

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 809 549**

51 Int. Cl.:

**G01N 35/10** (2006.01)

**G01N 35/00** (2006.01)

**G01N 35/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2014 E 14186356 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2020 EP 2853900**

54 Título: **Analizador y método de análisis que usan un recipiente de puntas con cubierta**

30 Prioridad:

**27.09.2013 JP 2013201175**

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

**04.03.2021**

73 Titular/es:

**SYSMEX CORPORATION (100.0%)  
5-1, Wakinohama-Kaigandori 1-chome, Chuo-ku  
Kobe-shi  
Hyogo 651-0073, JP**

72 Inventor/es:

**ASAO, KAZUKI y  
HIRATA, TSUKASA**

74 Agente/Representante:

**FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás**

ES 2 809 549 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**

Analizador y método de análisis que usan un recipiente de puntas con cubierta

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un analizador, a un método de análisis y a un recipiente de puntas usado en el método de análisis.

**10 Antecedentes**

Se conoce un analizador convencional que está instalado de manera desprendible con un bastidor que contiene una pluralidad de puntas de pipeta (véase la publicación de solicitud de patente estadounidense n.º 2005-0178795).

15 Antes de ajustarse en el analizador, el bastidor se almacena en un estado en el que están montadas cubiertas superior e inferior. Cuando se realizan mediciones, el usuario retira la cubierta superior después de ajustarse el bastidor, y emite una instrucción para empezar la medición.

20 En el analizador convencional, si el usuario no logra retirar la cubierta superior antes de empezar una medición, una unidad de dispensación entra en contacto con la cubierta superior cuando se mueve al bastidor con el fin de equipar la punta de pipeta y se genera un error. En tal caso, debe dedicarse un tiempo considerable para cancelar el error y realizar un procedimiento de recuperación.

25 La presente invención tiene como objetivo prevenir un error aunque el usuario no logre retirar la cubierta antes de empezar una operación.

El documento EP 1 652 583 A1 se refiere a un bastidor de puntas de pipeta y un conjunto de punta de pipeta. El documento EP 1 873 531 A1 se refiere a un analizador de muestras y a un método de análisis de muestras. El documento EP 1 172 780 A1 se refiere a un aparato para realizar análisis de manera automática.

30

**Sumario de invención**

El alcance de la presente invención se define únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

35 Según un primer aspecto de la presente invención es un analizador tal como se define en la reivindicación 1.

40 En el analizador anteriormente mencionado, los medios para montar un recipiente de puntas están dispuestos para montar dos o más recipientes de puntas. Los medios para impedir están dispuestos para permitir el procedimiento cuando no se detecta ninguna cubierta con respecto a la totalidad de los recipientes de puntas, y los medios para impedir están dispuestos para impedir el procedimiento cuando se detecta al menos una cubierta.

45 En el analizador anteriormente mencionado, los medios para montar un recipiente de puntas están dispuestos para montar dos o más recipientes de puntas. Los medios para impedir pueden estar dispuestos para impedir el procedimiento cuando se detecta que la totalidad de los recipientes de puntas están cubiertos, y los medios para permitir pueden estar dispuestos para permitir el procedimiento cuando se detecta que al menos un recipiente de puntas no está cubierto.

50 El analizador anteriormente mencionado puede comprender además medios para contar un número de puntas de pipeta alojadas en el recipiente de puntas. Los medios para impedir pueden estar dispuestos para impedir el procedimiento cuando se detecta que al menos un recipiente de puntas no está cubierto pero el número de puntas de pipeta en el mismo es menor que un número que se estima que se requiere, y los medios para permitir pueden estar dispuestos para permitir el procedimiento cuando el número de puntas de pipeta es igual al, o mayor que el, número que se estima que se requiere.

55 El analizador anteriormente mencionado puede comprender además medios para emitir información que incita a una retirada de la cubierta cuando se detecta una cubierta sobre el recipiente de puntas.

60 En el analizador anteriormente mencionado, los medios para montar un recipiente de puntas pueden ser capaces de montar dos o más recipientes de puntas. El analizador puede comprender además medios para emitir información que identifica el recipiente de puntas que tiene una cubierta cuando se detecta al menos una cubierta.

65 El analizador anteriormente mencionado puede comprender además unos medios para detectar el recipiente de puntas montado. Los medios para impedir pueden estar dispuestos para: impedir el procedimiento cuando no se detecta ningún recipiente de puntas; e impedir el procedimiento cuando se detecta un recipiente de puntas y también se detecta la cubierta sobre el recipiente de puntas. Los medios para permitir pueden estar dispuestos para permitir el procedimiento cuando se detecta un recipiente de puntas y no se detecta ninguna cubierta sobre el recipiente de

puntas.

En el analizador anteriormente mencionado la cubierta puede estar configurada para poder retirarse de la parte superior del recipiente de puntas.

5 El analizador anteriormente mencionado puede comprender además unos medios para recibir una instrucción para empezar una operación. Los medios para detectar una cubierta pueden estar caracterizados para detectar la cubierta del recipiente de puntas en respuesta a la instrucción.

10 El analizador anteriormente mencionado puede comprender además unos medios para recibir elementos de medición. Los medios para detectar una cubierta pueden estar caracterizados para detectar la cubierta del recipiente de puntas en respuesta a una entrada de elementos de medición.

15 El analizador anteriormente mencionado puede comprender además medios para amplificar ácido nucleico en el recipiente de reacción. Los medios para interrogar pueden estar dispuestos para observar la amplificación de ácido nucleico en el recipiente de reacción.

20 Según un segundo aspecto de la presente invención es un método implementado en un analizador, tal como se define en la reivindicación 12.

### **Ventaja de invención**

25 Según la presente invención, se previene un error cuando el usuario no logra retirar la cubierta antes de empezar una operación porque se impide la operación cuando se detecta una cubierta sobre el recipiente de puntas. Se elimina la pérdida de tiempo para cancelar el error o realizar un procedimiento de recuperación. Como resultado, puede reiniciarse rápidamente la operación.

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

30 La figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato de detección de amplificación génica de una primera realización;

la figura 2 es una vista en perspectiva del recipiente de puntas de la primera realización;

35 la figura 3 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del recipiente de puntas de la primera realización;

la figura 4 es una vista en sección transversal en la línea 500-500 de la figura 2;

la figura 5 es una vista desde arriba del recipiente de puntas de la primera realización;

40 la figura 6 ilustra las cubiertas de recipientes de puntas apiladas de la primera realización;

la figura 7 muestra el interior del aparato de detección de amplificación génica de la primera realización;

45 la figura 8 es un diagrama de bloques del aparato de detección de amplificación génica de la primera realización;

la figura 9 muestra la sección de montaje de recipiente de puntas del aparato de detección de amplificación génica de la primera realización;

50 la figura 10 muestra la sección de detección principal del aparato de detección de amplificación génica de la primera realización;

la figura 11 muestra el recipiente de puntas montado en la sección de montaje de recipiente de puntas del aparato de detección de amplificación génica de la primera realización;

55 la figura 12 muestra la cubierta retirada del recipiente de puntas montado en la sección de montaje de recipiente de puntas del aparato de detección de amplificación génica de la primera realización;

la figura 13 muestra la sección de detección principal cuando el recipiente de puntas no está montado en el aparato de detección de amplificación génica de la primera realización;

60 la figura 14 muestra la sección de detección principal cuando el recipiente de puntas está montado en el aparato de detección de amplificación génica de la primera realización;

65 la figura 15 muestra la sección de detección de cubierta cuando la cubierta no está montada sobre el recipiente de puntas en el aparato de detección de amplificación génica de la primera realización;

la figura 16 muestra la sección de detección de cubierta cuando la cubierta está montada sobre el recipiente de puntas en el aparato de detección de amplificación génica de la primera realización;

5 la figura 17 muestra la sección de dispensación del aparato de detección de amplificación génica de la primera realización;

la figura 18 muestra la pantalla de recordatorio de montaje de recipiente de puntas del aparato de detección de amplificación génica de la primera realización;

10 la figura 19 muestra la pantalla de recordatorio de retirada de cubierta del aparato de detección de amplificación génica de la primera realización;

la figura 20 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento de medición del aparato de detección de amplificación génica de la primera realización;

15 la figura 21 muestra el recipiente de puntas del que se han usado puntas montado en el aparato de detección de amplificación génica de una segunda realización de la invención;

20 la figura 22 muestra el recipiente de puntas vacío montado en el aparato de detección de amplificación génica de la segunda realización;

la figura 23 muestra la pantalla de recordatorio de sustitución de recipiente de puntas del aparato de detección de amplificación génica de la segunda realización;

25 la figura 24 muestra otra pantalla de recordatorio de sustitución de recipiente de puntas del aparato de detección de amplificación génica de la segunda realización; y

la figura 25 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento de medición del aparato de detección de amplificación génica de la segunda realización.

30

### **Realizaciones**

#### Primera realización

35 A continuación en el presente documento se describe la primera realización de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

A continuación se describen las estructuras generales del aparato 100 de detección de amplificación génica y el recipiente 1 de puntas haciendo referencia a las figuras 1 a 19.

40

El aparato 100 de detección de amplificación génica (véase la figura 1) se usa para soportar un diagnóstico de metástasis de cáncer en tejido escindido mediante cirugía. El aparato 100 de detección de amplificación génica está configurado para amplificar genes de cáncer presentes en el tejido escindido usando el método de LAMP (amplificación isotérmica mediada por bucle) y medir (detectar) la turbidez del líquido producido junto con la amplificación de los genes. Se divulgan detalles del método de LAMP en la patente estadounidense n.º 6.410.278.

45

El recipiente 1 de puntas (véase la figura 2) que aloja puntas 150 de pipeta (denominadas a continuación en el presente documento "puntas") (véase la figura 3) está dispuesto en el aparato 100 de detección de amplificación génica. A continuación se describe la estructura del recipiente 1 de puntas, seguido por una descripción de la estructura del aparato 100 de detección de amplificación génica.

50

El recipiente 1 de puntas incluye un cuerpo 10 de recipiente de puntas y una cubierta 20 tal como se muestra en las figuras 2 y 3. El material del recipiente 1 de puntas no está específicamente limitado y puede ser, por ejemplo, un material de resina. En la primera realización, la punta 150 alojada en el recipiente 1 de puntas está formada por un material de resina conductora que contiene carbono, y se instala un filtro en el interior para impedir un flujo de entrada erróneo de líquido. La punta 150 presenta sección decreciente desde la parte 150c de base hacia la parte 150b de punta. Un collar 150a está formado en la parte 150c de base de la punta 150. Obsérvese que el material de la punta 150 no está específicamente limitado a material de resina conductora.

55

El cuerpo 10 de recipiente de puntas incluye un soporte 12 de punta (a continuación en el presente documento "soporte") que soporta la punta 150 para poder retirarse, y una parte 11 de sujeción de punta (a continuación en el presente documento "elemento de sujeción") que aloja la parte 150b de punta de la punta 150 soportada por la parte 12 de soporte, tal como se muestra en las figuras 3 y 4.

60

El elemento 11 de sujeción está configurado por una parte 11a inferior y parte 11b lateral. Específicamente, el elemento 11 de sujeción tiene una forma de tipo caja sustancialmente rectangular con una superficie superior sustancialmente

65

abierta. El elemento 11 de sujeción está configurado para disponerse por debajo del soporte 12. Se proporcionan orificios 11c en los extremos superiores respectivos de las cuatro esquinas del elemento 11 de sujeción.

El soporte 12 incluye orificios 13 de inserción de punta (a continuación en el presente documento "orificio de inserción"), un elemento 14 de agarre, una parte 15 de fijación y una nervadura 16 de refuerzo. La punta 150 puede insertarse en el orificio 13 de inserción. Hay treinta y seis orificios 13 de inserción dispuestos en una matriz de 6x6. Cada orificio 13 de inserción tiene forma cilíndrica que se extiende hacia abajo desde la superficie superior del soporte 12. El orificio 13 de inserción tiene una porción 13a escalonada cerca de la abertura. La porción 13a escalonada está configurada para ajustarse con el collar 150a de la punta 150. Las nervaduras 13b de refuerzo están formadas entre orificios 13 de inserción mutuamente adyacentes.

Los elementos 14 de agarre están formados de manera individual en el centro de cada uno de los cuatro lados del soporte 12, tal como se muestra en la figura 5. Los elementos 14 de agarre respectivos están configurados para sobresalir al exterior desde la superficie 21 lateral de la cubierta 20 cuando la cubierta 20 está montada sobre el cuerpo 10 de recipiente de puntas.

La parte 15 de fijación se proporciona por pares en cada uno de los cuatro lados del soporte 12. Tal como se muestra en la figura 3, la parte 15 de fijación está configurada para sobresalir en una dirección lateral desde la posición de extremo inferior de la superficie lateral del soporte 12.

Tal como se muestra en la figura 5, la nervadura 16 de refuerzo se proporciona de manera individual en las cuatro esquinas del soporte 12. Específicamente, las nervaduras 16 de refuerzo están configuradas para sobresalir al exterior desde la posición de extremo inferior de las esquinas formadas por la unión de dos lados adyacentes del soporte 12. Las nervaduras 16 de refuerzo conectan las dos partes 15 de fijación en los dos lados adyacentes. Una parte sobresaliente (no mostrada en los dibujos) también está formada en el extremo inferior de las cuatro nervaduras 16 de refuerzo respectivas. El soporte 12 se monta de manera desprendible en el elemento 11 de sujeción cuando la parte sobresaliente se engancha con el orificio 11c del elemento 11 de sujeción.

La cubierta 20 está configurada para ajustarse de manera retirable a la parte superior del cuerpo 10 de recipiente de puntas. Por tanto, la parte superior del cuerpo 10 de recipiente de puntas se cubre fácilmente por la cubierta 20. Tal como se muestra en la figura 4, la cubierta 20 está configurada para cubrir la parte 150c de base de la punta 150 insertada en el orificio 13 de inserción del soporte 12. La cubierta 20 incluye de manera integrada la superficie 21 lateral, la superficie 22 superior, la parte 23 de detección y la convexidad 24.

La superficie 21 lateral se extiende hacia abajo desde el borde 22a de la superficie 22 superior.

Tal como se muestra en la figura 5, la superficie 22 superior tiene forma sustancialmente cuadrada en vista en planta.

La parte 23 de detección se proporciona en las cuatro esquinas 20a de la cubierta 20. La parte 23 de detección se extiende lateralmente hasta el exterior desde la superficie 21 lateral. El extremo inferior (lado en el sentido Z2) de la parte 23 de detección es una superficie plana, que se extiende de manera aproximadamente paralela (plano XY) a la superficie 22 superior. La parte 23 de detección se proporciona en una posición inferior a la superficie 22 superior de la cubierta 20. Específicamente, la parte 23 de detección se proporciona cerca del extremo inferior de la superficie 21 lateral, tal como se muestra en la figura 4. La parte 23 de detección sobresale hasta el exterior más que la parte 15 de fijación y la nervadura 16 de refuerzo del cuerpo 10 de recipiente de puntas, tal como se muestra en la figura 5. Un detector 34 de cubierta detecta la presencia o ausencia de la parte 23 de detección en una posición correspondiente al detector 34 de cubierta (descrito a continuación) para todas las partes 23 de detección proporcionadas en la cubierta 20. Por tanto, puede detectarse la presencia o ausencia de la cubierta 20 en el cuerpo 10 de recipiente de puntas.

Tal como se muestra en la figura 2, la parte 23 de detección tiene una nervadura 23a de refuerzo. La nervadura 23a de refuerzo se extiende de manera aproximadamente perpendicular a la parte 23 de detección. La nervadura 23a de refuerzo se proporciona en una posición inferior a la superficie 22 superior de la cubierta 20. Específicamente, la nervadura 23a de refuerzo se proporciona cerca del extremo inferior de la superficie 21 lateral, tal como se muestra en la figura 4. La nervadura 23a de refuerzo se extiende en una línea recta desde la esquina opuesta de la superficie 22 superior de forma sustancialmente cuadrada. La nervadura 23a de refuerzo pasa a través de la proximidad del centro de la parte 23 de detección.

Se proporcionan cuatro convexidades 24 en la superficie 22 superior para sobresalir hacia arriba. Las cuatro convexidades 24 están dispuestas cerca de las esquinas 20a respectivas de la cubierta 20. En vista en planta, las cuatro convexidades 24 están dispuestas cerca de la superficie 21a interior de la superficie 21 lateral. Cuando se apila una pluralidad de cubiertas 20 tal como se muestra en la figura 6, la pluralidad de convexidades 24 de una cubierta 10 se enganchan mutuamente en la superficie lateral (superficie 21a interior; véase la figura 5) de la otra cubierta 20.

A continuación se describe la estructura del aparato 100 de detección de amplificación génica.

El aparato 100 de detección de amplificación génica incluye una sección 30 de montaje de recipiente de puntas en la

que están montados recipientes 1 de puntas, una sección 40 de montaje de recipiente de líquido y una sección 50 de detección de reacción, tal como se muestra en la figura 7. El aparato 100 de detección de amplificación génica también incluye una sección 60 de dispensación, una sección 70 de eliminación de puntas, un panel 80 táctil, una CPU 90 (véase la figura 8) que controla el aparato 100 de detección de amplificación génica.

5 Se proporcionan tres secciones 30 de montaje de recipiente de puntas en un bastidor 31 de ajuste, tal como se muestra en las figuras 9 y 10. La sección 30 de montaje de recipiente de puntas está dotada de una parte 32 abierta, una sección 33 de detección de cuerpo, una sección 34 de detección de cubierta y un mecanismo 35 de fijación. El cuerpo de recipiente de puntas del recipiente 1 de puntas puede montarse en la sección 30 de montaje de recipiente de puntas. Obsérvese que las posiciones de colocación respectivas de las tres secciones 30 de montaje de recipiente de puntas son secuenciales desde el lado trasero (lado en el sentido X2) en el orden de "parte trasera", "parte central", "parte delantera".

15 La parte 32 abierta tiene forma sustancialmente cuadrada y corresponde al cuerpo 10 de montaje de recipiente de puntas en vista en planta. El cuerpo 10 de recipiente de puntas del recipiente 1 de puntas está alojado en la parte 32 abierta, tal como se muestra en las figuras 11 y 12. La parte 32 abierta está configurada de modo que el elemento 14 de agarre del cuerpo 10 de recipiente de puntas y la superficie 21 lateral de la cubierta 20 se exponen por encima del bastidor 31 de ajuste cuando se aloja el recipiente 1 de puntas.

20 La sección 33 de detección de cuerpo incluye una palanca 331, un árbol 332 rotatorio y un sensor 333 de luz, tal como se muestra en las figuras 13 y 14. Se proporciona una sección 33 de detección de cuerpo en cada una de las tres partes 32 abiertas individuales. La sección 33 de detección de cuerpo está configurada para detectar la presencia o ausencia del cuerpo 10 de recipiente de puntas montado en la sección 30 de montaje de recipiente de puntas, es decir, para detectar si un cuerpo 10 de recipiente de puntas está alojado en la parte 32 abierta.

25 Se proporciona una única palanca 331 en la parte lateral dentro de la parte 32 abierta. La palanca 331 está configurada para sobresalir hacia el interior de la parte 32 abierta desde la superficie lateral interior de la parte 32 abierta. La palanca 331 está configurada para pivotar sobre el árbol 332 rotatorio y rota cuando el extremo 331a entra en contacto con el cuerpo 10 de recipiente de puntas cuando el cuerpo 10 de recipiente de puntas está alojado en la parte 32 abierta. En esta situación, el otro extremo 331b de la palanca 331 no bloquea la luz procedente del sensor 333 de luz. Por tanto, la CPU 90 detecta que el cuerpo 10 de recipiente de puntas está alojado en la parte 32 abierta. La sección 33 de detección de cuerpo y la CPU 90 detectan de ese modo si un cuerpo 10 de recipiente de puntas está montado en la sección 30 de montaje de recipiente de puntas.

35 La sección 34 de detección de cubierta incluye una palanca 341, un árbol 342 rotatorio y un sensor 343 de luz, tal como se muestra en las figuras 15 y 16. Se proporciona una sección 34 de detección de cubierta en cada una de las tres partes 32 abiertas individuales. La sección 34 de detección de cubierta está configurada para detectar la presencia o ausencia de la cubierta 20 en la parte superior del cuerpo 10 de recipiente de puntas montado en la sección 30 de montaje de recipiente de puntas, es decir, para detectar si la cubierta 20 está instalada sobre el cuerpo 10 de recipiente de puntas. Obsérvese que en la primera realización el cuerpo de recipiente 1 de puntas montado en la sección 30 de montaje de recipiente de puntas se usa cuando la cubierta 20 no está instalada sobre la parte superior.

40 Se proporciona una única palanca 341 en la esquina de la parte 32 abierta. La palanca 341 está configurada para pivotar sobre un árbol 342 rotatorio. La palanca 341 está configurada para rotar cuando la parte 341a de contacto entra en contacto con la parte 23 de detección de la cubierta 20 cuando la cubierta 20 está montada sobre el cuerpo 10 de recipiente de puntas alojado en la parte 32 abierta. En esta situación, la parte 341b de protección de la palanca 341 no bloquea la luz procedente del sensor 343 de luz. Por tanto, la CPU 90 detecta la presencia de la cubierta 20 sobre el cuerpo 10 de recipiente de puntas alojado en la parte 341 abierta. Por tanto, la sección 34 de detección de cubierta y la CPU 90 detectan si la cubierta 20 está instalada sobre el cuerpo 10 de recipiente de puntas. Cuando se retira la cubierta 20 a partir del cuerpo 10 de recipiente de puntas, se hace rotar la palanca 341 mediante el peso de la parte 341c perpendicular proporcionada en el lado opuesto con respecto a la parte 341a de contacto mediante el árbol 342 rotatorio.

45 Tal como se muestra en la figura 11, el mecanismo 35 de fijación incluye una palanca 351 y una placa 352. La palanca 351 está configurada para mover la placa 352 en la dirección (dirección X) en la que están dispuestas las tres partes 32 abiertas. La placa 352 está configurada para poder deslizarse por encima de la parte 15 de fijación del cuerpo 10 de recipiente de puntas alojado en la parte 32 abierta, entre la parte 15 de fijación y el elemento 14 de agarre (véase la figura 4). Por tanto, se impide que se suba el cuerpo 10 de recipiente de puntas alojado en la parte 32 abierta de la sección 30 de montaje de recipiente de puntas.

60 Cada tipo de recipiente de líquido que contiene un líquido predeterminado está montado en la sección 40 de montaje de recipiente de líquido, tal como se muestra en la figura 7. Específicamente, los orificios 41a a 41c de ajuste de recipiente de líquido se proporcionan en la sección 40 de montaje de recipiente de líquido para sujetar recipientes de líquido. Un recipiente 42b de reactivo de cebador, que contiene citoqueratina (CK19) usada como cebador, está dispuesto en el segundo orificio 41b de ajuste de recipiente de líquido desde el lado más interno (lado en el sentido X2) del aparato 100 de detección de amplificación génica. Un recipiente 42a de reactivo enzimático que contiene

reactivo enzimático de citoqueratina está dispuesto en el orificio 41a de ajuste de recipiente de líquido en el lado más interno. Los recipientes 42c de muestra que contienen extracto solubilizado como muestras preparadas mediante procesamiento de tejido escindido mediante homogenización, filtración y dilución y similares, están dispuestos en los otros 16 orificios 41c de ajuste de recipiente de líquido. Un elemento 43 obturador que funciona para abrir y cerrar, y se abre cuando se dispensa enzima desde el recipiente 42a de reactivo enzimático, está dispuesto cerca del orificio 41a de ajuste de recipiente de líquido que aloja el recipiente 42a de reactivo enzimático. Los orificios 41a a 41c de ajuste de recipiente de líquido están separados a una distancia predeterminada unos de otros.

Se proporciona una pluralidad (ocho en la primera realización) de bloques 50a de detección de reacción en la sección 50 de detección de reacción. Los bloques 50a de detección de reacción de la sección 50 de detección de reacción están configurados mediante una unidad 51 de reacción, un detector de turbidez (no mostrado en los dibujos) y un mecanismo 52 de cubierta. Cada unidad 51 de reacción está dotada de dos orificios 51a de ajuste de celda de detección para la colocación de celdas 51b de detección. El mecanismo 52 de cubierta está configurado para poder abrirse y cerrarse para cubrir la celda 51b de detección colocada en la unidad 51 de reacción.

La unidad de detección de turbidez incluye una luz LED que emite luz azul (longitud de onda: 465 nm) como fuente de luz y un fotodiodo como receptor de luz. Dos unidades de detección de turbidez están dispuestas en cada bloque 50a de detección de reacción. El bloque 50a de detección de reacción de la sección 50 de detección de reacción está configurado para detectar la presencia o ausencia de la celda 51b de detección mediante la detección por el receptor de luz de la intensidad de la luz procedente de la fuente de luz que irradia la celda 51b de detección, y detectar y monitorizar en tiempo real la turbidez del líquido en la celda 51b de detección.

La sección 60 de dispensación puede moverse en la dirección X y la dirección Y mediante una cinta accionada por la unidad 65 de accionamiento (véase la figura 8). La sección 60 de dispensación incluye dos unidades 61 de jeringa (véase la figura 17). Las dos unidades 61 de jeringa pueden moverse en la dirección Z (dirección vertical) mediante una unidad de elevador de jeringa (no mostrada en el dibujo). La sección 60 de dispensación está configurada para instalar de manera retirable la punta 150 sujeta en el cuerpo 10 de recipiente de puntas. La sección 60 de dispensación aspira y dispensa el líquido en los recipientes de líquido (recipiente 42a de reactivo enzimático, recipiente 42b de reactivo de cebador y recipientes 42c de muestra) a través de la punta 150 instalada.

Específicamente, la unidad 61 de jeringa incluye una boquilla 61a que está montada de manera retirable en la punta 150, una unidad 61b de bomba para aspirar y descargar, un motor 61c para accionar la unidad 61b de bomba, un sensor 61d de capacitancia y un sensor 61e de presión, tal como se muestra en la figura 17. La unidad 61 de jeringa aspira y descarga mediante el cambio del movimiento de un pistón que hace rotar el motor 61c en la unidad 61b de bomba. El sensor 61d de capacitancia detecta la capacitancia del líquido y la punta 150 que está formada por resina conductora. El sensor 61e de presión detecta la presión durante la aspiración y descarga mediante la unidad 61b de bomba. El sensor 61d de capacitancia y el sensor 61e de presión detectan si la aspiración y descarga se realizan de manera fiable. En la primera realización, la secuencia de la instalación de la punta 150 sujeta en el cuerpo 10 de recipiente de puntas mediante la sección 60 de dispensación está predeterminada. Cuando se instala la punta 150 mediante la sección 60 de dispensación, la sección 60 de dispensación empieza la instalación de la punta 150 a partir de la siguiente posición en la que se usó por última vez porque la posición de la punta instalada se almacena en la unidad 91 de memoria.

Tal como se muestra en la figura 7, la sección 70 de eliminación de puntas tiene dos aberturas 70a de eliminación de puntas para eliminar las puntas 150 usadas.

El panel 80 táctil se proporciona en el lado delantero (lado en el sentido X1) del aparato 100 de detección de amplificación génica. El panel 80 táctil está configurado para visualizar información predeterminada (por ejemplo, mensajes para el usuario). El panel 80 táctil también recibe información mediante entrada de usuario (por ejemplo, instrucciones para empezar una medición). Específicamente, la operación de entrada de usuario se recibe mediante el panel 80 táctil y la CPU 90.

La CPU 90 está configurada para leer el programa de procedimiento de medición a partir de la sección 91 de memoria, tal como un HDD, RAM o similar, y controlar el almacenamiento de la información obtenida en la sección 91 de memoria, tal como se muestra en la figura 8. La CPU 91 (véase la figura 8) también está configurada para controlar el funcionamiento de la sección 60 de dispensación basándose en los resultados de detección de la sección 33 de detección de cuerpo y la sección 34 de detección de cubierta (denominados a continuación en el presente documento simplemente "resultados de detección").

Específicamente, la CPU 90 determina en primer lugar si un cuerpo 10 de recipiente de puntas está montado en las tres secciones 30 de montaje de recipiente de puntas basándose en los resultados de detección de la sección 33 de detección de cuerpo. Cuando un cuerpo 10 de recipiente de puntas no está montado en las tres secciones 30 de montaje de recipiente de puntas, la CPU 90 identifica la posición de la sección 30 de montaje de recipiente de puntas que no tiene un cuerpo 10 de recipiente de puntas montado basándose en los resultados de detección de la sección 33 de detección de cuerpo. Después, la CPU 90 visualiza en el panel 80 táctil la información de posición (por ejemplo, "parte delantera") que identifica la sección 30 de montaje de recipiente de puntas que no tiene un cuerpo 10 de

recipiente de puntas montado, y un mensaje que incita al usuario a montar un recipiente 1 de puntas en la sección 30 de montaje de recipiente de puntas identificada.

5 Después, la CPU 90 determina si una cubierta 20 está montada sobre cualquier cuerpo 10 de recipiente de puntas en las tres secciones 30 de montaje de recipiente de puntas instaladas basándose en los resultados de detección de la sección 34 de detección de cubierta. La CPU 90 impide la operación de instalación de una punta 150 mediante la sección 60 de dispensación cuando al menos un cuerpo 10 de recipiente de puntas tiene una cubierta 20 montada entre los tres recipientes 1 de puntas. La CPU 90 permite la operación de instalación de una punta 150 mediante la sección 60 de dispensación cuando se determina que todos los cuerpos 10 de recipiente de puntas carecen de una  
10 cubierta 20 montada.

15 Cuando un cuerpo 10 de recipiente de puntas tiene una cubierta 20 instalada entre los tres recipientes 1 de puntas, la CPU 90 identifica la posición del cuerpo 10 de recipiente de puntas que tiene la cubierta 20 instalada basándose en los resultados de detección de la sección 34 de detección de cubierta. Después, la CPU 90 visualiza en el panel 80 táctil un mensaje que incluye la información de posición que identifica el recipiente 1 de puntas que tiene la cubierta 20 instalada e información que incita a la retirada de la cubierta 20.

20 La CPU 90 está configurada para controlar el funcionamiento de la sección 60 de dispensación basándose en los resultados de detección de la sección 33 de detección de cuerpo y la sección 34 de detección de cubierta cuando el panel 80 táctil recibe una instrucción para empezar la medición a partir del usuario.

A continuación se describe la operación de medición realizada por el aparato 100 de detección de amplificación génica de la primera realización con referencia a las figuras 7 y 18 a 20. Este procedimiento se ejecuta mediante la CPU 90.

25 Tal como se muestra en la figura 20, la CPU 90 determina en primer lugar si se ha pulsado el botón de inicio de medición en la etapa S1. Específicamente, la CPU 90 determina si el usuario ha pulsado el botón de inicio de medición visualizado en el panel 80 táctil (véase la figura 7). La CPU 90 repite la determinación hasta que se pulsa el botón de inicio de medición; cuando se pulsa el botón de inicio de medición, la CPU 90 avanza el procedimiento a la etapa S2.

30 En la etapa S2, la CPU 90 determina si los tres recipientes 1 de puntas están montados basándose en los resultados de detección de la sección 33 de detección de cuerpo. Cuando los tres recipientes 1 de puntas están montados en las secciones 30 de montaje de recipiente de puntas respectivas, la CPU 90 avanza el procedimiento a la etapa S3. Sin embargo, cuando aunque sea uno de los tres recipientes 1 de puntas no está instalado, la CPU 90 impide la operación de montaje de la punta 150 mediante la sección 60 de dispensación, identifica la posición de la sección 30 de montaje de recipiente de puntas que carece de un cuerpo 10 de recipiente de puntas montado basándose en los resultados de  
35 detección de la sección 33 de detección de cuerpo, y avanza el procedimiento a la etapa S4.

40 En la etapa S3, la CPU 90 determina si una cubierta 20 está montada sobre cualquier cuerpo 10 de recipiente de puntas entre los tres recipientes 1 de puntas instalados basándose en los resultados de detección de la sección 34 de detección de cubierta. Cuando al menos un cuerpo 10 de recipiente de puntas tiene una cubierta 20 montada, la CPU 90 identifica la posición del cuerpo 10 de recipiente de puntas con la cubierta 20 montada basándose en los resultados de detección de la sección 34 de detección de cubierta, y avanza el procedimiento a la etapa S5. Cuando todos los cuerpos de recipiente de puntas carecen de cubierta 20, la CPU 90 avanza el procedimiento a la etapa S7. Obsérvese que a continuación se describen detalles de los procedimientos de instalación de punta y de medición ejecutados en  
45 la etapa S7.

50 En la etapa S4, la CPU 90 visualiza un mensaje que indica que falta un recipiente 1 de puntas en el panel 80 táctil. Específicamente, se visualiza una pantalla de recordatorio para montar el recipiente de puntas (véase la figura 18). Esta pantalla de recordatorio, por ejemplo, muestra un mensaje tal como "Falta recipiente de puntas (delantero)". Después de eso, la CPU 90 avanza el procedimiento a la etapa S6. Después de eso, la CPU 90 avanza el procedimiento a la etapa S6.

55 En la etapa S5, la CPU 90 impide la operación de montaje de la punta 150 mediante la sección 60 de dispensación y visualiza en el panel 80 táctil un mensaje que incita a la retirada de la cubierta 20. Específicamente, la pantalla de recordatorio de retirada de cubierta (véase la figura 19) se muestra basándose en los resultados de detección de la sección 34 de detección de cubierta. La pantalla de recordatorio de retirada de cubierta, por ejemplo, muestra un mensaje tal como "Por favor, retire la cubierta 20 del recipiente de puntas (delantero)". Después de eso, la CPU 90 avanza el procedimiento a la etapa S6. Después de eso, la CPU 90 avanza el procedimiento a la etapa S6.

60 En la etapa S6, la CPU 90 determina si el aparato se ha recuperado del error. Específicamente, cuando el procedimiento avanza desde la etapa S4 hasta la etapa S6, la CPU 90 determina si un recipiente 1 de puntas está montado en la sección 30 de montaje de recipiente de puntas identificada como que carece de un recipiente 1 de puntas basándose en los resultados de detección de la sección 33 de detección de cuerpo. Cuando el procedimiento avanza desde la etapa S5 hasta la etapa S6, la CPU 90 determina si la cubierta 20 se ha retirado a partir del cuerpo  
65 10 de recipiente de puntas identificado como que tiene una cubierta montada basándose en los resultados de detección de la sección 34 de detección de cubierta. Obsérvese que la CPU 90 repite las determinaciones hasta que

se completa la recuperación del error; cuando el aparato se ha recuperado del error, el procedimiento vuelve a la etapa S2.

5 Los procedimientos de instalación de punta y de medición en la etapa S7 se resumen a continuación con referencia a la figura 7.

10 En la etapa S7, en primer lugar se mueve la sección 60 de dispensación desde la posición inicial hasta por encima (sentido Z1) de la sección 30 de montaje de recipiente de puntas. Después de eso, se bajan las dos jeringas 61 (sentido Z2) y se instalan las puntas 150 respectivamente en el extremo delantero de la boquilla 61a (véase la figura 17) de las dos jeringas 61. Después se mueve la sección 60 de dispensación de modo que una jeringa 61 está por encima del recipiente 42b de reactivo de cebador y esta jeringa 61 aspira reactivo de cebador. Después se mueve la sección 60 de dispensación de modo que la otra jeringa 61 está por encima del recipiente 42b de reactivo de cebador y esta jeringa 61 aspira reactivo de cebador.

15 Después de la aspiración del reactivo de cebador, se mueve la sección 60 de dispensación por encima del bloque 50a de detección de reacción posicionado en el lado más interno (lado en el sentido X2). En el bloque 50a de detección de reacción, se bajan las jeringas 61 y se descarga respectivamente el reactivo de cebador al interior de dos celdas 51b de detección.

20 Después de haberse descargado el reactivo de cebador, se mueve la sección 60 de dispensación por encima de la sección 70 de eliminación de puntas. Después se insertan las puntas 150 en los dos orificios de eliminación de puntas de la sección 70 de eliminación de puntas. Después se mueve la sección 60 de dispensación en el sentido Y1, después se sube hacia arriba. Por tanto, se retira el collar 151b de la punta 150 a partir de cada jeringa 61 y se elimina.

25 Después se mueve de nuevo la sección 60 de dispensación por encima de la sección 30 de montaje de recipiente de puntas mediante la operación anteriormente descrita, y se instalan las puntas 150 en los extremos delanteros de las boquillas 61a de las dos jeringas 61. Después se mueve la sección 60 de dispensación de modo que una jeringa 61 está por encima del recipiente 42a de reactivo enzimático y esta jeringa 61 aspira reactivo enzimático. Después se mueve la sección 60 de dispensación de modo que la otra jeringa 61 está por encima del recipiente 42a de reactivo enzimático y esta jeringa 61 aspira reactivo enzimático. Después de la aspiración del reactivo enzimático, se mueve la sección 60 de dispensación por encima del bloque 50a de detección de reacción en el lado más interno, se bajan las jeringas 61 al interior del bloque 50a de detección de reacción y se descarga el reactivo enzimático a partir de las puntas 150 al interior de dos celdas 51b de detección. Después se eliminan las puntas 150 de las jeringas 61 mediante la operación anteriormente descrita.

35 Después se mueve de nuevo la sección 60 de dispensación por encima de la sección 30 de montaje de recipiente de puntas mediante la operación anteriormente descrita y se instalan las puntas 150 en los extremos delanteros de las boquillas 61a de las dos jeringas 61. Se mueve la sección 60 de dispensación por encima del recipiente 42c de muestra y se aspira la muestra a partir del recipiente 42c de muestra mediante una operación idéntica a la de la operación de aspiración del reactivo de cebador y reactivo enzimático. Después se mueve la sección 60 de dispensación por encima del bloque 50a de detección de reacción en el lado más interno, se bajan las dos jeringas y se descarga la muestra al interior de las mismas dos celdas 51b de detección. Obsérvese que cuando se descarga la muestra, los reactivos de cebador y enzimático se mezclan con la muestra mediante operaciones repetidas de aspiración y descarga. Después se eliminan las puntas 150 de las jeringas 61 mediante la operación anteriormente descrita.

45 El mecanismo 52 de cubierta se cierra después de haberse descargado el reactivo de cebador, el reactivo enzimático y la muestra al interior de la celda 51b de detección. Se amplifica el ácido nucleico diana (ARNm) mediante reacción de LAMP (ácido nucleico amplificación) calentando el líquido en la celda 51b de detección desde aproximadamente 20°C hasta aproximadamente 65°C. Se detecta (monitoriza) en tiempo real la turbidez provocada por el pirofosfato de magnesio producido mediante amplificación a través de la fuente de luz y el receptor de luz (no mostrado en los dibujos) y se detecta el grado de turbidez. Después de eso, se descargan secuencialmente el reactivo de cebador, el reactivo enzimático y la muestra al interior de la célula 51b de reacción del bloque 50a de detección de reacción, que no está en el lado más interno, según el número de muestras que van a medirse, y se detecta la turbidez según la reacción de LAMP.

55 En la primera realización se obtienen los siguientes efectos.

60 En la primera realización, la CPU 90 impide la operación de montaje de la punta 150 mediante la sección 60 de dispensación cuando una cubierta 20 está instalada sobre la parte superior del cuerpo 10 de recipiente de puntas montado en la sección 30 de montaje de recipiente de puntas, y permite la operación de montaje de la punta 150 mediante la sección 60 de dispensación cuando una cubierta 20 está ausente de la parte superior del cuerpo 10 de recipiente de puntas. Por tanto, puede prevenirse la generación de un error provocado por entrar la sección 60 de dispensación en contacto con la cubierta 20 aunque el usuario empiece una medición mientras que ha olvidado retirar la cubierta 20 a partir del cuerpo 10 de recipiente de puntas. Como resultado, no hay necesidad de realizar un procedimiento para recuperarse del error con el fin de reiniciar la medición y no hay ninguna pérdida de tiempo esperando a reiniciar la medición. Por tanto, la medición puede reiniciarse rápidamente. También puede iniciarse sin

contratiempos una medición sin preocuparse por generar un error.

5 En la primera realización, la CPU 90 permite la operación de montaje de la punta 150 mediante la sección 60 de dispensación cuando una cubierta 20 está ausente de la parte superior de todos los cuerpos 10 de recipiente de puntas montado en las tres secciones 30 de montaje de recipiente de puntas, e impide la operación de montaje de la punta 150 mediante la sección 60 de dispensación cuando una cubierta 20 está presente sobre la parte superior de al menos un cuerpo 10 de recipiente de puntas montado en las tres secciones 30 de montaje de recipiente de puntas. También puede iniciarse sin contratiempos una operación de montaje sin preocuparse por generar un error. La generación de error también puede prevenirse de manera fiable cuando hay preocupación de generar un error.

10 En la primera realización, la CPU 90 visualiza en el panel 80 táctil un mensaje que incita a la retirada de la cubierta 20 cuando una cubierta 20 está presente sobre la parte superior del cuerpo 10 de recipiente de puntas montado en la sección 30 de montaje de recipiente de puntas. Por tanto, se notifica fácilmente al usuario de que una cubierta 20 está sobre el cuerpo 10 de recipiente de puntas. Como resultado, el usuario puede retirar rápidamente la cubierta 20 a partir del cuerpo 10 de recipiente de puntas, y puede reiniciarse rápidamente la operación de montar la punta 150.

15 En la primera realización, cuando una cubierta 20 está presente sobre un cuerpo 10 de recipiente de puntas montado en la sección 30 de montaje de recipiente de puntas, la CPU 90 visualiza en el panel 80 táctil la información de posición que identifica el cuerpo 10 de recipiente de puntas que tiene la cubierta 20. Por tanto, se notifica fácilmente al usuario qué cuerpo 10 de recipiente de puntas tiene la cubierta 20. Como resultado, el usuario puede identificar rápidamente qué cuerpo 10 de recipiente de puntas tiene una cubierta 10 montada y retirar la cubierta 20 a partir del cuerpo 10 de recipiente de puntas, y puede reiniciarse rápidamente la operación de montaje de punta.

20 En la primera realización, la operación de montaje de la punta 150 mediante la sección 60 de dispensación se impide cuando una cubierta 20 está instalada sobre la parte superior del cuerpo 10 de recipiente de puntas montado en la sección 30 de montaje de recipiente de puntas, y la operación de montaje de la punta 150 mediante la sección 60 de dispensación se permite cuando una cubierta 20 está ausente de la parte superior del cuerpo 10 de recipiente de puntas montado en la sección 30 de montaje de recipiente de puntas. La CPU 90 también impide la operación de montaje de la punta 150 mediante la sección 60 de dispensación cuando un cuerpo 10 de recipiente de puntas no está montado en una sección 30 de montaje de recipiente de puntas. Por tanto, es posible prevenir un error generado por realizar la sección 60 de dispensación la operación de montaje de puntas cuando un cuerpo 10 de recipiente de puntas no está montado en la sección 30 de montaje de recipiente de puntas.

25 En la primera realización, la CPU 90 o bien impide o bien permite la operación de montar la punta 150 mediante la sección 60 de dispensación cuando el panel 80 táctil recibe una instrucción para empezar una medición. Por tanto, puede iniciarse sin contratiempos una medición sin generar un error.

30 En la primera realización, se proporciona una parte 23 de detección sobresaliente en todas las esquinas 20a de una cubierta 20 de forma sustancialmente cuadrada y se realiza la presencia o ausencia de una cualquiera de todas las partes 23 de detección mediante la sección 34 de detección de cubierta. Por tanto, cuando el cuerpo 10 de recipiente de puntas está montado en la sección 30 de montaje de recipiente de puntas, se mejora la facilidad de uso para el usuario porque el usuario no necesita conocer la posición de la parte 23 de detección y la posición de la sección 34 de detección de cubierta. Obsérvese que la forma de la superficie superior de la cubierta 20 no se limita a ser sustancialmente cuadrada en la medida en que la superficie superior también puede ser una forma poligonal tal como un triángulo equilátero aproximado o pentágono o similar.

35 En la primera realización, la parte 23 de detección se proporciona en una posición inferior a la superficie de punta de la cubierta 20 para sobresalir lateralmente a partir de la cubierta 20. Por tanto, se impide que la sección 60 de dispensación entre en contacto con la parte 23 de detección cuando el cuerpo 10 de recipiente de puntas está montado en la sección 30 de montaje de recipiente de puntas dado que la parte 23 de detección no se proporciona en el lado superior por encima de la superficie 22 superior de la cubierta 20. De esta manera se previene la generación de un error de manera incluso más fiable.

40 En la primera realización, se proporcionan cuatro convexidades 24 cerca de la superficie interna de la superficie 21 lateral de la cubierta 20, y las cuatro convexidades de una cubierta 20 se enganchan mutuamente con la superficie 21 lateral de otra cubierta 20 cuando se apila una pluralidad de cubiertas 20. Por tanto, puede apilarse una pluralidad de cubiertas 20 en un estado estable cuando se apilan y se almacenan varias cubiertas 20.

45 En la primera realización, el cuerpo 10 de recipiente de puntas incluye un soporte 12 que soporta la punta 150 mientras que conserva su capacidad de desprendimiento y tiene un orificio 13 de inserción para insertar una punta 150, y un elemento 11 de sujeción posicionado por debajo del soporte 12 para alojar la parte 150b de extremo de la punta 150 insertada en el orificio 13 de inserción del soporte 12; y la cubierta 20 está configurada para cubrir la base 150c de la punta 150 que se inserta en el orificio 13 de inserción del soporte 12. Por tanto, se previene de manera más fiable la contaminación de la punta de pipeta mediante polvo o similar.

50 Segunda realización

A continuación se describe la estructura del aparato 100 de detección de amplificación génica de la segunda realización de la presente invención con referencia a las figuras 8 y 21 y 22.

5 En la segunda realización, el aparato 200 de detección de amplificación génica está configurado para ser capaz de detectar el número de puntas 150 además de la presencia y ausencia del recipiente 1 de puntas y la cubierta 20. En la siguiente descripción, las partes que tienen los mismos números de referencia que la primera realización son idénticas a la primera realización y se omite una descripción adicional.

10 En la segunda realización, la CPU 90 (véase la figura 8) está configurada para ser capaz de detectar el número de puntas 150 alojadas en el cuerpo 10 de recipiente de puntas. Específicamente, la CPU 90 calcula el número de puntas 150 que quedan en el momento actual calculando la diferencia entre el número de puntas 150 usadas y el número de puntas 150 anteriormente cargadas en el cuerpo 10 de recipiente de puntas. Este cálculo se ejecuta suponiendo que el cuerpo 10 de recipiente de puntas es una parte nueva cuando se monta en la sección 30 de montaje de recipiente de puntas. Obsérvese que la información sobre las puntas 150 usadas se almacena en la sección 91 de memoria cada vez que se realiza una operación mediante la sección 60 de dispensación o se monta la punta 150.

20 A continuación se describe el procedimiento de medición realizado por el aparato 200 de detección de amplificación génica de la segunda realización con referencia a las figuras 18, 19 y 21 a 25. Este procedimiento se ejecuta mediante la CPU 90. Obsérvese que los procedimientos de etapas identificadas mediante los mismos números de referencia que en la primera realización son idénticos a los de la primera realización y se omite una descripción adicional.

25 Tal como se muestra en la figura 25, después de pulsar el botón de inicio de medición, la CPU 90 determina si está presente una sección 30 de montaje de recipiente de puntas cargada con el recipiente 1 de puntas basándose en los resultados de detección de la sección 33 de detección de cuerpo en la etapa S101. Cuando al menos una sección 30 de montaje de recipiente de puntas tiene un recipiente 1 de puntas montado, la CPU 90 identifica la posición de la sección 30 de montaje de recipiente de puntas con el recipiente 1 de puntas montado basándose en los resultados de detección de la sección 33 de detección de cuerpo, y avanza el procedimiento a la etapa S102. Cuando ni siquiera una sección 30 de montaje de recipiente de puntas tiene un recipiente 1 de puntas montado, la CPU 90 avanza el procedimiento a la etapa S4. En este caso, se visualiza un mensaje tal como "No hay ningún recipiente de puntas" (véase la figura 18) en la pantalla de recordatorio para montar un recipiente de puntas en la etapa S4.

35 En la etapa S102, la CPU 90 determina si hay cubiertas 20 instaladas en cada recipiente 1 de puntas montado. Cuando una cubierta 20 está instalada en cada recipiente 1 de puntas montado, la CPU 90 avanza el procedimiento a la etapa S5. La pantalla de recordatorio de retirada de cubierta, por ejemplo, muestra un mensaje tal como "Por favor, retire la cubierta 20 del recipiente de puntas (delantero)" en la etapa S5. Sin embargo, cuando una cubierta 20 está instalada en cada recipiente 1 de puntas montado, es decir, cuando al menos un recipiente 1 de puntas no tiene una cubierta 20 instalada entre los recipientes 1 de puntas montados, la CPU 90 avanza el procedimiento a la etapa S103.

40 En la etapa S103, la CPU 90 calcula el número de puntas 150 que quedan en el momento actual calculando la diferencia entre el número de puntas 150 usadas y el número de puntas 150 anteriormente cargadas en el cuerpo 10 de recipiente de puntas, y determinando si el número calculado de puntas 150 es igual al, o mayor que el, número necesario para la operación de dispensación. Cuando el número de puntas 150 es igual al, o mayor que el, número requerido, la CPU 90 avanza el procedimiento a la etapa S7. Sin embargo, cuando el número de puntas 150 es menor que el número estimado requerido, la CPU 90 avanza el procedimiento a la etapa S104.

50 En la etapa S104, la CPU 90 impide la operación de montaje de la punta 150 mediante la sección 60 de dispensación, y visualiza un mensaje en el panel 80 táctil que incita al montaje de un nuevo recipiente 1 de puntas. En la segunda realización, se visualiza una pantalla de sustitución de recipiente de puntas que incluye un mensaje para garantizar que el número estimado de puntas 150 necesarias están disponibles. Tal como se muestra en las figuras 23 y 24, la pantalla de sustitución de recipiente de puntas muestra un mensaje de "Por favor, instale un nuevo recipiente de puntas (central)" que incita a la sustitución del cuerpo 10 de recipiente de puntas agotado que no tiene el número necesario de puntas 150 o no tiene ninguna por un nuevo cuerpo 10 de recipiente de puntas. En este caso, también puede visualizarse un mensaje que sugiere la retirada de la cubierta 20 cuando se monta un cuerpo 10 de recipiente de puntas con una cubierta 20 instalada en la sección 30 de montaje de recipiente de puntas, tal como se muestra en la figura 24. Cuando una pluralidad de recipientes 1 de puntas tienen puntas 150 restantes, se determina la posición (delantera, central, trasera) de la sección 30 de montaje de recipiente de puntas con el recipiente 1 de puntas recién sustituido para minimizar el número de puntas 150 desperdiciadas en la etapa S104. Después de eso, la CPU 90 avanza el procedimiento a la etapa S6. Después de eso, la CPU 90 avanza el procedimiento a la etapa S6.

60 Cuando el procedimiento avanza a la etapa S7, se realizan el montaje de punta y las mediciones de manera idéntica a la primera realización, después la CPU 90 termina el procedimiento de medición.

Otras estructuras de la segunda realización son idénticas a las de la primera realización.

65 Los siguientes efectos se obtienen en la segunda realización.

5 En la segunda realización, la CPU 90 impide la operación de montaje de la punta 150 mediante la sección 60 de dispensación cuando una cubierta 20 está instalada sobre la parte superior de cada cuerpo 10 de recipiente de puntas montado, y permite la operación de montaje de la punta 150 mediante la sección 60 de dispensación cuando una cubierta 20 está ausente de la parte superior de al menos un cuerpo 10 de recipiente de puntas montado. Por consiguiente, se previene de manera fiable una generación de error cuando se inicia la operación de montaje de puntas y el usuario ha olvidado retirar la cubierta 20 a partir de todos los cuerpos 10 de recipiente de puntas. La operación de montaje de puntas también puede iniciarse sin contratiempos cuando la operación de montaje de puntas se inicia cuando el usuario ha olvidado retirar la cubierta 20 a partir de tan sólo algunos de los cuerpos 10 de recipiente de puntas.

15 En la segunda realización descrita anteriormente, la CPU 90 está configurada para impedir la operación de montaje de la punta 150 mediante la sección 60 de dispensación cuando una cubierta 20 está ausente de la parte superior de al menos un cuerpo 10 de recipiente de puntas montado pero el número de puntas 150 alojadas en el cuerpo 10 de recipiente de puntas que carece de la cubierta 20 es menor que el número necesario, y permitir la operación de montar la punta 150 mediante la sección 60 de dispensación cuando el número de puntas 150 alojadas en el cuerpo 10 de recipiente de puntas que carece de la cubierta 20 es igual al, o mayor que el, número necesario. Por tanto, se previene la interrupción de la operación de montaje debido a un número insuficiente de puntas 150 durante la operación de montar la punta 150. Además, cuando hay un número suficiente de puntas 150, la operación de montaje de puntas se inicia sin contratiempos.

20 Obsérvese que otros efectos de la segunda realización son idénticos a los de la primera realización.

25 Obsérvese que las realizaciones de la presente divulgación son ejemplos en todos los aspectos y no deben considerarse como limitativas de ninguna manera. El alcance de la presente invención se expresa por el alcance de las reivindicaciones y no por la descripción de la realización, e incluye todos los significados y equivalencias y modificaciones referentes a las mismas.

30 Por ejemplo, aunque el analizador de muestras de la presente invención se describe a modo de ejemplo aplicado a un aparato 100 y 200 de detección de amplificación génica en las realizaciones primera y segunda, la presente invención no se limita a estos ejemplos. El analizador de muestras de la presente invención también puede aplicarse a analizadores de muestras distintos de los aparatos 100 y 200 de detección de amplificación génica.

35 Aunque la CPU 90 está configurada para impedir o permitir la operación de montaje de la pipeta 150 mediante la sección 60 de dispensación cuando se recibe una operación de entrada de inicio de medición a partir del panel 80 táctil en las realizaciones primera y segunda, la presente invención no se limita a esta configuración. Por ejemplo, la CPU 90 también puede impedir o permitir la operación de montaje de la pipeta 150 mediante la sección 60 de dispensación cuando se recibe un registro de elementos de medición a partir del panel 80 táctil. Según esta configuración, la medición puede iniciarse sin contratiempos sin generar un error impidiendo o permitiendo la operación de montaje de la pipeta 150 mediante la sección 60 de dispensación mediante el sincronismo del registro de elementos de medición por el usuario.

45 Aunque las realizaciones primera y segunda se describen a modo de ejemplos como que proporcionan tres secciones de montaje de recipiente de puntas, la presente invención no se limita a estos ejemplos. En la presente invención, pueden proporcionarse dos o cuatro o más secciones de montaje de recipiente de puntas.

50 Aunque las realizaciones primera y segunda se describen a modo de ejemplos como que proporcionan cuatro partes de detección de cubierta, la presente invención no se limita a estos ejemplos. En la presente invención, pueden proporcionarse dos o cuatro o más partes de detección de cubierta.

Aunque las realizaciones primera y segunda describen ejemplos en los que las partes de detección sobresalen lateralmente a partir de la cubierta, la presente invención no se limita a esta configuración. En la presente invención, las partes de detección también pueden sobresalir a partir de la superficie superior de la cubierta.

55 Aunque las realizaciones primera y segunda describen un ejemplo en el que la superficie superior de la cubierta tiene forma sustancialmente cuadrada en vista en planta, la presente invención no se limita a esta forma. En la presente invención, la superficie superior de la cubierta también puede ser una forma poligonal con simetría de punto con respecto al punto central (por ejemplo, rectangular) en vista en planta en vez de cuadrada. En este caso, es preferible que la parte de detección sobresaliente se proporcione al menos en un par mutuamente opuesto de esquinas entre las esquinas de la cubierta, y la sección de detección de cubierta detecta la presencia o ausencia de una cualquiera de la pluralidad de partes de detección proporcionadas en la cubierta. De esta manera, se mejora la facilidad de uso para el usuario porque el usuario no necesita conocer la posición de la parte de detección y la sección de detección correspondiente en comparación a cuando la parte de detección sólo se proporciona en una esquina cuando el recipiente de puntas se monta en la sección de montaje de recipiente de puntas.

65 Aunque la primera realización describe un ejemplo en el que el procedimiento de medición se ejecuta cuando están

montados cuerpos de recipiente de puntas en todas las secciones de montaje de recipiente de puntas, la presente invención no se limita a esta configuración. En la presente invención, el procedimiento de medición también puede ejecutarse cuando un cuerpo de recipiente de puntas está montado en al menos una sección de montaje de recipiente de puntas.

5 En las realizaciones primera y segunda, la sección de detección de cubierta y la sección de detección de cuerpo proporcionadas son tipos mecánicos que tienen un mecanismo de rotación, sin embargo, la presente invención no se limita a esta configuración. En la presente invención, la sección de detección de cubierta y la sección de detección de cuerpo pueden ser un tipo no mecánico tal como, por ejemplo, un tipo eléctrico.

10 La segunda realización se describe a modo de ejemplo en la que el número de puntas alojadas en el cuerpo de recipiente de puntas se determina indirectamente calculando la diferencia entre el número de puntas anteriormente montadas en el cuerpo de recipiente de puntas montado en la sección de montaje de recipiente de puntas y el número de puntas ya usadas, sin embargo, la presente invención no se limita a esta configuración. En la presente invención, el número de puntas también puede obtenerse directamente usando un dispositivo de fuente de luz tal como un láser o un dispositivo de obtención de imágenes tal como una cámara. Por ejemplo, cuando el cuerpo de recipiente de puntas está configurado mediante un material translúcido y la punta está configurada mediante un material no translúcido, el número de puntas puede obtenerse calculando el número de sombras basándose en información obtenida irradiando luz desde abajo o desde arriba sobre el cuerpo de recipiente de puntas.

20 Aunque las realizaciones primera y segunda se describen usando un flujo impulsado por flujo para realizar procedimientos de manera secuencial a lo largo del flujo de procesamiento del controlador para facilitar la comprensión, los procedimientos del controlador también pueden realizarse mediante un procedimiento impulsado por acontecimientos que ejecuta procedimientos en unidades de acontecimientos. En este caso, los procedimientos completos pueden ser impulsados por acontecimientos o una combinación de impulsados por acontecimientos e impulsados por flujo.

25 Aunque la cubierta 20 está configurada para montarse de manera retirable sobre la parte superior del cuerpo 10 de recipiente de puntas en las realizaciones primera y segunda, la presente invención no se limita a esta configuración. Por ejemplo, la cubierta 20 puede proporcionarse para abrir y cerrar la parte superior del cuerpo 10 de recipiente de puntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Analizador que comprende:
- 5 unos medios (40) para montar un recipiente de líquido;
- una pluralidad de medios (30) para montar, cada uno, uno de una pluralidad de recipientes de puntas que alojan respectivamente una pluralidad de puntas de pipeta; comprendiendo cada uno de la pluralidad de recipientes de puntas un cuerpo (10) de recipiente de puntas; en el que cada uno de la pluralidad de medios (30) para montar la pluralidad de recipientes de puntas está dotado de una parte (32) abierta para alojar, cada una, uno de la pluralidad de cuerpos (10) de recipiente de puntas;
- 10 una sección (60) de dispensación dispuesta para equipar una punta de pipeta alojada en un recipiente de puntas y dispensar una cantidad de líquido desde el recipiente de líquido hasta un recipiente de reacción mediante la punta de pipeta equipada;
- 15 una unidad (90) de procesamiento central dispuesta para impedir un procedimiento de equipar la punta de pipeta mediante la sección (60) de dispensación cuando se detecta una cubierta (20) sobre el recipiente de puntas, y dispuesta para permitir el procedimiento cuando no se detecta ninguna cubierta; y
- 20 una sección (50) de detección de reacción dispuesta para interrogar una propiedad del líquido en el recipiente de reacción;
- caracterizado porque
- 25 una pluralidad de secciones (34) de detección de cubierta están dispuestas para detectar, cada una, una cubierta (20) montada sobre un recipiente de puntas; en el que se proporciona una de la pluralidad de secciones (34) de detección de cubierta en cada una de la pluralidad de partes (32) abiertas.
- 30 2. Analizador según la reivindicación 1, en el que
- la unidad (90) de procesamiento central está dispuesta para permitir el procedimiento cuando no se detecta ninguna cubierta con respecto a la totalidad de los recipientes de puntas, y
- 35 la unidad (90) de procesamiento central está dispuesta para impedir el procedimiento cuando se detecta al menos una cubierta.
3. Analizador según la reivindicación 1, en el que
- 40 la unidad (90) de procesamiento central está dispuesta para impedir el procedimiento cuando se detecta que la totalidad de los recipientes de puntas están cubiertos, y
- la unidad (90) de procesamiento central está dispuesta para permitir el procedimiento cuando se detecta que al menos un recipiente de puntas no está cubierto.
- 45 4. Analizador según la reivindicación 3, que comprende además:
- unos medios para contar un número de puntas de pipeta alojadas en el recipiente de puntas, en el que
- 50 la unidad (90) de procesamiento central está dispuesta para impedir el procedimiento cuando se detecta que al menos un recipiente de puntas no está cubierto pero que el número de puntas de pipeta en este al menos un recipiente de puntas es menor que un número que se estima que se requiere, y
- la unidad (90) de procesamiento central está dispuesta para permitir el procedimiento cuando el número de puntas de pipeta en este al menos un recipiente de puntas es igual al, o mayor que el, número que se estima que se requiere.
- 55 5. Analizador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que:
- 60 la unidad (90) de procesamiento central está dispuesta para emitir información que incita a una retirada de la cubierta (20) cuando se detecta una cubierta (20) sobre el recipiente de puntas.
6. Analizador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5,
- 65 en el que la unidad (90) de procesamiento central está dispuesta para emitir información que identifica el recipiente de puntas que tiene una cubierta cuando se detecta al menos una cubierta.

7. Analizador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además:  
5 una sección (33) de detección de cuerpo para detectar la pluralidad de recipientes de puntas montados; en el que  
la unidad (90) de procesamiento central está dispuesta para:  
10 impedir el procedimiento cuando no se detecta ningún recipiente de puntas; e  
impedir el procedimiento cuando se detecta un recipiente de puntas y también se detecta la cubierta sobre el recipiente de puntas; y  
15 la unidad (90) de procesamiento central está dispuesta para permitir el procedimiento cuando se detecta un recipiente de puntas y no se detecta ninguna cubierta sobre el recipiente de puntas.
8. Analizador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que  
20 la cubierta (20) está configurada para poder retirarse de la parte superior del recipiente de puntas.
9. Analizador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende además un panel (80) táctil para recibir una instrucción para empezar una operación, y  
25 en el que la pluralidad de secciones (34) de detección de cubierta están dispuestas para detectar la cubierta del recipiente de puntas, respectivamente, en respuesta a la instrucción.
10. Analizador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende además un panel (80) táctil para recibir elementos de medición, y  
30 en el que la pluralidad de secciones (34) de detección de cubierta están dispuestas para detectar la cubierta del recipiente de puntas, respectivamente, en respuesta a una entrada de elementos de medición.
11. Analizador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende además una unidad (51) de reacción para amplificar ácido nucleico en el recipiente de reacción, y  
35 en el que la sección (50) de detección de reacción está dispuesta para observar la amplificación de ácido nucleico en el recipiente de reacción.
12. Método implementado en el analizador según la reivindicación 1; comprendiendo el método:  
40 recibir una instrucción para empezar una medición;  
detectar, en cada una de las partes (32) abiertas, respectivamente, una presencia o ausencia de una cubierta (20) montada sobre un recipiente de puntas en respuesta a la instrucción;  
45 llevar a cabo, cuando no se detecta ninguna cubierta, una operación que comprende:  
equipar una sección (60) de dispensación del analizador con una punta de pipeta en el recipiente de puntas cuando no se detecta ninguna cubierta;  
50 dispensar una cantidad de líquido desde el recipiente de líquido hasta el recipiente de reacción mediante la punta de pipeta; e  
interrogar una propiedad del líquido en el recipiente de reacción, y evitar la operación cuando se detecta una cubierta.  
55
13. Método según la reivindicación 12, en el que  
60 el analizador (100) se instala con una pluralidad de recipientes de puntas, y  
la operación se evita cuando se detecta al menos una cubierta entre la pluralidad de recipientes de puntas.
14. Método según la reivindicación 12, en el que  
65 el analizador (100) se instala con una pluralidad de recipientes de puntas,

la operación se lleva a cabo cuando se detecta que al menos uno de los recipientes de puntas no está cubierto, de ese modo se equipa la sección (60) de dispensación con la punta de pipeta en el recipiente de puntas no cubierto, y

- 5 la operación se evita cuando se detecta que la totalidad de los recipientes de puntas están cubiertos.

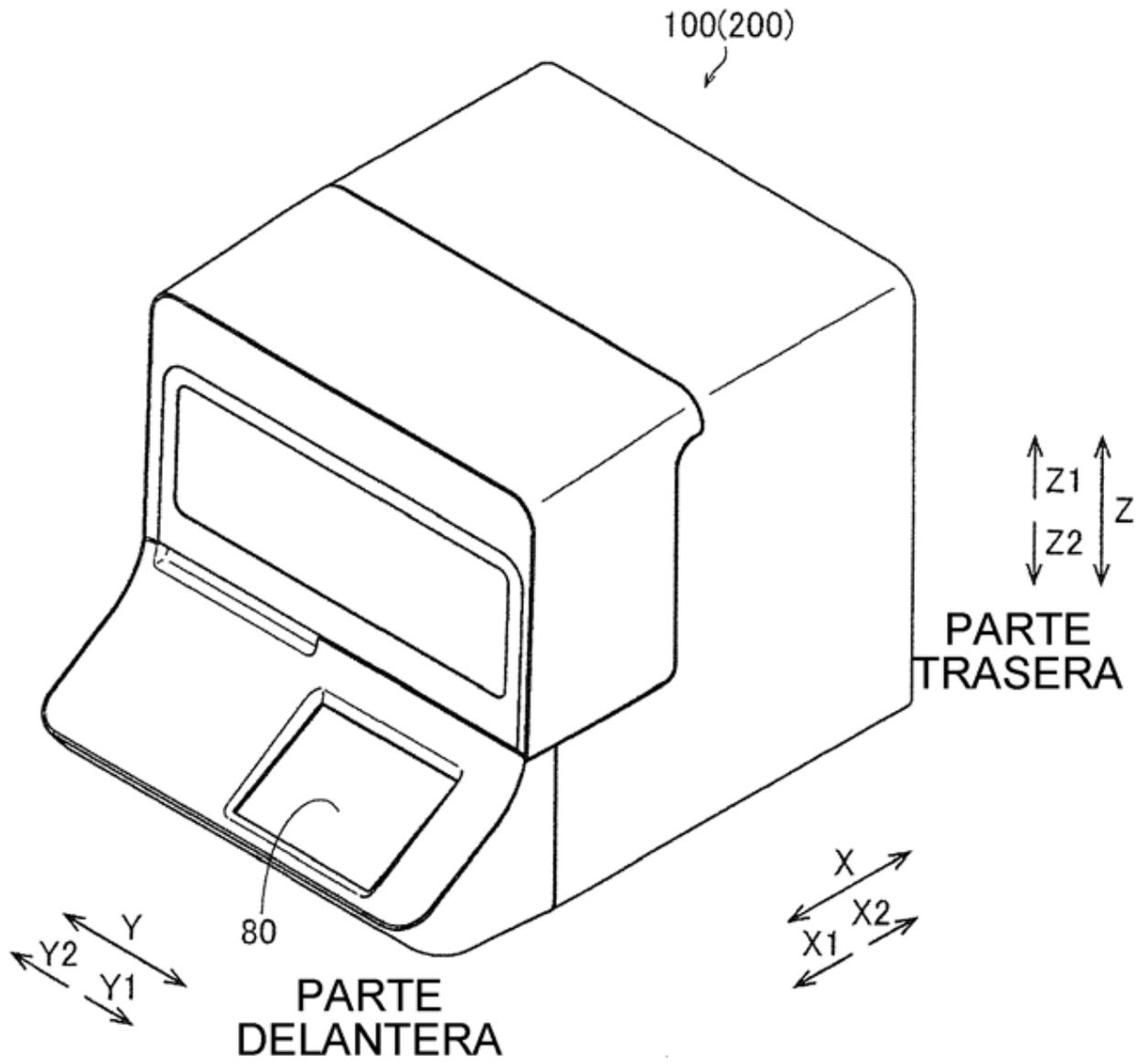


FIG. 1

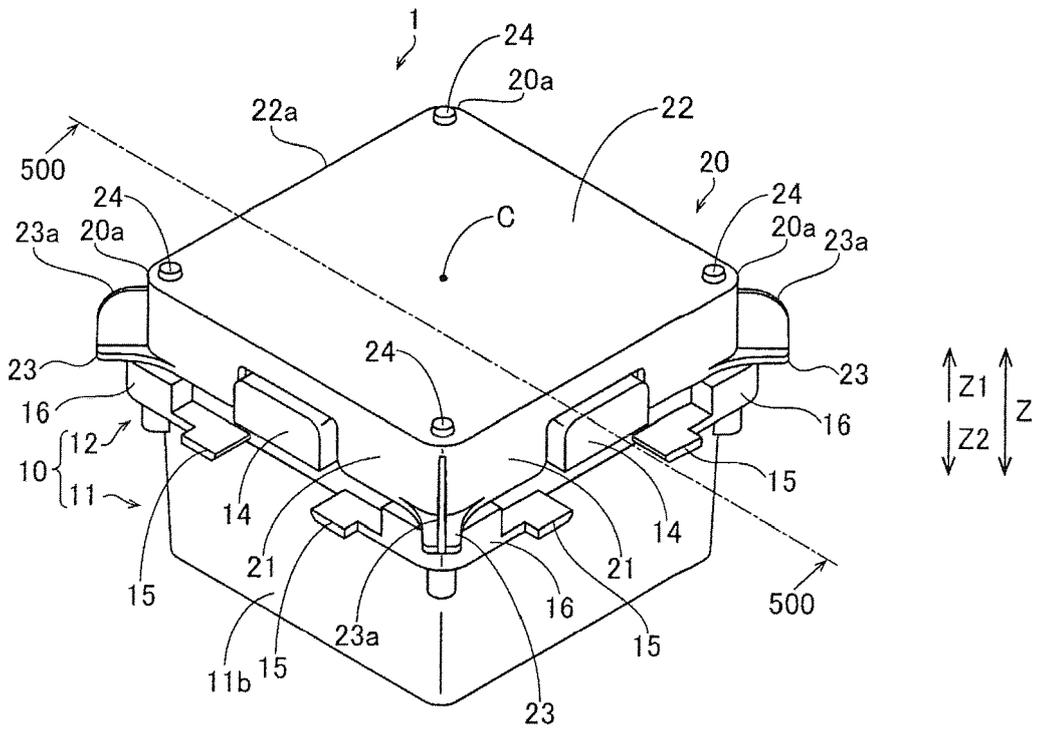


FIG. 2

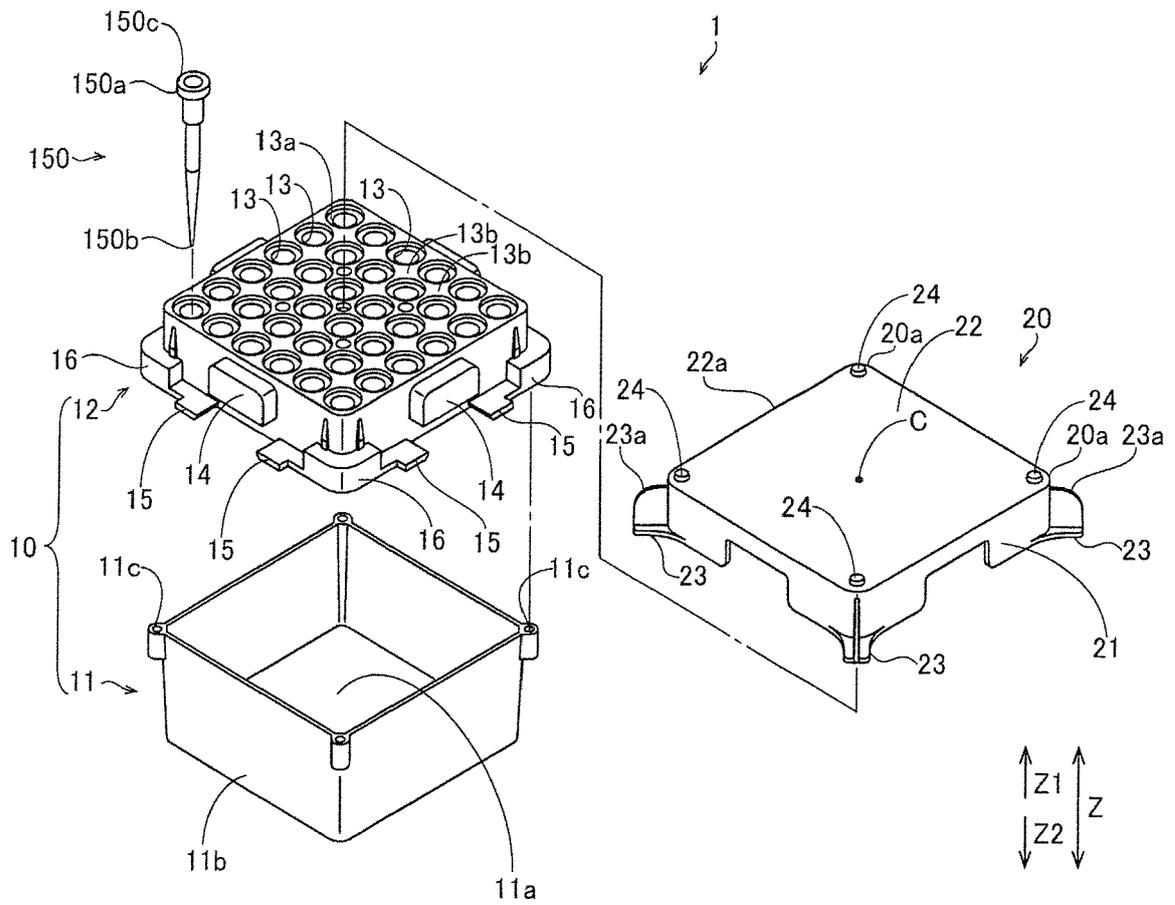


FIG. 3

SECCIÓN TRANSVERSAL 500-500

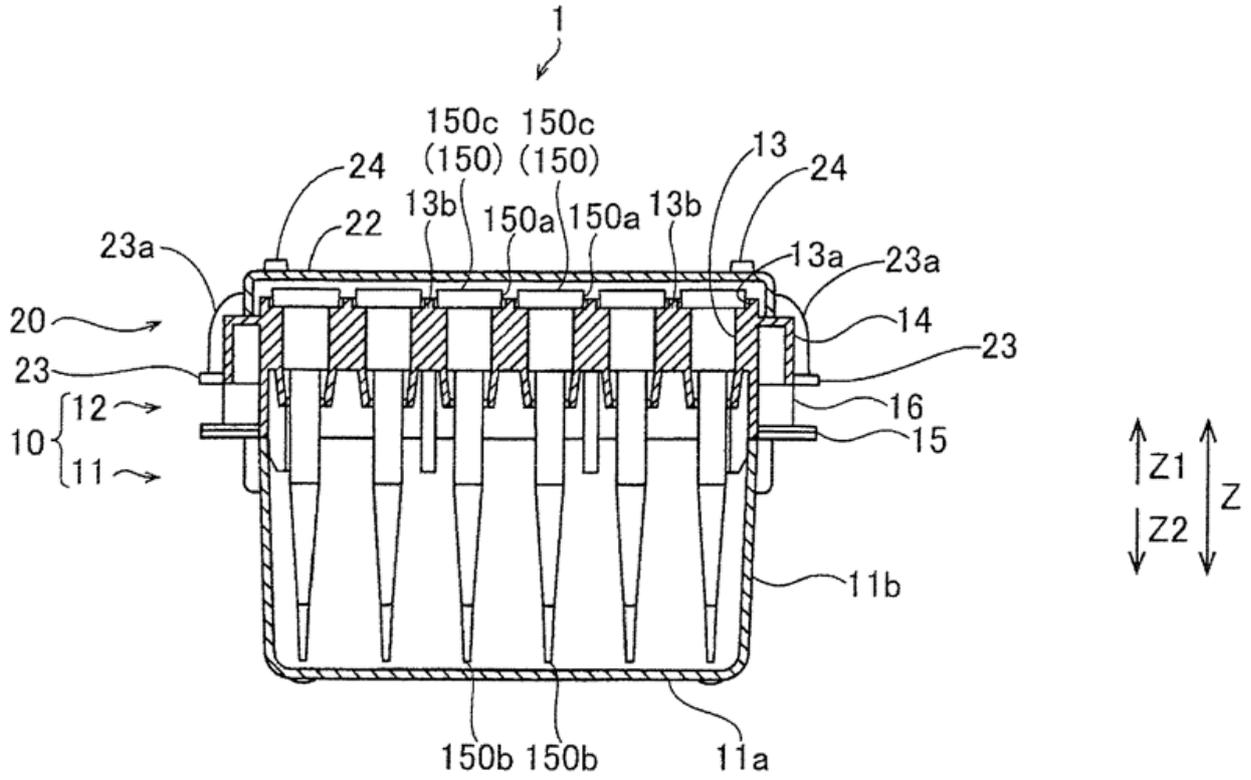


FIG. 4

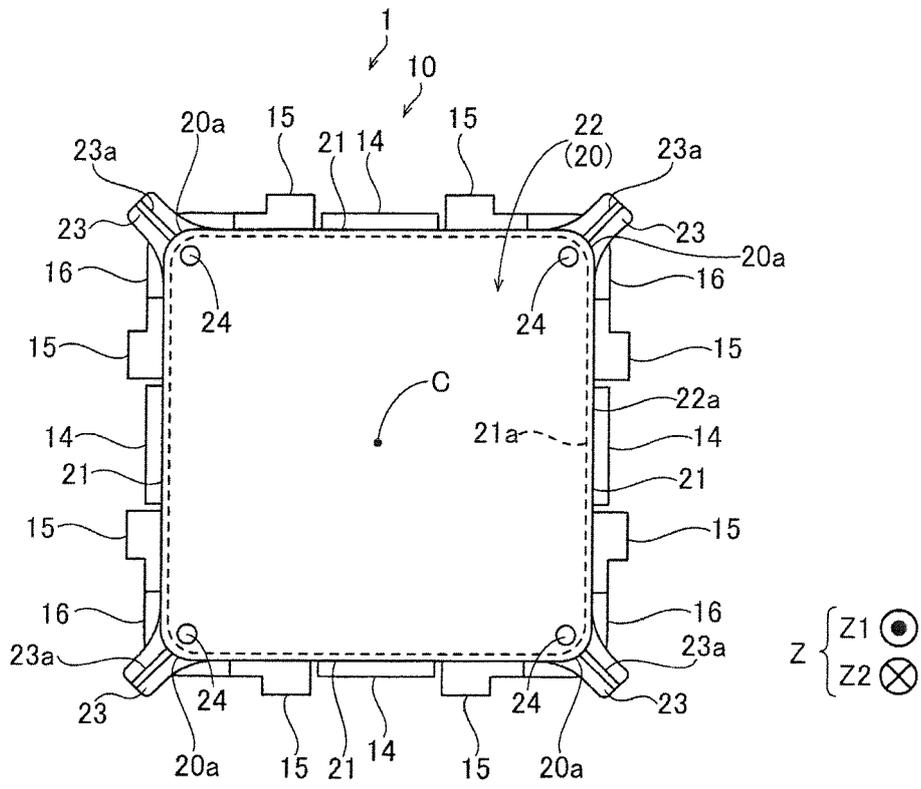


FIG. 5

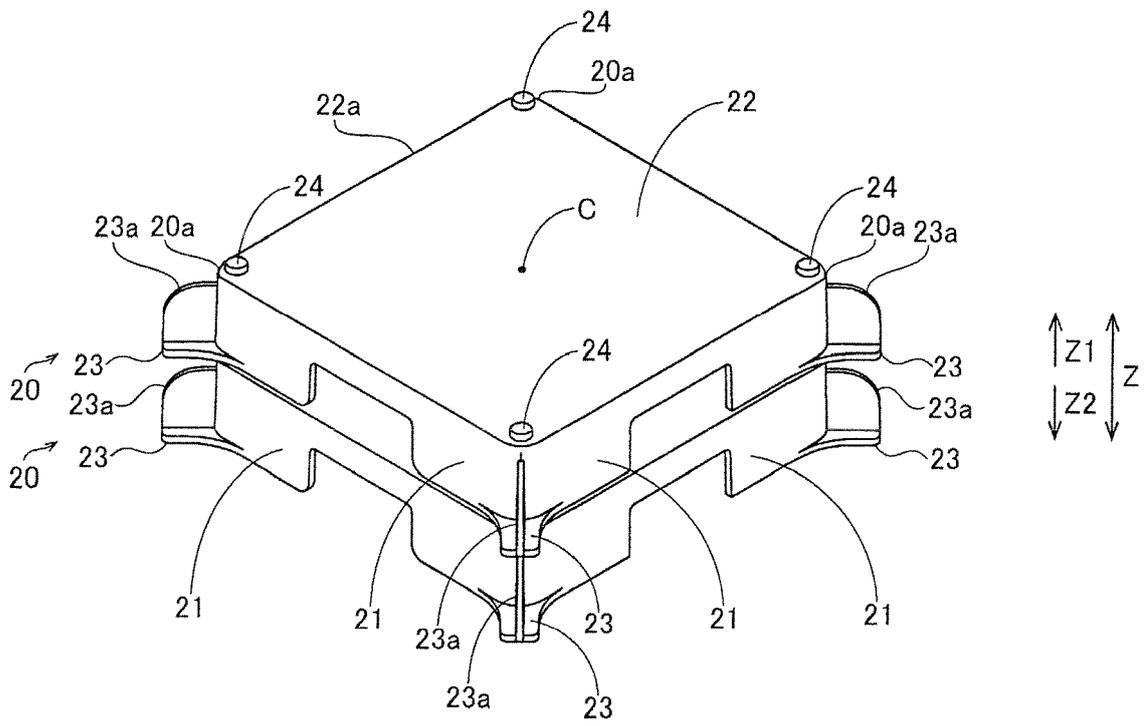


FIG. 6

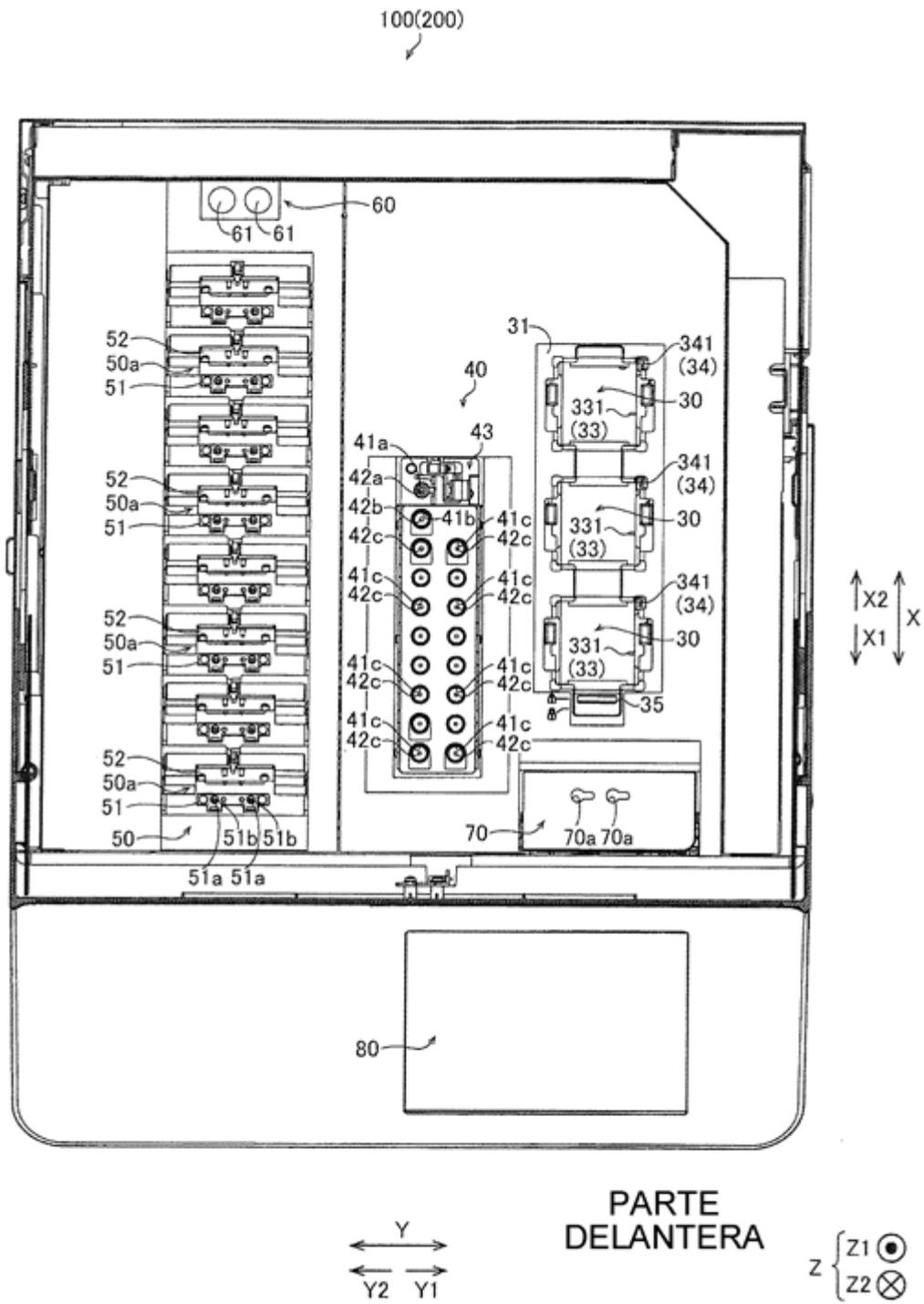


FIG. 7

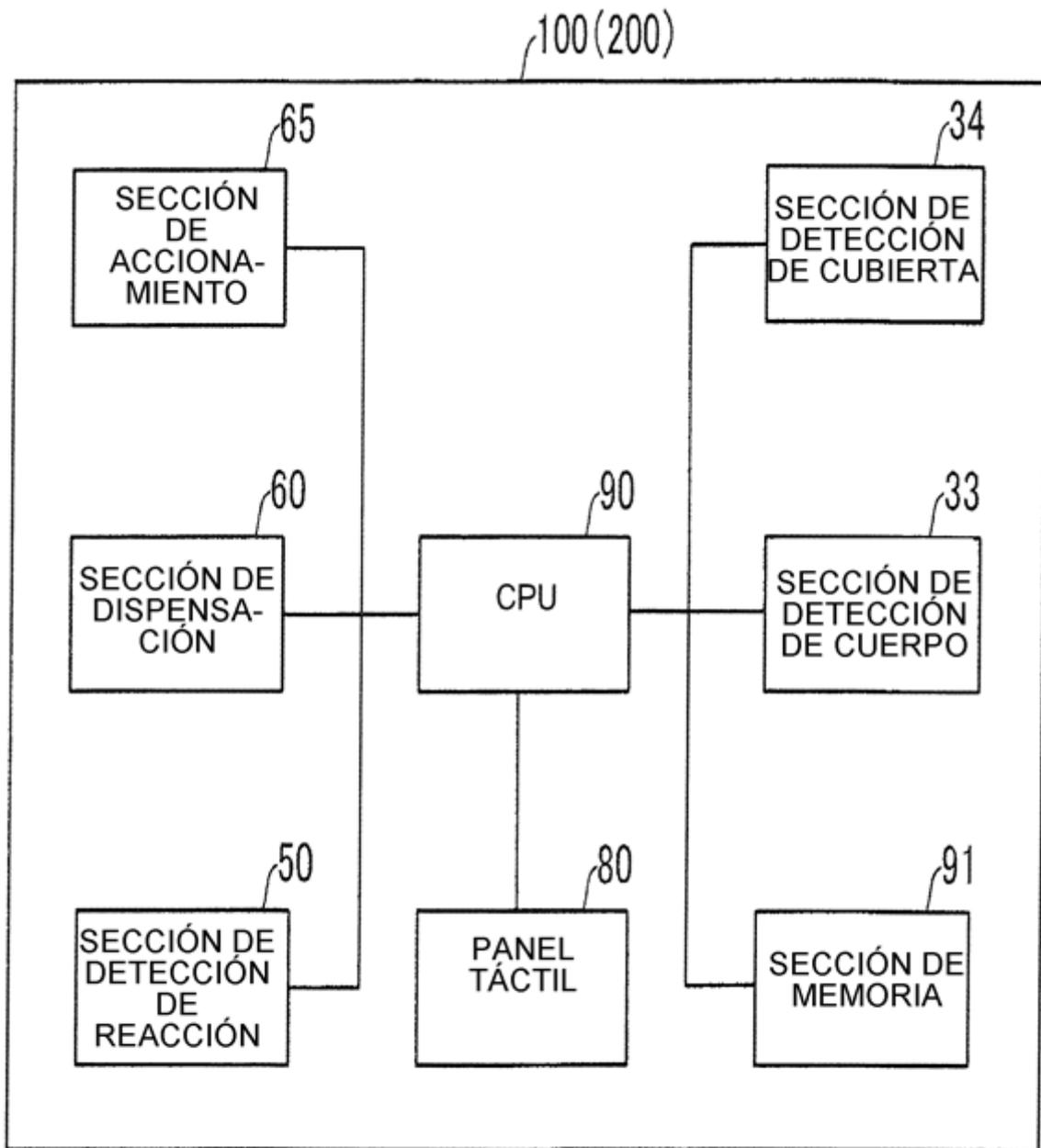


FIG. 8

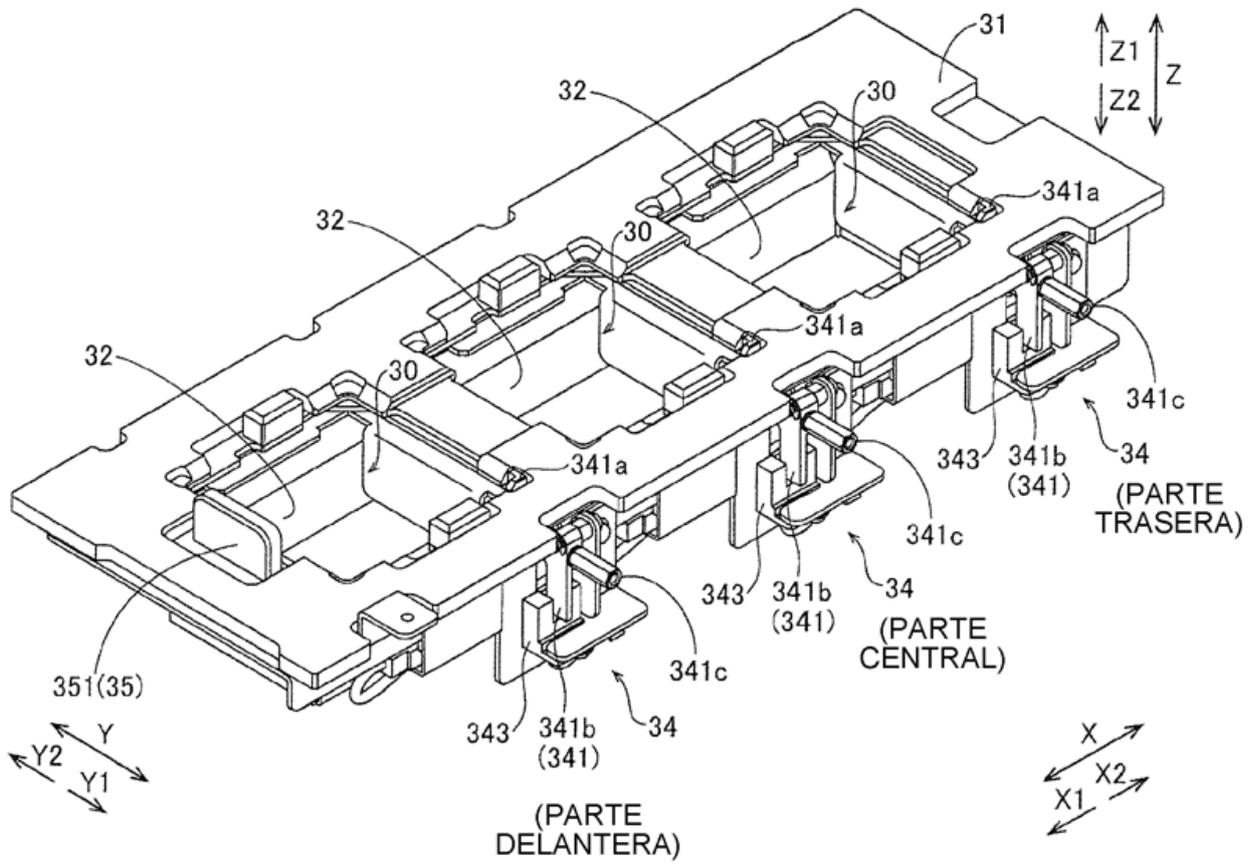


FIG. 9

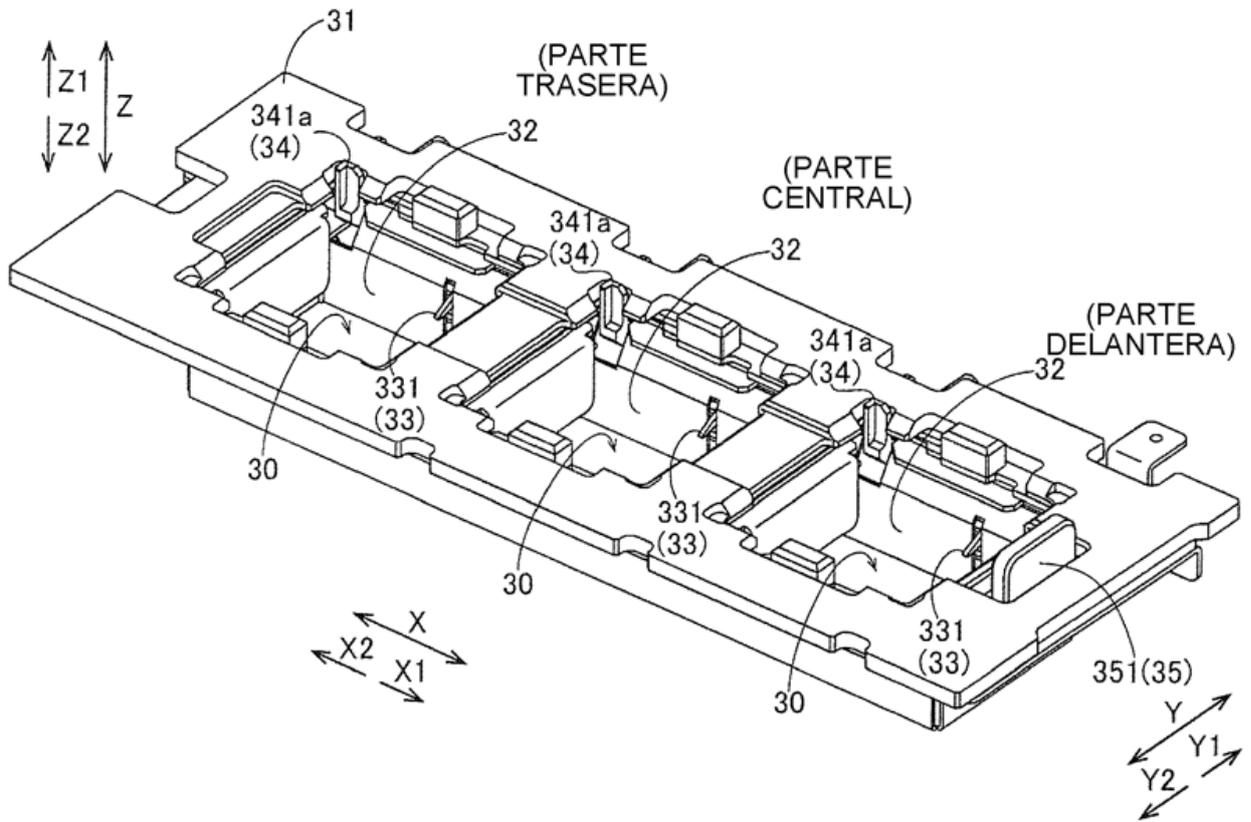


FIG. 10

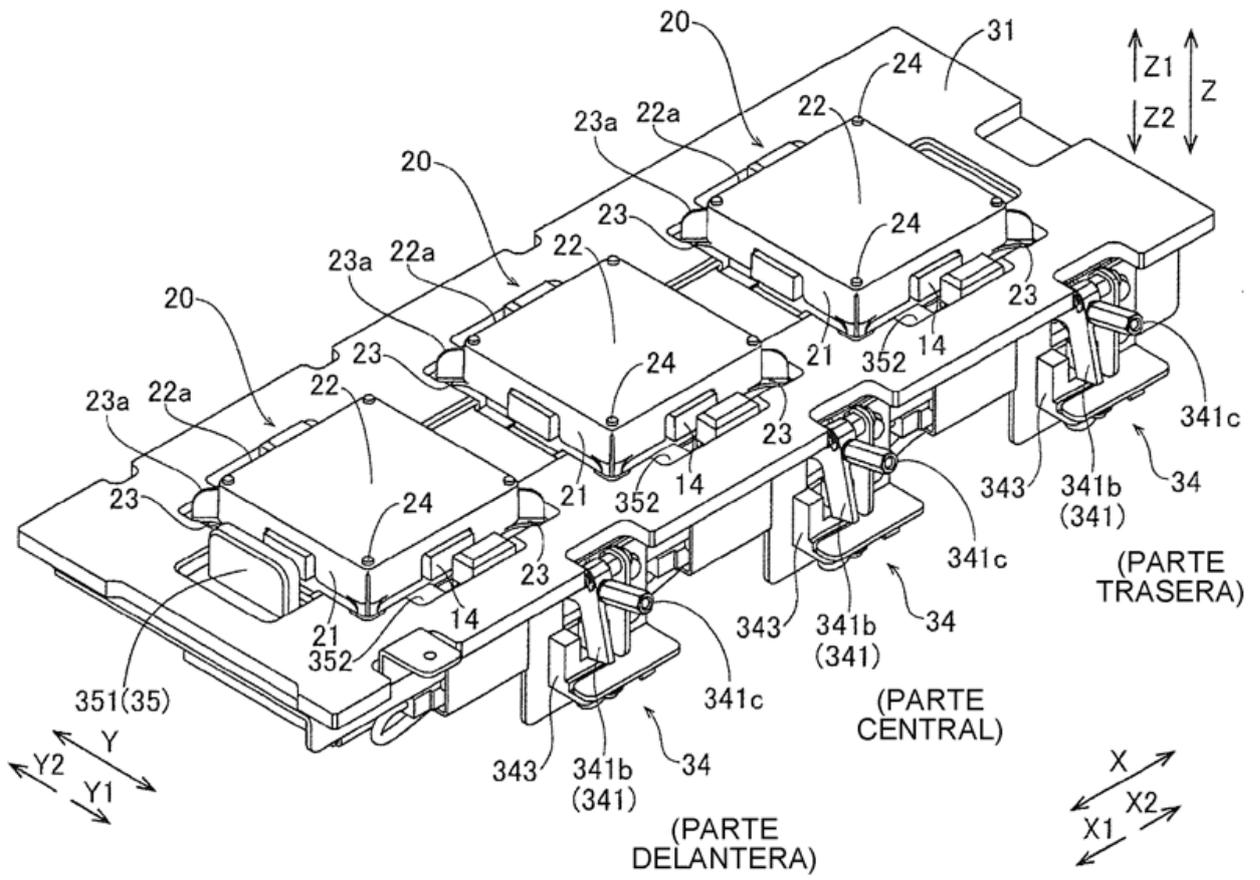


FIG. 11

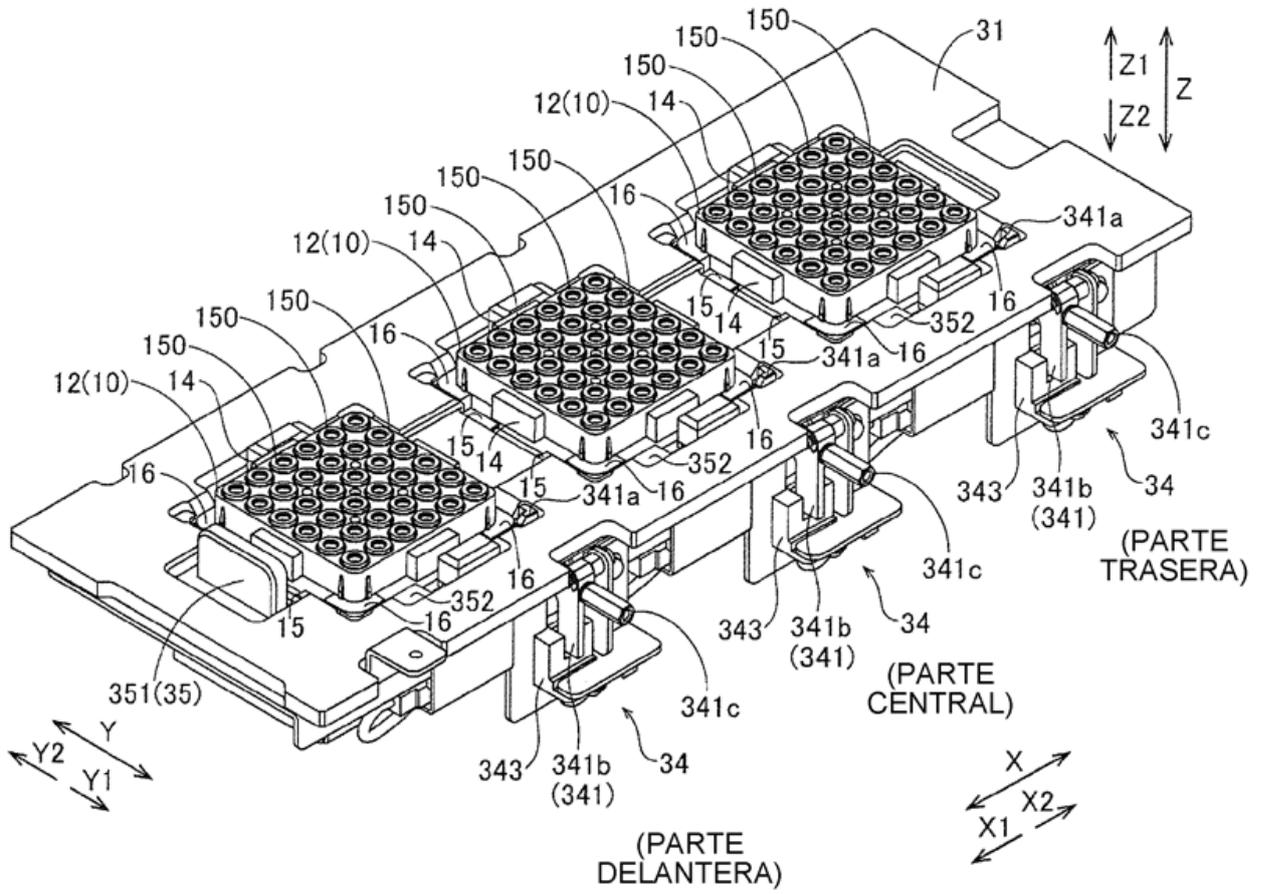


FIG. 12

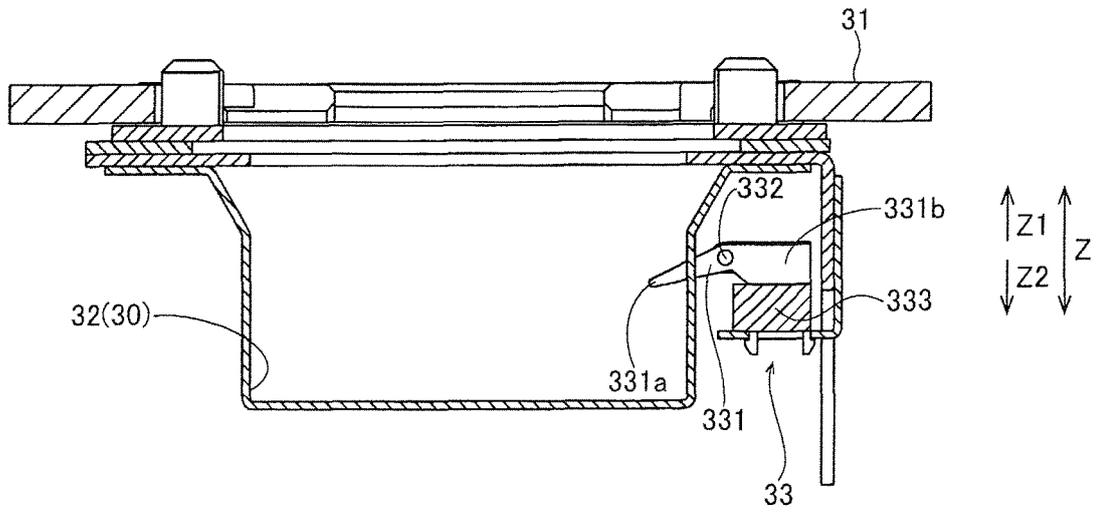


FIG. 13

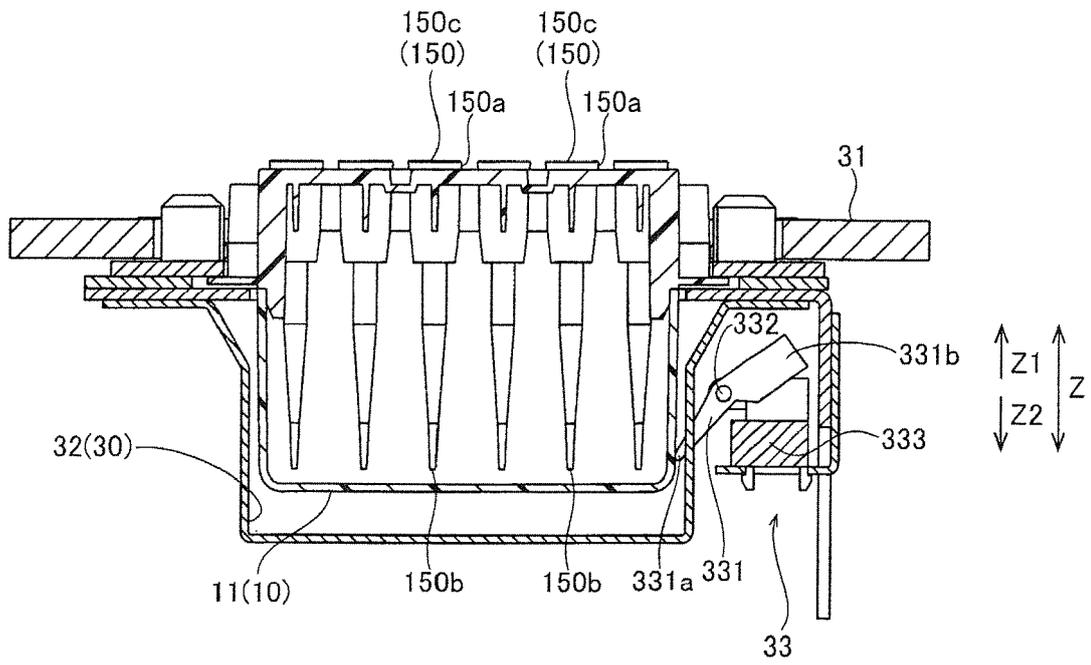


FIG. 14

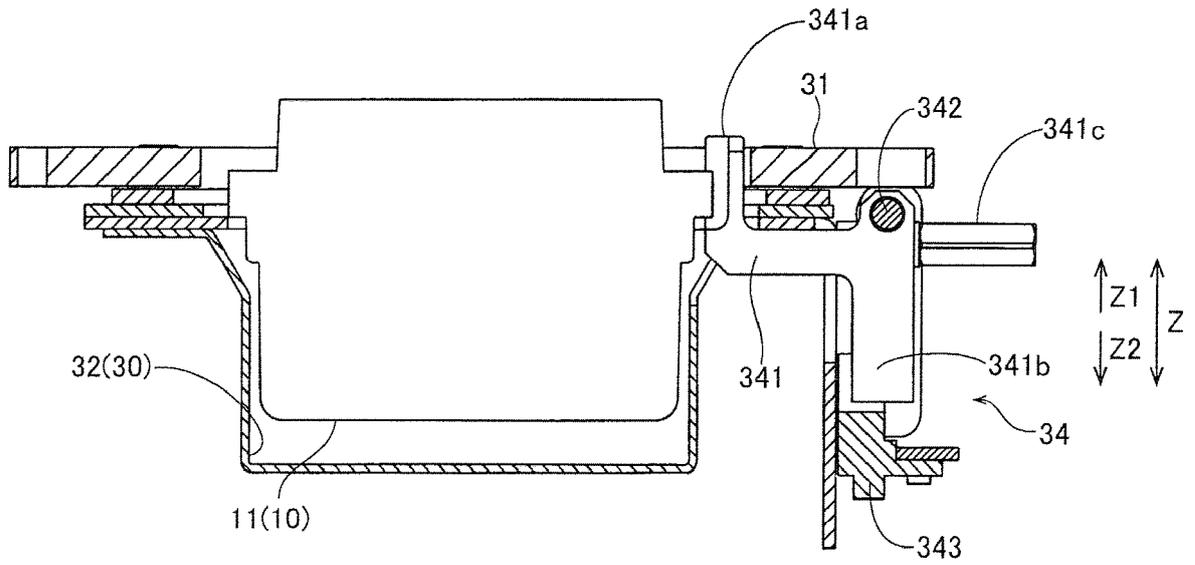


FIG. 15

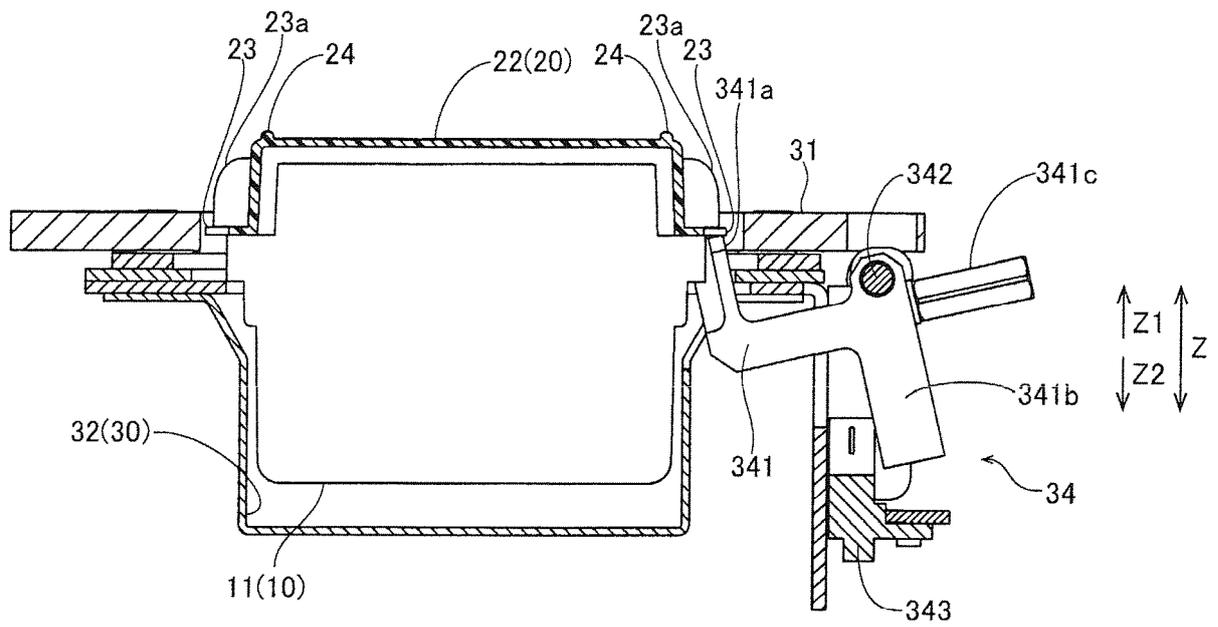


FIG. 16

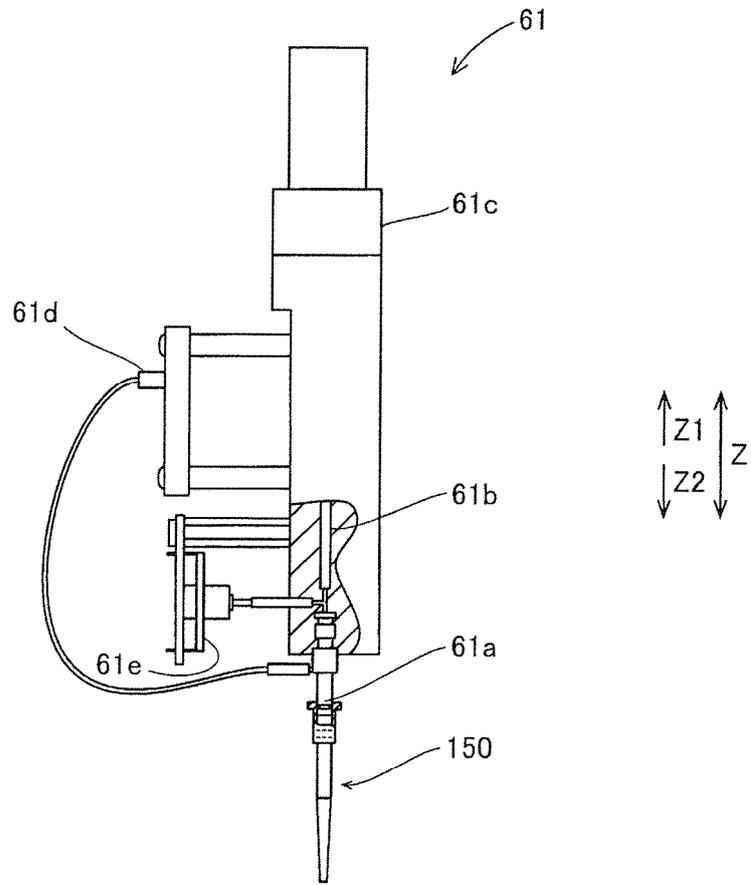


FIG. 17

PANTALLA DE RECORDATORIO PARA MONTAR EL  
CUERPO DE RECIPIENTE DE PUNTAS

80

PANEL TÁCTIL

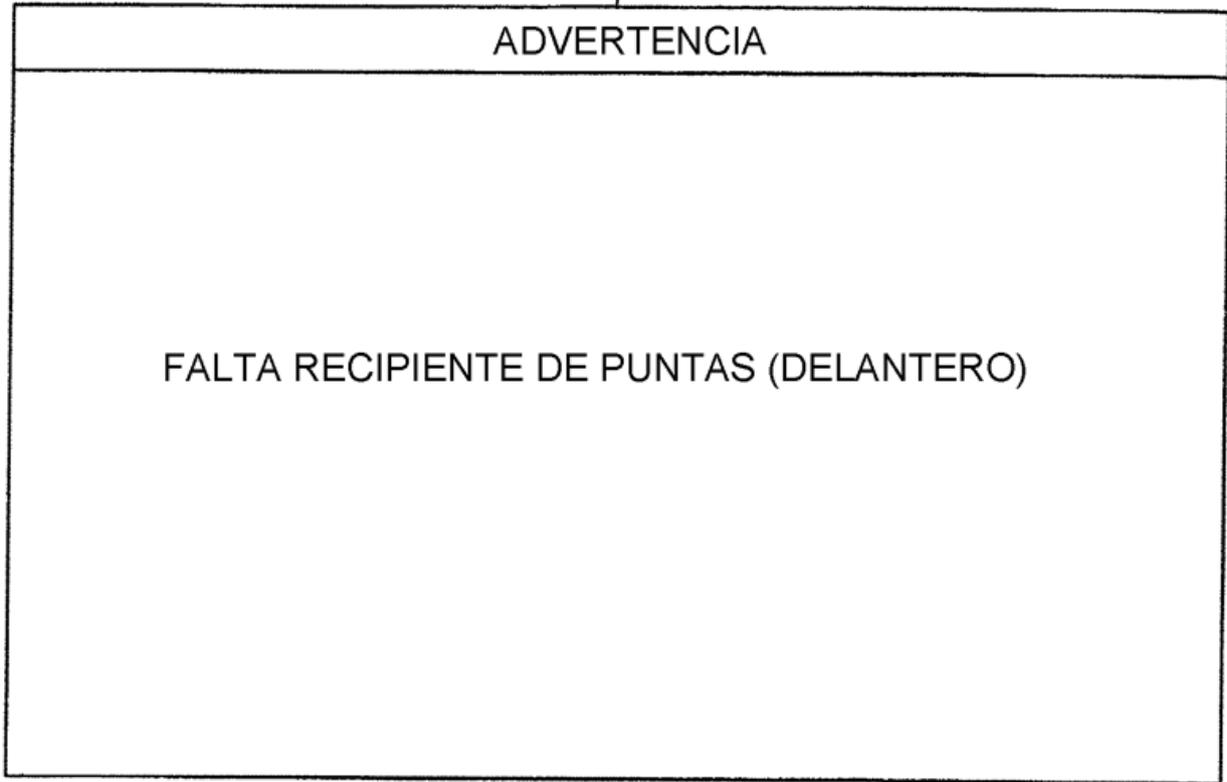


FIG. 18

PANTALLA DE RECORDATORIO PARA RETIRAR LA CUBIERTA

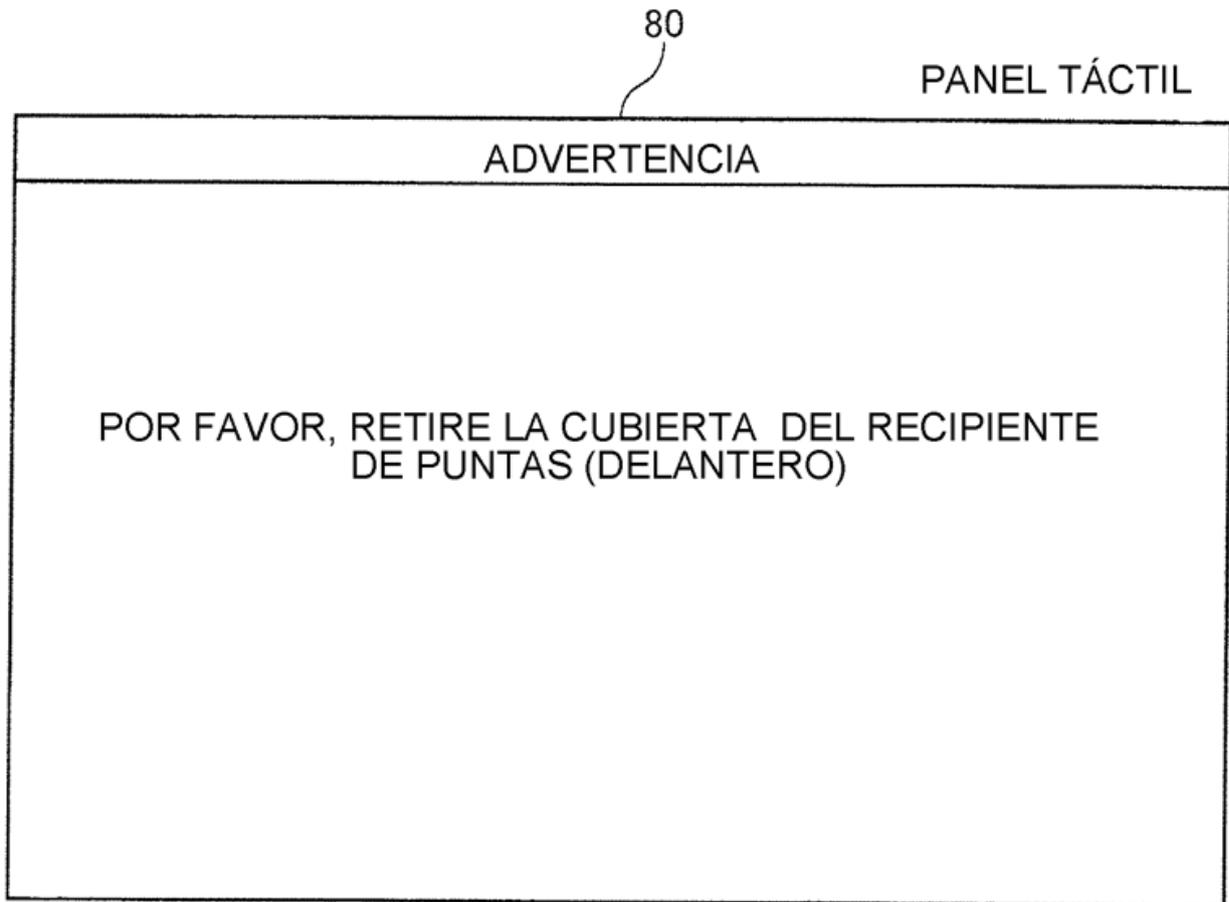


FIG. 19

FLUJO DE PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

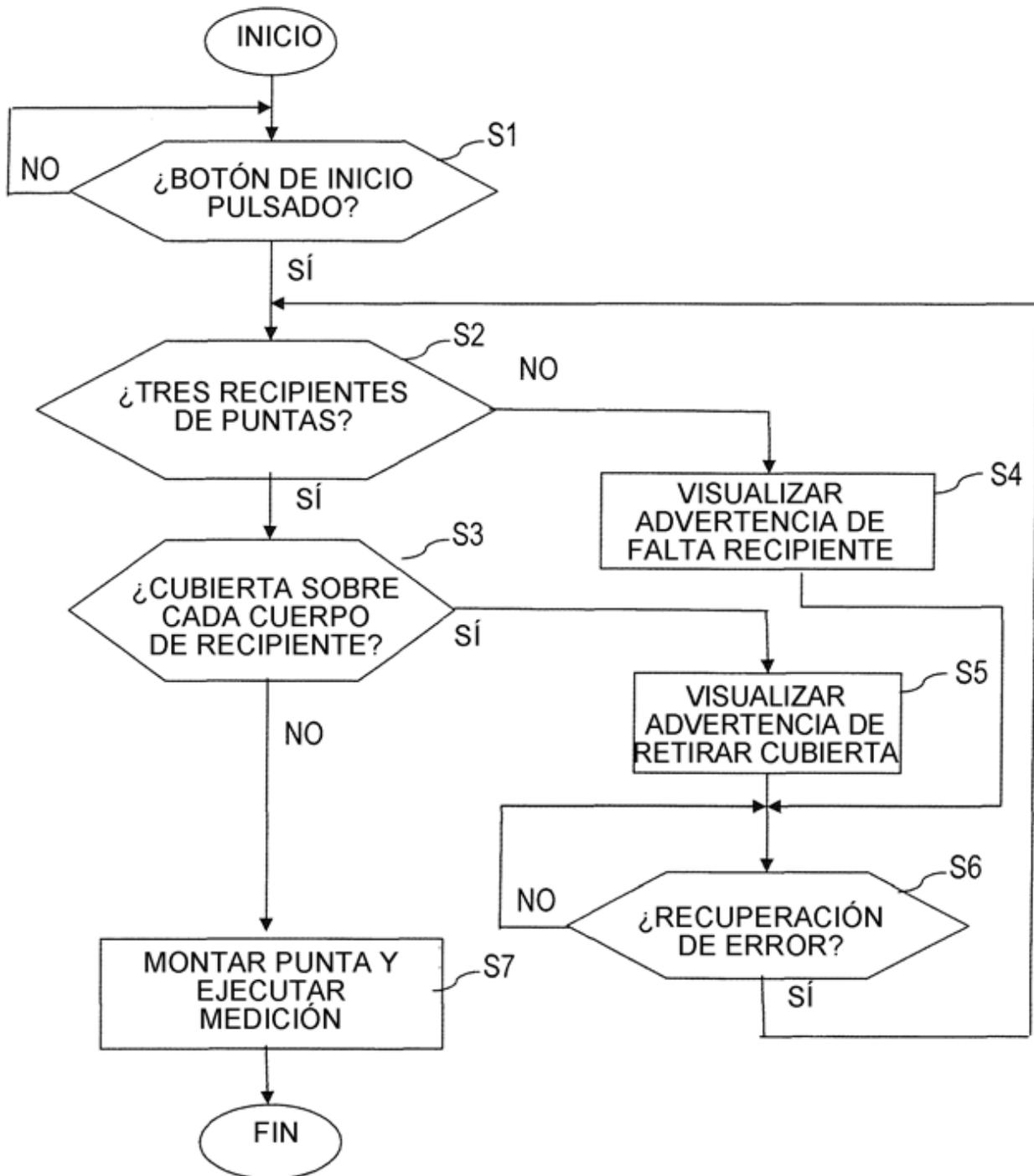


FIG. 20

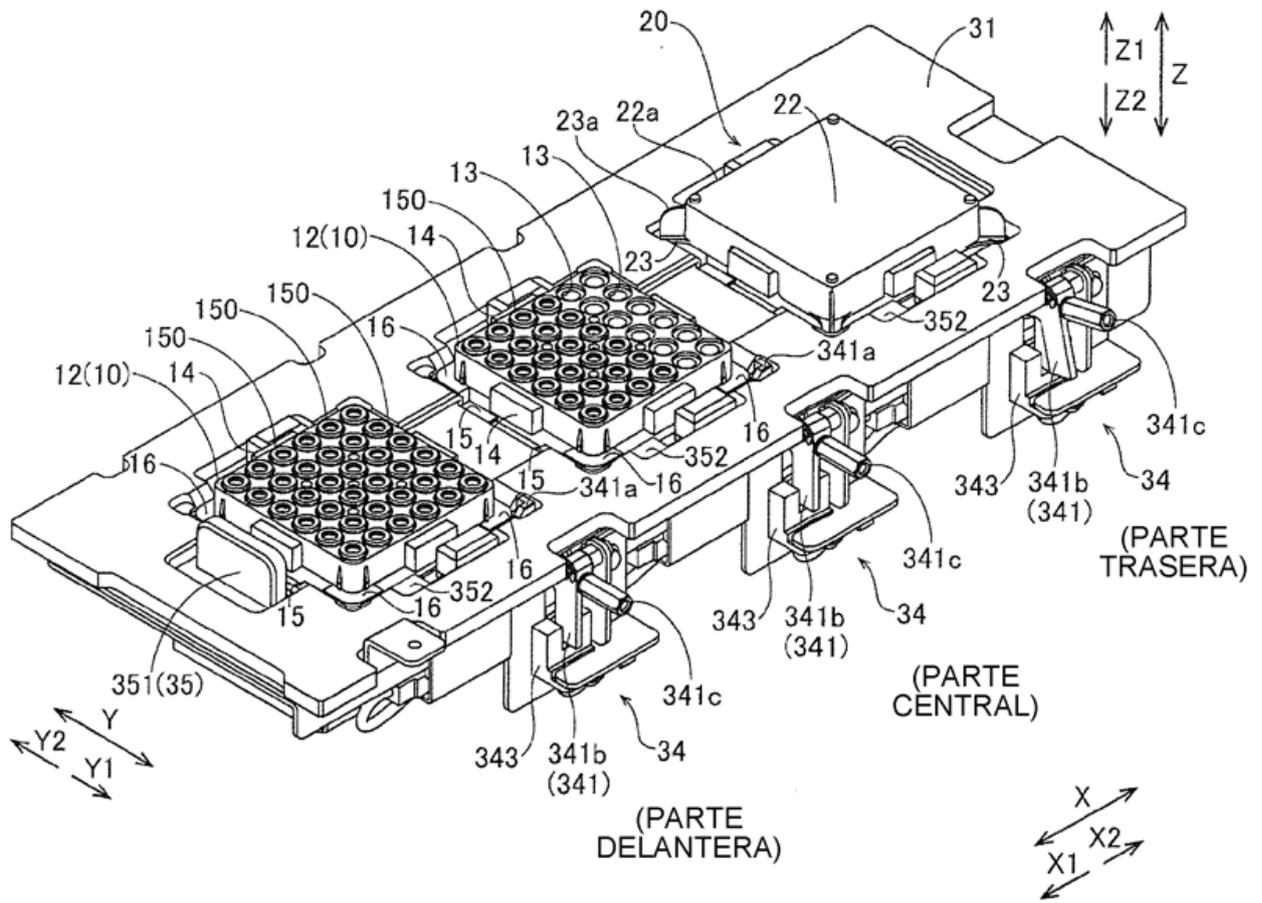


FIG. 21

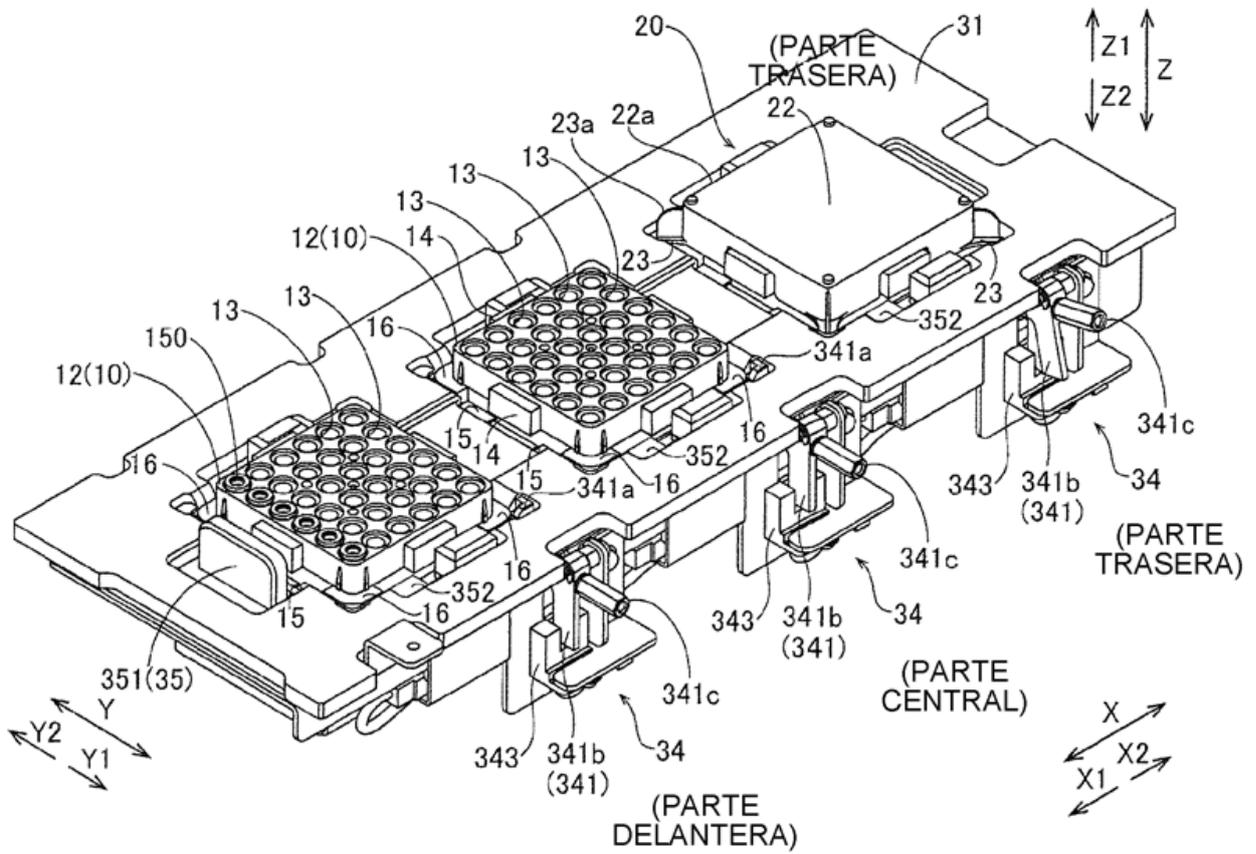


FIG. 22

PANTALLA DE RECORDATORIO PARA SUSTITUIR EL  
RECIPIENTE DE PUNTAS

80

PANEL TÁCTIL

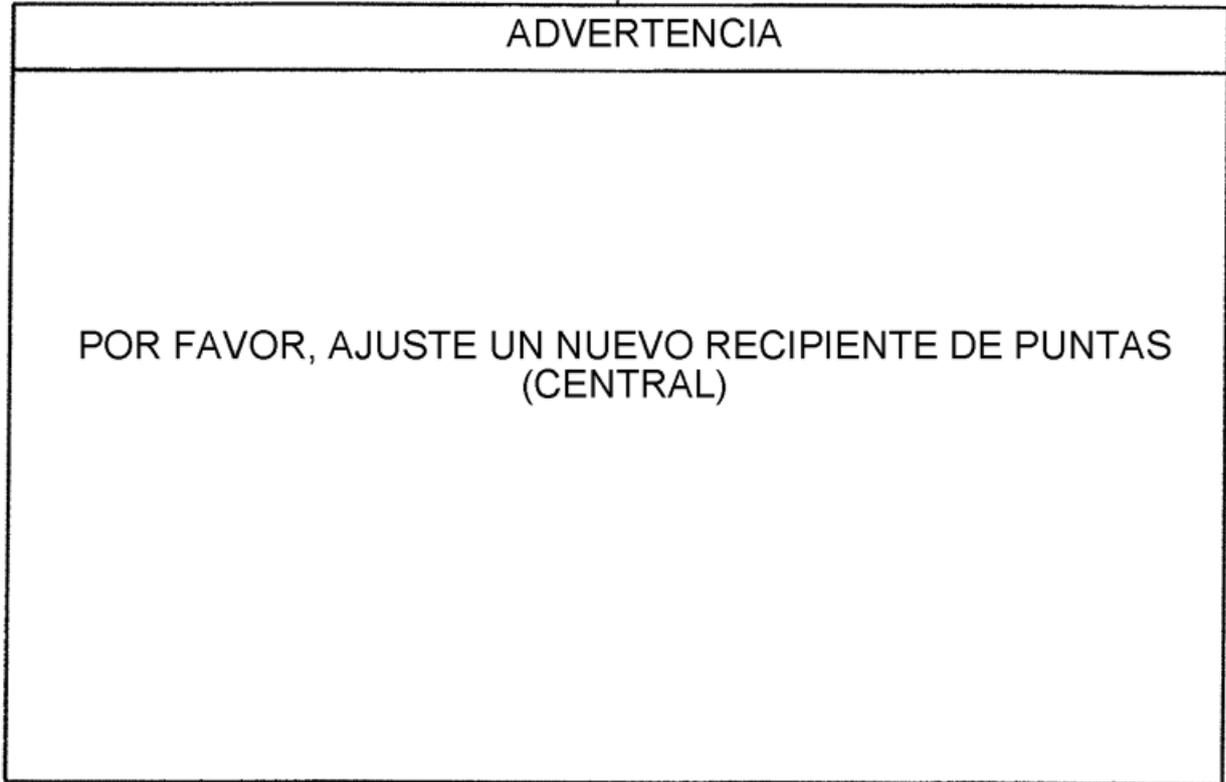


FIG. 23

PANTALLA DE RECORDATORIO PARA SUSTITUIR EL  
CUERPO DE RECIPIENTE

80

PANEL TÁCTIL

ADVERTENCIA

POR FAVOR, AJUSTE UN NUEVO RECIPIENTE DE PUNTAS  
(CENTRAL)

POR FAVOR, RETIRE LA CUBIERTA DEL RECIPIENTE DE  
PUNTAS (TRASERO)

FIG. 24

FLUJO DE PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

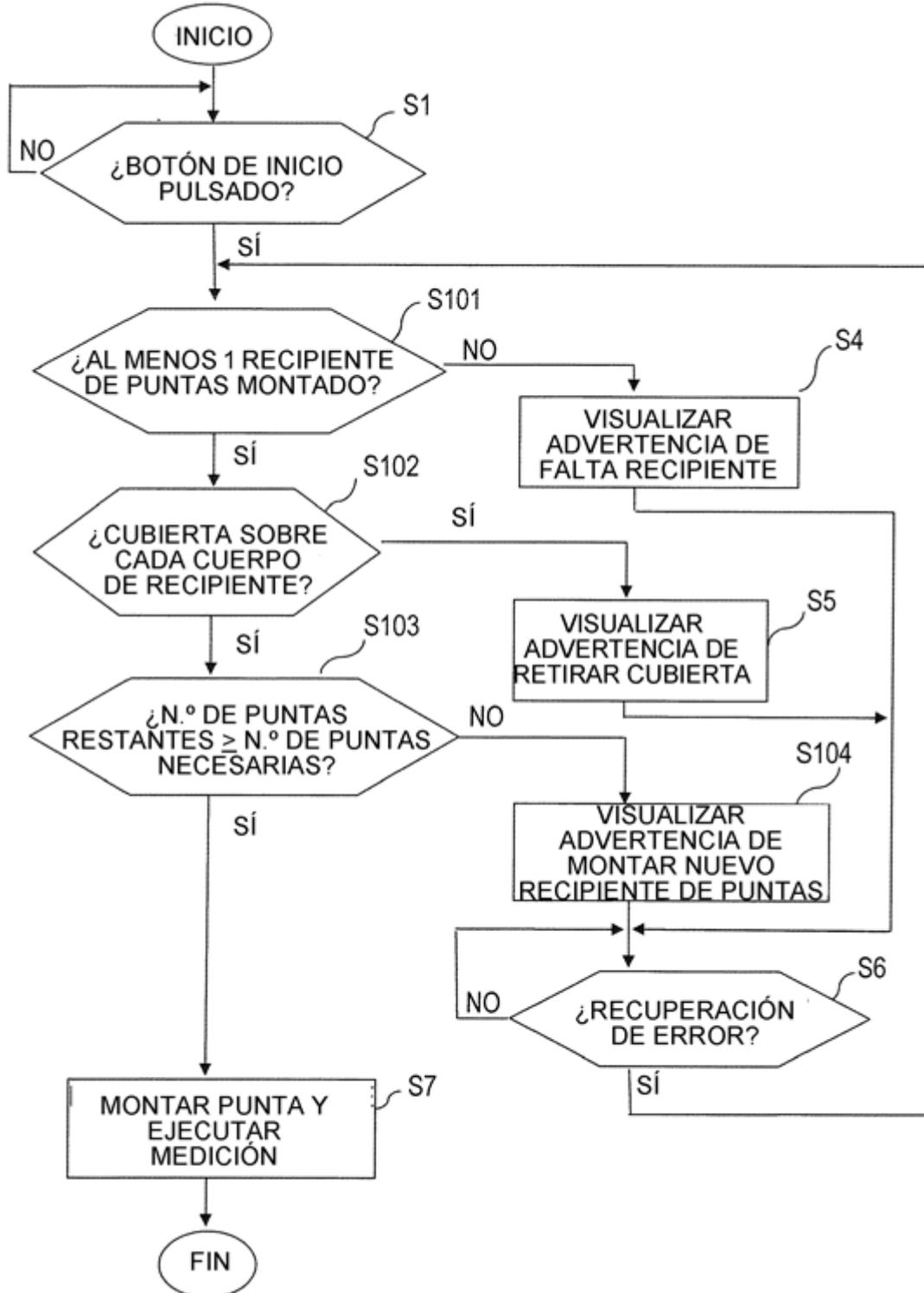


FIG. 25