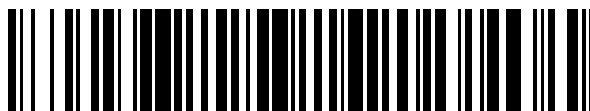


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 760 022**

51 Int. Cl.:

G06K 19/077 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2014 PCT/GB2014/050675**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2014 WO14135890**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2014 E 14710359 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 2965266**

54 Título: **Tapas y cubiertas con RFID**

30 Prioridad:

08.03.2013 GB 201304369
03.04.2013 GB 201305973

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.05.2020

73 Titular/es:

CRYOGATT SYSTEMS LIMITED (100.0%)
7 Abbotts Business Park, Primrose Hill
Kings Langley, Hertfordshire WD4 8FR, GB

72 Inventor/es:

MORRIS, GEOFFREY y
HUNT, MALCOLM

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 760 022 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

Tapas y cubiertas con RFID

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una cubierta de caja con RFID para una caja de almacenamiento de viales criogénicos.

10 Antecedentes

Las muestras biológicas pueden conservarse mediante congelación criogénica. Habitualmente, las muestras biológicas se almacenan en recipientes desechables (material desechable). El tipo de recipiente desechable utilizado depende del tipo de muestra. Los ejemplos de recipientes desechables utilizados habitualmente incluyen viales, varas y bolsas. El recipiente desechable se almacena a bajas temperaturas en un termo que normalmente se llena con nitrógeno líquido a una temperatura criogénica de -196 °C.

Los viales son generalmente de forma tubular, con una pared tubular que define una cavidad principal longitudinal (la cavidad para la muestra) para el almacenamiento de la muestra. La cavidad para la muestra puede sellarse mediante una tapa antes del almacenamiento de la muestra en condiciones criogénicas.

Cuando las muestras biológicas se almacenan en viales, es una práctica común almacenar múltiples viales en cajas de almacenamiento estandarizadas. Dichas cajas de almacenamiento pueden tener, por ejemplo, ranuras para 100 viales en una matriz de 10x10 o ranuras para 169 viales en una matriz de 13x13. Existen cajas de almacenamiento que tienen muchas otras configuraciones de matrices de nxm. Por ejemplo, para viales más grandes se usa a menudo una matriz de 3x3.

Los tamaños de viales de uso común incluyen un diámetro de 10 mm y un diámetro de 12 mm, aunque el diámetro del vial puede ser mayor, por ejemplo, de 25 mm.

Las muestras biológicas almacenadas se pueden identificar escribiendo en los recipientes desechables o escribiendo en etiquetas que luego se unen a los recipientes. Estas etiquetas pueden estar escritas a mano o impresas y pueden incluir códigos de barras.

Los métodos de identificación descritos anteriormente tienen la desventaja de que las notas escritas en los recipientes pueden borrarse o borrararse fácilmente, y las etiquetas que contienen notas escritas a mano y texto impreso, o información de código de barras, pueden desprenderse de los recipientes desechables mientras están almacenados dentro del termo, lo que conduce a muestras no identificables. Estos problemas empeoran por las condiciones en frío en las que deben mantenerse las muestras biológicas.

Ocasionalmente, se precisará acceso a las muestras almacenadas, por ejemplo al realizar una inspección. Sin embargo, cuando se accede a las muestras, no debe permitirse que se calienten a temperaturas superiores a -130 °C. Por lo tanto, es conveniente minimizar el tiempo que una muestra pasa fuera del termo siempre que sea posible.

El registro, el control y la inspección de las muestras almacenadas a temperaturas criogénicas precisa una cantidad considerable de tiempo y esfuerzo, incluso cuando las muestras están etiquetadas con códigos de barras. Un aumento adicional e indeseable del tiempo necesario para registrar o inspeccionar las muestras surge como resultado de la escarcha que se forma en las superficies de los recipientes desechables y sus etiquetas cuando se retiran del nitrógeno líquido a temperaturas relativamente más cálidas. Es común que las muestras se almacenen durante muchos años (por ejemplo, 15 años) pero incluso después de solo un año en almacenamiento, la capa de escarcha que se acumula en un recipiente desechable puede hacer que sea imposible hacer una lectura óptica de un código de barras en una etiqueta utilizando un lector de códigos de barras, debido a que una capa de escarcha bloqueará o difratará la luz del lector de códigos de barras. El recipiente no se puede calentar para eliminar la escarcha, ya que esto conduciría a la destrucción de la muestra. La escarcha del recipiente desechable se puede limpiar, pero esto contribuye a un aumento indeseable del tiempo necesario para leer la muestra.

Se sabe que los recipientes desechables con etiquetas de identificación (ID) por radiofrecuencia (RFID, forma siglada del inglés *radio frequency ID*) se pueden utilizar para controlar una pluralidad de recipientes desechables almacenados a bajas temperaturas de hasta -196 °C.

En Europa y otros países fuera de los EE. UU., los componentes de la RFID para almacenamiento médico funcionan a una frecuencia aprobada de 13,56 MHz. Es importante que la frecuencia utilizada para la etiqueta RFID no conduzca a interferencias no deseables con otros equipos médicos electrónicos. Las bandas de frecuencia más bajas aprobadas desde el punto de vista médico, tales como de 125 KHz, no proporcionan suficiente ancho de banda de señal para proporcionar a la etiqueta una memoria útil definida por el usuario.

5 Se puede utilizar un lector de RFID para transmitir una señal de radio codificada a una etiqueta RFID para interrogarla. Al recibir la señal de interrogación, la etiqueta RFID transmite su información de identificación al lector. Esta información de identificación puede ser un número de serie único asignado a un paciente en particular o a una muestra en particular.

10 Cuando se almacenan muestras antiguas en viales criogénicos sellados a temperaturas criogénicas, es conveniente actualizar las técnicas de registro, control e inspección mediante la adecuación de los viales criogénicos almacenados con etiquetas RFID. Para etiquetar una muestra que ya está almacenada en un vial criogénico en condiciones criogénicas, una opción es adaptar el vial criogénico para que incluya una etiqueta RFID. Sin embargo, este procedimiento puede ser complejo y precisa la extracción del vial del termo.

15 Otra opción es transferir la muestra de su vial a un vial etiquetado con RFID. Sin embargo, esto precisaría que la muestra se calentara, lo que es extremadamente indeseable, ya que casi con seguridad conducirá a daños en la muestra.

20 Cuando los viales criogénicos de las muestras se almacenan juntos en cajas estandarizadas, el etiquetado de cada muestra en la caja tomará un tiempo considerable. Cualquier tiempo que el termo esté abierto a temperatura ambiente es indeseable.

25 El documento JP2005-321935 describe una etiqueta de circuito integrado desmontable para ser montada en la abertura de un recipiente. El documento US2013/0027185 describe un disco de transporte de muestras de ensayo con RFID que se puede utilizar en el proceso de realizar la lectura, colocación en gradillas, transporte y seguimiento de muestras en un laboratorio. El documento WO2007/024540 describe un sistema jerárquico de codificación y almacenamiento de muestras.

Exposición de la invención

30 Los problemas anteriores se pueden resolver proporcionando una tapa con RFID para un vial criogénico, que no forma parte de la presente invención, comprendiendo la tapa con RFID un cuerpo de tapa; y una etiqueta RFID unida al cuerpo de la tapa, comprendiendo la etiqueta RFID un chip de RFID y una antena conectada al chip.

35 De este modo, la adecuación con una etiqueta RFID de una muestra almacenada en un vial criogénico no precisa la extracción del vial del termo porque la tapa con RFID se puede unir al vial mientras el vial permanece dentro del termo. Esto minimiza el riesgo de daños en la muestra durante el etiquetado RFID.

Preferentemente, la etiqueta RFID incluye un medio de soporte que encapsula el chip de RFID y la antena.

40 Preferentemente, el medio de soporte es una resina epoxídica. Incluso más preferentemente, el medio de soporte es una resina epoxídica que tiene un coeficiente de expansión de menos de 105 ppm/°C (por debajo de la Tg).

45 De este modo, es posible minimizar la variación del tamaño del medio de soporte en el intervalo de temperaturas utilizado. Preferentemente, la resina epoxídica tiene un coeficiente de expansión dentro del intervalo de 95-105 ppm/°C (por debajo de la Tg).

La resina epoxídica tiene preferentemente una alta resistencia dieléctrica y, por lo tanto, es un buen material aislante. Esto significa que se reduce la cantidad de energía de radiofrecuencia absorbida por el material epoxídico durante la operación de etiquetado.

50 La resina epoxídica se pega preferentemente a una amplia diversidad de sustancias, entre ellas chips de silicio y alambres de cobre.

55 La resina epoxídica es preferentemente resistente al gas óxido de etileno y vapores y gases similares. Un ejemplo de un material epoxídico adecuado es Tra-bond F123.

El cuerpo de encapsulación puede tomar la forma de un disco sólido. Cuando la etiqueta RFID incluye un cuerpo de encapsulación en forma de disco, el disco puede tener un diámetro igual al de la antena o puede tener un diámetro mayor que la antena.

60 Preferentemente, el cuerpo de la tapa incluye una porción superior y una pared que se extiende desde la porción superior, incluyendo la pared un medio de fijación.

65 Preferentemente, la etiqueta RFID está ubicada en la porción superior de la tapa. De este modo, la tapa con RFID permite que un vial etiquetado sea fácilmente accesible para un lector de RFID.

Preferentemente, la porción superior del cuerpo de la tapa incluye elementos de posicionamiento para alinear la

etiqueta RFID con el eje central de la tapa. De este modo, cuando un lector de RFID está alineado con el eje central de la tapa con RFID, también se alineará con el eje central de la antena de la etiqueta RFID.

5 Opcionalmente, el medio de fijación está configurado para acoplarse al medio de fijación correspondiente en el vial criogénico de manera que, en uso, la tapa con RFID esté directamente unida al vial criogénico.

10 De esta manera, la tapa de un vial criogénico sellado almacenado se puede reemplazar por una tapa con RFID. El reemplazo de la tapa por una tapa con RFID es ventajoso con respecto al etiquetado RFID del vial debido a que el vial criogénico en sí (y, por lo tanto, la muestra) no necesita ser extraído del termo durante la adecuación de la etiqueta RFID. Esto reduce el riesgo de daños en la muestra durante el procedimiento de adecuación, debido que no es necesario exponer la muestra a las temperaturas de laboratorio fuera del termo.

15 Solo para algunos tipos de muestras biológicas, el procedimiento de retirar la tapa del vial criogénico mientras el vial criogénico permanece dentro del termo, no dañará la muestra. La temperatura de la muestra biológica debe permanecer por debajo de -130 °C para evitar daños.

20 Una ventaja asociada con la extracción de la tapa de un vial criogénico almacenado y su reemplazo por una tapa con RFID (en lugar de unir una etiqueta RFID en la propia tapa original) es que la tapa con RFID puede dimensionarse para tener las mismas dimensiones que la tapa original del vial criogénico. Esto significa que el vial adecuado con RFID tendrá las mismas dimensiones que el vial sellado originalmente y, por lo tanto, seguirá siendo compatible con otros equipos de laboratorio.

25 Preferentemente, el medio de fijación es una rosca de tornillo. La rosca de tornillo puede ser una rosca de tornillo interna o una rosca de tornillo externa.

Opcionalmente, el medio de fijación está configurado para acoplarse a una tapa de un vial criogénico sellado de manera que, en uso, la tapa con RFID esté unida al vial criogénico a través de la tapa.

30 De este modo, no es necesario retirar la tapa original de un vial criogénico sellado para adecuar la muestra con una etiqueta RFID. La tapa con RFID se puede unir a un vial criogénico sellado a través de la tapa original que sella el vial criogénico.

35 Eliminando la necesidad de retirar la tapa del vial criogénico sellado, se reduce el riesgo de daños en la muestra durante el procedimiento de adecuación. Esto es particularmente beneficioso para muestras biológicas en que la extracción de la tapa que sella el vial criogénico no es conveniente o no está permitida.

40 Preferentemente, el medio de fijación es un clip. De este modo, la tapa con RFID se puede empujar sobre la tapa del vial criogénico sellado con un simple movimiento, reduciendo de este modo el tiempo necesario para adaptar el vial con una etiqueta RFID.

Preferentemente, el clip incluye salientes que, en uso, se acoplan al lado inferior de la tapa del vial criogénico sellado. De este modo, la unión de la tapa con RFID a la tapa del vial criogénico sellado puede ser irreversible. Por lo tanto, se reduce el riesgo de que la tapa con RFID se separe del vial durante el almacenamiento dentro del termo.

45 La pared de la tapa con RFID puede ser continua, de forma que cuando la tapa con RFID se acopla con la tapa original, la pared se extiende alrededor de toda la cubierta.

50 La pared de la tapa con RFID puede estar formada por discretas patas, cada una de las cuales se extiende desde la porción superior del cuerpo de la tapa, incluyendo cada pata de la pared un medio de fijación.

De acuerdo con otro ejemplo, que no forma parte de la presente invención, se proporciona un vial criogénico en combinación con la tapa con RFID del primer aspecto.

55 De acuerdo con la presente invención, se proporciona una cubierta de caja con RFID para una caja de almacenamiento de viales criogénicos que tiene una matriz de huecos de almacenamiento capaces de recibir viales criogénicos; comprendiendo la cubierta de caja con RFID un cuerpo de la cubierta de caja; y una matriz de etiquetas RFID colocadas sobre la cubierta de la caja de forma que, cuando la cubierta de la caja se sitúa sobre la caja de almacenamiento, cada etiqueta RFID en la matriz está alineada con una ranura de almacenamiento en la caja.

60 De este modo, la ubicación de cada vial criogénico dentro de una caja de almacenamiento completa almacenada dentro de un termo se puede etiquetar utilizando etiquetas RFID simplemente reemplazando la tapa de la caja de almacenamiento por la cubierta de caja con RFID.

65 Esto proporciona una forma rápida y eficaz de permitir el seguimiento por RFID de la ubicación de los viales criogénicos almacenados sin las desventajas que implica la adecuación de cada vial criogénico almacenado en sí.

La matriz de etiquetas RFID puede ser una matriz de 10x10.

La matriz de etiquetas RFID puede ser una matriz de 13x13.

5 La caja de almacenamiento puede ser de un tamaño de caja convencional "SBS" (patrón internacional). Una cubierta de caja con RFID para su uso con tales cajas de almacenamiento puede tener una matriz de etiquetas RFID colocadas, por ejemplo, en una matriz de 12x8 o una matriz de 16x24.

10 Opcionalmente, las etiquetas RFID adyacentes en la matriz tienen una separación de centro a centro que no es de más de 25mm.

Opcionalmente, las etiquetas RFID adyacentes en la matriz tienen una separación de centro a centro que no es de más de 13 mm.

15 Opcionalmente, cada etiqueta RFID de la matriz está montada directamente sobre el cuerpo de la cubierta de caja.

Opcionalmente, cada etiqueta RFID de la matriz está montada sobre una película; en donde la película une la matriz al cuerpo de la cubierta de la caja.

20 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona una película que comprende una matriz de etiquetas RFID para su uso en la cubierta de caja con RFID del tercer aspecto.

De este modo, la cubierta de la caja original se puede adecuar y no se precisa una cubierta de la caja de reemplazo.

25 Opcionalmente, la película incluye una capa autoadhesiva para permitir la unión a la cubierta de caja y está fabricada preferentemente de polipropileno.

Otros métodos para unir la película al cuerpo de la cubierta de la caja incluyen el uso de una soldadura o pegamento adecuado.

30 La matriz de etiquetas RFID de la película puede ser una matriz de 10x10.

Las etiquetas RFID adyacentes en la matriz pueden tener una separación de centro a centro que sea de más de 25mm.

35 Las etiquetas RFID adyacentes en la matriz pueden tener una separación de centro a centro que sea de más de 13 mm.

El cuerpo de la tapa de la tapa con RFID puede ser un inserto que se puede situar dentro del vial criogénico.

40 De este modo, en uso, la tapa con RFID/inserto con RFID se sitúa dentro de la cavidad para la muestra del vial criogénico.

45 Cuando se etiqueta un vial criogénico utilizando tal tapa con RFID/inserto con RFID, el vial ya no se puede utilizar para almacenar una muestra biológica.

50 Tal tapa con RFID/inserto con RFID proporciona una manera rápida y fácil de transformar un vial criogénico de un tamaño y forma estandarizados en una etiqueta RFID. El vial criogénico etiquetado se puede situar entonces dentro de una caja o gradilla convencional, teniendo la caja o gradilla una ranura de almacenamiento que tiene el tamaño y la forma para recibir viales criogénicos del tamaño estandarizado.

55 Dichas tapas con RFID/insertos con RFID son particularmente útiles para su uso en el mercado de la automatización/robótica, en que los viales y/o cajas de viales se transfieren de una ubicación a otra utilizando maquinaria. En aplicaciones de automatización/robótica, los viales se denominan comúnmente tubos, y las cajas se denominan comúnmente gradillas. Por lo tanto, los términos vial y tubo deben entenderse como intercambiables y los términos caja y gradilla deben entenderse como intercambiables.

60 El vial de un tamaño estandarizado puede ser un "tubo de 384" convencional de la industria que puede tener una sección transversal cuadrada pero también puede tener otra forma, tal como una sección transversal circular.

El vial criogénico estandarizado puede ser un vial criogénico de un tamaño estandarizado que tiene un diámetro de 12 mm (y un volumen de 2 ml).

65 La antena de la etiqueta RFID puede ser una antena de cuadro que de una vuelta alrededor de un eje central, en donde cada uno de los uno o más bucles tiene una forma adecuada tal como circular, cuadrada, rectangular o elíptica.

La antena puede colocarse de manera que cuando la tapa con RFID se ubique dentro de un vial criogénico, el eje central de la antena de cuadro se alinee con el eje longitudinal del vial criogénico.

5 Opcionalmente, la antena se puede crear a partir de una bobina de alambre. Cuando la antena se crea a partir de una bobina de alambre, puede extenderse a lo largo del eje central en un "estilo de solenoide", de forma que la antena en sí misma tenga una dimensión longitudinal que puede o no estar alineada con el eje longitudinal del vial cuando la tapa con RFID está en uso.

10 La etiqueta RFID puede comprender además un núcleo de ferrita alrededor del cual se enrolla la antena.

El núcleo de ferrita se extiende preferentemente a lo largo del eje longitudinal de la tapa con RFID de forma que, cuando la tapa con RFID esté ubicada dentro del vial criogénico, la bobina de ferrita se extiende a lo largo del eje longitudinal de la cavidad para la muestra del vial.

15 El cuerpo de la tapa rodea preferentemente la etiqueta RFID.

De acuerdo con otro ejemplo, que no forma parte de la presente invención, se proporciona una caja para almacenar viales criogénicos, en combinación con el vial criogénico que tiene la tapa con RFID de la presente invención; incluyendo la caja una pluralidad de ranura, siendo cada ranura para recibir un vial criogénico, pudiéndose situar el vial criogénico con la tapa con RFID en una de la pluralidad de ranuras.

20 Al ubicar el vial criogénico con la tapa con RFID en una ranura de la caja, la tapa con RFID proporciona identificación por RFID de la caja, que luego se puede leer utilizando un lector de RFID convencional.

25 La pluralidad de ranuras incluye preferentemente una matriz de ranuras rodeadas por un perímetro externo de la caja; y una ranura adicional situada en una posición en el perímetro externo de la caja, situándose el vial criogénico en la ranura adicional.

30 Como alternativa o de forma adicional, un vial criogénico que contiene el tapón con RFID de la presente invención puede situarse en una cualquiera de las ranuras que conforman la matriz de ranuras de la caja.

35 La ranura adicional puede dimensionarse para recibir un "tubo de 384" convencional, independientemente del tamaño de las ranuras en la matriz de la caja.

El vial criogénico puede incluir un código de barras 2D además de la tapa con RFID.

40 La presente invención se divulgará ahora solamente a modo de ejemplo, haciendo referencia a las figuras adjuntas, en las que:

La Figura 1a muestra una vista en perspectiva de una tapa con RFID desde arriba, es decir, desde un punto más cercano a la porción superior de la tapa con RFID. La Figura 1b muestra una vista en perspectiva desde abajo, es decir, desde un punto más cercano a la parte inferior de la tapa con RFID.

45 La Figura 2 muestra una vista en perspectiva de un vial criogénico y la tapa con RFID de las Figuras 1a y 1b.

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva de una segunda tapa con RFID.

50 La Figura 4 muestra una vista en perspectiva de un vial criogénico y la tapa con RFID de la Figura 2.

La Figura 5 muestra una vista lateral de un vial criogénico, una tapa de un vial criogénico sellado y una tapa con RFID.

55 La Figura 6 muestra una vista en planta de una cuarta tapa con RFID.

La Figura 7 muestra una vista en perspectiva de una caja de almacenamiento estandarizada conocida para viales criogénicos.

60 La Figura 8 muestra una vista en perspectiva de una cubierta de caja con RFID.

La Figura 9 muestra un diagrama esquemático de una tapa con RFID y un vial criogénico, en que el cuerpo de la tapa es un inserto que se puede situar dentro del vial criogénico.

65 La Figura 10 muestra una vista en perspectiva de la tapa con RFID y del vial criogénico de la Figura 9.

La Figura 11 muestra la tapa con RFID y el vial criogénico de la Figura 10, cuando la tapa con RFID/inserto con

RFID está situado dentro del vial criogénico.

La Figura 12 muestra una vista superior de una caja para almacenar viales.

5 La Figura 13 muestra una vista aumentada de la caja de la Figura 12, que destaca la posición para el vial criogénico que incluye la tapa con RFID.

10 La Figura 14 muestra una vista superior de una caja para almacenar viales, incluyendo la caja el vial criogénico y la tapa con RFID.

La Figura 15 muestra una vista aumentada de la caja de la Figura 14, que destaca la posición del vial criogénico que incluye la tapa con RFID.

15 La Figura 16 muestra una vista tomada desde debajo de una caja para almacenar viales.

La Figura 17 muestra una vista aumentada de la caja de la Figura 16, que destaca la posición del vial criogénico que incluye la tapa con RFID.

20 Descripción detallada

Con referencia a las Figuras 1a, 1b y 2, se muestra una tapa con RFID 10 para un vial criogénico 1 que comprende un cuerpo de la tapa 11 y una etiqueta RFID 12 unida al cuerpo de la tapa 11. La etiqueta RFID 12 incluye un chip 13 de RFID y una antena 14 conectada al chip 13 de RFID.

25 Un medio de soporte 15 soporta el chip 13 y la antena 14 en su configuración conectada. El chip 13 de la antena está situado dentro de las bobinas de la antena. En las Figuras 1a, 1b y 2, el medio de soporte es un cuerpo de encapsulación que encapsula el chip 13 y la antena 14. El cuerpo de encapsulación toma la forma de un disco sólido.

30 El cuerpo de la tapa 11 de la tapa con RFID 10 incluye una porción superior 17 y una pared 16 que se extiende desde la porción superior. La etiqueta RFID 12 se sitúa en la porción superior del cuerpo de la tapa 11. En la tapa con RFID de las Figuras 1a, 1b y 2, la etiqueta RFID está unida a la superficie interna de la tapa en la porción superior del cuerpo de la tapa. Sin embargo, debido a que el cuerpo de la tapa está fabricado de material transparente, la etiqueta RFID 11 es visible en la Figura 1a cuando la superficie externa de la tapa con RFID se ve desde arriba.

40 Los términos superior e inferior tienen el significado habitual. Cuando la tapa con RFID está en uso, es decir, cuando está unida a un vial 1, la parte inferior de la tapa con RFID es el extremo de la tapa en contacto con el vial 1, y la porción superior de la tapa con RFID es el extremo de la tapa que está más alejado del vial 1.

45 En la tapa con RFID mostrada en las Figuras 1a, 1b y 2, la pared 16 es cilíndrica e incluye un medio de fijación 18 situado en la parte inferior de la tapa con RFID. Como se muestra en la Figura 2, que muestra la tapa con RFID 11 y el correspondiente vial 1, el medio de fijación 18 está configurado para acoplarse al correspondiente medio de fijación en el vial criogénico 8, de forma que cuando se usa la tapa para etiquetar el vial criogénico 1, la tapa con RFID 11 se une al vial criogénico 1 directamente. En las Figuras 1a, 1b y 2, el medio de fijación es una rosca de tornillo en la superficie externa del cuerpo de la tapa, estando la rosca de tornillo está configurada para acoplarse a una rosca de tornillo correspondiente en la superficie interna del vial criogénico.

50 En las Figuras 3 y 4 se muestra una segunda tapa con RFID 20, donde los números de referencia similares corresponden a las mismas características que las descritas en relación con las Figuras 1a, 1b y 2. La segunda tapa con RFID 20 difiere de la primera en que el medio de fijación 19 (en forma de una rosca de tornillo) está situado en la superficie interior del cuerpo de la tapa 11 en lugar de en la superficie exterior.

55 Para las tapas con RFID 10, 20, 30 mostradas en las Figuras 1a, 1b, 2, 3 y 4, el medio de fijación es una rosca de tornillo. Sin embargo, en lugar de una rosca de tornillo podrían situarse en la superficie interior o la superficie exterior del cuerpo de la tapa otros tipos de medios de fijación, tales como salientes o hendiduras.

60 En la Figura 5 se muestra una tercera tapa con RFID 30. En este ejemplo, la tapa con RFID 30 está configurada para acoplarse a una tapa 2 de un vial criogénico 1 sellado, de forma que, en uso, la tapa con RFID 30 esté unida al vial criogénico a través de la tapa 2 (original) en lugar de unirse directamente al vial 1.

65 Como con el ejemplo anterior, la tapa con RFID del tercer ejemplo incluye un cuerpo de la tapa 11 y una etiqueta RFID 12 unida al cuerpo de la tapa 11. La etiqueta RFID 12 incluye un chip 13 de RFID y una antena (no mostrado en la Figura 5) conectada al chip 13 de RFID. El cuerpo de la tapa 11 de la tapa con RFID 30 incluye una porción superior y una pared que se extiende desde la porción superior. La etiqueta RFID 12 se sitúa en la porción superior del cuerpo de la tapa 11.

Los salientes 39 sobresalen de la pared del cuerpo de la tapa 11 para formar un clip que actúa como un medio de fijación. Cuando la tapa con RFID está unida al vial criogénico a través de la tapa 2, los salientes 39 se acoplan a la parte inferior de la tapa 2, manteniendo de este modo la tapa con RFID 30 en su lugar sobre la tapa 2. El clip puede formar una conexión irreversible entre la tapa con RFID 30 y la tapa 2.

Cuando la tapa con RFID 30 está unida a la tapa 2 del vial criogénico sellado, el eje central de la etiqueta RFID 12 está alineado con el eje central de la tapa 2 y, por lo tanto, con el eje central X-X' del vial criogénico 1.

En la Figura 6 se muestra una cuarta tapa con RFID 40. La porción superior del cuerpo de la tapa 40 incluye elementos de posicionamiento 44 para alinear la etiqueta RFID con el eje central de la tapa. En la realización mostrada en la Figura 4, hay 4 elementos de posicionamiento espaciados a intervalos de 90° para formar dos parejas de estructuras opuestas. Cada elemento de posicionamiento sobresale hacia adentro desde la pared de la tapa con RFID hasta el centro de la tapa con RFID.

De este modo, cuando un lector de RFID está alineado con el eje central de la tapa con RFID, también se alineará con el eje central de la etiqueta RFID. Las características de este cuarto ejemplo pueden estar presentes en combinación con algunas o todas las características de ejemplos anteriores.

La Figura 7 muestra una caja de almacenamiento 50 estandarizada conocida que tiene una matriz de ranuras de almacenamiento 56, siendo cada ranura capaz de recibir un vial criogénico. La caja de almacenamiento mostrada en la Figura 7 incluye 100 ranuras dispuestas en una matriz de 10x10. Para cubrir la caja de almacenamiento se usa una cubierta de caja. La tapa de caja incluye una cuadrícula de números de identificación 57, estando cada número de identificación 57 alineado con una ranura 56 en la caja de almacenamiento cuando la cubierta está en uso.

La Figura 8 muestra una cubierta de caja con RFID 60 de acuerdo con la presente invención, siendo adecuada la cubierta de caja con RFID para su uso con una caja de almacenamiento estandarizada como la que se muestra en la Figura 7. La cubierta de caja con RFID 60 comprende un cuerpo de cubierta de caja 55 y una matriz de etiquetas RFID 52, estando colocada cada etiqueta RFID 52 sobre la cubierta de caja de forma que, cuando la cubierta de caja está en uso cubriendo la caja de almacenamiento, la etiqueta RFID está alineada con una ranura de almacenamiento de la caja para un vial criogénico. Por lo tanto, cada etiqueta RFID actúa como una referencia de identificación para la muestra situada en la ranura con la que está alineada.

En una realización alternativa (no mostrada), el cuerpo de la cubierta de caja de la cubierta de caja con RFID incluye una matriz de huecos cilíndricos, estando cada hueco configurado para recibir una etiqueta RFID en forma de disco. Las etiquetas RFID pueden mantenerse en su lugar mediante una capa o película de polipropileno fijada sobre la matriz de huecos y etiquetas RFID en su interior.

Haciendo referencia a las Figuras 9 y 10, se muestra una quinta tapa con RFID 100 junto con un vial criogénico 200. La tapa con RFID 100 incluye un cuerpo de la tapa 111 y una etiqueta RFID 112. La etiqueta RFID 112 incluye un chip de RFID 113 y una antena 114 conectada al chip de RFID 113.

Un medio de soporte 115 soporta el chip 113 y la antena 114 en su configuración conectada. La antena es una antena de cuadro enrollada alrededor de un núcleo de ferrita 116 y el chip 113 de la etiqueta RFID está situado a un lado de las bobinas de la antena. El medio de soporte 115 es un cuerpo de encapsulación que encapsula el chip 113 y la antena 114.

La tapa con RFID 100 es un inserto con un cuerpo de la tapa 111 que se puede situar dentro del vial criogénico 200 como se indica mediante la flecha en la Figura 9. Se puede usar epoxi para pegar la tapa con RFID/inserto con RFID al vial (tubo).

La Figura 11 muestra la tapa con RFID y el vial criogénico de las Figuras 9 y 10, cuando la tapa con RFID/inserto con RFID está situado dentro del vial criogénico. El cuerpo de la tapa 111 de la tapa con RFID 100 está conformado para encajar en un vial criogénico específico.

El vial criogénico mostrado en las Figuras 9-11 es un "tubo de 384" convencional de la industria.

El cuerpo de la tapa 111 de la tapa con RFID 100 puede estar formado por el medio de soporte 115. Alternativamente, el cuerpo de la tapa 111 puede estar formado de un material distinto al medio de soporte.

Independientemente de cómo este formado el cuerpo de la tapa 111, el cuerpo de la tapa 111 puede fabricarse por separado del vial criogénico y luego ajustarse en el vial como se muestra en las Figuras 9 y 10.

Como alternativa, la tapa 100 puede formarse colocando la etiqueta RFID 112 en un vial criogénico 200 y luego vertiendo en el vial un material de encapsulación tal como epoxi, el cual luego se endurece para formar el medio de soporte de la tapa con RFID. En este caso, el propio medio de soporte forma el cuerpo de la tapa.

5 En otro ejemplo (no mostrado), la parte más alta de la tapa con RFID está conformada de forma tal que, cuando la tapa con RFID está dentro del vial criogénico, la parte más alta de la tapa con RFID está ya sea nivelada con o por debajo de la parte superior del vial. Para tal ejemplo, la tapa con RFID incluye las características analizadas en relación con el ejemplo mostrado en las Figuras 9-11. Sin embargo, a diferencia del ejemplo que se muestra en la Figura 11, la tapa con RFID 100 no sobresale del vial 200 cuando se ubica dentro del vial.

10 En un ejemplo alternativo (no mostrado), la antena se coloca de forma que cuando la tapa con RFID está ubicada dentro de un vial criogénico, el eje central de la antena está en ángulo con el eje longitudinal del vial criogénico. Por ejemplo, la antena puede colocarse de manera que su eje central sea transversal al eje longitudinal del vial. De este modo, la antena de cuadro estará "mirando hacia afuera" desde el lateral del vial criogénico, en lugar de mirar a lo largo del eje longitudinal del vial, como en las Figuras 9-11.

15 Opcionalmente, la antena se puede formar imprimiendo sobre una placa de circuito (PCB, forma siglada de *printed circuit board*: placa de circuito impreso). Una antena es, preferentemente, una antena en "espiral". Una antena de PCB puede estar compuesta de una sola espiral, pero puede tomar la forma de una antena multicapa que incluye una primera antena en espiral sobre una primera capa de PCB y una segunda antena en espiral sobre una segunda capa de PCB.

20 En referencia a las Figuras 12-17, se muestra una caja 300 adecuada para almacenar viales criogénicos, que incluye un vial criogénico 200 y una tapa con RFID 100 como se muestra en las Figuras 9-11. Las Figuras 12 y 13 muestran una vista superior de la caja sin la tapa con RFID, Las Figuras 14 y 15 muestran una vista superior de la caja con la tapa con RFID, y las Figuras 16 y 17 muestran la caja incluyendo el vial criogénico 200 (y la tapa con RFID 100) según se ve desde abajo.

25 La caja 300 incluye una pluralidad de ranuras 301 para recibir viales criogénicos 200. En la caja mostrada en las Figuras 12-17, la pluralidad de ranuras 301 está dispuesta en una matriz de 8x12.

30 La matriz de ranuras 301 está rodeada por un perímetro externo 330 de la caja y una ranura adicional 302 se coloca en este perímetro 330 de la caja 300. El vial criogénico 200 (que incluye la tapa con RFID 100) se sitúa en esta ranura adicional. De este modo, se le puede proporcionar a la caja identificación por RFID mientras se mantienen libres todas las ranuras en la matriz de ranuras para usarlas para almacenar viales que contengan una muestra.

35 La caja puede incluir una matriz alternativa de ranuras con cualquier número nxm de ranuras.

40 En otro ejemplo (no mostrado) la tapa con RFID está conformada de forma tal que, cuando está dentro del vial criogénico, la parte más alta de la tapa con RFID está nivelada con o debajo de la parte superior del vial. Para tal realización, la caja incluye las características analizadas en relación con la realización mostrada en las Figuras 12 y 13. Sin embargo, a diferencia de las Figuras 12 y 13, la tapa con RFID 100 no sobresale del vial 200 cuando se ubica dentro del vial. Esto significa que la tapa con RFID de un vial criogénico situado en una de las ranuras de la caja no sobresaldrá por encima de la superficie superior de la caja, como es el caso de la caja mostrada en las Figuras 14 y 15.

45 La descripción anterior de las realizaciones preferentes de la invención se ha presentado con fines ilustrativos y descriptivos, no pretende ser exhaustiva o limitar la invención a la forma precisa divulgada y, a la luz de las enseñanzas anteriores, son posibles modificaciones y variaciones. Se pretende que el alcance de la invención esté definido por las reivindicaciones adjuntas a esta.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una cubierta de caja con RFID (60) para una caja de almacenamiento de viales criogénicos (50) que tiene una matriz de ranuras de almacenamiento (56) capaces de recibir viales criogénicos (1); comprendiendo la cubierta de caja con RFID (60):
- 10 un cuerpo de cubierta de caja (55);
y una matriz de etiquetas RFID (52) colocadas sobre la cubierta de caja (60) de forma que cuando la cubierta de caja (60) está situada sobre la caja de almacenamiento (50), cada etiqueta RFID (52) de la matriz se alinea con una ranura de almacenamiento (56) de la caja (50).
- 15 2. La cubierta de caja con RFID (60) de la reivindicación 1, en donde la matriz de etiquetas RFID (52) es una matriz de 10x10.
3. La cubierta de caja con RFID (60) de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, en donde las etiquetas RFID (52) adyacentes en la matriz tienen una separación de centro a centro que no es de más de 25 mm.
- 20 4. La cubierta de caja con RFID (60) de la reivindicación 3, en donde las etiquetas RFID (52) adyacentes en la matriz tienen una separación de centro a centro que no es de más de 13 mm.
5. La cubierta de caja con RFID (60) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde cada etiqueta RFID (52) de la matriz está montada directamente sobre el cuerpo de la cubierta de caja (55).
- 25 6. La cubierta de caja con RFID (60) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde cada etiqueta RFID (52) de la matriz está montada sobre una película; y en donde la película une la matriz al cuerpo de la cubierta de caja (55).
- 30 7. Una película que comprende una matriz de etiquetas RFID (52) para su uso en la caja con RFID de la reivindicación 6.
8. La película de la reivindicación 7, en donde la matriz de etiquetas RFID (52) es una matriz de 10x10.
- 35 9. La película de una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en donde las etiquetas RFID (52) adyacentes en la matriz tienen una separación de centro a centro que no es de más de 25 mm.
10. La película de la reivindicación 9, en donde las etiquetas RFID (52) adyacentes en la matriz tienen una separación de centro a centro que no es de más de 13 mm.

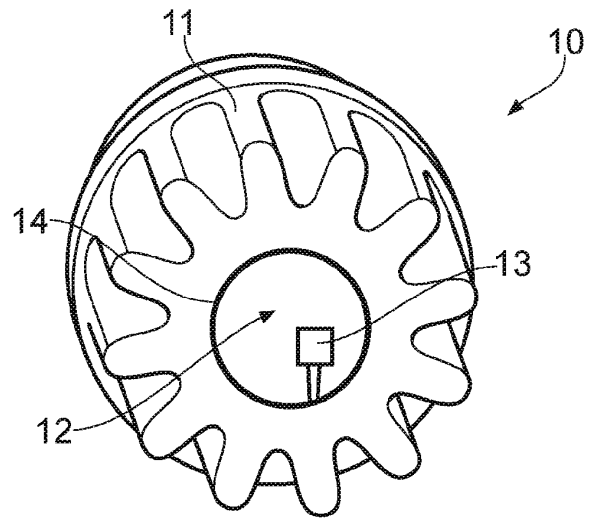


FIG. 1a

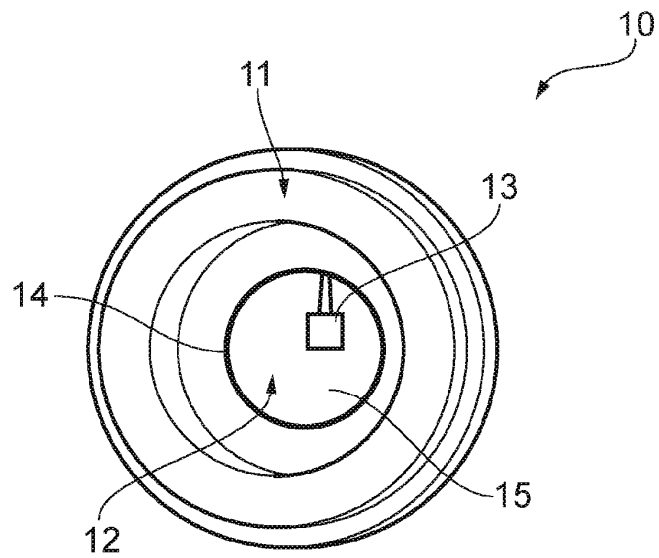


FIG. 1b

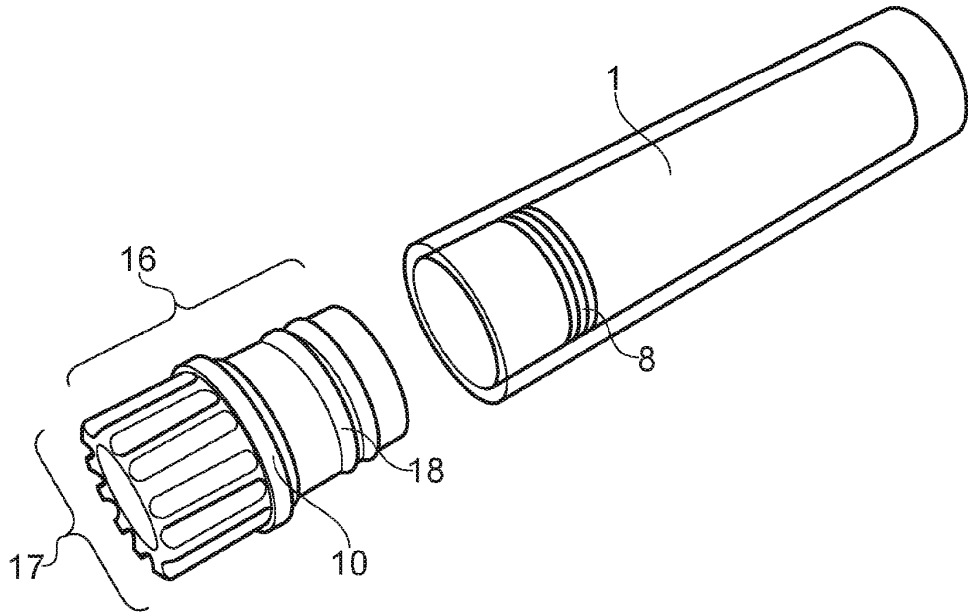


FIG. 2

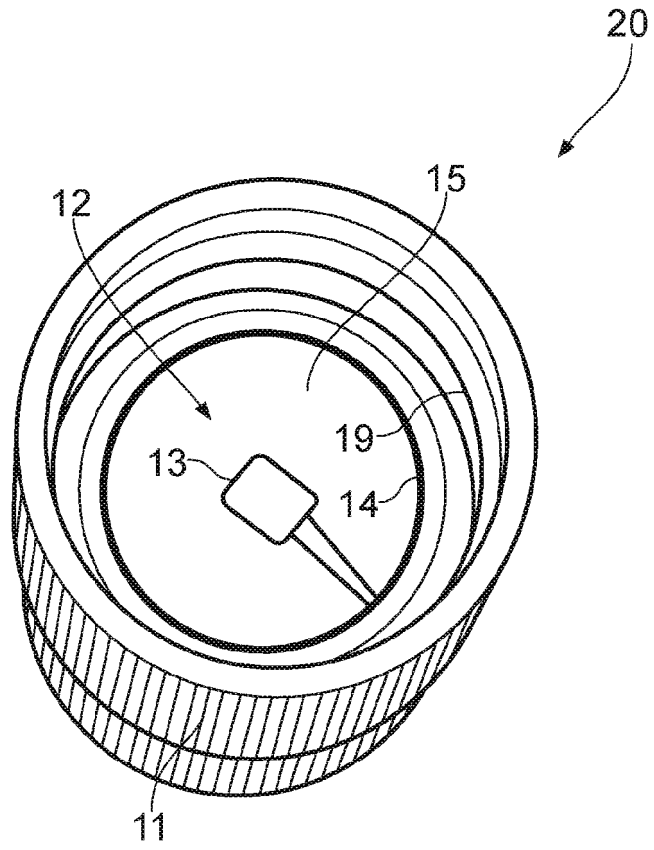


FIG. 3

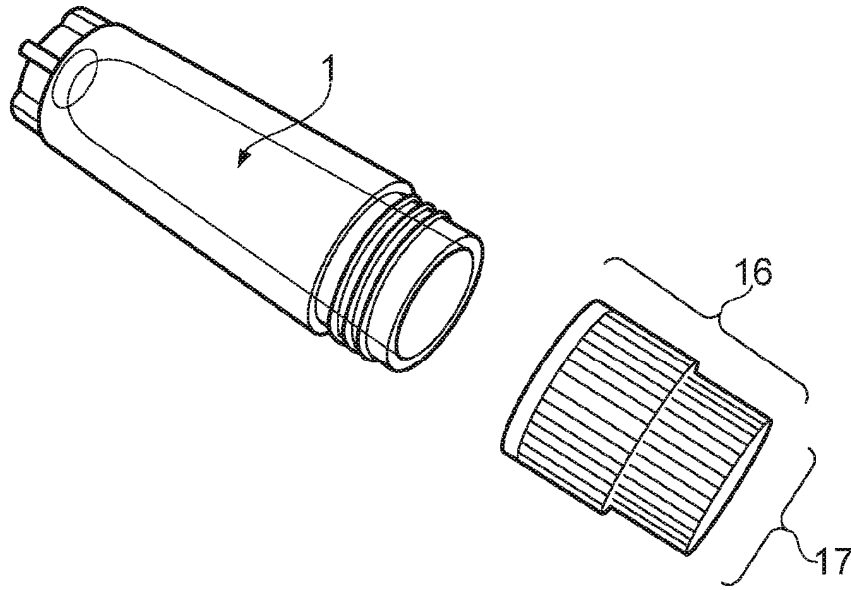


FIG. 4

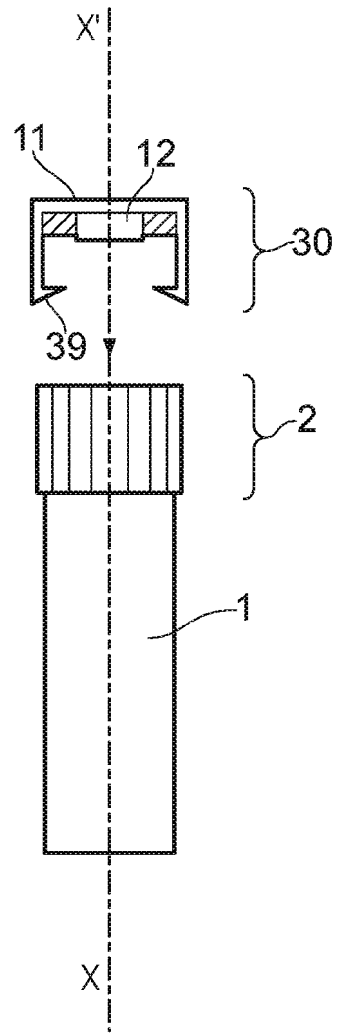


FIG. 5

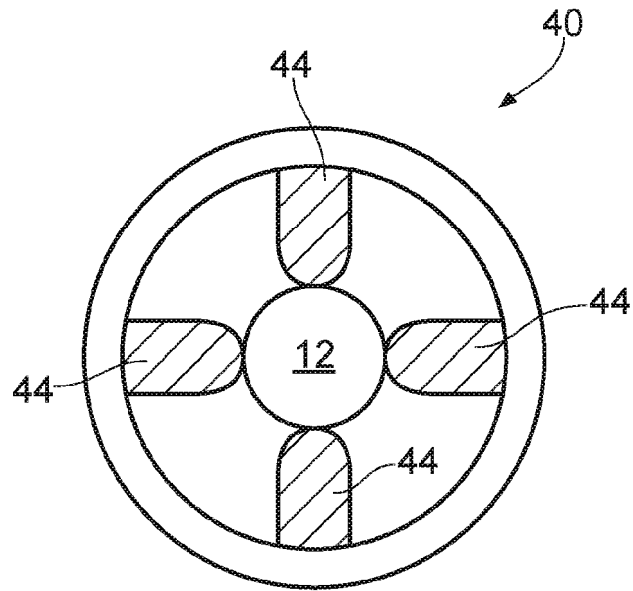


FIG. 6

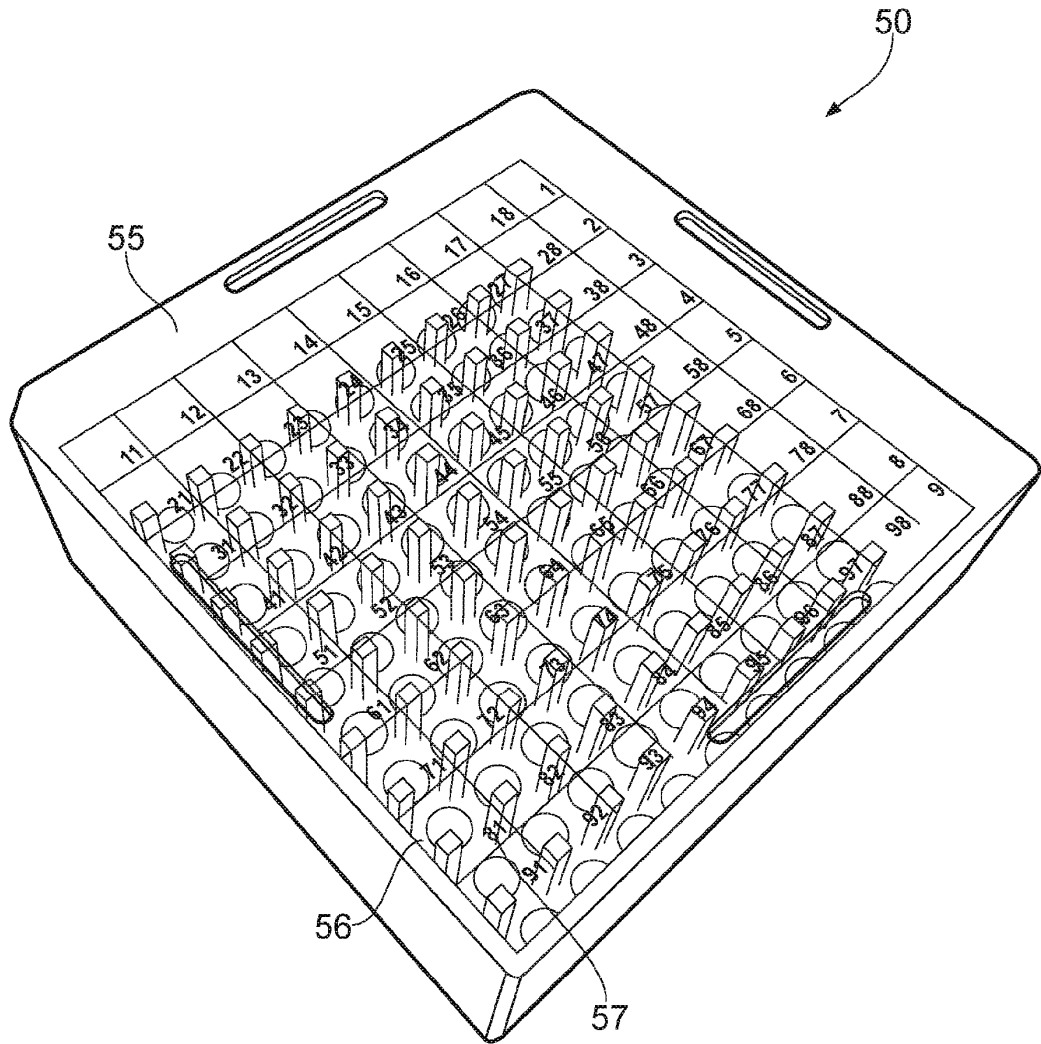


FIG. 7

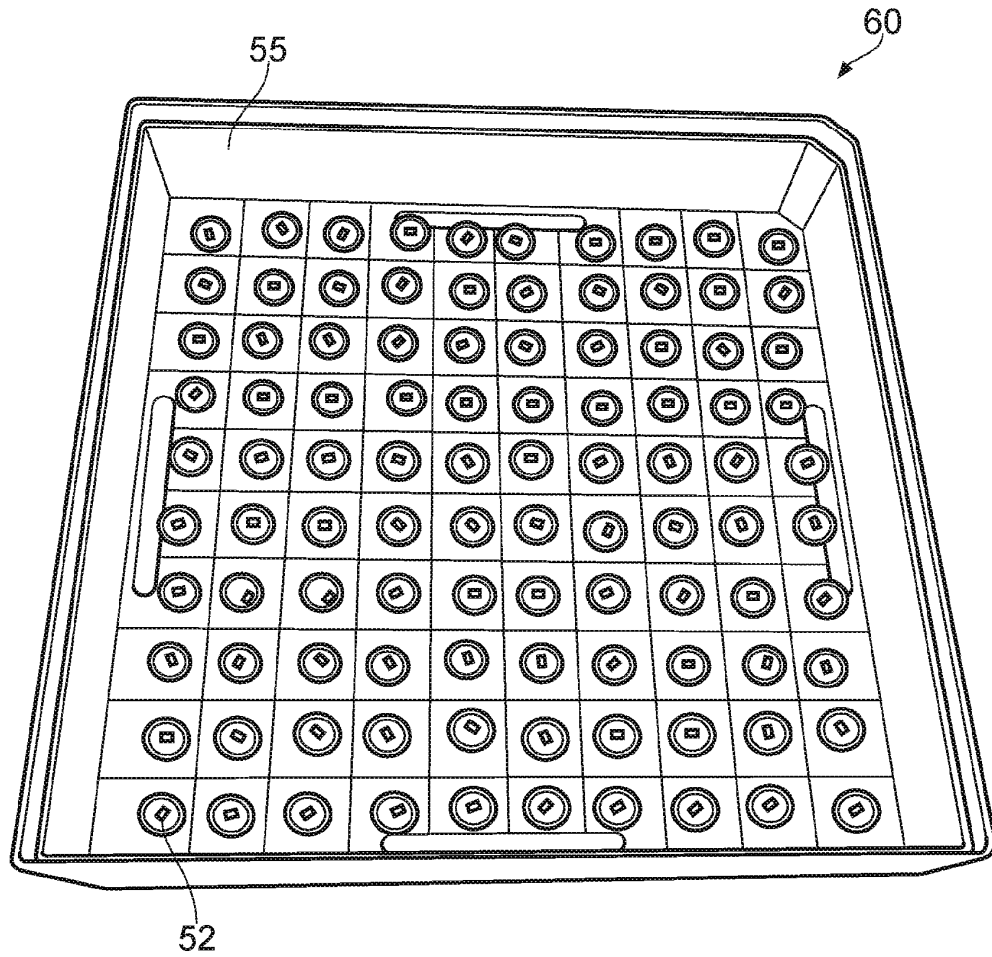


FIG. 8

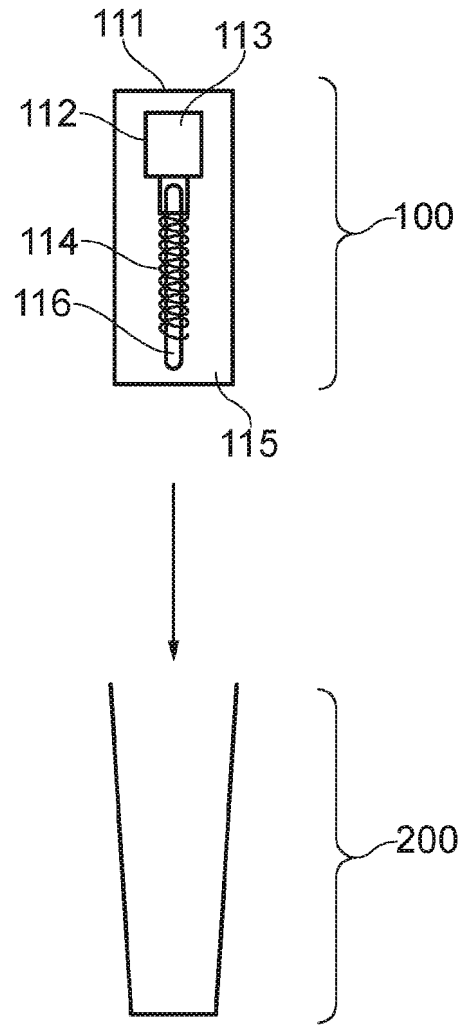


FIG. 9

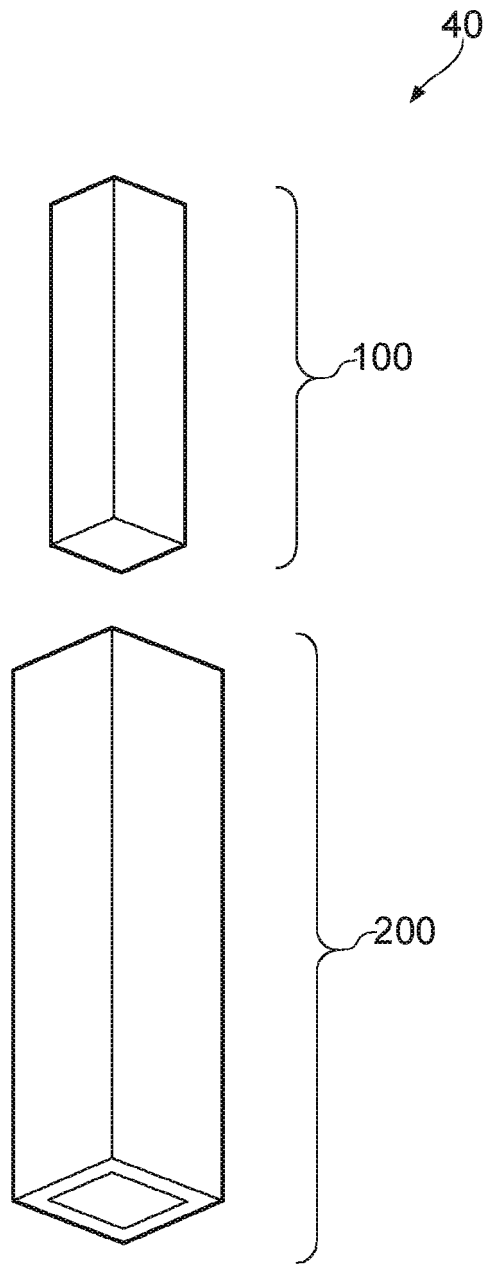


FIG. 10

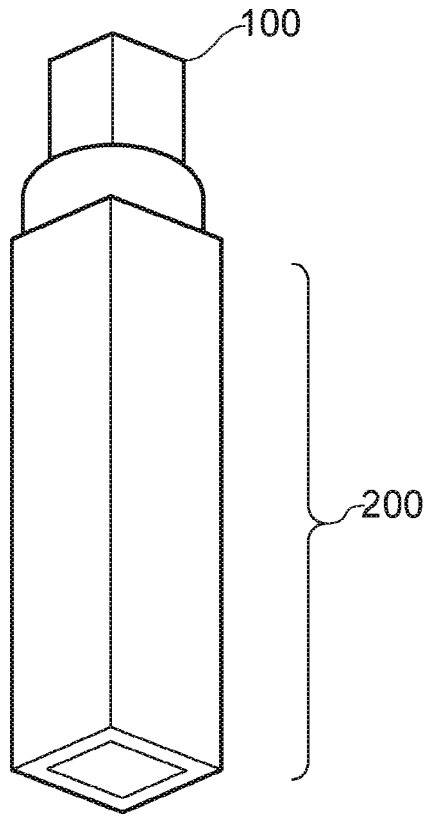


FIG. 11

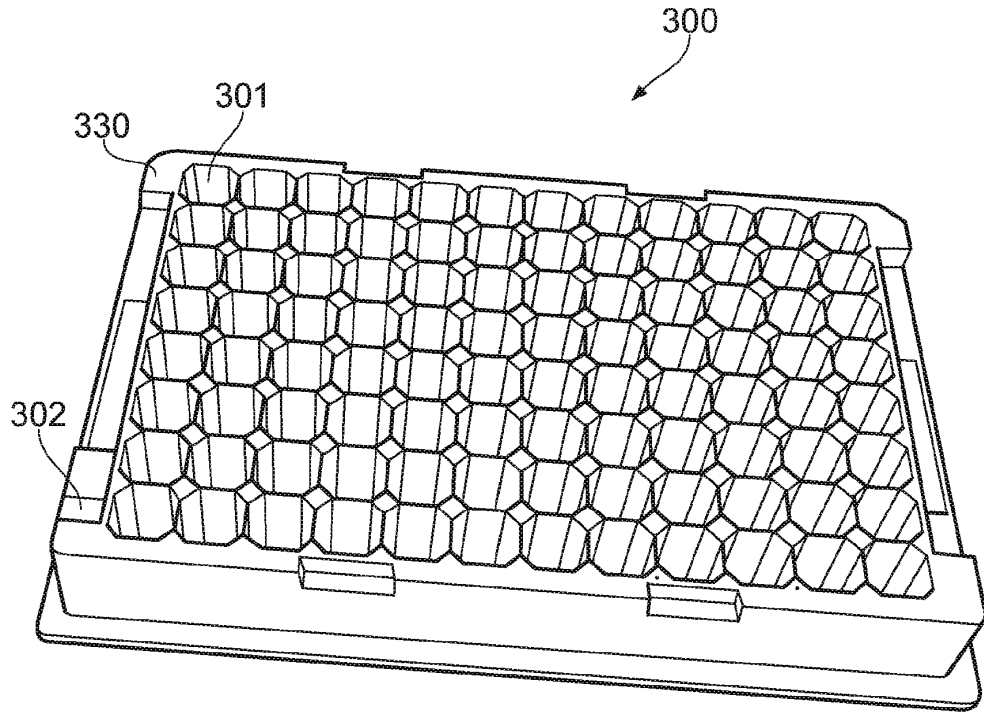


FIG. 12

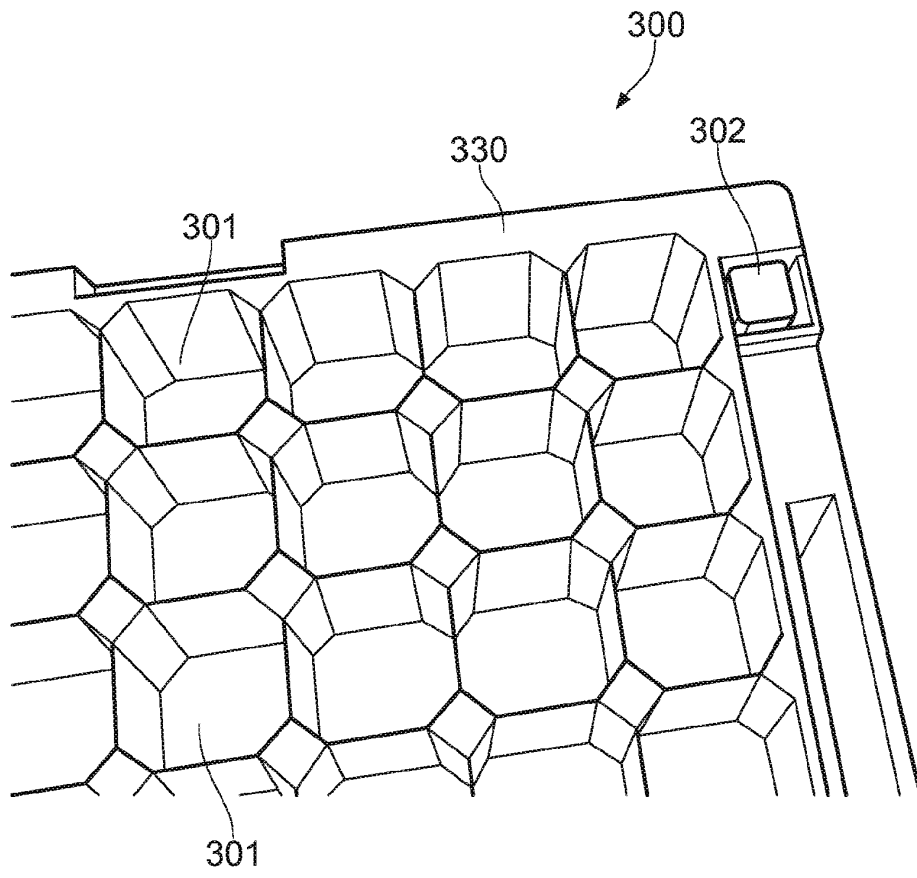


FIG. 13

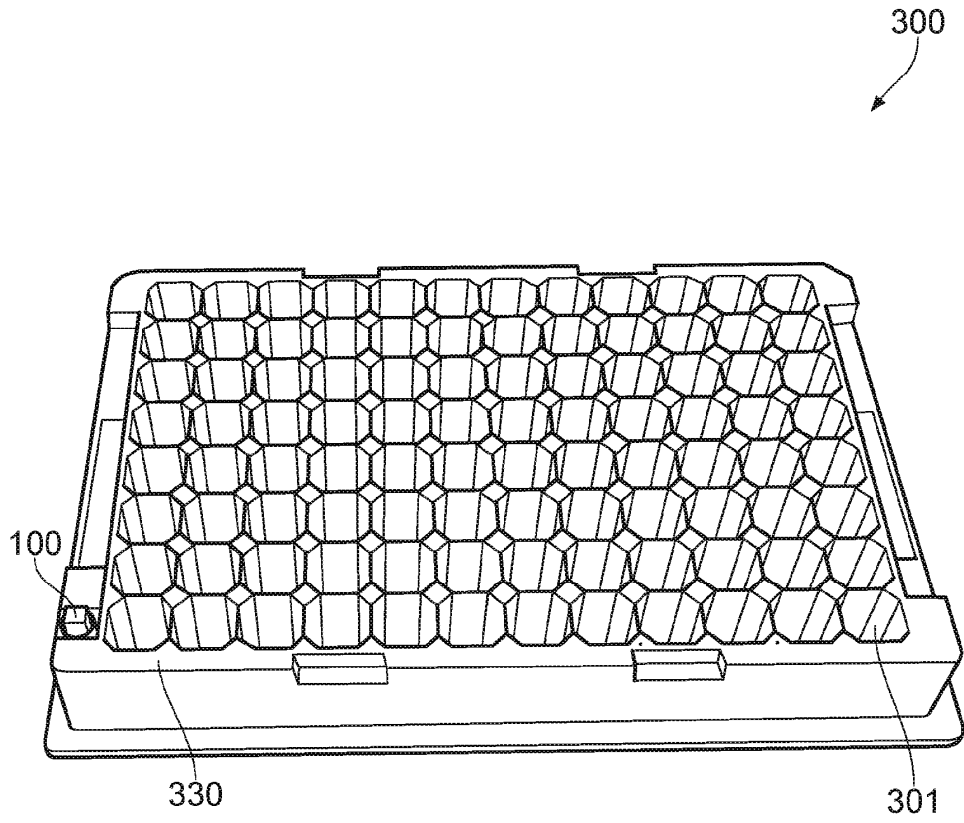


FIG. 14

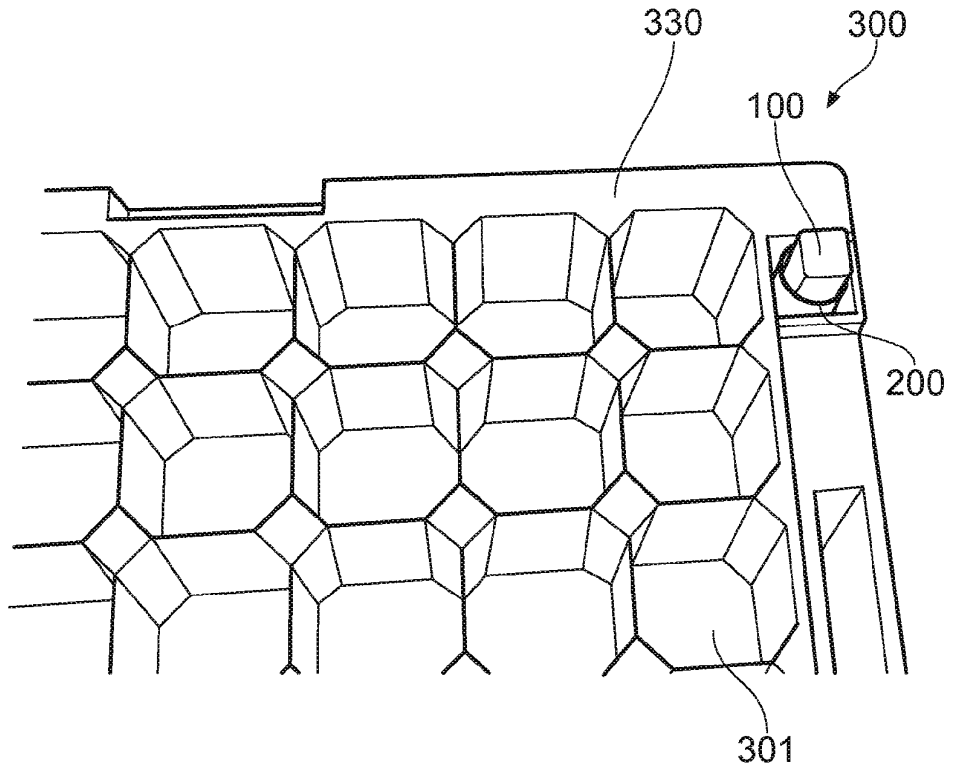


FIG. 15

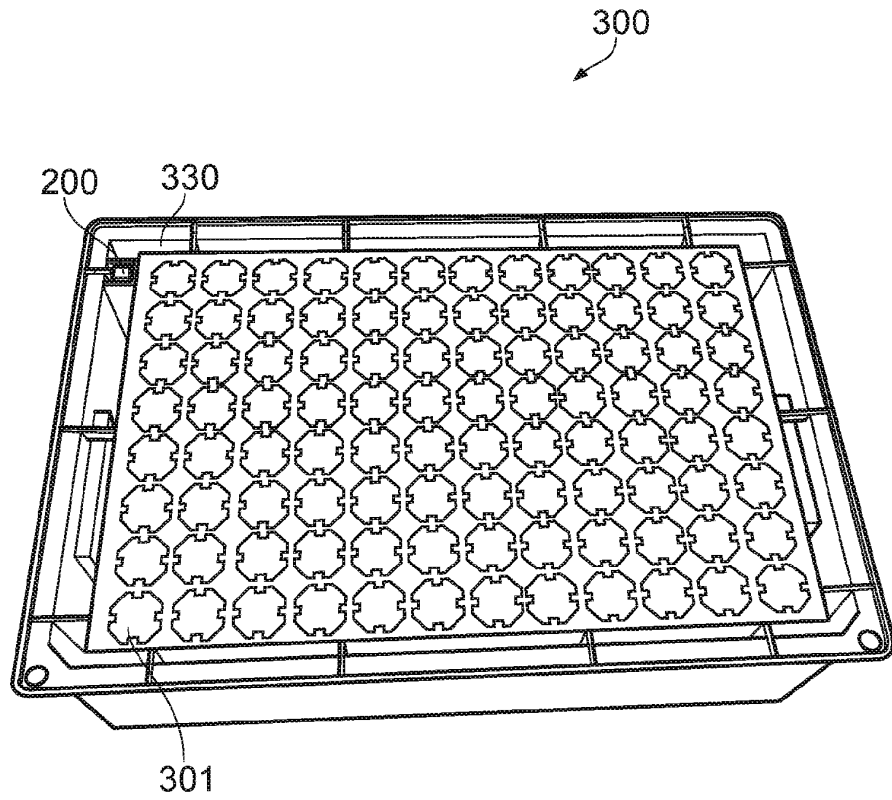


FIG. 16

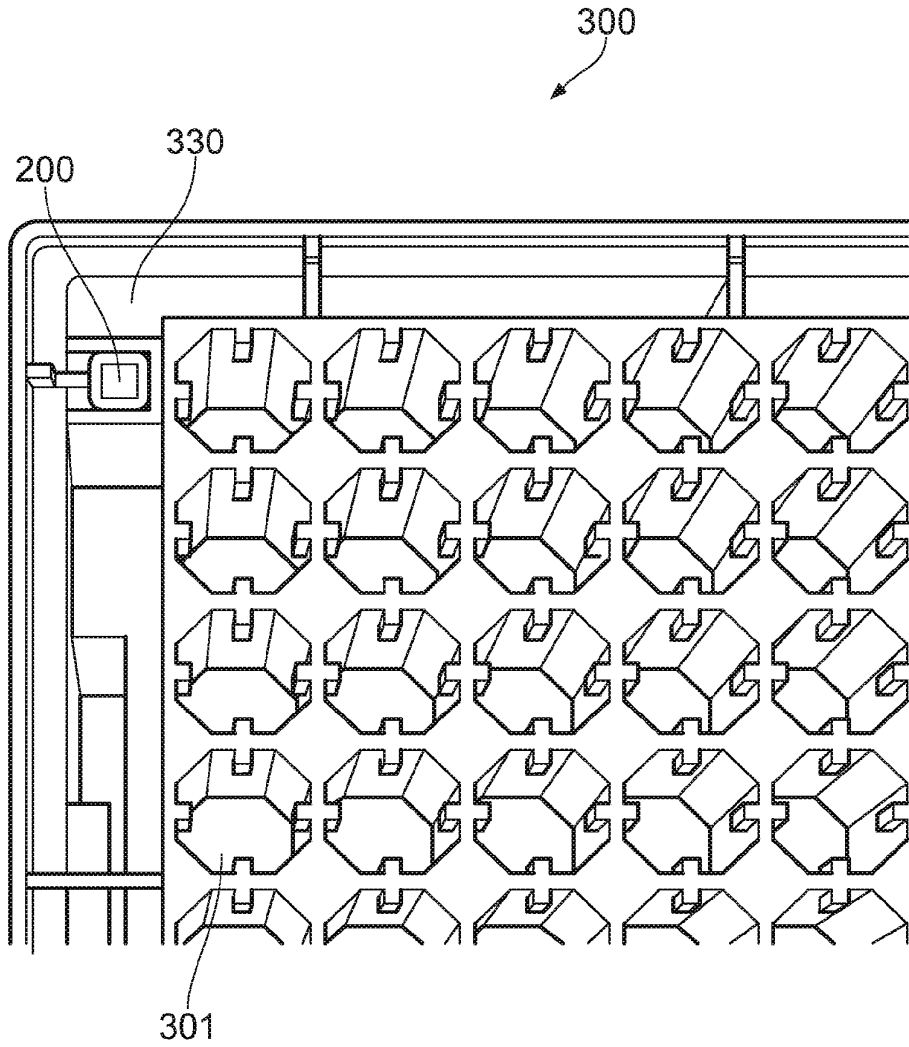


FIG. 17