

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 706 980**

51 Int. Cl.:

G01N 35/00 (2006.01)

G01N 35/04 (2006.01)

B25J 15/00 (2006.01)

B25J 15/08 (2006.01)

B25J 15/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2017** **E 17180413 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018** **EP 3270167**

54 Título: **Transporte de recipientes de líquido en un aparato de análisis automático**

30 Prioridad:

11.07.2016 EP 16178767

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

02.04.2019

73 Titular/es:

**SIEMENS HEALTHCARE DIAGNOSTICS
PRODUCTS GMBH (100.0%)
Emil-von-Behring-Strasse 76
35041 Marburg, DE**

72 Inventor/es:

WIEDEKIND-KLEIN, ALEXANDER

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 706 980 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

Transporte de recipientes de líquido en un aparato de análisis automático

La presente invención se halla dentro del área de los aparatos de análisis automáticos y hace referencia a la transferencia de recipientes de líquido con la ayuda de un elemento de sujeción por apriete.

5 Los aparatos de análisis actuales, como los que se utilizan rutinariamente en el área de análisis, de la medicina forense y del diagnóstico clínico, pueden realizar una pluralidad de pruebas de detección y análisis con una pluralidad de muestras. Para poder realizar de forma automática una pluralidad de exámenes se necesitan diversos dispositivos que trabajen de forma automática para la transferencia espacial de células de medición, recipientes de reacción y recipientes de líquido reactivo, como por ejemplo brazos de transferencia con función de sujeción, cintas transportadoras o ruedas transportadoras giratorias, así como dispositivos para la transferencia de líquidos, como por ejemplo dispositivos de pipeteado. Los aparatos comprenden una unidad de control central que, mediante un software correspondiente, puede planificar y ejecutar ampliamente de forma automática los pasos de trabajo para los análisis deseados.

10 Muchos de los procedimientos de análisis utilizados en aparatos de análisis de esa clase que trabajan de forma automática se basan en métodos ópticos. En particular se encuentran difundidos sistemas de medición que se basan en principios de medición fotométricos (por ejemplo turbidimétricos, nefelométricos, fluorométricos o luminométricos) o radiométricos. Dichos procedimientos posibilitan la detección cualitativa y cuantitativa de analitos en muestras líquidas, sin tener que prever pasos de separación adicionales. La determinación de parámetros clínicamente relevantes, como por ejemplo la concentración o la actividad de un analito, con frecuencia tiene lugar de manera que una alícuota de un líquido corporal de un paciente, al mismo tiempo o de forma sucesiva, se mezcla con uno o con varios líquidos reactivos en un vaso de reacción, debido lo cual se pone en marcha una reacción bioquímica que provoca una modificación mensurable de una propiedad óptica de la carga de prueba.

15 A su vez, el sistema de medición transmite el resultado de medición a una unidad de memoria y lo evalúa. A continuación, el aparato de análisis, mediante un medio de salida, como por ejemplo un monitor, una impresora o una conexión de red, proporciona a un usuario valores de medición específicos de la muestra.

20 Para la transferencia espacial de recipientes de líquido con frecuencia se proporcionan elementos de sujeción por apriete para sujetar, sostener y liberar un recipiente de líquido, los cuales mediante un elemento de conexión flexible, están conectados a un brazo de transferencia que puede desplazarse de forma horizontal y vertical. En la solicitud EP-A2-2308588 se describe un dispositivo, a modo de ejemplo, para la transferencia de vasos de reacción (cubetas) en forma de tubitos, dentro de un aparato de análisis automático. El dispositivo presenta un elemento de sujeción pasivo, elásticamente deformable, con dos brazos del elemento de sujeción, para la sujeción de forma no positiva y para sostener un recipiente de líquido, y es adecuado para alojar cubetas individuales, ubicadas en una posición de recepción, para transportarlas a una posición - objetivo, y para depositarlas en otra posición de recepción. Los elementos de sujeción por apriete pasivos de esa clase, en comparación con los elementos de sujeción mecánicos activos, ofrecen la ventaja de que son relativamente robustos a través de su modo de construcción sencillo, y ocasionan una inversión reducida para el mantenimiento.

25 Esencialmente, el transporte de un recipiente de líquido con el elemento de sujeción por apriete, descrito en la solicitud EPA2- 2308588, comprende los pasos:

30 a) desplazamiento horizontal del elemento de sujeción por apriete para establecer una conexión por apriete entre el elemento de sujeción por apriete y el recipiente de líquido en una posición inicial;

b) elevación del elemento de sujeción por apriete para extraer el recipiente de líquido desde la posición inicial;

c) desplazamiento horizontal del elemento de sujeción por apriete hacia una posición - objetivo;

d) descenso del elemento de sujeción por apriete para el posicionamiento del recipiente de líquido en la posición - objetivo; y

45 e) desplazamiento horizontal del elemento de sujeción por apriete para separar la conexión por apriete.

50 Para la recepción o, con otras palabras, para sujetar un recipiente de líquido que se encuentra derecho en una posición de recepción (posición inicial), el elemento de sujeción por apriete, a través de un desplazamiento horizontal del brazo de transferencia, se aproxima lateralmente al recipiente de líquido y se presiona contra el mismo, hasta que el elemento de sujeción por apriete se abre y rodea de forma no positiva el recipiente de líquido. A través de un desplazamiento hacia arriba del brazo de transferencia, el recipiente de líquido sostenido por el

5 elemento de sujeción por apriete se eleva desde la posición de recepción y puede transportarse ahora a cualquier posición - objetivo en el aparato de análisis, por ejemplo a una posición de recepción en una estación de medición. Para la descarga o, con otras palabras, para liberar el recipiente de líquido en la posición - objetivo, el recipiente de líquido se baja primero a la posición de recepción, a través de un movimiento descendente del brazo de transferencia, y el elemento de sujeción por apriete se retira lateralmente desde el recipiente de líquido, a través de un desplazamiento horizontal del brazo de transferencia. Debido a ello, el recipiente de líquido se presiona contra la pared interna de la posición de recepción y ejerce una fuerza sobre el elemento de sujeción por apriete, el cual finalmente se abre en un desplazamiento posterior, liberando el recipiente de líquido.

10 Se considera problemático que, durante la recepción y la liberación de la cubeta, a través de la aproximación lateral o de la extracción del elemento de sujeción, puede suceder que líquido salpique desde la cubeta, porque la cubeta, al aproximarse o extraerse el elemento de sujeción en la posición de recepción primero puede inclinarse levemente y entonces, cuando el elemento de sujeción se abre con un movimiento de pestillo, se acelera en contra de la dirección de desplazamiento del elemento de sujeción, y da contra la pared interna de la posición de recepción. El líquido que salpica en el aparato de análisis puede conducir a que se pierda volumen de líquido, de modo que se dañan componentes sensibles, salpicaduras llegan a muestras o vasos de reacción cercanos y, con ello, pueden conducir a una alteración de resultados de medición, de modo que existe un riesgo de infección aumentado para un usuario, en particular cuando el líquido que salpica contiene líquidos corporales de seres humanos o de animales, como sangre u orina.

20 Para evitar inconvenientes de esa clase es conocida la utilización de sistemas de sujeción activos. En la solicitud US-A- 5772962 se describe un dispositivo de sujeción con dos brazos del elemento de sujeción, los cuales están unidos uno con otro mediante un resorte de tracción. Se proporciona además un dispositivo de expansión que presiona los brazos del elemento de sujeción separándolos, y debido a ello, puede controlar el mecanismo de sujeción.

25 Sin embargo, se considera desventajosa la elevada demanda de mantenimiento de los sistemas de sujeción activos, puesto que el uso diario, de cientos a miles de veces, conduce a un rápido desgaste de las piezas mecánicas.

30 El objeto en el que se basa la invención, en un aparato de análisis automático con un elemento de sujeción por apriete pasivo con dos brazos del elemento de sujeción para el transporte de recipientes de líquido, consiste por tanto en mejorar el posicionamiento automático de recipientes de líquido en posiciones de recepción previstas para ello, de modo que se eviten salpicaduras de líquido, sin que a la solución hallada se asocie un desgaste o una demanda de mantenimiento excesivos.

35 Según la invención, el objeto se soluciona proporcionando un dispositivo de expansión controlable en el elemento de sujeción por apriete, el cual, en una posición activa, ejerce una fuerza sobre los brazos del elemento de sujeción, de modo que los brazos del elemento de sujeción se presionan separándose, y el mismo, en una posición pasiva, no ejerce ninguna fuerza sobre los brazos del elemento de sujeción, donde sin embargo ese sistema de sujeción "activo" se emplea exclusivamente cuando debe transferirse un recipiente de líquido que contiene un volumen de líquido.

40 Lo mencionado ofrece la ventaja de que el dispositivo de expansión, al recibir y/o al liberar un recipiente de líquido que contiene líquido, puede accionarse de manera que la fuerza de apriete del elemento de sujeción puede reducirse transitoriamente. Esto impide el movimiento de pestillo durante el establecimiento de la conexión por apriete entre el elemento de sujeción y el recipiente de líquido y, con ello impide que se produzcan salpicaduras de líquido. Durante el transporte de un recipiente de líquido vacío, en donde no existe en absoluto el riesgo de salpicaduras de líquido, puede prescindirse de un accionamiento activo del dispositivo de expansión y, con ello, puede reducirse el desgaste de las partes mecánicas del sistema de sujeción.

45 El objeto de la presente invención consiste por tanto en un aparato de análisis automático que comprende un primer y un segundo dispositivo de recepción con respectivamente una pluralidad de posiciones de recepción para recipientes de líquido y un dispositivo fijado en un brazo de transferencia que puede desplazarse automáticamente, para la transferencia de un recipiente de líquido desde una posición de recepción en el primer dispositivo de recepción a una posición de recepción en el segundo dispositivo de recepción. El dispositivo para la transferencia de un recipiente de líquido comprende un elemento de sujeción pasivo con dos brazos del elemento de sujeción, entre los cuales, a través de un desplazamiento horizontal del elemento de sujeción, puede sujetarse por apriete un recipiente de líquido. El elemento de sujeción comprende un dispositivo de expansión controlable que, en una posición activa, ejerce una fuerza sobre los brazos del elemento de sujeción, de modo que los brazos del elemento de sujeción se presionan separándose, y el cual, en una posición pasiva, no ejerce ninguna fuerza sobre los brazos del elemento de sujeción.

55 El elemento de sujeción de dos brazos puede estar diseñado de una pieza y de forma elásticamente deformable, y esencialmente puede componerse de plástico o metal. Preferentemente, el elemento de sujeción se encuentra en un

estado de tensión, de modo que, mientras que el dispositivo de expansión se encuentra en la posición pasiva y cuando es presionado con fuerza suficiente contra un recipiente de líquido se produce un efecto de pestillo, y el elemento de sujeción se abre, rodeando y sosteniendo el recipiente de líquido. De manera inversa, el elemento de sujeción se abre nuevamente y libera el recipiente de líquido cuando el elemento de sujeción, con fuerza suficiente, se desplaza alejándose de un recipiente de líquido fijado.

El dispositivo de expansión está realizado de forma controlable. El mismo, por una parte, puede asumir una posición activa, en donde éste ejerce una fuerza sobre los brazos del elemento de sujeción, de modo que los brazos del elemento de sujeción son presionados, separándose, y se encuentran en un estado de tensión reducida. Por otra parte, puede asumir una posición pasiva, en la cual no ejerce ninguna fuerza sobre los brazos del elemento de sujeción.

En una forma de ejecución, el dispositivo de expansión comprende un árbol de accionamiento que sobresale perpendicularmente entre los dos brazos del elemento de sujeción del elemento de sujeción y en su extremo está proporcionada una cabeza de expansión en forma de espiga que, en la posición activa del dispositivo de expansión, con respecto a los dos brazos del elemento de sujeción, está colocada transversalmente, ejerciendo así una fuerza de presión sobre los brazos del elemento de sujeción, de modo que los brazos del elemento de sujeción se presionan separándose, y la cual, en la posición pasiva del dispositivo de expansión, con respecto a los dos brazos del elemento de sujeción, está colocada longitudinalmente y no ejerce ninguna fuerza sobre los brazos del elemento de sujeción.

Entre los brazos del elemento de sujeción se encuentra preferentemente una abertura o hendidura, cuya extensión está ajustada al tamaño del recipiente de líquido que debe transportarse. La longitud de la cabeza de expansión en forma de espiga, preferentemente, está seleccionada de modo que, cuando el dispositivo de expansión, en la posición activa, con respecto a los dos brazos del elemento de sujeción, está colocado de forma transversal, los extremos de la cabeza de expansión tocan los lados internos de los brazos del elemento de sujeción, ejerciendo así una fuerza de presión sobre los brazos del elemento de sujeción. La anchura de la cabeza de expansión en forma de espiga, preferentemente, está seleccionada de modo que, cuando el dispositivo de expansión, en la posición pasiva, con respecto a los dos brazos del elemento de sujeción, está colocado de forma longitudinal, los extremos de la cabeza de expansión no tienen contacto con los lados internos de los brazos del elemento de sujeción, de modo que ninguna fuerza de presión se ejerce sobre los brazos del elemento de sujeción.

Preferentemente, la cabeza de expansión está unida al extremo del árbol de accionamiento mediante un elemento de unión, por ejemplo mediante un tornillo de unión. De manera alternativa, el extremo del árbol de accionamiento puede estar diseñado como rosca de tornillo, en la cual se atornilla una cabeza de expansión con una rosca interna adecuada.

En el caso más simple, la cabeza de expansión puede componerse de una espiga de metal o plástico.

En una forma de ejecución preferente, la cabeza de expansión, en sus dos extremos, presenta respectivamente un rodillo o esfera montados de forma giratoria alrededor de un eje vertical. Esto ofrece la ventaja de que se reducen las fuerzas de fricción que se producen cuando la cabeza de expansión, a través de la rotación del árbol de accionamiento, se lleva desde la posición pasiva hacia la posición activa, presionando los brazos del elemento de sujeción, separándolos. Por una parte, esto reduce la fuerza que se necesita para mover el árbol de accionamiento. Por otra parte, esto reduce el desgaste de los brazos del elemento de sujeción, de la cabeza de expansión y del accionamiento del árbol de accionamiento. Los rodillos o esferas pueden estar compuestos por goma dura, plástico o metal.

El árbol de accionamiento preferentemente forma parte de un actuador que convierte órdenes que provienen de una unidad de control en movimiento mecánico, en particular en una rotación del árbol de accionamiento alrededor de su eje longitudinal. El actuador puede accionarse por ejemplo de forma eléctrica o neumática.

En otra forma de ejecución el dispositivo de expansión comprende una varilla que puede introducirse perpendicularmente entre los dos brazos del elemento de sujeción del elemento de sujeción y en su extremo está proporcionada una cabeza de expansión cónica que, en la posición activa del dispositivo de expansión, está introducida con tal profundidad entre los brazos del elemento de sujeción, que la misma ejerce una fuerza de presión sobre los lados internos de los brazos del elemento de sujeción, de modo que los brazos del elemento de sujeción se presionan separándose, y la cual, en la posición pasiva del dispositivo de expansión, no toca los dos brazos del elemento de sujeción, y no ejerce ninguna fuerza sobre los brazos del elemento de sujeción.

El término "cónico" comprende en particular geometrías cónico-circulares y en forma de cono truncado circular, de la cabeza de expansión.

El extremo del árbol de accionamiento puede estar diseñado como rosca de tornillo, en la cual se atornilla la cabeza de expansión cónica con una rosca interna adecuada.

5 La cabeza de expansión cónica, en el caso más simple, puede componerse de metal, plástico o goma dura. Para reducir la fricción y para reducir la inversión de fuerza al introducir la cabeza de expansión entre los brazos del elemento de sujeción, la superficie preferentemente está revestida con un material deslizante, como por ejemplo teflón. De manera alternativa o adicional, en los flancos que se reducen de la cabeza de expansión pueden proporcionarse uno o varios rodillos o esferas montados de forma giratoria alrededor de respectivamente un eje horizontal. Esto ofrece la ventaja de que se reducen las fuerzas de fricción que se producen cuando la cabeza de expansión, a través de un desplazamiento vertical de la varilla, se lleva desde la posición pasiva hacia la posición activa, presionando los brazos del elemento de sujeción, separándolos. Por una parte, esto reduce la fuerza que se necesita para mover la varilla. Por otra parte, esto reduce el desgaste de los brazos del elemento de sujeción, de la cabeza de expansión y del accionamiento de la varilla. Los rodillos o esferas pueden estar compuestos por goma dura, plástico o metal.

15 La varilla preferentemente forma parte de un actuador que convierte órdenes que provienen de una unidad de control en movimiento mecánico, en particular en un movimiento ascendente y descendente lineal a lo largo del eje longitudinal de la varilla. El actuador puede accionarse por ejemplo de forma eléctrica o neumática.

20 Si el dispositivo de expansión comprende un árbol de accionamiento que sobresale perpendicularmente entre los dos brazos del elemento de sujeción y, en su extremo, se proporciona una cabeza de expansión en forma de espiga, el dispositivo de expansión, a través de la rotación del árbol de accionamiento en 90 grados, se lleva desde la posición activa a la posición pasiva, y de forma inversa. Para el cambio desde la posición activa a la posición pasiva y de forma inversa, la rotación puede tener lugar en etapas de 90 grados, siempre en una dirección, o de 90 grados en una dirección y después de 90 grados en la dirección opuesta.

25 Si el dispositivo de expansión comprende una varilla que puede introducirse perpendicularmente entre los dos brazos del elemento de sujeción y en su extremo está proporcionada una cabeza de expansión cónica, el dispositivo de expansión, a través del descenso vertical de la varilla, se lleva desde la posición pasiva a la posición activa. Para el cambio de la posición activa a la posición pasiva del dispositivo de expansión, la varilla se eleva de forma vertical.

30 En un aparato de análisis automático preferente, el elemento de sujeción por apriete del dispositivo de transferencia, mediante un elemento de unión flexible, está unido a un brazo de transferencia que puede desplazarse de forma horizontal y vertical. De modo más preferente, el dispositivo de expansión está fijado en el mismo brazo de transferencia.

35 Como una "posición de recepción para un recipiente de líquido" se considera un lugar que está proporcionado para posicionar un recipiente de líquido. De este modo, se trata con frecuencia de una posición de recepción adecuada en cuanto a la construcción, la cual posibilita un almacenamiento estable del recipiente de líquido, como por ejemplo manguitos, en los cuales puede introducirse de forma positiva un recipiente de líquido diseñado de forma específica. En un aparato de análisis automático, se prevén en primer lugar posiciones de recepción para vasos de muestras primarias, vasos de reacción (usualmente en forma de cubetas transparentes, en forma de tubitos) y para recipientes de líquidos reactivos. Las posiciones de recepción se encuentran en posiciones definidas, como por ejemplo en dispositivos de recepción móviles, como por ejemplo soportes de cubetas o de reactivos, o recipientes de almacenamiento estacionarios.

40 Un recipiente de líquido puede tratarse por ejemplo de un recipiente de muestras primarias, como por ejemplo un tubo de extracción de sangre que contiene un líquido que debe analizarse, o de un recipiente de reacción, como por ejemplo un cubeta transparente, en forma de tubito, en la cual una muestra primaria se mezcla con el o los reactivos formando una carga de reacción, la cual después se mide en una estación de medición, o de un recipiente de líquido reactivo que contiene un líquido que contiene una o varias sustancias para la detección de uno o de varios analitos. Además, el recipiente de líquido reactivo puede estar diseñado de varias cámaras y contener varios líquidos reactivos diferentes.

45 Un aparato de análisis automático según la invención comprende además un dispositivo de control que está configurado de modo que el mismo controla un procedimiento para la transferencia de un recipiente de líquido, con los siguientes pasos:

50 • control de si el recipiente de líquido que debe transferirse contiene un volumen de líquido o si está vacío; y

a) si se determina que el recipiente de líquido que debe transferirse está vacío, la transferencia se realiza del siguiente modo:

ES 2 706 980 T3

- i) desplazamiento horizontal del dispositivo de transferencia para establecer una conexión por apriete entre el elemento de sujeción por apriete (11) y el recipiente de líquido en la posición de recepción (4) del primer dispositivo de recepción (5);
- ii) elevación del dispositivo de transferencia para extraer el recipiente de líquido desde la posición de recepción (4);
- 5 iii) desplazamiento horizontal del dispositivo de transferencia a una posición de recepción (14) del segundo dispositivo de recepción (15);
- iv) descenso del dispositivo de transferencia para el posicionamiento del recipiente de líquido en la posición de recepción (14) del segundo dispositivo de recepción (15), y
- v) desplazamiento horizontal del dispositivo de transferencia para separar la conexión por apriete;
- 10 donde durante los pasos a)i) a a)v) el dispositivo de expansión se encuentra exclusivamente en la posición pasiva; y
- b) si se determina que el recipiente de líquido que debe transferirse contiene un volumen de líquido, la transferencia se realiza del siguiente modo:
- i) desplazamiento horizontal del dispositivo de transferencia para establecer una conexión por apriete entre el elemento de sujeción por apriete (11) y el recipiente de líquido en la posición de recepción (4) del primer dispositivo de recepción (5), donde antes del establecimiento de
- 15 la conexión por apriete entre el elemento de sujeción por apriete (11) y el recipiente de líquido el dispositivo de expansión (50, 60) se lleva a una posición activa, de modo que el mismo ejerce una fuerza sobre los brazos del elemento de sujeción (52, 62) y los brazos del elemento de sujeción (52, 62) se presionan separándose;
- ii) elevación del dispositivo de transferencia para la extracción del recipiente de líquido desde la posición de recepción (4), donde antes de la elevación del dispositivo de transferencia el dispositivo de expansión (50, 60) se lleva a la posición pasiva, de modo que ninguna fuerza se ejerce sobre los brazos del elemento de sujeción (52, 62);
- 20 iii) desplazamiento horizontal del dispositivo de transferencia a una posición de recepción (14) del segundo dispositivo de recepción (15);
- iv) descenso del dispositivo de transferencia para el posicionamiento del recipiente de líquido en la posición de recepción (14) del segundo dispositivo de recepción (15), y
- 25 v) desplazamiento horizontal del dispositivo de transferencia para separar la conexión por apriete,
- donde antes del desplazamiento horizontal del dispositivo de transferencia para separar la conexión por apriete el dispositivo de expansión (50, 60) se lleva a la posición activa, de modo que el mismo ejerce una fuerza sobre los brazos del elemento de sujeción (52, 62) y los brazos del elemento de sujeción (52, 62) se presionan separándose.
- 30 El control de si el recipiente de líquido que debe transferirse contiene un volumen de líquido o está vacío puede realizarse de diferentes modos. Por ejemplo, una cámara puede proporcionarse en el dispositivo de transferencia, con la cual se controla si el recipiente de líquido que debe transferirse contiene o no líquido. El control también puede consistir en el hecho de que el dispositivo de control solicite información desde una memoria de datos, en donde está almacenado el estado de llenado de un recipiente de líquido correspondiente.
- 35 Las ventajas de la invención descrita y de sus formas de ejecución residen en particular en que pueden optimizarse sistemas de elemento de sujeción pasivos ya conocidos a través de la colocación de un dispositivo de expansión, sin que deba efectuarse una reestructuración costosa del sistema de elemento de sujeción en sí mismo. Debido a que el dispositivo de expansión puede ser accionado para mejorar la recepción y/o la descarga de un recipiente de líquido, pero no debe utilizarse de forma obligatoria, el dispositivo de expansión puede utilizarse según la necesidad. De este modo, por ejemplo en el caso de la transferencia de recipientes vacíos, en donde no existe el riesgo de salpicaduras de líquido, puede prescindirse de una utilización activa del dispositivo de expansión.
- 40

A continuación, la invención se explica mediante un dibujo.

Las figuras muestran:

Figura 1: un aparato de análisis automático 1 según la invención;

Figura 2: el posicionamiento de una cubeta 300 según el estado del arte;

Figura 3: un elemento de sujeción por apriete 11 según la invención con un dispositivo de expansión 50;

Figura 4: la cabeza de expansión 53 en forma de espiga, de un dispositivo de expansión 50, desde el costado;

Figura 5: la cabeza de expansión 53 en forma de espiga, de un dispositivo de expansión 50, desde arriba;

5 Figura 6: un elemento de sujeción por apriete 11 con un dispositivo de expansión 50, en posición pasiva;

Figura 7: un elemento de sujeción por apriete 11 con un dispositivo de expansión 50, en posición pasiva;

Figura 8: un dispositivo de expansión 60 con cabeza de expansión 63 en forma de cono truncado, en posición pasiva; y

Figura 9: un dispositivo de expansión 60 con cabeza de expansión 63 en forma de cono truncado, en posición activa.

10 Las mismas partes en todas las figuras están provistas de los mismos símbolos de referencia.

La figura 1 es una representación esquemática de un aparato de análisis automático 1 con algunos componentes contenidos dentro. En este caso sólo los componentes más importantes se representan de forma muy simplificada para explicar el funcionamiento básico del aparato de análisis automático 1, sin representar en detalle las partes individuales de cada componente.

15 El aparato de análisis automático 1 está diseñado para realizar de forma totalmente automática los más diversos análisis de sangre o de otros líquidos corporales, sin que para ello se necesiten actividades de un usuario. Las intervenciones necesarias de un usuario se limitan más bien al mantenimiento o reparación y trabajos de rellenado, cuando por ejemplo deben rellenarse las cubetas o los recipientes de líquido deben cambiarse.

20 Las muestras de pacientes se suministran al aparato de análisis automático 1 sobre carros no representados en detalle, mediante un riel de suministro 2. La información relativa a los análisis que deben realizarse por muestra puede transferirse por ejemplo mediante códigos de barra colocados en los vasos de muestras, los cuales se leen en el aparato de análisis automático 1. Desde los vasos de muestras, con la ayuda de un primer dispositivo de pipeteado 3, se extraen alícuotas de muestras mediante una aguja de pipeteado.

25 Las alícuotas de muestras se suministran a cubetas tampoco representadas en detalle, las cuales están dispuestas en posiciones de recepción 4 de un dispositivo de incubación 5 templado a 37°C. Las cubetas se extraen desde un recipiente de reserva de cubetas 6. En el recipiente de reserva de vasos de reactivo 7, refrigerado aproximadamente a 8-10 °C, los vasos de reactivo 8 se conservan con distintos líquidos reactivos. El líquido reactivo se extrae mediante la aguja de pipeteado de un segundo dispositivo de pipeteado 9, desde un vaso de reactivo 8, y se descarga para poner a disposición una carga de reacción en una cubeta que ya contiene una alícuota de muestra.

30 La cubeta con la carga de reacción es transportada por un brazo de transferencia 10 con un elemento de sujeción por apriete 11 con un dispositivo de expansión no representado en detalle, desde el dispositivo de incubación 5, hacia una posición de recepción 14 del dispositivo de recepción giratorio 15, para la estación de medición fotométrica 12, donde se mide la absorbancia de la carga de reacción.

35 Antes del establecimiento de la conexión por apriete entre el elemento de sujeción por apriete 11 y una cubeta que contiene líquido en una posición de recepción 4, el dispositivo de expansión se lleva a la posición activa, de modo que los brazos del elemento de sujeción, del elemento de sujeción por apriete, son presionadas, separándose. Antes de la elevación del elemento de sujeción por apriete 11, el dispositivo de expansión se lleva entonces a la posición pasiva, de modo que ya no ejerce fuerza sobre los brazos del elemento de sujeción, y éstos ejercen toda la fuerza de apriete sobre las cubetas. Después del descenso del elemento de sujeción por apriete 11 para el posicionamiento

40 de la cubeta en una posición de recepción 14 de la estación de medición 12, y antes del desplazamiento horizontal del elemento de sujeción por apriete 11 para separar la conexión por apriete, el dispositivo de expansión se lleva a la posición activa, de modo que éste presiona los brazos del elemento de sujeción, separándolos. Debido a ello, al descender una cubeta llenada con una carga de reacción se reduce un impulso de la cubeta que se presenta en la posición de recepción 14, evitando así salpicaduras del líquido hacia el exterior.

45 Todo el proceso es controlado por una unidad de control 20, como por ejemplo por un ordenador conectado mediante una línea de datos, respaldada por una pluralidad de otros circuitos electrónicos no representados en detalle y microprocesadores dentro del aparato de análisis automático 1 y sus componentes.

La figura 2 es una representación esquemática del posicionamiento de una cubeta 300 en una posición de recepción 140 en un aparato de análisis automático según el estado del arte. El dispositivo 150 para la transferencia de una cubeta 300 comprende un brazo de transferencia 100 que puede desplazarse de forma horizontal y vertical y un elemento de sujeción 110 conectado al brazo de transferencia 100, para sujetar, sostener y liberar una cubeta. El elemento de sujeción 110 está conectado al brazo de transferencia 100 mediante un elemento intermedio flexible 111.

Desde la izquierda hacia la derecha se muestra cómo se desarrolla el descenso de la cubeta 300 a la posición de recepción 140 en el estado del arte. Después de que la cubeta 300 fue bajada primero través de un movimiento descendente del brazo de transferencia 100 a la posición de recepción 140, el elemento de sujeción por apriete 110, a través de un movimiento horizontal del brazo de transferencia 100 en la dirección de la flecha, se retira lateralmente desde la cubeta 300. Debido a ello, la cubeta 300 se presiona contra la pared interna de la posición de recepción 140 y ejerce una fuerza sobre el elemento de sujeción por apriete 110, el cual finalmente se abre en un desplazamiento posterior, liberando la cubeta 300. Como se muestra a la izquierda, la cubeta 300 se inclina primero levemente al retirarse el elemento de sujeción por apriete 110, y después, cuando el elemento de sujeción por apriete 110 se abre, como se representa a la derecha, se acelera en contra de la dirección de desplazamiento del elemento de sujeción 110 y da contra la pared interna de la posición de recepción 140. De este modo existe el riesgo de que líquido de reacción salpique desde la cubeta 300.

La figura 3 se trata de una vista lateral de un elemento de sujeción por apriete 11 con un dispositivo de expansión 50. El árbol de accionamiento 51 del dispositivo de expansión 50 sobresale entre los brazos del elemento de sujeción 52.

La figura 4 muestra una vista lateral y la figura 5 muestra una vista superior de una cabeza de expansión 53 de un dispositivo de expansión 50. La cabeza de expansión 53, mediante un tornillo 54, está fijada en el extremo del árbol de accionamiento 51 de un actuador accionado eléctricamente, no representado en detalle. En los dos extremos de la cabeza de expansión 53 está proporcionado respectivamente un rodillo 55 montado de forma giratoria, de goma dura.

La figura 6 muestra una vista superior de un elemento de sujeción por apriete 11 con la cabeza de expansión 53 de un dispositivo de expansión 50, en posición pasiva. Los brazos del elemento de sujeción 52, del elemento de sujeción por apriete 11, se encuentran bajo tensión y forman una abertura 56 para la sujeción de una cubeta cilíndrica circular (no mostrada). La cabeza de expansión 53 en forma de espiga, con respecto a los dos brazos del elemento de sujeción 52, está colocada longitudinalmente, de modo que no existe un contacto de la cabeza de expansión 53 con los lados internos de los brazos del elemento de sujeción 52, de modo que ninguna fuerza se ejerce sobre los brazos del elemento de sujeción 52. La posición pasiva, en la cual es más elevada la fuerza de apriete del elemento de sujeción por apriete 11, se regula por ejemplo cuando una cubeta se encuentra en la abertura 56 y se transporta de forma horizontal o vertical.

La figura 7 muestra una vista superior de un elemento de sujeción por apriete 11 con la cabeza de expansión 53 de un dispositivo de expansión 50, en posición activa. La posición activa se alcanza rotando la cabeza de expansión 53 en 90 grados. Debido a ello, la cabeza de expansión 53, con respecto a los dos brazos del elemento de sujeción 52, se coloca de forma transversal. Los extremos de la cabeza de expansión 53 tocan los lados internos de los brazos del elemento de sujeción 52, ejerciendo así una fuerza de presión sobre los brazos del elemento de sujeción 52, los cuales se presionan, separándose. Debido a esto la abertura 56 se agranda, de modo que está reducida la fuerza que debe superarse para recibir o liberar la cubeta. La posición activa, en la cual la fuerza de apriete del elemento de sujeción por apriete 11 está reducida, se regula por ejemplo cuando una cubeta se encuentra en la abertura 56 y debe descargarse en una posición - objetivo, y/o cuando una cubeta debe sujetarse en una posición inicial en la abertura 56.

Las figuras 8 y 9 muestran una vista frontal de un elemento de sujeción por apriete 11 con la cabeza de expansión 63 de un dispositivo de expansión 60, en posición pasiva (figura 8) y en posición activa (figura 9). Para la ilustración, las secciones en forma de arco de los brazos del elemento de sujeción 62 están representadas en una perspectiva algo diferente al resto del dispositivo, a saber, más bien desde arriba que desde adelante.

En la posición pasiva (figura 8), los brazos del elemento de sujeción 62, del elemento de sujeción por apriete 11, se encuentran bajo tensión y forman una abertura 66 para la sujeción de una cubeta cilíndrica circular (no mostrada). La cabeza de expansión 63 en forma de cono truncado se encuentra encima de los dos brazos del elemento de sujeción 62, de modo que no existe un contacto de la cabeza de expansión 63 con los lados internos de los brazos del elemento de sujeción 62, de modo que ninguna fuerza se ejerce sobre los brazos del elemento de sujeción 62. La posición pasiva, en la cual es más elevada la fuerza de apriete del elemento de sujeción por apriete 11, se regula por ejemplo cuando una cubeta se encuentra en la abertura 66 y se transporta de forma horizontal o vertical.

ES 2 706 980 T3

- La posición activa (véase la figura 9) se alcanza desplazando hacia abajo la cabeza de expansión 63 de forma perpendicular, e introduciéndola entre los dos brazos del elemento de sujeción 62 del elemento de sujeción por apriete 11. Debido a ello, las superficies de cubierta del cono truncado tocan los lados internos de los brazos del elemento de sujeción 62, ejerciendo así una fuerza de presión sobre los brazos del elemento de sujeción 56, los cuales se presionan a causa de esto, separándose. Debido a esto la abertura 66 se agranda, de modo que está reducida la fuerza que debe superarse para recibir o liberar la cubeta. La posición activa, en la cual la fuerza de apriete del elemento de sujeción por apriete 11 está reducida, se regula por ejemplo cuando una cubeta se encuentra en la abertura 66 y debe descargarse en una posición - objetivo, y/o cuando una cubeta debe sujetarse en una posición inicial en la abertura 66.
- 5
- 10 Lista de símbolos de referencia
- 1 Aparato de análisis
 - 2 Riel de suministro
 - 3 Dispositivo de pipeteado
 - 4 Posición de recepción
- 15
- 5 Dispositivo de incubación
 - 6 Recipiente de reserva de cubetas
 - 7 Recipiente de reserva de vasos de reactivo
 - 8 Vaso de reactivo
 - 9 Dispositivo de pipeteado
- 20
- 10, 100 Brazo de transferencia
 - 11, 110 Elemento de sujeción por apriete
 - 12 Estación de medición
 - 14, 140 Posición de recepción
 - 15 Dispositivo de recepción
- 25
- 20 Unidad de control
 - 111 Elemento intermedio
 - 150 Dispositivo de transferencia
 - 300 Cubeta
 - 50, 60 Dispositivo de expansión
- 30
- 51 Árbol de accionamiento
 - 52, 62 Brazo del elemento de sujeción
 - 53, 63 Cabeza de expansión
 - 54 Tornillo
 - 55 Rodillo
- 35
- 56, 66 Abertura

REIVINDICACIONES

1. Aparato de análisis automático (1) que comprende un primer y un segundo dispositivo de recepción (5, 15) con respectivamente una pluralidad de posiciones de recepción (4, 14) para recipientes de líquido, y un dispositivo fijado en un brazo de transferencia (10) que puede desplazarse automáticamente, para la transferencia de un recipiente de líquido desde una posición de recepción (4) en el primer dispositivo de recepción (5) a una posición de recepción (14) en el segundo dispositivo de recepción (15), donde el dispositivo para la transferencia de un recipiente de líquido comprende un elemento de sujeción por apriete pasivo (11) con dos brazos del elemento de sujeción (52, 62), entre los cuales, a través de un desplazamiento horizontal del elemento de sujeción por apriete (11), puede sujetarse un recipiente de líquido, y donde el elemento de sujeción (11) comprende además un dispositivo de expansión (50, 60) controlable que, en una posición activa, ejerce una fuerza sobre los brazos del elemento de sujeción (52, 62), de modo que los brazos del elemento de sujeción (52, 62) se presionan separándose y el cual, en una posición pasiva, no ejerce ninguna fuerza sobre los brazos del elemento de sujeción (52, 62), caracterizado porque el aparato de análisis automático (1) comprende además un dispositivo de control que está configurado de modo que el mismo controla un procedimiento con los siguientes pasos:

• control de si el recipiente de líquido que debe transferirse contiene un volumen de líquido o si está vacío; y

a) si se determina que el recipiente de líquido que debe transferirse está vacío, la transferencia se realiza del siguiente modo:

i) desplazamiento horizontal del dispositivo de transferencia para establecer una conexión por apriete entre el elemento de sujeción por apriete (11) y el recipiente de líquido en la posición de recepción (4) del primer dispositivo de recepción (5);

ii) elevación del dispositivo de transferencia para extraer el recipiente de líquido desde la posición de recepción (4);

iii) desplazamiento horizontal del dispositivo de transferencia a una posición de recepción (14) del segundo dispositivo de recepción (15);

iv) descenso del dispositivo de transferencia para el posicionamiento del recipiente de líquido en la posición de recepción (14) del segundo dispositivo de recepción (15), y

v) desplazamiento horizontal del dispositivo de transferencia para separar la conexión por apriete;

donde durante los pasos a)i) a a)v) el dispositivo de expansión se encuentra exclusivamente en la posición pasiva; y

b) si se determina que el recipiente de líquido que debe transferirse contiene un volumen de líquido, la transferencia se realiza del siguiente modo:

i) desplazamiento horizontal del dispositivo de transferencia para establecer una conexión por apriete entre el elemento de sujeción por apriete (11) y el recipiente de líquido en la posición de recepción (4) del primer dispositivo de recepción (5), donde antes del establecimiento de la conexión por apriete entre el elemento de sujeción por apriete (11) y el recipiente de líquido el dispositivo de expansión (50, 60) se lleva a una posición activa, de modo que el mismo ejerce una fuerza sobre los brazos del elemento de sujeción (52, 62) y los brazos del elemento de sujeción (52, 62) se presionan separándose;

ii) elevación del dispositivo de transferencia para la extracción del recipiente de líquido desde la posición de recepción (4), donde antes de la elevación del dispositivo de transferencia el dispositivo de expansión (50, 60) se lleva a la posición pasiva, de modo que ninguna fuerza se ejerce sobre los brazos del elemento de sujeción (52, 62);

iii) desplazamiento horizontal del dispositivo de transferencia a una posición de recepción (14) del segundo dispositivo de recepción (15);

iv) descenso del dispositivo de transferencia para el posicionamiento del recipiente de líquido en la posición de recepción (14) del segundo dispositivo de recepción (15), y

- v) desplazamiento horizontal del dispositivo de transferencia para separar la conexión por apriete, donde antes del desplazamiento horizontal del dispositivo de transferencia para separar la conexión por apriete el dispositivo de expansión (50, 60) se lleva a la posición activa, de modo que el mismo ejerce una fuerza sobre los brazos del elemento de sujeción (52, 62) y los brazos del elemento de sujeción (52, 62) se presionan separándose.
- 5
2. Aparato de análisis automático (1) según la reivindicación 1, donde el dispositivo de expansión (50) comprende un árbol de accionamiento (51) que sobresale perpendicularmente entre los dos brazos del elemento de sujeción (52) del elemento de sujeción (11) y en su extremo está proporcionada una cabeza de expansión (53) en forma de espiga que, en la posición activa del dispositivo de expansión (50), con respecto a los dos brazos del elemento de sujeción (52), está colocada transversalmente, ejerciendo así una fuerza de presión sobre los brazos del elemento de sujeción (52), de modo que los brazos del elemento de sujeción (52) se presionan separándose, y la cual, en la posición pasiva del dispositivo de expansión (50), con respecto a los dos brazos del elemento de sujeción(52), está colocada longitudinalmente y no ejerce ninguna fuerza sobre los brazos del elemento de sujeción (52).
- 10
3. Aparato de análisis automático según la reivindicación 2, donde la cabeza de expansión (53), mediante un elemento de unión (54), está unida al extremo de árbol de accionamiento (51).
- 15
4. Aparato de análisis automático (1) según una de las reivindicaciones 2 y 3, donde la cabeza de expansión (53), en sus dos extremos, presenta respectivamente un rodillo (55) o esfera montados de forma giratoria alrededor de un eje vertical.
- 20
5. Aparato de análisis automático (1) según una de las reivindicaciones 2 a 4, donde el árbol de accionamiento (51) forma parte de un actuador.
6. Aparato de análisis automático (1) según la reivindicación 1, donde el dispositivo de expansión (60) comprende una varilla que puede introducirse perpendicularmente entre los dos brazos del elemento de sujeción (62) del elemento de sujeción (11) y en su extremo está proporcionada una cabeza de expansión (63) cónica que, en la posición activa del dispositivo de expansión (60) está introducida con tal profundidad entre los brazos del elemento de sujeción (62), que la misma ejerce una fuerza de presión sobre los lados internos de los brazos del elemento de sujeción (62), de modo que los brazos del elemento de sujeción (62) se presionan separándose, y la cual, en la posición pasiva del dispositivo de expansión (60), no toca los dos brazos del elemento de sujeción (62), y no ejerce ninguna fuerza sobre los brazos del elemento de sujeción (62).
- 25
7. Aparato de análisis automático (1) según la reivindicación 6, donde la cabeza de expansión (63), en los flancos que disminuyen de la cabeza de expansión (63) presenta uno o varios rodillos o esferas montados de forma giratoria alrededor de respectivamente un eje horizontal.
- 30

FIG 1

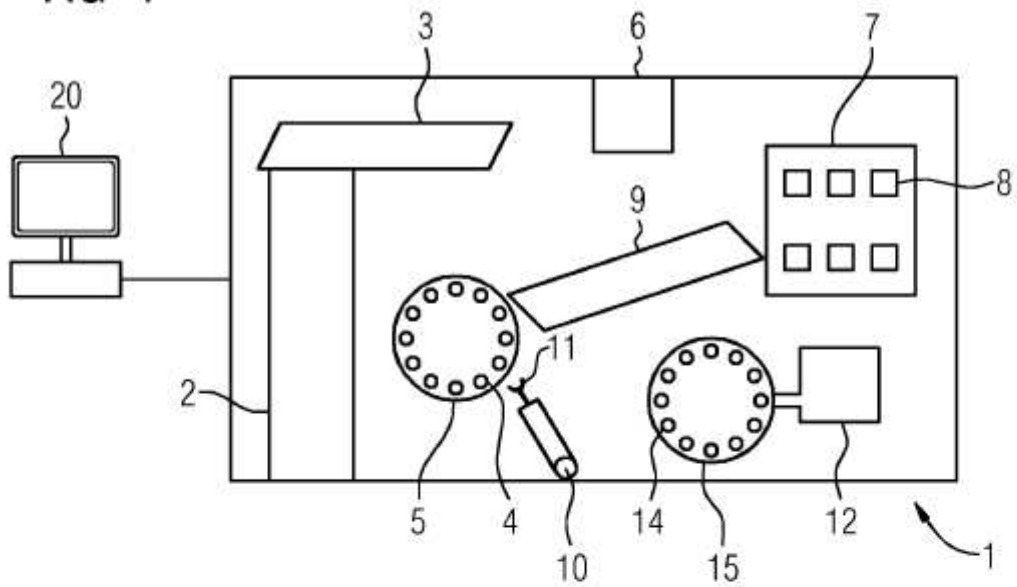


FIG 2

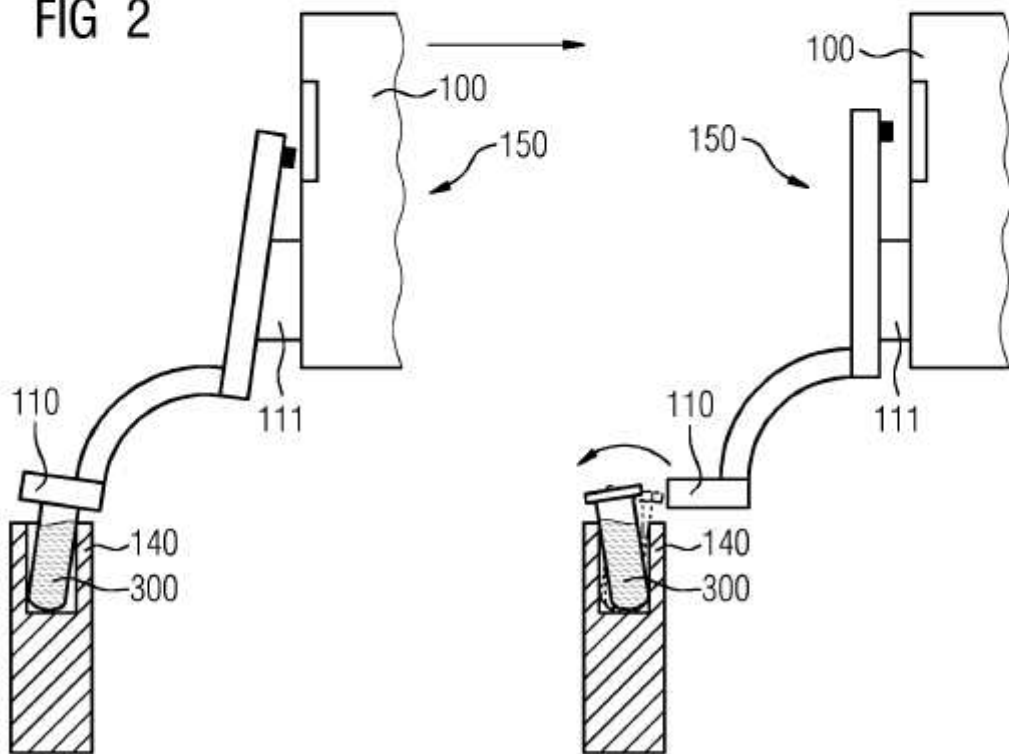


FIG 3

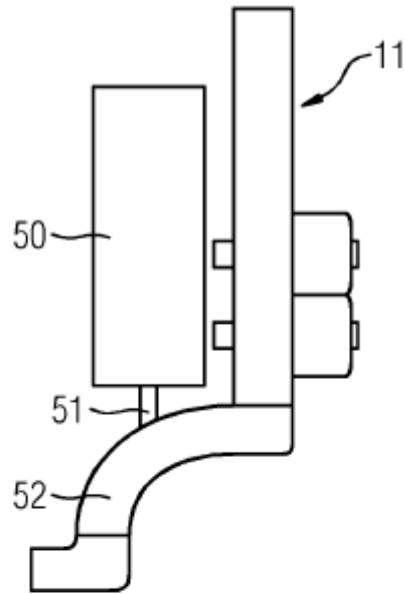


FIG 4

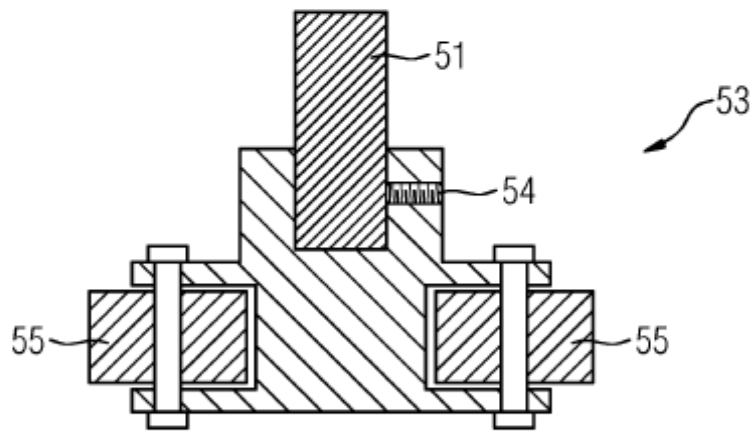


FIG 5

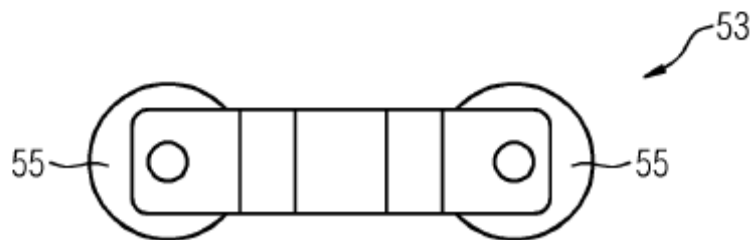


FIG 6

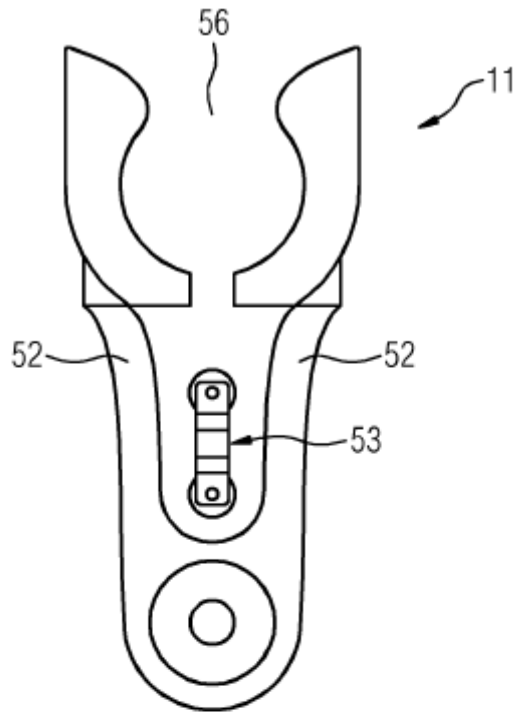


FIG 7

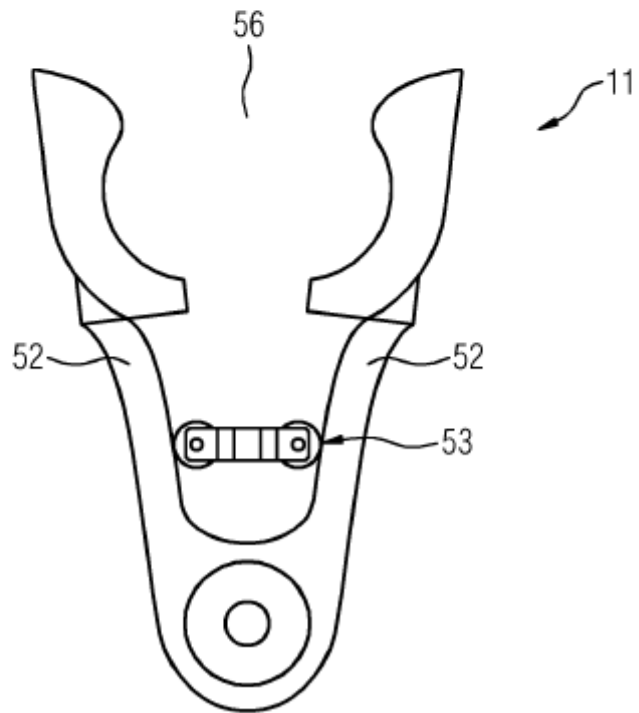


FIG 8

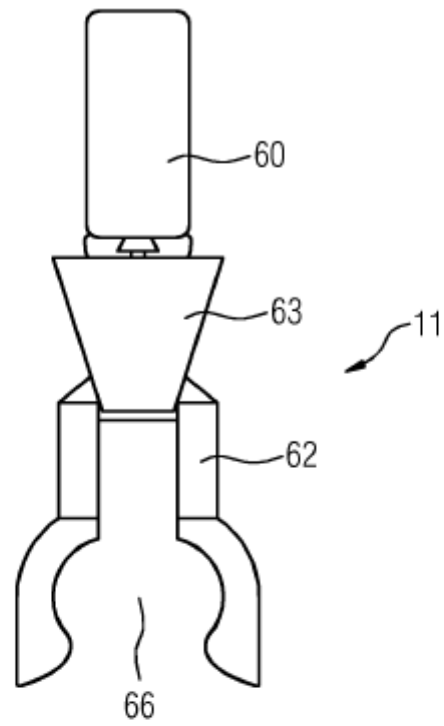


FIG 9

