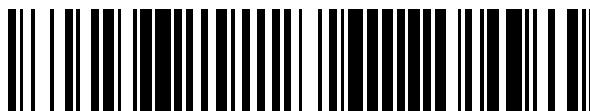


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 687**

51 Int. Cl.:

B01L 9/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2005** **E 05023785 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2013** **EP 1652583**

54 Título: **Gradilla para puntas de pipeta y conjunto de puntas de pipeta**

30 Prioridad:

02.11.2004 JP 2004318665

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
23.04.2013

73 Titular/es:

**SYSMEX CORPORATION (100.0%)
5-1, WAKINOHAMA-KAIGANDORI 1-CHOME,
CHUO-KU
KOBE-SHI, HYOGO 651-0073, JP**

72 Inventor/es:

UEDA, MAKOTO

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 401 687 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

Gradilla para puntas de pipeta y conjunto de puntas de pipeta

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una gradilla para puntas de pipeta para alojar, de forma que puedan desprenderse, a una pluralidad de puntas de pipeta usadas en un aparato de dispensado de líquido para dispensar líquido, que comprende: un cuerpo de la gradilla que comprende una parte de soporte de las puntas de pipeta para soportar, de forma que puedan desprenderse, a las puntas de pipeta, y una parte de alojamiento de las puntas de pipeta dispuesta por debajo de la parte de soporte de las puntas de pipeta, teniendo la parte de soporte una pluralidad de agujeros de inserción de puntas de pipeta; y un miembro de tapa unido de forma que pueda desprenderse al cuerpo de la gradilla para cubrir una parte de la base de la punta de pipeta insertada en los agujeros. Dicha gradilla para pipetas se conoce de los documentos DE 19 852 165, WO02/203375A y WO 00/24513A.

Antecedentes de la invención

Convencionalmente, se conoce una gradilla para puntas de pipeta capaz de fijar: una pluralidad de puntas de pipeta de dispensado para un aparato de dispensado de líquido o similar al mismo tiempo.

Una gradilla para puntas de pipeta para insertar puntas de pipeta de dispensado en una pluralidad de agujeros de soporte provistos en un aparato de análisis de trazas automático que tiene una función de dispensado al mismo tiempo, se describe en la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa Abierta a Inspección Pública N° 2001-157847. Una placa de superficie superior para cubrir el lado de la parte superior de la punta de pipeta está unida de forma que pueda desprenderse a la gradilla para puntas de pipeta convencional descrita en esta publicación de patente.

Y una gradilla capaz de fijarse en un aparato de dispensado con múltiples puntas de pipeta contenidas en su interior se describe en la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa Abierta a Inspección Pública N° H11-2590. La gradilla convencional descrita está formada en una forma de caja capaz de contener una parte del extremo de punta de pipeta de la punta de pipeta.

Sin embargo, en la gradilla para puntas de pipeta convencional descrita en la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa Abierta a Inspección Pública N° 2001-157847, dado que la gradilla para puntas de pipeta está fijada en el aparato de análisis de trazas automático, de una manera en la que una cubierta que cubre un lado del extremo de la punta de pipeta no está unida, el lado del extremo de la punta de pipeta está contaminado de forma problemática cuando un usuario fija la gradilla para puntas de pipeta en el aparato de análisis de trazas automático. Y, en la gradilla para puntas de pipeta descrita en el documento de patente N° 1, dado que la gradilla para puntas de pipeta no está provista de una parte de agarre, existe un problema de que la gradilla para puntas de pipeta es difícil de agarrar cuando un usuario fija la gradilla para puntas de pipeta en el dispositivo de análisis de trazas automático.

Y, en la gradilla convencional descrita en la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa Abierta a Inspección Pública N° H11-2590, dado que la gradilla no está provista de una tapa para cubrir una sección de la parte superior de las múltiples puntas de pipeta, el lado de la parte superior de la punta de pipeta está contaminado de forma problemática cuando un usuario fija la gradilla al aparato de dispensado. Y, en la gradilla desvelada en el documento de patente N° 2, dado que la gradilla no está provista de una parte de agarre, existe un problema de que la gradilla es difícil de agarrar cuando un usuario fija la gradilla al aparato de dispensado.

Y, tal como se ha descrito anteriormente, cuando la punta de pipeta de dispensado usada en un aparato de análisis tal como el aparato de dispensado de líquido, esto puede afectar negativamente a un resultado del análisis, de modo que es difícil realizar un análisis correcto. Particularmente, en el aparato de análisis para inspeccionar ácido nucleico mediante amplificación del mismo, cuando una enzima degradante tal como saliva del ser humano se une a la punta de pipeta de dispensado, esto afecta en gran medida a la amplificación del ácido nucleico, de modo que es difícil realizar un análisis correcto.

Resumen de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una gradilla para puntas de pipeta tal como se define en la reivindicación 1 más adelante.

El alcance de la presente invención es definido exclusivamente por las reivindicaciones adjuntas, y no resulta afectado en ninguna medida por las afirmaciones en este resumen.

Se han conseguido realizaciones de la presente invención para resolver los problemas descritos anteriormente. Al menos una realización de la presente invención proporciona una gradilla para puntas de pipeta capaz de impedir que

una punta de pipeta de dispensado se contamine cuando la punta de pipeta es fijada a un aparato de dispensado de líquido, y una gradilla para puntas de pipeta capaz de fijarse al aparato de dispensado de líquido al ser agarrada fácilmente.

5 Breve descripción de los dibujos

Para una mejor comprensión de la presente invención y para mostrar cómo puede llevarse a efecto la misma, a continuación se hará referencia, a modo de ejemplo, a los dibujos adjuntos, en los que:

- 10 La figura 1 es una vista en perspectiva que muestra una estructura completa de un aparato de dispensado de líquido (aparato de detección de amplificación génica) en el que está montada una gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con una realización de la presente invención;
- 15 La figura 2 es una vista en planta que muestra la estructura completa del aparato de dispensado de líquido en el que está montada la gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con una realización de la presente invención mostrada en la figura 1;
- La figura 3 es una vista en perspectiva que muestra una gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con una realización de la presente invención;
- La figura 4 es una vista superior que muestra la gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con una realización mostrada en la figura 3;
- 20 La figura 5 es una vista frontal que muestra la gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con una realización mostrada en la figura 3;
- La figura 6 es una vista inferior que muestra la gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con una realización mostrada en la figura 3;
- La figura 7 es una vista de sección transversal tomada a lo largo de una línea 300-300 en la figura 4;
- 25 La figura 8 es una vista en perspectiva que muestra un estado en el que la gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con una realización mostrada en la figura 3 está desmontada;
- La figura 9 es una vista frontal que muestra un estado en el que la gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con una realización mostrada en la figura 5 está desmontada;
- 30 La figura 10 es una vista esquemática que muestra una estructura de una parte de jeringa del aparato de dispensado de líquido mostrado en la figura 1;
- La figura 11 es una vista en perspectiva que muestra una estructura de una parte de fijación de puntas de pipeta del aparato de dispensado de líquido mostrado en la figura 1;
- La figura 12 es una vista superior que muestra la parte de fijación de puntas de pipeta del aparato de dispensado de líquido mostrado en la figura 11;
- 35 La figura 13 es una vista de sección transversal tomada a lo largo de una línea 400-400 en la figura 12;
- La figura 14 es una vista frontal que muestra la parte de fijación de puntas de pipeta del aparato de dispensado de líquido mostrado en la figura 11;
- La figura 15 es una vista para describir una acción de fijación cuando se fija la gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con una realización mostrada en la figura 3 a una parte de fijación de puntas de pipeta de un aparato de dispensado de líquido;
- 40 La figura 16 es una vista para describir una acción de fijación cuando se fija la gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con una realización mostrada en la figura 3 a una parte de fijación de puntas de pipeta de un aparato de dispensado de líquido;
- 45 La figura 17 es una vista para describir una acción de fijación cuando se fija la gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con una realización mostrada en la figura 3 a una parte de fijación de puntas de pipeta de un aparato de dispensado de líquido;
- La figura 18 es una vista para describir una acción de fijación cuando se fija la gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con una realización mostrada en la figura 3 a una parte de fijación de puntas de pipeta de un aparato de dispensado de líquido;
- 50 La figura 19 es una vista para describir una acción de fijación cuando se fija la gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con una realización mostrada en la figura 3 a una parte de fijación de puntas de pipeta de un aparato de dispensado de líquido; y
- La figura 20 es una vista para describir una acción de desprendimiento cuando se desprende un cuerpo de la gradilla de la gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con una realización mostrada en la figura 3 de una parte de fijación de puntas de pipeta de un aparato de dispensado de líquido.
- 55

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

- 60 Las realizaciones preferidas de la presente invención se describen a continuación en este documento en referencia a los dibujos.

- Las figuras 1 y 2 son una vista en perspectiva y una vista en planta, respectivamente, que muestran una estructura completa de un aparato de dispensado de líquido (aparato de detección de amplificación génica) al que está unida una gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con una realización de la presente invención. Las figuras 3 a 9 son vistas en perspectiva que muestran una gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con una realización de la presente invención. La figura 10 es una vista esquemática que muestra una estructura de una parte de jeringa del aparato de
- 65

dispensado de líquido mostrado en la figura 1. Las figuras 11 a 14 son vistas en perspectiva que muestran una estructura de una parte de fijación de puntas de pipeta del aparato de dispensado de líquido mostrado en la figura 1. En esta realización, un aparato de detección de amplificación génica se describe como un ejemplo del aparato de dispensado de líquido en el que se usa la gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con una realización de la presente invención. El aparato de detección de amplificación génica de acuerdo con esta realización es un aparato para apoyar un diagnóstico de metástasis cancerosa en tejido extirpado en una operación de cáncer, y éste detecta ácido nucleico derivado del tumor (ARNm) existente en el tejido extirpado, amplificándolo usando un método de amplificación LAMP (amplificación isotérmica mediada por bucle) (Eiken Chemical Co., Ltd.) y midiendo una turbidez de una solución generada en una amplificación. Los detalles del método LAMP se describen en la Patente de Estados Unidos N° 6410278.

En primer lugar, una estructura completa de un aparato de dispensado de líquido (aparato de detección de amplificación génica) 200 en el que se usa una gradilla para puntas de pipeta 1 de acuerdo con una realización de la presente invención, se describe en referencia a las figuras 1, 8 y 10. El aparato de dispensado de líquido (aparato de detección de amplificación génica) 200 comprende una parte de mecanismo de dispensado 20, una parte de fijación del recipiente para muestras 30, una parte de fijación del recipiente para reactivos 40, una parte de fijación de puntas de pipeta 50, una parte de detección de la reacción 80 compuesta por cinco bloques de detección de la reacción 80a, una parte de transferencia 90 para transferir la parte de mecanismo de dispensado 20 en las direcciones del eje X y el eje Y, y una parte de rechazo de las puntas de pipeta 100, tal como se muestra en la figura 1. La gradilla para puntas de pipeta 1 de acuerdo con una realización de la presente invención se fija a la parte de fijación de puntas de pipeta 50 descrita anteriormente. El aparato de dispensado de líquido (aparato de detección de amplificación génica) 200 está configurado para controlar el aparato por medio de un micro-ordenador (CPU), y contiene una parte de control 111 para controlar una entrada procedente de y una salida hacia fuera del aparato, y una parte de suministro de energía 120 para suministrar energía eléctrica a todo un aparato incluyendo la parte de control 110, tal como se muestra en la figura 1. Y, el aparato de dispensado de líquido (aparato de detección de amplificación génica) 200 está provisto de un interruptor de parada de emergencia 130 en una posición predeterminada de una cara frontal del mismo. Una punta de pipeta 151 usada en el aparato de dispensado de líquido 200 está formada por un material de resina conductora que contiene carbono, y un filtro 151a está unido al interior de la misma, tal como se muestra en la figura 1. El filtro 151a está configurado para impedir que el líquido fluya accidentalmente al interior de una parte de bomba 22b. Y, la punta de pipeta 151 tiene una parte de brida 151b tal como se muestra en la figura 8. Una nervadura 151c para refuerzo está formada de una pieza con la parte de brida 151b.

En este documento, una estructura de la gradilla para puntas de pipeta 1 de acuerdo con una realización de la presente invención se describe en detalle en referencia a las figuras 3 a 9, y 13. Una gradilla para puntas de pipeta de resina 1 de acuerdo con una realización de la presente invención comprende un cuerpo de la gradilla 2 y un miembro de tapa que cubre una parte superior del cuerpo de la gradilla 2, tal como se muestra en la figura 3. Y el cuerpo de la gradilla 2 comprende un miembro de soporte de la punta de pipeta 4 para soportar a la punta de pipeta 151 (véase la figura 8), y un miembro de alojamiento de la punta de pipeta 5 unido a una parte inferior del miembro de soporte de la punta de pipeta 4. El cuerpo de la gradilla 2 y el miembro de tapa 3 de acuerdo con esta realización son cuadrados tal como se ve desde arriba, tal como se muestra en la figura 4. Y, el miembro de tapa 3 y el miembro de alojamiento de la punta de pipeta 5 están formados por un material de resina semitransparente (polipropileno), de modo que el interior de las mismas es visible desde el exterior.

Y en esta realización, el miembro de alojamiento de la punta de pipeta 4 incluye una pluralidad de partes de inserción de la punta de pipeta 6 (véase la figura 8), cuatro partes de agarre 7, cuatro pares de partes de acoplamiento (véase la figura 4), cuatro nervaduras de refuerzo 9 (véase la figura 4), cuatro pares de partes de prevención del desvío 10 (véase la figura 6), cuatro partes sobresalientes de acoplamiento 11 (véase la figura 6), y ocho nervaduras de posicionamiento 12, tal como se muestra en las figuras 4, 6, 8 y 9. Cada una de las partes de inserción de la punta de pipeta 6 tiene un agujero de inserción de la punta de pipeta 6a en el que la punta de pipeta 151 se insertará tal como se muestra en la figura 7, y está formado de forma cilíndrica para extenderse hacia abajo desde una superficie superior del miembro de alojamiento de la punta de pipeta 4. El agujero de inserción de la punta de pipeta 6a está provisto de una parte escalonada 6b en las proximidades de una abertura del mismo. La parte escalonada 6b del agujero de inserción de la punta de pipeta 6a está formada de modo que la parte de brida 151b de la punta de pipeta 151 que se describirá más adelante encaje en la misma. Y, una nervadura de refuerzo 6c está formada entre partes de inserción de la punta de pipeta cilíndricas adyacentes 6. Treinta y seis partes de inserción de la punta de pipeta 6 están formadas en el miembro de soporte de la punta de pipeta 4 de acuerdo con esta realización mostrada en la figura 8, en una disposición matricial con seis filas en una dirección longitudinal y seis filas en una dirección lateral. Cada una de las partes de agarre 7 está formada sobre cuatro superficies laterales del miembro de soporte de la punta de pipeta 4 en las proximidades de una parte central de las superficies, tal como se muestra en las figuras 4 y 6. Cada una de las cuatro partes de agarre 7 se dispone en una posición correspondiente en cuatro direcciones con respecto a un centro plano del miembro de soporte de la punta de pipeta 4 (cuerpo de la gradilla 2). La parte de agarre 7 está formada para sobresalir hacia fuera sobre una parte de superficie lateral del miembro de tapa 3 cuando el miembro de tapa 3 está unido al cuerpo de la gradilla. Cada una de las partes de acoplamiento 8 está formada para sobresalir lateralmente desde una posición del extremo inferior de la superficie lateral del miembro de soporte de la punta de pipeta 4. Cada par de los miembros de acoplamiento 8

está provisto en cada una de las cuatro superficies laterales del miembro de soporte de la punta de pipeta 4, para fijar el cuerpo de la gradilla 2 a la parte de fijación de puntas de pipeta 50 del aparato de dispensado de líquido 200. La parte de acoplamiento 8 está provista de una parte inclinada 8a en una posición que topa contra una parte de acoplamiento de la gradilla 60 de la parte de fijación de la punta de pipeta 50 que se describirá más adelante (véase la figura 13), tal como se muestra en la figura 5. Y, cada uno de los cuatro pares de partes de acoplamiento 8 se dispone en una posición correspondiente en cuatro direcciones con respecto al centro plano del miembro de soporte de la punta de pipeta 4 (cuerpo de la gradilla 2).

Y la nervadura de refuerzo 9 está formada para sobresalir hacia fuera sobre una posición del extremo inferior de una parte de esquina formada por dos superficies laterales adyacentes del miembro de soporte de la punta de pipeta 4. La nervadura de refuerzo 9 está formada para conectar dos partes de acoplamiento 8 formadas cada una en superficies laterales adyacentes, para reforzar las partes de acoplamiento 8. Cada una de las partes de prevención del desvío 10 está formada para sobresalir hacia abajo desde una posición del extremo inferior de la superficie lateral del miembro de soporte de la punta de pipeta 4. Cada par de la parte de prevención del desvío 10 está provisto en cada una de las cuatro superficies laterales del miembro de soporte de la punta de pipeta 4 con un espacio predeterminado entre ellas tal como se muestra en la figura 6, para impedir que una superficie lateral del miembro de alojamiento de la punta de pipeta 5 unida al miembro de soporte de la punta de pipeta 4 se desvíe hacia dentro. Cada una de las partes sobresalientes de acoplamiento 11 está formada para sobresalir hacia abajo desde una posición del extremo inferior de la parte de esquina del miembro de soporte de la punta de pipeta 4, tal como se muestra en la figura 8. La parte sobresaliente de acoplamiento 11 del miembro de soporte de la punta de pipeta 4 y un agujero 13a de la parte de acoplamiento 13 del miembro de alojamiento de la punta de pipeta 5 que se describirá más adelante se acoplan entre sí, uniéndose de este modo, de forma que pueda desprenderse, el miembro de alojamiento de la punta de pipeta 5 con el miembro de soporte de la punta de pipeta 4. Cada una de las nervaduras de posicionamiento 12 está formada en la superficie lateral del miembro de soporte de la punta de pipeta 4 para conectar con una parte superior de la nervadura de refuerzo 9 del miembro de soporte de la punta de pipeta 4. La nervadura de posicionamiento 12 está formada de modo que una cantidad sobresaliente de la misma desde la superficie lateral del miembro de soporte de la punta de pipeta 4 disminuye en una dirección desde una parte inferior a una parte superior de la misma, y está configurada para posicionar el miembro de tapa 3 cuando el miembro de tapa 3 está unido al cuerpo de la gradilla 2.

El miembro de alojamiento de la punta de pipeta 5 está formado en forma de caja incluyendo una superficie inferior cuadrada y cuatro superficies laterales que se extienden hacia arriba desde una periferia externa de la superficie inferior. El miembro de alojamiento de la punta de pipeta 5 tiene una profundidad de alojamiento tal que una parte del extremo de punta de pipeta de la punta de pipeta 151 soportado por el miembro de soporte de la punta de pipeta 4 no está en contacto con un lado interno de la superficie inferior del miembro de alojamiento de la punta de pipeta 5. Y, el miembro de alojamiento de la punta de pipeta 5 incluye cuatro partes de acoplamiento 13, cuatro pares de partes de refuerzo 14 (véase la figura 8), y cuatro partes de soporte 15, tal como se muestra en las figuras 6 y 8. Cada una de las partes de acoplamiento 13 está formada en una de cuatro partes de esquina formadas por cuatro superficies laterales del miembro de alojamiento de la punta de pipeta 5. Cada una de las partes de acoplamiento 13 tiene un agujero 13a en el que se inserta la parte sobresaliente de acoplamiento 11 del miembro de soporte de la punta de pipeta 4. Cada par de las partes de refuerzo 14 está formado en una posición del extremo superior de un lado interno de cuatro superficies laterales del miembro de alojamiento de la punta de pipeta 5. La parte de refuerzo 14 está formada en una posición contra la cual la parte de prevención del desvío 10 del miembro de soporte de la punta de pipeta 4 topa cuando el miembro de alojamiento de la punta de pipeta 5 está unido al miembro de soporte de la punta de pipeta 4. Cada una de las partes de soporte 15 está formada en las proximidades de cuatro partes de esquina formadas en un lado externo de la superficie inferior del miembro de alojamiento de la punta de pipeta 5 para sobresalir hacia abajo. Dado que los cuatro miembros de soporte 15 permiten que la superficie inferior del miembro de alojamiento de la punta de pipeta 5 esté soportada no por una superficie sino en cuatro puntos, la gradilla para puntas de pipeta 1 puede estar soportada de forma más estable que en un caso en el que la gradilla para puntas de pipeta 1 está soportada por una superficie, cuando la gradilla para puntas de pipeta 1 está colocada sobre una superficie no uniforme.

Y el miembro de tapa 3 comprende una parte de superficie superior cuadrada 16 y cuatro partes de superficie lateral 17 que se extienden hacia abajo desde una periferia externa de la parte de superficie superior 16, tal como se muestra en las figuras 4 y 8. La parte de superficie superior 16 del miembro de tapa 3 incluye cuatro rebordes de restricción de la posición 16a formados en cuatro partes de esquina de la parte de superficie superior 16. Los cuatro rebordes de restricción de la posición 16a están provistos para controlar una posición de colocación de una gradilla para puntas de pipeta superior 1 con respecto a una gradilla para puntas de pipeta inferior 1 cuando se apilan una pluralidad de gradillas para puntas de pipeta 1, tal como se muestra en la figura 5. La parte de superficie lateral 17 del miembro de tapa 3 incluye cuatro muescas 17a cada una formada en cuatro partes de superficie lateral 17 tal como se muestra en la figura 8. Cuatro muescas 17a están provistas para alojar a cuatro partes de agarre 7 del miembro de soporte de la punta de pipeta 4 dentro de las muescas 17a, cuando el miembro de tapa 3 está unido al cuerpo de la gradilla 2. La muesca 17a está formada para acoplarse con la parte de agarre 7 del cuerpo de la gradilla 2 con una holgura predeterminada (espacio S) a derecha e izquierda del mismo. El miembro de tapa 3 está formado para unirse al cuerpo de la gradilla 2 con una holgura predeterminada entre el mismo y las cuatro partes de superficie lateral 17 del miembro de tapa 3, y entre el mismo y las ocho nervaduras de posicionamiento 12 del

miembro de soporte de la punta de pipeta 4 del cuerpo de la gradilla 2. De modo que, el miembro de tapa 3 se une a y se desprende con facilidad del cuerpo de la gradilla 2.

Y la parte de mecanismo de dispensado 20 mostrada en la figura 1 comprende una parte de brazo 21 móvil en las direcciones del eje X y el eje Y (dirección horizontal) por medio de una parte de transferencia 90, dos partes de jeringa 22 móviles de forma independiente en la dirección del eje Z (dirección vertical) con respecto a la parte de brazo 21, y una parte de ascenso y descenso de la jeringa 23 para transferir la parte de jeringa 22 en la dirección del eje Z. Y la parte de jeringa 22 comprende una parte de boquilla 22a, a una parte del extremo de punta de pipeta de la cual la punta de pipeta 151 está unida de forma que pueda desprenderse, una parte de bomba 22b para aspirar y descargar a través de la parte de boquilla 22a, un motor 22c para impulsar la parte de bomba 22b, un sensor de capacitancia 22d, y un sensor de detección de la presión 22e, tal como se muestra en la figura 10. En la parte de bomba 22b, pueden obtenerse una función de aspiración y una función de descarga de la parte de jeringa 22 convirtiendo la rotación del motor 22c en una acción de pistón. El sensor de capacitancia 22d es un sensor de tipo de capacitancia y detecta la capacitancia de la punta de pipeta 151 formada por una resina conductora y de líquido. El sensor de detección de la presión 22e detecta la presión en el momento de la aspiración y la descarga por medio de la parte de bomba 22b. Si la aspiración y la descarga se realizan o no de forma segura, es detectado por medio del sensor de capacitancia 22d y el sensor de detección de la presión 22e.

Y, una base de fijación del recipiente para muestras 31 que tiene cinco agujeros de fijación del recipiente para muestras 31a y una parte de agarre 31b está encajada, de forma que pueda desprenderse, en una parte cóncava (no se muestra) de la parte de fijación del recipiente para muestras 30, tal como se muestra en las figuras 1 y 2. Un recipiente para muestras 32 en el que está contenido un extracto soluble (muestra) preparado pretratando (homogenizando, percolando, y diluyendo) el tejido extirpado, se fija a cinco agujeros de fijación del recipiente para muestras 31a de la base de fijación del recipiente para muestras 31, tal como se muestra en las figuras 1 y 2.

Y, una base de fijación del recipiente para reactivos 41 que tiene dos agujeros de fijación del recipiente para reactivos de cebado 41a, un agujero de fijación del recipiente para reactivos enzimáticos 41b, y una parte de agarre 41b, está encajada, de forma que pueda desprenderse, en una parte cóncava (no se muestra) de la parte de fijación del recipiente para reactivos 40. Los agujeros de fijación del recipiente para reactivos de cebado 41a de la base de fijación del recipiente para reactivos 41 están provistos de un espacio predeterminado entre ambos a lo largo de la dirección del eje Y y el agujero de fijación del recipiente para reactivos enzimáticos 41b está provisto solamente en el lado izquierdo de la parte frontal. Un recipiente para reactivos de cebado 42a en el que está contenido un reactivo de cebado de β -actina y un recipiente para reactivos enzimáticos 42b en el que está contenido un reactivo enzimático común a citoqueratina (CK19) y β -actina, se disponen en el agujero de fijación del recipiente para reactivos de cebado 41a en el lado izquierdo de la parte frontal y el agujero de fijación del recipiente para reactivos enzimáticos 41b (véase la figura 2), respectivamente. Y, el recipiente para reactivos de cebado 42a en el que está contenido un reactivo de cebado de citoqueratina (CK19) se dispone en el agujero de fijación del recipiente para reactivos enzimáticos 41b en el lado derecho de la parte frontal.

A continuación, una estructura de la parte de fijación de la punta de pipeta 50 para fijar la gradilla para puntas de pipeta 1 se describirá en referencia a las figuras 3 y 11 a 14. La parte de fijación de puntas de pipeta 50 comprende una base de fijación tabular 51 que tiene una abertura 51a y dos mecanismos fijadores 52 unidos a la abertura 51a de la base de fijación 51, tal como se muestra en las figuras 11 y 12. Los dos mecanismos fijadores 52 se disponen para ser adyacentes entre sí en la dirección del eje X. La abertura 51a está provista de tres partes escalonadas 51b para soportar a la parte de acoplamiento 8 del miembro de soporte de la punta de pipeta 4 (véase la figura 3) desde abajo. Una parte escalonada central 51b fuera de las tres partes escalonadas 51b es usada por las partes de acoplamiento 8 de los dos miembros de soporte de la punta de pipeta 4.

Y, los dos mecanismos fijadores 52 tienen una estructura igual, tal como se muestra en las figuras 11 a 13. Es decir, el mecanismo fijador 52 comprende un par de abrazaderas 53a y 53b, un botón de desprendimiento 54, un miembro de soporte 55 (véase la figura 13), un árbol 56, un miembro giratorio 57, un muelle helicoidal tensionador 58, un miembro de prevención de caídas 59, un par de partes de acoplamiento de la gradilla 60, un par de partes de elevación de la gradilla 61 (véase la figura 14), tal como se muestra en las figuras 11 a 14. Las dos abrazaderas 53a y 53b se disponen en posiciones opuestas entre sí con la abertura 51a de la base de fijación 51 interpuesta entre ambas. El botón de desprendimiento 54 está unido a la base de fijación 51 a través de la abrazadera 53a. El botón de desprendimiento 54 está provisto para hacer al cuerpo de la gradilla 2 de la gradilla para puntas de pipeta 1 que está fijado a la parte de fijación de puntas de pipeta 50 desprendible de la parte de fijación de puntas de pipeta 50. El miembro giratorio 57 está unido de forma que pueda pivotar al miembro de soporte 55 por medio del árbol 56, tal como se muestra en la figura 13. Una clavija de tope cilíndrica 62 está unida al miembro giratorio 57. El miembro giratorio 57 es activado por el muelle helicoidal tensionador 58 en una dirección en la que se levanta la clavija de tope 62.

La parte de prevención de caídas 59 está ubicada por debajo de la abertura 51a de la base de fijación 51, y soportada por el miembro giratorio 57 en una superficie inferior del mismo. La parte de prevención de caídas 59 está provista para impedir que la punta de pipeta 151 sujeta dentro del cuerpo de la gradilla 2 de la gradilla para puntas de pipeta 1 caiga accidentalmente en el interior del aparato. Y, el par de partes de acoplamiento de la gradilla 60

tiene una estructura igual tal como se muestra en la figura 12. La parte de acoplamiento de la gradilla 60 incluye un par de miembros de acoplamiento 63 y 64, árboles 65 y 66 para soportar, de forma que puedan pivotar, los miembros de acoplamiento 63 y 64, y un muelle helicoidal tensionador 67, tal como se muestra en las figuras 11 y 13. El par de miembros de acoplamiento 63 y 64 se disponen en posiciones opuestas entre sí para interponer la clavija de tope descrita anteriormente 62 entre ambos, tal como se muestra en la figura 13. Los miembros de acoplamiento 63 y 64 comprenden partes inclinadas 63a y 64a formadas en posiciones del extremo superior de los mismos, partes cóncavas de acoplamiento 63b y 64b formadas por debajo de las partes inclinadas 63a y 64a para acoplarse con las partes de acoplamiento 8 del miembro de soporte de la punta de pipeta 4, y partes convexas 63d y 64d que tienen superficies inclinadas 63c y 64c en partes superiores de las mismas. Y, las partes cóncavas 63d y 64d del par de miembros de acoplamiento 63 y 64 se disponen para enfrentarse entre sí, de modo que partes sobresalientes de la misma topan entre sí. El par de miembros de acoplamiento 63 y 64 es activado por el muelle helicoidal tensionador 67 en una dirección en la que las partes convexas 63d y 64d se aproximan entre sí alrededor de los árboles 65 y 66, que son centros de rotación de los mismos.

Y, un par de partes de elevación de la gradilla 61 tienen una estructura igual, tal como se muestra en la figura 14. La parte de elevación de la gradilla 61 incluye una abrazadera 68, un árbol 69, un miembro de elevación 70, y un muelle helicoidal tensionador 71. El miembro de elevación 70 está unido, de forma que pueda pivotar, a la abrazadera 68 alrededor del árbol 69. El miembro de elevación 70 sirve para levantar el cuerpo de la gradilla 2 hacia arriba cuando el cuerpo de la gradilla 2 de la gradilla para puntas de pipeta 1 se desprende de la parte de fijación de puntas de pipeta 50. El miembro de elevación 70 incluye un par de piezas de elevación 70a formadas en una parte superior del mismo y una pieza de elevación 70b formada en una parte inferior del mismo. El par de piezas de elevación 70a está formado para extenderse hacia la abertura 51a de la base de fijación 51 para topar contra las partes de acoplamiento 8 (véase la figura 3) del cuerpo de la gradilla 2 desde abajo, tal como se muestra en la figura 12. La pieza de elevación 70b está provista para detectar si la gradilla para puntas de pipeta 1 está o no fijada a la parte de fijación de puntas de pipeta 50. Y un sensor transparente óptico 72 para detectar la pieza de elevación 70b del miembro de elevación 70 está unido a la abrazadera 68. Y el miembro de elevación 70 es activado en una dirección en la que la pieza de elevación 70a del miembro de elevación 70 es movida hacia arriba por el muelle helicoidal tensionador 71 unido a una clavija de unión al muelle 73. Y la clavija de unión al muelle 73 está unida a la abrazadera 68.

Y, cada uno de los bloques de detección de la reacción 80a del aparato de detección de la reacción 80 comprende una parte de reacción 81, dos partes de detección de turbidez 82, y una parte de mecanismo de cierre de la tapa 83, tal como se muestra en la figura 1. Cada una de las partes de reacción 81 está provista de dos agujeros de fijación de la célula de detección 81a para fijar una célula de detección 85, tal como se muestra en la figura 2.

Y, la parte de detección de turbidez 82 comprende una parte de fuente de luz LED 82a formada por un LED azul que tiene una longitud de onda de 465 nm, que está unida a un sustrato 84a dispuesto en un lado de superficie lateral de la parte de reacción 81, y una parte de recepción de luz de fotodiodo 82b unida al sustrato 84b dispuesto en el otro lado de la superficie lateral de la parte de reacción 81 tal como se muestra en la figura 2. Dos partes de detección de turbidez 82 que comprenden una parte de fuente de luz LED 82a y una parte de recepción de luz de fotodiodo 82b, están provistas en cada uno de los bloques de detección de la reacción 80a. Por lo tanto, diez partes de detección de turbidez 82 que comprenden las partes de fuente de luz LED 82a y las partes de recepción de luz de fotodiodo 82b se proporcionan en cinco bloques de detección de la reacción 80a. La parte de fuente de luz LED 82a y la parte de recepción de luz de fotodiodo correspondiente 82b se disponen de modo que la parte de fuente de luz LED 82a pueda iluminar una parte inferior de la célula de detección 85 con luz de un diámetro de aproximadamente 1 mm, y la parte de recepción de luz de fotodiodo 82b puede recibir la luz. La parte de fuente de luz LED 82a y la parte de recepción de luz de fotodiodo 82b sirven para detectar si la célula de detección 85 existe o no mediante la intensidad de la luz que será recibida por la parte de recepción de luz de fotodiodo 82b, y para detectar (monitorizar) la turbidez del líquido contenido en la célula de detección 85.

Y, la parte de transferencia 90 incluye una guía de movimiento lineal 91 y un tornillo de bola 92 para transferir la parte de mecanismo de dispensado 20 en la dirección del eje Y, un motor paso a paso 93 para impulsar el tornillo de bola 92, una guía lineal 94 y un tornillo de bola 95 para transferir la parte de mecanismo de dispensado 20 en la dirección del eje X, y un motor paso a paso 96 para impulsar al tornillo de bola 95, tal como se muestra en las figuras 1 y 2. Y una parte de raíl 91a de la guía lineal 91 en la dirección del eje Y y una parte de soporte 92a del tornillo de bola 92 están unidas a un marco 97, tal como se muestra en la figura 2. Y la otra parte de soporte 92b del tornillo de bola 92 está unida al marco 97 a través del motor paso a paso 93. Y una parte de deslizamiento 91b de la guía lineal 91 en la dirección del eje Y, y una parte de transferencia lineal (no se muestra) del tornillo de bola 92 están unidas a la parte de brazo 21 de la parte de mecanismo de dispensado 20. Y una parte de raíl 94a de una guía lineal 94 en la dirección del eje X y una parte de soporte 95a del tornillo de bola 95 están unidas a una base de soporte 98. Y una parte deslizante (no se muestra) de la guía lineal 94 en la dirección del eje X y la otra parte de soporte 95b del tornillo de bola 95 están unidas al marco 97. Y el motor paso a paso 96 está unido a la otra parte de soporte 95b del tornillo de bola 95. Y una transferencia de la parte de mecanismo de dispensado 20 en las direcciones del eje X y el eje Y se realiza haciendo girar los tornillos de bola 92 y 95 por medio del motor paso a pasos 93 y 96, respectivamente.

Y la parte de rechazo de las puntas de pipeta 100 está provista de dos agujeros de rechazo de las puntas de pipeta 100a a través de los cuales una punta de pipeta usada 151 es rechazada, tal como se muestra en la figura 2. Y una parte de surco 100b que tiene una anchura más estrecha que la del agujero de rechazo de las puntas de pipeta 100a está provisto para conectarlo a la parte de rechazo de las puntas de pipeta 100a.

Las figuras 15 a 19 son vistas para describir una acción de fijación cuando la gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con una realización de la presente invención se fija a la parte de fijación de puntas de pipeta del aparato de dispensado de líquido. Y la figura 20 es una vista para describir una acción de desprendimiento cuando el cuerpo de la gradilla de la gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con una realización mostrada en la figura 3 se desprende de la parte de fijación de puntas de pipeta del aparato de dispensado de líquido. A continuación, una acción del aparato de dispensado de líquido (aparato de detección de amplificación génica) 200 de acuerdo con esta realización se describe en referencia a las figuras 1 a 3, 10, y 15 a 20. El aparato de detección de amplificación génica de acuerdo con esta realización detecta ácido nucleico derivado de tumor (ARNm) que existe en tejido extirpado en una operación de cáncer, amplificándolo usando un método LAMP y midiendo una turbidez de una solución generada en la amplificación.

En primer lugar, un recipiente para muestras 32 en el que está contenido el extracto soluble (muestra) preparado pretratando (homogenizando, percolando y diluyendo) el tejido extirpado, se fija al agujero de fijación del recipiente para muestras 31a de la base de fijación del recipiente para muestras 31, tal como se muestra en las figuras 1 y 2. Y el recipiente para reactivos de cebado 42a en el que está contenido el reactivo de cebado de β -actina y el recipiente para reactivos enzimáticos 42b en el que está contenido el reactivo enzimático común a citoqueratina (CK19) y β -actina, se fijan a los agujeros de fijación del recipiente para reactivos de cebado 41a en el lado izquierdo de la parte frontal y el agujero de fijación del recipiente para reactivos enzimáticos 41b, respectivamente. Y, el recipiente para reactivos de cebado 42a en el que está contenido el reactivo de cebado de citoqueratina (CK19) se fija al agujero de fijación del recipiente para reactivos de cebado 41b en el lado derecho de la parte frontal.

En esta realización, dos gradillas para puntas de pipeta 1, cada una de las cuales contiene treinta y seis puntas de pipeta desechables, se encajan en la abertura 51a de la parte de fijación de la punta de pipeta 50. Cuando la gradilla para puntas de pipeta 1 se fija a la parte de fijación de puntas de pipeta 50, la gradilla para puntas de pipeta 1 en la que el miembro de tapa 3 está unido al cuerpo de la gradilla 2 tal como se muestra en la figura 3, se mueve en primer lugar a encima de la parte de fijación de puntas de pipeta 50. En este momento, un usuario agarra dos partes de agarre opuestas 7 formadas en el miembro de soporte de la punta de pipeta 4 del cuerpo de la gradilla 2 con dos dedos o de forma similar. Y el usuario hace que las partes inclinadas 8a de dos pares de partes de acoplamiento 8 formadas en dos superficies laterales opuestas del miembro de soporte de la punta de pipeta 4 del cuerpo de la gradilla 2 topen contra las partes inclinadas 63a y 64a de los miembros de acoplamiento 63 y 64 de dos partes de acoplamiento de la gradilla opuestas 60 de la parte de fijación de la punta de pipeta 50. En este momento, las partes de acoplamiento 8 del cuerpo de la gradilla 2 también topan contra la pieza de elevación 70a de cada uno de los miembros de elevación 70 de la parte de elevación de la gradilla 61. A partir de este estado, la parte de superficie superior 16 del miembro de tapa 3 de la gradilla para puntas de pipeta 1 es presionada hacia abajo por medio del dedo o similar. De este modo, las partes inclinadas 63a y 64a de los miembros de acoplamiento 63 y 64 de la parte de acoplamiento de la gradilla 60 son presionadas por las partes inclinadas 8a de las partes de acoplamiento 8 del cuerpo de la gradilla 2, y los miembros de acoplamiento 63 y 64 giran alrededor de los árboles 65 y 66, respectivamente en una dirección indicada mediante la flecha A, mientras resiste la energía de activación del muelle helicoidal tensionador 67. Y, dado que las piezas de elevación 70a del miembro de elevación 70 también son presionadas hacia abajo por las partes de acoplamiento 8 del cuerpo de la gradilla 2, el miembro de elevación 70 de la parte de elevación de la gradilla 61 también gira alrededor del árbol 69 en una dirección indicada mediante la flecha B (véase la figura 14), mientras resiste la energía de activación del muelle helicoidal tensionador 71.

Y, cuatro partes de acoplamiento 8 del cuerpo de la gradilla 2 se acoplan con las partes cóncavas de acoplamiento 63b y 64b formadas en los miembros de acoplamiento 63 y 64 de cada una del par de partes de acoplamiento de la gradilla 60, respectivamente, fijando de este modo la gradilla para puntas de pipeta 1 a la parte de fijación de puntas de pipeta 50, tal como se muestra en la figura 17. Y, el miembro de tapa 3 de la gradilla para puntas de pipeta 1 mostrado en la figura 18 se desprende del cuerpo de la gradilla 2, exponiendo de este modo la punta de pipeta 151 contenida en el cuerpo de la gradilla 2 tal como se muestra en la figura 19. En este caso, dado que una posición primaria (posición original) de la parte de brazo 21 de la parte de mecanismo de dispensado 20 se desvía desde arriba de la parte de fijación de puntas de pipeta 50, dos gradillas para puntas de pipeta 1 se encajan fácilmente en la parte de fijación de puntas de pipeta 50.

Además, dos partes de célula 86a de la célula de detección 85 se fijan a dos agujeros de fijación de la célula de detección 81a de la parte de reacción 81 de cada uno de los bloques de detección de la reacción 80a.

A continuación, se inicia una acción del aparato de dispensado de líquido (aparato de detección de amplificación génica) 200 mostrado en la figura 1. En primer lugar, la parte de brazo 21 de la parte de mecanismo de dispensado 20 se mueve desde la posición primaria a la parte de fijación de puntas de pipeta 50 por medio de la parte de transferencia 90. A continuación, la parte de ascenso y descenso de la jeringa 23 es impulsada para moverse hacia

abajo, de modo que dos partes de jeringa 22 de la parte de mecanismo de dispensado 20 se mueven hacia abajo en la parte de fijación de puntas de pipeta 50 (véase la figura 2).

Un extremo de punta de pipeta de la parte de boquilla 22a de la parte de jeringa 22 es presionado en una abertura superior de la punta de pipeta 151, uniendo de este modo la punta de pipeta 151 al extremo de punta de pipeta de la parte de boquilla 22a de cada una de las dos partes de jeringa 22 tal como se muestra en la figura 10. Y, después de que las dos partes de jeringa 22 se mueven hacia arriba, la parte de brazo 21 de la parte de mecanismo de dispensado 20 se mueve en la dirección del eje X hacia arriba de los dos recipientes para reactivos de cebado 42a en los que están contenidos el reactivo de cebado de CK19 y el de β -actina, que se fijan a la base de fijación del recipiente para reactivos 41 por medio de la parte de transferencia 90. Y, las dos partes de jeringa 22 se mueven hacia abajo, insertando de este modo el extremo de punta de pipetas de las dos puntas de pipeta 151 unidas a las partes de boquilla 22a de dos partes de jeringa 22 en superficies del reactivo de cebado de CK19 y el de β -actina en los dos recipientes para reactivos de cebado 42a. Y, el reactivo de cebado de CK19 y el de β -actina en los dos recipientes para reactivos de cebado 42a son aspirados por las partes de bomba 22b de las partes de jeringa 22.

Cuando se aspira el reactivo de cebado, se detecta si el extremo de punta de pipeta de la punta de pipeta 151 formado por una resina conductora está en contacto con la superficie del líquido o no mediante el sensor de capacitancia 22d (véase la figura 10) y, una presión de aspiración por la parte de bomba 22b es detectada por el sensor de detección de la presión 22e (véase la figura 10). Mediante el sensor de capacitancia 22d y el sensor de detección de la presión 22e, es detectado si la succión se realiza o no de forma segura.

Después de que el reactivo de cebado es aspirado, las dos partes de jeringa 22 se mueven hacia arriba, y a continuación la parte de brazo 21 de la parte de mecanismo de dispensado 20 se mueve hacia arriba del bloque de detección de la reacción 80a situado en el lado más interno (lado posterior del aparato, tal como se ve desde una superficie frontal del mismo) mediante la parte de transferencia 90. Y en el bloque de detección de la reacción más interno 80a, las dos partes de jeringa 22 se mueven hacia abajo, insertando de este modo las dos puntas de pipeta 151 unidas a las partes de boquilla 22a de las dos partes de jeringa 22 en las dos partes de la célula 86a de la célula de detección 85, respectivamente. Y, los dos reactivos de cebado de CK19 y de β -actina se descargan en las dos partes de la célula 86a, respectivamente, usando las partes de bomba 22b de las partes de jeringa 22. Cuando descarga (agota), así como cuando se aspira tal como se ha descrito anteriormente, se detecta si el extremo de punta de pipeta de la punta de pipeta 151 formado por la resina conductora está en contacto con la superficie del líquido o no (detección del nivel de líquido) mediante el sensor de capacitancia 22d (véase la figura 10), y la presión de descarga mediante la parte de bomba 22b es detectada por el sensor de detección de la presión 22e. Mediante el sensor de capacitancia 22d y el sensor de detección de la presión 22e, se detecta si una descarga se realiza o no de forma segura. Además, cuando se aspira y se descarga un reactivo enzimático y la muestra que se describirá más adelante, la detección del nivel de líquido mediante el sensor de capacitancia 22d y la detección por el sensor de detección de la presión 22e se realizan tal como se ha descrito anteriormente.

Después de que el reactivo de cebado se ha descargado, las dos partes de jeringa 22 se mueven hacia arriba, y a continuación la parte de brazo 21 de la parte de mecanismo de dispensado 20 se mueve en la dirección X hacia arriba de la parte de rechazo de las puntas de pipeta 100 mediante la parte de transferencia 90. Y la punta de pipeta 151 es rechazada en la parte de rechazo de las puntas de pipeta 100. Específicamente, las dos partes de jeringa 22 se mueven hacia abajo, insertando de este modo la punta de pipeta 151 en los dos agujeros de rechazo de las puntas de pipeta 100a (véase la figura 2) de la parte de rechazo de la punta de pipeta 100. En este estado, la parte de brazo 21 de la parte de mecanismo de dispensado 20 es transferida en la dirección del eje Y mediante la parte de transferencia 90, moviendo de este modo la punta de pipeta 151 debajo de la parte de surco 100b. Y, dado que la parte de brida 151b en una superficie superior de la punta de pipeta 151 topa contra superficies inferiores de ambos lados de la parte de surco 100b y recibe fuerza hacia abajo desde la superficie inferior moviendo hacia arriba y hacia abajo las dos partes de jeringa 22, la punta de pipeta 151 sale automáticamente de las partes de boquilla 22a de las dos partes de jeringa 22. De este modo, la punta de pipeta 151 es rechazada a la parte de rechazo de las puntas de pipeta 100. Mientras la punta de pipeta 151 rechazada a la parte de rechazo de las puntas de pipeta 100 es rechazada directamente en esta realización, la punta de pipeta puede lavarse y reutilizarse.

A continuación, la parte de brazo 21 de la parte de mecanismo de dispensado 20 se mueve contra la parte de fijación de puntas de pipeta 50 mediante la parte de transferencia 90. Después de que la parte de jeringa 22 es movida a la parte de fijación de puntas de pipeta 50, dos nuevas puntas de pipeta 151 se unen automáticamente al extremo de punta de pipeta de las partes de boquilla 22a de las dos partes de jeringa 22 mediante la misma acción tal como se ha descrito anteriormente. Y, la parte de brazo 21 de la parte de mecanismo de dispensado 20 se mueve en la dirección del eje X hacia arriba del recipiente para reactivos enzimáticos 42b en el que está contenido el reactivo enzimático común a CK19 y β -actina, que está fijado a la base de fijación del recipiente para reactivos 41, mediante la parte de transferencia 90, a continuación el reactivo enzimático en el recipiente para reactivos enzimáticos 42b es aspirado. Específicamente, una de las partes de jeringa 22 situada por encima del recipiente para reactivos enzimáticos 42b se mueve en primer lugar hacia abajo para aspirar el reactivo enzimático, y la parte de jeringa 22 se mueve hacia arriba. A continuación, la parte de brazo 21 de la parte de mecanismo de dispensado 20 es movida en la dirección del eje Y por la parte de transferencia 90, de modo que la otra parte de jeringa 22 se

sitúa encima del mismo recipiente para reactivos enzimáticos 42b. Y, después de que la otra parte de jeringa 22 se ha movido hacia abajo para aspirar el reactivo enzimático desde el mismo recipiente para reactivos enzimáticos 42b, la otra parte de jeringa 22 se mueve hacia arriba. Y después de que la parte de brazo 21 de la parte de mecanismo de dispensado 20 es movida por enzima del bloque de detección de la reacción más interno 80a por la parte de transferencia 90, el reactivo enzimático común a CK19 y β -actina es descargado a las dos partes de la célula 86a de la célula de detección 85. Y, después de que el reactivo enzimático se descarga, la parte de brazo 21 de la parte de mecanismo de dispensado 20 es movida encima de la parte de rechazo de las puntas de pipeta 100 por la parte de transferencia 90, a continuación la punta de pipeta 151 es rechazada.

A continuación, después de que la parte de brazo 21 de la parte de mecanismo de dispensado 20 es movida contra la parte de fijación de puntas de pipeta 50 por la parte de transferencia 90, dos nuevas puntas de pipeta 151 se unen automáticamente al extremo de punta de pipeta de las partes de boquilla 22a de las dos partes de jeringa 22. Y, después de que la parte de brazo 21 de la parte de mecanismo de dispensado 20 se ha movido en la dirección X hacia arriba del recipiente para muestras 32 en el que está contenida la muestra, que está fijado a la base de fijación del recipiente para muestras 31 por la parte de transferencia 90, la muestra en el recipiente para muestras 32 es aspirada mediante la misma acción que una acción de aspiración del reactivo enzimático descrita anteriormente. A continuación, después de que la parte de brazo 21 de la parte de mecanismo de dispensado 20 es movida encima del bloque de detección de la reacción más interno 80a por la parte de transferencia 90, las dos partes de jeringa 22 son movidas hacia abajo para descargar la misma muestra a las dos partes de la célula 86a de la célula de detección 85.

Al repetir la acción de aspiración y la acción de descarga varias veces usando las partes de bomba 22b de las dos partes de jeringa 22 cuando la muestra es descargada a las dos partes de la célula 86a de la célula de detección 85, los reactivos de cebado y los reactivos enzimáticos de CK19 y de β -actina contenidos en las dos partes de la célula 86a y la muestra se mezclan. Una temperatura del líquido en la célula de detección 85 se mantiene a aproximadamente 20°C, cuando los reactivos de cebado, reactivos enzimáticos y muestras son dispensados. A continuación, después de que la parte de brazo 21 de la parte de mecanismo de dispensado 20 es movida hacia arriba de la parte de rechazo de las puntas de pipeta 100 por la parte de transferencia 90, la punta de pipeta 151 es rechazada.

Después de que el reactivo de cebado, el reactivo enzimático, y la muestra son descargados a las partes de célula descritas anteriormente 86a, se realiza una acción de cierre de la tapa de la parte de tapa 87a de la célula de detección 85. Después de realizar la acción de cierre de la tapa, el ácido nucleico diana (ARNm) es amplificado por la reacción LAMP elevando la temperatura del líquido en la célula de detección 85 de aproximadamente 20°C a aproximadamente 65°C. Y se detecta turbidez blanca mediante pirofosfato de magnesio generado por la amplificación. Específicamente, la detección de turbidez del líquido se realiza mediante monitorización en tiempo real de la turbidez del líquido en la célula de detección 85 en el momento de la reacción de amplificación usando la parte de fuente de luz LED 82a y la parte de recepción de luz de fotodiodo 82b mostrada en la figura 3.

Se requiere desprender el cuerpo de la gradilla de la parte de fijación de puntas de pipeta 50 en un caso en el que se han usado las treinta y seis puntas de pipeta 151 del cuerpo de la gradilla 2 fijadas a la parte de fijación de puntas de pipeta 50. El botón de desprendimiento 54 provisto en la parte de fijación de puntas de pipeta 50 es presionado hacia abajo por medio de los dedos o de forma similar, tal como se muestra en la figura 20 para desprender el cuerpo de la gradilla 2 de la parte de fijación de puntas de pipeta 50. De este modo, la clavija de tope 62 unida al miembro giratorio 57 de la parte de fijación de la punta de pipeta 50 topa con las superficies inclinadas 63c y 64c de las partes convexas 63d y 64d de un par de miembros de acoplamiento 63 y 64 de la parte de acoplamiento de la gradilla 60 al mismo tiempo. Y el par de miembros de acoplamiento 63 y 64 de la parte de acoplamiento de la gradilla 60 gira alrededor de los árboles 54 y 66, respectivamente, en una dirección indicada mediante la flecha C en la figura 20 mientras resisten la energía de activación del muelle helicoidal tensionador 67. De este modo, el estado de acoplamiento de dos pares de partes de acoplamiento 8 del cuerpo de la gradilla 2 con las partes cóncavas de acoplamiento 63b y 64b de cada uno de los miembros de acoplamiento 63 y 64 de las dos partes de acoplamiento de la gradilla 60. En este momento, dado que el cuerpo de la gradilla 2 recibe energía de activación hacia arriba por cada uno de los miembros de elevación 70 de un par de partes de elevación de la gradilla 61, el cuerpo se mueve hacia arriba al mismo tiempo a medida que el estado de acoplamiento se libera. A continuación, el usuario desprende el cuerpo de la gradilla 2 de la parte de fijación de puntas de pipeta 50 agarrando dos partes de agarre opuestas 7 formadas en el miembro de soporte de la punta de pipeta 4 del cuerpo de la gradilla 2 por medio de dos dedos o de forma similar. La acción de desprendimiento descrito anteriormente del cuerpo de la gradilla 2 de la parte de fijación de puntas de pipeta 50 puede realizarse durante el funcionamiento del aparato de dispensado de líquido 200.

En esta realización, tal como se ha descrito anteriormente, el cuerpo de la gradilla 2 está provisto del miembro de alojamiento de la punta de pipeta 5 para alojar el extremo de punta de pipeta de la punta de pipeta 151 soportado por el miembro de soporte de la punta de pipeta 4 del cuerpo de la gradilla 2, cerrando de este modo el extremo de punta de pipeta de la punta de pipeta 151 soportado por el miembro de soporte de la punta de pipeta 4 desde fuera con el miembro de alojamiento de la punta de pipeta 5 interpuesto entre ambas, de modo que se inhibe la unión de

contaminante que incluye una enzima degradante tal como saliva de seres humanos. Por lo tanto, se impide que el extremo de punta de pipeta de la punta de pipeta 151 se contamine.

Y en esta realización, tal como se ha descrito anteriormente, el miembro de tapa 3 unido al cuerpo de la gradilla 2 para cubrir la parte de brida 151b de la punta de pipeta 151 soportada por el miembro de soporte 4 del cuerpo de la gradilla 2, cerrando de este modo la parte de brida 151b de la punta de pipeta 151 soportado por el miembro de soporte de la punta de pipeta 4 del cuerpo de la gradilla 2 desde fuera con el miembro de tapa 3 interpuesto entre ambos, de modo que se inhibe la unión de contaminante que incluye una enzima degradante tal como saliva de seres humanos. Por lo tanto, se impide que la parte de brida 151b de la punta de pipeta 151 se contamine.

Además, en esta realización, dado que el usuario puede agarrar la parte de agarre 7 del cuerpo de la gradilla 2 cuando la gradilla para puntas de pipeta 1 se fija al aparato de dispensado de líquido 200, proporcionando partes de agarre 7 en un par de superficies laterales opuestas del cuerpo de la gradilla 2, la gradilla para puntas de pipeta 1 en la que el miembro de tapa 3 está unido al cuerpo de la gradilla 2 es agarrada fácilmente para fijarla al aparato de dispensado de líquido 200.

Y en esta realización, tal como se ha descrito anteriormente, dado que la parte de agarre 7 del cuerpo de la gradilla 2 y la muesca 17a del miembro de tapa 3 pueden acoplarse entre sí con una holgura predeterminada (espacio S) entre ambas, formando la muesca 17a para tener una holgura predeterminada (espacio S) entre la misma y la parte de agarre 7 del cuerpo de la gradilla 2 cuando la muesca 17a formada en la parte de superficie lateral 17 del miembro de tapa 3 y la parte de agarre 7 del cuerpo de la gradilla 2 se acoplan entre sí, se impide que el cuerpo de la gradilla 2 se mueva de acuerdo con un movimiento del miembro de tapa 3 cuando el miembro de tapa 3 se desprende del cuerpo de la gradilla 2 después de que la gradilla para puntas de pipeta 1 se fije al aparato de dispensado de líquido 200. De modo que, el miembro de tapa 3 se desprende fácilmente del cuerpo de la gradilla 2 después de que la gradilla para puntas de pipeta 1 se fije al aparato de dispensado de líquido 200.

La realización descrita anteriormente se ha descrito por medio de ejemplos en todos los aspectos y no debe considerarse como restrictiva en ningún sentido. El alcance de la presente invención se expresa mediante el alcance de las reivindicaciones y no por la descripción de la realización. La presente invención puede modificarse de forma diversa, siempre que dicha modificación esté dentro del alcance y equivalencias de la reivindicación.

Por ejemplo, aunque la presente invención se aplica a la gradilla para puntas de pipeta usada en el aparato de detección de amplificación génica (aparato de dispensado de líquido) en el que el ácido nucleico diana es amplificado mediante el método LAMP en la realización descrita anteriormente, la presente invención también es aplicable a una gradilla para puntas de pipeta usada en un aparato de detección de amplificación génica (aparato de dispensado de líquido) en el que el ácido nucleico diana es amplificado mediante método de reacción en cadena de la polimerasa (método de PCR) o método de reacción en cadena de la ligasa (método de LCR), y a una gradilla para puntas de pipeta usada para el aparato de dispensado de líquido diferente del aparato de detección de amplificación génica.

Y, en la aunque en la realización descrita anteriormente se muestra un ejemplo en el que el miembro de tapa tiene una parte de superficie lateral, el miembro de tapa puede estar constituido solamente por una parte de superficie superior en la presente invención. En este caso, una parte de pared para encerrar una pluralidad de partes de inserción de puntas de pipeta formadas en el miembro de soporte de la punta de pipeta del cuerpo de la gradilla está formada preferiblemente en el miembro de soporte de la punta de pipeta.

Y, aunque en la realización descrita anteriormente se muestra un ejemplo en el que el miembro de tapa y el miembro de alojamiento de la punta de pipeta están formados por un material semitransparente, el miembro de tapa y el miembro de alojamiento de la punta de pipeta pueden estar formados por un material transparente o por un material en el cual el interior de los miembros es invisible desde el exterior.

REIVINDICACIONES

1. Una gradilla para puntas de pipeta (1) para alojar de forma que pueda desprenderse una pluralidad de puntas de pipeta (151) usadas en un aparato de dispensado de líquido (200) para dispensar líquido, que comprende:
 5 un cuerpo de la gradilla (2) que comprende una parte de soporte de las puntas de pipeta (4) para soportar, de forma que puedan desprenderse, a las puntas de pipeta (151), y una parte de alojamiento de las puntas de pipeta (5) dispuesta por debajo de la parte de soporte de las puntas de pipeta (4), teniendo la parte de soporte (4) una pluralidad de agujeros de inserción de puntas de pipeta (6); y
 10 un miembro de tapa (3), unido de forma que pueda desprenderse, al cuerpo de la gradilla (2) para cubrir una parte de la base de la punta de pipeta insertada en los agujeros (6), miembro de tapa (3) que incluye una parte de superficie superior (16) y una parte de superficie lateral (17) formadas para extenderse hacia abajo desde las proximidades de una periferia externa de la parte de superficie superior (16),

caracterizado por que

15 el cuerpo de la gradilla (2) incluye al menos dos partes de agarre (7), formadas en la parte de soporte de las puntas de pipeta (4) para sobresalir hacia fuera más allá de la parte de superficie lateral del miembro de tapa cuando el miembro de tapa está unido en un estado cerrado al cuerpo de la gradilla y para ser agarrado por un usuario cuando la gradilla para puntas de pipeta (1) está fijada al aparato de dispensado de líquido (200); y **por que**
 20 la parte de superficie superior (16) del miembro de tapa (3) es sustancialmente cuadrada; y la tapa comprende muescas (17a) formadas en la parte de superficie lateral para alojar a las partes de agarre (9) cuando el miembro de tapa está unido al cuerpo de la gradilla en un estado cerrado.

2. La gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con la reivindicación 1, en la que están provistas al menos cuatro partes de agarre que sobresalen hacia fuera sobre cuatro partes de superficie lateral (17) del miembro de tapa, y
 25 los agujeros de inserción de puntas de pipeta (6) de la parte de soporte de las puntas de pipeta (4) se disponen en una disposición matricial, de modo que la disposición longitudinal y la disposición lateral de las mismas son sustancialmente equivalentes.

3. La gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con la reivindicación 2,
 30 en la que las muescas (17a) se acoplan con las partes de agarre.

4. La gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con la reivindicación 3,
 en la que las muescas (17a) del miembro de tapa (3) tienen un espacio predeterminado entre cada muesca (17a) y la parte de agarre respectiva (7) cuando la muesca (17a) se acopla con la parte de agarre (7).

5. La gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con la reivindicación 1,
 en la que un reborde de restricción de la posición (16a) para restringir una posición entre la gradilla para puntas de pipetas en un caso en el que se apilan una pluralidad de gradillas para puntas de pipeta, está formado de una pieza con la parte de superficie superior (16) del miembro de tapa (3).

6. La gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con la reivindicación 1,
 en la que la parte de alojamiento de las puntas de pipeta (5) del cuerpo de la gradilla (2) se dispone por debajo de la parte de soporte de las puntas de pipeta (4) para alojar a la punta de pipeta en un estado en el que una parte del extremo de punta de pipeta de la punta de pipeta insertada en el agujero de inserción de la punta de pipeta (6) de la parte de soporte de las puntas de pipeta (4) no está en contacto con un lado interno de la parte de alojamiento de las puntas de pipeta (5).

7. La gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con la reivindicación 1,
 en la que la parte de soporte de las puntas de pipeta (4) tiene una primera parte de acoplamiento (11) que se acopla con la parte de alojamiento de las puntas de pipeta (5),
 50 la parte de alojamiento de las puntas de pipeta (5) tiene una segunda parte de acoplamiento (13) que se acopla con la primera parte de acoplamiento de la parte de soporte de las puntas de pipeta, y la parte de alojamiento de las puntas de pipeta (5) está unida por debajo de la parte de soporte de las puntas de pipeta (4), acoplando la segunda parte de acoplamiento (13) con la primera parte de acoplamiento (11).

8. La gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con la reivindicación 7,
 en la que la parte de soporte de las puntas de pipeta (4) está formada de una pieza con una parte de prevención del desvío (10) para impedir que una superficie lateral del miembro de alojamiento de la punta de pipeta (5) se desvíe hacia dentro.

9. La gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con la reivindicación 1,
 en la que el cuerpo de la gradilla (2) incluye una parte de acoplamiento (8) capaz de acoplar el cuerpo de la gradilla (2) con un miembro fijador provisto en una posición predeterminada del aparato de dispensado de líquido (200).

10. La gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con la reivindicación 9,

en la que el cuerpo de la gradilla tiene una parte inferior sustancialmente cuadrada, la parte de acoplamiento (8) está provista sobre cuatro superficies laterales del cuerpo de la gradilla (2) y dispuesta de forma simétrica en cuatro direcciones con respecto a un centro del cuerpo de la gradilla (2), y

5 una pluralidad de agujeros de inserción de puntas de pipeta (6) de la parte de soporte de las puntas de pipeta (4) se dispone en la parte de soporte de las puntas de pipeta (4) en una disposición matricial, de modo que la disposición longitudinal y la disposición lateral de la misma son sustancialmente equivalentes.

10 11. La gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con la reivindicación 1, en la que al menos uno de la parte de alojamiento de las puntas de pipeta (5) y el miembro de tapa (3) del cuerpo de la gradilla (2) está formado por un material en el que el interior del mismo es visible desde el exterior.

12. La gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con la reivindicación 1, en la que las partes de agarre (7) están opuestas entre sí.

15 13. La gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con la reivindicación 1, en la que los agujeros de inserción de puntas de pipeta (6) de la parte de soporte de las puntas de pipeta (4) se disponen en la parte de soporte de las puntas de pipeta (4) en una disposición matricial, de modo que la disposición longitudinal y la disposición lateral de la misma son sustancialmente equivalentes.

20 14. La gradilla para puntas de pipeta de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la parte de soporte de las puntas de pipeta (4) está provista de una parte de acoplamiento (8) capaz de acoplar la parte con un miembro fijador dispuesto en una posición predeterminada del aparato de dispensado de líquido (200), y
25 la parte de acoplamiento (8) está provista en al menos dos superficies laterales del cuerpo de la gradilla (2), y dispuesta en posiciones correspondientes a superficies laterales opuestas de la parte de soporte de las puntas de pipeta (4).

15. Un conjunto de puntas de pipeta usado en un aparato de dispensado de líquido (200) para dispensar líquido, que comprende:

30 una gradilla para puntas de pipeta (1) de acuerdo con la reivindicación 1 y una punta de pipeta que se insertará en el agujero de inserción de la punta de pipeta (6) de la parte de soporte (4).

Fig.1

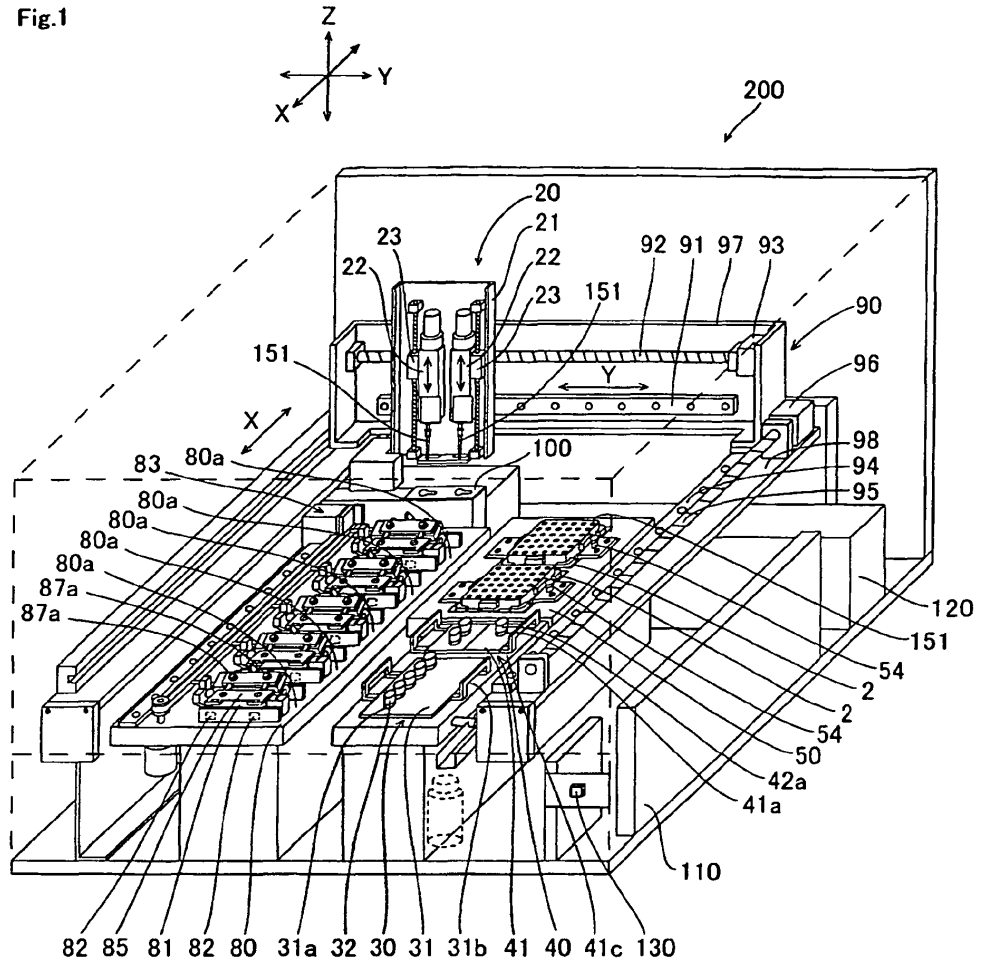


Fig.2

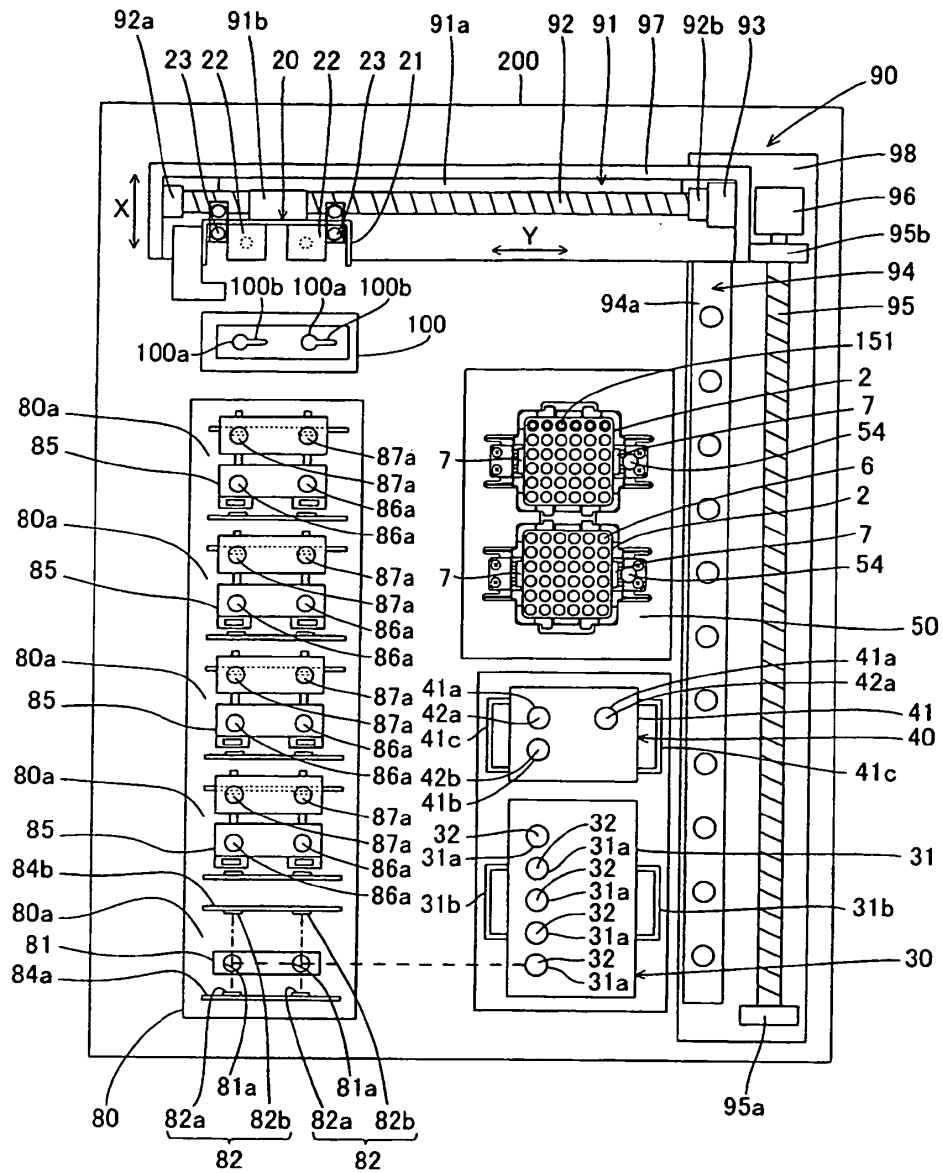


Fig.3

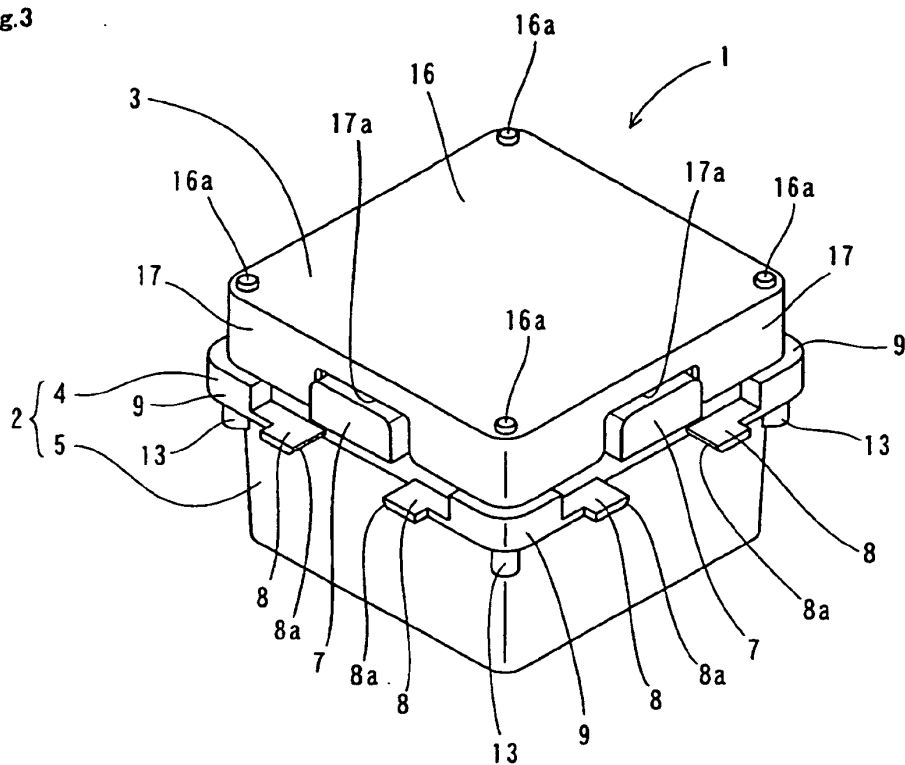


Fig.4

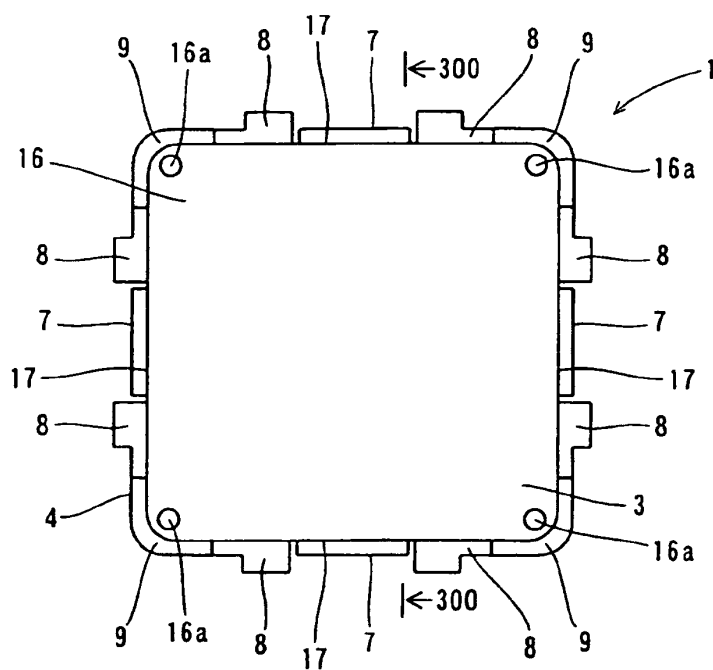


Fig.5

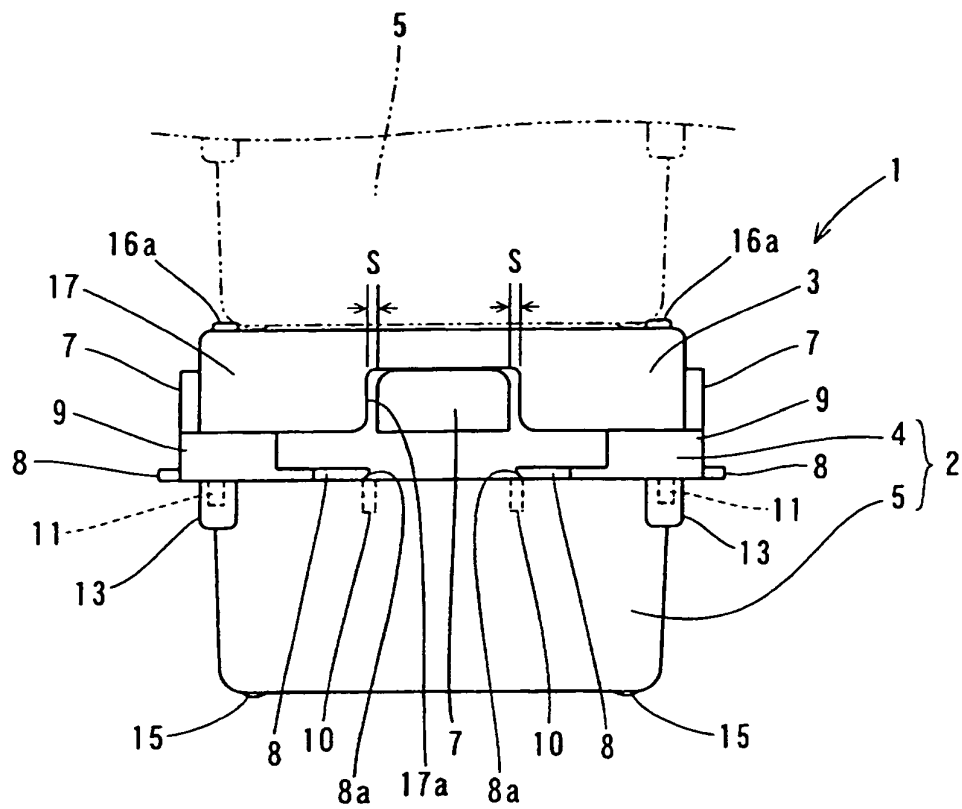


Fig.6

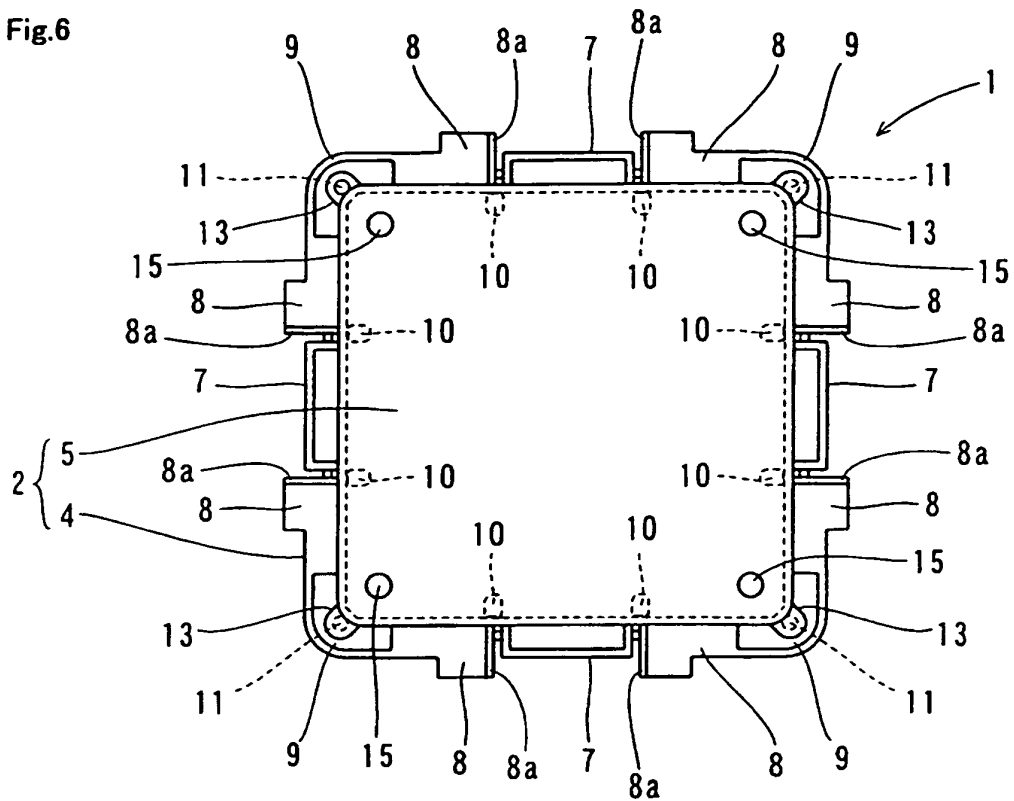


Fig.7

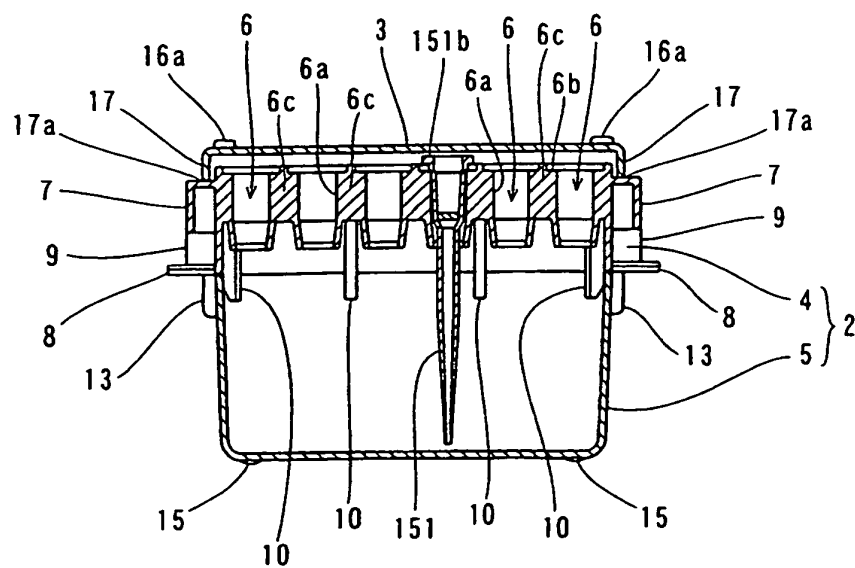


Fig.8

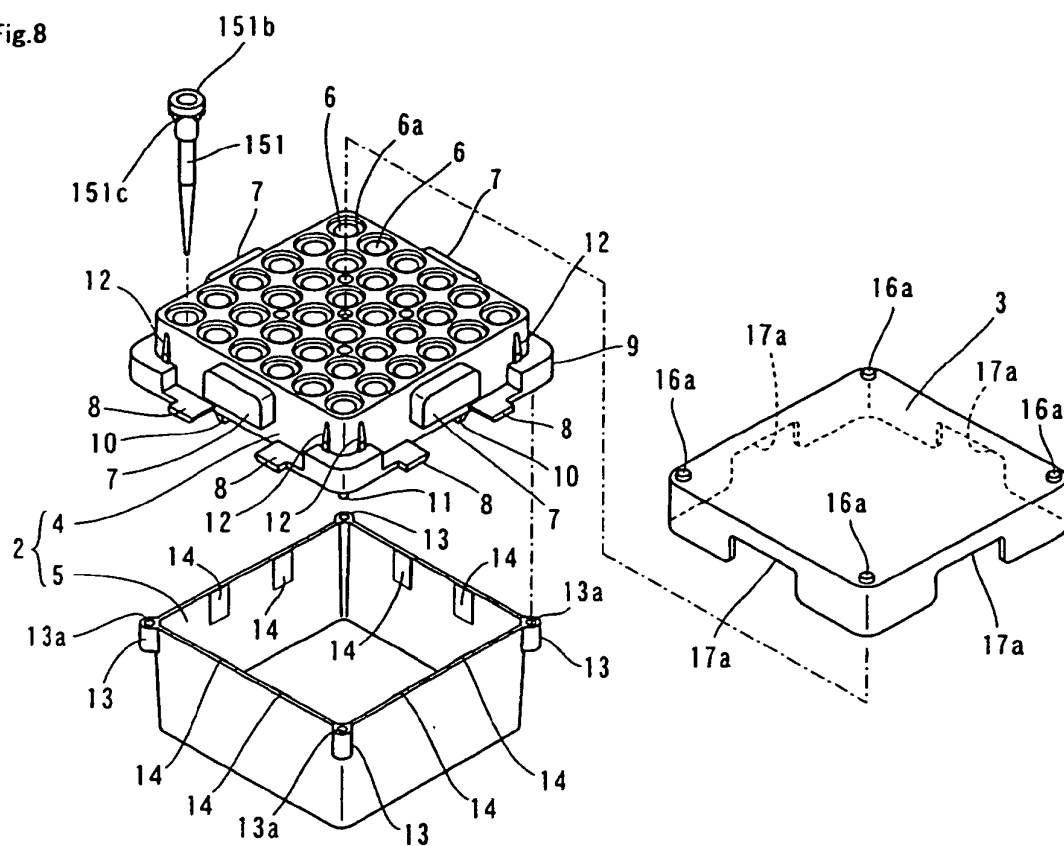


Fig.9

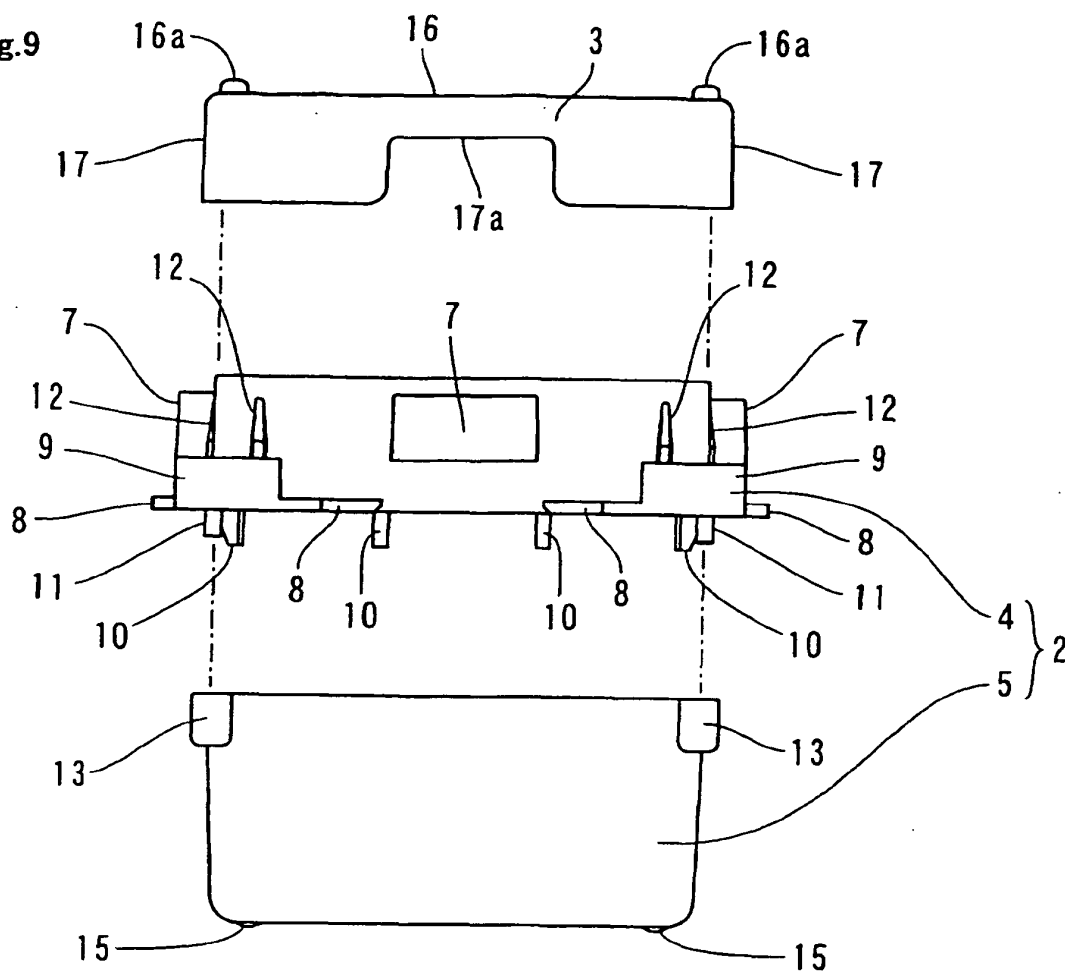
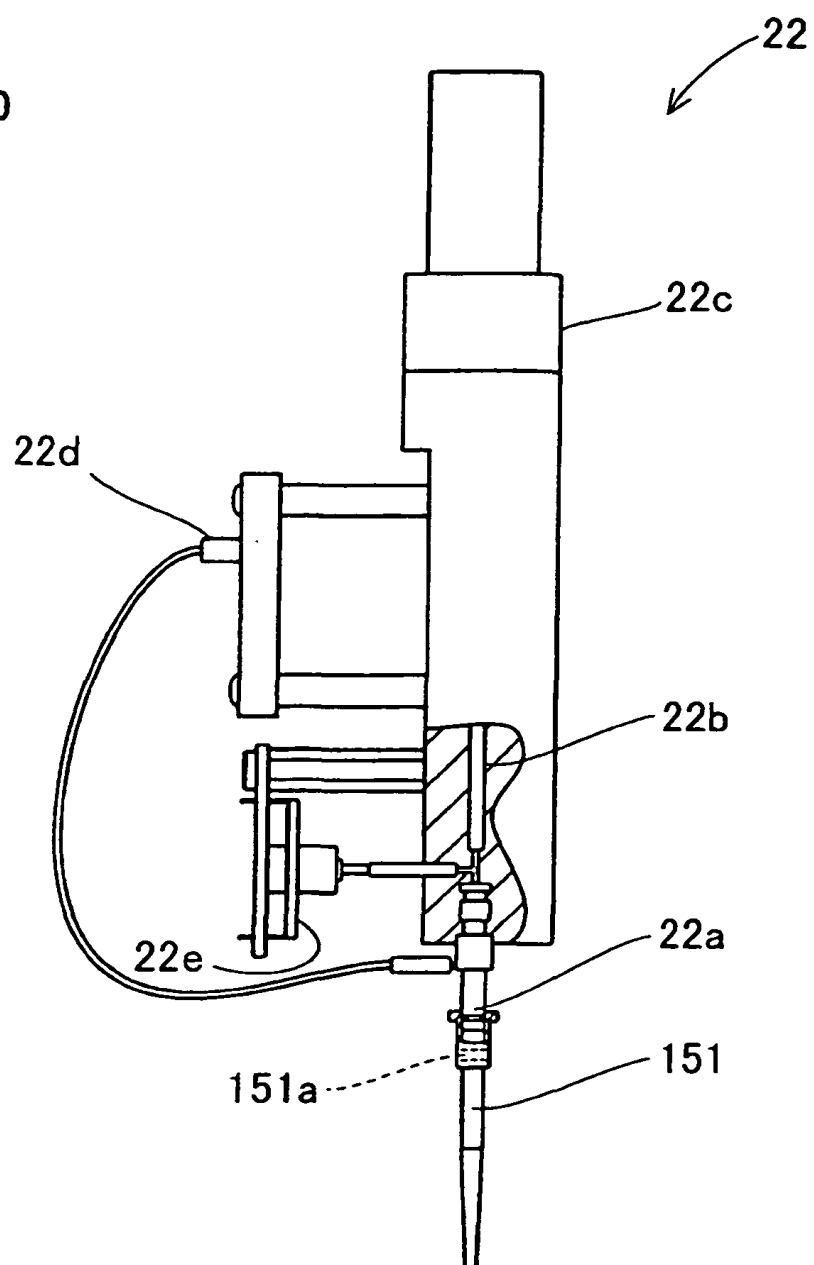


Fig.10



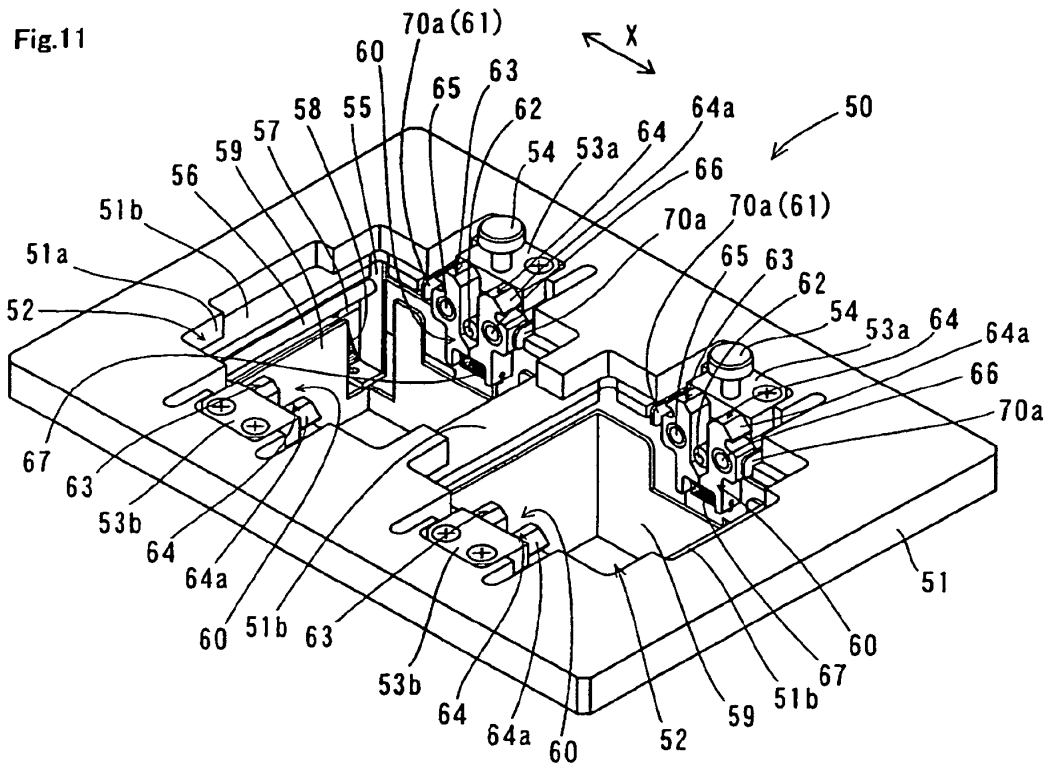


Fig.12

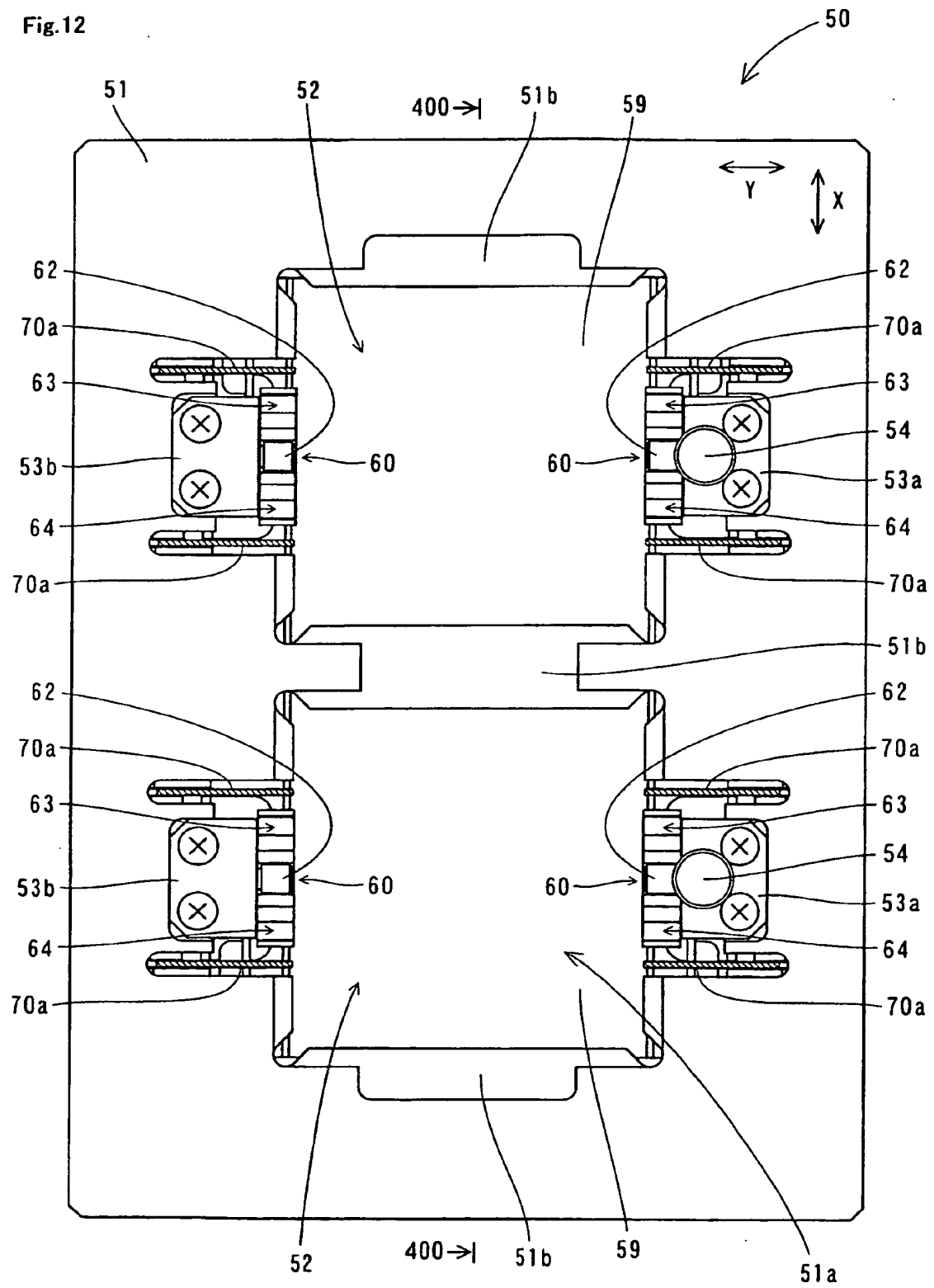


Fig.13

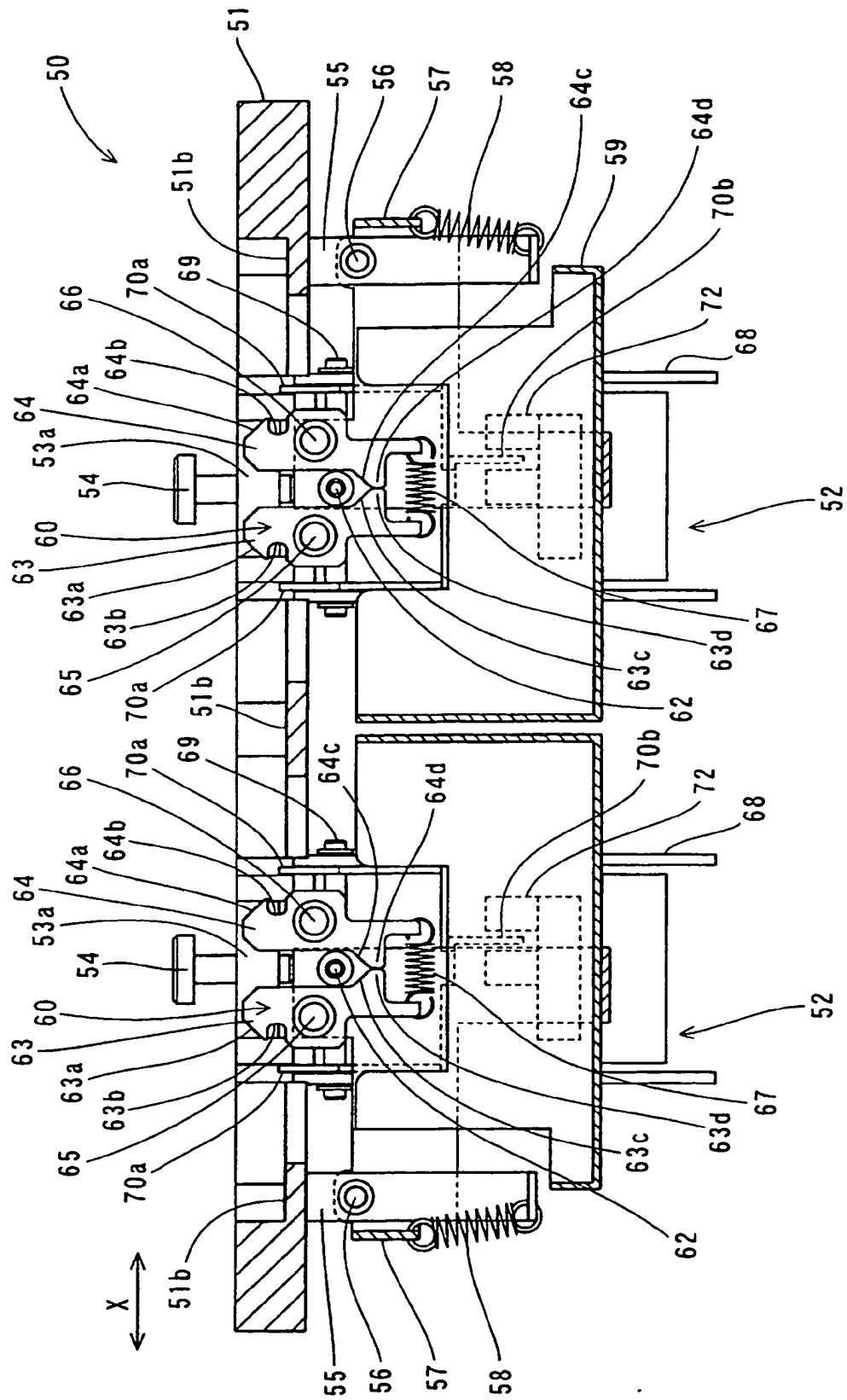


Fig.14

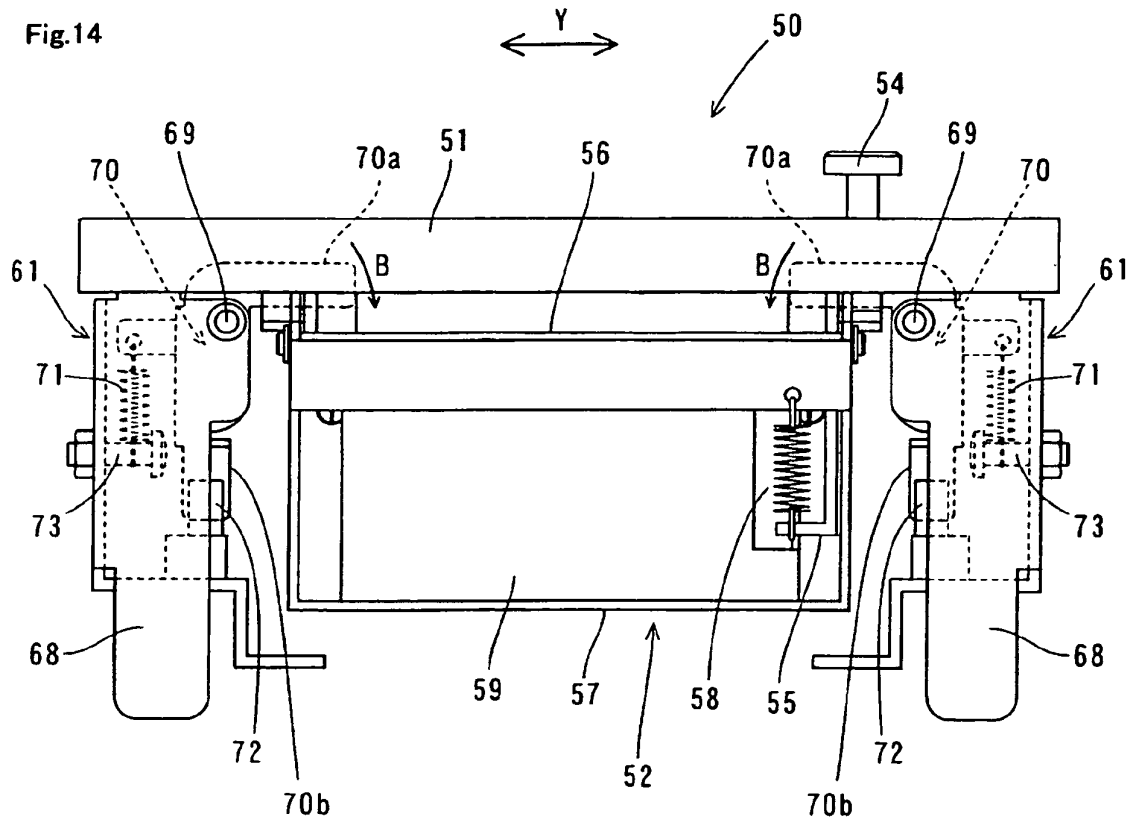


Fig.15

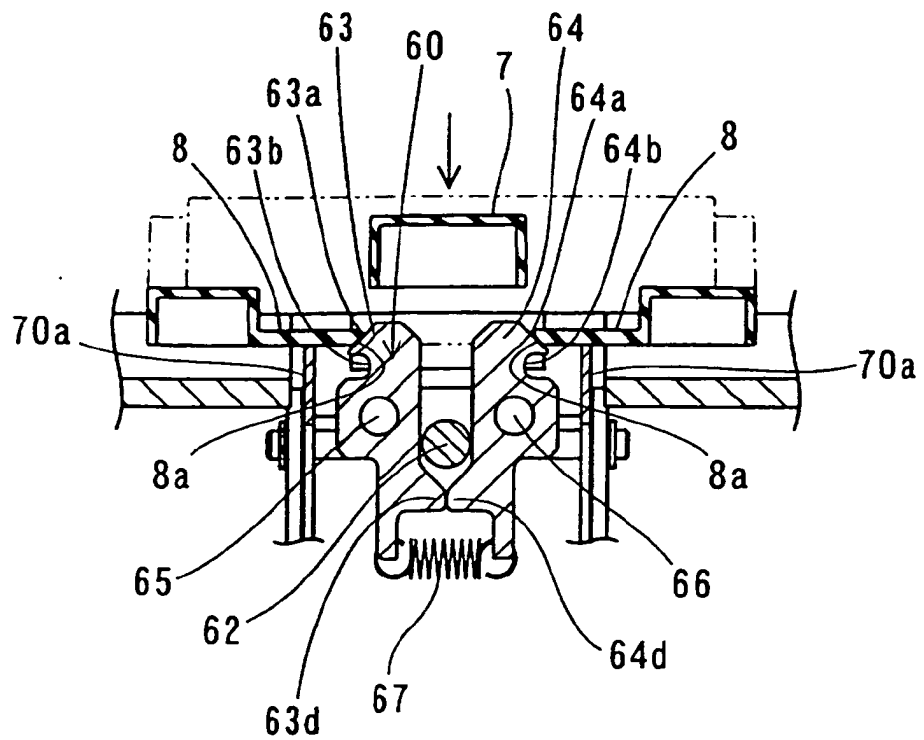


Fig.16

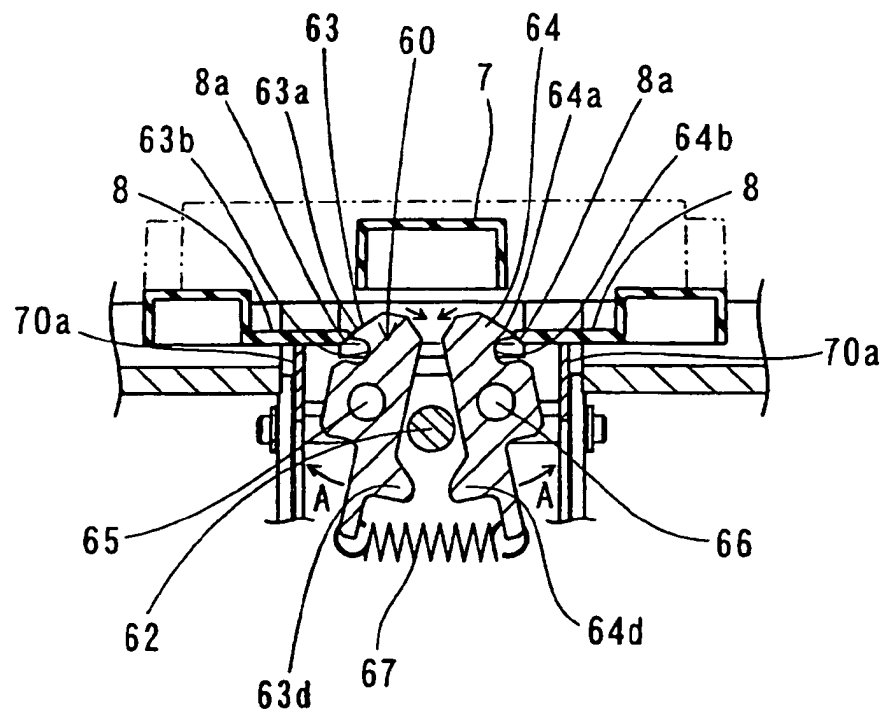


Fig.17

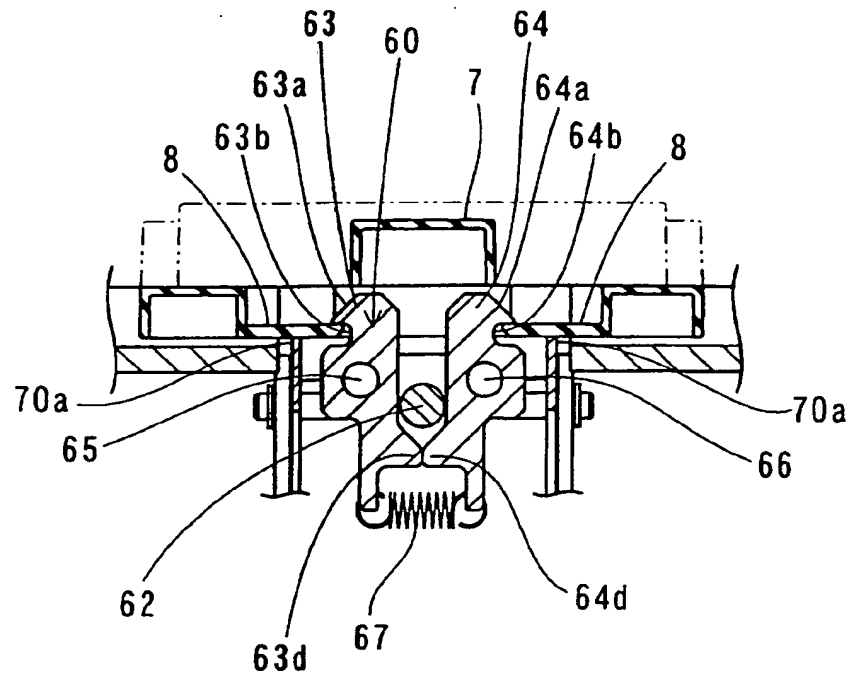
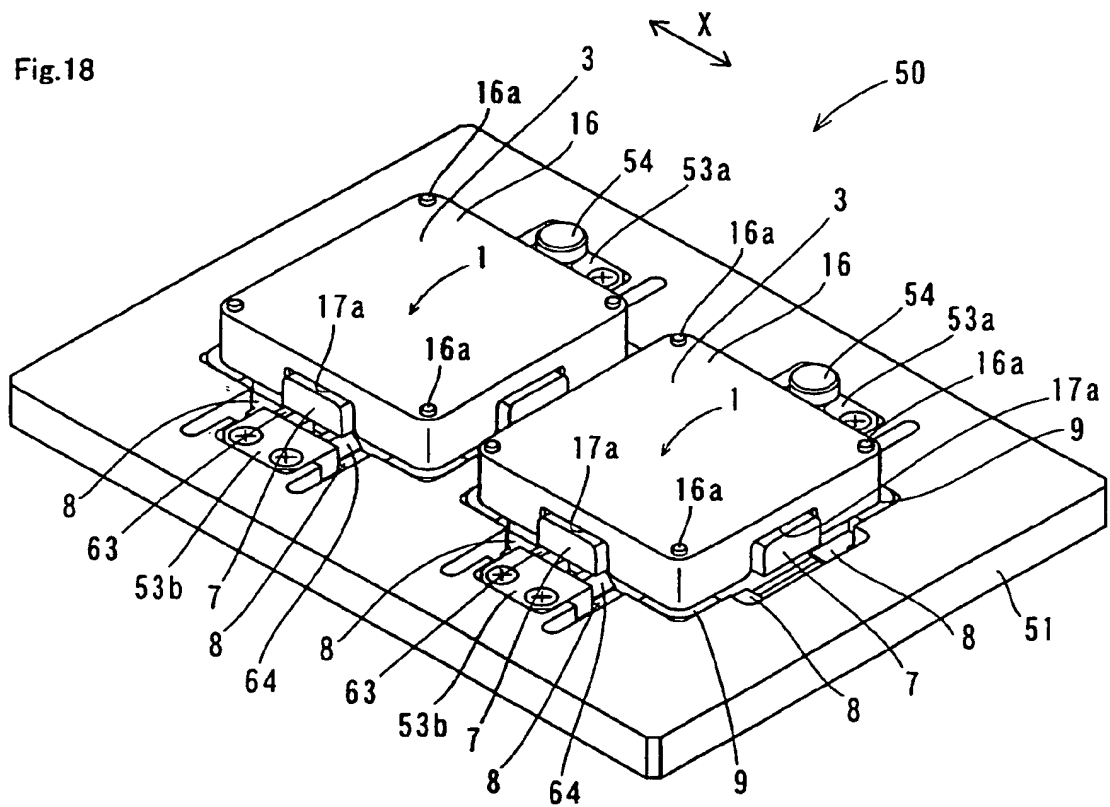


Fig.18



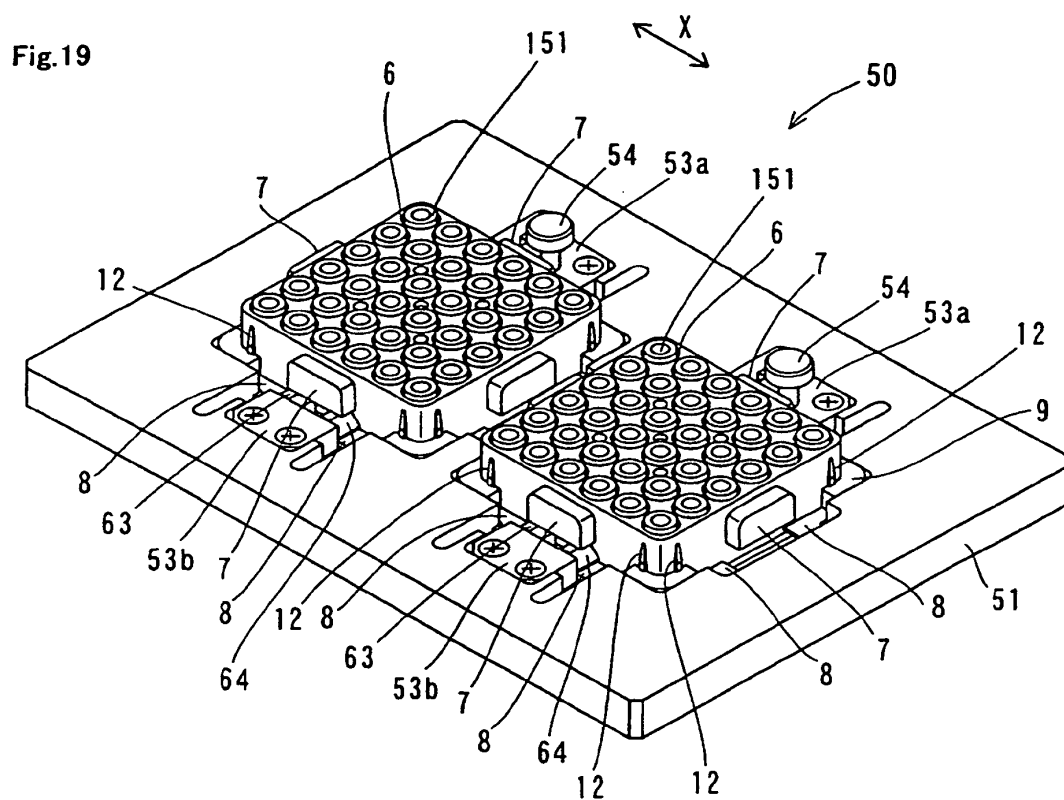


Fig.20

