

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 327**

51 Int. Cl.:

A61F 9/007 (2006.01)

A61M 1/00 (2006.01)

A61M 37/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.08.2013 PCT/US2013/055301**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.03.2014 WO14042817**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.08.2013 E 13836637 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2017 EP 2874582**

54 Título: **Casete de aspiración con tratamiento de gas y residuos**

30 Prioridad:

17.09.2012 US 201213621571

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

13.07.2017

73 Titular/es:

**ALCON RESEARCH, LTD. (100.0%)
6201 South Freeway IP Legal TB4-8
Fort Worth, Texas 76134-2099, US**

72 Inventor/es:

**GAO, SHAWN X. y
VAN, RODERICK S.**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 624 327 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

Casete de aspiración con tratamiento de gas y residuos

Antecedentes

5 Durante la cirugía de pequeñas incisiones, y en particular durante la cirugía oftálmica, se insertan pequeñas sondas en el campo de la operación para cortar, retirar o manipular de otro modo tejido. Durante estos procedimientos quirúrgicos, normalmente se infunde fluido en el ojo, y el fluido de infusión y el tejido son aspirados de la zona de aspiración situada dentro de un casete quirúrgico. El nivel de fluidos aspirados en la cámara de aspiración se mide utilizando un sensor de nivel no invasivo. En los sistemas anteriores, el gas y los residuos en los fluidos aspirados entran en la cámara de aspiración, lo que da lugar a que el sensor de nivel produzca lecturas inexactas. Esto puede causar algunos problemas. Por tanto, continúa existiendo una necesidad de un casete de aspiración mejorado con tratamiento de gas y residuos.

Los documentos US 5.298.020-A y US 2007207041 son representativos del presente estado de la técnica.

Breve descripción de la invención

15 La presente invención se refiere a un aparato que tiene un casete de aspiración con tratamiento de gas y de residuos y más en concreto a un casete de aspiración para un sistema microquirúrgico oftálmico que evita que gas o residuos que están dentro del líquido de aspiración entren en una cámara de aspiración del casete de aspiración, de acuerdo con las reivindicaciones que se dan a continuación. En una realización, un aparato tiene una cámara que tiene un fondo y una pluralidad de paredes. El aparato también tiene un conducto de evacuación, teniendo el conducto de evacuación una entrada de evacuación y una salida de evacuación, en el que la entrada de evacuación está conectada a la cámara cerca del fondo. El conducto de evacuación también tiene una parte superior y una parte inferior. El aparato también tiene un conducto de aspiración en comunicación de líquidos con la cámara y el conducto de evacuación, en el que el conducto de aspiración tiene un orificio de aspiración y una salida de aspiración y en el que al menos una parte superior del conducto de evacuación está situada por encima de al menos una parte de la salida de aspiración.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una representación esquemática de una realización de un casete de líquido;

La figura 2 es una representación esquemática de una configuración de cámara de aspiración dentro del casete de líquido de la figura 1, según una realización ejemplar;

30 La figura 3A es una parte ampliada de la representación esquemática de la figura 2, según una realización ejemplar;

La figura 3B es una parte ampliada de la representación esquemática de la figura 2, según una realización ejemplar;

La figura 4 es otra representación esquemática de una configuración de cámara de aspiración dentro del casete de líquido de la figura 1, según una realización ejemplar.

La figura 5 es una representación esquemática de una realización de una consola quirúrgica; y,

35 La figura 6 es una representación esquemática de una realización de un receptor de casete.

Descripción detallada

La siguiente descripción proporciona muchas realizaciones o ejemplos diferentes. A continuación, se describen ejemplos específicos de componentes y disposiciones para simplificar la presente descripción. Naturalmente, éstos son simplemente ejemplos y no pretenden ser limitativos. Además, la presente descripción puede repetir números y / o letras de referencia en los diversos ejemplos. Esta repetición es para proporcionar simplicidad y claridad y no determina en sí misma una relación entre las diversas realizaciones y / o configuraciones descritas.

En una realización ejemplar, como se ilustra en la figura 1, a una representación esquemática de un casete de líquido se le asigna generalmente el número de referencia 100. El casete 100 puede proporcionar un dispositivo fluido de sistema cerrado que puede ser desechado después de un procedimiento quirúrgico. Un procedimiento quirúrgico se realiza generalmente en un cuerpo humano y típicamente implica formar una vía a través de una superficie externa del cuerpo, aunque también puede realizarse a través de un orificio natural. El casete 100 puede incluir un cuerpo de casete 105 y partes que interactúan con una abrazadera (por ejemplo, indicada generalmente en zonas de sujeción 110 y 115) que sobresale del cuerpo de casete 105. El casete 100 puede estar formado de plástico ABS o de otro material adecuado. En la realización mostrada, el casete 100 está formado por tres secciones principales: una sección de interfaz de consola interna o quirúrgica 120 que está orientada hacia una consola quirúrgica oftálmica 500 (mostrada en la figura 5) cuando el casete 100 se inserta en la consola quirúrgica oftálmica, una sección media 125 y una placa de cobertura 130. Las diversas secciones del casete 100 pueden acoplarse entre sí mediante ajuste a presión, lengüetas de interconexión, unión química, unión térmica, elementos de fijación

mecánicos u otro mecanismo de fijación conocido en la técnica. En otras realizaciones, el casete 100 puede estar formado en una sola pieza o en múltiples piezas.

5 La sección de interfaz de consola quirúrgica 120 puede estar orientada hacia la consola 500 durante el uso y proporcionar una interfaz para canales de flujo de líquido (por ejemplo, un canal de flujo 135 para la bomba peristáltica proporcionada por una membrana de bomba elastomérica), válvulas (por ejemplo, válvulas de infusión / aspiración) y otras funciones para tratar el flujo de líquido. El casete 100 también puede fijarse a una bolsa de evacuación (no mostrada) para recoger líquidos durante un procedimiento.

10 En una realización, el casete de líquido 100 está formado de un material de casete formado para crear cámaras para contener líquidos para aspiración e infusión. Por ejemplo, un cartucho de cámara 140 puede incluir dos cámaras de infusión 145 y 150. Una cámara de aspiración 155 puede estar dentro del casete 100 en el lado opuesto del casete 100 con respecto al cartucho de cámara 140 (por ejemplo, en el lado del casete 100 indicado con 160). De acuerdo con una realización, el nivel de líquido en las cámaras puede determinarse de una manera no invasiva. Como se describe a continuación, se puede proyectar luz a las paredes de cada una de las cámaras 145, 150 y 155 usando una fuente de luz vertical (no mostrada). Dependiendo de la reflexión o refracción de la luz en las cámaras 145, 150 y 155, un conjunto de sensores verticales detectará o no luz en varios puntos a lo largo del eje vertical del conjunto. En base a la transición entre partes iluminadas y no iluminadas del conjunto de sensores, se puede detectar el nivel del líquido en cada una de las cámaras 145, 150 y 155. Una realización de un método no invasivo de medición del líquido en las cámaras se describe en la patente US 7.956.341 de Gao.

20 La figura 2 es una representación esquemática de la cámara 155 que tiene un conducto de evacuación 200 que se extiende desde un fondo 201 de la cámara 155, y un conducto de aspiración 205 acoplado al mismo. La cámara 155 tiene una parte superior 206. La cámara 155 está en comunicación de líquidos con el conducto de aspiración 205 y el conducto de evacuación 200. En un extremo, el conducto de aspiración 205 tiene un orificio de aspiración 210 que puede fijarse a un dispositivo quirúrgico (no mostrado) utilizado para retirar líquido y otra materia de una zona de cirugía (no mostrada). El conducto de aspiración 205 tiene una salida de aspiración 215 situada en un extremo opuesto. La salida de aspiración 215 está acoplada en relación de circulación de fluido a la cámara 155 y al conducto de evacuación 200, por tanto, el conducto de aspiración 205 está en comunicación de líquidos con la cámara 155 y el conducto de evacuación 200. El conducto de evacuación 200 tiene una entrada de evacuación 220 que está situada en una parte extrema del conducto de evacuación 200, estando la entrada de evacuación 220 fijada a una pared de cámara 225. Una salida de evacuación 230 está situada en un extremo opuesto del conducto de evacuación 200. El conducto de evacuación 200 también tiene una parte superior 235 y una parte inferior 240. La salida de evacuación 230 está configurada para fijarla a una bolsa de evacuación 245 y acoplarla a una bomba de evacuación 250 que, si se activa, puede aspirar un líquido 255 a través del orificio de aspiración 210 y hacia la bolsa de evacuación 245. La cámara 155 está configurada para fijarla a una bomba de cámara 260. El nivel del líquido 255 en la cámara 155 se mide usando una fuente de luz 265 y un sensor 270. En una realización, las partes de la pared 225 y una pared 275 que está orientada hacia la fuente de luz 265 y al sensor 270 son transparentes u opacas. El sensor 270 recibe una parte de la luz proyectada por la fuente de luz 265 y emite una señal que indica la cantidad de luz recibida en diversas partes del sensor 270 (por ejemplo, en varios píxeles del conjunto). En una realización, se aplica un esquema de detección de bordes a la salida del sensor 270 para determinar qué partes del conjunto de sensores lineales están suficientemente iluminadas para indicar la presencia / ausencia del líquido 255 al nivel correspondiente en la cámara 155. De acuerdo con una realización, la salida de diferentes partes del sensor 270 se compara con un umbral para determinar si esa parte del sensor 270 está en un primer estado (por ejemplo, asociado al aire) o en un segundo estado (por ejemplo, asociado al líquido). La transición entre las partes del primer estado y el segundo estado del conjunto de sensores lineales marca el nivel del líquido 255. Debe observarse, no obstante, que pueden emplearse otros mecanismos de detección de bordes, tales como interpolación lineal. La introducción de un gas 280 o de otra materia, tal como residuos 285, en el líquido 255 puede afectar a la precisión del sensor 270. Por consiguiente, impedir que el gas 280 o los residuos 285 entren en la cámara 155 mejora la precisión del sensor 270.

50 En una realización y como se muestra en la figura 3A, la entrada de evacuación 220 está fijada a la cámara 155 con el conducto de evacuación 200 extendiéndose hacia arriba desde cerca del fondo 201 de la cámara 155. La intersección de la parte superior del conducto de evacuación 235 y la pared de cámara 225 forma un ángulo agudo no ortogonal 300 entre la parte superior del conducto de evacuación 235 y la pared de cámara 225. Además, el conducto de aspiración 205 está fijado al conducto de evacuación 200 con la salida de aspiración 215 intersectando la parte inferior del conducto de evacuación 240. La intersección del conducto de evacuación 200 y el conducto de aspiración 205 está desplazada de la pared 225 una primera distancia 302 a lo largo de la parte inferior del conducto de evacuación 240 definiendo una primera parte 305. La intersección del conducto de evacuación 200 y el conducto de aspiración 205 está desplazada por encima de la entrada de evacuación 220 y hacia la parte superior de la cámara 206 una segunda distancia 310. Es decir, la intersección del conducto de evacuación 200 y el conducto de aspiración 205 está situada por encima del fondo 201 y hacia la parte superior 206 de la cámara 155. Un ángulo agudo no ortogonal 315 está definido en la intersección de la primera parte 305 y el conducto de aspiración 205. El ángulo agudo 315 es un ángulo agudo para minimizar el flujo turbulento del líquido 255 hacia la cámara 155 en la salida de aspiración 215.

En otra realización, como se muestra en la figura 3B, el ángulo agudo 300 y la primera distancia 302 a lo largo de la parte inferior del conducto de evacuación 240 son tales que la segunda distancia 310 es igual o mayor que la altura o abertura de la entrada de evacuación 220.

5 En otra realización, como se muestra en la figura 4, el conducto de aspiración 205 puede estar fijado a la cámara 155 cerca del fondo 201 de la cámara 155. La salida de aspiración 215 puede tener una abertura 400. La parte superior del conducto de evacuación 235 se extiende dentro de la cámara 155 para formar una cubierta de salida 405. La cubierta de salida 405 tiene una longitud y cubre al menos parcialmente la abertura de salida de aspiración 400. En una realización, la longitud de la cubierta de salida 405 tiene la misma medida que la abertura de salida de aspiración 400. En una realización, la longitud de la cubierta 405 se extiende sobre la abertura de salida 400. La parte superior del conducto de evacuación 235 intersecta la pared de la cámara 225 para definir un ángulo agudo no ortogonal 410 entre la parte superior del conducto de evacuación 235 y la pared de la cámara 225. El conducto de aspiración 205 intersecta el fondo 201 para formar un ángulo 415 entre el conducto de aspiración 205 y el fondo 201. En una realización, el ángulo 415 es un ángulo agudo para minimizar el flujo turbulento del líquido 255 hacia la cámara 155 en la salida de aspiración 215. En una realización, el ángulo 415 es un ángulo recto. El conducto de aspiración 205 intersecta el conducto de evacuación 200 para definir un ángulo obtuso 420 entre el conducto de aspiración 205 y la parte inferior del conducto de evacuación 240. La intersección del conducto de aspiración 205 y la parte inferior del conducto de evacuación 240 no está desplazada del fondo 201. La abertura de salida de aspiración 400 está situada dentro de la cámara 155. En una realización, la abertura de salida de aspiración 400 está situada al menos parcialmente dentro de la cámara 155.

20 En una realización ejemplar, tal como se ilustra en la figura 5, la consola quirúrgica oftálmica se indica generalmente con el número de referencia 500. La consola quirúrgica 500 puede incluir un monitor giratorio 526 que tiene una pantalla táctil 528. El monitor giratorio 526 se puede colocar en una variedad de orientaciones para quien quiera ver la pantalla táctil 528. El monitor giratorio 526 puede oscilar de lado a lado, así como girar e inclinarse. La pantalla táctil 528 proporciona una interfaz gráfica de usuario ("GUI") que permite al usuario interactuar con la consola 500.

25 La consola quirúrgica 500 también incluye un panel de conexión 530 utilizado para conectar varias herramientas y consumibles a la consola quirúrgica 500. El panel de conexión 530 puede incluir, por ejemplo, un conector de coagulación, conectores para varias piezas de mano y un receptor de casete 532. La consola quirúrgica 500 también puede incluir una variedad de características sencillas para el usuario, tales como un control de pedal (por ejemplo, almacenado detrás del panel 534) y otras características.

30 En funcionamiento, el casete 100 puede colocarse en el receptor de casete 532. Una abrazadera en la consola quirúrgica 500 sujeta el casete 100 en su sitio para minimizar el movimiento del casete 100 durante el uso. La abrazadera puede sujetar la parte superior e inferior del casete 100, los lados del casete 100 o sujetar de otra manera el casete 100.

35 La figura 6 es una representación esquemática de una realización del receptor de casete 532 sin un casete 100. El receptor de casete 532 puede tener varios orificios de entrada y salida neumáticos para interactuar con el casete de líquido 100. El receptor de casete 532 puede incluir además una abertura para permitir que los rodillos de bomba peristáltica 648 entren en contacto con el casete de líquido 100 durante el funcionamiento. Una realización de una bomba peristáltica y un casete complementario se describe en el documento de patente US 6.293.926 de Sorensen, que se incorpora por completo en la presente memoria por referencia.

40 El receptor de casete de líquido 532, en la realización de la figura 6, está configurado para mantener el casete 100 en su sitio mediante una abrazadera que tiene un carril inferior 650 y un carril superior (no mostrado). Cada carril puede tener unos dedos de sujeción externos (por ejemplo, un dedo de sujeción 652) que se ponen en contacto con el casete 100 en zonas de sujeción correspondientes y unos dedos de sujeción internos para colocar el casete 100 durante la inserción y empujar el casete 100 fuera del receptor de casete 532 durante la liberación. Se presiona un botón de liberación 654 para iniciar la liberación del casete 100 de la abrazadera. El receptor de casete 532 puede incluir la fuente de luz lineal 265 y una fuente de luz lineal 658. La fuente de luz lineal 265 proyecta luz sobre las paredes de la cámara de casete 155 y el conjunto de sensores 270 para detectar la luz refractada a través de la pared de cámara 225. Cada fuente de luz lineal 265 puede incluir una pluralidad de fuentes de luz situadas verticalmente (es decir, para proyectar luz a lo largo de trayectorias de transmisión separadas verticalmente) y situadas para proyectar luz sobre una pared de la cámara 155. Los conjuntos de sensores lineales correspondientes pueden recibir luz refractada a través de la cámara o reflejada en la superficie de cámara.

La configuración de la figura 6 se proporciona a modo de ejemplo. El diseño del receptor de casete 532, la colocación y el número de orificios de entrada / salida y otras características del receptor de casete 532 pueden depender de la consola quirúrgica 500, del procedimiento quirúrgico que se esté llevando a cabo o de otros factores.

55 En funcionamiento, el conducto de aspiración 205, el conducto de evacuación 200 y la cámara 155 se llenan al menos parcialmente con el líquido 255. La bomba de cámara 260 se activa para aspirar el líquido 255 de la zona de cirugía a través del orificio de aspiración 210. La bomba de evacuación 250 se activa para retirar al menos parte del líquido 255. En una realización, la bomba de evacuación 250 puede ser activada por el sensor de nivel 270. El líquido 255 contiene a menudo el gas 280 y los residuos 285 que, si se introducen en la cámara 155, pueden dar como resultado que el sensor 270 produzca resultados inexactos debido a que el gas 280 y los residuos 285 crean

turbulencia dentro del líquido 255, afectando a la luz de detección de nivel o creando burbujas y / o espuma cerca de una superficie superior del líquido 255 dentro de la cámara 155. El gas 280 y los residuos 285 pueden introducirse en el líquido 255 debido a una técnica quirúrgica inadecuada, a sondas no cebadas o con fugas o a piezas de mano, etc.

5 En funcionamiento y refiriéndonos a las figuras 2 y 3A o 3B, el acoplamiento de la salida de aspiración 215 a la parte inferior del conducto de evacuación 240 puede reducir la cantidad de gas 280 y de residuos 285 introducidos en la cámara 155. Cuando la bomba de evacuación 250 se activa, la fuerza sobre el líquido 255 procedente de la bomba de evacuación 250 supera la fuerza sobre el líquido 255 procedente de la bomba de cámara 260, por tanto, el líquido 255, junto con el gas 280 y los residuos 285, fluye fuera del orificio de aspiración 210 y hacia la bolsa de evacuación 245. Las fuerzas de empuje en el gas 280 forzarán el gas 280 alejándolo del orificio de aspiración 210 y lo arrastrarán hacia arriba. La colocación de la intersección del conducto de aspiración 205 y el conducto de evacuación 200 por encima de la entrada de evacuación 220 y en dirección opuesta a la cámara 155 mediante una primera parte 305 ayuda a que el gas 280 y los residuos 285 fluyan hacia arriba con su fuerza de empuje hacia la bolsa de evacuación 245. Debido al ángulo agudo 300 y a las fuerzas de empuje en el gas 280, el gas fluirá naturalmente a través del conducto de evacuación 200 hacia la bolsa de evacuación 245 y en dirección opuesta a la cámara 155. El ángulo agudo 315 reduce la turbulencia dentro del fluido 255 en la intersección del conducto de aspiración 205 y el conducto de evacuación 200 y dirige el flujo del líquido 255 hacia la bolsa de evacuación 245 y en dirección opuesta a la cámara 155. Cualquier gas 280 y residuo 285 dentro del líquido 255 también fluye hacia la bolsa de evacuación 245 y en dirección opuesta a la cámara 155.

20 En funcionamiento y refiriéndonos a la figura 4, el acoplamiento de la salida de aspiración 215 en la parte inferior del conducto de evacuación 240 y el fondo 201 también puede reducir la cantidad de gas 280 y residuos 285 introducidos en la cámara 155. Aunque la intersección del conducto de aspiración 205 y el conducto de evacuación 200 no está situada por encima y en dirección opuesta al fondo de cámara 201, debido al ángulo agudo 410 y a las fuerzas de empuje en el gas 280, el gas fluirá naturalmente a través del conducto de evacuación 200 hacia la bolsa de evacuación 245 y en dirección opuesta a la cámara 155. La cubierta de salida 405 dirige el gas 280 y los residuos 285 hacia la bolsa de evacuación 245.

Se entiende que se pueden hacer cambios en lo anterior sin apartarse del ámbito de aplicación de la presente descripción.

30 En varias realizaciones ejemplares, los elementos y las enseñanzas de las diversas realizaciones ilustrativas ejemplares pueden combinarse total o parcialmente en algunas o en todas las realizaciones ilustrativas ejemplares. Además, uno o más de los elementos y enseñanzas de las diversas realizaciones ejemplares ilustrativas pueden omitirse, al menos en parte, y / o combinarse, al menos en parte, con uno o más de los otros elementos y enseñanzas de las diversas realizaciones ilustrativas.

35 Cualquier referencia espacial tal como, por ejemplo, "superior", "inferior", "por encima", "por debajo", "entre", "parte inferior", "vertical", "horizontal", "angular", "hacia arriba", "hacia abajo", "de lado a lado", "de izquierda a derecha", "de derecha a izquierda", "de arriba a abajo", "de abajo a arriba", "parte superior", "parte inferior", "de abajo hacia arriba", "de arriba hacia abajo", etc., es sólo ilustrativa y no limita la orientación o ubicación específica de la estructura descrita anteriormente.

40 En varias realizaciones ejemplares, aunque se describen diferentes etapas, procesos y procedimientos que aparecen como actos distintos, una o más de las etapas, uno o más de los procesos, y / o uno o más de los procedimientos también se pueden realizar en diferentes órdenes, de manera simultánea y / o secuencial. En varias realizaciones ejemplares, las etapas, procesos y / o procedimientos pueden combinarse en una o más etapas, procesos y / o procedimientos.

45 En varias realizaciones ejemplares, se puede omitir una o más de las etapas de funcionamiento en cada realización. Además, en algunos casos, algunas características de la presente descripción pueden emplearse sin un uso correspondiente a las otras características. Además, una o más de las realizaciones y / o variaciones descritas anteriormente se pueden combinar total o parcialmente con cualquiera de las otras realizaciones y / o variaciones descritas anteriormente.

50 Aunque varias realizaciones ejemplares se han descrito en detalle anteriormente, las realizaciones descritas son solamente ejemplares y no limitativas, y los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que son posibles muchas otras modificaciones, cambios y / o sustituciones en las realizaciones ejemplares sin apartarse sustancialmente de las nuevas enseñanzas y ventajas de la presente descripción. Por consiguiente, se pretende que todas estas modificaciones, cambios y / o sustituciones estén incluidos dentro del ámbito de aplicación de esta descripción como se define en las siguientes reivindicaciones. En las reivindicaciones, se pretende que todas las cláusulas medios-más-función cubran las estructuras descritas en el presente documento como realizando la función citada y no sólo los equivalentes estructurales, sino también las estructuras equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Aparato que comprende:

un casete quirúrgico (100), en el que el casete quirúrgico está al menos parcialmente formado por un material de casete que define una cámara (155), teniendo la cámara un fondo (201) y una pluralidad de paredes (225, 275);

5 un conducto de evacuación (200) que tiene una entrada de evacuación (220) y una salida de evacuación (230), estando la entrada de evacuación conectada a la cámara cerca del fondo, teniendo el conducto de evacuación una parte superior y una parte inferior; y

10 un conducto de aspiración (205) que tiene un orificio de aspiración y una salida de aspiración (215) que intersecta la parte inferior del conducto de evacuación (200), en el que la salida de aspiración está separada de una de la pluralidad de paredes de la cámara (155) por una primera distancia (302) que define una primera parte (305) a lo largo de la parte inferior (240) del conducto de evacuación (200), y en el que el conducto de aspiración está en comunicación de líquidos con la cámara a través de la primera parte (305) a lo largo de la parte (240) del conducto de evacuación; y

15 en el que al menos una parte de la parte superior (235) del conducto de evacuación (200) está situada por encima de al menos una parte de la salida de aspiración (215);

en el que la primera parte (305) a lo largo de la parte inferior (240) del conducto de evacuación está situada por debajo tanto de la salida de aspiración (215) como de la parte superior (235) del conducto de evacuación;

en el que el aparato comprende, además:

una bomba de cámara (260) acoplada a la cámara para producir un primer vacío en la cámara; y

20 una bomba de evacuación (250) acoplada a la salida de evacuación (235) para producir un segundo vacío en el conducto de evacuación;

en el que fluido procedente del conducto de aspiración (205) fluye a la cámara (155) durante el funcionamiento de la bomba de cámara (260); y

25 en el que fluido procedente del conducto de aspiración (205) fluye a la salida de evacuación (230) durante el funcionamiento de la bomba de evacuación.

2. Aparato según la reivindicación 1, en el que la intersección de la salida de aspiración (215) y la parte inferior (240) del conducto de evacuación (200) está situada fuera de la cámara (155).

3. Aparato según la reivindicación 2, en el que la salida de aspiración (215) está desplazada por encima de la entrada de evacuación (220) por una segunda distancia; y

30 en el que un ángulo agudo no ortogonal (315) está formado en la intersección entre la parte inferior (305) y el conducto de aspiración (205).

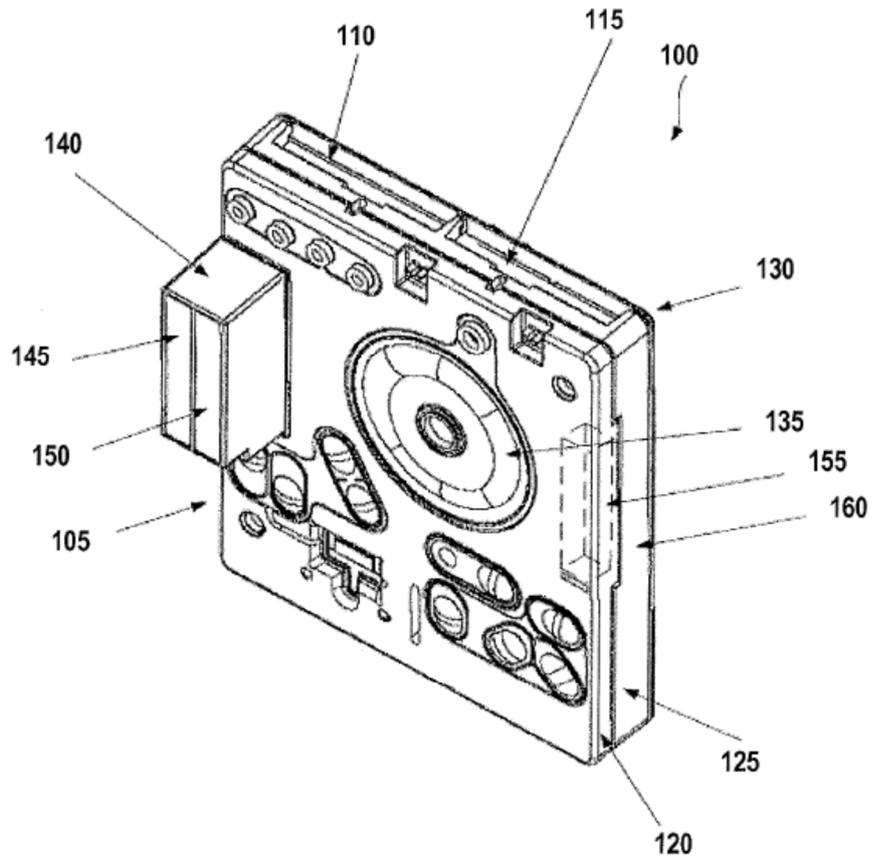
4. Aparato según la reivindicación 1, en el que el conducto de evacuación (200) se extiende alejándose de una de la pluralidad de paredes de la cámara para formar un ángulo agudo no ortogonal (300) entre el conducto de evacuación (200) y la una de la pluralidad de paredes de la cámara.

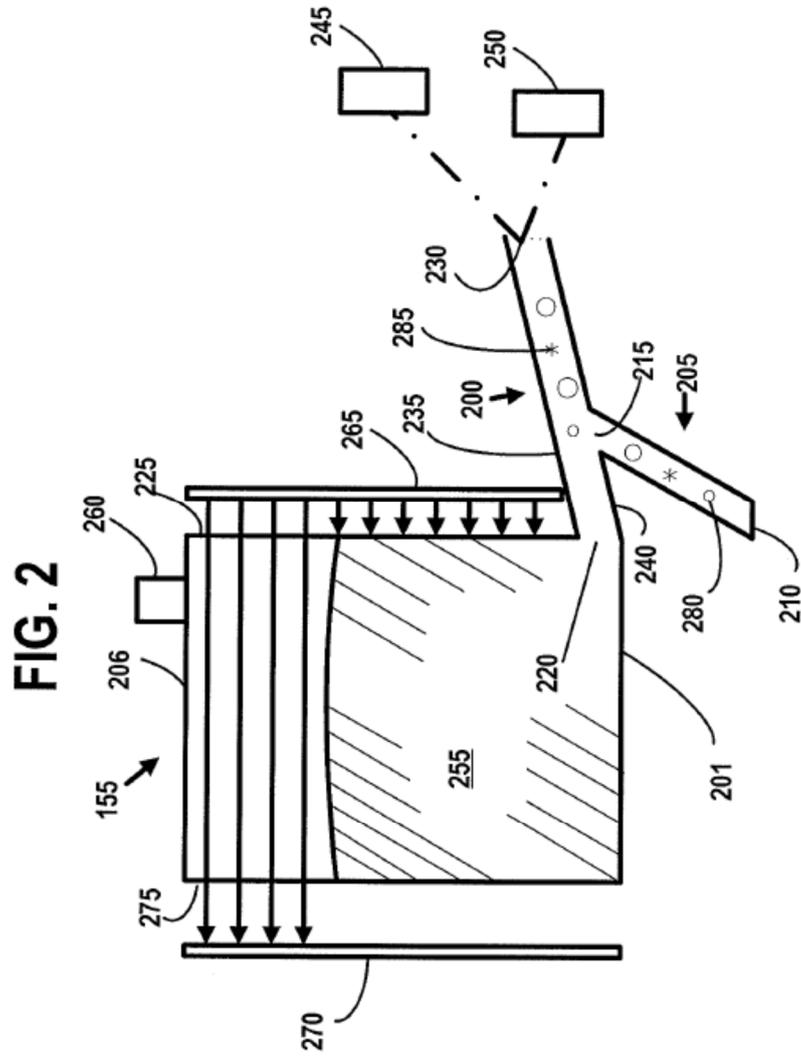
35 5. Aparato según la reivindicación 1, en el que fluido procedente del conducto de aspiración (205) fluye a la salida de evacuación (230) durante el funcionamiento de la bomba de evacuación (250) a medida que la fuerza ejercida sobre el fluido por la bomba de evacuación sobrepasa la fuerza ejercida sobre el fluido por la bomba de cámara (260).

6. Aparato según la reivindicación 4, en el que el ángulo agudo no ortogonal (300) del conducto de evacuación (200) ayuda al gas (280) a fluir hacia arriba con una fuerza de empuje hacia una bolsa de evacuación (245).

40

FIG. 1





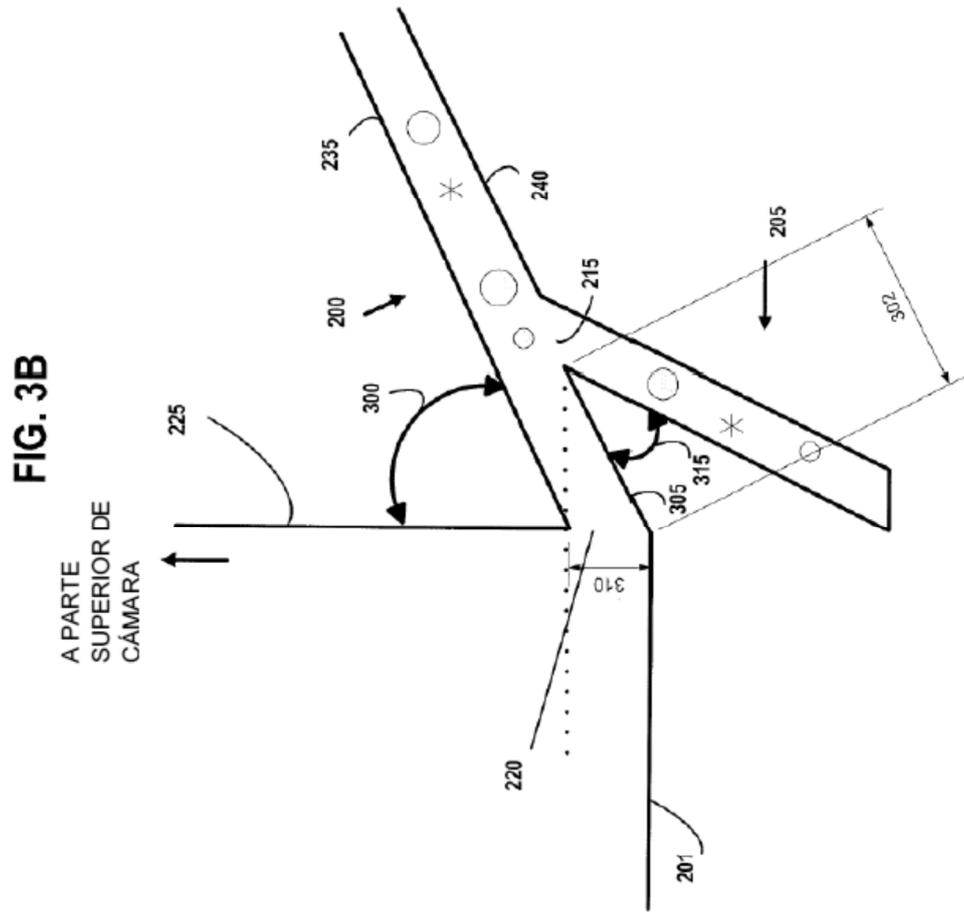


FIG. 5

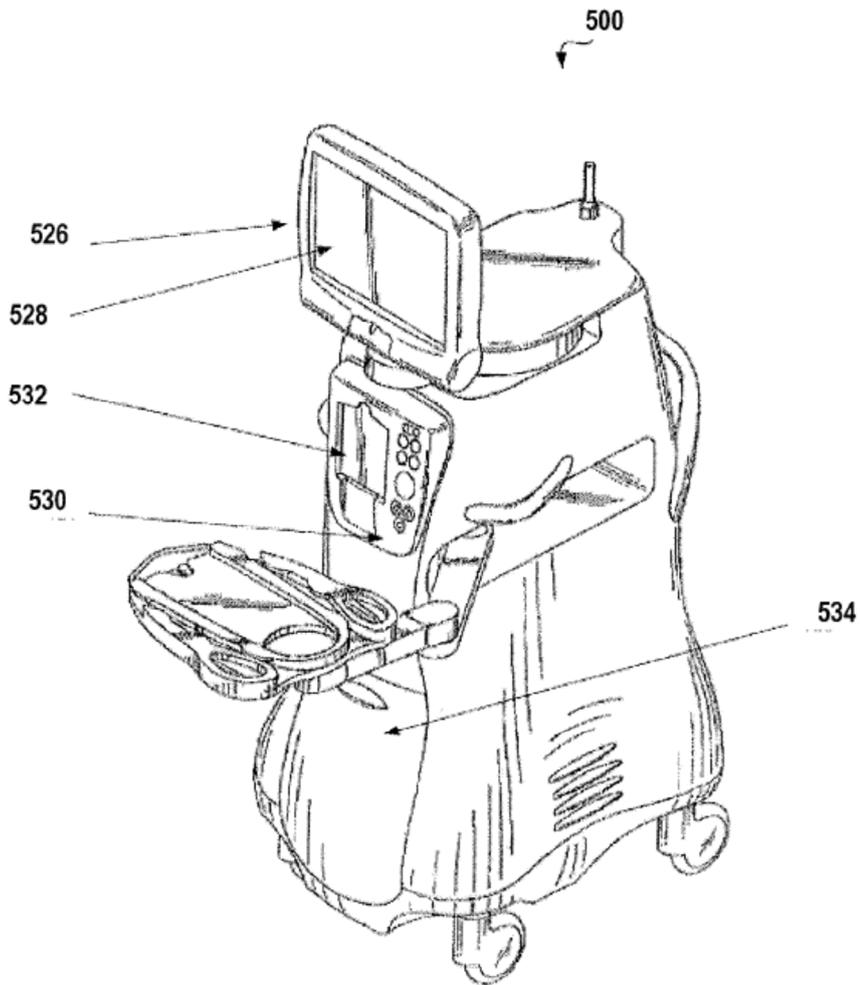


FIG. 6

