

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 920 382**

51 Int. Cl.:

**G01N 35/04** (2006.01)

**B01L 9/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2015** **E 15003260 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2022** **EP 3167962**

54 Título: **Gradilla para tubos de muestras y sistema de análisis de tubos de muestras**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.08.2022**

73 Titular/es:

**BECKMAN COULTER, INC. (100.0%)**  
**250 South Kraemer Boulevard**  
**Brea, CA 92821, US**

72 Inventor/es:

**JOHNS, CHARLES W. y**  
**KRAFczyk, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 920 382 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Gradilla para tubos de muestras y sistema de análisis de tubos de muestras

- 5 La invención se refiere a una gradilla para tubos de muestras para recibir al menos un tubo de muestra y a un sistema de análisis de tubos de muestras para analizar el contenido de al menos un tubo de muestra.
- 10 Se usan gradillas para tubos de muestras para recibir, contener, alinear y/o retener uno o una pluralidad de tubos de muestras. Los analizadores automatizados son, en uso común, para analizar el contenido de un tubo de muestra para una variedad de fines. Por ejemplo, una pluralidad de especímenes biológicos puede analizarse y/o procesarse en un sistema de transferencia coordinada. Los tubos de muestras que contienen, p. ej., líquidos pueden transportarse a una estación de transferencia de fluidos donde dispositivos de transferencia de fluidos tales como pipetas robóticas transfieren materiales a o desde los tubos de muestras. Para garantizar que los tubos de muestras se coloquen y/o transmitan dentro del analizador mientras se mantiene una orientación sustancialmente vertical, los tubos de muestras pueden almacenarse en las gradillas para tubos de muestras. La gradilla para tubos de muestras contiene de forma segura los tubos de muestras aplicando fuerzas de retención al tubo de muestra, permitiendo así una recepción segura del tubo de muestra dentro de la gradilla para tubos de muestras, permitiendo al mismo tiempo la retirada de un tubo de muestra mediante un dispositivo robótico.
- 15
- 20 Las gradillas para tubos de muestras comunes comprenden una construcción compacta para ahorrar espacio dentro del sistema de análisis y para colocar los tubos de muestras de forma eficaz en su espacio de tal forma que una pinza de robot pueda acceder fácilmente a cada tubo de muestra. Dentro de esta construcción compacta, se forman tantos portadores de tubos de muestras posibles dentro de la gradilla para tubos de muestras.
- 25 El documento US 2005/180895 A1 se refiere a una gradilla para tubos de ensayo que comprende un cuerpo principal de la gradilla, un orificio de inserción de tubo de ensayo, una parte de recepción inferior del tubo de ensayo y un adaptador de ajuste del tubo de ensayo. El cuerpo principal de la gradilla está construido en al menos tres etapas en las que una placa superior, una placa central y una placa inferior están dispuestas paralelas con un intervalo. El orificio de inserción del tubo de ensayo se proporciona en la placa superior y en la placa central. La parte de recepción inferior del tubo de ensayo se proporciona en la placa inferior. El adaptador de ajuste del tubo de ensayo se proporciona en el orificio de inserción del tubo de ensayo, y soporta un tubo de ensayo con un diámetro exterior diferente. El tubo de ensayo está soportado en tres posiciones, tales como la placa superior, la placa central y la placa inferior, y se mantiene en el estado verticalmente erguido.
- 30
- 35 El documento US-3.604.566 se refiere a una gradilla portadora de tubos que comprende una base alargada, codificada en color, en forma de U con al menos dos paredes laterales verticales, medios de pista dispuestos a lo largo de la superficie interior de las paredes laterales, un miembro de soporte portador de tubos, aberturas dispuestas dentro del miembro de soporte y medios de bloqueo asociados con el miembro de base y el miembro de soporte para retener de forma liberable el miembro de soporte en una relación montada deseada con el miembro de base.
- 40
- 45 El documento CN 202078914 U se refiere a instrumentos médicos para ensayos y experimentos, en particular a una gradilla para tubos de ensayo. Tres placas se conectan de forma fija a través de columnas verticales dispuestas en el borde; las tres placas son circulares; y la parte inferior de la placa más baja está conectada con una base a través de una columna de soporte de un eje giratorio. Los tubos de ensayo en diferentes posiciones pueden tomarse convenientemente mediante un giro adecuado.
- 50 El documento US 4.284.603 se refiere a un aparato para determinaciones inmunoquímicas que requieren la separación completa de una fase sólida o precipitado de una fase líquida. El aparato presenta una gradilla para tubos de ensayo y medios de retención cooperantes para abarcar dicha gradilla y tubos donde la inversión da como resultado una retirada rápida y uniforme del contenido líquido de cada tubo mientras se retiene el precipitado o la fase sólida.
- 55 El documento US-5.169.603 se refiere a una disposición modular de gradilla para tubos de ensayo, en donde una pluralidad de gradillas para tubos de ensayo se disponen lado a lado y se acoplan entre sí en sus lados opuestos mediante abrazaderas. Un mango o asas se acopla(n) a la(s) abrazadera(s) para proporcionar una disposición de mango de pivote equilibrada para transportar un conjunto modular de gradillas conectadas.
- 60 Un problema se refiere a proporcionar un transporte mejorado de las gradillas para tubos de muestras compactas.
- Este problema se resuelve mediante la materia objeto de la reivindicación independiente 1. Las realizaciones preferidas constituyen la materia objeto de las reivindicaciones dependientes.
- 65 Según un primer aspecto, se proporciona una gradilla para tubos de muestras según la reivindicación 1.

La gradilla para tubos de muestras se adapta y se configura para recibir al menos un tubo de muestra, preferiblemente una pluralidad de tubos de muestras. La gradilla para tubos de muestras se adapta para recibir, contener, alinear, y/o retener este único tubo de muestra o esta pluralidad de tubos de muestras en una posición segura, preferiblemente en una posición vertical. La gradilla para tubos de muestras comprende una pluralidad de elementos o partes, tres de los cuales son la parte superior, la parte intermedia y la parte inferior. En una realización, la gradilla para tubos de muestras consiste únicamente en dichas tres partes.

La gradilla para tubos, en su forma montada, puede proporcionarse como sustancialmente conformada como un cuboide y/o una caja.

Las gradillas para tubos de muestras se pueden usar para introducir y retirar tubos de muestras del equipo de automatización, p ej., un sistema analizador de tubos. La gradilla para tubos de muestras puede configurarse para contener múltiples tipos diferentes y/o tamaños de tubos de muestras centrados con sus receptáculos, de modo que los equipos de automatización puedan interactuar eficazmente con los tubos de muestras.

La superficie superior de la parte superior puede formar la superficie superior de la gradilla para tubos de muestras en su estado montado. La al menos una abertura superior en la superficie superior está adaptada para recibir el tubo de muestra. La abertura superior puede proporcionarse como sustancialmente circular, en donde el diámetro interior de la abertura superior es mayor que el diámetro exterior del tubo de muestra con el diámetro más grande que la gradilla para tubos de muestras está configurada para recibir. Por lo tanto, la gradilla para tubos de muestras se adapta para recibir uno o más tipos predeterminados de tubos de muestras insertando el tubo de muestra en la abertura superior.

La abertura intermedia puede proporcionarse también como una abertura sustancialmente circular en la superficie intermedia. El diámetro interior de la abertura intermedia es también mayor que el diámetro exterior del tubo de muestra más grande que la gradilla para tubos de muestras está adaptada para recibir. La abertura superior y la abertura intermedia pueden proporcionarse con dimensiones idénticas. Preferiblemente, el diámetro interior de la abertura superior y/o el diámetro interior de la abertura intermedia son al menos un 1 % mayores que el diámetro exterior del tubo de muestra más grande que la gradilla para tubos de muestras está adaptada para recibir. Además, el diámetro de dichas aberturas puede no ser mayor del 20 % de dicho diámetro exterior.

La parte intermedia puede estar conectada directa y/o físicamente tanto a la parte superior como a la parte inferior, sin ningún componente o elemento adicional de la gradilla para tubos de muestras dispuesto entre dichas partes.

La posición de soporte en la superficie de soporte puede proporcionarse como un rebaje de soporte y/o una parte superior de la superficie de soporte que puede adaptarse para transportar y soportar el peso de un tubo de muestra relleno de una muestra. En la forma montada de la gradilla para tubos de muestras, la abertura superior, la abertura intermedia y la posición de soporte se alinean sustancialmente en vertical para proporcionar una función de recepción del tubo de muestra. En otras palabras, la abertura superior puede estar directa o casi directamente por encima de la abertura intermedia. Además, la abertura intermedia puede estar directa o casi directamente por encima de la posición de soporte. En caso de que la gradilla para tubos de muestras esté adaptada para recibir una pluralidad de tubos de muestras, cada una de una pluralidad de las aberturas superiores está alineada por encima de una de las aberturas intermedias, y cada una de las aberturas intermedias está alineada por encima de una de las posiciones de soporte. De este modo, se proporciona una pluralidad de posiciones de recepción, es decir, receptores o portadores, para una pluralidad de tubos de muestras.

Dichas posiciones de recepción, comprendiendo cada una una abertura superior, una abertura intermedia y una posición de soporte, pueden alinearse y proporcionarse en filas y columnas dentro de la gradilla para tubos de muestras.

En una cara y/o pared lateral de la gradilla para tubos de muestras, con mayor precisión en una cara y/o pared lateral de la parte inferior, se proporciona el orificio de agarre. El término "lateral" se refiere a una cara de la gradilla que excluye la cara superior y la cara inferior de la gradilla para tubos de muestras. En una realización en donde la gradilla para tubos de muestras está sustancialmente conformada como un cuboide, la expresión "cara lateral" puede referirse a una cara izquierda, una cara derecha, una cara frontal y/o una cara posterior de la gradilla para tubos de muestras, pero puede no referirse a la cara superior o a la cara inferior de la gradilla para tubos de muestras. Dentro del marco de referencia de la Tierra, la cara lateral puede referirse a cualquier cara que limite la extensión horizontal de la gradilla para tubos de muestras, pero no a cualquier cara que limite la extensión vertical de la gradilla para tubos de muestras.

Dentro del marco de referencia de la Tierra, la gradilla para tubos de muestras se proporciona y se adapta para recibir el tubo de muestra en una posición vertical, especialmente en una posición sustancialmente vertical. Por lo tanto, un fondo cerrado del tubo (que proporciona un primer extremo del tubo de muestra) puede descansar sobre y/o colindar con la posición de soporte, mientras que el extremo opuesto (segundo) del tubo de muestra, especialmente un extremo abierto o con tapa, se dispone y mantiene por encima y fuera de la gradilla para tubos

de muestras. En esta posición vertical, el extremo superior (p. ej., abierto) del tubo de muestra sobresale de la gradilla para tubos de muestras y puede agarrarse por un robot.

5 La superficie superior, la superficie intermedia y/o la superficie de soporte pueden estar dispuestas sustancialmente paralelas entre sí en un plano sustancialmente horizontal.

10 El orificio de agarre está adaptado para recibir al menos un dedo de un usuario adulto, preferiblemente los cuatro dedos de un usuario adulto opuestos a su pulgar. El orificio de agarre proporciona acceso para que un usuario transporte de forma segura la gradilla para tubos de muestras mientras se equilibra en dicho(s) dedo(s) de la mano del usuario. El orificio de agarre está dispuesto para proporcionar acceso a un espacio de transporte dispuesto debajo de la superficie de soporte, de modo que el usuario pueda sujetar la gradilla para tubos de muestras sin tocar ni/o mover los tubos de muestras contenidos dentro de la gradilla para tubos de muestras.

15 De este modo, se proporciona una gradilla para tubos de muestras que puede ser transportada por un usuario de forma cómoda y segura. Por lo tanto, el orificio de agarre mejora el transporte de la gradilla para tubos de muestras.

20 En una realización, la cara lateral con el orificio de agarre está dispuesta adyacente a la superficie de soporte y/o en un ángulo diferente de 0° y 180°, en particular sustancialmente ortogonal, a la superficie de soporte. Como se ha explicado anteriormente, la cara lateral de la parte inferior puede formar parte de una cara lateral de la gradilla para tubos de muestras. En particular, la cara lateral de la gradilla para tubos de muestras puede conectarse a la superficie superior con una base y/o superficie inferior de la gradilla para tubos de muestras. Se proporcionará una porción inferior de dicha cara lateral de la gradilla para tubos de muestras como la cara y/o pared lateral de la parte inferior. El orificio de agarre se proporciona dentro de esta pared lateral de la parte inferior. En una realización en donde la gradilla para tubos de muestras está sustancialmente conformada como un cuboide, la cara y/o pared lateral de la gradilla para tubos de muestras (y, por lo tanto, la cara y/o pared lateral de la parte inferior) se dispondrán de forma sustancialmente ortogonal a la superficie de soporte, a la superficie intermedia, y/o a la superficie superior de la gradilla para tubos de muestras.

30 El orificio de agarre está configurado para permitir el acceso lateral a un espacio de transporte debajo del área de soporte. Cuando accede al espacio de transporte con su(s) dedo(s), el usuario puede transportar la gradilla para tubos de muestras sin alterar la posición de los tubos de muestras contenidos dentro de la gradilla para tubos de muestras, y/o sin tocar incluso ninguno de esos tubos de muestras, porque sus dedos pueden separarse de los tubos de muestras por la superficie de soporte. De este modo, se permite un transporte mejorado y especialmente seguro de la gradilla para tubos de muestras.

35 Según una realización, la gradilla para tubos de muestras comprende una característica de apoyo del pulgar dispuesta encima del orificio de agarre, en donde la característica de apoyo del pulgar puede proporcionarse como una extensión lateral de la superficie superior. En esta realización, un usuario puede transportar la gradilla para tubos de muestras en una de sus manos accediendo al orificio de agarre con uno o más de los dedos de su mano opuesto a su pulgar, y apoyando su pulgar en la característica de apoyo del pulgar. De este modo, se proporciona una mejor estabilidad de transporte. La característica de apoyo del pulgar puede proporcionarse en la misma cara lateral de la gradilla para tubos de muestras que el orificio de agarre. Preferiblemente, la característica de apoyo del pulgar se proporciona encima del orificio de agarre, p. ej., como una extensión lateral de la parte intermedia y/o de la parte superior. Por ejemplo, la característica de apoyo del pulgar puede proporcionarse como una extensión lateral adyacente a la superficie superior. Preferiblemente, la característica de apoyo del pulgar está dispuesta a una distancia mínima desde la abertura superior adyacente más cercana de al menos aproximadamente 5 mm, preferiblemente de al menos aproximadamente 7 mm. De este modo, se garantiza que un usuario pueda apoyar su pulgar sobre la característica de apoyo del pulgar sin tocar, contaminar ni/o mover un tubo de muestra retenido dentro de la gradilla y/o insertarse en la abertura superior más cercana a la característica de apoyo del pulgar.

50 Según una realización, la gradilla para tubos de muestras comprende una pluralidad de aberturas superiores, una pluralidad de aberturas intermedias y una pluralidad de posiciones de soporte dispuestas en rejillas alineadas. Dichas rejillas están alineadas verticalmente para formar una pluralidad de posiciones de recepción alineadas para recibir y contener un único tubo de muestra cada una. En este caso, cada posición de recepción comprende una abertura superior, alineada sustancialmente por encima de una abertura intermedia alineada sustancialmente por encima de una posición de soporte. La alineación de las posiciones de recepción en una rejilla proporciona una forma eficiente de alinear los tubos de muestras, en particular para un acceso automatizado de los tubos de muestras dentro, p. ej., de un sistema de análisis de tubos de muestras.

60 Según una realización, la al menos una posición de soporte comprende un rebaje que tiene una forma sustancialmente convergente, particularmente sustancialmente cónica, y está configurado para recibir y/o soportar un fondo del tubo de muestra, en particular un fondo del tubo de muestra de un tipo predeterminado. Debido a que la posición de soporte se proporciona como un rebaje, el fondo del tubo de muestra puede depositarse cómodamente dentro de dicho rebaje. Una forma convergente sustancialmente hacia abajo del rebaje asegura que el fondo cerrado del tubo de muestra pueda moverse a una posición predeterminada dentro de la gradilla

65

para tubos de muestras. El rebaje puede configurarse para recibir un único tipo de tubo de muestra predeterminado, o una pluralidad de tipos predeterminados que comprenden fondos de tubos similares.

5 Según una realización, cada una de la primera y segunda aberturas comprende un reborde en la superficie en la que se proporciona, en donde en cada reborde se proporcionan al menos tres elementos de restricción flexibles para contener firmemente el tubo de muestra, en donde los elementos de restricción flexibles pueden extenderse sustancialmente hacia abajo desde el reborde, de tal forma que tienden a extenderse a lo largo y ligeramente hacia un eje vertical a través del centro de la abertura respectiva. Cada una de la primera y segunda abertura comprende un reborde que forma un borde de la abertura respectiva. El reborde puede proporcionarse por el material de la superficie que puede proporcionarse como una superficie sustancialmente plana. En cada reborde, se proporcionan al menos tres elementos de restricción flexibles para contener firmemente el tubo de muestra dentro de la abertura. Los al menos tres elementos de restricción flexibles pueden proporcionarse en forma alargada, p. ej., en forma de un brazo alargado, para contener el tubo de muestra entre los mismos. Los elementos de restricción flexibles debajo de la superficie superior pueden proporcionarse integralmente con la parte superior. Los elementos de restricción flexibles debajo de la superficie intermedia pueden proporcionarse integralmente con la parte intermedia.

Los elementos de restricción flexibles pueden proporcionarse en posiciones equidistantes alrededor de la abertura. Por ejemplo, una abertura puede estar provista de tres elementos de restricción flexibles, o con seis elementos de restricción flexibles. Al menos tres elementos de restricción flexibles proporcionan una función de restricción y contención fiable para el tubo de muestra dentro de la gradilla para tubos de muestras. Los elementos de restricción pueden proporcionarse en una cara subyacente de la superficie superior y/o en una cara subyacente de la superficie intermedia. Los elementos de restricción flexibles se extienden sustancialmente hacia abajo desde el reborde, y pueden también tender a extenderse ligeramente hacia dentro, especialmente hacia el eje vertical a través del centro de la abertura respectiva. Esto significa que los elementos de restricción flexibles se extienden sustancialmente hacia abajo y un poco hacia dentro hacia el centro de la abertura. Cuando se inserta un tubo de muestra en la abertura desde arriba, el tubo de muestra toca los elementos de restricción flexibles, doblándolos de este modo ligeramente hacia fuera, en una dirección orientada radialmente hacia fuera desde el eje vertical a través del centro de la abertura respectiva. De este modo, los elementos de restricción flexibles se doblan hacia fuera y aplican una fuerza de agarre sobre el tubo de muestra. Por lo tanto, el tubo de muestra puede contenerse firmemente dentro de la posición de recepción respectiva de la gradilla para tubos de muestras entre los elementos de restricción flexibles.

Los elementos de restricción flexibles pueden configurarse de tal forma que un tipo de tubo de muestra con el diámetro más pequeño que se supone que debe usarse con la gradilla de muestras se mantenga suficientemente apretado dentro de la gradilla, incluso cuando la gradilla se voltea. Además, los elementos de restricción flexibles pueden configurarse de tal forma que sea posible insertar el tipo de tubo de muestra con el diámetro más grande sin problema. También, los elementos de restricción flexibles pueden configurarse de tal forma que una pinza robótica pueda ser capaz de retirar cualquier tipo de tubo de muestra de la gradilla sin problema.

Los elementos de restricción flexibles pueden configurarse de tal forma que el peso principal del tubo de muestra y su contenido se mantenga por los elementos de restricción flexibles y no por la posición de soporte. La gradilla puede configurarse de tal forma que los tubos de muestras puedan colocarse en la gradilla, de tal forma que el fondo de los tubos de muestras se ponga en contacto con la superficie de soporte. Algunos tubos de muestras pueden fijarse simplemente a través de los dedos elásticos, que tienen poco o ningún contacto con la superficie de soporte.

Al proporcionar al menos tres elementos de restricción flexibles, el tubo de muestra puede alinearse también en una posición predeterminada dentro de la primera y segunda abertura, y también en la posición de recepción.

Según una realización, la parte superior, la parte intermedia y la parte inferior se proporcionan, cada una, como un moldeo por inyección. Los moldeos por inyección pueden producirse industrialmente a un coste relativamente bajo. No es posible formar ninguna forma geométrica y compleja posible mediante un moldeo por inyección. Sin embargo, cada una de la parte superior, la parte intermedia y la parte inferior se diseñan estables y lo suficientemente simples como para producirse como un moldeo por inyección.

Según una realización, la parte superior y la parte intermedia son idénticas en construcción. En esta realización, la parte superior y la parte intermedia comprenden un diseño idéntico. Esto permite, p. ej., usar el mismo molde de fundición para construir tanto la parte intermedia como la parte superior de la gradilla para tubos de muestras. Un beneficio de este diseño es que solo se requiere una herramienta de moldeo para la parte superior y la parte intermedia y dicha herramienta de moldeo se puede construir en una forma sencilla sin la necesidad de "correderas" que complicarían el proceso de moldeo. De este modo, la producción es simplificada y menos costosa.

Según una realización, la gradilla para tubos de muestras comprende características de conexión para permitir una conexión de clavija de la parte intermedia tanto con la parte superior como con la parte inferior, en particular una conexión de clavija que está configurada para no poder desenclavijarse manualmente. En la misma, la parte intermedia puede comprender algunas o todas dichas características de conexión. La parte inferior puede comprender

- características de conexión correspondientes para acoplarse a la conexión de clavija con la parte intermedia. Además, también la parte superior puede comprender características de conexión correspondientes para acoplarse a la conexión de clavija con la parte intermedia. La conexión de clavija puede ser de un tipo que no se pueda desenclavijar, o solo se pueda desenclavijar mediante el uso de una herramienta. Desenclavijar la conexión de clavija sin la herramienta puede dañar la gradilla para tubos de muestras. De este modo, se proporciona una conexión fuerte y duradera entre las partes de la gradilla para tubos de muestras. Preferiblemente, la conexión de clavija puede establecerse manualmente, sin el uso de ninguna herramienta. En una realización alternativa, la conexión de clavija puede solo establecerse mediante el uso de una herramienta, p. ej., una prensa que aplica una presión predeterminada o una herramienta de alineación.
- Según una realización, la parte inferior comprende un fondo y/o base configurados para una disposición alineada en un área de apoyo de la gradilla, en donde la parte inferior puede comprender una característica de prevención de elevación para evitar una elevación involuntaria de la gradilla para tubos de muestras desde el área de apoyo de la gradilla. El área de apoyo de la gradilla puede proporcionarse como una posición predeterminada dentro de un sistema de análisis de tubos de muestras para disponer la gradilla para tubos de muestras. Por ejemplo, solo puede ser posible una orientación (es decir, en giro) de cada gradilla para tubos de muestras debido a una interacción del diseño de la parte inferior de la gradilla para tubos de muestras con una característica de alineación del área de apoyo de la gradilla. Junto con la información relacionada con la geometría de la gradilla que puede almacenarse en la etiqueta RFID, la orientación de la gradilla puede usarse para hacer un sistema de análisis consciente de la posición de cada posición individual del tubo de muestra en la gradilla.
- La gradilla para tubos de muestras puede disponerse en el área de apoyo de la gradilla mientras los tubos de muestras se recogen desde la gradilla para tubos de muestras y/o se colocan de nuevo en la gradilla para tubos de muestras mediante, p. ej., un robot. Cuando uno de los tubos de muestras se recoge desde la gradilla para tubos de muestras, existe el riesgo de que toda la gradilla para tubos de muestras se eleve del área de apoyo de la gradilla debido a una fuerza de restricción dentro de la gradilla para tubos de muestras, p. ej., mediante los elementos de restricción flexibles como se ha descrito anteriormente. Para evitar una elevación involuntaria de este tipo de la gradilla para tubos de muestras en su conjunto, la gradilla para tubos de muestras está provista de la característica de prevención de elevación. La característica de prevención de elevación puede proporcionarse como una extensión lateral, p. ej., un reborde en y/o a lo largo de una base de la parte inferior. En el área de apoyo de la gradilla, puede proporcionarse una extensión correspondiente para interactuar con la característica de prevención de elevación en una forma que mantenga la gradilla para tubos de muestras hacia abajo, aunque se aplique una fuerza de elevación a la gradilla para tubos de muestras.
- En un sistema de análisis de tubos ilustrativo, se proporcionan uno o más cajones de entrada/salida de muestras, donde las gradillas para tubos de muestras pueden disponerse en posiciones definidas. Cada cajón puede comprender una o más áreas de apoyo de la gradilla, sobre las que pueden disponerse las gradillas para tubos de muestras. Cuando el cajón se cierra, la característica de prevención de elevación sobresaliente de la gradilla para tubos de muestras se dispone por debajo de una lámina ligeramente colgante, p. ej., en carriles de deslizamiento en ambos lados del cajón. Por lo tanto, cuando el cajón está completamente insertado, la gradilla para tubos de muestras puede no elevarse de su lugar.
- Al proporcionar la gradilla para tubos de muestras con la característica de prevención de elevación, se aumenta la seguridad del procesamiento dentro del sistema de análisis de tubos de muestra. En particular, se reduce un riesgo de accidente causado por una elevación involuntaria e incontrolada de la gradilla para tubos de muestras. La característica de prevención de elevación puede proporcionarse como un saliente y/o rebaje en una cara exterior, p. ej., lateral de la gradilla para tubos de muestras.
- Según una realización, la gradilla para tubos de muestras es apilable sobre y/o por debajo de una gradilla para tubos de muestras de construcción idéntica. Similar a un kit de construcción, las gradillas para tubos de muestras son apilables para que no se deslicen entre sí en una dirección lateral cuando se disponen una encima de la otra. Por lo tanto, la base de la gradilla para tubos de muestras puede comprender un área de recepción proporcionada para ser al menos parcialmente apilable sobre la superficie superior de una gradilla para tubos de muestras idéntica.
- Según una realización, la gradilla para tubos de muestras comprende un área de recepción de la etiqueta RFID. Dicha área de recepción de la etiqueta RFID puede proporcionarse en una porción inferior de la gradilla para tubos de muestras, en particular, en y/o dentro de la parte inferior de la gradilla para tubos de muestras. El área de recepción de la etiqueta RFID puede estar provista de características de sujeción que permiten la sujeción de una etiqueta RFID en y/o sobre el área de recepción de la etiqueta RFID. De este modo, se permite una identificación automática de la gradilla para tubos de muestras mediante el uso de un lector de etiquetas RFID.
- Se puede colocar un lector de etiquetas RFID en el área de apoyo de la gradilla descrita anteriormente. El área de recepción de la etiqueta RFID puede disponerse cerca de la parte inferior de la gradilla para tubos de muestras. Las antenas RFID dispuestas en una gradilla en o debajo del área de apoyo de la gradilla (p. ej., la superficie de cajón) pueden a continuación diferenciarse fácilmente entre varias etiquetas RFID de diferentes gradillas para tubos de muestras. Una energía de transmisión de las antenas RFID puede estar bastante limitada en una configuración de este tipo, por lo que las etiquetas RFID vecinas tampoco se leen accidentalmente.

- 5 La etiqueta RFID puede comprender información relacionada con la geometría de la gradilla y/o relacionada con los tubos de muestras individuales que se encuentran en la gradilla. Un código (barra) impreso en el exterior (frontal o posterior) de la gradilla para tubos de muestras puede duplicar al menos una ID de etiqueta RFID y/o información sobre la geometría de la gradilla.
- 10 Según una realización, la información de identificación se proporciona en una cara lateral de la gradilla para tubos de muestras en una forma ópticamente legible. La información de identificación puede proporcionarse como un código de barras. La información de identificación puede estar impresa y/o grabada en una cara lateral de la gradilla para tubos de muestras, p. ej., mediante un láser. Para permitir la lectura de la información de identificación, aunque un usuario transporte la gradilla para tubos de muestras, la información de identificación se imprime en una cara lateral diferente de la cara lateral en la que se proporciona el orificio de agarre. La información de identificación puede proporcionarse solamente en la parte superior.
- 15 Según una realización, la parte superior, la parte intermedia y la parte inferior son suficientes para permitir una función de recepción de tubos de muestras estable de la gradilla para tubos de muestras. En otras palabras, solo esas tres partes contribuyen a la estabilidad de la gradilla para tubos de muestras, y solo se necesitan esas tres partes para proporcionar la funcionalidad completa de la gradilla para tubos de muestras, p. ej., contener, restringir, recibir y/o alinear con seguridad el tubo de muestra dentro de la gradilla para tubos de muestras. En otras palabras, no se requieren partes adicionales, especialmente, ninguna parte intermedia adicional para proporcionar dicha funcionalidad. En una realización, la gradilla para tubos de muestras solo consiste en la parte inferior, la parte intermedia y la parte superior y, opcionalmente, un identificador de etiqueta RFID, p. ej., una etiqueta RFID.
- 20 Según una realización, la parte intermedia está conectada directamente tanto a la parte superior como a la parte inferior, en donde la parte intermedia solo está conectada a la parte superior y a la parte inferior en caras y/o paredes laterales de la gradilla para tubos de muestras. La parte intermedia está en contacto físico directo tanto con la parte superior como con la parte inferior. Dicho contacto físico se proporciona solo en caras laterales de la gradilla para tubos de muestras, pero no dentro de la gradilla para tubos de muestras. Por ejemplo, dicho contacto puede proporcionarse a lo largo de las paredes laterales de la gradilla para tubos de muestras. De este modo, la parte inferior, la parte intermedia y la parte superior pueden comprender cada una paredes laterales a lo largo de las que dichas tres partes están conectadas entre sí. En particular, la gradilla para tubos de muestras puede comprender posiciones de recepción y/o áreas de recepción para los tubos de muestras sin paredes individuales adyacentes a dichas posiciones de recepción. En una realización, solo las posiciones de recepción dispuestas adyacentes a una cara lateral de la gradilla para tubos de muestras pueden comprender una pared, especialmente la pared lateral exterior de la propia gradilla para tubos de muestras. Sin embargo, las posiciones de recepción dispuestas más dentro de la gradilla para tubos de muestras se proporcionan sustancialmente libres de pared. De este modo, se reduce el material requerido para producir la gradilla para tubos de muestras. Además, se reduce el peso total de la gradilla para tubos de muestras.
- 25 En una realización, la parte intermedia está conectada directamente tanto a la parte superior como a la parte inferior, en donde la parte intermedia solo está conectada a la parte superior y a la parte inferior en caras laterales de la gradilla para tubos de muestras y/o en características de conexión que permiten una conexión de clavija entre dichas partes. En la misma, las posiciones de recepción están también sustancialmente libres de pared como en la realización anterior.
- 30 Un segundo aspecto se refiere a un sistema de análisis de tubos de muestras según la reivindicación. Para introducir la gradilla para tubos de muestras en el sistema de análisis de muestras, el cajón se abre, especialmente se mueve a la posición extendida. En la posición extendida, la gradilla para tubos de muestras puede disponerse sobre el área de apoyo de la gradilla, p. ej., transportada allí por un usuario que lleva la gradilla en el orificio de sujeción. Un usuario puede acceder también al orificio de agarre con sus dedos y elevar la gradilla para tubos de muestras almacenada en el área de apoyo de la gradilla. El área de apoyo de la gradilla puede proporcionarse en la superficie del cajón. En la posición extendida del cajón, el orificio de agarre es fácilmente accesible, p. ej., desde una cara del cajón. Una vez que el área de apoyo de la gradilla se carga con una serie de gradillas para tubos de muestras, el cajón puede cerrarse y moverse de nuevo al sistema de análisis de tubos de muestras. En esta posición cerrada del cajón, el orificio de agarre podría no ser accesible manualmente. El sistema de análisis de tubos de muestras puede configurarse para recoger uno o más tubos de muestras almacenados en la gradilla para tubos de muestras y/o almacenar uno o más tubos de muestras en la gradilla para tubos de muestras. El sistema de análisis de tubos de muestras puede ser un sistema de análisis automatizado.
- 35 El sistema de análisis de tubos de muestras según la reivindicación 14 comprende una gradilla para tubos de muestras según cualquiera de las reivindicaciones anteriores. Todas las características descritas anteriormente con respecto al primer aspecto también son aplicables al sistema de análisis de tubos de muestras según el segundo aspecto.
- 40 Según un ejemplo que no forma parte de la invención, se proporciona una gradilla para tubos de muestras para recibir al menos un tubo de muestra, la gradilla para tubos de muestras se proporciona como una gradilla para tubos

de muestras de una pieza que comprende al menos un receptáculo para recibir el tubo de muestra y una superficie superior, en donde se proporciona al menos una abertura superior que proporciona acceso a el al menos un receptáculo en la superficie superior. En la misma, se proporcionan al menos tres elementos de restricción flexibles dentro del receptáculo para contener firmemente el tubo de muestra dentro del receptáculo.

5 La gradilla para tubos de muestras se adapta y se configura para recibir al menos un tubo de muestra, preferiblemente una pluralidad de tubos de muestras. Por lo tanto, la gradilla para tubos de muestras puede comprender una pluralidad de receptáculos dispuestos por debajo de una pluralidad de aberturas superiores. La gradilla para tubos de muestras se adapta para recibir, contener, alinear, y/o retener este único tubo de muestra o esta pluralidad de tubos de muestras en una posición segura, preferiblemente en una posición vertical.

10 La gradilla 2 para tubos de muestras que no forma parte de la presente invención puede construirse como un único componente, p. ej., como un único moldeo por inyección, y puede comprender una porción inferior para colocar la gradilla para tubos de muestras en un área de apoyo de la gradilla. Se puede proporcionar al menos un orificio de agarre en una cara lateral de la única parte.

15 El receptáculo puede proporcionarse como una cavidad sustancialmente tubular, sustancialmente dispuesta en vertical dentro de la gradilla para tubos de muestras. Los elementos de restricción flexibles pueden extenderse sustancialmente hacia abajo dentro del receptáculo, de tal forma que tienden a extenderse a lo largo y ligeramente hacia un eje vertical a través del centro de la abertura superior respectiva. Pueden tender a extenderse ligeramente hacia dentro, especialmente hacia el eje vertical a través del centro de la abertura respectiva. Los al menos tres elementos de restricción flexibles pueden proporcionarse en forma alargada, p. ej., en forma de un brazo o dedo alargado, para contener el tubo de muestra entre los mismos. Los elementos de restricción flexibles pueden proporcionarse integralmente con la gradilla de una pieza.

20 Dentro del receptáculo, los al menos tres elementos de restricción flexibles pueden proporcionarse sustancialmente a la misma altura vertical. Además, al menos tres elementos de restricción flexibles pueden proporcionarse dentro del receptáculo a la misma altura vertical entre sí. Sin embargo, los al menos tres elementos de restricción flexibles adicionales pueden proporcionarse a una altura vertical diferente a la de los al menos tres elementos de restricción flexibles anteriores, p. ej., por debajo o por encima de los mismos.

25 Por lo tanto, cada receptáculo puede comprender al menos dos grupos de al menos tres elementos de restricción flexibles, en donde cada grupo está dispuesto sustancialmente a la misma altura vertical dentro del receptáculo respectivo. Los elementos de restricción flexibles pueden proporcionarse en grupos en posiciones equidistantes dentro del receptáculo. Por ejemplo, uno o cada grupo puede estar provisto de tres elementos de restricción flexibles, o con seis elementos de restricción flexibles. Al menos tres elementos de restricción flexibles, preferiblemente en al menos dos alturas, proporcionan una función de restricción y contención fiable para el tubo de muestra dentro de la gradilla para tubos de muestras.

30 Cuando se inserta un tubo de muestra en la abertura desde arriba, el tubo de muestra toca los elementos de restricción flexibles, doblándolos de este modo ligeramente hacia fuera, en una dirección orientada radialmente hacia fuera desde el eje vertical a través del centro de la abertura respectiva. De este modo, los elementos de restricción flexibles se doblan hacia fuera y aplican una fuerza de agarre sobre el tubo de muestra. Por lo tanto, el tubo de muestra puede contenerse firmemente dentro de la posición de recepción respectiva de la gradilla para tubos de muestras entre los elementos de restricción flexibles.

35 Los elementos de restricción flexibles pueden configurarse de tal forma que un tipo de tubo de muestra con el diámetro más pequeño que se supone que debe usarse con la gradilla de muestras se mantenga suficientemente apretado dentro de la gradilla, incluso cuando la gradilla se voltea. Además, los elementos de restricción flexibles pueden configurarse de tal forma que sea posible insertar el tipo de tubo de muestra con el diámetro más grande sin problema. También, los elementos de restricción flexibles pueden configurarse de tal forma que una pinza robótica pueda ser capaz de retirar cualquier tipo de tubo de muestra de la gradilla sin problema.

40 Los elementos de restricción flexibles pueden configurarse de tal forma que el peso principal del tubo de muestra y su contenido se mantenga por los elementos de restricción flexibles y no por la posición de soporte. La gradilla puede configurarse de tal forma que los tubos de muestras puedan colocarse en la gradilla, de tal forma que el fondo de los tubos de muestras se ponga en contacto con una parte inferior del receptáculo. Algunos tubos de muestras pueden fijarse simplemente a través de los dedos elásticos, que tienen poco o ningún contacto con la superficie de soporte.

45 Al proporcionar al menos tres elementos de restricción flexibles, el tubo de muestra puede alinearse también en una posición predeterminada dentro de la abertura superior, p. ej., en una posición de recepción. Los elementos de restricción flexibles permiten la disposición de tubos de muestras con diferente diámetro dentro de la gradilla para tubos de muestras.

50 Las realizaciones de la invención se describen con referencia a las figuras. Los números de referencia identifican características idénticas o similares de diferentes realizaciones. Las realizaciones se muestran por:

- la Figura 1 una vista en perspectiva desde arriba de una gradilla para tubos de muestras;
- 5 la Figura 2 una vista en perspectiva desde abajo de la gradilla para tubos de muestras;
- la Figura 3 una vista desde arriba de la gradilla para tubos de muestras;
- la Figura 4 una vista desde abajo de la gradilla para tubos de muestras;
- 10 la Figura 5 una vista lateral de la gradilla para tubos de muestras;
- la Figura 6 una sección transversal de la gradilla para tubos de muestras;
- 15 la Figura 7 una vista en perspectiva y en despiece de una gradilla para tubos de muestras;
- la Figura 8A una vista en perspectiva de una parte superior de una gradilla para tubos de muestras desde una primera dirección;
- 20 la Figura 8B una vista en perspectiva de una parte superior de una gradilla para tubos de muestras desde una segunda dirección;
- la Figura 9A una vista en perspectiva desde arriba de una gradilla 2 para tubos de muestras de una pieza que no forma parte de la presente invención;
- 25 la Figura 9B una vista en perspectiva desde debajo de la gradilla 2 para tubos de muestras de una pieza que no forma parte de la presente invención;
- la Figura 10A una vista en perspectiva desde arriba de una sección de la gradilla 2 para tubos de muestras de una pieza que no forma parte de la presente invención;
- 30 la Figura 10B una vista en perspectiva desde debajo de una sección de la gradilla 2 para tubos de muestras de una pieza que no forma parte de la presente invención;
- 35 la Figura 11A una vista desde arriba sobre una sección de la gradilla 2 para tubos de muestras de una pieza que no forma parte de la presente invención;
- la Figura 11B una sección transversal de la gradilla 2 para tubos de muestras de una pieza que no forma parte de la presente invención; y
- 40 La **Figura 1** muestra una vista en perspectiva de una gradilla 1 para tubos de muestras. La gradilla 1 para tubos de muestras está configurada para contener, alinear, recibir y/o retener uno o más tubos de muestras. La gradilla 1 para tubos de muestras comprende tres partes: una parte superior 10, una parte intermedia 20 y una parte inferior 30. La gradilla 1 para tubos de muestras puede consistir sustancialmente en estas tres partes. La gradilla 1 para tubos de muestras se dispone en el sistema de referencia de la Tierra, indicado en la Figura 1 como un sistema de coordenadas cartesiano. En la misma, el eje z está dispuesto en una dirección vertical, y tanto el eje y como el eje x están dispuestos en un plano horizontal. Dentro del sistema de referencia de la Tierra, la parte superior 10 está dispuesta encima de la parte intermedia 20 que está dispuesta por encima de la parte inferior 30. La parte intermedia 20 está intercalada entre la parte superior 10 y la parte inferior 30.
- 45
- 50 La gradilla 1 para tubos de muestras está conformada sustancialmente como un cuboide que comprende cuatro paredes laterales, una cara superior y una cara inferior en su base. Además, cada una de la parte superior 10, la parte intermedia 20 y la parte inferior 30 se conforma sustancialmente como un cuboide más pequeño. Dichos tres cuboides más pequeños están dispuestos uno encima del otro, formando así el cuboide más grande de toda la gradilla 1 para tubos de muestras.
- 55 Como se muestra en la vista en despiece de la Figura 7, la parte superior 10, la parte intermedia 20 y la parte inferior 30 se proporcionan como componentes separados que se muestran en un estado montado en la Figura 1. La parte superior 10 comprende una superficie superior 11 orientada en una dirección alejada de la parte intermedia 20. La superficie superior 11 está orientada hacia arriba en una dirección vertical. La superficie superior 11 es sustancialmente plana y está dispuesta en un plano horizontal (x-y-).
- 60 Se proporciona una pluralidad de aberturas superiores 12 en la superficie superior 11. En la realización mostrada en la Figura 1, la superficie superior 11 comprende  $6 \times 6 = 36$  aberturas superiores 12. Las aberturas superiores 12 están dispuestas en una gradilla, comprendiendo la gradilla seis aberturas superiores 12 en cada fila alineada a lo largo del eje x y seis aberturas superiores 12 en cada columna alineada a lo largo del eje y. En realizaciones alternativas, la superficie superior puede comprender un número diferente de filas y columnas de aberturas superiores 12.
- 65

Cada abertura superior 12 está conformada sustancialmente circular y forma un reborde 14 en la intersección con la superficie superior 11. El diámetro interior de las aberturas superiores 12 es ligeramente mayor que el diámetro exterior del tubo de muestra más grande que la gradilla 1 para tubos de muestras está configurada para recibir. Cada una de las aberturas superiores 12 está orientada hacia arriba y está configurada para recibir el fondo y/o base de un tubo de muestra que puede insertarse en la abertura superior 12 en una posición sustancialmente vertical. Este tubo de muestra puede insertarse en una de las aberturas superiores 12 hasta que al menos el tercio inferior del tubo de muestra se inserte sustancialmente en la gradilla 1 para tubos de muestras. A continuación, un extremo superior del tubo de muestra puede sobresalir de la gradilla 1 para tubos de muestras y fuera de la abertura superior 12.

La Figura 7 muestra que la parte superior 10 y la parte intermedia 20 son idénticas en construcción. Por lo tanto, la parte intermedia 20 comprende una superficie intermedia 21 correspondiente a la superficie superior 11 y una pluralidad de aberturas intermedias 22 correspondientes a las aberturas superiores 12. Un primer fondo insertado del tubo de muestra en una abertura superior 11 se inserta en la gradilla para tubos de muestras hasta que alcanza una de las segundas aberturas 22. El tubo de muestra puede insertarse adicionalmente en la segunda abertura 22 hasta que colinde - primero el fondo - con una de una pluralidad de posiciones de soporte 32 proporcionadas en una superficie de soporte 31 de la parte inferior 30. Por lo tanto, el tubo de muestra se sujetará desde caras laterales dentro de una de las aberturas superiores 12, una de las aberturas intermedias 22, y se soportará por una de las posiciones de soporte 32 que pueden formarse como un rebaje dentro de la superficie de soporte 31.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 1, la construcción y la forma de la parte inferior 30 difieren de la construcción y forma de la parte intermedia 20 y de la parte superior 10. La parte inferior 30 está conformada sustancialmente como un cuboide. Además, la parte inferior 30 comprende al menos un orificio de agarre 35 proporcionado en una pared y/o cara lateral de la parte inferior 30. La pared y/o cara lateral de la parte inferior 30 se refieren a una de las (en la realización mostrada en la Figura 1) cuatro paredes laterales que limitan la extensión de la parte inferior 30 en cualquier dirección horizontal. En la realización mostrada en la Figura 1, el orificio de agarre 35 permite el acceso en un espacio de transporte dispuesto dentro de la parte inferior 30.

La **Figura 2** muestra la gradilla 1 para tubos de muestras en una vista en perspectiva desde abajo. La parte inferior 30 comprende un total de dos orificios de agarre 35 en paredes laterales opuestas de la parte inferior 30. Cada orificio de agarre 35 permite el acceso lateral a un espacio de transporte dispuesto debajo de la superficie de soporte 31 de la parte inferior 30. Un usuario puede insertar uno o todos sus dedos (excluyendo su pulgar) en dicho espacio de transporte y soportar el peso total de la gradilla para tubos de muestras junto con los tubos de muestras insertados, si corresponde, en su(s) dedo(s). Puesto que el espacio de transporte está dispuesto debajo de la superficie 31 de soporte, ningún dedo del usuario interferirá con la disposición de cualquier tubo insertado en la gradilla 1 para tubos de muestras. Preferiblemente, la gradilla 1 para tubos de muestras está configurada de modo que sus dedos no toquen incluso ningún tubo de muestra cuando se transporta la gradilla 1 para tubos de muestras.

Cuando se transporta la gradilla 1 para tubos de muestras, el usuario puede apoyar su pulgar en una característica 13 de apoyo del pulgar (véase también Figura 1). La característica 13 de apoyo del pulgar se proporciona como saliente lateral y está dispuesta encima de cada orificio de agarre 35. En la realización representada en las figuras, tanto la parte intermedia 20 como la parte superior 10 comprenden una característica de apoyo del pulgar, ya que ambas partes son idénticas en construcción. Sin embargo, en una realización diferente, solo una característica 13 de apoyo del pulgar puede ser suficiente para soportar el pulgar del usuario. La característica 13 de apoyo del pulgar permite apoyar el pulgar del usuario, mientras que al menos uno o todos sus otros dedos de la misma mano están acoplados en el orificio de agarre 35. La característica 13 de apoyo del pulgar se proporciona como un saliente en una dirección lateral, p. ej., en la dirección y. Su extensión predominante está dispuesta paralela al eje x.

Sin la característica 13 de apoyo del pulgar, es probable que el usuario apoye su pulgar sobre la superficie superior 11. Aunque esto puede no causar ningún problema en caso de que las aberturas superiores 12 adyacentes no estén llenas por un tubo de muestra, puede ser incómodo, no estéril y/o peligroso colocar el pulgar encima de la superficie superior 11 si las aberturas adyacentes se llenan por los tubos de muestras. Por lo tanto, las características 13 de apoyo del pulgar aumentan la seguridad cuando se manipula, en particular cuando se transporta, la gradilla 1 para tubos de muestras. Las características 13 de apoyo del pulgar están diseñadas lo suficientemente pequeñas como para que no interfieran con otras gradillas cuando se colocan en un área de entrada, p. ej., un área de apoyo de la gradilla, de un sistema de análisis de tubos de muestras.

La Figura 2 muestra además que la parte inferior 30 comprende un área 37 de recepción de la etiqueta RFID debajo de la superficie de soporte 31. El área 37 de recepción de la etiqueta RFID se proporciona como saliente que se extiende hacia abajo que comprende un área en donde, p. ej., una etiqueta RFID sustancialmente en forma de disco puede sujetarse, p. ej., desde abajo. La etiqueta RFID puede utilizarse para identificar la gradilla 1 mediante el uso de un lector de etiquetas RFID. Cuando la gradilla 1 para tubos de muestras se dispone sobre la

parte superior de un área de apoyo de la gradilla, el área 37 de recepción de la etiqueta RFID en la parte inferior 30 se dispondrá cerca del área de apoyo de la gradilla. De este modo, un lector de etiquetas RFID dentro del área de apoyo de la gradilla permite la identificación automática de la gradilla 1 para tubos de muestras sobre dicho lector.

5 La **Figura 3** muestra una vista superior sobre la superficie superior 11 de la gradilla 1 para tubos de muestras. Como se muestra en la Figura 3, la superficie superior 11 es sustancialmente cuadrada. Sin embargo, la superficie superior 11 puede tener una forma diferente, p. ej., rectangular, y puede comprender entonces, por ejemplo, 2 x 6 aberturas superiores 12, o 12 x 6 aberturas superiores 12, o similares. La Figura 3 muestra también la longitud de la extensión de la gradilla 1 para tubos de muestras en la dirección y como 149,1 mm. Sin embargo, dicha longitud, como otras dimensiones mostradas en las figuras, ilustra simplemente una dimensión ilustrativa de una realización de la gradilla 1 para tubos de muestras.

15 La parte superior 10 puede comprender un índice similar a un tablero de ajedrez, que muestra números en una cara y letras en una cara adyacente. En la realización mostrada, el índice muestra el número 1 a 6 en una cara lateral, y las letras A a F en una cara lateral adyacente.

20 La **Figura 4** muestra una vista desde abajo sobre la cara inferior de la parte inferior 30. En la misma, el área 37 de recepción de la etiqueta RFID está dispuesta sustancialmente en el centro de la parte inferior 30 cuando se ve desde abajo. Como se muestra en la Figura 4, el número de posiciones de soporte 32 es el mismo que el número de aberturas superiores 12. También se muestra en la Figura 4 una cara subyacente 31' de la superficie de soporte 31 de la parte inferior 30. Si bien cada una de la primera superficie 11, la superficie intermedia 21 y la superficie de soporte 31 se orientan hacia arriba, la cara subyacente 31' de la superficie de soporte 31 se orienta hacia abajo contra la dirección del eje z. Cuando un usuario transporta la gradilla para tubos de muestras 1, sus dedos pueden tocar la cara subyacente 31' de la superficie de soporte.

30 La **Figura 5** muestra una vista lateral de la gradilla 1 para tubos de muestras en la dirección del eje y. El orificio de agarre 35 se proporciona en una pared lateral y se abarca desde todos los lados por al menos una porción de la parte inferior 30, formando de este modo un espacio cerrado que rodea el orificio de agarre 35. De este modo, se mejora la estabilidad de toda la gradilla para tubos de muestras. Además, se permite un transporte equilibrado de la gradilla 1 para tubos de muestras.

35 La parte inferior 30 comprende una característica 36 de prevención de elevación. La característica 36 de prevención de elevación se proporciona como un saliente en el extremo más bajo de la parte inferior 30, p. ej., una base de la parte inferior 30. La característica 36 de prevención de elevación sobresale en la dirección del eje x, en la dirección del eje y, contra la dirección del eje x, y contra la dirección del eje y desde la pared lateral de la parte inferior 30, p. ej., desde su base. La forma de la característica 36 de prevención de elevación se muestra también, p. ej., en la Figura 1 y la Figura 7. Cuando la gradilla 1 para tubos de muestras se inserta en un sistema de análisis de tubos de muestras, una característica de restricción complementaria del analizador puede interactuar con la característica 36 de prevención de elevación de modo que se inhiba un movimiento vertical de la gradilla para tubos de muestras en dirección vertical hacia arriba. Esto puede lograrse proporcionando un saliente complementario en el sistema de análisis que inhiba el movimiento de la gradilla 1 para tubos de muestras hacia arriba.

45 La **Figura 6** muestra una sección transversal a lo largo de un plano A-A mostrado en la Figura 3 como una línea discontinua. En el estado montado de la gradilla 1 para tubos de muestras, la superficie superior 11, la superficie intermedia 21 y la superficie de soporte 31 están dispuestas paralelas entre sí, p. ej., equidistantemente entre sí, en planos sustancialmente horizontales.

50 Cada una de las aberturas superiores 12 y las aberturas intermedias 22 comprende elementos de restricción flexibles. Los elementos de restricción superiores 15 sobresalen sustancialmente hacia abajo desde la primera superficie 11. Los elementos de restricción intermedios 25 sobresalen sustancialmente hacia abajo desde la superficie intermedia 21. Cada abertura superior 12 comprende seis elementos de restricción superiores 15. Cada abertura intermedia 22 comprende seis elementos de restricción intermedios 25. Seis elementos de restricción por abertura proporcionan un soporte cómodo para un tubo de muestra introducido en cualquiera de las aberturas. Sin embargo, en realizaciones alternativas, puede proporcionarse un número diferente de elementos de restricción por abertura. Por ejemplo, cada abertura podría proporcionarse con un mínimo de tres elementos de restricción y aún proporcionar un soporte cómodo y estable para un tubo de muestra. Sin embargo, seis elementos de restricción por abertura pueden ser especialmente estables y preferibles.

60 La Figura 6 muestra que el área entre la superficie superior 11 y la superficie intermedia 21 está sustancialmente libre de paredes. Además, el área entre la superficie intermedia 21 y la superficie de soporte 31 está sustancialmente libre de paredes. Las paredes se proporcionan solo en los extremos laterales de la gradilla 1 para tubos de muestras, a lo largo de los que las tres partes de la gradilla 1 para tubos de muestras están conectadas entre sí. Sin embargo, en entre dichas paredes, más dentro de la gradilla 1 para tubos de muestras, no se requieren paredes adicionales para asegurar la estabilidad suficiente de la gradilla.

65

Como se muestra en la Figura 6, la característica 13 de apoyo del pulgar comprende un núcleo hueco que reduce el peso de la gradilla para tubos de muestras, así como el material necesario para formar la característica 13 de apoyo del pulgar mientras proporciona suficiente estabilidad.

5 La Figura 6 muestra que las tres partes están apiladas una encima de la otra. La gradilla 1 para tubos de muestras se construye de modo que no solo las tres partes sean apilables una encima de la otra, sino que también la gradilla 1 para tubos de muestras sea apilable en la parte superior de otra gradilla 1 para tubos de muestras idéntica. Para permitir dicha capacidad de apilamiento de la gradilla para tubos de muestras 1, la superficie superior 11 es ligeramente más pequeña que el interior de la base y/o la porción más baja de la parte inferior 30. La base de la parte inferior 30 puede formarse como posición de recepción para la superficie superior 11 de una gradilla para tubos de muestras idéntica.

La Figura 6 muestra también dimensiones ilustrativas en milímetros de una realización.

15 La parte intermedia 20 está conectada a la parte superior 10 a través de las características de conexión 19. La parte intermedia 20 está conectada a la parte inferior 30 mediante las características de conexión 29. Dichas características de conexión 19 y 29 permiten una conexión de clavija entre las partes respectivas. La conexión de clavija puede ser de un tipo que solo se pueda desenclavijar mediante el uso de una herramienta específica, y que no se pueda desenclavijar manualmente. Las características de conexión 19 y 29 pueden proporcionarse como barras alargadas que sobresalen de la superficie respectiva hacia abajo y hacia la superficie dispuesta debajo de la parte respectiva.

20 La **Figura 7** muestra una vista en despiece de una gradilla 1' para tubos de muestras. En la misma, los mismos signos de referencia que se usaron anteriormente identifican las mismas partes o partes similares de la gradilla 1' para tubos de muestras. En la realización mostrada en la Figura 7, la parte superior 10 y la parte intermedia 20 no comprenden ninguna característica de apoyo del pulgar. Sin embargo, como antes, ambas partes son idénticas en construcción. Además, la parte inferior 30 comprende otra realización de un área 37' de recepción de la etiqueta RFID. Dicha área 37' de recepción de la etiqueta RFID se proporciona como un rebaje en el área de soporte 31 para recibir una etiqueta RFID 40 desde arriba.

25 La vista en despiece mostrada en la Figura 7 muestra los componentes de la gradilla 1' para tubos de muestras antes del montaje. La gradilla para tubos de muestras puede montarse moviendo las partes a lo largo de las flechas mostradas en la Figura 7.

30 La gradilla para tubos de muestras puede consistir solo en la parte inferior, la parte intermedia y la parte superior. Además, la gradilla para tubos de muestras puede comprender una etiqueta RFID. Sin embargo, solo se requieren dichas tres partes para permitir la recepción segura de uno o más tubos de muestras.

35 Las tres partes 10, 20 y 30 pueden proporcionarse como partes de moldeo por inyección. En el estado montado de la gradilla para tubos de muestras, las tres partes ajustan a presión entre sí. La etiqueta RFID puede montarse simplemente encajándola en el área 37 de recepción de la etiqueta RFID, o insertándola en el área 37' de recepción de la etiqueta RFID antes del montaje de toda la gradilla.

40 Además, en una pared lateral de cualquiera de las tres partes, p. ej., de la parte superior 10, se puede proporcionar un código de barras que comprende una información de identificación, p. ej., un número de serie. Dicha información de identificación puede corresponder a una información almacenada en la etiqueta RFID 40. En la etiqueta RFID 40 se puede guardar, p. ej., la geometría de la gradilla (como un número de filas y columnas, longitud, altura, etc.). Se puede guardar un ángulo de agarre para un robot para el tipo de gradilla, y/o también se puede guardar una fuerza de inserción del robot para este tipo de gradilla.

45 Estos datos pueden leerse por un lector de etiquetas RFID y usarse por un robot de un sistema de análisis de tubos de muestras.

50 El orificio de agarre 35, si es aplicable en relación con una característica 13 de apoyo del pulgar, puede permitir una manipulación segura con una sola mano de la gradilla 1 para tubos de muestras. Puesto que el orificio de agarre 35 se corta de una pared lateral de la parte inferior 30, mientras aún comprende una circunferencia completa, un área base del orificio de agarre 35 puede proporcionar una fuerza contraria cuando se manipula la gradilla para tubos de muestras. A medida que los dedos de los usuarios se encierran por el orificio de agarre 35 desde todos los lados, la gradilla 1 para tubos de muestras podría incluso voltearse sin que el usuario pierda el control y/o el agarre de la gradilla 1 para tubos de muestras.

55 En el reborde inferior de la parte inferior 30, p. ej., en su base, se puede proporcionar la característica 36 de prevención de elevación. Además, en dicha base de la parte inferior 30, un hueco 38 (véase Figuras 1 y 4) puede proporcionarse como una característica de posicionamiento. Dicho hueco 38 puede proporcionarse solo en una de las cuatro paredes laterales de la parte inferior 30 para proporcionar una asimetría en la base de la gradilla 1 para tubos de muestras. Dicha asimetría, especialmente la característica de posicionamiento, permite una codificación mecánica para evitar una inserción incorrecta de la gradilla 1 para tubos de muestras sobre o en un

60

65

área de apoyo de la gradilla. En una realización alternativa, la gradilla puede comprender dos o más huecos como característica de posicionamiento que identifican una orientación giratoria de la gradilla para tubos de muestras.

5 La disposición de la característica de posicionamiento puede corresponder al índice de la parte superior 10 (véase Figura 3) para indicar correctamente la orientación de la gradilla 1 para tubos de muestras.

10 Los elementos 15 y/o 25 de restricción flexibles pueden configurarse para contener tubos de muestras con un diámetro de sustancialmente 12 mm a 16 mm. En una realización alternativa, los elementos de restricción flexibles pueden configurarse para contener tubos de muestras con un diámetro de sustancialmente 5 mm a 10 mm. Se puede insertar un tubo de muestra en la gradilla para tubos de muestras en al menos 30 mm de su longitud, preferiblemente en al menos 45 mm de su longitud para permitir el almacenamiento y/o recepción seguros del tubo de muestra.

15 Las **Figuras 8A y 8B** muestran una vista en perspectiva en una parte superior 10 de una gradilla 1 para tubos de muestras, cada una desde una dirección diferente. En dos paredes laterales opuestas A y B, la parte superior 10 comprende una pluralidad de elementos de conexión que permiten una conexión de clavija y/o una conexión de ajuste a presión entre la parte superior 10 y la parte intermedia 20. Puesto que la parte intermedia 20 está diseñada idéntica a la parte superior 10, dichos elementos de conexión de la parte intermedia 20 permiten también una conexión de clavija y/o una conexión de ajuste a presión entre la parte intermedia 20 y tanto la parte superior 10 como la parte inferior 30.

20 Los elementos de conexión incluyen protuberancias 16 de ajuste a presión, orificios 17 de ajuste a presión y orificios 18 sin ajuste a presión. Los elementos de conexión están dispuestos asimétricos dentro de la parte superior 10 para permitir la identificación de la orientación de la parte superior 10 (y también de la parte intermedia 20 idéntica).

25 En el interior de un extremo inferior de una primera pared lateral A, la parte superior 10 comprende dos protuberancias 16 de ajuste a presión (véase Figura 8A). En el interior de un extremo inferior de una segunda pared lateral B, la parte superior 10 comprende tres protuberancias 16 de ajuste a presión (véase Figura 8B). La primera pared lateral A está dispuesta opuesta a la segunda pared lateral B de la parte superior 10. Todas las protuberancias 16 de ajuste a presión están dispuestas alejadas entre sí.

30 En un extremo superior de la primera pared lateral A, la parte superior 10 comprende tres orificios 17 de ajuste a presión, entre los que se disponen dos orificios 18 sin ajuste a presión (véase Figura 8B). En un extremo superior de la segunda pared lateral B, la parte superior 10 comprende tres orificios 18 sin ajuste a presión, entre los que se disponen dos orificios 17 de ajuste a presión (véase Figura 8A).

35 La parte intermedia 20 está diseñada idéntica a la parte superior 10 y, por lo tanto, comprende el mismo número de protuberancias 16 de ajuste a presión, orificios 17 de ajuste a presión y orificios 18 sin ajuste a presión. En un estado montado de la gradilla para tubos de muestras 1, las dos protuberancias 16 de ajuste a presión de la primera pared A de la parte superior 10 se ajustan a presión en los dos orificios 17 de ajuste a presión de la segunda pared B de la parte intermedia 20. Además, las tres protuberancias 16 de ajuste a presión de la segunda pared B de la parte superior 10 se ajustan a presión en los tres orificios 17 de ajuste a presión de la primera pared A de la parte intermedia 20.

40 Cuando la primera pared A de la parte superior 10 está dispuesta por encima de la primera pared A de la parte intermedia 20, las dos protuberancias 16 de ajuste a presión de la primera pared A de la parte superior 10 se insertarían en los dos orificios 18 sin ajuste a presión de la primera pared A de la parte intermedia 20. Por lo tanto, no se establece una conexión de ajuste a presión, puesto que las protuberancias 16 de ajuste a presión pueden no interconectarse en una conexión de ajuste a presión con los orificios 18 sin ajuste a presión.

45 La conexión de ajuste a presión de la parte intermedia 20 y la parte superior 10 solo se puede establecer bajo una orientación predeterminada específica de dichas dos partes. La conexión de ajuste a presión puede configurarse para establecerse manualmente.

50 La parte inferior 30 puede comprender orificios 17 de ajuste a presión correspondientes y/u orificios 18 sin ajuste a presión correspondientes dispuestos en el extremo superior de dos de sus paredes laterales opuestas para acoplarse en las protuberancias 16 de ajuste a presión de la parte intermedia 20. Por lo tanto, una conexión de ajuste a presión de la parte intermedia 20 y la parte inferior 30 solo se puede establecer también bajo una orientación predeterminada específica de dichas dos partes.

55 Cada orificio 18 sin ajuste a presión puede estar dispuesto por encima de una protuberancia 16 de ajuste a presión. Cada orificio 18 sin ajuste a presión puede proporcionarse como un canal sustancialmente vertical que conecta la superficie superior 11 (o la superficie intermedia 21) con la protuberancia 16 de ajuste a presión dispuesta en una porción inferior de la parte superior 10 (o la parte intermedia 20).

60

65

En la Figura 1 se identifican un orificio 17 de ajuste a presión ilustrativo y un orificio 18 ilustrativo sin ajuste a presión. Si bien los orificios 17 de ajuste a presión proporcionan un reborde superior para que la protuberancia 16 de ajuste a presión se ajuste a presión, los orificios 18 sin ajuste a presión no comprenden tal reborde superior para otorgar acceso a una herramienta de moldeo por inyección e inhibir cualquier conexión de ajuste a presión entre las partes no orientadas correctamente.

Las Figuras 8A y 8B muestran también las características de conexión 19 y 29, que sobresalen como pasadores hacia abajo y fuera del lado inferior de la superficie superior/superficie intermedia. Las características de conexión 19, 29 pueden interactuar con los otros elementos/características de conexión como las protuberancias 16 de ajuste a presión, los orificios 17 de ajuste a presión y los orificios 18 sin ajuste a presión para establecer una conexión estable y segura entre las partes de la gradilla 1 para tubos de muestras.

La disposición de los elementos/características de conexión como las protuberancias 16 de ajuste a presión, los orificios 17 de ajuste a presión, y los orificios 18 sin ajuste a presión es asimétrica en cada una de la parte superior 10, la parte intermedia 20 y la parte inferior 30. Las distancias entre dichos diferentes tipos de elementos/características de conexión pueden configurarse de tal forma que la parte superior 10 se pueda sujetar junto con la parte intermedia 20, solo si la parte intermedia 20 se gira 180° en comparación con la parte superior 10.

En una realización, los elementos/características de conexión 16, 17 y/o 18 pueden también disponerse en las otras dos paredes laterales, en los bordes de la parte respectiva, y/o en las cuatro paredes laterales. La gradilla puede comprender más o menos de cinco de dichos elementos/características de conexión. Sin embargo, la gradilla 1 para tubos de muestras comprende un mínimo de dos elementos/características de conexión en cada una de las dos caras/paredes opuestas.

En una realización, la gradilla 1 para tubos de muestras está configurada para no poder desenclavijarse, incluso mediante una herramienta. Una vez establecida, la conexión de clavija entre la parte superior 10, la parte intermedia 20 y/o la parte inferior 30 puede fijarse permanentemente.

Los orificios 18 sin ajuste a presión pueden formarse mediante insertos de herramienta de una herramienta de moldeo por inyección y permitir un moldeo seguro de todas las partes por encima y por debajo de la superficie respectiva de la parte respectiva. Cuando la parte superior 10 y/o la parte intermedia 20 se moldean, un inserto de herramienta para las protuberancias 16 de ajuste a presión puede moverse en paralelo y contra la dirección del eje z (desde arriba) a través de los orificios 18 sin ajuste a presión para formar las protuberancias 16 de ajuste a presión en el molde. Un inserto de herramienta para los orificios 17 de ajuste a presión puede moverse paralelo y en la dirección del eje z (desde abajo) para formar los orificios 17 de ajuste a presión en el molde. Los orificios 18 sin ajuste a presión pueden no tener ninguna función ni/o uso adicional además de conceder los insertos de herramienta de la herramienta de moldeo por inyección en la parte respectiva, y/o una salida fuera de la parte respectiva.

En otras palabras, la parte superior 10 y/o la parte intermedia 20 comprenden canales para los insertos de herramienta que forman los elementos/características de conexión 16, 17 y 18 que están dispuestos a lo largo de la dirección en la que se establece la conexión de clavija/ajuste a presión entre dichas partes (aquí paralela al eje z). Por lo tanto, no se requieren portaobjetos complicados en la herramienta de moldeo por inyección para establecer la conexión de clavija/ajuste a presión. De este modo, tanto el proceso de moldeo como el establecimiento de la conexión entre las partes se mejoran y simplifican. En particular, las partes pueden configurarse para no requerir ningún elemento corredizo en la herramienta de moldeo por inyección para establecer la conexión entre las partes.

La **Figura 9A** muestra una vista en perspectiva desde arriba de una gradilla 2 para tubos de muestras de una pieza que forma parte de la presente invención. La gradilla 2 para tubos de muestras se configura para contener, alinear, recibir y/o retener uno o más tubos de muestras. La gradilla 2 para tubos de muestras se proporciona como un único molde. La gradilla 2 para tubos de muestras está dispuesta en el sistema de referencia de la Tierra, definiendo una dirección de arriba y abajo sustancialmente vertical.

La gradilla 2 para tubos de muestras está conformada sustancialmente como un cuboide que comprende cuatro paredes laterales, una cara superior y una cara inferior en su base. En la misma, la cara superior es proporcionada por una superficie superior 11. Se proporciona una pluralidad de aberturas superiores 12 en la superficie superior 11. Por debajo de cada abertura superior 12, la gradilla 2 para tubos de muestras comprende una pluralidad de receptáculos 50, cada uno de los cuales está configurado para contener, alinear, recibir y/o retener un tubo de muestra, respectivamente.

Los receptáculos están dispuestos en una gradilla que comprende filas y columnas en un plano horizontal. En la realización mostrada en las figuras 9A y 9B, la gradilla 2 para tubos de muestras comprende 5 x 10 aberturas superiores 12 y receptáculos 50. Por lo tanto, la gradilla 2 para tubos de muestras mostrada está configurada para recibir, contener y almacenar hasta 50 tubos de muestras. Las diferentes rejillas de muestra de una pieza pueden comprender un número diferente de filas y columnas de receptáculos.

Cada receptáculo 50 se proporciona como una cavidad sustancialmente tubular, accesible a través de la abertura superior 12. Las cavidades tubulares de los receptáculos 50 se disponen paralelas entre sí. El eje del cilindro de cada cavidad tubular se dispone sustancialmente en vertical.

5 La **Figura 9B** muestra una vista en perspectiva desde debajo de la gradilla 2 para tubos de muestras de una pieza que no forma parte de la presente invención. Aunque cada receptáculo 50 termina en un extremo superior con la abertura superior 12 (Figura 9A), cada receptáculo 50 termina en un extremo inferior en un fondo 51 del receptáculo. El fondo 51 del receptáculo tiene sustancialmente forma de disco y está dispuesto como un fondo del cilindro de la cavidad tubular. El fondo 51 del receptáculo puede configurarse para soportar el fondo de un tubo de muestra insertado en el receptáculo 50

10 acorde.

La **Figura 10A** muestra una vista en perspectiva desde arriba de una sección de la gradilla 2 para tubos de muestras de una pieza que no forma parte de la presente invención. Cada receptáculo 50 comprende una pluralidad de elementos de restricción, en particular primeros elementos 52 de restricción y segundos elementos 53 de restricción. En la realización mostrada en las figuras, tres primeros elementos 52 de restricción forman un primer grupo de elementos de restricción y tres segundos elementos 53 de restricción forman un segundo grupo de elementos de restricción. Cada receptáculo 50 puede comprender dos o más grupos de elementos de restricción, comprendiendo cada grupo tres o más elementos de restricción. Preferiblemente, dos grupos de elementos de restricción comprenden tres elementos de restricción, respectivamente.

15

20 La **Figura 11B** muestra una sección transversal de la gradilla 2 para tubos de muestras de una pieza que no forma parte de la presente invención, a través de un plano vertical B-B. El plano vertical B-B se identifica en la **Figura 11A**, que muestra una vista desde arriba sobre una sección de la gradilla 2 para tubos de muestras de una pieza que no forma parte de la presente invención.

25 La Figura 11B muestra la sección transversal a través de una fila de cinco receptáculos 50 dispuestos adyacentes entre sí en una dirección horizontal. Los receptáculos 50 están separados entre sí por paredes 50. Las paredes 50 forman las cavidades tubulares de los receptáculos 50 y se disponen sustancialmente en vertical.

30 Como se muestra en la Figura 11A, cada receptáculo 50 comprende seis elementos de restricción, todos los cuales están dispuestos de forma sustancialmente equidistante entre sí a lo largo de la circunferencia de la cavidad tubular cuando se ve desde arriba.

35 La sección transversal de la Figura 11B muestra que los tres primeros elementos 52 de restricción se disponen por encima de los tres segundos elementos 53 de restricción. Si bien los primeros elementos 52 de restricción están unidos a las paredes de cada receptáculo 50 cerca de la superficie superior 11, los segundos elementos 53 de restricción están unidos a las paredes del receptáculo 50 más profundamente dentro del receptáculo 50, p. ej., cerca del medio vertical del receptáculo 50. Debido a que los elementos de restricción se agrupan como se ha descrito anteriormente en el primer grupo que comprende los primeros elementos 52 de restricción y el segundo grupo que comprende los segundos elementos 53 de restricción, los elementos de restricción pueden contener los tubos de muestras cómodamente estables dentro de cada receptáculo 50.

40 La **Figura 10B** muestra una vista en perspectiva desde abajo de una sección de la gradilla 2 para tubos de muestras de una pieza que no forma parte de la presente invención. Cada fondo 51 del receptáculo comprende una pluralidad de ranuras 54 dispuestas a lo largo de la circunferencia de cada receptáculo. Cada ranura 54 concede acceso (p. ej., en una dirección vertical desde debajo de la gradilla 2 para tubos de muestras) para un inserto de herramienta que forma los elementos 52 y 53 de restricción cuando se moldea la gradilla 2 para tubos de muestras de una pieza. El primer y el segundo elementos 52 y 53 de restricción se disponen alternando secuencialmente a lo largo de la circunferencia del receptáculo tubular 50, y no uno encima del otro. Por lo tanto, cada elemento de restricción puede formarse individualmente en un único molde, en donde las ranuras 54 proporcionan acceso suficiente a los insertos de herramienta requeridos.

45 Además, las ranuras 54 y, si es aplicable, orificios adicionales en el fondo 51 del receptáculo, proporcionan un drenaje para fluidos, p. ej., condensación de agua en los tubos de muestras.

50 Las paredes 50 sobresalen sobre los fondos 51 de los receptáculos para formar un soporte estable para la gradilla 2 para tubos de muestras (véase también Figura 11B). Además de las paredes 50 sobresalientes, puede proporcionarse un soporte adicional mediante un anillo circular formado alrededor del medio de cada fondo 51 del receptáculo formando la porción más baja de cada receptáculo 50.

55 La gradilla 2 para tubos de muestras de una pieza que no forma parte de la presente invención puede configurarse para poder apilarse por encima y/o por debajo de otra gradilla para tubos de muestras de una pieza idéntica.

60

65

Lista de números de referencia

1	gradilla para tubos de muestras
1'	gradilla para tubos de muestras
2	gradilla para tubos de muestras
10	parte superior
11	superficie superior
12	abertura superior
13	característica de apoyo del pulgar
14	reborde
15	elementos de restricción superiores
16	protuberancia de ajuste a presión
17	orificio de ajuste a presión
18	orificio sin ajuste a presión
19	característica de conexión
20	parte intermedia
21	superficie intermedia
22	abertura intermedia
25	elementos de restricción intermedios
29	característica de conexión
30	parte inferior
31	superficie de soporte
31'	cara subyacente de la superficie de soporte
32	posición de soporte
35	orificio de agarre
36	característica de prevención de elevación
37	área de recepción de la etiqueta RFID
37'	área de recepción de la etiqueta RFID
38	hueco
40	etiqueta RFID
50	receptáculo
51	fondo del receptáculo
52	primer elemento de restricción
53	segundo elemento de restricción
54	ranura

- 55 pared
- A primera pared lateral
- B segunda pared lateral

## REIVINDICACIONES

1. Una gradilla (1; 1') para tubos de muestras para recibir al menos un tubo de muestra, comprendiendo la gradilla para tubos de muestras:
- 5
- una parte superior (10) que comprende una superficie superior (11), en donde se proporciona al menos una abertura superior (12) para recibir el tubo de muestra en la superficie superior (11);
  - una parte intermedia (20) que comprende una superficie intermedia (21), en donde se proporciona al menos una abertura intermedia (22) para recibir el tubo de muestra en la superficie intermedia (21); y
  - una parte inferior (30) proporcionada como un componente separable, comprendiendo la parte inferior (30) una superficie de soporte (31), en donde se proporciona al menos una posición de soporte (32) para soportar el tubo de muestra en la superficie de soporte (31);
- 10
- 15 en donde la parte intermedia (20) está conectada tanto a la parte superior (10) como a la parte inferior (30) de tal forma que la al menos una abertura superior (12) está sustancialmente alineada por encima de la al menos una abertura intermedia (22) y por encima de la al menos una posición de soporte (32) para recibir el al menos un tubo de muestra, y
- 20 en donde al menos un orificio de agarre (35) se proporciona en una cara lateral de la parte inferior (30), en donde el un orificio de agarre (35) está adaptado para recibir al menos un dedo de un usuario adulto, y en donde la cara lateral de la parte inferior (30) comprende una circunferencia completa de el al menos un orificio de agarre (35),
- 25 **caracterizada por que** el orificio de agarre (35) está configurado para permitir el acceso lateral a un espacio de transporte, en donde el espacio de transporte está dispuesto por debajo de la superficie (31) de soporte y en donde el espacio de transporte está separado de los tubos de muestras por la superficie de soporte (31).
- 30
2. La gradilla para tubos de muestras de la reivindicación 1, en donde la cara lateral con el orificio de agarre (35) está dispuesta adyacente a la superficie de soporte (31) y/o en un ángulo diferente de 0° y 180°, en particular sustancialmente ortogonal, a la superficie de soporte (31).
- 35
3. La gradilla para tubos de muestras de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una característica (13) de apoyo del pulgar dispuesta por encima del orificio de agarre (35), en donde la característica (13) de apoyo del pulgar puede proporcionarse como una extensión lateral de la superficie superior (11).
- 40
4. La gradilla para tubos de muestras de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de aberturas superiores (12), una pluralidad de aberturas intermedias (22) y una pluralidad de posiciones de soporte (32) dispuestas en rejillas alineadas.
- 45
5. La gradilla para tubos de muestras de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la al menos una posición de soporte (32) comprende un rebaje que tiene una forma sustancialmente convergente, en particular sustancialmente cónica, y está configurado para recibir y/o soportar un fondo del tubo de muestra de un tipo predeterminado.
- 50
6. La gradilla para tubos de muestras de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada una de la primera y la segunda abertura (12, 22) comprende un reborde (14) en la superficie en la que se proporciona, y en donde en cada reborde (14) se proporcionan al menos tres elementos (15, 25) de restricción flexibles para contener firmemente el tubo de muestra, en donde los elementos (15, 25) de restricción flexibles pueden extenderse sustancialmente hacia abajo desde el reborde (14), de tal forma que tienden a extenderse hacia un eje vertical a través del centro de la abertura (12, 22) respectiva.
- 55
7. La gradilla para tubos de muestras de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la parte superior (10), la parte intermedia (20) y la parte inferior (30) se proporcionan cada una como un moldeo por inyección.
- 60
8. La gradilla para tubos de muestras de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la parte superior (10) y la parte intermedia (20) son idénticas en construcción.
- 65
9. La gradilla para tubos de muestras de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende características de conexión (16, 17, 18, 19, 29) para permitir una conexión de clavija de la parte intermedia (20) tanto con la parte superior (10) como con la parte inferior (30), en particular una conexión de clavija que está configurada para no poder desenclavijarse manualmente.

- 5 10. La gradilla para tubos de muestras de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la parte inferior (30) comprende un fondo configurado para una disposición alineada en un área de apoyo de la gradilla, y en donde la parte inferior (30) puede comprender una característica (36) de prevención de elevación para evitar una elevación involuntaria de la gradilla (1; 1') para tubos de muestras desde el área de apoyo de la gradilla.
- 10 11. La gradilla para tubos de muestras de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la gradilla (1; 1') para tubos de muestras se puede apilar sobre y/o por debajo de las gradillas (1; 1') para tubos de muestras de construcción idéntica, y/o en donde la gradilla (1; 1') para tubos de muestras comprende un área (37; 37') de recepción de la etiqueta RFID.
- 15 12. La gradilla para tubos de muestras de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la información de identificación se proporciona en una cara lateral de la gradilla (1; 1') para tubos de muestras en una forma ópticamente legible y/o en donde la parte superior (10), la parte intermedia (20) y la parte inferior (30) son suficientes para permitir una función de recepción de tubos de muestras estable de la gradilla (1; 1') para tubos de muestras.
- 20 13. La gradilla para tubos de muestras de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la parte intermedia (20) está conectada directamente tanto a la parte superior (10) como a la parte inferior (30), y en donde la parte intermedia (20) solo está conectada a la parte superior (10) y a la parte inferior (30) en caras laterales de la gradilla (1; 1') para tubos de muestras.
- 25 14. Un sistema de análisis de tubos de muestras para analizar el contenido de al menos un tubo de muestra, que comprende un área de apoyo de la gradilla proporcionada en un cajón, en donde el área de apoyo de la gradilla comprende la gradilla (1; 1') para tubos de muestras según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, de tal forma que el orificio de agarre (35) está dispuesto en una posición manualmente accesible cuando el cajón está dispuesto en una posición extendida.
- 30

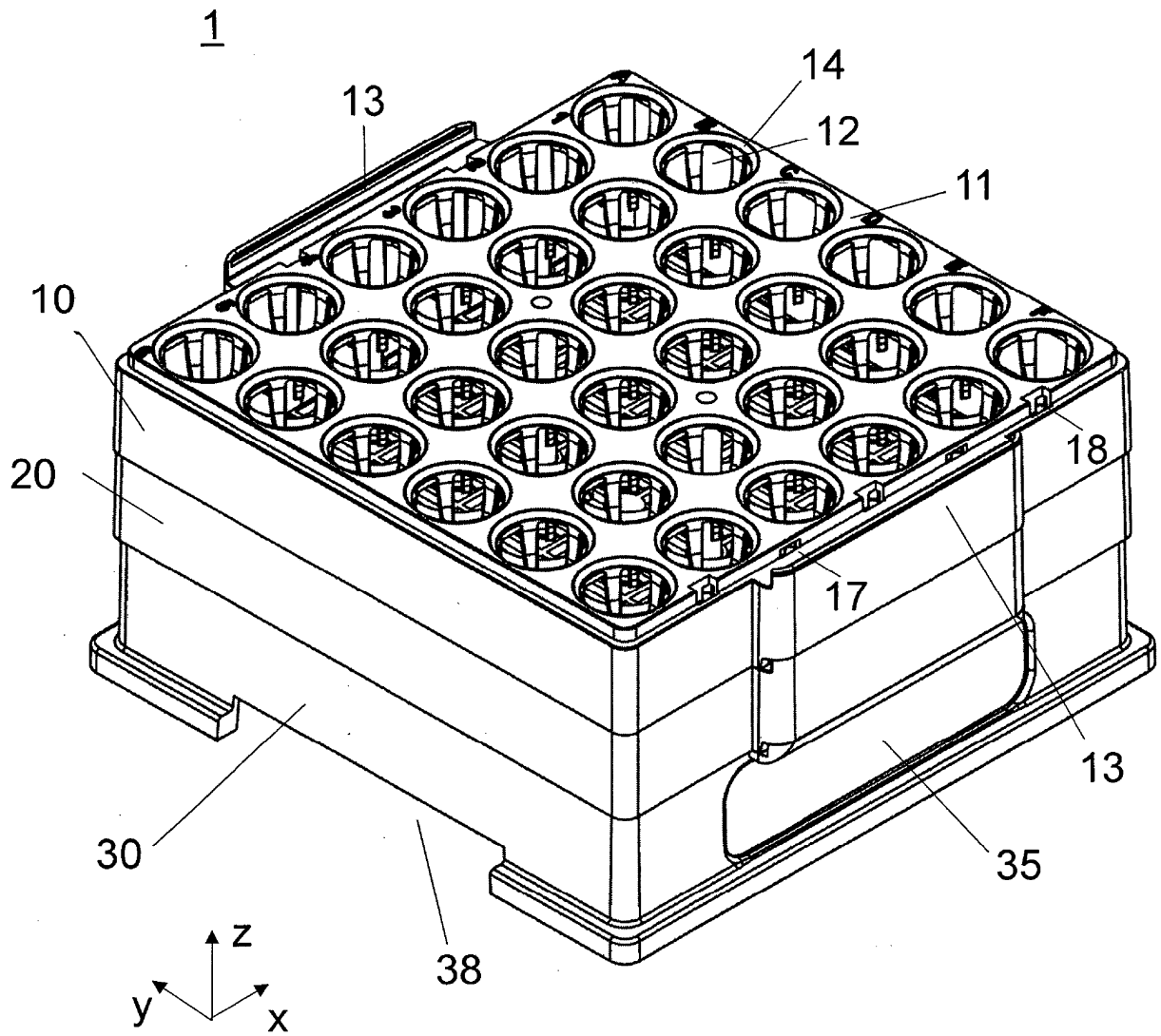


Fig. 1

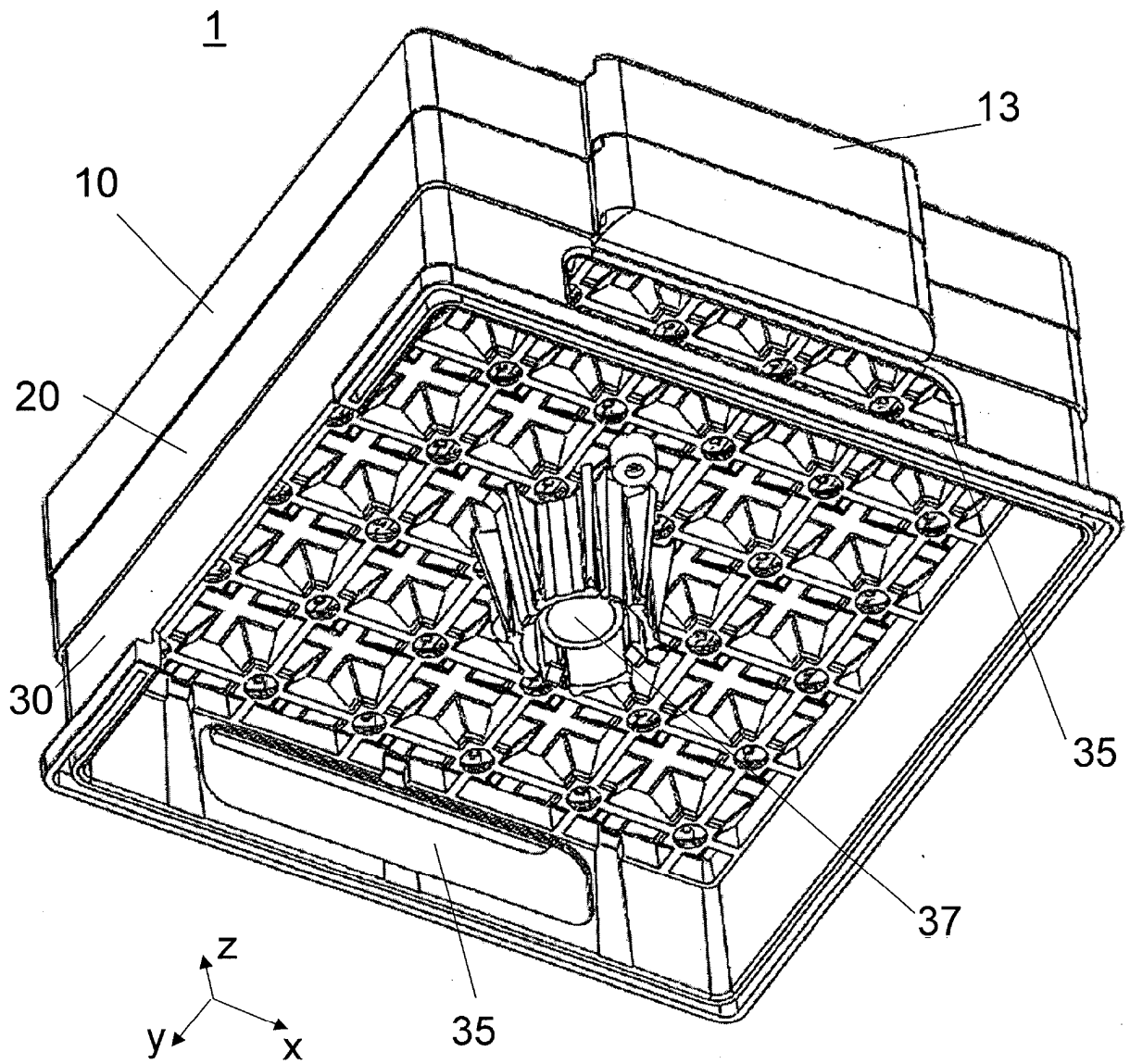


Fig. 2

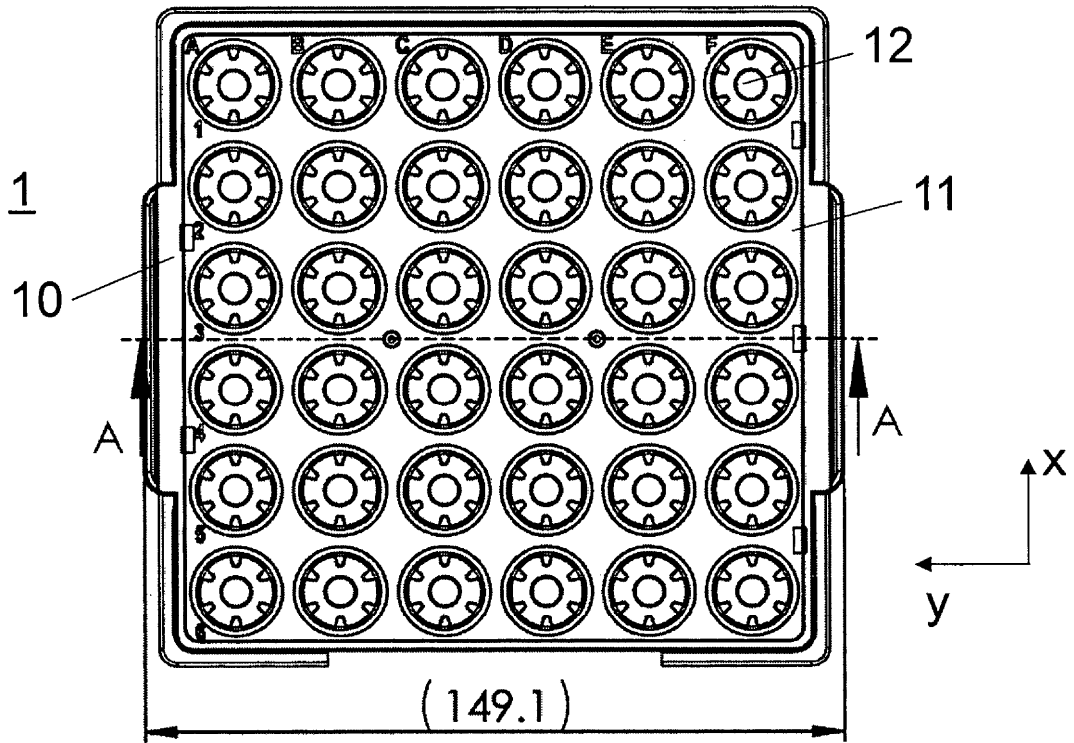


Fig. 3

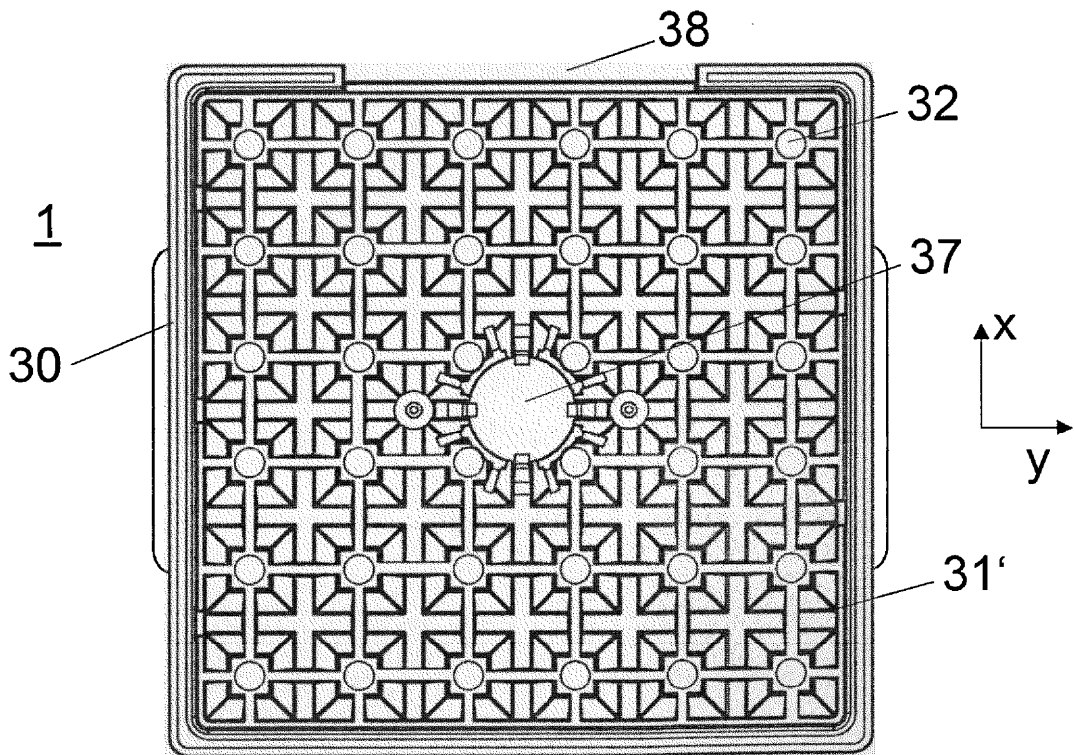


Fig. 4

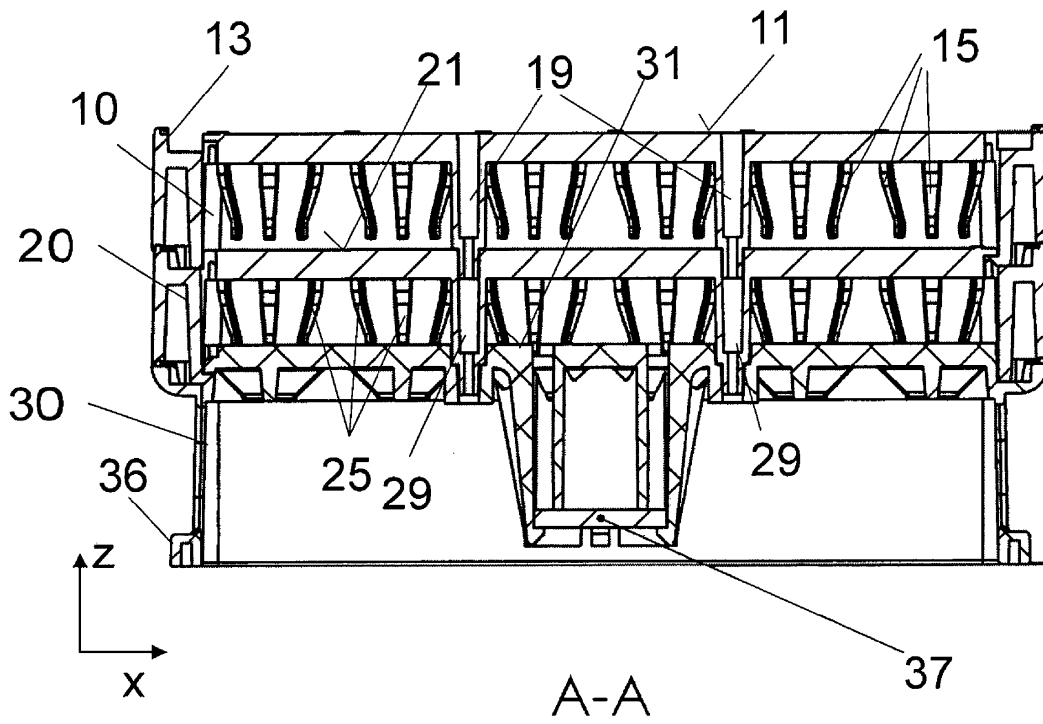
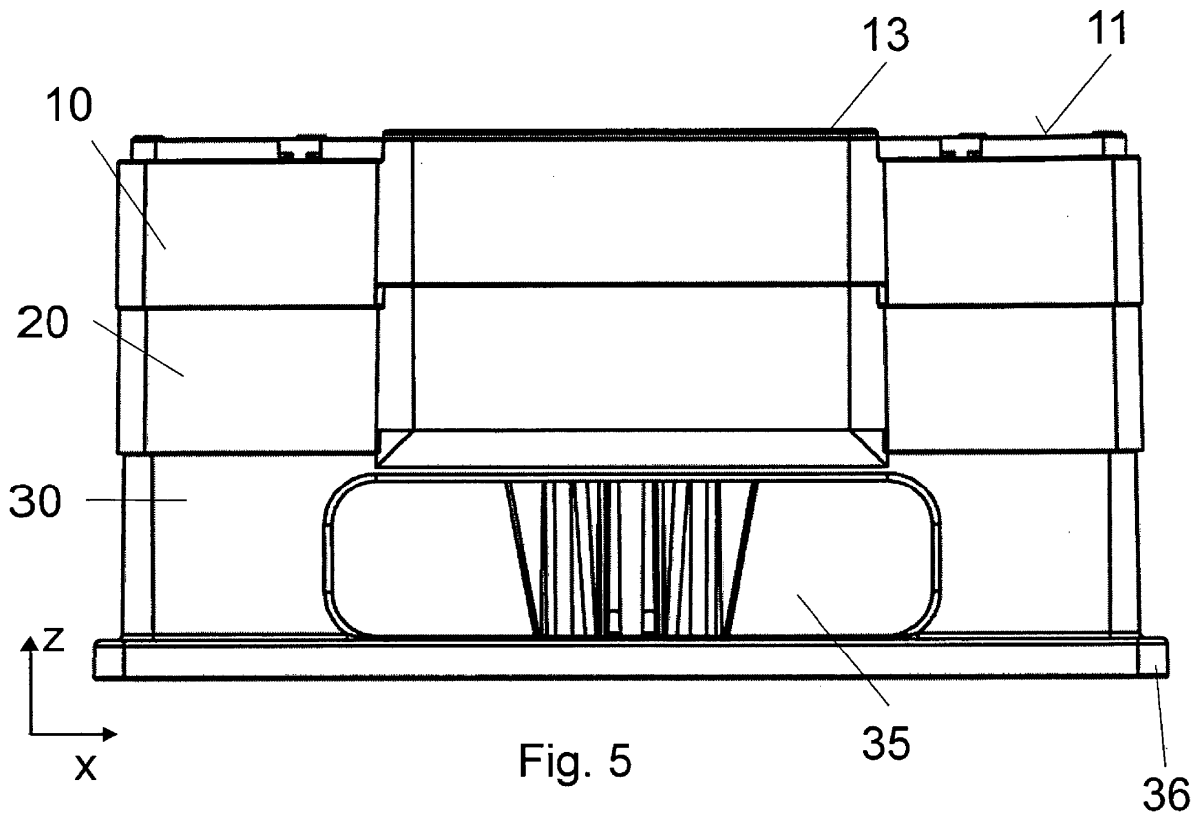


Fig. 6

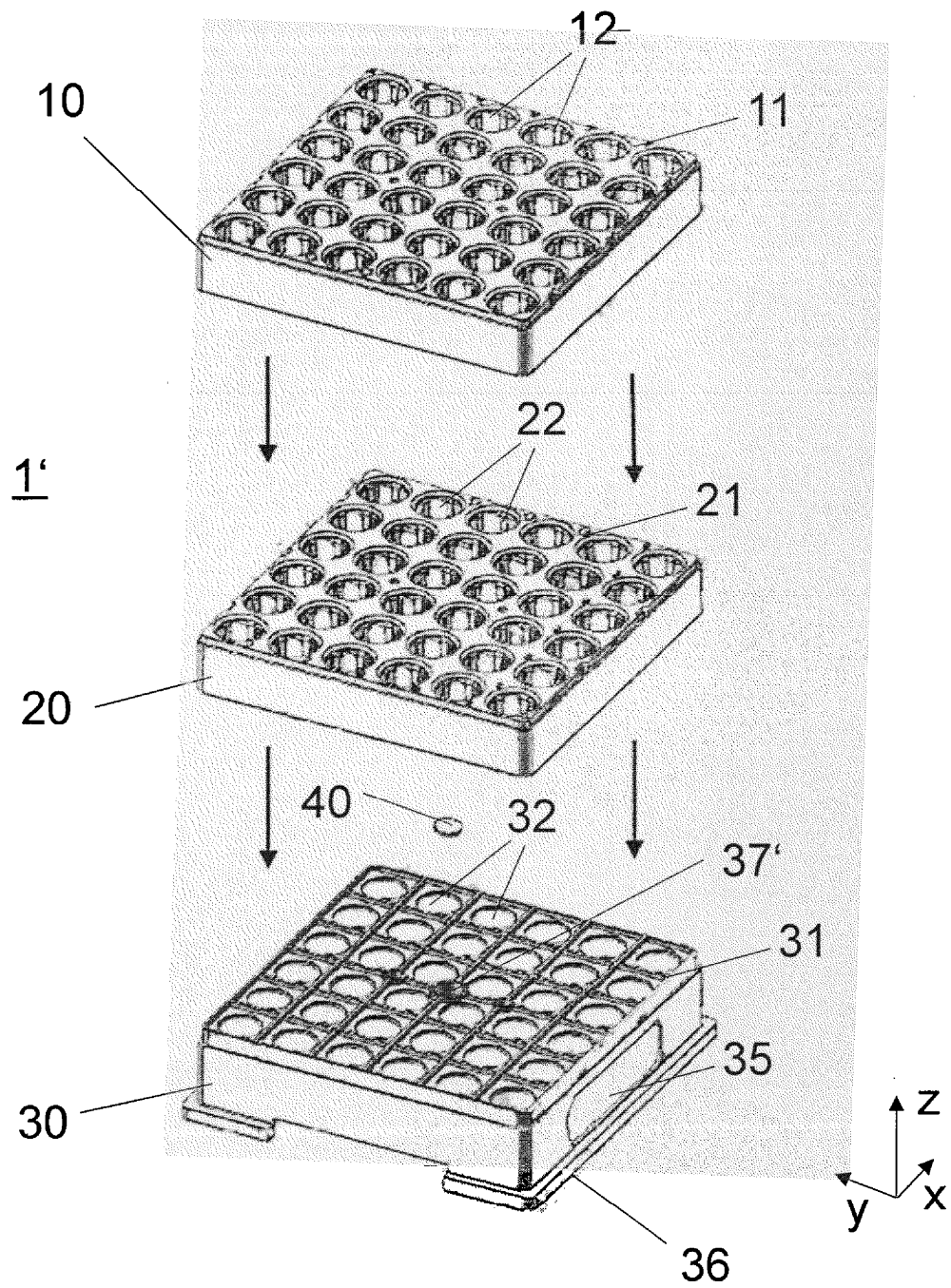
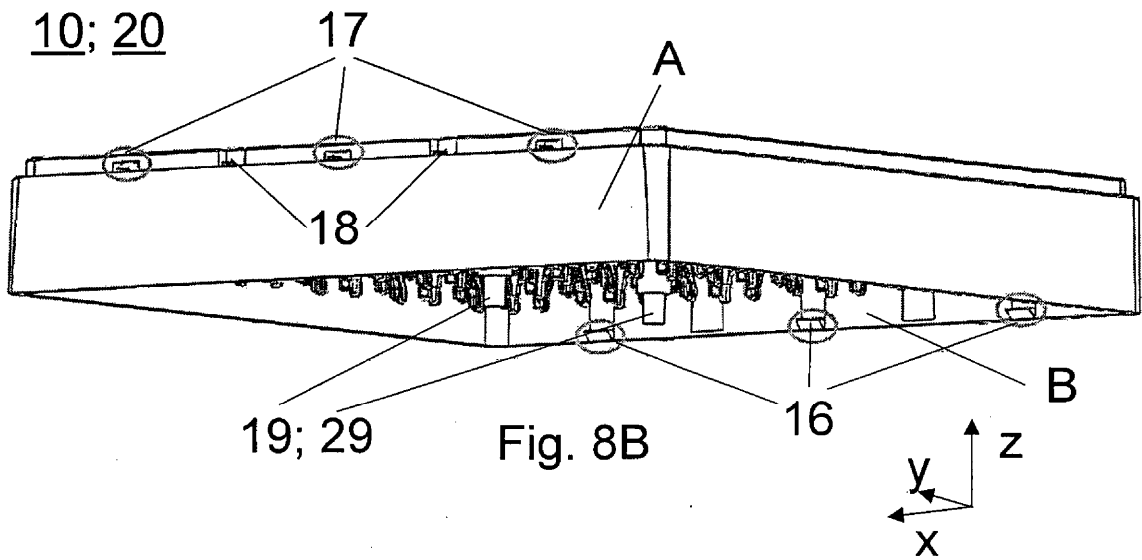
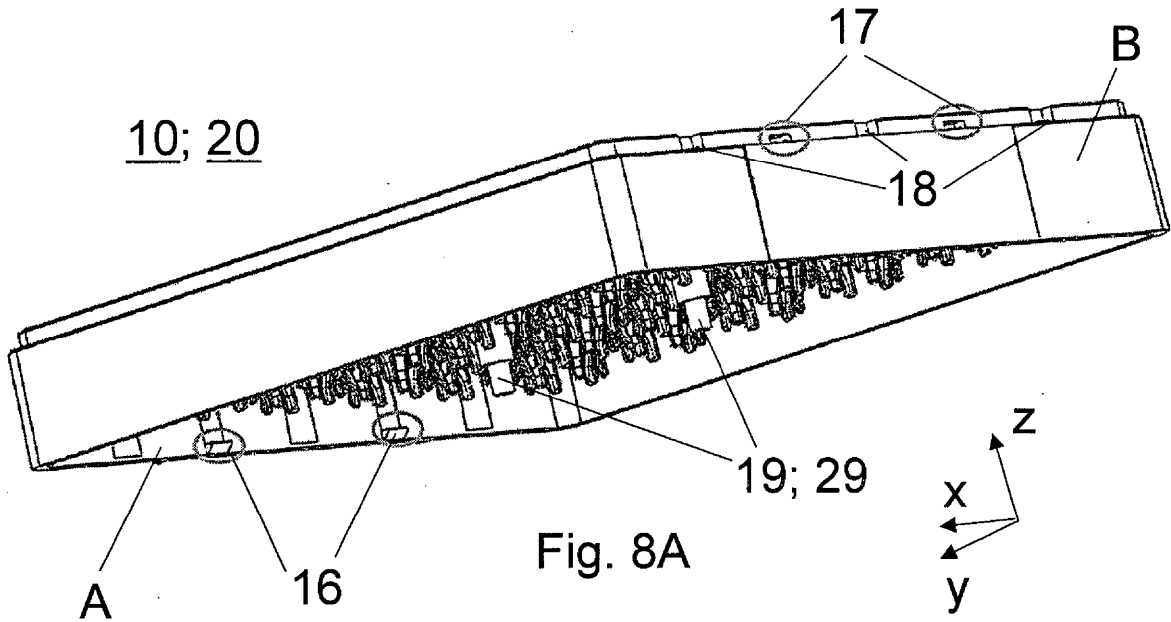


Fig. 7



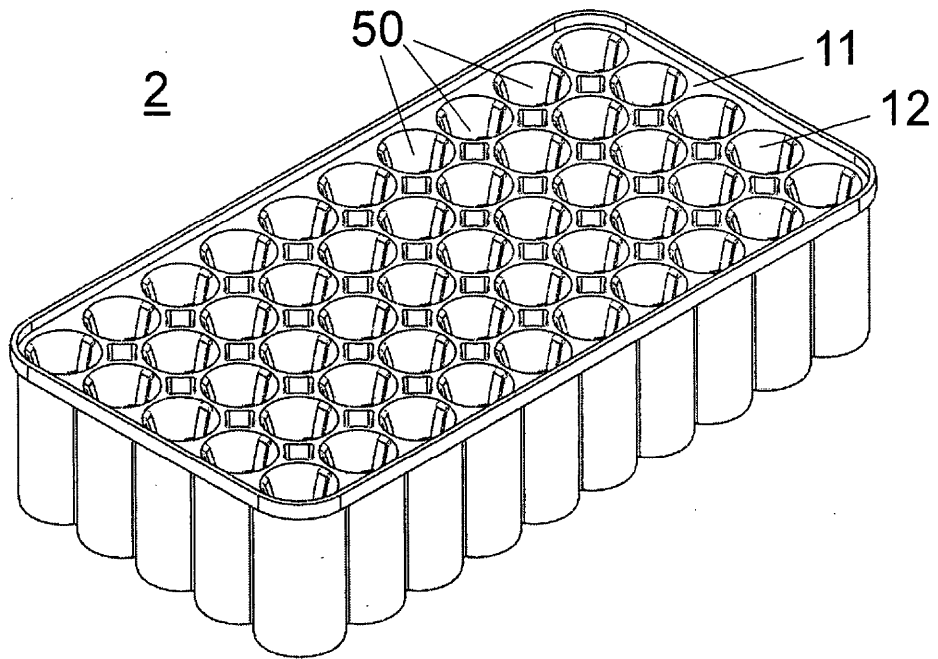


Fig. 9A

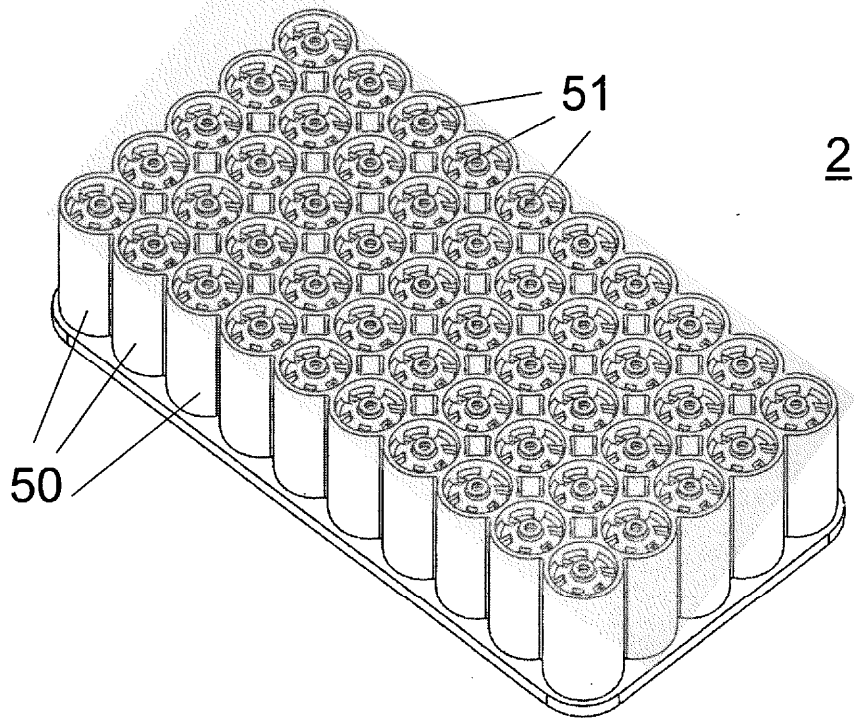


Fig. 9B

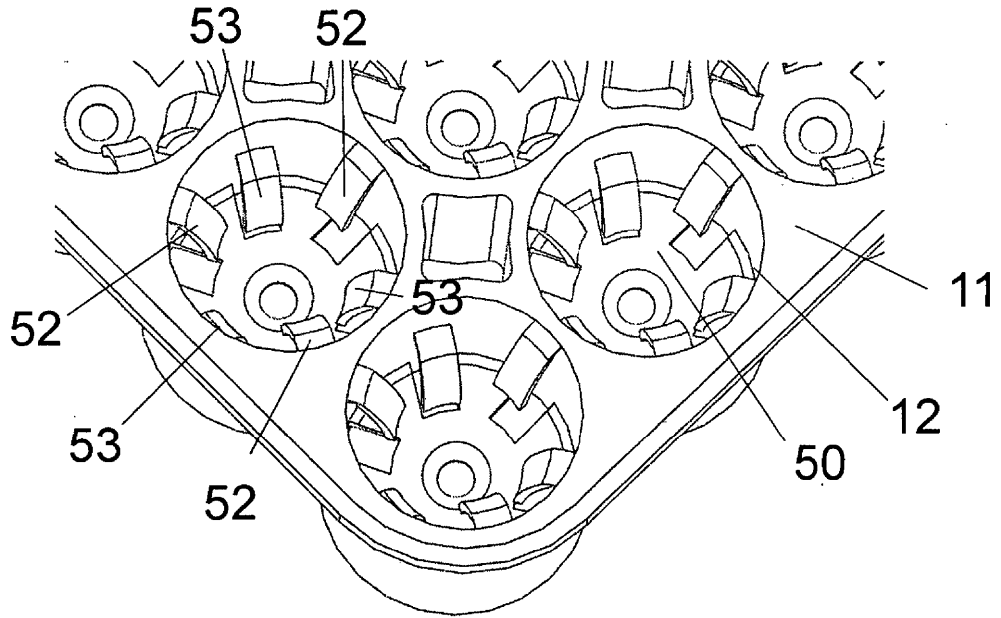


Fig. 10A

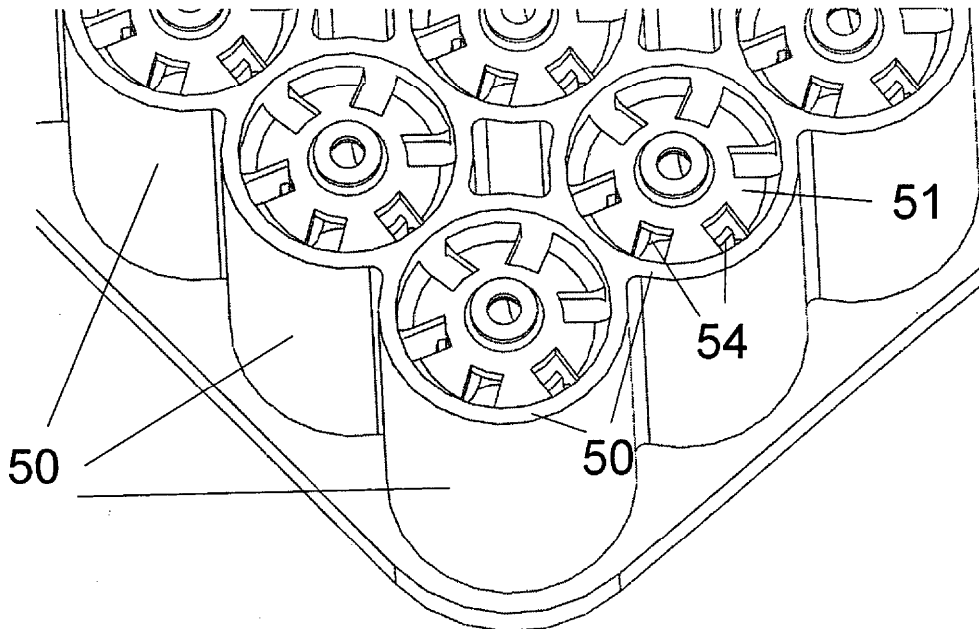


Fig. 10B

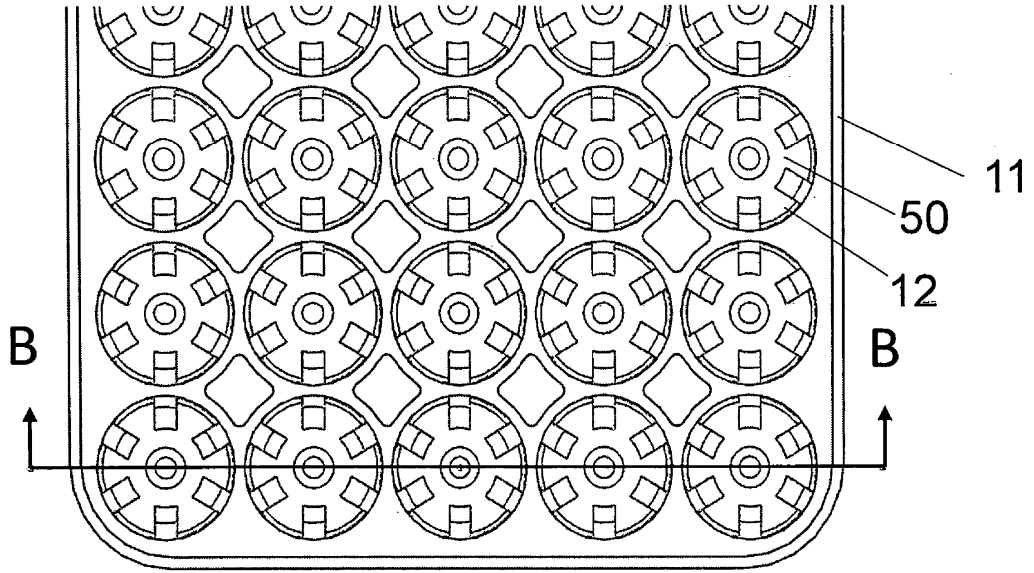


Fig. 11A

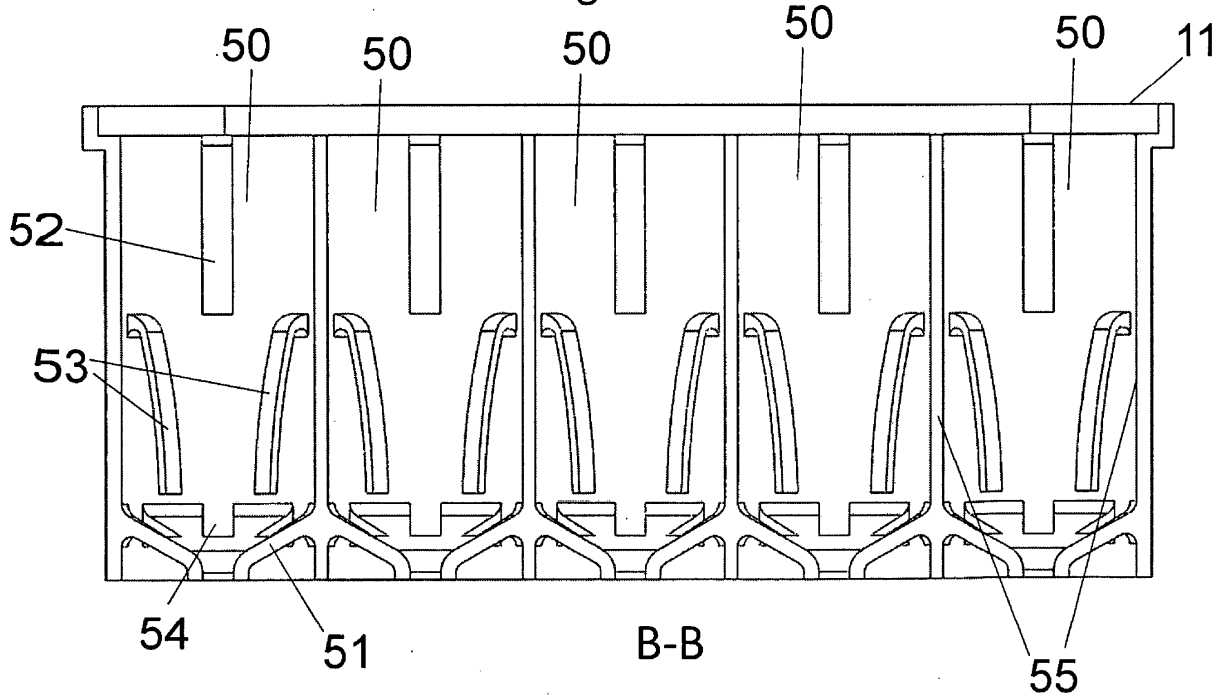


Fig. 11B