

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 758**

51 Int. Cl.:

**G06K 17/00** (2006.01)

**B01L 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2012 E 12772418 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.11.2015 EP 2751746**

54 Título: **Un sistema para la gestión de la posición de gradillas y de tubos para laboratorios de química clínica**

30 Prioridad:

**04.10.2011 IT MI20111795**

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

**28.01.2016**

73 Titular/es:

**OMNILAB S.R.L. (100.0%)  
Viale Monza, 87  
20125 Milano, IT**

72 Inventor/es:

**BIROLINI, LUCA y  
OTTO, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 557 758 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**

Un sistema para la gestión de la posición de gradillas y de tubos para laboratorios de química clínica

5 Campo de la solicitud

La presente invención se refiere a un sistema para la gestión de la posición de gradillas y de tubos para laboratorios de análisis de química clínica.

10 En particular, la invención se refiere a un sistema para la detección de la posición de gradillas y de tubos gestionando la inserción y recuperación de gradillas y tubos dentro de las gradillas en un área de trabajo específica y la siguiente memoria descriptiva se redacta con referencia a este campo de aplicación.

15 Estado de la técnica

El personal de los laboratorios pierde mucho tiempo organizando tubos y recuperándolos.

20 Las realizaciones existentes organizan gradillas y tubo de diferentes formas dependiendo de la aplicación conectada y/o el servicio se vaya a proporcionarse.

Un primer ejemplo del estado de la técnica disponible requiere el uso de gradillas específicas para guardar tubos; en otras palabras, los tubos pueden disponerse en gradillas predefinidas y el sistema de organización se proporciona solo para gestionar tubos en tales gradillas.

25 El inconveniente más importante de este sistema del estado de la técnica es que es absolutamente rígido y no es capaz de ser configurado dependiendo de la gradilla usada.

Se proporciona otro ejemplo del estado de la técnica disponible.

30 Un sistema robotizado es capaz de gestionar casi cualquier tipo de tubos y gradillas; el robot es capaz de mover tubos a y de diferentes localizaciones.

Desafortunadamente, un sistema tal es técnicamente complejo y muy caro, haciendo su uso no conveniente para la mayoría de las aplicaciones en los laboratorios de análisis de química clínica.

35 Las realizaciones existentes, en vista de los inconvenientes anteriormente citados, solo están accesibles a laboratorios medios-grandes.

40 Los sistemas del estado de la técnica tienen gradillas y tubos de ensayo que pueden identificarse leyendo códigos de barras o etiquetas de RFID. Se conoce posicionar los tubos automáticamente con la ayuda de un sistema de robot que conoce dónde se ha colocado un tubo particular en la gradilla. Cuando se colocan los tubos manualmente en la gradilla en laboratorios a pequeña escala, los tubos podrían colocarse aleatoriamente y entonces es difícil encontrar un tubo particular.

45 En particular, el documento DD 145 130 a SCHLIMPERT OLAF; ANDRAE JUERGEN; SONNTAG MATTIAS propone un sistema en el que una rejilla de haces de luz sobre la gradilla detecta dónde se ha colocado un tubo identificado particular.

50 El documento US 2004/086173 a ITOH TERUAKI usa una cámara para encontrar dónde se ha colocado un tipo de tubo particular.

El sistema automatizado del documento US 7.628.064 a MILLER DAVID ET AL usa una cámara digital para capturar un código de barras sobre la gradilla y para determinar la orientación de la gradilla.

55 El objetivo de la presente invención es, por tanto, proporcionar un sistema para la gestión de la posición de gradillas y tubos para laboratorios de análisis de química clínica mejorado en términos de gestionar los tubos y gradillas con el fin de vencer los inconvenientes del estado de la técnica descrito.

60 Resumen de la invención

El problema técnico se resuelve según la reivindicación 1.

La solución de la invención proporciona las siguientes ventajas para el sistema reivindicado:

65 - facilidad de construcción;

- flexibilidad en gestionar los tubos y/o gradillas;
  - puede usarse cualquier tipo de gradilla ya disponible en los laboratorios;
- 5 - no es caro.

La invención se explicará más en detalle en la descripción proporcionada a continuación y con la ayuda de realizaciones indicativas y no limitantes relacionadas con los dibujos adjuntos.

10 Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un diagrama de bloques que muestra el sistema de gradillas y tubos de la invención.

Las Figuras 1a y 1b muestran componentes específicos del sistema de la Figura 1.

15

La Fig. 2 muestra una realización del sistema de la Figura 1.

Descripción detallada

20 El sistema para la gestión de la posición de gradillas y tubos para laboratorios de análisis de química clínica de la invención comprende tubos capaces de contener material biológico humano (espécimen), una gradilla configurada para recibir y/o contener los tubos que van a almacenarse, un base de soporte configurada para soportar la gradilla encima, medios de lectura configurados para identificadores de lectura de la gradilla y de un tubo que va a ponerse en la gradilla, una cámara para detectar la presencia de la gradilla sobre la base de soporte y la presencia de al menos uno de los  
25 tubos en una posición de gradilla específica, una unidad de procesamiento configurada para mapear posiciones de tubos y de gradillas.

Con referencia a la Fig. 1, 1a y 1b, el sistema para la gestión de la posición de gradillas y tubos de la invención comprende los tubos 10 y al menos una gradilla 20 configurada para recibir y/o contener los tubos 10.

30

Los tubos 10 y la gradilla 20 comprenden, respectivamente, el identificador de tubos  $T_{ID}$  y el identificador de gradillas  $R_{ID}$  (Fig. 1a y 1b) configurados para identificar tubos y gradillas en el sistema.

35

Los tubos 10 se identifican dependiendo de los procedimientos computerizados (IT) usados en el laboratorio.

Específicamente, los tubos 10 son capaces de contener materiales biológicos humanos (espécimen) para laboratorios de análisis de química clínica.

40

La gradilla 20 está configurada para recibir y/o contener los tubos 10 que van a gestionarse en el laboratorio.

Según la invención, el identificador de gradillas  $R_{ID}$  comprende uno o más de entre códigos de barras lineales, códigos de barras bidimensionales (es decir, códigos QR), etiquetas de RFID o similares.

45

Preferentemente, el identificador de gradillas  $R_{ID}$  comprende información codificada sobre uno o más de los siguientes:

-Tipo de gradilla

Tamaño de la gradilla (con el fin de facilitar la detección de la gradilla sobre la base de soporte 30), o similares. Según la invención, el sistema para la gestión de la posición de gradillas y tubos comprende un base de soporte 30 (Fig. 1) configurada para soportar la gradilla 20 encima. La base de soporte 30 se describirá en más detalle en lo sucesivo.

50

Debe entenderse que en la siguiente descripción, cuando se hace referencia a una gradilla 20, se piensa en referencia a "al menos" una gradilla 20. Según la invención, el sistema de gradillas y tubos comprende medios de lectura 50 (Fig. 1) conectados a la base de soporte 30.

55

Los medios de lectura 50 comprenden uno o más de entre un escáner de códigos de barras lineales, un lector de códigos de barras bidimensionales (es decir, un lector de QR, un lector de RFID, o similares).

60

Según la invención, los medios de lectura 50 están configurados para leer el identificador de gradillas  $R_{ID}$  y/o el identificador de tubos  $T_{ID}$ .

En otras palabras, los medios de lectura 50 están configurados para leer el identificador  $R_{ID}$  de una gradilla 20 que va a colocarse sobre la base de soporte 30 y el identificador de tubos  $T_{ID}$  de un tubo que va a ponerse en la gradilla 20 identificada sobre la base de soporte 30.

65

Los medios de lectura 50 están adicionalmente configurados para transmitir un identificador de gradillas  $R_{ID}$  leído y un identificador de tubos  $T_{ID}$  leído a una unidad de procesamiento 60 (Fig. 1) que se describirá en detalle en lo sucesivo.

5 Según la invención, el sistema para la gestión de la posición de gradillas y tubos comprende una cámara 40, conectada a la base de soporte 30.

La cámara 40 comprende un primer módulo de detección 41 configurado para detectar la posición libre de una gradilla 20 sobre la base de soporte 30.

10 La cámara 40 comprende además un segundo módulo de detección 42 configurado para detectar al menos uno de los tubos 10 en la gradilla 20.

15 Los módulos de detección están configurados para reconocer movimientos sobre el área de soporte 30 detectando, por tanto, dónde se coloca una gradilla o tubo leído.

El segundo módulo de detección 42 está configurado para detectar la presencia de al menos uno de los tubos 10 en la gradilla 20 detectando la posición de los tubos 10 en la gradilla 20.

20 Como alternativa o adicionalmente, el segundo módulo de detección 42 está configurado para detectar la presencia de al menos uno de los tubos 10 en dicha gradilla 20 detectando movimientos de los tubos 10 entre diferentes posiciones de la gradilla 20.

25 Como alternativa adicional o adicionalmente a lo previo, el segundo módulo de detección 42 está configurado para detectar la presencia de al menos uno de los tubos 10 en dicha gradilla 20 detectando movimientos de los tubos 10 entre diferentes posiciones en diferentes gradillas 20 soportadas por la base de soporte 30.

30 En este caso, el sistema no necesita reconocer de nuevo el tubo que se mueve 10, escaneando el identificador de tubos  $T_{ID}$ . El primer módulo de detección 41 está configurado para detectar también la retirada de una gradilla 20 de la base de soporte 30.

El primer módulo de detección 41 está adicionalmente configurado para leer el identificador de gradillas  $R_{ID}$  de una gradilla previamente sacada que después se coloca de nuevo sobre la base de soporte 30.

35 Una unidad de procesamiento 60, que se describirá en más detalle en lo sucesivo, está configurada para comprobar automáticamente si los tubos 10 sobre la gradilla 20 están todavía presentes. El mapeo de la posición de los tubos puede realizarse con el tiempo con otro sistema sobre la gradilla específica o también puede recibirse de procedimientos computerizados (IT) externos.

40 En este caso, un sistema externo indica posiciones de tubos en una gradilla, aunque los tubos no se han posicionado en posiciones de gradilla sobre la base de soporte 30 de la invención.

Las posiciones de tubos son recibidas por la unidad de procesamiento 60.

45 Como también se ha establecido, según la invención, el sistema para la gestión de la posición de gradillas y tubos comprende una unidad de procesamiento 60 configurada para procesar datos sobre las gradillas 20 y los tubos 10.

50 Hay que darse cuenta que en la presente descripción y en las reivindicaciones la unidad de procesamiento 60 se refiere a dividida en diferentes módulos funcionales (módulos de trabajo y módulos de memoria) con el objetivo de describir de una forma clara y completa las funciones de la propia unidad de procesamiento 60.

Concretamente, la unidad de procesamiento 60 puede comprender un único dispositivo electrónico, con un software adecuado para la funcionalidad descrita, y los diferentes módulos pueden ser realizaciones de hardware y/o software rutinario en el dispositivo electrónico.

55 Como una alternativa o adicionalmente, tales funcionalidades pueden llevarse a cabo por una pluralidad de dispositivos electrónicos en los que dichos módulos funcionales pueden distribuirse. Además, la unidad de procesamiento puede usar uno o más procesadores para el procesamiento de las instrucciones en los módulos.

60 Además, dichos módulos funcionales pueden distribuirse en diferentes ordenadores localmente o remotamente en función de la arquitectura de red en la que se usen.

Debe entenderse que también los otros módulos descritos externamente de la unidad de procesamiento 60 pueden ser una implementación de hardware y/o un software rutinario que se ejecuta en un dispositivo electrónico.

65 La unidad de procesamiento 60 está conectada a la cámara 40 y a los medios de lectura 50.

El sistema está configurado para reconocer un operario escaneando su huella dactilar.

5 La unidad de procesamiento 60 comprende un primer módulo de asociación 61 configurado para asociar el identificador de gradillas  $R_{ID}$  leído a la gradilla 20 detectada por la cámara 40. La unidad de procesamiento 60 comprende además un segundo módulo de asociación 62 configurado para asociar el identificador de tubos  $T_{ID}$  leído al tubo 10 detectado por la cámara 40.

10 Ventajosamente, según la invención, la unidad de procesamiento 60 comprende un primer módulo de mapeo 63 configurado para mapear la gradilla detectada 20 en una pluralidad de posiciones permitidas  $P_i$  sobre la base de soporte 30.

15 En otras palabras, el primer módulo de mapeo 63 está configurado para reconocer las coordenadas de la gradilla colocada sobre la base de soporte 30 y para convertir tales coordenadas en las posiciones permitidas  $P_i$  para los tubos 10.

El primer módulo de mapeo 63 está configurado para asociar en una memoria secundaria 64 tales coordenadas y tal posición  $P_i$ .

20 Ventajosamente, según la invención, la unidad de procesamiento 60 comprende un segundo módulo de mapeo 65 configurado para mapear el tubo detectado 10 en una posición de tubo  $P$  correspondiente comprendida en la pluralidad de posiciones permitidas  $P_i$ .

25 En otras palabras, el segundo módulo de mapeo 65 está configurado para asociar una coordenada específica a una posición de un tubo comprendido en el área involucrada por las coordenadas de la gradilla.

Como será evidente en lo sucesivo, las posiciones  $P$  se identificarán con el fin de permitir una recuperación de tubos 10 sobre una gradilla 20, por ejemplo, dependiendo de una aplicación hecha por un operario.

30 En tanto que se ha descrito la unidad de control, se refiere a una primera realización de la invención en la que no se comparte información con bases de datos/memorias externas.

El efecto de esta implementación específica es que no se proporcionan datos adicionales sobre las gradillas y tubos, excepto por esa lectura del identificador de gradillas  $R_{ID}$  y el identificador de tubos  $T_{ID}$ .

35 Esta implementación se denomina implementación "fuera de línea".

En una segunda realización de la invención, denominada implementación "en línea", la unidad de procesamiento 60 está conectada a un módulo de memoria auxiliar 90.

40 El módulo de memoria auxiliar 90 comprende datos adicionales  $D$  sobre los tubos 10 y/o gradillas 20 en el sistema.

Los datos adicionales  $D$  comprenden datos de compatibilidad  $D1$  de las gradillas 20 y los tubos 10.

45 En este caso, la unidad de procesamiento 60 comprende además un módulo de comparación 66 configurado para comparar el identificador de gradillas  $R_{ID}$  leído y/o el identificador de tubos  $T_{ID}$  leído con los datos de compatibilidad  $D1$  con el fin de comprobar una compatibilidad entre la gradilla 20 y los tubos 10 en la gradilla 20 sobre la base de soporte 30.

50 Los datos de compatibilidad  $D1$  comprenden identificadores de gradillas  $PR_{ID}$  predefinidos e identificadores de tubos  $PT_{ID}$  predefinidos, representativos de una coincidencia entre el material biológico humano en el tubo 10 y la gradilla 20 que contiene el tubo.

Los identificadores  $PR_{ID}$ ,  $PT_{ID}$  predefinidos son representativos de una compatibilidad entre los tubos 10 y la gradilla 20.

55 En otras palabras, los identificadores de tubos  $PT_{ID}$  predefinidos representan tubos que pueden estar colocados en las gradillas  $PR_{ID}$  predefinidas.

60 Establecido de otro modo, se supone que la unidad de procesamiento 60 está conectada, normalmente mediante una conexión en serie o una conexión de red, con un sistema computerizado (IT) externo que proporciona información sobre el identificador de tubos  $T_{ID}$ .

65 La unidad de procesamiento 60 soportará dos flujos de trabajo de conectividad: leer el identificador de tubos  $T_{ID}$ , enviar al sistema computerizado (IT) externo una consulta para preguntar por la descarga de información relacionada con el  $T_{ID}$ . Alternativamente, los sistemas computerizados (IT) externos envían información relacionada con un  $T_{ID}$  cuando está disponible.

Basándose en tal información (el conjunto mínimo es  $T_{ID}$  y los ensayos de aplicación para el tubo), la unidad de procesamiento 60 será capaz de calcular posibles destinos (tipos de gradillas) para el tubo que soporta las siguientes fases del proceso, tales como exámenes adicionales sobre el material (espécimen) contenido.

5 En la realización en línea, los medios de indicación 70 también funcionan en la fase de posicionamiento de los tubos 10 en la gradilla 20.

10 La unidad de procesamiento 60 está configurada para transmitir a medios de iluminación 71 las posiciones P en la gradilla a iluminar. Como ejemplo, iluminar con luz verde significa un posicionamiento exacto de la gradilla y un tubo identificado, luz roja significa un tubo sin identificar o gradilla/tubo en posición errónea, luz amarilla significa un aviso para problemas no establecidos.

15 En cambio, la unidad de procesamiento 60 está configurada para transmitir a medios de iluminación 71 las posiciones P en la gradilla mediante las posiciones de iluminación  $P_x$  y  $P_y$  proporcionadas al principio de la fila /columna de la posición P. En este caso, aunque los medios de indicación 70 indican posiciones en la gradilla 20 cuando no se proporcionan aberturas en la parte inferior de la gradilla, la posición P en la gradilla se identifica visualmente.

20 En ambas realizaciones de la invención (en línea y fuera de línea), el sistema de gradillas y tubos comprende medios de visualización 80 conectados a la cámara 40.

20 Los medios de visualización 80 están configurados para mostrar la gradilla 20 y los tubos 10 detectados por la cámara 40 sobre la base de soporte 30.

25 En otras palabras, los medios de visualización 80 muestran la gradilla 20 y los tubos 10 en la gradilla.

25 Específicamente, los medios de visualización 80 muestran la gradilla 20 y las posiciones  $P_i$  de los tubos en la gradilla 20 representativos de la posición en la gradilla 20 en la que el tubo 10 ha sido realmente insertado por un operario.

30 El sistema según la invención comprende medios de indicación 70 configurados para indicar las posiciones de tubos P.

30 La unidad de procesamiento 60 comprende, para este objetivo, un tercer módulo de mapeo 67 configurado para mapear los medios de indicación 70 en las posiciones de tubos P.

35 Los medios de indicación 70 están configurados para indicar al menos una posición de inserción P permitida de un tubo 10 leído que va a insertarse en la gradilla 20 leída.

40 Preferentemente, la gradilla 20 proporciona una superficie rectangular y los subíndices X e Y se refieren, respectivamente, a la fila y columna de la posición de inserción P en la gradilla. Los medios de indicación 70 pueden indicar una pluralidad de tubos permitidos que se insertan en las posiciones  $P_i$ .

40 Más, una luz verde 39 se enciende preferentemente sobre la base de soporte 30, preferentemente sobre un marco 33 de la misma, si un tubo se ha insertado en una posición corregida P. De otro modo, puede proporcionarse una gestión de errores diferente dependiendo de la configuración del sistema.

45 En este caso, una luz roja 38 se enciende preferentemente sobre la base de soporte 30, preferentemente sobre el marco 33 de la misma.

50 En otras palabras, la detección de la gradilla 20 y el tubo 10 llevada a cabo por la cámara 40, tras la lectura de los identificadores llevada a cabo por los medios de lectura 50 y la coincidencia entre los identificadores de gradillas y de tubos llevada a cabo por el módulo de comparación 66, proporciona una comprobación de que el tubo 10 ha sido insertado por un operario en una posición permitida P correcta en la gradilla 20.

55 El sistema para la gestión de la posición de gradillas y tubos de la invención proporciona también la posibilidad de recuperación del tubo 10 específico o un grupo de tubos 10 de una gradilla 20 dependiendo del tipo de tubos 10, o en relación con los ensayos u operaciones específicas que van a realizarse.

60 Según la invención, el sistema para la gestión de la posición de gradillas y tubos comprende una interfaz de recuperación 81, preferentemente en los medios de visualización 80, configurada para recibir una solicitud R de tipos de tubos 10 a recuperar.

60 En este caso, los medios de indicación 70 están configurados para indicar posiciones de tubos P en función de dicha solicitud R recibida por dicha interfaz de recuperación 81. Preferentemente, la interfaz de recuperación 81 proporciona una interfaz fácil de usar por el usuario visual y un operario puede seleccionar los tubos 10 que quiere recuperar.

65 En este caso, los medios de indicación 70 están configurados para indicar posiciones P de los tubos 10 en la gradilla 20, en función de la solicitud R recibida por la interfaz de recuperación 81.

En una primera realización de la invención, los medios de indicación 70 (Fig. 2) se proporcionan en la base de soporte 30.

5 Según la invención, la base de soporte 30 comprende un cuerpo inferior 31 (Fig. 2) configurado para contener los medios de indicación 70 y una superficie superior 32 (Fig. 1), montada sobre el cuerpo inferior 31, configurada para contener las gradillas 20.

La superficie superior 32 también puede denominarse un área de trabajo del sistema.

10 La superficie superior 32 está rodeada por un marco 33.

Los medios de indicación 70 comprenden los medios de iluminación, 71, preferentemente LED.

15 Éste es el caso en el que los medios de indicación 70 indiquen posiciones en la gradilla 20 cuando la parte inferior de la gradilla comprende una abertura para cada celda (posición de tubo) de la gradilla. De esta forma, la luz generada por los medios de iluminación 71 pasan a través de la gradilla e indican las posiciones P de la gradilla dependiendo de la solicitud R recibida por la interfaz de recuperación 81.

20 Un operario coloca los tubos 10 en las posiciones P sobre la gradilla iluminada por los medios de iluminación 71.

La Figura 1 muestra la superficie superior 32, mientras que el cuerpo inferior 31 está oculto.

25 En las Figuras 2a, 2b y 2c se proporcionan tres versiones de la primera realización; en tales figuras, la superficie superior 32 se ha eliminado por motivos de claridad para mostrar mejor la configuración del cuerpo inferior 31. En una primera versión mostrada en la Figura 2a, los medios de iluminación 71 comprenden una pluralidad de LED individuales 72 independientemente montados sobre dicho cuerpo inferior 31 bajo el área completa de la superficie superior 32.

30 El efecto técnico proporcionado por esta solución es que cada LED 72 puede montarse o sacarse del cuerpo inferior 31 independientemente de los otros.

En una segunda versión mostrada en la Figura 2b, los medios de iluminación 71 comprenden una pluralidad de módulos de LED 73, que a su vez comprenden una pluralidad de dichos LED individuales 72.

35 Los módulos de LED 73 están montados sobre el cuerpo inferior 31 bajo el área completa de la superficie superior 32.

Esta solución es rentable con respecto a la primera versión.

40 En una tercera versión mostrada en la Figura 2c, los medios de iluminación 71 comprenden al menos una barra de LED 74, que a su vez comprende una pluralidad de LED individuales 72.

La barra de LED 74 está montada sobre el cuerpo inferior 31 y es ajustable en posición bajo la superficie superior 32, con el fin de indicar diferentes posiciones de los tubos 10 en la gradilla 20.

45 Preferentemente, la barra de LED 74 cubre una subárea del cuerpo inferior 31 y está configurada para deslizarse desde un primer lado hacia el lado opuesto del propio cuerpo inferior, por ejemplo, en una dirección mostrada por las flechas en la Figura 2c. Las barras de LED 74 se mantienen preferentemente en una primera posición P1 identificada en una porción del cuerpo inferior 31 no cubierta por la superficie superior 32.

50 Esta primera posición P1 se corresponde con una condición inactiva de los LED individuales 72.

Preferentemente, la primera posición P1 está debajo del marco 33 de la superficie superior 32.

55 Según la invención, las barras de LED 74 están configuradas para deslizarse desde la primera posición P1 a una segunda posición P2 identificada bajo la superficie superior 32.

Esta segunda posición P2 se corresponde con una condición activa de los LED individuales 72 y con posiciones P dependiendo de la solicitud R.

60 En una condición activa, las barras de LED 74 están configuradas para deslizarse desde la primera posición P1 a la segunda posición P2 dependiendo de la solicitud R recibida por la interfaz de recuperación 81, con el fin de indicar diferentes posiciones de los tubos 10 en la gradilla 20.

65 Como alternativa o adicionalmente, las barras de LED 74 están configuradas para deslizarse desde la primera posición P1 a la segunda posición P2 dependiendo de los identificadores de gradillas y de tubos  $R_{ID}$ ,  $T_{ID}$  leídos por los medios de lectura 50, con el fin de indicar diferentes posiciones de los tubos 10 en la gradilla 20.

En una segunda realización de la invención, los medios de indicación 70 se proporcionan sobre los medios de visualización 80.

5      Éste es el caso en el que los medios de indicación 70 indican posiciones en la gradilla 20 cuando no se proporcionan aberturas en la parte inferior de la gradilla.

De esta forma, la luz generada por los medios de iluminación 71 no pasaría a través de la gradilla y no podría indicar posiciones P de la gradilla.

10     Los medios de indicación 70 comprenden medios de marcado 82 configurados para marcar, sobre dichos medios de visualización 80, dichos tubos 10 en la gradilla 20, en función de la solicitud R.

15     En la realización en línea, los medios de indicación 70 también funcionan en la fase de posicionamiento de los tubos 10 en la gradilla 20.

Un operario coloca tubos 10 en las posiciones P sobre la gradilla marcada por los medios de marcado 82.

20     Como alternativa o adicionalmente, los medios de marcado 82 están configurados para marcar, sobre dichos medios de visualización 80, los tubos 10 en la gradilla 20, en función de los identificadores de gradillas y de tubos  $R_{ID}$ ,  $T_{ID}$  leídos por los medios de lectura 50.

El sistema según la presente invención proporciona muchas ventajas.

25     El sistema es de construcción fácil y ofrece una alternativa a sistemas complejos.

El sistema es de tamaño reducido y es fácil de colocar.

El sistema es rentable con respecto a los sistemas conocidos.

30     El sistema puede funcionar tanto en línea como fuera de línea.

35     En ambas implementaciones, puede procesar cualquier tipo de gradilla. En la implementación en línea, el mapeo de la gradilla puede llevarse a cabo por su sistema remoto auxiliar. La gradilla puede ya estar llena de tubos 10 por un sistema robotizado que opera previamente o por un instrumento (un dispositivo que procesa tubos para proporcionar resultados de ensayo).

Las gradillas pueden posicionarse libremente sobre un área de soporte para ser reconocidas.

40     El sistema detecta tubos en la gradilla tanto cuando la parte inferior de la gradilla comprende una abertura para cada celda (posición de tubo) de la gradilla, como cuando no se proporcionan en absoluto aberturas.

En el primer caso, la identificación del tubo detectado se lleva a cabo por una luz, en el segundo por una visualización sobre una pantalla.

45     Pueden acoplarse muchas unidades de procesamiento en una red con el fin de crear múltiples formas posibles de uso del sistema

El sistema reconoce rápidamente un operario escaneando su huella dactilar.

50



**REIVINDICACIONES**

1. Sistema para la gestión de la posición de gradillas y de tubos para laboratorios de análisis de química clínica que comprende:
- 5
- tubos (10) capaces de contener material biológico humano para laboratorios de análisis de química clínica, estando cada tubo provisto de un identificador de tubos (T<sub>ID</sub>) correspondiente;
- 10
- una gradilla (20) configurada para recibir y/o contener dichos tubos (10) que van a almacenarse, estando dicha gradilla (20) provista de un identificador de gradillas (R<sub>ID</sub>) correspondiente;
- una base de soporte (30) configurada para soportar dicha gradilla (20) encima;
  - medios de lectura (50), conectados a dicha base de soporte (30), configurados para:
- 15
- leer dicho identificador de gradillas (R<sub>ID</sub>) y/o dicho identificador de tubos (T<sub>ID</sub>);
  - transmitir dicho identificador de gradillas (R<sub>ID</sub>) y/o dicho identificador de tubos (T<sub>ID</sub>) leídos a una unidad de procesamiento (60);
- 20
- caracterizado por que
- el sistema comprende además:
- 25
- una cámara (40), conectada a dicha base de soporte (30), comprendiendo dicha cámara:
- un primer módulo de detección (41) configurado para detectar dicha gradilla (20) sobre dicha base de soporte (30);
  - un segundo módulo de detección (42) configurado para detectar al menos uno de dichos tubos (10) en una posición de gradilla de dicha gradilla (20) sobre dicha base de soporte (30);
- 30
- una unidad de procesamiento (60) conectada a dicha cámara (40) y a dichos medios de lectura (50) que comprende:
- un primer módulo de asociación (61) configurado para asociar dicho identificador de gradillas (R<sub>ID</sub>) leído a dicha gradilla detectada (20);
  - un segundo módulo de asociación (62) configurado para asociar dicho identificador de tubos (T<sub>ID</sub>) leído a dicho tubo detectado (10);
- 35
- un primer módulo de mapeo (63) configurado para mapear dicha gradilla (20) detectada en una pluralidad de posiciones permitidas (P<sub>i</sub>) sobre dicha base de soporte (30);
  - un segundo módulo de mapeo (65) configurado para mapear dicho tubo (10) detectado en una posición de tubo (P) correspondiente comprendida en dicha pluralidad de posiciones permitidas (P<sub>i</sub>).
- 40
- 45
2. Sistema según la reivindicación 1, en el que dicha unidad de procesamiento (60) está conectada a un módulo de memoria auxiliar (90) que comprende datos adicionales (D) sobre dichos tubos (10) y/o gradillas (20) en el sistema.
- 50
3. Sistema según la reivindicación 2, en el que dichos datos adicionales (D) comprenden datos de compatibilidad (D1) de dichas gradillas (20) y dichos tubos (10);
- y la unidad de procesamiento (60) comprende además un módulo de comparación (62) configurado para comparar dicho identificador de gradillas (R<sub>ID</sub>) leído y/o dicho identificador de tubos (T<sub>ID</sub>) leído con dichos datos de compatibilidad (D1) con el fin de comprobar una compatibilidad entre dicha gradilla (20) y dichos tubos (10) en dicha gradilla (20) sobre la base de soporte (30).
- 55
4. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende:
- medios de visualización (80), conectados a dicha cámara (40), en los que dichos medios de visualización (80) están configurados para visualizar dicha gradilla (20) y dichos tubos (10) detectados por dicha cámara (40).
- 60
5. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende:
- medios de indicación (70) configurados para indicar dichas posiciones de tubos (P);
- 65

• y dicha unidad de procesamiento (60) comprende un tercer módulo de mapeo (67) configurado para mapear dichos medios de indicación (70) en dichas posiciones de tubos (P).

6. Sistema según la reivindicación 5, en el que dicha base de soporte (30) comprende:

• un cuerpo inferior (31) configurado para contener dichos medios de indicación (70) que comprenden medios de iluminación (71);

• una superficie superior (32), montada sobre dicho cuerpo inferior (31), estando dicha superficie (32) configurada para contener dichas gradillas (20).

7. Sistema según la reivindicación 6, en el que dichos medios de iluminación (71) comprenden una pluralidad de LED individuales (72) montados independientemente sobre dicho cuerpo inferior (31) bajo el área completa de dicha superficie superior (32).

8. Sistema según la reivindicación 6, en el que dichos medios de iluminación (71) comprenden una pluralidad de módulos de LED (73), que comprende a su vez una pluralidad de dichos LED individuales (72), estando dichos módulos de LED (73) montados sobre dicho cuerpo inferior (31) bajo el área completa de dicha superficie superior (32).

9. Sistema según la reivindicación 6, en el que dichos medios de iluminación (71) comprenden al menos una barra de LED (74), que comprende a su vez una pluralidad de dichos LED individuales (72), estando dicha barra montada sobre dicho cuerpo inferior (31) y ajustable en posición bajo dicha superficie superior (32), con el fin de indicar diferentes posiciones de dichos tubos (10) en dicha gradilla (20).

10. Sistema según la reivindicación 5 cuando depende de la reivindicación 4, en el que dichos medios de indicación (70) comprenden medios de marcado (82) sobre dichos medios de visualización (80), estando dichos medios de marcado (82) configurados para marcar dichos tubos (10) en gradilla (20), en dichas posiciones de tubos (P).

11. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende una interfaz de recuperación (81) configurada para recibir una solicitud (R) de tipos de tubos (10) a recuperar.

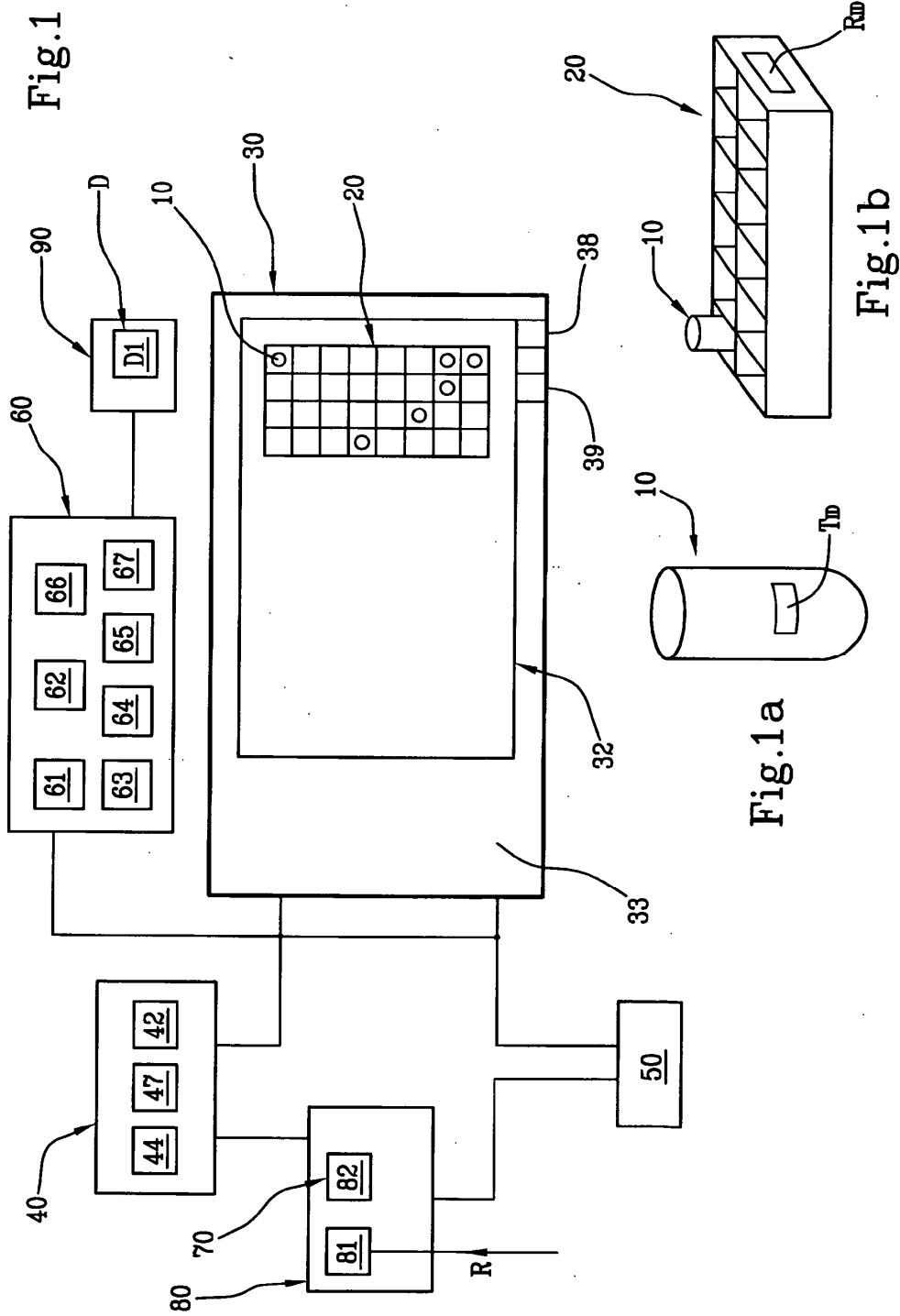
12. Sistema según la reivindicación 9, en el que dichos medios de indicación (70) están configurados para indicar posiciones de tubos (P) en función de dicha solicitud (R) recibida por dicha interfaz de recuperación (81).

13. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho identificador de tubos ( $T_{ID}$ ) y/o identificador de gradillas ( $R_{ID}$ ) comprenden

• códigos de barras lineales;

• códigos de barras bidimensionales;

• etiquetas de RFID.



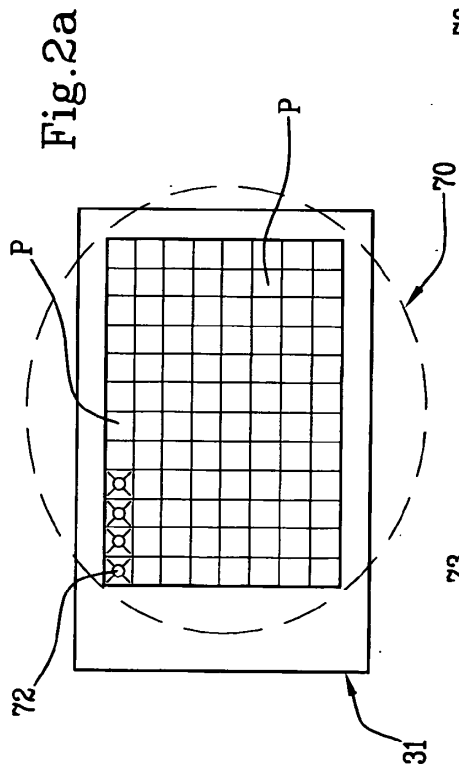


Fig. 2a

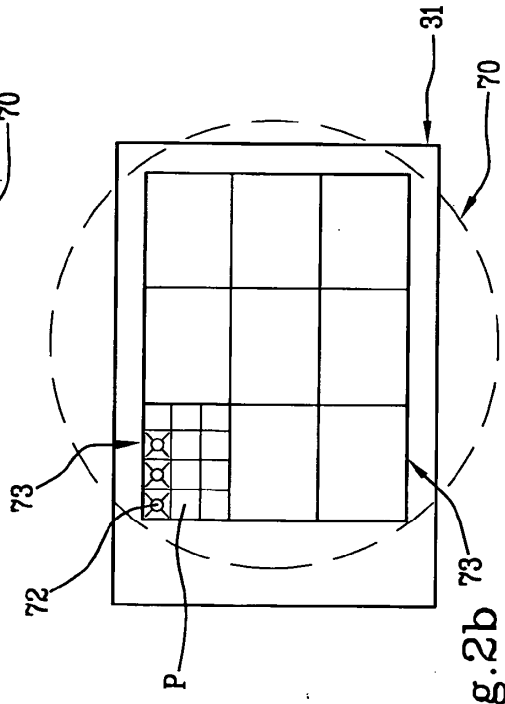


Fig. 2b

Fig. 2

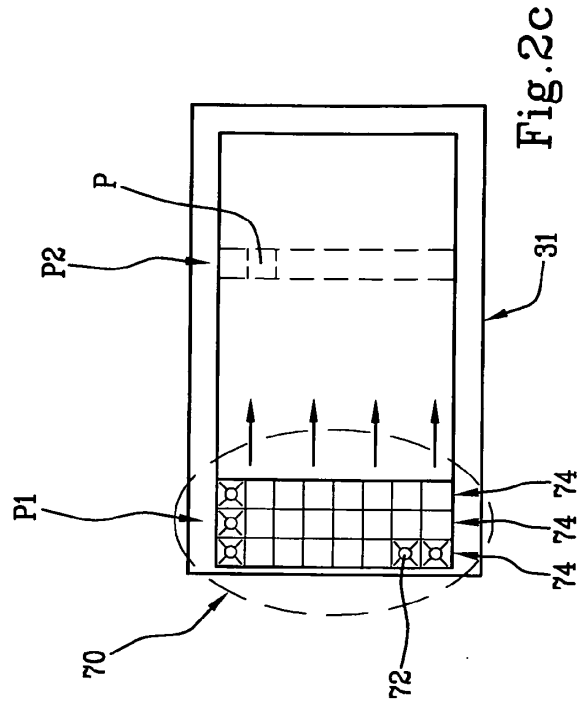


Fig. 2c