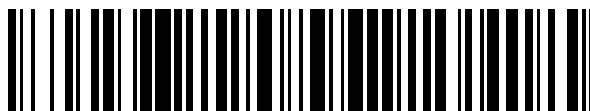


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 848**

51 Int. Cl.:

C12M 1/12	(2006.01)
C12Q 1/04	(2006.01)
C12Q 1/24	(2006.01)
G01N 33/49	(2006.01)
B01L 3/00	(2006.01)
G01N 1/40	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.07.2016 PCT/EP2016/068039**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.02.2017 WO17017206**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2016 E 16756594 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020 EP 3328987**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para tratar líquidos, en particular líquidos corporales**

30 Prioridad:
29.07.2015 DE 102015112343

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.10.2020

73 Titular/es:
**BRUKER DALTONIK GMBH (100.0%)
Fahrenheitstrasse 4
28359 Bremen, DE**

72 Inventor/es:
**IDLEVICH, EVGENY y
BECKER, KARSTEN**

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 787 848 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 y procedimiento para tratar líquidos, en particular líquidos corporales

La presente invención se refiere a un dispositivo para tratar líquidos, en particular líquidos corporales (por ejemplo, sangre o humor). El tratamiento de líquidos según la invención puede ser, por ejemplo, el aislamiento y el cultivo de microorganismos de sangre como líquido corporal. El dispositivo según diferentes ejemplos de realización puede servir simultáneamente para extraer el líquido corporal, por ejemplo sangre. En general, el dispositivo aquí descrito según diferentes ejemplos de realización puede presentar un dispositivo para aislar microorganismos del líquido y un dispositivo para cultivar los microorganismos.

Las infecciones del torrente sanguíneo (por ejemplo, sepsis y endocarditis) pertenecen a las enfermedades con la mortalidad más alta. Una identificación y una prueba de sensibilidad del microorganismo que provoca una infección de este tipo son decisivas para una terapia antimicrobiana deliberada, es decir, dirigida al germen. Un diagnóstico microbiológico rápido es, por tanto, decisivo para una terapia adecuada y mejora el éxito del tratamiento.

Desafortunadamente, los procedimientos que se basan actualmente en un cultivo necesitan entre 48 y 72 horas o incluso más hasta el resultado de la identificación y la prueba de sensibilidad (también designada determinación de resistencia) del germen. Esto se basa en que, por un lado, los tiempos de transporte entre la extracción de las muestras de sangre del paciente hasta la llegada al laboratorio son frecuentemente largos y en que, por otro lado, después de la llegada de las muestras de sangre al laboratorio, estas son vigiladas en su crecimiento según estándares actualmente válidos en un medio líquido en un sistema automatizado de hemocultivo mediante la medición continua de una variación de concentración de gas. Solo después de determinar un crecimiento en la muestra de sangre al superar una tasa de variación de concentración de gas positiva predeterminada y la emisión de señal correspondiente, las muestras de sangre se extienden como una placa y se incuban por personal de laboratorio en un medio nutriente sólido. Después de que se han formado las colonias de gérmenes en el medio sólido, estas pueden utilizarse para una identificación exacta y una prueba de sensibilidad. Hasta este momento, transcurren en la actualidad usualmente las 48 a 72 horas citadas anteriormente. El hecho de que, después de aproximadamente seis horas tras el comienzo de la infección, disminuya al 40% la probabilidad de supervivencia de un afectado sin terapia antibiótica adecuada, muestra la peligrosidad de una infección del torrente sanguíneo, incluso en países altamente desarrollados. Según las cifras actuales, cada año en toda Alemania mueren más de 60000 personas por una llamada intoxicación sanguínea (expresión coloquial para sepsis). El número se estima en ocho millones en todo el mundo.

Dado que los resultados microbiológicos en fase temprana y al mismo tiempo vitalmente decisiva para los afectados de una infección del torrente sanguíneo no están disponibles aún, no es posible en este momento realizar una terapia antimicrobiana deliberada, es decir, adaptada al germen real. Por tanto, en este momento, se aplica una amplia terapia antibiótica generalmente no deliberada (calculada) para incluir los gérmenes más probables en la terapia. Esto se logra por la facultad de los denominados antibióticos de amplio espectro y/o por la combinación de diferentes antibióticos con diferentes perfiles de actividad. Por tanto, se condiciona una elevada presión de selección a la configuración y propagación de aislados (multi)resistentes, es decir, se produce una segregación (selección) de gérmenes que están caracterizados por su (multi)resistencia con respecto a los antibióticos a utilizar. En caso de que la infección del torrente sanguíneo se haya producido por fenotipos de resistencia con espectro de resistencia muy amplio, incluso la terapia antibiótica puede llegar a fallar con consecuencias principalmente letales para el paciente.

La solicitud de patente publicada US 2011/0100921 A1 se refiere a un dispositivo que debe ser adecuado para enriquecer partículas de líquidos por medio de una disposición libremente móvil de al menos una membrana de separación y un émbolo dentro de un cilindro, debiéndose ser los líquidos particularmente suspensiones acuosas de procesos biotecnológicos, muestras ambientales, muestras de lavado de cavidades corporales, sangre, secreciones y/o excreciones.

La solicitud de patente publicada WO 2013/000897 A1 divulga un dispositivo que comprende un sujetador para sujetar varios dispositivos de filtro sin jeringuilla en una disposición bidimensional y un compresor. El compresor comprende un distribuidor que puede moverse por medio de un actuador para poder comprimir los dispositivos de filtro sujetos en la disposición bidimensional sin contacto manual directo.

La solicitud de patente publicada US 2014/0017779 A1 se refiere a un procedimiento designado como filtración de membrana, que consiste en filtrar una muestra líquida en una membrana porosa y seguidamente separar la membrana en medios de crecimiento de gel. Los grupos constructivos resultantes se incuban seguidamente, para que los microorganismos de la prueba, que se sujetan durante la filtración en la membrana, puedan desarrollarse tanto que puedan verse a simple vista. El procedimiento se basa en contar los microorganismos presentes en la muestra y determinar así el grado de la contaminación.

El modelo de utilidad alemán DE 93 04 954.4 se refiere a un kit de análisis para determinar el recuento de gérmenes bacterianos en suero e ingredientes de suero utilizando la reacción de bioluminiscencia de luciferina-luciferasa.

La solicitud de patente publicada WO 2005/087944 A1 describe un sistema de aseguramiento de calidad para la detección de microorganismos multiplicables que contiene a) un sistema para enriquecer microorganismos en una muestra en un "cultivo nocturno" que corresponde a un cultivo de 8 a 24 horas en condiciones estándar y b) un kit para detectar microorganismos vivos, dañados o muertos en productos filtrables y/o no filtrables, que contiene i) al menos un reactivo que contiene un inductor y un reactivo de fluorescencia que conduce a la formación de una determinada enzima en células vivas, que libera un colorante de fluorescencia por la reacción con un reactivo fluorescente específico, que puede detectarse, y ii) al menos una sonda de ácido nucleico para detectar microorganismos por medio de hibridación in situ, estando ligada la sonda de ácido nucleico a un marcador de fluorescencia, en el que se logra un límite de detección para microorganismos multiplicables de < 10 CFU/g.

El objetivo de la presente invención es solucionar los problemas anteriormente citados y proporcionar un dispositivo que simplifique particularmente la manipulación de líquidos corporales obtenidos para fines diagnósticos y acorte el tiempo de extracción del líquido corporal hasta la identificación de los gérmenes que se encuentran posiblemente en él. Por tanto, puede lograrse con mayor relevancia que se traten infecciones de manera más rápida y estrecha, es decir, más deliberada con sustancias que pueden utilizarse contra el germen. Por tanto, el paciente obtiene una terapia antibiótica que es eficaz tras pruebas de laboratorio para el germen que provoca la infección y el médico que aplica el tratamiento puede elegir de entre los antibióticos probados eficaces, la sustancia o sustancias que posean la actividad más alta para el tipo existente de la infección, alcancen mejor el lugar de acción en el paciente, sean más compatibles con el paciente y ejerzan una presión de selección lo más reducida posible. A largo plazo, esto puede tener así una influencia positiva en el origen y propagación de gérmenes (multi)resistentes.

El presente dispositivo para tratar líquidos corporales según diferentes ejemplos de realización persigue el objetivo de reducir considerablemente los tiempos hasta la identificación y prueba de sensibilidad por aislamiento directo de microorganismos de líquidos corporales de un paciente sospechoso de una infección sanguínea, o en el que, debido a la infección haya que contar con una presencia de microorganismos en líquidos corporales, así como por medio de una incubación directamente subsiguiente de estos microorganismos en un medio nutriente sólido. Este objetivo se logra, entre otros, por que los tiempos anteriormente citados para el almacenamiento de muestras y el transporte de muestras se utilizan ya para la proliferación de los microorganismos. En particular, el dispositivo aquí descrito puede operar sin la incubación engorrosa de las muestras en un autómata de cultivo de sangre en medio líquido, de modo que también el tiempo adicional necesario para ello puede ahorrarse hasta el aviso positivo por los autómatas de cultivo de sangre debido a la detección de crecimiento de los microorganismos y, por tanto, puede reducirse drásticamente la duración de la extracción del líquido corporal hasta la identificación del germen de la infección.

En diferentes ejemplos de realización, se proporciona un dispositivo para tratar líquidos, en particular líquidos corporales, que presenta un recipiente de alojamiento para alojar el líquido, en particular para alojar un líquido corporal procedente de un cuerpo (humano o animal); un dispositivo de filtro, que presenta un elemento de filtro para filtrar del líquido (por ejemplo, determinadas fracciones celulares como células madre del líquido corporal) partículas patógenas u otros componentes; y presenta un equipo de cultivo que está concebido de tal manera que las partículas patógenas filtradas se incuben en un medio sólido, por ejemplo inmediatamente en este. En este caso, el equipo de filtro puede acoplarse con el equipo de cultivo de tal manera que las partículas patógenas pueden transportarse desde el elemento de filtro libre de contaminación hasta el equipo de cultivo. El elemento de filtro puede ser un filtro que presenta una anchura de poro seleccionada adecuada, por ejemplo en el intervalo de aproximadamente 100 nm a aproximadamente 10 μ m, más preferentemente, por ejemplo, en un intervalo de aproximadamente 200 nm hasta aproximadamente 1 μ m. En el ámbito de esta solicitud, pueden entenderse por partículas patógenas, microorganismos de cualquier clase, incluyendo bacterias, hongos, parásitos, algas y virus así como sus componentes y otros componentes corpusculares (por ejemplo, células huésped), en particular con respecto a líquidos corporales. Según el filtrado diana, la membrana de filtro puede proveerse de/revestirse con anticuerpos u otras moléculas de fijación adaptados a las partículas filtradas como, por ejemplo componentes de bacteriófagos. El recipiente de alojamiento puede ser, en un ejemplo de realización, un dispositivo de extracción, por ejemplo una jeringuilla, por medio del cual puede extraerse el líquido corporal también directamente del paciente (humano o animal). En otro ejemplo de realización, el líquido corporal puede extraerse también con un dispositivo especialmente concebido para ello (por ejemplo, jeringuilla) y transferirse al recipiente de alojamiento para el tratamiento.

En el ámbito de esta invención, el líquido puede ser también un líquido corporal que se haya obtenido por el procesamiento previo correspondiente de materiales corporales no líquidos. El procesamiento previo puede significar una licuación, por ejemplo la elaboración de una solución o suspensión sobre la base del material corporal no líquido. Ejemplos típicos de ello representan el uso de muestras de tejidos y órganos de todo tipo tratados por trituración o licuación o materiales de investigación transferidos en un líquido y obtenidos por medio de hisopos rascadores. Como ejemplos adicionales, se mencionan aquí muestras de tejido de cualesquiera regiones corporales (por ejemplo, biopsias de cerebro) que pueden transferirse en una suspensión por reducción de tamaño (por ejemplo, morcelación) y licuación en el ámbito del procesamiento previo.

Sin embargo, la presente invención puede utilizarse también con respecto a cualesquiera materiales inicialmente no líquidos en una forma licuada (suspensión o solución) que deben investigarse con respecto a sus componentes, por ejemplo, frotis (material obtenido por medio de hisopos rascadores) de cualesquiera regiones corporales superficiales o profunda (por ejemplo, superficies del paciente exteriores o interiores), pero también de superficies

fuera del cuerpo (por ejemplo, cualesquiera superficies circundantes). Por tanto, gracias al dispositivo según la invención, pueden tratarse también líquidos que no se pueden atribuir a materiales procedentes del cuerpo. Así, por ejemplo, por medio del dispositivo aquí descrito puede investigarse agua en impurezas con partículas patógenas. Por tanto, la presente invención puede utilizarse también para tratar líquidos que presentan materiales no procedentes de un cuerpo humano o animal. En este contexto, todas las características aquí citadas con respecto a los líquidos corporales pueden transmitirse a otros líquidos no afines con cuerpos animales o humanos. El recipiente de alojamiento del dispositivo según la invención puede utilizarse así para alojar un líquido a investigar cualquiera que no debe corresponder necesariamente a un líquido corporal o a un líquido que presenta un material procedente de un cuerpo. El líquido presente en el recipiente de alojamiento, al igual que, por ejemplo, un líquido corporal, puede filtrarse entonces por medio del equipo de filtro, el cual presenta un elemento de filtro para filtrar partículas patógenas u otros componentes. Asimismo, a continuación, el filtrado, es decir, las partículas patógenas al menos compactadas o filtradas, se incuban en el medio nutriente. Por tanto, aunque el uso del dispositivo según la invención para tratar un líquido corporal representa un caso de utilización preferido y la descripción detallada del dispositivo según la invención sobre la base de las figuras adjuntas parte de este caso preferido, el uso del dispositivo según la invención no está limitado al tratamiento de líquidos corporales, sino que puede utilizarse para el tratamiento de cualesquiera líquidos a investigar.

El recipiente de alojamiento, el equipo de filtro y el equipo de cultivo pueden considerarse módulos del dispositivo que pueden acoplarse respectivamente uno con otro. El equipo de filtro puede materializarse según la forma de realización del dispositivo aquí descrito como un dispositivo de componentes independientes en el sentido de una cámara de filtro separada (eventualmente con recipiente de recogida acoplado a esta) o como un módulo que está integrado en el recipiente de alojamiento. El equipo de cultivo puede estar concebido para alojar el elemento de filtro del equipo de filtro. En este caso, el equipo de filtro y el equipo de cultivo pueden acoplarse uno con otro de manera que el elemento de filtro no esté en contacto con el entorno durante el transporte desde el equipo de filtro hasta el equipo de cultivo, es decir, sin ponerse en contacto con la atmósfera que rodea el dispositivo. En este contexto, el elemento de filtro puede significar particularmente la superficie o lado del elemento de filtro en el que se encuentran las partículas patógenas (reconcentradas) después de la filtración. Uno de los objetivos de la presente invención es evitar la contaminación de esta superficie. En la superficie opuesta a esta superficie no es crítica una puesta en contacto con la atmósfera circundante. El recipiente de alojamiento puede ser un recipiente adecuado para alojar el líquido que, por ejemplo, puede estar formado de vidrio o un plástico y puede tener una forma cilíndrica. En caso de un equipo de filtro en forma de una cámara de filtro separada, esta puede acoplarse por mecánica de fluidos con el recipiente de alojamiento, por ejemplo por medio de un tubo flexible, de modo que el líquido que se encuentra en el recipiente de alojamiento puede transferirse al equipo de filtro. Sin embargo, el recipiente de alojamiento y el equipo de filtro pueden enchufarse también uno con otro, presentando entonces ambos unas conexiones correspondientes que se adaptan una a otra. Para ello, puede utilizarse, por ejemplo, un sistema de unión Luer-lock con o sin rosca de atornillamiento.

Según otros ejemplos de realización del dispositivo, el recipiente de alojamiento puede ser una jeringuilla y el equipo de filtro puede estar concebido de tal manera que el líquido de la jeringuilla pueda introducirse en el equipo de filtro.

Según otros ejemplos de realización del dispositivo, el equipo de filtro puede estar configurado en el recipiente de alojamiento. Por medio de formas de realización de este tipo, puede proporcionarse una forma del dispositivo especialmente compacta, dado que la función del filtro está integrada directamente en el recipiente de alojamiento por medio del equipo de filtro. En dispositivos de este tipo ya no es necesaria entonces ninguna cámara de filtro separada. Para acoplar el equipo de filtro con el equipo de cultivo, el recipiente de alojamiento puede acoplarse con el equipo de cultivo.

Según ejemplos de realización adicionales del dispositivo, el líquido puede ser sangre. Sin embargo, gracias al dispositivo aquí presentado, pueden procesarse en particular líquidos corporales como, por ejemplo, orina, humores (líquido cerebral) o líquidos de punción de todo tipo. En general, el dispositivo aquí presentado puede utilizarse para cualesquiera líquidos, en los que deba determinarse rápidamente la presencia de partículas patógenas.

Según otros ejemplos de realización del dispositivo, el recipiente de alojamiento puede presentar un primer medio que impide la coagulación de la sangre, un denominado medio anticoagulante y al menos un segundo medio que provoca una lisis de la sangre. El segundo medio puede ser, por ejemplo, saponina que conduce de manera conocida a lisis de eritrocitos y leucocitos. Adicionalmente, otros materiales convenientes para el tratamiento del respectivo líquido pueden estar presentes en el recipiente de alojamiento.

Según ejemplos de realización adicionales, el dispositivo puede presentar además un recipiente de recogida que está acoplado con el equipo de filtro por medio de un lugar de acoplamiento y sirve para recoger el líquido filtrado. El recipiente de recogida puede preverse así para recoger el líquido filtrado – es decir, liberado de partículas patógenas. El recipiente de recogida puede estar unido de manera soltable con el equipo de filtro, de modo que tras la terminación del proceso de filtrado, el recipiente de recogida pueda soltarse del equipo de filtro y pueda desecharse el líquido recogido en él. En ejemplos de realización en los que el recipiente de alojamiento y el equipo de filtro están formados en un dispositivo, por ejemplo un recipiente, el recipiente de recogida puede estar formado también por una parte del recipiente de alojamiento. Por ejemplo, el elemento de filtro puede subdividir entonces el recipiente de alojamiento en dos compartimientos, presentando un compartimiento el líquido filtrado y presentando el

otro compartimiento el líquido aún no filtrado enriquecido con partículas patógenas o presentando hacia el final del proceso de filtrado sustancialmente solo las partículas patógenas del líquido.

Según otros ejemplos de realización del dispositivo, el elemento de filtro puede disponerse giratoriamente dentro del equipo de filtro. En general, el elemento de filtro puede estar dispuesto de forma estática o móvil en el equipo de filtro. El líquido puede guiarse a través del elemento de filtro pasivamente, es decir, por ejemplo por la acción de la fuerza de la gravedad, o activamente, por ejemplo por el aumento de la presión. El elemento de filtro puede disponerse giratoriamente en el equipo de filtro, por ejemplo en el lugar de acoplamiento entre el equipo de filtro y el recipiente de recogida, para girar la superficie del elemento de filtro sobre la que están presentes potenciales microorganismos filtrados del líquido y, por tanto, alinear la superficie de la membrana del elemento de filtro con el equipo de cultivo para introducirlo en este. Para ello, unos elementos de mando pueden estar dispuestos en el lado exterior del recipiente de alojamiento, por medio de los cuales el elemento de filtro puede girarse en el interior del equipo de filtro. En un ejemplo de realización, el elemento de filtro puede ser un disco que rellena la sección transversal de un equipo de filtro de forma sustancialmente cilíndrica, sobre el que incide el líquido por arriba desde el recipiente de alojamiento acoplado con el equipo de filtro. Tras pasar el líquido a través del disco de filtro, este puede girarse dentro del equipo de filtro en 180° para transferirse finalmente al equipo de cultivo a través del fondo del equipo de filtro.

Según ejemplos de realización adicionales, el dispositivo puede presentar en su lado exterior unos elementos de mando, por medio de los cuales el elemento de filtro del equipo de filtro puede liberarse de su soporte. Los elementos de mando pueden ser los mismos por los que puede controlarse la orientación del elemento de filtro dentro del equipo de filtro. Los elementos de mando pueden ser, por ejemplo, pasadores que presentan en un extremo una estructura conformada o una estructura de corona dentada, que están acoplados con una estructura correspondientemente formada o estructura de corona dentada que está dispuesta dentro de dos aberturas diametralmente opuestas en el elemento de filtro. Por tanto, pueden transmitirse fuerzas de giro desde el exterior al elemento de filtro a través de una pared. Los elementos de mando pueden extraerse axialmente de las aberturas, con lo que el disco de filtro pierde su retención en la pared interior del equipo de filtro o del recipiente de alojamiento y, por tanto, puede liberarse de ellos.

El dispositivo reivindicado proporciona en el espacio interior del recipiente de alojamiento un émbolo móvil en él por medio de un vástago de émbolo que sobresale hacia fuera, que presenta un tapón que está completamente en contacto con las paredes laterales del recipiente de alojamiento. El émbolo puede moverse por medio del vástago de émbolo y utilizarse para mover el líquido dentro del recipiente de alojamiento o establecer una sobrepresión o una depresión para transportar el líquido al recipiente de alojamiento o desde este. En el primer caso, el émbolo puede utilizarse para impulsar el líquido desde un compartimiento del recipiente de alojamiento hasta otro compartimiento del recipiente de alojamiento, estando configurado de forma permeable el tapón del émbolo entonces para el líquido solo en una dirección y pudiendo considerarse como pared de separación entre los compartimientos. El vástago de émbolo puede unirse con el tapón por medio de una rosca de atornillamiento o una unión de enchufado, pudiendo considerarse como émbolo la unidad de vástago de émbolo y tapón. El vástago de émbolo puede fijarse ya al tapón antes de utilizar el dispositivo o fijarse al tapón solo por el usuario tras la introducción de la sangre (por ejemplo, por medio de una rosca de atornillamiento).

El émbolo del dispositivo reivindicado presenta el elemento de filtro. Por ejemplo, el elemento de filtro puede estar dispuesto en el lado frontal del tapón del émbolo, estando formado el tapón de manera unidireccionalmente permeable para el líquido. Con el lado frontal del tapón se designa el lado que está dedicado al espacio interior del recipiente de alojamiento y está dispuesto sobre el lado del tapón opuesto al vástago de émbolo. Gracias al movimiento del émbolo y, por tanto, del elemento de filtro, este puede ser atravesado por el líquido y, por tanto, originar el efecto de filtro deseado. Sin embargo, el tapón del émbolo puede estar formado también de manera impermeable, de modo que gracias a su movimiento, el líquido pueda presionarse a través del elemento de filtro presente separado del tapón. Por supuesto, el émbolo puede moverse también automáticamente, por ejemplo por medio de un actuador.

El émbolo del dispositivo reivindicado presenta un elemento nutriente. El elemento nutriente puede ser un elemento enriquecido con un medio nutriente fisiológico, que está dispuesto entre el elemento de filtro y el vástago de émbolo. Alternativamente, el elemento nutriente puede presentarse también como "elemento de secado" y alojar el medio nutriente líquido fisiológico solo durante el proceso de filtrado. El elemento nutriente puede presentar, por ejemplo, la forma de un disco delgado y estar dispuesto sobre el lado frontal del tapón. Se asume como recipiente de alojamiento un vaso cilíndrico, es decir, el elemento nutriente puede estar dispuesto entre el lado frontal del tapón y el lado trasero del elemento de filtro. El elemento nutriente puede servir para alojar durante el proceso de filtrado un medio nutriente líquido, que se encuentra, por ejemplo, en el recipiente de alojamiento a fin de servir en procedimientos de análisis posteriores como medio nutriente sólido para microorganismos, que han permanecido sobre la superficie del elemento de filtro y se incuban. El medio nutriente sólido y el elemento de filtro pueden desprenderse del tapón para incorporarse al equipo de cultivo. En el proceso de cultivo, los materiales nutrientes del elemento nutriente pueden difundirse a través de la membrana del elemento de filtro sobre su otro lado, donde quedan disponibles para los microorganismos a incubar.

El medio nutriente fisiológico puede ser (1) un medio mínimo o completo no selectivo o (2) un medio nutriente selectivo o electivo o diferencial. En el primer caso, el medio nutriente puede elegirse así de manera que pueda utilizarse por la mayor cantidad de microorganismos posible como base metabólica y permita o fomente de este modo su crecimiento y proliferación. En el segundo caso, el medio nutriente puede seleccionarse de manera que fomente el crecimiento de solo una determinada clase o de un grupo de microorganismos caracterizado por propiedades específicas (por ejemplo, resistencia frente a sustancias microbianas o pertenencia a un grupo de microorganismos afines) o reprime el crecimiento de microorganismos definidos (por ejemplo, una flora acompañante distorsionadora del diagnóstico) o haga posible ya una caracterización provisional de microorganismos (por ejemplo, declaración de resistencia); por tanto, por así decirlo, está orientado a un cultivo exclusivo (selectivo) por solo una clase o grupo de microorganismos. En el último caso, el dispositivo puede utilizarse como una prueba rápida específica para la detección de una clase determinada o un grupo definido de gérmenes.

Según otros ejemplos de realización del dispositivo, el émbolo puede presentar un elemento que limita el flujo del líquido (designado en lo que sigue limitador de flujo), que está dispuesto entre el elemento de filtro y el vástago de émbolo y está concebido de tal manera que su dirección de flujo esté dirigida en contra de la dirección de movimiento del vástago de émbolo. En otras palabras, el limitador de flujo está concebido para permitir un flujo solo en una dirección. El limitador de flujo puede formar una parte del tapón del émbolo y estar dispuesto delante del elemento nutriente, es decir, en el lado del elemento nutriente opuesto al elemento de filtro. El limitador de flujo puede presentar una rosca de atornillamiento o rosca de enchufado para acoplar el vástago de émbolo. La dirección de paso del limitador de flujo puede estar concebida de tal manera que, independientemente de si el émbolo se desplaza a través del líquido presente en el recipiente de alojamiento de arriba abajo o de abajo a arriba, el limitador de flujo permite un paso del líquido a filtrar, pero impide un reflujo del líquido filtrado hacia el líquido todavía no filtrado. El limitador de flujo puede representar un componente de una pared de separación móvil, que subdivide el recipiente de alojamiento en dos compartimientos (zonas parciales). En consecuencia, el limitador de flujo está concebido de tal manera que impida un reflujo del líquido filtrado desde el compartimiento del recipiente de alojamiento, en el que se recoge este, hasta el compartimiento en el que se encuentra líquido todavía no filtrado, concretamente con independencia de la orientación del dispositivo o del recipiente de alojamiento. El limitador de flujo puede estar formado, por ejemplo, como un disco de compuerta, pudiendo adaptarse en general su sección transversal a la sección transversal del espacio interior del recipiente de alojamiento. Las compuertas pueden estar configuradas así de manera que puedan abrirse por la presión del líquido solo en una dirección. Con respecto a su función, el limitador de flujo puede designarse también como un limitador de reflujo.

Según otros ejemplos de realización del dispositivo, el recipiente de alojamiento puede presentar al menos un elemento de sujeción, que está dispuesto en el extremo del recipiente de alojamiento, que se opone al extremo desde el que sobresale el vástago de émbolo. El émbolo puede bloquearse por medio del al menos un elemento de sujeción en este extremo del recipiente de alojamiento de tal manera que al menos el elemento de filtro y el elemento enriquecido con un medio nutriente fisiológico puedan desprenderse del émbolo. El al menos un elemento de sujeción puede ser un saliente que encaja en una abertura correspondiente en el tapón del émbolo y puede encastrarse en esta. El al menos un elemento de sujeción puede estar concebido como un gancho.

Según otros ejemplos de realización del dispositivo, este puede presentar una tapa que puede retirarse, en el que, para filtrar las partículas patógenas del líquido, el émbolo se mueve a través de un espacio interior del dispositivo hacia la tapa. La tapa puede disponerse, por ejemplo, en el fondo o en la tapa del recipiente de alojamiento. La tapa junto con el tapón del émbolo o con el elemento de filtro junto con el elemento nutriente, cuando no se utiliza ningún émbolo, puede definir un compartimiento dentro del recipiente de alojamiento. La tapa puede formar, por ejemplo, el fondo del recipiente de alojamiento y permitir un acceso al elemento de filtro, después que este haya sido guiado a través del líquido que se encuentra en el recipiente de alojamiento. La tapa puede retirarse entonces tras el proceso de filtrado, de modo que el elemento de filtro (junto con el elemento nutriente, en caso de estar presente) puede transferirse al equipo de cultivo.

Según otros ejemplos de realización del dispositivo, en la tapa puede preverse una abertura, a través de la cual un vaso está acoplado por mecánica de fluidos con el espacio interior del dispositivo, sirviendo el vaso para recoger un líquido enriquecido con sólidos durante el proceso de filtrado. El vaso puede estar unido con el compartimiento del recipiente de alojamiento, en el que está presente el líquido aun no filtrado. Durante el proceso de filtrado, la cantidad del fluido libre de sólidos disminuye en este compartimiento; por el contrario, la cantidad de los sólidos permanece igual debido a la acción de filtrado del elemento de filtro. En consecuencia, el líquido aún no filtrado se enriquece con sólidos. El vaso sirve así para la extracción de una muestra de este líquido enriquecido con sólidos. La muestra así extraída puede investigarse entonces con otros procedimientos de análisis como la incubación. Por sólidos puede decirse aquí tanto microorganismos como también los diferentes componentes sanguíneos, según la aplicación real y según el tamaño de filtro seleccionado.

En otros ejemplos de realización, se proporciona un procedimiento correspondiente para tratar líquidos, en particular líquidos corporales, utilizando un dispositivo como se ha descrito previamente. El procedimiento comprende en la primera etapa alojar un líquido en un recipiente de alojamiento. En una etapa posterior, el procedimiento comprende filtrar el líquido por medio de un equipo de filtro, que presenta un elemento de filtro para filtrar partículas patógenas del líquido. En otra etapa, el procedimiento comprende transferir el elemento de filtro a un equipo de cultivo, que está concebido para incubar las partículas patógenas filtradas en un medio nutriente, transfiriéndose las partículas

- patógenas desde el elemento de filtro sin contaminación al equipo de cultivo. Con la transferencia sin contaminación de las partículas patógenas desde el elemento de filtro hasta el equipo de cultivo, se quiere decir una transferencia en la que puede reducirse o evitarse completamente (en el ámbito de lo posible) el riesgo de contaminación con gérmenes u otras sustancias extrañas procedentes del entorno, ya que durante la transferencia de las partículas patógenas desde el elemento de filtro hasta el equipo de cultivo, la superficie de filtro, sobre la que están dispuestas las partículas patógenas, no está en contacto con el aire ambiente. Esto puede lograrse haciendo que el dispositivo sea de construcción modular y las distintas unidades puedan enchufarse una en o sobre otra o acoplarse una con otra, de manera que el elemento de filtro puede transferirse entre las unidades (por ejemplo, entre el recipiente de alojamiento y el equipo de cultivo) a través de un espacio cerrado hacia fuera.
- Además, en diferentes ejemplos de realización, se describe otro dispositivo para tratar líquidos, que no caen en el ámbito de protección de las reivindicaciones subordinadas, que presenta: un recipiente de alojamiento para alojar el líquido; un elemento de filtro que está dispuesto desplazable dentro del recipiente de alojamiento y subdivide el recipiente de alojamiento en un primer compartimiento y un segundo compartimiento; un limitador de flujo, que está dispuesto desplazable dentro del recipiente de alojamiento y está concebido para permitir un flujo del líquido entre los compartimientos solo en una dirección; estando configurado el dispositivo de tal manera que por el desplazamiento del elemento de filtro dentro del recipiente de alojamiento en el primer compartimiento, se proporciona un retentado y se proporciona un filtrado en el segundo compartimiento. El filtrado es el líquido filtrado que puede desecharse. El retentado es la sustancia útil sobre cuya base se realiza una eventual detección de partículas patógenas en el líquido.
- Según un ejemplo de realización del dispositivo adicional, el limitador de flujo y el elemento de filtro pueden aplicarse de manera completamente sellada a la pared interior del recipiente de alojamiento. Por tanto, en cada etapa del procedimiento de filtración, tanto el primer compartimiento como también el segundo compartimiento están herméticamente cerrados, es decir, no puede producirse ni una contaminación del entorno con sustancias procedentes de los compartimientos ni viceversa. La hermeticidad puede materializarse de forma análoga a las jeringuillas, en las que un tapón cierra herméticamente hacia fuera el espacio interior de una jeringuilla.
- Según un ejemplo de realización del dispositivo adicional, en la pared interior del recipiente de alojamiento pueden proporcionarse unos primeros medios de sujeción, de modo que el limitador de flujo pueda bloquearse al final del proceso de tratamiento por medio de los primeros medios de sujeción dentro del recipiente de alojamiento. El bloqueo puede realizarse por ejemplo por medios de encastre adecuados (por ejemplo, por medio de un par de apéndice-ranura correspondiente).
- Según un ejemplo de realización, el dispositivo adicional puede presentar una tapa de fondo retirable, en la que en la pared interior de la tapa de fondo retirable pueden proporcionarse unos segundos medios de sujeción, de modo que el elemento de filtro pueda bloquearse al final del proceso de tratamiento por los segundos medios de sujeción en la tapa de fondo retirable. Los medios de sujeción pueden encajarse por ejemplo en el elemento de filtro o en un elemento nutriente proporcionado adicionalmente detrás del elemento de filtro o en una estructura de bastidor, que agrupa en una estructura el elemento nutriente y el elemento de filtro.
- Según un ejemplo de realización del dispositivo adicional, el limitador de flujo puede fijarse en el extremo de un vástago de émbolo y puede desplazarse por medio del vástago de émbolo dentro del recipiente de alojamiento. En este sentido, el dispositivo adicional puede imitar en primera aproximación a una jeringuilla.
- Según un ejemplo de realización del dispositivo adicional, el elemento de filtro puede estar unido con el limitador de flujo en el lado de este alejado del vástago de émbolo.
- Según un ejemplo de realización del dispositivo adicional, en el bloqueo del limitador de flujo por medio de primer medio de sujeción dentro del recipiente de alojamiento al final del proceso de tratamiento, el filtrado puede confinarse en el segundo compartimiento sin contaminación. Por un confinamiento sin contaminación se quiere decir un confinamiento en el que el filtrado no pueda estar en contacto con el entorno del segundo compartimiento. Por tanto, ni el filtrado con microorganismos ambientales ni un usuario o el ambiente pueden contaminarse con el filtrado.
- Según un ejemplo de realización del dispositivo adicional, pueden proporcionarse lugares soltables entre el elemento de filtro y el limitador de flujo, de modo que, al retirar la tapa de fondo retirable en la que, al final del proceso de tratamiento, se bloquea el elemento de filtro, el elemento de filtro permanezca en la tapa retirable y cierre al retentado sin contaminación en la tapa. Los lugares soltables pueden ser, por ejemplo, lugares de rotura nominal o una unión de atornillamiento.
- Otras ventajas y características del dispositivo según la invención resultan de los ejemplos de realización descritos seguidamente con ayuda de los dibujos adjuntos.
- Los términos utilizados en la siguiente descripción para designar posiciones relativas como "arriba" y "abajo" se refieren a la ubicación de los elementos designados en las figuras y, no obstante, tampoco deben entenderse como limitativos.

La figura 1 muestra un dispositivo a modo de ejemplo para tratar líquidos corporales, en el que el recipiente de alojamiento y el dispositivo de filtro están formados como módulos individuales y no cabe en el ámbito de protección de las reivindicaciones subordinadas.

5 La figura 2 muestra un dispositivo a modo de ejemplo para tratar líquidos corporales, en el que el equipo de filtro está integrado en el recipiente de alojamiento.

La figura 3 muestra una forma de realización a modo de ejemplo de una tapa del dispositivo mostrado en la figura 2.

En la figura 4 se muestra una vista detallada de la zona inferior del dispositivo para tratar líquidos corporales.

En la figura 5A se representa el limitador de flujo en una vista en planta en perspectiva separado del elemento nutriente y el elemento de filtro.

10 La figura 5B muestra una vista en sección transversal de una parte de la unidad mostrada en la figura 5A del elemento nutriente y el elemento de filtro.

En la figura 6A se representan la sección transversal del limitador de flujo (a la izquierda) y la sección transversal del recipiente de alojamiento del dispositivo para tratar líquidos corporales (a la derecha), respectivamente en una vista en planta.

15 En la figura 6B se representan la sección transversal del elemento nutriente junto con un elemento de filtro (a la izquierda) y la sección transversal del recipiente de alojamiento del dispositivo para tratar líquidos corporales (a la derecha), respectivamente en una vista en planta.

En la figura 1 se representa un dispositivo 100 para tratar líquidos corporales que no cae en el alcance de protección de las reivindicaciones subordinadas según diferentes ejemplos de realización. El dispositivo presenta un recipiente de alojamiento 110, un equipo de filtro 130 y un equipo de cultivo 150. El recipiente de alojamiento 110 presenta en este ejemplo de realización un recipiente cilíndrico 112. El extremo abierto superior 112 del recipiente en la figura puede cerrarse con una tapa. Asimismo, puede prescindirse de la tapa y en su lugar puede permanecer abierto el extremo superior del recipiente 112. El espacio interior del recipiente 112 puede cerrarse entonces herméticamente por el lado superior del recipiente 112 por medio de un tapón 114 presente dentro del recipiente 112, que sirve para desalojar fluido dentro del recipiente 112. Un vástago de émbolo 116 está fijado al tapón 114, pudiendo soltarse la unión mecánica entre el vástago de émbolo 116 y el tapón 114 y puede presentar una unión de atornillamiento o una unión de enchufado (no representada explícitamente en la figura 1). En la figura 1 está previsto en el extremo de mando del vástago de émbolo 116 un plato 118 que facilita el presionado del émbolo hacia dentro del recipiente 112 y el presionado hacia fuera del émbolo de este. Según otros ejemplos de realización del dispositivo 100, el recipiente de alojamiento puede estar concebido como jeringuilla, de modo que el plato 118 corresponde entonces a la parte del pulgar y, como es usual en las jeringuillas, puede preverse un borde de dedo adicionalmente en el borde superior del recipiente 112. El tapón 114 puede fabricarse de un plástico y desplazarse en el recipiente 112 por medio del vástago de émbolo 116. En el extremo inferior del recipiente 112 está prevista una abertura (no representada explícitamente en la figura 1), a través de la cual un líquido corporal puede introducirse en el recipiente de alojamiento 110 y extraerse de nuevo. En la zona superior del recipiente de alojamiento 110 puede disponerse al menos un elemento de fijación 120 por medio del cual el tapón puede fijarse en una posición superior. Así, por ejemplo, el émbolo puede fijarse en la posición superior por medio de los elementos de fijación 120 tras el alojamiento del líquido corporal. El al menos un elemento de fijación 120 puede presentar un saliente u otras estructuras, para los cuales el tapón 114 presenta el elemento de conexión idóneo para proporcionar, por ejemplo, una función de encastre. En caso de necesidad, el tapón 114 puede desencastrarse de nuevo hacia fuera de la posición de fijación. La función de fijación puede basarse en el encastre de los elementos de fijación 120 en estructuras correspondientes del tapón 114, pudiendo ser necesario además un movimiento giratorio para activar y soltar la funcionalidad de fijación.

El equipo de filtro 130 representado en este ejemplo de realización como módulo separado está concebido como una unidad ensamblada (por ejemplo, enchufada) de una cámara de filtro 134 y un recipiente de recogida 132. Presenta una entrada 138 a través de la cual puede unirse con el recipiente de alojamiento 110 para transferir el líquido corporal desde el recipiente de alojamiento 110 hasta la cámara de filtro 134. La cámara de filtro 134 presenta un elemento de filtro 136 que se presenta aquí en forma de un disco de filtro. El elemento de filtro 136 separa el equipo de filtro 130, por decirlo así, en dos compartimientos – la cámara de filtro 134, en la que el líquido corporal no filtrado puede transferirse desde el recipiente de alojamiento 110, y el recipiente de recogida 132, que está dispuesto aquí debajo del elemento de filtro 136 (pudiendo considerarse aquí arriba y abajo desde el punto de vista del efecto de la fuerza de la gravedad). El recipiente de recogida 132 está unido con la cámara de filtro 134 dispuesta encima por medio de una interfaz, por ejemplo una unión de atornillamiento o de enchufado. En este ejemplo de realización, la cámara de filtro 134 está configurada a manera de cúpula, de modo que el elemento de filtro en forma de disco 136 puede girarse dentro de la cámara de filtro 134. El giro del elemento de filtro 136 puede originarse por medio de al menos un elemento de mando 140, por ejemplo al menos un pasador de mando. La suspensión del elemento de filtro 136 dentro del equipo de filtro 130 puede soltarse de modo que el elemento de filtro 136 pueda soltarse de este. Para ello, los elementos de mando 140 pueden retirarse por ejemplo radialmente

hacia fuera, de modo que ya no estén en contacto con el elemento de filtro 136. Tras el filtrado realizado, el recipiente de recogida 132 en la interfaz puede soltarse de la cámara de filtro 134 (o al revés) y desecharse con el líquido filtrado.

5 La cámara de filtro 134 está formada a manera de cúpula en el ejemplo de realización representado para permitir un giro del elemento de filtro 136. El elemento de filtro 136 puede girar alrededor de 180° para “estampar” entonces las partículas patógenas filtradas de la superficie del elemento de filtro 136 sobre un equipo de cultivo 150 descrito con más precisión a continuación. Sin embargo, en ejemplos de realización alternativos, el elemento de filtro 136 puede apartarse también de la forma de un disco plano y estar formado, por ejemplo, a manera de cono, de modo que las partículas patógenas se enriquezcan en un cono de este tipo tras la filtración realizada.

10 El dispositivo 100 para tratar un líquido corporal presenta además el equipo de cultivo 150. El equipo de cultivo 150 representa en principio un equipo emisor de calor para el elemento de filtro 136 para ocasionar una incubación rápida. El equipo de cultivo 150 puede ser una placa 154 rodeada por un material 152 buen conductor del calor, por ejemplo una “placa de Petri” (placa con medio nutriente sólido para cultivar microorganismos), pudiendo extraerse la placa 154 del material 152 que la rodea. En su superficie exterior que no está en contacto con la placa 154, el material 152 buen conductor del calor puede presentar un material aislante (no mostrado explícitamente en la figura 1) para minimizar la pérdida de calor del equipo de cultivo 150. Además, el equipo de cultivo 150 presenta un elemento emisor de calor o productor de calor 156 (designado seguidamente elemento de calor) que puede generar/ceder calor sobre la base eléctrica, química o electroquímica, por ejemplo una bobina de calentamiento o un elemento acumulador de calor latente. El elemento de calor 156 puede estar integrado fijamente en el material 152 buen conductor del calor o representar un módulo que puede insertarse/enchufarse en este en caso de necesidad. El equipo de cultivo 150 puede presentar además al menos un elemento de sujeción 158 que sirve para fijar el elemento de filtro 136 en la placa 154. El elemento de sujeción 158 del que están representados dos esquemáticamente en la figura 1 a modo de ejemplo, puede ser un elemento que fija el elemento de filtro 136 en la placa 154 por medio de la función de encastre, tras lo cual puede soltarse del equipo de filtro 130 o de la cámara de filtro 134. El al menos un elemento de sujeción 158 puede estar formado en la superficie interior de la placa 154, por ejemplo en forma de un abombamiento o de un saliente. Sin embargo, al menos un elemento de sujeción 158 puede ser también un elemento que pueda enchufarse en el material 152 buen conductor del calor o en la placa 154 para impedir una caída del elemento de filtro 136 hacia fuera de la placa 154. Alternativamente, la función de sujeción, que está simbolizada por los dos elementos de sujeción 158 en la figura 1, puede materializarse también por medio de una abrazadera de sujeción o de una tapa, que puede enchufarse o atornillarse desde arriba en el equipo de cultivo 150.

Una forma de realización del dispositivo reivindicado 200 para tratar líquidos corporales está representada en la figura 2. En este dispositivo 200, a diferencia del dispositivo 100 mostrado en la figura 1, el equipo de filtro está integrado en el recipiente de alojamiento 202. En otras palabras, el recipiente de alojamiento 202 cumple simultáneamente la función de la cámara de filtro 134 representada en la figura 1 y del recipiente de recogida 132, de manera que el dispositivo 200 pueda estar construido de manera más compacta. El recipiente de alojamiento 202 puede estar configurado convenientemente de manera cilíndrica. El extremo superior del recipiente de alojamiento 202 puede permanecer abierto o estar cerrado con una tapa. El espacio interior está cerrado hacia fuera hacia el extremo superior del recipiente de alojamiento 202 por medio de un tapón que puede moverse dentro del recipiente de alojamiento 202. Al igual que en el dispositivo mostrado en la figura 1, un vástago de émbolo 116 puede fijarse al tapón y puede presentar en el extremo del lado del usuario un plato 118 para un uso simplificado. El tapón presenta en esta forma de realización tres unidades funcionalmente diferentes que están provistas de los símbolos de referencia 208, 210 y 212.

45 La primera unidad puede ser el limitador de flujo 208. El limitador de flujo 208 está concebido de tal manera que permita (durante el uso) el flujo del líquido corporal que se encuentra en el recipiente de alojamiento 202 en una dirección e impida su reflujo. El limitador de flujo 208 está concebido aquí como un disco de compuerta cilíndrico, estando concebidas las compuertas proporcionadas en este (no representadas explícitamente en la figura 2), de modo que puedan abrirse solo en una dirección, por ejemplo hacia arriba a través de una presión ejercida sobre estas por el líquido corporal durante el presionado hacia abajo del émbolo. Por el contrario, al presionar sobre las compuertas desde arriba, estas permanecen cerradas y no permiten ningún intercambio de fluido. Esta funcionalidad puede proporcionarse, por ejemplo haciendo que una bisagra para abrir una compuerta esté dispuesta en el lado superior del disco de compuerta y además que la abertura presente detrás del disco de compuerta tenga una sección transversal menor que el correspondiente disco de compuerta 208, de modo que el disco de compuerta se apoye sobre un borde en presencia de presión desde arriba y, por tanto, no pueda abrirse hacia abajo. El disco de compuerta citado 208 representa solo un medio a modo de ejemplo, que garantiza la funcionalidad deseada – impedir el reflujo del líquido corporal desde un compartimiento del recipiente de alojamiento 202 al otro compartimiento del recipiente de alojamiento 202. Como segunda unidad, el elemento nutriente 210 puede estar antepuesto al limitador de flujo 208. Finalmente, como tercera unidad, el elemento de filtro 212 puede estar antepuesto al elemento nutriente 210.

60 La secuencia de los elementos que forman el tapón del émbolo puede depender del lado del recipiente de alojamiento 202 en el que se encuentre el líquido corporal y de si el líquido corporal está presente al comienzo, debajo del tapón y el émbolo se mueve de arriba abajo a través de este por la presión sobre el vástago de émbolo

116 (configuración como en la figura 2) o de sí, al comienzo, el líquido corporal está presente sobre el tapón y este se mueve de arriba abajo a través de este por tracción en el vástago de émbolo 116. En el último caso, la secuencia de los elementos 208, 210, 212 que forman el tapón mostrados en la figura 2 puede invertirse. Sin embargo, en general, el limitador de flujo 208, en una configuración adecuada, es decir, cuando no está presente ningún bloqueo de los elementos de paso (por ejemplo, compuertas) por elementos adyacentes, puede estar dispuesto también independientemente de la forma de funcionamiento contemplada (es decir, presión o tracción del émbolo) totalmente debajo o totalmente encima de la disposición de los elementos que forman el tapón. Para permitir posteriormente una buena difusión de los materiales nutrientes desde el elemento nutriente 210 hasta el elemento de filtro 212, el elemento de filtro 212 presentará convenientemente una superficie límite común con el elemento nutriente 210. En general, el tapón subdivide el recipiente de alojamiento 208 en dos compartimientos. En el dispositivo 200 de la figura 2, el un compartimiento está dentro del recipiente de alojamiento 202 fuera del limitador de flujo 208, mientras que el otro compartimiento se encuentra debajo del limitador de flujo 208.

El recipiente de alojamiento 202 mostrado en la figura 2 presenta además una entrada 206, a través de la cual puede introducirse el líquido corporal. La entrada 206 puede disponerse como en la imagen en el lado del recipiente de alojamiento 202 o bien también, en caso de estar presente, en su cubierta superior (es decir, la superficie del recipiente de alojamiento 202 debajo del plato 118). La entrada 206 puede estar sellada con una membrana para mantener estéril el interior del recipiente de alojamiento 202. Para ello, la entrada 206 puede estar configurada, por ejemplo, como un tapón de caucho. Para introducir el líquido corporal en el recipiente de alojamiento 202, la membrana o el tapón de caucho puede perforarse por medio de una aguja. En la zona superior del recipiente de alojamiento 202 puede disponerse un elemento de sujeción superior 214. El elemento de sujeción superior 214 puede utilizarse para bloquear en una posición superior el tapón como en el dispositivo 100 mostrado en la figura 1 ya descrito. Para ello, por ejemplo en el limitador de flujo 208, puede proporcionarse al menos un contraelemento 222 correspondiente, de modo que el tapón pueda sujetarse en la posición superior de manera soltable. No obstante, el elemento de sujeción superior 214 puede ser también un borde de sujeción (completamente o al menos un segmento) que impide que el émbolo pueda extraerse del recipiente de alojamiento 202. La función de sujeción puede proporcionarse también por el propio tapón por la presión de al menos uno de los elementos 208, 210, 212 que lo forman contra la pared interior del recipiente de alojamiento 202. Además, en la zona inferior del recipiente de alojamiento 202 puede disponerse un elemento de sujeción inferior 216. El elemento de sujeción inferior 216 puede estar concebido para bloquear, tras el proceso de filtración realizado, el tapón en una posición inferior dentro del recipiente de alojamiento 202. Para ello, por ejemplo en la pared interior del recipiente de alojamiento 202 pueden disponerse unos elementos en todo el perímetro o solo en zonas de segmento que proporcionan una función de encastre con contraelementos 222 adecuados para ello dispuestos en el borde exterior del limitador de flujo 208 (por ejemplo, pares de apéndices de encastre/salientes de encastre y rebajos de encastre adaptados entre sí). En algunos ejemplos de realización, las estructuras que forman el elemento de sujeción superior 214 pueden ser iguales a las que forman el elemento de sujeción inferior 216, de modo que para bloquear o para encastrar se utilizan en ambos casos los contraelementos 222. En una posición encastrada de este tipo, el elemento nutriente 210 junto con el elemento de filtro 212 pueden soltarse del limitador de flujo 208 para transferir este al equipo de cultivo. Para hacer posible esta etapa, el fondo del recipiente de alojamiento 202 puede retirarse y puede configurarse, por ejemplo, en forma de una tapa enchufable o atornillable 220. Después de que, por ejemplo, el líquido corporal se ha introducido en el recipiente de alojamiento 202 y se haya presionado el tapón, en particular el elemento de filtro 212, a través del líquido corporal por medio de presión ejercida sobre el émbolo, el tapón puede encastrarse en la posición inferior y allí puede retenerse por medio del elemento de sujeción 216. En este caso, el filtrado (es decir, el líquido corporal filtrado) se encuentra en el primer compartimiento situado sobre el tapón, mientras que las partículas patógenas filtradas del líquido corporal están en el segundo compartimiento situado debajo del tapón. Dado que el limitador de flujo 208 impide el reflujo del líquido corporal filtrado para retornar del primer compartimiento al segundo compartimiento, la tapa 220 puede retirarse sin problema y el elemento nutriente 210 junto con el elemento de filtro 212 pueden separarse manualmente del limitador de flujo 208. Para ello, el elemento nutriente puede conectarse con el limitador de flujo 208 por medio de una unión soltable, por ejemplo una corriente unión de enchufado o de enchufado con giro. Alternativamente, entre el limitador de flujo 208 y el elemento de filtro, pueden proporcionarse lugares de rotura nominal. El filtrado encerrado en el primer compartimiento puede desecharse de manera segura al final del proceso de filtrado. Aunque en la figura 2 no se ilustra explícitamente el equipo de cultivo de la figura 1, puede utilizarse también de igual manera con el dispositivo mostrado en la figura 2 para tratar líquidos corporales.

Además del elemento de sujeción inferior 216 en la pared interior del recipiente de alojamiento 202, la tapa retirable 220 puede presentar además en su pared interior al menos otro elemento de sujeción 218 que se parece en su tipo al elemento de sujeción inferior 216. En este caso, la pared interior del recipiente de alojamiento 202 puede transitar a veces y continuamente a la pared interior de la tapa retirable 220, de modo que la tapa retirable 220 comprende la parte inferior del recipiente de alojamiento 202 y así está ensamblada (por ejemplo, atornillada o enchufada) con el recipiente de alojamiento 202. Análogamente al menos un elemento de sujeción inferior 216, el al menos otro elemento de sujeción 218 solo puede permitir el encastre, pero no un desencastre. El elemento de sujeción adicional 218 puede estar configurado así también como un saliente/tabique parcialmente (constando, por ejemplo, de varios segmentos) o completamente. Un contraelemento adicional 224 idóneo para ello puede estar configurado en el elemento nutriente 210, en el elemento de filtro 212 o entre ellos y, por ejemplo, puede estar concebido como un rebajo conformado de manera idónea que está formado total o parcialmente en el borde del limitador de flujo 208 del tapón. Como se muestra en la figura 2, el contraelemento adicional 224 está formado entre el elemento nutriente 210

y el elemento de filtro 212, que forman una unidad. Como elemento de sujeción y contraelemento puede utilizarse en general una combinación idónea de estrías/surcos y salientes/tabiques conformados de manera correspondiente a ellos. En ambos casos, los elementos de sujeción y los contraelementos pueden estar configurados completamente o como segmentos. Para evitar que el elemento de sujeción inferior 216 se encastre con el contraelemento adicional 224 y perjudique así la funcionalidad del dispositivo, los pares de elemento de sujeción y contraelemento pueden estar contruidos siempre exclusivamente de manera que casen uno con otro. En otras palabras, el elemento de sujeción inferior 216 puede estar configurado de manera que su funcionalidad, por ejemplo el bloqueo, puede desarrollarse solo con el contraelemento que se adapta a ella 222, pero no con el otro contraelemento 224. Esto puede lograrse por medio de una elección de forma especial, dimensionamiento o posicionamiento de los pares de elemento de sujeción y contraelemento, aclarándose exactamente el último aspecto más abajo. En general, por ejemplo, el elemento de sujeción 216 inferior concebido como saliente (completamente o como segmentos) puede estar configurado tan grande que el contraelemento 24 adicional concebido como rebajo (concebido de manera correspondiente completamente o como segmentos) en comparación con este sea tan pequeño que pueda deslizarse por delante de él sin encastrarse con él, de modo que no se logre ningún bloqueo con estos dos elementos.

El contraelemento 224 adicional que se adapta al elemento de sujeción adicional 218 puede estar configurado en la parte inferior del tapón, por ejemplo en el borde del elemento nutriente 210 que se aplica a la pared interior del recipiente de alojamiento 202 o en el borde del elemento de filtro 212 que se aplica a la pared interior del recipiente de alojamiento 202 o bien también entre los dos elementos 210, 212. Por medio del elemento de sujeción adicional 218, el elemento nutriente 210 junto con el elemento de filtro 212 pueden bloquearse por separado por el limitador de flujo 208 a fin de soltar estos dos elementos del limitador de flujo 208. Para ello, la pared lateral de la tapa retirable 220 puede estar configurada más alta (por ejemplo, aproximadamente 1-1,5 cm) para hacer posible en ella el alojamiento del elemento nutriente 210 y del elemento de filtro 212. En la fijación del émbolo en el extremo inferior del recipiente de alojamiento 202, el limitador de flujo 208 puede bloquearse/fijarse por el elemento de sujeción inferior 216 y el elemento nutriente 210 junto con el elemento de filtro 212 por el elemento de sujeción adicional 218. En este caso, el elemento nutriente 210 y el elemento de filtro 212 pueden estar presentes en un marco común y forman así una unidad (designada en lo que sigue la unidad). Como ya se ha mencionado, el bloqueo selectivo de la unidad en la tapa 220 al final del proceso de filtración puede hacerse posible por medio de un tamaño diferente del elemento de sujeción inferior 216 y del elemento de sujeción adicional 218 y/o a través de una dimensión diferente, por ejemplo profundidad o longitud, de los respectivos contraelementos adecuados para ello. Como se indica en la figura 2, por ejemplo, el elemento de sujeción adicional 218 puede ser menor que el elemento de sujeción inferior 216, de modo que el contraelemento adicional 224 perteneciente al elemento de sujeción adicional 218 y, por tanto, también relativamente menor puede deslizarse sin verse perjudicado por delante del elemento de sujeción inferior mayor 216. En este caso, preferentemente, pueden utilizarse los materiales flexibles que permiten compresión/flexión, por ejemplo plástico como polietileno o caucho.

Asimismo, la selectividad puede lograrse por que los elementos de sujeción (y también correspondientemente los contraelementos correspondientes del émbolo) se desplazan uno contra otro, de modo que no estén uno sobre otro observado en dirección vertical. Para explicar este principio, en la figura 4, la zona inferior del recipiente de alojamiento 202 está junto con la tapa 220 dispuesta en el mismo. Para una mejor comprensión, la tapa 202 está representada aquí de manera transparente. Como se muestra, encima de la tapa 220 en la pared interior del recipiente de alojamiento 202 están representados a modo de ejemplo tres elementos de sujeción inferiores 216 que están dispuestos sobre una primera línea periférica 404. En la pared interior de la tapa 220 están representados a modo de ejemplo tres elementos de sujeción adicionales 218 que están dispuestos sobre una segunda línea periférica 406. En este caso, los elementos de sujeción inferiores 216 están dispuestos desplazados con respecto a los elementos de sujeción adicionales 218, en el ejemplo mostrado en la figura 4 desplazados en aproximadamente 60°. Como se muestra en la figura 5A, en la que en una vista en planta en perspectiva el limitador de flujo 208 está representado por separado de la unidad (elemento nutriente 210 y elemento de filtro 212), los contraelementos 222 están correspondientemente desplazados en igual medida con respecto a los contraelementos adicionales 224. Al mover el tapón dentro del recipiente de alojamiento 202, los dos grupos del elemento de sujeción y el contraelemento no están en contacto uno con otro, de modo que en este ejemplo de realización, pueden ser iguales o diferentes las dimensiones y formas de los elementos de sujeción inferiores 216 y de los elementos de sujeción adicionales 218. En la figura 5B se muestra una sección transversal a través de una parte del recipiente de alojamiento 202 junto con la tapa 220 y a través de una parte de la unidad de elemento nutriente 210 y elemento de filtro 212 dispuesta encima y mostrada en la figura 5A. Según el ejemplo mostrado, el contraelemento 224 puede ser un agujero ciego y el otro elemento de sujeción 218 puede ser un saliente que casa en forma con el agujero ciego. Sin embargo, debe enfatizarse que esta elección de formas representa solo una de las muchas posibilidades y también otras formas y dimensiones cumplen la función contemplada. En particular, también puede elegirse discrecionalmente el número de los elementos de sujeción y contraelementos utilizados y su disposición sobre la línea periférica no debe ser simétrica.

Para garantizar que el tapón no se gire dentro del recipiente de alojamiento y, por tanto, los contraelementos, por así decirlo, no "estén alineados" con los elementos de sujeción correspondientes, un carril de guía 402 puede preverse además en la pared interior del recipiente de alojamiento 202. El carril de guía 402 puede ser una estructura que sobresale hacia dentro desde la pared interior del recipiente de alojamiento 202, por ejemplo un tabique o una

cavidad presente en la pared interior. La primera solución puede ser ventajosa, en particular en recipientes de alojamiento 202 de pared delgada que llevan a dispositivos compactos y ligeros del tipo aquí presentado. Ajustada al carril de guía 402 puede preverse una estructura (cavidad o tabique) sobre el borde exterior del tapón, la cual encaja con el carril de guía 402 e impide que el tapón pueda girar alrededor del eje del vástago de émbolo 116 al moverse dentro del recipiente de alojamiento 202.

En las figuras 6A y 6B están representadas secciones transversales de capas del tapón y del recipiente de alojamiento 202, discurrendo el plano en sección transversal perpendicular a la pared del recipiente de alojamiento 202 y, por tanto, perpendicular al eje de movimiento del émbolo. En la figura 6A está mostrado a la izquierda el limitador de flujo 208 y a la derecha el recipiente de alojamiento 202 a la altura de la primera línea periférica 404 representada en la figura 4. En la figura 6B se muestra a la izquierda el elemento nutriente 210 junto con el elemento de filtro 212 como unidad y a la derecha el recipiente de alojamiento 202 a la altura de la segunda línea periférica 406 representada en la figura 4. Las líneas de trazos deben indicar que las secciones transversales mostradas en la figura 6A están dispuestas exactamente así en un tapón a modo de ejemplo sobre las secciones transversales mostradas en la figura 6B. Las flechas dobles simbolizan la pertenencia de los elementos de sujeción a los contraelementos. Es decir, en la posición extrema del tapón, los elementos de sujeción inferiores 216 están acoplados con los contraelementos 222 y los elementos de sujeción adicionales 218 se acoplan con los contraelementos adicionales 224. Asimismo, en esta representación se aprecia que la disposición de los elementos de sujeción inferiores 216 se desplaza con respecto a la disposición de los elementos de sujeción adicionales 218. Además, se muestra que, ajustado al carril de guía 402 que corresponde en este ejemplo de realización a un saliente que sobresale hacia el interior, está prevista una ranura de guía 412 en el tapón.

En general, la unidad puede separarse del limitador de flujo 208 por medio de un movimiento relativo de la tapa retirable 220 con respecto al recipiente de alojamiento 202, cuyo limitador de flujo está bloqueado/fijado por medio del elemento de sujeción inferior 216 en el recipiente de alojamiento 202, es decir, por ejemplo desatornillando o desenchufando la tapa retirable 220 del recipiente de alojamiento 202. Este movimiento relativo puede conducir a que se disparen, por ejemplo, puntos de rotura nominal que, en general, pueden estar presentes, por ejemplo, en forma de tabiques de unión de plástico delgados, que unen el limitador de flujo 208 con el elemento nutriente 210. El movimiento relativo puede realizarse también además o alternativamente por giro en el plato manual 118 del émbolo, de modo que este giro se transmita por medio del vástago de émbolo 116 al limitador de flujo 208. En este caso, los elementos de sujeción inferiores 216 pueden estar configurados de manera que permitan un giro del limitador de flujo 208, pero no su desplazamiento vertical dentro del recipiente de alojamiento 202. Para ello, los rebajes pueden estar formados en el borde lateral del limitador de flujo 208, por ejemplo en forma de L, pudiendo discurrir la parte más larga de la forma en L horizontal en el borde lateral del limitador de flujo 208, de modo que el limitador de flujo 208 pueda girarse en su posición verticalmente fijada dentro del recipiente de alojamiento 202. La parte más corta de la forma de L (que discurre perpendicular a la parte más larga de la forma de L) puede corresponder en su forma al elemento de sujeción inferior correspondiente y proporcionar la funcionalidad de encastrado.

En una forma de realización alternativa, la unidad, junto con el limitador de flujo 208, puede fijarse en la tapa retirable 220 (por ejemplo, por encastrado) por medio de los elementos de sujeción adicionales 218, de modo que al desprenderse la tapa retirable 220 del recipiente de alojamiento 202, se separe todo el tapón del vástago de émbolo 116, por ejemplo desatornillando o desenchufando el vástago de émbolo 116 del limitador de flujo 208. En consecuencia, posteriormente, el limitador de flujo 208 puede separarse entonces de la unidad. En una forma de realización alternativa de este tipo, no son necesarios los elementos de sujeción inferiores 216 (y los contraelementos 222 correspondientemente ajustados a ellos).

Con independencia de la forma y de cómo y en qué estadio del proceso completo el limitador de flujo 208 se suelta de la unidad, el lado de la tapa retirable 220, en el que está al descubierto el limitador de flujo 208, se cubre seguidamente con una tapa adicional que desde este momento se convierte en el fondo de la placa de Petri así formada para transferirse en la última etapa al equipo de cultivo 150.

En otra forma de realización del dispositivo 200 para tratar líquidos corporales, la entrada 206 puede estar formada de modo que represente un adaptador que presenta un filtro. Este filtro (segundo filtro, prefiltro) presenta un tamaño de poro mayor (por ejemplo, 3-12 μm) que el elemento de filtro 212 y sirve para un filtrado previo del líquido corporal a investigar. Esto es necesario para el filtrado de los componentes mayores del líquido corporal, por ejemplo coágulos de sangre, células sanguíneas no lisadas y puede contribuir a impedir la obstrucción del elemento de filtro 212, que puede considerarse el filtro principal con respecto al filtro previo. Esta funcionalidad puede realizarse alternativamente también de manera que el filtro previo pueda encontrarse en el extremo inferior del recipiente de alojamiento 110 representado en la figura 1 (seguidamente designado en este contexto como primer recipiente de alojamiento). En este caso, los medios para lisis de la sangre y los medios anticoagulantes pueden estar presentes asimismo en el primer recipiente de alojamiento (que puede realizarse también en forma de una jeringuilla y utilizarse para la extracción de sangre), en el que tiene lugar la lisis de la sangre. Un primer recipiente de alojamiento concebido de esta manera puede conectarse entonces a la entrada 206 del recipiente de alojamiento 202 antes del filtrado previo por medio de un adaptador, transfiriéndose durante la filtración previa el filtrado – es decir, el líquido corporal filtrado sin partículas muy grandes, pero con partículas potenciales patógenas a detectar – directamente al recipiente de alojamiento 202. Esta combinación de un primer recipiente de alojamiento sobre la base de un

recipiente de alojamiento modificado 110 de la figura 1 y el recipiente de alojamiento 202 representado en la figura 2 ofrece así una funcionalidad de una etapa de filtrado previo adicional y reduce de esta manera sustancialmente el riesgo de una obstrucción del elemento de filtro 212 del filtro principal. En este caso, se elimina también una eventual necesidad después de una inyección adicional para la extracción de sangre, dado que el primer recipiente de alojamiento ya puede proporcionar esta función.

Una forma de realización alternativa de la tapa retirable 220 del dispositivo mostrado en la figura 2 para tratar líquidos corporales se muestra en la figura 3. La tapa 220 presenta una abertura pasante 304 en la que está acoplado desde fuera un vaso de muestra 302. Para ello, la abertura 304 puede presentar una rosca 306 en la que puede atornillarse el vaso de muestra 302. Alternativamente, el vaso de muestra 302 puede enchufarse también sin rosca en la abertura por medio de una unión de enchufado o bien también puede presentar puntos de rotura nominal, de modo que el vaso de prueba, en caso de necesidad, pueda separarse de forma controlada de la tapa 220. Al final del proceso de filtrado, el vaso de prueba 302 se llena con un líquido corporal, que está enriquecido con sólidos, es decir partículas patógenas y eventualmente también otros componentes sanguíneos como, por ejemplo, células sanguíneas o las proteínas que se encuentran en la sangre. Además, está prevista la posibilidad de un enriquecimiento selectivo de determinados componentes sanguíneos. Esto puede lograrse, por ejemplo, por una lisis selectiva anterior (por ejemplo, solo leucocitos o solo eritrocitos), de modo que solo la fracción no lisada se enriquece durante el filtrado. Alternativamente, puede lograrse la selectividad del enriquecimiento por que el elemento de filtro 212 se provee de determinadas moléculas de fijación específicas (por ejemplo, anticuerpos) y así las fracciones de células sanguíneas deseadas o proteínas se atrapan selectivamente en el filtro. Los componentes enriquecidos pueden utilizarse además para aplicaciones diagnósticas, terapéuticas u otras. En la forma de realización, en la que se presiona el émbolo hacia abajo para la operación de filtrado, la cantidad de sólidos en el líquido corporal (dado que fluye a través del elemento de filtro 212 hacia el primer compartimiento) disminuye en el segundo compartimiento. Por el contrario, la proporción de sólidos permanece igual en el segundo compartimiento, dado que estos no pueden pasar el elemento de filtro 212. En consecuencia, aumenta la concentración de sólidos en el líquido corporal en el segundo compartimiento. Por medio del vaso de muestra 302, puede retirarse de este una muestra para investigarse con otros métodos de medición. Así, por medio del vaso de muestra 302, un volumen de líquido corporal en el intervalo de, por ejemplo, 100 µl – 1,5 ml con sólidos presentes en el líquido corporal se retira en forma concentrada y se evalúa en un procedimiento diagnóstico cualquiera, por ejemplo por medio de procedimientos de amplificación de ácido nucleico (PCR, amplificación isoterma, entre otras), microagrupación ordenada, detección de sondas génicas, detección de proteínas. Gracias a la compatibilidad de la abertura prevista 304 en la tapa 220 con vasos de prueba de diferentes volúmenes, se facilita al usuario una libre elección de un determinado volumen de vaso, lo que garantiza flexibilidad para diferentes aplicaciones.

Seguidamente, se describe el uso del dispositivo para tratar un líquido corporal sobre la base de sangre como líquido corporal más importante a modo de ejemplo. Sin embargo, debería enfatizarse en este lugar que la descripción siguiente se aplica también a otros líquidos corporales como sangre.

La sangre puede extraerse por una punción del vaso o de un catéter ya situado por medio del recipiente de alojamiento 110 del dispositivo 100 mostrado en la figura 1, que puede estar concebido como una jeringuilla. El proceso de extracción puede realizarse de manera usual por la generación de una depresión por tracción en el émbolo como es habitual, por ejemplo, en sistemas Monovette. De manera similar al sistema Monovette citado, la abertura de entrada (no representada explícitamente en la figura 1) puede asegurarse en el recipiente de alojamiento 110 por delante a través de un sistema de protección (sistema adaptador), de modo que sea posible la perforación solo por una aguja especial idónea para ello, lo que impide, por un lado una fuga de la sangre tras la extracción y, por otro lado, una contaminación de la muestra por gérmenes ambientales. En el recipiente de alojamiento 110 puede estar presente ya una mezcla de líquido que presenta un medio para lisis de la sangre (eritrocitos y leucocitos), por ejemplo saponina, y un medio anticoagulante, que impide la coagulación de la sangre, así como eventualmente otros medios auxiliares. Tras la extracción de sangre, el recipiente de alojamiento 110 puede hacerse bascular un par de veces para mezclar la sangre con el medio de lisis y el medio anticoagulante. En este caso, tiene lugar la lisis de los eritrocitos y leucocitos.

En un ejemplo de realización, la extracción de sangre puede realizarse también por medio de una jeringuilla usual, por ejemplo una jeringuilla Luer. Seguidamente y con ayuda de una cánula a través de la membrana de la entrada 206 (o el tapón de caucho correspondiente) o con ayuda de un adaptador en el recipiente de alojamiento 202 del dispositivo 200 mostrado en la figura 2, la sangre puede transferirse con fines de aislamiento de las partículas patógenas. Todavía en otro ejemplo de realización, la sangre puede extraerse por medio de un catéter de extracción flexible (“mariposa”) directamente en el recipiente de alojamiento 202. En este caso, como ya se ha descrito anteriormente, también el medio para lisis de la sangre así como medio anticoagulante y eventualmente también otros medios auxiliares, pueden estar presentes ya en el recipiente de alojamiento 202.

Con independencia de la manera en que se haya extraído la sangre, el aislamiento de las partículas patógenas tiene lugar por la filtración a través del elemento de filtro 208 tras la lisis realizada de la sangre. En general, la sangre tras la extracción de sangre y la lisis que ha tenido lugar puede diluirse con diluyente (por ejemplo, NaCl o medio nutriente líquido al 0,85%). Las sustancias correspondientes se pueden encontrar en el recipiente de alojamiento ya antes de la adición del líquido corporal, o se agregan al recipiente de alojamiento también tras la lisis realizada. Por

tanto, puede lograrse una mejor filtrabilidad, una mejor retirada de las sustancias inhibitorias y una mejor retirada de otros componentes sanguíneos.

En la forma de realización mostrada en la figura 1 del dispositivo 100 para tratar líquidos corporales, después de que haya tenido lugar la lisis dentro del recipiente de alojamiento 110, la cámara de filtro 134 junto con el recipiente de recogida 132 pueden conectarse con el recipiente de alojamiento 110, por ejemplo por medio de un adaptador de aguja, que se conecta con la entrada 138 de la cámara de filtro 134. Gracias a la presión del émbolo hacia dentro del recipiente de alojamiento 110, la proporción líquida de la sangre incluidos los residuos celulares presentes tras la lisis de las células sanguíneas se transporta a través del elemento de filtro 136 hasta el recipiente de recogida 132. Tras el paso de la proporción líquida a través del elemento de filtro 136 hacia el recipiente de recogida 132, esta puede separarse y evacuarse del elemento de filtro 136 y de la cámara de filtro 134 en una interfaz (por ejemplo, unión giratoria o unión de enchufado). Seguidamente, el equipo de cultivo 150 puede acoplarse con la misma interfaz. Para ello, puede preverse una interfaz idónea en el material 152 buen aislante en la zona de la abertura prevista en la placa 154. En el caso de una configuración en forma semiesférica del primer compartimiento 134, tras su conexión con el equipo de cultivo, el elemento de filtro 136 puede aflojarse y girarse en 180°. Para ello, el al menos un elemento de mando 140 puede actuar como una llave de giro externa, por medio de la cual el elemento de filtro 136 puede girarse en el interior del primer compartimiento 134. Gracias al giro del elemento de filtro 136, la superficie del elemento de filtro 136, en la que se han quedado las partículas patógenas durante el proceso de filtrado, puede volverse hacia la placa 154 del equipo de cultivo. En la placa 154 puede proporcionarse un medio nutriente sólido. Tras el filtrado de la sangre, también una pequeña cantidad de líquido (por ejemplo, 100 µl a 2 ml) puede permanecer en la cámara de filtro 134, en la que están concentrados microorganismos potencialmente presentes. Este líquido restante, durante el giro del elemento de filtro 136, llega entonces al lado que se vuelve hacia el equipo de cultivo 150 y puede distribuirse uniformemente en la placa 154 por el ejercicio de presión sobre el elemento nutriente.

El líquido restante no filtrado y enriquecido con partículas patógenas potencialmente presentes puede extraerse también e investigarse por medio de diferentes procedimientos de identificación, por ejemplo por medio de procedimientos de amplificación de ácido nucleico (PCR, amplificación isoterma, entre otros), microagrupación ordenada, detección de sondas génicas, detección de proteínas, entre otros. En este caso, la sangre lisada puede impulsarse, por ejemplo, a través de un filtro en forma de cono (por ejemplo, en forma de un tubito de plástico de 1,5 ml), pudiendo tener el émbolo pertinente (véase la figura 2) en el extremo una forma correspondientemente de cono, de modo que el líquido con microorganismos concentrados se acumule después de completado el desplazamiento del émbolo como volumen restante en este "tubito de plástico". Este puede romperse en, por ejemplo, muescas existentes (o aflojarse respecto de la rosca de atornillamiento existente) y colocarse en un tubito de plástico hermético o utilizarse en un sistema cualquiera para una investigación adicional.

El equipo de cultivo 150, en particular la placa 154, puede presentar una tapa que está formada de manera que proporcione una abertura ancha en el centro, a la que se conecta la jeringuilla con la cámara de filtro en forma semiesférica. En este caso, la jeringuilla (vacía) permanece enchufada fuera y se hace avanzar parcialmente hacia la abertura o se encastra en esta con la cámara de filtro en forma semiesférica con filtro, de modo que el filtro esté en contacto con uno (o varios) medios nutrientes no selectivos como dispositivo para cultivar los microorganismos. Por tanto, los microorganismos se transmiten ("se estampan") sobre el medio o medios nutrientes y pueden cultivarse directamente (figura 1). La jeringuilla vacía se separa, no existiendo en este caso ningún contacto con el aire, dado que la jeringuilla se unió con la cámara de filtro por medio de un adaptador.

En otra forma de realización, tras el filtrado de la sangre a través del elemento de filtro 136 y el desmontaje del recipiente de recogida 132, el elemento de filtro 136 puede aflojarse dentro de la cámara de filtro 134 (por ejemplo, por presión o extracción de los elementos de mando 140) e incorporarse a la placa 154 del equipo de cultivo 150 directamente sin giro previo. Seguidamente, las partículas patógenas filtradas pueden cultivarse directamente sobre el elemento de filtro 136 en la placa 154, produciéndose directamente la formación de colonias sobre la membrana del elemento de filtro 136 en presencia de microorganismos. Con independencia de si el elemento de filtro 136, 212 se gira o no antes de colocarse en el equipo de cultivo 150, el lado de la disposición del elemento de filtro 136, 212 y, eventualmente, el elemento nutriente alejado del equipo de cultivo 150 puede cerrarse con una tapa (eventualmente con una capa de agar, a la que se aplica la membrana de filtro durante el cultivo) y colocarse en el equipo de cultivo 150. Por tanto, el procesamiento se realiza en forma cerrada y, con ello, exenta de contaminación.

En general, el elemento de filtro 136, 212, después de una filtración del líquido corporal que ha tenido lugar, pero antes de la aplicación del filtro sobre el dispositivo para cultivar los microorganismos, por ejemplo, puede lavarse con NaCl al 0,85% o con medio nutriente líquido, por ejemplo, por la introducción de una solución de este tipo en el recipiente de alojamiento 110, 202 y la realización de un proceso de filtración, que se realiza solo entonces con NaCl al 0,85% o el medio nutriente líquido. Por tanto, puede lograrse una mejor retirada de sustancias inhibitorias de la superficie del elemento de filtro 136, 212 y también una mejor retirada de otros componentes sanguíneos, lo que finalmente puede procurar una mejor capacidad de reconocimiento de las colonias que se forman y una mejor calidad de la identificación posterior, por ejemplo por MALDI-TOF.

Como ya se ha explicado en relación con la figura 2, el elemento de filtro 136 no debe encontrarse en una cámara de filtro separada 134, sino que puede fijarse al extremo del émbolo, que está presente en el recipiente de

alojamiento 110, 202. Tras la toma de una muestra de sangre en el recipiente de alojamiento 202, la proporción líquida de la sangre llega, por presión sobre el émbolo y a través del elemento de filtro 212 fijado al extremo del émbolo, a una parte del recipiente de alojamiento 202, por ejemplo a la parte situada detrás del tapón del émbolo, mientras que las partículas patógenas y los residuos celulares eventualmente presentes después de la lisis de las células sanguíneas, permanecen en la otra parte correspondiente, por ejemplo en la parte delante del tapón del émbolo. En este caso, las partículas patógenas potencialmente presentes “se hacen avanzar” y se concentran entonces. Según la forma de realización del equipo de cultivo correspondiente 150, las partículas patógenas pueden criarse a continuación directamente sobre la membrana del elemento de filtro 212 o sobre un medio nutriente en el equipo de cultivo 152. El líquido corporal enriquecido con microorganismos puede retirarse al final del proceso de filtrado y utilizarse para otros procedimientos de identificación y/o de prueba de sensibilidad.

La forma de realización mostrada en la figura 2 puede presentar la ventaja de que la sangre se introduce directamente desde el paciente en el recipiente de alojamiento 202 (no excluyéndose, sin embargo, formas de realización en las que se transfiere al recipiente de alojamiento sangre extraída previamente por medio de una jeringuilla), en el que se encuentran medios de lisis, medio anticoagulantes y diluyentes (volumen total del líquido, por ejemplo, 100 ml). La cantidad total del líquido que se encuentra en el recipiente de alojamiento puede ascender en este caso a, por ejemplo, 100 ml. Esta forma de realización permite, por un lado, una mejor filtrabilidad de la sangre extraída a través de la coagulación que tiene lugar previamente y, por otro lado, ahorra una etapa adicional de transferir la sangre desde una jeringuilla hasta el dispositivo de alojamiento 202. Por tanto, se facilita el tratamiento por el personal médico en la cama del paciente y puede evitarse una contaminación de la muestra extraída.

La crianza de los microorganismos directamente sobre el elemento de filtro 212 se hace posible debido a que el elemento nutriente 210 fijado detrás del elemento de filtro 212 absorbe el medio de nutriente líquido y actúa como “medio nutriente sólido”. Los materiales nutrientes absorbidos pueden difundirse a través de la membrana de filtro sobre el otro lado de la membrana de filtro y pueden absorberse allí durante la incubación de microorganismos crecientes. La forma en sección transversal del elemento de filtro puede corresponder a la sección transversal interior del recipiente de alojamiento y, por ejemplo, puede estar configurada redonda con un paso en la zona de algunos centímetros, aproximadamente 5 cm. Por tanto, puede lograrse una filtración rápida sin obstrucción del filtro. Además, gracias al crecimiento de microorganismos sobre una superficie grande es posible el recuento cuantitativo de colonias crecidas. Sobre la tapa retirable 220 del recipiente de alojamiento 202 puede estar dispuesto también un elemento nutriente para la crianza de microorganismos o aplicarse una capa de agar para hacer posible un crecimiento de microorganismos que no permanecen sobre el elemento de filtro 212 sino sobre la tapa 220.

Con independencia de la configuración específica del recipiente de alojamiento y, en caso de estar presente, de la cámara de filtro separada 134, se incuba en la última etapa el elemento de filtro 136, 212. Las partículas patógenas filtradas se cultivan en una placa 154 sobre un agar o directamente sobre la membrana del elemento de filtro 136, 212 retirado del recipiente de alojamiento 202 o del equipo de filtro 130. El elemento nutriente 210 puede humedecerse por el medio nutriente líquido utilizado como líquido para filtrar o humedecerse por la adición de un medio nutriente líquido tras el filtrado de la proporción líquida para hacer posible el crecimiento de gérmenes directamente sobre la membrana de filtro.

La placa así inoculada 154 es parte del equipo de cultivo 150 o se coloca en esta, siempre que se haya extraído para inoculación. El equipo de cultivo 150 está adaptado a la forma de la placa 154, de modo que la placa 154 sea rodeada al menos por abajo y por los lados. Por el precalentamiento del equipo de cultivo a una temperatura adecuada para el cultivo de microorganismos, por ejemplo 35°C-37°C para bacterias, se logra una incubación de los gérmenes ya antes de que las muestras lleguen al laboratorio microbiológico, es decir, durante el almacenamiento y durante el transporte de muestras. Por tanto, se acorta claramente el tiempo hasta la identificación de gérmenes. El equipo de cultivo 150 puede estar diseñado para una placa 150 o bien simultáneamente para varias placas, pudiendo elegirse el número de las células individuales según la necesidad.

Con el dispositivo aquí descrito para tratar líquidos, que se ha descrito en numerosas formas de realización, puede materializarse un sistema que, en caso del tratamiento de sangre como líquido corporal, está cerrado en todos los estadios desde la extracción de sangre hasta el cultivo de los microorganismos filtrados. Expresado de otra manera, el dispositivo aquí descrito puede estar concebido y sus componentes se acoplan uno con otro de tal manera que pueden tener lugar sin contaminación todas las etapas desde la toma del líquido en el recipiente de alojamiento a través de la filtración hasta la transferencia de las partículas patógenas al equipo de cultivo. Por tanto, el riesgo de una contaminación casi puede eliminarse.

Una forma de aplicación del dispositivo según la invención puede ser una prueba rápida basada en cultivo para detección de partículas patógenas como microorganismos en el líquido a examinar, por ejemplo en sangre. Asimismo, una prueba rápida de este tipo puede utilizarse en suspensiones que presentan materiales (corporales) no líquidos. Para ello, el proceso de filtración puede realizarse por medio del dispositivo según la invención de tal manera que un volumen determinado de líquido permanezca todavía en el recipiente de alojamiento, es decir, el émbolo no se presiona totalmente hasta el tope, sino que por ejemplo se encastra en una posición intermedia predefinida. Tras la filtración se realiza entonces la incubación. En este caso, el dispositivo según la invención puede introducirse o enchufarse en un dispositivo térmico sin desatornillar la tapa del fondo. La unidad de filtro no se

presiona entonces hasta la tapa y la tapa no se separa – la incubación tiene lugar en este caso en la fase líquida entre la unidad de filtro y la tapa. El crecimiento tiene lugar en este caso en el medio líquido restante (por ejemplo, 0,1-10 ml) en el que los microorganismos o partículas patógenas están presentes de manera concentrada. Asimismo, cuando en el volumen restante de 10 ml citado a modo de ejemplo no tiene lugar ninguna concentración fuerte de los microorganismos (en presencia de un volumen de muestra de sangre de 10 ml), entonces el proceso de filtración corresponde simultáneamente a una “etapa de lavado”, en la que la fase líquida del líquido (por ejemplo, de la sangre) se sustituye por el medio nutriente líquido. En presencia de gérmenes en el líquido (es decir, en caso positivo), la detección de crecimiento puede realizarse, por ejemplo, por una observación visual del enturbiamiento del volumen restante. Sin embargo, dado que en caso de que sangre como líquido, el enturbiamiento puede “ocultarse” por medio de una coloración rojiza del medio, el crecimiento de las partículas patógenas puede hacerse visible, por ejemplo, por visualización colorimétrica, por ejemplo según un principio bioquímico por sustancias cromógenas o “colores de vitalidad”, por ejemplo por la adición de resazurina. Por la adición de sustancias cromógenas, puede tener lugar una diferenciación previa de los gérmenes (por ejemplo, grampositivos o gramnegativos, o pertenencia a un determinado grupo de los microorganismos). En caso de que el volumen restante contenga gérmenes, la tapa del dispositivo puede retirarse y al menos una parte del volumen restante puede analizarse entonces de otra manera (por ejemplo por extendido sobre un medio sólido y crianza de gérmenes o por medio de métodos de biología molecular). Cuando no está prevista ninguna crianza, en vez del medio nutriente puede utilizarse también una solución de sal común fisiológica o un tampón (por ejemplo, tampón de fosfato), con lo que puede resultar una filtrabilidad más fácil del líquido presente en el recipiente de alojamiento. En general, por medio del dispositivo según la invención, diferentes líquidos - estando comprendidos en este caso líquidos procedentes del tratamiento de materiales (corporales) no líquidos - pueden someterse a una prueba de esterilidad rápida.

En todos los ejemplos de realización descritos explícitamente y también otros imaginables del dispositivo según la invención, gracias a la adición de sustancias antimicrobianas, puede materializarse una prueba de sensibilidad directa de los gérmenes filtrados o de los enriquecidos en el volumen restante. Como se describe anteriormente, el crecimiento se hace perceptible visualmente en caso de un germen resistente a los antibióticos, por ejemplo según el principio bioquímico, por sustancias cromógenas o “coloraciones de vitalidad”. El conocimiento sobre la sensibilidad/resistencia de un virus o de varios virus con respecto a los antibióticos es esencial para la elección de una terapia correcta.

En otro ejemplo de aplicación, gracias al dispositivo según la invención, puede realizarse una investigación de gérmenes multirresistentes u otros gérmenes problemáticos (por ejemplo, *staphylococcus aureus* resistente a la meticilina enterococos resistentes a la vancomicina, gérmenes gramnegativos multirresistentes, etc.). Para ello, el sistema según la invención puede utilizarse junto con un hisopo rascador. Después de que el hisopo rascador se ha puesto en contacto con una superficie a examinar (por ejemplo, superficies de pacientes exteriores o interiores o superficies circundantes), este puede introducirse en el recipiente de alojamiento a través del extremo abierto de este (es decir, no cerrado por la tapa) opuesto al émbolo. Para ello, el émbolo puede presentarse en estado extraído, de modo que el espacio dentro del recipiente de alojamiento sea lo suficientemente grande para alojar el hisopo rascador. Alternativamente, también solo la parte del hisopo rascador relevante puesta en contacto con la superficie a examinar puede separarse de este e introducirse en el recipiente de alojamiento. El medio nutriente líquido puede estar presente ya en el recipiente de alojamiento o puede verse posteriormente. Finalmente, el recipiente de alojamiento puede cerrarse por medio de la tapa y el hisopo rascador o al menos la parte relante de este puede sacudirse en el recipiente de alojamiento, haciendo transición los microorganismos que se encuentran eventualmente en el hisopo rascador al medio nutriente líquido. El hisopo rascador sacudido puede retirarse del recipiente de alojamiento quitando la tapa y puede utilizarse esta u otra tapa para volver a cerrar el recipiente de alojamiento. El medio nutriente presente en el recipiente de alojamiento con microorganismos del hisopo rascador eventualmente contenidos en él puede someterse, como ya se ha descrito con respecto a la sangre, a la filtración por presionado hacia abajo del émbolo. Por tanto, los microorganismos que se encuentran eventualmente en el medio nutriente líquido permanecen en el compartimiento entre el émbolo y la tapa retirable. Además, de la manera ya descrita, la tapa retirable junto con el dispositivo de filtro acoplado en ella puede retirarse, cerrarse por el otro lado con una cubierta y seguidamente incubarse en el equipo de cultivo. En el uso de, por ejemplo, medios cromógenos selectivos, se forman en este caso colonias típicas en el elemento de filtro. Ventajosamente, la cubierta que cierra hacia fuera el elemento de filtro, puede estar formada transparente o presentar al menos una zona transparente, de modo que las colonias eventualmente formadas puedan verificarse visualmente. Para una mejor capacidad de evaluación de las colonias, la tapa puede presentar una lupa integrada o una zona de lupa integrada.

Para un manejo más sencillo del dispositivo según la invención durante el uso adicional con el hisopo rascador, la tapa puede presentar desde dentro una cavidad, que puede estar dispuesta en el centro aproximadamente en la tapa. La cavidad puede estar configurada de modo que pueda alojar y fijar una parte del hisopo rascador, de modo que este esté fijado en ella durante la sacudida en el interior del recipiente de alojamiento y pueda retirarse de manera más sencilla tras la sacudida realizada. En particular, no debe utilizarse ningún objeto adicional para extraer el hisopo rascador, que podría contaminarse eventualmente, dado que el hisopo rascador está fijado entonces en el lado inferior de la tapa, que no debe tocarse por el usuario. La cavidad opcional puede protegerse por medio de un sellado, por ejemplo a la manera de una “cortina densa” de caucho u otro material, para que la parte superior (agarre) del hisopo no se contamine durante la sacudida. La cortina densa permite simultáneamente el uso de un

- hisopo rascador usual cualquiera que no esté fijado fijamente a la tapa. En tal caso, el hisopo o su parte inferior (situada opuesta al agarre) rota en un punto de rotura nominal se introduce en el dispositivo según la invención. Gracias a un cierre del dispositivo por medio de una tapa, la sacudida puede realizarse “sin producción de salpicaduras” ni contaminación. En general, todavía una parte del hisopo sobresale un poco del borde de un tubito usual (en general para permitir una nueva retirada de la parte de hisopo). Una tapa con cavidad y cortina de caucho densa puede “pincharse” entonces en esta parte del hisopo que sobresale de esta. Tras la sacudida, el hisopo se desecha directamente con la tapa y puede utilizarse otra tapa para cerrar el dispositivo. Alternativamente, en el extremo del lado de agarre también el hisopo rascador puede unirse fijamente con una tapa, el cual cabe en un recipiente de alojamiento correspondiente.
- Se puede omitir también la apertura del recipiente de alojamiento tras el proceso de filtración por la retirada de la tapa junto con la unidad de filtro acoplada a ella, de modo que el recipiente de alojamiento junto con la tapa se inserte en el equipo de cultivo. En este caso, por ejemplo al utilizar medios cromógenos, se pueden observar zonas coloreadas sobre el elemento de filtro, que permiten deducir una formación de colonias, a través de una zona transparente en la tapa del recipiente de alojamiento y a través de una zona transparente (por ejemplo una “ventana” transparente) en el equipo de cultivo. El equipo de cultivo junto con el recipiente de alojamiento acoplado a este puede enviarse al equipo que realiza el análisis. En este caso, la incubación puede realizarse inmediatamente después de la retirada en el lugar de la retirada o realizarse durante el transporte en el equipo de cultivo. Una ventaja en el primer caso puede consistir en que solo las muestras positivas se envían al equipo de examen, en donde puede tener lugar una confirmación o un examen más amplio por el procedimiento correspondiente. Las muestras negativas no deben enviarse al equipo de investigación y pueden desecharse. Por tanto, el proceso de diagnóstico se puede configurar como claramente riguroso y más eficiente, puesto que en un estadio muy temprano de todo el proceso, se realiza una concentración del proceso diagnóstico sobre muestras que son positivas.
- Para la investigación visual de las colonias eventualmente formadas en el dispositivo de cultivo, como se ha mencionado anteriormente, este puede presentar zonas transparentes o bien también puede estar configurado de manera que presente escotaduras de material a través de las cuales puede observarse la superficie del elemento de filtro. En relación con la forma de realización mostrada en la figura 2, el dispositivo de cultivo puede presentar en el fondo una abertura o una zona transparente en él, a través de las cuales y a través de la tapa de fondo transparente, puede observarse la superficie del elemento de filtro. Esto tiene la ventaja de que el dispositivo completo, como se muestra en la figura 2, con la tapa de fondo puede insertarse en el dispositivo de cultivo y no tiene que retirarse en absoluto la tapa de fondo. Por tanto, una forma de proceder puede reducir además drásticamente el peligro de contaminación. La tapa de fondo puede retirarse cuando se hayan formado una o varias colonias o una biomasa microbiana sobre la superficie de filtro y estas colonias deban investigarse adicionalmente. En otras palabras, el proceso de la apertura del dispositivo puede limitarse a los casos en los que se llega a la formación de colonias o una biomasa microbiana y estas deban someterse a una investigación adicional.
- Un filtrado descrito en la solicitud en un recipiente más pequeño con reconcentración a realizar simultáneamente del líquido todavía no filtrado, por ejemplo en un vaso de muestra (elemento 302 de la figura 3) acoplado desde el exterior con la tapa o en un contenedor desechable, permite muy diferentes procedimientos diagnósticos culturales y no culturales de la muestra así concentrada.
- Sobre la base del uso del dispositivo según la invención junto con un hisopo rascador, puede realizarse un procesamiento de muestra no completamente exento de contaminación. No obstante, esto es usual en la retirada y tratamiento de materiales primarios no estériles (como frotis superficial). En otro escenario de utilización, pueden reducirse la manipulación y, por tanto, la probabilidad de una contaminación de la muestra y del entorno. Para ello, el hisopo rascador puede “sacudirse” en un recipiente de hisopo usual (pero, por ejemplo elástico) con medio fluido. El hisopo rascador roto en un punto nominal permanece en el recipiente de hisopo. Seguidamente, el medio nutriente líquido con eventuales microorganismos o partículas patógenas que se encuentran en él puede transferirse al recipiente de alojamiento. El recipiente de hisopo, a través de la entrada del recipiente de alojamiento o de una abertura en la zona de la tapa, puede unirse con esta, de modo que el medio nutriente líquido puede transferirse al recipiente de alojamiento (por ejemplo, por compresión del recipiente elástico con hisopo rascador). El émbolo puede encontrarse en este proceso en una posición extraída (como en el caso de una jeringuilla llena).
- La interfaz entre el espacio interior del recipiente de alojamiento y su entorno puede presentarse, por ejemplo, en forma de una abertura cubierta por caucho, que puede pincharse en caso de necesidad, o en forma de un adaptador. El hisopo rascador roto puede permanecer durante este proceso en el recipiente de hisopo y al final puede desecharse rodeado por este.
- Según otros ejemplos de realización, en la pared lateral del recipiente de alojamiento, en la proximidad de la tapa retirable, es decir, en el extremo inferior del dispositivo, puede estar formada una abertura adicional. Esta abertura puede sobresalir hacia fuera desde la pared lateral del recipiente de alojamiento (por ejemplo, perpendicular a ella), por ejemplo de manera similar al “apéndice” de una jeringuilla en forma de un canal o puede estar formada como un adaptador con, por ejemplo, una cubierta de caucho. Al comienzo del procedimiento durante el uso de un dispositivo con una abertura adicional de este tipo, el tapón de émbolo, incluida la unidad de filtro, puede encontrarse en el extremo inferior del dispositivo, es decir, en la tapa retirable. Sumergiendo la abertura adicional en el líquido a investigar, puede generarse por la extracción del émbolo una depresión en el interior del recipiente de alojamiento,

5 de modo que el líquido a investigar se introduce, como al llenar la jeringuilla, en el recipiente de alojamiento. Tras cerrar la abertura adicional, por ejemplo con un tapón usual, se realiza seguidamente el movimiento del émbolo en la dirección opuesta, es decir, desde la parte superior del dispositivo hasta la tapa en el extremo inferior del dispositivo. Se impide entonces la salida del líquido a través la abertura adicional y se realiza la filtración del líquido desde un compartimiento del dispositivo al otro, tal como ya se ha descrito anteriormente con crianza preferiblemente subsiguiente del germen. En otra forma de realización, la abertura adicional puede configurarse como una válvula cerrable o grifo cerrable.

10 Una cantidad determinada del medio nutriente puede contenerse entre la tapa retirable y el tapón de émbolo, incluida la unidad de filtro, ya antes del comienzo del procedimiento, siendo posible la crianza posterior del germen. El medio nutriente puede contenerse también en forma de polvo seco, que se disuelve al absorber el líquido y representa entonces un medio nutriente líquido.

15 Esta forma de realización del dispositivo según la invención y el procedimiento basado en él son especialmente adecuados para investigaciones de esterilidad, en particular para el uso en condiciones en las que no se dispone de un equipo preparado para investigaciones microbiológicas y deba determinarse rápidamente si un líquido está contaminado con microorganismos. Por la adición de los indicadores específicos, como se ha descrito anteriormente, puede determinarse si están contenidos determinados microorganismos. Dado que el dispositivo permite una minimización de las etapas de trabajo y minimiza así el riesgo de un contacto con microorganismos o líquidos potencialmente peligrosos, esta realización es adecuada de manera especialmente buena para diferentes investigaciones de campo. Para impedir un posible contacto del investigador con microorganismos criados
20 potencialmente peligrosos, la tapa según otras formas de realización no puede retirarse sin más (por ejemplo, puede estar soldada o enclavada de manera indisoluble). Sin embargo, puede observarse el crecimiento a través de una tapa transparente.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para tratar líquidos (200), que presenta:
 - un recipiente de alojamiento (202) para alojar el líquido, estando dispuesto en el espacio interior del recipiente de alojamiento (202) un émbolo móvil en él por medio de un vástago de émbolo (116) que sobresale hacia fuera, y que está completamente en contacto con las paredes laterales del recipiente de alojamiento (202);
 - un equipo de filtro que presenta un elemento de filtro (212) para filtrar partículas patógenas del líquido, presentando el émbolo el elemento de filtro (212); y
 - un equipo de cultivo que está concebido para incubar sobre un medio nutriente las partículas patógenas filtradas; en el que el equipo de filtro puede acoplarse con el equipo de cultivo de tal manera que las partículas patógenas puedan transferirse desde el elemento de filtro (212) sin contaminación al equipo de cultivo, y en el que el émbolo presenta un elemento nutriente (210), que está dispuesto entre el elemento de filtro (212) y el vástago de émbolo (116).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el recipiente de alojamiento es una jeringuilla y el equipo de filtro está concebido de tal manera que el líquido pueda introducirse en el equipo de filtro desde la jeringuilla.
3. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el equipo de filtro está formado en el recipiente de alojamiento (202).
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el líquido es sangre y en el que el recipiente de alojamiento (202) comprende preferiblemente un primer medio, que impide la coagulación de la sangre, y al menos un segundo medio que provoca una lisis de la sangre.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, que presenta además: un recipiente de recogida que está acoplado con el equipo de filtro a través de un lugar de acoplamiento y sirve para recoger el líquido filtrado.
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el elemento de filtro (212) está montado giratoriamente dentro del equipo de filtro.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, que presenta una tapa (220), que puede retirarse, y en el que para filtrar las partículas patógenas del líquido el émbolo se mueve a través de un espacio interior del dispositivo hacia la tapa (220).
8. Dispositivo según la reivindicación 7, en el que la tapa (220) está dispuesta en el fondo o en el techo del recipiente de alojamiento (202).
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el émbolo presenta un elemento (208) que limita el flujo de líquido y que está dispuesto entre el elemento de filtro (212) y el vástago de émbolo (116) y está concebido de tal manera que su dirección de flujo está orientada en sentido contrario a la dirección de movimiento del vástago de émbolo (116).
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la cámara de alojamiento (202) presenta al menos un elemento de sujeción (216) que está dispuesto en el extremo del recipiente de alojamiento (202) enfrentado al extremo del que sobresale el vástago de émbolo (116), y en el que el émbolo puede bloquearse por medio del al menos un elemento de sujeción (216) en este extremo del recipiente de alojamiento (202), de tal manera que al menos el elemento de filtro (212) y el elemento (210) enriquecido con un medio nutriente fisiológico pueden desprenderse del émbolo.
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el elemento de filtro (212) presenta una anchura de poro en el intervalo de aproximadamente 100 nm a aproximadamente 10 µm.
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el recipiente de alojamiento (202) está formado de vidrio o de un plástico.
13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el recipiente de alojamiento (202) tiene una forma cilíndrica.
14. Procedimiento para tratar líquidos utilizando un dispositivo (200) según una de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende:
 - alojar un líquido en el recipiente de alojamiento (202);
 - filtrar el líquido por medio del equipo de filtro, que presenta el elemento de filtro (212) para filtrar partículas patógenas del líquido; y

transferir el elemento de filtro (212) al equipo de cultivo que está concebido para incubar las partículas patógenas filtradas sobre el medio nutriente; en el que las partículas patógenas se transfieren desde el elemento de filtro (212) sin contaminación hasta el equipo de cultivo.

FIG.1

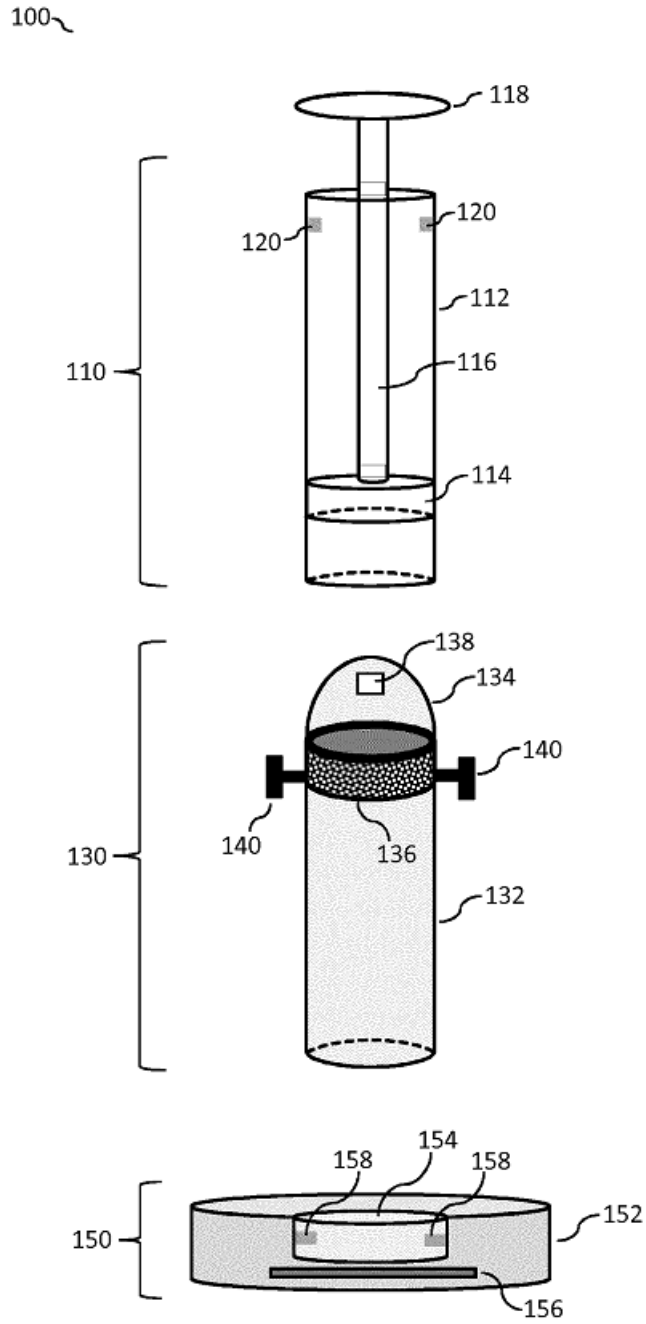


FIG.2

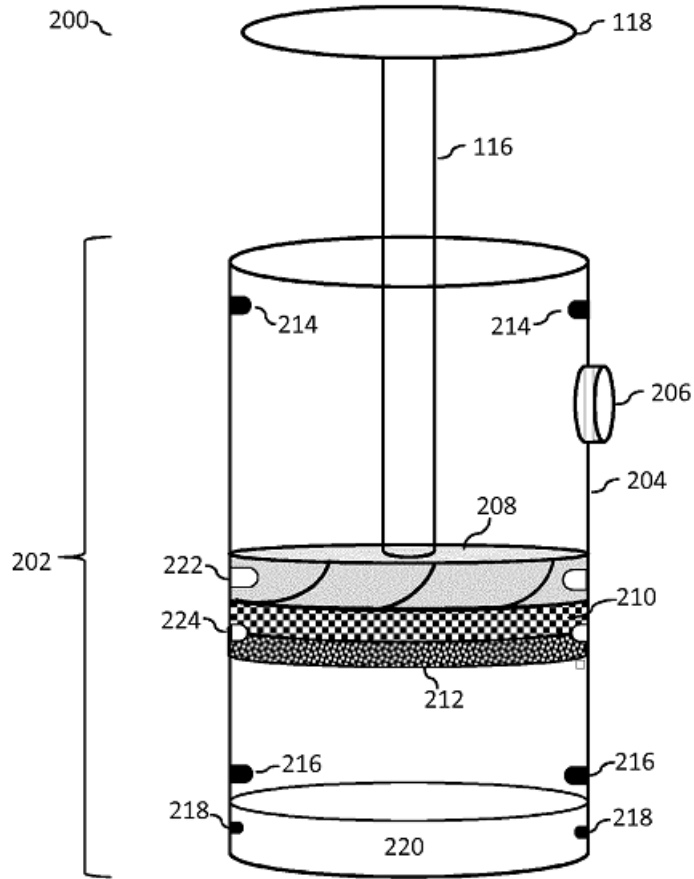


FIG.3

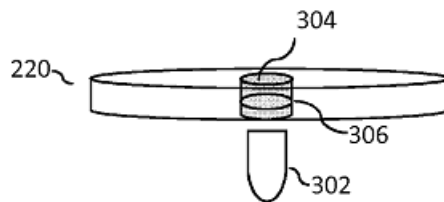


FIG.4

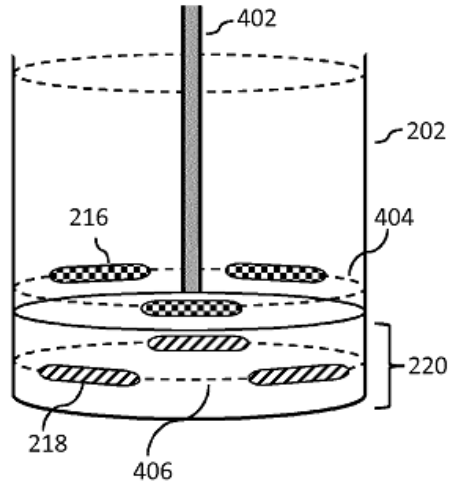


FIG.5A

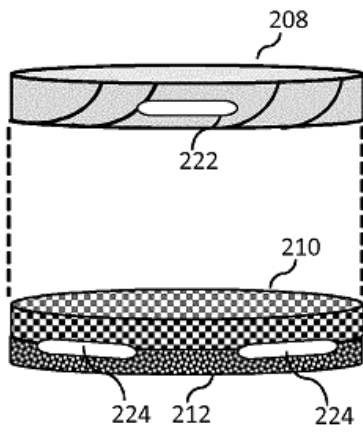


FIG.5B

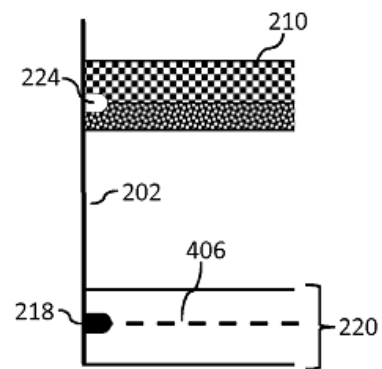


FIG.6A

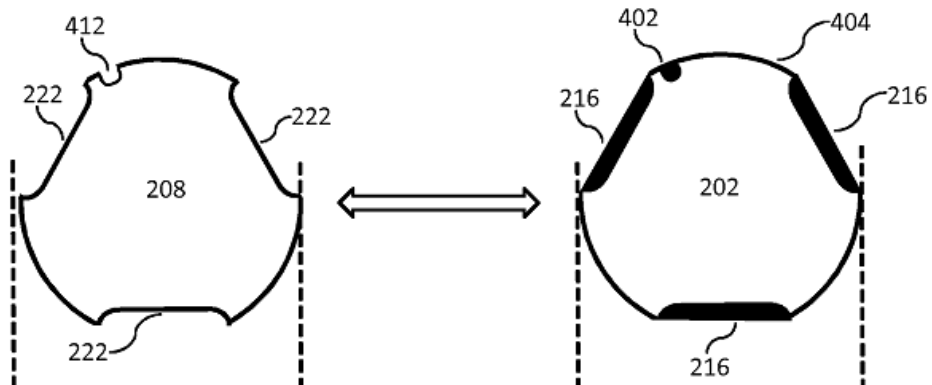


FIG.6B

