

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 863**

51 Int. Cl.:

A61B 10/02 (2006.01)

A61B 10/00 (2006.01)

A01K 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.05.2021** **PCT/EP2021/063944**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.12.2021** **WO21239751**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.2021** **E 21728549 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2024** **EP 4157098**

54 Título: **Dispositivo de muestreo para almacenar al menos una muestra de tejido animal, método de recogida correspondiente y sistema para identificar un animal**

30 Prioridad:

28.05.2020 EP 20315272

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.10.2024

73 Titular/es:

ALLFLEX EUROPE SAS (100.0%)
Route des Eaux, ZI de Plagué
35500 Vitré, FR

72 Inventor/es:

TEYCHENE, BRUNO y
DECALUWE, JOHAN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 980 863 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

Dispositivo de muestreo para almacenar al menos una muestra de tejido animal, método de recogida correspondiente y sistema para identificar un animal

1. Campo de la divulgación

El campo de la divulgación se refiere al almacenamiento y la conservación de muestras de tejido animal, posterior a una recogida de tejido de este animal.

Más específicamente, la divulgación se refiere a la recogida y el almacenamiento de tejido animal, haciendo posible conservar células que portan las características biológicas o bioquímicas del animal, por ejemplo, con el fin de identificar posteriormente al animal o detectar enfermedades en el animal. Cabe señalar que dicha recogida se puede realizar en cualquier especie animal (bovino, ovino, porcino, caprino, aves de corral, peces, etc.).

Se debe tener en cuenta que el muestreo de tejido animal se puede realizar con la colocación simultánea de una etiqueta de identificación.

2. Antecedentes

Desde hace muchos años, el marcado de animales de ganado, tales como ganado bovino, porcino u ovino, se ha convertido en algo imperativo en muchas partes del mundo.

Con el fin de mejorar el rastreo del ganado, mejorar la productividad (eliminando animales enfermos o buscando características genéticas singulares, por ejemplo) y/o garantizar el origen de los animales destinados al consumo (por ejemplo, detectando enfermedades), llevar a cabo una o más operaciones para tomar muestras de tejido de los animales en cuestión se está convirtiendo en una práctica cada vez más habitual.

Se pueden tomar muestras de un animal cuando se coloca una etiqueta de identificación para identificar al animal (al nacer, por ejemplo). También se pueden tomar muestras de tejido a lo largo de la existencia del animal, por ejemplo, para detectar enfermedades o certificar la identidad del animal comparando información genética o biológica, o para evaluar el valor genético del animal. Una vez recogida, la muestra de tejido animal se puede almacenar y/o enviar a un laboratorio para su análisis.

Cuando se toma una muestra simultáneamente con la colocación de la etiqueta, existen formas conocidas de usar una parte macho que tiene un canal pasante de extremo a extremo usado para el paso de un miembro de toma de muestras de tejido.

Tal forma se conoce, por ejemplo, a partir de la realización ilustrada en la figura 3 del documento WO2008/040692 presentado por el solicitante, en el que el medio de recogida de muestras tiene un espacio interior para recibir una muestra de tejido y está configurado de modo que se presiona en o a través del tejido de un animal tras la aplicación del crotal para generar una muestra de tejido. Después de recoger la muestra de tejido, el extremo de la aguja hueca del medio de recogida de muestras se coloca en un tubo receptor con el fin de conservar la muestra y facilitar su manipulación.

Con el fin de mejorar la conservación de una muestra, se conoce el uso de un tubo receptor lleno de un agente específico.

Clásicamente, un tubo receptor de este tipo comprende un sello formado por una cubierta, tal como una lámina de aluminio, que se puede sellar térmicamente en la parte superior del tubo receptor de modo que, antes de la inserción de la aguja hueca que comprende la muestra de tejido animal, el interior del tubo receptor no se puede contaminar y el agente específico permanece dentro del tubo receptor.

Al insertar la aguja hueca en el tubo receptor, la aguja hueca corta la cubierta.

Una técnica de este tipo ofrece ventajas, pero también tiene inconvenientes.

En primer lugar, a medida que la cubierta se coloca en la parte superior del tubo receptor mediante termosellado o fusión, la parte superior del tubo receptor se puede deformar, lo que no es satisfactorio para el sellado y la manipulación posterior del tubo, por ejemplo, en un laboratorio. De hecho, los tubos receptores de este tipo a menudo deben ser compatibles con un soporte de tubos de muestra de un tipo gradilla que comprende, por ejemplo, 24, 48 o 96 posiciones, y una deformación debida a la fusión puede generar un tubo incompatible con las gradillas clásicas de este tipo. De manera adicional, los tubos receptores de este tipo a menudo deben ser compatibles con las tapas clásicas usadas en laboratorios o, cuando se colocan en una gradilla 96 posiciones, compatibles con las láminas de tapas que se pueden usar.

Si los tubos tienen una geometría irregular debido al termosellado o fusión, esto tiene un impacto negativo en el uso del tubo con tapas, bandejas y equipos de procesamiento estándar.

Es más, el hecho de que alguna parte de la cubierta pueda caer en el tubo receptor, durante o después de su perforación por la aguja cuando se inserta en el tubo receptor, no es satisfactorio debido a la posible contaminación de la muestra de tejido animal generada por las partes de la cubierta.

Además, las partes de la cubierta y/o el pegamento que quedan en el reborde del tubo receptor pueden crear problemas de sellado que pueden dañar la conservación de la muestra o crear una fuga del líquido contenido en el tubo receptor.

El documento US 2014/249449 A1 divulga un dispositivo de muestreo de la técnica relacionada, que comprende un cabezal de tubo insertado por ajuste forzado en un tubo receptor.

Por lo tanto, existe la necesidad de una técnica novedosa para recoger tejido de un animal que no tenga todos estos inconvenientes de la técnica anterior.

3. Sumario

La divulgación propone una solución novedosa que no tiene todos estos inconvenientes de la técnica anterior, en forma de un dispositivo de muestreo, adaptado para cooperar con un miembro de muestreo para recoger una muestra de tejido animal, comprendiendo dicho dispositivo de muestreo:

- un tubo receptor diseñado para recibir dicha muestra de tejido animal, que contiene al menos un agente específico y que comprende una entrada;
- un cabezal de tubo unido de manera extraíble a dicha entrada de dicho tubo receptor y provisto de un canal pasante que termina en el tubo receptor;
- estando configurado un elemento de cierre para adoptar al menos dos posiciones:
 - una primera posición (antes de la inserción de dicho miembro de muestreo en dicho tubo receptor), en la que dicho elemento de cierre se mantiene en el canal pasante de dicho cabezal de tubo para taponar el canal pasante de dicho cabezal de tubo, y
 - una segunda posición (posterior a la inserción de dicho miembro de muestreo en dicho tubo receptor), en la que dicho elemento de cierre se libera en dicho tubo receptor.

El cabezal de tubo comprende una primera parte que forma un saliente capaz de soportarse en un reborde del tubo receptor, una segunda parte unida a dicha primera parte y adaptada para insertarse en dicho tubo receptor, teniendo dicha segunda parte un grosor menor que un grosor de dicha primera parte y una tercera parte que se extiende desde dicha segunda parte y formando un extremo de dicho cabezal de tubo, teniendo dicha tercera parte una forma acampanada que presenta un grosor menor que dicho grosor de dicha segunda parte.

Por tanto, la divulgación incluye un elemento novedoso, original en los sistemas de recogida, que proporciona un dispositivo de muestreo que evita posibles fugas y contaminaciones desde el exterior antes de la recogida de una muestra, y la conservación de la muestra contenida en el tubo después de la recogida de la misma.

Además, el uso del cabezal de tubo divulgado en el tubo receptor permite una automatización de la apertura de los tubos en un laboratorio a través del "destape" del cabezal de tubo de tal manera que la muestra y el elemento de cierre permanecen dentro del tubo.

La divulgación proporciona una solución de este tipo que no daña las propiedades del dispositivo de muestreo, tanto antes de la recogida como para su uso en laboratorios.

En una primera posición, el elemento de cierre se une de manera fija en dicho cabezal de tubo y, por ejemplo, se inserta en la entrada del tubo mediante ajuste forzado. En esta posición, antes de la inserción de dicho miembro de muestreo en dicho tubo receptor, que corresponde, por ejemplo, a la forma en la que se distribuyen comercialmente los tubos receptores, el elemento de cierre cumple la función de un tapón del cabezal de tubo y, por tanto, del tubo receptor, lo que permite evitar la introducción de impurezas en el tubo y, por lo tanto, la contaminación del interior del tubo por el entorno externo.

El elemento de cierre formador de tapones también evitará la pérdida del agente específico (que puede adoptar especialmente la forma de un gel, una crema, un aceite, un líquido, un polvo, un gas, una espuma impregnada, etc.) asegurando la calidad de sellado hermético del tubo antes de su uso.

Se debe tener en cuenta que, de acuerdo con al menos una realización, dicho elemento de cierre se mantiene en el canal pasante de dicho cabezal de tubo mediante ajuste forzado.

De acuerdo con al menos una realización, el elemento de cierre actúa como una cubierta del tubo receptor antes de que se introduzca un miembro de muestreo en el tubo receptor, evitando por tanto la fuga del agente (por ejemplo, un líquido).

- 5 En la segunda posición, el elemento de cierre se libera en el tubo receptor. Como el tubo contiene al menos un agente específico, el elemento de cierre puede estar en contacto con el agente específico. A continuación, puede cumplir la función de un agitador o mezclador, permitiendo especialmente la distribución del agente específico por toda la muestra, por ejemplo, mezclando y homogeneizando el líquido si el agente específico está presente en forma líquida. También puede actuar como lastre, permitiendo que la muestra se hunda hasta el fondo del tubo o de nuevo como un "mortero" usado para triturar o romper la muestra con el fin de facilitar su posterior análisis.

De acuerdo con al menos una realización, cuando el miembro de muestreo se introduce en el tubo receptor, empuja el elemento de cierre que se libera en el tubo receptor y cierra el tubo receptor. La muestra puede permanecer dentro del miembro de muestreo. De esta manera, no hay problema de fuga cuando el tubo receptor está cerrado por el miembro de muestreo.

Es más, con la divulgación, no queda pegamento ni parte de la cubierta en el reborde del tubo receptor. Por consiguiente, el reborde está limpio. Por tanto, no se generan problemas de sellado por los medios de sellado divulgados y el material de cierre estándar para una gradilla con tubo se puede usar en un laboratorio sin ningún problema de fugas. Por tanto, esta solución evita problemas de conservación y procesamiento de muestras y evita fugas del agente contenido en el tubo receptor.

De acuerdo con la invención, dicho cabezal de tubo comprende una primera parte que forma un saliente capaz de soportarse en un reborde del tubo receptor y una segunda parte unida a dicha primera parte y adaptada para insertarse en dicho tubo receptor, teniendo dicha segunda parte un grosor menor que un grosor de dicha primera parte.

De esta manera, cualquier fuerza ejercida por dicho cabezal de tubo sobre dicho tubo receptor se optimiza de modo que evita grietas sobre la superficie de dicho tubo.

De hecho, debido al hecho de que el grosor es menor para esta parte del cabezal de tubo, la presión ejercida por esta parte del cabezal de tubo sobre la superficie interior del tubo receptor en cada punto de contacto también es menor, en comparación con una parte más gruesa. De hecho, cuanto mayor sea el grosor, mayor será la presión ejercida sobre la pared del tubo receptor.

De acuerdo con la invención, dicho cabezal de tubo comprende una tercera parte que se extiende desde dicha segunda parte y que forma un extremo de dicho cabezal de tubo, teniendo dicha tercera parte una forma acampanada que presenta un grosor menor que dicho grosor de dicha segunda parte.

De acuerdo con al menos una realización de la divulgación, dicha segunda parte y tercera parte se insertan por ajuste forzado en dicho tubo receptor, teniendo dicha segunda parte y tercera parte una forma externa complementaria a una forma interna de dicho tubo receptor.

De acuerdo con al menos una realización de la divulgación, dicha segunda parte y tercera parte tienen un diámetro externo comprendido entre 6 mm y 8 mm, preferentemente sustancialmente igual a 7 mm.

En realizaciones alternativas, la segunda parte y la tercera parte podrían tener un diámetro externo mayor que 7 mm, pero adaptadas para cooperar con el tubo receptor. De esta manera, la segunda parte y la tercera parte del cabezal de tubo tienen una forma complementaria como la forma interna de la parte del tubo receptor que coopera con ellas cuando el cabezal de tubo está en posición dentro del tubo receptor.

Por ejemplo, la segunda parte y la tercera parte podrían tener un diámetro externo comprendido entre 16 mm y 18 mm, preferentemente sustancialmente igual a 17 mm.

De acuerdo con al menos una realización de la divulgación, dicho tubo receptor tiene un diámetro externo inferior o igual a 9 mm.

En una alternativa, un tubo receptor de este tipo podría tener un diámetro externo inferior o igual a 18 mm.

De esta manera, el tubo divulgado es compatible con equipos y materiales de procesamiento de laboratorio. Por ejemplo, los tubos receptores de este tipo son compatibles con un soporte de tubos de muestra de tipo gradilla que comprende, por ejemplo, 96 posiciones.

También puede ser compatible con un soporte de tubos de muestra de tipo gradilla que comprende, por ejemplo, 24 o 48 posiciones.

De acuerdo con al menos una realización de la divulgación, dicho tubo receptor tiene un diámetro interno comprendido

entre 6 mm y 8 mm, preferentemente sustancialmente igual a 7 mm.

De esta manera, el tubo divulgado es compatible con equipos de procesamiento de muestras tales como tapas o una disposición para cerrar tubos en una gradilla.

5 De acuerdo con al menos una realización de la divulgación, dicho canal pasante es casi cilíndrico en la porción que sostiene el elemento de cierre en la primera posición y tiene un diámetro comprendido entre 2 mm y 6 mm, preferentemente 4 mm y 5 mm, preferentemente sustancialmente igual a 4,5 mm.

10 Se debe tener en cuenta que el elemento de cierre debe tener el mismo diámetro o ser ligeramente más grueso. De esta manera, el elemento de cierre se puede mantener en el canal pasante.

De acuerdo con al menos una realización de la divulgación, dicho tubo receptor y/o dicho cabezal de tubo están formados con un polímero termoplástico.

15 De esta manera, un tubo receptor y/o cabezal de tubo de este tipo está(n) fabricado(s) con un material resistente, que no interactúa con el agente contenido o la muestra.

20 De acuerdo con al menos una realización de la divulgación, dicho tubo receptor y/o dicho cabezal de tubo están formados con polipropileno.

De acuerdo con al menos una realización de la divulgación, el tubo receptor y/o el cabezal de tubo podrían estar formados con polietileno de alta densidad o polietileno de baja densidad.

25 De acuerdo con al menos una realización de la divulgación, el tubo receptor y/o el cabezal de tubo podrían estar formados con acrilonitrilo butadieno estireno.

De acuerdo con al menos una realización de la divulgación, el tubo receptor y/o el cabezal de tubo podrían estar formados con polimetilmetacrilato.

30 De acuerdo con al menos una realización de la divulgación, el tubo receptor y/o el cabezal de tubo podrían estar formados con policarbonato.

35 De acuerdo con al menos una realización de la divulgación, el tubo receptor y/o el cabezal de tubo podrían estar formados con poliestireno cristalino o poliestireno o poliestireno de alto impacto.

De acuerdo con al menos una realización de la divulgación, el tubo receptor y/o el cabezal de tubo podrían estar formados con nailon, por ejemplo, nailon 6, 66, 10 o 12.

40 De acuerdo con al menos una realización, el elemento de cierre tiene una densidad mayor o igual a la de dicho al menos un agente específico contenido en dicho tubo receptor.

De acuerdo con al menos una realización de la divulgación, dicho elemento de cierre es una esfera (o bola) o un cilindro.

45 Dicho elemento de cierre puede estar hecho de cualquier material plástico duro, incluyendo plásticos con una dureza similar al polioximetileno.

50 También puede estar hecho de metal, tal como acero inoxidable o acero, siempre que no reaccione con el agente específico contenido en el tubo receptor.

De acuerdo con al menos una realización, este elemento de cierre puede estar coloreado. De esta manera, un elemento de cierre de este tipo es visible dentro del tubo, por tanto puede ser más fácil comprobar si se ha usado el dispositivo de muestreo o no.

55 De acuerdo con una realización de la divulgación, dicho al menos un agente específico pertenece al grupo que comprende:

- un agente preservador,
- 60 - un desecante,
- un reactivo,
- un agente para preparar dicha muestra.

65 De acuerdo con al menos una realización, el elemento de cierre tiene una densidad mayor o igual a la de dicho al menos un agente específico contenido en dicho tubo receptor.

De acuerdo con al menos una realización de la divulgación, dicho elemento de cierre comprende medios para engancharse a dicha muestra, permitiendo que la muestra se una de manera fija a dicho elemento de cierre.

La divulgación también se refiere a un método para recoger una muestra de tejido animal, implementando un dispositivo de muestreo de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones presentadas, que comprende las siguientes etapas:

- la aplicación de un miembro de muestreo a un animal para obtener una muestra de tejido de dicho animal;
- la inserción de dicho miembro de muestreo en dicho dispositivo de muestreo.

De acuerdo con al menos una realización del método, dicho elemento de cierre se empuja dentro de dicho tubo receptor durante dicha etapa de inserción de dicho miembro de muestreo en dicho tubo receptor.

De acuerdo con al menos una realización del método, la etapa de aplicar un miembro de muestreo a un animal para obtener una muestra de tejido de dicho animal comprende las siguientes etapas:

- proporcionar una etiqueta para identificar a un animal que comprende una parte macho, incluyendo dicho miembro de muestreo montado de manera desmontable dentro de dicha parte macho, y una parte hembra;
- aplicar dichas partes macho y hembra a dicho animal de modo que dicho miembro de muestreo pueda cortar una muestra de tejido animal;
- separar dicho miembro de muestreo de dicha parte macho.

La divulgación también se refiere a un sistema para identificar a un animal que comprende:

- una etiqueta para identificar a un animal que comprende:
 - o una parte macho, que comprende al menos un miembro de muestreo destinado a cortar una muestra de tejido animal, estando dicho miembro de muestreo montado de manera desmontable dentro de dicha parte macho;
 - o una parte hembra, y
- un dispositivo de muestreo para recoger una muestra de tejido animal, de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores.

4. Lista de figuras

Otras características y ventajas de la divulgación aparecerán más claramente a partir de la siguiente descripción de realizaciones particulares, proporcionadas a modo de ejemplos ilustrativos y no exhaustivos simples y a partir de las figuras adjuntas, de las cuales:

- la figura 1 ilustra una vista en perspectiva de un sistema para identificar a un animal de acuerdo con una realización de la divulgación;
- la figura 2 ilustra una vista en perspectiva de un dispositivo de muestreo y de un miembro de muestreo de acuerdo con una realización de la divulgación;
- la figura 3 ilustra una vista en sección transversal de un dispositivo de muestreo de acuerdo con la realización de la figura 2;
- la figura 4 ilustra una vista en sección transversal despiezada de un dispositivo de muestreo con un miembro de muestreo de acuerdo con una realización de la divulgación;
- la figura 5 ilustra una vista en sección transversal de un dispositivo de muestreo con un miembro de muestreo, posterior a la inserción del miembro de muestreo en el dispositivo de muestreo, de acuerdo con una realización de la divulgación;
- la figura 6 ilustra una vista en perspectiva de algunos dispositivos de muestreo de acuerdo con una realización de la divulgación, usados con material de laboratorio de acuerdo con una realización, y
- la figura 7 ilustra una vista en perspectiva de algunos dispositivos de muestreo de acuerdo con una realización de la divulgación, usados con material de laboratorio de acuerdo con otra realización.

5. Descripción detallada de las realizaciones de la divulgación

El almacenamiento de muestras de tejido de un animal hace posible identificar posteriormente al animal o detectar enfermedades en dicho animal, en vista de un examen microscópico o una extracción de una información genética de las células de muestra, por ejemplo.

El principio general de la divulgación se basa en el uso de un elemento de cierre combinado con el uso de un tubo receptor y un cabezal de tubo para formar un dispositivo de muestreo para recoger y almacenar una muestra de tejidos animales. Un dispositivo de muestreo de este tipo puede cooperar con un miembro de muestreo.

En al menos una realización, un dispositivo de muestreo de este tipo evita fugas o contaminación antes de la inserción de un miembro de muestreo en el dispositivo de muestreo (y especialmente antes del muestreo) y mejora la conservación de la muestra después de la inserción del miembro de muestreo en el dispositivo de muestreo.

- 5 En el presente documento, se entiende que la expresión "elemento de cierre" significa un elemento que tiene una cierta masa y que puede cerrar el canal pasante del cabezal de tubo, cuando está en una posición antes de la inserción del miembro de muestreo en el dispositivo de muestreo del dispositivo de muestreo.

A continuación, se describe una realización específica de la divulgación con la ayuda de las figuras 1 a 5.

- 10 La figura 1 ilustra una etiqueta, por ejemplo, un crotal, que comprende una parte macho 30 y una parte hembra 40. La parte macho 30 comprende un fuste que se extiende desde una base y que termina en un cabezal de bloqueo diseñado para insertarse en la parte hembra 40 para unir de manera fija dicha etiqueta a un animal. El fuste está atravesado por un canal longitudinal que permite el paso de al menos una parte de un miembro 9 de muestreo de tejido animal.

- 15 Como se muestra en la figura 2, el miembro 9 de muestreo comprende una parte superior que incluye un soporte 91 y una parte inferior formada por una aguja hueca 90. El soporte 91 puede llevar un identificador para identificar la muestra, que se puede usar para la trazabilidad de la muestra, por ejemplo, posteriormente durante pruebas en laboratorios. Un identificador de este tipo puede ser el mismo que un identificador ubicado en la parte macho 30 y/o parte hembra 40. En otra realización, los identificadores no son los mismos, pero permiten identificar al mismo animal.

- 20 La aguja hueca 90 presenta un extremo de corte destinado a cortar la muestra del tejido animal y un cuerpo hueco destinado a mantener la muestra cortada.

- 25 Al presionar la parte macho y la parte hembra juntas, con alguna parte del animal (tal como la oreja) entre las partes macho y hembra, el extremo de corte está en contacto con el animal y corta una muestra del tejido animal. Esta muestra, en esta realización, se mantiene dentro del cuerpo hueco de la aguja 90.

- 30 Cuando la parte macho se ha insertado en la parte hembra, el miembro 9 de muestreo, con la muestra, se puede separar de la parte macho e insertar en el dispositivo 50 de muestreo. El dispositivo 50 de muestreo está adaptado, por tanto, para cooperar con el miembro 9 de muestreo.

Ahora describimos el dispositivo 50 de muestreo, con referencia a las figuras 2 a 5.

- 35 El dispositivo 50 de muestreo comprende:
- un tubo receptor 51 diseñado para recibir la muestra de tejido animal y que comprende una entrada 510;
 - un cabezal 52 de tubo unido de manera extraíble a la entrada 510 del tubo receptor y provisto de un canal pasante 520, y
 - 40 - un elemento 53 de cierre.

El tubo receptor contiene al menos un agente específico 54. En esta realización, este al menos un agente específico, incluye uno o más de:

- 45
- un agente preservador,
 - un desecante,
 - un reactivo,
 - un agente para preparar dicha muestra, y
 - un agente para conservar dicha muestra.

- 50 Este agente 54 puede estar en cualquier forma adecuada para su fin, incluyendo un gel, un líquido, un polvo, perlas o espuma. El agente puede mejorar la conservación de la muestra o ayudar a prepararla para futuros análisis en el laboratorio.

- 55 Se debe tener en cuenta que, de acuerdo con una realización específica, el elemento 53 de cierre tiene una densidad mayor o igual que la del agente específico 54 contenido en el tubo receptor 51. De esta manera, el elemento de cierre no permanecerá en la superficie del agente 54, lo que podría causar problemas durante pruebas adicionales en la muestra, por ejemplo, bloqueando el pipeteo.

- 60 Cabe señalar que el elemento de cierre está hecho preferentemente de un material neutro e inerte, es decir, un material que no produce reacción química o física con el agente o agentes específicos 54, la muestra de tejido o cualquier reactivo o agente introducido en el dispositivo 51 de muestreo después del almacenamiento de la muestra.

- 65 El elemento 53 de cierre adopta ventajosamente la forma de una esfera o un cilindro que tiene una sección circular para adaptarse lo más eficientemente posible a la forma del cabezal 52 de tubo que también se adapta a la forma del tubo receptor 51. Por tanto, preferentemente tiene un diámetro sustancialmente igual a (o muy ligeramente más grueso

que) una porción cilíndrica del canal pasante del cabezal 52 de tubo.

En esta realización, la porción cilíndrica del canal pasante 520 (también denominada segunda parte del cabezal de tubo) tiene un diámetro sustancialmente igual a 4,5 mm.

5 Por tanto, el elemento 53 de cierre tiene, en esta realización, un diámetro sustancialmente igual a (o muy ligeramente más grueso que) 4,5 mm.

10 En otras realizaciones, la porción cilíndrica del canal pasante (también denominada segunda parte del cabezal de tubo) podría tener un diámetro comprendido entre 4 mm y 5 mm.

De acuerdo con la divulgación, el elemento 53 de cierre está configurado para adoptar al menos dos posiciones:

- 15 • una primera posición antes de la inserción del miembro 9 de muestreo en el dispositivo 50 de muestreo que puede ser, por tanto, antes de la fijación de la etiqueta en el animal o después de la fijación de la etiqueta en el animal, pero antes de la inserción del miembro 9 de muestreo en el dispositivo 50 de muestreo;
- una segunda posición posterior a la inserción del miembro 9 de muestreo en el dispositivo 50 de muestreo.

20 Más particularmente, en otros términos, la primera posición es anterior a la inserción del miembro 9 de muestreo en el dispositivo 50 de muestreo y la segunda posición es posterior a la inserción del miembro 9 de muestreo en el dispositivo 50 de muestreo.

Haciendo referencia ahora a la figura 3, se describe la primera posición del elemento 53 de cierre antes de la inserción del miembro de muestreo en el dispositivo 50 de muestreo.

25 En la primera posición, el elemento 53 de cierre se mantiene en el cabezal 52 de tubo mediante ajuste forzado para taponar el canal pasante 520 del cabezal 52 de tubo.

30 En esta primera posición, el elemento 53 de cierre se mantiene en posición en el canal pasante 520 del cabezal 52 de tubo y cierra su abertura central y, por consiguiente, el orificio de entrada del tubo receptor 51. Por tanto, el elemento 53 de cierre sirve como un tapón para el cabezal 52 de tubo y se asegura el sellado hermético del tubo receptor 51.

Haciendo referencia ahora a la figura 5, se describe la segunda posición del elemento 53 de cierre después de la inserción del miembro de muestreo en el dispositivo 50 de muestreo.

35 En la segunda posición, el elemento 53 de cierre se libera en dicho tubo receptor 51.

40 Como se ilustra en esta figura, durante la inserción, el miembro 9 de muestreo empuja el cierre 53 hacia el interior del tubo receptor 51 y se inserta al menos parcialmente en el dispositivo 50 de muestreo. El extremo de la aguja hueca 90 del miembro 9 de muestreo (descrito en referencia a la figura 1), que tiene un diámetro ligeramente menor que el de la abertura central del cabezal 52 de tubo para poder insertarse en el tubo receptor 51, entra a continuación en el tubo receptor 51, adoptando la parte que incluye la base 91 una posición donde hace tope con el reborde del cabezal 52 de tubo.

45 El elemento 53 de cierre se libera entonces en el tubo receptor 51 entre la parte inferior del tubo receptor 51 y la muestra E contenida en el dispositivo 9 de muestreo. En particular, de acuerdo con al menos una realización, el elemento 53 de cierre tiene una densidad mayor que la del agente 54 y se hunde hasta el fondo del tubo receptor 51 cuando este tubo está inmóvil. El elemento 53 de cierre, en su segunda posición, puede cumplir entonces la función de un agitador o mezclador. De manera adicional, el elemento de cierre puede servir como indicador visual para indicar que se ha realizado una recogida/almacenamiento, especialmente si tiene un color brillante.

Ahora describimos la estructura del cabezal 52 de tubo.

55 Por ejemplo, el cabezal 52 de tubo puede estar formado con polipropileno.

Como alternativa, tanto el tubo receptor 51 como el cabezal 52 de tubo están formados con polipropileno.

Como alternativa, solo el tubo receptor está formado con polipropileno.

60 Como alternativa, el tubo receptor y/o el cabezal de tubo podrían estar formados con polietileno de alta densidad o polietileno de baja densidad.

Como alternativa, el tubo receptor y/o el cabezal de tubo podrían estar formados con acrilonitrilo butadieno estireno.

65 Como alternativa, el tubo receptor y/o el cabezal de tubo podrían estar formados con polimetilmetacrilato.

Como alternativa, el tubo receptor y/o el cabezal de tubo podrían estar formados con policarbonato.

Como alternativa, el tubo receptor y/o el cabezal de tubo podrían estar formados con poliestireno cristalino o poliestireno de alto impacto.

5 Como alternativa, el tubo receptor y/o el cabezal de tubo podrían estar formados con nailon, por ejemplo, nailon 6, 66, 10 o 12.

10 Como se ilustra en las figuras 2 a 5, el cabezal 52 de tubo comprende una primera parte 521 que forma un saliente capaz de soportarse en un reborde del tubo receptor 51 y una segunda parte 522 unida a la primera parte 521 y adaptada para insertarse en el tubo receptor 51.

15 La primera parte del cabezal 52 de tubo está, por tanto, fuera del tubo receptor 51 cuando se coloca el cabezal de tubo. El saliente formado se puede usar, por ejemplo, para evitar que el cabezal de tubo se hunda en el tubo.

Esta primera parte también se puede usar para facilitar una manipulación adicional, por ejemplo, para facilitar la apertura del tubo en laboratorios. La porción superior de esta primera parte está configurada para estar en contacto con la parte inferior del soporte 91.

20 La porción inferior de esta primera parte 521 puede actuar como una guía para la colocación del cabezal de tubo en el tubo receptor.

25 Como se puede observar, la segunda parte 522 tiene un grosor menor que el grosor de la primera parte 521. De esta manera, la fuerza ejercida sobre la superficie interior del tubo receptor 51, cerca de la entrada, se reduce en comparación con la fuerza que se podría haber ejercido si el grosor fuera el mismo, sin debilitar el cabezal de tubo reduciendo todo el grosor de este cabezal de tubo.

30 En otros términos, debido al hecho de que el grosor es menor para esta parte del cabezal de tubo, la presión ejercida por esta parte del cabezal de tubo sobre la superficie interior del tubo receptor en cada punto de contacto también es menor, en comparación con una parte más gruesa. De hecho, cuanto mayor sea el grosor, mayor será la presión ejercida sobre la pared del tubo receptor.

35 Como se ilustra, el cabezal 52 de tubo también comprende una tercera parte 523 que se extiende desde la segunda parte 522 y forma un extremo del cabezal 52 de tubo.

Con el fin de limitar la fuerza ejercida sobre dicho tubo receptor, y de manera similar a la segunda parte 522, la tercera parte 523 tiene un grosor menor que el grosor de dicha segunda parte 522.

40 Es más, esta tercera parte incluye una forma acampanada. De esta manera, la segunda parte 522 y la tercera parte 523 se pueden insertar mediante ajuste forzado en el tubo receptor 51 y la inserción se asegura entonces debido al hecho de que la inserción se realizó mediante ajuste forzado.

45 Para mejorar la colocación del cabezal 52 de tubo en relación con el tubo receptor 51, y con el fin de evitar fugas y posibles contaminaciones, la segunda parte 522 y la tercera parte 523 tienen, en esta realización, una forma externa complementaria a una forma interna de dicho tubo receptor 51, por ejemplo, la forma interna mostrada en 5100 en las figuras.

50 Se debe tener en cuenta también que, en esta realización, y en la primera posición, el elemento 53 de cierre se mantiene en la segunda parte 522 del cabezal de tubo.

En este ejemplo, la segunda parte 522 y la tercera parte 523 tienen un diámetro externo sustancialmente igual a 7 mm.

55 En realizaciones alternativas, la segunda parte y la tercera parte podrían tener un diámetro externo mayor que 7 mm, pero adaptadas para cooperar con el tubo receptor. De esta manera, la segunda parte y la tercera parte del cabezal de tubo tienen una forma complementaria como la forma interna de la parte del tubo receptor que coopera con ellas cuando el cabezal de tubo está en posición dentro del tubo receptor.

La segunda parte puede actuar para mantener en posición el cabezal de tubo en el tubo receptor y la tercera parte para un buen sellado del cabezal de tubo en el tubo receptor con el fin de evitar posibles fugas.

60 El diámetro interior de la primera parte 521 puede estar entre 5 y 5,5 mm, con el fin de facilitar la inserción de la aguja del elemento de muestreo en el dispositivo de muestreo y también para facilitar el sellado cuando se coloca el elemento de muestreo y se inserta la aguja.

65 El diámetro interior de la segunda parte puede ser de aproximadamente 4,5 mm, para mantener el elemento de cierre y servir como guía para la aguja.

Como se ilustra, en esta realización, la segunda parte presenta un borde 5220 adaptado para colocarse en un borde 5100 del tubo receptor, presentando dicho borde 5220 de cabezal del cabezal de tubo y borde 5100 de tubo del tubo receptor una forma complementaria.

5 El diámetro interior de la tercera parte puede comenzar alrededor de 4,5 mm y ensancharse hasta alrededor de 7 mm en el extremo del cabezal de tubo.

10 De acuerdo con esta realización, el grosor del cabezal de tubo es de aproximadamente 2,5 mm cerca de la entrada del tubo receptor en la segunda parte que sujeta el elemento de cierre en la primera posición, y luego disminuye en la tercera parte.

15 En otras palabras, el diseño del cabezal de tubo es tal que el material es más grueso en la entrada del tubo receptor (segunda parte del cabezal de tubo, cerca de la entrada) y disminuye cuando se profundiza en el tubo receptor. Esto ayuda a reducir la presión ejercida por el cabezal de tubo sobre la pared del tubo receptor. Esta presión reducida mejora la durabilidad del tubo durante el uso (incluyendo el muestreo de tejido, el almacenamiento de muestras, el procesamiento de muestras, la manipulación, etc.), por ejemplo, evitando que la pared del tubo receptor se agriete debido a un exceso de presión. Por tanto, también elimina cualquier problema de fuga.

20 Alternativamente, la segunda parte y la tercera parte pueden tener un diámetro externo comprendido entre 6 mm y 8 mm.

De manera similar, en esta realización, el tubo receptor 51 tiene un diámetro interno sustancialmente igual a 7 mm, para permitir que el cabezal 52 de tubo se coloque mediante ajuste forzado.

25 Alternativamente, el tubo receptor 51 puede tener un diámetro interno comprendido entre 6 mm y 8 mm.

En una realización, con el fin de mejorar la capacidad de compatibilidad con equipo de laboratorio, el tubo receptor 51 tiene un diámetro externo inferior o igual a 9 mm.

30 En otras palabras, en esta realización, el diseño del tubo receptor es tal que el tubo receptor es compatible con gradillas estándar (por ejemplo, con 96 cajas) y con tapas estándar.

35 A continuación, se describe más abajo un método para recoger una muestra de tejido animal, ya parcialmente presentado anteriormente, que implementa un dispositivo 50 de muestreo de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones o alternativas presentadas. De acuerdo con la divulgación, el método comprende las siguientes etapas:

- aplicar un miembro 9 de muestreo a un animal para obtener una muestra de tejido del animal;
- insertar el miembro 9 de muestreo en el dispositivo 50 de muestreo.

40 De acuerdo con este método, y como una transición entre la primera posición y la segunda posición del miembro 53 de cierre, el miembro 53 de cierre se empuja hacia el interior del tubo receptor 51 durante la etapa de inserción del miembro 9 de muestreo en el dispositivo 51 de muestreo.

45 De acuerdo con una realización específica, la etapa de aplicar un miembro 9 de muestreo a una oreja de un animal para obtener una muestra de tejido de dicho animal comprende las siguientes etapas:

- proporcionar una etiqueta para identificar a un animal (ilustrada en la figura 1) que comprende una parte macho 30, incluyendo el miembro 9 de muestreo que está montado de manera desmontable dentro de la parte macho, y una parte hembra 40;
- aplicar tanto la parte macho como la parte hembra al animal de modo que el miembro 9 de muestreo pueda cortar la muestra de tejido animal;
- separar el miembro de muestreo de la parte macho.

50 Por tanto, el miembro de muestreo se puede usar como una tapa para el dispositivo de muestreo. De esta manera, no hay problema de fuga cuando el dispositivo de muestreo está cerrado por el miembro de muestreo. La muestra puede permanecer dentro de la aguja hasta su posterior análisis.

60 Durante el análisis o procesamiento de la muestra, la muestra se puede empujar primero fuera de la aguja, dentro del tubo receptor, y luego el dispositivo de muestreo se puede abrir fácilmente retirando el cabezal de tubo.

En particular, el uso de un cabezal de tubo en el tubo receptor permite una automatización de la apertura de los tubos en un laboratorio a través del "destape" del cabezal de tubo de tal manera que la muestra y el elemento de cierre permanecen dentro del tubo que no interrumpe el procesamiento o análisis adicional.

65 Es más, debido al hecho de que no se sella ningún elemento en el reborde del tubo receptor, el reborde del tubo

receptor no se distorsiona ni se ve afectado negativamente de otra manera por el proceso de sellado y, por lo tanto, cuando se abre/destapa un grupo de tubos receptores, por ejemplo, tubos colocados en una gradilla, un tubo receptor de este tipo puede cooperar más eficientemente con tapas clásicas o placas de tapas. En otras palabras, la superficie en la entrada del tubo de muestreo no tiene formas irregulares o características de superficie desiguales que interrumpirían el procesamiento y análisis eficientes, al menos en parte porque no se ha usado pegamento o sellado térmico para cerrar el dispositivo de muestreo.

Además, como ya se ha mencionado, como el reborde del tubo receptor no se distorsiona ni se ve afectado negativamente por el proceso de sellado, se reducen o eliminan los problemas de sellado tales como fugas. Además, los cabezales de tubo de los dispositivos divulgados se pueden colocar de manera que hagan tope con respecto al tubo receptor.

Algunos ejemplos de dispositivos de muestreo de acuerdo con una realización de la invención, colocados en una gradilla R, y que cooperan con una tapa C2 o una placa de tapas C1, se ilustran en las figuras 6 y 7.

Como se ilustra en la figura 6, se colocan dos tubos receptores provistos de cabezales de tubo y otro tubo receptor que ya no tiene cabezal de tubo en una gradilla R que puede recibir 96 tubos. Esos tubos pueden cooperar con una placa C1 de tapas que comprende 96 tapas.

De manera similar, en la figura 7, dos tubos receptores provistos de cabezales de tubo y otro tubo receptor que ya no tiene cabezal de tubo se colocan en una gradilla R que puede recibir 96 tubos. Esos tubos pueden cooperar con una tapa individual C2.

Una gradilla R, una placa C1 de tapas y una tapa individual C2 de este tipo pueden ser, preferentemente, material clásico usado en laboratorios con el fin de implementar una solución que no represente un coste importante para su uso para el análisis.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (50) de muestreo adaptado para cooperar con un miembro (9) de muestreo posterior a la recogida de una muestra de tejido animal, comprendiendo dicho dispositivo (50) de muestreo:

- un tubo receptor (51) diseñado para recibir dicha muestra de tejido animal, que contiene al menos un agente específico (54) y que comprende una entrada (510);
- un cabezal (52) de tubo unido de manera extraíble a dicha entrada (510) de dicho tubo receptor y provisto de un canal pasante que termina en el tubo receptor (520);
- estando configurado un elemento (53) de cierre para adoptar al menos dos posiciones:
 - una primera posición, en la que dicho elemento (53) de cierre se mantiene en dicho cabezal (52) de tubo para taponar dicho canal pasante (520) de dicho cabezal (52) de tubo, y
 - una segunda posición, en la que dicho elemento (53) de cierre se libera en dicho tubo receptor (51),

caracterizado por que dicho cabezal (52) de tubo comprende:

una primera parte (521) que forma un saliente capaz de soportarse en un reborde del tubo receptor (51), una segunda parte (522) unida a dicha primera parte (521) y adaptada para insertarse en dicho tubo receptor (51), teniendo dicha segunda parte (522) un grosor menor que el grosor de dicha primera parte (521), y una tercera parte (523) que se extiende desde dicha segunda parte (522) y forma un extremo de dicho cabezal (52) de tubo, teniendo dicha tercera parte (523) una forma acampanada que presenta un grosor menor que dicho grosor de dicha segunda parte (522).

2. Dispositivo de muestreo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dicha segunda parte (522) y tercera parte (523) se insertan mediante ajuste forzado en dicho tubo receptor (51), teniendo dicha segunda parte (522) y tercera parte (523) una forma externa complementaria a una forma interna de dicho tubo receptor (51).

3. Dispositivo de muestreo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que dicha segunda parte (522) y tercera parte (523) tienen un diámetro externo comprendido entre 6 mm y 8 mm, preferentemente sustancialmente igual a 7 mm.

4. Dispositivo de muestreo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho tubo receptor (51) tiene un diámetro externo inferior o igual a 9 mm.

5. Dispositivo de muestreo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho tubo receptor (51) tiene un diámetro interno comprendido entre 6 mm y 8 mm, preferentemente sustancialmente igual a 7 mm.

6. Dispositivo de muestreo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho canal pasante (520) es casi cilíndrico en la porción que sostiene el elemento de cierre en la primera posición y tiene un diámetro comprendido entre 4 mm y 5 mm, preferentemente sustancialmente igual a 4,5 mm.

7. Dispositivo de muestreo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, estando formado dicho tubo receptor (51) y/o dicho cabezal (52) de tubo con polímero termoplástico.

8. Dispositivo de muestreo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho elemento (53) de cierre es una esfera o un cilindro.

9. Dispositivo de muestreo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho elemento (53) de cierre tiene una densidad mayor o igual que la de dicho al menos un agente específico (54) contenido en dicho tubo receptor (51).

10. Método para recoger una muestra de tejido animal, que implementa un dispositivo (50) de muestreo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende las siguientes etapas:

- aplicar un miembro (9) de muestreo a un animal para obtener una muestra de tejido de dicho animal;
- insertar dicho miembro (9) de muestreo en dicho dispositivo (50) de muestreo.

11. Método para recoger una muestra de tejido animal de acuerdo con la reivindicación 10, empujándose dicho elemento (53) de cierre en dicho tubo receptor (51) durante dicha etapa para insertar dicho miembro (9) de muestreo en dicho tubo receptor (51).

12. Método para recoger una muestra de tejido animal, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, caracterizado por que la etapa de aplicar un miembro (9) de muestreo a un animal para obtener una muestra de tejido de dicho animal comprende las siguientes etapas:

- proporcionar una etiqueta para identificar a un animal que comprende una parte macho (30), incluyendo dicho miembro (9) de muestreo montado de manera desmontable dentro de dicha parte macho, y una parte hembra (40);
- 5 - aplicar dicha parte macho y hembra a dicho animal de modo que dicho miembro (9) de muestreo pueda cortar una muestra de tejido animal;
- separar dicho miembro de muestreo de dicha parte macho.

13. Sistema para identificar a un animal que comprende:

- 10 - una etiqueta para identificar a un animal que comprende:
 - una parte macho (30), que comprende al menos un miembro (9) de muestreo destinado a cortar una muestra de tejido animal, estando dicho miembro (9) de muestreo montado de manera desmontable dentro
 - 15 de dicha parte macho;
 - una parte hembra (40), y
- un dispositivo (50) de muestreo para recoger una muestra de tejido animal, de acuerdo con una cualquiera de
- 20 las reivindicaciones 1 a 9.

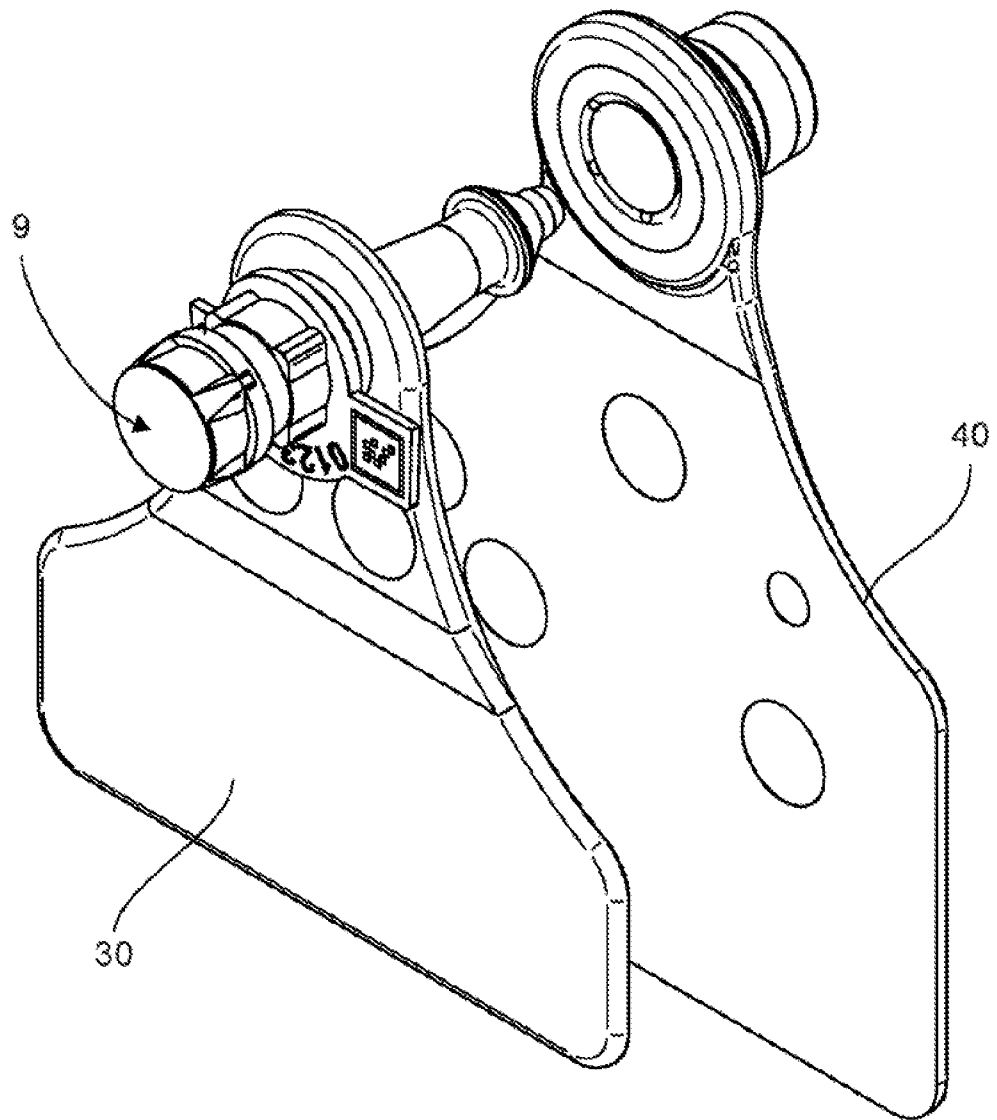


Figura 1

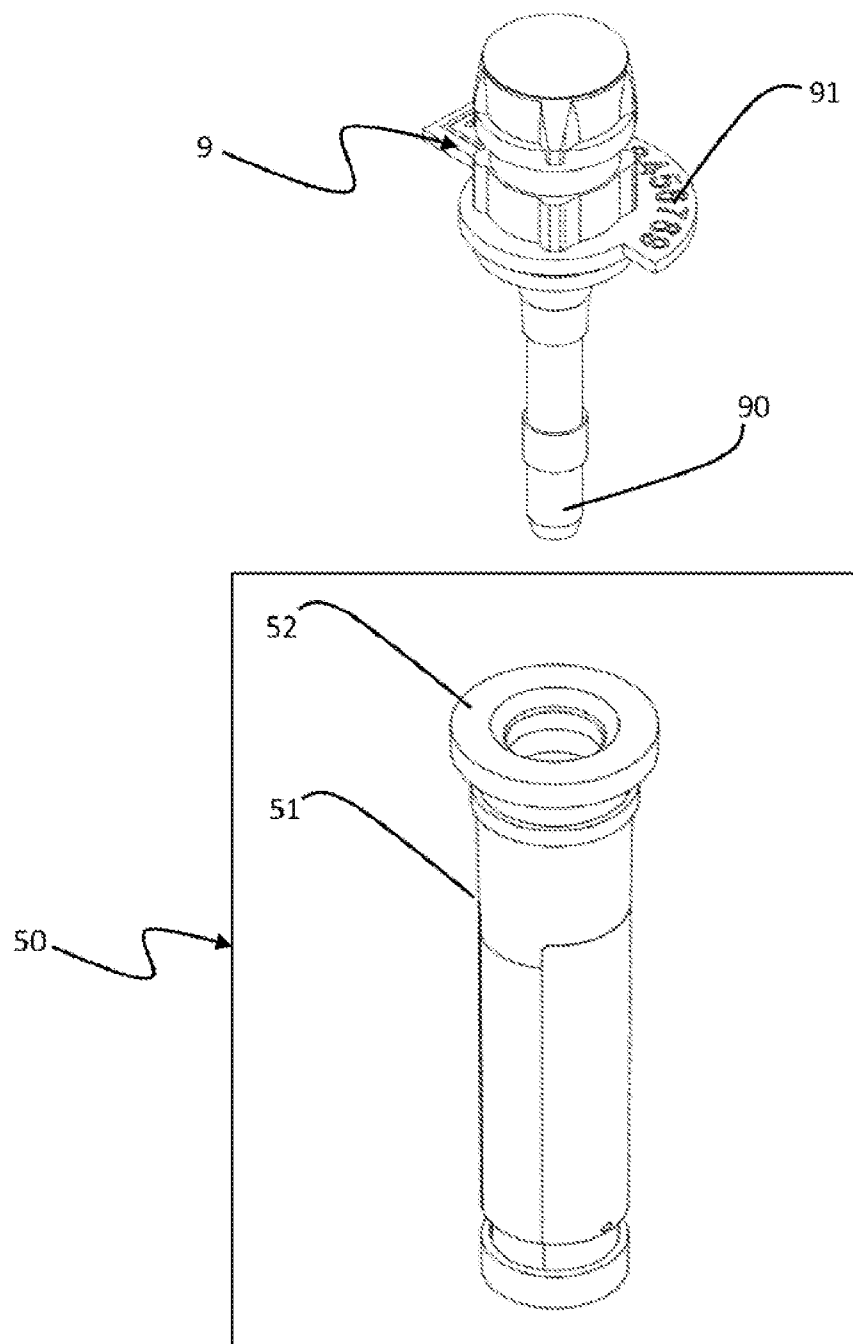


Figura 2

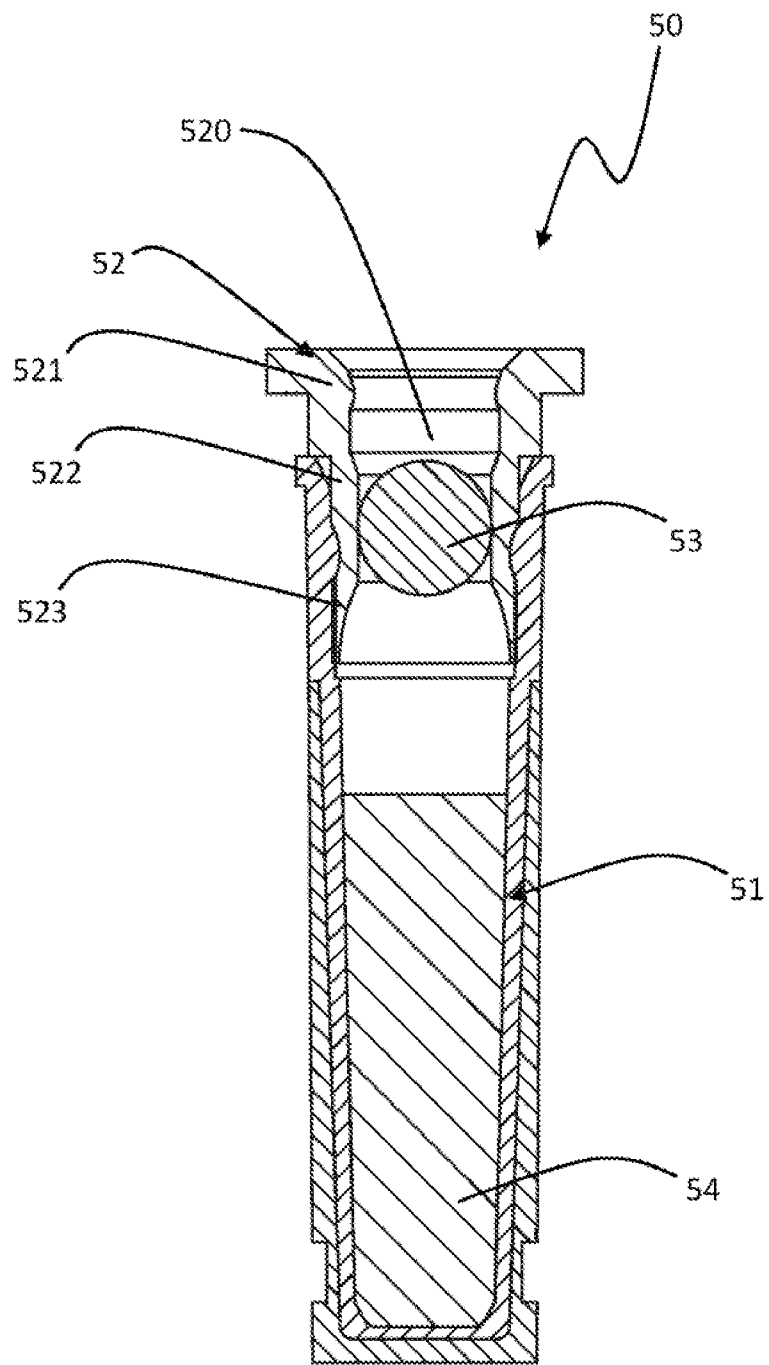


Figura 3

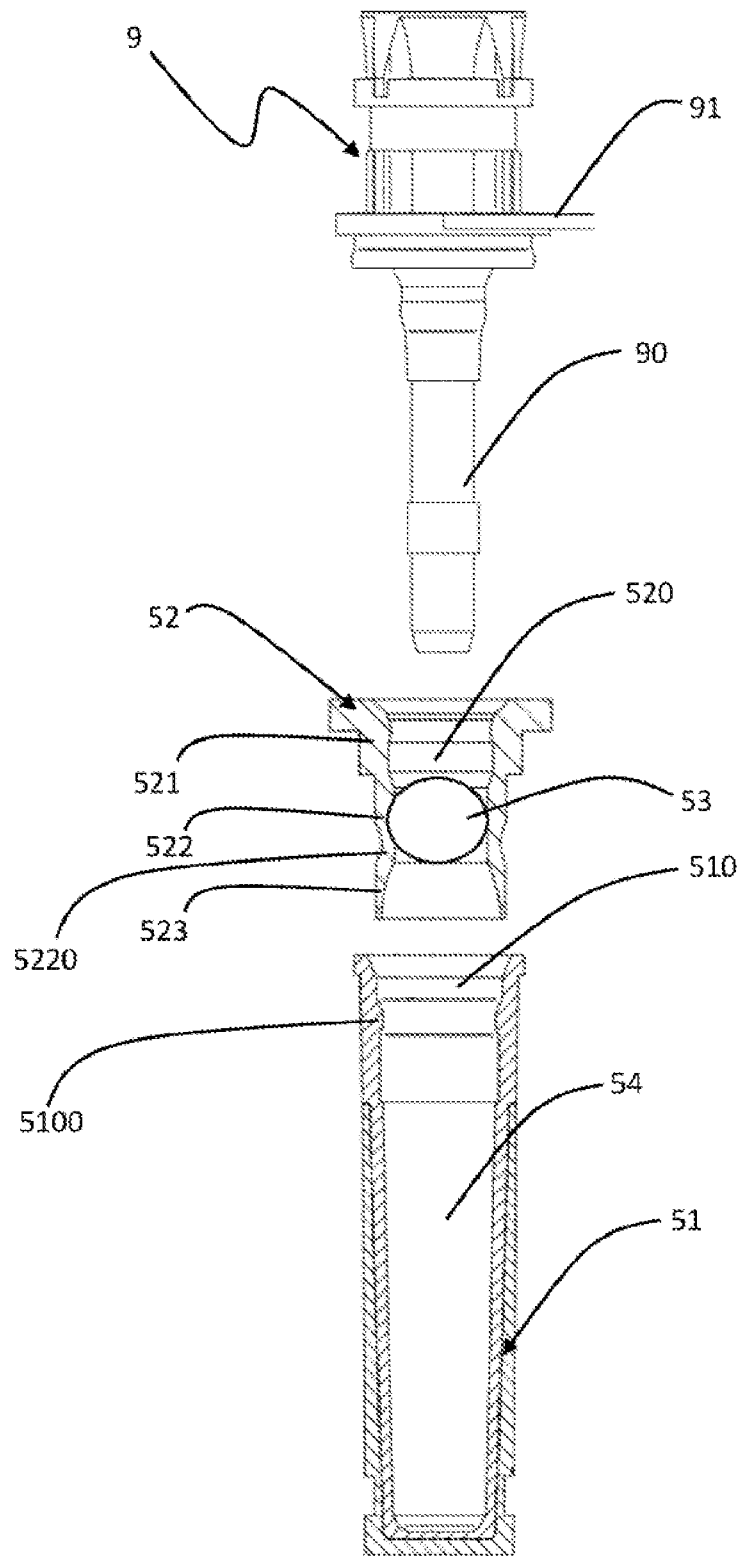


Figura 4

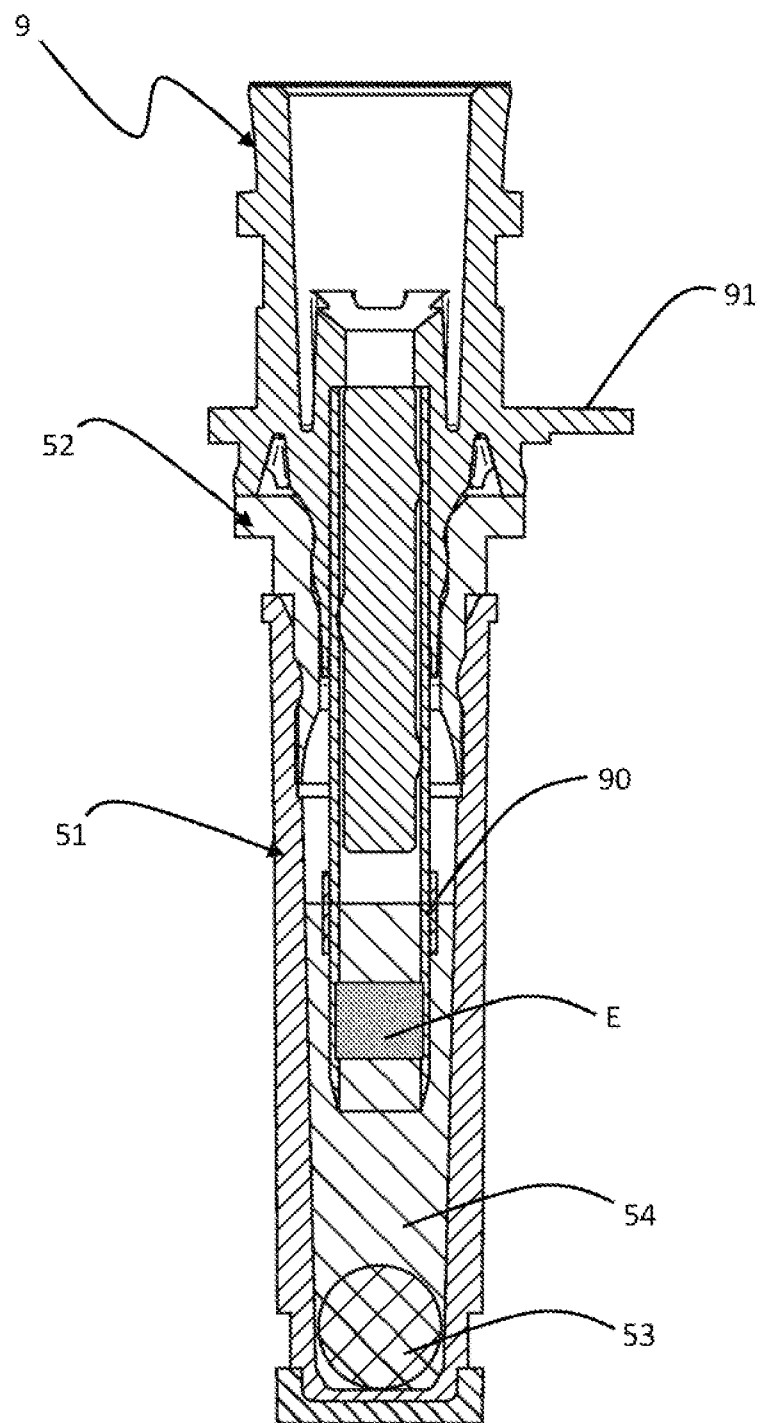


Figura 5

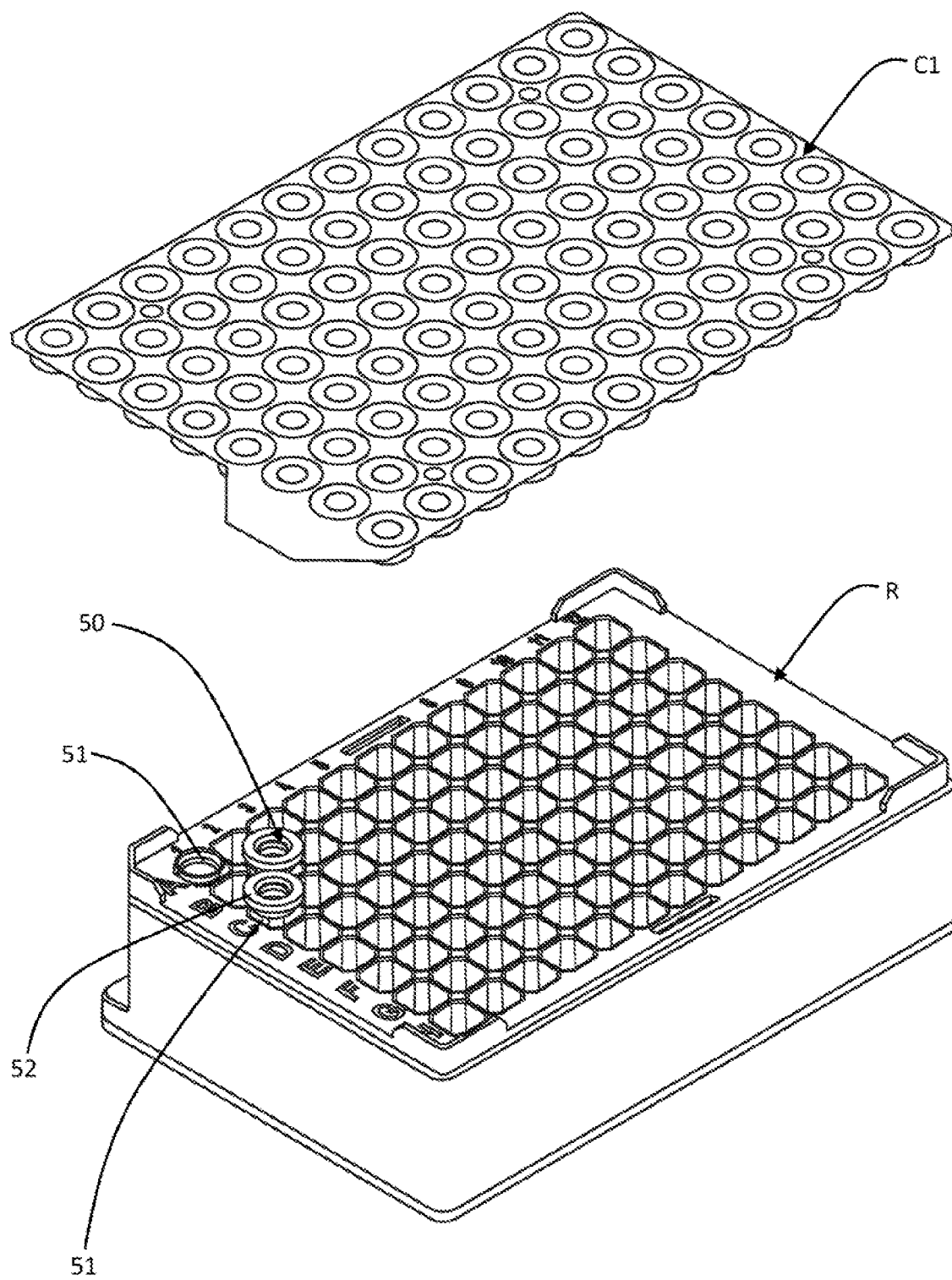


Figura 6

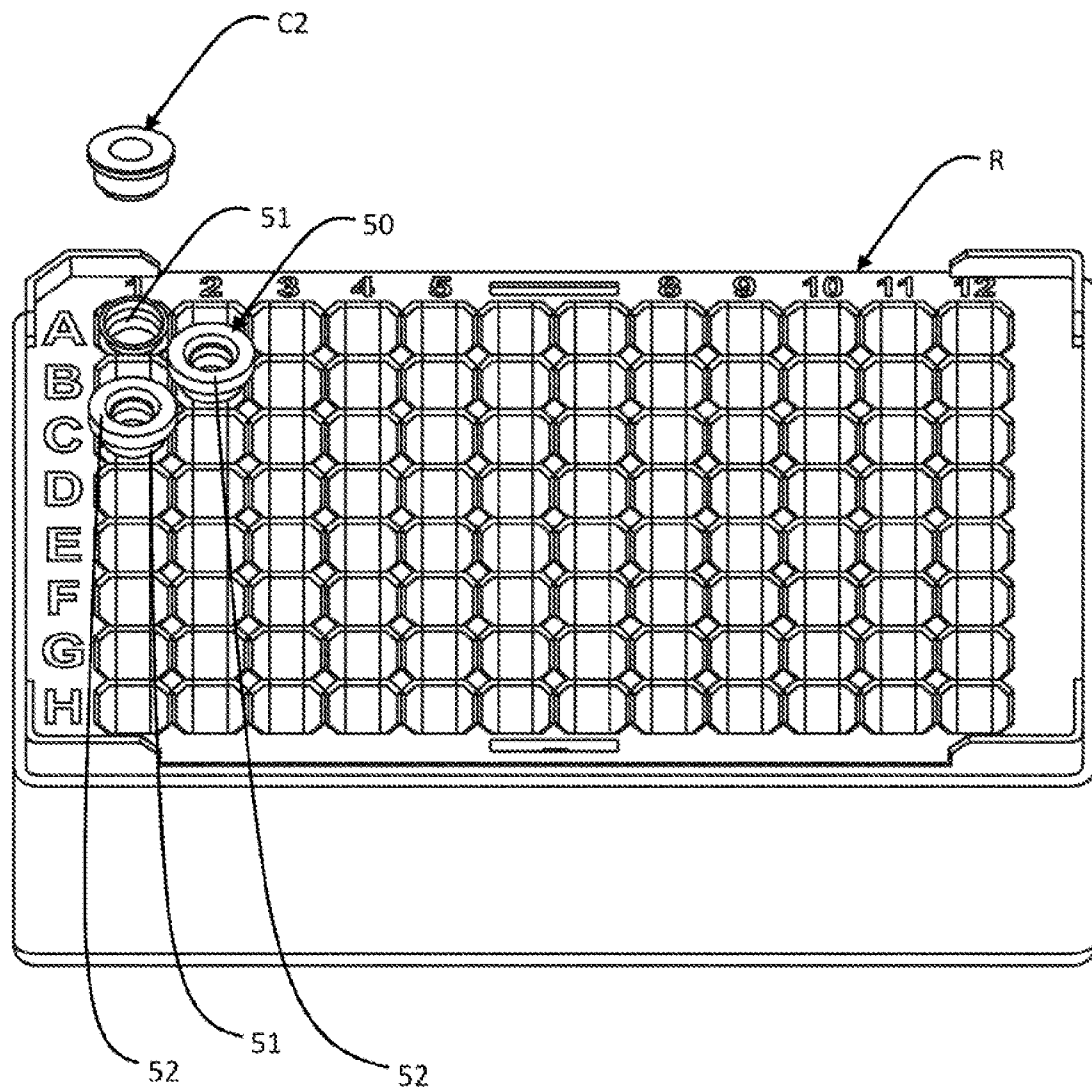


Figura 7