

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 986 236**

21 Número de solicitud: 202330283

51 Int. Cl.:

B01J 19/28 (2006.01)

B01J 19/12 (2006.01)

B01F 29/321 (2012.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

04.04.2023

43 Fecha de publicación de la solicitud:

08.11.2024

71 Solicitantes:

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA (100.0%)

Avda. Blasco Ibañez, 13

46010 Valencia (Valencia) ES

72 Inventor/es:

ESCORCIA ARIZA, Garin;

MARTÍ GASTALDO, Carlos;

MUÑOZ PADIAL, Natalia y

TATAY AGUILAR, Sergio

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

54 Título: **DISPOSITIVO PARA REALIZAR REACCIONES QUÍMICAS**

57 Resumen:

Un dispositivo para realizar reacciones químicas. El dispositivo comprende una plataforma giratoria configurada para girar alrededor de un eje central de la misma, en donde la plataforma giratoria comprende una pluralidad de primeros elementos de recepción para recibir, cada uno, a un recipiente; y una pluralidad de mecanismos de agitación. Cada mecanismo de agitación está dispuesto en o por debajo de cada elemento de retención para agitar, magnéticamente, a su correspondiente recipiente, desde abajo. El dispositivo comprende, además, un soporte, para una fuente de luz, estando dicho soporte dispuesto de manera fija en el dispositivo, de modo que cuando la fuente de luz está fijada en el soporte, la luz se irradia hacia la plataforma giratoria incidiendo, lateralmente sobre cada recipiente, al pasar este frente al soporte.

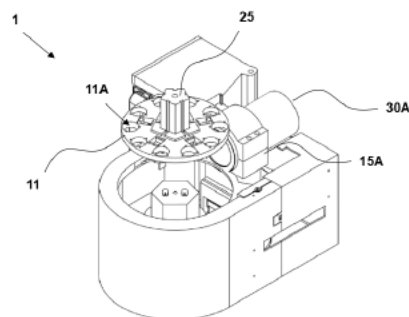


FIG. 2A

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO PARA REALIZAR REACCIONES QUÍMICAS

Campo de la técnica

La presente invención concierne a un dispositivo para realizar reacciones químicas mediante luz.

Antecedentes de la invención

Un fotorreactor químico es un dispositivo que emplea la luz como fuente energía para producir una determinada reacción química. La velocidad de reacción entre otros factores, es dependiente de la cantidad de luz recibida y de su longitud de onda. Es habitual por tanto que la irradiación de la muestra se realice con una gama de longitudes de onda limitada a las necesarias para impulsar la transformación a ensayar. Las fuentes que emiten luz en un rango estrecho de longitudes de onda minimizan el calentamiento no deseado y las reacciones secundarias. Si la reacción estudiada incluye reactivos o productos sensibles al aire es importante también, mantener una atmósfera inerte dentro del reactor. Por último, y especialmente en el caso en el que la reacción se haga en un medio heterogéneo (por ejemplo, líquido-sólido) en el que las fases reaccionantes van a tender a separarse, es importante asegurar una buena homogeneización del medio de reacción para evitar la sobreexposición de una parte de la muestra con respecto a otra.

En los fotorreactores de cribado de alto rendimiento (HTS, del inglés *high-throughput screening*), varias muestras (*p. ej.* viales) que contienen las diferentes mezclas de reactivos a ensayar se disponen formando un patrón geométrico en el interior del fotorreactor. Este patrón geométrico se expone a la energía emitida por una fuente de luz para iniciar la reacción. La cantidad de luz que recibe un punto (*l*) es inversamente proporcional a la distancia que separa ese punto de la fuente de luz:

$$I \propto d^{-n}$$

siendo, *d* la distancia que separa el punto de la fuente de luz y *n* el factor de proporcionalidad: *n* = 2 para fuentes de luz puntuales y *n* = 1 para fuentes que emitan rayos paralelos. Este hecho hace que en un fotorreactor HTS sea difícil iluminar todas las muestras con exactamente la misma cantidad de luz. Este problema escala con el número de muestras (área ocupada por el patrón de los recipientes empleados, *p. ej.* viales). Además, se acentúa

todavía más si las muestras no se consideran como puntuales y no absorbentes, sino como volúmenes capaces de absorber parte de la radiación. Estos problemas se ejemplifican de forma esquemática en la Fig. 1.

Asimismo, en el estado de la técnica se conocen algunos fotorreactores en los que la matriz de muestras se rota en torno a su centroide.

Por ejemplo, la patente US10143992-B2 describe un dispositivo de reacción para múltiples muestras. El dispositivo comprende una base, un disco de soporte fijado horizontalmente y montado sobre la base, un disco superior montado sobre el disco de soporte, un disco giratorio montado debajo del disco de soporte, y una serie de recipientes de reacción, donde una serie de orificios de transmisión de luz están distribuidos circunferencialmente en el disco de soporte. La serie de vasijas de reacción se colocan en los orificios de transmisión de luz en una correspondencia de uno a uno. Asimismo, se incluye una serie de agitadores montados entre el disco superior y el disco de soporte para agitar líquidos en las vasijas de reacción. Este dispositivo incluye también una pluralidad de fuentes de luz que están dispuestas en una superficie superior del disco giratorio, para iluminar, desde abajo, a las vasijas de reacción (geometría que precisamente quiere evitar el dispositivo para realizar reacciones químicas de la presente invención para así maximizar la superficie de muestra irradiada).

La solicitud de patente EP3821976-A1 divulga un fotorreactor químico radial. El fotorreactor incluye una plataforma giratoria que puede girar alrededor de un primer eje que es así mismo el eje central del sistema. Además, un mecanismo de sujeción sujeta los recipientes de reacción cuyas direcciones longitudinales son una dirección del eje central en una circunferencia alrededor del primer eje en la plataforma giratoria a intervalos iguales. Los mecanismos de rotación sujetan los fondos de los recipientes de reacción y a su vez, giran los recipientes de reacción alrededor de segundos ejes que son ejes centrales de los recipientes de reacción, respectivamente. También incluye fuentes de luz dispuestas en circunferencia fuera de la etapa giratoria, y mecanismos de agitación dispuestos en las proximidades de los recipientes de reacción y configurados para hacer girar unas barras de agitación alrededor de ejes de direcciones ortogonales a los segundos ejes por fuerza magnética, respectivamente. Esta forma de agitación no permite la formación de un vórtice de agitación longitudinal a lo largo del eje del recipiente de reacción. El dispositivo para realizar reacciones químicas de la presente invención incluye un agitador magnético independiente debajo de cada uno de los recipientes que permite una agitación longitudinal – no ortogonal como en el caso de la EP3821976-A1 – y que puede controlarse para cada uno de los

recipientes, y lo más importante de forma independiente a la de la de la plataforma. Esto asegura una agitación homogénea en el caso de muestras heterogéneas.

Por otro lado, el fotorreactor de la EP3821976-A1 incluye una cubierta para aislar a los recipientes del exterior y únicamente permite que los recipientes sean cilíndricos. El dispositivo para realizar reacciones químicas de la presente invención permite el uso de recipientes de cualquier forma, por ejemplo, cuadrados como sería el caso de cubetas UV-Vis. Además, el diseño de la cubierta permite el uso de reservorios de gas inerte para llevar a cabo reacciones en atmósfera inerte, cosa que no es posible en el reactor de la EP3821976-A1.

- 10 En los documentos CN215743371-U, CN208694975-U y CN112007596-A se divulgan otros fotorreactores químicos, aunque sin ser fotorreactores de alto rendimiento (posibilidad de realizar varias reacciones químicas en paralelo), tal y como el dispositivo de la presente invención.

Exposición de la invención

- 15 Un objeto de la presente invención es el de proporcionar un dispositivo para realizar reacciones químicas de alto rendimiento, en el que las muestras no se mantienen estáticas con respecto a la fuente de luz, sino que todas ellas describen una misma trayectoria periódica y circular con respecto a la fuente de luz. De tal forma que, para tiempos de irradiación suficientemente largos la distancia promedio (y por ende la intensidad recibida promedio) para cada una de ellas es homogénea.

- A tal fin, ejemplos de realización de la presente invención aportan de acuerdo con un primer aspecto un dispositivo para realizar reacciones químicas, el cual comprende, al igual que los dispositivos del estado de la técnica conocidos: una plataforma giratoria configurada para girar alrededor de un eje central de la misma, en donde la plataforma giratoria comprende una pluralidad de primeros elementos de recepción para recibir, cada uno, a un recipiente; y una pluralidad de mecanismos de agitación.

- A diferencia de los dispositivos del estado de la técnica, en el dispositivo propuesto cada mecanismo de agitación de la pluralidad de mecanismos de agitación está dispuesto en la plataforma giratoria, junto a cada primer elemento de recepción, y está adaptado para agitar, magnéticamente, a su correspondiente recipiente, desde abajo. Asimismo, el dispositivo comprende, además, un soporte, para incorporar una fuente de luz, estando dicho soporte dispuesto de manera fija en el dispositivo, de modo que cuando la fuente de luz está fijada en

el soporte, la luz se irradia hacía la plataforma giratoria incidiendo lateralmente sobre cada recipiente al pasar este frente al soporte.

Según el dispositivo propuesto, los recipientes pueden ser de cualquier forma/geometría, por ejemplo, cuadrada, cilíndrica, etc.

- 5 En algunos ejemplos de realización, la plataforma giratoria es de simetría radial.

En algunos ejemplos de realización, el dispositivo comprende un mecanismo de retención con una pluralidad de segundos elementos de recepción. Cada segundo elemento de recepción está adaptado para retener un recipiente cuando el recipiente está dispuesto en un primer elemento de recepción.

- 10 En algunos ejemplos de realización, también se incluyen una o más piezas de inmovilización, intercambiables, y particularmente adaptadas a la forma de los recipientes, para incrementar su fijación/inmovilización. Por ejemplo, una pieza de inmovilización superior se acopla o encaja en los segundos elementos de recepción mientras que una pieza de inmovilización inferior se acopla o encaja en los primeros elementos de recepción.

- 15 El mecanismo de retención, particularmente, comprende también un pasador móvil para cada segundo elemento de recepción.

En algunos ejemplos de realización, el pasador móvil y la pieza de inmovilización superior comprenden un orificio que permite la conexión de un reservorio de gas.

- 20 En algunos ejemplos de realización, el dispositivo propuesto incluye también unos medios de refrigeración para mantener el dispositivo a una temperatura constante. Por ejemplo, en un ejemplo de realización particular, los medios de refrigeración comprenden un radiador refrigerado y un ventilador configurado para producir una corriente de aire termostático hacia el interior del dispositivo.

- 25 En algunos ejemplos de realización, cada mecanismo de agitación comprende un motor DC que tiene acoplado un imán permanente.

Particularmente, el dispositivo incluye también un módulo de control, intercambiable, dependiendo de la configuración del dispositivo.

En algunos ejemplos de realización, el módulo de control consta de una o más unidades de control configurada(s) para controlar la velocidad de giro de la plataforma giratoria y/o la

pluralidad de mecanismos de agitación. Igualmente, la unidad o unidades de control puede/pueden estar configurada/configuradas para controlar la pluralidad de mecanismos de agitación, de manera individual. Incluso, la unidad o unidades de control puede/pueden estar configurada/configuradas para controlar la temperatura en el dispositivo.

- 5 En algunos ejemplos de realización, el soporte comprende un elemento de sujeción tipo brida o abrazadera.

En algunos ejemplos de realización, el dispositivo incluye una cubierta lateral adaptada para rodear a la plataforma giratoria y cuya superficie interior esta revestida con un material reflectante para así mejorar la reflexión de la luz dentro del dispositivo.

- 10 En algunos ejemplos de realización, también se incluye una primera cubierta superior acoplable a la cubierta lateral, para no dejar escapar luz del dispositivo. La primera cubierta puede estar adaptada para permitir la conexión de los reservorios de gas.

En algunos ejemplos de realización, también se incluye una segunda cubierta superior, acoplable a la primera cubierta superior.

- 15 En algunos ejemplos de realización, el dispositivo comprende, además, al menos un segundo soporte, para otra fuente de luz.

Por lo tanto, la presente invención proporciona un dispositivo/aparato para realizar reacciones químicas que permite acoplar una fuente de luz, comercial, gracias a la inclusión del citado soporte, y en el que la posición de las muestras no es fija, sino que las muestras describen una misma trayectoria periódica y circular con respecto a la fuente de luz fija, cuando esta está acoplada al soporte. De esta forma, para tiempos de irradiación suficientemente largos la distancia (y, por tanto, la intensidad recibida) promedio para cada una de ellas será la misma. Además, el dispositivo propuesto incorpora agitación individual para cada una de las muestras, desde abajo, para evitar la sobreexposición de la mezcla de reacción, incluso en el caso de mezclas heterogéneas.

Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras características y ventajas se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de unos ejemplos de realización, meramente ilustrativa y no limitativa, con referencia a los dibujos que la acompañan, en los que:

La Fig. 1 muestra: a) dos muestras puntuales recibiendo la misma cantidad de luz dentro de la zona iluminada por una lámpara, la intensidad de color representa la intensidad de luz; b) una matriz de cuatro muestras puntuales en la que no todas las muestras reciben la misma cantidad de luz; c) una matriz de cuatro muestras no puntuales y adsorbentes. En este caso, las muestras más cercanas a la fuente de luz apantallan la luz recibida por las muestras más alejadas.

Las Figs. 2A-2H muestran un dispositivo para realizar reacciones químicas, según un ejemplo de realización de la presente invención.

La Fig. 3 muestra, con más detalle, la plataforma giratoria y los mecanismos de agitación del dispositivo para realizar reacciones químicas de las Figs. 2A-2H.

Las Figs. 4A-4C muestra, con más detalle, cómo se sujetan los recipientes a la plataforma giratoria, según un ejemplo de realización de la presente invención.

La Fig. 5 muestra otro dispositivo para realizar reacciones químicas, según otro ejemplo de realización.

La Fig. 6 muestra otro dispositivo para realizar reacciones químicas, según otro ejemplo de realización.

Descripción detallada de la invención y de unos ejemplos de realización

Las Figs. 2A-2H ilustran un primer ejemplo de realización del dispositivo para realizar reacciones químicas (1) propuesto. En el dispositivo (1) propuesto, la matriz de muestras/recipientes (13) rota en torno a la posición de su centroide gracias a una plataforma giratoria (11). Además, el dispositivo (1) incluye mecanismos de agitación (20), individuales para cada recipiente (13), para asegurar la correcta homogeneidad de la mezcla de reacción incluso en el caso de muestras heterogéneas.

El dispositivo (1) también incluye un soporte (15A), particularmente de tipo brida o abrazadera, para el acoplamiento/sujeción de una fuente de luz (30A). Cuando la fuente de luz (30A) está fijada en el soporte (15A), la luz incide lateralmente sobre cada recipiente (13) al pasar los recipientes (13) frente al soporte (15A). Se ha de indicar que, aunque se ilustre en las diferentes figuras, la fuente de luz es independiente del dispositivo (1). Es decir, el dispositivo (1) propuesto permite utilizar cualquier fuente de luz comercial.

La plataforma giratoria (11), en este caso particular de simetría radial, comprende una serie de primeros elementos de recepción (11A), para cada uno de los recipientes (13). Tal y como se ilustra en la Fig. 2A, en este ejemplo de realización los primeros elementos de recepción (11A) comprenden unos agujeros. En cualquier caso, en otros ejemplos de realización, en este caso no ilustrados, los primeros elementos de recepción comprenden unas cavidades de una determinada forma/geometría.

Cada mecanismo de agitación (20), tal y como se ilustra en la Fig. 3, particularmente comprende (véase la Fig. 3A) un motor DC (22) que tiene acoplado a su eje un imán permanente (24) a través de un acople (23). A su vez, los anteriores componentes están montados/ensamblados en el interior de una columna/poste (21). Cada mecanismo de agitación (20) va anclado (véase la Fig. 3C) a cada primer elemento de recepción (11A), para de este modo realizar la agitación magnética de un correspondiente recipiente (13) desde la parte inferior del mismo.

Siguiendo con las explicaciones de las Figs. 2A-2H, el dispositivo (1) incluye también un mecanismo de retención (12) con una pluralidad de segundos elementos de recepción (12A) para sujetar los recipientes (13) a la plataforma giratoria (11). Particularmente, en los ejemplos de realización ilustrados, los segundos elementos de recepción (12A) comprenden unos agujeros. En cualquier caso, en otros ejemplos, no ilustrados, estos elementos podrían tener una configuración diferente, por ejemplo, unas cavidades de una determinada forma/geometría. El mecanismo de retención (12) se mantiene unido a la plataforma giratoria (11) a través de una columna central (25), lo que permite ajustar su altura en función de la del recipiente (13).

En particular, tal y como se ilustra con más detalle en la Fig. 4, para retener los recipientes (13) se usan también dos piezas de retención/inmovilización adicionales, una superior 14A y una inferior 14B (véase las vistas 4A y 4B), sobre las que se acopla el recipiente (13). Indicar que, en otros ejemplos de realización, los recipientes (13) podrían retenerse/inmovilizarse mediante una sola pieza, bien la superior o la inferior. Estas piezas adicionales son intercambiables y se adaptan a la forma del recipiente (13) y permiten que este quede aún más fijo. En el ejemplo de la Fig. 4, la pieza inferior 14B, va soportada sobre la plataforma giratoria inferior (11) mientras que la pieza superior (14A) se encaja en los segundos elementos de recepción (12A) del mecanismo de retención (12).

El mecanismo de retención (12), para cada uno de los segundos elementos de recepción (12A), comprende un pasador móvil (19) que permite poner y quitar fácilmente la pieza

superior (14A) sin tener que desmontar el mecanismo de retención (12) completamente. Particularmente, tanto los pasadores móviles (19) como la pieza superior (14A) tienen orificios (19AX y 14AX, respectivamente) para poder conectar un reservorio de gas (60), véase la Fig. 5. En cualquier caso, se ha de indicar que la inclusión de dichos orificios no es limitativa, puesto que en otros ejemplos de realización dichos orificios pueden no estar incluidos.

El dispositivo (1) propuesto incluye también un radiador refrigerado (17) y un ventilador (18) como medios de refrigeración del dispositivo (1).

Igualmente, el dispositivo (1) incluye un espacio/zona (delineada en la Fig. 2E) para la conexión de un módulo de control (16). El módulo de control (16) está diseñado para que sea intercambiable dependiendo de la configuración del dispositivo (1). Según el ejemplo de realización ilustrado, el módulo de control (16) comprende dos unidades o elementos de control (16A, 16B), analógicos. El control de la velocidad de giro de la plataforma giratoria (11) se realiza mediante la unidad o elemento de control (16A), mientras que el control de la velocidad de agitación de los mecanismos de agitación (20) se realiza mediante la unidad o elemento de control (16B).

Indicar que, en otros ejemplos de realización, no ilustrados, las unidades o elementos de control (16A, 16B) podrían ser digitales.

Las unidades o elementos de control (16A, 16B) podrían controlar también la refrigeración del dispositivo (1). Alternativamente, el módulo de control (16) podría incluir elementos de control adicionales para realizar dicho control de la refrigeración. Asimismo, el elemento de control (16B) podría substituirse por múltiples elementos de control, por ejemplo, uno por cada mecanismo de agitación (20), de modo que cada elemento de control estaría adaptado o configurado para controlar a los diferentes mecanismos de agitación (20), de manera individual. Incluso, el módulo de control (16) puede comprender una única unidad/elemento de control que por medio de diferentes posiciones de control puede controlar tanto a la plataforma giratoria (1) como a los mecanismos de agitación (20) e incluso la refrigeración.

Tal y como se ilustra en las Figs. 2E-2G, el dispositivo (1), opcionalmente, incluye también una o más cubiertas. Una de las cubiertas, lateral (41), y que rodea a la plataforma giratoria (11) está particularmente destinada a mejorar la reflexión de la luz dentro del dispositivo (1). Para ello, la superficie interior de la cubierta lateral (41) es reflectante. La cubierta (42) está destinada para que no escape luz del dispositivo (1). Particularmente, esta primera cubierta superior (42) comprende una abertura o agujero para poder conectar los reservorios de gas

(20). La segunda cubierta superior (43) se puede poner cuando no se usan los reservorios de gas (20).

Con referencia ahora a la Fig. 6, en la misma se muestra otro ejemplo de realización del dispositivo (1) propuesto. En este caso, el dispositivo (1) comprende dos soportes (15A, 15B)
5 para el acoplamiento/sujeción, cada uno, de una fuente de luz (30A, 30B).

El alcance de la presente invención está definido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para realizar reacciones químicas, el cual comprende:

una plataforma giratoria (11) configurada para girar alrededor de un eje central de la misma, en donde la plataforma giratoria (11) comprende una pluralidad de primeros elementos de recepción (11A) para recibir, cada uno, a un recipiente (13); y
una pluralidad de mecanismos de agitación (20);

caracterizado porque:

cada mecanismo de agitación (20) de la pluralidad de mecanismos de agitación (20) está dispuesto en la plataforma giratoria (11), junto a cada primer elemento de recepción (11A), y está adaptado para agitar, magnéticamente, a su correspondiente recipiente (13), desde abajo;

y porque el dispositivo (1) comprende, además:

un soporte (15A), para una fuente de luz (30A), estando dicho soporte (15A) dispuesto de manera fija en el dispositivo (1), de modo que cuando la fuente de luz (30A) está fijada en el soporte (15A), la luz se irradia hacia la plataforma giratoria (11) incidiendo lateralmente sobre cada recipiente (13), al pasar este frente al soporte (15A).

2. El dispositivo según la reivindicación 1, en donde la plataforma giratoria (11) es de simetría radial.

3. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, un mecanismo de retención (12) con una pluralidad de segundos elementos de recepción (12A), estando cada segundo elemento de recepción (12A) adaptado para permitir la recepción de un recipiente (13) cuando este está dispuesto en un primer elemento de recepción (11A).

4. El dispositivo según la reivindicación 3, que comprende, además, una o más piezas de inmovilización (14A, 14B) adaptadas a una forma del recipiente (13), en donde una pieza de inmovilización superior (14A) de dichas piezas de inmovilización (14A, 14B) está adaptada para acoplarse con un segundo elemento de recepción (12A) y otra pieza de inmovilización inferior (14B) de dichas piezas de inmovilización (14A, 14B) está adaptada para acoplarse con un primer elemento de recepción (11A).

5. El dispositivo según la reivindicación 4, en donde el mecanismo de retención (12) comprende, además, un pasador móvil (19) asociado a cada segundo elemento de recepción (12A).

6. El dispositivo según la reivindicación 5, en donde cada pasador móvil (19) y cada pieza de inmovilización superior (14A) comprenden un orificio (19AX, 14AX) para la conexión de un reservorio de gas (60).
7. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada
5 primer elemento de recepción (11A) y/o cada segundo elemento de recepción (12A) comprende un agujero o una cavidad con una forma determinada.
8. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, medios de refrigeración para mantener el dispositivo (1) a una temperatura constante.
- 10 9. El dispositivo según la reivindicación 8, en donde los medios de refrigeración comprenden un radiador refrigerado (17) y un ventilador (18) configurado para producir una corriente de aire termostático hacia el interior del dispositivo (1).
10. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada
15 mecanismo de agitación (20) comprende un motor DC (22) que tiene acoplado un imán permanente (24).
11. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, un módulo de control (16), intercambiable, para control del dispositivo (1).
12. El dispositivo según la reivindicación 11, en donde el módulo de control (16) comprende una o más unidades de control (16A, 16B) configurada(s) para controlar, al menos, la
20 velocidad de giro de la plataforma giratoria (11) y/o la pluralidad de mecanismos de agitación (20).
13. El dispositivo según la reivindicación 12, en donde la unidad o unidades de control (16A, 16B) está/están configurada/configuradas para controlar la pluralidad de mecanismos de agitación (20), de manera individual.
- 25 14. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una cubierta lateral (41) adaptada para rodear a la plataforma giratoria (11) y que incluye una superficie interior reflectante para así mejorar la reflexión de la luz dentro del dispositivo (1).
15. El dispositivo según la reivindicación 14, que comprende, además, una primera cubierta
30 superior (42), acoplable a la cubierta lateral (41), para no dejar escapar luz del dispositivo (1).

16. El dispositivo según la reivindicación 15, que comprende, además, una segunda cubierta superior (43), acoplable a la primera cubierta superior (42).

17. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el recipiente (13) es de forma cuadrada o cilíndrica.

5 18. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el soporte (15A) comprende un elemento de sujeción tipo brida o abrazadera.

19. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, al menos un segundo soporte (15B), para otra fuente de luz (30B).

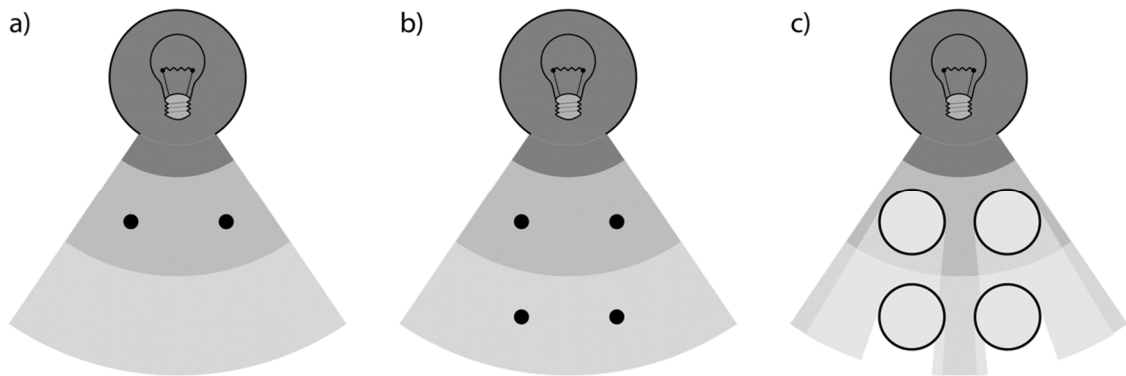


FIG. 1 (Estado de la técnica)

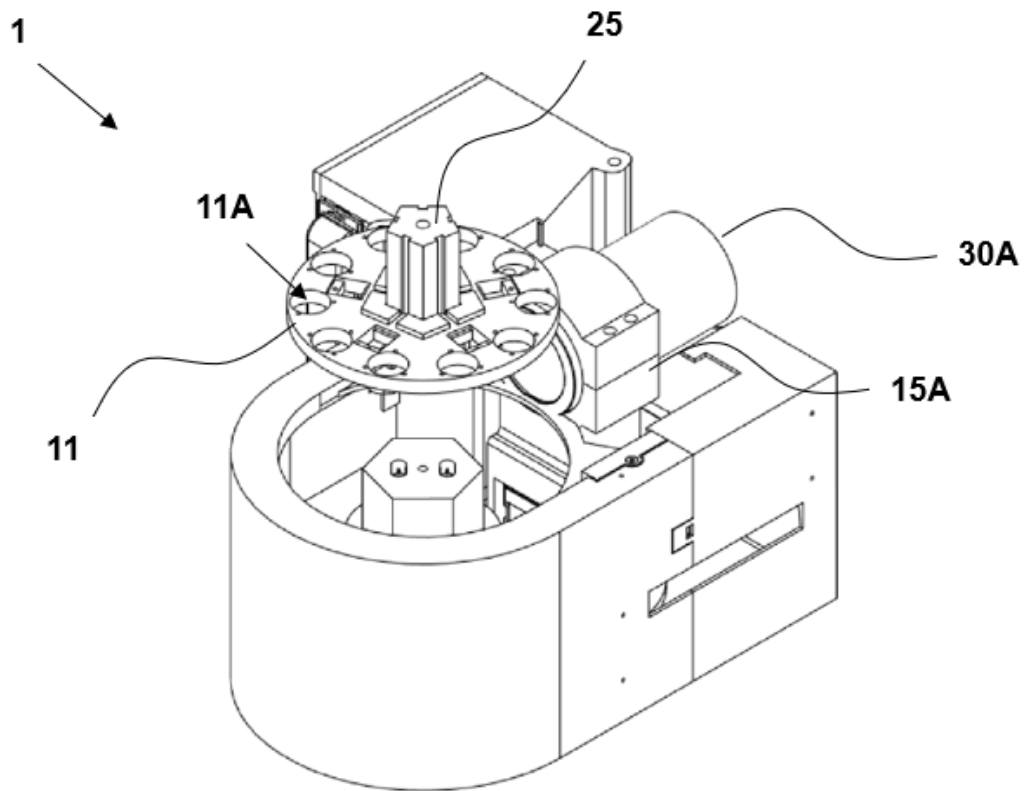


FIG. 2A

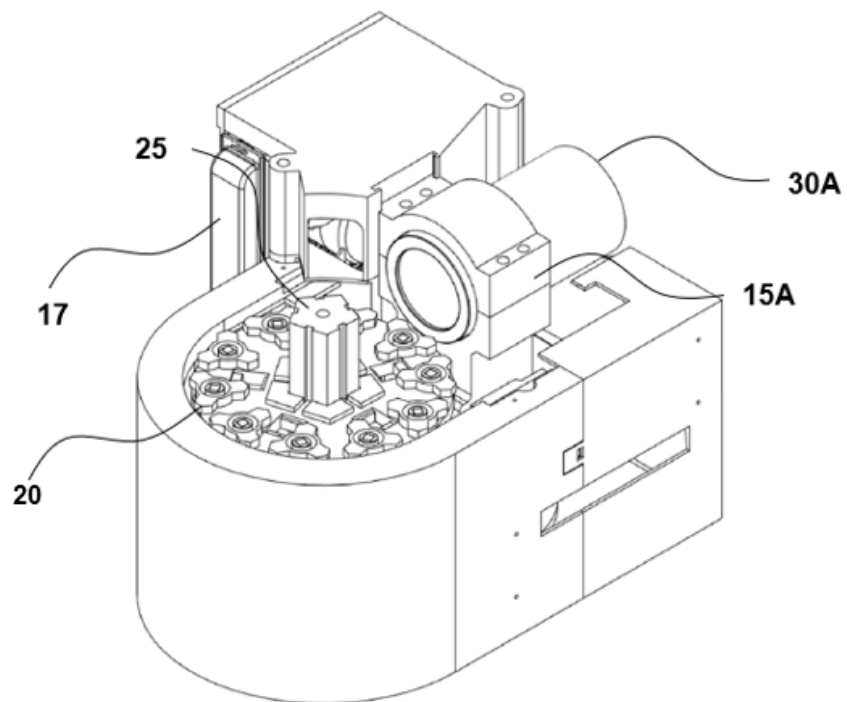


FIG. 2B

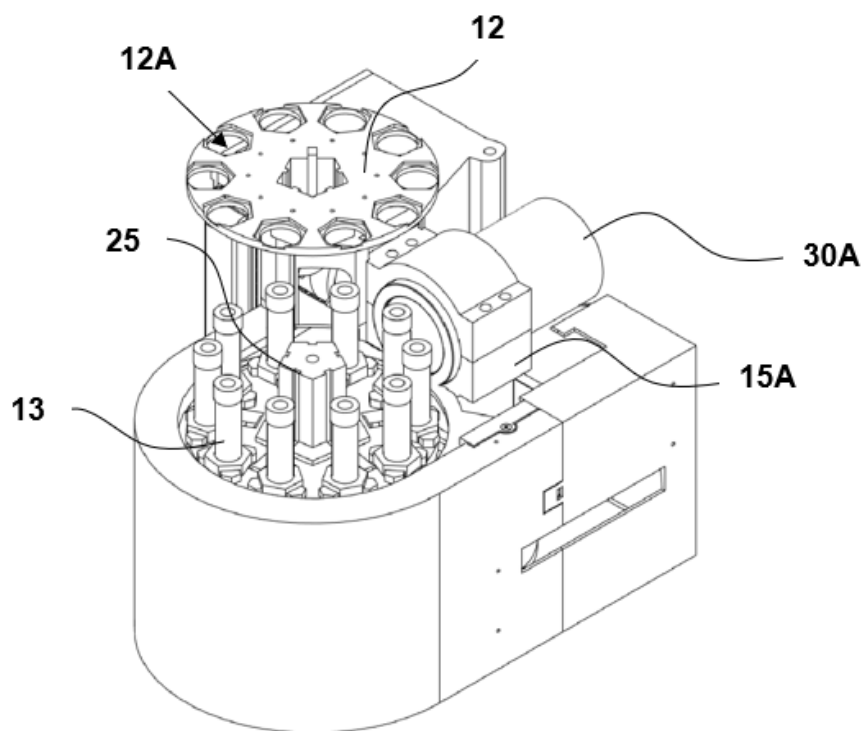


FIG. 2C

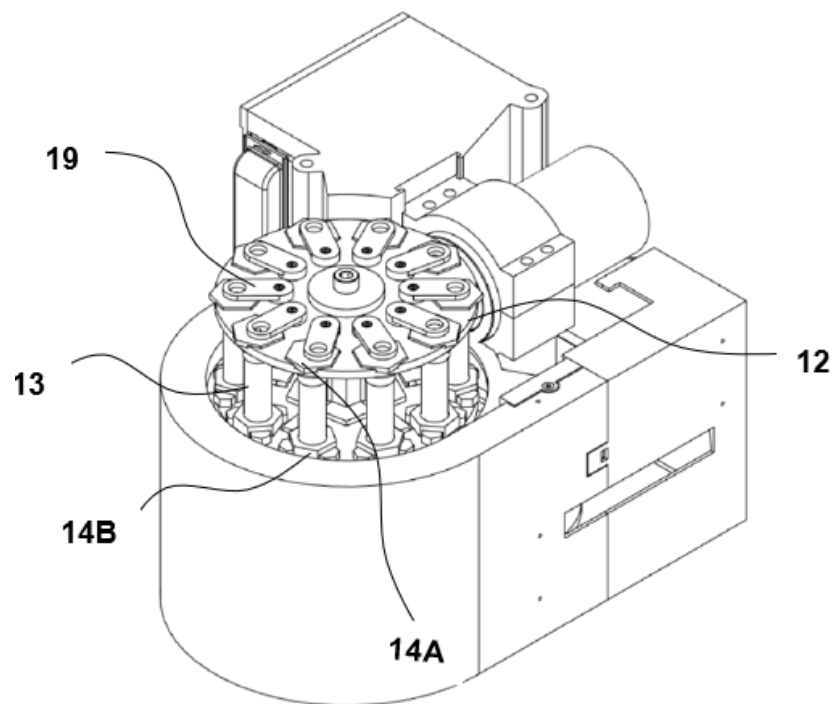


FIG. 2D

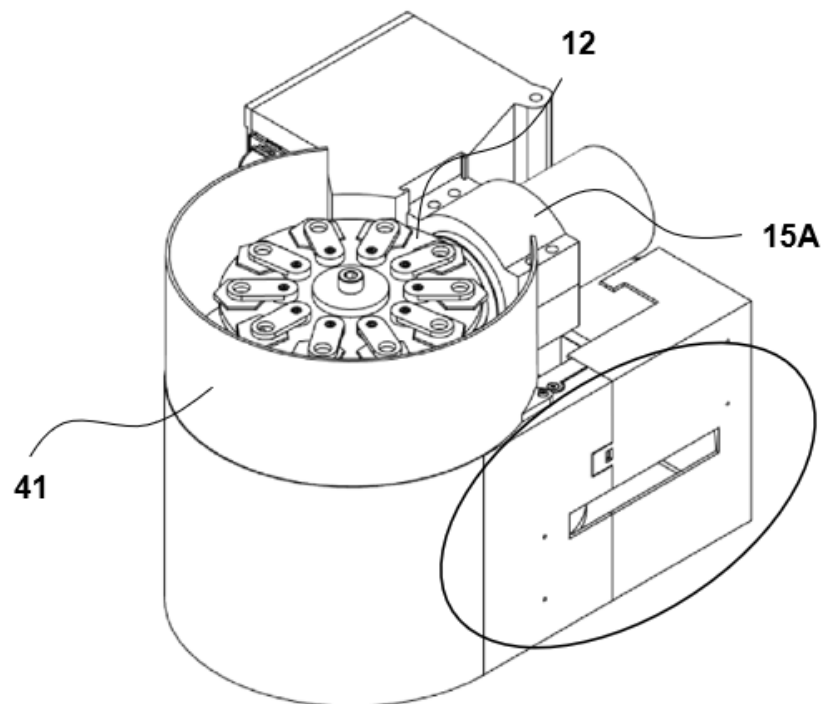


FIG. 2E

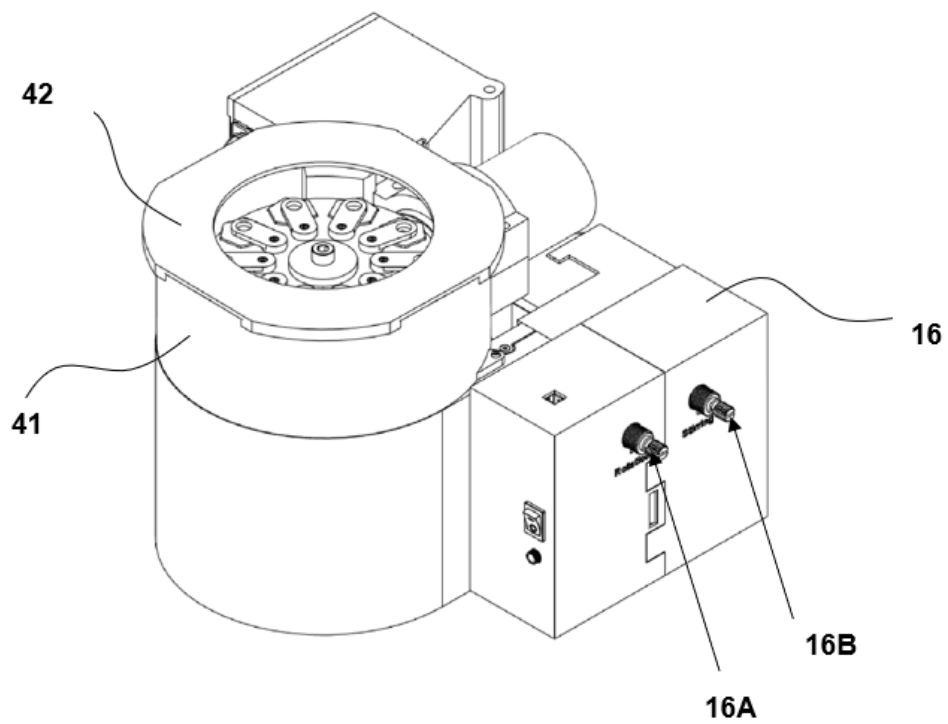


FIG. 2F

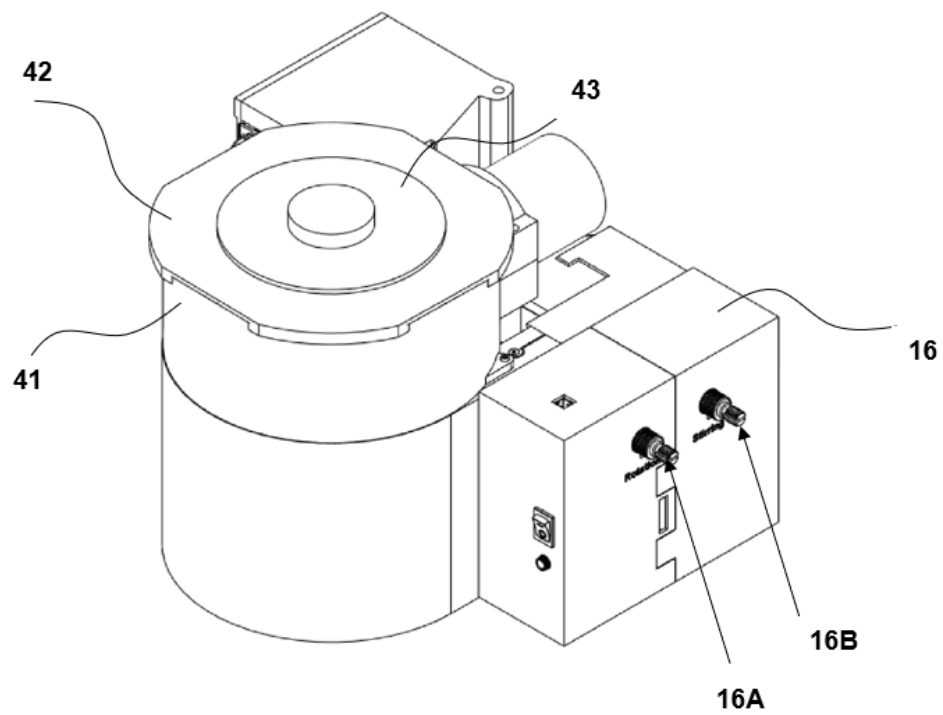


FIG. 2G

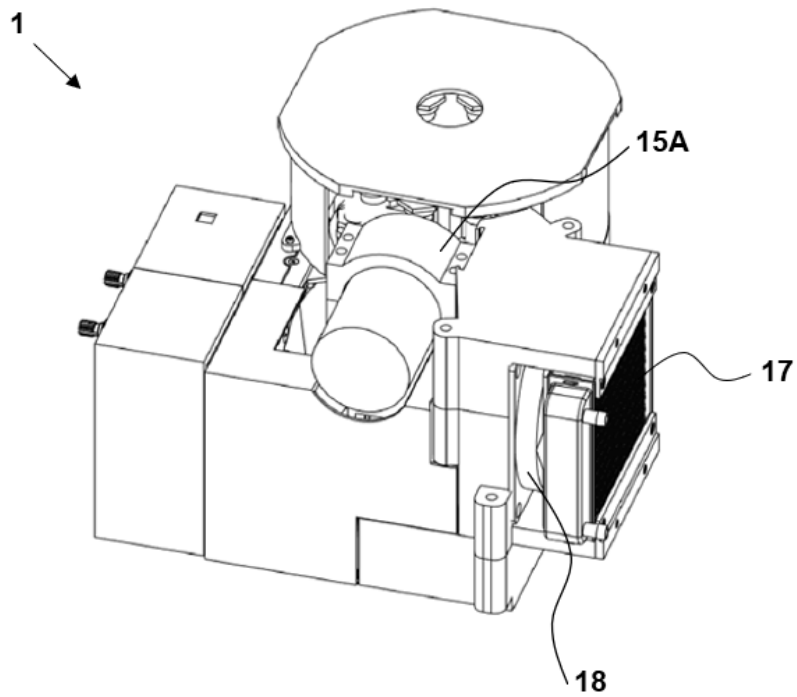


FIG. 2H

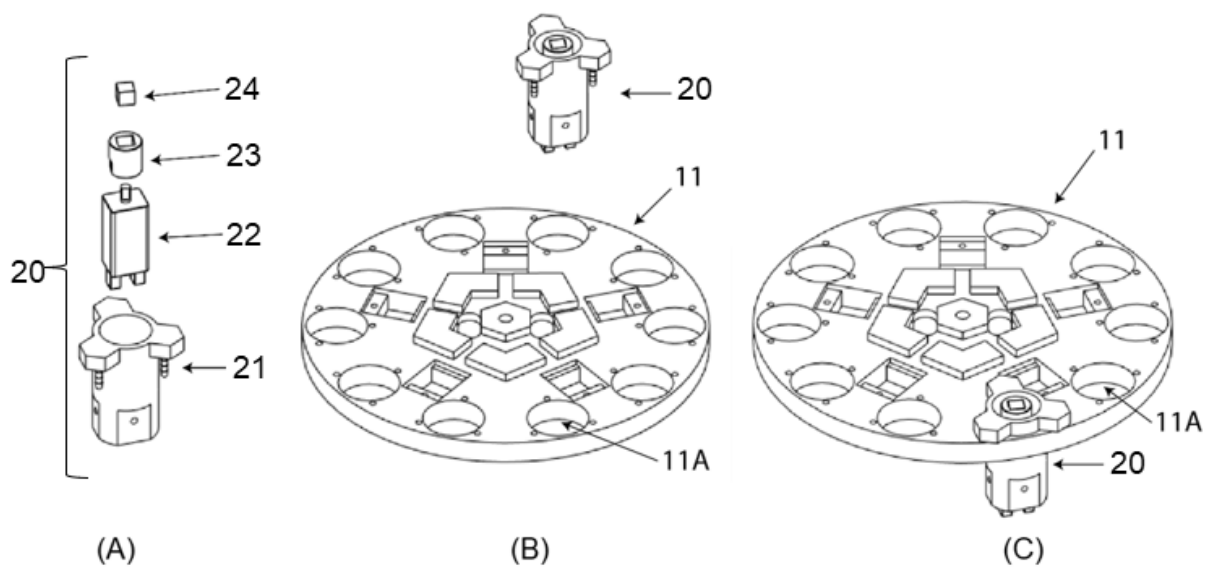


FIG. 3

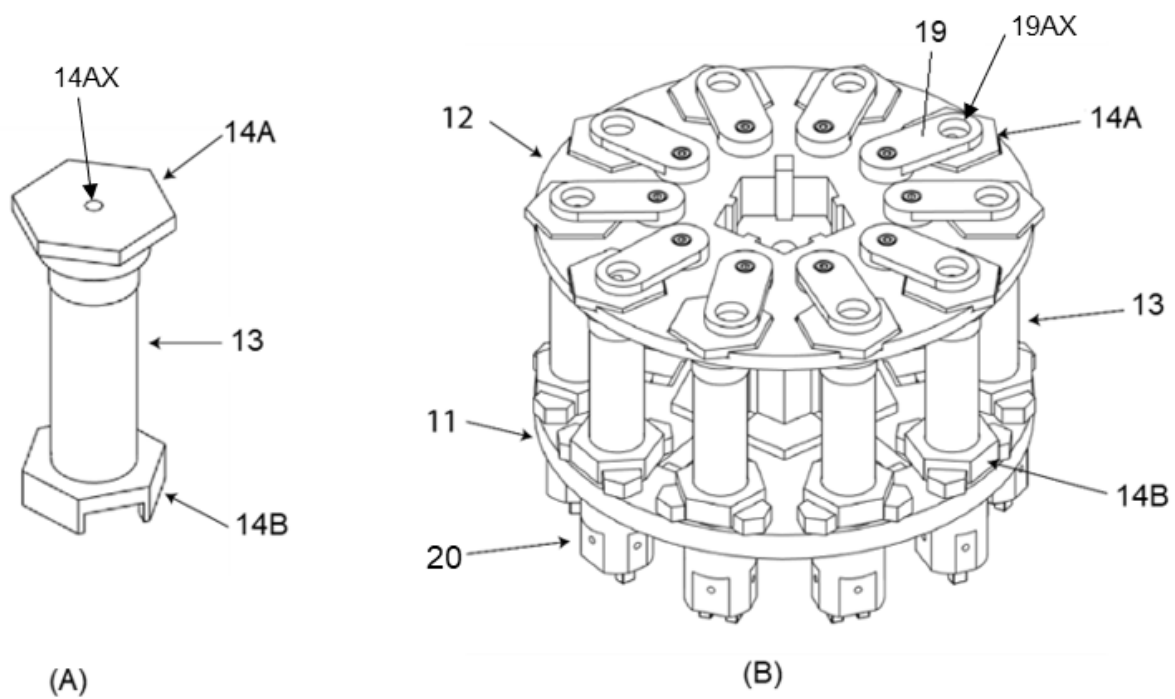


FIG. 4

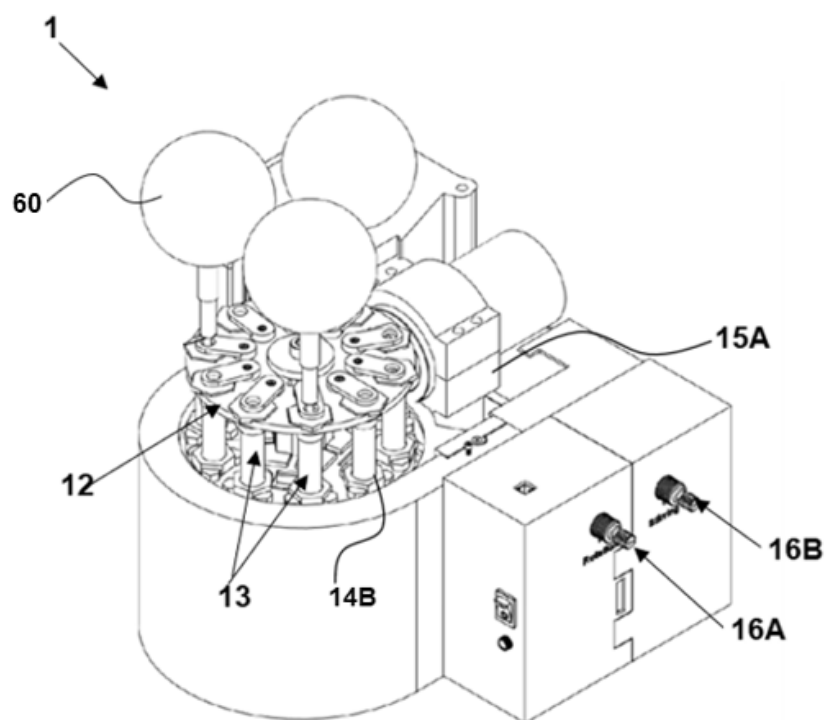


FIG. 5

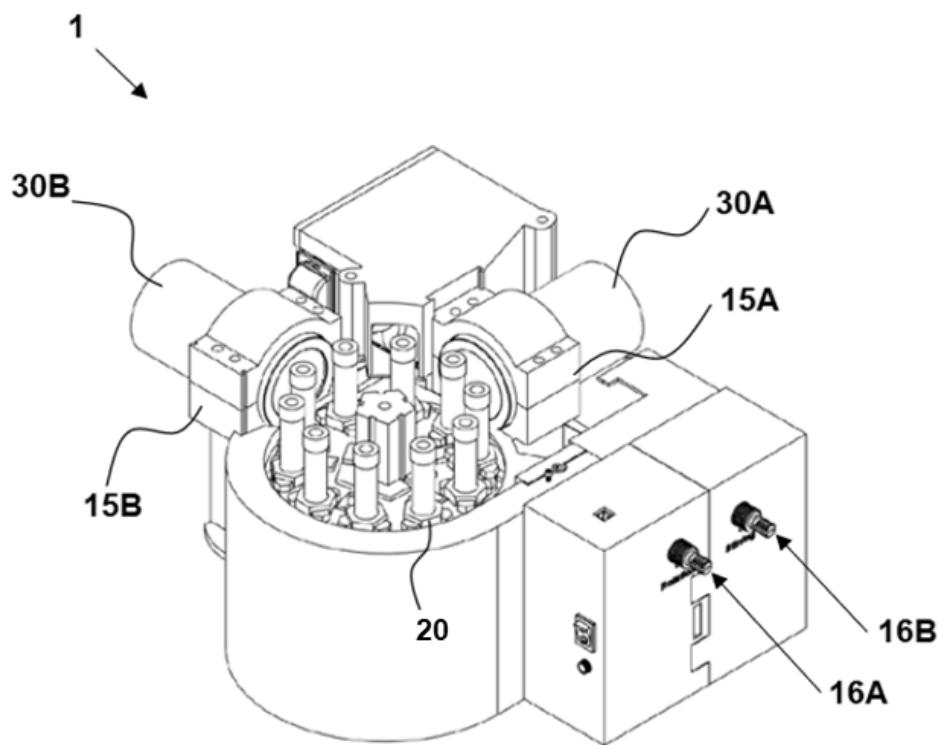


FIG. 6



- ②① N.º solicitud: 202330283
②② Fecha de presentación de la solicitud: 04.04.2023
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	EP 3821975 A1 (CELLSYSTEM CO LTD) 19/05/2021, párrafos [4 - 18]; figura 1	1-19
A	WO 2018098189 A1 (HEPATOCHM INC) 31/05/2018, párrafos [8 - 17]; figura 1	1-19
A	CN 114019089 A (SHANGHAI ANJIE ENV PROT SCI & TECH CO LTD) 08/02/2022, (resumen); figura 1	1-19
A	CN 113559805 A (UNIV XINZHOU TEACHERS) 29/10/2021, (resumen); figura 2	1-19
Categoría de los documentos citados X: de particular relevancia Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría A: refleja el estado de la técnica O: referido a divulgación no escrita P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud		
El presente informe ha sido realizado ☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:		
Fecha de realización del informe 27.12.2023	Examinador B. Aragón Urueña	Página 1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B01J19/28 (2006.01)

B01J19/12 (2006.01)

B01F29/321 (2022.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B01J, B01F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI