

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 696 627**

51 Int. Cl.:

**G03B 17/12** (2006.01)

**G01N 35/00** (2006.01)

**G03B 17/56** (2006.01)

**H04N 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.04.2013 PCT/US2013/037527**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.10.2013 WO13163059**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2013 E 13781584 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018 EP 2841990**

54 Título: **Soporte de cámara de teléfono y de muestra**

30 Prioridad:

**23.04.2012 US 201261637108 P**  
**25.04.2012 US 201261638029 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.01.2019**

73 Titular/es:

**GREINER BIO-ONE NORTH AMERICA, INC.**  
**(100.0%)**  
**4238 Capital Drive**  
**Monroe NC 28110, US**

72 Inventor/es:

**SOUZA, GLAUCO, R. y**  
**CHEN, JIANBO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 696 627 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

Soporte de cámara de teléfono y de muestra

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

La invención se refiere a un soporte que sostiene una muestra de laboratorio o médica a una distancia definida y reproducible de un teléfono con cámara o un dispositivo similar, permitiendo de ese modo que un teléfono común sea utilizado de forma fiable en estudios científicos y médicos.

10

## ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

El teléfono con cámara, como muchos sistemas complejos, es el resultado de tecnologías convergentes y habilitadoras. Existen docenas de patentes relevantes que se remontan tan lejos como a 1956, pero desde el advenimiento de los teléfonos inteligentes, los teléfonos con cámara se han convertido tanto en ubicuos como altamente funcionales. Por supuesto, se ha estimado que existen 2,5 mil millones de teléfonos con cámara en el mundo y que las ventas se esperan que hayan llegado los mil millones por año en 2012.

20

Por ejemplo, con el éxito comercial de por ejemplo el iPhone 4S, diversas características se han convertido en comúnmente disponibles que hacen del teléfono con cámara una herramienta científica útil. El iPhone 4 permite que sea tomada una imagen desde cualquier dirección (por ejemplo, delante o detrás del teléfono). Tiene un flash LED incorporado y puede tomar una fotografía de 8 mega píxeles. También tiene un zoom óptico y auto foco táctil y puede tomar grabaciones de vídeo de resolución 1080 p. También detecta caras, estabilización del vídeo, un procesador de núcleo rápido, igual es soporte tanto para el sistema global de comunicaciones/sistema universal de telecomunicaciones móviles (GSM/UMTS) como para el código de división de múltiple acceso (CDMA) en una tarjeta, soporte del Sistema Global de Navegación por Satélite (GLONASS), un sistema de control de la voz de lenguaje natural denominado Siri y está disponible en una capacidad de hasta 64 GB.

25

30

Sin embargo, para realizar realmente que el teléfono con cámara sea una herramienta científica, se necesita equipo auxiliar para aplicaciones científicas particulares, una de las cuales es un dispositivo para sostener el teléfono y las muestras de laboratorio a una distancia fija y reproducible uno de las otras. Las invenciones descritas en este documento proporcionan algunos de estos accesorios. El documento JP 2008 211850 representa un documento de la técnica anterior.

## 35 RESUMEN DE LA INVENCION

40

La presente invención se refiere a un accesorio de soporte de un teléfono con cámara y una muestra que sirve para sostener muestras de laboratorio, tales como placas de Petri, placas de multi titulación y especímenes biológicos, en una relación fija con una cámara de teléfono, mientras todavía permite el acceso a los controles de la cámara para que pueda ser tomada una imagen y entonces comunicarla a un PC a través de un puerto USB o por correo electrónico. Se ha denominado a este dispositivo un "soporte de cámara" en este documento por simplicidad. La invención está definida en las reivindicaciones adjuntas.

45

Las fotografías en color regulares pueden ser tomadas utilizando el soporte de cámara, pero además se pueden realizar ensayos colorimétricos y fluorométricos.

50

Generalmente hablando, el soporte de cámara es un bastidor de caja rectangular con rebordes dimensionados para sostener una cámara y una muestra a una distancia fija una de la otra. En formas de realización preferidas, el que el bastidor tiene rebordes dimensionados para ajustar teléfonos con cámara comunes tanto en la parte superior como en la parte inferior y uno o más rebordes de muestra en distancias variables desde el reborde o los rebordes de la cámara de modo que el usuario puede seleccionar una variedad de distancias entre el objeto de la cámara.

55

Los rebordes se pueden omitir enteramente, puesto que el teléfono se puede asentar en la parte inferior del dispositivo y la muestra en la parte superior (o viceversa), pero se prefiere una pluralidad de rebordes ya que permiten que una variedad de distancias al objeto sean seleccionadas por el usuario.

60

Adicionalmente, el dispositivo puede tener un segundo conjunto de rebordes dispuestos a 90° del primer conjunto. De este modo el dispositivo puede ser girado sobre su lado, permitiendo al usuario seleccionar un nuevo conjunto de rebordes, por ejemplo, de diferente ancho, para utilizarlos. De este modo, el mismo soporte de cámara puede acomodar más de un tamaño de teléfono con cámara.

65

El bastidor puede ser completamente abierto, teniendo meramente por lo menos 10 patas necesarias para realizar un bastidor rectangular, junto con los rebordes opcionales, pero el dispositivo también puede ser cerrado en la parte superior y en la parte inferior para una resistencia añadida. Cuando, por ejemplo, la parte inferior está cerrada y la parte superior abierta el dispositivo está compuesto de 4 patas verticales, 8 patas horizontales y la base, la cual

también puede ser considerada como una pata muy ancha, componiendo un total de 9 patas. Por supuesto, las 4 patas verticales, las 8 patas horizontales pueden estar conectadas con 4 patas perpendiculares, llevando de ese modo el total a 12, pero 9 es el mínimo.

5 Los lados también pueden estar cerrados, pero se necesita acceso para que el usuario active el teléfono y demás y por lo tanto se prefieren los lados y/o extremos abiertos. Una arquitectura completamente abierta utiliza el mínimo material, proporciona un acceso total y es particularmente preferida.

10 Puesto que la cámara de teléfono típica tiene una cámara en un extremo y en un lado en lugar de centrada y puesto que la cámara no es tan ancha como una placa de micro titulación, los rebordes pueden estar dimensionados para reflejar estos parámetros. Por lo tanto, un reborde de cámara puede ser mucho más ancho en un lado que en el otro.

15 "Topes" opcionales pueden ser añadidos a los rebordes a lo largo de la longitud de los rebordes para evitar que el teléfono se mueva pasando del tope y lo mismo para la bandeja de muestras. Típicamente el teléfono y la muestra son cargados desde extremos opuestos del bastidor e insertados para que queden a nivel con un extremo o bien otra marca o hasta que lleguen a los topes.

20 En una forma de realización alternativa, cada reborde está dimensionado para ajustar y sostener una placa de micro titulación normal y está provisto un inserto separado que ajusta sobre la misma y convierte los rebordes de la muestra en la forma y el tamaño necesario para sostener un teléfono con cámara. Esto puede ser una forma de realización preferida, puesto que el juego del soporte de cámara puede por lo tanto estar provisto con rebordes de cámara dimensionados para ajustar 3 o 4 teléfonos con cámara mayores disponibles en el mercado y también se puede corregir para su actualización a medida que continúen evolucionando los teléfonos con cámara.

25 En formas de realización preferidas, existen rebordes adicionales por encima de los rebordes de la muestra y el teléfono y éstos sirven para evitar cualquier movimiento vertical del teléfono o de la muestra, pero también pueden sostener bloqueadores de luz, filtros, pantallas de color de fondo y similares.

30 El soporte puede estar fabricado de cualquier material adecuado, pero se prefieren los plásticos ya que tienen un peso ligero, son baratos y fácilmente moldeables, pero esto no es esencial. Si el dispositivo está diseñado para tener paredes, además del bastidor, puede ser preferible fabricar el dispositivo de un plástico ópticamente claro tal como un policarbonato o un acrilato, pero cuando el dispositivo sea sólo un bastidor, el plástico puede ser opaco.

35 Plásticos adecuados por lo tanto incluyen polímeros, copolímeros y mezclas de materiales tales como polietileno (PE), polietileno de alta densidad (HDPE), policarbonato, poliuretano, polipropileno (PP), cloruro de polivinilo (PVC), polimetilo metacrilato, fluoruro de polivinilideno, así como metales, aleaciones, cerámicas y similares.

40 El soporte de cámara puede ser utilizado con teléfonos con cámara ordinaria y dispositivos similares y cuando se prueban producen fotografías suficientemente detalladas como para permitir medir el tamaño del crecimiento de cultivos en placas de 96 pocillos. Cuando se necesite una resolución adicional, la cámara tanto puede ser llevada más cerca de la muestra, como estar equipada con cualquier lente de zoom comercialmente disponible. Las luces y los filtros pueden ser utilizados con el soporte de cámara, pero se han tomado imágenes de cultivos de células científicamente utilizables utilizando la luz ambiental y filtros para bloquear el brillo del ambiente o la luz a partir de la pantalla. También debe ser utilizada una lente Fresnel con el soporte de cámara y esto también se ha probado bien.

45 Accesorios adicionales pueden incluir bandejas (estantes) para las muestras de corcho, espuma de poliestireno (o bien otro material blando) que pueda ser penetrado con agujas de modo que sostengan una muestra biológica, bloqueadores de luz, filtros, un fondo oscuro, un fondo blanco y similares que también se ajusten en el interior del bastidor en el reborde apropiado. Un estante con taladros en su interior para lentes para disparar a través puede estar provisto de aristas dimensionadas para ajustar los teléfonos con cámara más grandes en el mercado. Un estante de aumento también puede estar provisto, en donde el taladro es sustituido con una lente de aumento 2X, 4X, etc., permitiendo la ampliación de la imagen, aunque algunas cámaras ya ofrecen una característica de zoom.

50 En detalle adicional, la invención es un juego de soporte de cámara de teléfono y muestra, dicho juego comprendiendo unas dos primeras patas verticales conectadas a unas primeras dos patas horizontales de modo que forman un primer rectángulo, unas segundas dos patas verticales conectadas a unas segundas dos patas horizontales de modo que forman un segundo rectángulo, dicho primer rectángulo y dicho segundo rectángulo conectados en una base de modo que forman una caja rectangular con una parte superior abierta y una pluralidad de pares de rebordes acoplados en dichas patas verticales y paralelos a dichas patas horizontales y que forman rebordes de estantes en el interior de dicho bastidor de caja rectangular, dichos rebordes siendo lo suficientemente anchos como para sostener, por ejemplo, una placa de 3<sup>3/8</sup> pulgadas o bien otro aparato científico común.

55 Además de un bastidor rectangular, el bastidor puede ser cualquier paralelepípedo, incluyendo un cubo (seis caras cuadradas) y el romboedro (seis caras rómbicas), o romboide (seis paralelogramos) pero lo más a menudo tendrá 4 caras rectangulares y dos caras de cubo.

65

Los diversos componentes o accesorios vendidos con el soporte de cámara pueden variar pero pueden incluir una o más de un primer estante macizo que se ajusta de forma que se pueda extraer en dicho par de rebordes, dicho primer estante macizo estando provisto de un taladro de lente en su interior en una posición apropiada para un teléfono con cámara; un segundo estante macizo que se ajusta de forma que se puede extraer en dicho par de rebordes, por lo menos un tercer estante macizo que se ajusta de forma que su puede extraer en dicho par de rebordes y es por lo menos de 2 mm de grueso y lo suficientemente blando como para ser penetrado con una aguja; por lo menos un cuarto estante transparente macizo que es un filtro de luz; y por lo menos un quinto estante macizo que tiene un taladro en su interior equipado con una lente de aumento y por lo menos un quinto estante macizo que es una lente Fresnel o que tiene una lente Fresnel que cubre un taladro en su interior.

En otra forma de realización, la invención es soporte de una cámara de teléfono y de muestra que comprende: unas primeras dos patas verticales conectadas a unas primeras dos patas horizontales de modo que forman un primer rectángulo, unas segundas dos patas verticales conectadas a unas segundas dos patas horizontales de modo que forman un segundo rectángulo, dicho primer rectángulo y dicho segundo rectángulo conectados mediante por lo menos una pata perpendicular de modo que forman un bastidor de caja rectangular, pares de rebordes acoplados en dichas patas verticales y paralelos a dichas patas horizontales y que forman rebordes de estante en el interior de dicho bastidor de caja rectangular. Al igual que antes, el soporte de cámara incluye uno o más accesorios, que incluyen un primer estante macizo que se ajusta de forma que se puede extraer en dichos pares de rebordes, dicho primer estante macizo estando provisto de un taladro para lente en su interior. Un segundo estante macizo que se ajusta de forma que se puede extraer en dichos pares de rebordes. Un tercer estante macizo que se ajusta de forma que se puede extraer en dichos pares de rebordes, en el que dicho estante macizo que se puede extraer es por lo menos de 2 mm de grueso y es lo suficientemente blando como para ser penetrado con una aguja. Un cuarto estante macizo que se ajusta de forma que se puede extraer en dichos pares de rebordes, en el que dicho estante macizo que se puede extraer tiene una hoja desplegable unida de forma que se puede extraer en un extremo y fijada en el otro extremo al estante macizo.

Uno o más filtros transparentes que se pueden extraer dimensionados para ajustar en uno de dicho par de resaltes también pueden estar provistos. Alternativamente, pueden estar provistos filtros transparentes que se pueden extraer que se ajustan de forma que se pueden extraer en dicho taladro para lente de dicho estante macizo que se puede extraer. Estantes opacos negros o blancos que se ajustan de forma que se pueden extraer en dichos rebordes acoplados pueden estar incluidos. Otro estante macizo que se ajusta de forma que se puede extraer en dichos pares de rebordes puede estar provisto, en el que dicho estante macizo tiene un taladro equipado con una lente de aumento del tipo convencional o Fresnel. Las lentes pueden estar fijadas permanentemente o de forma que se pueden extraer y si están equipadas de forma que se pueden extraer, por ejemplo, a través de un ajuste a presión, un número de intensidades de las lentes pueden estar incluidas en el juego, tal como 1,5X, 2X, 4X, etcétera.

Uno o más estantes pueden tener aristas en una superficie de los mismos dimensionadas para sostener un teléfono con cámara de modo que la lente de dicho teléfono con cámara se asiente sobre dicho taladro para la lente. También puede haber aristas dimensionadas para sostener una placa de micro titulación normal adyacente a por lo menos una pata perpendicular. Las aristas para los diferentes usos pueden estar en caras opuestas de dichos estantes. Las aristas también pueden variar en su colocación de modo que ajusten una variedad de aparatos científicos normales y tamaños de teléfonos. Los componentes también pueden ser vendidos a través de un menú, el comprador seleccionando qué artículos incluir con su soporte de cámara, construyendo de ese modo un juego de soporte de cámara personalizado para un propósito particular.

En otra forma de realización, la invención es un juego de soporte de cámara que comprende un bastidor de caja rectangular que tiene pares de rebordes acoplados para sostener sobre ellos estantes que se pueden extraer y por lo menos un estante que se puede extraer macizo y por lo menos un estante que se puede extraer macizo que tiene un taladro para lente en su interior. Pueden estar incluidos una variedad accesorios, como se ha descrito antes en este documento.

Aunque se haya descrito el soporte dimensionado para ajustar un teléfono con cámara, no significa que limite el tamaño del dispositivo, excepto sí se indica expresamente en este documento, ya que los mismos principios pueden ser utilizados junto con cualquier tableta que también contenga características de cámara. Por lo tanto, un soporte dimensionado para un I-pad® puede ser fabricado y funcionar del mismo modo.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Figura 1. Una vista en perspectiva de un teléfono con cámara de pantalla táctil típico.

Figura 2. Una vista en perspectiva de una placa de micro titulación típica.

Figuras 3A-B. Vista en perspectiva del soporte de cámara en la que la figura 3A muestra un reborde de teléfono individual y un reborde de cámara individual, cada uno con topes en la ubicación apropiada y la figura 3B muestra una serie de rebordes, todos dimensionados para ajustar una placa de micro titulación normal y rebordes adaptadores de la cámara separados (rectangulares con orificios grandes para lentes) que pueden estar colocados

en cualquier reborde de muestra y sostener la cámara, permitiendo a la lente una visión sin obstrucción a través del orificio para lente grande.

5 Figura 4. Sección transversal del soporte de cámara a lo largo del eje largo mostrando la relación del teléfono con la muestra, así como la distancia al objeto D y el ángulo de visión A.

Figuras 5A-B. Vista en perspectiva 5A y vista desde el extremo 5B del soporte de cámara mostrando el teléfono en la parte inferior disparando una placa Petri por encima.

10 Figuras 6A-B. Vista en perspectiva 6A y vista desde el extremo 6B del soporte de cámara mostrando el teléfono en la parte superior disparando un ratón quirúrgicamente abierto en el resalte de la muestra medio. Cuanto más cerca esté el ratón de la cámara, una resolución más alta estará disponible y para muestras más grandes la muestra puede ser movida hasta un resalte a una distancia mayor.

15 La figura 7 muestra el soporte de cámara en utilización, en donde el panel de mano izquierda muestra el ajuste para tomar fotografías más cerca de un micro pocillo individual. A la derecha se representan los datos reales.

20 La figura 8 muestra otro ejemplo del soporte de cámara en utilización, en el que el panel de mano izquierda muestra el ajuste para tomar una fotografía más amplia de una placa de micro pocillos entera. Los datos reales se representan a la derecha.

La figura 9 muestra un análisis de datos ejemplar utilizando el soporte de cámara, en el que un ensayo esquemático de una cicatrización de herida se representa en la figura 9A y los datos en forma de gráfico en la figura 9.

25 La figura 10 muestra otra forma de realización de una bandeja de muestra con una hoja desplegable que funciona para bloquear la luz desde la pantalla de la cámara que incide en los pocillos y que interfieren con la foto.

Figura 11. Muestra células magnéticamente levitadas, moviendo células fuera del fondo del pocillo redondo, para un mejor enfoque.

30 Figura 12. Sección transversal de una lente esférica Fresnel (1) la cual tiene propiedades de curvado de la luz comparable con una lente convencional (2) en la derecha.

35 Figura 13A. Vista lateral de iluminación de una placa cuando no se utiliza lente. El soporte de cámara omitido por simplicidad.

Figura 13B. La misma vista lateral de iluminación de la placa utilizada con una lente Fresnel. El modelo de curvado de la luz ilustrado ilumina las sombras en la placa.

40 Figura 14. Un soporte de cámara con lente Fresnel colocada justo por debajo de la placa de 96 pocillos. Durante el proceso de tomar imágenes, los 96 pocillos se asientan directamente encima de la hoja de lentes. B. Imagen tomada con el soporte sin la lente Fresnel, mostrando claramente la sombra en los pocillos exteriores. C. Imagen tomada con el soporte y con la lente Fresnel en su sitio mostrando una imagen mucho más clara que en B, sin sombras.

#### 45 DESCRIPCIÓN DE FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

50 Generalmente hablando la invención se refiere a un soporte de cámara de teléfono celular y una muestra y los accesorios relacionados, en donde el "soporte de cámara" tiene un bastidor de caja rectangular o paralelepípedica y rebordes dimensionados para sostener el teléfono y/o las muestras firmemente y a una distancia reproducible a partir de la muestra.

La figura 1 muestra un teléfono celular de pantalla táctil típico 10 que presenta una cámara 11, una imagen del obturador 13, una imagen de activación de la cámara 15 y un botón de control o de menú del teléfono celular 17.

55 La figura 2 muestra la placa de micro titulación típica 20 con la base 21, la parte superior 23 y múltiples pocillos 25. Éstos son de tamaño normal (aproximadamente 5 pulgadas x 3/14 pulgadas) y un soporte de cámara preferido está dimensionado para sostener la misma.

60 La figura 3A muestra una forma de realización del soporte de cámara 40 que tiene 4 patas verticales 44 conectadas a 4 patas horizontales 46 y 2 - 4 (2 representadas en este caso) patas perpendiculares 48 y 49 que conectan el bastidor en un bastidor de caja de forma rectangular. En este caso, las patas 49 y 48 cubren las superficies enteras superior e inferior, en lugar de ser meramente patas extremas, pero como se indica en este documento, esto es opcional. Los rebordes superiores 42 están dimensionados especialmente para sostener una placa de micro titulación normal a una distancia particular de la cámara, la cual puede estar asentada en la parte inferior del soporte de cámara o en un reborde o en un distante que se puede extraer instalado en un reborde. En la forma de realización representada, el estante 36 se ajusta en el resalte inferior 42, proporciona una superficie para que se

65

asiente la cámara y coloca la cámara más cerca de la muestra de lo que se conseguiría si la cámara estuviera colocada en la parte inferior del soporte de cámara. Un tope o arista 37 está colocada en el estante 36 para indicar dónde se debe detener la cámara de modo que se coloquen las lentes aproximadamente a medio camino. Una arista adicional (perpendicular a la arista 37) puede estar colocada en el estante para detener el movimiento lateral de la cámara también.

La figura 3B muestra otra forma de realización en donde hay 4 patas verticales 44 conectadas a 4 patas horizontales 46 y 1 - 4 (1 representada aquí) patas perpendiculares también conocido como base 48 que conecta el bastidor en un bastidor de caja de forma rectangular. En esta variación, existen varios rebordes 42 colocados a lo largo de patas verticales y el estante de la cámara 62 se puede ser colocar en cualquiera de estas posiciones, controlando de ese modo la distancia a la muestra. En este ejemplo, el estante 50 tiene un taladro a través del cual pueden ser tomadas fotos en una dirección hacia abajo, así como una arista o un tope 52 para colocar la cámara. Utilizando la estantería 50 en una posición superior como se representa, la muestra puede estar por debajo de la cámara en cualquiera de los restantes rebordes 42. Alternativamente, la cámara puede estar colocada en el estante 62, el estante superior 50 extraído y sustituido con la muestra y la foto tomada hacia arriba.

La figura 4 muestra un ejemplo de esto en donde únicamente la mitad del dispositivo se representa por claridad. La cámara se asienta en el estante 62, empujada dentro de la caja para que descansa contra el tope 37. Una placa 20 se coloca en un reborde superior 42 a una distancia D de la cámara. Cuanto mayor es la distancia D, mayor es el ángulo de visión A que puede ser fotografiado. Un usuario puede poner su dedo en el interior del soporte de cámara para activar la cámara, tomando de ese modo una imagen del fondo de la placa.

Una resolución de la imagen mejorada se puede conseguir moviendo la cámara más cerca del objeto, pero esto conlleva la pérdida de capturar el objeto entero en un único disparo. Si es necesaria una resolución mejorada, todavía se puede capturar la imagen del objeto entero utilizando dos cámaras en la parte inferior para capturar las imágenes. Las dos cámaras podrían estar colocadas opuestas una a la otra en el mismo plano/altura con el campo de visión que capture mitades del objeto. Alternativamente, se puede incorporar automatización a este sistema disponiendo un accionamiento mecánico y/o eléctrico que pase o traslade la cámara desde un lado al otro para capturar partes del objeto.

La figura 5A muestra otra forma de realización, en la que el dispositivo tiene un extremo abierto y un extremo cerrado 48 y el dispositivo puede ser utilizado también hacia arriba. En este caso representado, el extremo cerrado 48 está en la parte inferior y la placa 20 está colocada en la mitad y la cámara puede ser colocada por encima de la placa 20 en el estante 50 con el taladro para la lente 54, o por debajo de la placa 20 en el estante 64. En este caso, la cámara ha sido colocada en el estante inferior 64 y empujada hasta encontrar el tope 37, permitiendo de ese modo que la cámara dispare hacia arriba. La posición del estante 64 se puede variar, como se puede la posición de la placa 20, seleccionando utilizar diferentes rebordes 42. De ese modo se puede controlar la distancia del objeto a la cámara.

La figura 5B muestra una vista desde el extremo en sección transversal a través del dispositivo de la figura 5A, en donde patas verticales 44 tienen rebordes 42 en las mismas y están dimensionados para sostener bandejas de muestras o placas, tal como una placa de micro titulación 20 que tenga pocillos 23 y una base 21 que forma una pluralidad de pocillos 25. El teléfono celular con cámara 10 está colocado por debajo de la placa 20 en un estante móvil 64 el cual puede tener bordes o aristas en el mismo para sostener la cámara en la posición correcta (las aristas no se ven). Si la muestra fuese incluso más grande que una placa de micro títulos, se podría colocar en la parte superior del conjunto, el cual en esta versión tiene una parte superior abierta y la cámara es movida tan cerca como sea necesario. Si se desea disparar desde por encima, la cámara estaría colocada en un estante móvil 50 que tenga un taladro 54 y la lente 11 colocada de modo que se dispare hacia abajo a través del taladro 54.

Una forma de realización de arriba hacia abajo se representa en la figura 6A la cual muestra la cámara en un estante superior 50 y la muestra (en este caso un ratón 56) en un estante inferior 68 con la posición de la lente 70 sobre el taladro 54. Para una vista mayor, el estante del ratón por supuesto se puede descender a un conjunto inferior de rebordes 42. Si es necesario, se puede añadir a la cámara una macro lente y adaptadores de lentes baratos están disponibles para los teléfonos celulares. Alternativamente, se puede proporcionar como un componente de un estante que se puede extraer, por ejemplo, una lente de aumento que se puede incorporar dentro del estante 50 sobre el taladro 54.

En otra forma de realización, puede estar provisto un filtro en el taladro 54 de tal modo que las imágenes tomadas por el teléfono hayan sido filtradas. El filtro puede ser un filtro coloreado transparente, dependiendo del efecto que se vaya a conseguir. Un filtro negro o blanco o coloreado ayuda a filtrar la luz del ambiente que se arroja sobre la muestra. El filtro puede estar integrado en el estante 50, o alternativamente puede ser otro elemento que se puede extraer específicamente ajustado al taladro 54 por medio de, por ejemplo, carriles para deslizar en el filtro o mecanismos de ajuste a presión. También pueden estar provistos otros filtros para diferentes propósitos. Los filtros también pueden estar dimensionados como el estante, en lugar de acoplados en el taladro.

La figura 6B muestra la forma de realización de la figura 6A en sección transversal, permitiendo una fotografía de cerca del ratón 56. Mientras se prefiere un estante 50 con un taladro 54, también es posible dimensionar por lo menos el conjunto inferior de los rebordes de modo que no se necesite un estante. De ese modo, los rebordes pueden ser suficientemente grandes en un lado como para que sostengan la cámara en una ubicación central. Alternativamente, como ya se ha descrito, la cámara se puede ajustar en una base cerrada 48.

Las figuras 7 - 9 representan ejemplos del soporte de cámara en uso real, probando que el sistema es suficientemente preciso para estudios científicos. En la figura 7, las imágenes de la derecha fueron recogidas con un iPhone directamente por debajo del micro pocillo de una placa de 96 micro pocillos. Este enfoque general podría ser modificado disponiendo una matriz de detectores, en donde cada detector está dedicado a y/o dirigido por debajo de cada pocillo. Alternativamente, el detector (iPhone) también podría estar colocado en una plataforma de traslación la cual se podría trasladar (x, y) de un pocillo a otro pocillo para capturar imágenes. Lo mismo puede ser cierto para las fuentes de luz, cada pocillo podría tener un diodo (o una luz de láser, y/o luz guiada por fibra). Si es necesario se puede incorporar automatización a este sistema disponiendo un accionamiento mecánico y/o eléctrico que traslade la cámara para tomar imágenes de cada pocillo. Alternativamente, este concepto de colocar la cámara directamente por debajo del micro pocillo investigado se puede implantar adicionalmente como una matriz de detectores ópticos colocados directamente por debajo de cada uno o una combinación de micro pocillos adyacentes.

La figura 10 muestra otro ejemplo de un estante con una hoja desplegable 90 que funciona como una barrera para la luz, bloqueando la luz de la pantalla de la cámara, mientras todavía permite acceso táctil a la pantalla de la cámara. La barrera 90 podría estar directamente por encima de la pantalla, pero sería ideal tener acceso a la pantalla para una selección del enfoque de la pantalla táctil si es necesario. Un simple prestillo (no representado), puede sostener la hoja en la posición vertical (contra el estante) cuando no se utilice.

La figura 11 muestra ejemplos de utilización de placas de 96 pocillos de fondo redondo para levitar imágenes en una cámara o detector óptico. La levitación de células fuera del fondo de una superficie curvada permite una distorsión de la imagen debido a la curvatura del fondo de las placas de micro pocillos de fondo redondo y cambios en el índice de refracción entre el medio, plástico, y el aire para ser reenfocados y ampliados. Objetos levitados o flotantes pueden ser enfocados y ampliados lejos de la superficie y/o del punto focal del fondo redondo o lente. La curvatura y el material del fondo de la superficie curvada se pueden modificar para acoplarse a los requisitos de calidad óptica y de enfoque de una cámara de teléfono o matriz de detectores.

Una lente preferida es una lente Fresnel la cual es un tipo de lente compacta que proporciona la misma función que una lente convencional. Sin embargo, la superficie dentada permite la construcción de lentes de gran abertura y poca longitud focal sin la masa y el volumen de material que sería requerido por una lente de diseño convencional. Una lente Fresnel puede ser fabricada mucho más delgada que una lente convencional comparable, en algunos casos adoptando la forma de una lámina plana. Una lente Fresnel puede capturar más luz oblicua a partir de una fuente de luz.

La lente Fresnel reduce la cantidad de material requerido comparado con una lente convencional dividiendo la lente en un conjunto de secciones anulares concéntricas. En cada sección, el grosor global disminuye comparado con una lente simple equivalente. Esto divide efectivamente la superficie continua de una lente normal en un conjunto de superficies de la misma curvatura, con discontinuidades bruscas entre ellas (figura 12).

La razón para la utilización de una lente Fresnel para el sistema de imágenes es que existe la necesidad de curvar la luz a fin de reducir la sombra. La lente ayudará a recoger la luz que pasa directa a través de los pocillos de modo que no sea bloqueada por el borde del pocillo, siendo capaz de ese modo de disminuir el área de sombra de la imagen tomada por varios dispositivos de cámara. Los detalles del mecanismo se ilustran en la figura 13.

Cada lente tiene una longitud de enfoque. Una lente preferida tiene un aumento 3X, lo cual equivale a una longitud de enfoque de 300 mm, pero podrían ser utilizadas lentes de 2X, 5X, hasta 10X o más. La lente se coloca justo por debajo de la placa del cultivo.

Idealmente una imagen perfecta que capture únicamente la estructura de la célula de cada pocillo se podría obtener si la distancia entre la lente y la cámara es de 300 mm. Sin embargo, la distancia puede estar limitada por las dimensiones de la caja o soporte. En tal caso, puede ser utilizada otra lente para acortar adicionalmente la distancia de enfoque a una gama comparable a las dimensiones existentes del soporte. La nueva longitud de enfoque se calcula utilizando la siguiente ecuación.

$$1/f = 1/f_1 + 1/f_2$$

De ese modo, la nueva longitud de enfoque es 150 mm, la cual está más cerca de la distancia entre la lente y la cámara (105 mm). Para optimizar adicionalmente la calidad de la imagen, se puede personalizar la lente Fresnel con una longitud de enfoque de 105 - 110 mm, haciendo que se pueda obtener la mínima sombra y las mejores imágenes.

La figura 14 muestra un soporte de cámara con una lente Fresnel colocada justo por debajo de la placa de 96 pocillos. Durante el proceso de tomar imágenes, los 96 pocillos se asientan directamente encima de la hoja de lente. B. Imagen tomada con el soporte sin la lente Fresnel, mostrando claramente la sombra en los pocillos exteriores. C. Imagen tomada en el soporte de cámara y con la lente Fresnel en su sitio mostrando una imagen mucho más clara que en B y sin sombras.

5



**REIVINDICACIONES**

1. Un soporte de cámara de teléfono y muestra que comprende:
- 5 a) unas primeras dos patas verticales conectadas a unas primeras dos patas horizontales de modo que forman un primer rectángulo, unas segundas dos patas verticales conectadas a unas segundas dos patas horizontales de modo que forman un segundo rectángulo, dicho primer rectángulo y dicho segundo rectángulo conectados mediante por lo menos una pata perpendicular de modo que forman un bastidor de caja rectangular,
- 10 b) pares de rebordes acoplados en dichas patas verticales y paralelos a dichas patas horizontales y que forman rebordes de estante en el interior de dicho bastidor de caja rectangular,
- c) adicionalmente comprendiendo un primer estante macizo que se ajusta de forma que se puede extraer en dichos pares de rebordes, dicho primer estante macizo estando provisto de un taladro para lente en su interior.
- 15 d) adicionalmente comprendiendo por lo menos uno de lo siguiente: (1) un segundo estante macizo que se ajusta de forma que se puede extraer en dichos pares de rebordes (2) un tercer estante macizo que se ajusta de forma que se puede extraer en dichos pares de rebordes, en el que dicho tercer estante macizo que se puede extraer es por lo menos de 2 mm de grueso y es suficientemente blando como para ser penetrado con una aguja; o (3) un cuarto estante macizo que se ajusta de forma que se puede extraer en dichos pares de rebordes, en el que dicho cuarto estante macizo que se puede extraer tiene una hoja desplegable unida de forma que se puede extraer en un extremo y fijada en el otro extremo al estante macizo.
- 20 e) adicionalmente comprendiendo por lo menos uno de lo siguiente: (1) un cuarto estante macizo que se ajusta de forma que se puede extraer en dichos pares de rebordes, en el que dicho cuarto estante macizo que se puede extraer es por lo menos de 2 mm de grueso y es suficientemente blando como para ser penetrado con una aguja; o (2) un quinto estante macizo que se ajusta de forma que se puede extraer en dichos pares de rebordes, en el que dicho quinto estante macizo que se puede extraer tiene una hoja desplegable unida de forma que se puede extraer en un extremo y fijada en el otro extremo al estante macizo.
- 25 2. El soporte de cámara de teléfono y muestra de la reivindicación 1, dicho primer estante macizo estando provisto de aristas en una superficie del mismo dimensionadas para sostener un teléfono con cámara de modo que la lente de dicho teléfono con cámara se asiente sobre dicho taladro para la lente.
3. El soporte de cámara de teléfono y muestra de la reivindicación 1 en el que dicho segundo estante macizo que se puede extraer tiene una arista en el mismo dimensionada para sostener una placa de micro titulación normal adyacente a por lo menos una pata perpendicular.
- 30 4. El soporte de cámara de teléfono y muestra de la reivindicación 1 dicho bastidor de caja rectangular siendo de un ancho para sostener una placa de micro titulación normal.
- 35 5. El soporte de cámara de teléfono y muestra de la reivindicación 1 en el que una lente de cámara puede disparar a través de dicho taladro de lente de dicho primer estante macizo y dicho primer estante macizo adicionalmente comprende aristas en una superficie del mismo dimensionadas para sostener una placa de micro titulación normal adyacente a una de dicha pata perpendicular y aristas en una superficie opuesta del mismo para sostener una cámara de tal modo que la lente se ajusta por encima o por debajo de dicho taladro y adyacente a una pata perpendicular opuesta.
- 40 6. El soporte de cámara de teléfono y muestra de la reivindicación 1 adicionalmente comprendiendo uno o más filtros transparentes que se pueden extraer dimensionados para ajustar en uno de dicho par de rebordes.
- 45 7. El soporte de cámara de teléfono y muestra de la reivindicación 1 adicionalmente comprendiendo: (1) una lente Fresnel separada dimensionada para ajustar en uno de dicho par de rebordes; o (2) uno o más filtros transparentes que se pueden extraer ajustados de forma que se pueden extraer en dicho taladro para lente de dicho estante macizo que se puede extraer.
- 50 8. El soporte de cámara de teléfono y muestra de la reivindicación 1 adicionalmente comprendiendo un quinto estante macizo que se ajusta de forma que se puede extraer en dichos pares de rebordes, en el que dicho quinto estante macizo tiene un taladro equipado con una lente de aumento.
- 55 9. Un juego de soporte de cámara que comprende un bastidor de caja rectangular provisto de pares de rebordes acoplados para sostener estantes que se pueden extraer sobre los mismos y por lo menos un estante que se puede extraer macizo y por lo menos un estante que se puede extraer macizo provisto de un taladro para la lente en su interior y un estante que se puede extraer macizo provisto de un taladro en su interior, en el que dicho taladro está equipado con una lente de aumento.
- 60 10. El juego de soporte de cámara de la reivindicación 9 adicionalmente comprendiendo por lo menos uno de: (1) un estante opaco negro ajustado de forma que se puede extraer en dichos rebordes acoplados; (2) un estante opaco blanco ajustado de forma que se puede extraer en dichos rebordes acoplados; (3) un filtro coloreado transparente ajustado en dichos rebordes acoplados; (4) un estante que se puede extraer macizo de por lo menos 2 mm de grueso y que comprende un material suficientemente blando como para ser penetrado con una aguja; o (5)

comprendiendo un filtro que se puede extraer que se ajusta en dicho taladro para lente de dicho estante que se puede extraer macizo.

5 11. El juego de soporte de cámara de la reivindicación 9 adicionalmente comprendiendo una lente Fresnel ajustada en dichos rebordes acoplados.

10 12. El juego de soporte de cámara de la reivindicación 9 adicionalmente comprendiendo un estante macizo que se ajusta de forma que se puede extraer en dichos pares de rebordes, en el que dicho estante macizo que se puede extraer tiene una hoja desplegable unida de forma que su puede extraer en un extremo y fijada en otro extremo a dicho estante macizo.

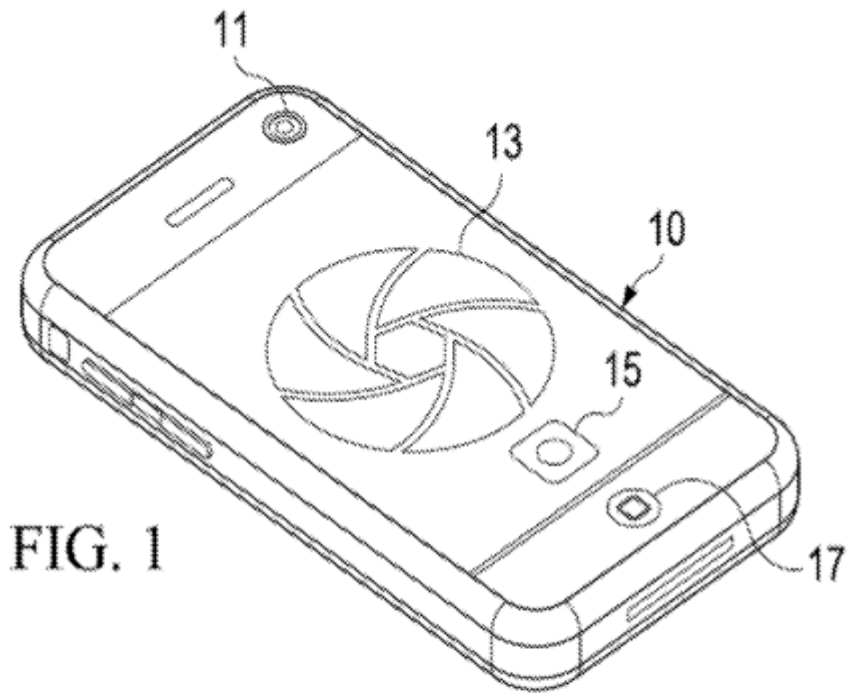


FIG. 1

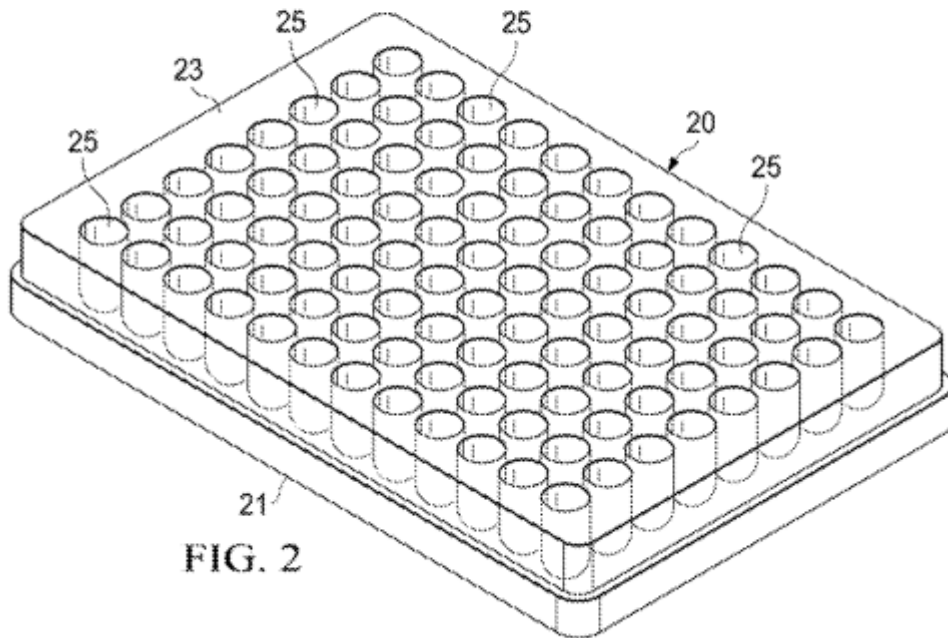
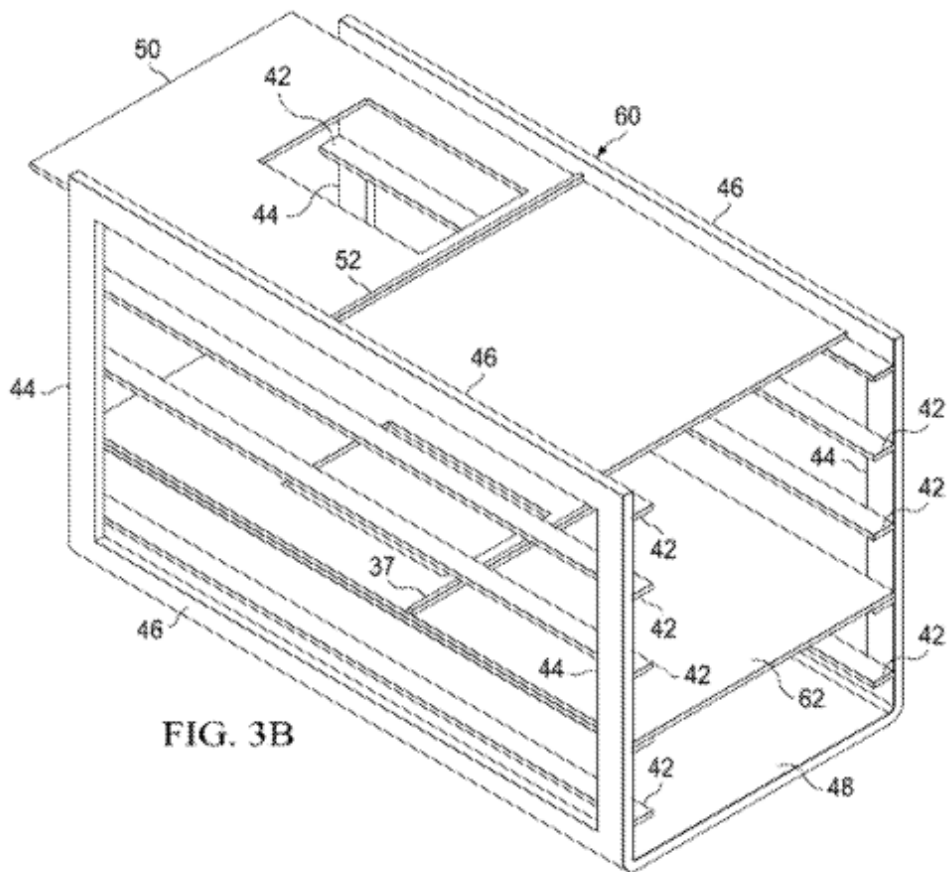
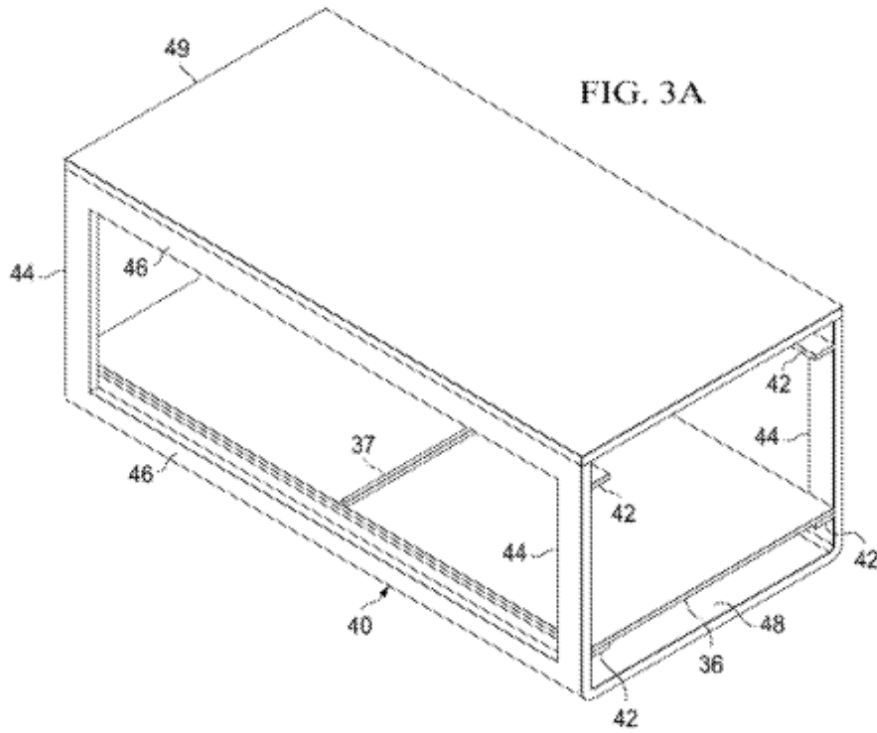
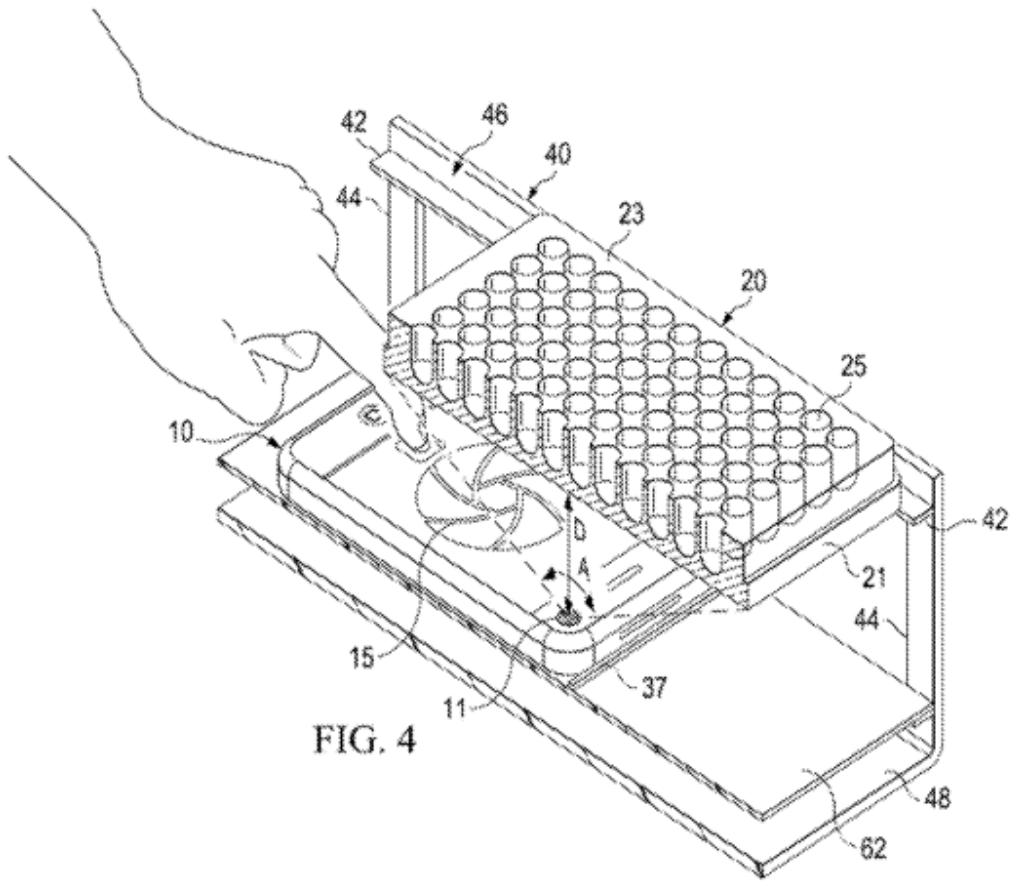


FIG. 2





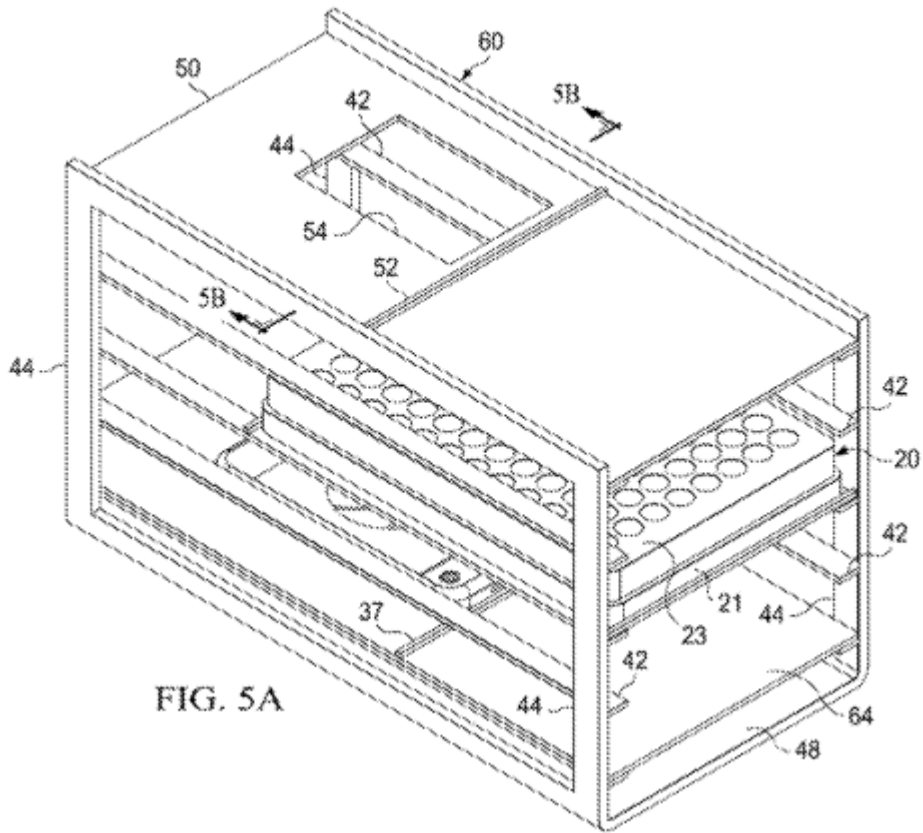


FIG. 5A

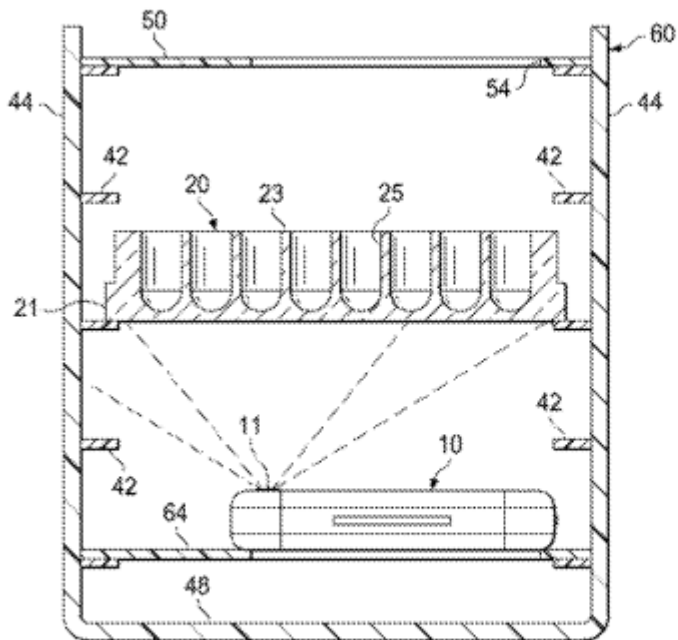


FIG. 5B

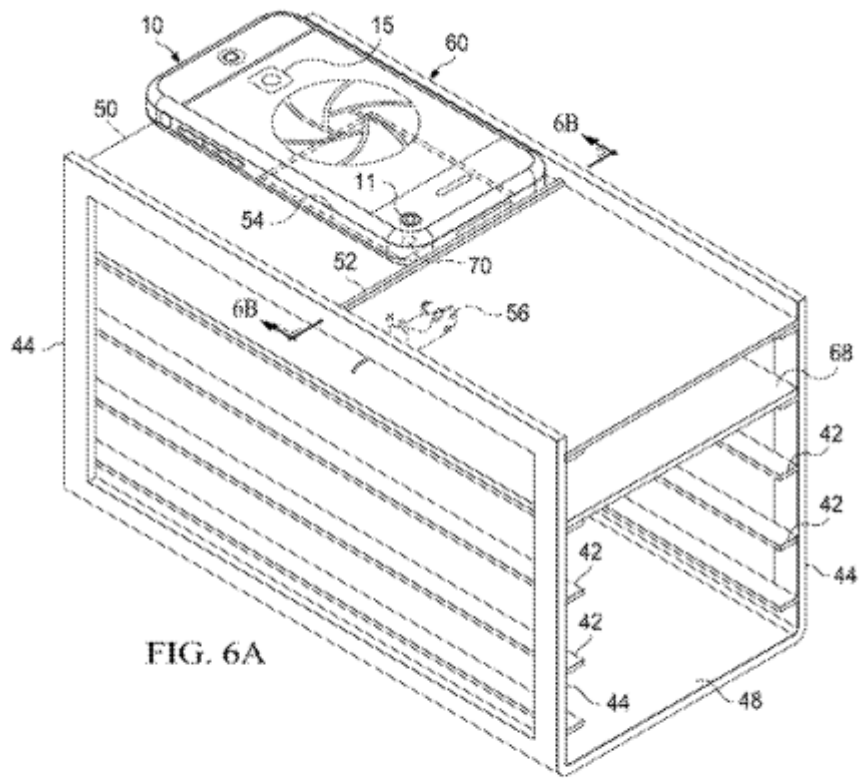


FIG. 6A

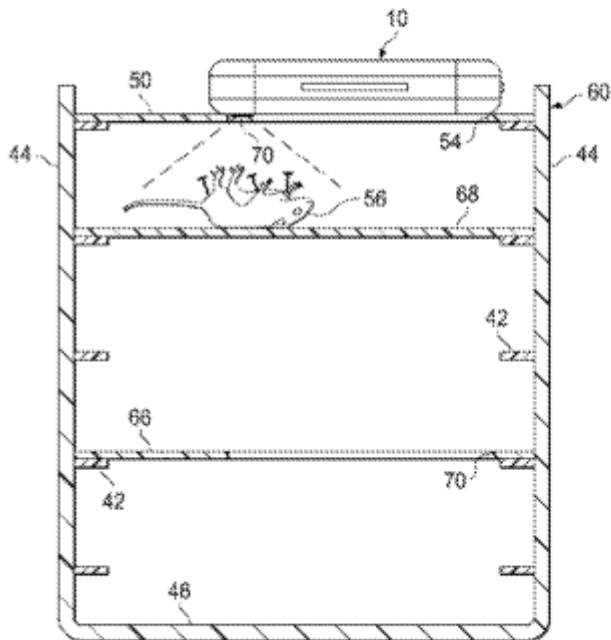
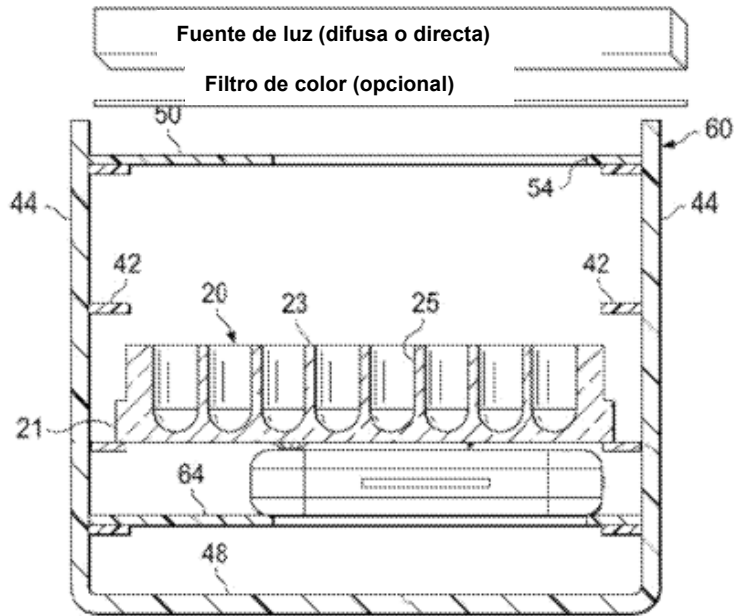
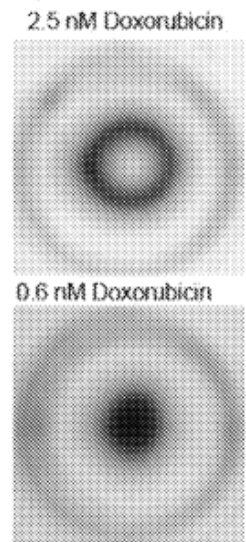


FIG. 6B

**FIG. 7**

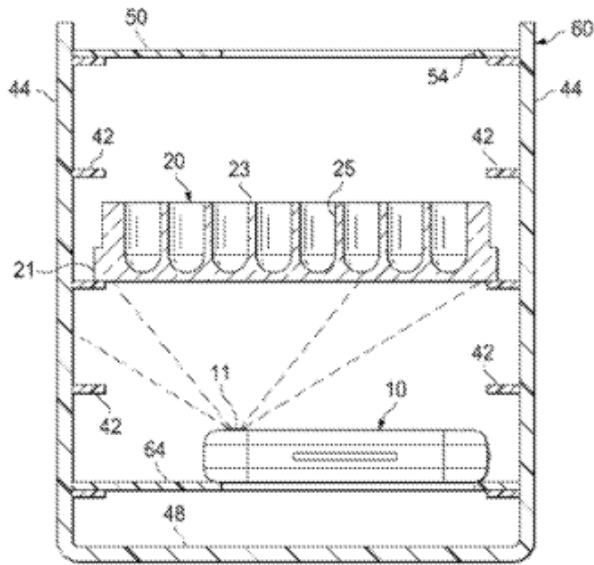


**Ensayo de cicatrización de una herida utilizando Caki-1, carcinomas de células renales**





**FIG. 8**



Ensayo de cicatrización de una herida utilizando Caki-1, carcinomas de células renales

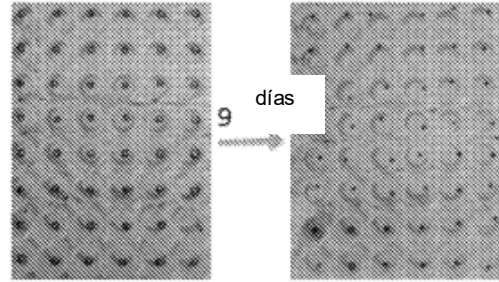


FIG. 9

Ensayo de cicatrización de herida usando HEK 293 e Iboprufereno

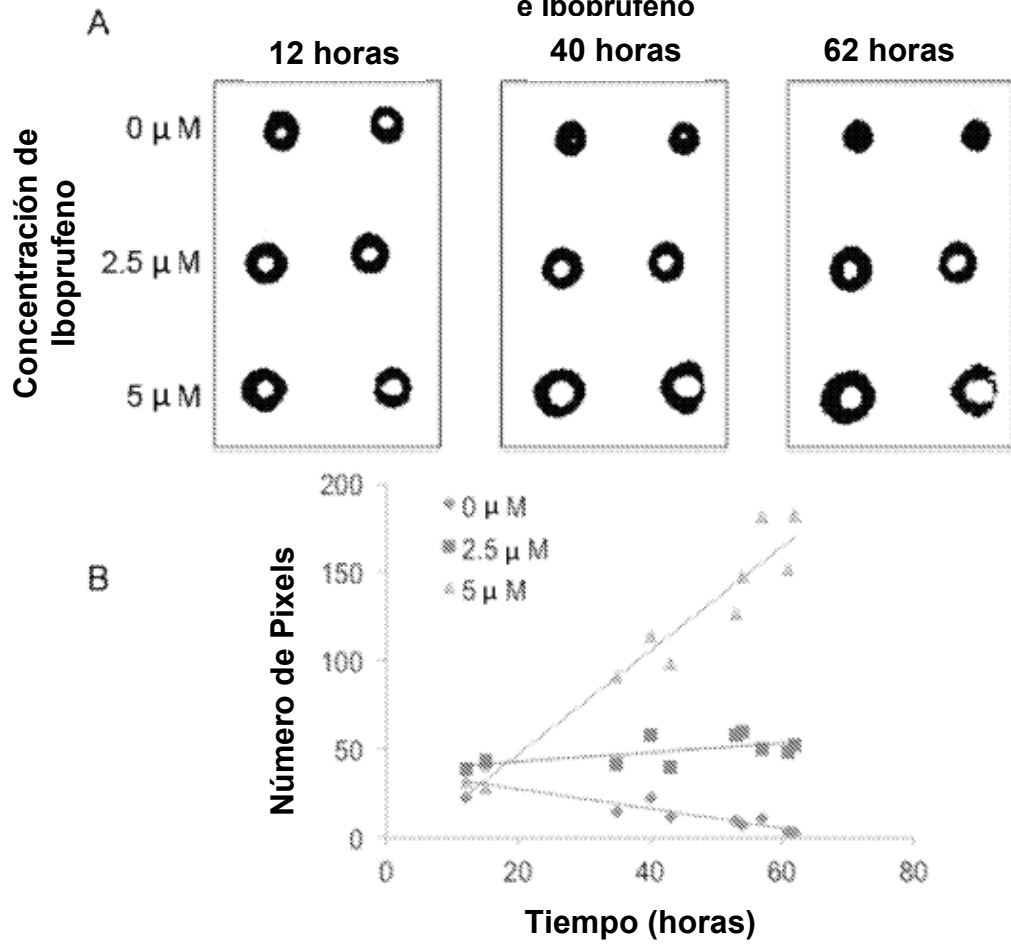


FIG. 10

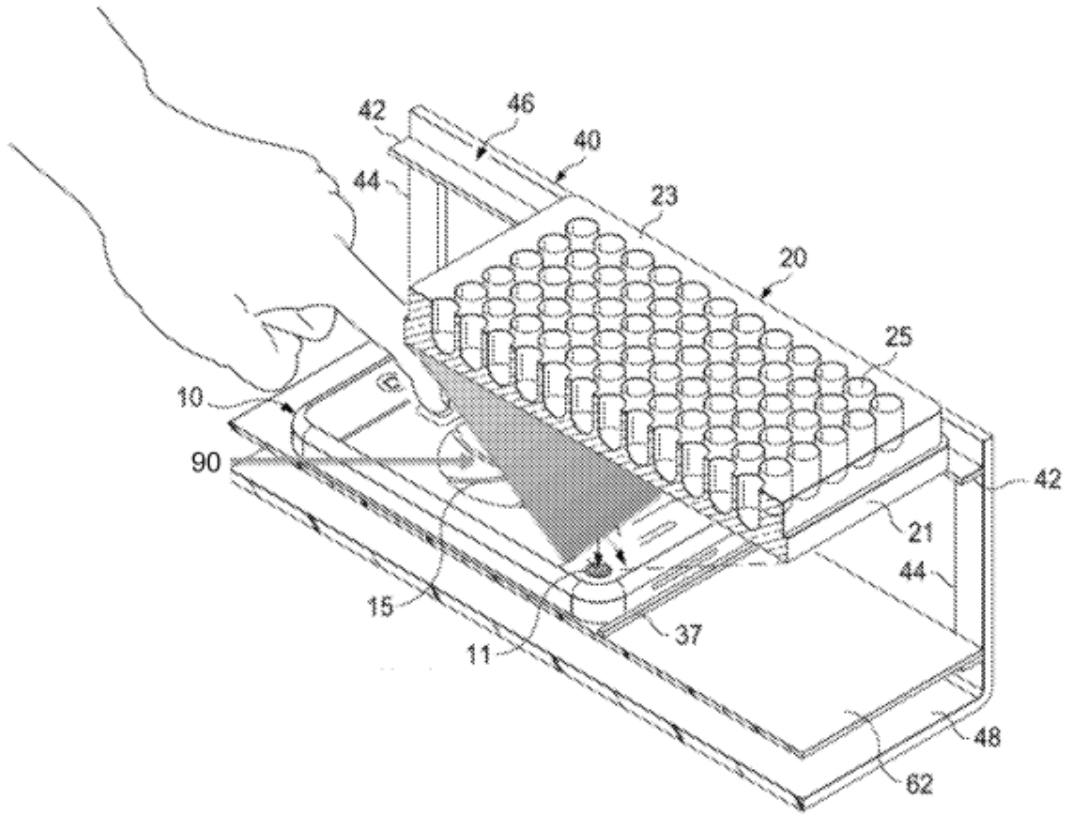


FIG. 11

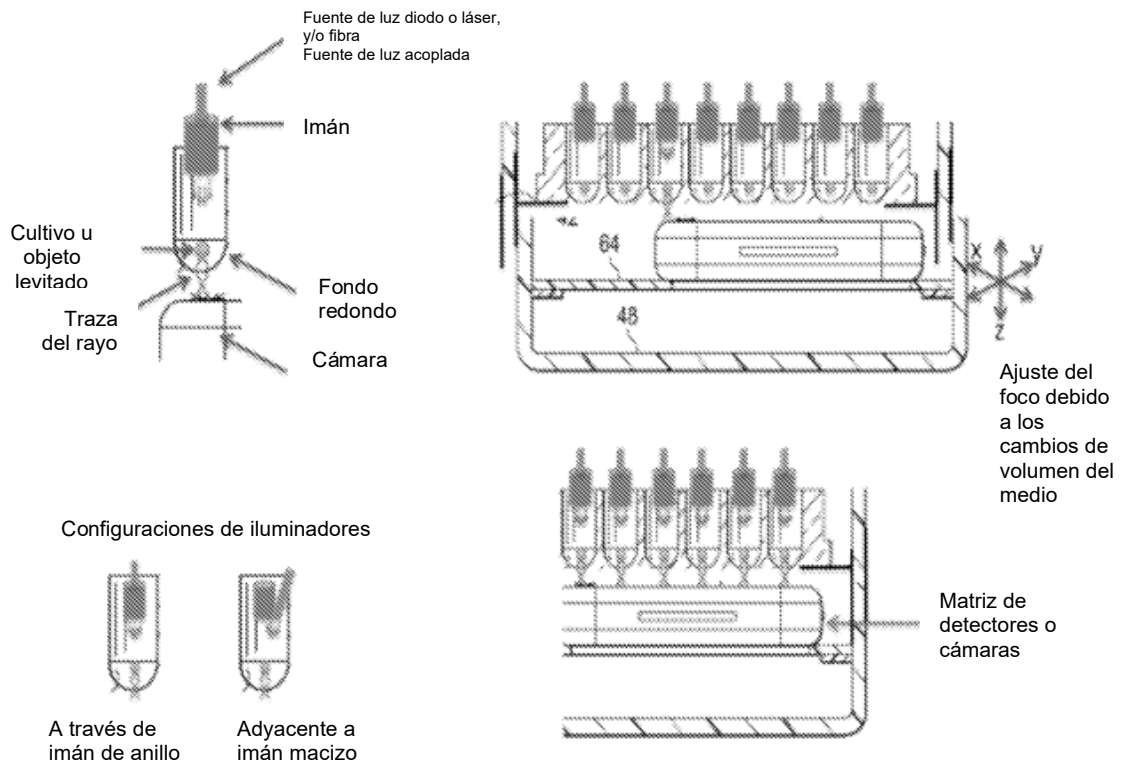


FIG. 12

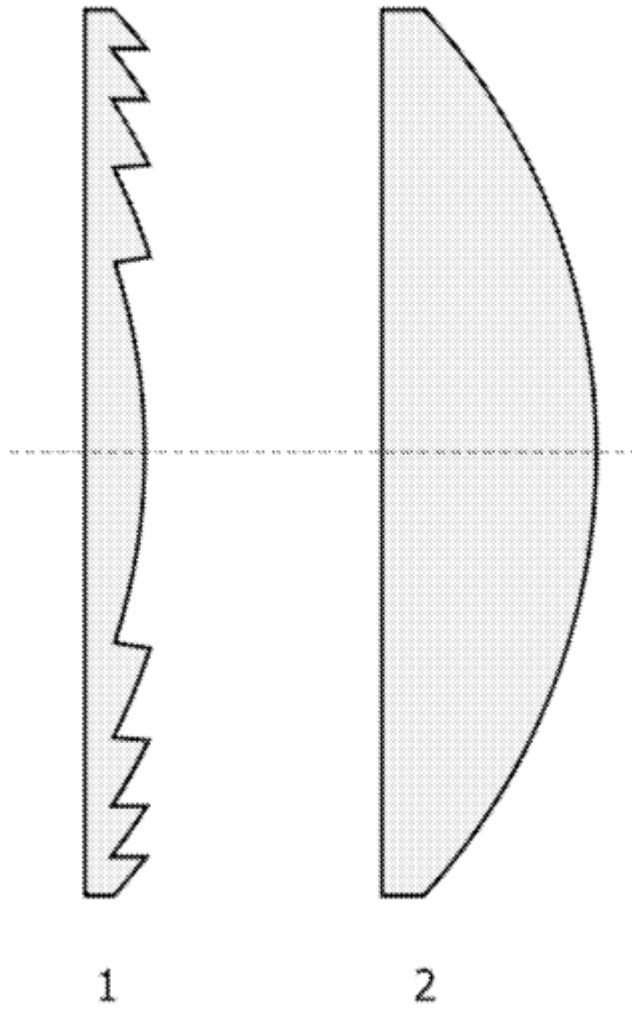


FIG. 13A-B

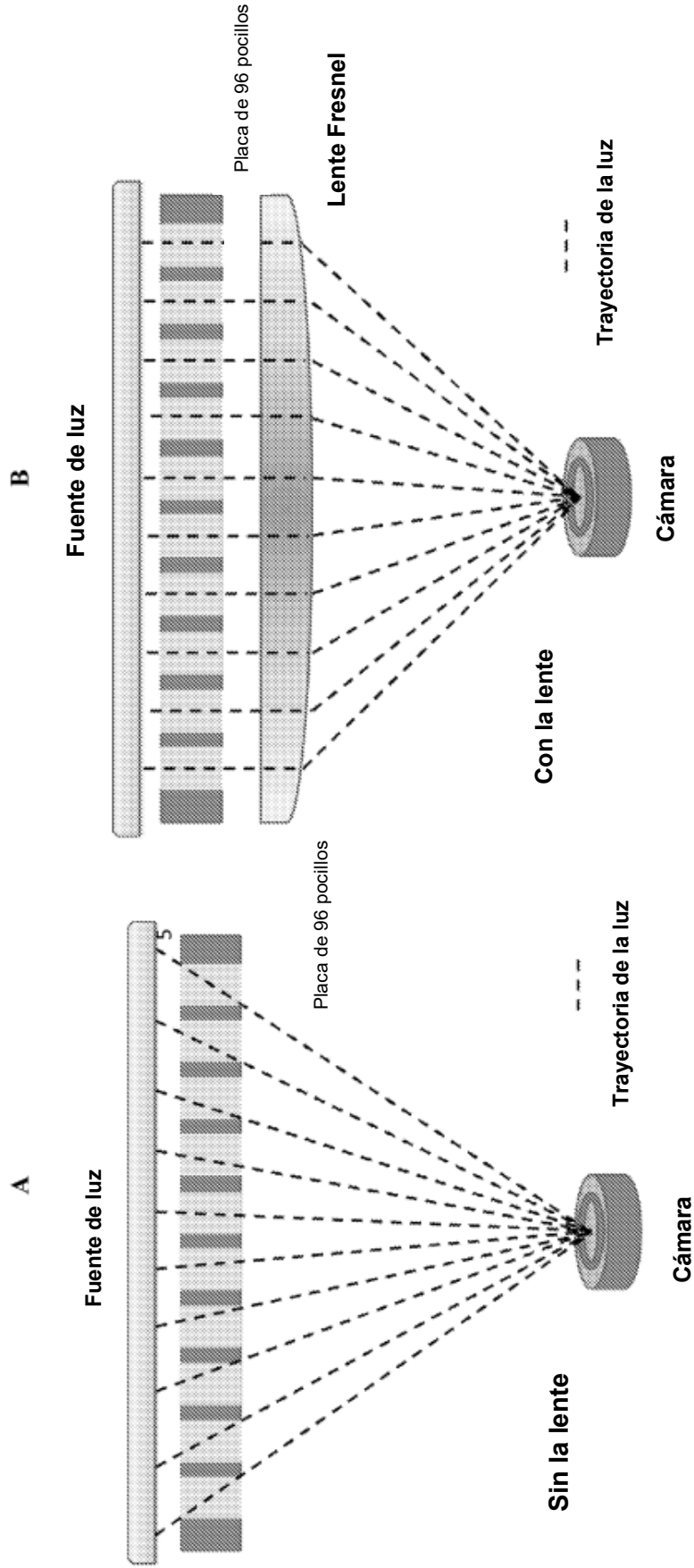


FIG. 14A-C

