



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 340 134**

⑫ Número de solicitud: 201000454

⑬ Int. Cl.:
B01J 19/26 (2006.01)
B01J 19/32 (2006.01)
C12M 1/42 (2006.01)

⑭

PATENTE DE INVENCION

B1

⑮ Fecha de presentación: **09.04.2010**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **28.05.2010**

Fecha de la concesión: **18.01.2011**

⑰ Fecha de anuncio de la concesión: **28.01.2011**

⑱ Fecha de publicación del folleto de la patente:
28.01.2011

⑲ Titular/es: **Centro de Estudios e Investigaciones
Técnicas de Guipúzcoa (CEITG)
Pº de Manuel Lardizábal, 15
20018 San Sebastián, Guipúzcoa, ES**

⑳ Inventor/es: **Arana Alonso, Sergio;
Geijo Arenal, David y
Paredes Puente, Jacobo**

㉑ Agente: **Buceta Facorro, Luis**

㉒ Título: **Reactor para el estudio y cultivo de biocapas.**

㉓ Resumen:

Reactor para el estudio y cultivo de biocapas, que comprende un vaso que se cierra por su parte superior con una tapa provista de unas entradas para fluidos y unos orificios por donde se insertan unos vástagos (9) que disponen de, al menos, un sensor (10) removible, sobre el que se forma la biocapa, estando relacionado dicho sensor (10) con una placa (11) de conexiones, para la medición, desde el exterior del reactor, de parámetros físicos de biocrecimiento de la biocapa que se forma sobre el sensor (10).

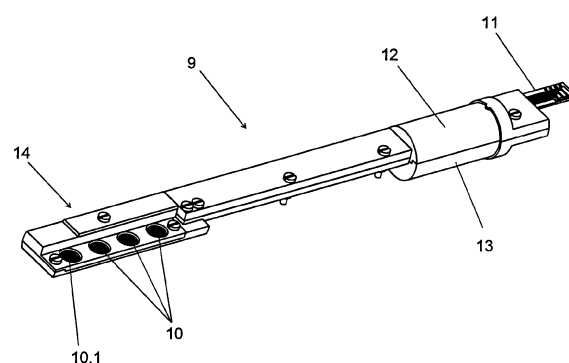


Fig. 2

ES 2 340 134 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Reactor para el estudio y cultivo de biocapas.

5 Sector de la técnica

La presente invención está relacionada con el estudio y crecimiento de biocapas en reactores de los utilizados en laboratorios de investigación o emplazamientos análogos, proponiendo un reactor que permite la realización de ensayos *in vitro* y la monitorización en tiempo real (on-line) del desarrollo de las biocapas que se forman en el sistema biológico cultivado en el interior del reactor.

Estado de la técnica

En los últimos años con el avance de las técnicas microscópicas se ha acrecentado el interés por el estudio de las biocapas, también conocidas como biopelículas o biofilms, y como éstas impactan sobre el bienestar del ser humano y su entorno. El objetivo de su estudio se basa en aprender las pautas de comportamiento de las biocapas y encontrar el mejor modo para explotarlas y controlarlas.

Las biocapas están presentes en diversos sectores, como la medicina y la industria, por ejemplo, las biocapas son la causa de la corrosión de cañerías en los depósitos de petróleo, de la contaminación de los sistemas de agua potable, o las infecciones asociadas a los dispositivos médicos como los catéteres. No obstante, las biocapas también tienen usos positivos, como remediar la pérdida de gasolina de tanques de almacenamiento subterráneo.

Las biocapas son organizaciones microbianas compuestas por microorganismos que se adhieren a las superficies gracias a la secreción de un exopolímero. Estas conformaciones microbianas presentan características como heterogeneidad, diversidad de microambientes, resistencia a agentes antimicrobianos y capacidad de comunicación intercelular, lo que las convierten en complejos difíciles de erradicar de los ambientes donde se establecen. La investigación ha demostrado que las bacterias de una biocapa son diferentes a las bacterias individuales en suspensión, las cuales han sido el foco de la mayoría de las pruebas de eficacia antibacteriana hasta este momento.

Para el estudio de las biocapas son conocidos los reactores en los cuales se lleva a cabo el crecimiento de la colonia de bacterias que forman las biocapas, y los cuales son utilizados para modelar diferentes entornos microbianos. Un método de prueba para la cuantificación de una biocapa es el llevado a cabo en un reactor de biocapa CDC (Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades) bajo condiciones de alto estrés de fricción y flujo continuo.

Un reactor de este tipo está constituido por un vaso en donde se insertan unas barras que portan unos discos sobre los que se forma la biocapa y una varilla magnéticamente guiada que hace de agitador. En la parte superior del vaso se dispone una tapa que está provista de agujeros para la introducción de las barras portadoras de los discos y de unos tubos para la entrada de fluidos, disponiéndose en el lateral del vaso un orificio para la salida de los fluidos, de manera que a través del vaso se establece un flujo continuo de los mismos.

Los fluidos entran en el interior del vaso creando un cultivo microbiano que provoca la formación de biocapas sobre los discos, mientras que la varilla agitadora remueve el fluido en la dirección contraria a la que fluye, provocando que las bacterias experimenten unas condiciones de alto estrés de fricción, lo cual es un factor crítico en el crecimiento de las biocapas. Para el análisis de las biocapas se extraen las barras individualmente y se analizan las muestras contenidas en los discos, mediante raspado o a través de visualización con un microscopio.

Este tipo de reactor convencional presenta el inconveniente de necesitar realizar una extracción manual de las barras, debiéndose analizar las biocapas de los discos una por una, además, este tipo de ensayos debe ser llevado a cabo en unas condiciones lo más estériles posibles, de manera que las manipulaciones externas de las barras durante la etapa de cultivo del sistema biológico no son convenientes, ya que pueden afectar a los resultados del estudio, pudiéndose contaminar las muestras durante la extracción de las mismas.

Por todo ello se hace necesario disponer de un sistema de ensayos que permita la monitorización de las biocapas en tiempo real y desde el exterior del reactor, evitando afectar al cultivo biológico, y evitando la necesidad de extraer las barras para el análisis de las biocapas.

Objeto de la invención

De acuerdo con la presente invención se propone un reactor para el cultivo y estudio de biocapas, con unas características que permiten la monitorización continua en tiempo real y desde el exterior del sistema biológico cultivado en el interior del reactor.

La invención propone sustituir las barras que portan los discos del reactor convencional por unos vástagos que disponen al menos un sensor removible, sobre el que se forma la biocapa, y que está relacionado con una placa de conexiones para la medición, desde el exterior del reactor, de parámetros físicos de biocrecimiento de la biocapa, como pueden ser señales de bioimpedancia eléctrica, PH, temperatura, impedancia electroquímica, consumo de oxígeno, etc.

Se ha previsto que los vástagos del reactor dispongan un sensor de referencia sin conexión eléctrica que se encuentra aislado de la placa de conexiones, el cual se utiliza como sensor de control del estudio de las biocapas. De manera que la medida de este sensor de referencia no se ve afectada por posibles perturbaciones eléctricas debidas a la conexión establecida con la placa de conexiones, utilizándose este sensor de referencia para calibrar los otros sensores del vástago que sí se encuentran conectados a la placa de conexiones.

La placa de conexiones dispone de unos pines de contacto por presión para conectarse con los sensores sobre los que se forman las biocapas. Así, se evita la necesidad de conectar los sensores con la placa de conexiones por medio de puntos de soldadura, lo cual podría provocar la formación de biocapas sobre las conexiones. Los pines de contacto por presión pueden sustituirse por cualquier otro tipo de conexión que evite la necesidad de soldaduras.

Los sensores, en la zona sobre la que se forman las biocapas, es decir la parte activa, pueden estar formados por diferentes tipos de materiales, como puede ser oro, plata o platino entre otros, de manera que se pueda estudiar la calidad de la adherencia que se establece entre esta parte del sensor y la biocapa que se forma sobre ella.

Según un ejemplo de realización de la invención, el vástago del reactor para el estudio y cultivo de biocapas está constituido por dos semicuerpos, entre los cuales se aloja la placa de conexiones, poseyendo una parte frontal que se acopla a los semicuerpos, en cuyo interior se alojan de manera estanca los pines de contacto por presión de la placa de conexiones y los sensores.

La parte frontal del vástago se constituye por una pieza superior que cubre mediante una lámina de material sellante un extremo de la placa de conexiones, y por debajo presenta una lámina de material sellante orificada por donde atraviesan los pines de contacto por presión de la placa de conexiones, encajando esta lámina en una pieza intermedia que dispone de unos orificios por donde asoman las partes de los sensores sobre la que se forman las biocapas y que se cierra por debajo por medio de una pieza inferior que aloja de manera amovible los sensores.

Se ha previsto la posibilidad de que los dos semicuerpos y la parte frontal se realicen por una única pieza directamente fabricada en un material inyectable, presentando el vástago una serie de cavidades que permitan la inserción selectiva de diferentes tipos de sensores para poder realizar múltiples estudios de diferentes biocapas.

Se obtiene así un reactor para el estudio y cultivo de biocapas, que por sus características constructivas y funcionales resulta muy ventajoso para la función de aplicación a la que se halla destinado, permitiendo la monitorización continua y desde el exterior de las biocapas que se forman en el interior del reactor.

Descripción de las figuras

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un reactor convencional de los utilizados para el estudio y cultivo de biocapas.

La figura 2 es una vista en perspectiva de un vástago que se inserta en el reactor para el estudio y cultivo de biocapas objeto de la invención.

La figura 3 es una vista en perspectiva explosionada del vástago de la figura anterior.

La figura 4 es una vista lateral del conjunto explosionado del vástago.

Descripción detallada de la invención

El objeto de la invención se refiere a un reactor de los utilizados en el estudio y cultivo de biocapas, el cual permite realizar un seguimiento en tiempo real de la formación de las biocapas cultivadas en un entorno biológico del interior del reactor.

En la figura 1 se observa un reactor convencional de los empleados para el cultivo de sistemas biológicos en su interior, comprendiendo dicho reactor un vaso (1) que se cierra en su parte superior por una tapa (2) de polietileno, la cual está provista de unas entradas (3) para fluidos y unos orificios (4) por donde se insertan unas barras (5) en las que se disponen unos discos (6) que están en contacto con el cultivo biológico del interior del reactor y sobre los que se forman las biocapas a analizar. En el interior del reactor se dispone una varilla (7) magnéticamente guiada que hace de agitador, mientras que en un costado del vaso (1) se dispone una salida (8) que permite establecer un flujo continuo de fluido, entre las entradas (3) y dicha salida (8), de manera que la varilla (7) agita el fluido en la dirección contraria a la que fluye, provocando que las bacterias experimenten unas condiciones de alto estrés de fricción, lo cual es un factor crítico en el crecimiento de las biocapas.

De acuerdo con la invención se propone un reactor para el cultivo y estudio de biocapas, en el que las barras (5) que portan los discos (6) se sustituyen por unos vástagos (9) que en uno de sus extremos disponen de, al menos, un sensor (10) removible, sobre cuya parte activa o sensible se forma la biocapa a estudiar, estando relacionado el sensor (10) con una placa (11) de conexiones que permite la extracción de señales al exterior. De esta manera se consigue tener información, continua y en tiempo real, de los parámetros físicos de biocrecimiento de la biocapa, como pueden ser señales de bioimpedancia eléctrica, PH, temperatura, impedancia electroquímica, consumo de oxígeno, etc.

ES 2 340 134 B1

Se ha previsto la posibilidad de disponer unos sensores (10) con tecnología inalámbrica, de manera que para la extracción de las señales al exterior no sea necesaria la utilización de una placa de conexiones, bastando la incorporación de una antena de comunicación por cada vástago (9) del reactor.

En la figura 2 se muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de realización de un vástago (9) destinado para insertarse en los orificios (4) de un reactor para el estudio y cultivo de biocapas según la invención. En este ejemplo de realización, el vástago (9) dispone de tres sensores (10) removibles conectados de manera individual con una placa (11) de conexiones para la extracción de señales al exterior, mientras que en el extremo del vástago (9) se dispone un sensor (10.1) de referencia sin conexión eléctrica, el cual está aislado de la placa (11) de conexiones, de manera que la medición de este sensor (10.1) no se ve alterada por posibles perturbaciones eléctricas debidas a la conexión establecida con dicha placa (11) de conexiones.

Este sensor (10.1) de referencia se utiliza como sensor de control del estudio de las biocapas, permitiendo comprobar la medida de los otros sensores (10) del vástago (9), cuyas mediciones pueden verse afectadas por la conexión con la placa (11) de conexiones, de manera que en base a este sensor (10.1) de referencia se pueden calibrar los otros sensores (10).

Este sensor (10.1) de referencia pudiera no existir, disponiéndose únicamente sobre el vástago (9) sensores (10) conectados con la placa (11) de conexiones. De hecho, en un mismo reactor puede haber un único vástago (9) provisto con un sensor (10.1) de referencia y el resto de vástagos (9) del reactor estar sin sensor (10.1) de referencia, utilizándose el único sensor (10.1) de referencia para la calibración biológica de los sensores (10) de todos los vástagos (9) del reactor, de manera que una vez que todos los sensores (10) se encuentran correctamente calibrados no necesaria ya la utilización del sensor (10.1) de referencia.

La placa (11) de conexiones es una placa de fibra de vidrio provista de una serie de pistas de cobre por donde se transmiten las señales eléctricas. Dicha placa (11) de conexiones dispone en uno de sus extremos de unos pines (11.1) de contacto por presión para conectar los sensores (10) medidores de las biocapas, con lo cual se evita la necesidad de conectar los sensores (10) con la placa (11) por medio de puntos de soldadura, lo cual podría provocar la formación de biocapas sobre las conexiones. Los pines (11.1) de contacto por presión se podrían sustituir por cualquier otro tipo de conexión que evite la necesidad de soldaduras.

Los sensores (10), en la zona sobre la que se forman las biocapas (parte activa) pueden estar formados por diferentes tipos de materiales, como pueden ser oro, plata o platino entre otros, de manera que se pueda estudiar la calidad de la adherencia que se establece entre esta parte de los sensores (10) y la biocapa que se forma sobre ella.

En la figura 3 y la figura 4 se muestran unas vistas explosionadas del conjunto de piezas que conforman un vástago (9) portador de los sensores (10). El vástago (9) está constituido por dos semicuerpos (12, 13), entre los cuales se aloja la placa (11) de conexiones, y un parte frontal (14) completamente hermética que se acopla a los semicuerpos (12, 13), en el interior de la cual se alojan los pines (11.1) de contacto por presión de la placa (11) de conexiones y los sensores (10).

La parte frontal (14) del vástago (9) se constituye por una pieza (14.1) superior que cubre mediante una lámina (14.2) de material sellante un extremo de la placa (11) de conexiones, y que por debajo presenta una lámina (14.3) de material sellante orificada, por la cual atraviesan los pines (11.1) de contacto por presión de la placa (11) de conexiones, encajando esta lámina (14.3) en una pieza (14.4) intermedia que posee unos orificios por donde asoman las partes de los sensores (10) sobre las que se forman las biocapas, cerrándose el conjunto por debajo por medio de una pieza (14.5) inferior que aloja de manera amovible a los sensores (10). Esta disposición facilita el desmontaje modular de las distintas partes estructurales que forman el vástago (9), de manera que se puede realizar un intercambio selectivo de los sensores (10), para la realización de múltiples estudios de diferentes biocapas.

Se ha previsto la posibilidad de que los dos semicuerpos (12, 13) y la parte frontal (14) que forman el vástago (9), estén fabricados en una única pieza inyectada en plástico, u otro tipo de material inyectable, presentando el vástago (9) así formado en uno de sus extremos una serie de cavidades que permitan la inserción selectiva de diferentes tipos de sensores para poder realizar múltiples estudios de diferentes biocapas.

La aplicación del vástago (9) no es limitativa para reactores de los utilizados en laboratorios de investigación como el de la figura 1, pudiendo aplicarse el vástago (9) a otros tipos de reactores o entornos, como pudiera ser el caso de reactores de tratamientos de aguas residuales, en los que igualmente se cumple la condición de formación de una biocapa sobre los sensores (10) del vástago (9).

REIVINDICACIONES

1. Reactor para el estudio y cultivo de biocapas, del tipo que comprende un vaso (1) que se cierra por su parte superior con una tapa (2) provista de unas entradas (3) para fluidos y unos orificios (4) por donde se insertan unas barras (5) que incorporan unos discos (6) sobre los que se forman las biocapas, **caracterizado** porque en los orificios (4) se insertan unos vástagos (9) que disponen de, al menos, un sensor (10) removible, sobre el que se forma la biocapa, estando relacionado dicho sensor (10) con una placa (11) de conexiones, para la medición, desde el exterior del reactor, de parámetros físicos de biocrecimiento de la biocapa que se forma sobre el sensor (10).

2. Reactor para el estudio y cultivo de biocapas, de acuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque los vástagos (9) disponen un sensor (10.1) de referencia sin conexión eléctrica aislado de la placa (11) de conexiones, para utilizar dicho sensor (10.1) de referencia como sensor de control del estudio de las biocapas.

3. Reactor para el estudio y cultivo de biocapas, de acuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque la placa (11) de conexiones dispone de unos pines (11.1) de contacto por presión, para conectar los sensores (10) sobre los que se forman las biocapas.

4. Reactor para el estudio y cultivo de biocapas, de acuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque los sensores (10) en la zona sobre la que se forman las biocapas están formados por materiales tales como oro, plata o platino.

5. Reactor para el estudio y cultivo de biocapas, de acuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque cada vástago (9) está constituido por dos semicuerpos (12, 13), entre los cuales se aloja la placa (11) de conexiones, y un parte frontal (14) que se acopla a los semicuerpos (12, 13) y en cuyo interior se alojan de manera estanca los pines (11.1) de contacto por presión de la placa (11) de conexiones y los sensores (10).

6. Reactor para el estudio y cultivo de biocapas, de acuerdo con la quinta reivindicación, **caracterizado** porque la parte frontal (14) del vástago (9) se constituye por una pieza (14.1) superior que cubre mediante una lámina (14.2) de material sellante un extremo de la placa (11) de conexiones, y que por debajo presenta una lámina (14.3) de material sellante orificada por donde atraviesan los pines (11.1) de contacto por presión de la placa (11) de conexiones, encajando esta lámina (14.3) en una pieza (14.4) intermedia que posee unos orificios por donde asoman las partes de los sensores (10) sobre las que se forman las biocapas, cerrándose el conjunto por debajo por medio de una pieza (14.5) inferior que aloja de manera amovible a los sensores (10).

7. Reactor para el estudio y cultivo de biocapas, de acuerdo con la quinta reivindicación, **caracterizado** porque los dos semicuerpos (12, 13) y la parte frontal (14) se constituyen por una única pieza fabricada de un material inyectable.

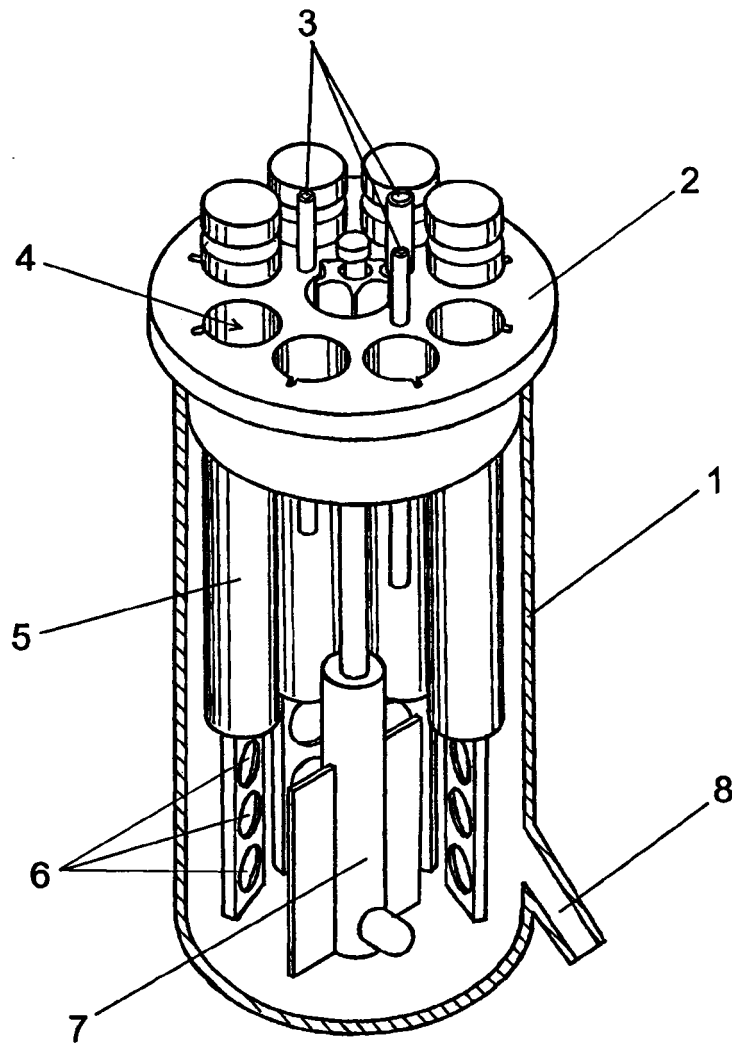


Fig. 1

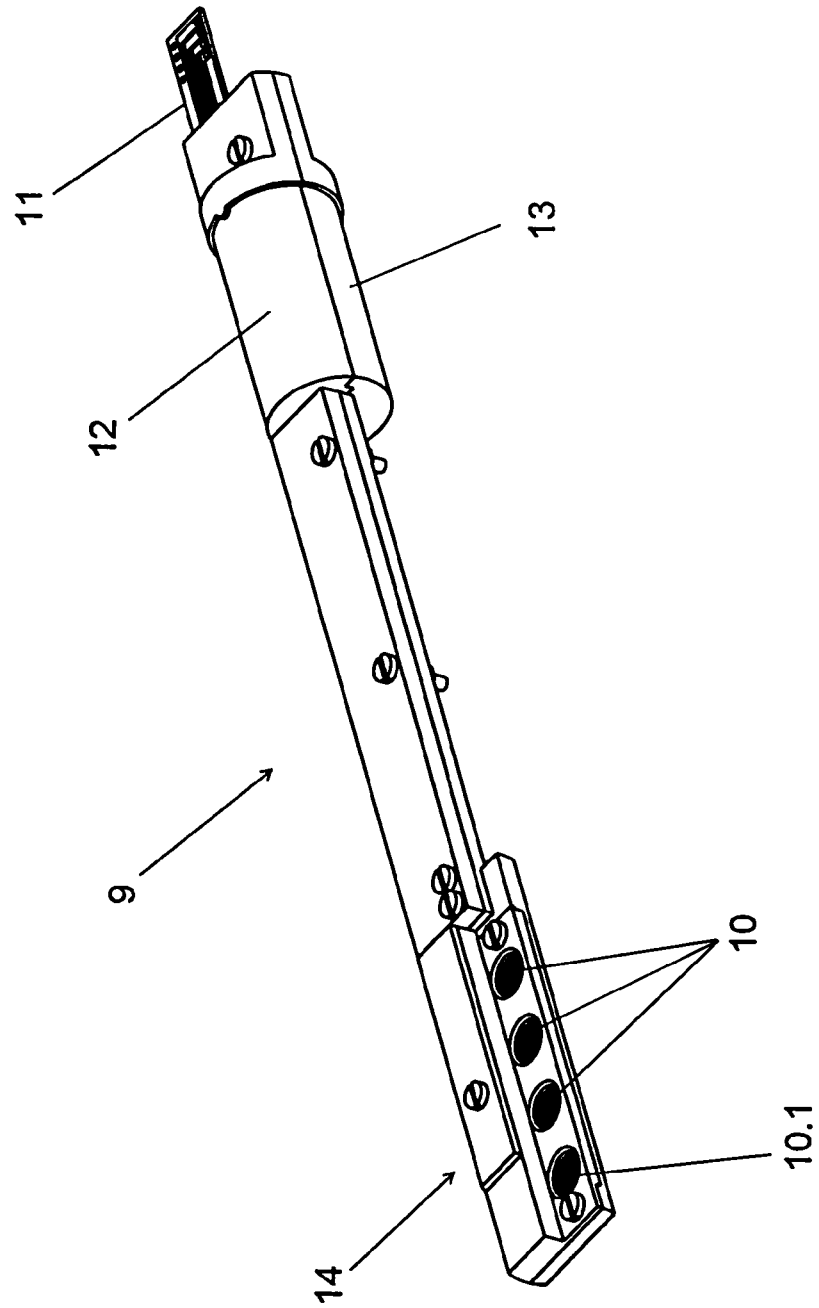


Fig. 2

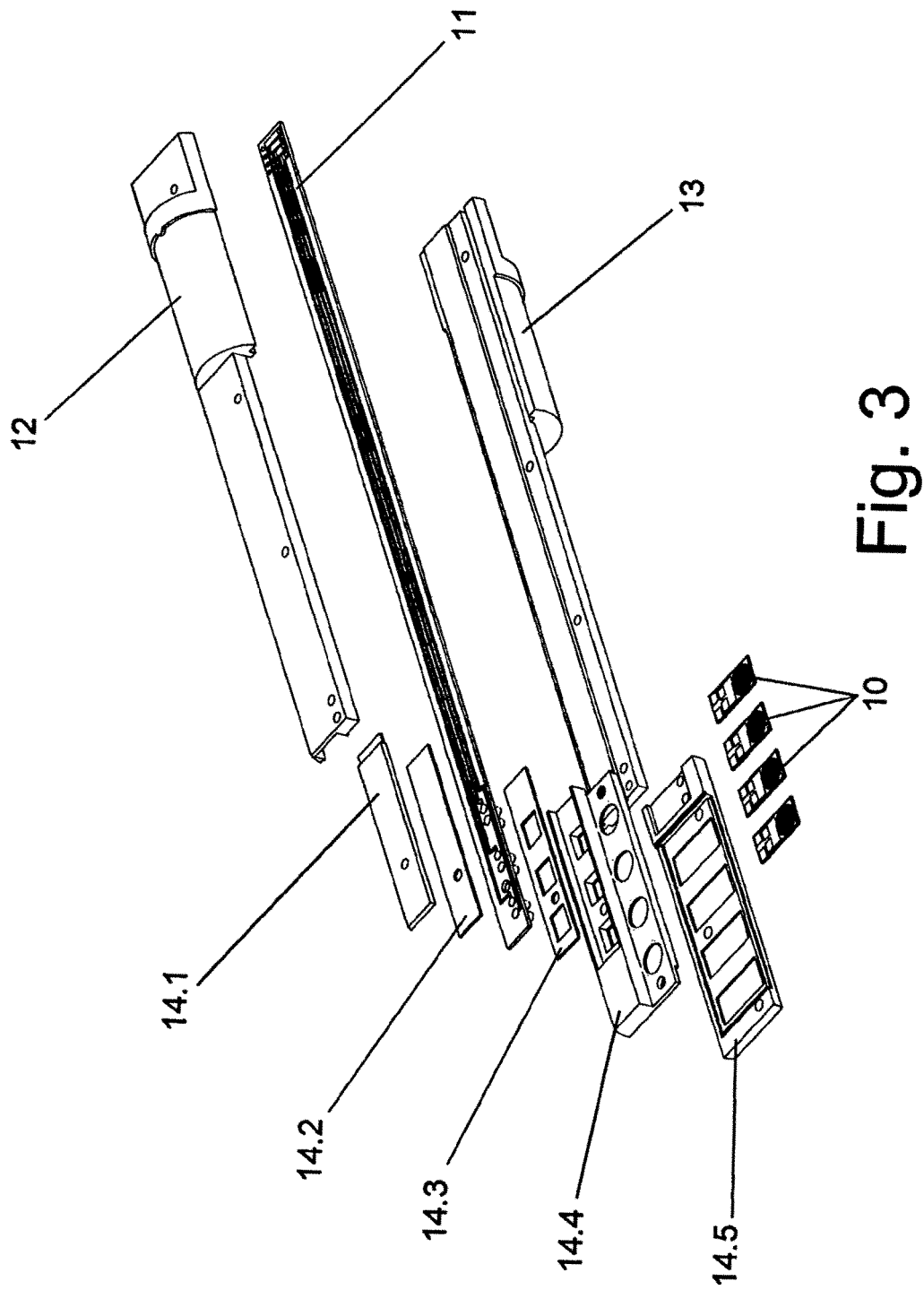


Fig. 3

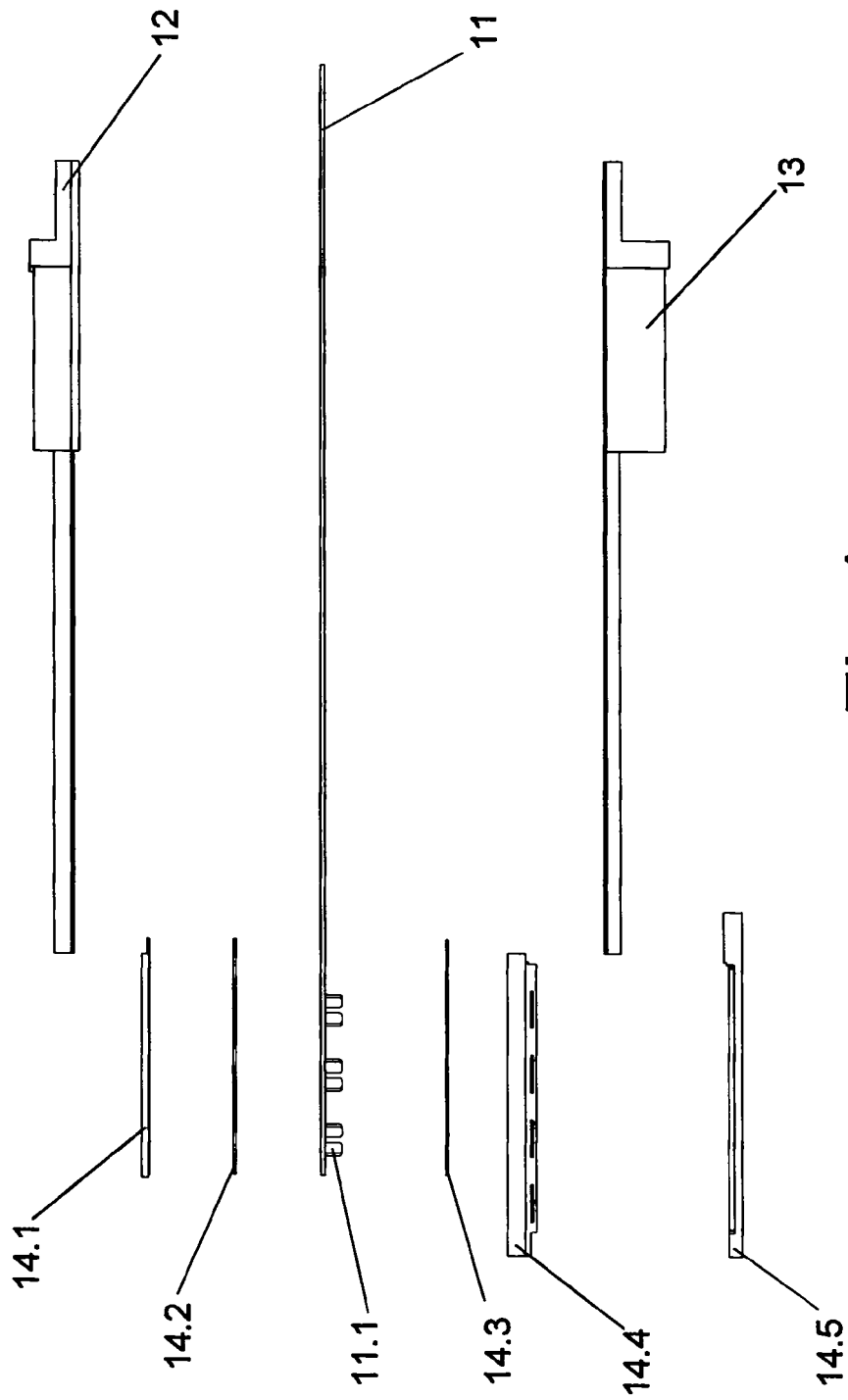


Fig. 4



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 340 134

⑫ Nº de solicitud: 201000454

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 09.04.2010

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑯ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2008102249 A1 (MCCORMICK MARK [CH]) 28.08.2008, página 1, líneas 5-9,16-2; página 9, línea 6 - página 13, línea 27; figuras 1-5.	1,3,5,6
Y		2,4,7
Y	WO 9927351 A1 (LOCKHEED MARTIN ENERGY RES COR; UNIV TENNESSEE RES CORP) 03.06.1999, página 1, líneas 24-27; página 5, línea 16 - página 6, línea 6; página 8, líneas 3-18; página 14, líneas 11-27; página 15, líneas 16-30; figura 21.	2,4,7
A	CN 101402917 A (THIRD AFFILIATED HOSPITAL OF T [CN]) 25.11.2008, resumen; figuras 1-3.	1,3
A	EP 0417571 A1 (HITACHI LTD [JP]) 20.03.1991, página 5, línea 22 - página 6, línea 27; página 10, líneas 10-15,43-65; página 12, líneas 11-20; página 13, líneas 21-28; figuras 1,2,6,16.	1,4-7
A	WO 2009104956 A1 (STICHTING WETSUS CT OF EXCELLE; MAYER MATEO JOZEF JACQUES) 27.08.2009, página 1, líneas 5-7; página 2, línea 33 - página 3, línea 6; página 4, líneas 11-15; página 6, línea 30 - página 7, línea 3; página 8, líneas 1-14; página 9, líneas 11-16; figura 1.	1
A	WO 9700832 A1 (BISASCO PTY LIMITED; GORONSZY MERVYN CHARLES) 09.01.1997, página 1, líneas 2-12; página 5, línea 19 - página 6, línea 1; página 7, línea 30 - página 8, línea 16; página 10, línea 35 - página 11, línea 4; página 27, líneas 16-24; figuras 1,2.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

12.05.2010

Examinador

Mª Celia Fernández

Página

1/6



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 340 134

⑫ Nº de solicitud: 201000454

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: **09.04.2010**

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ **Int. Cl.:** Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑯ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 1042932 U (INNOVACIONES Y DESARROLLOS MUR) 16.10.1999, columna 1, líneas 5-11,43-59; columna 2, líneas 2-57; columna 3, línea 29 - columna 4, línea 39.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

12.05.2010

Examinador

Mª Celia Fernández

Página

2/6

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

B01J 19/26 (2006.01)

B01J 19/32 (2006.01)

C12M 1/42 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B01J, C12M

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 12.05.2010

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1 - 7	SÍ
	Reivindicaciones		NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones		SÍ
	Reivindicaciones	1 - 7	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de **aplicación industrial**. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión:

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como ha sido publicada.

1. Documentos considerados:

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2008102249 A1	28-08-2008
D02	WO 9927351 A1	03-06-1999

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto de la invención es un reactor para el estudio y cultivo de biocapas.

La reivindicación 1 presenta las siguientes características técnicas: reactor para el estudio y cultivo de biocapas, del tipo que comprende un vaso (1), que se cierra por la parte superior con una tapa (2), provista de unas entradas (3) para fluidos y unos orificios (4), por donde se insertan unas barras (5), que incorporan unos discos (6), sobre los que se forman las biocapas, en los orificios (4) se insertan unos vástagos (9), que disponen de, al menos, un sensor (10) removible, sobre el que se forma la biocapa, estando relacionado dicho sensor (10) con una placa (11) de conexiones, para la medición, desde el exterior del reactor, de parámetros físicos de biocrecimiento de la biocapa que se forma sobre el sensor. (Las referencias en paréntesis corresponden al documento de solicitud).

El documento D01 se considera el más próximo del estado de la técnica al objeto de la reivindicación 1, y divulga un reactor para el estudio y cultivo de biocapas, del tipo que comprende un vaso (1), que se cierra por la parte superior con una tapa, provista de una entrada (8) para materia prima y un tubo a modo de eje central (7), donde se insertan unos brazos ó bandejas (5), que incorporan unos discos u orificios (11, 14), sobre los que se forman las biocapas, en los brazos se insertan unos vástagos (6), que disponen de, al menos, un sensor removible, sobre el que se forma la biocapa, realizándose una conexión al sensor, para la medición, desde el exterior del reactor, de parámetros físicos de biocrecimiento de la biocapa que se forma sobre el sensor. (Las referencias en paréntesis corresponden al documento D01).

(Ver documento D01, página 1, líneas 5-9; página 1, líneas 16-2; página 9, línea 6 - página 13, línea 27; figuras 1-5).

Las diferencias que presenta el documento D01 respecto a la solicitud, en cuanto a que en lugar de varios tubos verticales sólo hay un eje central que soporta varios brazos o bandejas radiales, y a que, por tanto, los vástagos no se insertan verticalmente en dichos tubos sino radialmente, se consideran meras opciones de diseño obvias para un experto en la materia. Por otra parte, el documento D01, a diferencia de la solicitud, no especifica que exista una placa de conexiones, aunque sí conexión, entendiéndose asimismo que se trata de una opción de diseño evidente para un experto en la materia. Por consiguiente, se considera que el objeto inventivo definido en la reivindicación independiente 1 no implica actividad inventiva (Art. 8 L11/86).

La reivindicación 2 expone que los vástagos (9) disponen un sensor (10.1) de referencia sin conexión eléctrica, aislado de la placa (11) de conexiones, para utilizar dicho sensor (10.1) de referencia como sensor de control del estudio de biocapas. (Las referencias en paréntesis corresponden al documento de solicitud).

El documento D01 divulga la presencia de un sensor, pero no las demás características técnicas expuestas en la reivindicación 2. No obstante, el documento D02 anticipa estas características al describir un sistema de respuesta por bioluminiscencia, que combina las condiciones de señal analógica, procesamiento de señal digital, y la transmisión sin cable a un detector de sensibilidad electro-óptica, es decir, el documento D02 describe un reactor que dispone de un sensor (biosensor) de referencia sin conexión eléctrica, aislado de la placa de conexiones, para utilizar dicho sensor de referencia como sensor de control del estudio de biocapas. Resultaría obvio para un experto en la materia aplicar estas características con su correspondiente efecto al reactor descrito en el documento D01, de modo que se obtenga el objeto inventivo de acuerdo con la reivindicación 2. Por lo tanto, el objeto de la reivindicación dependiente 2 carece de actividad inventiva (Art. 8 L11/86).

(Ver documento D02, página 1, líneas 24-27; página 5, línea 16 - página 6, línea 6; página 8, líneas 3-18; página 14, líneas 11-27; página 15, líneas 16-30; figura 21).

La reivindicación 3 expone que la placa (ref.11, solicitud) de conexiones dispone de unos pines (ref.11.1, solicitud) de contacto por presión, para conectar los sensores (ref.10, solicitud) sobre los que se forman las biocapas.

Hoja adicional

El documento D01 divulga la presencia de una rasqueta o espátula que hace conexión con la bandeja, así como de actuadores y sensores sobre los que se forman las biocapas. A diferencia de la solicitud, no se utilizan pines de contacto por presión para conectar los sensores, pero se considera que los medios utilizados constituyen un dispositivo equivalente, con el mismo efecto. Por lo tanto, el objeto descrito en la reivindicación dependiente 3 no tiene actividad inventiva (Art. 8 L11/86).

La reivindicación 4 añade que los sensores (ref.10, solicitud) en la zona sobre la que se forman las biocapas están formados por materiales tales como oro, plata o platino.

El documento D01 no divulga estas características. Sin embargo el documento D02 anticipa estas características, al describir combinaciones de los biosensores tales como recubrimiento con capa de oro o plata sobre cristal o con presencia de un electrodo con recubrimiento de platino. Un experto en la materia realizaría la combinación de características del documento D02 con su correspondiente efecto, con el reactor descrito en el documento D01, para obtener el objeto inventivo definido en la reivindicación 4. Por lo tanto, se considera que la reivindicación dependiente 4 no implica actividad inventiva (Art. 8 L11/86).

La reivindicación 5 expone que cada vástago (ref.9, solicitud) está constituido por dos semicuerpos (ref.12,13, solicitud) y en cuyo interior se alojan de manera estanca los pines (ref.11.1, solicitud) de contacto por presión de la placa (ref.11, solicitud) de conexiones y los sensores (ref.10, solicitud).

El documento D01 divulga la existencia de bandejas (ref.5, D01) en medio de las cuales se inserta el vástago que constituye el sensor (ref.6, D01) al que se realiza la conexión y en las cuales hace conexión por presión la rasqueta o espátula y se alojan los sensores. El documento D01, a diferencia de la solicitud no divulga que cada vástago esté constituido por dos semicuerpos, ni la presencia de pines de contacto por presión, sin embargo se considera que los medios que describe constituyen un dispositivos equivalentes con efecto similar. Por lo tanto, la reivindicación dependiente 5 no implica actividad inventiva (Art. 8 L11/86).

La reivindicación 6 expone que la parte frontal (14) del vástago (9) se constituye por una pieza (14.1) superior que cubre mediante una lámina (14.2), de material sellante orificada, por donde atraviesan los pines (11.1) de contacto por presión de la placa (11) de conexiones, encajando esta lámina (14.3) en una pieza (14.4) intermedia que posee unos orificios por donde asoman las partes de los sensores (10) sobre las que se forman las biocapas, cerrándose el conjunto por debajo por medio de una pieza (14.5) inferior que aloja de manera amovible a los sensores (10). (Las referencias en paréntesis corresponden al documento de solicitud).

El documento D01 describe la presencia de bandejas circulares (ref.5, D01), con orificios (ref.14a, D01) por donde asoman partes de los sensores (ref.6, D01) sobre las que se forman las biocapas, cerrándose el conjunto por debajo por medio de otra bandeja (ref.5, D01) que aloja de manera amovible a los sensores (ref.6, D01), realizándose contacto por presión mediante una rasqueta. Aunque el conjunto de medios descritos en el documento D01 difiere en numerosos aspectos ya citados del objeto definido en la solicitud, se considera que constituyen un dispositivo equivalente, con el mismo efecto. Por lo tanto, se considera que la reivindicación dependiente 6 no implica actividad inventiva (Art. 8 L11/86).

La reivindicación 7 añade que los dos semicuerpos (12,13) y la parte frontal (14) se constituyen por una única pieza fabricada de un material inyectable. (Las referencias en paréntesis corresponden al documento de solicitud).

El documento D01 no anticipa estas características. No obstante, el documento D02 describe que el biosensor y los medios de contacto pueden estar protegidos por una matriz de plástico, por ejemplo de plástico moldeado por inyección. Resultaría obvio para un experto en la materia combinar estas características del documento D02 con el reactor definido en el documento D01, para obtener el objeto inventivo descrito en la reivindicación 7. Por lo tanto, la reivindicación dependiente 7 no implica actividad inventiva (Art. 8 L11/86).