



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 977 136**

⑮ Int. Cl.:
E02B 3/12
(2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑥ Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.12.2017 PCT/IB2017/057885**

⑦ Fecha y número de publicación internacional: **21.06.2018 WO18109684**

⑨ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2017 E 17822464 (8)**

⑩ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2024 EP 3555373**

④ Título: **Saco para obras de ingeniería civil, método para su fabricación y realización de tales obras**

⑩ Prioridad:

14.12.2016 IT 201600126498

⑤ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

19.08.2024

⑦ Titular/es:

**OFFICINE MACCAFERRI S.P.A. (100.0%)
Via Albricci Alberico, 9
20122 Milano (MI), IT**

⑦ Inventor/es:

FERRAIOLI, FRANCESCO

⑦ Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 977 136 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Saco para obras de ingeniería civil, método para su fabricación y realización de tales obras

La presente invención se refiere al sector de obras de ingeniería civil.

5 La invención se ha desarrollado con particular consideración, aunque no exclusivamente, a obras de ingeniería civil para la construcción, protección y/o refuerzo de diques, playas, costas, riberas, rompeolas y obras civiles hidráulicas en general, y también en el sector de las obras subterráneas o submarinas.

Más particularmente, aunque no exclusivamente, la invención se dirige a mejoras en el sector de las "geobolsas", es decir, sacos permeables hechos con materiales geotextiles, que se colocan normalmente unos al lado de otros y/o apilan para realizar obras civiles, por ejemplo, de el tipo mencionado.

10 **Antecedentes tecnológicos**

Las obras hidráulicas son particularmente importantes en el sector de las obras de ingeniería civil; comprenden, por ejemplo, la construcción o reconstrucción, protección y/o refuerzo de, por ejemplo, diques, playas, costas, riberas, rompeolas y similares. Por ejemplo, es conocido que el fenómeno de la erosión costera se puede contrarrestar y controlar construyendo barreras contra la fuerza erosiva de las olas, en o a lo largo de la costa. A menudo se usan 15 "geobolsas" - sacos de material geotextil - en la producción de estas barreras.

Estos sacos son muy versátiles y se usan con éxito en la realización de una amplia gama de obras de ingeniería civil que, además de las mencionadas anteriormente, también pueden incluir obras submarinas, tales como el soporte o anclaje de tuberías submarinas, u obras terrestres, tales como la restauración de dunas o el refuerzo de acantilados y otras obras de la misma naturaleza.

20 Antes de su colocación, los sacos se llenan con un material de relleno, siendo ejemplos no exhaustivos ni restrictivos del mismo, arena o tierra, que son fáciles de localizar y a menudo están disponibles en el emplazamiento real de las obras donde se está construyendo la barrera. Una vez llenos, los sacos protectores se cierran y se colocan según el diseño de las obras civiles. En particular, los sacos tienen la propiedad de adaptarse a la forma del terreno y, junto con otros sacos adyacentes, unos al lado de otros o unos encima de otros, formar barreras eficaces que se pueden producir rápidamente y sin necesidad de personal o maquinaria especializada.

25 El documento US4629651 A describe una tela tratada que comprende una tela de fibra sintética tejida o de punto de urdimbre insertada en trama que tiene una construcción generalmente abierta y está pretratada con un agente aglutinante químico para facilitar la adhesión de un recubrimiento de neopreno aplicado a la tela. El recubrimiento de neopreno se vulcaniza con el uso. La tela se puede unir a una tela filtrante no tejida y formar en una bolsa que se llena con arena, lechada o similar.

30 Los sacos generalmente se hacen con un geotextil, o bien tejido o bien no tejido. Los criterios para seleccionar entre los tipos de geotextiles están asociados con el rendimiento en términos de resistencia mecánica, filtración, resistencia requerida a la abrasión y, no menos importante, a la capacidad de resistir fenómenos de abrasión o ataque atmosférico o rayos UV, en términos generales. El geotextil normalmente se hace con fibras o filamentos de 35 poliéster o polipropileno. Estos geotextiles normalmente exhiben una buena resistencia mecánica y tienen un rendimiento variable en términos de resistencia a los rayos UV, cuyo rendimiento conduce, en promedio, a resultados satisfactorios durante períodos limitados de exposición a la radiación UV. Es particularmente deseable usar un geotextil para fabricar sacos, debido a que de esta forma los sacos resultan permeables al agua y, sin embargo, retienen los materiales de relleno que contienen. Se evita, por lo tanto, la completa impermeabilización del 40 terreno cubierto por estos sacos, permitiendo y facilitando por ello el crecimiento de organismos y microorganismos beneficiosos para el desarrollo y la conservación del entorno natural. Las obras realizadas por medio de estos sacos tienen, por lo tanto, un mínimo impacto ecológico y ayudan a conservar los recursos faunísticos, por ejemplo, la fauna piscícola; por lo tanto, se tienen en alta consideración cuando se están diseñando obras civiles, particularmente en entornos acuáticos. Además, las obras de protección realizadas con estos sacos han resultado 45 generalmente más económicas que otros tipos de barreras, por ejemplo, barreras que usan grandes bloques de hormigón o piedras.

50 La calidad mencionada anteriormente de las obras realizadas con sacos geotextiles ha favorecido su creciente adopción y difusión. Aunque los sacos conocidos hechos con geotextiles de alta calidad son bastante resistentes desde el punto de vista mecánico, permitiendo, en teoría, la realización de obras diseñadas para una resistencia a largo plazo, la práctica ha demostrado que los sacos se deterioran en cierta medida, algunas veces incluso rápidamente, cuando se exponen a agentes atmosféricos agresivos y especialmente cuando se exponen a la luz solar directa. Bajo estas condiciones, incluso aunque los materiales geotextiles con los que se fabrican están clasificados como materiales caracterizados por una buena resistencia UV, el tiempo de exposición garantizado para mantener un rendimiento operativo aceptable es improbable que supere los doce meses, lo que significa que las obras requieren un mantenimiento regular, implicando posiblemente la adición de sacos o la sustitución de sacos dañados, o incluso la reconstrucción completa de las obras.

Otro problema encontrado en las obras realizadas con sacos de tipo "geobolsa" tradicionales es el riesgo de que las obras colapsen y que lleguen a ser contaminados no solamente por los eventos atmosféricos que podrían romper los sacos, por ejemplo, temperaturas extremas, rayos UV, heladas, lluvia ácida y otros fenómenos naturales, sino también acciones humanas, tales como la descarga - accidental o de otro modo - de sustancias contaminantes, inflamables o tóxicas sobre los sacos en las obras civiles.

5

A la luz de los problemas mencionados anteriormente, existe una necesidad particular, en el sector de las obras de ingeniería civil, de encontrar una solución al problema de asegurar que las obras llevadas a cabo tengan una vida útil sustancial, mediante el uso de sacos de tipo "geobolsa".

Compendio de la invención

10 El propósito de la presente invención es, por lo tanto, resolver los problemas de la técnica anterior y, en particular, mejorar la resistencia de los sacos de tipo "geobolsa", para asegurar que las obras realizadas con tales sacos tengan una vida útil sustancial. Otro propósito de la invención es el de mejorar la resistencia de los sacos de tipo "geobolsa" sin sacrificar por ello las características por las que son valorados, incluyendo su fácil colocación sin necesidad de personal ni maquinaria especializada, y su permeabilidad, que asegura un bajo impacto medioambiental. El propósito de la invención es también proporcionar sacos que sean económicos y prácticos en su producción y uso.

15 Con el fin de lograr los objetivos mencionados anteriormente, la invención tiene como objeto un saco para realizar obras civiles que tenga las características indicadas en las siguientes reivindicaciones. La invención también tiene como objeto una estructura protectora realizada con una pluralidad de dichos sacos. La invención también tiene como objeto un método para realizar una estructura protectora usando una pluralidad de tales sacos, y también un método para fabricar tales sacos protectores.

20 Según un primer aspecto, se da una descripción de un saco para realizar obras de ingeniería civil, que comprende una estructura de saco con dos caras principales. Estas dos caras están definidas por dos extensiones de tela principales iguales respectivas, unidas entre sí en la mayor parte de su periferia, por ejemplo, en tres lados en el caso de extensiones de tela principales con forma rectangular. Las extensiones de tela principales definen una abertura adecuada para introducir material de relleno en el saco cuando está en uso. El saco comprende al menos una extensión de tela protectora cuyas características de resistencia difieren de las extensiones de tela principales. Esta extensión de tela protectora se sujetó al exterior de la estructura de saco para cubrir sustancialmente una única cara principal de la misma.

25 30 La extensión de tela protectora es una tela impermeable, mientras que al menos la extensión principal de tela que define la cara principal opuesta a la cara principal a la que se sujetó la extensión de tela protectora está hecha de un material permeable. Ventajosamente, la extensión de tela protectora tiene una resistencia a los rayos UV mucho mayor que la de las extensiones de tela principales, dicha resistencia que es cuantificable en particular como clases de resistencia expresadas en años de exposición a los rayos UV. Preferiblemente, la extensión de tela protectora es una pieza grande de tela encerada.

35 35 Las extensiones de tela principales pueden estar hechas de geotextil y preferiblemente, pero no exclusivamente, del mismo geotextil. En este caso, las extensiones de tela principales se pueden hacer ventajosamente con una única tela de material geotextil plegada en dos partes de igual tamaño.

40 40 Preferiblemente, las extensiones de tela principales y la extensión de tela protectora se unen entre sí sobre la mayor parte de su periferia mediante puntadas.

45 Según otro aspecto, se da una descripción de un método para fabricar un saco destinado a la realización de obras de ingeniería civil, que tiene una o más de las características mencionadas anteriormente. El método que se describe comprende las fases de

- tener disponibles dos extensiones de tela principales iguales;
- tener disponible una extensión de tela protectora cuyas dimensiones son sustancialmente iguales a las extensiones de tela principales, donde la extensión de tela protectora en la invención reivindicada en la presente memoria es una tela impermeable;
- superponer las dos extensiones de tela principales para formar una estructura de saco con dos caras principales definidas por las dos extensiones de tela principales iguales respectivas;
- superponer la extensión de tela protectora sobre una de las dos extensiones de tela principales, de modo que termine en el exterior de la estructura de saco;
- unir entre sí las extensiones de tela principales y la extensión de tela protectora sobre la mayor parte de su periferia de modo que las extensiones de tela principales definan una abertura para introducir material de relleno en la

estructura de saco cuando está en uso, y de manera que la extensión de tela protectora se sujete al exterior de la estructura de saco para cubrir sustancialmente una única cara principal de la misma.

Preferiblemente, las extensiones de tela principales y la extensión de tela protectora se unen entre sí mediante puntadas.

5 Según otro aspecto, se da una descripción de un método para realizar obras de ingeniería civil por medio de una pluralidad de sacos que tienen una o más de las características mencionadas anteriormente. El método comprende las fases de:

- tener disponibles una pluralidad de tales sacos;

- llenar los sacos con un material de relleno;

10 - cerrar los sacos;

- colocar los sacos unos al lado de otros y/o apilados unos sobre otros de manera que la extensión de tela protectora de cada saco se coloque en el exterior de las obras de ingeniería civil.

Breve descripción de los dibujos

15 Características y ventajas adicionales llegarán a ser evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferida, con referencia a los dibujos que se acompañan, dados puramente a modo de ejemplo no restrictivo, en los que:

- la Fig. 1 muestra esquemáticamente en perspectiva una barrera de protección costera realizada por medio de una pluralidad de sacos protectores que incorporan aspectos de la invención, dispuestos en formaciones apiladas;

20 - la Fig. 2 es una vista esquemática en perspectiva de un ejemplo de un saco protector que incorpora aspectos de la invención, en un estado de ensamblaje;

- la Fig. 3 es una vista esquemática en perspectiva similar a la de la Fig. 2, que ilustra el saco protector en el estado ensamblado, listo para llenar; y

- la Fig. 4 es una vista esquemática en perspectiva similar a la de las Figs. 2 y 3, que ilustra el saco protector en la configuración llena y cerrada, listo para su instalación.

25 Descripción detallada

La Fig. 1 ilustra, a modo de ejemplo, una obra de ingeniería civil que comprende protección costera 10 realizada con sacos 12 para proteger una línea de costa C de una masa de agua W. Los sacos 12 están llenos con un tipo conocido de material de relleno, tal como arena o tierra o similar, y están dispuestos unos al lado de otros para formar formaciones 14 aproximadamente paralelas a la línea de costa C y dispuestos parcialmente superpuestos unos sobre otros, para formar una estructura protectora que desciende hacia la masa de agua W.

30 Con referencia a las Figs. 2 a 4, un saco 12 comprende una estructura de saco principal 13, realizada con una tela inferior 16 y una tela superior 18, preferiblemente hechas del mismo geotextil, aunque esto no excluye la posibilidad de usar telas diferentes en casos particulares, por ejemplo, un geotextil no tejido para la tela inferior 16 y un geotextil tejido para la tela superior 18, o viceversa. En particular, la tela superior 18 también podría estar hecha de un material distinto de geotextil. Cuando el material de la tela inferior 16 y la tela superior 18 es el mismo, la estructura de saco principal 13 se puede producir con una única tela, plegada por la mitad para formar la tela inferior 16 y la tela superior 18 ya unidas por un lado, por ejemplo un lado corto 15 o un lado largo 17. Preferiblemente, el geotextil usado para la tela inferior 16 y la tela superior 18 es un geotextil tejido de alta resistencia, hecho de poliéster o polipropileno.

35 40 El saco 12 comprende además una tela protectora 20 colocada en la parte superior de la tela superior 18, en el exterior de la estructura de saco principal 13. La tela protectora 20 está hecha con un material preferiblemente impermeable. En la realización de la invención reivindicada en la presente memoria, la tela protectora 20 está hecha de un material impermeable. La tela protectora 20 tiene preferiblemente una alta resistencia a los rayos UV. La tela protectora 20 es preferiblemente una pieza grande de tela encerada impermeable, hecha, por ejemplo, con un textil laminado impermeable que tiene una cierta resistencia deseable a los rayos UV. Las dimensiones de la tela protectora 20 son sustancialmente iguales a las de la tela superior 18, para cubrirla completamente. La tela protectora 20 se puede unir a un saco 12 ya existente, o más preferiblemente se puede sujetar a las telas inferior 16 y superior 18 en el momento de fabricar el saco. En este caso, es ventajoso unir las dos telas inferior 16 y superior 18 y la tela protectora 20 en una única operación de costura. Cuando se unen las telas para formar el saco 12 es

45 50 ventajoso realizar puntadas 22 en tres lados de las telas, particularmente en un lado corto 15 y dos lados largos 17, dejando el otro lado corto 15' abierto para formar la abertura A de la estructura de saco principal 13, destinada a introducir el material de relleno en el momento de su uso, antes de la instalación.

Alternativamente, en una variante de realización del saco 12, no ilustrada, la tela protectora 20 está unida solamente a la tela superior 18 subyacente también en el lado corto 15' restante, para evitar que el material de relleno se introduzca accidentalmente entre la tela protectora 20 y la tela superior 18, en lugar de en el interior de la estructura de saco principal 13, entre la tela inferior 16 y la tela superior 18. En este caso, la tela protectora 20 se puede unir a la tela superior 18 en el lado corto 15' usando cualquiera de las diversas técnicas conocidas, por ejemplo, con costura, puntadas o grapas, mediante pegado, soldadura en caliente u otras técnicas conocidas.

Antes de su uso, el saco 12 se llena con un material de relleno insertado en la abertura A (véase la Fig. 3), que está presente en el lado de la estructura de saco principal 13 que queda adecuadamente libre de las puntadas 22 entre la tela inferior 16 y la tela superior 18. Como se indicó anteriormente, el material de relleno puede ser de diversos tipos, tales como arena, tierra u otro material, preferiblemente, pero no exclusivamente, suelto, y aún más preferiblemente localizable in situ, en las inmediaciones del emplazamiento donde se están realizando las obras de ingeniería civil. Se apreciará que es posible usar un material diferente, dependiendo de los requisitos específicos del proyecto de ingeniería civil a ser realizado con los sacos 12. Por ejemplo, los sacos 12 se pueden llenar con material bituminoso o con un mortero hidráulico, u otro material conocido. La cantidad de material insertado en el saco 12 es naturalmente proporcional a las dimensiones de dicho saco 12, que se llena de manera que posteriormente sea fácil cerrar la abertura A.

Al final del llenado de la estructura de saco principal 13, se cierra la abertura A, por ejemplo, dando puntadas en el lado corto 15', previamente dejado abierto. El resultado es visible esquemáticamente en la Fig. 4, que ilustra un saco 12 lleno y cerrado, listo para su instalación con el fin de realizar obras de ingeniería civil, por ejemplo, protección costera 10 como se ilustra en la Fig. 1.

El saco 12 puede estar dotado con asas, cordones, ojales u otros componentes conocidos, no ilustrados, para hacer más fácil de elevar el saco 12 cuando está lleno y cerrado. El saco 12 lleno se coloca de tal forma que la tela inferior 16 de material geotextil mire hacia abajo, en contacto con el suelo o con los sacos subyacentes, mientras que la tela protectora 20 mire hacia arriba o, en todo caso, hacia el exterior de las obras. La parte del saco 12 que mira hacia abajo, que está formada por una tela inferior 16, es, por lo tanto, permeable, mientras que la parte superior - o en todo caso - la parte exterior del saco 12, que está cubierta con la tela protectora 20, es impermeable y tiene la resistencia deseada a los rayos UV, preferiblemente siempre mayor o mucho mayor que la de las telas inferior 16 y superior 18 que forman la estructura de saco principal 13.

Cuando las obras requieran que una serie de sacos sean apilados, es preferible que solamente la capa superior esté formada por sacos 12 que tengan la tela protectora 20, mientras que la capa o capas subyacentes se podrían realizar ventajosamente con sacos de tipo "geobolsa" tradicionales. De esta forma el cuerpo de la obra permanecería completamente permeable, mientras que la parte superior o, en todo caso, la parte exterior de las obras en general se protegería del mal tiempo, contaminantes y rayos UV debido a la presencia de las telas protectoras 20 en los sacos 12 respectivos colocados más exteriores.

La provisión de una tela protectora 20 cubriendo la tela superior 18 de la estructura de saco principal 13 tiene la ventaja de dar al saco 12 una resistencia general a los rayos UV y, por lo tanto, una vida útil máxima para el saco 12, mayor que la resistencia a los rayos solares de la tela protectora 20 sola. De hecho, incluso si - con el paso del tiempo - la tela protectora 20 se rasgara o llegase a estar desgastada, la tela superior 18 de la estructura de saco principal 13 proporcionaría, aún así, independientemente protección contra los rayos UV hasta un cierto grado, dependiendo del material de la tela en sí misma.

Se apreciará que, sin perjuicio del principio de la invención, las realizaciones y los detalles de implementación pueden variar enormemente de lo que se describe e ilustra mientras que permanecen dentro del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un saco para realizar obras de ingeniería civil, que comprende una estructura de saco (13) con dos caras principales (16, 18) definidas por dos extensiones de tela principales (16, 18) iguales respectivas, hechas con una única tela de un material geotextil permeable plegada en dos partes de igual tamaño y unida en la mayor parte de su periferia (22) y que definen una abertura (A) para introducir material de relleno cuando está en uso, el saco que comprende al menos una extensión de tela protectora (20) que tiene características de resistencia diferentes a las extensiones de tela principales (16, 18), la extensión de tela protectora (20) que se sujetó al exterior de la estructura de saco (13) para cubrir sustancialmente una única cara principal (18) de la misma, en donde la extensión de tela protectora (20) es una tela impermeable.
- 10 2. El saco según la reivindicación 1, en donde la extensión de tela protectora (20) tiene mayor resistencia a los rayos UV que la de las extensiones de tela principales (16, 18).
- 15 3. El saco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde la extensión de tela protectora (20) es una pieza grande de tela encerada.
- 15 4. El saco según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las extensiones de tela principales (16, 18) están hechas de geotextil.
- 20 5. El saco según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las extensiones de tela principales (16, 18) y la extensión de tela protectora (20) se unen entre sí en la mayor parte de su periferia mediante puntadas (22).
- 25 6. Un método para fabricar un saco (12), destinado a realizar obras de ingeniería civil, que tiene las características de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende las fases de:
- 25 - tener disponibles dos extensiones de tela principales (16, 18) iguales, hechas con una única tela de material permeable geotextil plegada en dos partes de igual tamaño;
- 25 - tener disponible una extensión de tela protectora (20) cuyas dimensiones son sustancialmente iguales a las extensiones de tela principales (16, 18), la extensión de tela protectora (20) que es una tela impermeable;
- 25 - superponer las dos extensiones de tela principales (16, 18) para formar una estructura de saco (13) con dos caras principales (16, 18) definidas por las dos extensiones de tela principales (16, 18) iguales respectivas;
- 25 - superponer la extensión de tela protectora (20) sobre una las dos extensiones de tela principales (16, 18), de modo que termine en el exterior de la estructura de saco (13);
- 30 - unir entre sí las extensiones de tela principales (16, 18) y la extensión de tela protectora (20) sobre la mayor parte de su periferia (22) de modo que las extensiones de tela principales (16, 18) definan una abertura (A) para introducir material de relleno en la estructura de saco (13) cuando está en uso, y de manera que la extensión de tela protectora se sujetó al exterior de la estructura de saco (13) para cubrir sustancialmente una única cara principal (18) de la misma.
- 35 7. El método para fabricar un saco (12) según la reivindicación 6, en donde las extensiones de tela principales (16, 18) y la extensión de tela protectora (20) se unen entre sí mediante puntadas (22).
- 35 8. Un método para realizar obras de ingeniería civil por medio de una pluralidad de sacos (12) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprenden las fases de:
- 35 - tener disponible una pluralidad de tales sacos (12);
- 35 - llenar los sacos (12) con un material de relleno;
- 35 - cerrar los sacos (12);
- 40 - colocar los sacos (12) unos al lado de otros y/o apilados unos sobre otros de manera que la extensión de tela protectora (20) de cada saco (12) se coloque en el exterior de las obras de ingeniería civil.



