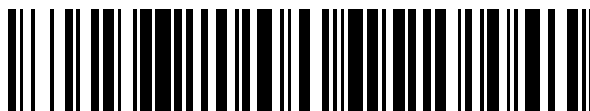


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 590**

51 Int. Cl.:

G01N 35/02 (2006.01)

G01N 35/00 (2006.01)

B01F 11/02 (2006.01)

B01F 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.07.2008 PCT/JP2008/062606**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2009 WO09011314**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2008 E 08791087 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016 EP 2172779**

54 Título: **Aparato de análisis y su método de eliminación de anomalías**

30 Prioridad:

18.07.2007 JP 2007187051

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

25.10.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

TSUDA, NOBUYOSHI

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 587 590 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato de análisis y su método de eliminación de anomalías

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un analizador y a su método de solución de anomalías.

Antecedentes de la técnica

10 Convencionalmente, un analizador analiza la concentración y similar de un componente específico en un espécimen midiendo una propiedad óptica de un líquido de reacción producido mediante la reacción de un reactivo y el espécimen. Para realizar un análisis de alta precisión mientras se evita el llamado remanente, el analizador está equipado con un agitador para agitar el reactivo y el espécimen o esta mezcla usando ondas sonoras de una manera sin contacto (por ejemplo, véase el Documento 1 de la patente). El agitador agita el líquido contenido en un vaso usando ondas sonoras que se generan accionando un elemento de generación de onda sonora.

Documento 1 de la patente: solicitud de patente japonesa JP 2006 119125 A.

20 El documento JP 2001-013149 (HITACHI LTD) divulga un dispositivo que está provisto de una unidad de detección, un circuito de monitorización y una unidad de control y similar. La unidad de detección se construye de una célula de reacción para mezclar un reactivo y un espécimen entre sí y un detector que detecta un cambio dentro de la célula de reacción por medio de una absorbancia. Un circuito de accionamiento de piezoelemento hace vibrar un piezoelemento para generar ondas ultrasónicas. El circuito de monitorización compara la energía de accionamiento del piezoelemento generada desde el circuito de accionamiento con un valor predeterminado para generar información de tensión para el diagnóstico del piezoelemento. La unidad de control se construye de un procesador de información y un secuenciador y similares. En esta constitución, la unidad de control determina si el piezoelemento o el circuito de accionamiento del piezoelemento funciona normalmente o no basándose en la información de tensión en un momento de accionamiento. Solo en el caso de un funcionamiento normal, un espécimen agitado se analiza en la unidad de detección.

25 El documento US 2005/150830 A1 divulga un aparato y métodos para tratar una muestra controlando selectivamente energía sónica y/o controlando selectivamente la ubicación de la muestra en relación con la energía sónica.

35 El documento JP 2001 188070 A divulga un dispositivo de análisis automático y un método que intenta detectar la aparición o indicación de aparición de fallos en una fase temprana en un piezoelemento y un circuito de accionamiento de piezoelemento en un dispositivo de análisis automático.

40 Divulgación de la invención**Problema a solucionar por la invención**

45 Casualmente, un analizador equipado con un agitador para agitar el líquido mediante onda sonora, que incluye el analizador divulgado en el Documento 1 de la patente, no tiene en cuenta la aparición de anomalías con el agitador. El analizador equipado con el agitador tiene el problema de que la eficacia al tratar especímenes disminuye significativamente cuando ocurre una anomalía con el agitador durante el análisis y el analizador simplemente se detiene para suspender el trabajo analítico por la tabla.

50 La presente invención se ha realizado en vista de lo anterior, y un objeto de la presente invención es proporcionar un analizador y su método de solución de anomalías capaz de suprimir una disminución en la eficacia del tratamiento de especímenes incluso cuando ocurre una anomalía con un agitador.

Medio para solucionar el problema

55 Un analizador de acuerdo con un aspecto de la presente invención se define en la reivindicación 1.

60 En el analizador, cuando la anomalía del agitador ocurre en el lado de la unidad de generación de onda sonora específica, la unidad de control puede configurarse para dejar de usar el vaso provisto de la unidad de generación de onda sonora específica, y la unidad de control puede configurarse para establecer la continuación del trabajo analítico para otros vasos.

65 En el analizador, una unidad de anuncio que anuncia la anomalía de cada uno de los agitadores puede incluirse adicionalmente, y la unidad de control puede configurarse para mostrar un aviso de llamada de atención sobre un resultado de análisis, o la unidad de control puede configurarse para provocar que la unidad de anuncio anuncie la aparición de la anomalía en el lado de la unidad de generación de onda sonora específica.

En el analizador, cuando la anomalía del agitador ocurre en el lado de la pluralidad de unidades de generación de onda sonora o en el lado de la unidad de accionamiento, la unidad de control puede configurarse para establecer la suspensión del trabajo analítico e informar a la unidad de anuncio de que el agitador necesita comprobarse.

5 En el analizador, cuando la anomalía en el lado de la unidad de accionamiento ocurre en una frecuencia que supera la frecuencia predeterminada, la unidad de control puede configurarse para continuar un trabajo analítico para los vasos que han sufrido agitación, y después desconectar el analizador tras completar el trabajo analítico.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método definido en la reivindicación 6.

10

Efecto de la invención

El analizador de la presente invención incluye la unidad de detección de energía que detecta energía de onda de recorrido generada desde la unidad de accionamiento y energía de onda reflejada que se refleja desde la unidad de generación de onda sonora y la unidad de control que determina si ocurre una anomalía en cada agitador en el lado de la unidad de generación de onda sonora o el lado de la unidad de accionamiento basándose en una reflectividad de la energía y controla la continuación o suspensión de un trabajo analítico basándose en un resultado de la determinación. El método de solución de la anomalía para el analizador de la presente invención incluye la etapa de detección de energía de detectar la energía de onda de recorrido generada desde la unidad de accionamiento y la energía de onda reflejada que se refleja desde la unidad de generación de onda sonora y la etapa de control de determinar si ocurre una anomalía en cada agitador en el lado de la unidad de generación de onda sonora o el lado de la unidad de accionamiento basándose en una reflectividad de la energía y controlar la continuación o suspensión del trabajo analítico basándose en un resultado de la determinación. De esta manera, es posible suprimir una disminución de la eficacia del tratamiento de especímenes ya que el trabajo analítico no necesita suspenderse por la tabla incluso cuando ocurre una anomalía con el agitador.

25

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de configuración esquemática que ilustra un analizador automático de acuerdo con una primera realización que no pertenece a la invención.

30

La Figura 2 es una vista en planta que ilustra un sistema de distribución de reactivo, un sistema de distribución de espécimen, un agitador de espécimen y un agitador de reactivo que están dispuestos cerca de una mesa de reacción en el analizador automático de acuerdo con la primera realización.

35

La Figura 3 es un diagrama que explica la transmisión de energía a un elemento de generación de onda sonora montado en un vaso de reacción y explica la detección de un estado de conexión de una unidad de accionamiento y el elemento de generación de onda sonora en un agitador, que tiene la unidad de accionamiento y el elemento de generación de onda sonora, en el analizador automático de acuerdo con la primera realización.

40

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método para solucionar una anomalía del analizador automático de acuerdo con la primera realización.

45

La Figura 5 es un diagrama de configuración esquemática que ilustra un analizador automático de acuerdo con la segunda realización.

50

La Figura 6 es una vista en planta que ilustra el sistema de distribución de reactivo, el sistema de distribución de espécimen, el agitador de espécimen, el agitador de reactivo, un agitador de determinación y un dispositivo de medición de temperatura que están dispuestos cerca de una mesa de reacción en el analizador automático de acuerdo con la segunda realización.

55

La Figura 7 es un diagrama que ilustra configuraciones esquemáticas del agitador de determinación y del dispositivo de medición de temperatura junto con una sección transversal de la mesa de reacción que contiene un vaso de reacción.

60

La Figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un método para solucionar una anomalía del analizador automático de acuerdo con la segunda realización.

65

Explicación de las letras o números

- 1,40 Analizador automático
- 2, 3 Mesa de reactivo
- 4 Mesa de reacción
- 5 Vaso de reacción
- 6, 7 Sistema de distribución de reactivo
- 8 Sistema de transferencia de vaso de espécimen
- 9 Alimentador
- 10 Rejilla
- 11 Sistema de distribución de espécimen
- 12 Sistema óptico de análisis
- 13 Sistema de limpieza
- 15 Unidad de control
- 16 Unidad de determinación

- 17 Unidad de entrada
- 18 Unidad de visualización
- 19 Unidad de salida
- 20 Agitador de espécimen
- 5 21 Unidad de agitación
- 22 Unidad de accionamiento
- 23 Elemento de generación de onda sonora
- 24 Unidad de detección de energía
- 25 Miembro de colocación
- 10 26, 27 Agitador de reactivo
- 28 Agitador de determinación
- 30 Dispositivo de medición de temperatura
- 31 Leva
- 32 Riostra de refuerzo
- 15 33 Miembro de guía
- 34 Brazo
- 35 Miembro de soporte
- 36 Sensor de temperatura

20 **Mejores modos para llevar a cabo la invención**

La primera realización no pertenece a la invención.

25 Una primera realización de un analizador y su método de solución de anomalías de la presente invención se describirá en detalle a continuación en referencia a los dibujos adjuntos. La Figura 1 es un diagrama de configuración esquemática que ilustra un analizador automático de acuerdo con la primera realización. La Figura 2 es una vista en planta que ilustra un sistema de distribución de reactivo, un sistema de distribución de espécimen, un agitador de espécimen y un agitador de reactivo que están dispuestos cerca de una mesa de reacción en el analizador automático de acuerdo con la primera realización. La Figura 3 es un diagrama que explica la transmisión de energía a un elemento de generación de onda sonora montado en un vaso de reacción y que explica la detección de un estado de conexión de una unidad de accionamiento y el elemento de generación de onda sonora en un agitador, que tiene la unidad de accionamiento y el elemento de generación de onda sonora, en el analizador automático de acuerdo con la primera realización.

35 Tal como se muestra en las Figuras 1 y 2, un analizador automático 1 incluye mesas de reactivo 2 y 3, una mesa de reacción 4, un sistema de transferencia de vaso de espécimen 8, un sistema óptico de análisis 12, un sistema de limpieza 13, una unidad de control 15, un agitador de espécimen 20, una unidad de detección de energía 24 y agitadores de reactivo 26 y 27.

40 Las mesas de reactivo 2 y 3 rotan mediante un medio de accionamiento y, tal como se muestra en la Figura 1, transportan vasos de reactivo 2a que contienen un primer reactivo y vasos de reactivo 3a que contienen un segundo reactivo en una dirección circunferencial, respectivamente.

45 Tal como se muestra en las Figuras 1 y 2, una pluralidad de vasos de reacción 5 están dispuestos en la mesa de reacción 4 a lo largo de una dirección circunferencial. La mesa de reacción 4 rota mientras mantiene los vasos de reacción 5 a una temperatura predeterminada, por ejemplo, a 37 °C, y transporta los vasos de reacción 5 a lo largo de la dirección circunferencial. En la superficie exterior de la mesa de reacción 4 donde cada uno de los vasos de reacción 5 está dispuesto, unos terminales de conexión 4a que establecen conexiones con los elementos de generación de onda sonora 23 se proporcionan a lo largo de la dirección circunferencial. La mesa de reacción 4 rota, por ejemplo, (una revolución sustraída mediante un vaso de reacción)/4 de revolución en un ciclo, y rota (una revolución sustraída mediante un vaso de reacción) de revolución a través de cuatro ciclos. Los sistemas de distribución de reactivo 6 y 7, un sistema de distribución de espécimen 11, el agitador de espécimen 20 y los agitadores de reactivo 26 y 27 están dispuestos cerca de la mesa de reacción 4.

55 El vaso de reacción 5 es una cubeta que tiene una capacidad ínfima de unos cuantos μL a unos cuantos de cientos de μL , y se fabrica de un material transparente capaz de dejar pasar más del 80 % de una luz contenida en una luz de análisis emitida desde una unidad de emisión de luz 12a del sistema óptico de análisis 12, por ejemplo, vidrio, incluyendo vidrio de resistencia térmica, resina sintética tal como olefina cíclica y poliestireno. El elemento de generación de onda sonora 23 que forma el agitador 20 se monta en una pared lateral del vaso de reacción 5. El vaso de reacción 5 está dispuesto en la mesa de reacción 4 por lo que el elemento de generación de onda sonora 23 se orienta hacia afuera en una dirección radial. Los reactivos se distribuyen desde los vasos de reactivo 2a y 3a a los vasos de reacción 5 mediante los sistemas de distribución de reactivo 6 y 7 proporcionados cerca de la circunferencia exterior de la mesa de reacción 4.

65 En el sistema de distribución de reactivo 6 y 7, unas sondas 6b y 7b para distribuir el reactivo se proporcionan en respectivos brazos 6a y 7a que giran en la dirección de una flecha en el plano horizontal. Los sistemas de

distribución de reactivo 6 y 7 incluyen una unidad de limpieza de sonda para limpiar la correspondiente sonda 6b o 7b con agua de limpieza.

5 Tal como se muestra en la Figura 1, el sistema de transferencia de vaso de espécimen 8 transfiere una pluralidad de rejillas 10 alineadas en un alimentador 9 moviéndolas paso a paso a lo largo de una dirección de la flecha. La rejilla 10 contiene una pluralidad de vasos de espécimen 10a que alojan un espécimen. Cada vez que el movimiento paso a paso de la rejilla 10 transferida mediante el sistema de transferencia de vaso de espécimen 8 se detiene, el espécimen en el vaso de espécimen 10a se distribuye al vaso de reacción 5 mediante el sistema de distribución de espécimen 11 que tiene un brazo de accionamiento 11a capaz de girar en una dirección frontal de una sonda 11b. El sistema de distribución de espécimen 11 incluye una unidad de limpieza de sonda para limpiar la sonda 11b con agua de limpieza.

15 El sistema óptico de análisis 12 emite una luz de análisis para analizar líquido en el vaso de reacción 5, que se produce mediante la reacción del reactivo y el espécimen y, tal como se muestra en la Figura 1, incluye la unidad de emisión de luz 12a, una unidad de división de luz 12b y una unidad de recepción de luz 12c. Una luz de análisis emitida desde la unidad de emisión de luz 12a pasa a través del líquido en el vaso de reacción 5, y se recibe mediante la unidad de recepción de luz 12c proporcionada en la posición opuesta a la unidad de división de luz 12b. La unidad de recepción de luz 12c se conecta con la unidad de control 15 y envía una señal de cantidad de luz de la luz de análisis recibida a la unidad de control 15.

20 El sistema de limpieza 13 limpia el vaso de reacción 5, que se ha sometido a medición de luz, e incluye una boquilla de succión para succionar líquido de reacción y detergente o agua de limpieza desde el vaso de reacción 5 y una boquilla de distribución para distribuir detergente o agua de limpieza. Tras succionar el líquido de reacción, para lo que se ha completado la medición de luz, desde el vaso de reacción 5, el sistema de limpieza 13 distribuye detergente o agua de limpieza. Al repetir la distribución y succión de detergente o agua de limpieza varias veces, el sistema de limpieza 13 limpia el vaso de reacción 5. El vaso de reacción 5 limpiado de esta manera se usa de nuevo para el análisis de un nuevo espécimen.

30 Un microordenador o similar se usa como la unidad de control 15, por ejemplo. La unidad de control 15 se conecta a cada una de las unidades del analizador automático 1, y controla el funcionamiento de cada una de estas unidades. La unidad de control 15 analiza la concentración de un componente del espécimen o similar basándose en una absorbancia del líquido en el vaso de reacción 5 basándose en una cantidad de luz emitida mediante la unidad de emisión de luz 12a y una cantidad de luz recibida mediante la unidad de recepción de luz 12c. La unidad de control 15 ejecuta el análisis mientras controla el funcionamiento de cada una de las unidades del analizador automático 1 de acuerdo con una orden de análisis introducida a través de una unidad de entrada 17 tal como un teclado. La unidad de control 15 provoca que una unidad de visualización 18 tal como un panel de visualización muestre un resultado del análisis e información de aviso para anunciar una anomalía del agitador así como diversa información de acuerdo con una entrada de orden de visualización a través de la unidad de entrada 17. La unidad de control 15 genera información que incluye el resultado del análisis y la información de aviso imprimiendo la información en una lámina de papel de registro o similar a través de una unidad de salida 19 tal como una impresora. Además, la unidad de control 15 controla el inicio o suspensión del trabajo analítico basándose en la presencia o ausencia de una anomalía de cada uno de los agitadores determinada mediante una unidad de determinación 16.

45 La unidad de determinación 16 determina la presencia o ausencia de una anomalía en cada de los agitadores basándose en una reflectividad de la energía eléctrica en cada uno del agitador de espécimen 20 y los agitadores de reactivo 26 y 27 que se detecta mediante la unidad de detección de energía 24.

50 El agitador de espécimen 20 y los agitadores de reactivo 26 y 27 agitan el líquido contenido en el vaso de reacción 5, tal como un espécimen o un reactivo, de una manera sin contacto usando una onda sonora generada mediante el accionamiento del elemento de generación de onda sonora 23, e incluye una unidad de accionamiento 22 y los elementos de generación de onda sonora 23. Tal como se muestra en las Figuras 2 y 3, la unidad de accionamiento 22 se integra en una unidad de agitación 21 junto con la unidad de detección de energía 24. El agitador de espécimen 20 y los agitadores de reactivo 26 y 27 tienen la misma configuración. De esta manera, el agitador de espécimen 20 se explica, y la explicación detallada de los agitadores de reactivo 26 y 27 se omite usando números de referencia correspondientes a los componentes correspondientes.

60 Las unidades de agitación 21 están dispuestas en posiciones opuestas entre sí en la circunferencia exterior de la mesa de reacción 4 para estar opuestas a los vasos de reacción 5 en la dirección horizontal, y cada una transmite la energía eléctrica suministrada desde una fuente de corriente alterna de radiofrecuencia de aproximadamente unos cuantos MHz a unos cuantos de cientos de MHz al elemento de generación de onda sonora 23. Tal como se muestra en las Figuras 2 y 3, la unidad de agitación 21 incluye la unidad de accionamiento 22 y la unidad de detección de energía 24.

65 Tal como se muestra en las Figuras 2 y 3, la unidad de accionamiento 22 incluye un solenoide 22a, un circuito de coincidencia 22c y una fuente de energía de radiofrecuencia (RF) (a continuación denominada "fuente de energía RF") 22e así como un circuito de accionamiento y un controlador. En la unidad de accionamiento 22, tal como se

muestra en la Figura 3, el circuito de coincidencia 22c y la fuente de energía RF 22e se conectan mediante un cable coaxial 22d que tiene una impedancia característica de 50Ω . Un terminal de conexión 22b se pone en contacto con el terminal de conexión 4a proporcionado en la superficie exterior de la mesa de reacción 4 mediante el solenoide 22a para accionar el elemento de generación de onda sonora 23. El circuito de coincidencia 22c ajusta una carga del elemento de generación de onda sonora 23, siendo la carga vista desde la fuente de energía RF 22e, 50Ω .

Tal como se muestra en la Figura 1, la unidad de agitación 21 se soporta mediante un miembro de colocación 25. La unidad de agitación 21 transmite la energía eléctrica al terminal de conexión 4a a través del terminal de conexión 22b cuando la rotación de la mesa de reacción 4 se detiene para agitar el líquido contenido en el vaso de reacción 5, tal como un espécimen o reactivo, usando la onda sonora generada mediante el elemento de generación de onda sonora 23.

El elemento de generación de onda sonora 23 se configura, por ejemplo, de manera que un oscilador compuesto de una pluralidad de electrodos peine (IDT) se proporciona en una superficie de un sustrato piezoeléctrico fabricado de niobato de litio (LiNbO_3). El elemento 23 se monta en la pared lateral del vaso de reacción 5 por medio de una capa de coincidencia acústica, tal como una resina epoxi o una resina curable ultravioleta. Cuando la rotación de la mesa de reacción 4 se detiene, el elemento de generación de onda sonora 23 se conecta con la unidad de accionamiento 22 por medio del terminal de conexión 4a y agita el líquido contenido en el vaso de reacción 5, tal como un espécimen o un reactivo, de una manera sin contacto.

La unidad de detección de energía 24 detecta la energía de onda de recorrido generada desde la unidad de accionamiento 22 y la energía de onda reflejada que se refleja desde el elemento de generación de onda sonora 23. La unidad 24 incluye un acoplador direccional 24a, un circuito de medición de energía de onda de recorrido 24b, y un circuito de medición de energía de onda reflejada 24c. El acoplador direccional 24a se proporciona en el cable coaxial 22d que conecta el circuito de coincidencia 22c y la fuente de energía RF 22e. El circuito de medición de energía de onda de recorrido 24b mide la energía eléctrica de una de las ondas de recorrido que se generan desde la fuente de energía RF 22e y se separan en la misma mediante el acoplador direccional 24a. La otra onda de recorrido se envía al elemento de generación de onda sonora 23 por medio del circuito de coincidencia 22c y el terminal de conexión 22b. El circuito de medición de energía de onda reflejada 24c mide la energía eléctrica de una onda reflejada que se refleja desde el elemento de generación de onda sonora 23. La información sobre la energía de onda de recorrido y la energía de onda reflejada medida mediante el circuito de medición de energía de onda de recorrido 24b y el circuito de medición de energía de onda reflejada 24c, respectivamente, se envía a la unidad de determinación 16. La presencia o ausencia de una anomalía de cada agitador se determina basándose en una reflectividad de la energía de onda reflejada con respecto a la energía de onda de recorrido. Esta presencia o ausencia de una anomalía incluye la presencia o ausencia de una anomalía de la fuente de energía RF 22e que se determina basándose en la energía de onda de recorrido.

Una anomalía determinada mediante la unidad de determinación 16 es principalmente una anomalía en conexión. Las anomalías pueden clasificarse en una anomalía en el lado de la unidad de accionamiento 22 y una anomalía en el lado del elemento de generación de onda sonora 23. Las anomalías del lado de la unidad de accionamiento 22 incluyen una anomalía de la fuente de energía RF 22e, un fallo de funcionamiento del circuito de coincidencia 22c, un cortocircuito o interrupción del cable coaxial 22d y una anomalía en la conexión entre el terminal de conexión 22b y el terminal de conexión 4a. Las anomalías del lado del elemento de generación de onda sonora 23 incluyen una mala conexión entre el terminal de conexión 4a y el elemento de generación de onda sonora 23, un cortocircuito o interrupción del electrodo peine del elemento de generación de onda sonora 23 y una anomalía que induce un cambio de impedancia provocado por la adhesión de agua o un cuerpo elástico al elemento de generación de onda sonora 23.

En la determinación de una anomalía, un umbral predeterminado puede decidirse con antelación. Cuando una reflectividad de energía (R_m), que es una relación entre la energía de onda de recorrido y la energía de onda reflejada, supera un umbral de reflectividad ($R_t=10\%$), puede determinarse que existe una anomalía. Una anomalía puede estar en el lado de la unidad de accionamiento 22 o en el lado del elemento de generación de onda sonora 23, pero cuando el mismo elemento de generación de onda sonora 23 es anormal sobre varias unidades de accionamiento 22, puede determinarse que la anomalía está en el lado del elemento de generación de onda sonora 23 específica. Al contrario, cuando la misma unidad de accionamiento 22 es anormal sobre varios elementos de generación de onda sonora 23, puede determinarse que la anomalía está en el lado de la unidad de accionamiento 22 específica.

Existe una variación en la impedancia del circuito de coincidencia 22c o el elemento de generación de onda sonora 23. Así, un umbral predeterminado puede decidirse con antelación, y la unidad de determinación 16 puede determinar que la energía de onda de recorrido y la conexión entre el terminal de conexión 22b de la unidad de accionamiento 22 y el terminal de conexión 4a son anormales, y de esta manera el agitador es anormal. Además, una reflectividad de cada uno de los agitadores en el funcionamiento normal puede medirse de manera preliminar con respecto a cada uno de los vasos de reacción 5 y almacenarse como una reflectividad de referencia (R_s) en la unidad de determinación 16. Cuando $\Delta R (=R_m - R_s)$, que es una diferencia de reflectividad entre una reflectividad (R_m) medida en el momento de análisis y la reflectividad de referencia, supera un umbral de reflectividad

predeterminado (R_t), por ejemplo, 5 % de la reflectividad de referencia (R_s) ($\Delta R > \Delta R_t = 0,05 R_s$), la unidad de determinación 16 puede determinar que la conexión entre el terminal de conexión 22b de la unidad de accionamiento 22 y el elemento de generación de onda sonora 23 es anormal, y de esta manera el agitador es anormal.

5 El miembro de colocación 25 ajusta la colocación relativa de la unidad de agitación 21 y el terminal de conexión 4a en la dirección circunferencial y la dirección radial de la mesa de reacción 4 moviendo la unidad de agitación 21 en el momento de la transmisión de energía, en el que la energía eléctrica se transmite desde la unidad de agitación 21 al terminal de conexión 4a.

10 El analizador automático 1 configurado como se ha descrito antes funciona bajo el control de la unidad de control 15. El primer reactivo, el segundo reactivo y el espécimen se distribuyen secuencialmente en los vasos de reacción 5, que se transportan a lo largo de la dirección circunferencial mediante la mesa de reacción 4 rotativa, mediante los sistemas de distribución de reactivo 6 y 7 y el sistema de distribución de espécimen 11, respectivamente. Los reactivos y el espécimen distribuidos se agitan mediante los agitadores de reactivo 26 y 27 y el agitador de espécimen 20 secuencialmente.

15 Por tanto, cuando cada uno de los vasos de reacción 5 en los que los reactivos y el espécimen se han agitado pasa a través del sistema óptico de análisis 12, una propiedad óptica del líquido de reacción se mide en la unidad de recepción de luz 12c, y la concentración de componentes y similares se analizan mediante la unidad de control 15. El vaso de reacción 5 que se ha sometido a la medición de luz del líquido de reacción se limpia mediante el sistema de limpieza 13, y después se usa para el análisis de un nuevo espécimen.

20 La unidad de control 15 determina la presencia o ausencia de una anomalía en cada uno de los agitadores, específicamente, en el lado del elemento de generación de onda sonora 23 o en el lado de la unidad de accionamiento 22 basándose en una reflectividad de la energía eléctrica en cada uno del agitador de espécimen 20 y los agitadores de reactivo 26 y 27. La unidad de control 15 controla la continuación o suspensión del trabajo analítico mediante el analizador automático 1 basándose en un resultado de la determinación de la presencia o ausencia de una anomalía en estos. Un proceso de solución de una anomalía del analizador automático 1 ejecutado mediante la unidad de control 15 se explica a continuación en referencia a un diagrama de flujo mostrado en la Figura 4. El proceso de solución de la anomalía se almacena preliminarmente en la unidad de control 15 en la forma de un programa de solución de anomalías en consideración de situaciones de aparición de diversas posibles anomalías.

25 En primer lugar, la unidad de control 15 adquiere información sobre la energía de onda de recorrido de cada agitador a partir de la información introducida desde la unidad de detección de energía 24 del agitador en la unidad de determinación 16 (Etapa S100). Después, la unidad de control 15 determina si la fuente de energía RF 22e del agitador funciona normalmente (Etapa S102). Esta determinación se realiza dependiendo de si la energía de onda de recorrido introducida desde el acoplador direccional 24a en el circuito de medición de energía de onda de recorrido 24b es igual a o superior al valor predeterminado. La fuente de energía RF 22e se determina como normal cuando la energía de onda de recorrido es igual a o mayor que el valor predeterminado, y se determina como anormal cuando la energía de onda de recorrido es menor que el valor predeterminado.

30 Como resultado de la determinación, cuando la fuente de energía RF 22e es anormal (No en la Etapa S102), la unidad de control 15 establece la suspensión del trabajo analítico (Etapa S104). Después, la unidad de control 15 muestra un mensaje en la unidad de visualización 18 de que el agitador, que incluye la fuente de energía RF 22e, determinado como anormal debe comprobarse para anunciar esto.

35 Por el contrario, cuando la fuente de energía RF 22e es normal (Sí en la Etapa S102), la unidad de control 15 adquiere información sobre la energía de onda reflejada en el agitador (Etapa S106). Después, la unidad de control 15 calcula una reflectividad de energía (R_m) basándose en la información de energía de onda reflejada y la información de energía de onda de recorrido adquirida previamente, y determina si la reflectividad de energía (R_m) supera el umbral de reflectividad ($R_t = 10\%$) (Etapa S108). Cuando la reflectividad de energía (R_m) no supera el umbral de reflectividad ($R_t = 10\%$) (No en la Etapa S108), puede considerarse que tanto el lado de la unidad de accionamiento 22 como el lado del elemento de generación de onda sonora 23 son normales. De esta manera, la unidad de control 15 continúa con el análisis (Etapa S110).

40 Por el contrario, cuando la reflectividad de energía (R_m) supera el umbral de reflectividad ($R_t = 10\%$) (Sí en la Etapa S108), la unidad de control 15 determina si esta situación surge en el lado de la misma unidad de accionamiento 22 continuamente o con una frecuencia predeterminada (Etapa S112). Si surge continuamente o con una frecuencia predeterminada (Sí en la Etapa S112), puede considerarse que una anomalía ocurre en el lado de la unidad de accionamiento 22 de un agitador de determinación 28 (por ejemplo, ocurre una mala conexión o un exceso de flujo de líquido desde el vaso de reacción 5). Por consiguiente, la unidad de control 15 suspende el trabajo analítico (Etapa S114). Al mismo tiempo, la unidad de control 15 muestra una solicitud de mantenimiento para un operador en la unidad de visualización 18 para anunciar la anomalía. En cuanto a la frecuencia predeterminada, por ejemplo, más de 2 veces por 10 mediciones será la referencia.

Por el contrario, si no surge continuamente o con una frecuencia predeterminada (No en la Etapa S112), la unidad de control 15 determina si el mismo elemento de generación de onda sonora 23 provoca una anomalía en varias unidades de accionamiento 22 (Etapa S116). Como resultado de la determinación, si el mismo elemento de generación de onda sonora 23 provoca una anomalía en varias unidades de accionamiento 22 (Sí en la Etapa S116), la unidad de control 15 decide dejar de usar el vaso de reacción 5 en el que se monta este elemento de generación de onda sonora 23, y continúa con el trabajo analítico (Etapa S118). Como resultado de la determinación, si el mismo elemento de generación de onda sonora 23 no provoca una anomalía en varias unidades de accionamiento 22 (No en la Etapa S116), la anomalía puede considerarse como una anomalía temporal en el lado de la unidad de accionamiento 22 o en el lado del elemento de generación de onda sonora 23. Así, la unidad de control 15 pone una observación de llamada de atención sobre un resultado del análisis, y continúa con el trabajo analítico (Etapa S120).

En el proceso de solución de la anomalía para el analizador automático 1 antes descrito, el trabajo analítico continúa si no existe anomalía, y el trabajo analítico se suspende si existe anomalía. Mediante el anuncio referente a la anomalía en el lado de las unidades de accionamiento 22 o en el lado del elemento de generación de onda sonora 23 a través de la visualización en la unidad de visualización 18, un operador soluciona la anomalía comprobando la conexión entre la unidad de accionamiento 22 y el elemento de generación de onda sonora 23, sustituyendo el vaso de reacción 5 por uno nuevo, sustituyendo un componente por uno nuevo, o similar; cancela el estado de error; y reinicia el analizador automático 1, por lo que el trabajo analítico puede reanudarse.

Tal como se ha descrito antes, de acuerdo con el analizador y su método de solución de anomalías de la primera realización, incluso cuando ocurre una anomalía con el agitador, un trabajo analítico no se suspende por la tabla, y de esta manera es posible suprimir la disminución de la eficacia del tratamiento de espécimen. Si un menú de comprobación de anomalías se proporciona en un menú de control de la unidad de control 15 para que un usuario pueda solucionar personalmente una anomalía, el analizador automático 1 puede acortar las pausas y mejorar adicionalmente la eficacia de examinación.

Segunda realización

Posteriormente, una segunda realización de un analizador y su método de solución de anomalías de la presente invención se describirán en detalle a continuación en referencia a los dibujos adjuntos. En la primera realización, la presencia o ausencia de una anomalía se determina usando la unidad de detección de energía. En la segunda realización, la presencia o ausencia de una anomalía se determina usando una unidad de detección de temperatura y la unidad de detección de energía. La Figura 5 es un diagrama de configuración esquemática que ilustra un analizador automático de acuerdo con la segunda realización. La Figura 6 es una vista en planta que ilustra el sistema de distribución de reactivo, el sistema de distribución de espécimen, el agitador de espécimen, el agitador de reactivo, un agitador de determinación y un dispositivo de medición de temperatura que están dispuestos cerca de la mesa de reacción en el analizador automático de acuerdo con la segunda realización. Un analizador automático 40 de acuerdo con la segunda realización tiene la misma configuración que el analizador automático 1 de acuerdo con la primera realización excepto que el analizador automático 40 está provisto de un agitador de determinación 28 y un dispositivo de medición de temperatura 30. De esta manera, los mismos componentes se indican mediante los mismos números de referencia.

Tal como se muestra en las Figuras 5 y 6, el analizador automático 40 incluye las mesas de reactivo 2 y 3, la mesa de reacción 4, el sistema de transferencia de vaso de espécimen 8, el sistema óptico de análisis 12, el sistema de limpieza 13, la unidad de control 15, el agitador de espécimen 20, la unidad de detección de energía 24, los agitadores de reactivo 26 y 27, el agitador de determinación 28 y el dispositivo de medición de temperatura 30.

La unidad de control 15 controla el inicio o suspensión de un trabajo analítico basándose en la presencia o ausencia de una anomalía de cada uno de los agitadores determinada mediante la unidad de determinación 16. La unidad de determinación 16 determina la presencia o ausencia de una anomalía de cada uno de los agitadores basándose en una reflectividad de la energía eléctrica en cada uno del agitador de espécimen 20, los agitadores de reactivo 26 y 27 y el agitador de determinación 28 detectada mediante la unidad de detección de energía 24 o un cambio en la temperatura de un líquido al menos antes o después de la agitación medida mediante el dispositivo de medición de temperatura 30.

El agitador de determinación 28 es un agitador usado cuando el dispositivo de medición de temperatura 30 detecta la temperatura de un líquido después de la agitación con onda sonora, y está dispuesto entre el sistema de limpieza 13 y el agitador de reactivo 27 en la circunferencia exterior de la mesa de reacción 4. El agitador de determinación 28 tiene la misma configuración que el agitador de espécimen 20 y los agitadores de reactivo 26 y 27, e incluye la unidad de agitación 21 y el miembro de colocación 25.

El dispositivo de medición de temperatura 30 detecta la temperatura del líquido después de la agitación con onda sonora generada mediante el elemento de generación de onda sonora 23, y tal como se muestra en las Figuras 5, 6 y 7, está dispuesto en la posición opuesta al agitador de determinación 28 por la mesa de reacción 4, e incluye un sensor de temperatura 36. Específicamente, el dispositivo de medición de temperatura 30 detecta una anomalía que

surge de una mala adhesión o desunión del elemento de generación de onda sonora 23 con o desde el vaso de reacción 5 a partir de un cambio de temperatura del líquido. Como el líquido usado para la detección del cambio de temperatura, se usa el agua de limpieza usada mediante el sistema de limpieza 13 para limpiar el vaso de reacción 5.

5 El sensor de temperatura 36 se proporciona en el extremo inferior de un miembro de soporte 35, y mide la temperatura del líquido contenido en el vaso de reacción 5. Por ejemplo, puede usarse un termistor o un termopar. El miembro de soporte 35 se soporta mediante un brazo 34 proporcionado en una riostra de refuerzo 32 que se mueve hacia arriba y hacia abajo mediante la rotación de una leva 31. La leva 31 gira mediante un medio de accionamiento (no se muestra) tal como un motor. Una porción escalonada 32a con la que una superficie de leva 31a de la leva 31 está en contacto se forma en medio de la riostra de refuerzo 32, y el movimiento hacia arriba y hacia abajo de la riostra de refuerzo 32 se guía con fluidez mediante un miembro de guía 33.

15 La unidad de determinación 16 determina la presencia o ausencia de una anomalía en el lado de cada uno de los elementos de generación de onda sonora 23 basándose en la temperatura del líquido detectada mediante el dispositivo de medición de temperatura 30. Por ejemplo, si una diferencia en la temperatura del líquido antes y después de la agitación (ΔT) es igual a o menor que un umbral de diferencia de temperatura (ΔT_t) ($\Delta T \leq \Delta T_t$), la unidad de determinación 16 determina que existe una anomalía en el lado del elemento de generación de onda sonora 23. Al realizar la determinación usando un cambio de temperatura, pueden usarse diversos medios, tales como un cambio temporal en la temperatura. De esta manera, además de una anomalía en el lado del elemento de generación de onda sonora 23 detectada mediante la unidad de detección de energía 24, la mala adhesión del elemento de generación de onda sonora 23 con el vaso de reacción 5 puede detectarse usando el dispositivo de medición de temperatura 30.

25 El analizador automático 40 configurado como se ha descrito antes funciona bajo el control de la unidad de control 15. Un primer reactivo, un espécimen y un segundo reactivo se distribuyen en el vaso de reacción 5, que se transportan a lo largo de la dirección circunferencial mediante la mesa de reacción 4 rotativa, en este orden mediante los sistemas de distribución de reactivo 6 y 7 y el sistema de distribución de espécimen 11, respectivamente. Los reactivos y el espécimen distribuidos se agitan mediante los agitadores de reactivo 26 y 27 y el agitador de espécimen 20 secuencialmente.

35 Después, cuando cada uno de los vasos de reacción 5 en los que se han agitado los reactivos y el espécimen pasa a través del sistema óptico de análisis 12, una propiedad óptica del líquido de reacción se mide en la unidad de recepción de luz 12c, y la concentración de componentes y similares se analizan mediante la unidad de control 15. El vaso de reacción 5 que se ha sometido a la medición de luz del líquido de reacción se limpia mediante el sistema de limpieza 13, y después se usa para el análisis de un nuevo espécimen.

40 Cuando el vaso de reacción 5 se limpia después de completarse el análisis, una cierta cantidad de agua de limpieza se descarga desde el sistema de limpieza 13 dentro de cada vaso de reacción 5. La unidad de control 15 provoca entonces que el agitador de determinación 28 agite esa determinada cantidad de agua de limpieza distribuida a cada vaso de reacción 5 y también provoca que el dispositivo de medición de temperatura 30 mida un cambio de temperatura de acuerdo con la agitación del agua de limpieza mediante el agitador de determinación 28.

45 Después, la unidad de control 15 determina la presencia o ausencia de una anomalía en cada uno de los agitadores, específicamente, en el lado del elemento de generación de onda sonora 23 o en el lado de la unidad de accionamiento 22 basándose en cualquiera del cambio de temperatura de acuerdo con la agitación del agua de limpieza mediante el agitador de determinación 28 y una reflectividad de la energía eléctrica en cada uno del agitador de espécimen 20 y los agitadores de reactivo 26 y 27 o una combinación de estos. La unidad de control 15 controla la continuación o suspensión del trabajo analítico mediante el analizador automático 40 basándose en un resultado de la determinación de la presencia o ausencia de una anomalía. Un proceso de solución de una anomalía del analizador automático 40 ejecutado mediante la unidad de control 15 se explica a continuación en referencia al diagrama de flujo mostrado en la Figura 8. El proceso de solución de anomalías se almacena preliminarmente en la unidad de control 15 en la forma de un programa de solución de anomalías en consideración de situaciones de aparición de diversas anomalías posibles.

55 En primer lugar, la unidad de control 15 adquiere información sobre la energía de onda de recorrido de cada agitador a partir de la información introducida desde la unidad de detección de energía 24 del agitador en la unidad de determinación 16 (Etapa S200). Después, la unidad de control 15 determina si la fuente de energía RF 22e del agitador funciona normalmente (Etapa S202). Esta determinación se realiza dependiendo de si la energía de onda de recorrido introducida desde el acoplador direccional 24a en el circuito de medición de energía de onda de recorrido 24b es igual a o mayor que un valor predeterminado. La fuente de energía RF 22e se determina como normal cuando la energía de onda de recorrido es igual a o mayor que el valor predeterminado y se determina como anormal cuando la energía de onda de recorrido es menor que el valor predeterminado.

65 Como resultado de la determinación, cuando la fuente de energía RF 22e es anormal (No en la Etapa S202), la unidad de control 15 establece la suspensión del trabajo analítico (Etapa S204). Después, la unidad de control 15

muestra un mensaje en la unidad de visualización 18 de que el agitador, que incluye la fuente de energía RF 22e, determinado como anormal debe comprobarse para anunciar esto.

5 Por el contrario, cuando la fuente de energía RF 22e es normal (Sí en la Etapa S202), la unidad de control 15 adquiere información sobre la temperatura del agua de limpieza antes y después de la agitación basándose en la información introducida desde el dispositivo de medición de temperatura 30 (Etapa S206). Después, la unidad de control 15 provoca que la unidad de determinación 16 determine si una diferencia en la temperatura del agua de limpieza antes y después de la agitación (ΔT) es igual a o menor que el umbral de diferencia de temperatura (ΔT_t) basándose en un cambio en las temperaturas adquiridas del agua de limpieza antes y después de la agitación (Etapa S208).

10 Si la diferencia de temperatura (ΔT) es igual a o menor que el umbral de diferencia de temperatura (ΔT_t) (Sí en la Etapa S208), la unidad de control 15 determina si esta situación surge continuamente o con frecuencia predeterminada (Etapa S210). Cuando la diferencia de temperatura (ΔT) es igual a o menor que el umbral de diferencia de temperatura (ΔT_t), puede considerarse que ocurre una anomalía; sin embargo, cómo solucionar la anomalía se diferencia dependiendo de la situación de aparición de la anomalía. Como la frecuencia predeterminada, por ejemplo, más de 2 veces por 10 mediciones de temperatura será la referencia. Después, si tal situación surge en el diferente vaso de reacción 5 de manera continua o con una frecuencia predeterminada (Sí en la Etapa S210), puede considerarse que ocurre una anomalía en el lado de la unidad de accionamiento 22 del agitador de determinación 28 (por ejemplo, ocurre una mala conexión o un exceso de flujo de líquido desde el vaso de reacción 5). Por consiguiente, la unidad de control 15 suspende el trabajo analítico (Etapa S212). Al mismo tiempo, la unidad de control 15 muestra una solicitud de mantenimiento para un operador en la unidad de visualización 18 para anunciar la anomalía.

25 Por el contrario, si es otro caso (No en la Etapa S210), puede considerarse que ocurre una anomalía en el lado del elemento de generación de onda sonora 23. Por consiguiente, la unidad de control 15 decide dejar de usar el vaso de reacción 5 en el que se monta el elemento de generación de onda sonora 23, y continúa con el trabajo analítico (Etapa S214). Al mismo tiempo, la unidad de control 15 muestra en la unidad de visualización 18 una solicitud de mantenimiento para el vaso de reacción 5 decidido a dejar de usarse para un operador para anunciar la anomalía.

30 Por el contrario, si la diferencia de temperatura (ΔT) supera el umbral de diferencia de temperatura (ΔT_t) (No en la Etapa S208), puede considerarse que el lado de la unidad de accionamiento 22 del agitador de determinación 28 es normal. Por consiguiente, la unidad de control 15 adquiere adicionalmente información de la energía de onda reflejada del agitador (Etapa S216). Después, la unidad de control 15 calcula una reflectividad de energía (R_m) basándose en la información de energía de onda reflejada y la información de energía de onda de recorrido adquirida anteriormente, y determina si la reflectividad de energía (R_m) supera el umbral de reflectividad ($R_t=10\%$) (Etapa S218). Si la reflectividad de energía (R_m) no supera el umbral de reflectividad ($R_t=10\%$) (No en la Etapa S218), puede considerarse que tanto el lado de la unidad de accionamiento 22 como el lado del elemento de generación de onda sonora 23 son normales. De esta manera, la unidad de control 15 continúa con el análisis (Etapa S220).

45 Por el contrario, si la reflectividad de energía (R_m) supera el umbral de reflectividad ($R_t=10\%$) (Sí en la Etapa S218), la unidad de control 15 determina si esta situación surge en el lado de la misma unidad de accionamiento 22 en los diferentes vasos de reacción 5 continuamente o con una frecuencia predeterminada (Etapa S222). Si surge continuamente o con una frecuencia predeterminada (Sí en la Etapa S222), puede considerarse que ocurre una anomalía en el lado de la unidad de accionamiento 22 del agitador de determinación 28 (por ejemplo, ocurre una mala conexión o un exceso de flujo de líquido desde el vaso de reacción 5). Por consiguiente, la unidad de control 15 suspende el trabajo analítico (Etapa S224). Al mismo tiempo, la unidad de control 15 muestra en la unidad de visualización 18 una solicitud de mantenimiento para un operador para anunciar la anomalía. Como una frecuencia predeterminada, por ejemplo, más de 2 veces por 10 mediciones será la referencia.

60 Por el contrario, si no surge continuamente o con una frecuencia predeterminada (No en la Etapa S222), la unidad de control 15 determina si el mismo elemento de generación de onda sonora 23 provoca una anomalía sobre varias unidades de accionamiento 22 (Etapa S226). Como resultado de la determinación, si el mismo elemento de generación de onda sonora 23 provoca una anomalía sobre varias unidades de accionamiento 22 (Sí en la Etapa S226), puede considerarse que este elemento de generación de onda sonora 23 tiene algún tipo de anomalías. Por consiguiente, la unidad de control 15 decide dejar de usar el vaso de reacción 5 en el que se monta el elemento de generación de onda sonora 23, y continúa con el trabajo analítico (Etapa S228). Como resultado de la determinación, si el mismo elemento de generación de onda sonora 23 no provoca una anomalía sobre varias unidades de accionamiento 22 (No en la Etapa S226), la anomalía puede considerarse como una anomalía temporal en el lado de la unidad de accionamiento 22 o en el lado del elemento de generación de onda sonora 23. De esta manera, la unidad de control 15 pone una observación de llamada de atención sobre un resultado de análisis, y continúa con el trabajo analítico (Etapa S230).

65 En el proceso de solución de la anomalía para el analizador automático 40 antes descrito, el trabajo analítico continúa si no existe anomalía, y el trabajo analítico se suspende si existe una anomalía. Mediante el anuncio

5 referente a la anomalía en el lado de la unidad de accionamiento 22 o en el lado del elemento de generación de onda sonora 23 a través de la visualización en la unidad de visualización 18, un operador soluciona la anomalía comprobando la conexión entre la unidad de accionamiento 22 y el elemento de generación de onda sonora 23, sustituyendo el vaso de reacción 5 por uno nuevo, sustituyendo un componente por uno nuevo, o similar; cancela el estado de error; y reinicia el analizador automático 40, por lo que el trabajo analítico puede reanudarse.

10 Tal como se ha descrito antes, de acuerdo con el analizador y su método de solución de anomalías de la segunda realización, incluso cuando ocurre una anomalía con el agitador, un trabajo analítico no se suspende por la tabla, y de esta manera es posible suprimir la disminución en la eficacia del tratamiento de especímenes. Si un menú de comprobación de anomalías se configura en un menú de control de la unidad de control 15 para que un usuario pueda solucionar personalmente una anomalía, el analizador automático 40 puede acortar las pausas y mejorar adicionalmente la eficacia de examinación.

15 Casualmente, el analizador y su método de solución de anomalías de la presente invención pueden configurarse para determinar la presencia o ausencia de una anomalía en el lado del elemento de generación de onda sonora de cada uno de los agitadores basándose únicamente en un cambio de temperatura del líquido antes y después de la agitación y para controlar la continuación o suspensión del trabajo analítico basándose en un resultado de la determinación.

20 Además, el proceso de solución de anomalías para el analizador antes descrito puede ejecutarse en un momento antes del inicio del análisis mediante el analizador automático 1 o 40, durante el análisis o después de completar el análisis.

25 Además, se describe un caso donde el analizador automático explicado en las realizaciones incluye una mesa de reacción 4, es decir, una unidad de análisis; sin embargo, una pluralidad de unidades de análisis pueden estar dispuestas en el analizador automático. Además, se describe un caso donde el analizador automático incluye dos mesas de reactivo para el primer reactivo y el segundo reactivo; sin embargo, el analizador automático puede incluir una mesa de reactivo.

30 **Aplicabilidad industrial**

35 Tal como se ha descrito antes, el analizador y su método de solución de anomalías de la presente invención son útiles para suprimir la disminución de la eficacia del tratamiento de especímenes incluso cuando ocurre una anomalía con el agitador.

REIVINDICACIONES

1. Un analizador (40), que comprende:

5 una pluralidad de agitadores (20, 26, 27, 28)

que tienen

10 una pluralidad de unidades de generación de onda sonora (23), que se proporcionan en vasos (5) respectivos que contienen líquido y que generan ondas sonoras hacia el líquido, cada vaso (5) respectivo está dispuesto en una mesa de reacción (4), y unas unidades de accionamiento (22), que incluyen fuentes de energía (22e) y accionan la pluralidad de unidades de generación de onda sonora (23),

15 que agitan el líquido usando ondas sonoras generadas mediante unidades de generación de onda sonora (23), y

que tienen unidades de detección de energía (24) que detectan la energía de onda de recorrido generada desde las fuentes de energía (22e) de las unidades de accionamiento (22) y la energía de onda reflejada que se refleja desde las unidades de generación de onda sonora (23);

20 una unidad de detección de temperatura (30) que detecta una temperatura del líquido; y una unidad de control (15) que

25 determina si ocurre una anomalía en cada uno de los agitadores (20, 26, 27, 28) en el lado de la unidad de generación de onda sonora (23) o en el lado de la unidad de accionamiento (22) basándose en un cambio en la temperatura del líquido antes y después de la agitación y una relación entre la energía de onda de recorrido y la energía de onda reflejada, y controla la continuación o suspensión de un trabajo analítico basándose en un resultado de la determinación.

30 2. El analizador (40) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cuando la anomalía del agitador (20, 26, 27, 28) ocurre en el lado de la unidad de generación de onda sonora (23) específica, la unidad de control (15) se configura para establecer dejar de usar el vaso (5) provisto de la unidad de generación de onda sonora (23) específica, y la unidad de control (15) se configura para establecer la continuación del trabajo analítico para otros vasos (5).

35 3. El analizador (40) de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además una unidad de anuncio que anuncia la anomalía de cada uno de los agitadores (20, 26, 27, 28), en el que la unidad de control (15) se configura para mostrar un aviso de llamada de atención sobre un resultado del análisis, o la unidad de control (15) se configura para provocar que la unidad de anuncio anuncie la aparición de la anomalía en el lado de la unidad de generación de onda sonora (23) específica.

40 4. El analizador (40) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que cuando ocurre la anomalía del agitador (20, 26, 27, 28) en el lado de la unidad de generación de onda sonora (23) o en el lado de la unidad de accionamiento (22), la unidad de control (15) se configura para establecer la suspensión del trabajo analítico e informar a la unidad de anuncio de que el agitador (20, 26, 27, 28) debe comprobarse.

45 5. El analizador (40) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cuando ocurre la anomalía en el lado de la unidad de accionamiento (22) a una frecuencia que supera la frecuencia predeterminada, la unidad de control (15) se configura para continuar con el trabajo analítico para los vasos (5) que se han sometido a la agitación, y después apagar el analizador tras completar el trabajo analítico.

50 6. Un método para solucionar una anomalía de un analizador (40) que incluye una pluralidad de agitadores (20, 26, 27, 28)

que tienen

55 una pluralidad de unidades de generación de onda sonora (23), que se proporcionan en vasos (5) respectivos que contienen líquido y que generan ondas sonoras hacia el líquido, cada vaso (5) respectivo está dispuesto en una mesa de reacción (4), y unidades de accionamiento (22), que incluyen fuentes de energía (22e) y accionan la pluralidad de unidades de generación de onda sonora (23) individualmente, y

60 que agitan el líquido usando ondas sonoras generadas mediante las unidades de generación de onda sonora (23),

comprendiendo el método:

65

una etapa de detección de energía para detectar energía de onda de recorrido generada desde la fuente de energía (22e) de la unidad de accionamiento (22) y energía de onda reflejada que se refleja desde la unidad de generación de onda sonora (23);

5

una etapa de detección de temperatura para detectar una temperatura del líquido; y

una etapa de control para

10

determinar si ocurre una anomalía en cada uno de los agitadores (20, 26, 27, 28) en el lado de la unidad de generación de onda sonora (23) o el lado de la unidad de accionamiento (22) basándose en un cambio de la temperatura del líquido antes o después de la agitación y una relación entre la energía de onda de recorrido y la energía de onda reflejada y

controlar la continuación o suspensión de un trabajo analítico basándose en un resultado de la determinación.

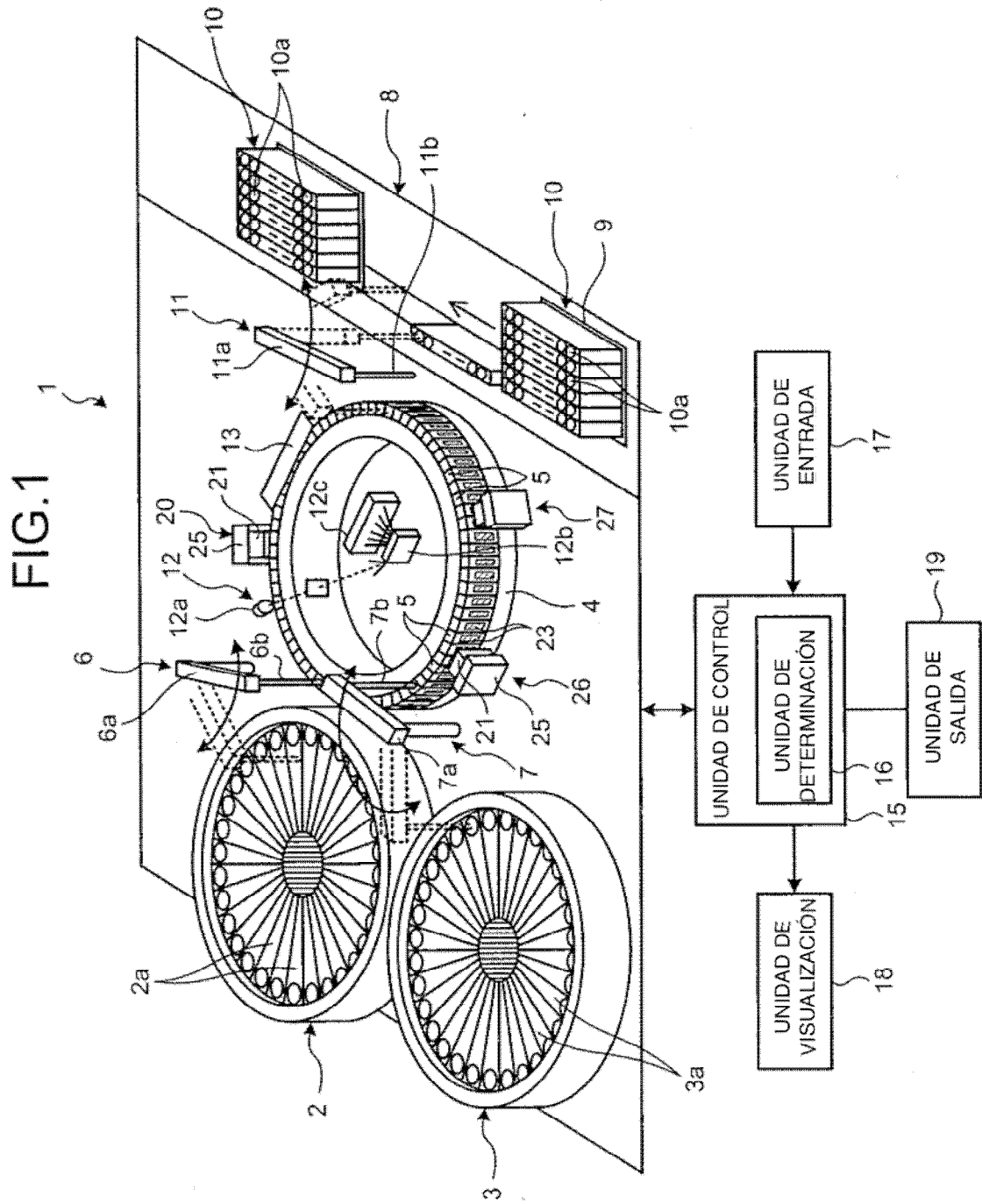


FIG.2

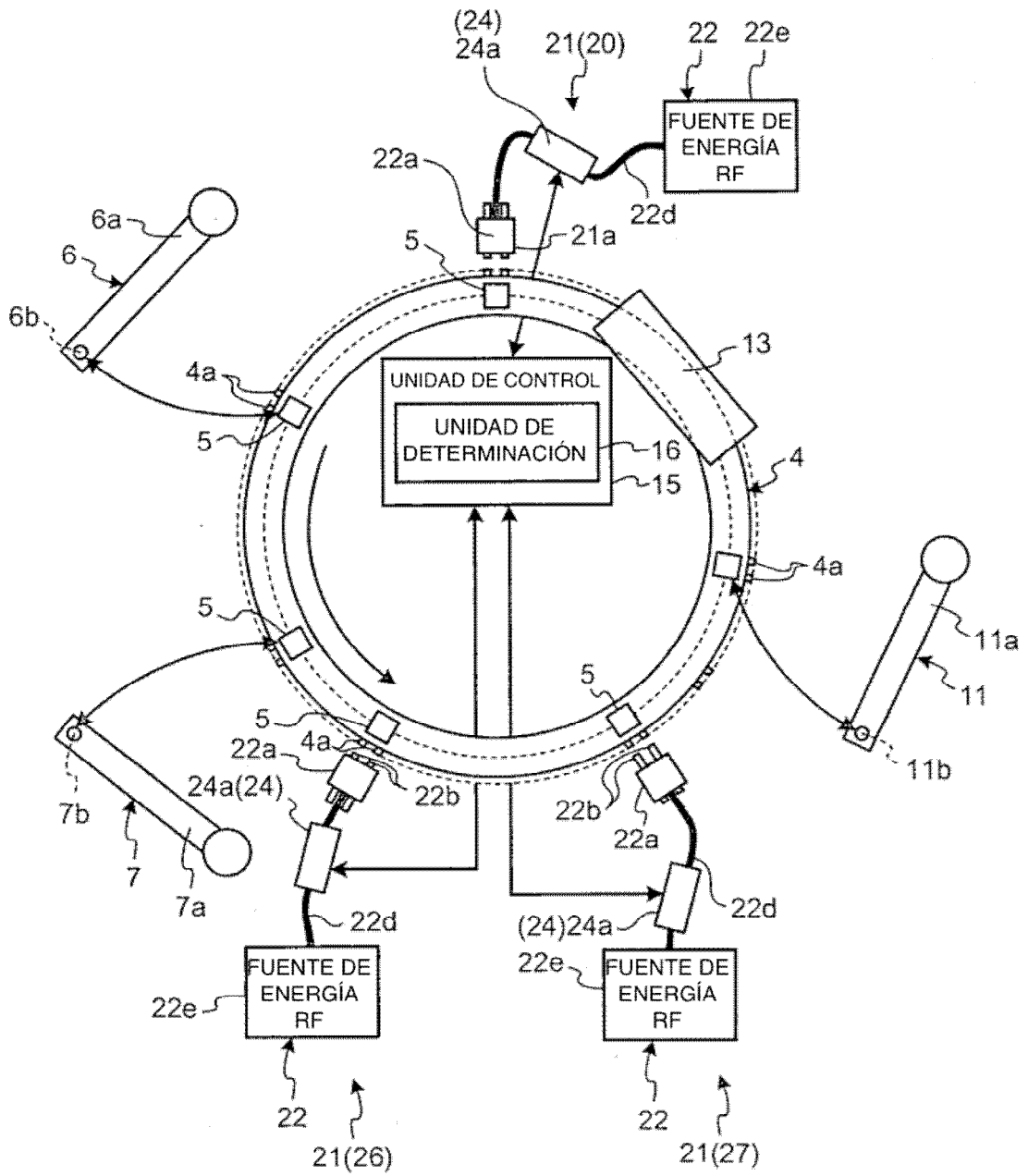


FIG.3

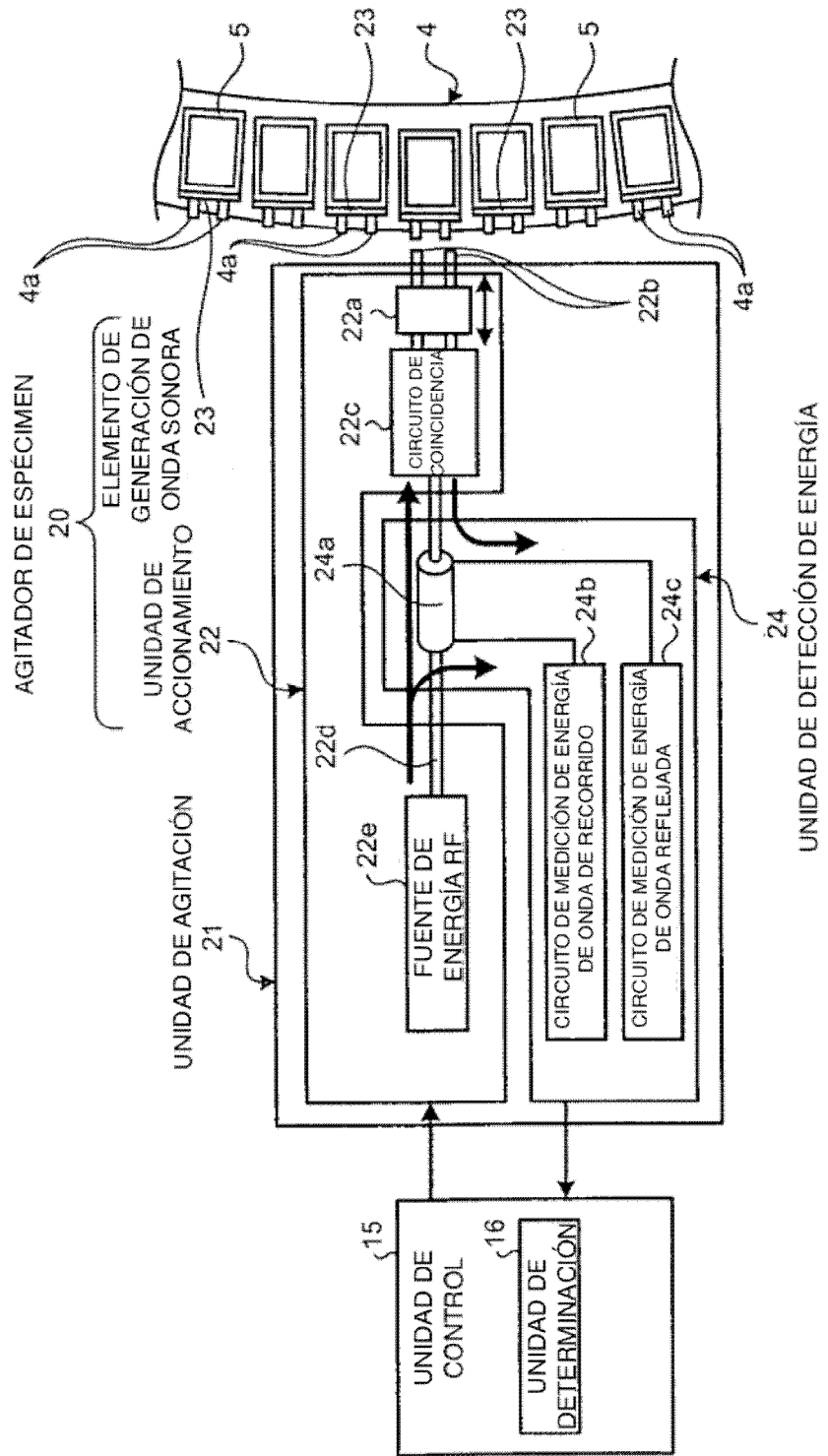


FIG.4

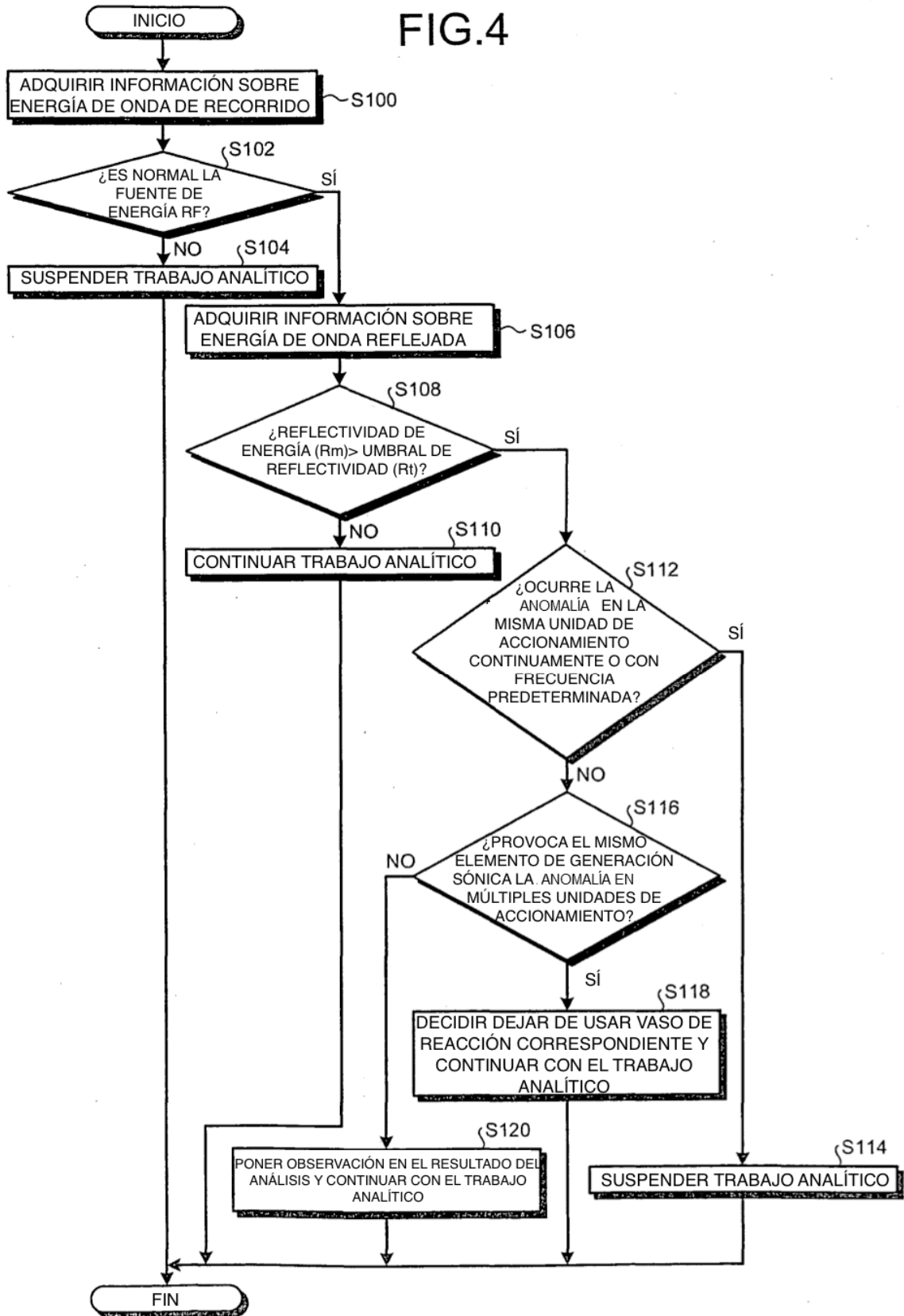


FIG.5

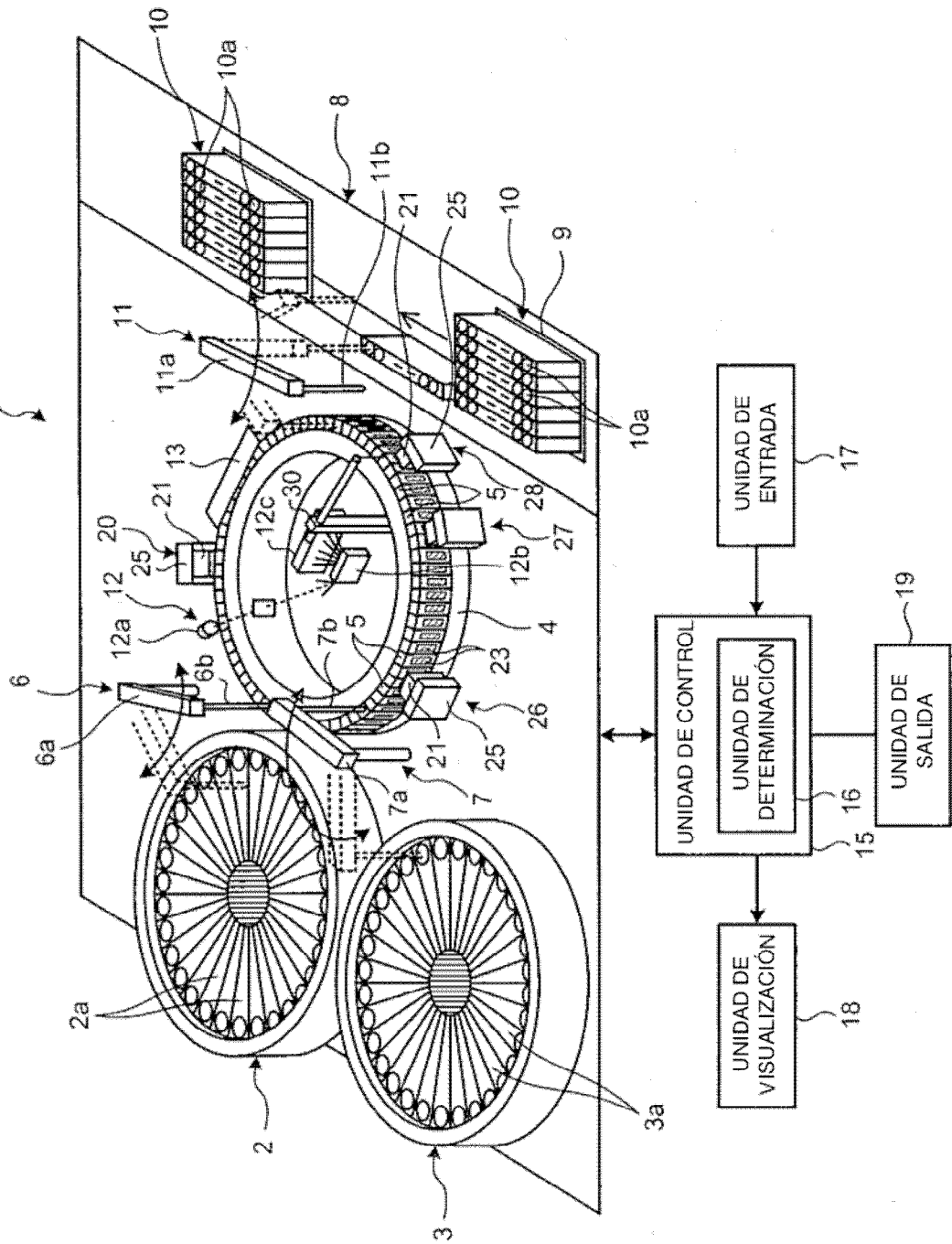


FIG.6

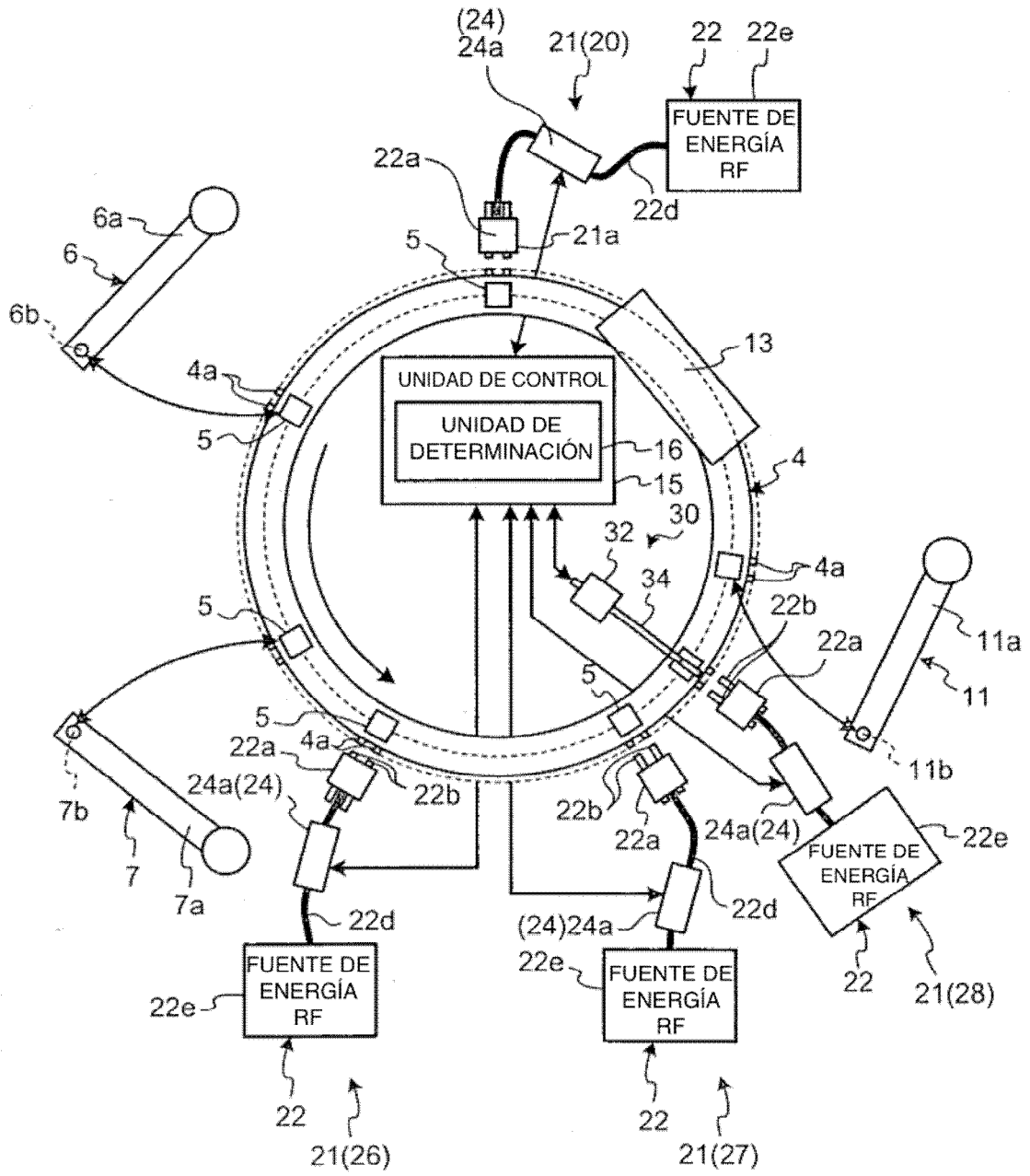


FIG.7

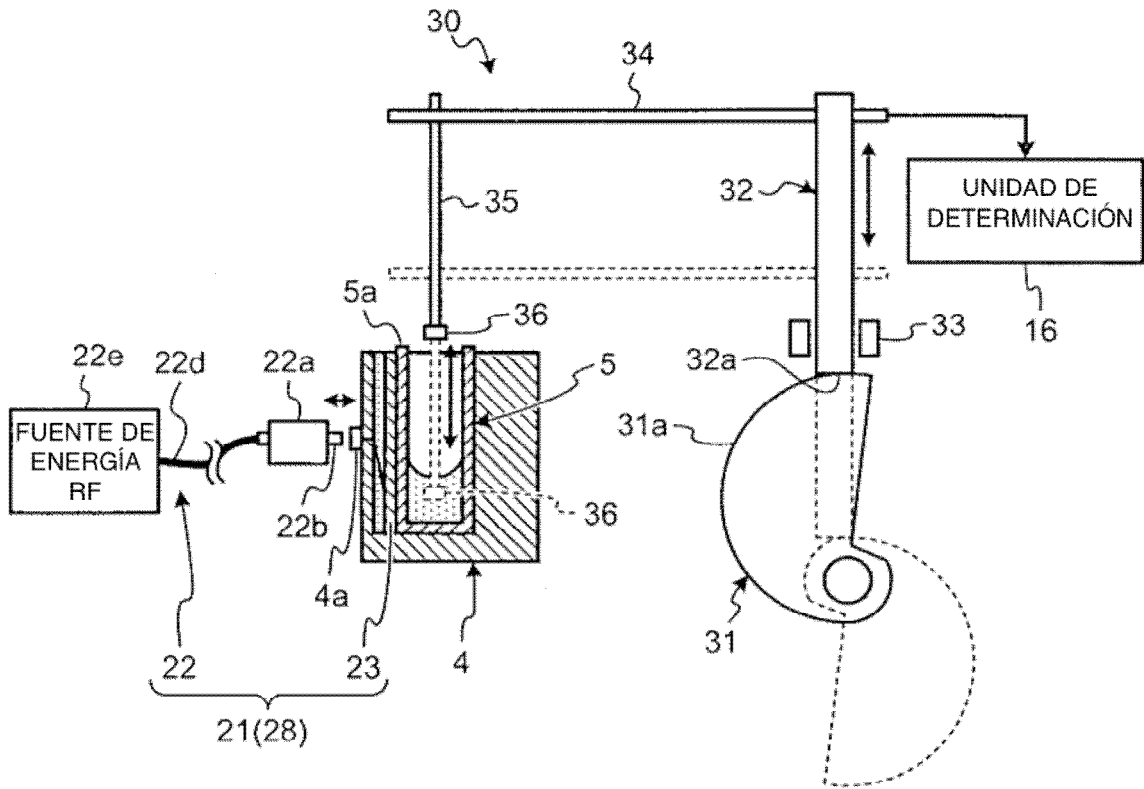


FIG.8

