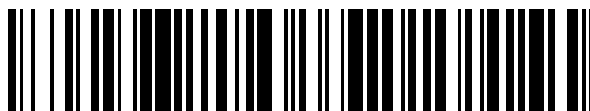


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 409**

51 Int. Cl.:

C12M 1/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2015** **E 15380042 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2018** **EP 3147348**

54 Título: **Dispositivo de obtención de imágenes de cultivos bacterianos en placa**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.04.2018

73 Titular/es:
IUL, S.A. (100.0%)
Torrent de l'Estadella, 22
08030 Barcelona, ES

72 Inventor/es:
FONT SANTAFE, VICENTE

74 Agente/Representante:
TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 662 409 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

Dispositivo de obtención de imágenes de cultivos bacterianos en placa

Campo de la técnica

5 La presente invención se refiere al campo de los dispositivos que proporcionan una cámara de contraste para la observación de colonias bacterianas que se desarrollan en el interior de unas cápsulas en las que se realiza el cultivo, respecto a la base de cultivo de dichas colonias bacterianas.

Tal como es bien conocido la realización de cultivos bacterianos tiene como objetivo determinar el número y tipo de bacterias presentes por ejemplo en un alimento, producto farmacéutico, etc.

10 El cultivo bacteriano se realiza en unas cápsulas que son conocidas con el nombre de cápsulas de PETRI en las que se deposita un producto base que consiste en una disolución gelificada de agar-agar que constituye un alimento para las bacterias, sobre el que se deposita un extracto del producto a analizar procediendo ulteriormente a depositar la cápsula en una estufa para favorecer el crecimiento de las bacterias, creándose diferentes colonias a partir de cada microorganismo presente en el extracto del producto a analizar.

15 La citada cámara de contraste, de observación que proporciona la invención tiene como objetivo la adquisición de imágenes de dichas colonias bacterianas que posibiliten por un procesado automático de dichas imágenes, un recuento automático para determinar el número de colonias bacterianas desarrolladas, pudiendo mostrar además una imagen obtenida en una pantalla en la que aparecen las bacterias representadas debidamente individualizadas, en particular mediante un color, o medidas de zonas de inhibición. La adquisición de dichas imágenes se realizará mediante un captador de imágenes electrónico, en particular una cámara fotográfica digital de alta resolución, debidamente enfocada sobre la zona en la que se depositan las cápsulas, por ejemplo unas placas de PETRI.

20 Estado de la técnica

En la patente EP 0625569 se describe un dispositivo con una cámara de contraste para realzar colonias bacterianas respecto a la base de cultivo de las mismas, en donde las cápsulas se disponen en el interior de la cámara de contraste y se cubren mediante un disco oscuro y opaco, en oposición a una cabeza lectora, situada por debajo de la cápsula, y ésta se ilumina desde unos planos no paralelos al plano de captación de dicha cabeza lectora.

25 La patente EP 1686368 describe un dispositivo similar al anterior en donde la fuente de iluminación esta formada por una pluralidad de elementos de iluminación LED, dispuestos en formación anular que dirigen sus rayos contra una superficie reflectora, y la luz reflejada atraviesa la cápsula de PETRI conteniendo la muestra de cultivo para alcanzar finalmente un dispositivo captador de imágenes.

30 En el sector es también conocido un dispositivo del tipo referido de la firma Bioras, comercializado bajo la marca "Petrilyzer", y denominado contador de colonias automático, en cual opera contando colonias bacterianas sobre placas de PETRI utilizando análisis de imágenes. El dispositivo propone una cámara cilíndrica que tiene una ranura para acceso de las placas de PETRI, sobre un soporte, y que tiene en superposición y distanciada una cámara para adquisición de imágenes. La iluminación consiste en una corona de LEDs situada junto a la superficie cilíndrica interior, por debajo del soporte para las placas de PETRI, que es transparente.

35 En cualquiera de los antecedentes citados no se divulga la utilización de una luz indirecta, reflejada, que incide sobre las cápsulas de PETRI con una intensidad uniforme y regulada de la luz, objetivo al que se orienta la presente invención.

Breve descripción de la invención

40 La presente invención concierne a un dispositivo de obtención de imágenes de cultivos bacterianos en placa.

Típicamente los cultivos bacterianos realizados en placas de cultivo requieren un recuento de las colonias bacterianas desarrolladas sobre dicha placa de cultivo. Para realizar dicho recuento se puede recurrir a métodos manuales, o emplear según se ha referido sistemas automáticos de reconocimiento de imagen, pero en ambos casos es necesario obtener una imagen de la placa de cultivo en unas condiciones de iluminación óptimas, que permitan resaltar y distinguir las colonias del sustrato en el que se desarrollan, y unas de otras, evitándose reflejos, sombras, iluminación irregular, puntos luminosos intercalados u otros efectos de distorsión óptica que una incorrecta iluminación pudiera causar.

45 A este fin se propone un dispositivo que incluye:

- un soporte para placas de cultivo;
- una fuente emisora de luz, anular, dispuesta alrededor de dicho soporte para placas de cultivo, estando la luz emitida por dicha fuente orientada en una dirección no incidente sobre dicho soporte para placas de cultivo;

- una superficie reflectora dispuesta enfrentada a dicha fuente emisora de luz para reflejar dicha luz hacia el soporte para placas de cultivo, y
- un dispositivo captador de imágenes centrado, enfrentado y distanciado con respecto a dicho soporte para placas de cultivo, para captación de imágenes de una placa de cultivo depositada sobre dicho soporte para placas de cultivo;

Así pues el dispositivo descrito incluye un soporte sobre el que se coloca la placa de cultivo a analizar, estando dicho soporte situado enfrentado a un dispositivo captador de imágenes destinado a obtener imágenes de toda la extensión de la placa de cultivo emplazada sobre dicho soporte, o de parte de la misma. Típicamente dicho soporte será una superficie horizontal, y dicho dispositivo captador de imágenes estará emplazado por encima del soporte, separado del mismo, y centrado. También se contempla que el soporte sea transparente y que el dispositivo captador de imágenes esté situado por debajo de dicho soporte, observando la placa a través del mismo.

Alrededor del soporte se dispone una fuente emisora de luz en disposición anular, rodeando dicho soporte, estando la fuente emisora orientada de modo tal que el flujo principal de luz emitido no es incidente sobre el soporte, ni por lo tanto sobre una placa de cultivo depositada sobre dicho soporte.

Esta luz emitida es reflejada sobre una superficie reflectora prevista para reflejar la luz retornando una fracción importante de la misma sobre la placa de cultivo, consiguiendo así su iluminación con luz indirecta, reflejada, uniforme.

De modo novedoso se propone que la citada al menos una superficie reflectora, en combinación con una superficie no reflectora, conformen una cámara de contraste de observación, en la que quedan confinadas las placas de cultivo dispuestas sobre el soporte para placas de cultivo, estando la fuente emisora de luz, anular, y el dispositivo captador de imágenes, integrados en el interior de dicha cámara de observación, y se propone también que dicha superficie no reflectora esté dispuesta, de forma anular, alrededor del dispositivo captador de imágenes, en superposición al soporte para placas de cultivo y enfrentada y distanciada del mismo, estando dicha superficie no reflectora dotada de un acabado superficial con un albedo inferior a 0.4.

Así pues, la placa de cultivo a observar quedaría confinada dentro de una cámara de contraste de observación compuesta por una superficie no reflectora, que estaría emplazada en una posición superpuesta al soporte, aproximadamente enfrentada al mismo, y por una superficie reflectora que lo rodea.

De modo preferible, la cámara de contraste de observación bloqueará la entrada de luz exterior en su interior, evitando así posibles distorsiones cromáticas, zonas de sombra, reflejos, etc., debidas a la incidencia de luz externa.

Además la posición de la superficie no reflectora dispuesta alrededor del dispositivo captador de imágenes, y enfrentada y superpuesta al soporte, evita la aparición de reflejos en las imágenes captadas. Si dicha región fuera reflectora, los rayos de luz emitidos por la fuente emisora de luz se reflejarían en dicha superficie reflectora e incidirían sobre una placa de cultivo emplazada sobre el soporte con un ángulo de incidencia próximo a los 90°, lo que podría causar su reflexión otra vez en una dirección casi perpendicular a la placa de cultivo hacia el dispositivo de captación de imágenes. Una reflexión de este tipo, con un ángulo de incidencia y de reflexión sobre la placa de cultivo próximo a los 90° generaría brillos y reflejos que podría dificultar el contaje de las colonias de bacterias en las imágenes adquiridas.

Es por ese motivo que toda la superficie que rodea el dispositivo de captación de imágenes se propone que sea una superficie no reflectora, lo que evita que la luz que incide sobre la misma sea reflejada hacia la placa de cultivo, evitándose dichos problemas. Así pues toda la luz incidente sobre el soporte, o sobre una placa de cultivo dispuesta sobre el citado soporte, proviene de la luz reflejada sobre la superficie reflectora, que está emplazada allí donde no hay una superficie no reflectora, es decir que no se encuentra alrededor del dispositivo de captación de imágenes, ni en una posición enfrentada o superpuesta al soporte, estando por lo tanto dicha superficie reflectora situada en una región periférica al soporte, produciendo una iluminación lateral por reflexión. Gracias a esta disposición se asegura que la luz que incide sobre la placa de cultivo forma un ángulo sensiblemente inferior a los 90°.

Se entenderá, en el presente documento, que una superficie no reflectora será toda aquella superficie que disponga de un acabado superficial con un albedo inferior a 0.4, es decir que dicha superficie no reflectora solamente será capaz de retornar menos de un 40% de la energía luminosa incidente. De modo preferido dicho albedo de la superficie no reflectora será inferior al 0,2.

De modo equivalente se entenderá que una superficie reflectora será aquella capaz de reflejar al menos el 40% de la luz incidente, aunque se considera preferible que el albedo de su acabado superficial sea de como mínimo 0.6, o 0.8.

Según otra realización se propone que la superficie reflectora y/o la superficie no reflectora tengan una geometría de porción esférica. Es decir que una, la otra, o ambas superficies tienen la geometría de una porción de una esfera, lo que asegura una correcta y uniforme distribución de la luz por el interior de la cámara de contraste de observación.

Adicionalmente se propone que dicha superficie reflectora tenga al menos uno de sus dos polos truncado un diámetro mayor que el diámetro de dicha fuente emisora de luz anular, permitiendo que dicha superficie reflectora pueda rodear la fuente emisora de luz.

5 En otra realización se propone que la superficie no reflectora tenga una geometría de casquete esférico truncado con un diámetro mayor que el diámetro de dicha fuente emisora de luz anular, con lo que se asegura que en la vertical de la fuente emisora de luz no hay superficie reflectora.

10 También se propone que al menos parte de la superficie reflectora, o al menos parte de la superficie reflectora junto con al menos parte de la superficie no reflectora, sea desplazable desde una posición cerrada, rodeando a dicho soporte, en la que se pueden obtener imágenes de una placa de cultivo con condiciones óptimas de iluminación, y una posición abierta en la que se ofrece un acceso para la introducción de placas de cultivo dentro de la cámara de observación. Opcionalmente dicho desplazamiento se realiza en una dirección perpendicular al soporte para placas de cultivo.

15 Este desplazamiento de parte o toda la superficie reflectora, acompañada o no de parte de la superficie no reflectora, permite abrir la cámara de contraste de observación, permitiendo introducir, manipular o sustituir la placa de cultivo, a la vez que da la posibilidad de cerrar dicha cámara evitando la entrada de luz externa, para la obtención de imágenes óptimas con una luz controlada.

20 Preferiblemente la parte desplazable de la cámara de contraste de observación está unida a unos medios de guiado que permiten su desplazamiento, y limitan su carrera mediante unos medios de accionamiento de rotor y biela. Los medios de guiado pueden constar de muchas distintas configuraciones, como por ejemplo unos patines y unas superficies deslizantes sobre las que desplazar-los, una leva y un seguidor de leva, uno o varios ejes insertados en agujeros, o barras con anillas ensartadas, permitiendo su desplazamiento relativo en una dirección, etc. De igual modo los medios de accionamiento pueden ser también de muy distinta naturaleza, como por ejemplo un husillo accionado por un motor o una manivela, un elemento elástico en tensión que se libera causando un desplazamiento, un pistón, un motor lineal, o como en el caso preferido descrito, una biela con un extremo conectado a un rotor que con su giro causa un desplazamiento de dicho extremo en un recorrido circular, pudiendo el extremo contrario de la biela producir un desplazamiento lineal. Este mecanismo de rotor y biela, combinado con los medios de guiado y conectado a la parte desplazable de la cámara de contraste de observación puede producir su desplazamiento vertical entre las posiciones abierta y cerrada.

30 Adicionalmente se equipará el dispositivo con al menos un medio de resorte que contrarresta el peso de la parte desplazable de la cámara de contraste de observación en dicha posición abierta, lo que permite reducir los esfuerzos efectuados por un motor que accionara el rotor y la biela, permitiendo igualmente que dicho motor pueda ser de una potencia y tamaño reducidos.

35 Según otra realización prevista, el soporte para placas de cultivo es transparente, permitiendo que opcionalmente se pueda situar una fuente alternativa emisora de luz enfrentada a dicho soporte, por debajo del mismo, cuya luz atravesaría el soporte y la placa de cultivo, ofreciendo una iluminación alternativa. En este caso, la superficie no reflectora dispuesta enfrentada a dicho soporte también evitaría que la luz emitida por esta fuente alternativa emisora de luz se reflejara produciendo brillos sobre la placa de cultivo.

40 Adicionalmente se prevé que la superficie no reflectora sea de un tamaño mayor que el soporte para placas de cultivo habiendo, en superposición al soporte para placas de cultivo, únicamente la citada superficie no reflectora y el dispositivo captador de imágenes. Así pues la superficie no reflectora es más grande que el soporte para placas de cultivo, de modo que encima de dicho soporte, en superposición vertical con el mismo, no hay más que superficie no reflectora y el dispositivo de captación de imágenes, el cual puede ser por ejemplo una cámara fotográfica digital de alta resolución.

Preferiblemente la superficie no reflectora es de un diámetro mayor que la fuente emisora de luz anular.

45 El dispositivo puede igualmente incluir un equipo de procesamiento de imágenes con un microcontrolador que opere un algoritmo para recuento de colonias bacterianas de cualquier color y/o tamaño y/o medida de zonas de inhibición de dichos cultivos bacterianos observados mediante dichos medios de captación de imágenes.

Se entenderá que el presente dispositivo puede ser igualmente aplicado al recuento de cualquier otro tipo de desarrollos de microorganismos, como microbios, hongos, o similares.

50 Otras características de la invención aparecerán en la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización.

Breve descripción de las figuras

Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de un ejemplo de realización con referencia a los dibujos adjuntos, que deben tomarse a título ilustrativo y no limitativo, en los que:

la Fig. 1 muestra una vista en sección del dispositivo de obtención de imágenes, según un ejemplo de realización en el que la cámara de contraste de observación está compuesta por una primera pantalla en forma de casquete esférico hueco y una segunda pantalla en forma de esfera hueca con sus dos polos truncados, estando dicha cámara de contraste de observación en posición abierta con la segunda pantalla elevada;

5 la Fig. 2 muestra la misma vista mostrada en la Fig. 1, estando la cámara de contraste de observación en posición cerrada, con la segunda pantalla bajada cerrando dicha cámara y evitando la entrada de luz exterior;

la Fig. 3 muestra una vista perspectiva del dispositivo mostrado en la Fig. 1, en posición abierta;

la Fig. 4 muestra una vista perspectiva del dispositivo mostrado en la Fig. 2, en posición cerrada.

10 Las Figs. 5 y 6 muestran una sección transversal realizada entre la cámara de contraste de observación y la pared del armazón del dispositivo, según una realización de los medios para desplazar la citada superficie reflectora, mostrando respectivamente las posiciones abierta y cerrada.

Descripción detallada de un ejemplo de realización

15 En las Fig. 1, 2, 3 y 4 se muestra, de modo ilustrativo no limitativo, un ejemplo de realización según el cual el dispositivo de obtención de imágenes de cultivos bacterianos en placa consta de un armazón formado por una base 10 y una pared 11 unida a dicho base 10. Sobre la base 10 se erige, como se muestra en la Fig. 3, una peana 12 cilíndrica sobre la cual descansa una fuente emisora de luz 2 anular, formada por un anillo de luces LED, rodeando un soporte 1 para placas de cultivo, constituido por un cristal. Opcionalmente se puede emplazar una fuente alternativa de luz dentro de la peana para iluminar la placa de cultivo a través del soporte transparente.

20 La citada pared 11 sostiene, suspendida sobre el soporte 1 mediante un brazo 13, una primera pantalla 21 con forma de casquete esférico hueco, mostrada en las Fig. 1 y 4, cuyo diámetro máximo es, en la presente realización, mayor que el diámetro de la fuente emisora de luz 2 anular. Dicha primera pantalla 21 constituye una porción de una superficie no reflectora 5, y en su centro dispone de un orificio a través del cual un dispositivo captador de imágenes 4 enfoca el soporte 1, permitiendo captar imágenes cenitales de una placa de cultivo emplazada sobre dicho soporte 1.

25 Se entenderá que una superficie no reflectora 5 es una superficie con un acabado superficial que refleja solo una pequeña parte de la luz incidente, por ejemplo teniendo un acabado superficial mate de color negro, cuyo albedo puede ser inferior a 0.2.

30 Cubriendo la distancia existente entre la primera pantalla 21 y el extremo superior de la peana 12, donde se emplaza el soporte 1, existe una segunda pantalla 22 con una geometría esférica hueca truncada por sus dos polos superior e inferior, coincidiendo el truncamiento superior con el diámetro máximo del casquete esférico de la primera pantalla 21, definiendo el conjunto de la primera pantalla 21 y la segunda pantalla 22 una cámara de contraste de observación 6, cerrada del exterior impidiendo la entrada de luz exterior estando en posición cerrada.

35 El diámetro del truncamiento inferior de la segunda pantalla 22 es aproximadamente igual al diámetro de la peana 12, quedando por lo tanto la fuente emisora de luz 2 anular y el soporte 1 inscritos dentro de dicho truncamiento, y por lo tanto alojados dentro de la citada cámara de contraste de observación 6.

La citada segunda pantalla 22 tiene una porción superior también con un acabado superficial no reflectora, por lo que dicha porción superior también forma parte de la superficie no reflectora 5 y continúa la superficie interior de la pantalla 21. El resto de la segunda pantalla 22 es una superficie reflectora 3, con un acabado superficial de color blanco o metálico con alto albedo, preferiblemente superior a 0.8.

40 Esta distribución de la superficie no reflectora 5 y de superficie reflectora 3, sobre la cara interior de una cámara de contraste de observación 6 esférica, proporciona una difusión óptima de la luz sobre el soporte 1, a la vez que evita la incidencia de rayos de luz en una dirección aproximadamente perpendicular sobre dicho soporte 1, asegurando así una iluminación tangencial que no produce reflejos ni brillos al captar imágenes de una placa de cultivo depositada sobre dicho soporte 1.

45 Para permitir un fácil acceso y una rápida manipulación o sustitución de la placa de cultivo se propone que la segunda pantalla 22 esté unida por su exterior a unos medios de guiado 7, 8 previstos sobre la anteriormente citada pared 11 del armazón, que se erige perpendicularmente al soporte 1. Los medios de guiado 7, 8 constan de unos raíles 8 verticales sobre los que se desliza un patín 7 unido a la segunda pantalla 22. Este desplazamiento permite elevar dicha segunda pantalla 22 quedando su truncamiento inferior alejado de la peana 12, y quedando la primera pantalla 21 alojada en el interior de la segunda pantalla 22. Esta posición abierta permite el libre acceso al soporte 1 para que un usuario pueda introducir o sustituir una placa de cultivo sobre el soporte 1.

50 Para lograr el desplazamiento de dicha segunda pantalla 22 se propone que unos medios de resorte 9, constituidos por dos muelles verticales fijados por un extremo a la pared 11 del armazón, y por el otro al patín 7 unido a la

segunda pantalla 22, y tarados para contrarrestar el peso de la segunda pantalla 22, consiguiendo así que solamente una pequeña fuerza sea necesaria para el desplazamiento vertical de la segunda pantalla 22.

5 Dicha fuerza para producir su desplazamiento es efectuada, en esta realización, por unos medios de accionamiento de rotor 15 y biela 16, consistentes en un rotor 15 accionado por medio de un motor y articulado por su centro respecto a la pared 11 del armazón, y por una biela 16 con un extremo unido de forma articulada a dicho rotor 15, y otro extremo opuesto unido de forma articulada al patín 7 de la segunda pantalla 22. Este mecanismo provoca que el giro del rotor 15 produzca un desplazamiento lineal del patín 7 a lo largo de los raíles 8, desplazando verticalmente la segunda pantalla 22, permitiendo su cambio de posición desde la posición cerrada a la posición abierta.

10 El funcionamiento del dispositivo es como sigue: En posición cerrada de la pantalla 22 se procede al encendido de la fuente emisora de luz 2 anular que es reflejada sobre la superficie reflectora 3 iluminando de forma tangencial, matizada y homogénea toda la superficie de una placa de cultivo emplazada sobre el soporte 1, para a continuación proceder a la toma de imágenes digitales de dicha placa de cultivo mediante el dispositivo de captación de imágenes 4, para proceder al análisis automático de dichas imágenes mediante un microcontrolador integrado en el dispositivo que ejecuta un algoritmo que permite un contaje de las colonias de bacterias existentes sobre dicha placa de cultivo.

15 La información adquirida por el dispositivo puede ser enviada, por ejemplo vía inalámbrica a un dispositivo de computación portátil, tal como una tableta o un teléfono móvil. Alternativamente se ha previsto que el dispositivo únicamente adquiera las imágenes y que éstas sean transferidas al exterior a un dispositivo de procesado de las mismas para realizar el recuento de las colonias. También se contempla que dicho equipo de procesado de imágenes sea externo al dispositivo, o incluso remoto, siendo las imágenes transmitidas por cable, o mediante un

20 dispositivo de comunicación inalámbrica integrado en el dispositivo de obtención de imágenes de cultivos propuesto, pudiendo ser dicho dispositivo de comunicación inalámbrica un emisor de ondas de radio, como por ejemplo una antena WIFI, BLUETOOTH, o cualquier otro protocolo de comunicación.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo de obtención de imágenes de cultivos bacterianos en placa, que incluye:

- un soporte (1) para placas de cultivo;
- al menos una fuente emisora de luz (2), anular, dispuesta alrededor de dicho soporte (1) para placas de cultivo, estando la luz emitida por dicha fuente (2) orientada en una dirección no incidente sobre dicho soporte (1) para placas de cultivo;
- al menos una superficie reflectora (3) dispuesta enfrentada a dicha al menos una fuente emisora de luz (2) para reflejar dicha luz hacia el soporte (1) para placas de cultivo , y
- un dispositivo captador de imágenes (4) centrado, enfrentado y distanciado con respecto a dicho soporte (1) para placas de cultivo, para captación de imágenes de una placa de cultivo depositada sobre dicho soporte (1) para placas de cultivo;

caracterizado porque

- la citada al menos una superficie reflectora (3), en combinación con una superficie no reflectora (5) conforman una cámara de contraste, de observación (6), en la que quedan confinadas las placas de cultivo dispuestas sobre el soporte (1) para placas de cultivo, estando la fuente emisora de luz (2), anular, y el dispositivo captador de imágenes (4), integrados en el interior de dicha cámara de observación (6), y
- dicha superficie no reflectora (5) está dispuesta, de forma anular, alrededor del dispositivo captador de imágenes (4), en superposición al soporte (1) para placas de cultivo y enfrentado y distanciada del mismo, estando dicha superficie no reflectora (5) dotada de un acabado superficial con un albedo inferior a 0.4.

2.- Dispositivo según la reivindicación 1 caracterizado porque la superficie reflectora (3) y/o la superficie no reflectora (5) tiene una geometría de porción esférica hueca.

3.- Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque dicha superficie reflectora (3) tiene al menos uno de sus dos polos truncado un diámetro mayor que el diámetro de dicha fuente emisora de luz (2), anular.

4.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque la superficie no reflectora (5) tiene una geometría de casquete esférico hueco truncado un diámetro mayor que el diámetro de dicha fuente emisora de luz (2), anular.

5.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos parte de la superficie reflectora (3), o al menos parte de la superficie reflectora (3) junto con al menos parte de la superficie no reflectora (5), es desplazable desde una posición cerrada, rodeando a dicho soporte (1), en la que se pueden obtener imágenes de una placa de cultivo con condiciones óptimas de iluminación, y una posición abierta en la que se ofrece un acceso para la introducción de placas de cultivo dentro de la cámara de observación (6).

6.- Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por que al menos parte de la superficie reflectora (3), o al menos parte de la superficie reflectora (3) junto con al menos parte de la superficie no reflectora (5), es desplazable en una dirección perpendicular al soporte (1) para placas de cultivo, desde una posición cerrada, rodeando a dicho soporte (1), en la que se pueden obtener imágenes de una placa de cultivo con condiciones óptimas de iluminación, y una posición abierta,alzada por encima de dicho soporte (1) en la que se ofrece un acceso para la introducción de placas de cultivo dentro de la cámara de contraste de observación (6).

7.- Dispositivo según la reivindicación 5 o 6 caracterizado por que la parte desplazable de la cámara de contraste de observación (6) está unida a unos medios de guiado (7, 8) que permiten su desplazamiento, y limitan su carrera mediante unos medios de accionamiento de rotor (15) y biela (16).

8.- Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado porque se ha previsto al menos un medio de resorte (9) que contrarresta el peso de dicha parte desplazable de la cámara de contraste de observación (6) en dicha posición abierta.

9.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el soporte (1) para placas de cultivo es transparente.

10.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la superficie no reflectora (5) es de un tamaño mayor que el soporte (1) para placas de cultivo habiendo, en superposición al soporte (1) para placas de cultivo, únicamente la citada superficie no reflectora (5) y el dispositivo captador de imágenes (4).

11.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la superficie no reflectora (5) es de un diámetro mayor que la fuente emisora de luz (2), anular.

12.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la superficie reflectora (3) tiene un acabado superficial con un albedo superior a 0.6.

13.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho dispositivo captador de imágenes es una cámara fotográfica digital de alta resolución.

5 14.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el dispositivo incluye un equipo de procesado de imágenes con un microcontrolador que opera un algoritmo para recuento de colonias de cualquier color y/o medida de zonas de inhibición de dichos cultivos bacterianos observados.

10 15.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el dispositivo incluye un dispositivo de comunicación inalámbrica que transmite las imágenes de cultivos obtenidas a un equipo remoto de procesado de imágenes, dotado de un microcontrolador que opera un algoritmo para recuento de colonias de cualquier color y/o medida de zonas de inhibición de dichos cultivos observados.

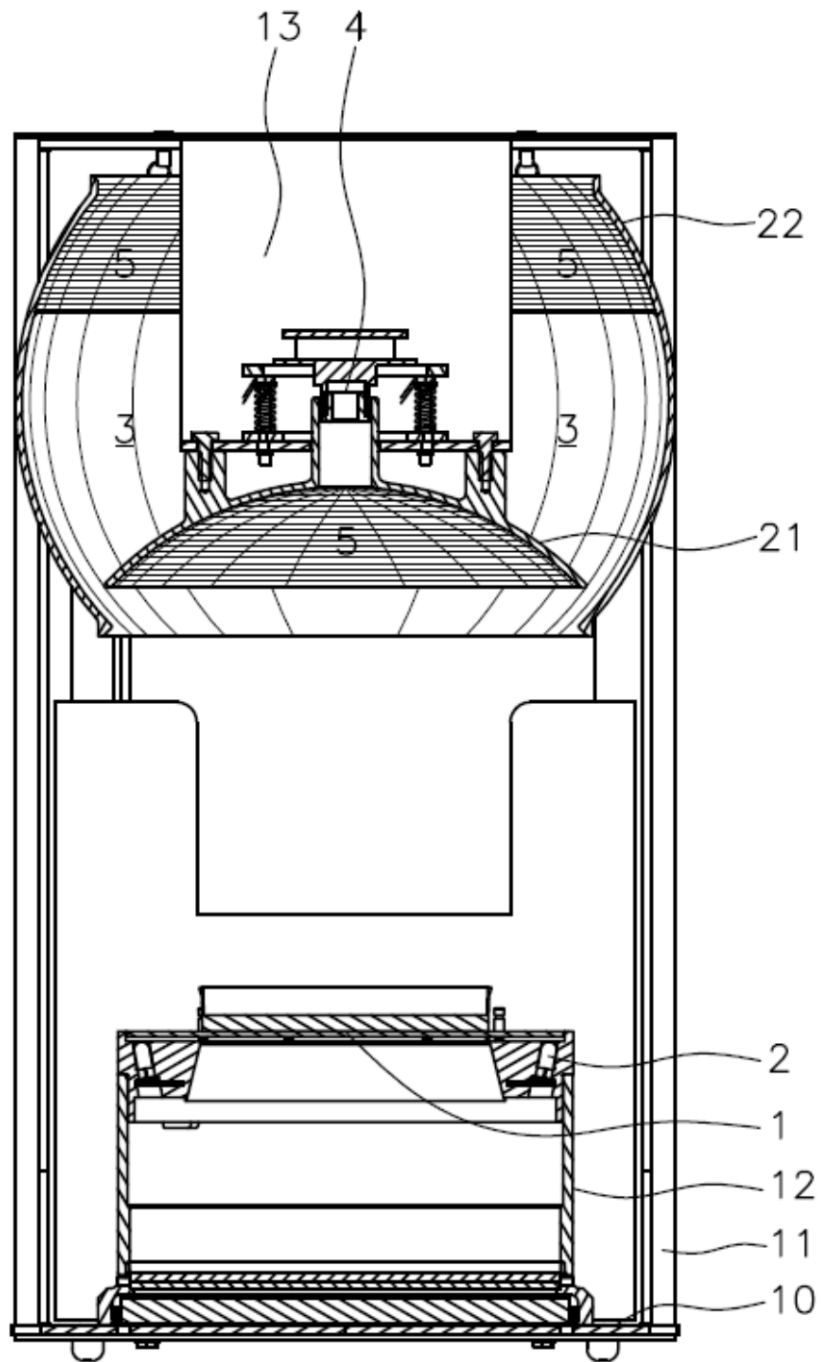


Fig. 1

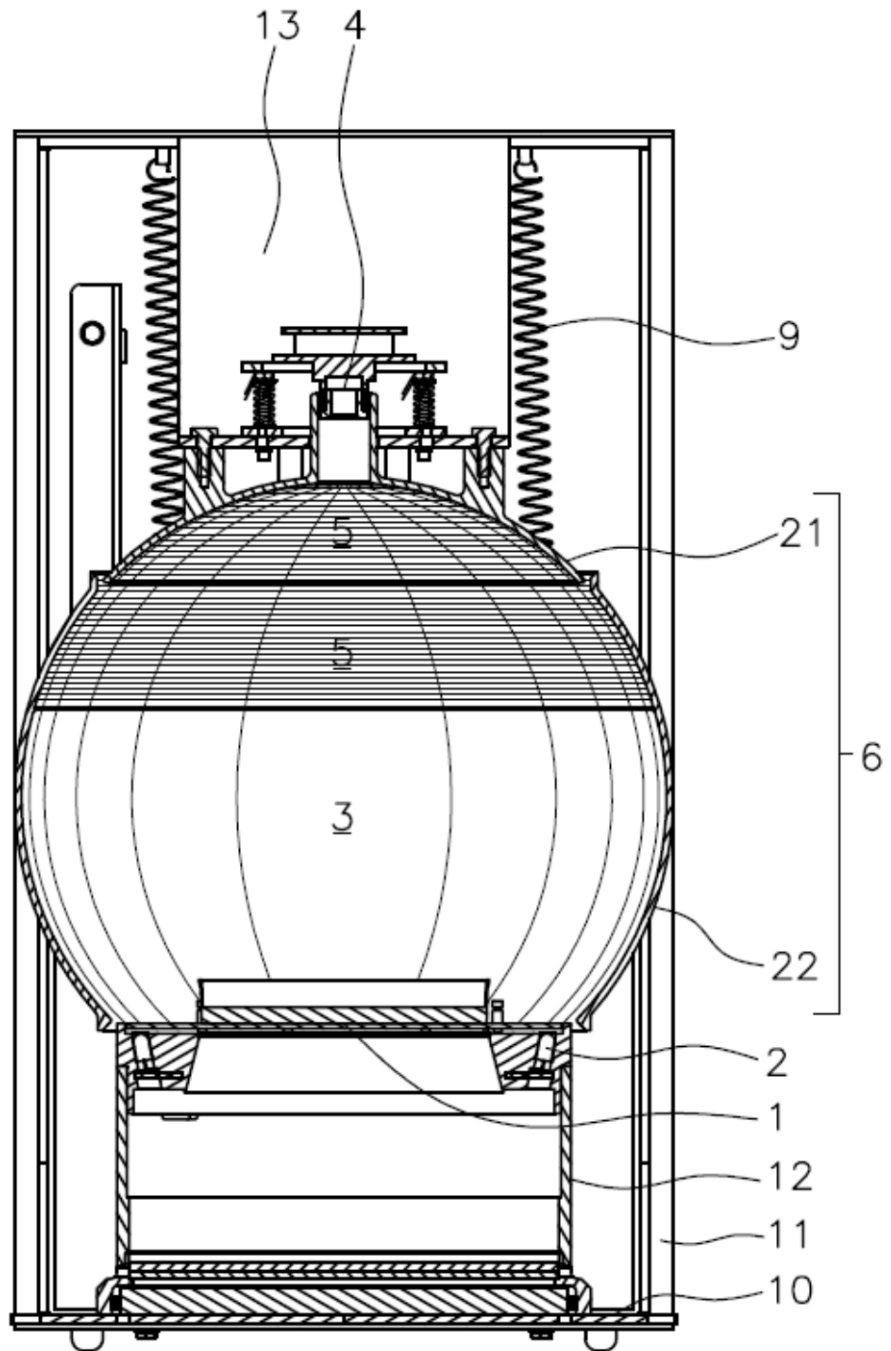


Fig.2

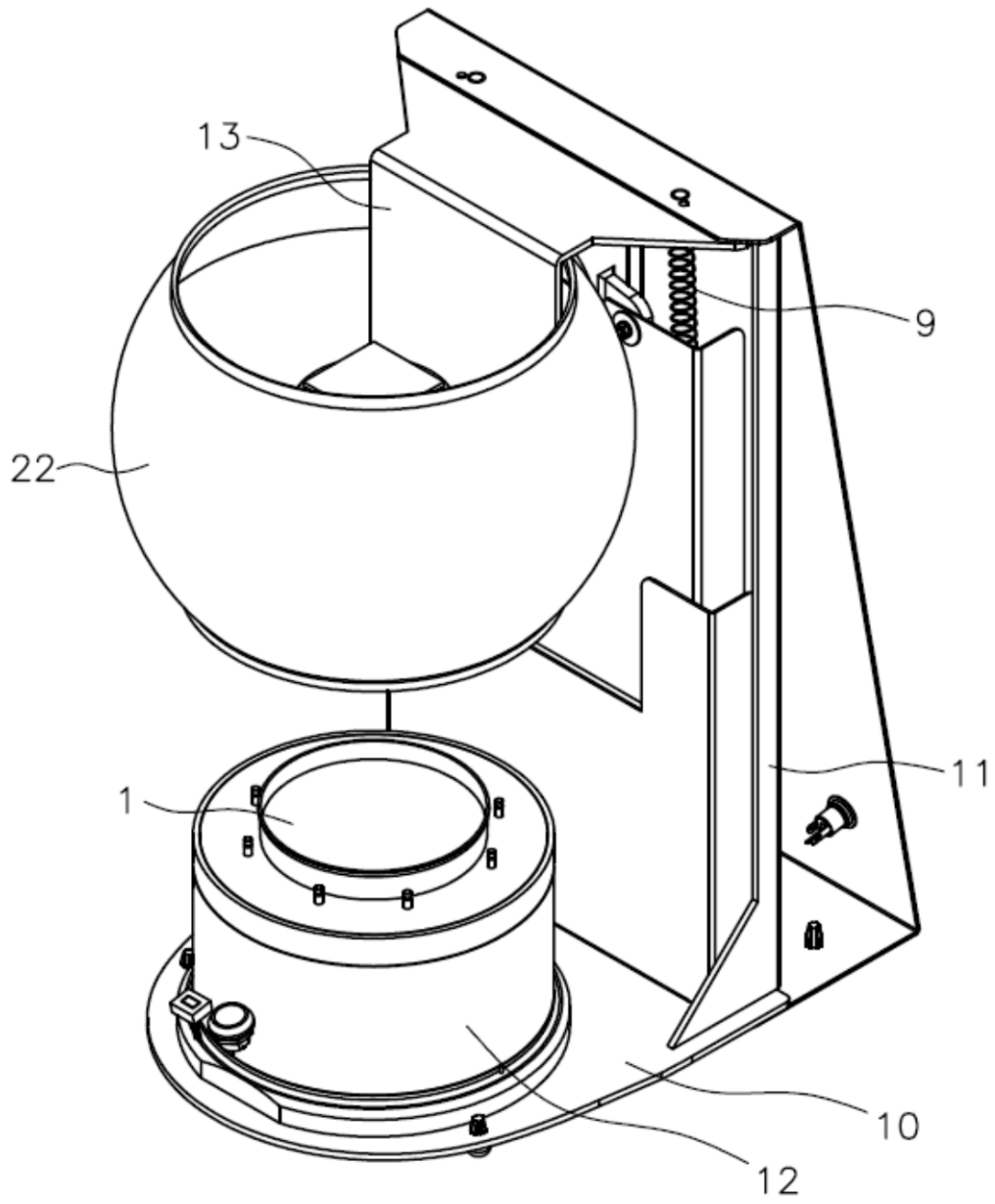


Fig.3

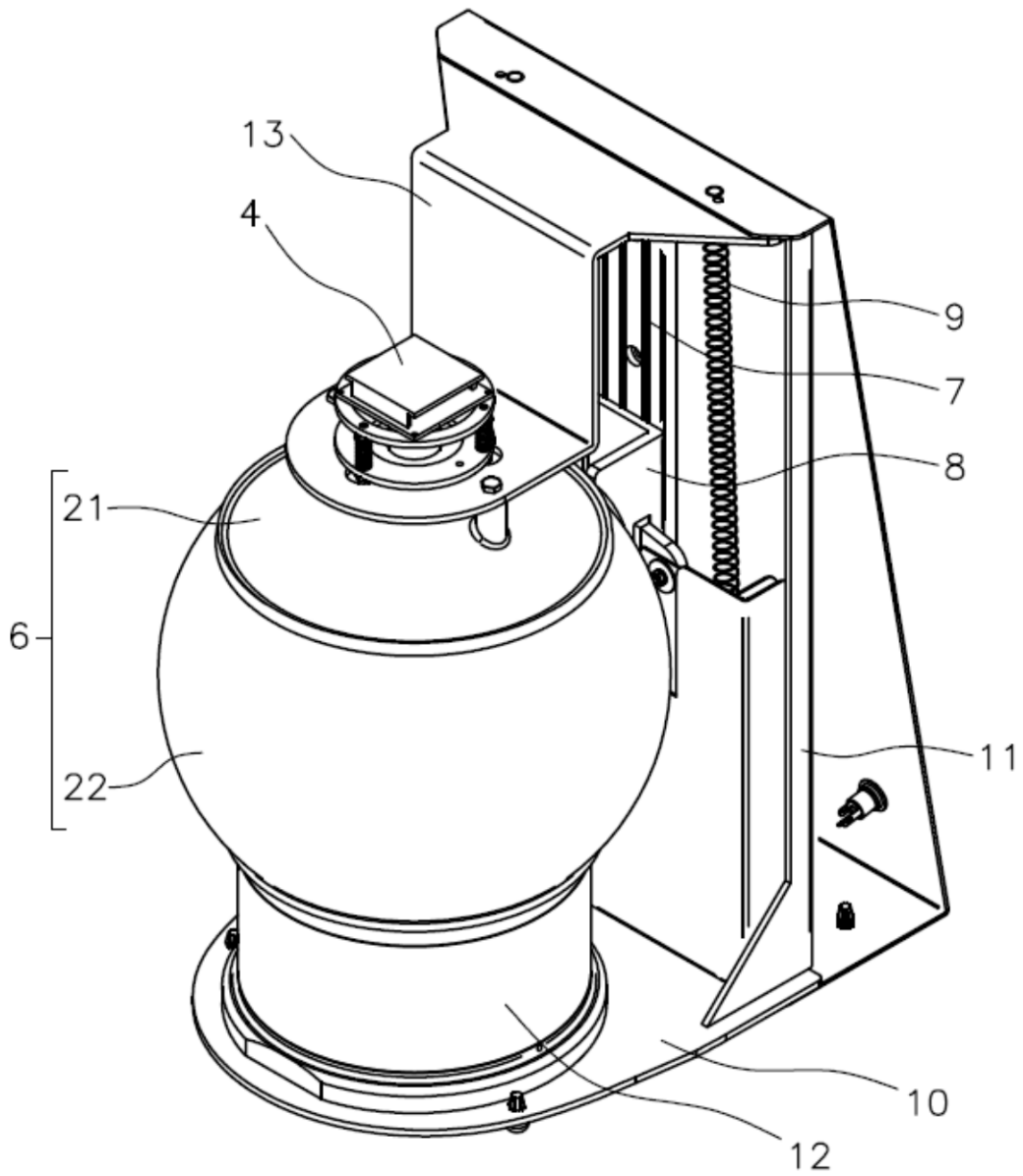


Fig. 4

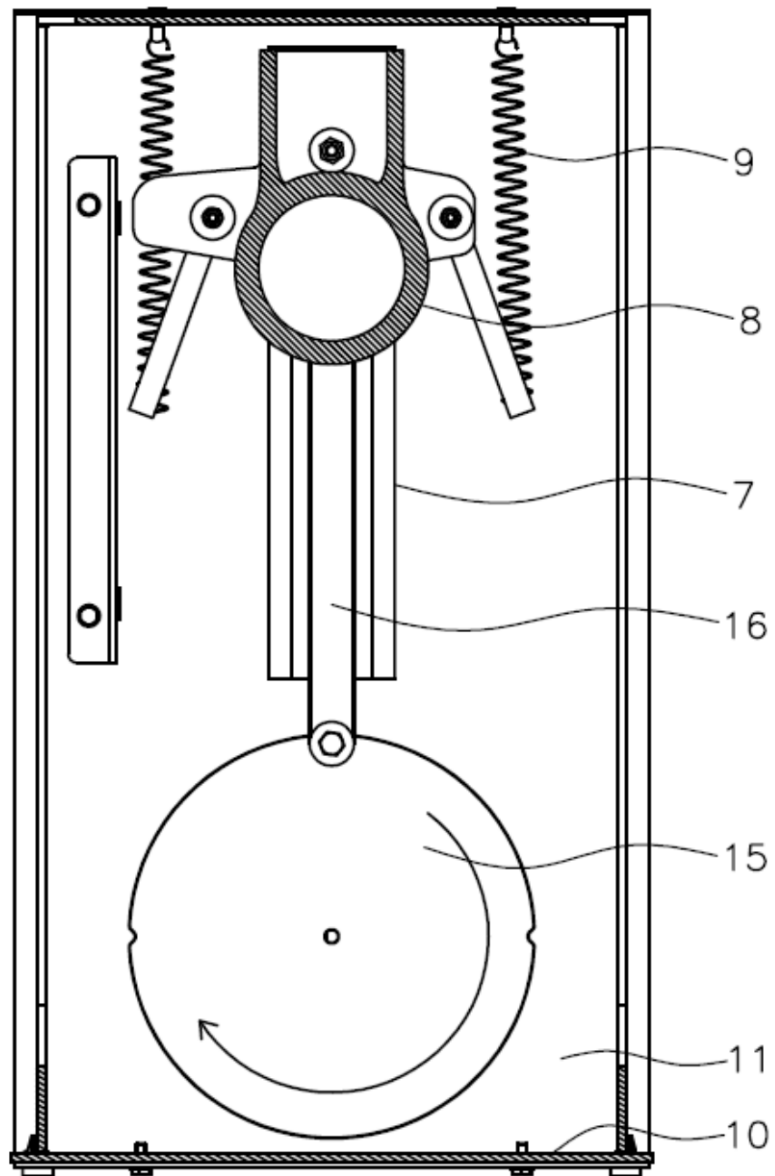


Fig.5

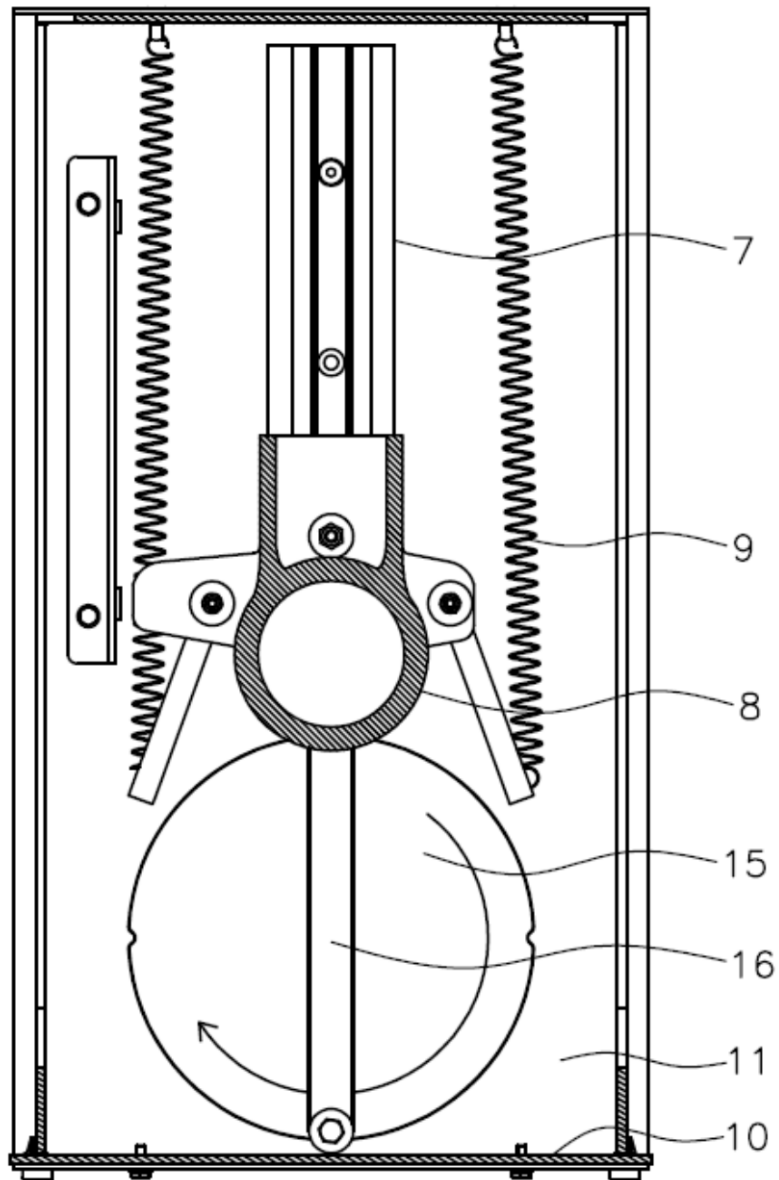


Fig.6