

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la
Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
18 de abril de 2019 (18.04.2019)

WIPO | PCT

(10) Número de publicación internacional
WO 2019/073097 A1

(51) Clasificación internacional de patentes:

E04G 9/02 (2006.01) *E04C 5/07* (2006.01)
E04B 1/16 (2006.01) *E02B 3/12* (2006.01)

(72) Inventores: **GARCÍA SANTOS, Alfonso**; Ramiro de Maeztu, 7, 28040 Madrid (ES). **MALPARTIDA VÁZQUEZ, Elena**; Ramiro de Maeztu, 7, 28040 Madrid (ES).

(21) Número de la solicitud internacional:

PCT/ES2018/070625

(74) Mandatario: **UNGRÍA LÓPEZ, Javier**; Avda. Ramón y Cajal, 78, 28043 Madrid (ES).

(22) Fecha de presentación internacional:

27 de septiembre de 2018 (27.09.2018)

(81) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,

(25) Idioma de presentación:

español

(26) Idioma de publicación:

español

(30) Datos relativos a la prioridad:

P201731191 10 de octubre de 2017 (10.10.2017) ES

(71) Solicitante: **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID** [ES/ES]; Ramiro de Maeztu, 7, 28040 Madrid (ES).

(54) Title: FLEXIBLE REINFORCEMENT-FORMWORK SYSTEM FOR PRODUCING CONCRETE ELEMENTS

(54) Título: SISTEMA DE ENCOFRADO-ARMADO FLEXIBLE PARA EJECUCIÓN DE ELEMENTOS DE HORMIGÓN

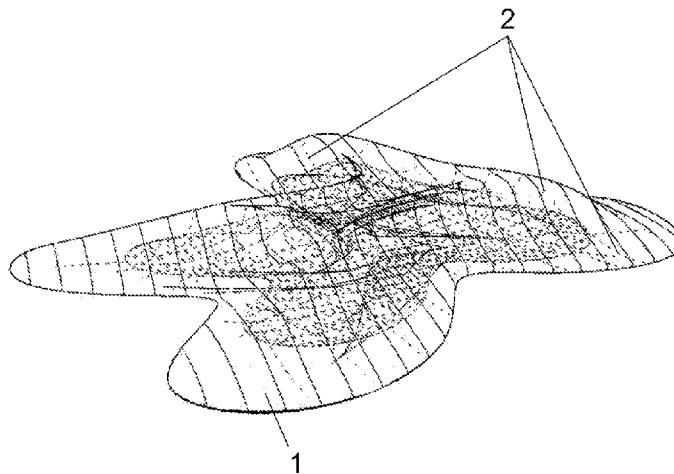


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a flexible reinforcement-formwork system for producing concrete elements, which comprises a flexible, rigid or mixed container element (1) configured to hold concrete during the steps of pouring and setting, and a plurality of flexible reinforcements (2) joined to the container element (1) by means of a plurality of joining points (3), wherein the plurality of flexible reinforcements (2) are configured to be situated, during the steps of pouring and setting of the concrete, in a position inside the concrete element, which contributes to providing tractive resistance to the concrete element once the concrete has set, and wherein the plurality of flexible reinforcements (2) are joined together, forming a network of flexible reinforcements.

(57) Resumen: Sistema de encofrado-armado flexible para ejecución de elementos de hormigón que comprende un elemento contenedor (1) de carácter flexible, rígido o mixto configurado para retener hormigón durante las fases de vertido y fraguado, una pluralidad de armados flexibles (2) unidos al elemento contenedor (1) a través de una pluralidad de puntos de unión (3), donde la pluralidad de armados

[Continúa en la página siguiente]

TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

- *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*
- *antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))*

flexibles (2) están configurados para, durante las fases de vertido y fraguado del hormigón, situarse en una posición en el interior del elemento de hormigón, que contribuya a proporcionar resistencia tracción al elemento de hormigón una vez el hormigón ha fraguado, y donde la pluralidad de armados flexibles (2) están unidos entre sí formando una red de armados flexibles.

SISTEMA DE ENCOFRADO-ARMADO FLEXIBLE PARA EJECUCIÓN DE ELEMENTOS DE HORMIGÓN

DESCRIPCIÓN

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

El objeto de la invención es un sistema de encofrado-armado flexible para ejecución de elementos de hormigón, que combina la versatilidad de los armados flexibles con su posicionamiento preciso mediante la unión al encofrado flexible, rígido o mixto. El sistema de encofrado-armado flexible para ejecución de elementos de hormigón se encuadra en el sector técnico de sistemas de construcción, más concretamente de sistemas de encofrado de elementos de hormigón.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La historia de la construcción del hormigón presenta obras de distinto carácter formal sin embargo la necesidad de moldes para dar forma al hormigón y la construcción de estos moldes con elementos rígidos limita las capacidades del hormigón por lo que finalmente su uso más generalizado es en la construcción de geometrías cartesianas.

20

La construcción de formas curvas y en apariencia flexible con elementos rígidos conlleva una gran dificultad, trabajo laborioso y elevados costes económicos y temporales.

En el panorama arquitectónico existen gran variedad de formas en la construcción de hormigón a las que los sistemas de encofrado tradicional no consiguen dar una respuesta adecuada.

La utilización de encofrados tradicionales nos presenta el hormigón como un elemento rígido y cuadriculado, desaprovechan su potencial formal, flexibilidad, capacidad de adaptación y expresividad. Dado que el hormigón refleja las cualidades del material que se utiliza en su encofrado el uso de materiales flexibles permitirá, además de utilizar la cualidad resistente del hormigón, aprovechar su carácter moldeable y sacar máximo rendimiento a sus posibilidades creativas y de expresividad.

35 La armadura del hormigón es otro de los elementos que limitan su libertad formal. La

necesidad de armadura en el hormigón para alcanzar una resistencia suficiente a tracción dificulta la construcción de formas complejas. Esta dificultad tiene su origen de nuevo en que tradicionalmente se utilizan elementos de armado rígido, tradicionalmente de acero.

- 5 Respecto al armado han aparecido nuevos tipo de refuerzos plásticos, a base de fibras de vidrio o de carbono, pero no resuelven el problema debido a la imposibilidad de posicionarlas en lugar adecuado que permita un comportamiento eficaz y de ese modo alcanzar los mismos niveles de resistencia a tracción que los hormigones que utilizan un armado rígido.

10

DESCRIPCION DE LA INVENCION

- La invención que se describe divulga un sistema de encofrado-armado flexible para ejecución de elementos de hormigón que comprende un elemento contenedor de carácter flexible, rígido o mixto configurado para retener hormigón durante las fases de vertido y
15 fraguado, una pluralidad de armados flexibles unidos al elemento contenedor a través de una pluralidad de puntos de unión, donde la pluralidad de armados flexibles están configurados para, durante una fase de vertido del hormigón y una fase de fraguado, situarse en una posición en el interior del elemento de hormigón, que contribuye a proporcionar resistencia tracción al elemento de hormigón una vez el hormigón ha fraguado.

20

En el sistema de encofrado-armado flexible para ejecución de elementos de hormigón objeto de la invención la pluralidad de armados flexibles están unidos entre sí formando una red de armados flexibles.

- 25 En el sistema de encofrado-armado flexible para ejecución de elementos de hormigón las uniones entre el elemento contenedor y la pluralidad de armados flexibles son con un sistema a elegir entre costura, termo-sellado, adhesivo o medios mecánicos.

- El elemento contenedor del sistema de encofrado-armado flexible para ejecución de
30 elementos de hormigón objeto de la invención comprende aberturas que permiten realizar el vertido del hormigón.

- El elemento contenedor del sistema de encofrado-armado flexible para ejecución de elementos de hormigón objeto de la invención se diseña mediante métodos de cálculo o
35 patronaje de membranas de arquitectura neumática.

En la realización preferente del sistema de encofrado-armado flexible para ejecución de elementos de hormigón objeto de la invención el elemento contenedor está fabricado con una de las siguientes opciones:

- 5 - una membrana flexible a base tejido de poliolefinas,
 - una membrana flexible a base de láminas de polietileno impermeables.

El sistema de encofrado-armado flexible para ejecución de elementos de hormigón objeto de la invención comprende medios auxiliares para sustentar el elemento contenedor.

10

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

15

Figura 1.- Muestra una vista del elemento contenedor patronado antes de realizar el vertido del hormigón con los armados flexibles de su interior representados en línea de puntos.

20

Figura 2.- Muestra una vista del elemento contenedor una vez finalizado el proceso de vertido del hormigón, con los armados flexibles que se encuentran en su interior representados en línea de puntos.

25

Figura 3.- Muestra el elemento de hormigón endurecido sin retirar el elemento contenedor, mostrando las líneas de la figura las costuras del elemento contenedor.

30

Figura 4.- Muestra una vista de la pieza de hormigón una vez ha endurecido con la membrana retirada y con los armados en su interior en la posición calculada, donde los armados flexibles de su interior se han representado en línea de puntos y una parte de la pieza de hormigón eliminada mostrando los armados flexibles.

Figura 5.- Muestra una pluralidad de armados tipo de fibra de carbono para una viga.

35

Figura 6.- Muestra una propuesta de elemento de unión entre armado flexible y elemento contenedor de hormigón.

Figura 7.- Muestra la pluralidad de armados flexibles de la figura 4 en el interior de un elemento contenedor de carácter rígido.

5 REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

La siguiente invención consiste en un sistema que aúna encofrado y armado para hormigón, que permite tanto realizar elementos de hormigón de formas complejas como realizar el posicionamiento preciso de armados en el interior del elemento de hormigón cuya forma exterior también es proporcionada por el sistema objeto de la invención, concretamente por un elemento contenedor.

El sistema objeto de la invención consta de un elemento contenedor (1) configurado para sostener el hormigón durante las fases de vertido y fraguado del mismo y una pluralidad de armados flexibles (2), estando la pluralidad de armados flexibles (2) unida al elemento contenedor (1) a través de una pluralidad de puntos de unión (3).

Los armados flexibles (2) están unidos entre sí formando una red de armados flexibles (2), que se fija al elemento contenedor (1).

El elemento contenedor (1) del sistema objeto de la invención puede ser de membrana, rígido o mixto, además el sistema objeto de la invención permite, una vez fraguado el hormigón vertido sobre el elemento contenedor (1), retirar dicho elemento contenedor (1) mientras que los armados flexibles (2) quedan retenidos en el interior del hormigón en la posición calculada.

El elemento contenedor (1) está diseñado a medida para proporcionar la forma final del elemento de hormigón que se quiere construir. En el diseño a medida se tiene que realizar un control de la superficie del elemento contenedor (1) tal que permita precisar los puntos de unión (3) de los armados flexibles (2), ya sean puntuales o lineales, de manera que sea posible controlar la posición final de los citados armados flexibles (2) dentro del elemento de hormigón fraguado.

El sistema de encofrado-armado flexible objeto de la invención, en una realización alternativa está sustentado por medios auxiliares.

Para el diseño del elemento contenedor (1) se utilizan métodos de cálculo o patronaje de membranas de arquitectura neumática que garantizan una adecuada relación entre la posición de los armados flexibles (2) en el interior del elemento de hormigón construido, y la forma final de dicho elemento de hormigón construido.

5

Para el control de la posición de los armados flexibles (2) es necesario realizar una modelización previa del elemento contenedor (1), para establecer el punto de unión entre el elemento contenedor (1) y los armados flexibles (2) en el punto óptimo, de modo que una vez vertido el hormigón, la posición del armado flexibles (2) y la forma final del elemento de hormigón son las deseadas.

10

Las uniones entre el elemento contenedor (1) y la pluralidad de armados flexibles (2) son con un sistema a elegir entre costura, termo-sellado, adhesivo o medios mecánicos.

15

La superficie del elemento de hormigón fabricado puede ser rematada con morteros que oculten la marcas de las uniones entre la pluralidad de armados flexibles, aunque dado que la pluralidad de armados flexibles no es de acero, no existe el riesgo de oxidación de la pluralidad de armados flexibles.

20

El objeto de la presente invención propone un sistema de encofrado que además de ser capaz de contener y moldear el hormigón, sirve de sustento y soporte de elementos de refuerzo no rígidos para el hormigón de modo que permita el control de la posición de dichos refuerzos en el interior del elemento con la forma final.

25

Este sistema puede ser utilizado para la construcción de elementos in situ o prefabricados, y para elementos tanto estructurales como para cerramientos, mobiliarios u obras decorativas.

El sistema de encofrado-armado propuesto resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática previamente expuesta, permitiendo la construcción en hormigón de formas complejas con una gran simplicidad constructiva.

30

El elemento contenedor (1) se realiza preferentemente con una membrana flexible (Figuras 1, 2, 3 y 4) a base tejido de poliolefinas, si ha de ser permeable, o a base de láminas de polietileno impermeables, si alguna de las caras queda al aire y permite una evaporación suficiente. La utilización de este tipo de materiales para la membrana permite prescindir del

35

uso de líquidos desencofrantes porque no se adhieren al hormigón. Como armado flexible (2) se utiliza preferentemente tejido a base de fibra de carbono.

5 Una vez realizado el cálculo estructural del elemento de hormigón que se quiere construir, se definen los puntos de unión (3) entre la pluralidad de armados flexibles (2) y el elemento contenedor (1) y se realiza el patronaje del elemento contenedor (1).

10 En función del tamaño, la geometría del elemento a construir y las características del hormigón a emplear, el elemento contenedor (1) comprende aberturas o huecos que permiten realizar el vertido del hormigón.

El sistema de encofrado-armado objeto de la invención permite construir todo tipo de formas y elementos de hormigón, por ejemplo estructurales, de fachada, prefabricados o in situ.

15 La invención no debe verse limitada a las formas de realización descritas en este documento. Expertos en la materia pueden desarrollar otras realizaciones a la vista de la descripción aquí realizada. En consecuencia, el alcance de la invención se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de encofrado-armado flexible para ejecución de elementos de hormigón **caracterizado por** que comprende:

- 5 - un elemento contenedor (1) de carácter flexible, rígido o mixto configurado para retener hormigón durante una fase de vertido y una fase de fraguado,
- una pluralidad de armados flexibles (2) de fibra de carbono unidos al elemento contenedor (1) a través de una pluralidad de puntos de unión (3),

10 donde la pluralidad de armados flexibles (2) están configurados para situarse en el interior del elemento de hormigón durante la fase de vertido del hormigón y la fase de fraguado, y para proporcionar resistencia a tracción al elemento de hormigón una vez el hormigón ha fraguado.

15 2. Sistema de encofrado-armado flexible para ejecución de elementos de hormigón según la reivindicación 1 **caracterizado por** que la pluralidad de armados flexibles (2) están unidos con el elemento contenedor (1) y entre sí, a través de una pluralidad de puntos de unión formando al menos una red de armados flexibles, donde la situación de los puntos de unión entre los elementos que conforman dicha pluralidad de armados flexibles, y con el elemento contenedor, están determinados a partir de la resistencia estructural a soportar por el

20 elemento de hormigón, una vez el hormigón ha fraguado.

3. Sistema de encofrado-armado flexible para ejecución de elementos de hormigón según la reivindicación 1 **caracterizado por** que las uniones entre el elemento contenedor (1) y la pluralidad de armados flexibles (2) son con un sistema a elegir entre costura, termo-sellado,

25 adhesivo o medios mecánicos.

4. Sistema de encofrado-armado flexible para ejecución de elementos de hormigón según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** que el elemento contenedor (1) comprende aberturas que permiten realizar el vertido del hormigón.

30

5. Sistema de encofrado-armado flexible para ejecución de elementos de hormigón según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** que el elemento contenedor (1) está fabricado con una membrana flexible a base tejido de poliolefinas.

35

6. Sistema de encofrado-armado flexible para ejecución de elementos de hormigón según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 **caracterizado por** que el elemento contenedor (1) está fabricado con una membrana flexible a base de láminas de polietileno impermeables.
- 5 7. Sistema de encofrado-armado flexible para ejecución de elementos de hormigón según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** que comprende medios auxiliares para sustentar el elemento contenedor (1).

1/4

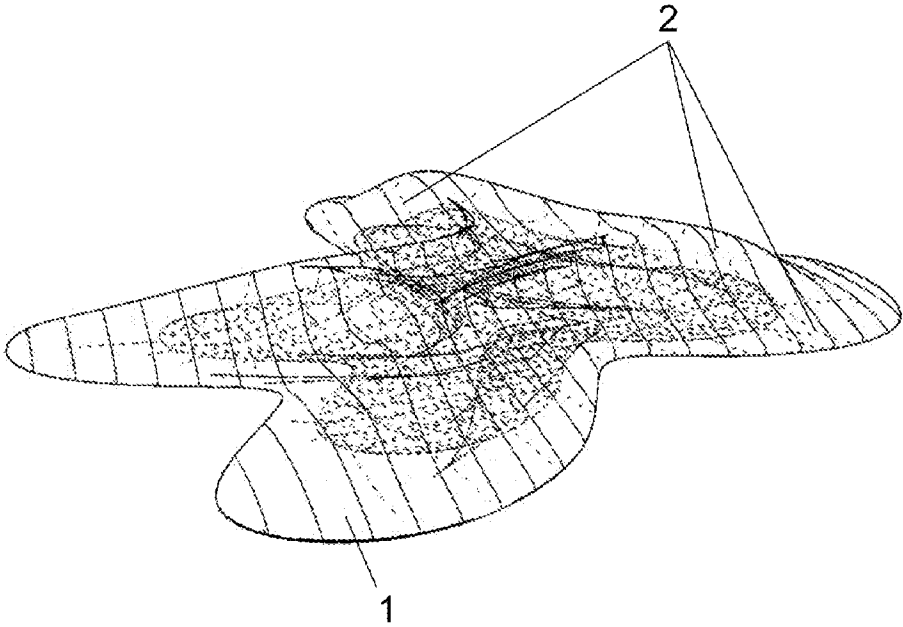


FIG.1

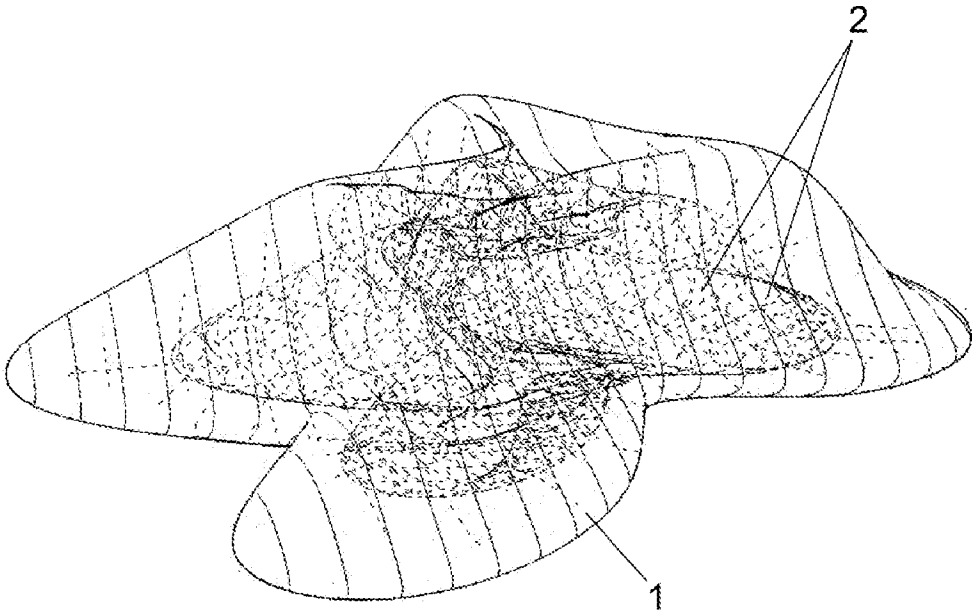


FIG.2

2/4

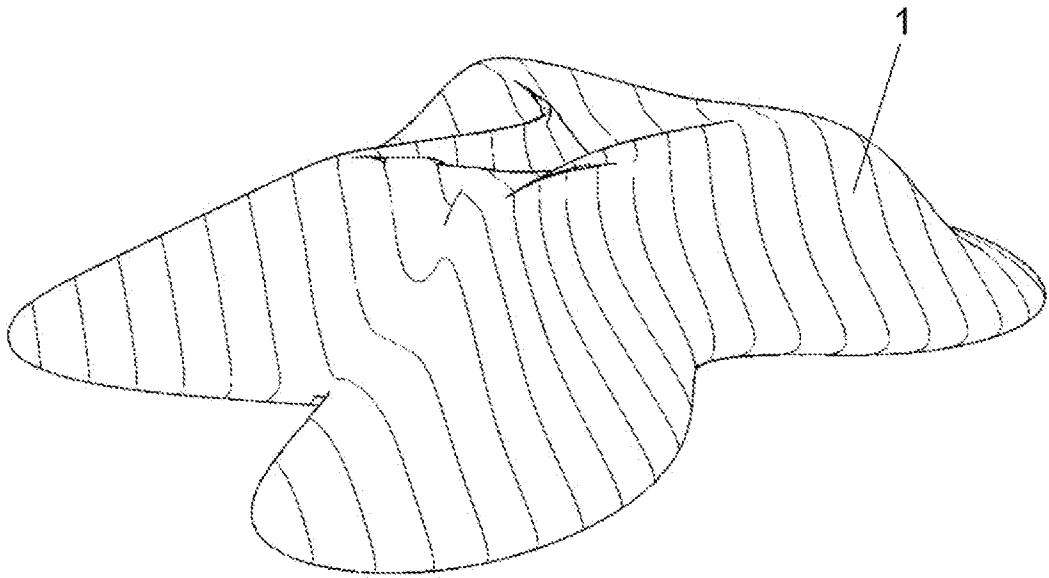


FIG.3

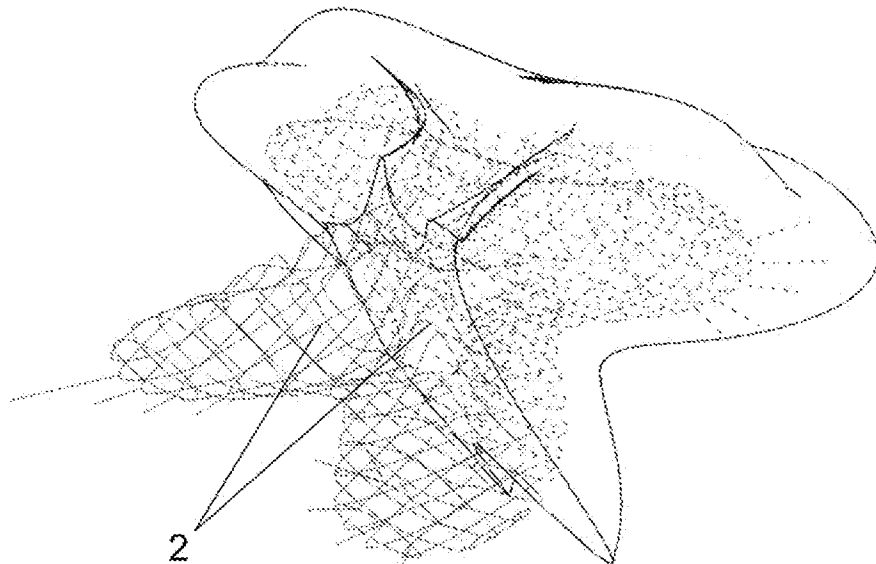


FIG.4

3/4

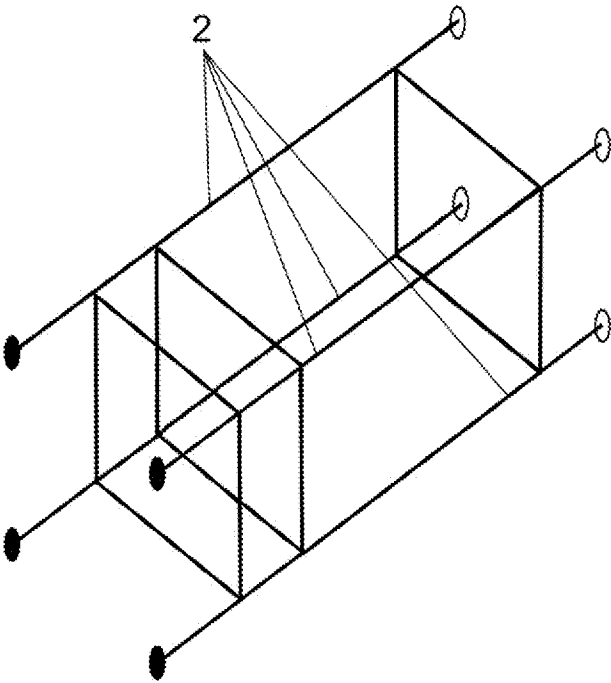


FIG.5

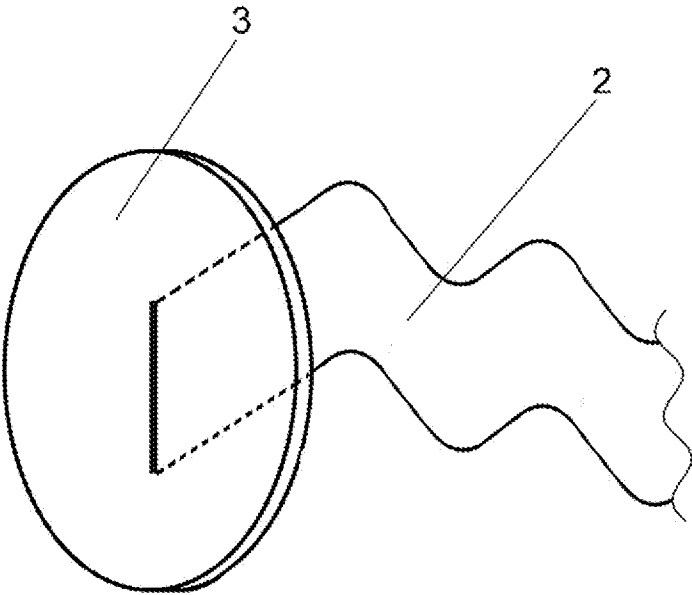


FIG.6

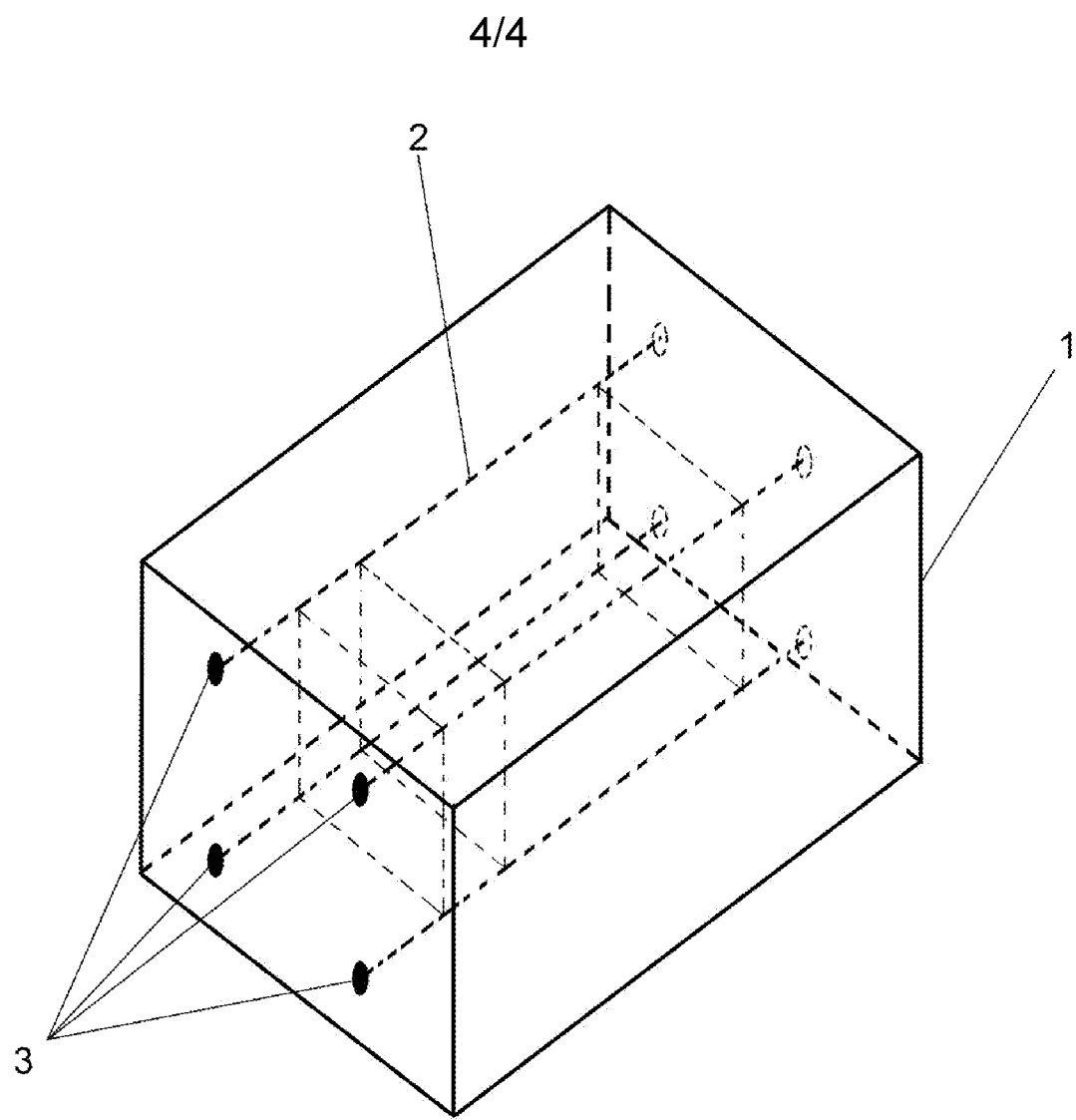


FIG.7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2018/070625

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E04G, E04B, E04C, E02B, B28B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003038398 A1 (OHTA TOSHIKI) 27/02/2003, paragraphs [0001, 0007, 0009, 0027 - 0033]; figures 1b, 1c, 2, 3A.	1 - 4, 7
X	JP H01317152 A (SHIMIZU CONSTRUCTION CO LTD ET AL.) 21/12/1989, & Abstract from DataBase EPODOC. Retrieved from EPOQUE; AN JP-14850688-A; figures 1 - 6, 9, 10.	1 - 4
X	GB 2497581 A (MOUNTAIN ANDREW) 19/06/2013, the whole document.	1 - 5
X	GB 1485470 A (PORRAZ M) 14/09/1977, page 1, line 82 - page 2, line 90; figures 1, 5A, 6A.	1, 2, 4 - 7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05/02/2019

Date of mailing of the international search report
(06/02/2019)

Name and mailing address of the ISA/

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Authorized officer

S. Fernández de Miguel

Telephone No. 91 3495437

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2018/070625

C (continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4184788 A (COLLE ERVIN R) 22/01/1980, column 3, line 58 - column 4, line 52; column 5, lines 44 - 62; figures 1 - 3.	1 - 6
A	US 4853269 A (FUKUMORI KUNIHICO ET AL.) 01/08/1989, column 6, lines 36 - 64; column 9, lines 8 - 21; column 17, lines 13 - 35; figures 1, 27 - 36.	1, 4, 5, 7
A	GB 2156410 A (LUPTON TREVOR JOHN) 09/10/1985, page 2, line 68 - page 3, line 92; claims 1, 12 figures 1 - 3.	1, 4, 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2018/070625

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E04G9/02 (2006.01)

E04B1/16 (2006.01)

E04C5/07 (2006.01)

E02B3/12 (2006.01)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2018/070625

Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US2003038398 A1	27.02.2003	KR20020086631 A WO0168333 A1 EP1287957 A1 EP1287957 A4 CA2402630 A1 AU2707901 A	18.11.2002 20.09.2001 05.03.2003 30.03.2005 20.09.2001 24.09.2001
----- JPH01317152 A	----- 21.12.1989	----- JP2673225B B2	----- 05.11.1997
----- GB2497581 A	----- 19.06.2013	----- NONE	-----
----- GB1485470 A	----- 14.09.1977	----- IN142557 B FR2255803 A5 ES433144 A1 EG13187 A AU7422874 A	----- 30.07.1977 18.07.1975 16.11.1976 30.06.1981 15.04.1976
----- US4184788 A	----- 22.01.1980	----- JPS5353141 A CA1072351 A AU2721977 A	----- 15.05.1978 26.02.1980 25.01.1979
----- US4853269 A	----- 01.08.1989	----- NZ214965 A KR870001801B B1 JPS61179337 A JPH0723571B B2 EP0190039 A2 EP0190039 A3 CN86101091 A CA1275025 A AU5280786 A AU566280B B2	----- 27.01.1989 12.10.1987 12.08.1986 15.03.1995 06.08.1986 05.08.1987 27.08.1986 09.10.1990 07.08.1986 15.10.1987
----- GB2156410 A	----- 09.10.1985	----- NONE	-----
-----	-----	-----	-----

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES2018/070625

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Ver Hoja Adicional

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

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

E04G, E04B, E04C, E02B, B28B

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

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

EPODOC, INVENES

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
X	US 2003038398 A1 (OHTA TOSHIKI) 27/02/2003, párrafos [0001, 0007, 0009, 0027 - 0033]; figuras 1b, 1c, 2, 3A.	1 - 4, 7
X	JP H01317152 A (SHIMIZU CONSTRUCTION CO LTD ET AL.) 21/12/1989, & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN JP-14850688-A; figuras 1 - 6, 9, 10.	1 - 4
X	GB 2497581 A (MOUNTAIN ANDREW) 19/06/2013, todo el documento.	1 - 5
X	GB 1485470 A (PORRAZ M) 14/09/1977, página 1, línea 82 - página 2, línea 90; figuras 1, 5A, 6A.	1, 2, 4 - 7

☒ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos

☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
05/02/2019

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
06 de febrero de 2019 (06/02/2019)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado
S. Fernández de Miguel

Nº de teléfono 91 3495437

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES2018/070625

C (Continuación). DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría *	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
X	US 4184788 A (COLLE ERVIN R) 22/01/1980, columna 3, línea 58 - columna 4, línea 52; columna 5, líneas 44 - 62; figuras 1 - 3.	1 - 6
A	US 4853269 A (FUKUMORI KUNIIHIKO ET AL.) 01/08/1989, columna 6, líneas 36 - 64; columna 9, líneas 8 - 21; columna 17, líneas 13 - 35; figuras 1, 27 - 36.	1, 4, 5, 7
A	GB 2156410 A (LUPTON TREVOR JOHN) 09/10/1985, página 2, línea 68 - página 3, línea 92; reivindicaciones 1, 12 figuras 1 - 3.	1, 4, 5

CLASIFICACIONES DE INVENCION

E04G9/02 (2006.01)

E04B1/16 (2006.01)

E04C5/07 (2006.01)

E02B3/12 (2006.01)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES2018/070625

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US2003038398 A1	27.02.2003	KR20020086631 A WO0168333 A1 EP1287957 A1 EP1287957 A4 CA2402630 A1 AU2707901 A	18.11.2002 20.09.2001 05.03.2003 30.03.2005 20.09.2001 24.09.2001
JPH01317152 A	21.12.1989	JP2673225B B2	05.11.1997
GB2497581 A	19.06.2013	NINGUNO	
GB1485470 A	14.09.1977	IN142557 B FR2255803 A5 ES433144 A1 EG13187 A AU7422874 A	30.07.1977 18.07.1975 16.11.1976 30.06.1981 15.04.1976
US4184788 A	22.01.1980	JPS5353141 A CA1072351 A AU2721977 A	15.05.1978 26.02.1980 25.01.1979
US4853269 A	01.08.1989	NZ214965 A KR870001801B B1 JPS61179337 A JPH0723571B B2 EP0190039 A2 EP0190039 A3 CN86101091 A CA1275025 A AU5280786 A AU566280B B2	27.01.1989 12.10.1987 12.08.1986 15.03.1995 06.08.1986 05.08.1987 27.08.1986 09.10.1990 07.08.1986 15.10.1987
GB2156410 A	09.10.1985	NINGUNO	