

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 911 471**

51 Int. Cl.:

B01L 9/00 (2006.01)

G01N 35/00 (2006.01)

G01N 35/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2018 E 18212806 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.02.2022 EP 3666381**

54 Título: **Aparato automático de laboratorio para el tratamiento automático de muestras de laboratorio**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.05.2022

73 Titular/es:

**EPPENDORF AG (100.0%)
Barkhausenweg 1
22339 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

KROOG, JENS-PETER

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 911 471 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

Aparato automático de laboratorio para el tratamiento automático de muestras de laboratorio

La invención se refiere a un aparato automático de laboratorio para el tratamiento automático de muestras de laboratorio.

5 Los aparatos automáticos de laboratorio se utilizan en particular en los laboratorios biológicos, bioquímicos, médicos, forenses o químicos para el tratamiento de muestras de laboratorio, en su mayoría líquidas. Los tratamientos incluyen, en particular, la dosificación, la mezcla, la división, la dilución, el atemperado, la alteración bioquímica o química o el análisis de las muestras. A este respecto, las muestras pueden ser modificadas en su cantidad, composición, física, bioquímica, químicamente o de cualquier otra manera. Los aparatos automáticos de laboratorio se utilizan, en particular, para crear series de dilución, distribuir reactivos, transferir muestras de los recipientes a las placas, normalizar muestras, preparar la PCR, la PCR en tiempo real, la purificación de ácidos nucleicos mediante procedimientos de perlas magnéticas, la preparación de muestras para la secuenciación de próxima generación y el procesamiento de ensayos celulares o el pipeteo rutinario. La manipulación automática de las muestras es más rápida, precisa y fiable que la manual. Un aparato automático de laboratorio y un procedimiento para el tratamiento de muestras de laboratorio se describen en el documento EP 2 713 166 A1.

Los aparatos automáticos de laboratorio epMotion® 5070, 5073, 5075 de Eppendorf AG disponen de un zona de trabajo con puestos de trabajo para artículos de laboratorio y puestos de almacenamiento para pinzas y herramientas de pipeteo. Las muestras se pueden almacenar y tratar en los artículos de laboratorio. Los artículos de laboratorio son, por ejemplo, recipientes de reactivos, recipientes de reacción, depósitos, placas de microtitulación (placas de microprueba), puntas de pipeta y contenedores de residuos. Los artículos de laboratorio se colocan directamente en los puestos de trabajo o se almacenan en dispositivos de almacenamiento en los puestos de trabajo. Se trata, por ejemplo, de soportes de puntas de pipeta, dispositivos de sujeción para soportes de puntas de pipeta, bastidores (racks) para depósitos o recipientes y adaptadores para el ajuste de la altura de las placas de microtitulación. Un soporte para puntas de pipeta que comprende un dispositivo de sujeción para puntas de pipeta y un soporte para puntas de pipeta se describe en el documento DE 10 2009 006 511 B4. Un sistema modular para conservar fluidos de laboratorio se describe en el documento EP 2 168 684 B1.

Además de esto, los aparatos automáticos de laboratorio disponen de un brazo robótico X, Y, Z con un portaherramientas al que se puede conectar opcionalmente una herramienta de agarre y una herramienta de pipeteo. Una herramienta de agarre, una herramienta de pipeteo y un portaherramientas para un aparato automático de laboratorio se describen en el documento EP 1 407 861 B1. El brazo robótico puede moverse de forma controlada por un programa, para alojar una herramienta de agarre o de pipeteo desde un puesto de almacenamiento o depositarla encima, para trasladar artículos de laboratorio en la zona de trabajo mediante la herramienta de agarre y para alojar y dispensar puntas de pipeta mediante la herramienta de pipeteo y para alojar y dispensar líquidos mediante las puntas de pipeta.

Las herramientas de pipeteado tienen al menos un pivote, sobre el que se puede aprisionar una punta de pipeta de forma hermética. Mediante un dispositivo de desplazamiento dispuesto en la herramienta de pipeteo y conectado a través de un conducto a un orificio en el pivote, se puede desplazar aire a través de una abertura superior de la punta de la pipeta para aspirar o expulsar líquido a través de una abertura inferior de la punta de la pipeta. En una herramienta de pipeteado múltiple, los pivotes para aprisionar encima las puntas de las pipetas están dispuestas en una o más filas correspondientes a al menos una parte de los pocitos (*wells*) en una placa de microtitulación normalizada. En particular, se utilizan placas de microtitulación estandarizadas con 96 o 384 pocitos en herramientas de pipeteo múltiples adaptadas a la separación de los pocitos. Las puntas de pipeta de plástico pueden separarse de la herramienta de pipeteado después de un solo uso y desecharse en un contenedor de residuos, para evitar contaminaciones cruzadas al dosificar diferentes muestras de laboratorio.

Los puestos de trabajo tienen un formato rectangular (formato SBS/ANSI) adaptado a la superficie base de una placa de microtitulación normalizada, para almacenar placas de microtitulación normalizadas, soportes de puntas de pipeta u otros artículos de laboratorio con una superficie base que coincide con la de una placa de microtitulación normalizada. Las superficies base de los puestos de trabajo están limitadas por medios de orientación, que garantizan una orientación precisa de los artículos del laboratorio.

Los soportes de puntas de pipeta sostienen un gran número de puntas de pipeta en orificios, que están dispuestos de forma correspondiente a los pocitos de una placa de microtitulación estandarizada. Mediante una herramienta de pipeteado múltiple, que sostiene una pluralidad de puntas de pipeta en una disposición que corresponde a la disposición de una parte o de todos los pocitos de una placa de microtitulación estandarizada, una pluralidad de puntas de pipeta puede alojarse simultáneamente en un soporte de puntas de pipeta y los líquidos pueden dispensarse en una pluralidad de pocitos de una placa de microtitulación o alojarse desde los mismos simultáneamente.

Para el tratamiento de las muestras de laboratorio, a menudo se requiere un gran número de puntas de pipeta en

varios soportes de puntas de pipeta, que tienen que ser proporcionados a los puestos de trabajo de aparato automático de laboratorio. Los aparatos automáticos de laboratorio epMotion® 5070, 5073 y 5075 disponen de cuatro, seis y 12 a 15 puestos de trabajo. La superficie de ajuste necesario para instalar los aparatos automáticos de laboratorio aumenta con el número de puestos de trabajo.

5 Además de esto, se conocen aparatos automáticos de laboratorio, que tienen un cargador en un lado y un mecanismo de alimentación para los soportes de puntas de pipeta, en los que se sujetan las puntas de pipeta. Estos mecanismos adicionales aumentan el tamaño de la superficie de ajuste del aparato automático de laboratorio. La superficie de ajuste es a menudo escasa en el laboratorio.

10 El documento US 2009/293643 A1 describe un aparato automático de laboratorio para el tratamiento automático de muestras de laboratorio, que comprende una zona de trabajo con puestos de trabajo para artículos de laboratorio, un brazo robótico para trasladar artículos de laboratorio a la zona de trabajo, un cabezal de pipeteado móvil en la zona de trabajo y un dispositivo de sujeción para puntas de pipeta.

15 El documento CN 108970664 A describe un mecanismo para la transferencia de puntas de pipeta, que cuenta con una caja de almacén con soportes en forma de peine dispuestos uno sobre otro sobre un dispositivo de sujeción y una caja de puntas de laboratorio en el dispositivo de sujeción. Las puntas de las pipetas se sujetan en los soportes en forma de peine. Tirando de los mecanismos de soporte, las puntas de pipeta pueden ser transportadas hacia abajo hasta la caja de puntas del laboratorio. Cuando la caja de puntas de laboratorio está llena, se puede retirar del dispositivo de sujeción y se puede insertar una caja de puntas de laboratorio vacía en el dispositivo de sujeción para llenarla con puntas de pipeta.

20 En base a esto, la invención se basa en la tarea de crear un aparato automático de laboratorio, que permita el almacenamiento de un mayor número de puntas de pipeta ahorrando espacio. Además de esto, se pretende proponer el uso de un aparato automático de laboratorio, en el que las puntas de las pipetas puedan alojarse ahorrando espacio.

25 La tarea se resuelve mediante un aparato automático de laboratorio según la reivindicación 1. Unas formas de realización ventajosas del aparato automático de laboratorio se indican en las reivindicaciones dependientes.

30 El aparato automático de laboratorio según la invención para el tratamiento automático de muestras líquidas de laboratorio comprende

- 35 • un espacio de trabajo,
- varios puestos de trabajo predeterminados para artículos de laboratorio en la zona de trabajo, que tienen un formato adaptado a la superficie base de una placa de microtitulación normalizada,
- al menos un dispositivo de movimiento para mover herramientas por encima de la zona de trabajo,
- al menos una herramienta de transporte que puede moverse mediante el dispositivo de movimiento, para desplazar los artículos de laboratorio a la zona de trabajo,
- 40 • al menos una herramienta de pipeteado que puede moverse mediante el dispositivo de movimiento, para alojar y dispensar puntas de pipeta en la zona de trabajo y alojar y dispensar líquidos mediante las puntas de pipeta,
- un dispositivo de sujeción para soportes de puntas de pipeta,

caracterizado porque

- 45 • el dispositivo de sujeción para soportes de puntas de pipeta comprende al menos un mecanismo de soporte con una abertura de paso rectangular y un mecanismo de apoyo conectado al mecanismo de soporte,
- en donde el dispositivo de sujeción con el mecanismo de apoyo está colocado en la zona de trabajo junto a un soporte de puntas de pipeta montado en un puesto de trabajo, de modo que el mecanismo de soporte está dispuesto por encima del soporte de puntas de pipeta, que tiene una superficie base adaptada a la superficie base de una placa de microtitulación normalizada, las puntas de pipeta pueden alojarse por medio de la herramienta de pipeteado a través de la abertura de paso del mecanismo de soporte desde el soporte de puntas de pipeta montado debajo del mecanismo de soporte, y un soporte de puntas de pipeta, que tiene una superficie base adaptada a la superficie base de una placa de microtitulación estandarizada, puede ser montado sobre el mecanismo de soporte, y
- 50 • porque el aparato automático de laboratorio comprende un mecanismo de control electrónico, que está conectado al dispositivo de movimiento y está configurado para controlar los movimientos de la herramienta de transporte y de la herramienta de pipeteado por medio del dispositivo de movimiento, de modo que las puntas de pipeta puedan alojarse por medio de la herramienta de pipeteado en el soporte de puntas de pipeta montado sobre el mecanismo de soporte, el soporte de puntas de pipeta pueda retirarse del mecanismo de soporte mediante la herramienta de transporte y las puntas de pipeta puedan alojarse

mediante el dispositivo de pipeteado a través de la abertura de paso del mecanismo de soporte desde un soporte de puntas de pipeta almacenado por debajo.

5 En el aparato automático de laboratorio según la invención, se puede almacenar un mayor número de soportes de puntas de pipeta con puntas de pipeta sujetadas en los mismos en la zona de trabajo, por medio de que se
 10 almacenan los soportes de puntas de pipeta con puntas de pipeta sujetadas en los mismos en al menos dos alturas diferentes, unos sobre otros, en uno o más puestos de trabajo con la ayuda del dispositivo de sujeción. Si el dispositivo de sujeción se diseña de forma adecuada, sólo se pueden almacenar dos o más de dos soportes de puntas de pipeta unos sobre otros en el mismo puesto de trabajo. Antes de una manipulación automática de las muestras de laboratorio, el aparato automático de laboratorio puede equiparse manualmente con soportes de puntas de pipeta y las puntas de pipeta sujetadas en los mismos. Durante la secuencia automática, la herramienta de pipeteado puede alojar puntas de pipeta del soporte de puntas de pipeta superior en un dispositivo de sujeción y dispensar las puntas de pipeta contaminadas en un contenedor de residuos después del pipeteado. Cuando se han retirado todas las puntas de pipeta del soporte superior de puntas de pipeta, el aparato automático de laboratorio puede utilizar la herramienta de transporte para retirar el soporte superior de puntas de pipeta del dispositivo de sujeción y depositarlo también en el contenedor de residuos. A continuación, el aparato automático de laboratorio puede retirar las puntas de pipeta del soporte de puntas de pipeta dispuesto debajo con la herramienta de pipeteado a través de la abertura de paso del mecanismo de soporte del dispositivo de sujeción. Cuando se han retirado todas las puntas de pipeta de este soporte de puntas de pipeta y las puntas de pipeta están almacenadas debajo de él en otro soporte de puntas de pipeta sobre otro mecanismo de soporte, la herramienta de transporte puede retirar el soporte de puntas de pipeta vaciado y, a continuación, la herramienta de pipeteado puede retirar las puntas de pipeta del soporte de puntas de pipeta dispuesto debajo de él a través de las aberturas de paso de los dos mecanismos de soporte superiores. De este modo, las puntas de pipeta pueden retirarse de todos los soportes de puntas de pipeta almacenados en el mismo puesto de trabajo.

25 En el aparato automático de laboratorio según la invención, el número de puntas de pipeta almacenadas en el puesto de trabajo puede multiplicarse. Cuando se disponen en sólo dos capas de altura unas sobre otras, es posible duplicar el número de puntas de pipeta y, cuando se disponen en más de dos capas de altura unas sobre otras, es posible el alojamiento de un número correspondientemente mayor de puntas de pipeta.

30 En la presente solicitud, se entiende por "placas de microtitulación estandarizadas" las placas de microtitulación que están estandarizadas según las recomendaciones de la Society for Biomolecular Screening (SBS) por el American National Standard Institute (ANSI) (ANSI SLAS 1-4 - 2004 y ANSI SLAS 6-2012). Estas placas de microtitulación tienen una superficie base (foot print) esencialmente rectangular con dimensiones externas (longitud: 127,76 mm, anchura 85,48 mm), radios de esquina y tolerancias que están especificados en la norma ANSI SLAS 1-2004
 35 (anteriormente: ANSI/SBS 1-2004). En el aparato automático de laboratorio según la invención, los puestos de trabajo están configurados de tal manera, que pueden colocarse en ellos placas de microtitulación y otros artículos de laboratorio, que tienen la superficie base de las placas de microtitulación normalizadas.

40 En la presente solicitud, se entiende por soporte de puntas de pipeta un dispositivo en forma de placa que tiene una pluralidad de orificios en disposición de matriz, en los que se pueden insertar las puntas de pipeta. Un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta es un tubo o una caja con una sección transversal rectangular, en donde un soporte de puntas de pipeta puede colocarse sobre el borde superior del tubo o de la caja, de manera que las puntas de pipeta engranen en el tubo o en la caja a través de una abertura superior. Los soportes de puntas de pipeta y los dispositivos de sujeción de puntas de pipeta tienen una superficie base, que se adapta a la superficie base de una
 45 placa de microtitulación normalizada.

Según una forma de realización de la invención, el dispositivo de sujeción comprende sólo un mecanismo de soporte, de modo que un soporte de puntas de pipeta puede almacenarse sobre el mecanismo de soporte y otro soporte de puntas de pipeta puede almacenarse por debajo en el mismo puesto de trabajo. Según otra forma de
 50 realización, el dispositivo de sujeción tiene más de un mecanismo de soporte, de modo que varios soportes de puntas de pipeta pueden almacenarse unos encima de otros sobre mecanismos de soporte y por debajo otro soporte de puntas de pipeta puede almacenarse en el mismo puesto de trabajo. Los soportes de puntas de pipeta, que no están almacenados sobre un mecanismo de soporte, pueden estar almacenados sobre un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta que, a su vez, está almacenado en el puesto de trabajo. En este caso, las puntas de pipeta introducidas en el soporte de puntas de pipeta engranan en el dispositivo de sujeción de puntas de pipeta. Además de esto, es posible colocar estos soportes de puntas de pipeta directamente en el puesto de trabajo, en donde el puesto de trabajo tiene una depresión en la que engranan las puntas de pipeta sujetadas en el soporte de puntas de pipeta. También es posible que el puesto de trabajo tenga una depresión en la que se pueda insertar el soporte de puntas de pipeta con las puntas de pipeta sujetadas en él, estando el soporte de puntas de pipeta apoyado en la depresión a una distancia por encima del fondo de la depresión, de manera que las puntas de pipeta sujetadas en el soporte de puntas de pipeta tengan suficiente espacio por debajo en la depresión. Esta forma de realización es ventajosa para acomodar soportes de puntas de pipeta en más de dos posiciones de altura en el mismo puesto de trabajo.

5 Según una forma de realización de la invención, el dispositivo de sujeción comprende un mecanismo de almacenamiento a través del cual el mecanismo de apoyo se apoya en la zona de trabajo, en donde el mecanismo de almacenamiento está configurado para alojar en una abertura de alojamiento rectangular o soportar sobre el borde un soporte de puntas de pipeta, que tiene una superficie base adaptada a la superficie base de una placa de microtitulación normalizada. El mecanismo de almacenamiento puede estar configurado de tal manera, que oriente el dispositivo de sujeción de una manera predeterminada en una estación de trabajo y/o el soporte de puntas de pipeta más bajo de una manera predeterminada sobre el dispositivo de sujeción. En otra forma de realización, el dispositivo de sujeción no tiene ningún mecanismo de almacenamiento y el mecanismo de apoyo se apoya directamente en el puesto de trabajo.

10 Según otra forma de realización, el mecanismo de soporte es un primer marco rectangular y/o el mecanismo de almacenamiento es un segundo marco rectangular. El diseño como marco es ventajoso para una orientación precisa del dispositivo de sujeción en un puesto de trabajo y de los soportes de puntas de pipeta sobre el dispositivo de sujeción, y favorece un diseño con ahorro de material y estable del dispositivo de sujeción.

15 El dispositivo de sujeción puede configurarse de forma suficientemente estable, de tal manera que resista las fuerzas de presión cuando una pluralidad de puntas de pipeta se aprisiona simultáneamente en una herramienta de pipeteado multicanal. Con una herramienta de pipeteo de ocho canales, por ejemplo, las mismas pueden alcanzar un total de 120 newtons. El dispositivo de sujeción está fabricado, por ejemplo, con acero inoxidable u otro material metálico y/o de un plástico con una resistencia correspondiente.

20 Según otra forma de realización, las dimensiones de la abertura de paso en el primer marco son menores que las dimensiones de la abertura de alojamiento en el segundo marco, de modo que el mecanismo de soporte puede soportar un soporte de puntas de pipeta en el borde exterior y el mecanismo de almacenamiento puede alojar un soporte de puntas de pipeta en la abertura de recepción.

25 Según otra forma de realización, el mecanismo de apoyo comprende al menos una varilla u otro soporte de conexión lineal, que está conectada(o) arriba a mecanismo de soporte. Según otra forma de realización, la al menos una varilla u otro soporte de conexión lineal está conectada(o) abajo al mecanismo de almacenamiento. Según otra forma de realización, la al menos una varilla u otro soporte de conexión lineal está conectada(o) arriba al primer marco y abajo al segundo marco. Estas formas de realización son especialmente ahorradoras de material y estables. Según otra forma de realización, el primer marco y el segundo marco están conectados entre sí a través de al menos un par de varillas u otros soportes de conexión lineal, que están enfrentada(o)s en lados paralelos de los marcos. Según otra forma de realización, el primer marco y el segundo marco están conectados entre sí, respectivamente en el mismo lado del marco a través de dos varillas. Según otra forma de realización, están conectados entre sí en los lados largos de los marcos.

30 Por medio de un marco, un soporte de puntas de pipeta se apoya uniformemente en el borde, de modo que el soporte de puntas de pipeta se carga uniformemente cuando las puntas de pipeta se aprisionan en los asientos de la herramienta de pipeteado y puede ejecutarse de una manera que ahorra material. En otra forma de realización, el mecanismo de soporte y/o el mecanismo de almacenamiento tienen cada uno varios elementos de soporte y/o de almacenamiento, en los que se puede apoyar un soporte de puntas de pipeta. En esta forma de realización, el respectivo soporte de puntas de pipeta puede apoyarse en el borde exterior en varias secciones, sin un apoyo entre ellas. Esta forma de realización puede utilizarse, por ejemplo, para poder agarrar y retirar un soporte de puntas de pipeta dispuesto debajo de un mecanismo de soporte sin obstrucción por medio de la herramienta de transporte.

35 Según otra forma de realización, los puestos de trabajo están delimitados por una disposición de primeros elementos de orientación, que están configurados para orientar una placa de microtitulación normalizada insertada entre ellos en el puesto de trabajo y el dispositivo de sujeción tiene, en la zona del borde inferior, unos segundos elementos de orientación con una forma complementaria respecto a los primeros elementos de orientación para orientar el dispositivo de sujeción en los primeros elementos de orientación. Por medio de esto se consigue que el dispositivo de sujeción pueda orientarse con precisión en el puesto de trabajo.

40 Según otra forma de realización, los primeros elementos de orientación comprenden una pluralidad de primeros pasadores y al menos un primer elemento de resorte, que sobresale de la zona de trabajo de forma adyacente a las esquinas de los puestos de trabajo, y los segundos elementos de orientación comprenden unos primeros orificios de orientación, que están configurados para alojar los primeros pasadores y el primer elemento de resorte. Según otra forma de realización, los primeros orificios de orientación están abiertos hacia el interior del segundo marco. De este modo se consigue que los primeros elementos de orientación puedan orientar, al mismo tiempo, el dispositivo de sujeción y una placa de microtitulación normalizada u otro artículo de laboratorio con la superficie base de una placa de microtitulación normalizada en la estación de trabajo.

45 Según otra forma de realización, el mecanismo de soporte está dispuesto a una distancia del lado inferior del dispositivo de sujeción, que excede de la altura de una disposición que comprende un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta con un soporte de puntas de pipeta colocado sobre él y puntas de pipeta sujetadas en el mismo. Para el uso de dispositivos de sujeción de puntas de pipeta, soportes de puntas de pipeta y puntas de pipeta

disponibles en el mercado, la distancia está preferiblemente en el rango de 35 mm a 110 mm. Esta forma de realización es particularmente adecuada para colocar una disposición formada por un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta y un soporte de puntas de pipeta sobre el mecanismo de soporte, ya que mediante esto se evita una colisión con la disposición correspondiente bajo el primer mecanismo de soporte.

5 Según otra forma de realización, la distancia del mecanismo de soporte desde el lado inferior del dispositivo de sujeción es tal, que las puntas de pipeta sujetadas en un soporte de puntas de pipeta colocado sobre el mecanismo de soporte terminan abajo por encima de las puntas de pipeta en un soporte de puntas de pipeta colocado sobre un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta. Para el uso de dispositivos de sujeción de puntas de pipeta, soportes de puntas de pipeta y puntas de pipeta disponibles en el mercado, la distancia está preferiblemente en el rango de 70 mm a 230 mm. Mediante esta forma de realización se evita que las puntas de pipeta en el soporte de puntas de pipeta, que se coloca directamente sobre el mecanismo de soporte, colisionen o se atasquen con las puntas de pipeta sujetadas en un soporte de puntas de pipeta sobre un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta por debajo del mecanismo de soporte.

10 Según otra forma de realización, el primer marco del dispositivo de sujeción tiene, en los lados interiores de al menos dos partes paralelas del marco, unas regletas de apoyo desplazadas hacia abajo con respecto al lado superior del primer marco y que limitan la abertura de paso, para almacenar un soporte de puntas de pipeta o un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta en al menos dos bordes paralelos. Un soporte de puntas de pipeta o un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta colocado sobre las regletas de apoyo puede ser guiado a través de los bordes de la abertura de paso y orientado con el dispositivo de sujeción. Al apoyar el soporte de puntas de pipeta o el dispositivo de sujeción de puntas de pipeta sólo en dos bordes paralelos, se hace posible una gran abertura de paso para insertar la herramienta de pipeteado. En otra forma de realización, las dos regletas están dispuestas en los dos lados estrechos del primer marco.

15 Según otra forma de realización, el primer marco del dispositivo de sujeción tiene, en el borde exterior de al menos una parte del marco, una fila con orificios para alojar puntas de pipeta. Esto permite el alojamiento de puntas de pipeta adicionales, aumentando aún más el número de puntas de pipeta disponibles para realizar un tratamiento automatizado de muestras de laboratorio. En los orificios del marco pueden sujetarse puntas de pipeta, que son del mismo tipo que las de los soportes de puntas de pipeta o de un tipo diferente. Según otra forma de realización, el primer marco tiene la fila con orificios para alojar las puntas de las pipetas en un lado estrecho del marco.

20 Según otra forma de realización, la herramienta de pipeteado es una herramienta de pipeteado con al menos un mecanismo de émbolo-cilindro, con uno o más pivotes u otros asientos para aprisionar encima una o más puntas de pipeta, en donde el mecanismo de émbolo-cilindro está conectado a través de uno o más conductos a un orificio en cada asiento. Las puntas de pipeta se pueden aprisionar directamente sobre el asiento o por medio de una junta tórica, sujeta al asiento, inmovilizarse de forma estanca sobre el asiento. Los pivotes son preferiblemente cónicos o cilíndricos. Cada émbolo en el cilindro del mecanismo de émbolo-cilindro puede desplazarse por medio del mecanismo de movimiento. El dispositivo de pipeteo está configurado, por ejemplo, como la herramienta de dosificación en el documento EP 1 407 861 B1. La herramienta de dosificación descrita en el mismo puede diseñarse como una herramienta de dosificación multicanal, por medio de que la salida se conecte a múltiples mecanismos paralelos de émbolo-cilindro conectados a pivotes paralelos para enchufar encima puntas de pipeta. Alternativamente, la herramienta de pipeteo puede estar configurada como la que se describe en el documento ES 10 2016 111 910 A1 o en el documento ES 10 2016 111 912 A1. A este respecto, se hace referencia a las citadas publicaciones de patentes, cuyo contenido se incorpora a esta solicitud.

25 Según otra forma de realización, la herramienta de transporte es una herramienta de agarre que tiene brazos de agarre que pueden bascular alrededor de un eje horizontal y tienen agujas que sobresalen en los lados interiores enfrentados entre sí, que pueden bascular hacia dentro por medio del dispositivo de movimiento para agarrar un artículo de laboratorio y pueden bascular hacia fuera para liberar un artículo de laboratorio. La herramienta de agarre está configurada preferiblemente como se describe en el documento EP 1 407 861 B1. A este respecto, se hace referencia al documento EP 1 407 861 B1, cuyo contenido se incorpora de esta manera a esta solicitud.

30 Otra forma de realización comprende un puesto de almacenamiento predeterminado en la zona de trabajo para la herramienta de transporte y un adaptador con un tubo rectangular, que puede colocarse con su borde inferior sobre el puesto de almacenamiento, tiene medios para la unión geométrica a la herramienta de transporte y cuyo borde superior está configurado para llevar un soporte de puntas de pipeta, de modo que las puntas de pipeta insertadas en él engranan en el tubo. De este modo se ponen a disposición otros puestos de almacenamiento para puntas de pipeta en la zona de trabajo. Básicamente, las puntas de pipeta pueden retirarse del soporte de puntas de pipeta cuando éste está dispuesto sobre el adaptador. Si la herramienta de transporte interfiere con la extracción de las puntas de pipeta del soporte de puntas de pipeta, la herramienta de transporte puede retirarse primero del puesto de almacenamiento y almacenarse en otro lugar. Si no se dispone de otro lugar de almacenamiento o el dispositivo de movimiento no es adecuado para retirar todas las puntas de pipeta del soporte de puntas de pipeta sobre el adaptador por medio del dispositivo de pipeteo, el soporte de puntas de pipeta puede retirarse primero del adaptador por medio de la herramienta de transporte y depositarse sobre un mecanismo de soporte de un dispositivo de sujeción o sobre un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta en un puesto de trabajo. A continuación, las puntas

de pipeta pueden retirarse de este soporte de puntas de pipeta mediante el dispositivo de pipeteado.

5 Según otra forma de realización, el puesto de almacenamiento tiene una disposición de terceros elementos de orientación y el adaptador tiene, abajo, cuartos elementos de orientación que tienen una forma complementaria a los
 10 terceros elementos de orientación para orientar el adaptador en los terceros elementos de orientación con el puesto de almacenamiento y/o el adaptador tiene, en el borde superior, una disposición de quintos elementos de orientación, que están configurados para orientar con el adaptador un soporte de puntas de pipeta que tiene una superficie base adaptada a la superficie base de una placa de microtitulación normalizada. De este modo se hace posible una orientación precisa del soporte de puntas de pipeta con el puesto de almacenamiento, lo que favorece el alojamiento automático del soporte de puntas de pipeta mediante la herramienta de agarre y/o de las puntas de pipeta mediante la herramienta de pipeteado. Según otra forma de realización, los terceros elementos de orientación comprenden una pluralidad de segundos pasadores, que sobresalen del puesto de almacenamiento, y los cuartos elementos de orientación comprenden segundos orificios de orientación en el lado inferior del adaptador, que están configurados para alojar los segundos pasadores. De acuerdo con otra forma de realización, los quintos elementos de orientación comprenden una pluralidad de terceros pasadores sobresalientes y al menos un segundo elemento de resorte en las esquinas del borde superior del adaptador. El adaptador también es adecuado para almacenar otro artículo de laboratorio, por ejemplo, una placa de microtitulación u otro artículo de laboratorio, cuya superficie base corresponda a la superficie base de una placa de microtitulación normalizada.

20 Según otra forma de realización, el dispositivo de movimiento comprende un portaherramientas, que está configurado para conectarse selectivamente a la herramienta de pipeteo, a la herramienta de agarre o a otra herramienta de transporte. Según otra forma de realización, el portaherramientas está configurado para transmitir un movimiento de accionamiento desde el dispositivo de movimiento a la herramienta de pipeteado o a la herramienta de transporte, para controlar el desplazamiento del émbolo del al menos un mecanismo de émbolo-cilindro o el desplazamiento de un brazo de agarre u otro elemento para agarrar un artículo de laboratorio.

30 Según otra forma de realización, el portaherramientas está configurado como se describe en el documento EP 1 407 861 B1. A este respecto, se hace referencia al documento EP 1 407 861 B1, cuyo contenido se incorpora de esta manera a la presente solicitud.

Las muestras líquidas de laboratorio, los reactivos y otros líquidos pueden ser tratados con el aparato automático de laboratorio según la invención. Esto incluye líquidos puros y mezclas monofásicas y multifásicas de líquidos (por ejemplo, soluciones y emulsiones), así como líquidos y sólidos (por ejemplo, suspensiones).

35 Además de esto, la invención se resuelve mediante el uso de un aparato automático de laboratorio según la reivindicación 14.

En la utilización según la invención del aparato automático de laboratorio según una de las reivindicaciones 1 a 13 para el tratamiento automático de muestras líquidas de laboratorio, se proporcionan

- 40
- puntas de pipeta en al menos un puesto de trabajo predeterminado en un soporte de puntas de pipeta con una superficie base adaptada a la superficie base de una placa de microtitulación normalizada,
 - el dispositivo de sujeción con el dispositivo de apoyo se coloca junto a un soporte de puntas de pipeta en la zona de trabajo, de modo que el mecanismo de soporte se dispone por encima del soporte de puntas de pipeta,

45

 - se proporcionan, sobre el mecanismo de soporte del dispositivo de sujeción, puntas de pipeta en un soporte de puntas de pipeta con una superficie base adaptada a la superficie base de una placa de microtitulación normalizada,
 - mediante la herramienta de pipeteado, las puntas de pipeta se retiran del soporte de puntas de pipeta sobre el mecanismo de soporte y se dispensan después de la transferencia de líquido,

50

 - mediante la herramienta de transporte, el soporte de puntas de pipeta se retira del mecanismo de soporte, y
 - por medio de la herramienta de pipeteo, a través de la abertura de paso del mecanismo de soporte, las puntas de pipeta se extraen de un soporte de puntas de pipeta dispuesto debajo y se utilizan para la transferencia de líquido.

55 El uso tiene los efectos ventajosos del aparato automático de laboratorio ya explicados. Esto también se aplica a las siguientes formas de realización.

60 De acuerdo con una forma de realización, un soporte de puntas de pipeta se coloca en el puesto de trabajo y las puntas de pipeta sujetadas en el mismo engranan en una depresión en el puesto de trabajo o un soporte de puntas de pipeta se coloca sobre un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta y el dispositivo de sujeción de puntas de pipeta se coloca en el puesto de trabajo y/o un soporte de puntas de pipeta se coloca sobre el mecanismo de soporte o el soporte de puntas de pipeta se coloca, arriba, sobre un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta y el dispositivo de sujeción de puntas de pipeta se coloca sobre el mecanismo de soporte.

Según otra forma de realización, cuando no está dispuesto un soporte de puntas de pipeta sobre el mecanismo de soporte, se retira un soporte de puntas de pipeta del adaptador por medio de la herramienta de transporte y se coloca sobre un mecanismo de soporte del dispositivo de sujeción o sobre un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta dispuesto sobre el mismo, y las puntas de pipeta se alojan desde el soporte de puntas de pipeta sobre el mecanismo de soporte por medio de la herramienta de pipeteado y se utilizan para la transferencia de líquido.

Según otra forma de realización, en la que las puntas de pipeta están dispuestas unas sobre otras en dispositivos de sujeción y soportes de puntas de pipeta por encima de varios puestos de trabajo predeterminados, las puntas de pipeta se retiran primero del soporte de puntas de pipeta más alto por encima de un puesto de trabajo por medio de la herramienta de pipeteado, a continuación el soporte de puntas de pipeta superior se retira del mecanismo de soporte superior por medio de la herramienta de transporte, las puntas de pipeta se retiran entonces por medio de la herramienta de pipeteado de un soporte de puntas de pipeta que está almacenado por debajo del mecanismo de soporte superior, y se prosigue de forma correspondiente hasta que se hayan retirado las puntas de pipeta de todos los soportes de puntas de pipeta, que están dispuestos en el mismo puesto de trabajo. A continuación, las puntas de pipeta se extraen de los soportes de puntas de pipeta, que están dispuestos a diferentes alturas en otro puesto de trabajo. En una forma de realización alternativa, las puntas de pipeta se extraen primero mediante la herramienta de pipeteado desde los soportes de puntas de pipeta, que están dispuestos sobre diferentes dispositivos de sujeción sobre diferentes puestos de trabajo. A continuación, la herramienta de transporte puede retirar los soportes de puntas de pipeta desde los mecanismos de soporte superiores y, seguidamente, la herramienta de pipeteado puede retirar las puntas de pipeta de los soportes de puntas de pipeta, que están almacenados por debajo de los mecanismos de soporte superiores. De este modo, se pueden reducir los tiempos de reequipamiento en un aparato automático de laboratorio, que tiene un dispositivo de movimiento que sólo puede equiparse alternativamente con la herramienta de transporte y la herramienta de pipeteado.

La invención se explica con más detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos de ejemplos de realización. En los dibujos muestran:

la figura 1 puestos de trabajo en la zona de trabajo de un aparato automático de laboratorio con dispositivos de sujeción y soportes de puntas de pipeta en una vista en perspectiva, oblicuamente desde arriba y desde un lado;
 la figura 2 un puesto de trabajo con un dispositivo de sujeción bajo, dispositivos de sujeción de puntas de pipeta y soportes de puntas de pipeta, en una vista en perspectiva oblicuamente desde arriba;
 la figura 3 un dispositivo de sujeción bajo en una vista en perspectiva, oblicuamente desde arriba;
 la figura 4 un dispositivo de sujeción grande durante la extracción de puntas de pipeta desde el soporte inferior de puntas de pipeta, en una vista en perspectiva oblicuamente desde arriba;
 la figura 5 dos puestos de trabajo con grandes dispositivos de sujeción de puntas de pipeta y soportes de puntas de pipeta, en una vista en perspectiva oblicuamente desde arriba;
 la figura 6 el aparato automático de laboratorio en una vista en perspectiva, oblicuamente desde arriba;
 la figura 7 un adaptador con un soporte de puntas de pipeta dispuesto sobre el mismo, en una vista en perspectiva oblicuamente desde arriba;
 la figura 8 un puesto de almacenamiento en la zona de trabajo de un aparato automático de laboratorio con un adaptador colocado encima, con un soporte de puntas de pipeta colocado encima y una herramienta de agarre montada sobre el adaptador, en una vista en perspectiva oblicuamente desde arriba.

Según la Fig. 1, un aparato automático de laboratorio 1 dispone de varios puestos de trabajo 3 para placas de microtitulación normalizadas sobre una zona de trabajo plana 2 (placa de trabajo).

En consecuencia, cada puesto de trabajo 3 tiene un formato adaptado a la superficie base de una placa de microtitulación normalizada.

Cada puesto de trabajo 3 está delimitado por una disposición de primeros elementos de orientación 4, que están formados por cuatro primeros pasadores 5 fijamente conectados a la zona de trabajo y un primer elemento de resorte 6. Dos primeros pasadores 5 están dispuestos junto a una esquina del puesto de trabajo en los extremos de un lado largo y otro corto del puesto de trabajo. El primer elemento de resorte 6 está dispuesto en una esquina del puesto de trabajo diametralmente opuesta a esta esquina. De forma adyacente a los bordes laterales largos y cortos del puesto de trabajo 3, están dispuestos otros primeros pasadores 5 dispuestos junto a las esquinas adicionales.

En el ejemplo, el aparato automático de laboratorio tiene seis puestos de trabajo 3.

En cada puesto de trabajo 3 puede colocarse una placa de microtitulación normalizada, en donde la placa de microtitulación queda circundada por los primeros elementos de orientación 4. En este caso, la placa de microtitulación es guiada lateralmente por los primeros pasadores 5 y presionada contra los primeros pasadores 5 por el primer elemento de resorte 6.

Los soportes de puntas de pipeta 7 y los dispositivos de sujeción de puntas de pipeta 8 y otros artículos de laboratorio, mostrados en los dibujos, tienen una superficie base que está adaptada a la superficie base de la placa de microtitulación estandarizada. Las mismas están configuradas en la zona inferior de tal forma, que pueden

orientarse con un puesto de trabajo 3 mediante unos primeros elementos de orientación 4.

5 Un dispositivo de sujeción bajo y uno grande 9.1, 9.2 están dispuestos en dos puestos de trabajo 3, que se usan para sujetar los soportes de puntas de pipeta 7 y los dispositivos de sujeción de puntas de pipeta 8. Según la Fig. 3, el dispositivo de sujeción bajo 9.1 tiene arriba un mecanismo de soporte 10, que está formado por un primer marco rectangular 11. Además de esto, el dispositivo de sujeción bajo 9.1 comprende un mecanismo de apoyo 12 en forma de cuatro varillas 13, que sobresalen del lado inferior del primer marco y están conectadas a él. Por último, el dispositivo de sujeción bajo 9.1 comprende un mecanismo de almacenamiento 14 en forma de un segundo marco rectangular 15, al que se conectan las varillas 13 y desde cuyo lado superior sobresalen hacia arriba. Las varillas 13 están conectadas a los marcos primero y segundo 11, 15 mediante tornillos 16. Las cabezas de tornillo 17 de los tornillos están dispuestas en unas depresiones 18 de los marcos 11, 15, de manera que no sobresalen hacia el exterior.

15 El primer marco 11 tiene una abertura de paso rectangular 19. El primer marco 11 tiene unas regletas de apoyo 20, 21 en las dos partes cortas paralelas del marco, que están desplazadas hacia abajo respecto a su lado superior y que delimitan la abertura de paso 19 en ambos lados.

20 El segundo marco 15 tiene una abertura de alojamiento rectangular 22. Las dimensiones de la abertura de alojamiento 22 son mayores que las de la abertura de paso 19, de modo que la abertura de alojamiento 22 puede alojar una placa de microtitulación normalizada.

25 El segundo marco 15 tiene, en las esquinas, unos segundos elementos de orientación 23 en forma de primeros orificios de orientación 24, que están configurados para alojar los primeros pasadores 5 y el primer elemento de resorte 6. Los primeros orificios de orientación 24 están abiertos hacia el lado interior del segundo marco 15.

El dispositivo de sujeción está fabricado con acero inoxidable, por ejemplo.

30 Conforme a las Figs. 1 y 2, los primeros pivotes 5 y el primer elemento de resorte 6 engranan en los primeros orificios de orientación 24 y orientan el dispositivo de sujeción con el puesto de trabajo 3.

35 Un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta 8 está colocado sobre el primer marco 11, y un soporte de puntas de pipeta 7 con puntas de pipeta 25 sujetadas en el mismo está colocado sobre la zona del borde superior del dispositivo de sujeción de puntas de pipeta. El dispositivo de sujeción de puntas de pipeta 8 tiene unos pasadores 26 que sobresalen hacia arriba en las esquinas del borde superior y que engranan desde abajo en los orificios 27 de la zona del borde del soporte de puntas de pipeta 7. Por medio de esto se orienta el soporte de puntas de pipeta 7 con el dispositivo de sujeción de puntas de pipeta 8. El dispositivo de sujeción de puntas de pipeta 8 engrana en la abertura de paso 19, apoyándose con sus bordes inferiores en las regletas de apoyo 20, 21 en los lados estrechos. El dispositivo de sujeción de puntas de pipeta 8 se orienta mediante los bordes de la abertura de paso 19, de modo que el soporte de puntas de pipeta 7 está orientado con el soporte 9.1.

40 Directamente en el puesto de trabajo 3 está colocado otro dispositivo de sujeción de puntas de pipeta 8, que soporta otro soporte de puntas de pipeta 7 sobre la zona del borde superior.

45 El dispositivo de sujeción de puntas de pipeta inferior 8 está insertado en la abertura de alojamiento 22. Por medio de que los primeros orificios de orientación 24 están abiertos hacia el lado interior del segundo marco 15, el dispositivo de sujeción de puntas de pipeta 8 se orienta en la abertura de alojamiento 22. Adicionalmente o en su lugar, el dispositivo de sujeción de puntas de pipeta 8 puede orientarse a través de los bordes interiores de la abertura de alojamiento en el dispositivo de sujeción 9.1.

50 Las puntas de pipeta 25, que están dispuestas en el soporte superior de puntas de pipeta 7, no sobresalen del lado inferior del primer marco 11. Por lo tanto, es suficiente que el primer marco 11 tenga una pequeña distancia con respecto a las puntas de pipeta 25, que están sujetadas en el soporte de puntas de pipeta inferior 7.

55 En las Figs. 1 y 4, se muestra adicionalmente una forma de realización más grande del dispositivo de sujeción 9.2, que difiere del dispositivo de sujeción bajo 9.1 en que la distancia del primer marco 11 al segundo marco 15 es mayor. El primer marco 11 tiene la misma posición de altura que el lado superior del dispositivo de sujeción superior de puntas de pipeta 7 en el dispositivo de sujeción inferior 9.1. Por lo tanto, en el dispositivo de sujeción más grande 9.2, el soporte superior de puntas de pipeta 7 puede colocarse directamente sobre las regletas de apoyo 20, 21 del primer marco 15, en donde las puntas de pipeta 25 penetran hacia abajo a través de la abertura de paso 19 del primer marco 11. Debido a la mayor altura del dispositivo de sujeción 9.2, no colisionan con las puntas de pipeta 25 dispuestas por debajo.

65 La Fig. 5 muestra otra forma de realización del dispositivo de sujeción más grande 9.3, en la que el primer marco 11 tiene una fila con orificios 27 para el alojamiento de las puntas de pipeta 25 en los respectivos bordes que sobresalen lateralmente de las partes cortas del marco 26. Los soportes de puntas de pipeta 7 están colocados directamente sobre el marco superior 11, de modo que todas las puntas de pipeta 25 están dispuestas

aproximadamente a la misma altura sobre el primer marco 11 y pueden alojarse con una herramienta de pipeteado.

Según la Fig. 6, el aparato automático de laboratorio 1 tiene un portaherramientas 28 sobre un brazo robótico XYZ (transmisor de tres ejes) 29 en una carcasa 1.1 con ventanas 1.2 en las paredes laterales y una puerta 1.3 que puede ser empujada hacia arriba en el lado delantero por encima de la zona de trabajo 2. El portaherramientas 28 tiene un alojamiento de pivotes para alojar diversas herramientas, que incluyen al menos una herramienta de pipeteo 30 y una herramienta de agarre 31 (véanse las Figs. 1, 4, 8).

Al menos una herramienta de pipeteo 30 (véanse las Figs. 1, 4) es una herramienta de pipeteo multicanal, por ejemplo una herramienta de pipeteo de ocho canales. Además de esto, puede estar presente una herramienta de pipeteo de un solo canal. Pueden estar presentes varias herramientas de pipeteo multicanal y/o varias herramientas de pipeteo monocanal, que cubran diferentes rangos de volumen.

La herramienta de agarre 31 (véase la Fig. 8) tiene unos brazos de agarre 32, que pueden bascular alrededor de ejes horizontales, con agujas 33 que sobresalen en los lados interiores vueltos unos hacia otros para inmovilizar artículos de laboratorio.

Todas las herramientas 30, 31 tienen arriba un pivote de fijación 34, que puede insertarse en el alojamiento de pivote del portaherramientas 28 y fijarse en el mismo. Cuando el pivote de fijación 34 se inserta en el alojamiento de pivote, el brazo robótico 29 puede transmitir un movimiento de accionamiento a la herramienta respectiva 30, 31. Para ello, en el portaherramientas 28 hay un árbol de impulsión y en cada una de las herramientas 30, 31 un husillo, que puede acoplarse al árbol de impulsión a través de unos mecanismos de acoplamiento. En la herramienta de pipeteo 30, el movimiento de accionamiento sirve para desplazar un émbolo en un cilindro, que desplaza un colchón de aire que aspira líquido hacia una o varias puntas de pipeta 25 o lo expulsa de ellas. En el caso de la herramienta de agarre 31, el movimiento de accionamiento produce la basculación de los brazos de agarre 32.

Los detalles de la herramienta de pipeteo 30, de la herramienta de agarre 31 y del portaherramientas para un aparato automático de laboratorio 1 se describen en el documento EP 1 407 861 B1.

La herramienta de pipeteo 30 tiene arriba un travesaño 25, del que sobresale hacia arriba el pivote de fijación 34. El travesaño tiene unos orificios 36 en los extremos. En la parte posterior, sobresalen de la zona de trabajo unas varillas 37 con pivotes 38 en los extremos superiores, formando cada par de varillas un puesto de almacenamiento 39 para una herramienta de pipeteo 30. Las herramientas de pipeteo 30 pueden enchufarse sobre los pivotes en los extremos superiores de las varillas con los orificios en el travesaño, de tal manera que se sujetan encima de ellas.

Según las Figs. 7 y 8, la herramienta de agarre puede almacenarse en un adaptador 40 en la zona de trabajo 2. Para ello, la zona de trabajo 2 dispone de unos terceros elementos de orientación 41 en forma de dos segundos pasadores verticales 42, que están firmemente unidos a la zona de trabajo 2 (véase la fig. 6). El adaptador 40 comprende un tubo rectangular 43, que está cerrado abajo por una base 44. En la base, el adaptador 40 tiene unos cuartos elemento de orientación en forma de orificios de orientación verticales.

El borde superior del tubo 43 está configurado para almacenar un soporte de puntas de pipeta 7, de manera que las puntas de pipeta 25 sujetadas en él engranan en el tubo. Para orientar el soporte de puntas de pipeta 7 con el adaptador 40, este último tiene una disposición de quintos elementos de orientación 45 en el borde superior. La misma está formada por una disposición de terceros pasadores 46 y un segundo elemento de resorte 47, que se corresponde con la disposición de los primeros pasadores 5 y del primer elemento de resorte 6, mediante la cual se delimitan los puestos de trabajo 3. El adaptador tiene unos nervios sobresalientes 48 en las esquinas, en cuyos extremos superiores se fijan los terceros pasadores 46 y el segundo elemento de resorte 47. El soporte de puntas de pipeta 7 se sujeta al adaptador 40, de manera que sus bordes laterales queden a ras de las paredes laterales del adaptador 40.

El adaptador 40 dispone de medios en las paredes laterales para la unión geométrica 49 a la herramienta de transporte, que están formados por orificios de centrado 50, en los que la herramienta de agarre 31 puede engranar con sus agujas 33. La Fig. 8 muestra la herramienta de agarre 31 unida geoméricamente al adaptador 40. Aquí, la herramienta de agarre 31 abarca un soporte de puntas de pipeta 7 colocado sobre el borde superior del adaptador 40.

Según las Figs. 1 y 6, en otro puesto de trabajo 3 se sujeta un bastidor 51 para depósitos o recipientes. Dicho bastidor 51 y los depósitos asociados, así como los módulos para la sujeción de recipientes, se describen, por ejemplo, en el documento EP 2 168 684 B1 descrito.

En la parte delantera, la zona de trabajo tiene una depresión 52, que aloja un contenedor de residuos en forma de bandeja 53.

Mediante la herramienta de pipeteo multicanal 30, las puntas de pipeta 25 pueden ser alojadas por los soportes

de puntas de pipeta 7. Después, pueden utilizarse para el pipeteado. Tras el pipeteo, pueden desecharse en un contenedor de residuos 53. Cuando se han retirado todas las puntas de pipeta 25 de un soporte de puntas de pipeta 7, que está dispuesto sobre el primer marco 11 de un dispositivo de sujeción 9.1, 9.2, la herramienta de pipeteado 30 puede depositarse sobre las varillas 37 y separarse del portaherramientas 28. A continuación, la herramienta de agarre 31 puede conectarse al portaherramientas 28 y utilizarse para retirar el soporte de puntas de pipeta 7 desde el primer marco 11 del dispositivo de sujeción 9.1, 9.2. El soporte de puntas de pipeta 7 puede, por ejemplo, desecharse en el contenedor de residuos 53.

A continuación, la herramienta de agarre 31 puede volver a almacenarse en el adaptador 40 y el portaherramientas 28 puede acoplarse a una herramienta de pipeteado 30. Conforme a las Figs. 1 y 4, la herramienta de pipeteado 30 puede insertarse en la abertura de paso 19 del primer marco 11 para extraer las puntas de pipeta 25 de un soporte de puntas de pipeta 7, que está almacenado debajo del primer marco 11 sobre un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta 8.

Para utilizar las puntas de pipeta 25, que se almacenan sobre el adaptador 40, la herramienta de pipeteado 30 se deposita en su puesto de almacenamiento 39 y el portaherramientas 28 se conecta a la herramienta de agarre 31. Mediante la herramienta de agarre 31, el soporte de puntas de pipeta 7 se retira del adaptador 40 y se deposita sobre un primer marco 11 de un dispositivo de sujeción 9.1, 9.2, sobre el que no descansa ningún soporte de puntas de pipeta 7. La herramienta de agarre 31 se almacena a continuación en el adaptador 40 y la herramienta de pipeteo 30 se conecta al portaherramientas 28. Las puntas de pipeta 25 pueden entonces retirarse del soporte de puntas de pipeta 7.

Antes de procesar las muestras de laboratorio, la zona de trabajo 2 puede equiparse manualmente con las puntas de pipeta 25. Para ello, los dispositivos de sujeción de puntas de pipeta 8 con los soportes de puntas de pipeta 7 colocados encima con las puntas de pipeta 25 sujetadas a los mismos pueden colocarse en uno o más puestos de trabajo. A continuación, se coloca al menos un dispositivo de sujeción 9.1, 9.2 en la zona de trabajo 2, en donde los primeros elementos de orientación 4 se insertan en los segundos elementos de orientación 24. Dependiendo del diseño del dispositivo de sujeción 9.1, 9.2, se coloca un soporte de puntas de pipeta 7 directamente sobre el primer marco 11 o un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta 8 con un soporte de puntas de pipeta 7 colocado sobre él. En el dispositivo de sujeción 9.3, además, los orificios 27 en el primer marco 11 pueden equiparse con dos filas de puntas de pipeta 25 adicionales.

Por último, el adaptador 40 también puede equiparse con otro soporte de puntas de pipeta 7.

Al ejecutar el programa, el aparato automático de laboratorio 1 accede a las puntas de pipeta 25, que están almacenadas en los distintos marcos 11, 15 del al menos un dispositivo de sujeción 9.1, 9.2, así como a las puntas de pipeta 25 almacenadas en el adaptador 40.

Lista de símbolos de referencia

- 1 Aparato automático de laboratorio
- 40 1.1 Carcasa
- 1.2 Ventana
- 1.3 Puerta
- 2 Zona de trabajo
- 3 Puesto de trabajo
- 45 4 Elemento de orientación
- 5 Primeros pasadores
- 6 Primer elemento de resorte
- 7 Soporte de puntas de pipeta
- 8 Dispositivo de sujeción de puntas de pipeta
- 50 9.1 Dispositivo de sujeción bajo
- 9.2 Dispositivo de sujeción grande
- 9.3 Dispositivo de sujeción más grande
- 10 Mecanismo de soporte
- 11 Primer marco
- 55 12 Mecanismo de apoyo
- 13 Varilla
- 14 Mecanismo de almacenamiento
- 15 Segundo marco
- 16 Tornillo
- 60 17 Cabeza de tornillo
- 18 Depresión
- 19 Abertura de paso
- 20, 21 Regleta de apoyo

- 22 Abertura de alojamiento
- 23 Elemento de orientación
- 24 Orificio de orientación
- 25 Punta de pipeta
- 5 26 Pasador
- 27 Orificio
- 28 Portaherramientas
- 29 Brazo robótico
- 30 Herramienta de pipeteo
- 10 31 Herramienta de agarre
- 32 Brazo de agarre
- 33 Aguja
- 34 Pivote de fijación
- 35 Travesaño
- 15 36 Orificios
- 37 Varilla
- 38 Pivote
- 39 Puesto de almacenamiento
- 40 Adaptador
- 20 41 Elemento de orientación
- 42 Pasador
- 43 Tubo
- 44 Base
- 45 Elemento de orientación
- 25 46 Tercer pasador
- 47 Segundo elemento de resorte
- 48 Nervio
- 49 Medios de conexión
- 50 Orificio de centrado
- 30 51 Bastidor
- 52 Depresión
- 53 Contenedor de residuos

REIVINDICACIONES

1.- Aparato automático de laboratorio para el tratamiento automático de muestras de laboratorio, que comprende

- una zona de trabajo (2),
- varios puestos de trabajo predeterminados (3) para artículos de laboratorio en la zona de trabajo (2), que tienen un formato adaptado a la superficie base de una placa de microtitulación normalizada,
- al menos un dispositivo de movimiento (29) para mover herramientas por encima de la zona de trabajo (2),
- al menos una herramienta de transporte (31), que puede moverse mediante el dispositivo de movimiento (29) para desplazar los artículos de laboratorio en la zona de trabajo,
- al menos una herramienta de pipeteado (30) que puede moverse por medio del dispositivo de movimiento (29), para alojar y dispensar puntas de pipeta (25) en la zona de trabajo (2) y para alojar y dispensar líquidos por medio de las puntas de pipeta (25),
- un dispositivo de sujeción (9.1, 9.2) para soportes de puntas de pipeta (7),

caracterizado porque

- el dispositivo de sujeción (9.1, 9.2) para soportes de puntas de pipeta (7) comprende al menos un mecanismo de soporte (10) con una abertura de paso rectangular (19) y un mecanismo de apoyo (12) conectado al mecanismo de soporte (10),
- en donde el dispositivo de sujeción (9.1, 9.2) con el mecanismo de apoyo (12) está colocado en la zona de trabajo (2) junto a un soporte de puntas de pipeta (7) almacenado en un puesto de trabajo (3), de modo que el mecanismo de soporte (10) está dispuesto por encima del soporte de puntas de pipeta (7), que tiene una superficie base adaptada a la superficie base de la placa de microtitulación normalizada, las puntas de pipeta (25) pueden alojarse mediante la herramienta de pipeteado (31) a través de la abertura de paso (19) del mecanismo de soporte (10) en el soporte de puntas de pipeta (7) almacenado debajo del mecanismo de soporte (10), y un soporte de puntas de pipeta (7), que tiene una superficie base adaptada a la superficie base de la placa de microtitulación normalizada, puede almacenarse sobre el mecanismo de soporte (10), y
- porque el aparato automático de laboratorio comprende un mecanismo de control electrónico, que está conectado al dispositivo de movimiento (29) y está configurado para controlar los movimientos de la herramienta de transporte (31) y de la herramienta de pipeteado (30) mediante el dispositivo de movimiento (29), de modo que las puntas de pipeta (25) puedan alojarse en el soporte de puntas de pipeta (7) almacenado sobre el mecanismo de soporte (10) mediante la herramienta de pipeteado (30), el soporte de puntas de pipeta (7) puede retirarse del mecanismo de soporte (10) mediante la herramienta de transporte (31) y las puntas de pipeta (25) pueden alojarse en el soporte de puntas de pipeta (7), almacenado debajo, mediante la herramienta de pipeteado (30) a través de la abertura de paso (19) del mecanismo de soporte (10).

2.- Aparato automático de laboratorio según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de sujeción (9.1, 9.2) tiene un mecanismo de almacenamiento (14) mediante el cual el mecanismo de apoyo (12) se apoya en la zona de trabajo (2), en donde el mecanismo de almacenamiento (14) está configurado para alojar un soporte de puntas de pipeta (7) o un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta (8), que tiene una superficie base adaptada a la superficie base de una placa de microtitulación normalizada, en una abertura de alojamiento rectangular (22) o para apoyarlo en el borde.

3.- Aparato automático de laboratorio según la reivindicación 1 ó 2, en el que el mecanismo de soporte (10) es un primer marco rectangular (11) y el mecanismo de almacenamiento (14) es un segundo marco rectangular (15).

4.- Aparato automático de laboratorio según la reivindicación 2 ó 3, en el que el mecanismo de apoyo (12) comprende al menos una varilla (13) u otro soporte de conexión lineal, que está conectada(o) arriba al mecanismo de soporte (10) y abajo al mecanismo de almacenamiento (14).

5.- Aparato automático de laboratorio según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que los puestos de trabajo (3) están delimitados por una disposición de primeros elementos de orientación (4), que están configurados para orientar una placa de microtitulación normalizada insertada entre ellos en el puesto de trabajo (3), y el dispositivo de sujeción (9.1, 9.2) tiene en la zona del borde inferior unos segundos elementos de orientación (23) con una forma complementaria a los primeros elementos de orientación (4) para orientar el dispositivo de sujeción (9.1, 9.2) con los primeros elementos de orientación (4).

6.- Aparato automático de laboratorio según la reivindicación 5, en el que los primeros elementos de orientación (4) comprenden una pluralidad de primeros pasadores (5) y al menos un primer elemento de resorte (6), que sobresalen de la zona de trabajo (2) en las esquinas de los puestos de trabajo (3), y los segundos elementos de orientación (23) comprenden unos primeros orificios de orientación (24), que están configurados para alojar los primeros pasadores (5) y el primer elemento de resorte (6).

- 5 7.- Aparato automático de laboratorio según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el mecanismo de soporte (10) está dispuesto a una distancia del lado inferior del dispositivo de sujeción (9.1, 9.2), que supera la altura de una disposición formada por un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta (8) con un soporte de puntas de pipeta (7) colocado encima y unas puntas de pipeta (25) sujetadas en el mismo.
- 10 8.- Aparato automático de laboratorio según la reivindicación 7, en el que la distancia del mecanismo de soporte (10) al lado inferior del dispositivo de sujeción (9.1, 9.2) está dimensionada de tal manera, que las puntas de pipeta (25) sujetadas en un soporte de puntas de pipeta (7) colocado sobre el mecanismo de soporte (10) terminan abajo por encima de las puntas de pipeta (25) en un soporte de puntas de pipeta (7) colocado sobre un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta (8).
- 15 9.- Aparato automático de laboratorio según una de las reivindicaciones 3 a 8, en el que el primer marco (11) del dispositivo de sujeción (9.1, 9.2) tiene, en los lados interiores de al menos dos partes paralelas del marco, unas regletas de apoyo (20) que están desplazados hacia abajo con respecto al lado superior del primer marco (11) y que limitan la abertura de paso (19), para almacenar un soporte de puntas de pipeta (7) o un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta (8) en al menos dos bordes paralelos.
- 20 10.- Aparato automático de laboratorio según una de las reivindicaciones 3 a 9, en el que el primer marco (11) del dispositivo de sujeción (9.1, 9.2) tiene, en el borde exterior de al menos una parte del marco (26), una fila con orificios (27) para alojar puntas de pipeta (25).
- 25 11.- Aparato automático de laboratorio según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la herramienta de transporte es una herramienta de agarre (31), que tiene unos brazos de agarre (32) que pueden bascular alrededor de ejes horizontales y tienen agujas (33) que sobresalen en lados interiores vueltos unos hacia otros y pueden bascular hacia dentro por medio del dispositivo de movimiento (29) para agarrar un artículo de laboratorio y pueden bascular hacia fuera para liberar un artículo de laboratorio.
- 30 12.- Aparato automático de laboratorio según una de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende un puesto de almacenamiento predeterminado en la zona de trabajo (2) para la herramienta de transporte (31) y un adaptador (40) con un tubo rectangular (43), que puede colocarse con su borde inferior en el puesto de almacenamiento, tiene unos medios para la unión geométrica (49) a la herramienta de transporte (31) y cuyo borde superior está configurado para almacenar un soporte de puntas de pipeta (7), de modo que las puntas de pipeta (25) insertadas en él engranan en el tubo (43).
- 35 13.- Aparato automático de laboratorio según la reivindicación 12, en el que el puesto de almacenamiento tiene una disposición formada por terceros elementos de orientación (42) y el adaptador (40) tiene, abajo, cuartos elementos de orientación con forma complementaria a los terceros elementos de orientación para orientar el adaptador (40) con los terceros elementos de orientación (42) en el puesto de almacenamiento y/o el adaptador (40) tiene, en el borde superior, una disposición formada por quintos elementos de orientación (45), que están configurados para orientar un soporte de puntas de pipeta (7) que tiene una superficie base correspondiente a la superficie base de una placa de microtitulación normalizada sobre el adaptador (40).
- 40 14.- Uso del aparato automático de laboratorio según una de las reivindicaciones 1 a 13 para tratar automáticamente muestras líquidas de laboratorio, en el que
- 45 - en al menos un puesto de trabajo predeterminado (3) las puntas de pipeta (25) se proporcionan en un soporte de puntas de pipeta (7) con una superficie base adaptada a la superficie base de una placa de microtitulación normalizada,
- 50 - el dispositivo de sujeción (9.1, 9.2) con el mecanismo de apoyo (12) se coloca en la zona de trabajo (2) junto a un soporte de puntas de pipeta (7) almacenado en un puesto de trabajo (3), de modo que el mecanismo de soporte (10) está dispuesto por encima del soporte de puntas de pipeta (7),
- 55 - las puntas de pipeta (25) se proporcionan sobre el mecanismo de soporte (10) del dispositivo de sujeción (9.1, 9.2) en un soporte de puntas de pipeta (7) con una superficie base adaptada a la superficie base de una placa de microtitulación normalizada,
- mediante la herramienta de pipeteado (30) se extraen las puntas de pipeta (25) desde el soporte de puntas de pipeta (7) sobre el mecanismo de soporte (10) y se dispensan tras la transferencia de líquido,
- 60 - el soporte de puntas de pipeta (7) se retira del mecanismo de soporte (10) mediante la herramienta de transporte (31), y
- las puntas de pipeta (25) se extraen de un soporte de puntas de pipeta (7) dispuesto debajo mediante la herramienta de pipeteado (30) a través de la abertura de paso (19) del mecanismo de soporte (10) y se utilizan para la transferencia de líquido.
- 65 15.- Uso según la reivindicación 14, en el que el soporte de puntas de pipeta (7) se coloca en el puesto de trabajo (3) y las puntas de pipeta (25) sujetadas en el mismo engranan en una depresión en el puesto de trabajo (3) o un soporte de puntas de pipeta (7) se coloca sobre un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta (8) y el dispositivo de

sujeción de puntas de pipeta (8) se coloca en el puesto de trabajo (3) y/o en el que el soporte de puntas de pipeta (7) se coloca sobre el mecanismo de transporte (10) o el soporte de puntas de pipeta (7) se coloca arriba sobre un dispositivo de sujeción de puntas de pipeta (8) y el dispositivo de sujeción de puntas de pipeta (8) se coloca sobre el mecanismo de soporte (10).

- 5
- 16.- Uso según la reivindicación 14 ó 15, en el que, si no está almacenado ningún soporte de puntas de pipeta (7) sobre el mecanismo de soporte (10) de un dispositivo de sujeción (9.1, 9.2), se extrae un soporte de puntas de pipeta (7) del adaptador (40) mediante la herramienta de transporte (31) y se coloca sobre el mecanismo de soporte (10) del dispositivo de sujeción o sobre un soporte de puntas de pipeta (8) dispuesto encima, y las puntas de pipeta (25) se alojan en el soporte de puntas de pipeta (7) mediante la herramienta de pipeteado (30) y se utilizan para la transferencia de líquido.
- 10

Fig. 1

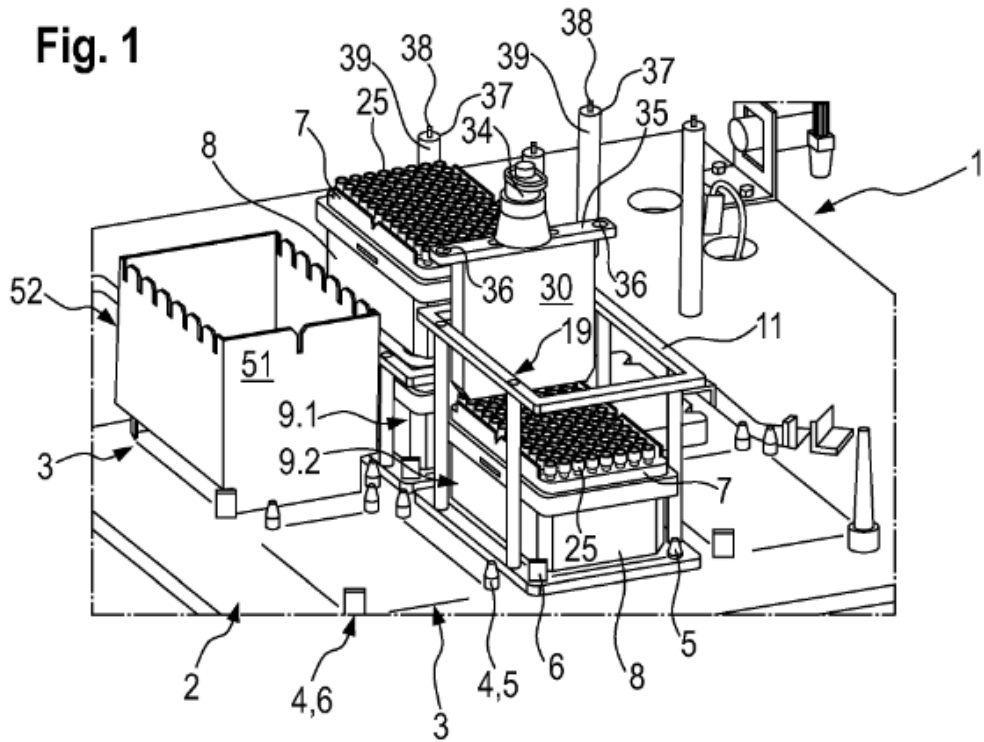


Fig. 2

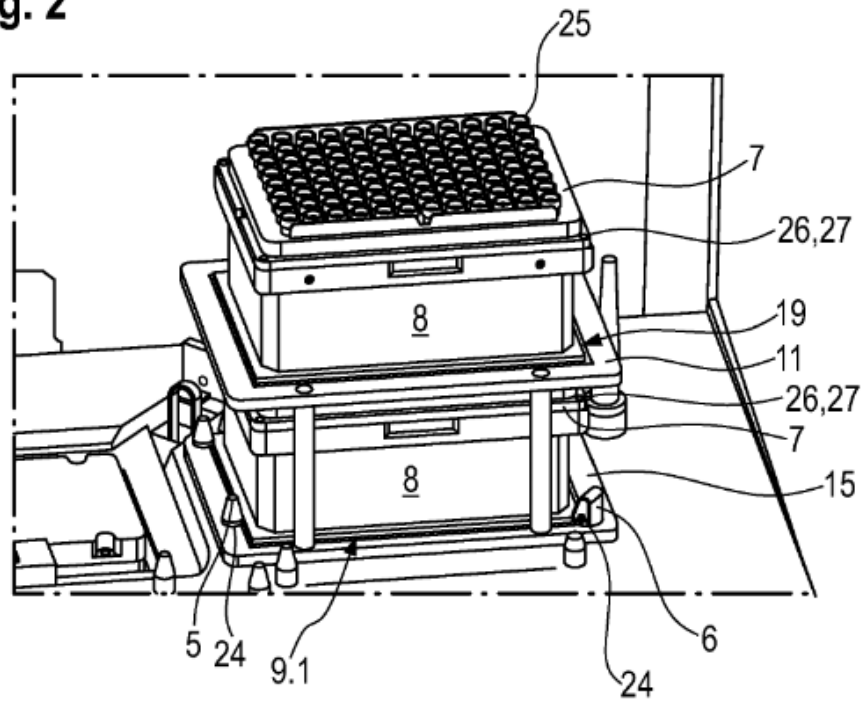


Fig. 3

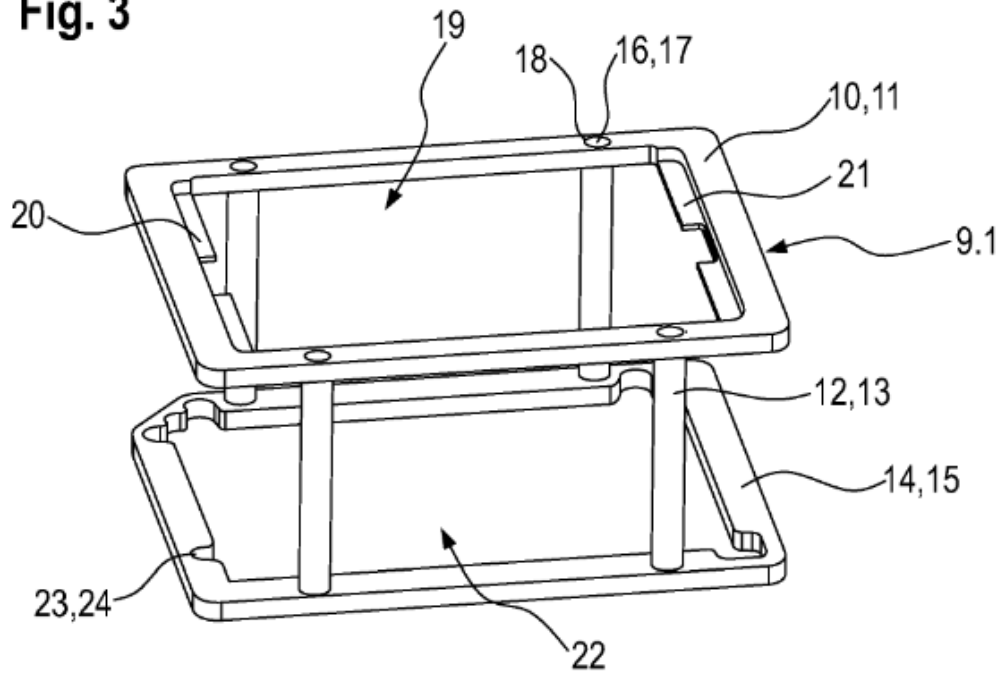


Fig. 4

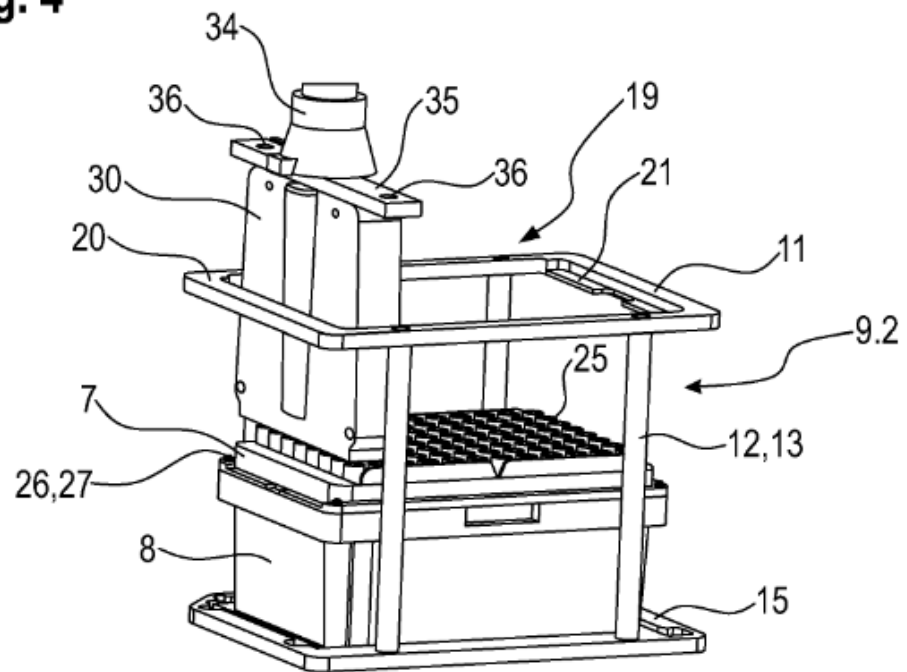


Fig. 5

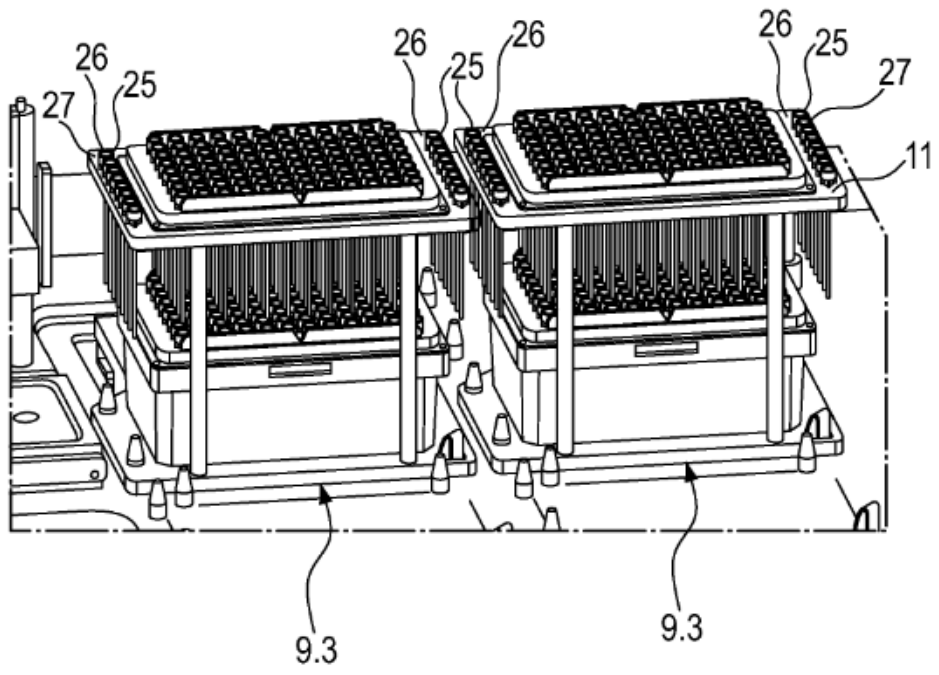


Fig. 6

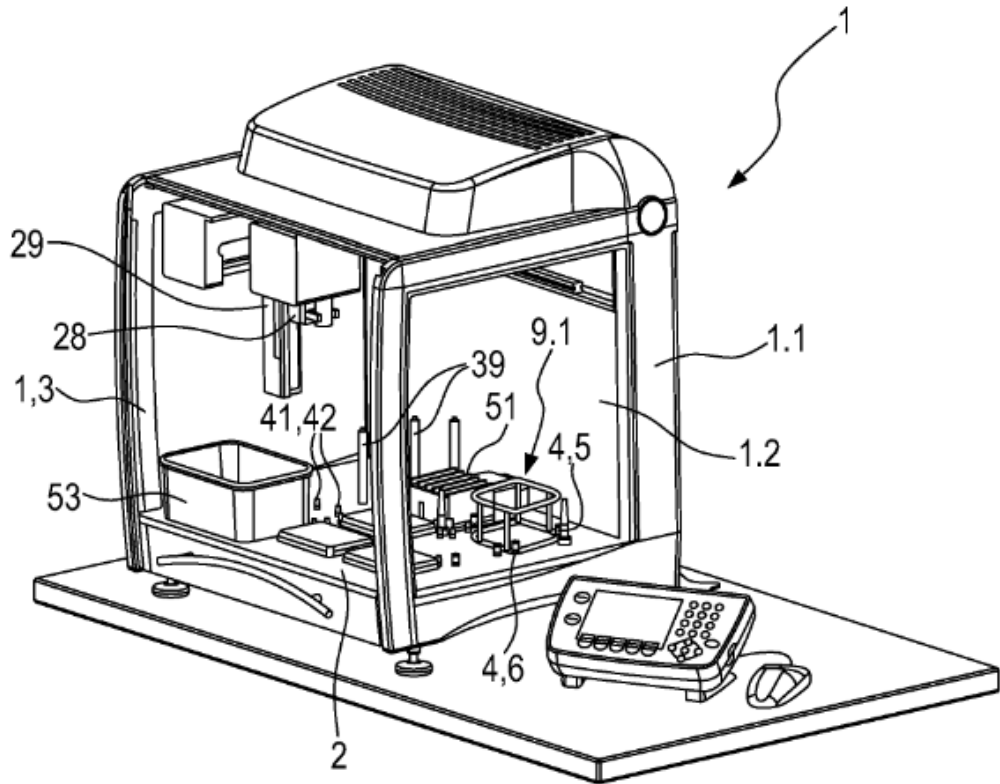


Fig. 7

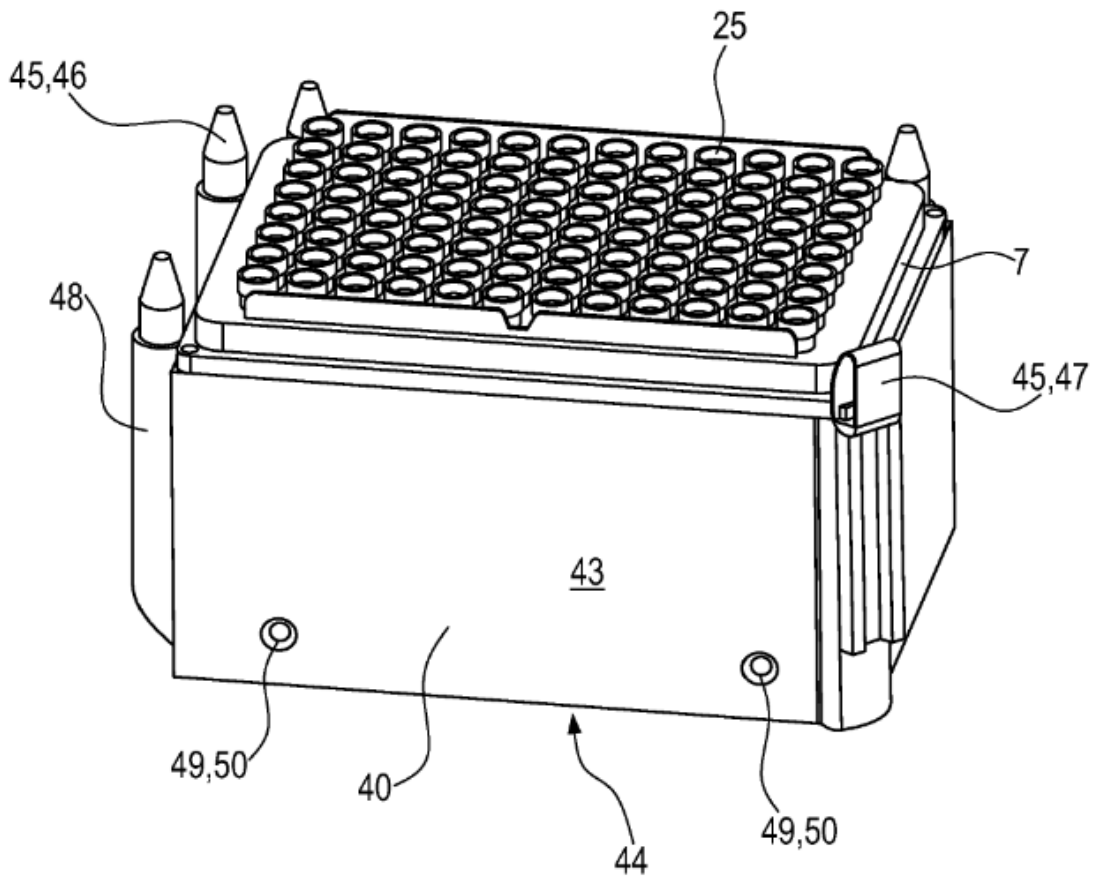


Fig. 8

