

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 979 017**

51 Int. Cl.:

C12M 1/00 (2006.01)

C12M 1/34 (2006.01)

C12M 1/36 (2006.01)

C12M 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.07.2013 PCT/IB2013/055501**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.01.2015 WO15001396**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2013 E 13762898 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2024 EP 2986702**

54 Título: **Un dispositivo para monitorizar del desarrollo de un material biológico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.09.2024

73 Titular/es:
**ESCO MEDICAL TECHNOLOGIES, UAB (100.0%)
Draugystes 19
51230 Kaunas, LT**

72 Inventor/es:
PEDERSEN, THOMAS WILLIAM

74 Agente/Representante:
SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 979 017 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

Un dispositivo para monitorizar del desarrollo de un material biológico

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere en un primer aspecto a un dispositivo para monitorizar el desarrollo de un material biológico.

En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un sistema que comprende un dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de acuerdo con la presente invención combinado con una unidad de procesamiento de imágenes.

En un tercer aspecto que ya no forma parte de la presente invención, la presente invención se refiere a dicha unidad de procesamiento de imágenes per se.

10 En un cuarto aspecto, la presente invención se refiere a un kit de partes que comprende el dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención o que comprende el sistema de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención, en combinación con un número de placas de cultivo configuradas para contener un material biológico.

15 En un quinto aspecto, la presente invención se refiere al uso del dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, o del sistema de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención, o del kit de partes de acuerdo con el cuarto aspecto de la presente invención, para monitorizar el desarrollo de un material biológico.

Finalmente, en un sexto aspecto que ya no forma parte de la presente invención, la presente invención se refiere al uso de una unidad de procesamiento de imágenes de acuerdo con el tercer aspecto para procesar imágenes capturadas a lo largo del tiempo.

20 Antecedentes de la invención

Dentro del campo del cultivo de materia biológica, ha sido una práctica durante décadas emplear incubadoras para acomodar una o más placas de cultivo en las que el material biológico se dispone en condiciones específicas. Tales incubadoras normalmente comprenden un compartimento cuya temperatura puede controlarse mediante una unidad de control. Además, el interior del compartimento puede estar conectado a una o más fuentes externas de gases para asegurar una atmósfera deseada dentro de dicho compartimento.

25 Recientemente, también están disponibles en el mercado incubadoras de múltiples compartimentos con regulación de gas. Un ejemplo de este tipo de incubadora de compartimentos múltiples es el fabricado por sistemas-k con el nombre de modelo G185. Esta incubadora comprende diez compartimentos separados que tienen cinco regulaciones de temperatura compartidas por pares con respecto a pares de compartimentos.

30 En el caso del cultivo de embriones, tal como el embrión humano en el proceso de fecundación in vitro, es una práctica común cultivar un número bastante elevado de óvulos concebidos procedentes de la misma mujer. Esto es así, porque es de suma importancia para el éxito del tratamiento de fertilización in vitro que el embrión o embriones que se reinsertan en el útero de la mujer estén sanos y sean viables.

35 El folleto de Esco Medical titulado Miri® Multi-room Incubators para IVF (en el momento de presentar la presente invención disponible en el sitio web <http://www.esco-global.com/products/download/1363707849.pdf>) divulga una incubadora que comprende seis compartimentos de cultivo diferentes que comprenden un sistema de control de la composición del gas y la posibilidad de regulación de temperatura individual con respecto a cada compartimento. El Miri® Multi-room Incubator no incluye medios de cámara para monitorizar el desarrollo de un embrión.

40 Para una mejora adicional, se han desarrollado sistemas de cámara que están diseñados para capturar una serie de imágenes en lapsos de tiempo de una placa de cultivo dispuesto en dicho sistema de cámara. En estos sistemas de lapso de tiempo de la técnica anterior se disponen una o más placas de cultivo en el sistema y se puede capturar una imagen de cada pocillo de cada placa de cultivo. Al repetir este procedimiento a lapsos predeterminados, eventualmente se obtendrá una serie de imágenes en lapsos de tiempo.

45 Estudiar el desarrollo de un embrión observando la serie de imágenes en lapsos de tiempo asociadas ayudará al técnico de laboratorio o un experto en el campo de la embriología para evaluar la salud y viabilidad de un embrión específico con el fin de seleccionar dicho embrión o número de embriones e insertarlos en el útero de una mujer.

Algunos de los sistemas de cámara de la técnica anterior disponibles en el mercado se basan en el principio de proporcionar una cámara fija dentro de la carcasa del sistema y acomodar una o más placas de cultivo en un "brazo" y posteriormente mover ese brazo en relación con la cámara fija para capturar las imágenes deseadas.

50 Una incubadora de este tipo que comprende un sistema de cámaras se divulga en el documento WO 01/40137 A2. El documento WO 01/40137 A2 divulga un dispositivo de cultivo de embriones in vitro y métodos para cultivar un embrión en una carcasa. La carcasa puede comprender seis compartimentos de cultivo que tienen una tapa y medios para

suministrar y extraer un gas que entra y sale de los compartimentos. El dispositivo comprende además medios de calentamiento y una cámara fija para capturar imágenes del embrión. El documento WO 01/40137 A2 no divulga un dispositivo de cultivo de embriones in vitro que comprenda una cámara que esté configurada para moverse dentro de la carcasa.

5 El dispositivo embrioscopio ESD2 comercializado por Unisense Fertilittech proporciona una mejora con respecto a los sistemas de lapso de tiempo disponibles anteriormente. El embrioscopio ESD2 comprende un único compartimento que tiene regulación de temperatura así como regulación de gas y comprende además medios de cámara que permiten la adquisición de series de imágenes en lapsos de tiempo de un total de seis placas de cultivo, cada una de las cuales que comprende doce pocillos para alojar doce embriones cada una. Las seis placas de cultivo están dispuestas sobre un brazo, que a su vez se mueve en al menos dos direcciones en relación con una cámara fija para capturar la serie de imágenes en lapsos de tiempo.

Aunque el embrioscopio ESD2 supone una mejora con respecto a los sistemas de cámaras de lapso de tiempo disponibles anteriormente, este sistema presenta sin embargo un número de deficiencias.

15 Esta afirmación se basa en el hecho de que se ha demostrado que incluso pequeñas desviaciones en la temperatura y la atmósfera, en comparación con las condiciones óptimas, pueden tener un efecto adverso en la calidad del desarrollo de un embrión.

20 En caso de que se desee examinar uno o más materiales biológicos de una única placa de cultivo fuera del interior del compartimento del sistema embrioscopio ESD2, será necesario abrir la tapa para permitir el acceso al interior de ese compartimento para poder retirar la placa de cultivo específica. Una operación de este tipo implicará un impacto adverso bastante grave sobre la calidad del desarrollo del material biológico alojado en las restantes placas de cultivo.

Por consiguiente, si se retira una sola placa de cultivo del embrioscopio ESD2, se producirán impactos grandes y adversos con respecto a una temperatura alterada y un perfil atmosférico que se desvía del perfil óptimo, lo que a su vez puede provocar un desarrollo no óptimo del material biológico que queda en el compartimento del embrioscopio ESD2.

25 Además, con fines de investigación y para encontrar una temperatura y una composición de gas óptimas en la atmósfera en un proceso de fertilización in vitro de, por ejemplo, óvulos humanos, puede ser ventajoso realizar un gran número de experimentos en los que las condiciones de crecimiento varían de un embrión a otro, permitiendo así, al menos empírica y estadísticamente, evaluar las condiciones de crecimiento más óptimas de un embrión.

30 El embrioscopio ESD2 no permite tales experimentos de optimización porque cada embrión en cada pocillo de cultivo de las diversas placas de cultivo experimentará esencialmente las mismas condiciones de crecimiento controlado.

35 Otro tipo de incubadora se divulga en el documento WO 2011/090792 A1. Este documento divulga un sistema de monitorización y cultivo celular que permite la captura automática de imágenes. El sistema de monitorización y cultivo celular comprende una incubadora que contiene en su interior una placa de cultivo que descansa sobre una superficie superior transparente de una cápsula sensora que a su vez comprende una cámara. La información de la cámara se transmite de forma inalámbrica a una unidad de control de datos a través de un dispositivo de transmisión de datos. La cápsula del sensor que comprende la cámara puede configurarse para ser móvil mediante un mecanismo de accionamiento.

40 Sin embargo, el documento WO 2011/090792 A1 no divulga la presencia de dos o más compartimentos de placas de cultivo alojados dentro de una cabina de incubación. De este modo, el documento WO 2011/090792 A1 no permite que los medios de movimiento de la cámara se muevan a lo largo de una extensión que comprende más de un compartimento de placa de cultivo.

Además, el documento WO 2011/090792 A1 no divulga la posibilidad de suministrar y retirar gas hacia y desde dos o más compartimentos de placas de cultivo a través de entradas y salidas de gas.

45 Por consiguiente, persiste la necesidad de un dispositivo mejorado para monitorizar el desarrollo de un material biológico.

Breve descripción de la invención

Las desventajas mencionadas anteriormente se superan con la presente invención en sus aspectos primero, segundo, tercero (que ya no forma parte de la presente invención), cuarto, quinto y sexto (que ya no forma parte de la presente invención).

50 Por consiguiente, en un primer aspecto, la presente invención se refiere a un dispositivo para monitorizar el desarrollo de un material biológico que se aloja en una placa de cultivo bajo una atmósfera gaseosa, dicho dispositivo que comprende en la orientación prevista para su uso:

una carcasa que tiene una extensión en una dirección longitudinal (X) y una extensión en una dirección transversal (Y), dicha carcasa comprende:

dos o más compartimentos de placas de cultivo, cada uno adaptado para acomodar una placa de cultivo que comprende un material biológico a monitorizar, estando cada uno de dichos compartimentos separado de cada uno de dichos otros compartimentos, estando dichos dos o más compartimentos dispuestos a lo largo de la dirección longitudinal;

- 5 cada uno de dichos compartimentos de placas de cultivo que comprende una tapa adaptada para poder desplazarse entre una configuración abierta en la que se proporciona acceso al interior de dicho compartimento de placas de cultivo y una configuración cerrada que sella el interior de dicho compartimento de placas de cultivo de sus alrededores;

en donde cada compartimento de placa de cultivo comprende una entrada para suministrar gas y una salida para retirar gas de dicho compartimento de placa de cultivo;

- 10 en donde cada compartimento de placa de cultivo que comprende medios de calentamiento para calentar el interior de dicho compartimento de placa de cultivo;

en donde dicha carcasa comprende una cámara para capturar imágenes de un material biológico en una placa de cultivo; en donde

- 15 dicha cámara está unida a medios de movimiento de cámara para mover dicha cámara a lo largo del área de ubicación de los compartimentos de las placas de cultivo;

dichos medios de movimiento de cámara están adaptados para mover dicha cámara debajo del área de ubicación de los compartimentos de las placas de cultivo en una dirección paralela a la dirección longitudinal X, y en donde con respecto a uno o más de dichos compartimentos de placas de cultivo al menos parte inferior de dichos compartimentos de placas de cultivo es transparente, permitiendo así que la cámara capture imágenes de parte de la placa de cultivo desde la posición de dicha cámara debajo de dichos compartimentos de la placa de cultivo.

- 20

En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un sistema que comprende un dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención combinado con una unidad de procesamiento de imágenes;

- 25 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes comprende un procesador de datos; un dispositivo de entrada, tal como un teclado alfanumérico, que permite al usuario introducir instrucciones de operación; y un visualizador adaptado para presentar información a un usuario;

en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está configurada para cargar y almacenar un número de imágenes, siendo capturadas dichas imágenes en orden cronológico por una cámara en diferentes momentos en el tiempo, representando dichas imágenes diferentes pocillos de cultivo de un número de placas de cultivo;

- 30 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para clasificar las imágenes en un número de grupos, representando cada grupo imágenes asociadas con el mismo pocillo de cultivo;

en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes con respecto a cada grupo de imágenes está adaptada para clasificar dichas imágenes en una serie de lapso de tiempo cronológico de imágenes que se originan en el mismo pocillo de cultivo;

- 35 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para recibir instrucciones de un usuario para presentar en dicho visualizador, con respecto a cada pocillo de cultivo de una placa de cultivo específica, una imagen que pertenece a una serie de imágenes de lapso de tiempo asociadas con cada uno de los pocillos de cultivo de dicha placa de cultivo específica, siendo seleccionado dicha placa de cultivo específica por un usuario;

- 40 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para presentarse en dicho visualizador, con respecto a cada pocillo de cultivo de dicha placa de cultivo específica, una imagen individual que pertenece a una serie de imágenes de lapso de tiempo asociadas con cada uno de los pocillos de cultivo de dicha placa de cultivo específica seleccionado por un usuario; en donde dicha imagen individual se presenta en dicho visualizador en una "ventana" relativamente pequeña;

- 45 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para permitir a un usuario seleccionar entre esas "ventanas" relativamente pequeñas una imagen individual seleccionada específica que pertenece a una serie de imágenes de lapso de tiempo asociada con un pocillo de cultivo específico de dicha placa de cultivo seleccionada;

en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para presentar dicha imagen individual específicamente seleccionada que pertenece a una serie de imágenes de lapso de tiempo asociada con un pocillo de cultivo específico de dicha placa de cultivo seleccionada, en donde dicha imagen individual específicamente seleccionada se presenta en una "ventana" relativamente grande en dicho visualizador;

- 50 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para presentar dicha "ventana" relativamente grande en dicho visualizador simultáneamente con la presentación de cada una de las "ventanas" relativamente pequeñas, cada uno representa una imagen que pertenece a una serie de imágenes de lapso de tiempo asociadas con los pocillos de cultivo restantes de dicha placa de cultivo seleccionada;

en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para recibir instrucciones de un usuario relacionadas con "reproducir" dicha serie de imágenes en lapsos de tiempo asociadas con dicha imagen individual que se presenta en dicha "ventana" relativamente grande; y

5 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para "reproducir" posteriormente dicha serie de imágenes en lapsos de tiempo asociadas con dicha imagen individual que se presenta en dicha "ventana" relativamente grande.

En un tercer aspecto (que ya no forma parte de la presente invención), la presente invención se refiere a una unidad de procesamiento de imágenes como se define según el segundo aspecto.

10 En un cuarto aspecto, la presente invención se refiere a un kit de partes que comprende un dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención; o un sistema de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención, combinado con un número de placas de cultivo configuradas para contener un material biológico a monitorizar.

En un quinto aspecto, la presente invención se refiere al uso de un dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención; o un sistema de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención; o de un kit de partes de acuerdo con el cuarto aspecto de la presente invención, para monitorizar el desarrollo de un material biológico.

15 En un sexto aspecto (que ya no forma parte de la presente invención), la presente invención se refiere al uso de una unidad de procesamiento de imágenes de acuerdo con el tercer aspecto para procesar imágenes capturadas a lo largo del tiempo.

20 En el dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, a cada de placa de cultivo se le puede asignar su propio compartimento individual que puede proporcionar un control individual de la temperatura y el perfil de composición del gas.

Esta característica implica así superar las desventajas mencionadas anteriormente con respecto a los sistemas de la técnica anterior.

Breve descripción de los dibujos

25 La figura 1 muestra en una vista en perspectiva una realización del dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención.

La figura 2 muestra esquemáticamente el principio del dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención.

La figura 3 ilustra esquemáticamente detalles de un sistema de control de un dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención.

30 Las figuras 4, 5 y 6 ilustran esquemáticamente parte del principio de la unidad de procesamiento de imágenes empleada en un segundo aspecto de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

El primer aspecto de la presente invención

35 En un primer aspecto, la presente invención se refiere a un dispositivo para monitorizar el desarrollo de un material biológico que se aloja en una placa de cultivo bajo una atmósfera gaseosa, dicho dispositivo en la orientación prevista para su uso que comprende:

una carcasa que tiene una extensión en una dirección longitudinal (X) y una extensión en una dirección transversal (Y), dicha carcasa comprende:

40 dos o más compartimentos de placas de cultivo, cada uno adaptado para acomodar una placa de cultivo que comprende un material biológico a monitorizar, estando cada uno de dichos compartimentos separado de cada uno de dichos otros compartimentos, estando dichos dos o más compartimentos dispuestos a lo largo de la dirección longitudinal;

45 cada uno de dichos compartimentos de placas de cultivo que comprende una tapa adaptada para poder desplazarse entre una configuración abierta en la que se proporciona acceso al interior de dicho compartimento de placas de cultivo y una configuración cerrada que sella el interior de dicho compartimento de placas de cultivo de sus alrededores;

en donde cada compartimento de placa de cultivo comprende una entrada para suministrar gas y una salida para retirar gas de dicho compartimento de placa de cultivo;

en donde cada compartimento de placa de cultivo que comprende medios de calentamiento para calentar el interior de dicho compartimento de placa de cultivo;

en donde dicha carcasa comprende una cámara para capturar imágenes de un material biológico en una placa de cultivo; en donde

dicha cámara está unida a medios de movimiento de cámara para mover dicha cámara a lo largo del área de ubicación de los compartimentos de las placas de cultivo;

5 dichos medios de movimiento de cámara están adaptados para mover dicha cámara debajo del área de ubicación de los compartimentos de las placas de cultivo en una dirección paralela a la dirección longitudinal X, y en donde con respecto a uno o más de dichos compartimentos de placas de cultivo al menos parte inferior de dichos compartimentos de placas de cultivo es transparente, permitiendo así que la cámara capture imágenes de parte de la placa de cultivo desde la posición de dicha cámara debajo de dichos compartimentos de la placa de cultivo.

10 Por consiguiente, la presente invención en su primer aspecto se refiere a un dispositivo para monitorizar el desarrollo de un material biológico. El dispositivo comprende una carcasa que alberga dos o más compartimentos de placas de cultivo separadas. Cada uno de dichos compartimentos de placa de cultivo que comprende una tapa, una entrada de gas y una salida de gas y medios de calentamiento, en donde dicha carcasa comprende una o más cámaras para capturar imágenes de un material biológico en una placa de cultivo.

15 En el dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención se prefiere que las placas de cultivo estén adaptadas para estar dispuestas de forma estacionaria dentro de los compartimentos de las placas de cultivo, mientras que la cámara está adaptada para ser móvil en relación con las diversas placas de cultivo.

20 En la presente descripción y en las reivindicaciones adjuntas, se interpretará que la expresión "en la orientación prevista para su uso" significa en una orientación en la que el dispositivo está dispuesto de manera que cuando se acomoda una placa de cultivo en uno de los estantes destinados a ello, la placa de cultivo estará orientado en una dirección esencialmente horizontal con su extremo abierto apuntando hacia arriba.

El dispositivo es especialmente adecuado y está destinado a monitorizar un embrión o una o más células madre, tal como un embrión o una o más células madre de origen mamífero, tal como de origen humano.

25 En una realización del primer aspecto de la presente invención, el número de compartimentos de placas de cultivo del dispositivo es 3 - 20, tal como 4 - 19, por ejemplo, 5 - 18, tal como 6 - 17, por ejemplo, 7 - 16, por ejemplo, 8 - 15, tal como 9 - 14, por ejemplo 10 - 13 o 11 - 12.

Proporcionar al dispositivo un número de compartimentos de placas de cultivo separadas correspondientes a los rangos anteriores garantizará una gran flexibilidad en el sentido de que se pueden monitorizar un número de placas de cultivo al mismo tiempo.

30 En una realización del primer aspecto de la presente invención, dicho compartimento de placa de cultivo con respecto a uno o más de dichos compartimentos de placa de cultivo, preferiblemente todos dichos compartimentos de placa de cultivo, comprende un estante adaptado para acomodar una placa de cultivo, estando dicho estante provisto de un medio de calentamiento configurado para calentar dicho estante.

35 Proporcionar un compartimento de placa de cultivo con un estante para la placa de cultivo permite un alojamiento fácil y seguro de dicha placa de cultivo en dicho compartimento. En algunas realizaciones, el estante puede consistir en la propia parte inferior del compartimento de la placa de cultivo. Los medios de calentamiento asegurarán el calentamiento directo de la placa de cultivo.

40 En una realización del primer aspecto de la presente invención, la tapa con respecto a uno o más de dichos compartimentos de placas de cultivo, preferiblemente todos dichos compartimentos de placas de cultivo, está provista de medios de calentamiento.

Proporcionar a la tapa del compartimento de la placa de cultivo medios de calentamiento garantizará que se pueda proporcionar calor tanto desde la parte superior como desde la parte inferior del compartimento, lo que implica una temperatura más eficiente y homogénea con el compartimento.

45 En una realización del primer aspecto de la presente invención, se proporciona un sensor de temperatura con respecto a uno o más de dichos compartimentos de placas de cultivo, preferiblemente todos dichos compartimentos de placas de cultivo.

Proporcionar un sensor de temperatura en un compartimento de la placa de cultivo garantizará un control de temperatura preciso independiente de cada uno de los demás compartimentos de la placa de cultivo.

50 En una realización del primer aspecto de la presente invención, se proporciona un sensor de pH con respecto a uno o más de dichos compartimentos de la placa de cultivo, preferiblemente todos dichos compartimentos de la placa de cultivo.

Proporcionar un sensor de pH en un compartimento de placa de cultivo permitirá un control preciso del pH del medio de cultivo en un pocillo de una placa de cultivo alojado en dicho compartimento.

- En una realización del primer aspecto de la presente invención, dicho dispositivo comprende uno o más conectores para suministrar uno o más tipos de gases diferentes desde una fuente externa, tal como desde un cilindro de gas.
- 5 Proporcionar al dispositivo uno o más conectores para suministrar uno o más tipos de gases diferentes desde una fuente externa permitirá que el interior de uno o más de dichos compartimentos tenga una atmósfera deseada que será adecuada para la viabilidad del material biológico a cultivar en uno o más pocillos de una placa de cultivo alojada dentro de los compartimentos de la placa de cultivo del dispositivo.
- En una realización del primer aspecto de la presente invención, uno o más de dichos uno o más conectores están acoplados a una válvula ubicada corriente abajo de dicho conector para regular el flujo de gas hacia el interior del aparato.
- 10 Proporcionar al dispositivo una válvula ubicada corriente abajo de un conector para suministrar gas permite controlar la composición de la atmósfera de gas en el interior de un compartimento de placa de cultivo con respecto al tipo de gas que se suministra a ese conector.
- En una realización del primer aspecto de la presente invención, dicho dispositivo comprende una caja de mezcla de gases para dicho uno o más gases, estando dicha caja de mezcla de gases opcionalmente ubicada corriente abajo con respecto a dicha válvula.
- 15 Una caja de mezcla de gases servirá para proporcionar una mezcla completa de dos o más gases que se suministran a los compartimentos de la placa de cultivo del dispositivo.
- En una realización del primer aspecto de la presente invención, dicha caja de mezcla de gases comprende un sensor de CO₂, tal como un sensor de CO₂ NDIR; y un sensor de O₂, tal como un sensor de O₂ químico de calidad médica, y además comprende uno o más conductos para conducir un gas desde dicha caja de mezcla de gases a uno o más de dichos compartimentos de placas de cultivo separadas.
- 20 Proporcionar a la caja de mezcla de gases un sensor de CO₂ y un sensor de O₂ permite controlar la atmósfera de gas que se suministrará al interior de uno o más compartimentos de placas de cultivo.
- En una realización del primer aspecto de la presente invención, dos o más compartimentos de placas de cultivo comparten la misma caja de mezcla de gases; o, alternativamente, a cada compartimento de la placa de cultivo se le asigna su propia caja de mezcla de gases individual.
- 25 Dejar que dos o más compartimentos de placas de cultivo compartan la misma caja de mezcla de gases proporcionará ahorros de fabricación al dispositivo de acuerdo con la invención. Sin embargo, permitir que a cada compartimento de la placa de cultivo se le asigne su propia caja de mezcla de gases individual permitirá un control más preciso de los compartimentos individuales de la placa de cultivo del dispositivo.
- 30 En una realización del primer aspecto de la presente invención, dicho aparato comprende medios para someter dicho uno o más gases o mezclas de gases a radiación UV, tal como radiación UV-C, dichos medios comprenden opcionalmente un filtro que filtra cualquier radiación que pueda conducir a la producción de ozono, tal como la radiación UV que tiene una longitud de onda de 175 - 195 nm, tal como la radiación UV que tiene una longitud de onda de 180 - 190 nm.
- 35 La exposición del gas a la radiación UV tendrá un efecto desinfectante sobre el gas.
- En una realización del primer aspecto de la presente invención, el dispositivo que comprende además medios para filtrar el gas o la mezcla de gases, tales como un filtro HEPA y/o un filtro de carbón.
- Esta realización confiere un efecto de desinfección adicional a la calidad del gas.
- 40 En una realización del primer aspecto de la presente invención, dicho dispositivo con respecto a uno o más de dichos compartimentos de placas de cultivo comprende uno o más conductos para conducir gas desde dicho compartimento de placas de cultivo a una caja de mezcla de gases.
- Se preferirá proporcionar una y sólo una cámara al dispositivo. Esta cámara estará preferiblemente adaptada para poder moverse a lo largo de una línea definida por las posiciones de los pocillos de las placas de cultivo cuando estos estén alojados en el interior de los compartimentos de las placas de cultivo del dispositivo. Esta línea es preferentemente paralela a la dirección longitudinal X del dispositivo.
- 45 En una realización del primer aspecto de la presente invención, dichos uno o más compartimentos de placas de cultivo que comprenden una cámara, dicha cámara está unida a medios de movimiento de cámara para mover dicha cámara a lo largo del área de ubicación de los compartimentos de placas de cultivo dentro de dichos compartimentos; dichos medios de movimiento de cámara están adaptados para mover dicha cámara en al menos una dirección.
- 50 En una realización del primer aspecto de la presente invención, dicho dispositivo que comprende una unidad de control para medir y/o controlar uno o más parámetros de la operación de dicho dispositivo.

- 5 En una realización del primer aspecto de la presente invención, dichos uno o más parámetros se seleccionan del grupo que comprende: temperatura en el interior de uno o más de dichos compartimentos de placas de cultivo; concentración de O₂ en el interior de uno o más de dichos compartimentos de placas de cultivo, concentración de CO₂ en el interior de uno o más de dichos compartimentos de placas de cultivo, pH en un medio de cultivo presente en una placa de cultivo, magnitud del flujo de gas, magnitud de la presión del gas, número de aberturas de la tapa y duración del tiempo de las mismas con respecto a cada tapa específica, parámetros de dicha cámara, tales como la frecuencia de captura de imágenes por dicha cámara, el tiempo de adquisición de la imagen.
- 10 En una realización del primer aspecto de la presente invención, dicha unidad de control está acoplada a un dispositivo de entrada, tal como un teclado alfanumérico, para permitir al usuario definir parámetros de operación; y/o en donde dicha unidad de control está acoplada a un visualizador para proporcionar información relacionada con la operación del dispositivo a un usuario.
- Proporcionar al dispositivo una unidad de control que comprende también opcionalmente un dispositivo de entrada y/o un visualizador implicará que es posible un control muy preciso de los diversos parámetros de operación del dispositivo.
- 15 El segundo aspecto de la presente invención
- En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un sistema que comprende un dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención en combinación con una unidad de procesamiento de imágenes.
- 20 En el segundo aspecto de la presente invención, dicha unidad de procesamiento de imágenes comprende un procesador de datos; un dispositivo de entrada, tal como un teclado alfanumérico, que permite al usuario introducir instrucciones de operación; y un visualizador adaptado para presentar información a un usuario;
- en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está configurada para cargar y almacenar un número de imágenes, siendo capturadas dichas imágenes en orden cronológico por una cámara en diferentes momentos en el tiempo, representando dichas imágenes diferentes pocillos de cultivo de un número de placas de cultivo;
- 25 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para clasificar las imágenes en un número de grupos, representando cada grupo imágenes asociadas con el mismo pocillo de cultivo;
- en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes con respecto a cada grupo de imágenes está adaptada para clasificar dichas imágenes en una serie de lapso de tiempo cronológico de imágenes que se originan en el mismo pocillo de cultivo;
- 30 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para recibir instrucciones de un usuario para presentar en dicho visualizador, con respecto a cada pocillo de cultivo de una placa de cultivo específica, una imagen que pertenece a una serie de imágenes de lapso de tiempo asociadas con cada uno de los pocillos de cultivo de dicha placa de cultivo específica, siendo seleccionado dicha placa de cultivo específica por un usuario;
- en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para presentar en dicho visualizador, con respecto a cada pocillo de cultivo de dicha placa de cultivo específica, una imagen individual que pertenece a una serie de imágenes de lapso de tiempo asociadas con cada uno de los pocillos de cultivo de dicha placa de cultivo específica relacionado por un usuario; en donde dicha imagen individual se presenta en dicho visualizador en una "ventana" relativamente pequeña;
- 35 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para permitir a un usuario seleccionar entre esas "ventanas" relativamente pequeñas una imagen individual seleccionada específica que pertenece a una serie de imágenes de lapso de tiempo asociada con un pocillo de cultivo específico de dicha placa de cultivo seleccionada;
- 40 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para presentar dicha imagen individual específicamente seleccionada que pertenece a una serie de imágenes de lapso de tiempo asociada con un pocillo de cultivo específico de dicha placa de cultivo seleccionada, en donde dicha imagen individual específicamente seleccionada se presenta en una "ventana" relativamente grande en dicho visualizador;
- 45 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para presentar dicha "ventana" relativamente grande en dicho visualizador simultáneamente con la presentación de cada una de las "ventanas" relativamente pequeñas, cada uno representa una imagen que pertenece a una serie de imágenes de lapso de tiempo asociadas con los pocillos de cultivo restantes de dicha placa de cultivo seleccionada;
- 50 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para recibir instrucciones de un usuario relacionadas con "reproducir" dicha serie de imágenes en lapsos de tiempo asociadas con dicha imagen individual que se presenta en dicha "ventana" relativamente grande; y
- en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para "reproducir" posteriormente dicha serie de imágenes en lapsos de tiempo asociadas con dicha imagen individual que se presenta en dicha "ventana" relativamente grande.

Por consiguiente, la unidad de procesamiento de imágenes del sistema de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención permite el manejo de una gran cantidad de imágenes capturadas con respecto a un número de pocillos de cultivo de un número de placas de cultivo mediante una cámara del dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención.

5 La unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para clasificar la cantidad de imágenes capturadas en un número de series de imágenes en lapsos de tiempo, en donde cada serie de imágenes de lapso de tiempo ordenadas se relaciona con imágenes capturadas con respecto a un único pocillo de cultivo de una única placa de cultivo alojada dentro de dicho dispositivo del primer aspecto de la presente invención.

10 Posteriormente, la unidad de procesamiento de imágenes del sistema de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención permite a un usuario seleccionar entre las diversas series de imágenes de lapso de tiempo con el fin de examinar más a fondo el desarrollo de un material biológico que se ha cultivado en los diversos pocillos de las diversas placas de cultivo que se han alojado dentro de dicho dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención.

15 Cabe señalar que en la presente descripción y en las reivindicaciones adjuntas, la expresión "serie de imágenes de lapso de tiempo" puede referirse a un archivo electrónico concreto que comprende un número de imágenes concretas individuales, en donde dicho archivo electrónico puede almacenarse en un sistema de almacenamiento de datos. Sin embargo, en la presente descripción y en las reivindicaciones adjuntas, la expresión "serie de imágenes de lapso de tiempo" también puede referirse a una compilación de direcciones de almacenamiento de datos, en donde cada dirección de almacenamiento se refiere a una única imagen o a un número de imágenes individuales que forman parte de una serie de imágenes de lapso de tiempo relacionadas con imágenes capturadas con respecto a un único pocillo de cultivo de una única placa de cultivo alojada dentro de dicho dispositivo del primer aspecto de la presente invención.

20 También cabe señalar que en la presente descripción y en las reivindicaciones adjuntas, la expresión "imagen" puede interpretarse en el sentido de una única imagen capturada por los medios de captura de imágenes, tales como una cámara; o alternativamente, la expresión "imagen" puede interpretarse en el sentido de una pila Z de imágenes capturadas fusionando un número de imágenes individuales que representan el mismo sujeto y capturadas esencialmente en el mismo momento, pero capturadas en diferentes puntos de enfoque para mejorar la profundidad general de campo.

25 En una realización del segundo aspecto de la presente invención, dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para recibir instrucciones de un usuario para "reproducir" dicha serie de imágenes en lapsos de tiempo asociadas con dicha imagen individual que se presenta en dicha "ventana" relativamente grande a una tasa de visualización seleccionada por un usuario, siendo dicha tasa de visualización 0.1 - 30 cuadros por segundo (fps), tal como 0.5 - 29 fps, por ejemplo, 1 - 28 fps, tal como 2 - 27 fps, por ejemplo, 3 - 26 fps, por ejemplo 4-25 fps, tal como 5 - 24 fps, por ejemplo, 6 - 23 fps, tal como 7 - 22 fps, por ejemplo 8 - 21 fps, tal como 9 - 20 fps, por ejemplo 10 - 19 fps, tal como 11 - 18 fps, por ejemplo, 12 - 17 fps, por ejemplo, 13 - 16 fps o 14 - 15 fps, ya sea en dirección cronológica hacia adelante o hacia atrás.

35 Tales frecuencias de visualización de imágenes han demostrado ser beneficiosas en relación con permitir que un usuario obtenga una buena impresión de la calidad del desarrollo del material biológico, cuando se ve como una serie de imágenes en lapsos de tiempo.

40 En una realización del segundo aspecto de la presente invención, dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para recibir instrucciones de un usuario relativas a presentar en dicha "ventana" relativamente grande una imagen que pertenece a otra serie de imágenes de lapso de tiempo diferente a la que realmente se representa en dicha "ventana" relativamente grande, y en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para, posteriormente, visualizar una imagen individual que pertenece a dicha otra serie de imágenes de lapso de tiempo en dicha "ventana" relativamente grande.

45 Esta característica permite al usuario tener una buena visión general al mismo tiempo de todas las series de imágenes en lapsos de tiempo capturadas en relación con todos los pocillos de cultivo de una única placa de cultivo.

50 En una realización del segundo aspecto de la presente invención, dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para recibir instrucciones por parte de un usuario relacionadas con una o más anotaciones de dicha imagen específica que se visualiza dicha "ventana relativamente grande", en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para, posteriormente, vincular y almacenar dichas una o más anotaciones a dicha imagen específica.

55 En una realización del segundo aspecto de la presente invención, dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para presentar en dicho visualizador, presentándose cualquier anotación asociada con dicha imagen específica en dicha "ventana" relativamente grande.

En una realización del segundo aspecto de la presente invención, dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para permitir a un usuario editar, almacenar y eliminar una o más anotaciones de dicha imagen específica que se visualiza en dicha "ventana relativamente grande", en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está

adaptada para, posteriormente, vincular y almacenar/eliminar dicha edición/eliminación de una o más anotaciones a dicha imagen específica.

Por consiguiente, estas características permiten a un usuario vincular uno o más comentarios a cada imagen, y esto a su vez permite al usuario volver rápidamente a imágenes de interés anteriores.

5 En una realización del segundo aspecto de la presente invención, dicha unidad de procesamiento de imágenes, con respecto a una cualquiera de dichas "ventanas" relativamente pequeñas, está adaptada para presentar una marca de dicha "ventana" relativamente pequeña en el caso de que cualquier anotación haya sido vinculada a una o más imágenes en la serie de imágenes de lapso de tiempo asociadas con la imagen presentada en dicha "ventana" relativamente pequeña, permitiendo así informar al usuario que la serie de imágenes en lapsos de tiempo asociadas con dicha "ventana" relativamente pequeña ya ha sido anotada.

10 En una realización del segundo aspecto de la presente invención, dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para visualizar una o más, tales como dos "ventanas" separadas para presentar anotaciones asociadas con la imagen específica que se presenta en la "ventana" relativamente grande.

15 Estas características relacionadas con las anotaciones permitirán a un usuario reconocer fácilmente aquellas series de imágenes de lapso de tiempo con respecto a las cuales un usuario ya ha vinculado anotaciones a una o más imágenes de esa serie específica de imágenes de lapso de tiempo.

En una realización del segundo aspecto de la presente invención, dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para visualizar las "ventanas" relativamente pequeñas y la "ventana" relativamente grande de tal manera que las "ventanas" relativamente pequeñas rodeen la "ventana" relativamente grande.

20 Tal diseño proporcionará una visión general muy bien estructurada de las diversas series de lapsos de tiempo capturadas con respecto a los diversos pocillos de cultivo de una placa de cultivo.

En una realización del segundo aspecto de la presente invención, dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para permitir a un usuario desplazarse por la lista de anotaciones y seleccionar una anotación, en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para, posteriormente, para visualizar en la "ventana" relativamente grande, la imagen específica vinculada a dicha anotación seleccionada.

25 Esta característica permitirá al usuario encontrar rápidamente imágenes específicas relacionadas con eventos de especial interés con respecto a una serie de lapso de tiempo específica.

En una realización del segundo aspecto de la presente invención, dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para tener almacenada en una memoria una "serie de lapso de tiempo ideal" correspondiente a un desarrollo ideal a lo largo del tiempo, y en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para presentar en dicho visualizador, tras recibir instrucciones para ello, dicha "serie de lapso de tiempo ideal", opcionalmente como una superposición de una serie de imágenes en lapsos de tiempo correspondientes a dicho pocillo de cultivo específicamente seleccionado por un lado y dicha "serie de lapsos de tiempo ideal" por otro lado.

30 En una realización del segundo aspecto de la presente invención, dicha "serie de lapso de tiempo ideal" es una serie de lapso de tiempo auténtica o es una serie de lapso de tiempo animada, o una combinación de las mismas.

Por consiguiente, estas características permiten a un usuario comparar el desarrollo de un cultivo biológico específico de un pocillo de cultivo específico de una placa de cultivo específica, como se representa mediante la serie de imágenes de lapso de tiempo específico que pertenecen a ese material biológico específico, con una "serie de lapso de tiempo ideal" que representa lo que se cree que es un desarrollo ideal del material biológico. Por lo tanto, esta función permite al usuario evaluar la calidad del desarrollo de una serie de lapso de tiempo específica.

35 Será evidente que la unidad de procesamiento de imágenes divulgada anteriormente como parte del sistema de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención también será adecuada para su uso en combinación con cualquier dispositivo de este tipo para monitorizar el desarrollo de un material biológico, tal como una incubadora que comprende medios de captura de imágenes. Por esta razón, la presente invención también se refiere a un sistema que comprende la unidad de procesamiento de imágenes como se define con respecto al segundo aspecto de la presente invención en combinación con cualquier tipo de dispositivo para monitorizar el desarrollo de un material biológico, tal como una incubadora que comprende medios de captura de imágenes.

El tercer aspecto de la presente invención (que ya no forma parte de la presente invención)

50 En un tercer aspecto, la presente invención se refiere a una unidad de procesamiento de imágenes como se define con respecto al segundo aspecto de la presente invención.

Los detalles de la invención de acuerdo con el tercer aspecto de la presente invención son, por tanto, los definidos con respecto a la unidad de procesamiento de imágenes que forma parte de la invención de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención.

El cuarto aspecto de la presente invención

5 En un cuarto aspecto, la presente invención se refiere a un kit de partes que comprende un dispositivo de acuerdo con cualquiera del primer aspecto de la presente invención; o un sistema de acuerdo con cualquiera de los segundos aspectos de la presente invención, combinado con un número de placas de cultivo configuradas para contener un material biológico a monitorizar.

En una realización del cuarto aspecto de la presente invención, dichas placas de cultivo tienen depresiones de los pocillos de cultivo dispuestas esencialmente en una línea recta.

10 En una realización del cuarto aspecto de la presente invención, dichas placas de cultivo comprenden 4 - 26, tal como 6 - 24, por ejemplo, 8 - 22, por ejemplo, 10 - 20, tales como 12 - 18 o 14 - 16 depresiones de pocillos de cultivo, estando dispuestas preferiblemente todas en una línea esencialmente recta.

El uso de placas de cultivo en las que las depresiones de los pocillos de cultivo están dispuestas en una línea esencialmente recta permite utilizar las placas de cultivo en un dispositivo, para monitorizar el desarrollo de un material biológico que tiene medios de captura de imágenes que están adaptados para moverse en una sola dirección a lo largo de la línea de las depresiones del pocillo de cultivo de las diversas placas de cultivo.

15 El quinto aspecto de la presente invención

En un quinto aspecto, la presente invención se refiere al uso de un dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención; o de un sistema de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención; o de un kit de partes de acuerdo con el cuarto aspecto de la presente invención, para monitorizar el desarrollo de un material biológico.

20 En una realización del quinto aspecto de la presente invención, dicho material biológico es un embrión o una o más células madre, tal como un embrión o una o más células madre de un mamífero, preferiblemente de un ser humano.

El uso ha demostrado ser especialmente adecuado para la monitorización de un embrión o de una o varias células madre, tal como un embrión o una o varias células madre de un mamífero, preferentemente de un ser humano.

El sexto aspecto de la presente invención (que ya no forma parte de la presente invención)

25 En un sexto aspecto, la presente invención se refiere al uso de una unidad de procesamiento de imágenes de acuerdo con el tercer aspecto para procesar imágenes capturadas a lo largo del tiempo.

Con referencia ahora en detalle a los dibujos con el propósito de ilustrar realizaciones preferidas de la presente invención, en la figura 1 se muestra en una vista en perspectiva un dispositivo para monitorizar el desarrollo de un material biológico de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención.

30 La figura 1 muestra en una vista en perspectiva una realización de un dispositivo 100 de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención. La figura 1 muestra la carcasa 2 del dispositivo 100. En la realización mostrada en la figura 1, el dispositivo comprende 6 compartimentos 4 de placas de cultivo separadas, cada uno con su propia tapa 10. Las carcasas se extienden en una dirección longitudinal X y en una dirección transversal Y. Los seis compartimentos de placas de cultivo separadas están alineados a lo largo de la dirección X.

35 La figura 2 muestra esquemáticamente el principio de un dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención y mostrado en la figura 1. La figura 2 ilustra que la carcasa 2 del dispositivo 100 comprende seis compartimentos 4 de placas de cultivo separadas, estando cada compartimento de placas de cultivo separado del compartimento 4 de placas de cultivo adyacente por una pared 5 del compartimento. En la figura 2 se muestra que una placa 6 de cultivo está alojada en cada compartimento 4 de la placa de cultivo. La placa 6 de cultivo descansa sobre un estante que en la figura 2 es simplemente la parte inferior del compartimento de la placa de cultivo. Parte inferior 48 de los compartimentos de la placa de cultivo es transparente, permitiendo así que la cámara 20 capture imágenes de un material biológico alojado en uno o más pocillos (no mostrados en la figura 2) de las placas de cultivo desde un área debajo de los compartimentos 4 de las placas de cultivo.

40 La cámara 20 está unida a medios 46 de movimiento de cámara que permiten que la cámara 20 se mueva a lo largo de la dirección longitudinal X con el fin de capturar imágenes de pocillos de cultivo de una o más placas de cultivo dispuestas en uno o más de los compartimentos 4 de placas de cultivo.

45 Se ve en la figura 2 que cada compartimento 12 de placa de cultivo tiene su propia tapa 10 dedicada que permite inspeccionar una placa de cultivo alojada en un compartimento específico sin imponer ningún efecto adverso, tales como alterar la composición de la atmósfera o alterar la temperatura de la atmósfera de cualquiera de los otros compartimentos 4 de placas de cultivo. Además, de esta manera no habrá riesgo de contaminación del contenido de las placas 6 de cultivo en ningún otro compartimento 4 que no sea el específico sujeto a inspección.

50 En la mayoría de los casos, será apropiado proporcionar al dispositivo 100 con medios para proporcionar una atmósfera de gas deseada en cada compartimento 4 de la placa de cultivo. Además, en la mayoría de los casos será apropiado proporcionar al dispositivo 100 medios de calentamiento y sensores de temperatura para regular la

temperatura en cada compartimento 4 de la placa de cultivo. Preferiblemente, el dispositivo 100 también estará provisto de medios de control para controlar dichos parámetros.

5 La figura 3 ilustra esquemáticamente detalles de dicho sistema de control para el dispositivo 100 de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención. La figura 3 muestra el dispositivo 100 que comprende la carcasa 2. La carcasa comprende dos o más compartimentos 4 de placas de cultivo separadas (en la figura 3 sólo se muestra un compartimento 4 de placas de cultivo por motivos de simplicidad). El compartimento 4 de la placa de cultivo está provisto de gas. El gas fluye desde una caja 32 de mezcla de gases en un conducto 38 a través de un medio de filtro para gas 42 y hacia el interior 12 del compartimento 4 de la placa de cultivo.

10 En la figura 3 se indica que diversas partes del sistema de control y la caja de mezcla de gas están ubicadas fuera de la carcasa 2 del dispositivo. Este diseño puede ser posible. Sin embargo, también puede ser deseable disponer dicha parte dentro de la carcasa del dispositivo.

15 La caja 32 de mezcla de gas comprende entradas 14 para gas. Los gases a suministrar pueden ser preferiblemente CO_2 y N_2 como se muestra en la figura 3. La magnitud del flujo de los gases suministrados a la caja de mezcla de gases puede regularse mediante las válvulas 30. Se pueden proporcionar medios 40 para emitir radiación electromagnética en el rango de longitud de onda UV con fines de desinfección de gases.

20 El dispositivo puede estar provisto de una unidad de control para controlar diversos parámetros de la operación del dispositivo. Tal unidad 50 de control se muestra en la figura 3. La unidad de control está acoplada a medios 52 de entrada, tales como un teclado alfanumérico o un dispositivo señalador que permite al usuario ingresar datos relacionados con un modo de operación deseado. Además, la unidad de control puede estar acoplada a medios 54 de visualización que permiten a un usuario monitorizar diversas configuraciones de la operación del dispositivo. Los ítems 111 designan medios para la mediación de información, tales como cables eléctricos o líneas de comunicación inalámbrica.

25 En la figura 3 también se muestran un sensor 34 de CO_2 y un sensor 36 de O_2 . Los sensores 32, 34 pueden estar acoplados a la unidad 50 de control que a su vez puede estar acoplada a las válvulas 30 para regular la entrada de gas. De esta manera será posible mantener una atmósfera bastante constante de una mezcla de gases deseada en cada compartimento 4 de placa de cultivo separado.

Cada compartimento 4 de placa de cultivo puede estar conectado a su propia caja 32 de mezcla de gas dedicada; o alternativamente, dos o más compartimentos 4 de placas de cultivo pueden compartir la misma caja 32 de mezcla de gases.

30 Normalmente no será deseable proporcionar un contenido de oxígeno en el interior 12 de los compartimentos 4 de la placa de cultivo por encima del nivel normal de oxígeno en el aire atmosférico. Por este motivo, el nivel de oxígeno puede regularse suministrando cantidades variables de CO_2 y N_2 . A su vez, el nivel de CO_2 puede regularse mediante "dilución" con N_2 .

35 Desde el interior 12 del compartimento 4 de la placa de cultivo se proporciona un conducto 44 para recircular gas desde el interior 12 del compartimento 4 de regreso a la caja 32 de mezcla de gas.

En el segundo aspecto, la presente invención se refiere a un sistema que comprende un dispositivo 100 de acuerdo con el primer aspecto de acuerdo con la presente invención combinado con una unidad de procesamiento de imágenes.

40 La unidad de procesamiento de imágenes comprende un procesador de datos, un dispositivo de entrada, tal como un teclado alfanumérico, que permite al usuario introducir instrucciones de operación; y un visualizador adaptado para presentar información a un usuario.

En la figura 4 se ilustra esquemáticamente parte del modo de operación de dicha unidad de procesamiento de imágenes.

45 La figura 4a ilustra la operación de capturar imágenes mediante una cámara 20. En este ejemplo específico, las imágenes se relacionan con imágenes de materiales biológicos cultivados en diferentes pocillos 118 de cultivo de dos placas D1 y D2 de cultivo. La cámara 20 se mueve a lo largo de una línea definida por dos o más pocillos 118 de cultivo de las dos placas D1 y D2 de cultivo.

50 Esto dará como resultado un rango de imágenes 116 capturadas cronológicamente como se ilustra en la figura 4b. Las imágenes 116 capturadas cronológicamente aún no se ordenarán con respecto a los pocillos 118 individuales de las dos placas D1 y D2. Las imágenes 116 capturadas sólo están ordenadas cronológicamente.

La unidad de procesamiento de imágenes comprende medios para clasificar las imágenes 116 de acuerdo con un sistema en el que el rango de imágenes 116 capturadas se dividirá en seis conjuntos de series de lapso de tiempo, en donde tres conjuntos 124, 124' y 124'' respectivamente se relacionan cada uno con cada pocillo W1, W2 y W3 de la

primera placa D1 de cultivo como se ilustra en la figura 4c. Otros tres conjuntos 124, 124' y 124'' respectivamente se relacionarán cada uno con cada pocillo W1, W2 y W3 de la primera placa D1 de cultivo como se ilustra en la figura 4c.

Esto se puede lograr fácilmente basándose en el conocimiento del orden específico de captura de imágenes con respecto a los diversos pocillos de cultivo de las diversas placas de cultivo.

- 5 Por consiguiente, la unidad de procesamiento de imágenes comprende medios para clasificar las imágenes 116 cronológicas no clasificadas en series de imágenes en lapso de tiempo 124, 124' y 124'', en donde cada serie de lapso de tiempo se relaciona con un pocillo de cultivo de las placas de cultivo en el dispositivo 100.

10 Como sistema de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención y, por tanto, también como unidad de captura de imágenes de acuerdo con el tercer aspecto de la presente invención (que ya no forma parte de la presente invención) está especialmente destinado a la evaluación subjetiva de la salud y viabilidad de un material biológico sujeto a investigación, lo que significa que las decisiones humanas intervienen en gran medida en la selección del material biológico que parece ser más valioso, en lugar de depender de medios automatizados para seleccionar este material biológico específico, será deseable proporcionar al sistema y/o a la unidad de procesamiento de imágenes medios para la presentación de información relacionada con las imágenes capturadas.

- 15 Tales características de presentación de información se ilustran esquemáticamente en las figuras 5 y 6.

20 En el caso de que la serie de imágenes en lapsos de tiempo se relacionen con imágenes en lapsos de tiempo de un óvulo humano fertilizado in vitro, es habitual dedicar una placa de cultivo a los óvulos de una sola mujer. Una vez que se ha seleccionado la placa (D1 o D2) de cultivo, las imágenes (124, 124', 124'') de lapso de tiempo que están sujetas a un mayor escrutinio, la unidad de procesamiento de imágenes puede adaptarse para presentar las imágenes 124, 124, 124'' de lapso de tiempo de la manera que se muestra en la figura 5.

La figura 5 ilustra una forma preferida de presentar a un usuario información relacionada con las imágenes 124, 124', 124'' de lapso de tiempo capturadas relacionadas con imágenes capturadas de una placa D1 de cultivo que tiene tres pocillos 118 de cultivo o W1, W2 y W3.

25 En la figura 5 se ven cuatro círculos o ventanas. Se presentan al usuario en el visualizador tres círculos o ventanas 128 relativamente pequeños y un círculo o ventana 130 relativamente grande. En cada ventana relativamente pequeña se muestra una imagen 126, 126', 126'' específica que pertenece a su respectiva serie de imágenes 124, 124', 124'' de lapso de tiempo. Cada imagen 126, 126', 126'' muestra una única imagen de un embrión humano concebido en una operación de fertilización in vitro.

30 La unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para permitir que un usuario seleccione una de las series 124, 124', 124'' de lapso de tiempo que se presentan en su propia ventana dedicada relativamente pequeña 128. Esto puede realizarse mediante el dispositivo de entrada, que puede ser un teclado alfanumérico, un dispositivo señalador, tal como un ratón de ordenador, o una pantalla de monitor sensible a la presión. La serie 124, 124', 124'' de lapso de tiempo seleccionada pertenece a las imágenes capturadas con respecto a un único pocillo de cultivo específico de la placa D1 de cultivo.

- 35 Al seleccionar una serie de lapso de tiempo específica, la unidad de procesamiento de imágenes se adapta para permitir al usuario observar más de cerca esa serie de lapso de tiempo que se ha seleccionado específicamente.

Esto se ilustra en la figura 6, que muestra que la serie 124'' de lapso de tiempo ha sido seleccionada por un usuario para un mayor escrutinio.

40 La unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para permitir que una única imagen 126'' de la serie 124'' de lapso de tiempo seleccionada aparezca como una imagen ampliada en la ventana 130 relativamente grande. Una vez que aparece en la ventana 130 relativamente grande, la unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para permitir que un usuario se desplace hacia adelante y hacia atrás en la serie 124'' de lapsos de tiempo que aparece en la ventana 130 relativamente grande. Cuando aparece en la ventana 130 relativamente grande, la imagen 126, 126', 126'' asociada con la serie de imágenes 124, 124', 124'' en lapsos de tiempo preferiblemente desaparece en su pequeña ventana 128 original.

Además, la unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para permitir a un usuario anotar imágenes individuales que aparecen en la ventana 130 relativamente grande.

Esto puede ser ventajoso porque los eventos importantes en el desarrollo del embrión bajo escrutinio pueden anotarse y vincularse a la imagen en la que ocurrió ese evento.

- 50 La unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para vincular y almacenar tales anotaciones en una o más imágenes individuales de una serie de imágenes 124, 124', 124'' de lapso de tiempo.

Además, la unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para permitir a un usuario editar y eliminar cualquier anotación, después de lo cual la unidad de procesamiento de imágenes guardará las modificaciones realizadas.

ES 2 979 017 T3

En la figura 6 se muestra una ventana 136 de anotación que permite a un usuario anotar la imagen específica que se presenta en la ventana 130 relativamente grande.

En la figura 6, un usuario ha anotado el evento de la división T2 celular en el momento de las 18.55 horas en la imagen 126" que aparece en la ventana 130 relativamente grande.

5 En caso de que un usuario desee examinar una serie de imágenes en lapsos de tiempo asociadas con otro pocillo de cultivo de la misma placa de cultivo, la unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para permitir que ese usuario seleccione simplemente mediante el dispositivo de entrada la pequeña ventana 128 específica relacionada con esa serie 124, 124', 124" de lapso de tiempo.

10 Posteriormente, por medio de la unidad de procesamiento de imágenes, una imagen 126, 126', 126" específica que pertenece a esa serie 124, 124', 124" de lapso de tiempo seleccionada aparecerá en la ventana 130 relativamente grande.

Las placas "nubes" simplemente se incluyen en las figuras 5 y 6 para ilustrar que cada imagen 126, 126', 126" pertenece a su serie 124, 124', 124" de lapso de tiempo asociada. El contenido de las "nubes" que ilustran simbólicamente la serie 124, 124', 124" de lapso de tiempo puede o no visualizarse al usuario.

15 Lista de numerales de referencias

2 Carcasa

4 Compartimentos para placas de cultivo

5 Pared del compartimiento

20 6 Placa de cultivo

8 material biológico

10 Tapa del compartimiento de la placa de cultivo

12 Interior del compartimiento de la placa de cultivo

14 Entrada para gas

25 20 Cámara

22 Estante del compartimiento de la placa de cultivo

24 Sensor de temperatura

30 Válvula para regular la entrada de gas.

32 Caja de mezcla de gases

30 34 Sensor de CO₂

36 Sensor de O₂

38 Conducto de gas

40 Medios para proporcionar radiación UV

42 Medios filtrantes para gas

35 44 Conducto para gas

46 Cámara en movimiento significa

48 Parte inferior del compartimiento de la placa de cultivo

50 Unidad de control

52 Medios de entrada

40 54 Medios de visualización

100 Dispositivo

ES 2 979 017 T3

- 111 Medios para mediar información
- 116 Imágenes capturadas cronológicamente de una sesión de grabación de imágenes
- 118 Pocillo de cultivo de la placa de cultivo
- 120 Placa de cultivo
- 5 124 Serie de imágenes en lapso de tiempo que representan bien imágenes que pertenecen al mismo cultivo
- 124' Serie de imágenes en lapso de tiempo que representan bien imágenes que pertenecen al mismo cultivo
- 124" Serie de imágenes en lapso de tiempo que representan bien imágenes que pertenecen al mismo cultivo
- 126 Imagen individual de una serie de imágenes en lapso de tiempo
- 126' Imagen individual de una serie de imágenes en lapso de tiempo
- 10 126" Imagen individual de una serie de imágenes en lapso de tiempo
- 128 Ventana relativamente pequeña en visualización
- 130 Ventana relativamente grande en visualización
- 132 Anotación
- 136 Ventana de anotación
- 15 400 kit de partes
- D1 Primera placa de cultivo
- D2 Segunda placa de cultivo

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (100) para monitorizar el desarrollo de un material biológico que se aloja en una placa de cultivo bajo una atmósfera gaseosa, dicho dispositivo en la orientación prevista para su uso que comprende:
- 5 una carcasa (2) que tiene una extensión en una dirección longitudinal (X) y una extensión en una dirección transversal (Y), dicha carcasa comprende:
- dos o más compartimentos (4) de placas de cultivo, cada uno adaptado para alojar una placa (6) de cultivo que comprende un material (8) biológico a monitorizar, estando cada uno de dichos compartimentos separado de cada uno de dichos otros compartimentos, estando dispuestos dichos dos o más compartimentos a lo largo de la dirección longitudinal;
- 10 cada uno de dichos compartimentos (4) de placas de cultivo que comprende una tapa (10) adaptada para poder desplazarse entre una configuración abierta en la que se proporciona acceso al interior (12) de dicho compartimento de placas de cultivo y una configuración cerrada que sella el interior de dicho compartimento de placa de cultivo de sus alrededores;
- 15 en donde cada compartimento de placa de cultivo comprende una entrada para suministrar gas y una salida para retirar gas de dicho compartimento de placa de cultivo;
- en donde cada compartimento de placa de cultivo que comprende medios de calentamiento para calentar el interior de dicho compartimento de placa de cultivo;
- en donde dicha carcasa comprende una cámara (20) para capturar imágenes de un material biológico en una placa de cultivo; en donde
- 20 dicha cámara (20) está unida a medios (46) de movimiento de cámara para mover dicha cámara a lo largo del área de ubicación de los compartimentos de las placas de cultivo;
- dichos medios de movimiento de cámara están adaptados para mover dicha cámara debajo del área de ubicación de los compartimentos (4) de placas de cultivo en una dirección paralela a la dirección longitudinal (X), y en donde con respecto a uno o más de dichos compartimentos (4) de placas de cultivo, al menos parte de la parte inferior (48) de dichos compartimentos de placas de cultivo es transparente, permitiendo así que la cámara capture imágenes de parte de la placa de cultivo desde la posición de dicha cámara debajo de dichos compartimentos (4) de placas de cultivo.
- 25 dichos compartimentos de placas de cultivo es transparente, permitiendo así que la cámara capture imágenes de parte de la placa de cultivo desde la posición de dicha cámara debajo de dichos compartimentos (4) de placas de cultivo.
2. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el número de compartimentos de la placa de cultivo está entre 3 y 20, 4 y 19, 5 y 18, 6 y 17, 7 y 16, 8 y 15, 9 y 14, 10 y 13 o entre 11 y 12.
3. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde con respecto a uno o más de dichos compartimentos de placas de cultivo, preferiblemente todos dichos compartimentos de placas de cultivo, dicho compartimento de placas de cultivo comprende un estante (22) adaptado para acomodar una placa de cultivo, estando provisto dicho estante con un medio de calentamiento configurado para calentar dicho estante.
- 30 de placas de cultivo, preferiblemente todos dichos compartimentos de placas de cultivo, dicho compartimento de placas de cultivo comprende un estante (22) adaptado para acomodar una placa de cultivo, estando provisto dicho estante con un medio de calentamiento configurado para calentar dicho estante.
4. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la tapa (10) con respecto a uno o más de dichos compartimentos de placas de cultivo, preferiblemente todos dichos compartimentos de placas de cultivo, está provista de medios de calentamiento.
- 35 de placas de cultivo, preferiblemente todos dichos compartimentos de placas de cultivo, se proporciona un sensor (24) de temperatura en dicho compartimento (4) de placas de cultivo.
5. Un dispositivo de acuerdo como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde con respecto a uno o más de dichos compartimentos de placas de cultivo, preferiblemente todos dichos compartimentos de placas de cultivo, se proporciona un sensor (24) de temperatura en dicho compartimento (4) de placas de cultivo.
6. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde con respecto a uno o más de dichos compartimentos de placas de cultivo, preferiblemente todos dichos compartimentos de placas de cultivo, se proporciona un sensor de pH en dicho compartimento de placas de cultivo.
- 40 de placas de cultivo, preferiblemente todos dichos compartimentos de placas de cultivo, se proporciona un sensor de pH en dicho compartimento de placas de cultivo.
7. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho dispositivo que comprende uno o más conectores para suministrar uno o más tipos de gases diferentes desde una fuente externa, tal como desde un cilindro de gas.
8. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, en donde uno o más de dichos uno o más conectores están acoplados a una válvula (30) ubicada corriente abajo de dicho conector para regular el flujo de gas hacia el interior del aparato.
9. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende una caja (32) de mezcla de gases para dicho uno o más gases, estando dicha caja de mezcla opcionalmente ubicada corriente abajo con respecto a dicha válvula.
- 50 10. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, en donde dicha caja de mezcla comprende un sensor (34) de CO₂, tal como un sensor de CO₂ NDIR; y un sensor (36) de O₂, tal como un sensor de O₂ químico de calidad médica,

y además comprende uno o más conductos para conducir un gas desde dicha caja (32) de mezcla de gases a uno o más de dichos compartimentos (4) de placas de cultivo separadas.

5 11. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, en donde dos o más compartimentos (4) de placas de cultivo comparten la misma caja (32) de mezcla de gases; o en donde a cada compartimento (4) de placas de cultivo se le asigna su propia caja (32) de mezcla de gases individual.

10 12. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 - 11, en donde dicho aparato comprende medios (40) para someter dicho uno o más gases o mezclas de gases a radiación UV, tal como radiación UV-C, dichos medios comprenden opcionalmente un filtro para filtrar la radiación UV que podría conducir a la producción de ozono, tal como la radiación UV que tiene una longitud de onda de 175 - 195 nm, tal como la radiación UV que tiene una longitud de onda de 180 - 190 nm.

13. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 - 12, que comprende además medios (42) para filtrar el gas o la mezcla de gases, tales como un filtro HEPA y/o un filtro de carbón.

15 14. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 - 13, en donde dicho dispositivo con respecto a uno o más de dichos compartimentos de placas de cultivo comprende uno o más conductos (44) para conducir gas desde dicho compartimento (4) de placas de cultivo a una caja (32) de mezcla de gases.

20 15. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde con respecto a uno o más de dichos compartimentos (4) de placas de cultivo, dicho compartimento de placa de cultivo que comprende una cámara (20), dicha cámara está unida a medios (46) de movimiento de cámara para mover dicha cámara a lo largo del área de ubicación de los compartimentos de placas de cultivo dentro de dichos compartimentos; dichos medios de movimiento de cámara están adaptados para mover dicha cámara en al menos una dirección.

16. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho dispositivo que comprende una unidad (50) de control para medir y/o controlar uno o más parámetros de la operación de dicho dispositivo.

25 17. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 16, en donde dichos uno o más parámetros se seleccionan del grupo que comprende: temperatura en el interior de uno o más de dichos compartimentos de placas de cultivo; concentración de O₂ en el interior de uno o más de dichos compartimentos de la placa de cultivo, concentración de CO₂ en el interior de uno o más de dichos compartimentos de la placa de cultivo, pH en un medio de cultivo presente en una placa de cultivo, magnitud del flujo de gas, magnitud de la presión del gas, número de aberturas de la tapa y duración del tiempo de las mismas con respecto a cada tapa específica, parámetros de dicha cámara, tales como la frecuencia de captura de imágenes por dicha cámara, tiempo de adquisición de imágenes.

30 18. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 16 o 17, en donde dicha unidad de control está acoplada a un dispositivo de entrada, tal como un teclado alfanumérico, para permitir a un usuario definir parámetros de operación; y/o en donde dicha unidad de control está acoplada a un visualizador para proporcionar información relacionada con la operación del dispositivo a un usuario.

35 19. Un sistema que comprende un dispositivo (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 18 combinado con una unidad de procesamiento de imágenes;

en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes comprende un procesador de datos; un dispositivo de entrada, tal como un teclado alfanumérico, que permite al usuario introducir instrucciones de operación; y un visualizador adaptado para presentar información a un usuario;

40 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está configurada para cargar y almacenar un número de imágenes (116), siendo capturadas dichas imágenes en orden cronológico por una cámara en diferentes momentos en el tiempo, dichas imágenes representan diferentes pocillos (118) de cultivo de un número de placas (120) de cultivo;

en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para clasificar las imágenes en un número grupos, representando cada grupo imágenes asociadas con el mismo pocillo de cultivo;

45 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes con respecto a cada grupo de imágenes está adaptada para clasificar dichas imágenes en una serie (124, 124', 124'') cronológica de imágenes en lapso de tiempo que se originan en el mismo pocillo de cultivo;

50 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para recibir instrucciones de un usuario para presentar en dicho visualizador, con respecto a cada pocillo de cultivo de una placa de cultivo específica, una imagen (126, 126', 126'') perteneciente a una serie de imágenes (124, 124', 124'') en lapso de tiempo asociadas con cada uno de los pocillos (118) de cultivo de dicha placa (120) de cultivo específica, siendo seleccionada dicha placa de cultivo específica por un usuario;

- 5 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para presentar en dicho visualizador, con respecto a cada pocillo de cultivo de dicha placa de cultivo específica, una imagen (126, 126', 126'') individual que pertenece a una serie de imágenes (124, 124', 124'') en lapso de tiempo asociadas con cada uno de los pocillos 118 de cultivo de dicha placa (120) de cultivo específica seleccionada por un usuario; en donde dicha imagen individual se presenta en dicho visualizador en una "ventana" (128) relativamente pequeña;
- 10 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para permitir que un usuario seleccione entre esas "ventanas" (128) relativamente pequeñas una imagen (126, 126', 126'') individual específicamente seleccionada que pertenece a una serie de imágenes en lapso de tiempo (124, 124', 124'') asociada con un pocillo (118) de cultivo específico de dicha placa (120) de cultivo seleccionada;
- 15 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para presentar dicha "ventana" (130) relativamente grande en dicho visualizador simultáneamente con la presentación de cada una de las "ventanas" (128) relativamente pequeñas, cada uno representa una imagen (126, 126', 126'') que pertenece a una serie de imágenes en lapso de tiempo (124, 124', 124'') asociadas con los pocillos de cultivo restantes de dicha placa de cultivo seleccionada;
- 20 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para recibir instrucciones de un usuario relacionadas con la "reproducción" de dicha serie de imágenes (124, 124', 124'') en lapsos de tiempo asociadas con dicha imagen (126, 126', 126'') individual presentándose en dicha "ventana" (130) relativamente grande; y
- 25 en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para, posteriormente, "reproducir" dicha serie de imágenes (124, 124', 124'') en lapsos de tiempo asociadas con dicha imagen (126, 126', 126'') individual que se presenta en dicha "ventana" (130) relativamente grande.
- 30 20. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 19, en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para recibir instrucciones de un usuario para "reproducir" dicha serie de imágenes (124, 124', 124'') en lapsos de tiempo asociadas con dicha imagen (126, 126', 126'') individual que se presenta en dicha "ventana" (130) relativamente grande a una tasa de visualización seleccionada por un usuario, siendo dicha tasa de visualización entre 0.1 y 30 cuadros por segundo (fps), 0.5 y 29 fps, 1 y 28 fps, 2 y 27 fps, 3 y 26 fps, 4 y 25 fps, 5 y 24 fps, 6 y 23 fps, 7 y 22 fps, 8 y 21 fps, 9 y 20 fps, o 10 y 19 fps, 11 y 18 fps, 12 y 17 fps, 13 y 16 fps o entre 14 y 15 fps, ya sea en dirección cronológica hacia adelante o cronológica hacia atrás.
- 35 21. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 19 o 20, en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para recibir instrucciones de un usuario relacionadas con las presentes en dicha "ventana" (130) relativamente grande una imagen (126, 126', 126'') que pertenece a otra serie (124, 124', 124'') de imágenes en lapso de tiempo distintas a la que realmente se representa en dicha "ventana" relativamente grande, y en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para, posteriormente, visualizar una imagen (126, 126', 126'') individual que pertenece a dicha otra serie de imágenes (124, 124', 124'') de lapso de tiempo en dicha "ventana" (130) relativamente grande.
- 40 22. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 19 - 21, en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para recibir instrucciones por parte de un usuario en relación con una o más anotaciones (132) de dicha imagen (126, 126', 126'') específica visualizándose en dicha "ventana relativamente grande" (130), en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para, posteriormente, vincular y almacenar una o más anotaciones (132) a dicha imagen (126, 126', 126'') específica.
- 45 23. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 22, en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para presentar en dicho visualizador, presentándose cualquier anotación (132) asociada con dicha imagen (126, 126', 126'') específica en dicha "ventana" (130) relativamente grande.
- 50 24. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 22 o 23, en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para permitir a un usuario editar, almacenar y eliminar una o más anotaciones (132) de dicha imagen específica que se visualiza en dicha "ventana relativamente grande" (130), en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para, posteriormente, vincular y almacenar/eliminar dicha edición/eliminación de una o más anotaciones (132) a dicha imagen específica.
- 55 25. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 22 - 24, en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes, con respecto a una cualquiera de dichas "ventanas" (128) relativamente pequeñas, está adaptada para presentar una marca de dicha "ventana" (128) relativamente pequeña en el caso de que cualquier anotación (132) haya sido vinculada a una o más imágenes (126, 126', 126'') en la serie de imágenes (124, 124', 124'') en lapso de

tiempo asociadas con la imagen presentada en dicha "ventana" relativamente pequeña, permitiendo así informar al usuario que la serie de imágenes (124, 124', 124'') en lapsos de tiempo asociadas con dicha "ventana" relativamente pequeña ya ha sido anotada.

5 26. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 22 - 25, en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para visualizar uno o más, tales como dos "ventanas" (136) separadas para presentar anotaciones (132) asociadas con la imagen (126, 126', 126'') específica que se presenta en la "ventana" (130) relativamente grande.

10 27. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 22 - 26, en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para visualizar las "ventanas" relativamente pequeñas y la "ventana" (130) relativamente grande de tal manera que las "ventanas" (128) relativamente pequeñas rodeen la "ventana" (130) relativamente grande.

15 28. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 22 - 27, en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para permitir a un usuario desplazarse por la lista de anotaciones (132) y seleccionar una anotación (132), en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para, posteriormente, visualizar en la "ventana" (130) relativamente grande la imagen (126, 126', 126'') específica vinculada a dicha anotación seleccionada.

20 29. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 22 - 28, en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para tener almacenada en una memoria una "serie de lapso de tiempo ideal" correspondiente a un desarrollo ideal a lo largo del tiempo, y en donde dicha unidad de procesamiento de imágenes está adaptada para presentar en dicho visualizador, tras recibir instrucciones para ello, dicha "serie de lapso de tiempo ideal", opcionalmente como una superposición de una serie de imágenes (124, 124', 124'') de lapso de tiempo correspondientes a dicho pocillo (118) de cultivo específicamente seleccionado por un lado, y dicha "serie de lapso de tiempo ideal" por el otro lado.

25 30. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 22 - 29, en donde dicha "serie de lapso de tiempo ideal" es una serie de lapso de tiempo auténtica o es una serie de lapso de tiempo animada, o una combinación de las mismas.

31. Un kit de partes (400) que comprende un dispositivo (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 18; o un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 19 - 30, combinado con un número de placas de cultivo configuradas para contener un material biológico que se va a monitorizar.

30 32. Un kit de partes de acuerdo con la reivindicación 31, en donde dicha placa de cultivo tiene depresiones de los pocillos de cultivo dispuestas esencialmente en una línea recta.

35 33. Un kit de partes de acuerdo con la reivindicación 31 o 32, en donde dicha placa de cultivo comprende entre 4 y 26 depresiones de pocillos de cultivo, entre 6 y 24 depresiones de pocillos de cultivo, entre 8 y 22 depresiones de pocillos de cultivo, entre 10 y 20 depresiones de pocillos de cultivo, entre 12 y 18 depresiones de pocillos de cultivo o entre 14 y 16 depresiones de pocillos de cultivo, preferentemente todos dispuestos en una línea esencialmente recta.

34. Uso de un dispositivo (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 18; o de un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 19 - 30; o de un kit de partes (400) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 31 - 33 para monitorizar el desarrollo de un material biológico.

40 35. Uso de acuerdo con la reivindicación 34, en donde dicho material biológico es un embrión o una o más células madre, tal como un embrión o una o más células madre de un mamífero, preferiblemente de un ser humano.

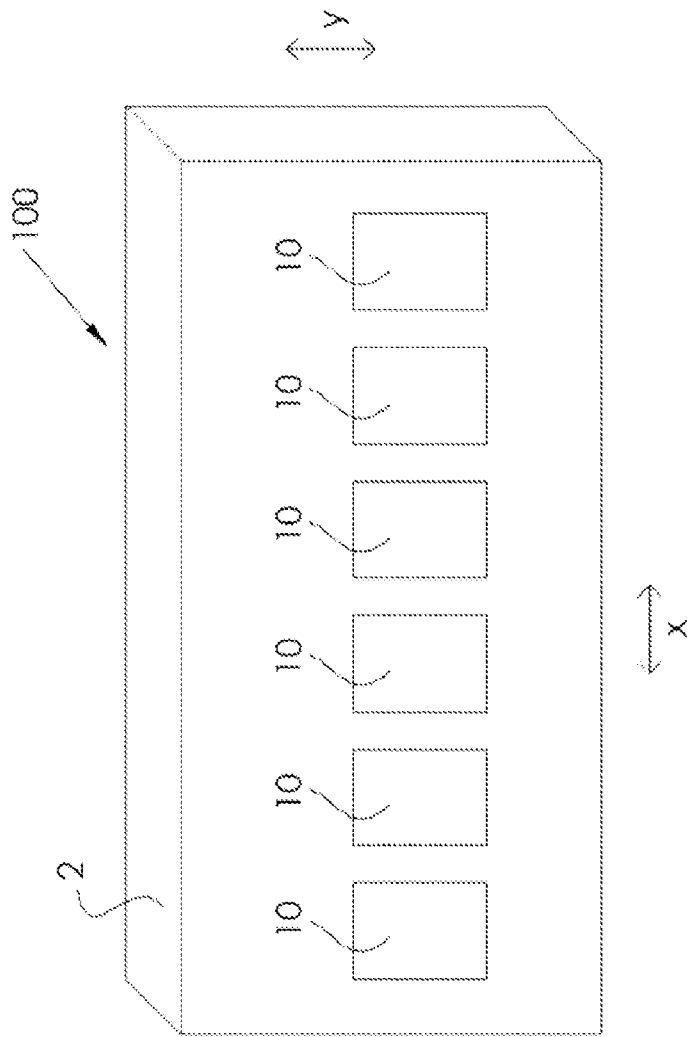


Fig. 1

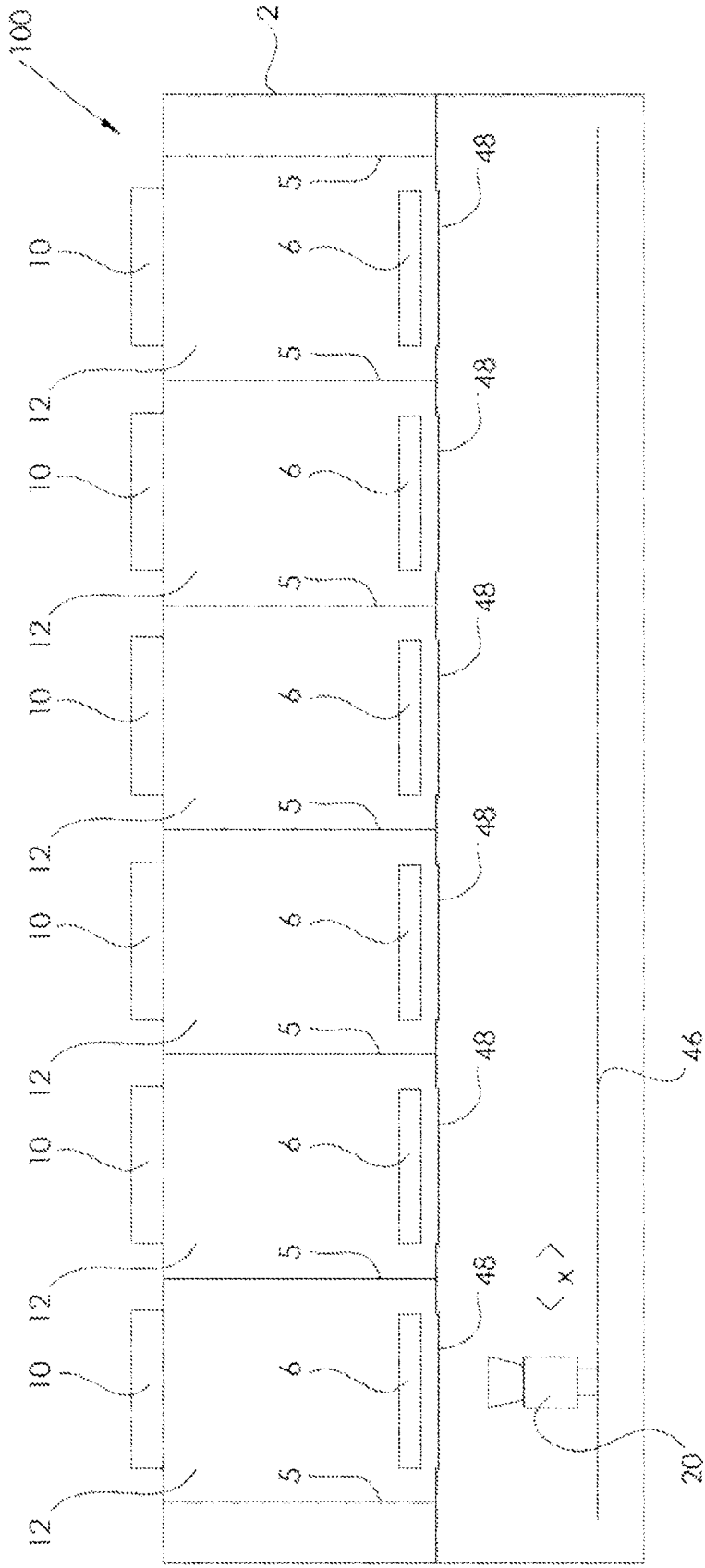


Fig. 2

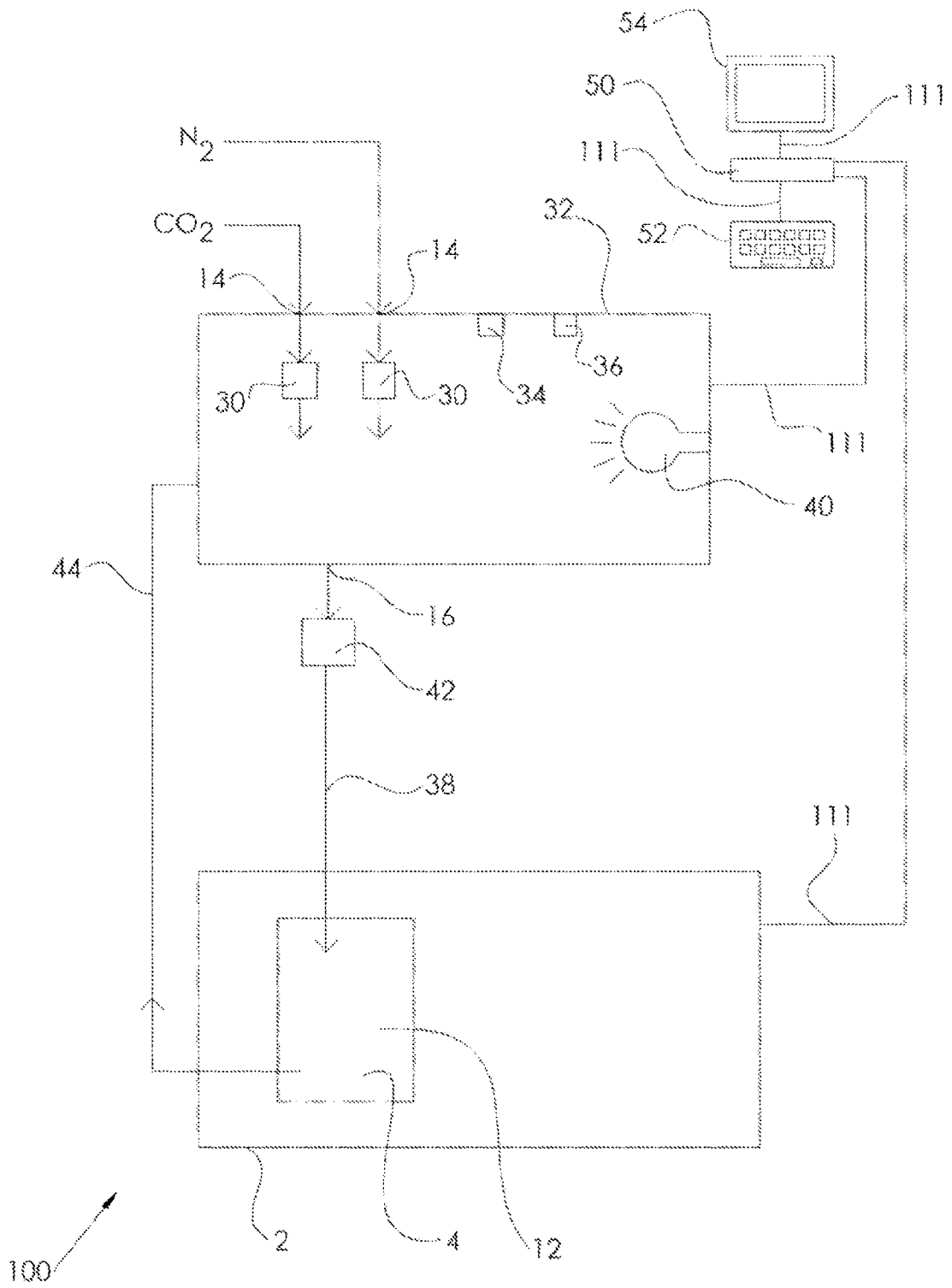


Fig. 3

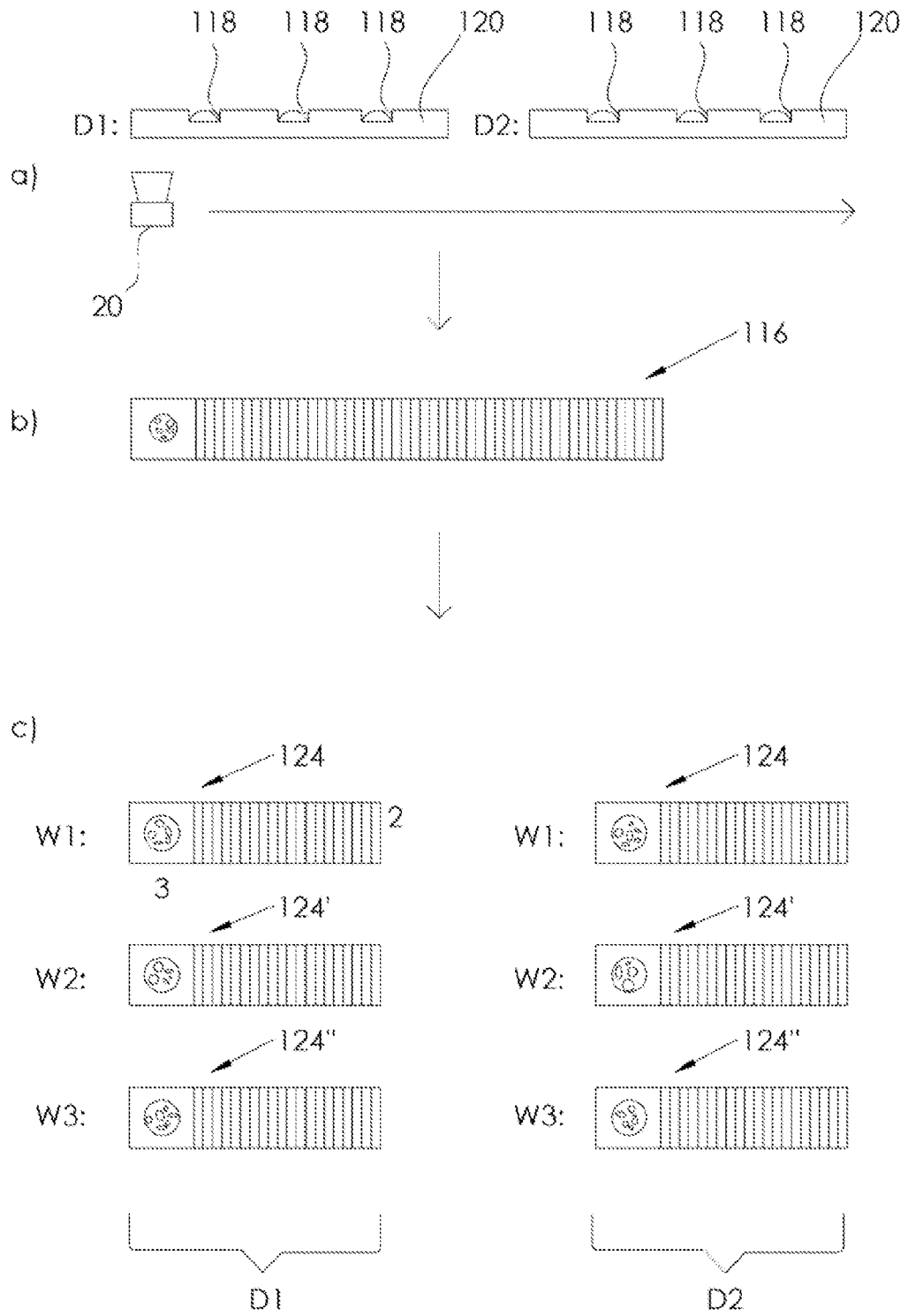


Fig. 4

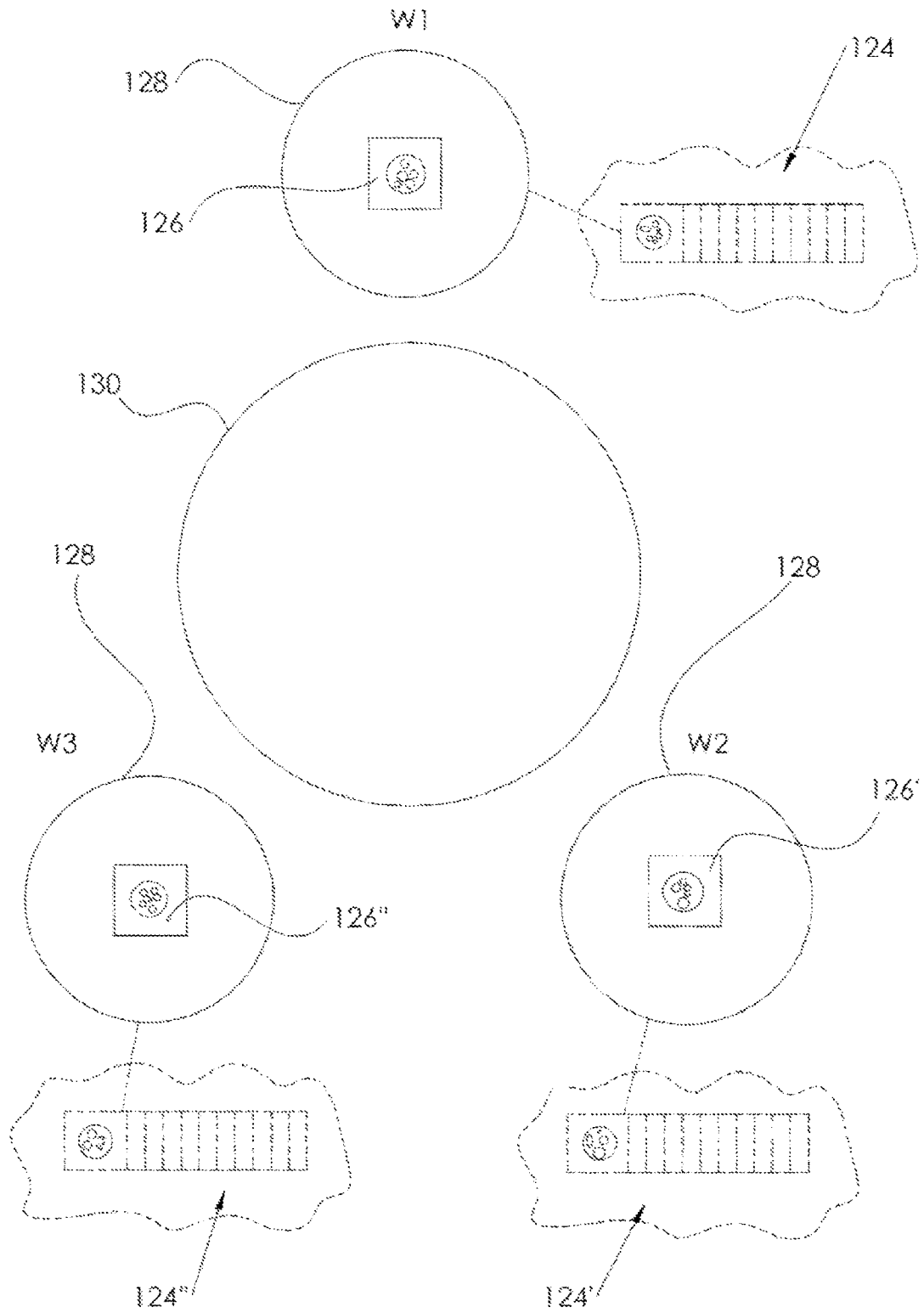


Fig. 5

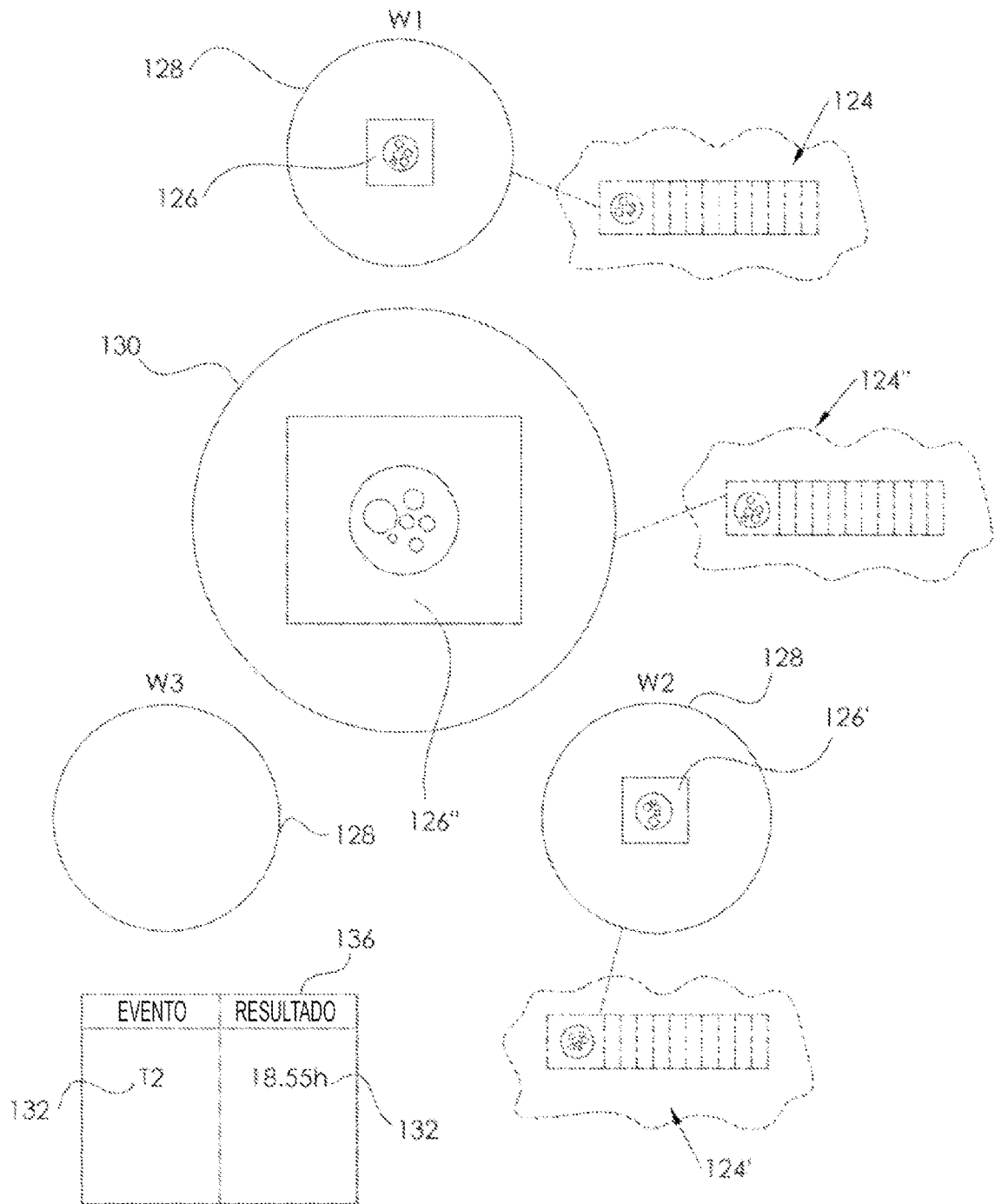


Fig. 6