

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 992 225**

51 Int. Cl.:

G01N 35/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2015** **E 22177817 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2024** **EP 4083633**

54 Título: **Interfaz de instrumento con pantalla de unidad de presentación**

30 Prioridad:

20.03.2014 US 201461955956 P

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

10.12.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MOSCHELL, RACHEL E.;
ZECKEL, JESSICA A. y
ZIGON, ROBERT J.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 992 225 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

Interfaz de instrumento con pantalla de unidad de presentación

5 Referencia cruzada a solicitud(es) relacionada(s)

La presente solicitud se ha limado el 18 de marzo de 2015 como solicitud internacional de patente PCT y reivindica prioridad con respecto a La solicitud de patente estadounidense n.º de serie 61/955.956 presentada el 20 de marzo de 2014.

10

Antecedentes de la invención

Un citómetro de flujo es un ejemplo de instrumento que realiza un análisis de una muestra. En algunos casos, el instrumento es capaz de recibir múltiples muestras. Cada una de las muestras está contenida en un recipiente para muestras, como un tubo de ensayo. Los contenedores de muestras se colocan en una estructura de soporte comúnmente denominada carrusel. El carrusel sostiene los recipientes de muestras de forma ordenada para que las muestras que contienen puedan ser procesadas y analizadas selectivamente por el instrumento.

Para que el instrumento analice correctamente cada muestra, un operador proporciona instrucciones al instrumento que definen cómo deben procesarse las muestras. En algunos instrumentos, se proporciona una interfaz de usuario que incluye una estructura de tabla con filas y columnas a través de la cual se proporcionan las instrucciones al instrumento. Dado que los recipientes de muestras no están dispuestos a su vez en una estructura de tabla correspondiente, pueden producirse errores cuando el operario esté introduciendo las instrucciones en la estructura de tabla. US 2013/009988 A1 describe un dispositivo de análisis automático para analizar muestras que tiene un disco de reacción al que se dispensan las muestras transportadas a través de una ruta de transporte; una unidad de control que controla el movimiento del disco de reacción; y una unidad de visualización controlada por la unidad de control y que muestra varias pantallas. En una pantalla de visualización de la unidad de visualización se muestra una lista de muestras que incluye las identificaciones de las muestras y los estados de análisis de las muestras, de forma que se puedan seleccionar las identificaciones de las muestras y los estados de análisis, de forma que en la muestra se muestre un botón de visualización de menús para mostrar los menús de procesamiento de la muestra seleccionada en la lista de muestras, y de forma que las opciones de los menús de la muestra se muestren como botones de menú cuando se indique el botón de visualización de menús. US 2006/004526 A1) describe un sistema y un método para procesar los resultados de una prueba genética compleja. El método incluye la recepción de datos brutos de un analizador genético que realiza una prueba genética en una pluralidad de muestras de pacientes que incluyen al menos un anillo de centrar para proporcionar al menos una señal de control fluorescente contenida en una pluralidad de pocillos de una placa. Los resultados se calculan para la prueba genética aplicando una intensidad de señal asociada a la señal de control fluorescente a los datos brutos y se genera una interfaz de usuario para mostrar los resultados asociados a cada una de las muestras del paciente. US 2008/263468 A1 describe una interfaz gráfica de usuario en un ordenador que permite el análisis de datos específicos de una localización y la presentación de los resultados del análisis para su comparación visual por parte de un usuario. Los resultados del análisis se presentan visualmente como iconos subdivididos en regiones y dispuestos de forma que el usuario pueda asociar cada icono a una ubicación de datos. La interfaz puede utilizarse para analizar y comparar visualmente los resultados de datos específicos de localización procedentes de diversas fuentes y se ilustra en una aplicación de citometría de flujo. US 2008/014571 A1 describe dispositivos y métodos que miden una o más propiedades de un cultivo celular vivo que está contenido en un medio líquido dentro de un recipiente, y típicamente analiza cultivos celulares plurales contenidos en recipientes plurales tales como los pocillos de una microplaca multipocillo sustancialmente en paralelo. Los dispositivos incorporan un sensor que permanece en equilibrio con, por ejemplo, permanece sumergido dentro del medio celular líquido durante la realización de una medición y durante la adición de uno o más fluidos que afectan a la célula, como soluciones de posibles compuestos farmacológicos.

Breve descripción de la invención

Un aspecto es un sistema de instrumentos como el definido en la reivindicación 1.

Otro aspecto es un método de funcionamiento de un instrumento, tal como se define en la reivindicación 11. Otros aspectos se definen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

60

La FIGURA 1 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de un sistema de instrumentos.

La FIGURA 2 es un diagrama esquemático de bloques de un ejemplo de instrumento.

La FIGURA 3 es una vista en perspectiva de un ejemplo de carrusel.

La FIGURA 4 es un diagrama esquemático de bloques de un ejemplo de dispositivo informático.

65 La FIGURA 5 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra un ejemplo de un motor de interfaz de instrumentos ejecutable por el dispositivo informático mostrado en la FIGURA 4.

La FIGURA 6 es un diagrama de flujo que ilustra ejemplos de modos de funcionamiento del motor de interfaz de instrumentos mostrado en la FIGURA 5.

La FIGURA 7 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de interfaz de usuario cuando el motor de interfaz de instrumentos de la FIGURA 4 funciona en un modo de configuración.

La FIGURA 8 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de una región de visualización de la interfaz de carrusel de la interfaz de usuario mostrada en la FIGURA 7.

La FIGURA 9 es otro diagrama esquemático del ejemplo de interfaz de usuario mostrado en la FIGURA 7, funcionando en el modo de configuración e incluyendo una lista de trabajo completada.

La FIGURA 10 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de la interfaz de usuario, mostrada en la FIGURA 7, funcionando en un modo de ejecución.

La FIGURA 11 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de interfaz de usuario que incluye la región de visualización de la interfaz de carrusel funcionando en un modo de visualización ampliado.

La FIGURA 12 es un diagrama esquemático que ilustra otro ejemplo de región de visualización de una interfaz de carrusel.

Descripción detallada

Se describirán en detalle diversas realizaciones con referencia a los dibujos, en los que números de referencia similares representan piezas y ensamblajes similares a lo largo de las diversas vistas. La referencia a diversas realizaciones no limita el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

La presente divulgación se refiere a una interfaz de usuario que tiene una pantalla de unidad de presentación. La pantalla de la unidad de presentación incluye una representación gráfica de una unidad de presentación. Una unidad de presentación es una estructura de soporte configurada para presentar muestras a un instrumento. Un ejemplo de unidad de presentación es un carrusel. Un carrusel tiene a menudo una configuración redondeada e incluye posiciones de recipiente formadas en él que están dimensionadas y posicionadas para recibir recipientes de muestra en su interior. Se utiliza una placa giratoria para hacer girar el carrusel y los recipientes de muestras de modo que éstas puedan introducirse en el instrumento y ser evaluadas por él. Otros ejemplos de unidades de presentación son los muestrarios, las placas y las bandejas. Las estantes, placas y bandejas también incluyen una estructura de soporte, por ejemplo, de forma cuadrada o rectangular, u otras formas posibles. Las estanterías, placas y bandejas pueden incluir posiciones de recipientes formadas en ellas, como dispuestas en una disposición circular, una fila, una cuadrícula (como la que tiene una pluralidad de filas y columnas), una disposición serpenteante o en otras disposiciones posibles. La siguiente divulgación se refiere principalmente a realizaciones de ejemplo en las que la unidad de presentación es un carrusel. Los mismos principios, características, estructuras, sistemas y métodos, o similares, pueden utilizarse también en otras realizaciones que utilicen otras unidades de presentación, como soportes para muestras, placas y bandejas, y los correspondientes expositores de unidades de presentación, de acuerdo con la presente divulgación.

La FIGURA 1 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de sistema de instrumentos 100. En este ejemplo, el sistema de instrumentos incluye un instrumento 102, un carrusel 104 y un dispositivo informático 106. En algunas realizaciones, el instrumento 102 incluye una región de carga de muestras 107. El dispositivo informático 106 incluye un ordenador 108 y un dispositivo de visualización 110. El ordenador 108 incluye un motor de interfaz de instrumentos 112, que genera una interfaz de usuario 114 en el dispositivo de visualización 110. Además, en algunas realizaciones, la interfaz de usuario 114 incluye una pantalla de carrusel 116.

El instrumento 102 es un dispositivo que realiza un análisis de una muestra. En un ejemplo, el instrumento 102 es un citómetro de flujo. Otras realizaciones incluyen otros tipos de instrumentos, como un analizador químico y una máquina de hematología. El instrumento 102 incluye típicamente una región de carga de muestras 107 que incluye o está configurada para recibir el carrusel 104. Una o más muestras se disponen dentro de contenedores de muestras, como tubos de ensayo, en el carrusel 104, y el instrumento 102 extrae las muestras de los contenedores de muestras para analizarlas. Tal y como se utiliza en la presente, las muestras son el contenido de los recipientes de muestras proporcionados al carrusel 104. Algunos ejemplos de muestras son la sangre, la orina, el agua de mar, el agua dulce y las muestras preparadas/procesadas, incluidas las muestras lisadas, fijadas y centrifugadas. Algunas muestras contienen partículas de muestra. Algunos ejemplos de partículas de muestra son los granos, las bacterias, las levaduras, el plancton, las micropartículas (por ejemplo, de la membrana plasmática de una célula), las mitocondrias, los virus y las células (incluidos los glóbulos blancos, las células epiteliales periféricas y las células tumorales circulantes), y las partículas y células marcadas (incluidas las células marcadas con un anticuerpo conjugado con un colorante fluorescente). En algunas realizaciones, las muestras incluyen partículas de interés que son analizadas por el instrumento 102, pero tal como se utiliza en la presente, una muestra también puede ser una sustancia utilizada por el sistema de instrumentos 100, como un líquido de limpieza, que no está destinada en sí misma a ser analizada por el instrumento 102. Algunas realizaciones incluyen un cargador automático de muestras que funciona para extraer automáticamente las muestras del carrusel 104. En la FIGURA 2 se muestra un ejemplo del instrumento 102.

El carrusel 104 está configurado para soportar una pluralidad de recipientes de muestras para permitir que el instrumento 102 procese las muestras contenidas en ellos. En algunas realizaciones, el carrusel es una pieza

desmontable del cargador automático de muestras del instrumento 102. En la FIGURA 3 se muestra un ejemplo de carrusel 104.

El dispositivo informático 106 incluye al menos un dispositivo de procesamiento y al menos un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador, y funciona para controlar al menos algunas de las operaciones del instrumento 102. En algunas realizaciones, el dispositivo informático 106 está en comunicación de datos con el instrumento 102, como por ejemplo a través de uno o más cables eléctricos o de forma inalámbrica a través de dispositivos de comunicación inalámbricos. En otras realizaciones, el dispositivo informático 106 es parte integrante del instrumento 102.

En el ejemplo ilustrado, el dispositivo informático 106 incluye un ordenador 108 y un dispositivo de visualización 110. El ordenador puede ser de distintas formas, como un ordenador de escritorio, un ordenador portátil, una tableta, un teléfono inteligente, un dispositivo informático para llevar puesto u otras formas. El dispositivo de visualización 110 puede formar parte del ordenador 108 o ser un dispositivo independiente, como un monitor de ordenador. El dispositivo informático 106 también incluye uno o más dispositivos de entrada, como los descritos con más detalle en la presente.

El dispositivo informático 106 incluye un motor de interfaz de instrumentos 112, que genera una interfaz de usuario 114 que es mostrada por el dispositivo de visualización 110. En algunas realizaciones, la interfaz de usuario 114 incluye una pantalla de carrusel 116, que genera una representación gráfica del carrusel 104. En algunas realizaciones, el operador puede interactuar con la pantalla de carrusel 116 para configurar o controlar el funcionamiento del instrumento 102. La pantalla de carrusel 116 proporciona una interfaz intuitiva que imita el aspecto del carrusel físico 104. Esto puede facilitar la configuración y el control del instrumento 102, por ejemplo, y puede reducir la posibilidad de que el operador cometa errores. El motor de interfaz de instrumentos 112 y la pantalla de carrusel 116 se ilustran y describen con más detalle en la presente con referencia a las FIGURAS 5-11.

La FIGURA 2 es un diagrama esquemático de bloques de un instrumento 102 de ejemplo. En este ejemplo, el instrumento 102 es un citómetro de flujo, e incluye la región de carga de muestras 107, una región de análisis de muestras 130 y otros circuitos electrónicos 132.

El instrumento 102 funciona para procesar y analizar muestras. En algunas realizaciones, las muestras se introducen en el instrumento 102 en una región de carga de muestras 107. En este ejemplo, la región de carga de muestras 107 incluye un alojamiento 140 que define un espacio interior, el alojamiento 140 incluye una base 142, una placa giratoria 144 y una cubierta 146. En algunas realizaciones, el instrumento 102 incluye además un motor 150 y un controlador de motor 152 operables para hacer girar la placa giratoria 144, un detector de carrusel 154 y un sistema de toma de muestras 156.

Para acceder a la región de carga de muestras 107, la cubierta 146 puede abrirse pivotando sobre una conexión articulada entre la base 142 y la cubierta 146. Cuando está en posición abierta, la cubierta 146 proporciona acceso al espacio interior. La placa giratoria 144 está prevista en el espacio interior y tiene la forma y el tamaño adecuados para recibir el carrusel 104. La placa giratoria 144 está acoplada a un motor 150, controlado por el controlador de motor 152, para hacer girar el carrusel 104 tal y como se comenta en la presente. Una vez que el carrusel 104 está correctamente colocado en la región de carga de muestras 107, la cubierta 146 vuelve a la posición cerrada.

Algunas realizaciones incluyen un detector de carrusel 154. El detector del carrusel 154 puede utilizarse, por ejemplo, para leer un número de identificación del carrusel 104 o de uno o varios de los recipientes de muestras dispuestos en el carrusel 104. Un ejemplo del detector de carrusel 154 es un escáner de códigos de barras. Otras realizaciones utilizan otros detectores, como dispositivos ópticos o de captura de imágenes, dispositivos de identificación por radiofrecuencia y similares. En el caso de un escáner de códigos de barras, el detector de carrusel 154 funciona para leer uno o varios códigos de barras dispuestos en el carrusel 104 o en el recipiente de muestras, tal como se muestra en el ejemplo de la FIGURA 3.

El instrumento 102 también incluye un sistema de toma de muestras 156, que funciona para extraer al menos una porción de una muestra de un recipiente de muestras del carrusel 104. En algunas realizaciones, el sistema de toma de muestras 156 incluye un sistema mecánico que recupera el recipiente de muestras del carrusel 104, agita el recipiente de muestras y aspira al menos una porción de la muestra del recipiente de muestras para su posterior análisis por el instrumento 102.

En el ejemplo ilustrado, el instrumento 102 incluye además una región de análisis de la muestra 130, que funciona para analizar la muestra obtenida de la región de carga de la muestra 107. En este ejemplo de instrumento 102 que es un citómetro de flujo, la región de análisis de muestras 130 incluye un sistema de transferencia de fluidos 160, una célula de flujo 162, un receptáculo de recogida 164, una fuente de luz 166 y un analizador sensor 168.

La región de análisis de la muestra 130 procesa y analiza la muestra procedente de la región de carga de la muestra 107, como para determinar una o más características de la muestra, como uno o más contenidos de la

muestra, tamaños de partículas, cantidades de partículas y u otras características.

En este ejemplo, un sistema de transferencia de fluidos 160, como el que incluye conductos de fluidos, una o más bombas y válvulas, funciona para transferir la muestra desde el sistema de toma de muestras 156 a la celda de flujo 162.

La celda de flujo 162 incluye una apertura estrecha que hace que las partículas de la muestra se dispongan en una corriente estrecha. La muestra pasa a través de la célula de flujo 162 y después al receptáculo de recogida 164.

Mientras la muestra atraviesa la célula de flujo 162, una fuente luminosa 166 genera luz que ilumina la muestra. La fuente de luz 166 puede incluir una o múltiples fuentes de luz, que pueden funcionar selectivamente de forma independiente, simultánea o combinada.

Después de que la luz atraviese la muestra, el analizador sensor 168 funciona para detectar y analizar la luz. En algunas realizaciones, el analizador sensorial 168 incluye una pluralidad de detectores de luz. Mediante la evaluación de la dispersión y la fluorescencia de la luz tras iluminar la muestra, el instrumento 102 puede determinar diversas características de la muestra.

En algunas realizaciones, el instrumento 102 incluye otros circuitos electrónicos 132, como el controlador de motor 152, la electrónica de control 155 y una fuente de alimentación 157. El controlador de motor 152 funciona normalmente para convertir las señales de control digitales de la electrónica de control 155 en señales eléctricas necesarias para alimentar y controlar el motor 150. La electrónica de control 155 suele incluir al menos un dispositivo de procesamiento y al menos un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador. La electrónica de control 155 está en comunicación de datos con el dispositivo informático 106 (mostrado en la FIGURA 1), como se explica con más detalle en la presente. La fuente de alimentación 157 suministra energía a los circuitos electrónicos 132, por ejemplo desde una fuente de alimentación externa.

La FIGURA 3 es una vista en perspectiva de un ejemplo de carrusel 104. En este ejemplo, el carrusel 104 incluye un cuerpo 180 y un asa 182. El cuerpo 180 incluye posiciones de contenedor 184 (incluidas las posiciones de contenedor 184₁, 184₂, ... 184_N), el identificador de carrusel 186, y los identificadores de posición 188 (incluidos los identificadores de posición 188₁, 188₂, ... 188_N). Uno o varios recipientes de muestras 190 (incluidos los recipientes de muestras 190₁, 190₂, ... 190_N) que contiene una muestra S (incluidas las muestras S₁, S₂, ... S_N) pueden disponerse en el carrusel 104.

El carrusel 104 está formado por un material como el plástico moldeado por inyección, u otro material o combinaciones de materiales adecuados.

En algunas realizaciones, el cuerpo 180 tiene forma de disco, con una superficie superior plana, una superficie inferior y una pared lateral. Visto desde arriba, el cuerpo 180 tiene forma circular. Las posiciones de los recipientes 184 están dispuestas alrededor del perímetro exterior del cuerpo y tienen una forma configurada para recibir y sostener los recipientes de muestras 190 en posición vertical en su interior. A modo de ejemplo, las posiciones del recipiente 184 incluyen una superficie inferior y una pared lateral que forman un receptáculo de forma cilíndrica. En algunas realizaciones, un lateral de la posición del contenedor 184 se extiende a través del perímetro exterior del cuerpo 180, de modo que incluso la porción inferior del contenedor de muestras 190 (y la muestra S contenida en él) puede verse desde el lateral del carrusel 104 cuando el contenedor de muestras 190 está dispuesto en la posición del contenedor 184.

Algunas realizaciones incluyen identificadores que incluyen un identificador de carrusel 186 y/o identificadores de posición 188. Por ejemplo, se proporciona un identificador de carrusel 186 en una posición de origen del carrusel 104, adyacente a la posición del primer recipiente de muestras 184₁. En este ejemplo, el identificador de carrusel 186 es un código de barras que codifica un código de identificación del carrusel que puede ser utilizado por el instrumento para identificar el carrusel 104, y permitir al instrumento y al operador distinguir entre múltiples carruseles 104. Se incluyen identificadores de posición 188 adyacentes a cada posición de contenedor 184, que codifican un código de identificación de posición que puede ser utilizado por el instrumento para determinar una posición actual del carrusel 104 a medida que gira sobre la placa giratoria 144 (FIGURA 2). Por ejemplo, el identificador de posición 188₁ se sitúa junto a la posición del contenedor 184₁. Los identificadores 186 y 188 son leídos por el instrumento 102, como por el detector de carrusel 154, mostrado en la FIGURA 2.

El ejemplo de carrusel mostrado en la FIGURA 3 tiene una única fila de posiciones de contenedor dispuestas alrededor de una periferia del carrusel. Otras realizaciones incluyen múltiples filas, como las dispuestas a lo largo de dos o más círculos concéntricos dentro del carrusel.

La FIGURA 4 es un diagrama esquemático de bloques de un ejemplo del dispositivo informático 106, mostrado en la FIGURA 1. La FIGURA 4 también ilustra una arquitectura ejemplar de un dispositivo informático que puede utilizarse para poner en práctica diversos aspectos de la presente divulgación, incluido el dispositivo informático

106 u otros dispositivos informáticos, como un dispositivo informático autónomo que se utilice separado del instrumento 102. El dispositivo informático ilustrado en la FIGURA 2 puede utilizarse para ejecutar el sistema operativo, los programas de aplicación y los módulos de software (incluidos los motores de software) descritos en la presente, como el motor de interfaz de instrumentos 112, mostrado en la FIGURA 1.

El dispositivo informático 106 incluye al menos un dispositivo de procesamiento 200, como una unidad central de procesamiento (CPU). Existe una gran variedad de dispositivos de procesamiento de distintos fabricantes, por ejemplo, Intel o Advanced Micro Devices. En este ejemplo, el dispositivo informático 106 también incluye una memoria de sistema 202, y un bus de sistema 204 que acopla diversos componentes del sistema, incluida la memoria de sistema 202, al dispositivo de procesamiento 200. El bus de sistema 204 es uno de cualquier número de tipos de estructuras de bus incluyendo un bus de memoria, o controlador de memoria; un bus periférico; y un bus local que utiliza cualquiera de una variedad de arquitecturas de bus.

Entre los ejemplos de dispositivos informáticos adecuados para el dispositivo informático 106 se incluyen un ordenador de sobremesa, un ordenador portátil, una tableta, un dispositivo informático móvil (como un teléfono inteligente, un dispositivo digital móvil iPod® o iPad®, u otros dispositivos móviles), u otros dispositivos configurados para procesar instrucciones digitales.

La memoria del sistema 202 incluye una memoria de sólo lectura 206 y una memoria de acceso aleatorio 208. En la memoria de sólo lectura 206 suele almacenarse un sistema básico de entrada/salida 210 que contiene las rutinas básicas que actúan para transferir información dentro del dispositivo informático 106, como por ejemplo durante el arranque.

En algunas realizaciones, el dispositivo informático 106 también incluye un dispositivo de almacenamiento secundario 212, como una unidad de disco duro, para almacenar datos digitales. El dispositivo de almacenamiento secundario 212 está conectado al bus de sistema 204 mediante una interfaz de almacenamiento secundario 214. Los dispositivos de almacenamiento secundarios 212 y sus soportes legibles por ordenador asociados proporcionan almacenamiento no volátil de instrucciones legibles por ordenador (incluidos programas de aplicación y módulos de programa), estructuras de datos y otros datos para el dispositivo informático 106.

Aunque el entorno ejemplar descrito en la presente emplea una unidad de disco duro como dispositivo de almacenamiento secundario, en otras realizaciones se utilizan otros tipos de medios de almacenamiento legibles por ordenador. Algunos ejemplos de estos otros tipos de soportes de almacenamiento legibles por ordenador son los casetes magnéticos, las tarjetas de memoria flash, los discos de vídeo digital, los cartuchos Bernoulli, las memorias de sólo lectura de discos compactos, las memorias de sólo lectura de discos versátiles digitales, las memorias de acceso aleatorio o las memorias de sólo lectura. Algunas realizaciones incluyen soportes no transitorios. Además, dichos medios de almacenamiento legibles por ordenador pueden incluir almacenamiento local o basado en la nube.

En el dispositivo de almacenamiento secundario 212 o en la memoria 202 pueden almacenarse varios módulos de programa, incluido un sistema operativo 216, uno o más programas de aplicación 218, otros módulos de programa 220 (como los motores de software descritos en la presente) y datos de programa 222. El dispositivo informático 106 puede utilizar cualquier sistema operativo adecuado, como Microsoft Windows™, Google Chrome™, Apple OS y cualquier otro sistema operativo adecuado para un dispositivo informático.

En algunas realizaciones, un usuario proporciona entradas al dispositivo informático 106 a través de uno o más dispositivos de entrada 224. Entre los ejemplos de dispositivos de entrada 224 se incluyen un teclado 226, un ratón 228, un micrófono 230 y un sensor táctil 232 (como un panel táctil o una pantalla sensible al tacto). Otras realizaciones incluyen otros dispositivos de entrada 224. Los dispositivos de entrada suelen estar conectados al dispositivo de procesamiento 200 a través de una interfaz de entrada/salida 234 que está acoplada al bus de sistema 204. Estos dispositivos de entrada 224 pueden conectarse mediante cualquier número de interfaces de entrada/salida, como un puerto paralelo, un puerto serie, un puerto de juegos o un bus serie universal. La comunicación inalámbrica entre los dispositivos de entrada y la interfaz 234 también es posible, e incluye infrarrojos, tecnología inalámbrica BLUETOOTH®, 802.11a/b/g/n, celular u otros sistemas de comunicación por radiofrecuencia en algunas posibles realizaciones.

En esta realización de ejemplo, un dispositivo de visualización 110, como un monitor, un dispositivo de visualización de cristal líquido, un proyector o un dispositivo de visualización sensible al tacto, también está conectado al bus de sistema 204 a través de una interfaz, como un adaptador de vídeo 238. Además del dispositivo de visualización 110, el dispositivo informático 106 puede incluir otros dispositivos periféricos (no mostrados), como altavoces o una impresora.

Cuando se utiliza en un entorno de red de área local o en un entorno de red de área amplia (como Internet), el dispositivo informático 106 suele estar conectado a la red a través de una interfaz de red 240, como una interfaz Ethernet. Algunas realizaciones incluyen un dispositivo de comunicación inalámbrica. Otras posibles realizaciones utilizan otros dispositivos de comunicación. Por ejemplo, algunas realizaciones del dispositivo informático 106

incluyen un módem para comunicarse a través de la red.

El dispositivo informático 106 incluye una interfaz de comunicaciones 242 que permite al dispositivo informático 106 comunicarse con el instrumento 102. Entre los ejemplos de la interfaz de comunicaciones 242 se incluyen un dispositivo de comunicación de bus serie universal (USB), un dispositivo de comunicación Ethernet, un dispositivo de comunicación serie y un dispositivo de comunicación inalámbrica.

El dispositivo informático 106 incluye típicamente al menos alguna forma de medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen cualquier medio disponible al que pueda acceder el dispositivo informático 106. A modo de ejemplo, los medios legibles por ordenador incluyen medios de almacenamiento legibles por ordenador y medios de comunicación legibles por ordenador.

Los medios de almacenamiento legibles por ordenador incluyen medios volátiles y no volátiles, extraíbles y no extraíbles, implementados en cualquier dispositivo configurado para almacenar información como instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa u otros datos. Los medios de almacenamiento legibles por ordenador incluyen, entre otros, memoria de acceso aleatorio, memoria de sólo lectura, memoria de sólo lectura programable y borrable eléctricamente, memoria flash u otra tecnología de memoria, memoria de sólo lectura de disco compacto, discos versátiles digitales u otro almacenamiento óptico, casetes magnéticos, cinta magnética, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda utilizarse para almacenar la información deseada y al que pueda acceder el dispositivo informático 106. Los medios de almacenamiento legibles por ordenador no incluyen los medios de comunicación legibles por ordenador.

Los medios de comunicación legibles por ordenador suelen incorporar instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa u otros datos en una señal de datos modulada, como una onda portadora u otro mecanismo de transporte, e incluyen cualquier medio de entrega de información. El término "señal de datos modulada" se refiere a una señal que tiene una o más de sus características ajustadas o cambiadas de tal manera que se codifica información en la señal. A modo de ejemplo, los medios de comunicación legibles por ordenador incluyen medios cableados, como una red cableada o una conexión directa por cable, y medios inalámbricos, como medios acústicos, de radiofrecuencia, infrarrojos y otros medios inalámbricos. Las combinaciones de cualquiera de los elementos anteriores también se incluyen en el ámbito de los medios legibles por ordenador.

El dispositivo informático ilustrado en la FIGURA 4 es también un ejemplo de electrónica programable, que puede incluir uno o más dispositivos informáticos de este tipo, y cuando se incluyen múltiples dispositivos informáticos, dichos dispositivos informáticos pueden acoplarse entre sí con una red de comunicación de datos adecuada para realizar colectivamente las diversas funciones, métodos u operaciones divulgados en la presente.

La FIGURA 5 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra un ejemplo del motor de interfaz de instrumentos 112. En este ejemplo, el motor de interfaz de instrumentos 112 incluye una porción de interfaz de usuario 250 y una porción de interfaz de instrumentos 252. La porción de interfaz de usuario 250 incluye un motor de interfaz de carrusel 260, un motor de visualización de datos de adquisición 262 y un generador de controles de interfaz 264. La porción de interfaz del instrumento 252 incluye un motor de ajuste de la posición del carrusel 266, un motor de instrucciones de protocolo 268 y un colector de alimentación de datos de adquisición 270.

La porción de interfaz de usuario 250 incluye componentes que interactúan con el operador, como por ejemplo generando una interfaz gráfica de usuario 114 (FIGURA 1) y recibiendo entradas a través de uno o más dispositivos de entrada 224 (FIGURA 4), mientras que la porción de interfaz de instrumento 252 incluye componentes que interactúan con el instrumento 102 (FIGURAS 1-2). En un ejemplo, la porción de interfaz del instrumento 252 se comunica con el instrumento 102 a través de la interfaz de comunicaciones 242, mostrada en la FIGURA 4 a la electrónica de control 155 del instrumento 102, mostrada en la FIGURA 2. Aunque no se ilustra por separado en la FIGURA 2, la electrónica de control 155 suele incluir una interfaz de comunicaciones compatible con la interfaz de comunicaciones 242.

El motor de interfaz de carrusel 260 funciona para generar una pantalla de carrusel 116, de la que se habla con más detalle en la presente, que incluye una representación gráfica del carrusel físico 104. La pantalla de carrusel 116 presenta la información al operario en un formato que simula la disposición física real del carrusel 104 para que el operario la comprenda fácilmente. La pantalla de carrusel 116 también permite al usuario proporcionar entradas directamente en la pantalla de carrusel, como ajustar la configuración o definir los protocolos que se van a realizar en las muestras. El motor de interfaz de carrusel 260 opera para generar la pantalla de carrusel 116, así como para realizar las funciones asociadas con la pantalla de carrusel 116, tal y como se describe con más detalle en referencia a las FIGURAS 6-11.

El motor de visualización de datos de adquisición 262 funciona para generar una o varias visualizaciones gráficas de los datos obtenidos durante el análisis de una muestra. En algunas realizaciones, el motor de visualización de datos de adquisición 262 genera trazados gráficos de los datos de adquisición obtenidos por el aparato 102

mientras se realiza el análisis de una muestra. En las FIGURAS 7, 9 y 10 se ilustran y describen con más detalle ejemplos de las pantallas de datos (308).

El generador de controles de interfaz 264 funciona para generar y mostrar en la interfaz de usuario 114 controles seleccionables por el operador para ajustar el funcionamiento del instrumento 102, como por ejemplo para iniciar el procesamiento de las muestras en el carrusel 104, o para detener el análisis de las muestras antes de que se hayan completado los protocolos definidos. En las FIGURAS 7, 9 y 10 se ilustran y describen con más detalle ejemplos de los controles de la interfaz.

Volviendo a la porción de interfaz del instrumento 252, el motor de ajuste de la posición del carrusel 266 funciona para comunicarse con el instrumento 102 con el fin de realizar ajustes en la posición del carrusel 104 en la región de carga de muestras 107. Por ejemplo, el motor de ajuste de la posición del carrusel puede ordenar al instrumento que gire la placa giratoria 144 (FIGURA 2) de modo que una posición determinada del contenedor 184 (FIGURA 3) quede alineada con el sistema de toma de muestras 156 (FIGURA 2). Los ejemplos de funcionamiento de la porción 252 de interfaz del instrumento se describen con más detalle en la presente, por ejemplo con referencia a la FIGURA 9.

El motor de instrucciones de protocolo 268 funciona para comunicarse con el instrumento 102 a fin de instruir al instrumento para que realice un protocolo determinado en una muestra, según lo definido por el operador. Las instrucciones del protocolo pueden proporcionarse al instrumento 102 de acuerdo con el protocolo de comunicación definido por el instrumento.

El colector de alimentación de datos de adquisición 270 funciona para recibir una alimentación de datos del instrumento 102 durante el análisis de una muestra. A continuación, los datos se envían al motor de visualización de datos de adquisición 262, donde se trazan o se muestran de otro modo al operador.

La FIGURA 6 es un diagrama de flujo que ilustra ejemplos de modos 280 de funcionamiento del motor de interfaz de instrumentos 112, mostrado en la FIGURA 5. En este ejemplo, los modos 280 incluyen un modo de configuración 282 y un modo de ejecución 284.

Tras la puesta en marcha, el motor de interfaz de instrumentos 112 avanza al modo de configuración 282 o al modo de ejecución 284.

El modo de configuración 282 se proporciona para permitir al operador configurar los ajustes del instrumento. A modo de ejemplo, el operador puede interactuar con la interfaz 112 del instrumento para indicar al sistema de instrumentos 100 (FIGURA 1) cómo procesar las muestras en el carrusel 104. Esto puede incluir, por ejemplo, la identificación de las ubicaciones de los contenedores de muestras en el carrusel y la definición de los protocolos que debe seguir el instrumento 102 para procesar y analizar correctamente las muestras. En otro ejemplo, el modo de configuración 282 permite configurar ajustes del instrumento como el voltaje del PMT, las ganancias del PMT, el ángulo de detección de la dispersión frontal y el filtro de densidad neutra. Un ejemplo del motor de interfaz de instrumentos 112 que funciona en el modo de configuración 282 se ilustra y describe con más detalle con referencia a las FIGURAS 7-9.

Una vez finalizado el modo de configuración 282, el motor de interfaz de instrumentos 112 pasa al modo de ejecución 284. Cuando se encuentra en el modo de ejecución, el motor de interfaz del instrumento 112 proporciona instrucciones al instrumento 102 para que éste procese y analice adecuadamente las muestras de acuerdo con las instrucciones del operador proporcionadas durante el modo de configuración 282. El motor de interfaz del instrumento 112 también muestra el estado actual del instrumento, identifica las muestras que ya se han procesado y qué muestra se está procesando actualmente, en algunas realizaciones. En algunas realizaciones, el modo de ejecución 284 también funciona para recibir y mostrar datos del instrumento 102 para su presentación al operador. Un ejemplo del motor de interfaz de instrumentos 112 que funciona en el modo de ejecución 284 se ilustra y describe con más detalle con referencia a las FIGURAS 10-11.

Una vez finalizado el modo de ejecución 284, el motor de interfaz del instrumento 112 vuelve al modo de configuración 282, momento en el que se puede apagar el instrumento o configurar una lista de trabajo posterior.

En algunas realizaciones, el motor de interfaz del instrumento 112 puede funcionar en un dispositivo informático que no forme parte del sistema de instrumentos 100, por ejemplo, porque no esté conectado comunicativamente con el instrumento 102. Esto es útil, por ejemplo, para permitir que un operario prepare y configure una lista de trabajo para el instrumento 102 en un lugar diferente y utilizando un dispositivo informático distinto, al tiempo que prepara el carrusel 104 y dispone las muestras en él. Mientras el operario está configurando la lista de trabajo y el carrusel 104, el sistema de instrumentos 100 permanece disponible para su uso por otras personas. Una vez generada la lista de trabajo, ésta puede guardarse y transferirse al dispositivo informático 106 que forma parte del sistema de instrumentos 100. Allí puede abrirse y procesarse en el sistema de instrumentos (a través del modo de ejecución 284) sin necesidad de definir la lista de trabajo en ese dispositivo informático 106.

La FIGURA 7 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de interfaz de usuario 114 generada por la interfaz del instrumento 112 cuando funciona en el modo de configuración 282 (FIGURA 6). En este ejemplo, la interfaz de usuario 114 incluye una región de visualización de la interfaz de carrusel 302, una región de visualización de los datos de adquisición 304 y una región de controles de los instrumentos 306.

La región de visualización de la interfaz de carrusel 302 incluye la pantalla de carrusel 116. En algunas realizaciones, la pantalla de carrusel 116 es generada por el motor de interfaz de carrusel 260, mostrado en la FIGURA 5.

La pantalla de carrusel 116 incluye una representación gráfica del carrusel 104. La pantalla de carrusel 116 funciona para mostrar gráficamente al operario las instrucciones que se han definido para procesar las muestras del carrusel 104, y también para recibir entradas del operario en ella para definir o cambiar dichas instrucciones.

La región de visualización de la interfaz del carrusel 302 recibe entradas del operador para generar una lista de trabajo que incluya uno o más protocolos para el procesamiento de las muestras en el carrusel 104. Una vez completados, los datos de la lista de trabajo se comunican al instrumento 102, y éste los utiliza para adquirir muestras de las ubicaciones adecuadas del carrusel y procesar y analizar las muestras de acuerdo con los protocolos definidos. Un ejemplo de la región de visualización de la interfaz de carrusel 302 se ilustra y describe con más detalle con referencia a las FIGURAS 8-11.

La región de visualización de datos de adquisición 304 es una porción de la interfaz de usuario 114 en la que se muestran los datos del instrumento 102 cuando funciona en el modo de ejecución 284 (FIGURA 6). Cuando se opera en el modo de configuración 282, como se muestra en la FIGURA 7, la región de visualización de datos de adquisición 304 puede ser configurada por el operador para seleccionar y disponer la visualización de uno o más datos deseados que el operador desea que se incluyan en la región de visualización de datos de adquisición 304 durante el análisis de la muestra seleccionada en la región de visualización de la interfaz de carrusel 302.

En algunas realizaciones, en la región de visualización de datos de adquisición 304 pueden incluirse diversas pantallas de datos 308 (por ejemplo, 308A-G), como histogramas, gráficos de puntos y gráficos de densidad. Un histograma proporciona una representación gráfica como una distribución de frecuencias, donde la altura representa las frecuencias correspondientes. Un diagrama de puntos compara dos parámetros para representar gráficamente su relación. Cada evento que contiene marcadores para los dos conjuntos de datos que se comparan aparece como un punto en el gráfico de puntos. Un gráfico de densidad es una representación multicolor del número o porcentaje de eventos que se producen al comparar los parámetros de los ejes X e Y. La mayor y menor densidad de ocurrencia de eventos se representa con colores diferentes. En algunas realizaciones, las pantallas de datos 308 se pueden seleccionar desde un menú de opciones disponibles, o arrastrando y soltando las pantallas de datos 308 desde el menú hasta la ubicación deseada dentro de la región de visualización de datos de adquisición 304. Las pantallas de datos 308 pueden ser ajustadas por el operador, por ejemplo, para ampliar o reducir el tamaño de las pantallas de datos 308, o para reorganizar o reposicionar las pantallas de datos dentro de la región de visualización de datos de adquisición 304. En algunas realizaciones se proporcionan puertas u otras herramientas para permitir una mayor personalización de las pantallas 308. Algunos ejemplos de puertas y herramientas son: lineal, cuadrante, articulación, polígono, mano alzada, rectángulo y elipse.

La región de controles del instrumento 306 genera y muestra controles del instrumento que son seleccionables por el operador para controlar el instrumento 102. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la región de controles del instrumento 306 incluye el control de adquisición 310, el control de adquisición única 312 y el control de cebado 314. El control de adquisición 310 inicia el procesamiento y el análisis de las muestras según la lista de trabajo definida en la región de visualización de la interfaz del carrusel 302. Por el contrario, la selección del control de adquisición única 312 inicia el procesamiento y el análisis de una sola muestra seleccionada en la región de visualización de la interfaz de carrusel 302. La selección del control de cebado 314 inicia la realización de una operación de cebado por parte del instrumento 102.

La FIGURA 8 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de la región de visualización de la interfaz de carrusel 302, mostrada en la FIGURA 7. En este ejemplo, la región de visualización de la interfaz de carrusel 302 incluye la visualización de carrusel 116 y una cuadrícula de especificaciones de datos 320.

La región 302 de visualización de la interfaz del carrusel funciona para recibir entradas del operador que le permitan proporcionar detalles sobre las muestras cargadas en el carrusel 104. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el operador puede utilizar la región de visualización de la interfaz del carrusel 302 para realizar una o varias de las siguientes acciones: identificar cuál de las posiciones del carrusel contiene una muestra, dar un nombre a cada muestra, asignar un protocolo a cada muestra, conectar protocolos y realizar especificaciones de parámetros. La región de visualización de la interfaz de carrusel 302 puede visualizarse como una porción de la interfaz de usuario, tal como se muestra en la FIGURA 7, o puede visualizarse por sí sola en una vista ampliada, tal como se muestra en las FIGURAS 8 y 11.

En este ejemplo, la pantalla de carrusel 116 incluye una representación gráfica del carrusel físico 104. En este

ejemplo, la representación gráfica se presenta como una vista superior del carrusel 104, aunque también pueden utilizarse otras vistas, como isométricas o laterales. El ejemplo de expositor carrusel 116 incluye el cuerpo 322 y las posiciones de los contenedores 324. El cuerpo 322 es una representación gráfica del cuerpo 180 (FIGURA 3) del carrusel, por ejemplo con forma circular. Distribuidas por el perímetro del cuerpo 322 hay posiciones de contenedor 324 (incluidas las posiciones de contenedor_{3241,3242, ... 324N}), que representan gráficamente las ubicaciones de las posiciones de los contenedores 184 (FIGURA 3) del carrusel 104. En este ejemplo, el carrusel 104 incluye 32 posiciones de contenedor 184 y, por lo tanto, la pantalla de carrusel 116 también incluye 32 posiciones de contenedor. Otras realizaciones incluyen otras cantidades de posiciones de envases para ajustarse a la cantidad de posiciones de envases en el carrusel 104. En este ejemplo, las posiciones de los contenedores 324 están representadas cada una por una forma circular. Además, en este ejemplo, cada posición de contenedor 324 contiene un número dentro de la forma circular que identifica el orden de cada posición 324 en el carrusel, como por ejemplo empezando por una posición 1 y continuando consecutivamente hasta la posición 32. Las posiciones de los contenedores 324 pueden contener diferentes colores, como se explica con más detalle en la presente.

La red de especificaciones de datos 320 se proporciona en algunas realizaciones para mostrar y recibir especificaciones de datos adicionales para las muestras contenidas en el carrusel 104 y los protocolos que el instrumento 102 debe realizar en las muestras. En este ejemplo, la red de especificaciones de datos 320 incluye una pluralidad de filas y columnas. Cada fila de la cuadrícula representa una muestra en una posición determinada del contenedor 324, y las columnas contienen datos relacionados con esa muestra. En este ejemplo, las columnas identifican una muestra seleccionada actualmente, una posición del contenedor, una identificación de la muestra y un protocolo para cada muestra. En otras realizaciones se incluyen más, menos o diferentes columnas. Por ejemplo, en algunas realizaciones también está disponible una vista ampliada en la que se muestran columnas adicionales. Varios ejemplos de posibles columnas adicionales (no mostradas en la FIGURA 8) incluyen una o más columnas adicionales de identificación de muestras, una columna de factor de calibración y una o más columnas de descripción de detectores (para permitir al operador proporcionar descripciones de los detectores que utilizará el instrumento 102).

En algunas realizaciones, la red de especificaciones de datos 320 muestra iconos de conexión 342 (como los visibles en la FIGURA 9). Cuando se selecciona una posición de contenedor 324 en la pantalla de carrusel 116, el motor de interfaz de instrumentos 112 (FIGURA 5) determina si la posición de contenedor 324 seleccionada está conectada (como se explica con más detalle en la presente) con cualquier otra posición de contenedor. Si es así, se muestran iconos de conexión en la fila asociada a la posición de contenedor 324 seleccionada, así como en las filas asociadas a las posiciones de contenedor que están vinculadas a la posición de contenedor 324 seleccionada. Un ejemplo de icono de conexión es una representación gráfica de dos eslabones de una cadena, que sugiere que la posición del contenedor seleccionada está conectada con otra posición del contenedor. En algunas realizaciones, el icono de conexión incluye además un indicador de color, como un círculo relleno. El círculo relleno tiene un color que coincide con el color de la posición del contenedor que se muestra en la pantalla de carrusel 116, y representa el protocolo que se ha definido para la posición del contenedor seleccionada.

Cuando opera en el modo de configuración, el operador puede interactuar con la pantalla de carrusel 116 y la cuadrícula de especificaciones de datos 320 para proporcionar información sobre las muestras cargadas en el carrusel o para definir los protocolos que los instrumentos deben realizar con las muestras. En algunas realizaciones, esta funcionalidad también está disponible durante el modo de ejecución y/u otros modos de funcionamiento.

En algunas realizaciones, la pantalla de carrusel 116 interactúa con el operario para generar una lista de trabajo. La lista de trabajo es un conjunto de instrucciones que definen el orden y las operaciones que debe realizar el instrumento. En algunas realizaciones, la lista de trabajo incluye uno o más de los siguientes elementos: una identificación de la cantidad de recipientes de muestras en el carrusel 104, una identificación de las posiciones de los recipientes de muestras, una indicación y/o definición de un protocolo a realizar en las muestras contenidas en los recipientes de muestras, metainformación (como un número de identificación de la muestra o una descripción), un orden en el que deben procesarse las muestras.

En un ejemplo, las posiciones del contenedor 324 son seleccionables proporcionando una entrada en la posición del contenedor 324. Por ejemplo, el operador manipula un dispositivo de entrada para seleccionar un punto en la posición del contenedor 324₂ utilizando una entrada adecuada (como un clic, un doble clic, un macho de roscar, un doble toque u otra entrada). El motor de interfaz de instrumentos 112 reconoce la entrada y selecciona la posición del contenedor correspondiente 324₂. Una vez seleccionado, en algunas realizaciones, la pantalla de carrusel 116 anima la rotación del carrusel hasta que la posición del contenedor seleccionado 324₂ se sitúa en la posición de origen 326. Además, el indicador 328 se desplaza de su posición anterior a la fila asociada con la posición 324₂ (nº 2) del contenedor seleccionado en la cuadrícula 320 de especificaciones de datos, en algunas realizaciones.

Para indicar que una muestra está presente en un lugar concreto del carrusel, el operario selecciona la posición adecuada del contenedor e identifica un protocolo que debe ejecutarse con la muestra en esa posición. Como ejemplo, el operador proporciona una entrada en la posición del contenedor 324, como un clic con el botón derecho

u otra entrada, y se muestra un menú emergente (no mostrado en la FIGURA 8). Desde el menú, el operador puede elegir entre crear un nuevo protocolo o importar un protocolo previamente definido. Si se crea un nuevo protocolo o se modifica uno ya existente, el operador también puede optar por guardar el protocolo para utilizarlo en el futuro desde este mismo menú.

En algunas realizaciones, un protocolo incluye datos que identifican uno o más, o todos los siguientes: qué detectores de hardware están activados, qué medición(es) recoger de cada detector, ángulo de recogida para la dispersión frontal, estado del filtro de densidad neutra para la dispersión lateral, especificación del parámetro del discriminador, especificación del valor del discriminador, voltaje y ganancia para cada detector, etiqueta para cada detector, conjunto de gráficos a mostrar y toda la información de configuración asociada, especificación de las condiciones de parada, especificación del caudal, valores de compensación, compuertas y parámetros asociados (color, precedencia, nombres, por ejemplo), y nombre del protocolo.

Las muestras pueden disponerse en cualquier lugar del carrusel 104 y, en consecuencia, en algunas realizaciones se permite al operario indicar la presencia de un recipiente de muestras en cualquier lugar de la pantalla 116 del carrusel. En el ejemplo mostrado en la FIGURA 8, si el carrusel 104 contiene un contenedor de muestras en la posición de contenedor 10, el operador puede simplemente seleccionar la posición de contenedor 324₁₀ en la pantalla de carrusel 116 y definir un nuevo protocolo o importar un protocolo previamente definido y guardado para esa posición de contenedor 324₁₀. En algunas realizaciones, una vez definido el protocolo, la pantalla de carrusel 116 gira para que la posición del contenedor 324₁₀ se alinee con el origen 326. En algunas realizaciones, si otra posición de contenedor 324 (por ejemplo, la posición de contenedor 324₁) ya incluye el protocolo deseado, el operario puede copiar alternativamente el protocolo de la posición de contenedor 324, a la posición de contenedor 324₁₀, como por ejemplo mediante una entrada de arrastrar y soltar mientras se pulsa la tecla CTRL u otra tecla de función, o en otra realización, seleccionando la posición 324₁ que tiene el protocolo deseado (como por ejemplo con una operación de clic derecho) y seleccionando una opción de "duplicar" en el menú emergente. A continuación, el protocolo se reproduce en la siguiente posición disponible (por ejemplo, 324₂), que puede arrastrarse y soltarse hasta la posición deseada.

Una vez que se ha definido un protocolo para la muestra en la posición del contenedor 324 seleccionada, el color de la posición del contenedor 324 cambia de un color inicial a otro diferente que indica que se espera que haya una muestra en esa posición del contenedor 324 durante la adquisición, y que se ha definido el protocolo para la muestra. Esta codificación por colores permite al operador identificar visualmente las posiciones de contenedor para las que se ha definido un protocolo, y también identificar visualmente aquellas posiciones de contenedor para las que no se ha definido un protocolo, sin tener que comprobar individualmente los ajustes de cada posición de contenedor 324 para determinar si se ha definido o no un protocolo.

Si el operario desea realizar el mismo protocolo en varias muestras, la pantalla de carrusel 116 puede utilizarse para reproducir fácilmente el protocolo entre otras posiciones del contenedor 324. En un ejemplo, se selecciona una posición de contenedor 324 que tenga el protocolo deseado previamente definido y se proporciona una entrada indicando el deseo de duplicar el protocolo a otra posición de contenedor 324. Un ejemplo de la entrada es un comando de duplicado, que puede realizarse seleccionando "duplicar" en un menú, o proporcionando una entrada de arrastrar y soltar mientras se pulsa una tecla de función (como la tecla CTRL), por ejemplo. Otro ejemplo de entrada es un clic con el botón derecho seguido de la selección de una opción de duplicado en el menú emergente, en cuyo caso el protocolo puede duplicarse en la siguiente posición de contenedor disponible 324 en el carrusel. Esto permite que los protocolos se reproduzcan rápida y fácilmente en posiciones de contenedor adicionales para que el operador no tenga que redefinir el mismo protocolo para cada posición de contenedor a la que se vaya a asignar ese protocolo. Del mismo modo, si el operador desea definir un protocolo que sea muy similar a un protocolo previamente definido, el protocolo puede ser replicado a otra posición de contenedor de esta manera, y luego editado para hacer las modificaciones deseadas para esa posición de contenedor. Por consiguiente, en algunas realizaciones, la replicación de protocolos permite definirlos más rápidamente, con menos aportaciones del usuario, en menos tiempo, y reduce la posibilidad de que se produzcan errores en el proceso.

Los grupos de protocolos también pueden moverse o copiarse simultáneamente en algunas realizaciones de la pantalla de carrusel 116. Por ejemplo, si el operador quisiera tener un patrón repetitivo del Protocolo A y el Protocolo B, podría seleccionar esos protocolos en las posiciones 324₁ y 324₂ del contenedor, y luego copiarlos en las siguientes posiciones 324₃ y 324₄, y luego en las siguientes posiciones, y así sucesivamente, hasta definir el patrón deseado. Para seleccionar el grupo, el operador proporciona una entrada de selección de grupo. Un ejemplo de entrada de selección de grupo es hacer clic en las respectivas posiciones de contenedor 324 mientras se mantiene pulsada una tecla, como la tecla SHIFT, o utilizando una entrada de puntero para estirar un cuadro de selección alrededor del grupo de posiciones de contenedor 324. Por lo tanto, la operación de copia puede utilizarse para copiar un grupo de protocolos de un conjunto de posiciones de contenedor a otro conjunto de posiciones de contenedor. El grupo de protocolos puede incluir un único protocolo o varios protocolos diferentes, como en un patrón repetitivo. Por consiguiente, en algunas realizaciones, la operación de copia permite definir los protocolos más rápidamente, con menos intervención del usuario, en menos tiempo, y reduce la posibilidad de que se produzcan errores en el proceso.

Algunas realizaciones incluyen una función de conexión. La función de conexión permite conectar entre sí un conjunto de dos o más posiciones de contenedor 324. Cuando se conectan entre sí, los cambios realizados en un protocolo para una de las posiciones de contenedor 324 conectadas se ajustan automáticamente para todas las demás posiciones de contenedor 324 conectadas. Por ejemplo, si cinco posiciones de contenedor 324 están conectadas entre sí, el operador puede realizar un cambio en el protocolo de una de las posiciones de contenedor, y ese cambio se realiza automáticamente en el protocolo de las otras cuatro posiciones de contenedor, de modo que el operador no tiene que realizar por separado los cambios para las cinco posiciones de contenedor. En algunas realizaciones las posiciones de los contenedores conectados se identifican gráficamente mediante un icono de conexión 342 comentado con referencia a la FIGURA 9, y/o mediante un código de colores común, por ejemplo. Además de ahorrar tiempo y reducir el número de entradas necesarias por parte del usuario, la función de conexión también reduce la posibilidad de error al indicar visualmente los protocolos que están conectados entre sí. Esto permite al usuario verificar rápidamente que un conjunto de posiciones de contenedor están correctamente conectadas entre sí, y asegurarse así de que todas comparten el mismo protocolo. También reduce la posibilidad de error al no requerir que el usuario introduzca y modifique por separado los protocolos para cada posición de contenedor que comparta el protocolo común.

En algunas realizaciones, las posiciones de contenedor 324 vinculadas se representan con un color común y, en consecuencia, las posiciones de contenedor 324 que no están vinculadas se representan con colores diferentes. Los protocolos vinculados pueden desvincularse, por ejemplo, haciendo una entrada, como un clic con el botón derecho del ratón, y seleccionando "desvincular" en el menú emergente. Una vez que se desvincula un protocolo previamente vinculado, el color de la posición del contenedor 324 cambia a un color diferente que indica que la posición del contenedor 324 ya no está vinculada a la otra u otras posiciones del contenedor 324. La codificación por colores proporciona al usuario una forma rápida y sencilla de verificar visualmente que las posiciones de los contenedores 324 que deben tener un protocolo común tienen el mismo color, y las posiciones de los contenedores 324 que deben tener protocolos diferentes no tienen el mismo color, por ejemplo.

En algunas realizaciones, un operador también puede proporcionar metainformación asociada a la posición de un contenedor 324. En el ejemplo de la FIGURA 8, las posiciones de los contenedores₃₂₄₁ y₃₂₄₂ incluyen etiquetas 330. En algunas realizaciones, o en ausencia de otra metainformación, las etiquetas 330 muestran los nombres de los protocolos, como Protocolo A y Protocolo B, respectivamente. En algunas realizaciones, la metainformación puede mostrarse también o alternativamente en esta ubicación de la pantalla de carrusel 116. Por ejemplo, el operador puede seleccionar las etiquetas 330 e introducir metainformación, como un identificador de muestra, una descripción o cualquier otra información deseada. La metainformación aparece entonces en la etiqueta correspondiente. Como otra opción, el operador puede seleccionar el campo apropiado en la columna de identificación de la muestra de la cuadrícula de especificaciones de datos 320 e introducir la metainformación en ese (u otro) campo. Una vez introducida, la metainformación se muestra en la etiqueta 330 en algunas realizaciones. La metainformación puede ser útil para mostrar diversa información, como el nombre de un protocolo, el tipo de un protocolo, la fuente de una muestra, el tipo de una muestra o una variedad de otra información. Como resultado, la metainformación puede ser útil para el operador a la hora de configurar correctamente los protocolos y de verificar que los protocolos se han configurado correctamente, por ejemplo, comparando la metainformación con la codificación por colores. Por ejemplo, si la metainformación muestra un patrón repetitivo de "protocolo A" y "protocolo B", la codificación por colores de las posiciones de los contenedores 324 puede compararse con el patrón mostrado en la metainformación para verificar que la codificación por colores tiene el mismo patrón.

Algunas realizaciones de la región de visualización de la interfaz de carrusel 302 incluyen características adicionales. Por ejemplo, algunas realizaciones incluyen una región de selección de archivos de salida 332 que identifica un directorio en el que se almacenarán los archivos de datos adquiridos que contienen los datos de la adquisición. La región de selección de limas de salida 332 puede utilizarse para seleccionar un directorio alternativo para el almacenamiento de las limas de datos adquiridos. Como otro ejemplo, la interfaz de usuario 114 también puede incluir un control de borrado de la lista de trabajo 334 y un control de edición de descripciones 336. En este ejemplo, el control de borrado de la lista de trabajo 334 borra los datos de todas las posiciones del contenedor y la pantalla de carrusel 116 se actualiza para mostrar una representación gráfica de un carrusel vacío. La cuadrícula de especificaciones de datos 320 también se borra. El control de edición de descripciones 336 es seleccionable en algunas realizaciones para abrir una vista ampliada que muestra columnas adicionales en la visualización de la cuadrícula, donde el operador puede editar las etiquetas de los detectores, así como proporcionar metadatos adicionales. En otra posible realización, el control de edición de descripciones 336 es seleccionable para convertir las etiquetas 330 en campos de entrada de texto, de modo que el operador pueda cambiar o añadir metainformación directamente en la pantalla de carrusel 116 para que la muestren las etiquetas 330. Algunas realizaciones incluyen los controles 338 y 340. Se puede seleccionar el control 338 para conectar los ajustes entre todos los protocolos. Algunos ejemplos de estos ajustes son la tensión, las ganancias y los ajustes del discriminador. Una vez conectados, los cambios realizados en los ajustes de un protocolo afectan también a los ajustes de todos los demás protocolos. El control 340 puede seleccionarse para conectar los valores de compensación entre todos los protocolos. Una vez conectados, los cambios realizados en la compensación de un protocolo afectan también a la compensación de todos los demás protocolos.

La FIGURA 9 es otro diagrama esquemático del ejemplo de interfaz de usuario 114 mostrado en la FIGURA 7, funcionando en el modo de configuración e incluyendo una lista de trabajo completada. Como en la FIGURA 7, el ejemplo de interfaz de instrumento 112 incluye la región de visualización de interfaz de carrusel 302, la región de visualización de datos de adquisición 304 y la región de controles de instrumento 306.

Este ejemplo ilustra la interfaz del instrumento 112 tras la generación de una lista de trabajo en la región de visualización de la interfaz de carrusel 302. La lista de trabajo se muestra tanto en la pantalla de carrusel 116 como en la cuadrícula de especificaciones de datos 320, que muestran que las muestras se proporcionarán en el carrusel 104 en las posiciones de contenedor 324₁, 324₂ y 324₃. Además, se han seleccionado protocolos para cada una de las tres posiciones del contenedor 324. Un primer protocolo ("protocolo A") se asigna a la posición de contenedor 324₁, y un segundo protocolo ("protocolo B") se asigna a las posiciones de contenedor 324₂ y 324₃. Además, las identificaciones de las muestras que contienen metainformación se muestran en las etiquetas 330, mostrando que la posición del contenedor 324₁ contiene la "muestra A" (etiqueta 330₁) la posición del contenedor 324₂ contiene la "muestra B" (etiqueta 330₂), y la posición del contenedor 324₃ contiene la "muestra C" (etiqueta 330₃). Además, la posición del contenedor 324₁ se muestra con un primer color asociado al primer protocolo, y las posiciones del contenedor 324₂ y 324₃ se muestran con un segundo color asociado al segundo protocolo. El color común de las posiciones de los contenedores 324₂ y 324₃ muestra que están asignados al mismo protocolo y también que están conectados entre sí. La conexión también se muestra mediante la presencia de los iconos de conexión 342 en la cuadrícula de especificaciones de datos 320.

Este ejemplo también ilustra un ejemplo de región de interfaz de hardware 344. La región de hardware es un ejemplo de interfaz que el operador puede utilizar para definir o modificar un protocolo para la posición de un contenedor 324. En este ejemplo, el protocolo incluye opciones de configuración del hardware, como la inclusión de una opción de discriminador, una opción de tamaño de partícula, una opción para incluir un filtro de densidad neutra y opciones para seleccionar entre varios detectores y ajustes de detector disponibles. En algunas realizaciones se dispone de múltiples detectores, incluyendo detectores operables para detectar luz de diferentes longitudes de onda (por ejemplo, 488nm, 638nm y 405nm). Entre los ejemplos de ajuste del detector se incluyen si un detector concreto está activo, un modo de detección (por ejemplo, área, altura o anchura ("AHW")), un voltaje y una ganancia.

Una vez completada la lista de trabajo, el operador utiliza los controles de la región de controles del instrumento 306 para iniciar el modo de ejecución 284 (FIGURA 5) y comenzar la adquisición de datos y el análisis de la una o más muestras. Como ejemplo, el operario selecciona el control 310 para iniciar el modo de ejecución 284 y la adquisición basada en la lista de trabajo.

Si el operario sólo desea procesar una muestra, puede utilizar en su lugar el control de adquisición simple 312. Por ejemplo, el operario selecciona la posición del contenedor 324₁ a procesar. A continuación, la pantalla de carrusel 116 gira de modo que la posición del contenedor 324₁ se dispone en el origen 326. A continuación, el operario selecciona el control de adquisición única 312 para iniciar el modo de ejecución 284 (FIGURA 6) y el procesamiento de la muestra única de acuerdo con el protocolo (protocolo A) asignado a la posición de contenedor 324₁ seleccionada.

Una vez iniciado el modo de ejecución 284, el motor de interfaz del instrumento 112 (FIGURA 5) se comunica con el instrumento 102 para realizar la adquisición definida en la región de visualización de la interfaz del carrusel 302. Por ejemplo, el motor de ajuste de la posición del carrusel 266 ordena a la electrónica de control 155 que gire el carrusel 104 hasta la posición inicial, en la que la primera posición del recipiente 184 (por ejemplo, 184₁, FIGURA 3) está dispuesta de modo que el recipiente de muestras 190 sea accesible por el sistema de toma de muestras 156. El motor de instrucciones de protocolo 268 proporciona instrucciones al instrumento 102 en las que se define el protocolo que se va a realizar en la muestra y se inicia el análisis de la muestra de acuerdo con el protocolo. A medida que los datos son generados por el instrumento 102, se comunican al colector de alimentación de datos de adquisición 270. Los datos son utilizados por el motor de visualización de datos de adquisición 262 para generar una o varias pantallas de datos en la región de visualización de datos de adquisición 304.

Las FIGURAS 10-11 ilustran un ejemplo de la interfaz de usuario 114 mientras funciona en el modo de ejecución 284, mostrado en la FIGURA 6.

La FIGURA 10 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de la interfaz del instrumento 112, mientras la interfaz del instrumento 112 está funcionando en el modo de ejecución 284 (FIGURA 6). La interfaz del instrumento 112 incluye la región de visualización de la interfaz de carrusel 302, la región de visualización de los datos de adquisición 304 y la región de controles del instrumento 306.

Cuando funciona en el modo de ejecución 284, la región de visualización de la interfaz del carrusel 302 funciona para mostrar un estado actual de la adquisición, mientras que el motor de interfaz del instrumento 112 funciona para controlar el instrumento 102 para realizar la adquisición de acuerdo con las instrucciones definidas en la lista de trabajo.

Por ejemplo, en algunas realizaciones, la pantalla 116 del carrusel muestra la posición actual del carrusel 104 en la región 107 de carga de muestras. En el ejemplo mostrado en la FIGURA 10, la pantalla de carrusel 116 muestra la posición del contenedor 324₃ situada en el origen 326, lo que indica que el contenedor de muestras situado en la posición del contenedor 184₃ (FIGURA 3) se encuentra actualmente en el origen, donde puede acceder a él el sistema de toma de muestras 156 (FIGURA 2). Cuando el instrumento 102 hace girar el carrusel 104, la pantalla de carrusel 116 también gira para mostrar la disposición actual del carrusel 104 en la región de carga de muestras 107.

En algunas realizaciones, las posiciones de los contenedores 324 funcionan como indicadores de progreso. Por ejemplo, a medida que se procesa la muestra de la posición 184₃ del contenedor, el motor 112 de la interfaz del instrumento genera una estimación de un porcentaje de progreso (por ejemplo, el porcentaje del procesamiento que se ha completado para la muestra actual), y genera un indicador de progreso en la posición 184₃ del contenedor que representa gráficamente el porcentaje de progreso. Como ejemplo, la representación gráfica incluye una línea horizontal que se extiende a través de la posición del contenedor 324, en la que la altura de la línea corresponde al porcentaje de progreso, de tal forma que la línea se encuentra en la parte superior de la posición del contenedor 324 al inicio del procesamiento (0% completado), a mitad de camino cuando el procesamiento se ha completado aproximadamente al 50%, y en la parte inferior al final del procesamiento (100% completado). En algunas realizaciones, el espacio entre el conducto y la parte superior o inferior de la posición 324 del recipiente se rellena con un color diferente al del resto de la posición 324 del recipiente. En algunas realizaciones, el indicador de progreso tiene la apariencia de un líquido que se está vaciando o llenando en la posición del recipiente, por ejemplo. El indicador de progreso puede girarse alternativamente y avanzar en cualquier otra orientación que se desee en otras realizaciones, como boca abajo o de lado, para transmitir la misma información. Otros ejemplos de indicadores de progreso incluyen una pantalla tipo velocímetro, una pantalla tipo reloj, un punto que se expande para llenar un círculo, un gráfico giratorio que forma un círculo cuando se completa, o una variedad de otros posibles indicadores de progreso.

Una vez finalizado el procesamiento de una muestra, la posición del contenedor 324 se actualiza para incluir un icono de finalización, en algunas realizaciones. Un ejemplo de icono de finalización es una marca de verificación, como la que se muestra en las posiciones 324₁ y 324₂ del contenedor. Además, algunas realizaciones incluyen una columna de estado dentro de la cuadrícula de especificaciones de datos 320 que muestra el estado del procesamiento de la lista de trabajo. En este ejemplo, la columna de estado incluye iconos de finalización, como marcas de verificación, después de que se haya procesado una muestra, está en blanco cuando una muestra está pendiente de procesamiento, e incluye un indicador de muestra actual, como una flecha o un triángulo apuntando hacia la derecha, para identificar la muestra que está siendo analizada actualmente por el instrumento 102.

A medida que se analiza una muestra, los datos adquiridos para esa muestra se muestran en una o más pantallas de datos 308 dentro de la región de visualización de datos de adquisición 304.

Cuando funciona en el modo de ejecución 284, la región de controles del instrumento 306 cambia para eliminar los controles de adquisición 310 y 312, y para incluir un control de pausa 352, un control de parada 354, un control de reinicio 356 y un control de acceso a la muestra 358. Los controles de pausa y parada 352 y 354 son seleccionables para hacer que el motor de interfaz de instrumentos 112 (FIGURA 5) haga una pausa o detenga la adquisición, respectivamente. El control de reinicio 356 es seleccionable para hacer que el motor de interfaz del instrumento 112 reinicie el procesamiento de la muestra que se está adquiriendo en ese momento. El control de acceso a la muestra 358 se puede seleccionar para hacer que el motor de interfaz del instrumento 112 detenga la adquisición y desbloquee la cubierta 146 (FIGURA 2) de la región de carga de muestras 107 para que el operador pueda acceder al carrusel 104, a los contenedores de muestras 190 y a las muestras que contienen.

Algunas realizaciones incluyen un control de expansión 360 asociado a la región de visualización de la interfaz de carrusel 302. La selección del control de expansión 360 hace que la interfaz de usuario 114 se convierta en un modo de visualización expandido, como se muestra en la FIGURA 11.

La FIGURA 11 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de interfaz de usuario 114 que incluye la región de visualización de la interfaz de carrusel 302 funcionando en un modo de visualización ampliado. En este ejemplo, la región de visualización de la interfaz de carrusel 302 incluye la visualización de carrusel 116 y la cuadrícula de especificaciones de datos 320.

El modo de visualización ampliada expande la pantalla en carrusel 116 de modo que ocupe al menos la mayor parte de la ventana o superficie visible del dispositivo de visualización 110 (en al menos una dimensión). La vista ampliada permite al operador ver más fácilmente la pantalla de carrusel 116, por ejemplo para ver fácilmente el estado de la adquisición a medida que avanza. Además, puede permitir al operador alejarse del dispositivo informático 106, al tiempo que le permite seguir supervisando el estado de la adquisición desde esa ubicación más alejada.

En algunas realizaciones, la pantalla expandida incluye una pantalla de carrusel 116 de mayor tamaño que la pantalla de carrusel 116 cuando está en la configuración no expandida, tal como se muestra en la FIGURA 10.

5 La FIGURA 12 es un diagrama esquemático que ilustra otro ejemplo de la pantalla de carrusel 116. En este ejemplo, la pantalla de carrusel 116 incluye una representación gráfica del carrusel 104 (FIGURA 3), así como representaciones gráficas de los contenedores de muestras y de las muestras contenidas en ellos. En este ejemplo, la pantalla de carrusel 116 incluye una representación gráfica isométrica de un carrusel. Al menos algunas realizaciones incluyen una representación gráfica tridimensional de un carrusel, como la que se muestra en la FIGURA 12.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de instrumentos que comprende:

un instrumento (102) configurado para procesar y analizar muestras;
una unidad de presentación configurada para soportar una pluralidad de recipientes de muestras (190) que contienen las muestras que van a ser procesadas y analizadas por el instrumento (102); y
un dispositivo informático (106) que comprende un dispositivo de visualización (110), al menos un dispositivo de procesamiento (200) y al menos un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador, almacenando el dispositivo de almacenamiento legible por ordenador instrucciones de datos, que cuando son ejecutadas por el al menos un dispositivo de procesamiento (200) están configuradas para hacer que el al menos un dispositivo de procesamiento (200) genere una interfaz de usuario (114) en el dispositivo de visualización (110), incluyendo la interfaz de usuario (114) una pantalla de unidad de presentación (116), la pantalla de la unidad de presentación (116) incluye una representación gráfica de la unidad de presentación, **caracterizada porque** la pantalla de la unidad de presentación (116) está configurada para recibir entradas de un operador para proporcionar instrucciones al instrumento (102) para hacer que el instrumento (102) procese y analice las muestras y al menos una de las entradas se proporciona en la representación gráfica de la unidad de presentación.

2. El sistema de instrumentos de conformidad con la reivindicación 1, que comprende además un dispositivo de entrada de puntero, en el que al menos algunas de las entradas se reciben del operador a través del dispositivo de entrada de puntero.

3. El sistema de instrumentos de conformidad con la reivindicación 1, en el que la representación gráfica del recipiente de muestras (190) está codificada por colores con un color que representa un protocolo definido para el recipiente de muestras (190).

4. El sistema de instrumentos de conformidad con la reivindicación 1, la representación gráfica del contenedor de muestras (190) incluye un icono de finalización que indica que una muestra asociada al contenedor de muestras (190) ha sido procesada y analizada por el instrumento (102).

5. El sistema de instrumentos de conformidad con la reivindicación 3, las representaciones gráficas incluyen una pluralidad de recipientes de muestras (190), en los que los recipientes de muestras (190) asignados a un protocolo común tienen un color común, y en los que los recipientes de muestras (190) asignados a protocolos diferentes tienen colores diferentes.

6. El sistema de instrumentos de conformidad con la reivindicación 1, las representaciones gráficas incluyen además etiquetas adyacentes a al menos algunas de las posiciones de los contenedores (324), las etiquetas muestran información basada en texto asociada a las posiciones adyacentes de los contenedores (324).

7. El sistema de instrumentos de conformidad con la reivindicación 1, en el que los recipientes de muestras (190) que tienen un color común están conectados, de manera que un ajuste en el protocolo de uno de los recipientes de muestras conectados (190) da como resultado un ajuste en el protocolo de los otros recipientes de muestras conectados (190).

8. El sistema de instrumentos de conformidad con la reivindicación 1, en el que al menos una de las instrucciones hace que el instrumento (102) gire la unidad de presentación basándose en la instrucción.

9. El sistema de instrumentos de conformidad con la reivindicación 1, en el que la interfaz de usuario (114) comprende además una cuadrícula de especificaciones de datos (320) que incluye una pluralidad de filas y columnas, en la que al menos algunas de las columnas están asociadas a posiciones de contenedores (324) de la unidad de presentación.

10. El sistema instrumental de conformidad con la reivindicación 1, en el que el instrumento (102) es un citómetro de flujo.

11. Un método para operar un instrumento, el método comprende:

procesar una o más muestras con el instrumento (102), estando las una o más muestras contenidas en contenedores de muestras (190) soportados en una unidad de presentación; y
generar una interfaz de usuario (114) con un dispositivo informático (106) durante el procesamiento de la una o más muestras, la interfaz de usuario (114) incluyendo una pantalla de unidad de presentación (116), la pantalla de unidad de presentación (116) incluyendo una representación gráfica de la unidad de presentación, la pantalla de unidad de presentación (116) mostrando un estado actual del procesamiento de la una o más muestras, **caracterizado porque** la pantalla de la unidad de presentación (116) está recibiendo entradas de un operador para proporcionar instrucciones al instrumento (102) para hacer que el instrumento (102) procese y analice las muestras y en donde el método comprende además un paso de proporcionar al menos una de las entradas en la

representación gráfica de la unidad de presentación.

5 12. El método de conformidad con la reivindicación 11, en el que la representación gráfica de la unidad de presentación se extiende a lo largo de al menos la mayor parte de la superficie visible de un dispositivo de visualización (110) en al menos una dimensión.

10 13. El método de conformidad con la reivindicación 11, en el que la pantalla de la unidad de presentación (116) incluye un icono de finalización para cada contenedor de muestras (190) que ha sido procesado por el instrumento (102) para mostrar el estado actual del procesamiento de la una o más muestras.

DIBUJOS

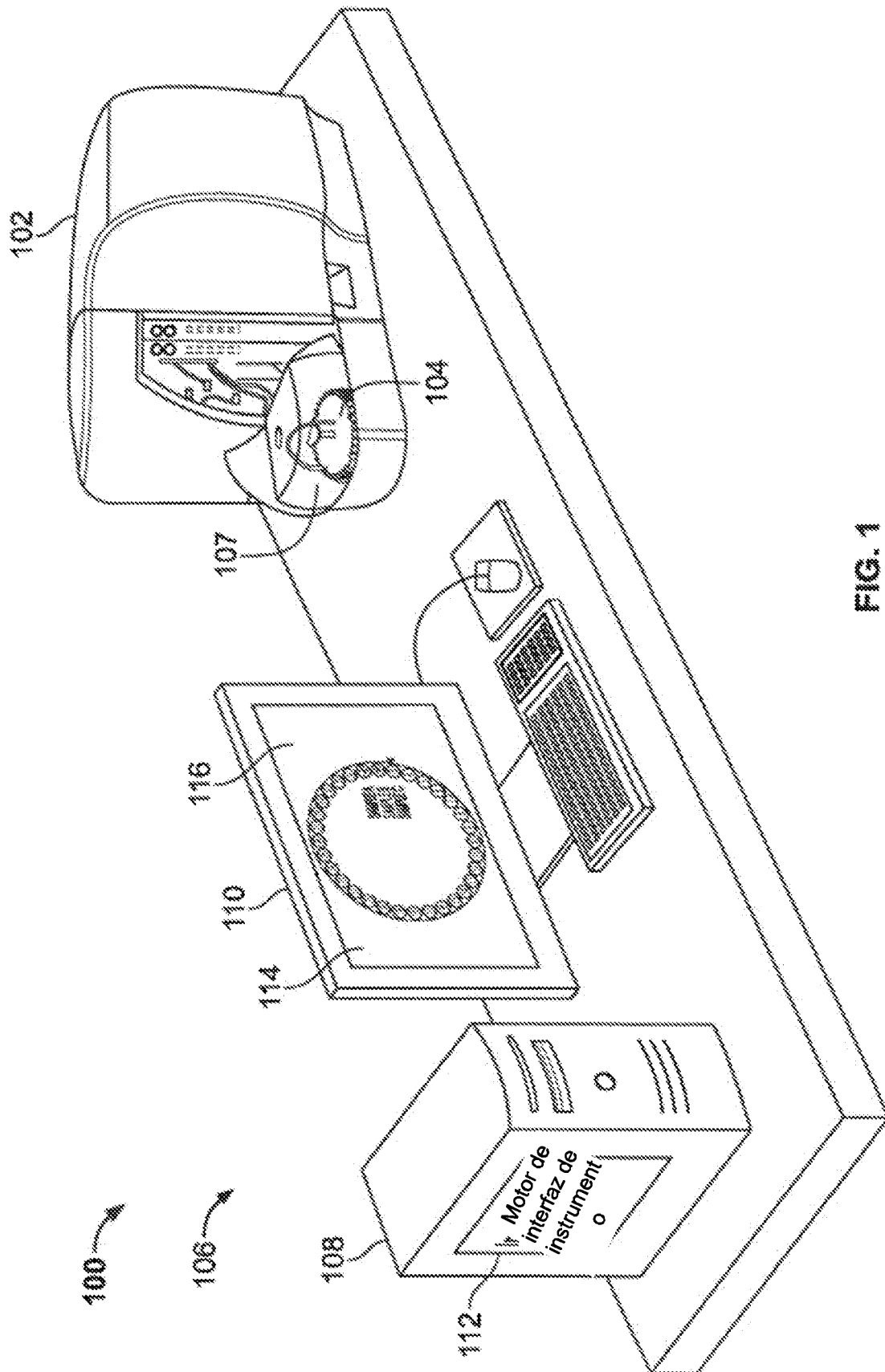


FIG. 1

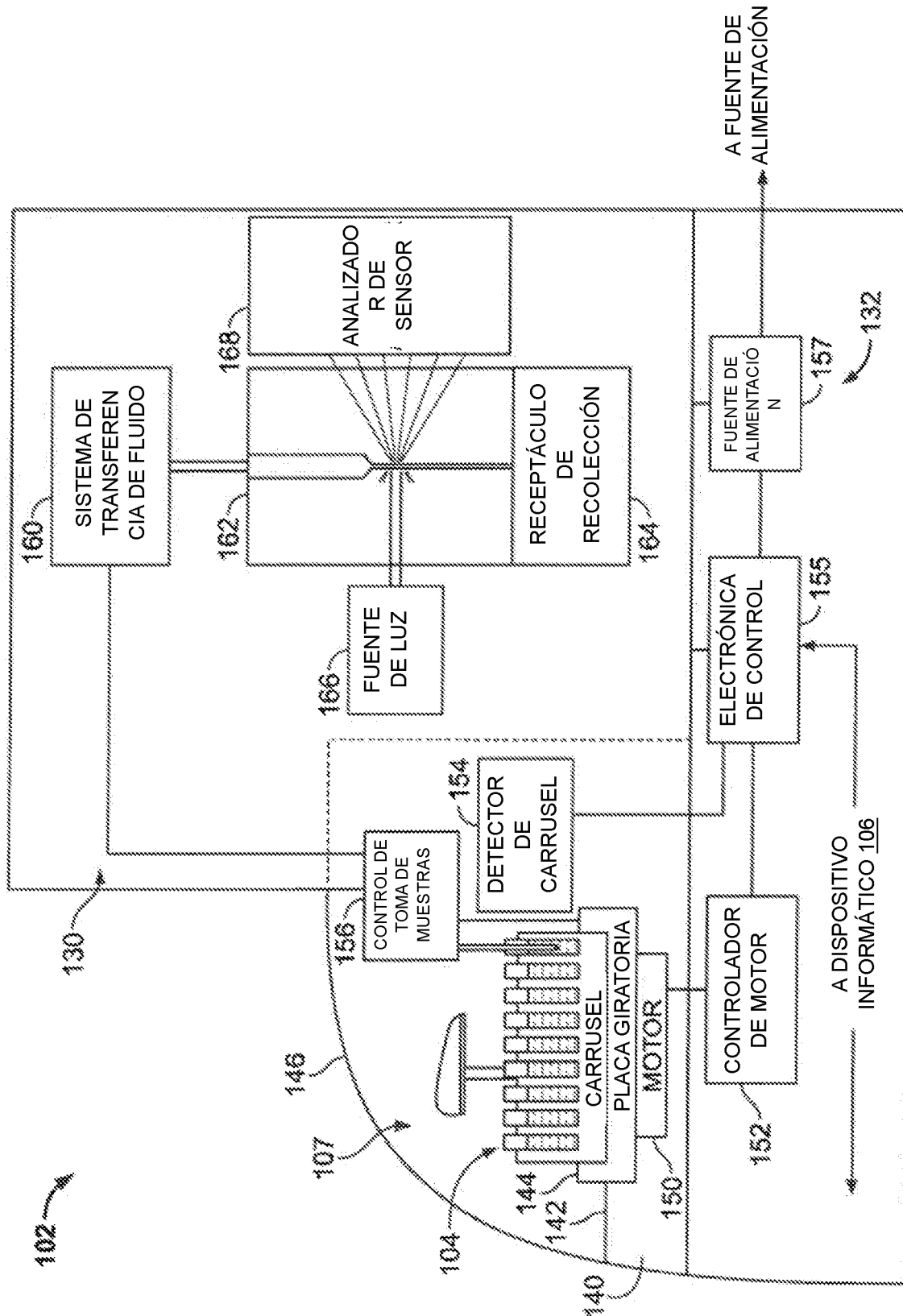


FIG. 2

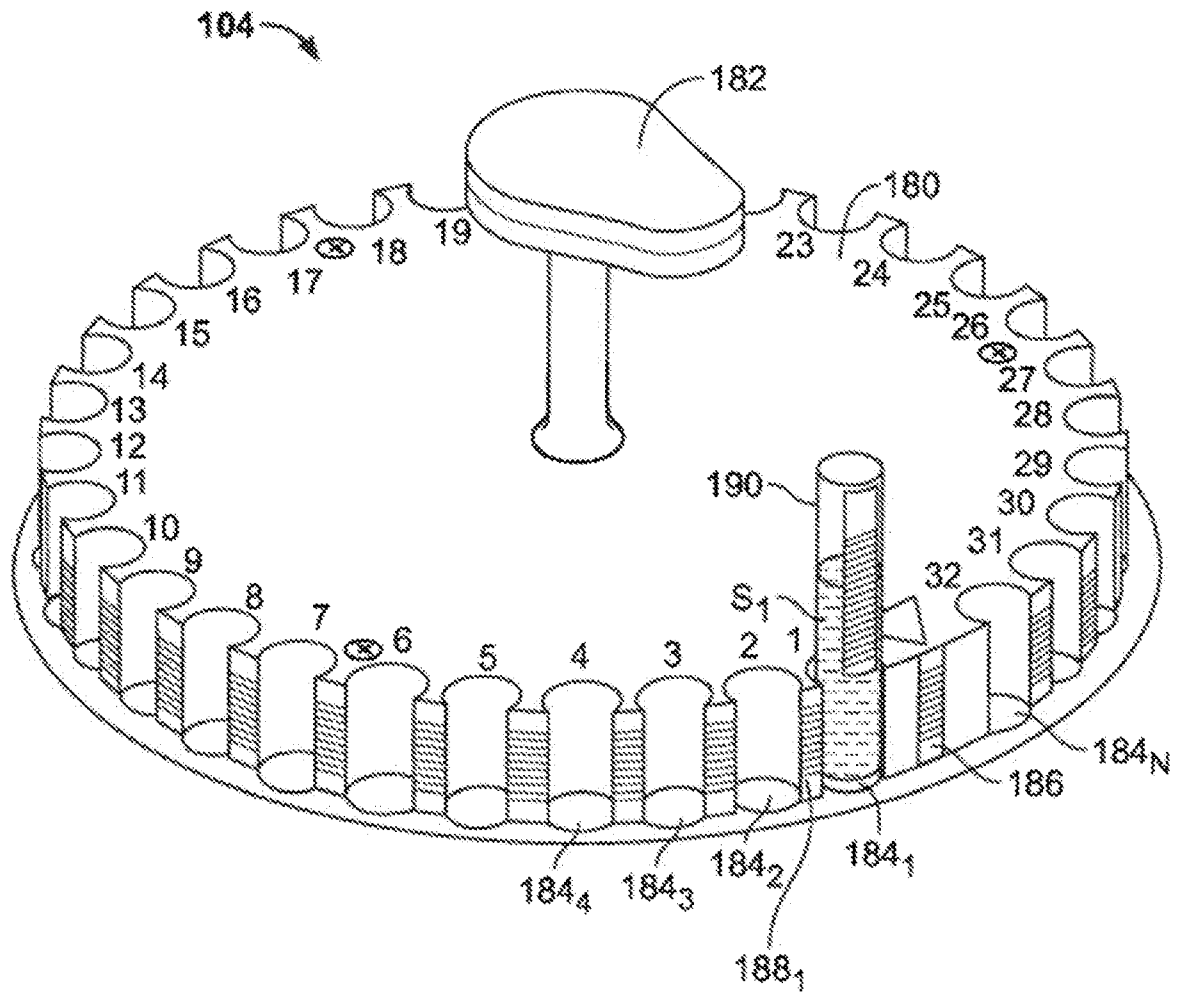


FIG. 3

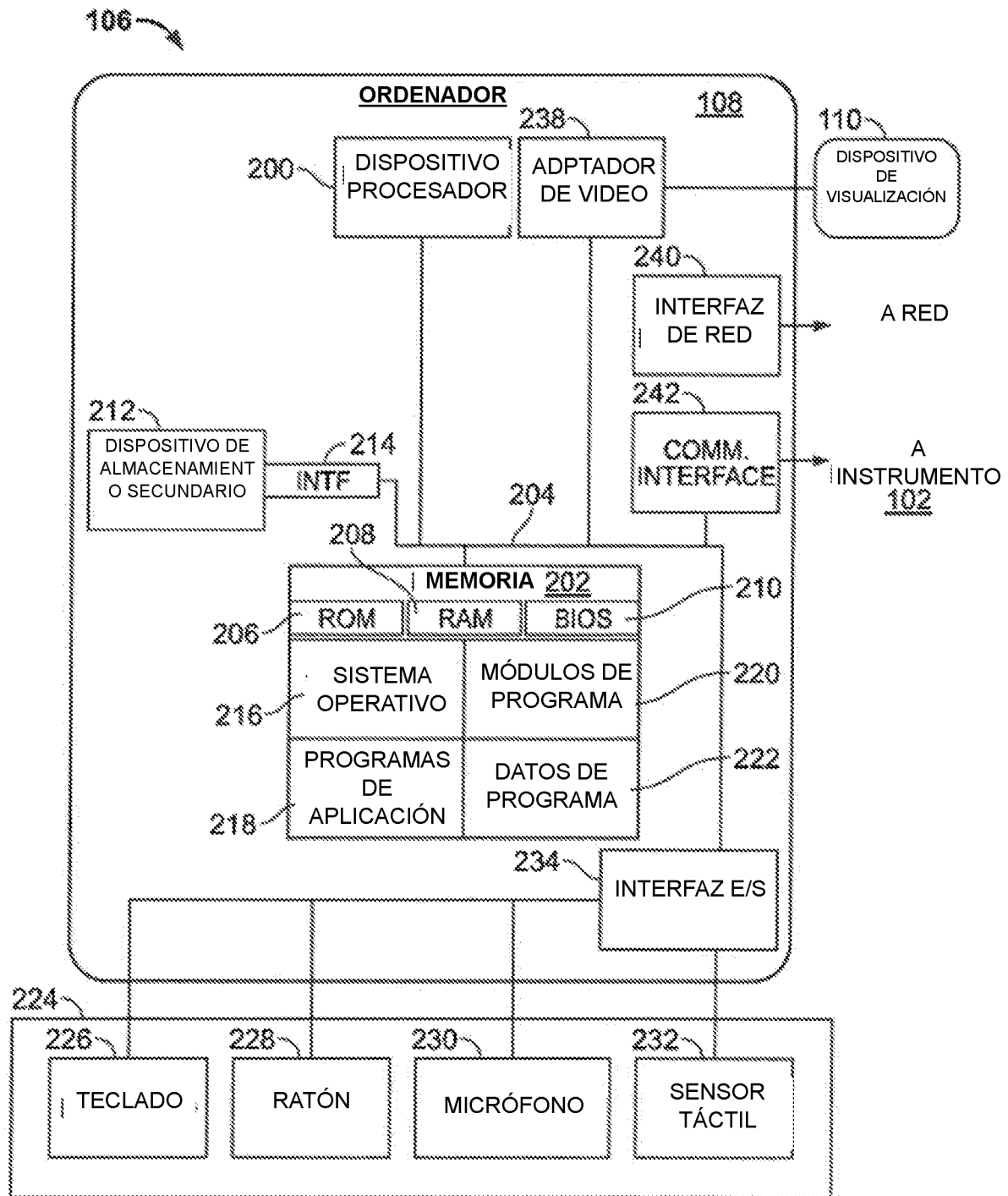


FIG. 4

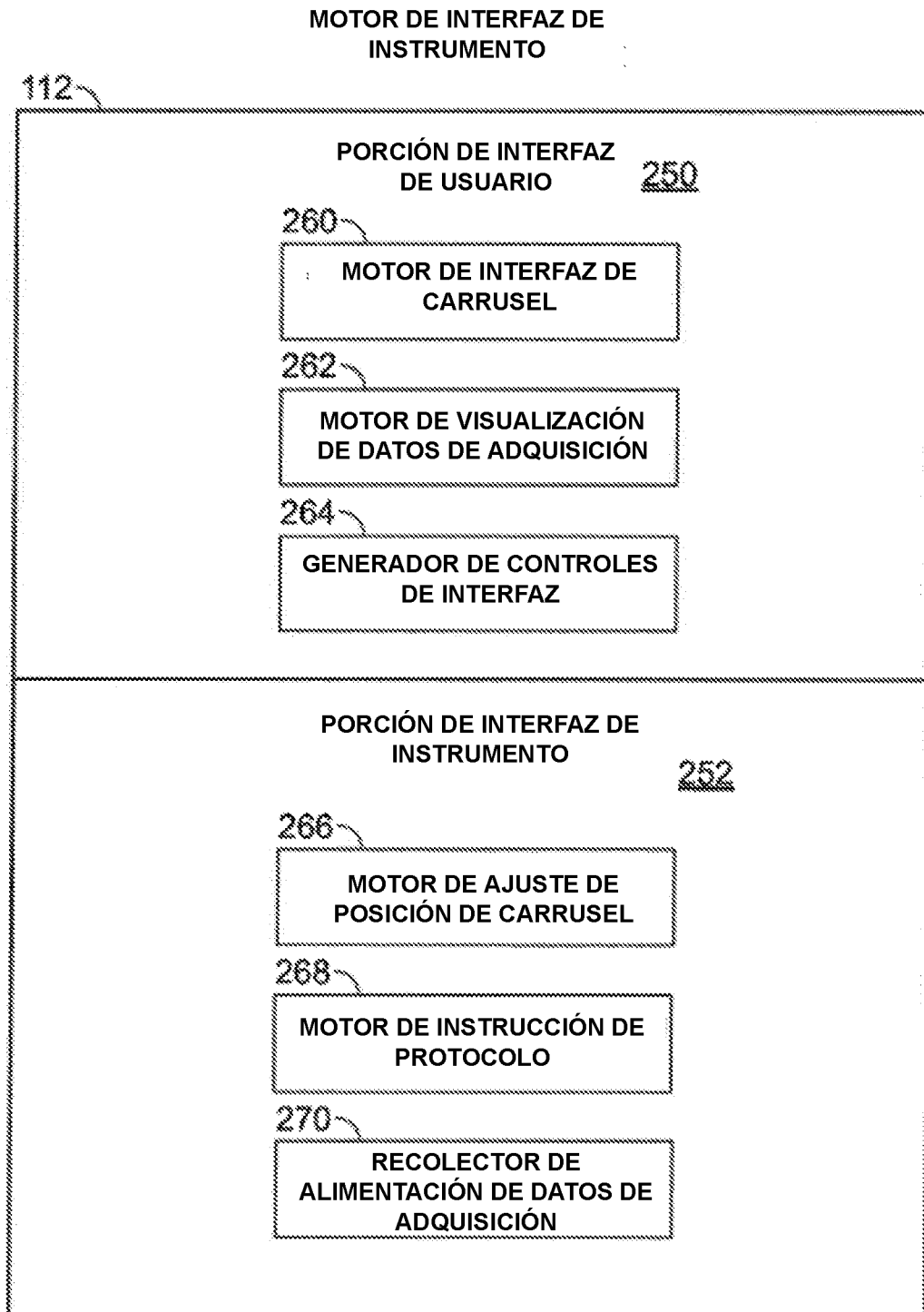


FIG. 5

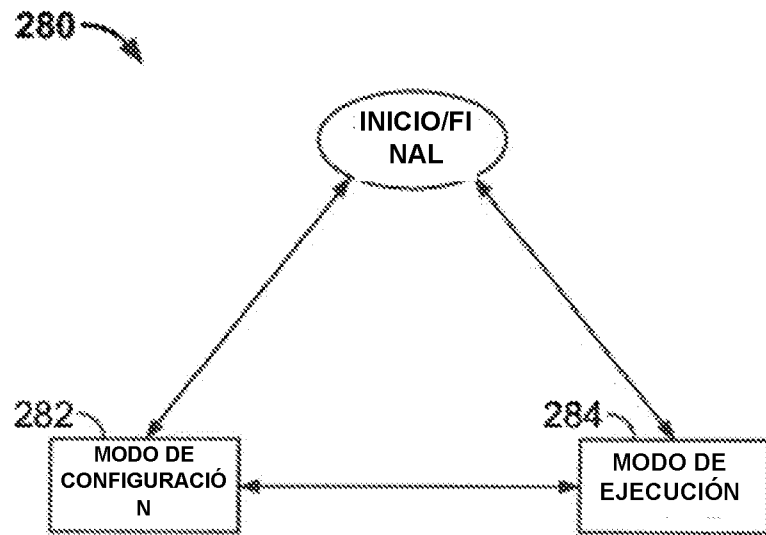
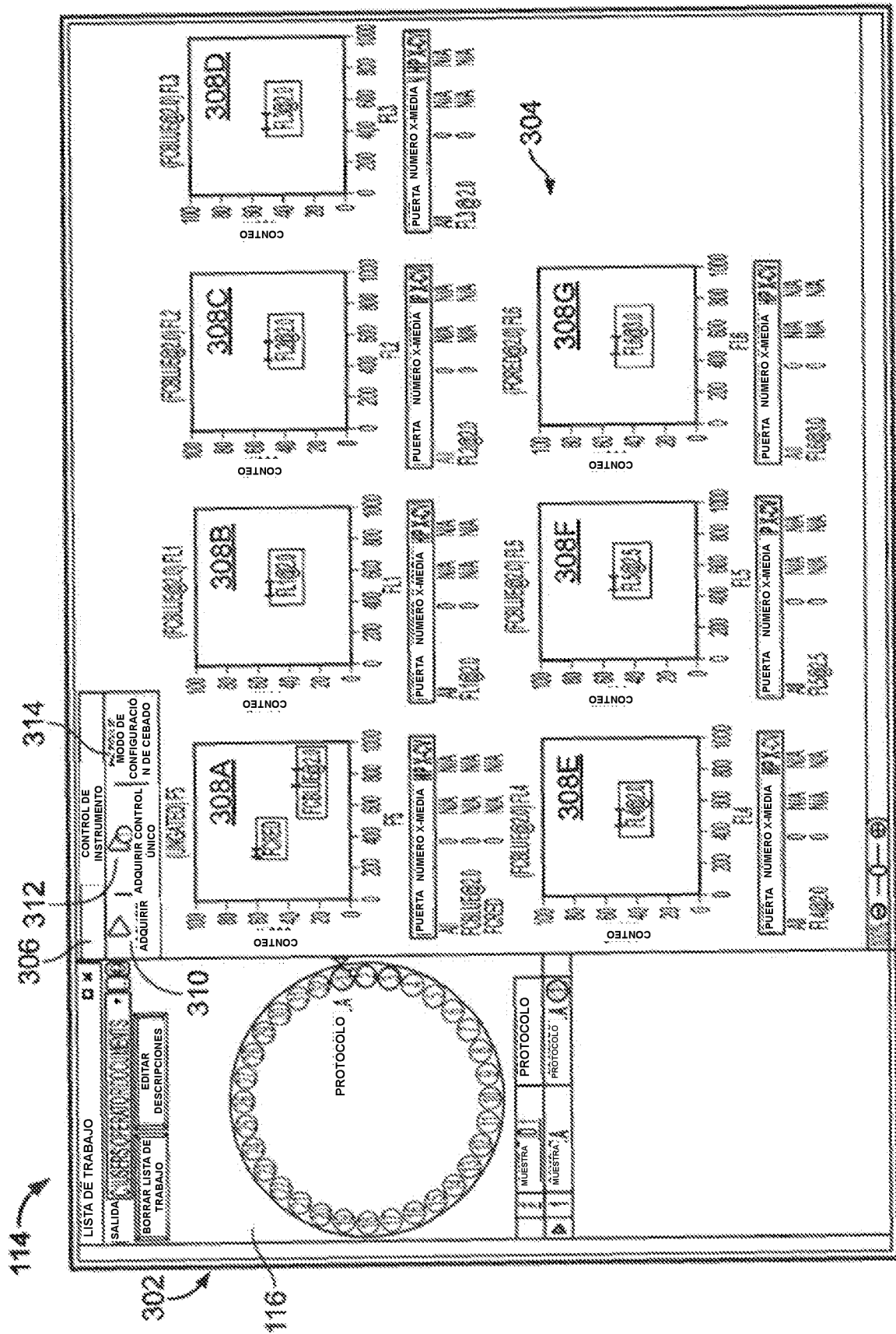


FIG. 6



NO

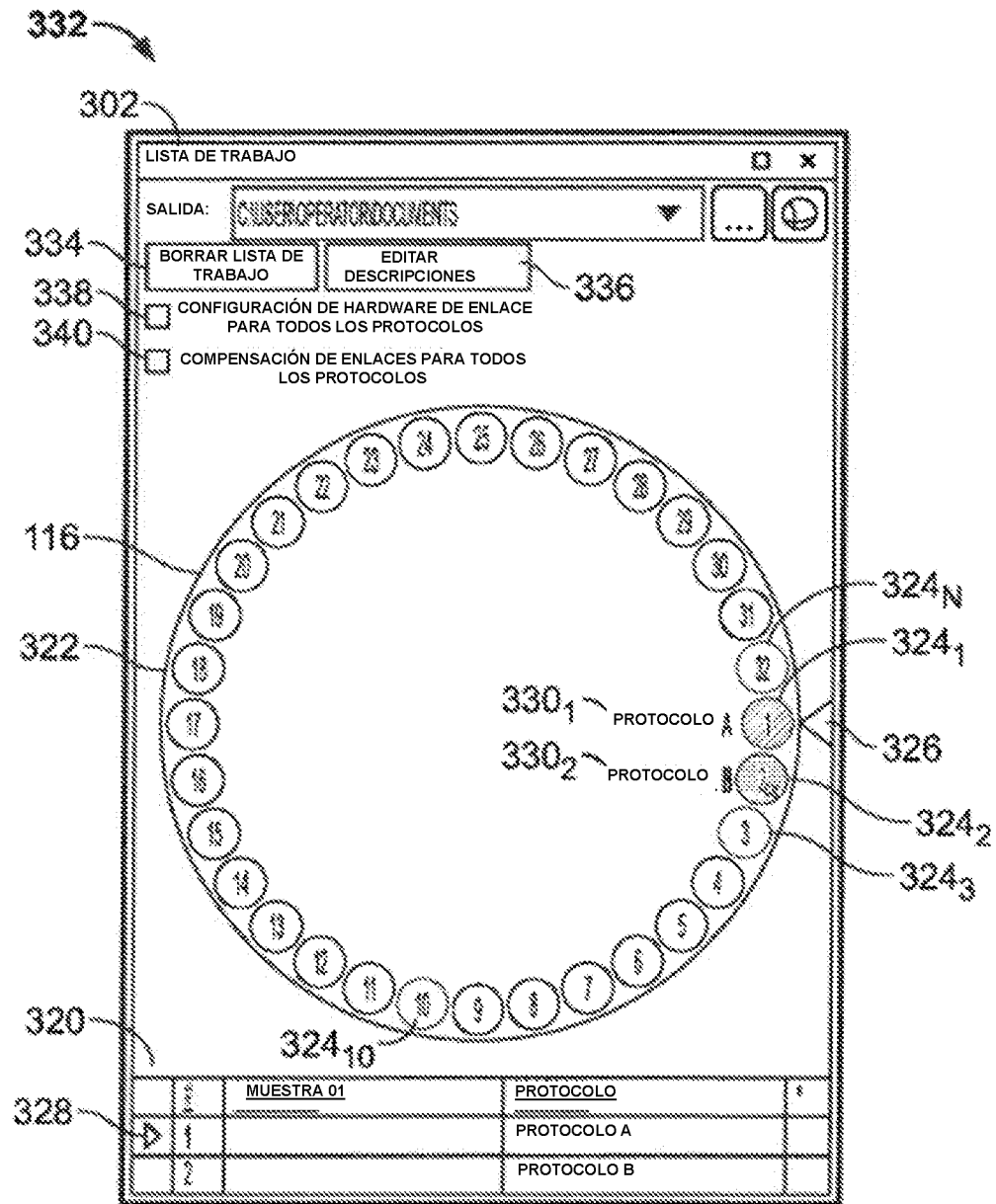
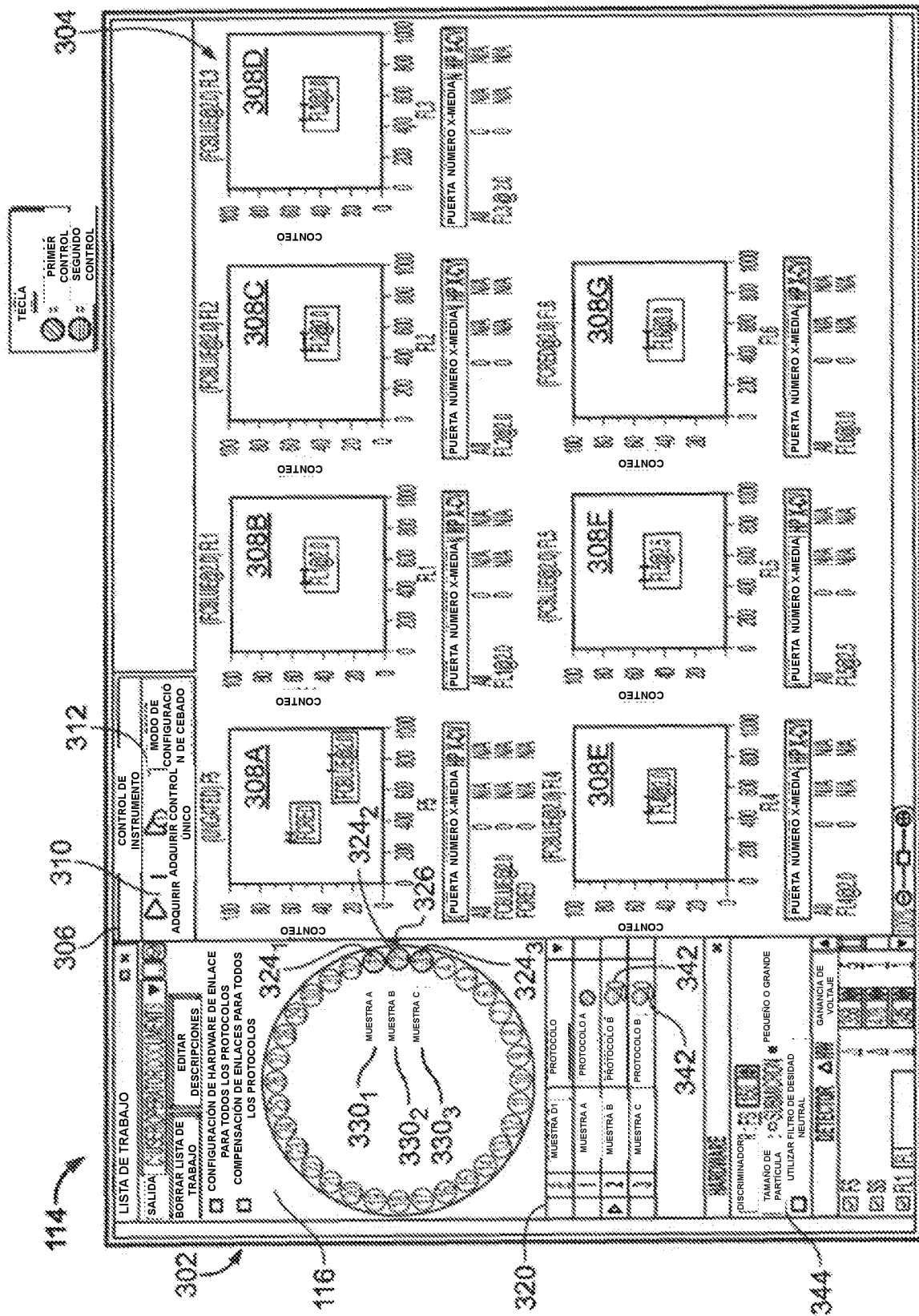
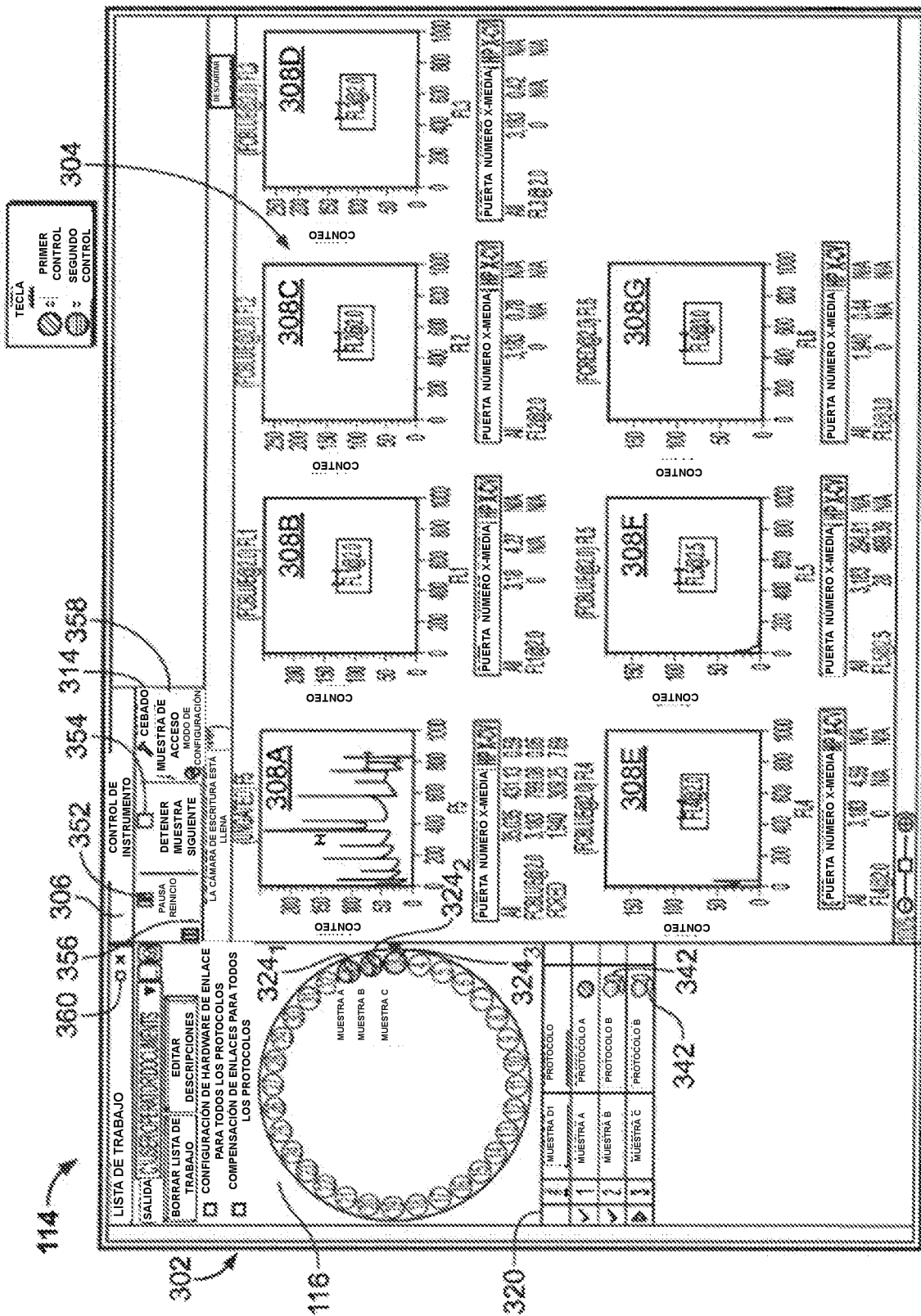
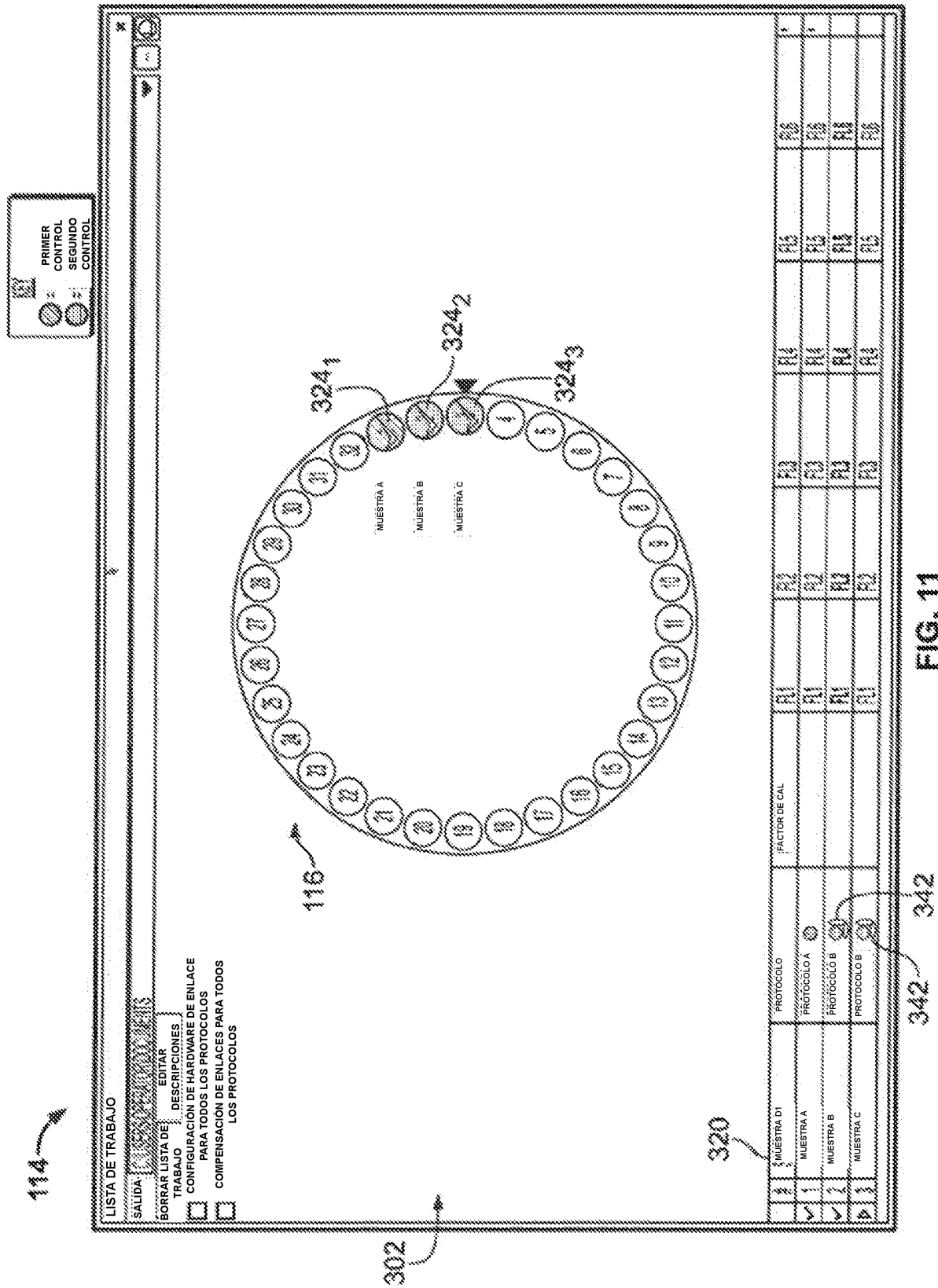
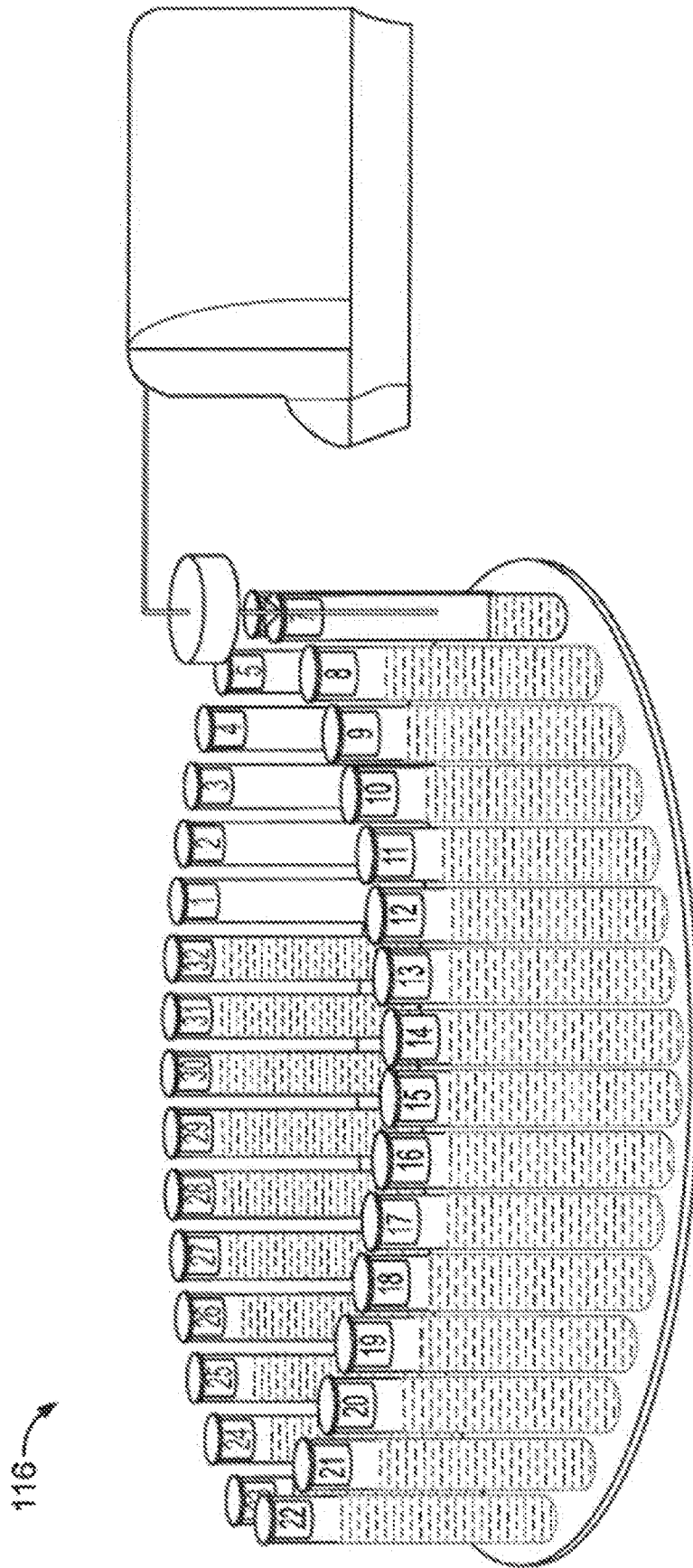


FIG. 8









2000