

19

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 531 389**

21 Número de solicitud: 201431425

51 Int. Cl.:

E02B 3/10 (2006.01)**E02B 7/00** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

29.09.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

13.03.2015

Fecha de la concesión:

15.12.2015

45 Fecha de publicación de la concesión:

22.12.2015

73 Titular/es:

UNIVERSIDAD DE GRANADA (100.0%)
Hospital Real. C/ Hospicio s/n
18071 Granada (Granada) ES

72 Inventor/es:

DELGADO RAMOS, Fernando;
MORENO PÉREZ, José Antonio y
ÁVILA RODA, David

54 Título: **Sistema inflable modular y desmontable para construir diques**

57 Resumen:

Sistema inflable modular y desmontable para construir diques.

La presente invención consiste en un sistema inflable para usarse como cuerpo de una presa que iría fijado a un sistema de cimentación. Por su carácter modular y el reducido tamaño de sus elementos constituyentes, la invención puede instalarse en el cauce de ríos con difícil acceso y puede ser transportada con facilidad a zonas afectadas por emergencias o países en vías de desarrollo.

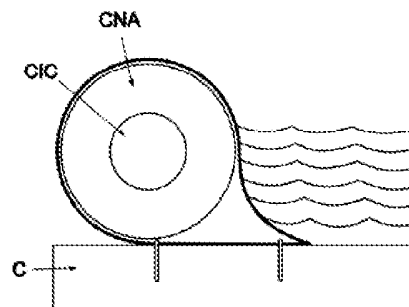


Figura 1

ES 2 531 389 B1

DESCRIPCIÓN

Sistema inflable modular y desmontable para construir diques.

5 **SECTOR DE APLICACIÓN DE LA INVENCION**

La presente invención se enmarca dentro del sector técnico de la industria dedicada al diseño e instalación de presas hidráulicas para la regulación y aprovechamiento de los cauces de los ríos. Más concretamente, en el sector del diseño e instalación de presas o diques que comprenden un elemento neumático o inflable. También se enmarca en el campo de la valorización de residuos, ya que es susceptible de utilizar materiales reciclables.

OBJETO DE LA INVENCION

15 La invención se refiere a un sistema inflable para usarse como cuerpo de una presa centrado en el elemento neumático de un dique o presa hidráulica inflable, que iría fijado a un sistema de cimentación. Por su carácter modular y el reducido tamaño de sus elementos constituyentes, la invención puede instalarse en el cauce de ríos con difícil acceso y puede ser transportada con facilidad a zonas afectadas por emergencias o países en vías de desarrollo. Asimismo el inflado del sistema se puede realizar mediante un compresor alimentado por energía solar, mediante un campo fotovoltaico, variador de frecuencias y sistema de baterías de acumulación, con lo que su carácter de instalación independientemente de las infraestructuras de transporte o energéticas de la zona donde se ubique.

25 La ubicación de presas inflables sobre los sistemas de cimentación modulares y desmontables el desarrollo de las actividades económicas de las zonas donde se ubica y a la vez un tratamiento afable y respetuoso del cauce del río y su entorno antes y después de la intervención, ya que tanto la presa inflable objeto de la invención, y el sistema de inflado propuesto, como el sistema de cimentación, pueden ser instalados y desmantelados sin necesidad de desplegar maquinaria especial y minimizando los impactos ambientales, independientemente del estado de las infraestructuras locales.

30 Por otro lado, el coste del sistema propuesto en esta invención, puede llegar a ser unas cinco veces menor que el coste de diques neumáticos existentes en el mercado.

35 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

La forma tradicional de construir captaciones superficiales en ríos ha sido mediante azudes de piedra u hormigón que, provocan afecciones derivadas de la instalación de cualquier represa (obstáculo para seres vivos, imposibilidad de remonte de determinadas especies para acudir a los frezaderos en épocas de reproducción o modificación del flujo de material en el curso, entre otros); y además las derivadas de la construcción de accesos para materiales y maquinaria.

45 Los diques inflables para embalses o control de agua son bien conocidos en ingeniería e incluso existen numerosos productos comerciales. A modo de ejemplo, pueden consultarse las patentes US 4,299,514 o US 4,314,774 que describen dos tipos de diques neumáticos con función similar. Estos diques inflables deben fijarse a una base o soporte, normalmente losas de hormigón construidas in situ, para evitar ser arrastrados por la corriente como el descrito en la patente ES201230708.

50 Por parte del solicitante se desconoce la existencia de ningún otro tipo de sistema de diques inflables que presente unas características técnicas, estructurales y constitutivas semejantes a las que se describen en la presente memoria.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Las figuras presentadas en esta memoria tienen mero carácter ilustrativo y no limitativo.

5 **Figura 1.-** Representación esquemática del perfil de un dique formado por un cuerpo inflable compuesto por elementos neumáticos toroidales, **CNA**, un elemento neumático cilíndrico, **CIC**, ubicado sobre una cimentación, **C**.

10 **Figura 2.-** Representación esquemática de la disposición de los elementos neumáticos toroidales, **CNA**, a lo largo del eje principal, **EJE**, del elemento neumático cilíndrico, **CIC**, para formar el cuerpo inflable.

15 **Figura 3.-** Representación esquemática de la disposición de la estructura de varillas interior, **VMI**, situadas entre los elementos neumáticos toroidales, **CNA**, y el elemento neumático cilíndrico, **CIC**.

Figura 4.- Representación esquemática de la disposición de la estructura de varillas exterior, **VME**, situadas en la parte exterior de los elementos neumáticos toroidales, **CNA**.

20 **Figura 5.-** Representación esquemática del modo de fijación de las varillas, **V**, mediante láminas termoencoladas, **P**, a los elementos neumáticos, **N**.

25 **Figura 6.-** Representación esquemática de un dique confeccionado con el sistema de la invención. **CNA** representa los elementos neumáticos toroidales, **CIC** los un elementos neumáticos cilíndricos, **CP** la capa protectora, **LP** las láminas protectoras y **C**, la cimentación.

Figura 7.- Representación esquemática de una disposición de las láminas protectoras, **LP**, sobre los elementos neumáticos **CNA** y **CIC**, de forma paralela a su eje, **EJE**.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

30 La presente invención consiste en un sistema modular para construir diques o presas (Figura 1), en adelante "*sistema de la invención*" que comprende una pluralidad de elementos neumáticos (CNA y CIC) fácilmente transportables que se fijan sobre una cimentación (C) construida previamente.

35 Concretamente, la presente invención consiste en un sistema inflable modular que comprende (Figura 2) una pluralidad de elementos neumáticos sensiblemente toroidales (CNA), en adelante "*elementos toroidales*", dispuestos de forma que sus ejes de rotación coincidan y uno o más elementos neumáticos sensiblemente cilíndricos (CIC), en adelante "*elementos cilíndricos*" dispuestos de forma que su eje de rotación (EJE) también coincida con el eje de rotación de los elementos toroidales.

40 Para conseguir una correcta instalación, el radio máximo que puede alcanzar el elemento cilíndrico, CIC, una vez hinchado, debe ser igual o mayor que la garganta o radio interior de los elementos toroidales, CNA. De esta forma se transmite la presión de la parte interna del elemento toroidal, que es absorbida por el elemento cilíndrico y se asegura la sujeción necesaria una vez hinchados todos los elementos.

45 Preferentemente, cada uno de los elementos neumáticos toroidales posee una válvula de dos vías que permite el llenado y vaciado de aire, según las circunstancias.

50 En una realización preferente, los elementos neumáticos toroidales utilizados son cámaras de ruedas de vehículos, como turismos o tractores. En el caso de cámaras usadas, al necesitar una

presión y condiciones de resistencia menores, se consigue valorizar un residuo al darle una segunda utilidad a estos elementos una vez que no sean aptos para la circulación de vehículos.

Elementos rigidizantes adicionales

5

En una realización particular (Figura 3), el sistema de la invención comprende además una pluralidad de varillas (VMI), en adelante "*conjunto interior de varillas*", que colocadas de forma paralela al eje de rotación (EJE) de los elementos neumáticos y situadas entre el elemento cilíndrico (CIC) y los elementos toroidales (CNA).

10

El conjunto interior de varillas proporciona cohesión al conjunto en el momento del inflado y desinflado, homogeneizando el proceso en cada uno de los elementos neumáticos toroidales respecto al conjunto. Asimismo ayuda a repartir entre todos los elementos, las cargas soportadas, manteniendo así la forma del dique y evitando el denominado "*efecto V*", por el que, durante el proceso de inflado y desinflado, la parte central de los diques inflables alcanza una altura inferior a la alcanzada en sus extremos.

15

En una realización preferente, el conjunto interior de varillas se fija a al elemento neumático cilíndrico.

20

En otra realización particular (Figura 4), el sistema de la invención comprende además una pluralidad de varillas (VME), en adelante "*conjunto exterior de varillas*", colocadas de forma paralela al eje de rotación (EJE) de los elementos neumáticos y situadas sobre la parte exterior de los elementos toroidales.

25

El conjunto exterior de varillas proporciona cohesión al conjunto en el momento del inflado y desinflado y ayuda a repartir entre todos los elementos las cargas soportadas, manteniendo así la forma del dique y evitando el mencionado "*efecto V*".

30

En una realización preferente, las varillas se unen al exterior de los elementos toroidales sobre su circunferencia exterior.

Las varillas de las estructuras serán preferentemente de acero inoxidable o galvanizado. En otra realización se pueden emplear varillas de fibra de vidrio.

35

A modo de ejemplo (Figura 5), las varillas (V) que conforman los conjuntos interior y exterior (VMI y/o VME) se pueden unir a los elementos neumáticos (N) embutiéndolas en láminas de polietileno (P) previamente termoencoladas a dichos elementos.

40

En realizaciones equivalentes, las varillas pueden ser sustituidas por láminas alargadas o pletinas.

En otra realización más particular, el sistema de la invención comprende un conjunto interior de varillas y un conjunto exterior de varillas con las características descritas anteriormente.

45

Elementos protectores adicionales

En otra realización particular, el sistema de la invención comprende además un recubrimiento formado por una lámina (Figura 6, CP) de material flexible y ligero, preferentemente una lámina multicapa de caucho de etileno propileno dieno (EPDM), geotextil y polietileno, que recubre la estructura confeccionada según cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente.

50

Esta lámina permite homogeneizar el conjunto, limitar el volumen del conjunto neumático para evitar reventones por exceso de presión y protegerlo frente a pinchazos.

La principal diferencia entre usar este tipo de recubrimiento y emplear un cuerpo inflable formado únicamente por un elemento como los empleados habitualmente, es que el grosor y la calidad que requeriría un cuerpo inflable confeccionado con el mismo material del recubrimiento, tiene un coste superior al del conjunto de elementos empleados en esta invención. Además no es necesario que el recubrimiento este sellado, ya que los elementos neumáticos que conforman la estructura son estancos por sí mismos. Otra ventaja asociada al uso de una pluralidad de elementos neumáticos toroidales es que el sistema se comporta mucho mejor que los convencionales frente a los pinchazos (por impacto u otras causas), al quedar limitada el mal funcionamiento al elemento toroidal afectado, de forma individual, con lo que el conjunto puede seguir funcionando.

En otra realización particular (Figura 6), el sistema de la invención comprende además una pluralidad de lamas o láminas (LP), preferentemente lamas metálicas, de acero inoxidable o acero galvanizado en caliente, que recubren la estructura confeccionada según cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente y protege el conjunto frente a posibles impactos de piedras o cuerpos flotantes, y además contribuyen a minimizar el "efecto V" antes mencionado.

De forma preferente (Figura 7), las lamas se disponen de forma que su lado más largo sea paralelo al eje de rotación (EJE) del elemento neumático cilíndrico y se superponen parcialmente para facilitar la circulación del agua.

En una realización preferente, estas láminas tendrán su borde protegido con polietileno o neopreno, para evitar cortes o impactos directos sobre la lama anterior o el cuerpo de presa.

25 **Otros elementos adicionales**

En una realización preferente, se dispondrá una pluralidad de resaltos (DS) colocados al tresbolillo sobre las lamas situadas aguas abajo del sistema, para evitar subpresiones en el cuerpo inflable.

Finalmente, el sistema objeto de la invención se puede completar con medios para conseguir el inflado simultáneo de los elementos neumáticos, como puede ser un circuito hidráulico de aire a presión que conecta de forma ramificada los elementos toroidales a un compresor.

Utilizando un compresor alimentado con un campo solar, que disponga de un variador de frecuencias para poder administrar la energía y/o un campo de baterías y un telecontrol del sistema, un dique o presa que comprenda el sistema objeto de la invención, se puede instalar en puntos poco accesibles o sin servicios básicos cercanos, reforzando el carácter medioambiental de la invención.

La presa o azud así construido, podrá de forma remota retener agua para dar servicio a la sociedad, o permitir el paso de agua y así el de la fauna fluvial, dando equilibrio y sostenibilidad ambiental al uso del agua.

El sistema descrito tiene un coste de fabricación muy reducido y está formado por elementos prefabricados de reducido peso y tamaño, por lo que es fácilmente transportable a zonas de difícil acceso, transportables en vehículos todoterrenos, pequeños camiones, e incluso en contenedores transportados con helicópteros y resulta fácilmente instalable y desinstalable ya que no precisa maquinaria adicional para su instalación y desinstalación.

50 **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

En una realización preferente, el sistema objeto de la invención consiste en una pluralidad de cámaras neumáticas de automoción (elementos toroidales), preferentemente recicladas,

dispuestas en paralelo, de forma que su eje de rotación coincida, conectadas a un sistema de inflado mediante circuito hidráulico ramificado, partiendo de un grupo base cada cuatro neumáticos, y en módulos totales de 48 neumáticos, y con válvula de dos vías accionada con circuito oleohidráulico en cada cámara neumática.

5

En el interior de las cámaras neumáticas se sitúa un solo cuerpo cilíndrico inflable, fabricado exproceso.

10

El conjunto interior de varillas está conformado por ocho varillas metálicas de acero inoxidable situadas entre el elemento cilíndrico y las cámaras de neumáticos de automoción, para absorber la sobrepresión de la parte interior de las cámaras neumáticas. Las varillas se fijarán al elemento cilíndrico embutidas en unas láminas de polietileno previamente termoencoladas a lo largo de la superficie del elemento cilíndrico.

15

El conjunto exterior de varillas está formado por 16 varillas metálicas de acero inoxidable que se disponen sobre la superficie exterior del conjunto formado por las cámaras de neumáticos y se fijarán a éstas utilizando pequeñas láminas de polietileno termoencoladas sobre la superficie exterior de cada cámara.

20

Envolviendo el sistema se colocará una lámina protectora multicapa fabricada en EPDM, geotextil y polietileno, por este orden desde el exterior hacia el interior.

25

Sobre la lámina protectora, atornilladas con una capa interpuesta de polietileno, se colocarán lamas longitudinales, dispuestas de forma paralela al eje de rotación de los elementos neumáticos, fabricadas en acero inoxidable y en cuyos bordes se dispone un protector de polietileno o neopreno.

Finalmente, el sistema se completa con varios resaltos (DS) colocados al tresbolillo sobre las lamas situadas aguas abajo del sistema, para evitar subpresiones en el cuerpo inflable.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Sistema inflable modular para construir diques que comprende una pluralidad de elementos neumáticos sensiblemente toroidales (CNA) y uno o más elementos neumáticos sensiblemente cilíndricos (CIC), dispuestos de forma que coincida el eje (EJE) de rotación de todos los elementos.
- 10 2.- Sistema según reivindicación anterior que además comprende una pluralidad de varillas (VMI) colocadas de forma paralela al eje (EJE) de rotación de los elementos neumáticos y situadas entre el elemento cilíndrico (CIC) y los elementos toroidales (CNA).
- 15 3.- Sistema según reivindicaciones 1 ó 2 que además comprende una pluralidad de varillas (VME) colocadas de forma paralela al eje (EJE) de rotación de los elementos neumáticos y situadas sobre la parte exterior de los elementos toroidales (CNA).
- 4.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende un recubrimiento (CP) formado por una lámina de material flexible y ligero.
- 20 5.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que además comprende una pluralidad de lamas o láminas (LP) recubriendo el exterior de la estructura.

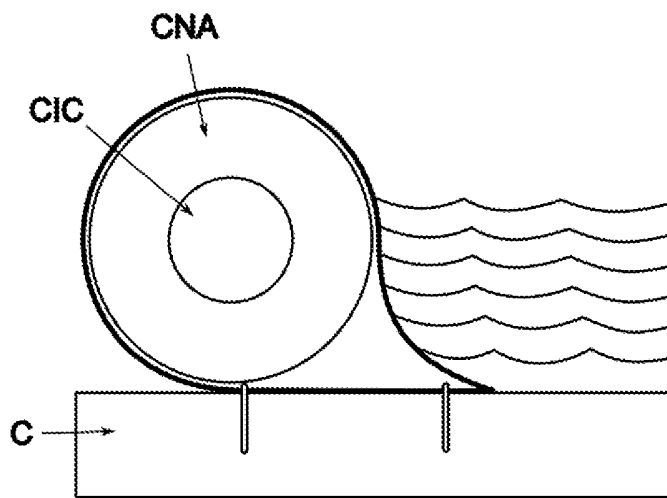


Figura 1

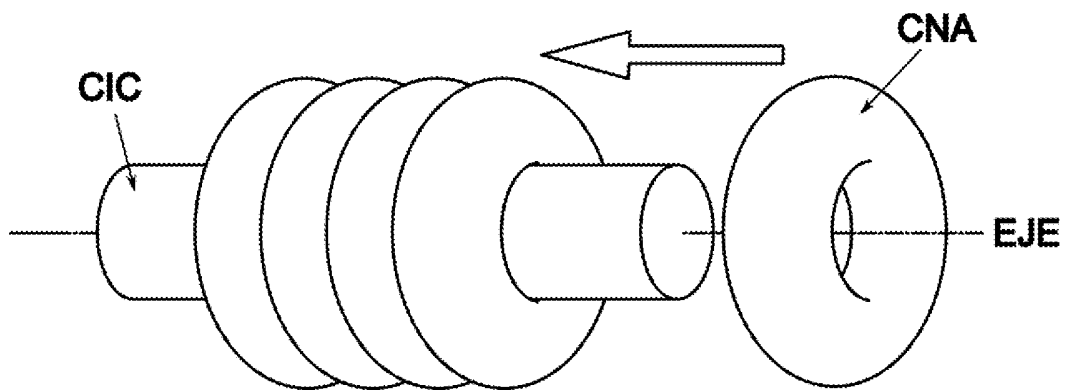


Figura 2

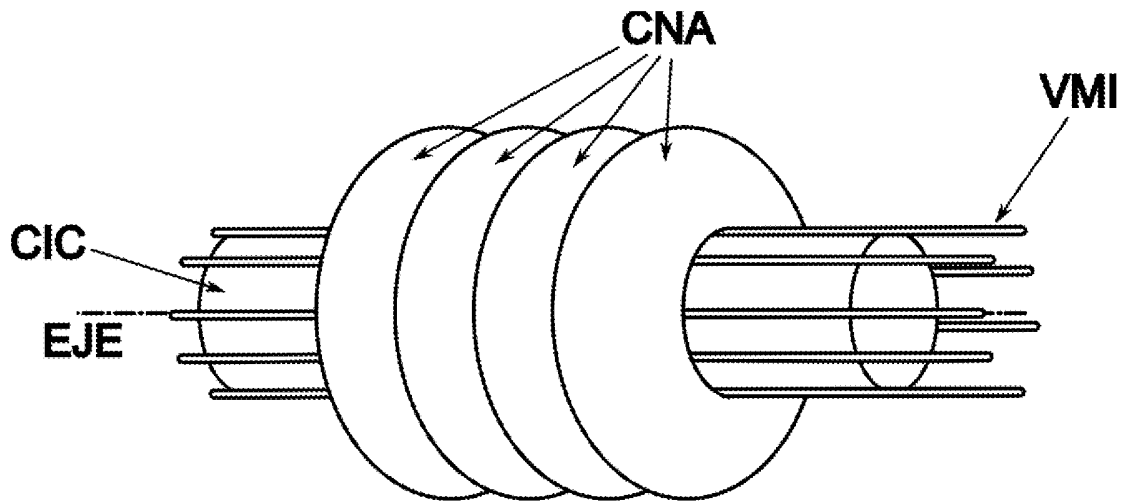


Figura 3

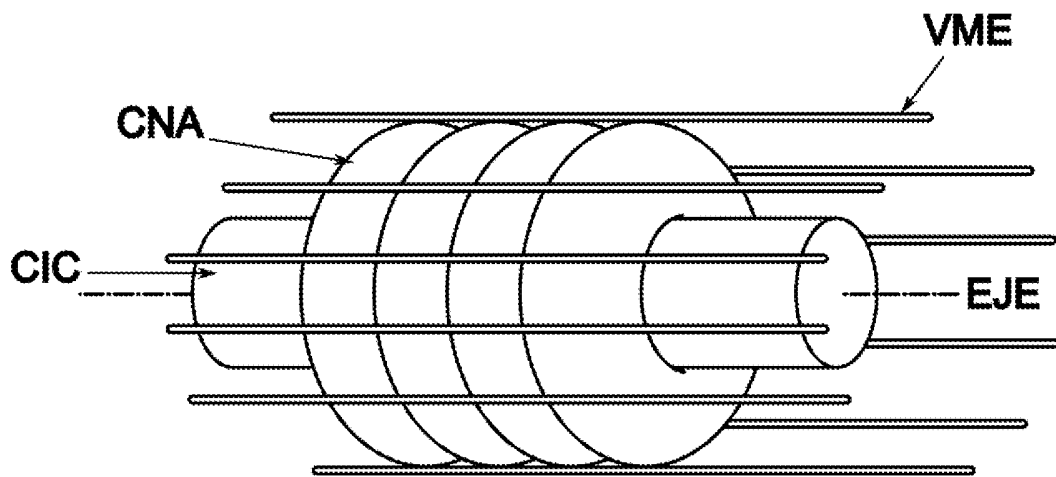


Figura 4

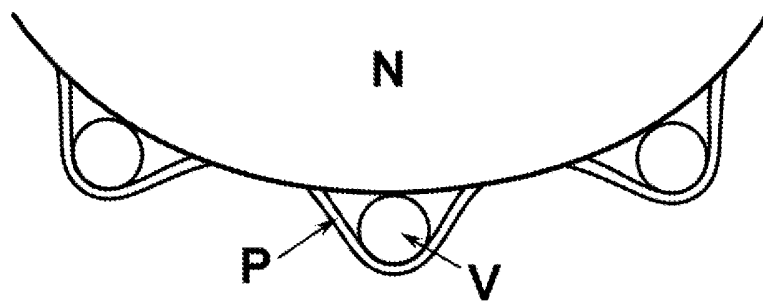


Figura 5

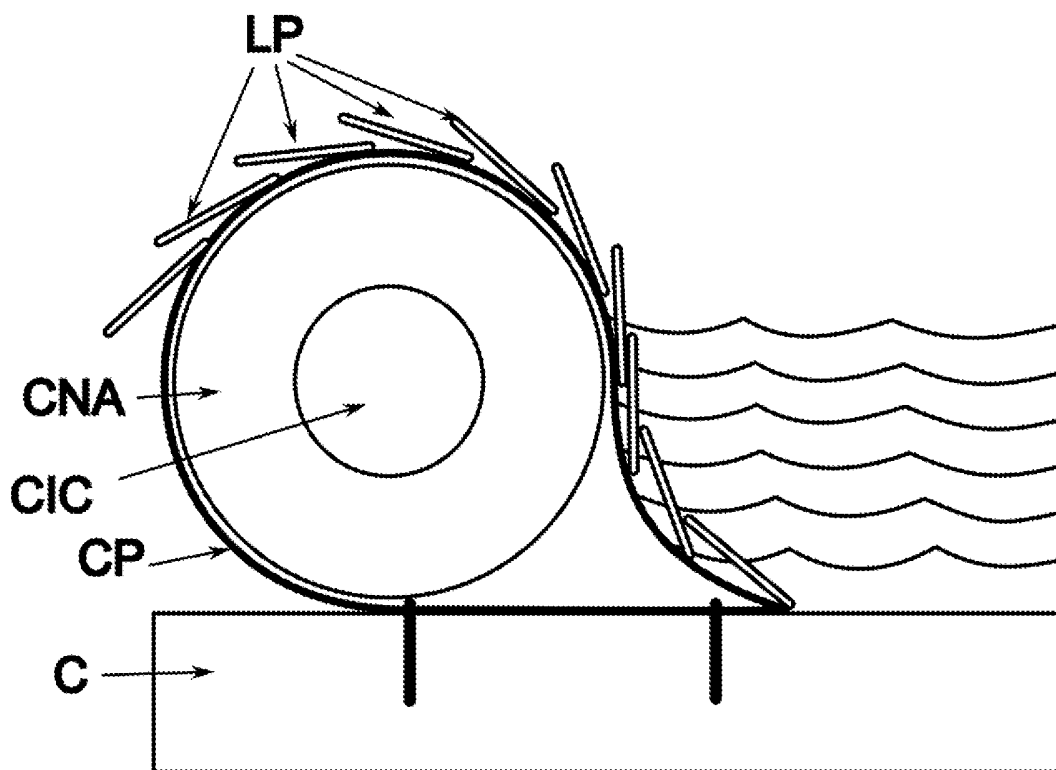


Figura 6

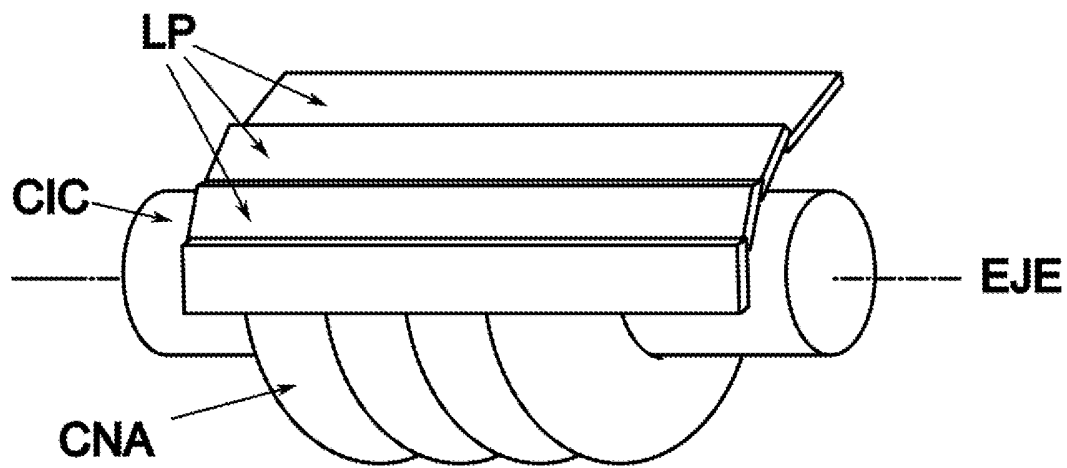


Figura 7



- ① N.º solicitud: 201431425
 ② Fecha de presentación de la solicitud: 29.09.2014
 ③ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. Cl. : E02B3/10 (2006.01) E02B7/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	SU 1323643 A1 (BUSAROV YURIJ P et al.) 15.07.1987, figuras & Resumen de la base de datos de WPI. Recuperado de EPOQUE; AN- 1988-055390.	1-5
A	US 4352591 A (THOMPSON WORTHINGTON J) 05.10.1982, figuras & Resumen de la base de datos de WPI. Recuperado de EPOQUE; AN-1982-90228E.	1-5
A	US 2004146359 A1 (DOOLAEGE DAVID) 29.07.2004, figuras & Resumen de la base de datos de WPI. Recuperado de EPOQUE; AN-2004-543161.	1-5
A	GB 2035427 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 18.06.1980, figuras & Resumen de la base de datos de WPI. Recuperado de EPOQUE; AN-1980-F4735C.	1-5

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
05.03.2015

Examinador
M. B. Castañón Chicharro

Página
1/4

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

E02B

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: 05.03.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-5	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	SU 1323643 A1 (BUSAROV YURIJ P et al.)	15.07.1987

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 técnico de la invención, es un Sistema inflable modular y desmontable para construir diques.

El inventor pretende ofrecer una solución instalable en zonas de difícil acceso y que pueda ser transportada con facilidad al lugar de instalación, sin que sea necesaria maquinaria especial.

Para ello propone un sistema modular inflable, que comprende una pluralidad de elementos neumáticos toroidales, pudiendo emplearse neumáticos reciclados y un elemento neumático cilíndrico que comparte eje de rotación con los anteriores.

La solicitud contiene 5 reivindicaciones, siendo la 1ª independiente y el resto dependientes.

La 1ª reivindicación contiene las características técnicas esenciales de la invención.

Las reivindicaciones 2ª y 3ª, se refieren a la rigidización del dique mediante varillas internas y externas a los elementos toroidales.

Las reivindicaciones 4ª y 5ª, se refieren a recubrimientos del conjunto a efectos de protección.

De los documentos citados en el Informe del Estado de la Técnica, se considera el más próximo a la invención, el documento SU1323643 (D01).

D01 divulga un sistema modular inflable para construir diques, que comprende una pluralidad de elementos neumáticos toroidales (1), dispuestos de forma horizontal, y unidos entre sí mediante cintas (4).

La diferencia entre D01 y la 1ª reivindicación, es que D01 no divulga la presencia de un elemento neumático cilíndrico que comparta eje de rotación con los elementos neumáticos toroidales. Sino que la sujeción del sistema se realiza mediante cintas.

Ningún documento citado en el Informe del Estado de la Técnica, cuestiona ya sea de forma aislada o combinada la novedad y actividad inventiva de la 1ª reivindicación, ni por lo tanto de las dependientes.

Conclusión:

- Las reivindicaciones 1-5 son nuevas y poseen actividad inventiva. (Art. 6 y 8 de la Ley de Patentes 11/1986)