

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 931**

51 Int. Cl.:

G01N 21/64 (2006.01)
G01N 21/13 (2006.01)
G01N 21/76 (2006.01)
G01N 21/11 (2006.01)
G01N 21/01 (2006.01)
G01N 35/10 (2006.01)
G01N 35/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.07.2015 PCT/EP2015/066618**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **28.01.2016 WO16012434**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2015 E 15739293 (7)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 3172554**

54 Título: **Método y aparato para medidas de quimioluminiscencia y/o fluorescencia**

30 Prioridad:

21.07.2014 CN 201410348068

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.03.2019

73 Titular/es:

**TECHNOGENETICS HOLDINGS S.R.L. (100.0%)
Via Monte Napoleone 29
20121 Milano, IT**

72 Inventor/es:

**YU, CHAO;
TANG, JIANBO;
SU, SHENGUANG;
TANG, QINGWEN y
MELILLO, LUCA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 702 931 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

Método y aparato para medidas de quimioluminiscencia y/o fluorescencia

Campo de la invención

La invención presente se refiere a un método y a un aparato para medir la quimioluminiscencia y/o la fluorescencia.

5 Descripción de la técnica anterior

En la actualidad, los instrumentos de medición de la fluorescencia o de la quimioluminiscencia usan en general módulos de lectura. El dispositivo de medición de fluorescencia mide la fluorescencia de una probeta de reacción que contiene líquido inyectado; el dispositivo debe situar una probeta de reacción que contenga líquido inyectado, leer la indicación y dejar que la probeta de reacción caiga; la disposición de la probeta de reacción y la caída de la probeta de reacción no se completan en el mismo mecanismo, sino que se necesita un brazo de caída de la probeta de reacción adicional, lo que hace que la estructura sea complicada y requiera más tiempo y gasto. La inyección y la lectura no se pueden completar de forma sincronizada, se necesita un retraso de la lectura después de la inyección. No existe un control ideal sobre la distancia entre el dispositivo de lectura (normalmente un fotomultiplicador) y la probeta de reacción, por lo que la calidad de la lectura disminuye.

15 La patente de los EE.UU. US2011/0256630 - A1 describe un sistema para realizar ensayos, muestreo automatizado, preparación de muestras y/o análisis por medio de un formato de ensayo de placa con múltiples pocillos.

Por tanto, existe la necesidad de asegurar el correcto funcionamiento del dispositivo aumentando la eficiencia y asegurando la facilidad de uso.

Compendio de la invención

20 Por tanto, el objetivo principal de la invención presente es proporcionar un método y un aparato para la medición de la quimioluminiscencia y/o la fluorescencia, que supere los problemas/inconvenientes anteriores.

En el bastidor de la descripción presente, el método y el aparato de la invención son aplicables ya sea a la medición de la fluorescencia o a la de la quimioluminiscencia o a ambas, por tanto, se debe entender que la referencia a la fluorescencia y/o a la quimioluminiscencia implica consideraciones básicas equivalentes.

25 El objetivo principal de la invención presente es proporcionar un nuevo tipo de dispositivo y método de medición de fluorescencia y/o quimioluminiscencia, que puede conseguir una serie de acciones sincrónicamente, incluyendo la colocación de la probeta de reacción, la inyección, la extracción, la lectura, la liberación de la probeta de reacción y el bloqueo de luz y no es necesario ningún brazo adicional para obtener y liberar la probeta de reacción. Un cartucho deslizante impulsa la probeta de reacción para realizar el movimiento para conseguir por turno las acciones mencionadas anteriormente. Además, asegura al máximo la consistencia de la distancia y la altura relativa entre cada probeta de reacción y el dispositivo de lectura (fotomultiplicador), por lo que la velocidad de operación es más rápida y más sencilla.

Un objeto de la invención presente es un aparato configurado para la medición de la quimioluminiscencia y/o la fluorescencia según se define en la reivindicación 1.

35 Otro objeto de la invención presente es un método para medir la quimioluminiscencia y/o la fluorescencia usando dicho aparato.

Es un objeto particular de la invención presente un aparato y un método para medir la quimioluminiscencia y/o la fluorescencia, según se describe en las reivindicaciones adjuntas, que se consideran parte integrante de la descripción presente.

40 Descripción breve de los dibujos

La invención resultará evidente a partir de la siguiente descripción detallada, dada a modo de mero ejemplo ilustrador y no limitador, haciendo referencia además a las Figuras de los dibujos adjuntos, en donde:

La Figura 1 muestra un primer ejemplo de realización de la estructura interna del dispositivo de esta invención;

La Figura 2 muestra la instalación del fotomultiplicador del primer ejemplo de realización;

45 La Figura 3 muestra la estructura del mecanismo de cartucho deslizante lineal del primer ejemplo de realización;

La Figura 4 es una vista por el lado derecho del mecanismo de cartucho deslizante lineal del primer ejemplo de realización;

La Figura 5 muestra la estructura del inyector del primer ejemplo de realización;

La Figura 6 es una primera ilustración del mecanismo de la horquilla de desplazamiento del primer ejemplo de realización;

La Figura 7 es una segunda ilustración del mecanismo de la horquilla de desplazamiento del primer ejemplo de realización;

5 La Figura 8 es una ilustración de cuando la horquilla de desplazamiento da soporte a la probeta de reacción del primer ejemplo de realización;

La Figura 9 es una ilustración de la horquilla de desplazamiento para dejar que caiga la probeta de reacción del primer ejemplo de realización;

La Figura 10 muestra la estructura del mecanismo del bloqueo de la luz del primer ejemplo de realización;

10 La Figura 11 es una ilustración de la apariencia del módulo global en el equipo del primer ejemplo de realización;

La Figura 12 muestra un segundo ejemplo de realización de la estructura interna del dispositivo de esta invención;

La Figura 13 muestra la instalación del fotomultiplicador del segundo ejemplo de realización;

La Figura 14 muestra una sección de la vista por el lado derecho del mecanismo de cartucho deslizante lineal del segundo ejemplo de realización;

15 La Figura 15 es una vista por el lado derecho del mecanismo de cartucho deslizante lineal del segundo ejemplo de realización;

La Figura 16 muestra la estructura del inyector del segundo ejemplo de realización;

La Figura 17' es una primera ilustración del mecanismo de la horquilla de desplazamiento del segundo ejemplo de realización;

20 La Figura 17'' es una segunda ilustración del mecanismo de la horquilla de desplazamiento del segundo ejemplo de realización;

La Figura 18' es una ilustración cuando la horquilla de desplazamiento soporta la probeta de reacción del segundo ejemplo de realización;

25 La Figura 18'' es una ilustración de la horquilla de desplazamiento para dejar que caiga la probeta de reacción del segundo ejemplo de realización;

Las Figuras 19', 19'' muestran la estructura del mecanismo de bloqueo de luz del orificio de liberación de la probeta del segundo ejemplo de realización;

Las Figuras 20', 20'' muestran la estructura del cartucho deslizante lineal del segundo ejemplo de realización en la posición de lectura y la sección respectiva.

30 Los mismos números y letras de referencia de las Figuras designan partes iguales o funcionalmente equivalentes.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Haciendo referencia a las Figuras 1 - 11, un dispositivo de medición de fluorescencia y/o quimioluminiscencia de la invención, según un primer ejemplo de realización no limitador, comprende básicamente los módulos siguientes:

35 módulo de unidad de lectura 1, módulo de cartucho deslizante 2 con la disposición de deslizamiento correspondiente, módulo de inyección 3 con la disposición de deslizamiento correspondiente, módulo de horquilla de desplazamiento 4, módulo de bloqueo de luz 5, bastidor y protector 57.

El módulo de unidad de lectura 1, el módulo de cartucho deslizante 2 con la disposición de deslizamiento correspondiente, el módulo de inyección 3 con la disposición de deslizamiento correspondiente, el módulo de horquilla de desplazamiento 4, el módulo de bloqueo de luz 5 y el bastidor están dispuestos en el protector 57.

40 El bastidor comprende la placa vertical de fijación 6 y la base de soporte 7 usadas para instalar la placa vertical de fijación.

Los detalles de la realización se ilustran a continuación.

45 El módulo de cartucho deslizante 2 es accionado por una correa de distribución 15 y un motor paso a paso 13 para que se mueva hacia la izquierda y hacia la derecha para localizar la probeta de reacción 12 por turno en la posición de colocación de la probeta de reacción, posición de lectura y del inyector, posición de extracción de líquido y posición

de liberación de la probeta de reacción mediante movimientos por medio de un deslizador lineal 8 y un cartucho deslizando 2.

5 Cuando el módulo de cartucho deslizando 2 está en la posición de colocación de la probeta de reacción (posición del lado derecho en la Figura 1), la probeta de reacción 12 está dispuesta dentro de la unidad de cartucho deslizando 10 del cartucho deslizando 2.

El módulo de inyección 3 inyecta líquido en la probeta de reacción 12 en el módulo de cartucho deslizando 2 en la posición de lectura y de inyección (posición más a la derecha, en correspondencia con la cabeza de inyección 26). A continuación, el líquido es extraído de la probeta de reacción del módulo de cartucho deslizando 2 en la posición de extracción de líquido (posición intermedia, en correspondencia con la aguja de extracción 28).

10 El fotomultiplicador 50 es un componente de un tipo conocido que puede medir y contar la emisión de fotones por la probeta de reacción.

El fotomultiplicador 50 de la unidad de lectura 1 está fijado a la placa vertical de fijación 6 del bastidor.

A través del orificio 51 de luz en la placa vertical de fijación, recibe la señal óptica emitida desde la probeta de reacción en la posición de lectura e inyección.

15 El módulo 4 de la horquilla de desplazamiento es usado para dar soporte a la probeta de reacción fijando firmemente una primera pala giratoria 32 y una segunda pala giratoria 33 conectadas a la horquilla anular 31. Cuando el cartucho deslizando lineal es movido a la posición de liberación de la probeta de reacción (Figura 9, la posición del lado derecho, Figuras 1, 9), la horquilla anular 31 gira para mover la pala giratoria 47 para que se mueva, cuando la pala encaja en un hueco 30'' de la placa con ranura deslizando 30. Cuando la abertura entre ellas aumenta, la probeta de reacción
20 cae automáticamente, de preferencia por el tubo de liberación de la probeta 44.

El módulo de bloqueo de luz 5 (los detalles hacen referencia a la Figura 10) controla la posición de giro de la barrera de luz del orificio de liberación de la probeta de reacción y del orificio de colocación de la probeta de reacción debido al accionamiento de un motor: bloquea respectivamente el orificio de colocación de la probeta de reacción y el orificio de goteo de la probeta de reacción.

25 Dos barreras de luz están fijadas en el eje del motor. El eje del motor acciona giratoriamente las hojas de bloqueo, para abrir o cerrar las dos únicas aberturas (colocando la probeta de reacción y dejando caer la probeta de reacción) de todo el dispositivo para que el dispositivo forme un espacio cerrado.

Las barreras de luz son utilizadas para evitar que la luz exterior entre en el dispositivo, y de esta manera consiguen que el dispositivo forme una cámara oscura, principalmente gracias a la envuelta 57 que envuelve el aparato por
30 completo. Eso reduce al máximo el ruido de fondo del exterior para la lectura.

Todo el módulo de lectura del dispositivo está envuelto con una protección global a prueba de luz 57, sólo con el orificio de colocación de la probeta de reacción 52 y el orificio de liberación de la probeta de reacción 53 para colocar la probeta de reacción a ser medida desde arriba, o liberar la probeta de reacción medida desde el lado inferior (Figura 11); el mecanismo de bloqueo de la luz 5 es usado para bloquear el orificio de colocación de la probeta de reacción y
35 el orificio de liberación de la probeta de reacción para evitar que la luz exterior entre en el módulo durante el período de medición de la lectura.

Haciendo referencia particular a las Figuras 3 y 4, el módulo de cartucho deslizando lineal 2 comprende un deslizador lineal 8, una base de fijación 9, un cartucho deslizando 10, un reflector 11, un motor paso a paso 13, una polea de la correa de distribución 14, una correa de distribución 15, una polea tensora 16, un inductor inicial horizontal 17, un sensor de inicio 18 y una barrera fotoeléctrica fotomultiplicadora 19. La probeta de reacción 12 está colocada dentro
40 del cartucho deslizando 10.

El cartucho deslizando 10 desliza sobre el deslizador lineal 8 con el asiento de fijación 9, y está instalado en el lado delantero de la placa vertical de fijación 6. El lado delantero del cartucho deslizando 10 está equipado con un reflector de emisión 11, la probeta de reacción 12 está dispuesta dentro del cartucho deslizando 10, y un conducto de goteo de la probeta de reacción 44 está dispuesto en la parte inferior del cartucho deslizando, para dejar que caiga la probeta
45 de reacción.

La polea de la correa de distribución 14 y la polea tensora 16 están fijadas en la placa vertical de fijación 6 y están instaladas en una dirección sustancialmente horizontal en la parte inferior del deslizador lineal 8; el motor paso a paso 13 está fijado en la parte trasera de la placa vertical de fijación 6 para activar la polea de la correa de distribución 14 después de pasar a través de la placa vertical de fijación 6; la correa de distribución 15 gira alrededor de la polea de la correa de distribución 14 y de la polea tensora 16 para ajustar la tensión de la correa de distribución.
50

La correa de distribución 15 está conectada al asiento de fijación 9. El cartucho deslizando 10 está dispuesto en la correa de distribución 15 con el asiento de fijación 9 y realiza un movimiento alternativo lineal junto con y movido por la correa de distribución 15.

Cuando el sensor de inicio horizontal 17 instalado en el conjunto de fijación entra en contacto con el sensor de inicio 18 que está instalado en la placa vertical de fijación 6 y horizontalmente en paralelo con el carril deslizante lineal, la señal de inicio es disparada y la posición inicial de caída de la probeta de reacción del cartucho deslizante 10 es confirmada.

5 Cuando el cartucho deslizante lineal de conducción se desplaza hacia el lado más a la derecha, el sensor de inicio horizontal 17 fijo en el asiento de fijación del cartucho deslizante lineal entra en contacto con el sensor de inicio 18 fijo en la placa vertical de fijación 6 y en el nivel horizontal del carril deslizante lineal, la señal de inicio es disparada y, por tanto, la posición inicial del cartucho deslizante lineal es encontrada; el motor 13 controla la posición de movimiento del cartucho deslizante lineal 10.

10 El deslizador lineal 8 asegura la consistencia de la distancia entre el módulo de cartucho deslizante 2 y la placa vertical de fijación 6 durante el movimiento. Debido a que el fotomultiplicador (PMT) 50 está fijo en la placa vertical de fijación, se asegura una distancia constante entre la probeta de reacción y el PMT del cartucho deslizante, y por tanto la consistencia de lectura es mejorada al máximo.

15 Haciendo referencia particular a la Figura 5, el módulo de inyección 3 comprende un motor paso a paso 20, un soporte de motor 21, una tuerca de alimentación 22, un deslizador lineal 23, un inductor inicial vertical 24, un sensor de inicio 25, una cabeza de inyección 26, un tope de fijación 27, una aguja de extracción 28 y un fuelle protector flexible 29.

20 El motor paso a paso 20 está instalado verticalmente en el lado delantero de la placa vertical de fijación 6 con el soporte del motor 21, el husillo de rosca del motor paso a paso 20 está insertado en la tuerca de alimentación 22 fijada en el tope horizontal de fijación 27 que está conectado a la varilla de tornillo; la cabeza de inyección 26, la aguja de extracción 28 y el inductor inicial vertical 24 están instalados en el tope horizontal de fijación 27, y el motor paso a paso 20 acciona el tope horizontal de fijación 27 para moverlo hacia arriba y hacia abajo; el sensor de inicio 25 está instalado en la placa vertical de fijación 6 sobre el extremo sin fijación del inductor de inicio vertical 24.

25 Cuando el inductor de inicio vertical 24 sube para hacer contacto con el sensor de inicio 25, éste dispara la señal de inicio. Esta posición es la posición inicial del tope horizontal de fijación 27 para el movimiento hacia arriba y hacia abajo.

30 Cuando el tope horizontal de fijación 27 baja, el grupo de cartucho deslizante lineal 2 alcanza al mismo tiempo la posición de lectura y de inyección justo detrás de la cabeza de inyección 26. La cabeza de inyección 26 comprende, en una técnica conocida de por sí, un número de inyectoros que penetran la probeta de lectura 12 desde la parte superior de la probeta, protegida por el fuelle flexible protector 29 que está adherido a la parte superior del cartucho deslizante 10, inyectando un cierto número de reactivos en la probeta: de esta manera se genera una emisión de luz desde la probeta, reflejada por el reflector 11, que llega al fotomultiplicador 50, a través del orificio 51, para permitir medir y contar la emisión de fotones por la probeta de reacción, de una manera conocida.

35 Después del paso de lectura, el tope horizontal de fijación 27 vuelve a subir a la posición inicial, y el grupo de cartucho deslizante lineal es desplazado a la posición de extracción de líquido, justo detrás de la aguja de extracción 28. A continuación, el tope horizontal de fijación 27 vuelve a bajar, La aguja de extracción 28 penetra en la probeta de reacción 12, para realizar la extracción de líquido de la probeta. A continuación, el tope horizontal de fijación 27 vuelve a subir a la posición inicial, y el grupo de cartucho deslizante lineal 2 es desplazado a la posición de liberación de la probeta de reacción.

40 El deslizador lineal asegura la consistencia de la distancia entre la cabeza de inyección y la placa vertical de fijación durante el movimiento, y el movimiento horizontal del mecanismo de cartucho deslizante lineal mencionado anteriormente. De este modo, se asegura la consistencia de la posición relativa entre la cabeza de inyección y el cartucho deslizante lineal de la probeta de reacción; de esta manera, la consistencia de la inyección de líquido en la probeta de reacción durante la inyección es mejorada, y así se asegura la consistencia de la cuenta.

45 Por tanto, los movimientos de desplazamiento del módulo de cartucho deslizante 2 y del módulo de inyección 3 son sustancial y recíprocamente perpendiculares.

Haciendo referencia particular a las Figuras 6 y 7, el módulo de horquilla de desplazamiento 4 comprende una horquilla anular 31 y una placa con ranuras deslizantes 30. La horquilla está instalada en la parte superior del cartucho deslizante 10, y la placa con ranuras 30 está fijada en el lado delantero de la placa vertical de fijación 6 y es paralela a la parte superior del cartucho deslizante 10.

50 La horquilla de desplazamiento 4 comprende, además de dicha horquilla anular 31, dos palas giratorias 32, 33, y dos pasadores giratorios 36 y 35.

La horquilla anular 31 está compuesta por una parte con forma anular y una pala radial 47, estirada desde la parte con forma anular. Además, en la posición radial de la parte en forma anular, las ranuras lineales 34 están equipadas simétricamente.

La placa con ranuras deslizante de la horquilla anular 30 tiene dispuesto un borde elevado 30' para bloquear la pala, y el borde elevado 30' está situado en la posición de liberación de la probeta de reacción en el deslizador lineal 8.

5 Las palas giratorias 32 y 33 están situadas justo debajo de la horquilla 31. Los pasadores giratorios 36 y 35 están instalados en la parte superior del cartucho deslizante 10. Un extremo de la pala giratoria 32 se mueve alrededor del pasador giratorio 36 y un extremo de la pala giratoria 33 se mueve alrededor del pasador giratorio 35.

El extremo libre extrusor de la pala giratoria 32 se mueve a lo largo de la ranura 34 de la horquilla de desplazamiento anular 31 y el extremo libre extruido de la pala giratoria 33 se mueve a lo largo de la ranura 34 de la horquilla de desplazamiento anular 31.

10 Cuando la horquilla anular 31 realiza un movimiento lineal con el cartucho deslizante 10, el giro se produce después de que la horquilla de desplazamiento haga contacto con la ranura 30'' en la placa de ranura deslizante 30 para impulsar las palas giratorias 32 y 33 para mover y ajustar el tamaño del orificio interior 54 formado por la horquilla de desplazamiento.

15 De preferencia, en la parte superior, la horquilla de desplazamiento anular 31 está equipada con un peso para evitar que la horquilla de desplazamiento anular salte. Cerca de la placa vertical de fijación en la parte superior del cartucho deslizante 10, tiene dispuesta una ranura límite de la horquilla de desplazamiento. La horquilla de desplazamiento se mueve dentro de la ranura límite de la horquilla de desplazamiento.

20 Haciendo referencia particular a la Figura 8, el movimiento hacia la izquierda y hacia la derecha del cartucho deslizante 10 acciona la horquilla de desplazamiento anular 31 para que se deslice sobre la placa con ranuras deslizantes. Cuando no está situada en la ranura, la pala giratoria 32 forma un orificio interno más pequeño 55 con la pala giratoria 33, y por tanto el borde de la probeta de reacción está apoyado.

25 Haciendo referencia particular a la Figura 9, cuando el cartucho deslizante lineal 10 se desplaza hacia el lado derecho, hace que la horquilla de desplazamiento anular 31 se deslice hasta la ranura 30'' de la placa con ranura deslizante 30. La pala 47 se acopla en la ranura 30'' con un borde levantado 30' y hace que se mueva en sentido contrario a las agujas del reloj. La pala giratoria 32 forma un orificio interno más grande 56 con la pala giratoria 33, por lo que la probeta de reacción no se puede sostener y cae libremente.

Según se ve en la Figura 4, la probeta de reacción tiene de preferencia una forma sustancialmente cilíndrica, y tiene un collarín en la posición más alta, que tiene un diámetro mayor que el de la probeta. El collarín se acopla al sistema de sujeción descrito anteriormente, permitiendo el soporte de la probeta cuando el orificio interior es más pequeño y libera la probeta cuando el orificio interno se vuelve mayor.

30 Haciendo referencia particular a la Figura 10, el módulo de bloqueo de luz 5 comprende una barrera de luz para el orificio de colocación de la probeta de reacción 37, un soporte giratorio 38, un soporte giratorio 45, un eje giratorio 39, una barrera de luz para el orificio de liberación de la probeta de reacción 40, un sensor giratorio 46, un sensor de inicio 41, un soporte del motor 42 y un motor sin escobillas 43. El eje giratorio es ajustado verticalmente.

35 Los soportes giratorios 38 y 45 y el soporte del motor 42 están fijos en la placa vertical de fijación 6. El eje giratorio 39 está conectado al eje giratorio del motor sin escobillas 43 para la transmisión. La barrera de luz para el orificio de colocación de la probeta de reacción 37 y la barrera de la luz para el orificio de liberación de la probeta de reacción 40 están fijadas en el eje giratorio, y el sensor giratorio 46 está fijo en el eje giratorio 39; el sensor de inicio 41 está fijo en la placa vertical de fijación; el eje giratorio gira para accionar el inductor giratorio 46.

40 Cuando el inductor giratorio entra en contacto con el sensor de inicio de disparo 41 para enviar la señal de inicio, se decide el inicio del giro. La posición de giro del bloqueo de luz se controla emitiendo un impulso señalizador, y el bloqueo de la luz se realiza de forma síncrona tanto para el orificio de colocación de la probeta de reacción como para el orificio de liberación de la probeta de reacción.

45 El deslizamiento del módulo de cartucho 2 y del módulo de inyección 3 descritos anteriormente es de preferencia lineal y recíprocamente perpendicular (horizontal y vertical), a pesar del hecho de que otros tipos de deslizamiento son posibles incluso los no lineales.

50 Haciendo referencia a las Figuras 12 - 21, se muestra un segundo ejemplo de realización no limitadora del dispositivo de medición de fluorescencia y/o quimioluminiscencia de la invención, que comprende básicamente todos los módulos de la primera realización. En las Figuras 12 - 21, todos los elementos marcados con los mismos números de referencia que en las Figuras de la primera realización, son los mismos elementos de la primera realización. A continuación se ofrece una descripción de los elementos que tienen un nuevo número de referencia y que sustituyen en parte los elementos correspondientes de la primera realización, o que tienen una posición diferente.

Las Figuras 12, 16 muestran que el motor paso a paso 20 está dispuesto sobre el deslizador lineal 23, en lugar de por debajo (como en las Figuras 1, 5 de la primera realización), y tiene la misma forma de trabajar.

Como se describió anteriormente en la primera realización (Figura 4), aquí se ve en la Figura 15 que la probeta de reacción tiene de preferencia una forma sustancialmente cilíndrica, y tiene un collarín en la posición más alta, que tiene un diámetro mayor que el de la probeta. El collarín se acopla al sistema de sujeción descrito anteriormente, permitiendo que la probeta esté soportada cuando el orificio interno es más pequeño y liberando la probeta cuando el orificio interno se hace mayor.

La unidad de bloqueo de luz 5 de la segunda realización es implementada mediante dispositivos deslizantes uno como una barrera de luz para cerrar el orificio de colocación de la probeta de reacción 52 (un ejemplo en la Figura 19'), y el otro (un ejemplo en la Figura 19'') para cerrar el orificio de caída de la probeta de reacción (tubo 44).

En el ejemplo de la Figura 19', el deslizador 73 tiene un borde elevado 77 y un resorte de retorno 72 fijado también en el soporte 78, 79 de la corredera. El deslizador cierra normalmente el orificio 52 (por ejemplo, está fijado a la cubierta situado al revés debajo del orificio 52), y es desplazado a un lado por el módulo del cartucho 2 al llegar a la posición de colocación del orificio de la probeta de reacción 52, abriendo el orificio.

Se aplican consideraciones equivalentes para el deslizador 61 de la Figura 19'', resorte 63, borde levantado 62, fijado también en el soporte 64, 65 del deslizador. El deslizador 61 cierra normalmente el orificio en la parte superior del tubo 44 donde está fijo, y es desplazado a un lado por el módulo de cartucho 2 cuando alcanza la posición del orificio de caída de la probeta de reacción 44, abriendo el orificio.

Hay dispuesta una estructura de soporte fija 48 (Figuras 13, 14, 17, 18) entre la placa con ranura deslizante 30 de la horquilla anular y el módulo de cartucho deslizante 2. El fotomultiplicador 50 está fijado sobre la estructura de soporte 48 en la posición del orificio 51 que ahora está presente en la estructura de soporte 48, y la placa vertical 6 tiene un orificio que se corresponde con el fotomultiplicador 50 que pasa a través de la placa vertical 6.

Las Figuras 20', 20'' muestran el módulo de cartucho deslizante lineal 2 del segundo ejemplo de realización en la posición de lectura y la sección respectiva. La cabeza de inyección 26 está abajo en la probeta de lectura 12, con inyectores dentro de la parte superior de la probeta, generando la emisión de luz que pasa a través del orificio 51, reflejada también por el reflector 11, que llega al fotomultiplicador 50.

A continuación se ofrece una descripción del método según la invención.

El método de medición aplica el nuevo tipo de dispositivo de medición de fluorescencia y/o quimioluminiscencia, de preferencia de la primera y segunda realización descritas anteriormente, utilizando la unidad de lectura 1 formada por el fotomultiplicador fijado al bastidor, el cartucho deslizante lineal 2 es accionado por un motor paso a paso por medio de la correa de distribución para moverse repetidamente hacia la izquierda y hacia la derecha horizontalmente. En cada ciclo, pasa por turno a través de la posición de colocación de la probeta de reacción, la posición de lectura e inyección, la posición de extracción y la posición de liberación de la probeta de reacción.

Los pasos de medición son los siguientes:

(1) Comienza la circulación: el módulo del cartucho deslizante lineal 2 se mueve a la posición de colocación de la probeta de reacción, el módulo de la horquilla de desplazamiento 4 está siempre cerrado. El equipo externo o el operador colocan una probeta de reacción en el módulo del cartucho deslizante lineal 2 a través del orificio 52, la probeta de reacción está soportada por el módulo 4 de la horquilla de desplazamiento y se mantiene en la parte superior del cartucho. El bloqueo de luz 5 es cerrado entonces, y todo el mecanismo forma una cámara oscura.

(2) El módulo del cartucho deslizante lineal 2 equipado con la probeta de reacción se mueve a la posición de inyección y de lectura. El inyector 3 es accionado por una varilla de tornillo para que se mueva hacia abajo hasta la posición de la probeta de reacción. El inyector 3 comienza la inyección en la probeta de reacción. Mientras tanto, el fotomultiplicador es activado y lee las señales ópticas generadas durante la inyección. Al terminar la lectura, el inyector 3 es accionado por la varilla de tornillo para que se mueva hacia arriba hasta la posición inicial.

(3) El módulo de cartucho deslizante lineal 2 equipado con la probeta de reacción es movido a la posición de extracción. El módulo de inyección 3 es accionado por la varilla de tornillo para que se mueva hacia abajo a la posición de la probeta de reacción para extraer líquido de la probeta de reacción, mediante la aguja de extracción 28. Al completar la extracción, el módulo de inyección 3 es movido por la varilla de tornillo para que se desplace hacia arriba de vuelta a la posición inicial.

(4) El módulo de cartucho deslizante 2 equipado con la probeta de reacción se mueve a la posición de liberación de la probeta de reacción. En este momento, se dispara el módulo 4 y la horquilla es detenida por el borde de la leva. Conducido por la ranura lineal, el extremo libre de las dos palas giratorias se mueve hacia afuera; el orificio interior 54 formado por las dos palas giratorias es agrandado, la probeta de reacción cae libremente por el tubo de liberación de la probeta de reacción 44 para recuperar la probeta de reacción, y así se completa una medición fluorescente.

Por medio de la invención presente, se consiguen una serie de ventajas.

El dispositivo de la invención asegura eficazmente una distancia fija entre el fotomultiplicador y la estructura lineal del carril de guía del cartucho deslizante, y la altura relativa del fotomultiplicador y la probeta de reacción; y la consistencia de la lectura está bien garantizada. Además, todo el mecanismo está encerrado en una envuelta oscura, que reduce al máximo el ruido de fondo de la lectura desde el exterior.

- 5 El dispositivo completo presenta una estructura simple, un diseño hábil y un control sencillo, lo que permite obtener las características sobresalientes de la invención:

Mediante la fijación del fotomultiplicador y usando la estructura de carril de guía lineal del cartucho deslizante lineal, se aseguran eficazmente la distancia y la altura relativa entre el PMT y la probeta de reacción; Por tanto, la consistencia de la lectura está bien garantizada.

- 10 Al usar hábilmente el movimiento de la horquilla anular en el mecanismo de la horquilla de desplazamiento, las palas giratorias son accionadas para abrir y cerrar para conseguir la liberación de la probeta de reacción y la colocación de la probeta de reacción. Esto mejora en gran medida la velocidad de medición y reduce la intensidad de trabajo del operador;

- 15 Mientras tanto, el mecanismo está completamente encerrado en una envuelta oscura, y esto reduce al máximo el ruido de fondo desde el exterior hasta la lectura. Con este método para medir la fluorescencia, el resultado de la medición de la fluorescencia es preciso y la velocidad de medición es mejorada a un cierto nivel.

- 20 Muchos cambios, modificaciones, variaciones y otros usos y aplicaciones de la invención presente serán evidentes para los expertos en la materia después de considerar la especificación y los dibujos adjuntos que describen realizaciones preferidas de la invención. Todos estos cambios, modificaciones, variaciones y otros usos y aplicaciones que no se apartan del alcance de las reivindicaciones se considera que están cubiertos por esta invención.

REIVINDICACIONES

1. Aparato configurado para la medición de quimioluminiscencia y/o fluorescencia, comprendiendo un dispositivo fotomultiplicador (50) configurado para recibir y medir una fotoemisión de una probeta de reacción (12), comprendiendo:

5 un módulo de unidad de lectura (1) comprendiendo dicho dispositivo fotomultiplicador (50), configurado para leer dicha quimioluminiscencia y/o fluorescencia emitida por dicha probeta de reacción (12);

un módulo de cartucho deslizable (2), configurado para contener dicha probeta de reacción (12);

10 una primera disposición de deslizamiento para deslizar dicho módulo de cartucho (2) en una primera dirección de deslizamiento y configurada para detener dicho módulo de cartucho deslizable (2) para situar dicha probeta de reacción (12) por turno en una posición de colocación de probeta de reacción, una posición de lectura e inyección, una posición de extracción de líquido y una posición de liberación de la probeta de reacción;

15 un módulo de inyección (3), configurado para inyectar agentes de reacción en dicha probeta de reactivo (12) cuando dicho módulo de cartucho deslizable (2) está en dicha posición de lectura e inyección, y para extraer líquido de dicha probeta de reactivo (12) cuando dicho módulo de cartucho deslizable (2) está en dicha posición de extracción de líquido;

una segunda disposición de deslizamiento para deslizar dicho módulo de inyección (3) en una segunda dirección de deslizamiento sustancialmente perpendicular a dicha primera dirección de deslizamiento, para asegurar la consistencia de la posición relativa entre dicho módulo de inyección (3) y dicha probeta de reacción (12);

20 un módulo de horquilla de desplazamiento (4), configurado para estar en un estado cerrado para sostener dicha probeta de reacción (12) en dicho módulo de cartucho deslizable (2) o para estar en un estado abierto para dejar que caiga dicha probeta de reacción (12) desde dicho módulo de cartucho deslizable (2) cuando está en dicha posición de liberación de la probeta de reacción;

25 un módulo de protección (57) configurado para envolver completamente dicho aparato, y que comprende un primer orificio (52) para permitir que dicha probeta de reacción (12) entre en dicho módulo de cartucho deslizable (2) cuando se encuentre en dicha posición de colocación de la probeta de reacción, y un segundo orificio (53) para dejar que caiga dicha probeta de reacción (12) cuando dicho módulo de cartucho deslizable (2) está en dicha posición de liberación de la probeta de reacción;

30 un módulo de bloqueo de luz (5), configurado para cerrar dicho primero y segundo orificios (52, 53) cuando dicho módulo de cartucho deslizable (2) no está en dicha posición de colocación de la probeta de reacción ni en dicha posición de liberación de la probeta de reacción.

2. Aparato según la reivindicación 1, en donde dicha primera disposición de deslizamiento está fijada sobre un soporte (6) del aparato, y comprendiendo:

una correa de distribución (15) y un primer motor (13) que causan que dicho módulo de cartucho deslizable (2) deslice;

un primer deslizador (8) dando soporte a dicho módulo de cartucho deslizable (2);

35 un primer dispositivo de detección de inicio (18) para detectar dicha posición de liberación de la probeta de reacción.

3. Aparato según la reivindicación 1, en donde dicho módulo de inyección (3) comprende:

una cabeza de inyección (26) y una aguja de extracción (28);

inyectores en dicha cabeza de inyección (26) que pueden inyectar reactivos en dicha probeta de reacción (12) cuando se encuentra en dicha posición de lectura e inyección;

40 dicha aguja de extracción (28) que puede extraer líquido de dicha probeta de reactivo (12) cuando está en dicha posición de extracción de líquido;

un fuelle flexible de protección (29) cerrando el espacio intermedio entre el módulo de cartucho deslizable (2) y la cabeza de inyección (26) cuando se encuentra en dicha posición de lectura e inyección;

45 un tope de fijación (27) dando soporte a dicha cabeza de inyección (26), un fuelle flexible de protección (29), una aguja de extracción (28) y que cooperan con dicha segunda disposición de deslizamiento.

4. Aparato según la reivindicación 1, en donde dicha segunda disposición de deslizamiento está fijada en dicho soporte (6) del aparato, y comprendiendo:

un segundo motor (20) causando que dicho módulo de inyección (3) deslice;

un segundo deslizador (23) dando soporte a dicho módulo de inyección (3).

- 5 5. Aparato según la reivindicación 1, en donde dicho módulo de horquilla de desplazamiento (4) comprende medios para ajustar la anchura de un orificio interior (54) en el que dicha probeta de reacción (12) es insertada en la posición de colocación de la probeta de reacción, para mantener dicha probeta de reacción (12) cuando dicha anchura es menor, o dejar que caiga dicha probeta de reacción (12), cuando dicha anchura es mayor.
6. Aparato según la reivindicación 1, en donde dicho módulo de bloqueo de luz (5) comprende una primera barrera de luz (37) y una segunda barrera de luz (40), y medios giratorios que pueden causar que dicha primera barrera de luz (37) gire de manera que cierra o abre dicho primer orificio (52), y causar que dicha segunda barrera de luz (37) gire para cerrar o abrir dicho segundo orificio (53).
- 10 7. Aparato según la reivindicación 1, en donde dicho módulo de bloqueo de luz (5) comprende un primer dispositivo deslizante (73, 77) y un segundo dispositivo deslizante (61, 62), y unos medios de deslizamiento que pueden causar que dicho primer dispositivo deslizante deslice para cerrar o abrir dicho primer orificio (52), y causar que dicho segundo dispositivo deslizante deslice para cerrar o abrir dicho segundo orificio (53).
8. Aparato según la reivindicación 1, en donde dicho módulo de cartucho deslizante (2) comprende:
- 15 un cartucho deslizante (10) que puede contener dicha probeta de reacción (12) y cooperar con dicha primera disposición de deslizamiento.
- un reflector (11) para reflejar la luz emitida por dicha probeta de reacción (12) hacia dicho dispositivo fotomultiplicador (50).
- 20 9. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo un tercer orificio (51) en dicho soporte (6, 48) a través del que la fotoemisión de dicha probeta de reacción (12) es pasada a dicho dispositivo fotomultiplicador (50).
10. Método para medir la quimioluminiscencia y/o la fluorescencia, usando dicho aparato como en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo los pasos siguientes en sucesión:
- 25 mover el módulo de cartucho deslizante (2) a la posición de colocación de la probeta de reacción, estando el módulo de la horquilla de desplazamiento (4) en un estado cerrado;
- colocar una probeta de reacción (12) en el módulo de cartucho deslizante (2) a través del primer orificio (52), estando soportada la probeta de reacción por el módulo de la horquilla de desplazamiento (4);
- cerrar el módulo de bloqueo de luz (5), formando una cámara oscura;
- mover el módulo de cartucho deslizante (2) equipado con la probeta de reacción a la posición de lectura e inyección;
- 30 mover el módulo de inyección (3) hacia abajo hasta la posición de la probeta de reacción, donde el módulo de inyección (3) comienza la inyección en la probeta de reacción;
- activar el fotomultiplicador, para leer las señales ópticas generadas por la probeta de reacción durante la inyección;
- al terminar la lectura, conducir el módulo de inyección (3) hacia arriba de vuelta a la posición inicial;
- mover el módulo de cartucho deslizante (2) equipado con la probeta de reacción a la posición de extracción;
- 35 mover el módulo de inyección (3) hacia abajo a la posición de la probeta de reacción para extraer el líquido de la probeta de reacción;
- al terminar la extracción, activar el módulo de inyección (3) para que se mueva hacia arriba de vuelta a la posición inicial;
- 40 mover el módulo de cartucho deslizante (2) equipado con la probeta de reacción a la posición de liberación de la probeta de reacción;
- disparar el módulo de la horquilla de desplazamiento (4) a un estado abierto, para que la probeta de reacción caiga libremente.

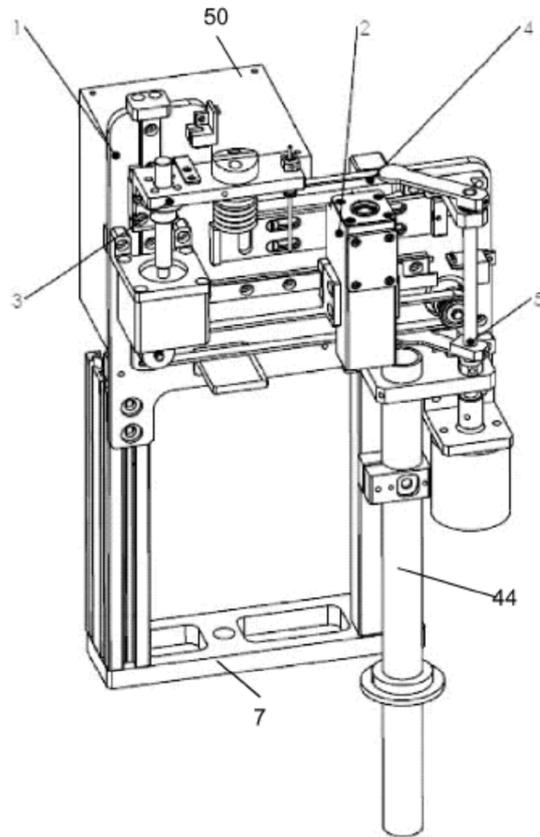


FIG. 1

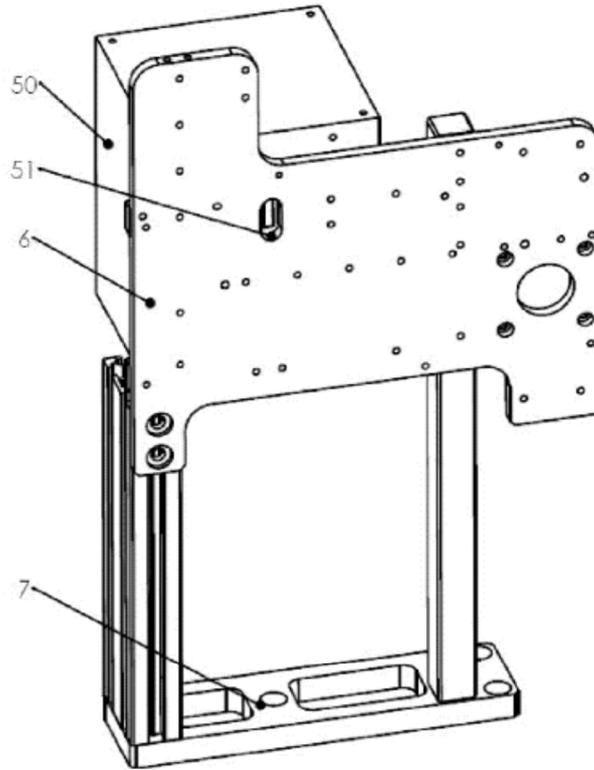


FIG. 2

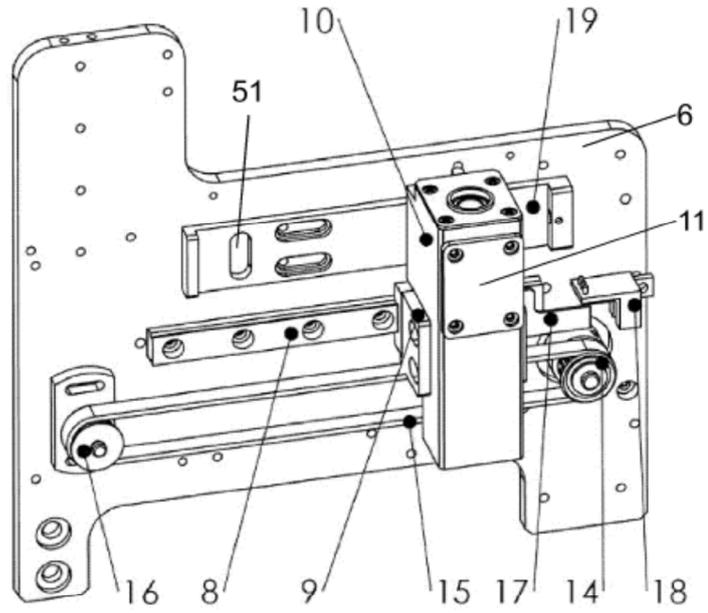


FIG. 3

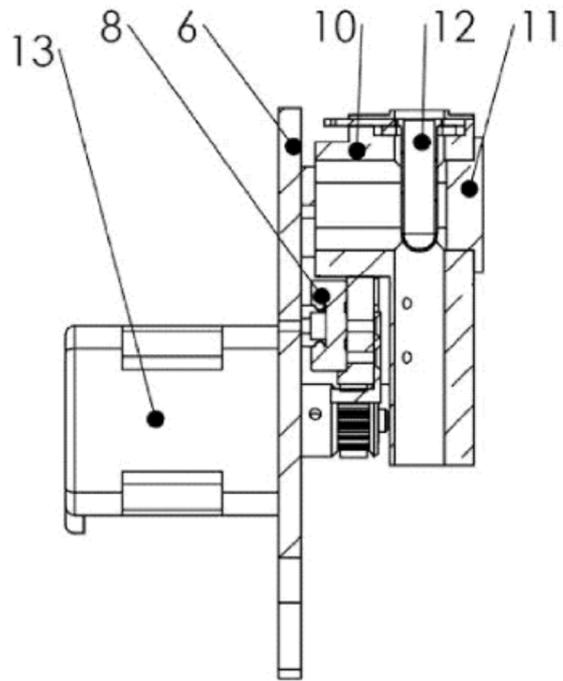


FIG. 4

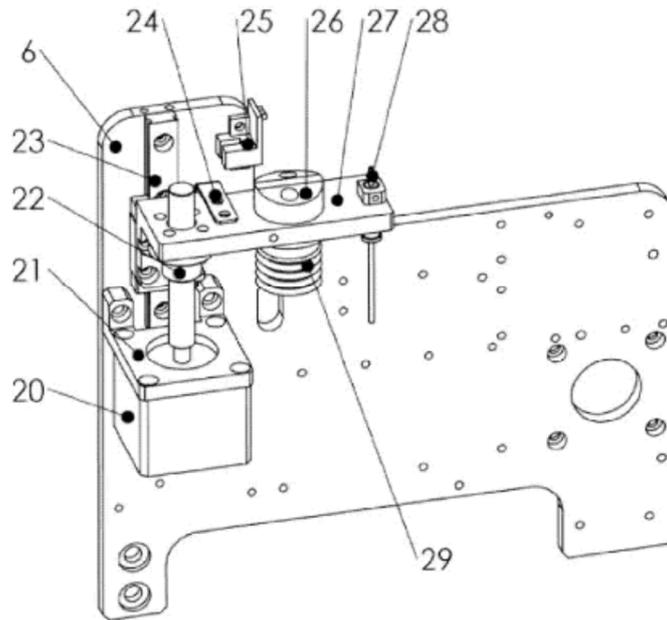


FIG. 5

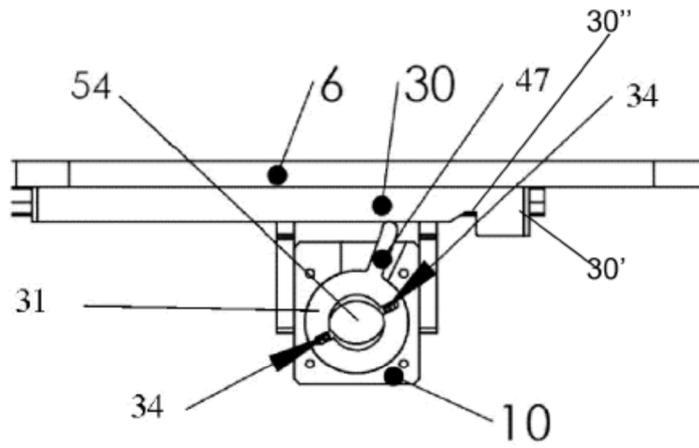


FIG. 6

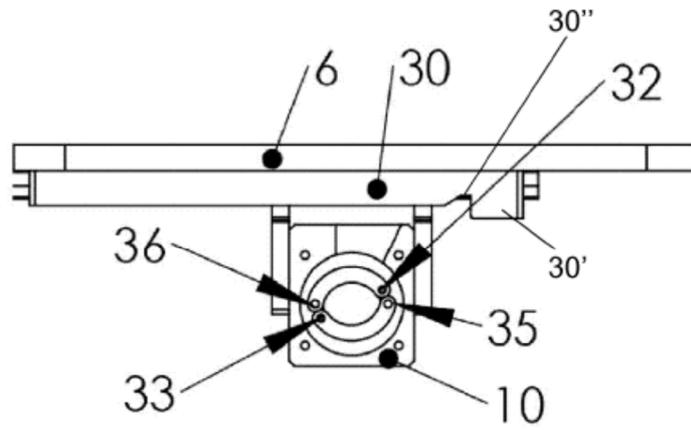


FIG. 7

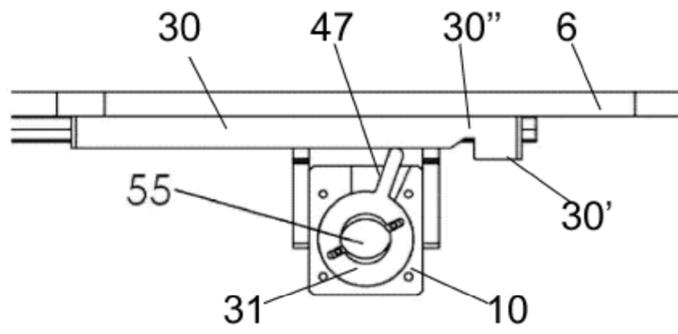


FIG. 8

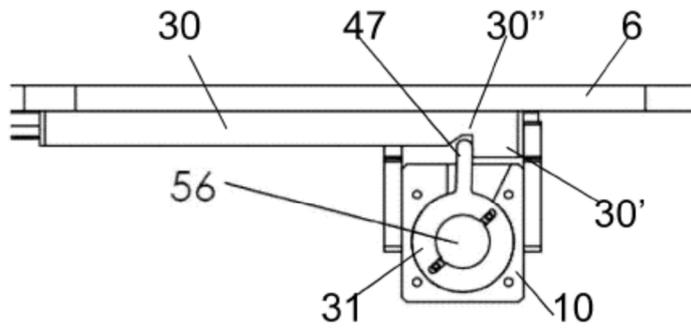
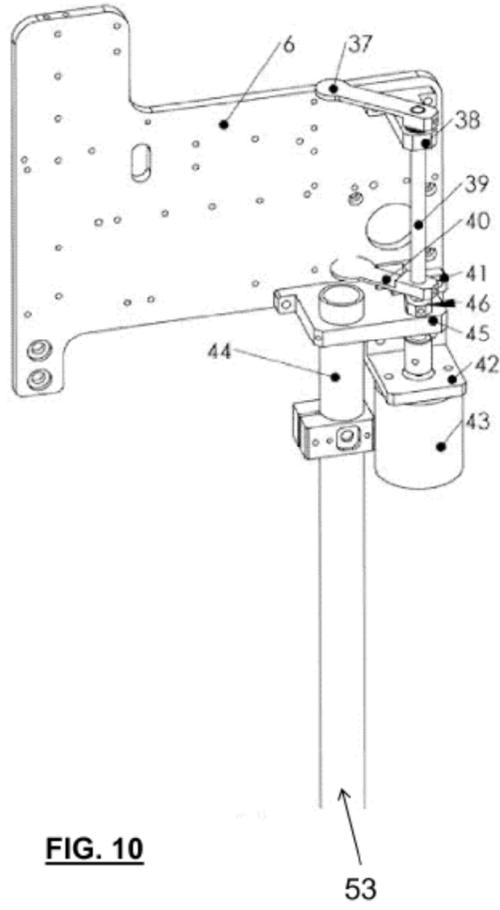


FIG. 9



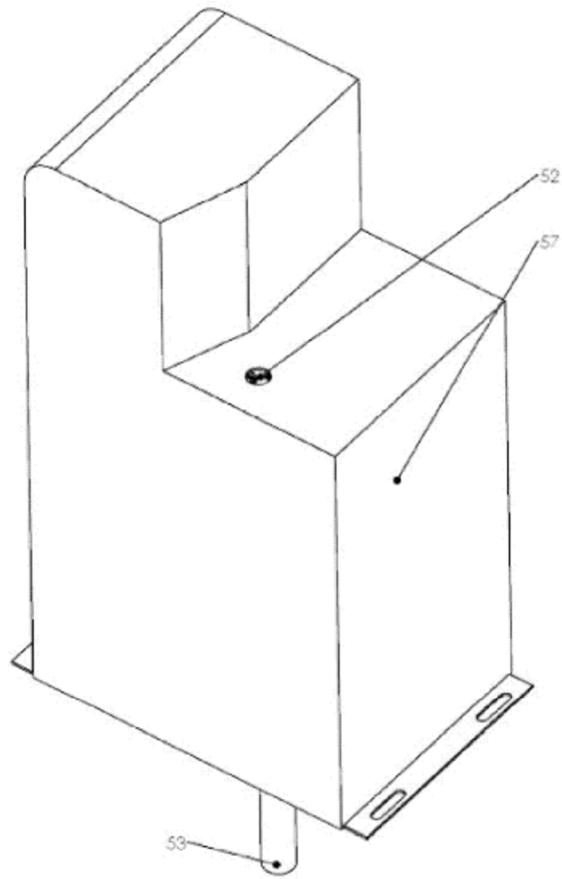


FIG. 11

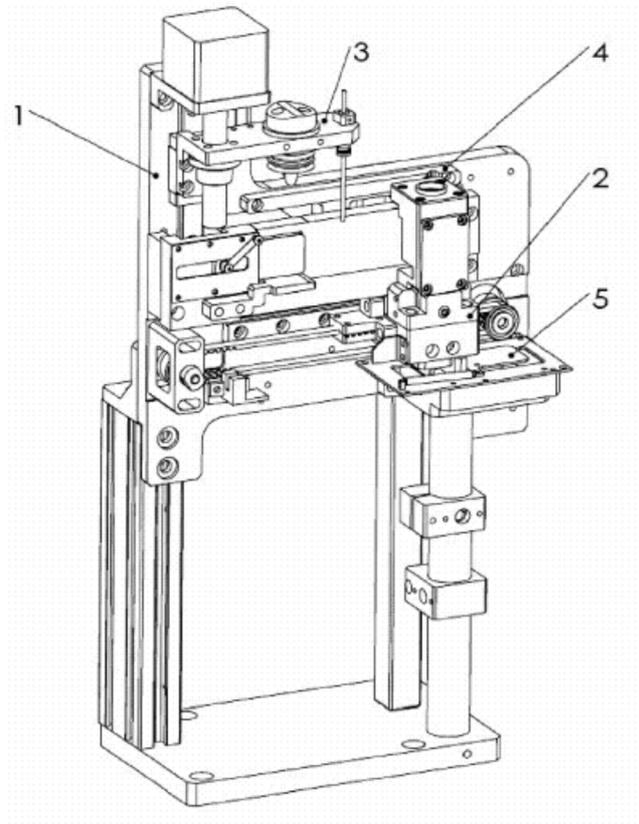


FIG. 12

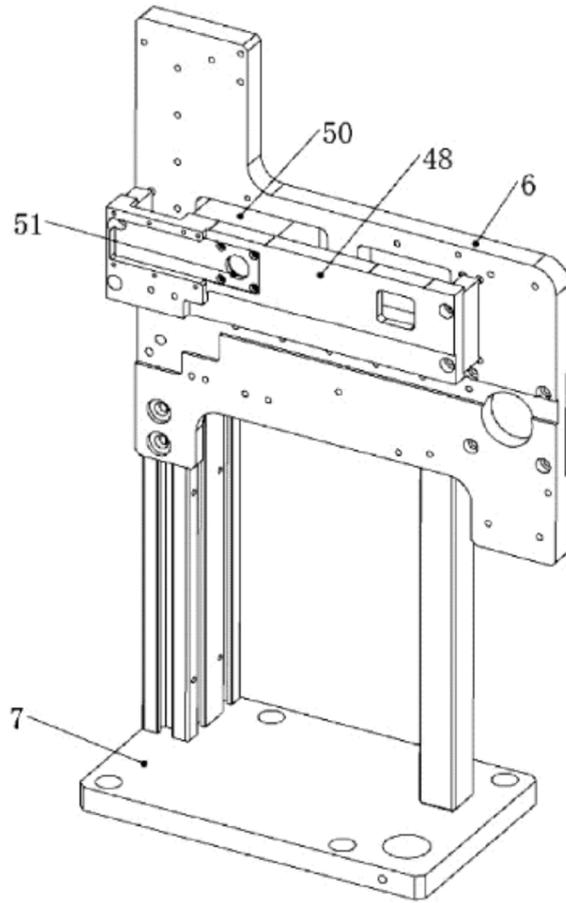


FIG. 13

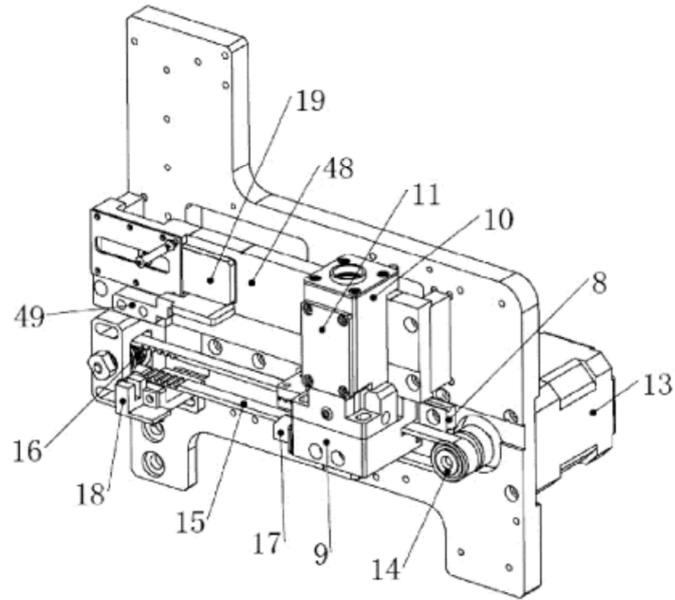
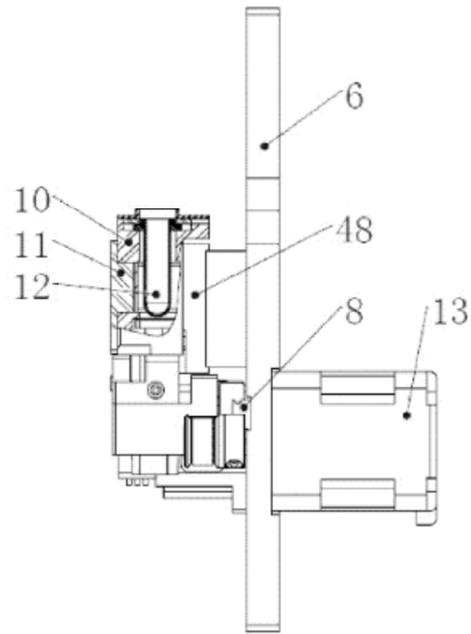


FIG. 14



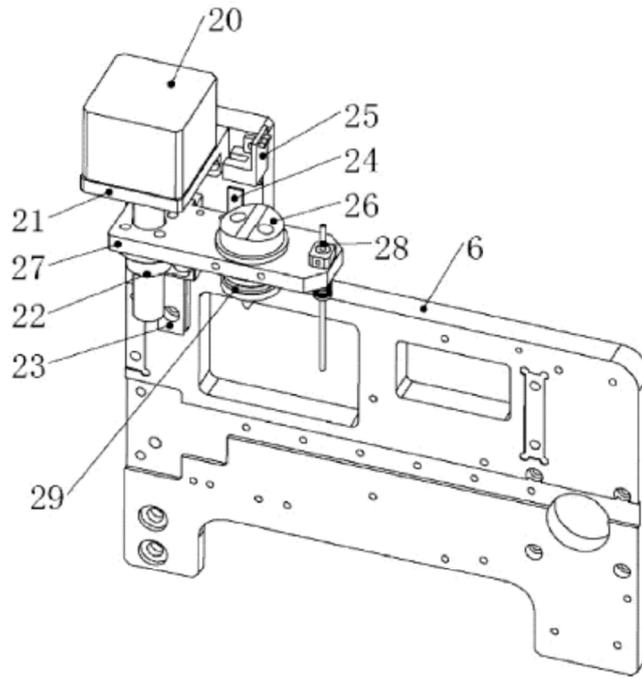


FIG. 16

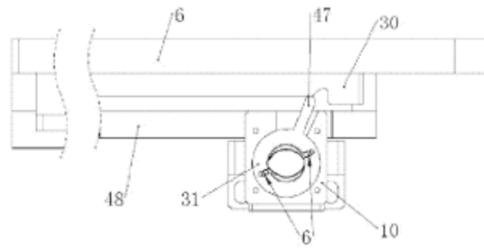


FIG. 17'

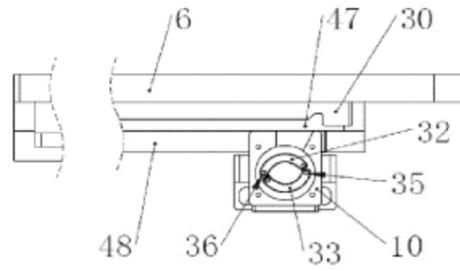


FIG. 17''

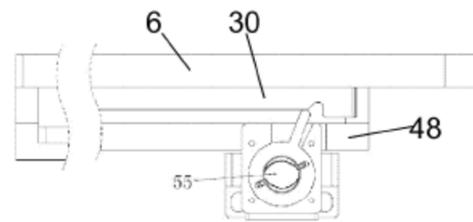


FIG. 18'

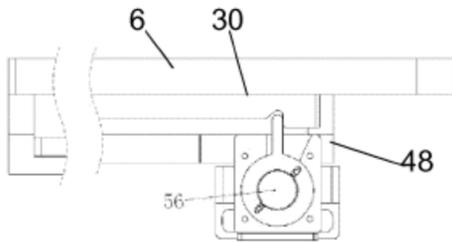


FIG. 18''

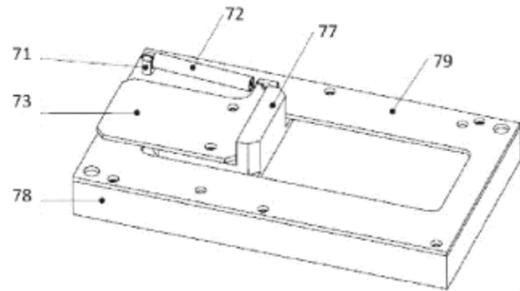
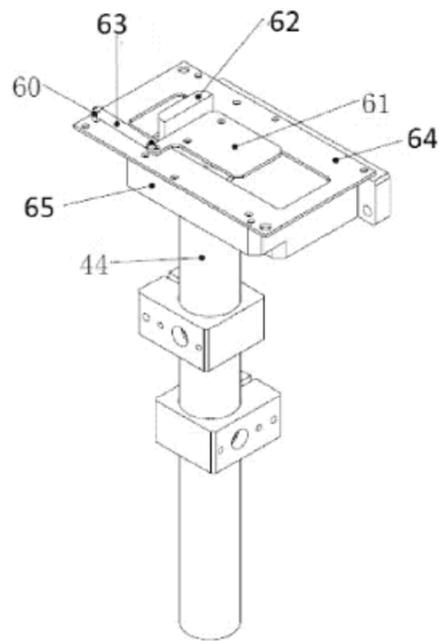


FIG. 19'



.19''

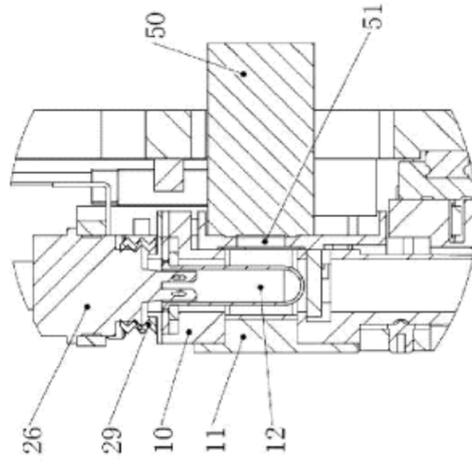


FIG. 20''

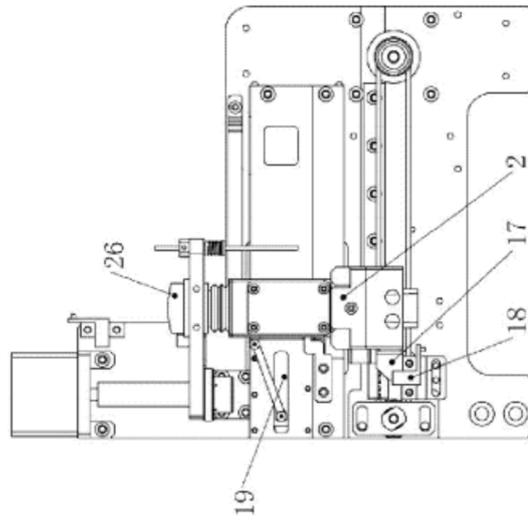


FIG. 20'