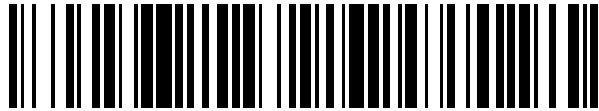


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 243**

21 Número de solicitud: 201000540

51 Int. Cl.:
A01K 61/00 (2006.01)
G01N 33/18 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación: **27.04.2010**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **15.11.2011**

Fecha de la concesión: **07.09.2012**

45 Fecha de anuncio de la concesión: **19.09.2012**

45 Fecha de publicación del folleto de la patente:
19.09.2012

73 Titular/es:
**UNIVERSIDAD DE CÁDIZ
OTRI-UNIV. DE CÁDIZ, BENITO PÉREZ GALDOS,
S/N
11002 CÁDIZ, ES**

72 Inventor/es:
**RAMOS GÓMEZ, JULIA;
DEL VALLS CASILLAS, TOMAS ANGEL;
MARTIN DIAZ, MARIA LAURA y
RAMOS MANZANO, JOSE**

74 Agente/Representante:
No consta

54 Título: **JAULA BENTÓNICA PARA ANÉLIDOS POLIQUETOS.**

57 Resumen:

Jaula bentónica para anélidos poliquetos.

Está ideada para el uso de estos organismos en estudios in situ de la calidad de sedimentos marinos y estuáricos y material de dragado expuestos a diferentes fuentes de contaminación de forma crónica (tráfico marítimo, efluentes de aguas residuales urbanas e industriales, aguas de escorrentía y de infiltración de explotaciones agrícolas y ganaderas, entre otras) o aguda.

Consiste en una estructura formada por un recipiente, dispuesto en posición horizontal cuyos extremos están sellados con dos mallas permeables superpuestas que permiten la libre circulación del agua y el sedimento a través del dispositivo, a la vez que impiden que los organismos abandonen el receptáculo y que sean depredados por otras especies.

La rigidez y resistencia del PVC permiten introducir y mantener el sedimento o material de dragado de estudio en el interior de la jaula posibilitando la exposición directa de los organismos al mismo.

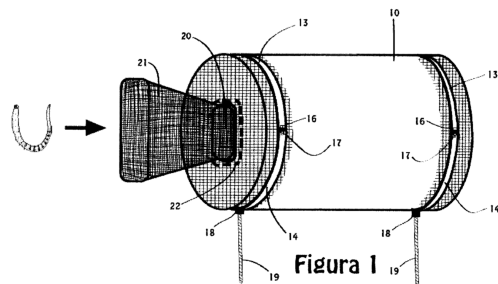


Figura 1

ES 2 368 243 B1

DESCRIPCIÓN

Jaula bentónica para anélidos poliquetos.

5 **Sector de la técnica**

La jaula bentónica para anélidos poliquetos está dirigida al estudio de la calidad (Ecotoxicología; Elaboración de guías de calidad) de sedimentos y material de dragado contaminado, mediante bioensayos *in situ* con especies de poliquetos.

10 Su diseño permite la exposición directa de los organismos al material contaminado e impide que éstos escapen o sean depredados por otras especies del entorno.

15 Este tipo de diseño de exposición *in situ* permite la evaluación de la toxicidad de sedimentos contaminados bajo condiciones naturales donde las variables físicas, química y biológicas pueden afectar a la biodisponibilidad de los contaminantes, suponiendo una ventaja significativa con respecto a los ensayos de toxicidad que se desarrollan en el laboratorio bajo condiciones controladas.

20 **Estado de la técnica**

Los sedimentos juegan un papel fundamental en el sistema marino. Son el hábitat de más del 90% de las especies encontradas en el océano y constituyen la base alimenticia de muchos organismos. Asimismo, tienen la capacidad de retener contaminantes procedentes de los continentes y la columna de agua. La relevancia ecológica de los sedimentos junto con su papel como almacén de contaminantes convierten los estudios de la calidad del sedimento en una buena herramienta para evaluar la calidad de los ecosistemas marinos. Este tipo de estudios son igualmente aplicables a los materiales de dragado, siendo una parte crucial en su gestión (Ramos-Gómez J, Martín-Díaz ML, DelValls TA. 2009. *Acute toxicity measured in the amphipod Ampelisca brevicornis after exposure to contaminated sediments from Spanish littoral. Ecotoxicology* 18(8):1068-76).

30 Los bioensayos de toxicidad en los que la biota bentónica se expone a sedimentos contaminados y material de dragado se consideran una herramienta apropiada para evaluar la calidad de los mismos (DelValls TA. 2007. *Diseño de modelos integrados de evaluación de la contaminación y sus efectos sobre los sistemas marinos y litorales y la salud humana. Ministerio de la Presidencia. Centro para la Prevención y Lucha contra la Contaminación Marítima y Litoral (CEPRECO)-Serie Investigación, Madrid*) y el estado de salud ambiental de los ecosistemas marinos.

35 Los diferentes bioensayos de toxicidad y las diferentes variables que se analizan a nivel de individuo, celular o/y molecular permiten no sólo determinar si los contaminantes se encuentran en la sección abiótica del ecosistema, sino que también permiten evaluar su biodisponibilidad y los efectos adversos reversibles o irreversibles que pueden producir en la biota. En definitiva, los bioensayos de toxicidad constituyen una herramienta primordial en la evaluación de la calidad ambiental de sedimento/material de dragado, así como una importante fuente de información en lo que se refiere al riesgo para el ecosistema y la salud humana que pueden suponer los contaminantes presentes en estas matrices.

45 Los bioensayos que más profusamente se han empleado para la evaluación de la calidad de sedimentos y material de dragado han sido de dos tipos: tests de laboratorio y tests centrados en el estudio de organismos nativos del área de estudio. Sin embargo, estas metodologías cuentan con una serie de inconvenientes. Por un lado, los tests de laboratorio se desarrollan bajo condiciones físico-químicas estrictamente controladas, por lo que los resultados que ofrecen no permiten hacer predicciones fiables de los efectos potenciales que pueden ocurrir en campo, donde la variabilidad es muy elevada. Por otro lado, los estudios centrados en el análisis de organismos nativos pueden llevar a conclusiones erróneas si dichos organismos han desarrollado adaptaciones al medio o si las operaciones de dragado han alterado tanto el sistema que han impedido el desarrollo de poblaciones nativas. Evitando estas desventajas, en los últimos años ha comenzado a desarrollarse una nueva metodología: el uso de organismos no nativos estabulados. Estos bioensayos, además, actúan como vía de integración de los resultados que pueden obtenerse a través de tests de laboratorio y tests de campo (Martín-Díaz ML, Blasco J, Sales D, DelValls A. 2004. *Biomarkers as tools to assess sediment quality. Laboratory and fields surveys. Trends Analyt Chem* 23 (10-11): 807-818).

55 Los poliquetos son un grupo clave dentro de las comunidades bentónicas de sedimentos costeros y estuáricos y representan una proporción importante de la biomasa total de los invertebrados en estos sistemas (Casado-Martínez MC, Smith BD, DelValls TA, Luoma SN, Rainbow PS (2009). *Biodynamic modelling and the prediction of accumulated trace metal concentrations in the polychaete Arenicola marina. Environ Pollut* 157 (10): 2743-2750). Son la fuente de alimento de muchos depredadores, por lo que actúan como puerta de entrada de contaminantes en la cadena trófica. Además, los poliquetos presentan una elevada tolerancia a una gran variedad de tóxicos, lo que los convierte en los invertebrados más abundantes en zonas contaminadas (Sandrini JZ, Lima JV, Regoli F, Fattorini D, Notti A, Marins LF, Monserrat JM. 2008. *Antioxidant responses in the nereid Laeonereis acuta (Annelida, Polychaeta) alter cadmium exposure. Ecotoxicol Environ Saf* 70 (1): 115-120). Estas características hacen de este grupo taxonómico un buen indicador de la calidad de los sistemas bentónicos y su uso en la monitorización de la contaminación está ampliamente extendido (Sandrini JZ, Lima JV, Regoli F, Fattorini D, Notti A, Marins LF, Monserrat JM (2008). *Antioxidant responses in the nereid Laeonereis acuta (Annelida, Polychaeta) after cadmium exposure. Ecotoxicol Environ Saf* 70 (1): 115-120).

No obstante, el uso de poliquetos estabulados *in situ* es una herramienta aún por explorar. Dada la importancia y la validez hartamente probada de estos organismos como indicadores así como las ventajas de este tipo de ensayos, el uso de jaulas bentónicas para poliquetos puede proporcionar nueva información un nuevo enfoque en la evaluación del riesgo que sedimentos contaminados y material de dragado pueden tener sobre la biota.

5

Explicación de la invención

La jaula bentónica que se presenta está diseñada para el uso exclusivo de especies de anélidos poliquetos como bioindicadores de la calidad de sedimentos marinos y material de dragado en bioensayos *in situ*, permitiendo la exposición directa de los organismos al material de estudio y a las condiciones naturales del entorno. Este tipo de bioensayos hará posible una mejor comprensión de los procesos de toxicidad que el material contaminado desencadena en los poliquetos en condiciones naturales y permitirá realizar predicciones más exactas de los efectos potenciales que la contaminación de sedimentos y material de dragado provoca en la biota de los sistemas costeros, desde los poliquetos a niveles superiores de la cadena trófica.

15

El uso de organismos poliquetos en estudios de toxicidad es una práctica profusamente extendida debido a las ventajas que estos organismos presentan: son fáciles de identificar, abundantes, tienen una vida relativamente larga, están disponibles gran parte del año, son resistentes a la manipulación durante los bioensayos, toleran variaciones de parámetros físico-químicos como la salinidad y son sensibles a la contaminación, a la que responden, por ejemplo, acumulando sustancias potencialmente tóxicas (metales y compuestos orgánicos) y activando el metabolismo antioxidativo y de detoxificación (biomarcadores).

20

Sin embargo, la aplicación de estos organismos en bioensayos *in situ* es un campo que no ha sido explorado hasta la fecha, y que, no obstante, puede aportar nueva y valiosa información a cerca de las respuestas de los poliquetos frente a la contaminación de sedimentos y material de dragado bajo condiciones naturales, mejorando ostensiblemente el conocimiento y la relevancia de estos organismos como bioindicadores ambientales.

25

Si bien en la actualidad existen dispositivos bentónicos para la monitorización de la calidad de sistemas acuáticos, éstos están dirigidos al estudio de la contaminación del agua, no del sedimento, y su diseño no contempla la posibilidad del uso de poliquetos, sino que está enfocado a especies natatorias y de mayor tamaño o de escasa flexibilidad, ya que no tiene en cuenta la capacidad que poseen algunos poliquetos de extender su cuerpo reduciendo con ello su diámetro, lo que le permite escapar por orificios mucho más estrechos que su cuerpo en estado normal.

30

La jaula que presentamos tiene una finalidad específica y su diseño cubre los requerimientos concretos que el uso de especies de poliquetos exige. Permite la exposición directa de los organismos al sedimento y/o al material de dragado bajo condiciones naturales permaneciendo éstos confinados sin posibilidad de escapatoria, de manera que la exposición continuada quede asegurada y pueda llevarse a cabo un seguimiento de los individuos estabulados durante todo el bioensayo y la toma de muestras periódica.

35

La estructura de la jaula la hace resistente al peso del sedimento, su tamaño permite una fácil manipulación así como su uso en sistemas costeros diversos, desde zonas profundas a estuarios someros.

40

Su sencillez, por otra parte, convierte la jaula bentónica para anélidos poliquetos en un dispositivo de fácil reproducibilidad.

45

Descripción de las ilustraciones

Para una mejor comprensión de la invención, se presentan a continuación ilustraciones de la misma y de sus elementos constituyentes.

50

Figura 1. Vista en perspectiva de la jaula bentónica para anélidos poliquetos.

- 10.- Tubo cilíndrico, que constituye la estructura rígida de la jaula.
- 13.- Abrazaderas superiores metálicas para sujetar las mallas permeables.
- 14.- Abrazaderas inferiores metálicas para sujetar las mallas permeables.
- 16 y 17.- Tornillo y tuerca para sujeción de abrazaderas superior e inferior.
- 18.- Orificio roscado en la abrazadera inferior.
- 19.- Barra roscada para sujetar la jaula sobre el sedimento.
- 20.- Orificio de entrada a la jaula.
- 21.- Malla que circunda la entrada de la jaula.
- 22.- Unión de la malla (21) con malla exterior (11).

55

60

65

Figura 2. Elementos que componen la jaula bentónica y su ensamblaje.

- 10.- Tubo cilíndrico, que constituye la estructura rígida de la jaula.
- 5 11.- Malla exterior que ejerce una función protectora respecto a la malla (12).
- 12.- Malla interior que evita que los organismos escapen.
- 10 13.- Abrazaderas superiores metálicas para sujetar las mallas permeables.
- 14.- Abrazaderas inferiores metálicas para sujetar las mallas permeables.
- 15.- Oficios en las abrazaderas para la unión de las abrazaderas superiores e inferiores.
- 15 16 y 17.- Tornillo y tuerca para sujeción de abrazaderas superior e inferior.
- 18.- Orificio roscado en la abrazadera inferior.
- 20 19.- Barra roscada para sujetar la jaula sobre el sedimento.

Figura 3. Acceso de la jaula bentónica y dispositivo de cierre.

- 25 13.- Abrazaderas superiores metálicas para sujetar las mallas permeables.
- 16 y 17.- Tornillo y tuerca para sujeción de abrazaderas superior e inferior.
- 20.- Orificio de entrada a la jaula.
- 30 21.- Malla que circunda la entrada de la jaula.
- 22.- Unión de la malla (21) con malla exterior (11).
- 35 23.- Brida para el bloqueo de la salida de la jaula.

Modo de realización de la invención

El montaje de la jaula bentónica para anélidos poliquetos (Figura 1) puede observarse en la Figura 2. La jaula consta de un recipiente, que puede ser de tipo cilíndrico de PVC (10) de 30 cm de diámetro y una altura que puede variar entre 30 y 40 cm para mayor funcionalidad. Cada base del cilindro está sellada con dos mallas permeables superpuestas. La malla exterior (11), que ejerce una función protectora respecto a la otra malla, es de 5 mm de luz. La malla interior (12), que evita que los organismos escapen, tiene 1 mm de luz. Ambas mallas están sujetas a las bases del tubo de PVC mediante 2 abrazaderas metálicas (13, 14), las cuales se unen entre sí a través de los orificios que presentan en cada extremo (15) introduciendo un tornillo (16) asegurado con una tuerca (17). La abrazadera inferior (14) cuenta con un orificio de tuerca (18) de 5 mm de diámetro al que se atornilla una barra de rosca (19) de 20 cm de longitud. Estas barras se clavan en el sedimento ejerciendo de ancla, asegurando la jaula en su posición mientras dure el bioensayo *in situ*.

El dispositivo de apertura de la jaula puede observarse en la Figura 3. La puerta de la jaula se establece practicando un orificio (20) de aproximadamente 10x10 cm en las mallas de una de las bases del cilindro, por el que se introducirá el sedimento y los organismos y se extraerán las muestras biológicas durante el bioensayo. El perímetro del orificio se circunda con una malla (21) de 1 mm de luz, la cual se une a las anteriores bien con hilo de tanza o bien con bridas de plástico (22). La malla (21) bloquea la salida una vez se anuda con ayuda de una o varias bridas (23). Este sistema de cierre facilita y agiliza la toma de muestras durante el transcurso del bioensayo.

REIVINDICACIONES

5 1. Jaula bentónica para anélidos poliquetos, que comprende estructura formada por un recipiente, cuyos extremos
están sellados con dos mallas permeables superpuestas que permiten la libre circulación del agua y el sedimento a
través del dispositivo, a la vez que impiden que los organismos abandonen el receptáculo y que sean depredados
por otras especies, sujetas a los extremos del recipiente mediante abrazaderas, divididas en dos partes, superior e
inferior unidas por tornillo y tuerca, conteniendo las abrazaderas inferiores una rosca interior en las que se enroscan
verticalmente dos vástagos roscados, cuya misión es mantener fija la jaula en posición horizontal sobre el fondo
10 marino.

2. Jaula bentónica para anélidos poliquetos, según reivindicación 1, **caracterizada** porque la malla exterior de los
extremos del cilindro ejerce una función protectora respecto a la malla interior, cuya misión es la de evitar que los
organismos escapen.

15 3. Jaula bentónica para anélidos poliquetos, según reivindicaciones 1 y 2, **caracterizada** porque la introducción
de los organismos en la jaula se realiza a través de un orificio practicado en las dos mallas de una de las bases del
cilindro, cuyo perímetro se circunda con otra malla, que se une a éstas formando una manga cilíndrica, pudiendo ser
dicha unión cosida o de cualquier otra naturaleza, y cuyo cierre puede practicarse mediante una o varias bridas.

20 4. Uso de la Jaula bentónica para anélidos poliquetos, para la evaluación *in situ* de la toxicidad de sedimentos conta-
minados, permitiendo la exposición directa y prolongada de los organismos al material contaminado bajo condiciones
naturales donde las variables físicas, químicas y biológicas pueden afectar a la biodisponibilidad de los contaminantes.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

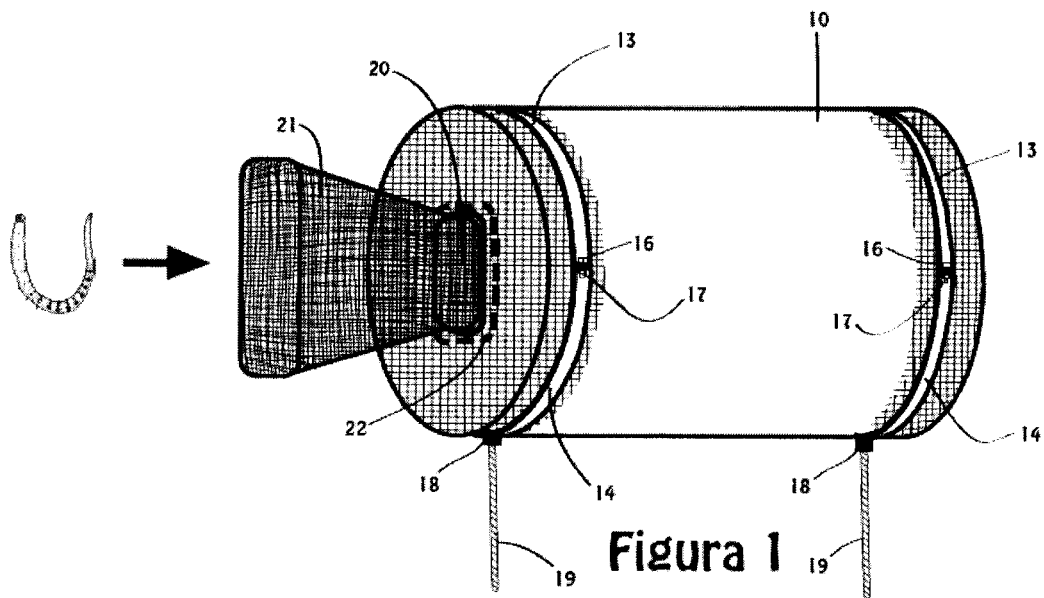


Figura 1

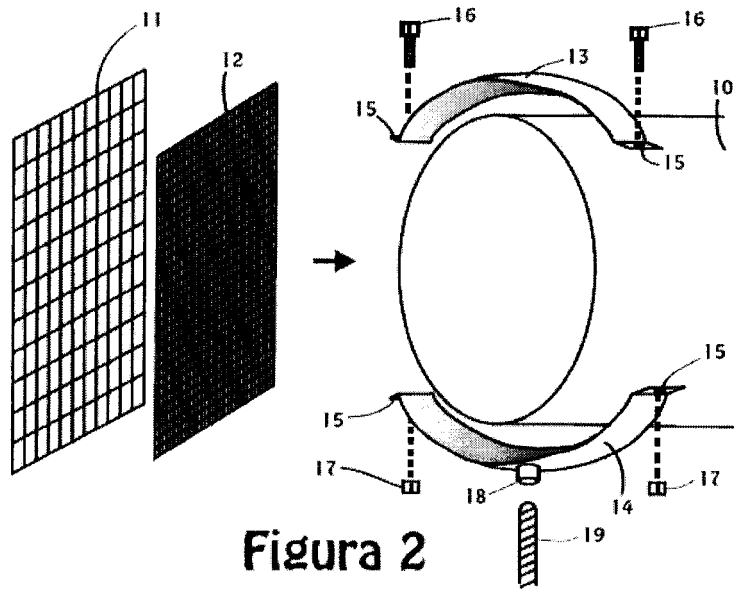
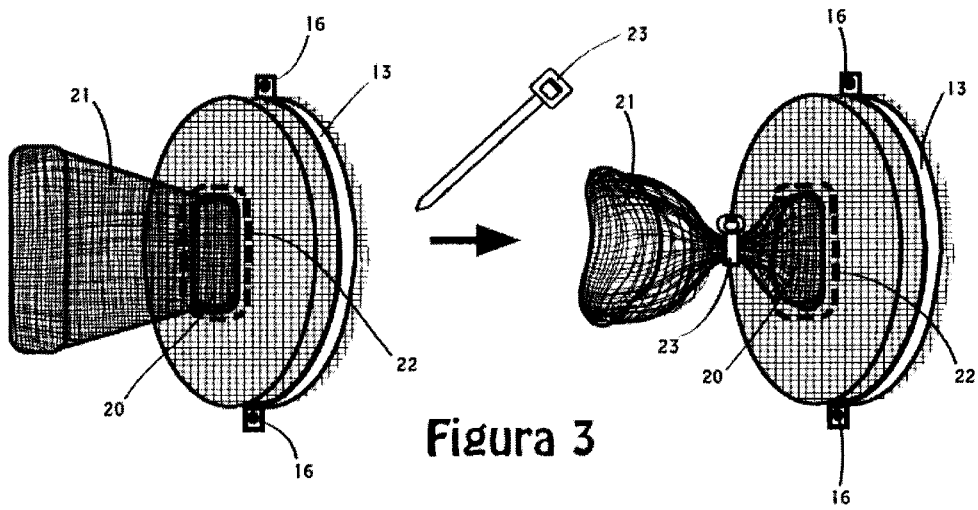


Figura 2





OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201000540

②② Fecha de presentación de la solicitud: 27.04.2010

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **A01K61/00** (2006.01)
G01N33/18 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	DE 19848230 A1 (GERHARDT ALMUT) 27.04.2000, figura 1; columna 1, líneas 1-5,65 – columna 2, línea 19.	1,4
A	CN 2344981 Y (FU ENBO) 27.10.1999, Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE [en línea] [recuperado el 03.06.2011], resumen; figura.	1,3
A	US 6267079 B1 (EBY) 31.07.2001, figura; columna 1, líneas 23-31; columna 3, líneas 17-51; columna 4, línea 56 – columna 5, líneas 11,56-66.	1,2,4
A	US 2620588 A (CRITSER) 09.12.1952, todo el documento.	1
A	US 4164199 A (TERECO CORPORATION) 14.08.1979, todo el documento.	1
A	US 2005198892 A1 (LIN) 15.09.2005, todo el documento.	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
22.06.2011

Examinador
A. Polo Diez

Página
1/4

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

A01K, G01N

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

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 22.06.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-4	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-4	SI
	Reivindicaciones	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 se publica.

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	DE 19848230 A1 (GERHARDT ALMUT)	27.04.2000
D02	CN 2344981 Y (FU ENBO)	27.10.1999
D03	US 6267079 B1 (EBY)	31.07.2001
D04	US 2620588 A (CRITSER)	09.12.1952
D05	US 4164199 A (TERECO CORPORATION)	14.08.1979
D06	US2005198892 A1 (LIN)	15.09.2005

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

La invención se refiere a una jaula bentónica para poliquetos que comprende un recipiente, dos mallas permeables superpuestas en los extremos del recipiente sujetas mediante abrazaderas superiores e inferiores que se unen mediante tornillo y tuerca. La parte inferior de la abrazadera tiene 2 vástagos enroscados para mantener fija la jaula al fondo marino (reivindicaciones 1-3).

También es objeto de la invención el uso de dicha jaula para la evaluación in situ de la toxicidad de los sedimentos (reivindicación 4)

Los documentos citados en el informe sobre el estado de la técnica describen distintos recipientes para animales bentónicos:

En la figura 1 del documento D1 se puede ver una cámara cilíndrica para introducir animales bentónicos que sirven como bioindicadores del agua (figura 1; columna 1, líneas 1-5, línea 65-columna 2, línea 19). El recipiente que muestra el documento D1, es muy parecido al de la invención, ya que dispone de una malla en cada extremo del cilindro que permite la entrada y salida de agua y evita la de los animales bioindicadores y sus predadores, y un sistema de unión de cada malla a la cámara. Las diferencias de la cámara del documento D1 con la jaula de la primera reivindicación de la solicitud es que la cámara no tiene un sistema de anclaje al fondo, no tiene una doble malla y el sistema de unión de las mallas no es el mismo.

El documento D2 es una jaula para el cultivo de peces sobre el fondo que dispone de un sistema de anclaje mediante pesos y una manga cilíndrica para la introducción de los animales (figura y resumen)

El documento D3 describe una jaula bentónica para peces cuya entrada está dotada de doble malla y que dispone de un peso para anclarla al fondo. La jaula sirve para el estudio de los efectos de los contaminantes sobre el crecimiento de los peces (figura, columna 1, líneas 22-31; columna 3, líneas 17-51; columna 4, línea 63-columna 5, línea 11; columna 5, línea 57-67).

El documento D4 se refiere a un receptáculo cilíndrico para mantener el cebo vivo sin que se escape, en que la unión de las tapas por donde se introducen los animales con la malla que impide su salida se realiza mediante unas abrazaderas (figuras)

El documento D5 trata de un receptáculo con varios compartimentos para el estudio in situ del efecto de contaminantes sobre diversos animales bentónicos (figuras)

Por último, el documento D6 describe una trampa cilíndrica para toda clase de animales acuáticos que se sitúa sobre el sedimento, con entradas en ambos extremos para la entrada de los animales.

Ninguno de los documentos del estado de la técnica describe una jaula igual a la de la invención, por lo que las reivindicaciones 1 a 4 de la solicitud cumplen el requisito de novedad según el art. 6.1 de la ley de patentes. Además, no sería obvio para un experto en la materia combinar las características de los documentos citados y llegar a la invención que se revela en las reivindicaciones 1 a 4, por lo que se considera que dichas reivindicaciones tienen actividad inventiva en el sentido del art. 8.1 de la ley de patentes.