pueden pasar a través de la ranura 245.

- 20 Cuando el líquido de riego en la cavidad 242 fluye de manera suficiente a través de la ranura 245, la presión interna de la cavidad 242 se reduce suficientemente. Luego, cuando la diferencia de presión se reduce a un valor más pequeño que la fuerza elástica, la aleta 244 vuelve a la posición inicial con la fuerza elástica, y el orificio 243 se abre como se ilustra en la FIG. 10 A. Luego, el líquido de riego en la cavidad 242 fluye nuevamente hacia el orificio 243 a través del espacio intermedio entre la aleta 244 y la parte de abertura del orificio 243.

(Efecto)

- 25 Como se describió, el emisor 120 es un emisor para descargar cuantitativamente líquido de riego en el tubo 110 al exterior del tubo 110, el tubo 110 está configurado para permitir que el líquido de riego fluya a través del mismo, el emisor 120 está configurado para disponerse sobre el tubo 110 e incluye: la parte de entrada para recibir el líquido de riego en el tubo 110; el canal de reducción de presión para permitir que el líquido de riego recibido de la parte de entrada fluya a través del mismo mientras que se reduce la presión del líquido de riego; la parte de control del caudal de flujo para controlar un caudal de flujo del líquido de riego suministrado del canal de reducción de presión de acuerdo con una presión del líquido de riego en el tubo 110 o en la parte de entrada; y la parte de descarga que se suministra con el líquido de riego que tiene un caudal de flujo controlado por la parte de control del caudal de flujo y se debe descargar al exterior del tubo 110; la parte de control del caudal de flujo que incluye: el elemento de válvula para abrir y cerrar un canal del líquido de riego, el asiento de válvula en el que se asienta el elemento de válvula cuando el elemento de válvula cierra el canal del líquido de riego, la película 300 para empujar el elemento de válvula hacia el asiento de válvula al doblarse bajo la presión del líquido de riego en el tubo 110 o en la parte de entrada de modo que el elemento de válvula se asienta en el asiento de válvula, y la ranura 233 formada en una superficie del asiento de válvula, y configurada para comunicar entre el canal del líquido de riego en un lado corriente arriba del asiento de válvula y el canal del líquido de riego en un lado corriente abajo del asiento de válvula cuando el elemento de válvula se asienta en el asiento de válvula. Luego, cuando la presión del líquido de riego en el tubo 110 es igual o mayor que un valor predeterminado, la película 300 empuja el elemento de válvula para asentar el elemento de válvula sobre el asiento de válvula. En consecuencia, el emisor 120 puede estabilizar la velocidad de descarga del líquido de riego. Además, el emisor 120 puede estar compuesto de dos artículos moldeados por inyección como máximo. Por lo tanto, el emisor 120 puede reducir aún más los costos de fabricación en comparación con los emisores convencionales compuestos de tres partes.

- 45 Además, el emisor 120 tiene la configuración en que el emisor 120 es un emisor para descargar cuantitativamente el líquido de riego en el tubo 110 desde el orificio de descarga, el emisor 120 está configurado para unirse a una superficie de la pared interior del tubo 110 en una posición correspondiente a un orificio de descarga configurado para comunicarse entre el interior y exterior del tubo 110; la parte de control del caudal de flujo incluye: una parte de abertura (cavidad 242) para formar una parte de un canal del líquido de riego en un lado corriente abajo del canal de reducción de presión en el emisor 120, la parte de abertura que se abre a una superficie del emisor 120 en una posición (primera superficie 201) donde la superficie de emisor 120 no se une a la superficie de la pared interior, la película 300 configurada para sellar la parte de abertura y bloquear la comunicación entre el canal en el lado corriente abajo del canal de reducción de presión y el interior del tubo 110, el orificio 243 que se abre en el canal en el lado corriente abajo del canal de reducción de presión para enfrentar la película 300, el orificio 243 se comunica con la parte de descarga, y el elemento de válvula (aleta 244) se dispone de modo que el elemento de válvula forma un espacio intermedio entre la aleta 244 al menos al menos una parte de un borde de apertura del orificio y le permite hacer contacto con el borde de apertura y le permite separarse del borde de apertura; y al menos una parte del borde de apertura del orificio 243 constituye el asiento de la válvula. Esta configuración es aún más efectiva desde el punto de vista de la formación del emisor que puede lograr el efecto mencionado anteriormente y que se debe disponer dentro del tubo 110.

- Además, una forma de abertura del orificio 243 incluye una parte lineal; el elemento de válvula incluye un extremo fijo lineal en la parte lineal, y se puede girar alrededor del extremo fijo como un eje de giro; el elemento de válvula tiene una forma idéntica a una forma del orificio 243 como se ve a lo largo de una dirección del eje del orificio 243; y una parte donde el elemento de la válvula hace contacto directo con el asiento de la válvula está dispuesta oblicuamente a otra parte del borde de apertura del orificio 243 que no sea la parte lineal sin hacer contacto con la otra parte como se ve a lo largo del eje de giro. Esta configuración hace posible formar la parte de control del caudal de flujo mediante moldeo por inyección con un componente, y por lo tanto es más efectiva desde el punto de vista de la reducción del costo de fabricación.
- Además, con la configuración en que la parte de entrada además incluye la válvula de regulación del caudal de flujo 223 para expandir el canal para el líquido de riego cuando la presión del líquido de riego en el tubo 110 es igual o mayor que un valor predeterminado, el líquido de riego se puede suministrar al tubo 110 con una presión mayor, y en consecuencia la configuración es favorable desde el punto de vista de la formación del tubo de riego por goteo 100 que tiene una longitud mayor.
- Además, con la configuración en la cual el emisor 120 se moldea con un material que tiene flexibilidad y la película 300 se moldea integralmente como parte del emisor 120, el emisor 120 se puede producir como un componente mediante moldeo por inyección, y por lo tanto la configuración es más efectiva desde el punto de vista de la reducción del costo de fabricación.
- Además, la configuración en la que el orificio 243 se abre y se cierra con la aleta 244 que se abre y se cierra alrededor del extremo fijo es favorable para aumentar el tamaño máximo del espacio intermedio entre la aleta 244 (elemento de la válvula) y el orificio 243. Esta configuración es aún más efectiva desde el punto de vista de suprimir la obstrucción del espacio intermedio mencionada anteriormente. Además, un canal que tiene un tamaño mayor de líquido de riego y se extiende al orificio 243 se forma con la aleta abierta 244, y así el líquido de riego en la cavidad 242 fluye fácilmente hacia el orificio 243. Por lo tanto, la configuración es más efectiva desde el punto de vista de aumentar la velocidad de descarga del líquido de riego, y desde el punto de vista de aumentar la variación del caudal de flujo del líquido de riego con la apertura y cierre de la aleta 244.
- Además, una vez cerrada la aleta 244, la aleta 244 se mantiene cerrada hasta que la diferencia de presión obtenida restando la presión interna del orificio 243 de la presión interna de la cavidad 242 se reduzca suficientemente (a un valor menor que la fuerza elástica descrita anteriormente). En consecuencia, cuando el caudal de flujo del riego en el caso en que el líquido de riego fluye solo a través de la ranura 245 se establece en una velocidad de descarga predeterminada del emisor 120, el caudal del líquido de riego varía significativamente de acuerdo con la apertura y el cierre de la aleta 244 como se describió anteriormente, y por lo tanto la velocidad de descarga del emisor 120 regresa rápidamente a la velocidad de descarga predeterminada mencionada anteriormente, que es más efectiva desde el punto de vista de lograr rápidamente la velocidad de descarga predeterminada, y desde el punto de vista de mantener la velocidad durante un largo período de tiempo.
- Además, dado que la configuración en la que el eje de giro de la aleta 244 tiene una forma lineal es favorable para realizar la apertura y cierre de la aleta 244 (giro) con una fuerza menor, la configuración es aún más efectiva desde el punto de vista de ajustar precisamente la velocidad de descarga predeterminada del líquido de riego en el emisor 120.
- Además, debido a la configuración en que cada uno del orificio 243 y la aleta 244 tenga forma triangular en la vista en planta es favorable para reducir la longitud de contacto del elemento de la válvula y el asiento de la válvula, la configuración es más efectiva desde el punto de vista de evitar el desplazamiento de la aleta 244 cuando la aleta 244 sella el orificio 243.
- Cuando el emisor 120 se une a la superficie de la pared interior del tubo 110, se proporciona el tubo de riego por goteo 100 que incluye el tubo 110 y emisor 120 dispuesto en el tubo. Debido a que el tubo de riego por goteo 100 puede alcanzar rápidamente una velocidad de descarga predeterminada y mantener la velocidad durante un largo período de tiempo, el líquido de riego se puede descargar sustancialmente a la velocidad de descarga predeterminada en todo momento. Por consiguiente, el tubo de riego por goteo 100 se usa favorablemente para el cultivo de plantas, que requiere, por ejemplo, una descarga más precisa del líquido de riego.
- (Modificación)
- En el tubo de riego por goteo 100, las configuraciones descritas anteriormente se pueden modificarse parcialmente, o se pueden proporcionar otras configuraciones adicionalmente siempre que se logre el efecto descrito anteriormente.
- Por ejemplo, el tubo 110 puede ser un tubo sin costura, o un tubo compuesto por una o más láminas finas unidas en la dirección longitudinal.
- Además, el orificio de descarga 130 puede ser un espacio intermedio formada en la parte de unión de las láminas mencionada anteriormente para comunicarse entre el interior y el exterior del tubo 110, o una tubería intercalada por las láminas en la parte de unión. Además, la forma del orificio de descarga en una dirección axial del mismo puede

no ser una forma de línea recta. Los ejemplos del tubo que tiene el orificio de descarga incluyen un tubo en el que una depresión que tiene una forma deseada y se forma un canal en la superficie de las láminas mencionadas anteriormente, y se forma un orificio de descarga compuesto por el canal en la parte de unión cuando las láminas se unen entre sí.

5 Mientras que el canal de entrada 221 está ubicado en una posición en el lado corriente arriba en la dirección del flujo del líquido de riego en el tubo 110, el canal de entrada 221 puede estar ubicado en una posición en el lado corriente abajo. Además, las orientaciones de una pluralidad de emisores 120 en un tubo 110 pueden ser idénticas entre sí o diferentes entre sí.

10 Además, el material de resina del cuerpo principal del emisor 200 y el material de resina de la película 300 pueden ser idénticos entre sí o diferentes entre sí.

15 Si bien el cuerpo principal del emisor 200 está moldeado integralmente mediante moldeo por inyección de resina, el cuerpo principal del emisor 200 puede estar compuesto por dos componentes de un primer componente del lado de la superficie 201 y un segundo componente del lado de la segunda superficie 202. En este caso, los componentes del lado de la primera superficie 201 están moldeados integralmente con la película 300. Con la configuración en la cual el cuerpo principal del emisor 200 está compuesto por los dos componentes, el canal de reducción de presión mencionado anteriormente se puede ubicar, por ejemplo, en el cuerpo principal del emisor 200. Además, los dos componentes se pueden moldear integralmente a través de una parte de bisagra.

20 Además, el canal que conecta el canal de entrada 221 y la cavidad 242 que incluyen el canal de reducción de presión se pueden componer de una ranura en la primera superficie 201 cubierta con la película 300 en el cuerpo principal del emisor 200.

Además, la segunda superficie 202 puede ser una superficie curva a lo largo de la pared interior del tubo 110 (por ejemplo, una superficie definida por el arco cuyo radio de arco es el diámetro interno del tubo 110 en el plano YZ).

25 Además, debido a que es suficiente disponer apropiadamente la válvula de regulación del caudal de flujo 223 de acuerdo con la presión del líquido de riego suministrado al tubo 110, el emisor 120 puede no estar provisto de la válvula de regulación del caudal de flujo 223.

30 Si bien el emisor 120 con preferencia incluye un canal de reducción de presión que tiene la forma mencionada anteriormente desde el punto de vista de asegurar una velocidad de descarga predeterminada, el emisor 120 puede no estar provisto del canal de reducción de presión. Por ejemplo, mientras la película 300 se dobla hacia la cavidad 242 y empuja la aleta 244 de acuerdo con la diferencia de presión entre la presión del líquido de riego en el tubo 110 y la presión del líquido de riego en la cavidad 242, se pueden adoptar canales distintos al canal de reducción de presión que tiene la forma descrita anteriormente (por ejemplo, un canal lineal simple) siempre que el canal de la parte de entrada a la parte de regulación del caudal de flujo proporcione la diferencia de presión de manera suficiente.

35 Si bien la aleta 244 incluye la protuberancia 249 que tiene una forma trapezoidal piramidal sustancialmente triangular con una superficie inferior triangular regular y una superficie superior triangular isósceles, la aleta 244 puede no estar provista de la protuberancia 249 siempre que se transmita la flexión de la película 300 de acuerdo con un valor predeterminado de la presión del líquido de riego en el tubo 110. Por ejemplo, la aleta 244 puede incluir una protuberancia en forma de barra que sobresale de una parte final de la aleta 244 hacia la película 300 en lugar de la protuberancia de la forma mencionada anteriormente 249. Alternativamente, la aleta 244 puede estar provista de la protuberancia en forma de barra mencionada anteriormente para la película 300 para empujar la aleta 244 sin proporcionar una protuberancia 249.

[Realización 2]

A continuación, se describe la Realización 2 de la presente invención.

(Configuración)

45 La FIG. 11 es una vista esquemática en sección de tubo de riego por goteo 400 de acuerdo con la realización 2 de la presente invención. El tubo de riego por goteo 400 está compuesto por el tubo 110 y el emisor 320. La configuración del tubo 110 es idéntica a la de la Realización 1 descrita anteriormente.

50 La FIG. 12A es una vista en perspectiva del emisor 320 en la FIG. 11 vista desde el lado del tubo 110, y la FIG. 12B es una vista en perspectiva del emisor 320 en la FIG. 11 vista desde el lado opuesto del tubo 110. Además, la FIG. 13A es una vista en planta de emisor 320, la FIG. 13B es una vista frontal del emisor 320, la FIG. 13C es una vista inferior del emisor 320, la FIG. 13D es una vista lateral izquierda de emisor 320, y la FIG. 13E es una vista lateral derecha del emisor 320. Además, la FIG. 14A es una vista seccional del emisor 320 tomada a lo largo de la línea A-A de la FIG. 13A, y la FIG. 14B es una vista seccional del emisor 320 tomada a lo largo de la línea B-B de la FIG. 13A.

- 5 El emisor 320 incluye la primera parte cilíndrica 410, parte de brida 420 conectada con la primera parte cilíndrica 410, la segunda parte cilíndrica 430 conectada con la parte de brida 420 en un lado opuesto a la primera parte cilíndrica 410, y la tercera parte cilíndrica 440 conectada con la parte de la aleta 420 en el lado de la primera parte cilíndrica 410. La parte de aleta 420 está compuesta de una combinación de la primera parte de placa 450 y la segunda parte de placa 460. Cabe señalar que la dirección Z es una dirección a lo largo del eje de la primera parte cilíndrica 410, e incluye la dirección a lo largo del cual se inserta el emisor 320 en el tubo 110. La dirección X es una dirección ortogonal a la dirección Z, y la dirección Y es una dirección ortogonal tanto a la dirección Z como a la dirección X.
- 10 Como se ilustra en la FIG. 12A, la primera parte cilíndrica 410 es un elemento cilíndrico verticalmente provisto en la superficie de primera parte de placa 450. Como se ilustra en la FIG. 13A y la FIG. 13B, la primera parte cilíndrica 410 se dispone en una posición central de la parte de aleta 420 en la vista en planta.
- 15 Como se ilustra en la FIG. 14A, la lengüeta 411 está formada en una parte final de la punta de la primera parte cilíndrica 410. La lengüeta 411 está compuesta por una parte de diámetro grande 412 que se expande desde la superficie periférica exterior de la primera parte cilíndrica 410 a lo largo del plano XY, y una superficie cónica 413 cuyo diámetro exterior disminuye gradualmente desde la parte de diámetro grande 412 hacia el extremo de la punta de la primera parte cilíndrica 410. Por ejemplo, la primera parte cilíndrica 410 tiene un diámetro interno de 2 mm, la parte de diámetro grande 412 tiene un diámetro externo de 3,2 mm, el extremo de la punta de la superficie cónica 413 tiene un diámetro exterior de 2,6 mm y una primera parte cilíndrica 410 tiene una altura desde la superficie de parte de aleta 420 de 5 mm.
- 20 Como en la primera parte cilíndrica 410, la tercera parte cilíndrica 440 es un elemento cilíndrico provisto verticalmente en la superficie de la primera parte de placa 450 como se ilustra en la FIG. 12A. Como se ilustra en la FIG. 13A y la FIG. 13B, la tercera parte cilíndrica 440 está dispuesta en una posición desplazada desde el centro de la parte de aleta 420 en la dirección X.
- 25 Como se ilustra en la FIG. 14A, la lengüeta 441 está formada en una parte final de la punta de la tercera parte cilíndrica 440. La lengüeta 441 está compuesta por una parte de diámetro grande 442 que se expande desde la superficie periférica exterior de la tercera parte cilíndrica 440 a lo largo del plano XY, y una superficie cónica 443 cuyo diámetro exterior disminuye gradualmente desde la parte de diámetro grande 442 hacia el extremo de la punta de la tercera parte cilíndrica 440. Por ejemplo, la tercera parte cilíndrica 440 tiene un diámetro interior de 3 mm, la parte de diámetro grande 442 tiene un diámetro exterior de 4 mm, el extremo de la punta de la superficie cónica 443 tiene un diámetro exterior de 3,3 mm, y la tercera parte cilíndrica 440 tiene una altura desde la superficie de la parte de aleta 420 de 5 mm.
- 30 Como se ve a lo largo de la dirección Z (como la forma en la vista en planta), la parte de aleta 420 tiene una forma circular. Por ejemplo, la parte de aleta 420 tiene un espesor de 3 mm, y la parte de aleta 420 tiene un diámetro exterior de 16 mm.
- 35 La FIG. 15A es una vista en planta de un elemento formado integralmente (de aquí en adelante también denominado como "primer elemento") de la primera parte cilíndrica 410, tercera parte cilíndrica 440 y primera parte de placa 450, la FIG. 15B es una vista frontal del primer elemento, la FIG. 15C es una vista inferior del primer elemento, la FIG. 15D es una vista lateral izquierda del primer elemento, y la FIG. 15E es una vista lateral izquierda del primer elemento. Además, la FIG. 16 es una vista seccional del primer elemento tomada a lo largo de la línea A-A de la FIG. 15A.
- 40 Como se ilustra en la FIG. 14B, la FIG. 15C y la FIG. 16, primera parte de placa 450 incluye el orificio 451 y la cavidad 452 que se abren a la superficie, y las cavidades 453 y 454, las ranuras 455 y 456 y la protuberancia lineal 457 formada en la superficie inferior. La primera parte de placa 450 además incluye la válvula de regulación del caudal de flujo 458 que cubre el orificio 451 en la parte límite entre el orificio 451 y cavidad 453.
- 45 Como se ilustra en la FIG. 15A y la FIG. 16, el orificio 451 se abre a la parte central de la superficie de primera parte de placa 450, y se abre a la cavidad 453 descrita posteriormente. Además, la abertura del orificio 451 en la superficie de primera parte de placa 450 se incluye en la primera parte cilíndrica 410. Es decir, el orificio 451 comunica entre la primera parte cilíndrica 410 y la cavidad 453. En la vista en planta, el orificio 451 tiene una forma circular como se ilustra en la FIG. 13A. El diámetro del orificio 451 es igual al diámetro interno de la primera parte cilíndrica 410.
- 50 Como se ilustra en la FIG. 16, cavidad 452 es una cavidad formada en la superficie de primera parte de placa 450. Además, la abertura de la cavidad 452 en la superficie de primera parte de placa 450 se incluye en la tercera parte cilíndrica 440. Es decir, la cavidad 452 se comunica con la tercera parte cilíndrica 440. En la vista en planta, la cavidad 452 tiene una forma circular como se ilustra en la FIG. 13A. La parte inferior de la cavidad 452 constituye la película 459 descrita posteriormente. El diámetro de la cavidad 452 es igual al diámetro interno de la tercera parte cilíndrica 440. Además, la cavidad 452 tiene una profundidad de la superficie de la primera parte de placa 450 de, por ejemplo, 0,65 mm.
- 55 Como se ilustra en la FIG. 16, la cavidad 453 es una cavidad formada en una parte central de la superficie inferior de

la primera parte de placa 450. En la vista en planta, la cavidad 453 tiene una forma circular como se ilustra en la FIG. 15C. El diámetro de la cavidad 453 es ligeramente mayor que el diámetro interno de la primera parte cilíndrica 410. La cavidad 453 tiene una profundidad desde la superficie inferior de la primera parte de placa 450 de, por ejemplo, 0,5 mm.

- 5 Como se ilustra en la FIG. 15C, la ranura 455 es una ranura formada en la superficie inferior de la primera parte de placa 450 y se conecta con la cavidad 453. Como se ilustra en la FIG. 15C, la ranura 455 se extiende a lo largo de la dirección radial en la superficie inferior de la primera parte de placa 450 de la cavidad 453 a una parte periférica de la superficie inferior de la primera parte de placa 450. En la vista en planta, la ranura 455 tiene una forma de zigzag similar al de la ranura 232, y ranura 455 tiene un ancho (en la FIG. 15C W) de, por ejemplo, 0,45 mm.
- 10 Como se ilustra en la FIG. 15C, la cavidad 454 es una cavidad formado de modo independiente de la cavidad 453 en la superficie inferior de la primera parte de placa 450 en una posición adyacente a la cavidad 453 en la dirección X. En la vista en planta, la cavidad 454 tiene una forma rectangular. En la dirección Z, la cavidad 454 se superpone a la cavidad 452 en el lado de la superficie de la primera parte de placa 450, y esta parte superpuesta constituya la película fina 459. Por consiguiente, la película 459 tiene una forma circular en la vista en planta. De esta manera, la película 459 se dispone para enfrentar la cavidad 454. La cavidad 454 tiene una profundidad desde la superficie inferior de la primera parte de placa 450 de, por ejemplo, 0,2 mm, y la película 459 tiene un espesor de, por ejemplo, 0,15 mm. El espesor de la película 459 se determina mediante una simulación por computadora o un experimento usando un producto de prueba o similar sobre la base de la cantidad de deformación bajo la presión descrita posteriormente.
- 15
- 20 Como se ilustra en la FIG. 15C, la ranura 456 es una ranura formada en la superficie inferior de la primera parte de placa 450, y conecta la ranura 455 y la cavidad 454. En la vista en planta, la ranura 456 tiene una forma en L, y la ranura 456 se conecta con la ranura 455 en un extremo del lado corto de la forma en L y con la cavidad 454 en una parte final del lado largo de la forma en L.
- 25 Como se ilustra en la FIG. 15C, la protuberancia lineal 457 se dispone en una parte periférica de la superficie inferior de la primera parte de placa 450, y como se ilustra en la FIG. 16, la protuberancia lineal 457 sobresale de la superficie inferior de la primera parte de placa 450. En la vista en planta, la protuberancia lineal 457 tiene forma anular como se ilustra en la FIG. 15C. La protuberancia lineal 457 tiene una altura de la superficie inferior de la primera parte de placa 450 de, por ejemplo, 1 mm.
- 30 Al igual que con la válvula de regulación del caudal de flujo 223 descrita anteriormente, la válvula de regulación del caudal de flujo 458 está compuesta por cuatro partes de apertura y cierre. Como se ilustra en la FIG. 15C y la FIG. 16, la parte de apertura-cierre tiene una forma similar a la forma en que una cúpula fina sustancialmente hemisférica que cubre la abertura de la cavidad 452 del orificio 451 y que sobresale hacia la cavidad 453 se divide con ranuras en forma de cruz. La ranura tiene un ancho de, por ejemplo, 0 mm, y la parte de apertura-cierre tiene un espesor de, por ejemplo, 0,2 mm.
- 35 La FIG. 17A es una vista en planta de un elemento formado integralmente (de aquí en adelante también denominado como "segundo elemento") de la segunda parte cilíndrica 430 y segunda parte de placa 460, la FIG. 17B es una vista frontal del segundo elemento, la FIG. 17C es una vista inferior del segundo elemento,
- La FIG. 17D es una vista lateral del segundo elemento, y la FIG. 17E es la parte E del segundo elemento en la FIG. 17A de una manera ampliada. Además, la FIG. 18 es una vista seccional del segundo elemento tomada a lo largo de la línea A-A de la FIG. 17A.
- 40 Como se ilustra en la FIG. 18, la segunda parte de placa 460 incluye la cavidad 461 y la cavidad lineal 462 formada en una superficie de (primera superficie) y cavidad 463 formada en la otra superficie (segunda superficie).
- Como se ilustra en la FIG. 18, la cavidad 461 es una cavidad embutida que se abre en la primera superficie de la segunda parte de placa. En la vista en planta, la cavidad 461 tiene una forma circular. Como se ilustra en la FIG. 18 y la FIG. 17A, la superficie inferior de la cavidad 461 incluye la parte del plano en forma de arco 464 que tiene un tamaño menor en la vista en planta, y parte inclinada en forma de arco 465 que tiene un tamaño mayor en la vista en planta. La parte del plano 464 es una parte plana que es paralela a la primera superficie, y la parte inclinada 465 se inclina desde la parte del plano 464 hacia la primera superficie. La parte del plano 464 tiene un espesor de, por ejemplo, 0,2 mm.
- 45
- 50 Como se ilustra en la FIG. 18, el orificio 466 se abre en la parte inclinada 465. Como se ilustra en la FIG. 17C, el orificio 466 tiene una forma triangular en la vista en planta.
- Como se ilustra en la FIG. 18, la aleta 467 incluye la placa de aleta 468 y la protuberancia 469 que sobresale de la placa de aleta 468. Como se ilustra en la FIG. 17C, en la vista en planta, la aleta 467 tiene una forma triangular, como en el caso del orificio 466 en la vista en planta.
- 55 Como se ilustra en la FIG. 17E y la FIG. 18, placa de aleta 468 está compuesta por una parte de placa fina que se dobla desde la parte del plano 464 con un lado de la forma de abertura del orificio 466 como una parte de línea de

5 plegado. Por lo tanto, la aleta 467 se forma integralmente con la segunda parte de placa 460, de manera que la aleta 467 puede girar alrededor de la parte de la línea de plegado. De esta manera, la forma de la abertura del orificio 466 incluye una parte lineal, y la aleta 467 incluye un extremo fijo lineal en la parte lineal de tal manera que la aleta 467 puede girar alrededor del extremo fijo. Cabe señalar que el extremo fijo en la longitud de dirección Y, por ejemplo, es 2,5 a 3 mm. Además, la placa de aleta 468 tiene un espesor de, por ejemplo, 0,2 mm.

10 Como se ilustra en la FIG. 18, la placa de aleta 468 está más inclinada que una parte inclinada 465. Por ejemplo, el ángulo de inclinación  $\varnothing_1$  entre la parte inclinada 465 y la superficie de parte del plano 464 es  $19^\circ$ , el ángulo de inclinación  $\varnothing_2$  entre la superficie inferior de la placa de aleta 468 y la superficie de la parte del plano 464 es  $26.6^\circ$ . El tamaño del espacio intermedio entre el orificio 466 y la aleta 467 es más grande en una posición entre el ápice del orificio 466 y un extremo de la punta (ápice) de la aleta 467. En consecuencia, como se ve a lo largo de un eje para el giro (en la dirección Y), la placa de aleta 468 donde la aleta 467 hace contacto directo con el borde de apertura del orificio 466 se dispone oblicuamente a la parte inclinada 465 que incluye las porciones diferentes que la parte lineal del borde de apertura del orificio 466 de una manera sin contacto.

15 En la vista en planta, protuberancia 469 tiene una forma triangular y se incluye en la forma de aleta 467 como se ilustra en la FIG. 17E. Para ser más específico, si bien la protuberancia 469 tiene una forma triangular en la vista en planta, cada lado de la protuberancia 469 se compone de una superficie cónica inclinada desde el lado del orificio 466 hacia la parte de apertura de la cavidad 461 en cada lado de la forma triangular, como en el caso de la Realización 1. En consecuencia, la superficie superior de la protuberancia 469 tiene una forma de triángulo isósceles en la vista en planta. Como se ilustra en la FIG. 18, la superficie superior de la protuberancia 469 es paralela al borde de apertura de la cavidad 461. En la dirección Z, la distancia entre el borde de apertura y la superficie superior es, por ejemplo, 0,2 mm.

20 Como se ilustra en la FIG. 17A y la FIG. 17E, la ranura 470 es una ranura que se forma en la superficie de parte inclinada 465 y se conecta con el orificio 466 en el ápice de la forma de la abertura del orificio 466. La ranura 470 tiene un ancho de, por ejemplo, 0,25 mm, y la ranura 470 tiene una profundidad de la parte inclinada 465 de, por ejemplo, 0,1 mm.

25 Como se ilustra en la FIG. 17A, la cavidad lineal 462 se dispone en la parte periférica de la primera superficie, y está deprimida desde la segunda superficie como se ilustra en la FIG. 17B y la FIG. 17D. En la vista en planta, la cavidad lineal 462 tiene una forma anular como se ilustra en la FIG. 17A. La cavidad lineal 462 tiene una profundidad de la segunda superficie de, por ejemplo, 1 mm.

30 Como se ilustra en la FIG. 18, la cavidad 463 se dispone en una posición donde la cavidad 463 se superpone a la cavidad 461 en la dirección Z en la segunda superficie. Como es evidente a partir de la FIG. 17C y la FIG. 18, la cavidad 463 tiene una forma circular en la vista en planta. El orificio 466 se abre en la superficie inferior de la cavidad 463. Es decir, la cavidad 463 se comunica con la cavidad 461 a través del orificio 466.

35 Como se ilustra en la FIG. 12B, la segunda parte cilíndrica 430 es un elemento cilíndrico dispuesto verticalmente en la segunda superficie de la segunda parte de placa 460. Como se ilustra en la FIG. 13B y la fig. 13C, la segunda parte cilíndrica 430 está dispuesta en una posición desplazada desde el centro de la forma plana de la parte de aleta 420 en la dirección X en el lado opuesto con respecto a la tercera parte cilíndrica 440 con la parte de aleta 420 entre ellas. La segunda parte cilíndrica 430 incluye la abertura de la cavidad 463 de la segunda superficie. Es decir, la segunda parte cilíndrica 430 se comunica con la cavidad 463. El diámetro interno de la segunda parte cilíndrica 430 es igual al diámetro del de la cavidad 463.

40 Como se ilustra en la FIG. 17B y la FIG. 18, la lengüeta 431 se forma en una parte final de la punta de la segunda parte cilíndrica 430 como en el caso de la primera parte cilíndrica 410. La lengüeta 431 está compuesta por una parte de diámetro grande 432 que se expande desde la superficie periférica exterior de la segunda parte cilíndrica 430 a lo largo del plano XY y la superficie cónica 433 cuyo diámetro exterior disminuye gradualmente desde la parte de diámetro grande 432 hacia el extremo de la punta de la segunda parte cilíndrica 430. Por ejemplo, la segunda parte cilíndrica 430 tiene un diámetro interno de 3 mm, la parte de diámetro grande 432 tiene un diámetro externo de 5 mm, el extremo de la punta de la superficie cónica 433 tiene un diámetro externo de 4 mm, y la segunda parte cilíndrica 430 tiene una altura desde la segunda superficie de la segunda parte de placa 460 de 12 mm.

45 Al igual que con el cuerpo principal del emisor 200 de la Realización 1, cada uno del primer componente y el segundo componente se moldea integralmente mediante moldeo por inyección utilizando un material de resina que tiene flexibilidad (por ejemplo, polipropileno). Los ejemplos del material del primer componente y el segundo componente incluyen resina y caucho, y los ejemplos de la resina incluyen polietileno y silicona. La flexibilidad del material se ajusta apropiadamente de acuerdo con el tipo de material de resina, mezcla de dos o más materiales de resina o similares de acuerdo con la flexibilidad requerida para la película 459

55 (Operación)

El primer elemento y el segundo elemento se combinan entre sí mediante el ajuste de la protuberancia lineal 457 de la primera parte de placa 450 con la cavidad lineal 462 de la segunda parte de placa 460, y en consecuencia el emisor 320 se forma como se ilustra en la FIG. 12A y la FIG. 12B. La superficie inferior de la primera parte de placa

450 y la primera superficie de la segunda parte de placa se puede unir mediante la soldadura de un material de resina, mediante la unión usando un agente adhesivo, mediante la unión por presión de uno de ellos al otro o similares.

5 Como se ilustra en la FIG. 14A y la FIG. 14B, cuando el primer elemento y el segundo elemento se combinan entre sí, la cavidad 453 y las ranuras 455 y 456 ilustradas en la FIG. 15C se cubren con la superficie de la segunda parte de placa 460, y en consecuencia se forma el canal para el líquido de riego. Además, la parte de entrada para recibir el líquido de riego en el tubo 110 está compuesta de la primera parte cilíndrica 410, orificio 451 y cavidad 453. La ranura 455 constituye el canal de reducción de presión para permitir que el líquido de riego recibido de la parte de entrada fluya a través del mismo mientras que reduce la presión del líquido de riego.

10 Además, la cavidad 454 que se ilustra en la FIG. 15C y cavidad 461 que se ilustra en la FIG. 17A se combinan entre sí para formar un canal en el lado corriente abajo con respecto al canal de reducción de presión del líquido de riego. Además, el orificio 466 enfrenta la película 459 y se abre al canal. Como se ilustra en la FIG. 14A, la película 459 se dispone en una posición separada de la aleta 467. La aleta 467 se dispone de modo de formar un espacio intermedio entre la aleta 467 y al menos una parte del borde de apertura del orificio 466, y constituye un elemento de  
15 válvula que se dispone de modo que entra en contacto con el borde de apertura y puede estar separado del borde de apertura. De esta manera, con la combinación de la cavidad 454 y la cavidad 461, se forma la parte de control del caudal de flujo para controlar el caudal de flujo del líquido de riego suministrado del canal de reducción de presión de acuerdo con la presión del líquido de riego en el tubo 110. Cabe señalar que la segunda parte cilíndrica 430 se comunica con la cavidad 461 y constituye la descarga cuya parte de descarga que se suministra con el líquido de riego que se debe descargar del tubo 110 y tiene un caudal de flujo controlado por la parte de control del caudal de  
20 flujo.

La aleta 467 se dispone en una posición separada de la película 459 de modo que la aleta 467 puede abrir y cerrar el orificio 466. La aleta 467 constituye un elemento de válvula para abrir y cerrar el orificio 466 que constituye un canal para el líquido de riego. Además, como se describe más adelante en detalle, la placa de aleta 468 hace  
25 contacto directo con el borde de apertura del orificio 466 cuando se cierra la aleta 467. De esta manera, el borde de apertura del orificio 466 constituye un asiento de válvula en el cual se asienta la aleta 467 cuando la aleta 467 cierra el orificio 466.

Como se ilustra en la FIG. 11, el emisor 320 se une al tubo 110 mediante la inserción de la primera parte cilíndrica 410 y la tercera parte cilíndrica 440 en la pared de la tubería del tubo 110. La conexión del emisor 320 se puede  
30 realizar mediante la penetración de la pared de la tubería del tubo 110 con la primera parte cilíndrica 410 y la tercera parte cilíndrica 440, o mediante la inserción de la primera parte cilíndrica 410 y la tercera parte cilíndrica 440 en una parte de abertura para la inserción que se forma preliminarmente en la pared de la tubería del tubo 110. La primera es favorable para disponer arbitrariamente el emisor 320 en el tubo 110, y la última es favorable para evitar la fuga de líquido de riego desde el tubo 110. Debido a que cada una de la primera parte cilíndrica 410 y la tercera parte  
35 cilíndrica 440 incluye una lengüeta en la parte final de la punta de la misma, se evita la caída del emisor 320 desde el tubo 110.

Debe hacerse notar que la segunda parte cilíndrica 430 del emisor 320 incluye la lengüeta 431 como se ilustra en la FIG. 14A y la FIG. 14B. Por consiguiente, la lengüeta 431 se puede insertar en una película de mantillo que cubre el suelo, o la lengüeta 431 se puede insertar en un lecho de cultivo fibroso. La inserción de la lengüeta 431 en el lecho  
40 de cultivo es favorable para especificar la posición de caída del líquido de riego en el lecho de cultivo, y para fijar el tubo de riego de goteo 400 al lecho de cultivo.

A continuación, se describe la descarga del líquido de riego por el emisor 320. La FIG. 19A ilustra la parte A de la FIG. 4B de una manera ampliada en el caso en el que la presión del líquido de riego en el tubo 110 es igual o mayor que el primer valor de presión y menor que el segundo valor de presión, la FIG. 19B ilustra la parte A de la FIG. 4B  
45 de una manera ampliada en el caso en el que la presión del líquido de riego en el tubo 110 es igual o mayor que el segundo valor de presión, y la FIG. 19C ilustra la parte A de la FIG. 4B de una manera ampliada en el caso en el que la presión del líquido de riego en el tubo 110 se restablece a una presión igual o mayor que el primer valor de presión y menor que el segundo valor de presión.

El suministro del líquido de riego al tubo de riego por goteo 400 se realiza en un intervalo en el que la presión del líquido de riego no supera 0,1 MPa, por ejemplo, para evitar dañar el tubo 110 y el emisor 320. Cuando el líquido de riego se suministra al tubo 110, el líquido de riego alcanza la válvula de regulación del caudal de flujo 458 a través  
50 de la primera parte cilíndrica 410.

Cuando la presión del líquido de riego en el tubo 110 es igual o mayor que un primer valor de presión (por ejemplo 0.005 MPa), la válvula de regulación del caudal de flujo 458 se empuja hacia la segunda parte de placa 460, y la ranura de la válvula de regulación del caudal de flujo 458 se expande. De esta manera, el líquido de riego fluye en la parte de aleta 420. La válvula de regulación del caudal de flujo 458 suprime el flujo de entrada del líquido de riego en la parte de aleta 420 en el caso en el que la presión del líquido de riego es menor que el primer valor de presión. En consecuencia, el líquido de riego se puede suministrar al tubo 110 con alta presión, y en consecuencia la configuración en que el emisor 320 incluye la válvula de regulación del caudal de flujo 458 es favorable para formar  
55



el tubo de riego por goteo 400 que tiene, por ejemplo, una longitud mayor.

5 El líquido de riego que ha pasado a través de la válvula de regulación del caudal de flujo 458 se suministra a la ranura 455 (canal de reducción de presión). La presión del líquido de riego que fluye a través de la ranura 455 se reduce como resultado de la pérdida de presión causada por la forma (forma de zigzag) en una vista en planta de la ranura 455. Además, los materiales flotantes en el líquido de riego se enredan en el flujo turbulento generado entre las protuberancias de la ranura 455 y se retienen en la ranura 455. De esta manera, los materiales flotantes se eliminan adicionalmente del líquido de riego mediante la ranura 455.

10 Además, debido a que la punta de la protuberancia se dispone de tal manera que la punta de la protuberancia no excede la línea central de la ranura 455 en la vista en planta, se forma un espacio que no está bloqueado por la protuberancia en el centro de la ranura 455 mientras que el ancho del espacio es pequeño y, por lo tanto, el líquido de riego fluye fácilmente a través de la ranura 455. Por consiguiente, además del efecto de reducir la presión y el efecto de eliminar el material flotante, la ranura 455 es favorable para permitir que el líquido de riego fluya con mayor caudal de flujo.

15 El líquido de riego que pasa a través de la ranura 455 en la que se reduce la presión y se eliminan los materiales flotantes se suministra en la cavidad 261 a través de la ranura 456. El espacio de la cavidad 454 y la cavidad 461 que enfrenta la película 459 se llena con el líquido de riego, y el líquido de riego se suministra al orificio 466 (FIG. 19A).

El líquido de riego que ha pasado a través del orificio 466 alcanza la segunda parte cilíndrica 430 a través de la cavidad 463, y se descarga desde el tubo 110 a través de la segunda parte cilíndrica 430.

20 A medida que aumenta la presión del líquido de riego en el tubo 110, aumenta el caudal de flujo del líquido de riego que recibe el emisor 320 de la primera parte cilíndrica 410 y, por consiguiente, aumenta la velocidad de descarga del líquido de riego de la segunda parte cilíndrica 430.

25 Cuando la presión del líquido de riego en el tubo 110 es igual o mayor que el segundo valor de presión (por ejemplo, 0.02 MPa), la película 459 es empujada y se dobla mediante el líquido de riego introducido de la tercera parte cilíndrica 440 desde el interior del tubo 110 como se ilustra en la FIG. 19B. De este modo, la presión del líquido de riego en el tubo 110 se transmite a la superficie trasera de la película 459. Como resultado, la película 459 hace contacto con la protuberancia 469 de la aleta 467, y empuja la aleta 467.

30 La aleta 467 y el orificio 466 tienen la misma forma triangular en la vista en planta, y la superficie inferior de la placa de aleta 468 está ligeramente inclinada (por un ángulo obtenido al restar  $\varnothing_1$  de  $\varnothing_2$ ) con respecto al borde de apertura del orificio 466 (parte inclinada 465). Por consiguiente, dado que un lado de la forma triangular es el extremo fijo, la distancia desde el extremo fijo a los dos lados de la placa de aleta 468 a lo largo de la superficie inferior de la placa de aleta 468 es mayor que la distancia desde el extremo fijo a los dos lados del orificio 466 a lo largo de la superficie inclinada 465. Por lo tanto, la placa de aleta 468 cubre la parte de apertura del orificio 466, y la parte periférica de la placa de aleta 468 de la aleta 467 que sirve como elemento de válvula hace contacto directo (se asienta en) con el borde de apertura del orificio 466 que sirve como asiento de válvula. De esta manera, la aleta 467 funciona como el elemento de la válvula que sella el orificio 466 que sirve como canal para el líquido de riego, y el borde de apertura del orificio 466 funciona como el asiento de la válvula sobre el cual se asienta el elemento de la válvula

35 Sin embargo, debido a que la ranura 470 se forma en la superficie del borde de apertura del orificio 466 que sirve como el asiento de válvula, la ranura 470 comunica entre el interior de la cavidad 461 como el canal en el lado corriente arriba con respecto al asiento de válvula del líquido de riego y el orificio 466 como el canal es el lado corriente abajo del asiento de válvula cuando la aleta 467 que sirve como el elemento de válvula se asienta en el asiento de válvula. En consecuencia, el líquido de riego suministrado a la cavidad 461 se suministra al orificio 466 a través de la ranura 470.

45 En consecuencia, la cantidad de líquido de riego que pasa a través de la parte de control del caudal de flujo se restringe a un caudal de flujo que puede pasar a través de la ranura 470, y la velocidad de descarga del líquido de riego de la segunda parte cilíndrica 430 es sustancialmente constante. De esta manera, el emisor 320 descarga cuantitativamente el líquido de riego del tubo 110 suministrado con el líquido de riego.

50 Cuando el orificio 466 está cerrado por la aleta 467, la presión en la cavidad 461 es en general relativamente más alta que la presión en el orificio 466. Por consiguiente, como se ilustra en la FIG. 19C, incluso cuando la presión del líquido de riego en el tubo 110 se reduce a una presión menor que el segundo valor de presión, la diferencia de presión obtenida al restar la presión interna de 466 de la presión interna de la cavidad 461 es una presión positiva, y además, en el caso de que la presión interna de la cavidad 461 sea mayor que la fuerza elástica de retorno a la posición inicial de la aleta 467, la aleta 467 mantiene el orificio de cierre 466 incluso cuando la presión del líquido de riego en el tubo 110 se incrementa una vez hasta el segundo valor de presión y luego se reduce a un valor menor que el segundo valor de presión. Por lo tanto, la cantidad de líquido de riego que pasa a través de la parte de control del caudal de flujo se restringe continuamente a los caudales de flujo que pueden pasar a través de la ranura 470.

5 Cuando el líquido de riego en la cavidad 461 fluye de manera suficiente a través de la ranura 470, la presión interna de la cavidad 461 se reduce suficientemente. Luego, cuando la diferencia de presión se reduce a un valor menor que la fuerza elástica, la aleta 467 retorna a la posición inicial con la fuerza elástica, y el orificio 466 se abre como se ilustra en la FIG. 19A. Luego, el líquido de riego en la cavidad 461 fluye nuevamente hacia el orificio 466 a través del espacio entre la aleta 467 y la parte de abertura del orificio 466.

(Efecto)

10 Como se describe, el emisor 320 es un emisor para descargar cuantitativamente líquido de riego en el tubo 110 al exterior del tubo 110, el tubo 110 está configurado para permitir que el líquido de riego fluya a través del mismo, el emisor 320 se dispone en el tubo 110 e incluye: la parte de entrada para recibir el líquido de riego en el tubo 110; el canal de reducción de presión para permitir que el líquido de riego sea recibido de la parte de entrada para fluir a través del mismo mientras que se reduce la presión del líquido de riego; la parte de control del caudal de flujo para controlar un canal de flujo del líquido de riego suministrado del canal de reducción de presión de acuerdo con una presión del líquido de riego en el tubo 110 o en la parte de entrada; y la parte de descarga que se suministra con el líquido de riego que tiene un caudal de flujo controlado por la parte de control del caudal de flujo y se debe descargar al exterior del tubo 110; la parte de control del caudal de flujo que incluye: el elemento de válvula para abrir y cerrar un canal del líquido de riego, el asiento de válvula en el que se asienta el elemento de válvula cuando el elemento de válvula cierra el canal del líquido de riego, la película 459 para empujar el elemento de válvula hacia el asiento de válvula al doblarse bajo la presión del líquido de riego en el tubo 110 o en la parte de entrada de modo que el elemento de válvula se asienta en el asiento de válvula, y la ranura 470 formada en una superficie del asiento de válvula, y configurado para comunicar entre el canal del líquido de riego en un lado corriente arriba del asiento de válvula y el canal del líquido de riego en un lado corriente abajo del asiento de válvula cuando el elemento de válvula se asienta en el asiento de válvula. Luego, cuando la presión del líquido de riego en el tubo 110 es igual o mayor que un valor predeterminado, la película 459 empuja el elemento de la válvula para asentar el elemento de la válvula en el asiento de la válvula. Por lo tanto, el emisor 320 puede estabilizar la velocidad de descarga del líquido de riego. Además, el emisor 320 se puede formar con dos artículos moldeados por inyección. Por lo tanto, el emisor 320 puede reducir aún más los costos de fabricación en comparación con los emisores convencionales compuestos por tres partes.

30 Además, el emisor 320 incluye: la primera parte cilíndrica 410 que constituye la parte de entrada, la parte de aleta 420 que constituye el canal de reducción de presión y la parte de control del caudal de flujo, la parte de aleta 420 que se conecta con un extremo de la primera parte cilíndrica 410 y se extiende hacia afuera de un extremo de la primera parte cilíndrica 410, y la segunda parte cilíndrica 430 que constituye la parte de descarga, la segunda parte cilíndrica 430 que se conecta en un lado opuesto a la primera parte cilíndrica 410 de la parte de aleta 420; el emisor 320 se dispone en el tubo mediante la inserción de la primera parte cilíndrica 410 en el tubo desde el exterior del tubo; la parte de aleta 420 está compuesta de una combinación de la primera parte de placa 450 conectada con la primera parte cilíndrica 410 y la segunda parte de placa 460 conectada con la segunda parte cilíndrica 430; la primera parte de placa 450 incluye la película 459 que se dispone para enfrentar un canal del líquido de riego en un lado corriente abajo del canal de reducción de presión y tiene una superficie trasera a la que se transmite la presión del líquido de riego en el tubo o en la primera parte cilíndrica 410; La segunda parte de placa 460 incluye: el canal en el lado corriente abajo del canal de reducción de presión, el orificio 466 que se abre en el lado corriente abajo del canal de reducción de presión para enfrentar la película 459, el orificio 466 se comunica con la parte de descarga, el elemento de válvula se dispone de modo que el elemento de válvula: forma un espacio intermedio entre el elemento de válvula y al menos una parte de un borde de apertura del orificio; se le permite hacer contacto con el borde de apertura; y, se le permite separarse del borde de apertura; y al menos una parte del borde de apertura del orificio 466 constituye el asiento de válvula. Esta configuración es más efectiva desde el punto de vista de la formación de un emisor para ser dispuesto en el exterior del tubo 110 que puede lograr los efectos mencionados anteriormente.

50 Además, una forma de la abertura del orificio 466 incluye una parte lineal; el elemento de válvula incluye un extremo fijo lineal en la parte lineal, y se puede girar alrededor del extremo fijo como un eje de giro; el elemento de válvula tiene una forma idéntica a la forma del orificio 466 como se ve a lo largo de una dirección del eje (dirección Z) del orificio 466; y una parte donde el elemento de la válvula hace contacto directo con el asiento de la válvula se dispone oblicuamente a la otra parte del borde de apertura del orificio 466 que no sea la parte lineal sin hacer contacto con la otra parte como se ve a lo largo de un eje para el giro (en Y dirección). Esta configuración hace posible formar la parte de control del caudal de flujo que funciona como se describió anteriormente con un componente mediante moldeo por inyección, y por lo tanto es más efectiva desde el punto de vista de reducir el costo de fabricación.

55 Además, la película 459 se dispone de modo independiente de la primera parte cilíndrica 410, y el emisor 320 además incluye la tercera parte cilíndrica 440 que rodea la película 459 y se insertará en el tubo 110 en el lado de la primera parte cilíndrica 410 de la primera parte de placa 450. Además, el emisor 320 se dispone en el tubo 110 mediante la inserción de la primera parte cilíndrica 410 y la tercera parte cilíndrica 440 en el tubo 110 desde el exterior del tubo 110. Esta configuración hace posible formar una estructura en el emisor 320 para transmitir la presión del líquido de riego en el tubo 110 a la película 459 con un componente mediante moldeo por inyección que incluye la película 459, y por lo tanto es más efectivo desde el punto de vista de reducir el costo de fabricación.

Además, con la configuración en que la parte de entrada además incluye la válvula de regulación del caudal de flujo

458 para expandir el canal para el líquido de riego cuando la presión del líquido de riego en el tubo 110 es igual o mayor que un valor predeterminado, se puede suministrar al tubo 110 con una presión más alta y, por lo tanto, la configuración es favorable desde el punto de vista de la formación del tubo de riego por goteo 400 que tiene una mayor longitud.

- 5 Además, con la configuración en la que se moldea el emisor 320 con un material que tiene flexibilidad y la película 459 se moldea integralmente como parte del emisor 320, el emisor 320 se puede producir como un componente mediante moldeo por inyección, y por lo tanto, la configuración es aún más efectiva desde el punto de vista de reducir el costo de fabricación.

- 10 Además, la configuración en la que el orificio 466 se abre y se cierra con la aleta 467 que se abre y se cierra alrededor del extremo fijo es favorable para aumentar el tamaño máximo del espacio intermedio entre la aleta 467 (elemento de la válvula) y el orificio 466. Esta configuración es más efectiva desde el punto de vista de suprimir la obstrucción del espacio intermedio mencionada anteriormente. Además, un canal que tiene un tamaño mayor de líquido de riego y que se extiende hasta el orificio 466 se forma con la aleta abierta 467, y así el líquido de riego en la cavidad 461 fluye fácilmente hacia el orificio 466. Por lo tanto, la configuración es más efectiva desde el punto de vista de aumentar la velocidad de descarga del líquido de riego, y desde el punto de vista de aumentar la variación del caudal de flujo del líquido de riego con la apertura y cierre de la aleta 467

- 15 Además, una vez que la aleta 467 está cerrada, la aleta 467 se mantiene cerrada hasta que la diferencia de presión obtenida restando la presión interna del orificio 466 de la presión interna de la cavidad 461 se reduzca suficientemente (a un valor más pequeño que la fuerza elástica descrita anteriormente). Por consiguiente, cuando el caudal de flujo del líquido de riego en el caso en que el líquido de riego fluye solo a través de la ranura 470 se establece en una velocidad de descarga predeterminada del emisor 320, el caudal de flujo del líquido de riego varía significativamente de acuerdo con la apertura y el cierre de la aleta 467 como se describió anteriormente, y por lo tanto la velocidad de descarga del emisor 320 retorna rápidamente a la velocidad de descarga predeterminada mencionada anteriormente, que es más efectiva desde el punto de vista de lograr rápidamente la velocidad de descarga predeterminada, y desde el punto de vista de mantener la velocidad durante un largo período de tiempo.

- 20 Además, debido a que la configuración en la que el eje de giro de la aleta 467 tiene una forma lineal es favorable para realizar la apertura y cierre de la aleta 467 (giro) con una fuerza menor, la configuración es aún más efectiva desde el punto de vista del ajuste preciso de la velocidad de descarga predefinida del líquido de riego en el emisor 320.

- 30 Además, debido a que la configuración en la que cada uno de los orificios 466 y la aleta 467 tiene una forma triangular en una vista en planta es favorable para reducir la longitud de contacto del elemento de válvula y el asiento de la válvula, la configuración es más efectiva desde el punto de vista de evitar el desplazamiento de la aleta 467 cuando la aleta 467 sella el orificio 466.

- 35 Cuando la primera parte cilíndrica 410 y la tercera parte cilíndrica 440 se insertan en el tubo 110 desde el lado externo del tubo 110, se proporciona el tubo de riego por goteo 400 que incluye el tubo 110 y el emisor 320 dispuesto en el tubo 110. Dado que el tubo de riego por goteo 400 puede alcanzar rápidamente una velocidad de descarga predeterminada y mantener la velocidad durante un largo período de tiempo, el líquido de irrigación se puede descargar sustancialmente a la velocidad de descarga predeterminada en todo momento. Por consiguiente, el tubo de riego por goteo 400 se usa favorablemente para el cultivo de plantas, lo que requiere, por ejemplo, una descarga más precisa del líquido de riego

(Modificación)

En el tubo de riego por goteo 400, las configuraciones descritas anteriormente se pueden cambiar parcialmente, o pueden proporcionar otras configuraciones adicionalmente siempre que se logre el efecto descrito anteriormente.

- 45 Por ejemplo, la segunda parte cilíndrica 430 puede no tener la lengüeta 431 como se ilustra en la FIG. 20A, y puede ser una parte de abertura que se abre en la segunda superficie de la segunda parte de placa 460 como se ilustra en la FIG. 20B.

- 50 Además, el tubo 110 puede ser un tubo sin costura, un tubo compuesto de láminas finas unidas entre sí a lo largo de la dirección longitudinal, o un tubo que tiene un hueco formado en la parte de unión de las láminas mencionadas anteriormente para conectar el interior y el exterior del tubo 110, o una tubería intercalada por las láminas en la parte de unión.

Además, el primer componente y el segundo componente se pueden formar integralmente para que puedan girar alrededor de una parte de bisagra formada integralmente con el primer componente y el segundo componente. En este caso, el número de componentes del emisor 320 se puede reducir aún más, es decir, el emisor 320 se puede producir con un componente.

- 55 Si bien la aleta 467 incluye la protuberancia 469 que tiene una teniendo una forma trapezoidal piramidal sustancialmente triangular con una superficie inferior triangular regular y una superficie superior triangular isósceles,

5 la aleta 467 puede no estar provista de una protuberancia 469 siempre que se transmita el doblado de la película 459 de acuerdo con un valor predeterminado de la presión del líquido en el tubo 110. Por ejemplo, la aleta 467 puede incluir una parte final de la película de la aleta 467 459 hacia la protuberancia en forma de barra sobresaliente en lugar de la protuberancia 469 de la forma mencionada anteriormente. Alternativamente, la aleta 467 se puede proporcionar con la protuberancia en forma de barra mencionada anteriormente para la película 459 para empujar la aleta 467 sin estar provisto de protuberancia 469.

10 Además, el emisor 320 puede incluir, en lugar de la tercera parte cilíndrica 440, una parte para transmitir a la película 770 el doblado de la película 459 de acuerdo con la presión del líquido de riego en el tubo 110, o una parte capaz de transmitir directa o indirectamente a la superficie trasera de la película 459, la presión del líquido de riego en el tubo. Por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 20C, el emisor 320 puede incluir, en lugar de la primera parte cilíndrica 410 y la tercera parte cilíndrica 440, la parte cilíndrica 480 que incluye las aberturas del orificio y la cavidad en la superficie de la primera parte de placa 450.

15 Además, el primer elemento del emisor 320 puede no estar provisto de la válvula de regulación del caudal de flujo 458. Por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 21A y la FIG. 21 B, el primer elemento puede no estar provisto de la válvula de regulación del caudal de flujo 458 y la tercera parte cilíndrica 440, el orificio cónico 490 que se acopla con la primera parte cilíndrica 410, y la parte de abertura 491 que se abre en la superficie cónica del orificio cónico 490 y comunica entre el orificio cónico 490 y la ranura 455. El líquido de riego recibido por la primera parte cilíndrica 410, mientras que el líquido de riego transmite presión a la película 459, alcanza el canal de reducción de presión de la ranura 455 a través de la parte de abertura 491 y, además, alcanza la parte de regulación del caudal de flujo a través del canal de la ranura 456. La parte de regulación del caudal de flujo que tiene el emisor que tiene la estructura mencionada anteriormente opera de acuerdo con la presión del líquido de riego recibida por la parte de entrada. De este modo, el emisor logra efectos de la presente realización distintos de los efectos de la válvula de regulación de caudal 458.

#### **Aplicabilidad industrial**

25 De acuerdo con la presente invención, se puede proporcionar fácilmente un emisor que puede descargar líquido con una velocidad apropiada por la presión del líquido para descargar. En consecuencia, la popularización del emisor mencionado anteriormente en los campos técnicos de riegos por goteo, pruebas de seguridad y similares, donde se requiere una descarga a largo plazo, y se puede esperar un mayor desarrollo de los campos técnicos.

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

- 100, 400 Tubo de riego por goteo
- 110 Tubo
- 120, 320 Emisor
- 130 Orificio de descarga
- 35 200 Cuerpo principal del emisor
- 201 Primera superficie
- 202 Segunda superficie
- 211, 212, 242, 251, 252, 253, 452, 453, 454, 461, 463 Cavidad
- 213, 214, 254, 457 Protuberancia lineal
- 40 221 Canal de entrada
- 223, 458 Válvula de regulación del caudal de flujo
- 231, 232, 233, 241, 245, 455, 456, 470 Ranura
- 234, 243, 451, 466 Orificio
- 244, 467 Aleta
- 45 246, 464 Parte plana
- 247, 465 Parte inclinada
- 248, 468 Placa de aleta

- 249, 469 Protuberancia
- 300, 459 Película
- 301 Parte de bisagra
- 302, 491 Parte de abertura
- 5 410 Primera parte cilíndrica
- 411, 431, 441 Lengüeta
- 412, 432, 442 Parte de diámetro grande
- 413, 433, 443 Superficie cónica
- 420 Parte de aleta
- 10 430 Segunda parte cilíndrica
- 440 Tercera parte cilíndrica
- 450 Primera parte de placa
- 460 Segunda parte de placa
- 462 Cavidad lineal
- 15 480 Parte cilíndrica
- 490 Orificio cónico

**REIVINDICACIONES**

1. Un emisor (120, 320) para descargar cuantitativamente líquido de riego en un tubo (110) al exterior del tubo (110), el tubo (110) está configurado para permitir que el líquido de riego fluya a través del mismo, el emisor (120, 320) está configurado para disponerse en el tubo (110), el emisor (120, 320) comprende:

- 5 una parte de entrada para recibir el líquido de riego en el tubo (110);
- un canal de reducción de presión para permitir que el líquido de riego recibido de la parte de entrada fluya a través de este mientras se reduce la presión del líquido de riego;
- un parte de control del caudal de flujo para controlar un caudal de flujo del líquido de riego suministrado desde el canal de reducción de presión de acuerdo con una presión del líquido de riego en el tubo (110) o en la parte de entrada; y
- 10 una parte de descarga a la que se suministra el líquido de riego que tiene un caudal de flujo controlado por la parte de control del caudal de flujo y se va a descargar en el exterior del tubo (110),

**caracterizado porque**

la parte de control del caudal de flujo incluye:

- 15 un elemento de válvula (244, 467) para abrir y cerrar un canal del líquido de riego,
- un asiento de válvula en el que el elemento de válvula (244, 467) se asienta cuando el elemento de válvula (244, 467) cierra el canal del líquido de riego,
- una película (300, 459) para empujar el elemento de válvula (244, 467) hacia el asiento de válvula al doblarse bajo la presión del líquido de riego en el tubo (110) o en la parte de entrada, de modo que el elemento de válvula (244, 467) se asienta sobre el asiento de válvula, y
- 20 una ranura (245, 470) formada en una superficie del asiento de válvula, y configurada para comunicarse entre el canal del líquido de riego en un lado corriente arriba del asiento de válvula y el canal del líquido de riego en un lado corriente abajo del asiento de válvula cuando el elemento de válvula (244, 467) se asienta en el asiento de válvula,
- 25 el elemento de válvula (244, 467) se dispone en una posición separada de la película (300, 459),
- la película (300, 459) empuja el elemento de válvula (244, 467) de modo que el elemento de válvula (244, 467) se asienta en el asiento de válvula cuando la presión del líquido de riego en el tubo (110) es igual a o mayor que un valor predeterminado.

30 **2.** El emisor (120, 320) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la parte de entrada además incluye una válvula de regulación del caudal de flujo (223, 458) configurada para expandir el canal del líquido de riego cuando la presión del líquido de riego en el tubo (110) es igual a o mayor que un valor predeterminado.

**3.** El emisor (120) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que:

35 el emisor (120) es un emisor para descargar cuantitativamente el líquido de riego en el tubo (110) desde un orificio de descarga, el emisor (120) está configurado para unirse a una superficie de la pared interior del tubo (110) en una posición correspondiente al orificio de descarga configurado para comunicar entre el interior y exterior del tubo (110);

la parte de control del caudal de flujo incluye:

- 40 una parte de abertura para formar una parte de un canal del líquido de riego sobre un lado corriente abajo del canal de reducción de presión en el emisor (120), la parte de abertura que se abre a una superficie del emisor (120) en una posición donde la superficie del emisor (120) no se une a la superficie de la pared interior,
- la película (300) configurada para sellar la parte de abertura y bloquear la comunicación entre el canal en el lado corriente abajo del canal de reducción de presión y el interior del tubo (110),
- 45 un orificio (243) que se abre al canal en el lado corriente abajo del canal de reducción de presión para enfrenar la película (300), el orificio (243) se comunica con la parte de descarga, y
- el elemento de válvula (244) dispuesto de modo que el elemento de válvula (244): forma un

espacio intermedio entre el elemento de válvula (244) y al menos una parte de un borde de apertura del orificio (243); se permite hacer contacto con el borde de apertura; y, se permite estar separado del borde de apertura; y

al menos la parte del borde de apertura del orificio (243) constituye el asiento de válvula.

5 4. El emisor (320) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que:

el emisor (320) comprende:

una primera parte cilíndrica (410) que constituye la parte de entrada;

10 una parte de brida (420) que incluye el canal de reducción de presión y la parte de control del caudal de flujo, la parte de brida (420) que se conecta con un extremo de la primera parte cilíndrica (410) y que se extiende hacia fuera de un extremo de la primera parte cilíndrica (410); y una segunda parte cilíndrica (430) que constituye la parte de descarga, la segunda parte cilíndrica (430) que se conecta sobre un lado opuesto a la primera parte cilíndrica (410) de la parte de brida (420);

15 el emisor (320) se dispone en el tubo (110) mediante la inserción de la primera parte cilíndrica (410) en el tubo (110) desde el exterior del tubo (110);

la parte de brida (420) está compuesta de una combinación de una primera parte de placa (450) conectada con la primera parte cilíndrica (410) y una segunda parte de placa (460) conectada con la segunda parte cilíndrica (430);

20 la primera parte de placa (450) incluye la película (459) que se dispone para enfrentarse a un canal del líquido de riego en un lado corriente abajo del canal de reducción de presión y tiene una superficie trasera a la que se transmite la presión del líquido de riego en el tubo (110) o en la primera parte cilíndrica (410);

la segunda parte de placa (460) incluye:

el canal en el lado corriente abajo del canal de reducción de presión,

25 un orificio (466) que se abre al canal en el lado corriente abajo del canal de reducción de presión para enfrentar la película (459), el orificio (466) se comunica con la parte de descarga,

30 el elemento de válvula (467) dispuesto de modo que el elemento de válvula (467): forma un espacio intermedio entre el elemento de válvula (467) y al menos una parte de un borde de apertura del orificio (466); se permite hacer contacto con el borde de apertura; y se permite estar separado del borde de apertura; y

al menos la parte del borde de apertura del orificio (466) constituye el asiento de válvula.

5. El emisor (320) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que:

35 la película (459) se dispone de modo independiente en una posición separada de la primera parte cilíndrica (410);

el emisor (320) además comprende una tercera parte cilíndrica (440) para ser insertada en el tubo (110), la tercera parte cilíndrica (440) se dispone con la primera parte cilíndrica (410) lado a lado en la primera parte de placa (450) en una posición donde la tercera parte cilíndrica (440) rodea la película (459); y

40 el emisor (320) se dispone en el tubo (110) mediante la inserción de la primera parte cilíndrica (410) y la tercera parte cilíndrica (440) en el tubo (110) desde el exterior del tubo (110).

6. El emisor (120, 320) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el que:

una forma de la abertura del orificio (243, 466) incluye una parte lineal;

45 el elemento de válvula (244, 467) incluye un extremo fijo lineal en la parte lineal, y puede girar alrededor del extremo fijo como un eje de giro;

el elemento de válvula (244, 467) tiene una forma idéntica a una forma del orificio (243, 466) vista a lo largo de una dirección del eje del orificio (243, 466); y

una parte donde el elemento de válvula (244, 467) hace contacto directo con el asiento de válvula se

dispone oblicuamente a la otra parte del borde de apertura del orificio (243, 466) diferente de la parte lineal sin hacer contacto con la otra parte vista a lo largo del eje de giro.

7. El emisor (120, 320) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en el que:

el emisor (120, 320) está moldeado con un material que tiene flexibilidad; y

5

la película (300, 459) se moldea integralmente como parte del emisor.

8. Un tubo de riego por goteo (100, 400) que comprende:

un tubo (110); y

al menos un emisor, siendo el emisor el emisor (120, 320) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 dispuesto en el tubo (110).

10



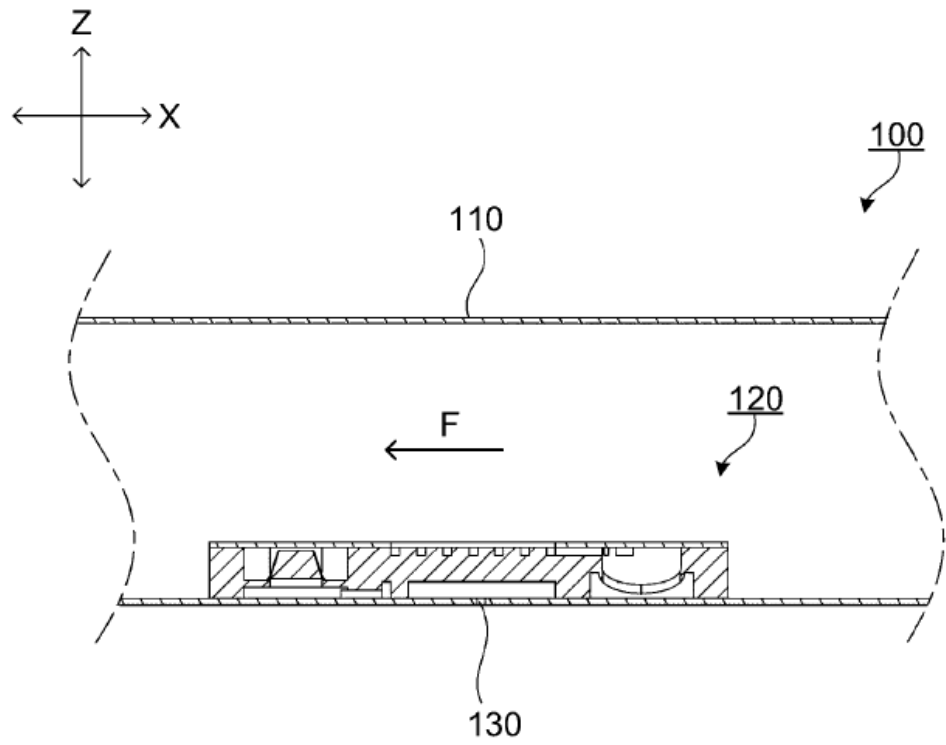


FIG. 1

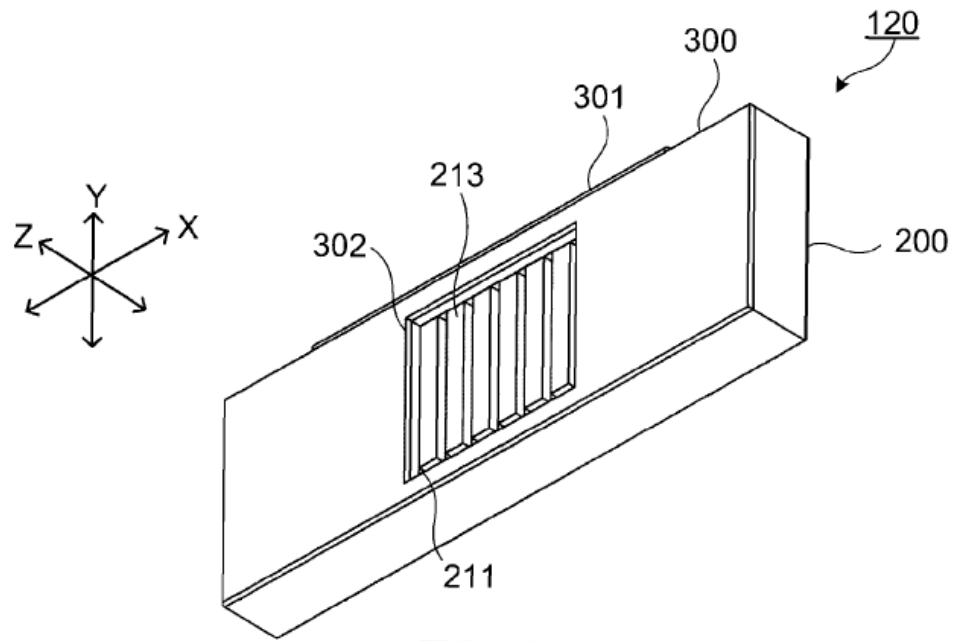


FIG. 2A

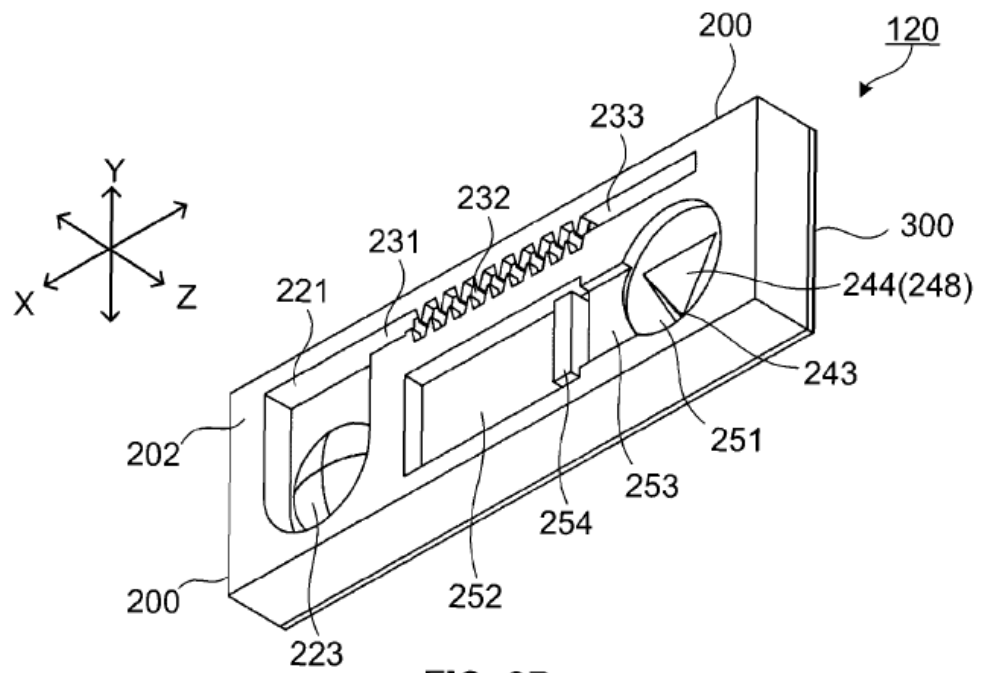
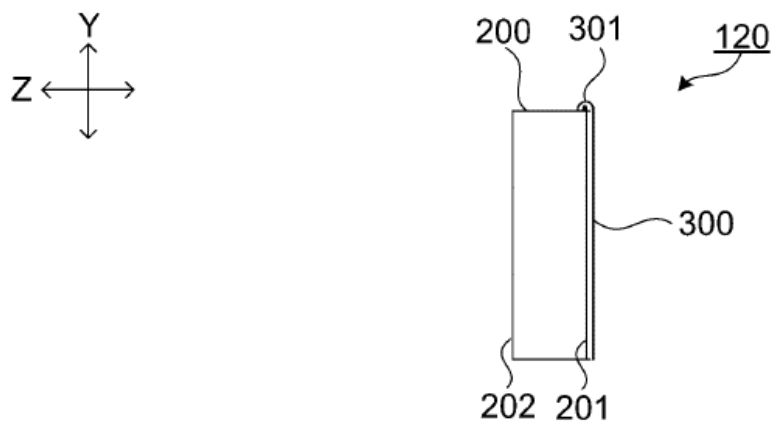
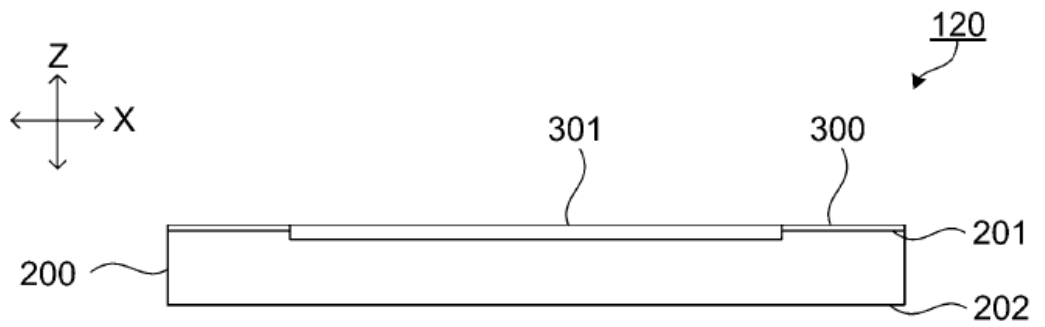
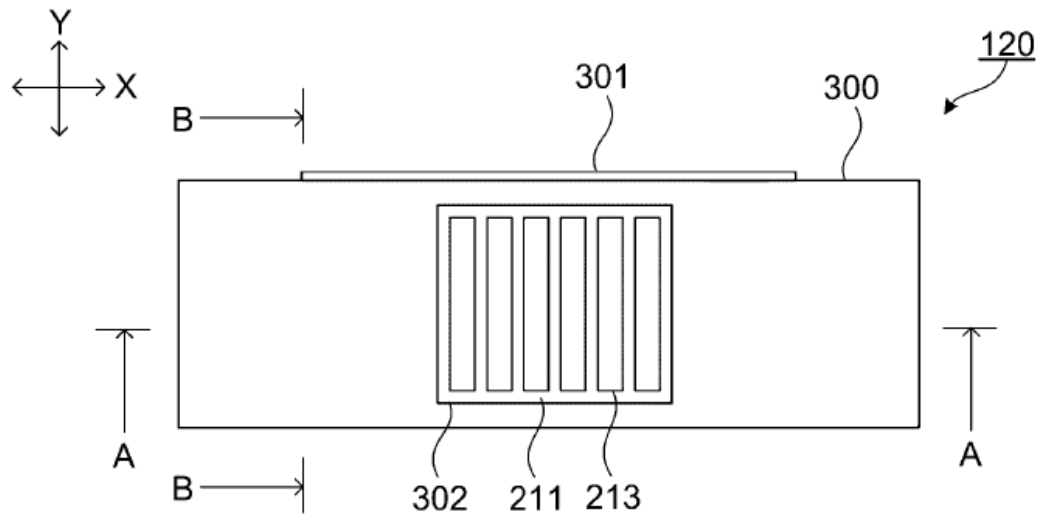


FIG. 2B



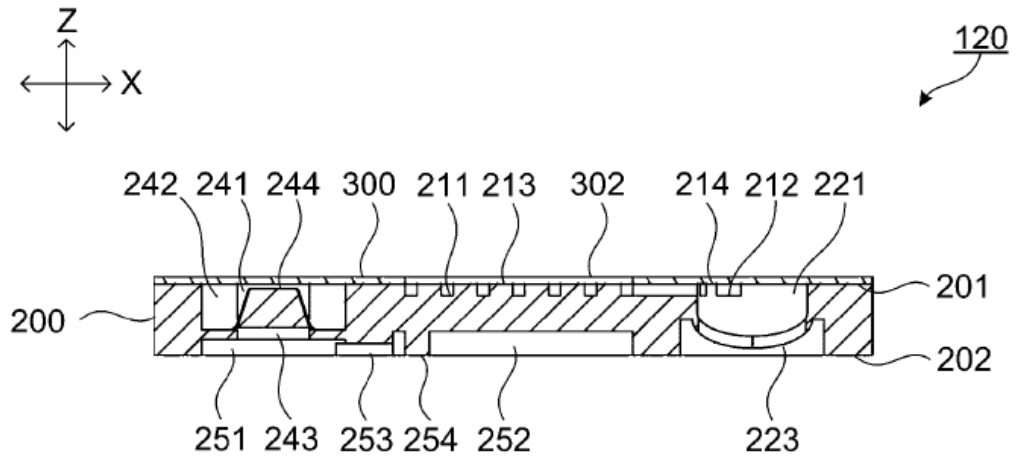


FIG. 4A

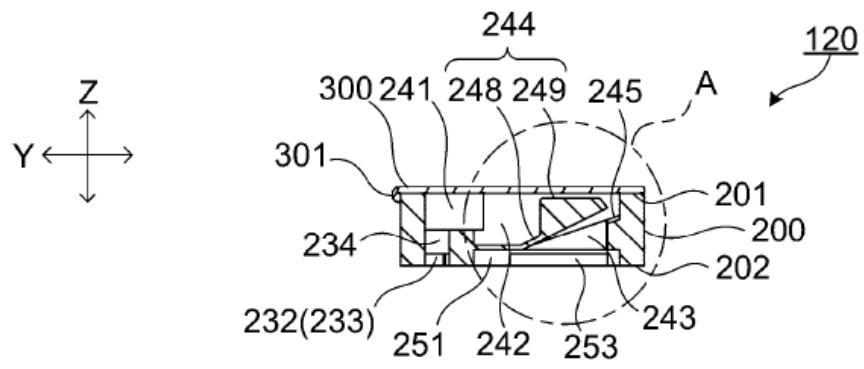


FIG. 4B

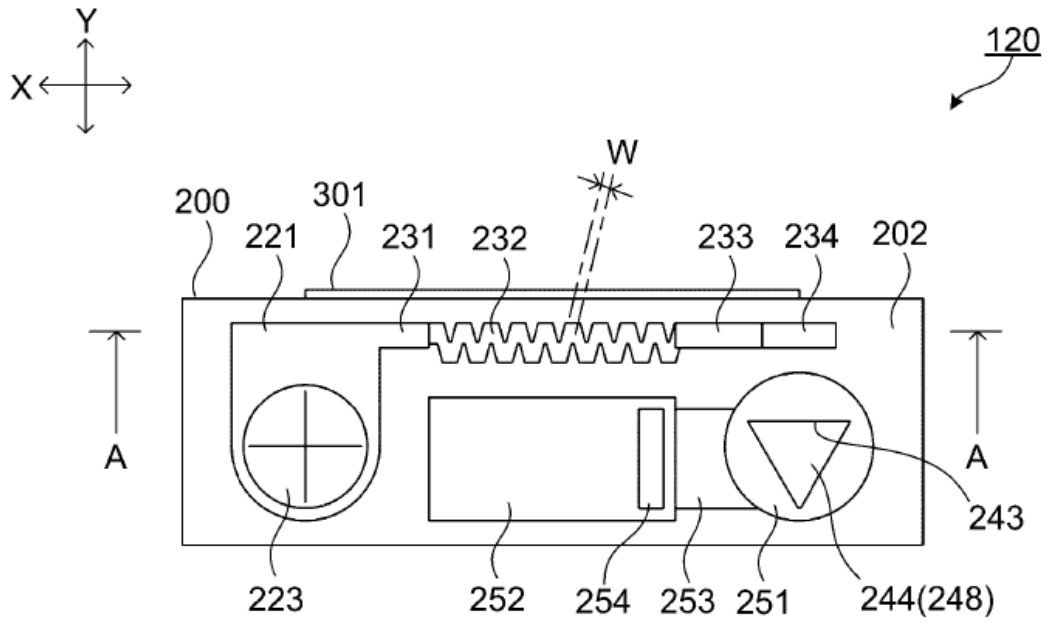


FIG. 5A

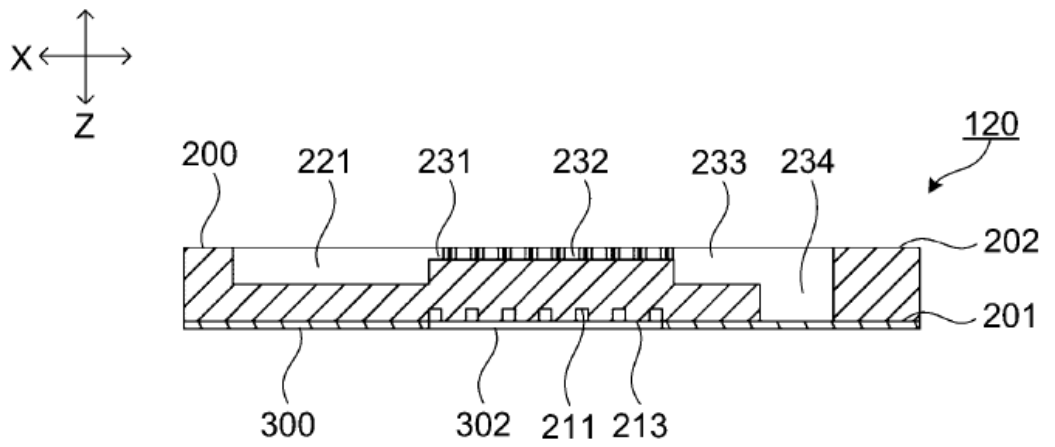


FIG. 5B

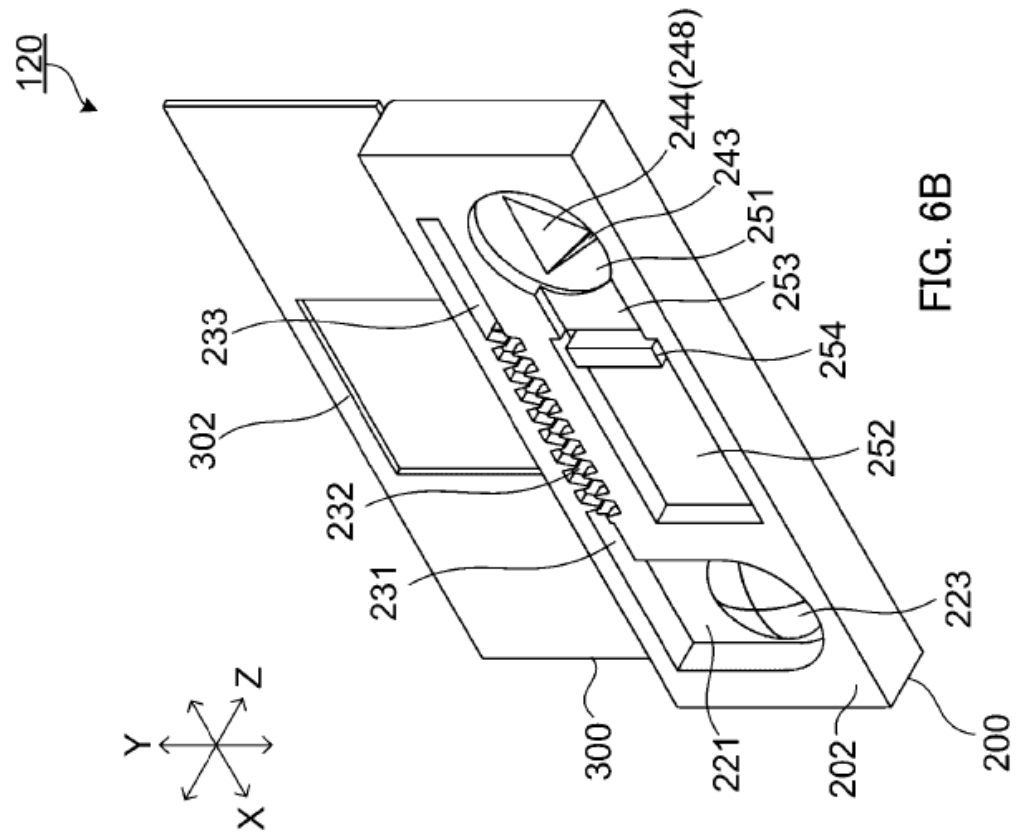


FIG. 6A

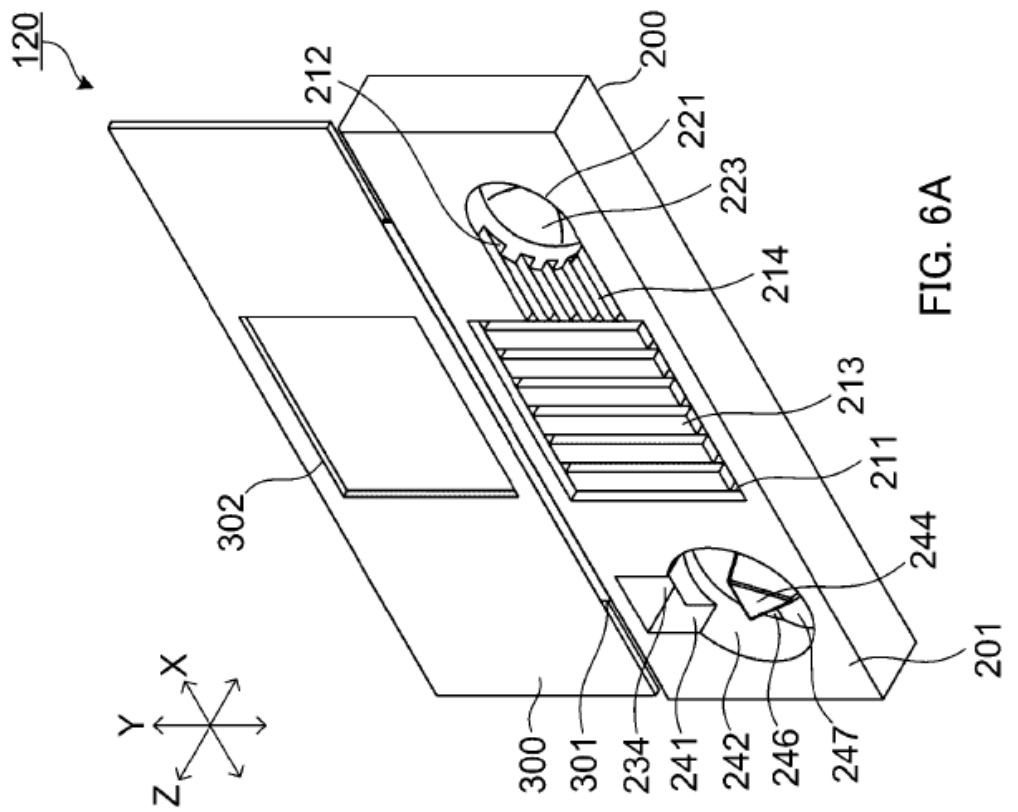


FIG. 6B

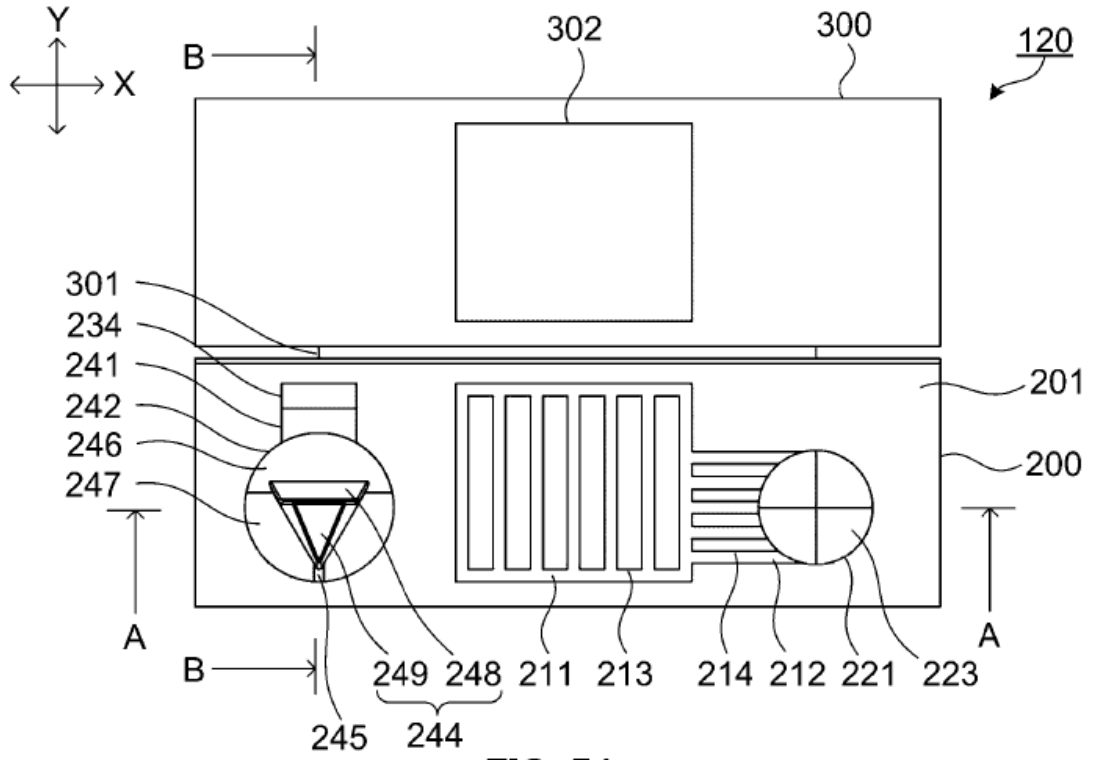


FIG. 7A

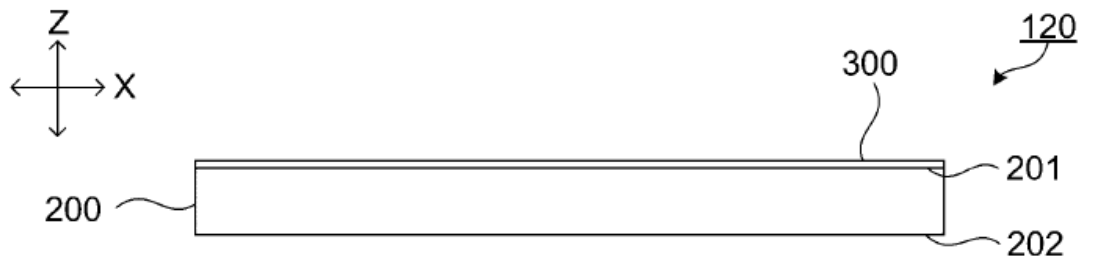


FIG. 7B

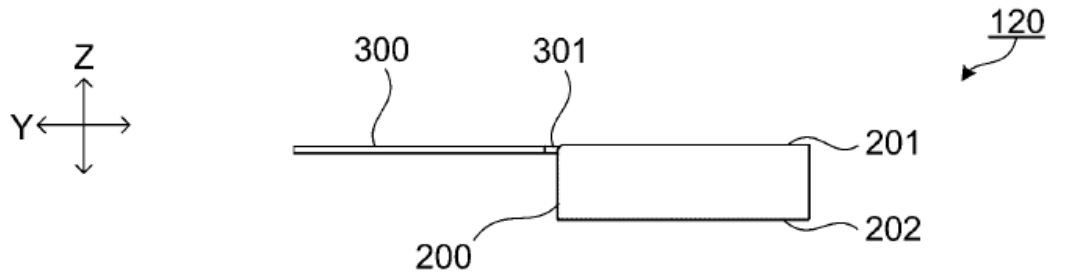


FIG. 7C

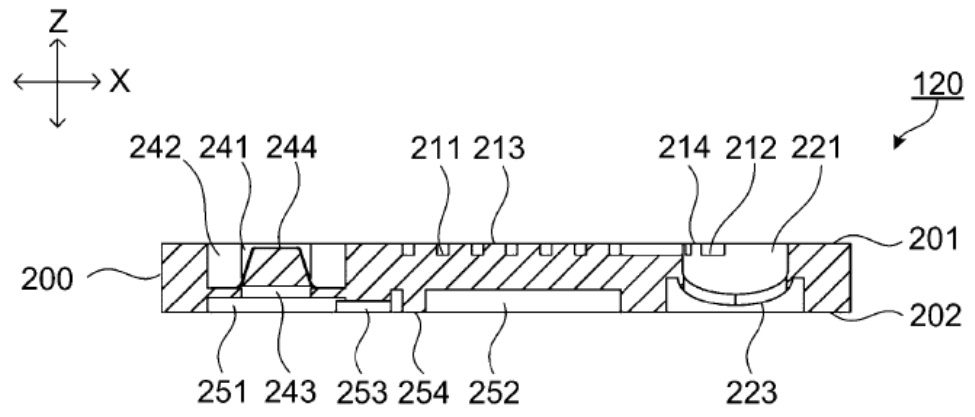


FIG. 8A

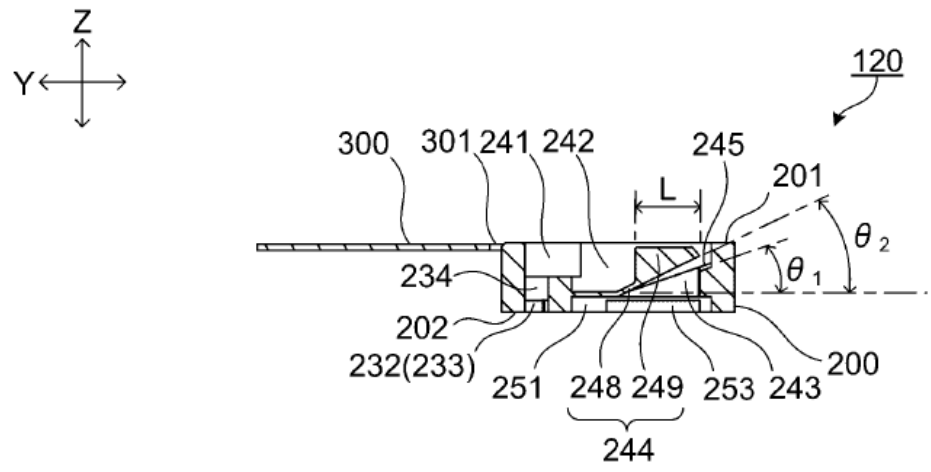


FIG. 8B



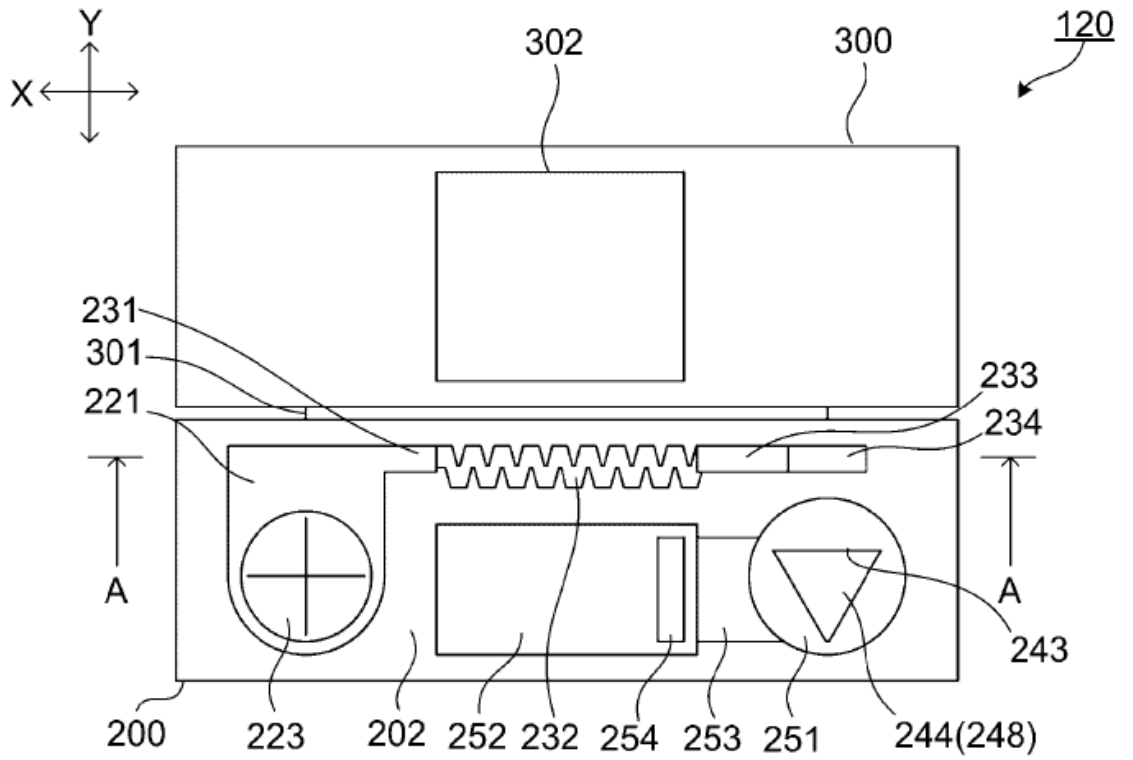


FIG. 9A

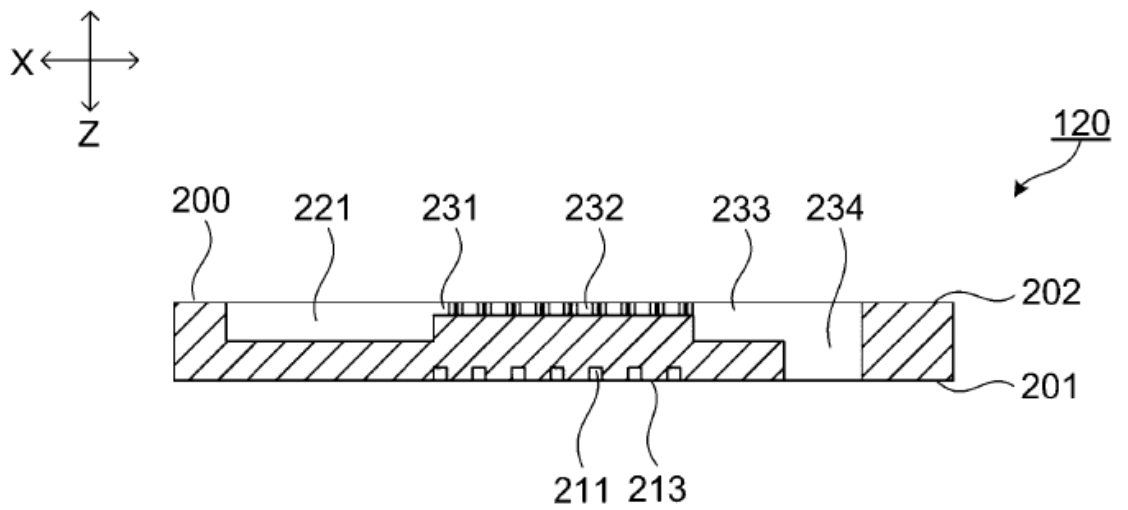


FIG. 9B

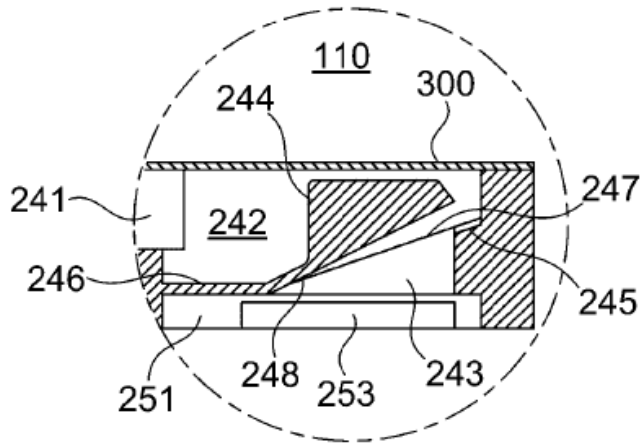


FIG. 10A

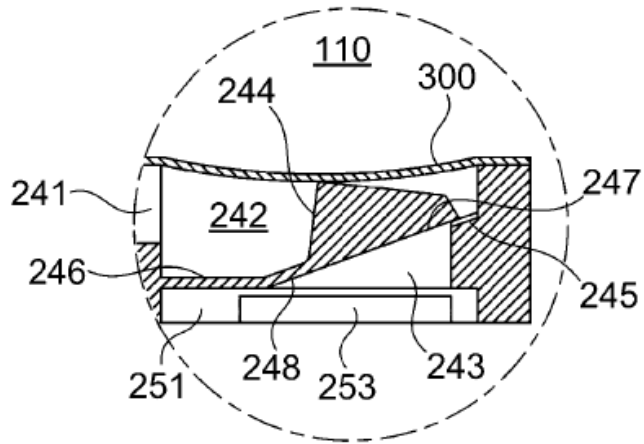


FIG. 10B

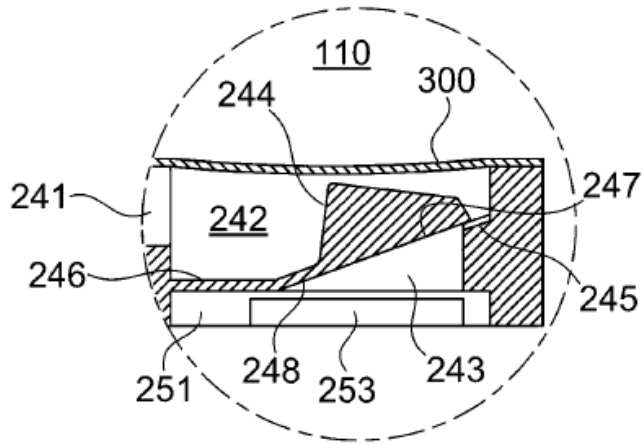


FIG. 10C

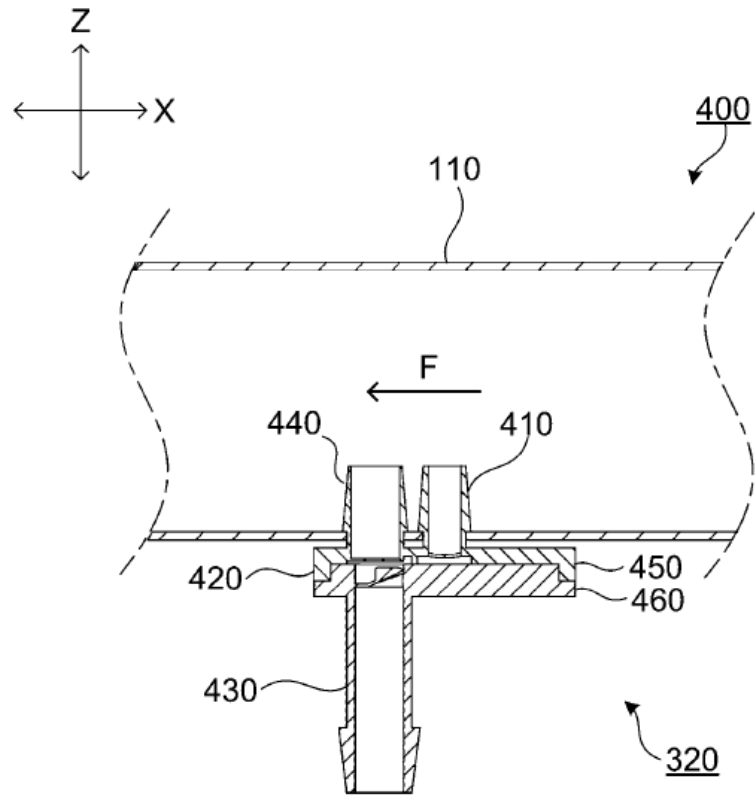
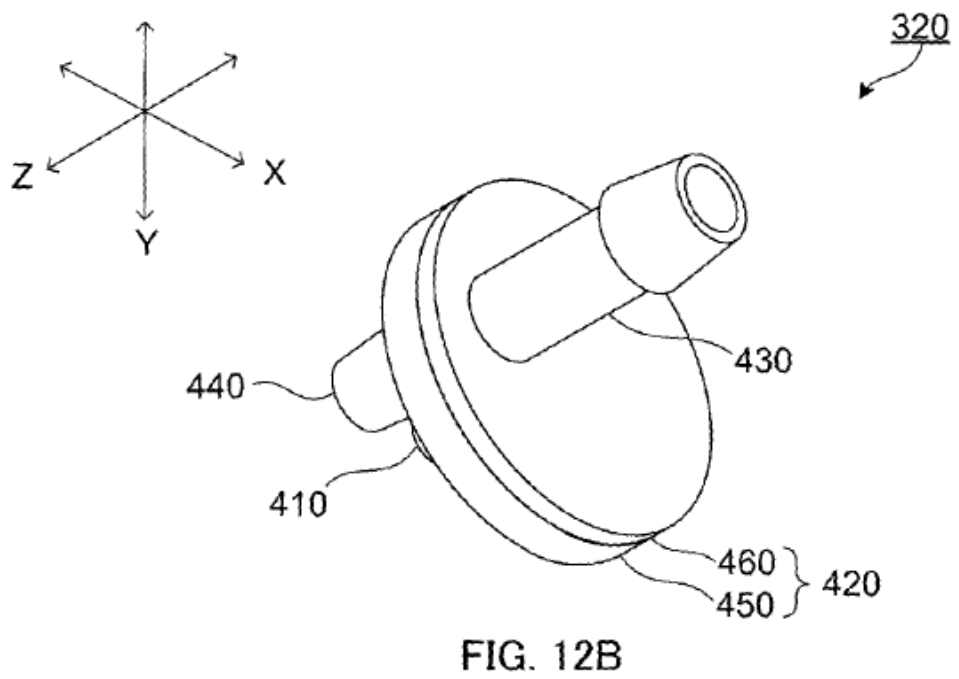
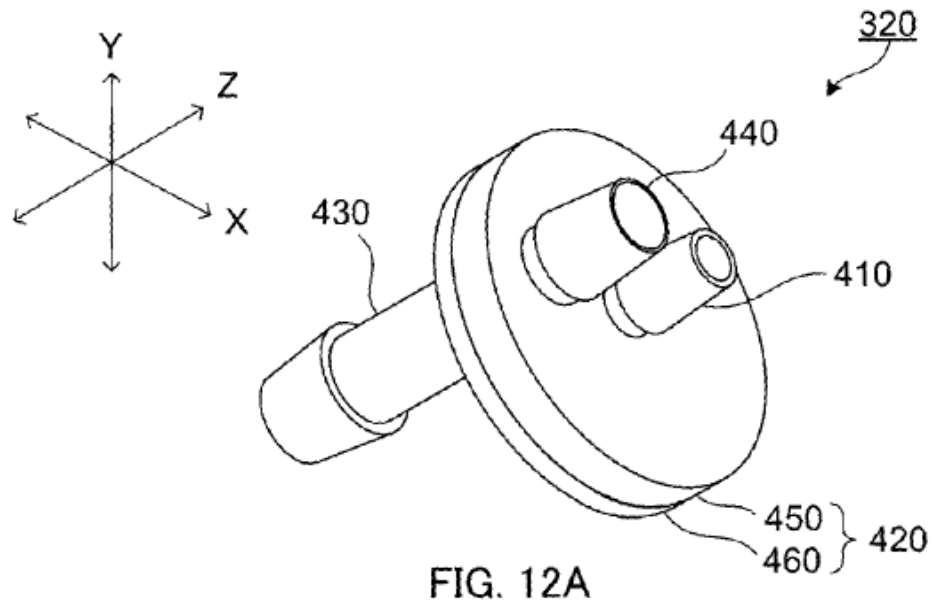


FIG. 11



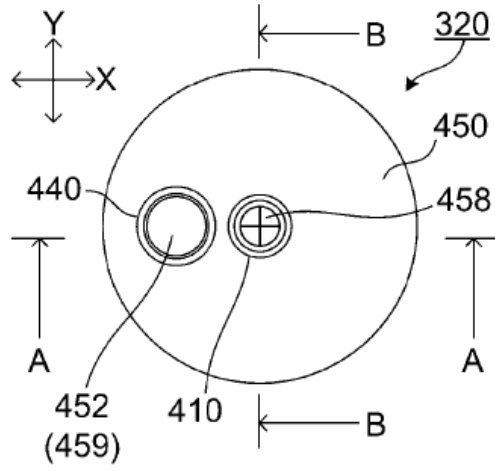


FIG. 13A

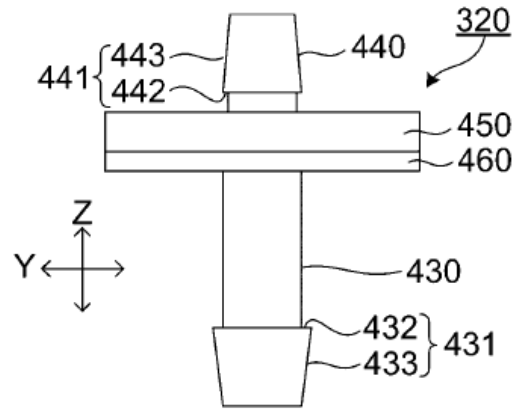


FIG. 13D

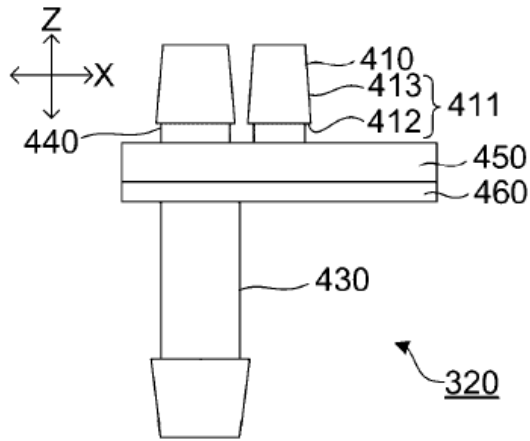


FIG. 13B

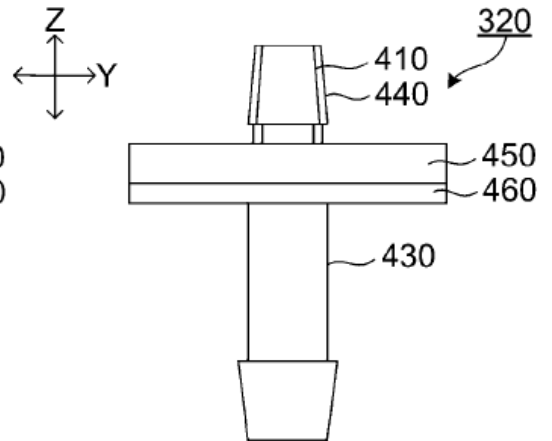


FIG. 13E

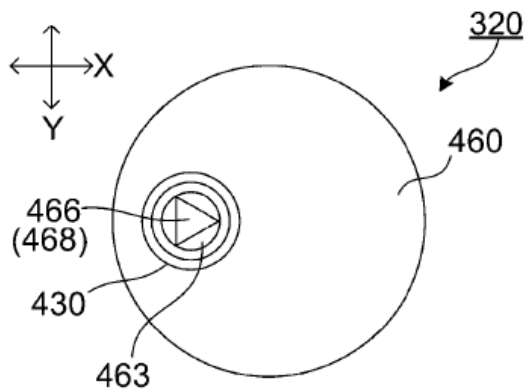


FIG. 13C

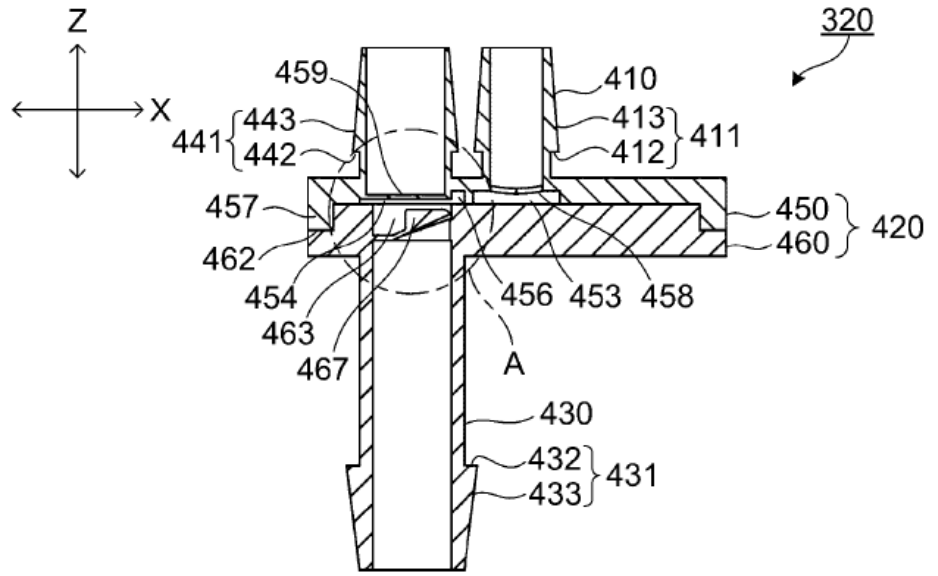


FIG. 14A

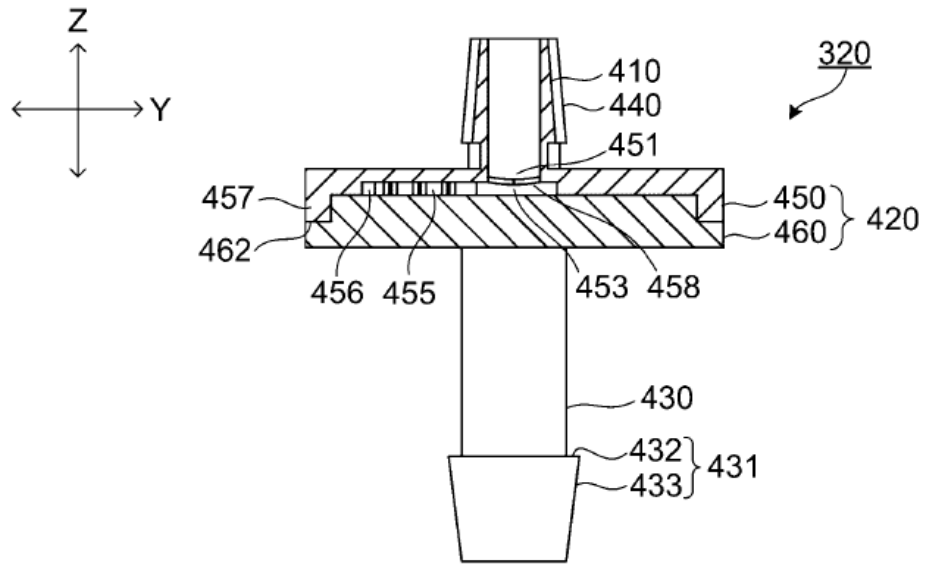
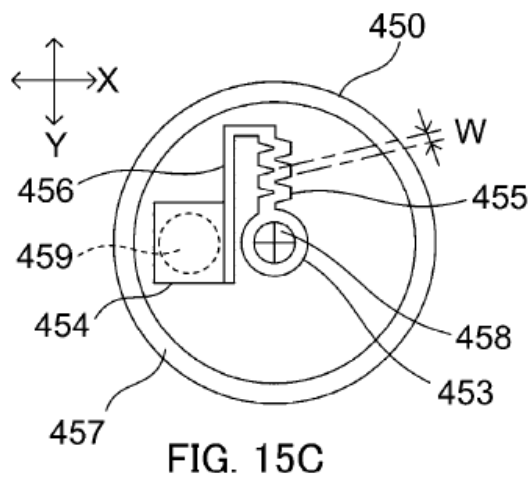
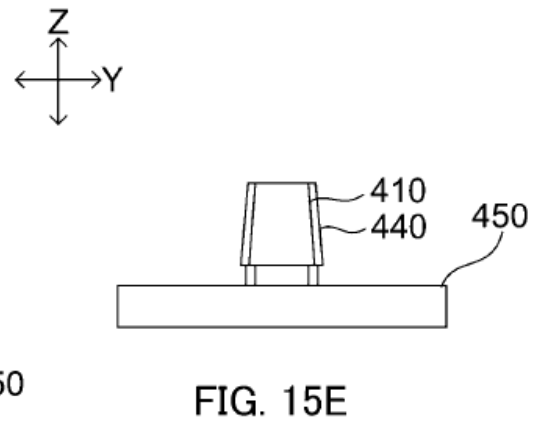
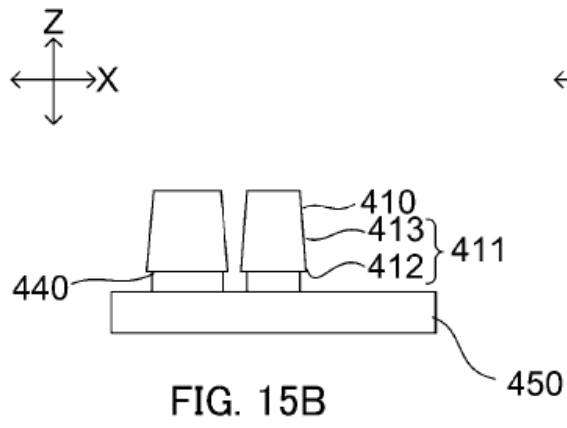
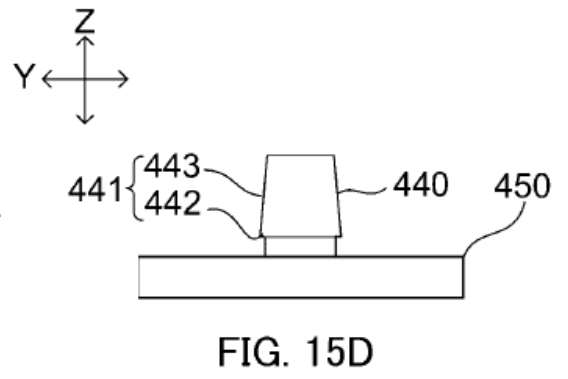
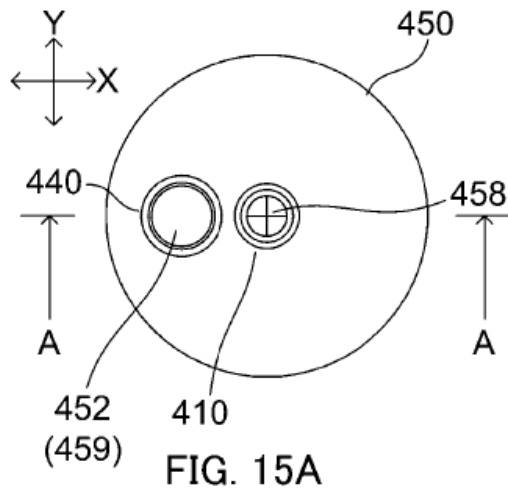


FIG. 14B



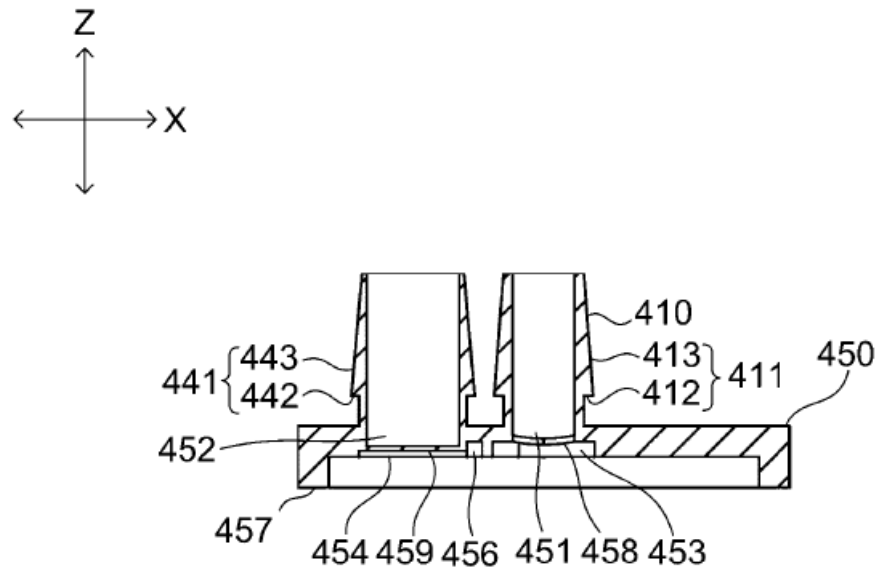


FIG. 16



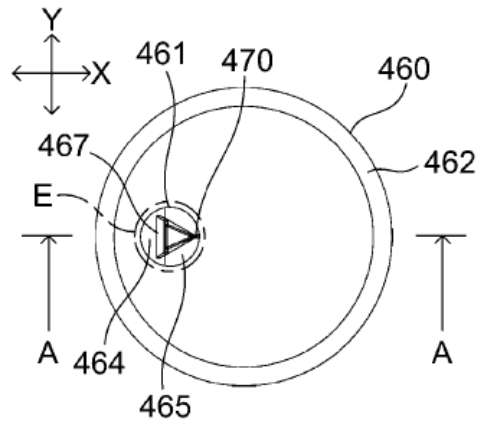


FIG. 17A

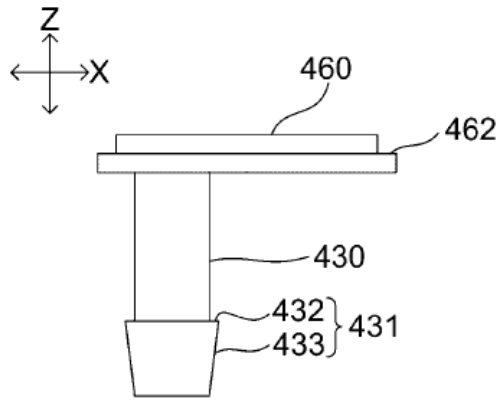


FIG. 17B

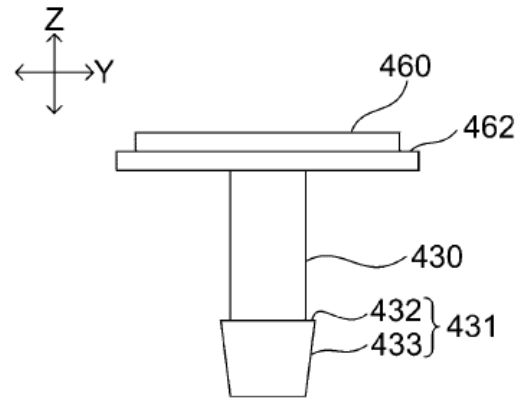


FIG. 17D

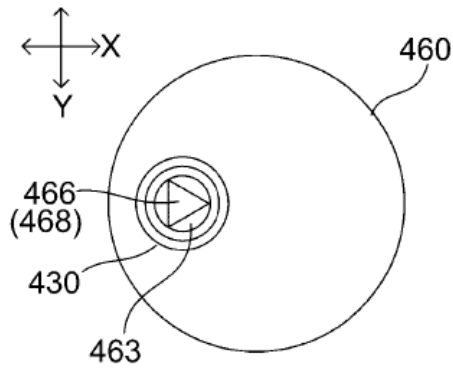


FIG. 17C

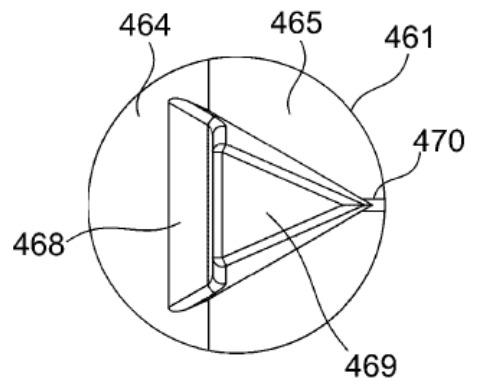


FIG. 17E

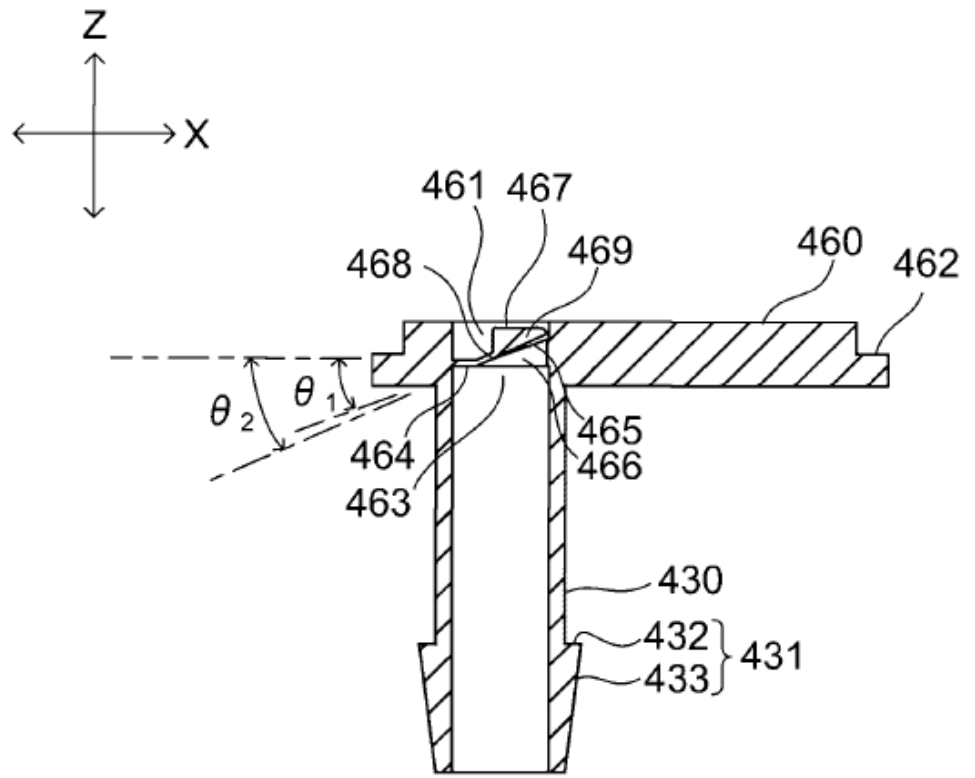


FIG. 18

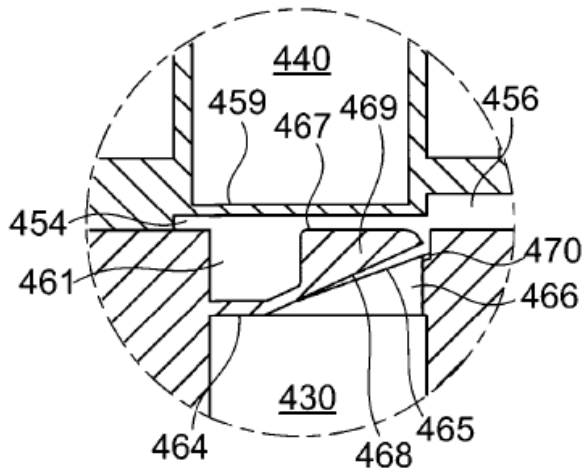


FIG. 19A

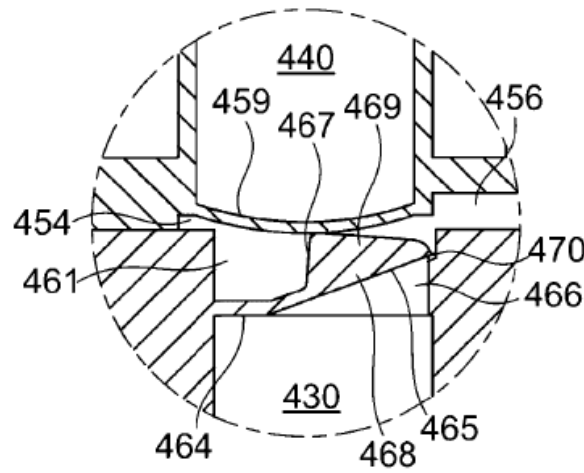


FIG. 19B

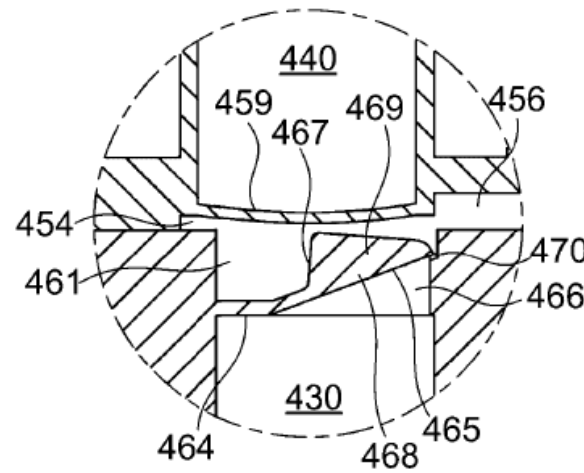


FIG. 19C

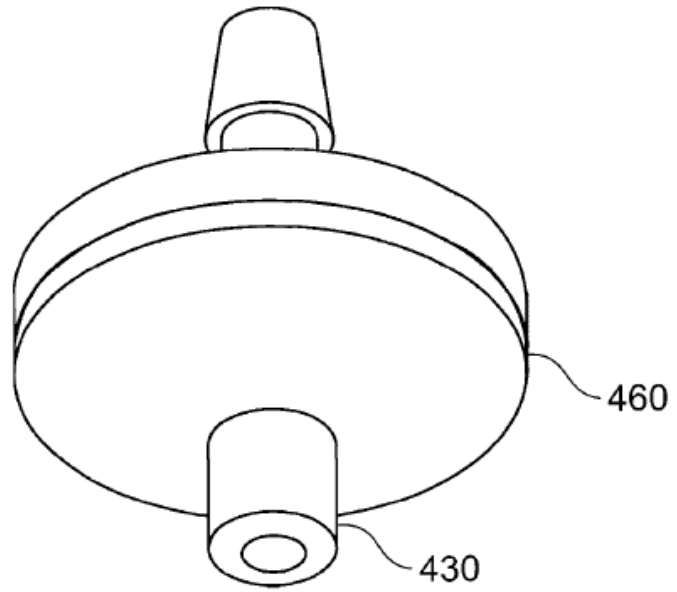
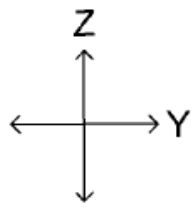


FIG. 20A

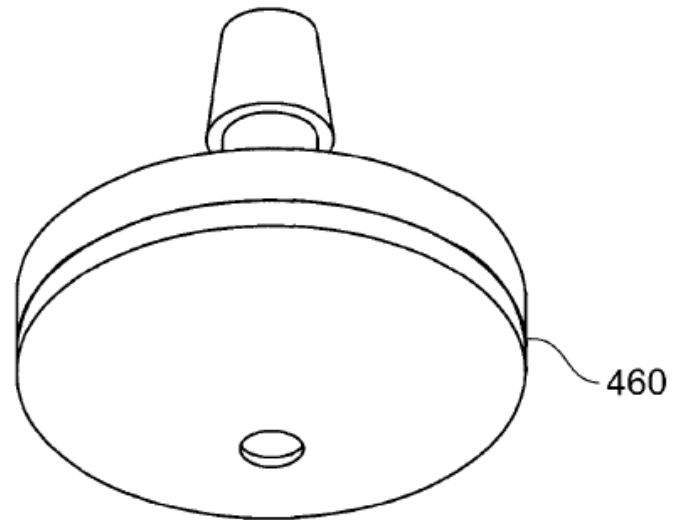
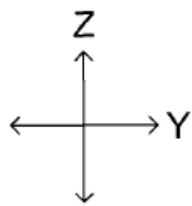


FIG. 20B

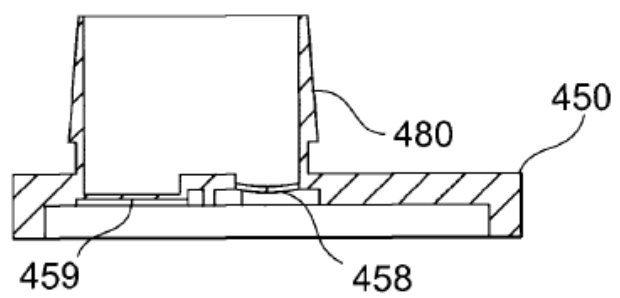
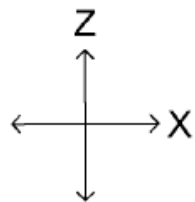


FIG. 20C

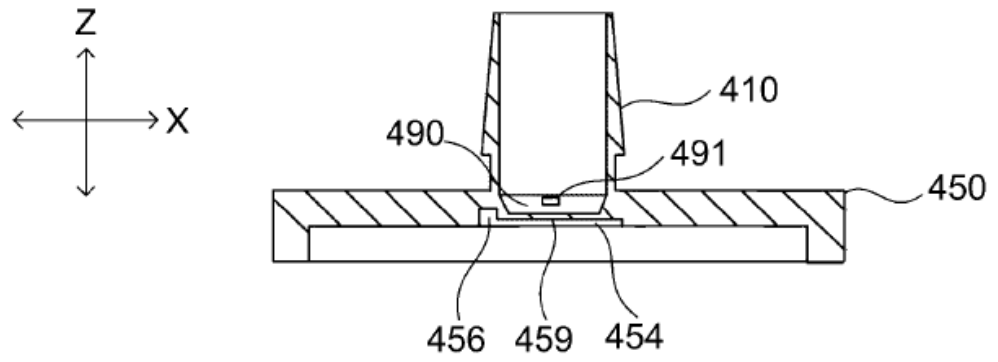


FIG. 21A

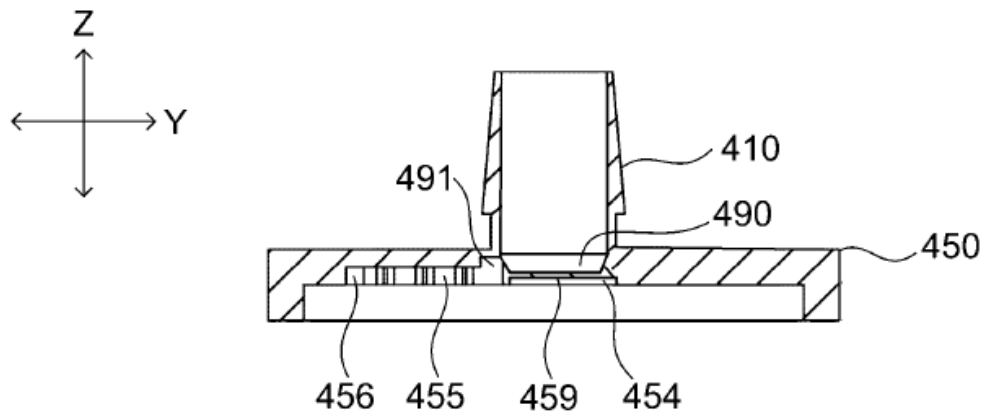


FIG. 21B