

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 203**

51 Int. Cl.:

**G06K 17/00** (2006.01)

**G06K 7/00** (2006.01)

**B07C 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.04.2014 PCT/US2014/034045**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.12.2014 WO14200618**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2014 E 14811005 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019 EP 3008667**

54 Título: **Sistema y método para facilitar la clasificación manual de objetos**

30 Prioridad:

**14.06.2013 US 201361835386 P**

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

**23.04.2019**

73 Titular/es:

**AGILENT TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)  
5301 Stevens Creek Blvd.  
Santa Clara, CA 95051, US**

72 Inventor/es:

**KINCAID, ROBERT;  
TORY, MELANIE y  
SCHMID, JOACHIM**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI , Peter**

ES 2 710 203 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

Sistema y método para facilitar la clasificación manual de objetos

### 5 Antecedentes de la invención

Diversas tareas pueden caracterizarse como problemas de clasificación, en los cuales debe clasificarse manualmente una colección de objetos que tienen tamaños y formas similares en grupos basados en una etiqueta u otro indicador en cada objeto. Por ejemplo, en los laboratorios de histopatología, deben clasificarse en bandejas las muestras preparadas a partir de pruebas de paciente y montadas en portaobjetos de microscopio, para que puedan visualizarlas diversos patólogo/as que trabajen en el laboratorio. Una bandeja normalmente incluye los portaobjetos para un paciente en particular, en un orden que depende del/la patólogo/a en particular al que se haya asignado la visualización de los portaobjetos, y del tipo de muestras en los portaobjetos. La clasificación de portaobjetos es una de las tareas manuales que más tiempo requieren en los laboratorios de histopatología, y no es fácil de automatizar. Además de organizar manualmente los portaobjetos en carpetas o bandejas, también deben incluirse informes descriptivos antes de su distribución a los/las patólogos/as para el diagnóstico. La clasificación de portaobjetos es un obstáculo importante en los flujos de trabajo de los laboratorios de histopatología.

Los sistemas de clasificación de portaobjetos totalmente automatizados, en los que los robots clasifican los portaobjetos y los colocan en las bandejas, presentan desafíos debido al alto costo de reemplazar un portaobjetos que se dañe durante el manejo automatizado. En muchos casos, reemplazar un portaobjetos resulta imposible, ya que la muestra original del/la paciente se agota y obtener otra muestra requiere someter al/la paciente a cirugía u otros procedimientos invasivos. Por lo tanto, los sistemas de clasificación completamente automatizados no gozan de una aceptación generalizada.

En otros problemas de clasificación, las soluciones robóticas presentan problemas porque la forma de las muestras que se clasifican no se presta al manejo automatizado. Por ejemplo, si la forma de las muestras difiere notablemente, proporcionar un dispositivo robótico para recoger los objetos y colocarlos en el contenedor final resulta problemático. De manera similar, si han de clasificarse diversos tipos de muestras diferentes en diferentes momentos, el tiempo de configuración para cambiar el manipulador del robot puede hacer que tales sistemas sean poco prácticos. De manera similar, las muestras frágiles pueden presentar problemas de manejo para los sistemas robóticos.

El documento US 2004/0016684 A1 divulga un sistema de clasificación para su uso en la clasificación manual, que presenta un dispositivo de visualización transitorio separado que se mueve en correspondencia al movimiento del artículo, mediante la cual puede identificarse rápida y fácilmente un artículo. El dispositivo comprende: correas transportadoras; una unidad de conmutación; lectores ópticos posicionados para captar marcas de destino fijadas a cada artículo; un dispositivo de visualización móvil separado que permanece cerca del artículo a clasificar y presenta información representativa de la ubicación destino del artículo; una ubicación destino que emite señales cuando se acerca un artículo relacionado; y un controlador capaz de asignar ubicaciones destino y controlar dispositivos de visualización.

### Sumario de la invención

La presente invención incluye un aparato y un método que facilita la clasificación manual de objetos, según se define en la reivindicación 1. El aparato incluye una superficie de visualización, que tiene una superficie que puede iluminarse de manera selectiva y que está adaptada para recibir los objetos. Un lector de identificación lee la información de identificación almacenada en los objetos. Un controlador hace que un área situada sobre la superficie de visualización, correspondiente a uno de los objetos, se ilumine en función de la información de identificación e indique una ubicación a la que ha de desplazarse el objeto iluminado. En las reivindicaciones dependientes se definen las realizaciones preferidas. En un aspecto de la invención, la superficie de visualización incluye un área adaptada para colocar un receptor para los objetos, y la superficie de visualización proporciona una indicación de una posición en el receptor en la que ha de colocarse uno de los objetos.

En un aspecto de la invención, el lector de identificación incluye una cámara que proporciona imágenes de etiquetas situadas en los objetos.

En otro aspecto de la invención, el controlador hace que la información relativa a uno de los objetos se muestre en un área correspondiente a uno de los objetos.

En otro aspecto más de la invención, el lector de identificación determina una ubicación y una orientación para cada uno de los objetos situados en la superficie de visualización.

En otro aspecto más de la invención, la superficie de visualización incluye un proyector que proyecta una imagen sobre una superficie sobre la que se colocan los objetos.

En otro aspecto más de la invención, la superficie de visualización incluye un dispositivo de visualización táctil.

En otro aspecto de la invención la superficie de visualización incluye una pluralidad de retenes, adaptados para recibir los objetos y un receptor en posiciones y orientaciones predeterminadas. La superficie de visualización puede incluir una fuente de luz adyacente a cada uno de los retenes, iluminándose la fuente de luz selectivamente para indicar un objeto situado en el retén como uno de los objetos.

La invención se refiere adicionalmente a un método para clasificar objetos, que comprende

colocar dichos objetos y un receptor para dichos objetos sobre una superficie de visualización que puede iluminarse de manera selectiva, incluyendo dichos objetos una etiqueta de identificación mecánicamente legible;

(a) hacer que un sistema de procesamiento de datos ilumine un área sobre dicha superficie de visualización correspondiente a uno de dichos objetos, y un área sobre dicha superficie de visualización correspondiente a una ubicación en dicho receptor, basándose en dicha etiqueta de identificación mecánicamente legible situada en uno de dichos objetos;

(b) determinar que se ha desplazado dicho uno de dichos objetos a dicha ubicación en dicho receptor; repetir las etapas (a) y (b), hasta que sobre dicha superficie de visualización no queden objetos a colocar en dicho receptor.

### Breve descripción de los dibujos

Las Figuras 1A y 1B ilustran una mesa de trabajo de clasificación de portaobjetos de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 2 ilustra un formato de portaobjetos que puede utilizarse con la presente invención, y una porción de la superficie de visualización alrededor del portaobjetos.

La Figura 3 ilustra una superficie de visualización en la que una bandeja y una pluralidad de portaobjetos están situados en ubicaciones fijas.

### Descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención

La manera en que la presente invención proporciona sus ventajas puede entenderse más fácilmente con referencia al problema de clasificar muestras montadas en portaobjetos de microscopio, en un laboratorio de patología. Se hace referencia a las Figuras 1A y 1B, que ilustran una mesa de trabajo de clasificación de portaobjetos de acuerdo con una realización de la presente invención. La Figura 1A es una vista superior de la mesa de trabajo, y la Figura 1B es una vista lateral de la mesa de trabajo. La mesa 20 de trabajo incluye una superficie horizontal 21 de visualización, que está conectada a un controlador 22 y que lleva a cabo las funciones de una pantalla de visualización de controlador en el controlador 22. Los artículos colocados sobre la superficie horizontal 21 de visualización son captados por una cámara 23, que proporciona una entrada al controlador 22 que incluye un software que extrae información relevante de las imágenes. El controlador 22 controla la información que se muestra sobre la superficie horizontal 21 de visualización, y procesa la información proporcionada por la cámara 23. Los portaobjetos 24 a clasificar y la bandeja 25 que ha de recibir los portaobjetos están situados sobre la superficie de visualización. Cada portaobjetos incluye una etiqueta 26 legible por el controlador, visible para la cámara 23. Un/a usuario/a del sistema cogerá un portaobjetos de la superficie horizontal 21 de visualización y colocará el mismo sobre la bandeja 25, en la ubicación indicada por el marcador 27. El portaobjetos a mover se indica mediante un indicador visual 28 sobre la superficie horizontal 21 de visualización, que se genera en la zona del portaobjetos que se va a mover. En el ejemplo mostrado en las figuras, se ilumina la zona alrededor del portaobjetos a mover.

El controlador 22 supervisa continuamente las posiciones de los portaobjetos sobre la superficie horizontal 21 de visualización. Cuando el controlador 22 detecta que se ha movido el portaobjetos indicado a la ubicación deseada, el controlador actualiza el marcador 27 para que apunte a la siguiente ubicación a rellenar en la bandeja 25, e ilumina el siguiente portaobjetos correspondiente a mover sobre la superficie horizontal 21 de visualización. El proceso se completa cuando todos los portaobjetos destinados a la bandeja 25 se han ordenado en las ubicaciones correctas en la bandeja 25, o hasta que la bandeja 25 se llena. Si quedan más portaobjetos por ordenar, el controlador le indica al/la usuario/a que coloque una nueva bandeja en la ubicación indicada sobre la superficie horizontal 21 de visualización. El proceso continúa como se describe anteriormente.

En un aspecto de la invención, el controlador verifica la colocación de los portaobjetos en la bandeja para asegurar que los mismos estén en sus posiciones apropiadas. Si el controlador detecta que un portaobjetos está fuera de su sitio, o que se ha colocado en la bandeja un portaobjetos incorrecto en la posición indicada en ese momento, el controlador muestra un mensaje de advertencia al/la usuario/a. Por ejemplo, si el portaobjetos está en la posición incorrecta, el controlador le indica al/la usuario/a que mueva el portaobjetos, situado en la ubicación marcada con un primer símbolo, a la ubicación marcada con un segundo símbolo. Si se ha colocado un portaobjetos incorrecto en la bandeja, el controlador le indica al/la usuario/a que reemplace el portaobjetos situado en la ubicación indicada por el

portaobjetos que se ilumina en ese momento sobre la superficie de la pantalla.

Las comunicaciones entre el/la usuario/a y el controlador pueden utilizar un área libre 29 sobre la superficie horizontal 21 de visualización, o una interfaz gráfica de usuario 30 separada. En un aspecto de la presente invención, la superficie horizontal 21 de visualización es un dispositivo de visualización táctil. En tales realizaciones, el/la usuario/a puede responder a las instrucciones del controlador tocando un área 31, asociada con la instrucción, sobre la superficie horizontal 21 de visualización. Adicionalmente, puede utilizarse un área 32 de la superficie horizontal 21 de visualización para simular un teclado en dicho dispositivo de visualización táctil, cuando el/la usuario/a necesite teclear información para el controlador.

La superficie horizontal 21 de visualización puede implementarse usando una pantalla de monitor informático con capacidad táctil convencional, o una combinación de un proyector 33 y una cámara 23. El proyector puede generar un patrón de escaneo sobre la superficie horizontal 21 de visualización, o representar una imagen.

Como se señaló anteriormente, el orden en el que los portaobjetos aparecen en la bandeja puede depender del/la patólogo/a específico/a a quien se haya asignado/a la visualización de los portaobjetos. El orden en que los portaobjetos aparecen en la bandeja está determinado por una lista en el controlador. En un aspecto de la invención, se proporcionan diferentes órdenes para diferentes patólogo/as. Normalmente, un grupo de portaobjetos relacionados con un/a paciente determinado/a constituyen un "caso". Cuando se utiliza un sistema de información de laboratorio (LIS) para rastrear los portaobjetos, contarán con una identificación de paciente y/o de caso. Los casos normalmente se asignan manualmente a un/a patólogo/a determinado/a y se ingresan en el LIS antes del procedimiento de clasificación. Los receptores de los portaobjetos suelen ser carpetas que pueden etiquetarse con una etiqueta de identificación mecánicamente legible, y rastrearse, de modo que puedan asignarse previamente uno o más casos a dicha carpeta. Cuando se coloca la carpeta sobre la superficie de trabajo, será inmediatamente reconocida por una etiqueta o código de barras en la carpeta, y se iluminarán los correspondientes portaobjetos para su transferencia. Si se presenta una carpeta genérica que no haya sido previamente asignada, el controlador presenta un diálogo de usuario para que el/la usuario/a pueda asignar la carpeta a un/a patólogo/a específico/a.

Se hace referencia ahora a la Figura 2, que ilustra un formato de portaobjetos que puede utilizarse con la presente invención y una porción de la superficie de visualización alrededor del portaobjetos. Las realizaciones descritas anteriormente dependen de la capacidad del controlador para leer las etiquetas en cada portaobjetos. Las etiquetas pueden incluir un código de barras o una marca similar que identifique cada portaobjetos, y está asignado por la persona que prepare el portaobjetos. La etiqueta también puede incluir una cantidad limitada de información textual legible por humanos, que proporcione información sobre el portaobjetos. Sin embargo, en muchas situaciones, la cantidad de información textual que puede proporcionarse de forma legible en la etiqueta es mucho menor que la cantidad de información disponible en la muestra incluida en el portaobjetos. La información adicional generalmente se almacena en una base de datos que está indexada por un número de serie, situado en la etiqueta del portaobjetos, que está codificado en el código de barras. En un aspecto de la presente invención, el controlador accede a la base de datos y representa junto al portaobjetos partes seleccionadas de los datos, sobre la superficie horizontal 21 de visualización, como se muestra en la referencia 35. Esta característica de la superficie de visualización también es útil cuando el/la patólogo/a está viendo los portaobjetos, asumiendo que el/la patólogo/a cuente con una superficie de visualización similar en su estación de trabajo. En este caso, el/la patólogo/a coloca la bandeja o los portaobjetos individuales sobre la superficie de trabajo y el controlador representa los datos adicionales en un área adyacente al portaobjetos, como se muestra en la referencia 37.

En las realizaciones descritas anteriormente, el controlador identifica los portaobjetos utilizando una cámara que capta los artículos situados sobre la superficie horizontal 21 de visualización. Sin embargo, podrían utilizarse otras formas de lector de identificación para detectar y leer las etiquetas de identificación mecánicamente legibles. Por ejemplo, las etiquetas podrían incluir una etiqueta RFID energizada por una señal luminosa recibida por la etiqueta. El proyector 33 mostrado en la Figura 1B puede proporcionar una señal luminosa que ilumine un único portaobjetos. Una vez iluminada, la etiqueta deriva una cantidad suficiente de energía de la señal de iluminación para energizar un chip transmisor de RF, situado en la etiqueta, que luego transmite el número de serie almacenado en la etiqueta a un receptor de RF, tal como el receptor 39 de RF que se muestra en la Figura 1B. A continuación se detectan los artículos situados sobre la superficie de visualización, escaneando la superficie con un haz de luz y detectando las transmisiones de RF asociadas con las ubicaciones iluminadas.

El receptor 39 de RF también puede incluir una fuente de RF, tal como un transmisor de RF, que active las diversas etiquetas de RF y lea la información transmitida. En tales realizaciones, el controlador debe determinar la ubicación de la RFID que responda en ese momento al transmisor de RF. En un aspecto de la invención, el transmisor ilumina solo un objeto a la vez. El transmisor puede ser un transmisor de formación de haz, que escanee la superficie de visualización. En otra realización, el transmisor y el receptor de RF están conectados a un mecanismo que escanea la superficie de la pantalla mecánicamente, de manera que solo se escanee una etiqueta RFID a la vez y la ubicación de esa etiqueta RFID esté determinada por la posición del mecanismo de escaneo.

En los ejemplos descritos anteriormente, la bandeja y los portaobjetos se colocan en ubicaciones aleatorias sobre la superficie de visualización, y el controlador utiliza la cámara para identificar los objetos y sus ubicaciones sobre la

superficie de visualización. Sin embargo, también pueden construirse realizaciones en las que la bandeja o los portaobjetos se coloquen en ubicaciones predeterminadas sobre la superficie de visualización, lo que simplifica el proceso de localización de los portaobjetos y las etiquetas. Se hace referencia ahora a la Figura 3, que ilustra una superficie 51 de visualización en la cual una bandeja 52 y una pluralidad de portaobjetos, tal como el portaobjetos 53, están colocados en ubicaciones fijas. Las ubicaciones pueden especificarse mediante unos retenes 54 sobre la superficie de visualización que confinen los objetos a ubicaciones definidas, o mediante unas depresiones 55 que proporcionen una función similar. A los efectos del presente análisis, el término "retén" se utilizará para cualquier mecanismo que limite un objeto a una orientación específica, en una ubicación específica. En tal disposición, la superficie de visualización puede simplificarse a una superficie con luces indicadoras 57 en cada ubicación del objeto. El artículo a mover se indica iluminando la luz indicadora adyacente a la ubicación que presenta el artículo, como se muestra con la referencia 58. Del mismo modo, la ubicación de destino se indica mediante la luz indicadora adyacente a la ranura receptora situada en la bandeja, como se muestra con la referencia 59. Colocar los artículos en ubicaciones predeterminadas también simplifica al controlador la identificación de los objetos, ya que el controlador puede limitar a las ubicaciones predeterminadas las áreas a explorar en el campo de visión. Adicionalmente, el controlador no necesita tener en cuenta la posibilidad de que los artículos se hayan colocado sobre la superficie de visualización con rotaciones arbitrarias.

Aunque las realizaciones descritas anteriormente están adaptadas para clasificar portaobjetos en bandejas, la presente invención puede utilizarse para facilitar cualquier tarea de clasificación manual en la que los objetos a identificar mediante el controlador se clasifiquen en ubicaciones situadas en un receptor. Solo es necesario que el controlador pueda leer una etiqueta de identificación en cada objeto y acceder a una lista, que indique en qué lugar del receptor debe colocarse el objeto. Dado que el objeto se mueve manualmente, se evitan los problemas asociados con la automatización de recogida y movimiento de objetos con diferentes formas o grados de fragilidad.

El controlador de las realizaciones anteriormente descritas puede implementarse en un sistema u ordenador de procesamiento de datos de uso general, en el que la superficie de visualización sea uno de los dispositivos de visualización del sistema de procesamiento de datos. Tales realizaciones resultan preferibles, ya que el controlador puede aprovechar la información almacenada en una red en la que participe el controlador. Esto permite que el controlador acceda a la información de identificación correspondiente a cualquier número de identificación particular, leído a partir de un objeto situado sobre la superficie de visualización. También se pueden construir realizaciones en las que el controlador se implemente como un procesador de propósito especial.

Las cámaras de las realizaciones anteriormente descritas están situadas por encima de la superficie de trabajo. Sin embargo, también pueden construirse realizaciones en las que las cámaras estén bajo una superficie de trabajo transparente. Adicionalmente, también pueden construirse realizaciones en las que se proporcionen cámaras en ambos lados de la superficie de trabajo. Del mismo modo, los proyectores pueden colocarse bajo una superficie de trabajo transparente.

Las realizaciones de la presente invención anteriormente descritas se han proporcionado para ilustrar diversos aspectos de la invención. Sin embargo, debe comprenderse que los diferentes aspectos de la presente invención que se muestran en diferentes realizaciones específicas pueden combinar para proporcionar otras realizaciones de la presente invención. Adicionalmente, a partir de la descripción anterior y los dibujos adjuntos resultarán evidentes diversas modificaciones de la presente invención. Por consiguiente, la presente invención solo se verá limitada por el alcance de las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato para facilitar la clasificación manual de objetos, comprendiendo dicho aparato:
  - 5 una superficie (21) de visualización que comprende una superficie, que puede iluminarse de manera selectiva y está adaptada para recibir una pluralidad de objetos a clasificar;  
un lector de identificación, que lee la información de identificación almacenada en dichos objetos;  
y  
10 un controlador (22), que hace que un área sobre dicha superficie de visualización, correspondiente a uno de dichos objetos, se ilumine en función de dicha información de identificación e indica una ubicación a la que debe moverse dicho objeto.
  2. El aparato de la reivindicación 1, en el que dicha superficie (21) de visualización comprende un área adaptada para posicionar un receptor para dichos objetos, proporcionando dicha superficie (21) de visualización una indicación de una posición en dicho receptor en la que debe colocarse uno de dichos objetos.
  3. El aparato de la reivindicación 1 o 2, en el que dicho lector de identificación comprende una cámara (23) que proporciona imágenes de etiquetas (26) situadas sobre dichos objetos.
  - 20 4. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicho controlador (22) hace que la información relativa a uno de dichos objetos se represente en un área correspondiente a uno de dichos objetos.
  5. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicho lector de identificación determina una ubicación y una orientación para cada uno de dichos objetos que se encuentra sobre dicha superficie (21) de visualización.
  - 25 6. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicha superficie (21) de visualización comprende una pantalla de visualización del controlador.
  - 30 7. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que dicha superficie (21) de visualización comprende un proyector (33) que proyecta una imagen sobre una superficie en la que deben colocarse dichos objetos.
  8. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dicha superficie (21) de visualización comprende un dispositivo de visualización táctil.
  - 35 9. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dicha superficie (21) de visualización comprende un retén (54) para recibir un receptor, en el que se insertarán dichos objetos.
  - 40 10. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que dicha superficie (21) de visualización comprende una pluralidad de retenes (54) adaptados para recibir dichos objetos en posiciones y orientaciones predeterminadas.
  - 45 11. El aparato de la reivindicación 10, en el que dicha superficie (21) de visualización comprende una fuente de luz adyacente a cada uno de dichos retenes (54), iluminándose dicha fuente de luz de manera selectiva para indicar que un objeto situado en dicho retén (54) es dicho objeto de dichos objetos.
  - 50 12. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que dicho lector de identificación comprende un receptor (39) de RF, que recibe señales de identificación desde uno de dichos objetos cuando ese objeto está iluminado.
  13. El aparato de la reivindicación 12, en el que dicho lector de identificación comprende una fuente de RF que ilumina selectivamente dichos objetos.
  - 55 14. El aparato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que el controlador (22) está adaptado para verificar la colocación del objeto en la ubicación apropiada, y para representar un mensaje de advertencia si el controlador (22) detecta que dicho objeto está fuera de su sitio, o si se ha colocado un objeto equivocado en la ubicación indicada.
  - 60 15. Un método para clasificar objetos, que comprende  
colocar dichos objetos y un receptor para dichos objetos sobre una superficie (21) de visualización, que puede iluminarse de manera selectiva, incluyendo dichos objetos una etiqueta de identificación mecánicamente legible;  
65 (a) hacer que un sistema de procesamiento de datos ilumine un área sobre dicha superficie (21) de visualización correspondiente a uno de dichos objetos, y un área sobre dicha superficie (21) de visualización correspondiente

a una ubicación en dicho receptor, basándose en dicha etiqueta de identificación mecánicamente legible situada sobre dicho objeto de dichos objetos;

(b) determinar que se ha movido dicho uno de dichos objetos a dicha ubicación en dicho receptor;

5 repetir las etapas (a) y (b) hasta que sobre dicha superficie (21) de visualización no quede ningún objeto a colocar en dicho receptor.



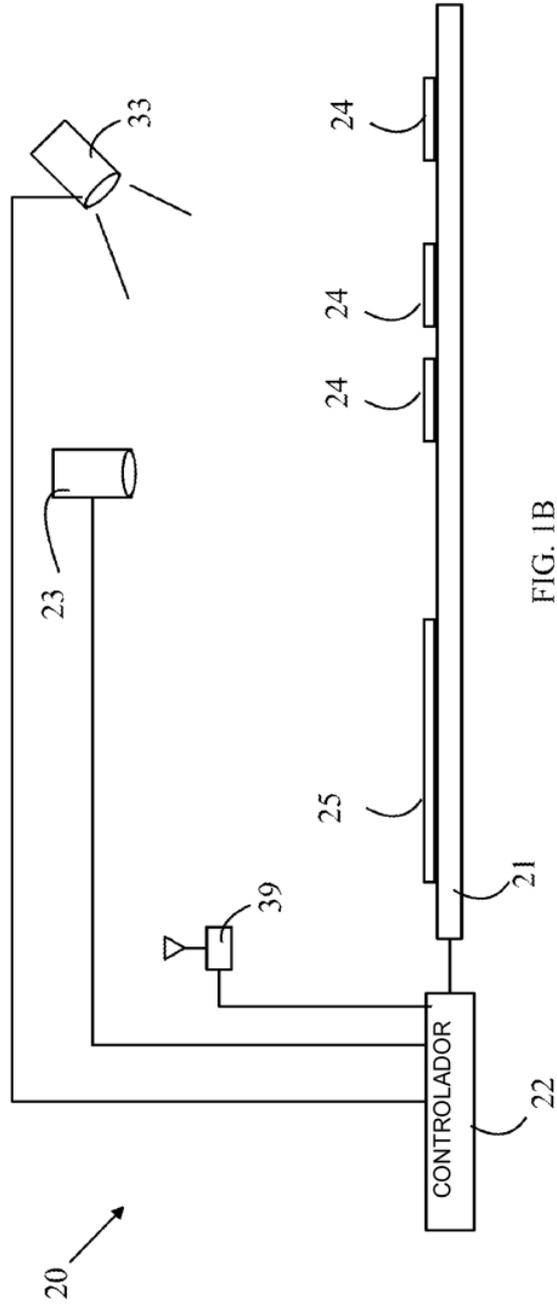
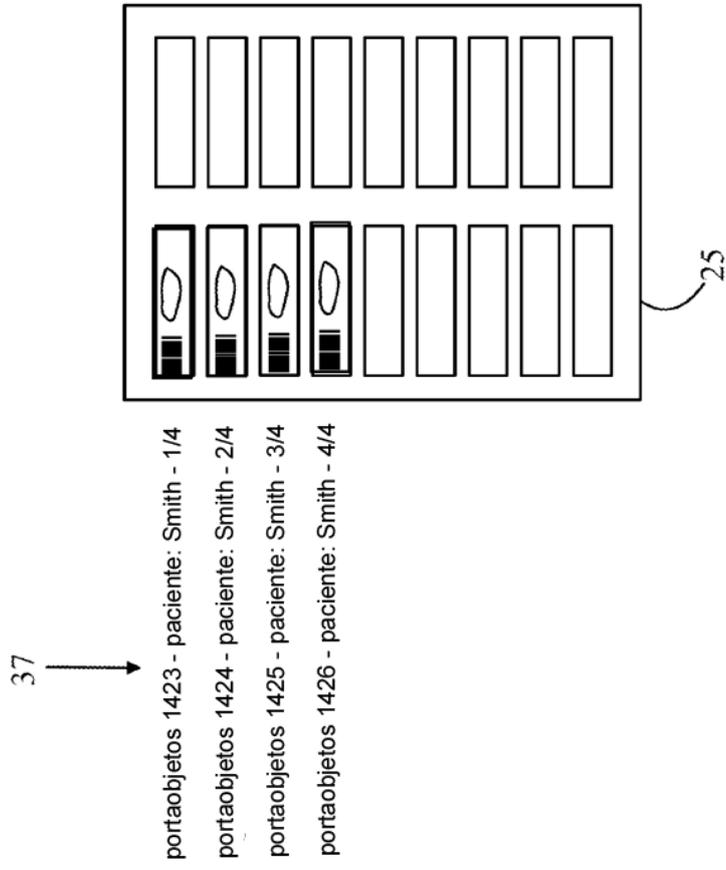


FIG. 1B



21

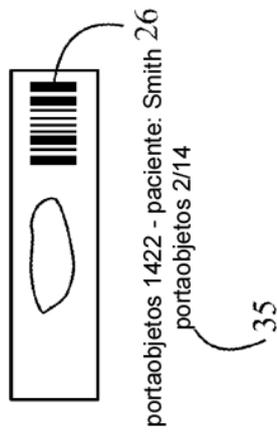
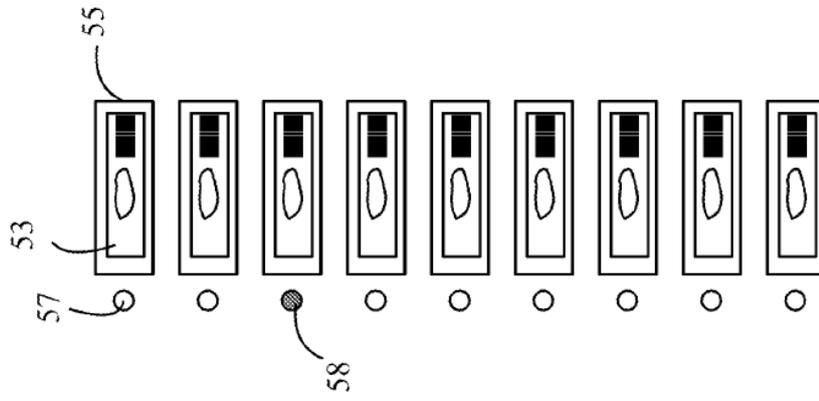


FIG. 2



51

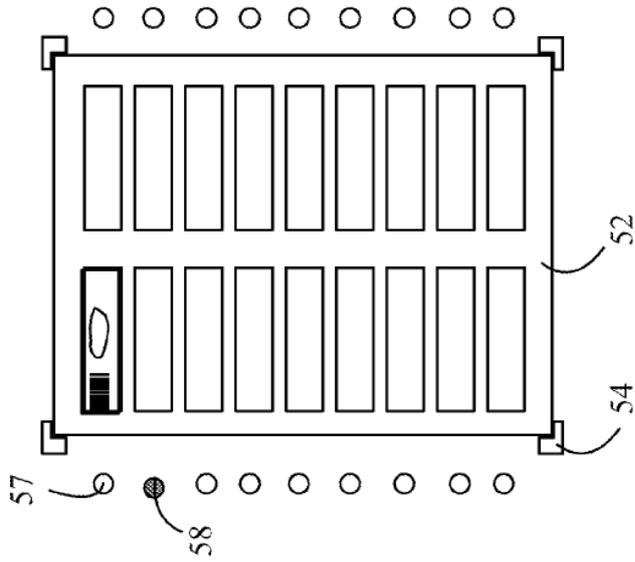


FIG. 3