



**Industria y**  
**S U P E R I N T**

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-138451- -00000-0000

Fecha: 2013-06-07 14:48:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 7

Delegatura de propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

**SOLICITUD**  
**PATENTE DE INVENCION**

21. EXPEDIENTE No. \_\_\_\_\_

54. TÍTULO METODO Y DISPOSITIVO PARA EXTENDER Y  
TENSAR UNA CUBIERTA IMPERMEABLE PARA OBRAS  
HIDRÁULICAS EN MATERIAL SUELTO

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL \_\_\_\_\_

71. SOLICITANTE GSI GEOSYNTEC INVESTMENT B.V.

DOMICILIO AV Berkel en Rodenrijs, Países Bajos

74. APODERADO HUMBERTO RUBIO CAMACHO  
COD. 4134

22. BOGOTÁ, D.C., 7 DE JUNIO DE 2013



**Industria y Comercio**  
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



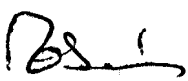
**No. 13-138451- -00000-0000**

Fecha: 2013-06-07 14:48:56    Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII    Eve: 378 FASENACIONALI  
Act. 411 PRESENTACION    Folios: 7

esivo de radicación

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES  
SOLICITUD FASE NACIONAL –PCT

|                                                                                                                |                                                                                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                              | TIPO DE SOLICITUD                                                                                                                             | <input checked="" type="checkbox"/> Patente de invención<br><input checked="" type="checkbox"/> Capítulo I | <input type="checkbox"/> Patente de Modelo de Utilidad<br><input type="checkbox"/> Capítulo II |
| 2                                                                                                              | DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)                                                                                                        |                                                                                                            |                                                                                                |
| Solicitud Internacional No.                                                                                    |                                                                                                                                               | PCT/EP2012/050423                                                                                          | Fecha 12/01/2012                                                                               |
| Publicación Internacional No.                                                                                  |                                                                                                                                               | WO 2012/095483                                                                                             | Fecha 19/07/2012                                                                               |
| 3                                                                                                              | TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)                                                                                    |                                                                                                            |                                                                                                |
| METODO Y DISPOSITIVO PARA EXTENDER Y TENSAR UNA CUBIERTA IMPERMEABLE PARA OBRAS HIDRÁULICAS EN MATERIAL SUELTO |                                                                                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                |
| 4                                                                                                              | CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)                                                                                                             |                                                                                                            |                                                                                                |
| 5                                                                                                              | SOLICITANTE (S) <input type="checkbox"/> Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria |                                                                                                            |                                                                                                |
| APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL                                                                                       |                                                                                                                                               | NOMBRE                                                                                                     | IDENTIFICACIÓN TIPO                                                                            |
| GSI GEOSYNTEC INVESTMENT B.V.                                                                                  |                                                                                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                |
| 6                                                                                                              | DATOS DEL SOLICITANTE                                                                                                                         |                                                                                                            |                                                                                                |
| DIRECCIÓN                                                                                                      |                                                                                                                                               | No. TELÉFONO                                                                                               |                                                                                                |
| c/o Sorato Trust B.V.<br>Spoorhaven 88                                                                         |                                                                                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                |
| CIUDAD                                                                                                         |                                                                                                                                               | CORREO ELECTRÓNICO                                                                                         |                                                                                                |
| NL-2651 AV Berkel en Rodenrijs                                                                                 |                                                                                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                |
| DEPARTAMENTO/ESTADO                                                                                            |                                                                                                                                               | NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN                                                                       |                                                                                                |
| Países Bajos                                                                                                   |                                                                                                                                               | Países Bajos                                                                                               |                                                                                                |
| 7                                                                                                              | INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria                                                              |                                                                                                            |                                                                                                |
| APELLIDOS                                                                                                      |                                                                                                                                               | NOMBRES                                                                                                    | NACIONALIDAD                                                                                   |
| SCUERO                                                                                                         |                                                                                                                                               | Alberto                                                                                                    | Italia                                                                                         |
| DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:                                                                               |                                                                                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                |
| 8                                                                                                              | DATOS INVENTOR (ES)                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                |
| PAÍS RESIDENCIA                                                                                                |                                                                                                                                               | DEPARTAMENTO/ESTADO                                                                                        | CIUDAD DIRECCIÓN                                                                               |
| Suiza                                                                                                          |                                                                                                                                               |                                                                                                            | CH-6874 Castel San Pietro                                                                      |
| OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)                                                              |                                                                                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                |
| <input type="checkbox"/> Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.  |                                                                                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                |
| 9                                                                                                              | <input type="checkbox"/> REPRESENTANTE LEGAL <input checked="" type="checkbox"/> APODERADO                                                    |                                                                                                            |                                                                                                |
| APELLIDOS                                                                                                      |                                                                                                                                               | NOMBRES                                                                                                    | IDENTIFICACIÓN                                                                                 |
| RUBIO CAMACHO                                                                                                  |                                                                                                                                               | HUMBERTO                                                                                                   | C.C. 17'192.062 T.P. 50.007                                                                    |
| DIRECCIÓN                                                                                                      |                                                                                                                                               | No. TELÉFONO                                                                                               |                                                                                                |
| Carrera 7 # 74-64 Oficina 506                                                                                  |                                                                                                                                               | 3132408                                                                                                    |                                                                                                |
| CIUDAD                                                                                                         |                                                                                                                                               | CORREO ELECTRÓNICO                                                                                         |                                                                                                |
| Bogotá, D.C.                                                                                                   |                                                                                                                                               | mail@rubiolawyers.com                                                                                      |                                                                                                |
| PAÍS                                                                                                           |                                                                                                                                               | No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL                                                               |                                                                                                |
| Colombia                                                                                                       |                                                                                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                |
| 10                                                                                                             | DECLARACIONES DE PRIORIDAD <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO                                                 |                                                                                                            |                                                                                                |
| (33) PAÍS DE ORIGEN                                                                                            |                                                                                                                                               | CÓDIGO PAÍS                                                                                                | (31) NÚMERO (32) FECHA (AAAA/MM/DD)                                                            |
| Italia                                                                                                         |                                                                                                                                               | IT                                                                                                         | MI2011A000028 14/01/2011                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS                                                                                                                                   |                                                                                                                                                            |                                   |
| <i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                   |
| <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                   |
| Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                   |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES                                                                                                                                       |                                                                                                                                                            |                                   |
| <i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                   |
| <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                   |
| Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                   |
| 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | REDUCCIÓN DE TASAS                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                            |                                   |
| <i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                   |
| <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                   |
| Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                   |
| Micro, pequeñas y medianas empresas <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                   |
| Universidades públicas o privadas <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                   |
| Entidades sin ánimo de lucro <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                   |
| Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                   |
| 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO                                                                                   |                                                                                                                                                            |                                   |
| Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet. |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                   |
| 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO                                                                                                                                                     | N°<br>13-0053896<br>13-0053897                                                                                                                             | Fecha<br>05/06/2013<br>05/06/2013 |
| 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL<br><i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i> |                                                                                                                                                            |                                   |
| <div><div><br/>FIRMA</div><div><u>HUMBERTO RUBIO CAMACHO</u><br/>NOMBRE DEL FIRMANTE</div></div> <div><div><u>17'192.062</u><br/>DOCUMENTACIÓN DE IDENTIFICACIÓN</div><div><u>50.007 C.S.J.</u><br/>TARJETA PROFESIONAL</div></div>                                                          |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |                                   |
| 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ANEXOS                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                            |                                   |
| Documentación Técnica<br>Solicitud Internacional en castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                            | Documentación Jurídica                                                                                                                                     |                                   |
| 1. <input checked="" type="checkbox"/> Descripción      N° de folios: 19                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                            | 9. <input checked="" type="checkbox"/> Poderes, si fuera el caso.                                                                                          |                                   |
| 2. <input checked="" type="checkbox"/> Reivindicaciones      N° Reivindicaciones: 17                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            | 10. <input checked="" type="checkbox"/> Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.                             |                                   |
| 3. <input checked="" type="checkbox"/> Dibujos y/o figuras      N° folios: 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                            | 11. <input type="checkbox"/> Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso. |                                   |
| 4. <input checked="" type="checkbox"/> Resumen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                            | 12. <input type="checkbox"/> Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.       |                                   |
| 5. <input type="checkbox"/> Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                            | 13. Reducción de tasas                                                                                                                                     |                                   |
| 6. <input type="checkbox"/> Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                            | Micro, pequeñas o medianas empresas                                                                                                                        |                                   |
| 7. <input checked="" type="checkbox"/> Arte final 12 x 12.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.                |                                   |
| 8. <input checked="" type="checkbox"/> Anexo formato digital.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.                                                 |                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                            | Universidades públicas o privadas                                                                                                                          |                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación                                                 |                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                            | Entidades sin ánimo de lucro                                                                                                                               |                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> Copia de registro vigente en Cámara de comercio.                                                                                  |                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> Hoja de información complementaria.                                                                                               |                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> Otros, especificar                                                                                                                |                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                            | 14. <input checked="" type="checkbox"/> Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.                                                    |                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                            | 15. <input type="checkbox"/> Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.                                                                          |                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                            | 16. <input type="checkbox"/> Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.                                       |                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                            | 17. <input checked="" type="checkbox"/> Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.                                                             |                                   |

**HUMBERTO RUBIO & CIA LTDA.**

**ABOGADOS**

**PODER**

**POWER OF ATTORNEY**

El abajo firmado, en nombre y representación de

The undersigned, in the name and on behalf of

**GSi GEOSYNTEC INVESTMENT B.V.**

Domiciliado en:

with domicile at:

**c/o Sorato Trust B.V., Spoorhaven 88,  
2651 AV Berkel en Rodenrijs,  
Netherlands**

debidamente autorizado y facultado por la sociedad, que el objeto para el cual se otorga el presente poder esta comprendido dentro del objeto social de la mencionada sociedad, y que esta autorizado para otorgar el presente poder, conferimos poder amplio y suficiente a HUMBERTO RUBIO CAMACHO y/o TINEKE STOL TERZANI y/o ALVARO DIAZ LOZANO domiciliados en Bogotá, Colombia, para solicitar de las oficinas y autoridades correspondientes la obtención de registros, renovaciones, traspasos y en general todo lo relacionado con el mantenimiento, obtención y protección de sus marcas de fábrica, marcas colectivas, marcas de certificación, denominaciones comerciales, marcas de comercio, patentes, diseños industriales, modelos de utilidad, nombres de dominio, licencias sanitarias, derechos de autor, inscripción de licencias para explotación de derechos patrimoniales en obras de propiedad intelectual, inscripción de licencias de uso, limitaciones de los productos y o servicios; desistir de la solicitudes; y presentar cancelaciones en los registros a cuyo efecto le faculta para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios en cumplimiento del objeto indicado; elevar solicitudes, descripciones, protestas, declaraciones, apelaciones y reclamos; abonar todos los impuestos y cuotas de cualquier otros pagos determinados por la Ley; recibir todos los documentos presentados, solicitar testimonios, desistir, modificar y enmendar solicitudes, cobrar y percibir para oponerse y protestar contra cualquier solicitud, que a juicio del apoderado, pudieran prestarse a confusión o infringir o de cualquier modo perjudicar las marcas, denominaciones o patentes del Mandante; renuncia parcial o total los derechos otorgados mediante el registro de marcas, patentes y demás modalidades de la Propiedad Industrial. A los mandatarios se les otorga autorización amplia y bastante para contestar todos los reclamos y las demandas presentadas ante autoridades administrativas y judiciales, desistir de procedimientos, transar conflictos, pudiendo así mismo sustituir este Poder en todo o en parte y revocar dichas sustituciones.

Dado y firmado hoy

En

Firma(s)/ Signature(s)

Nombre de cada firmante/Name of the signor

Cargo del firmante/Position of the signor within the company

duly authorized and with sufficient faculties set by the company, for which the object to grant the present power is assigned by the object of the present company and that I'm fully authorized to grant this power, hereby grant full and sufficient Power of Attorney to HUMBERTO RUBIO CAMACHO y/o TINEKE STOL TERZANI y/o ALVARO DIAZ LOZANO from Bogotá, Colombia, to apply to the proper officers and authorities for the issue of registrations, renewals, assignments, proofs of renewals and in general all that is related to the maintenance, obtention and protection of its trademarks, trade names, collective marks, certification marks, commercial marks, patents, industrial designs, utility models, domain names, and sanitary licenses, copyright, inscription of licenses for the exploitation of patrimonial rights with respect to copyright, registration of licenses of use, limitation of the goods and or services; to withdraw the applications and to record cancellations on registrations; to which end it empowers them to take all steps necessary before said authorities for the object stated; to file petitions, prepare descriptions; make protests, declarations, appeals and objections; pay taxes and other charges required by law; apply for certifications, receive documents and take testimony abandon and amend applications and collect refunds; to oppose, ask for the cancellation of and protest any application or registration which in their judgment could lend to confusion or could be considered an infringement or could in any form prejudice the undersigned's trademarks, trade names, patents and commercial marks; resigns partial or total the rights granted by means of the registry of marks, patents and all matters related to the Industrial Property To the said mandatory sufficient Power is granted hereby to answer in the matter of all claims and demands that maybe presented, before administrative or judicial officers of any class, giving them likewise Power to abandon proceeding, settle conflicts, substitute these present in whole or in part and revoke such substitutions.

Given and signed this 23 May 2013  
in Berkel en Rodenrijs



R. GARRETSEN

DIRECTOR OF SORATO TRUST BV  
AND GSi GEOSYNTEC INVESTMENT B.V.

HUMBERTO RUBIO & CIA LTDA.  
ABOGADOS

DECLARACION (SOCIEDAD)

Certifico:

a) Que soy el representante legal de la sociedad:  
**GSI GEOSYNTEC INVESTMENT B.V.**

sociedad/compañía legalmente constituida y existente  
de acuerdo con las Leyes de  
**Países Bajos**

b) Que el domicilio de dicha sociedad/compañía es  
**c/o Sorato Trust B.V., Spoorhaven 88,  
2651 AV Berkel en Rodenrijs,  
Países Bajos**

c) Que el propósito para el cual se otorga el presente  
poder está comprendido dentro del objeto social de la  
mencionada sociedad/compañía.

d) Que estoy plenamente autorizado para otorgar el  
presente poder.

Ciudad  
Hoy de  
de

**NOTA:** De conformidad con el literal c) del artículo  
167 del Decreto 019 de 2012, este documento no  
requiere de legalización.

Nombre y Firma  
Nombre de la compañía/sociedad  
Representante Legal

DECLARATION (Corporation)

I Certify:

a) That I'm the legal representative of the company  
**GSI GEOSYNTEC INVESTMENT B.V.**

corporation/company legally constituted and in  
existence accordance with the law of  
**Netherlands**

b) That the domicile of said corporation/company is  
**c/o Sorato Trust B.V., Spoorhaven 88,  
2651 AV Berkel en Rodenrijs,  
Netherlands**

c) That the purpose for which the present Power of  
Attorney is granted are compromised within the  
object set forth in the charter of the mentioned  
corporation/company.

d) That I'm authorized to grant the present Power of  
Attorney.

State  
This 23 day of *May* 2013

**Note:** According with literal c) of Article 167 of  
Decree 019 2012, this document does not require  
legalizations.

  
Name and Signature **R. GARRETSEN**  
Name of the company **SORATO TRUST BV**  
Legal Representative **DIRECTOR AND OF  
GSI GEOSYNTEC INVESTMENT B.V.**

5

## ASSIGNMENT

The undersigned

**Alberto SCUERO**

Domiciled in  
**CH-6874 Castel San Pietro,  
Switzerland**

State(s) under oath to be sole and true  
inventor(s) of

**METHOD AND DEVICE FOR LAYING  
DOWN AN TENSIONING AN  
IMPERMEABLE COVER FOR  
HYDRAULIC WORKS IN LOOSE  
MATERIAL**

State as well, that assign, without  
reservations or limitations, in favor of

**GSI GEOSYNTEC INVESTMENT B.V.**

Domiciled in  
**c/o Sorato Trust B.V., Spoorhaven 88,  
NL-2651 AV Berkel en Rodenrijs,  
Países Bajos**

All rights inherent to said invention and  
that the above mentioned company hereby  
is enabled to apply, in its name, for the  
corresponding patent in the Republic of

**COLOMBIA**

## CESION

El abajo firmado(s)

**Alberto SCUERO**

Domiciliado(s) en  
**CH-6874 Castel San Pietro,  
Suiza**

Declara bajo juramento ser único(s) y  
verdadero(s) inventor(es) de

**METODO Y DISPOSITIVO PARA  
EXTENDER Y TENSAR UNA  
CUBIERTA IMPERMEABLE PARA  
OBRAS HIDRÁULICAS EN  
MATERIAL SUELTO**

Declara así mismo que cede y transfiere,  
sin limitación, a favor de la sociedad

**GSI GEOSYNTEC INVESTMENT B.V.**

Domiciliada en  
**c/o Sorato Trust B.V., Spoorhaven 88,  
2651 AV Berkel en Rodenrijs,  
Netherlands**

Todos los derechos inherentes a dicha  
invención y que la citada sociedad queda  
facultada para solicitar en su nombre la  
patente correspondiente en la República  
de

**COLOMBIA**



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  
NIT : 800.176.089-2  
- / -

|                                                                                                                                      |                       |                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------|
| <br><b>Industria y Comercio</b><br>SUPERINTENDENCIA | <b>RECIBO DE CAJA</b> | <b>No. 13 - 0053896</b>                  |
|                                                                                                                                      |                       | Bogotá D.C., Junio 05 de 2013 - 10:40:27 |

|                                                  |                |
|--------------------------------------------------|----------------|
| RECIBIDO DE : HUMBERTO RUBIO & CIA ABOGADOS LTDA | NI 830.000.228 |
|--------------------------------------------------|----------------|

|                          |                 |           |           |            |            |
|--------------------------|-----------------|-----------|-----------|------------|------------|
| *** Soporte del Pago *** |                 |           |           |            |            |
| TIPO PAGO                | BANCO           | CUENTA    | No. PAGO  | FECHA PAGO | VR. PAGO   |
| CONSIGNACION             | BANCO DE BOGOTA | 062754387 | 562580841 | 05/06/2013 | 710.000.00 |

|                           |                         |                                            |                          |
|---------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|
| *** Conceptos Pagados *** |                         |                                            |                          |
| CANT.                     | RENTISTICO              | CONCEPTO                                   | Vr.UNDITARIO Vr.CONCEPTO |
| 1                         | 50005-01-01 SOLICITUDES | 1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN | 500.000.00 500.000.00    |
|                           |                         |                                            | \$500.000.00             |
|                           |                         |                                            | =====                    |

SON: \*\*QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE\*\*

Responsable:   
\_\*\_  
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. \_\_\_\_\_

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



**No. 13-138451- -00000-0000**

Fecha: 2013-06-07 14:48:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 7

PATENTE  
PATENTE: PCT/EP2012/050423

6

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  
NIT : 800.176.089-2  
- / -

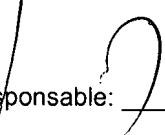
|                                                                                                                                      |                       |                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------|
| <br><b>Industria y Comercio</b><br>SUPERINTENDENCIA | <b>RECIBO DE CAJA</b> | <b>No. 13 - 0053897</b>                  |
|                                                                                                                                      |                       | Bogotá D.C., Junio 05 de 2013 - 10:40:27 |

|                                                  |                |
|--------------------------------------------------|----------------|
| RECIBIDO DE : HUMBERTO RUBIO & CIA ABOGADOS LTDA | NI 830.000.228 |
|--------------------------------------------------|----------------|

|                          |                 |           |           |            |            |
|--------------------------|-----------------|-----------|-----------|------------|------------|
| *** Soporte del Pago *** |                 |           |           |            |            |
| TIPO PAGO                | BANCO           | CUENTA    | No. PAGO  | FECHA PAGO | VR. PAGO   |
| CONSIGNACION             | BANCO DE BOGOTA | 062754387 | 562580841 | 05/06/2013 | 710.000.00 |

|                           |             |                                                              |                          |
|---------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------|
| *** Conceptos Pagados *** |             |                                                              |                          |
| CANT.                     | RENTISTICO  | CONCEPTO                                                     | Vr.UNDITARIO Vr.CONCEPTO |
| 7 50005-01-01             | SOLICITUDES | 1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC | 30.000.00 210.000.00     |
|                           |             |                                                              | \$210.000.00             |
| =====                     |             |                                                              |                          |

SON: \*\*DOSCIENTOSDIEZ MIL PESOS MONEDA CORRIENTE\*\*

Responsable:   
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. \_\_\_\_\_

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  
  
**No. 13-138451- -00000-0000**  
Fecha: 2013-06-07 14:48:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 7

EXCEDENTE DE REIVINDICACIONES  
PATENTE: PCT/EP2012/050423

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

|                                   |                                                                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>          | Indicación que se solicita una patente.                                             |
| <input type="checkbox"/>          | Datos de Identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud   |
| <input type="checkbox"/>          | Descripción de la invención                                                         |
| <input type="checkbox"/>          | Dibujos de ser estos pertinentes                                                    |
| <input type="checkbox"/>          | Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento) |
| Completa <input type="checkbox"/> | Incompleta <input type="checkbox"/>                                                 |

PATENTE DE INVENCION PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

|                                              |                                                                                                                         |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/>          | Indicación que se solicita una PCT                                                                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/>          | Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen) |
| <input type="checkbox"/>                     | Dibujos de ser estos pertinentes                                                                                        |
| <input checked="" type="checkbox"/>          | Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)                                     |
| Completa <input checked="" type="checkbox"/> | Incompleta <input type="checkbox"/>                                                                                     |

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

|                                   |                                                                                                           |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>          | Indicación que se solicita Diseño industrial                                                              |
| <input type="checkbox"/>          | Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud                         |
| <input type="checkbox"/>          | Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño |
| <input type="checkbox"/>          | Comprobante de pago de las tasas establecidas                                                             |
| Completa <input type="checkbox"/> | Incompleta <input type="checkbox"/>                                                                       |

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

|                                   |                                                                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>          | Indicación que se solicita un esquema de trazado                                  |
| <input type="checkbox"/>          | Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud |
| <input type="checkbox"/>          | Representación gráfica de un esquema de trazado                                   |
| <input type="checkbox"/>          | Comprobante de pago de las tasas establecidas                                     |
| Completa <input type="checkbox"/> | Incompleta <input type="checkbox"/>                                               |

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

PI02-F08 (2009-11-18)



No. 13-138451-00000-0000

Fecha: 2013-06-07 14:48:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 7



**METODO Y DISPOSITIVO PARA EXTENDER Y TENSAR UNA CUBIERTA  
IMPERMEABLE PARA OBRAS HIDRÁULICAS EN MATERIAL SUELTO**

MEMORIA DESCRIPTIVA

5

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a un método y un dispositivo o sistema para extender en una superficie y tensar una cubierta impermeable que comprende material laminar, que consiste en una pluralidad de tiras dispuestas lado a lado de una geomembrana, referida también como "geostrips", para la protección de estructuras hidráulicas que consisten en un material natural suelto, tal como, por ejemplo, arcilla, tierra, grava, material rocoso y/o su combinación, en particular diques, canales, y/o cuencas de agua natural y/o artificial o estructuras hidráulicas similares, mediante las cuales se logran operaciones de bloqueo y estiramiento controlado contemporáneo de la cubierta impermeable durante sus operaciones de instalación y extensión en una superficie.

Para los fines de esta descripción "geomembrana" significa una cubierta impermeable que consiste en una pluralidad de "geostrips" y/o material laminar herméticamente conectados el uno al otro a lo largo de sus bordes longitudinales, en los que cada geostrip o lámina incluye al menos una o más capas de cualquier material geosintético como se define a continuación, adecuado para ser utilizado en contacto con el suelo; por ejemplo las hojas de geostrips podrían consistir en una sola capa de

una resina polimérica natural o sintética o un material bituminoso tal como se define a continuación o por múltiples capas de cualquier material de geotécnica tal como un geocompuesto que consiste, por ejemplo de una estructura ensamblada que comprende una capa impermeable como se definió anteriormente junto con una capa de un geotextil adecuado para el uso previsto.

#### ESTADO DEL ARTE

Como es conocido, la parte inferior y/o superficies laterales de las estructuras hidráulicas, en particular en las obras hidráulicas consistentes en materiales sueltos, tales como presas, canales y/o cuencas acuíferas destinadas a entrar en contacto con el agua, deben estar adecuadamente protegidas e impermeabilizadas por una cubierta impermeable que consiste en una pluralidad de hojas dispuestas lado a lado, con bordes solapados y sellados, tanto para prevenir la pérdida de agua a través del material suelto del cuerpo de la estructura hidráulica, evitando cualquier filtración de agua, como para prevenir la posibilidad de hundimiento y/o la erosión del mismo cuerpo en material suelto de la estructura hidráulica, y/o de la superficie en contacto con el agua.

A lo largo del tiempo, varios métodos y sistemas se han desarrollado para cubrir y proteger por una geomembrana, obras hidráulicas o la estructura de material de hormigón, en particular en obras hidráulicas que consisten de material suelto, según las cuales se han utilizado perfiles metálicos especiales para bloquear y

tensar un número de geostrips, que deben ser previamente anclados a las superficies de las obras hidráulicas.

Para la fijación de una cubierta a obras hidráulicas que consisten de material suelto, el uso de  
5 tiras de sujeción de corta longitud en PVC u otro material polimérico adecuado para un uso geotécnico, es decir, adecuado para entrar en contacto con un suelo también ha sido sugerido, mediante incorporar parcialmente dicho  
10 tiras en el mismo suelo, a continuación, soldar térmicamente una cubierta impermeable de geostrips a la parte que sobresale de dichas tiras de sujeción.

El uso de una geomembrana ha demostrado ser extremadamente beneficioso, especialmente para sistemas de recubrimiento en los que se hace uso de geomembranas  
15 expuestas al agua y al aire, tanto debido a la calidad y la eficiencia de la impermeabilización, así como por su costo comparativamente bajo y durabilidad en el tiempo.

Un sistema adecuado de canalización obtenida por los mismos perfiles de anclaje por la geomembrana, también  
20 permiten un drenaje y una evacuación de agua que se había filtrado en el material suelto del cuerpo de la estructura hidráulica o de trabajo, y cualquier fuga de aguas causada por roturas y/o perforación de la geomembrana de protección; esto impide que la membrana sea objeto de  
25 abultamiento y/o tensiones elevadas que podrían haber comprometido su integridad estructural.

Sistemas de anclaje para cubiertas de geomembrana se describen, por ejemplo, en el documento EP-A-0 459 015, EP-A-0 722 016 y EP-A-1 137 850.

30 En el caso de geomembranas expuestas al medio

ambiente, además de las tensiones causadas por el agua en el suelo, también es necesario tener en cuenta la posibilidad del movimiento de las olas en el agua, o la fuerte acción del viento, causados por ciclones por ejemplo, que tienden a absorber la geomembrana cuando no está cubierta por el agua, tirando de ella separándola de sus puntos de anclaje.

Por último el documento US-A-5082397 da a conocer un método y un dispositivo para establecer una cubierta impermeable que comprende una pluralidad de láminas de plástico dispuestas lado a lado para la protección de obras hidráulicas, en las que las operaciones de excavación de una zanja mediante remover la tierra, desenrollar y establecer una lámina de plástico desplegada, e inmediatamente lastrar la lámina de plástico establecida en la zanja mediante la mera cobertura de la misma hoja de plástico con la tierra previamente removida son hechas conjuntamente durante la excavación y esto repetidamente realizado en varias ocasiones durante pasadas sucesivas hasta completar toda una región a ser protegida. Por lo tanto en el establecimiento de la lámina de plástico, no se provoca ningún tensado, y la formación de pliegues y/o bolsas se hace posible condiciendo a un fallo del material de lámina y la infiltración de agua.

25

#### OBJETOS DE LA INVENCION

Por lo tanto, los sistemas de recubrimiento de este tipo han demostrado ser extremadamente complejos y caros y no siempre adecuados para una aplicación adecuada a las obras hidráulicas.

30

Por lo tanto existe una necesidad de encontrar una solución alternativa que es fácil de instalar, comparativamente menos costosa y que al mismo tiempo permita un anclaje firme y un tensado controlado de la geostrip durante la extensión en una superficie y la instalación, mientras que también proporciona drenaje de agua adecuado.

Un tensado correcto de la geostrip durante la construcción y la extensión en una superficie de la cubierta impermeable, es importante porque evita la formación de pliegues y/o bolsillos, que, si resultaran accidentalmente perforados, constituirían grandes pasadizos preferenciales, a través de los cuales el agua podría filtrarse, generando así todos los problemas que deben ser evitados por el uso de la cubierta impermeable; el uso de un geostrip correctamente tensada durante la construcción de la cubierta puede por lo tanto, evitar la pérdida de agua a través del cuerpo de una obra hidráulica en el material suelto, así como cualquier filtración de agua y el posible hundimiento y/o la erosión del mismo cuerpo y/o de la superficie de la obra hidráulica en contacto con el agua.

Por lo tanto, el objeto de la presente invención es proporcionar un método y un dispositivo adecuado para proporcionar una cubierta impermeable para obras hidráulicas, en el que la cubierta impermeable comprende una pluralidad de geostrips dispuestas lado a lado en un material sintético deformable elásticamente y en el que la excavación de las trincheras, la extensión en una superficie de las geostrips y el lastrado pueden ser

realizados por etapas separadas, lo que permite un tensado apropiado de la geostrip para evitar formaciones de pliegues y/o bolsas y la infiltración de agua en el suelo.

5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Lo anterior se puede obtener mediante un procedimiento para extender en una superficie y tensionar una cubierta impermeable para obras hidráulicas que consiste de material suelto, según la reivindicación 1,  
10 así como por medio de un sistema o dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, un método se ha proporcionado para extender en una superficie y tensar una cubierta impermeable que  
15 comprende un número de geostrips en un material sintético deformable elásticamente, sobre una superficie de una obra hidráulica en material suelto, que comprende las etapas de:

la excavación de una pluralidad de zanjas  
20 separadas entre sí, que comprende primeros y segundos conjuntos de zanjas alternadas, que se extienden en una dirección en la superficie y en el suelo de la obra hidráulica;

la configuración de las zanjas individuales con  
25 una superficie regularmente acabada adecuada para entrar en contacto con las geostrips;

el extender en una superficie y conectar herméticamente los bordes solapados de una pluralidad de geostrips, en una condición desplegada y en contacto con  
30 la superficie de la obra hidráulica, el mantenimiento de

una disposición de puenteo de las geostrips en las zanjás;

empujar las geostrips para penetrar en las cavidades del primer conjunto de zanjás, y bloquearlas por un primer material de lastrado, y

5                   el posterior tensado de las geostrips empujándolas dentro de las cavidades del segundo conjunto de zanjás, bloqueándolas en un estado tensado por un segundo material de lastre.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se ha  
10 proporcionado un dispositivo adecuado para extender en una superficie y tensar una cubierta impermeable para la superficie del suelo de una obra hidráulica en material suelto, de acuerdo con el método de la reivindicación 1, en donde la cubierta impermeable comprende una pluralidad  
15 de geostrips dispuestas lado a lado en material sintético elásticamente deformable, que tiene unos bordes laterales superpuestos y en el que las geostrips son sostenidas por un material de lastrado en una pluralidad de zanjás que se extienden paralelamente en la superficie de la obra  
20 hidráulica, caracterizado por comprender:

una pluralidad de zanjás de anclaje, cada una provista de una cavidad formada con una superficie de contacto regular acabada con las geostrips;

dicha pluralidad de zanjás que comprende un primer  
25 conjunto de zanjás alternadas y un segundo conjunto de zanjás alternadas, en el que cada zanja de la primera serie se extiende entre zanjás de la segunda serie de zanjás;

una pluralidad de geostrips desplegadas  
30 transversalmente y/o longitudinalmente para puentear

dichos primer y segundo conjuntos de zanjás; y

en la que dichas geostrips son sostenidas en una condición tensada por un primer y segundo material de lastre, en dicho primer y segundo conjunto de zanjás.

5 Si la superficie de la obra hidráulica comprende un suelo de arcilla o un material inerte con tamaño de partícula fino por ejemplo menos de 0,4 a 0,6 mm las zanjás individuales pueden ser formadas directamente con una superficie regular para entrar en contacto con las  
10 geostrips consistiendo en el mismo material inerte de la tierra. De lo contrario, si la superficie del suelo, donde las zanjás son cavadas o excavadas incluye material rocoso grava y/o agregados de mayores dimensiones, es posible proveer a las zanjás con una primera capa inferior que  
15 consiste en materiales inertes de granulometría y consistencia adecuada por ejemplo, grava y la superposición de la capa inferior con una segunda capa de material filtrante de grano fino tal como arena arcilla y /o limo que se forma a continuación, para proporcionar a  
20 las zanjás con una cavidad longitudinal con una regular superficie acabada adecuada para entrar en contacto con las geostrips.

El llenado de las zanjás con material de grano fino y la conformación de la superficie de contacto se  
25 requieren en suelos que tienen una granulometría superior a la arena que durante el escarbado o excavación no permitiría dar forma lisa y regular a las zanjás. Cualquier configuración incorrecta de las zanjás se traducirá en un inadecuado posicionamiento y tensado de  
30 las geostrips que se extenderían en los bordes de las

zanjas a lo largo de líneas irregulares dando lugar así a una cubierta extendida con bordes ondulados lo que haría difícil, si no imposible el soldar los bordes solapados de las geostrips causando pliegues y/o bolsas que reducirían el efecto de tensado. El relleno de las zanjás con material de lastre suelto también permite drenaje secundario y función de filtración. La presencia de capas de material de drenaje y filtrado se puede limitar a las zanjás solas o extenderse sobre toda la superficie de la obra hidráulica a estar cubierta por las geostrips.

La presencia de una capa de filtración y material de drenaje por lo tanto permite que cualquier fuga de agua a través de las geostrips de cobertura pueda ser recogida y así aliviar las presiones negativas que actúan sobre la cubierta que surgen de la presencia de agua, tal como agua del suelo en el lado posterior.

Las geostrips pueden ser transversalmente colocadas sobre las zanjás y luego herméticamente conectadas la una a la otra a lo largo de sus bordes superpuestos o pueden ser pre-soldadas y longitudinalmente extendidas en las zanjás siempre que la anchura total de las geostrips o hojas de geostrips pre soldadas sea mayor que la anchura entre los bordes extremos de tres o más zanjás adyacentes.

25

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Estas y otras características del método y el dispositivo adecuado para extender en una superficie y tensionar una cubierta impermeable que comprende una variedad de geostrips para obras hidráulicas que consisten

30

en material suelto, de acuerdo con esta invención, podrían ser mejor entendidas mediante la siguiente descripción y dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un depósito de agua que comprende una cubierta impermeable que consiste en una geostrip extendida en una superficie y tensionada de acuerdo con la invención;

la figura 2 es una vista ampliada de una parte de la superficie del fondo del depósito de agua de la figura 1, para mostrar la excavación de las zanjas de anclaje;

la figura 3 es una vista seccional de acuerdo a la línea 3-3 de la Figura 2;

la figura 4 es una vista ampliada seccional de una zanja, según la línea 4-4 de la Figura 2;

la figura 5 es una vista seccional similar a la de la Figura 4, para mostrar la formación de una capa de drenaje;

la figura 6 es una vista seccional similar a las figuras previas, para mostrar la formación de una capa de filtrado o transición, posterior a la capa de drenaje;

la figura 7 es una vista similar a la de la Figura 2, para mostrar la extensión en una superficie de un número de geostrips, extendiéndose transversalmente a través de las zanjas;

la figura 8 es una vista seccional de acuerdo a la línea 8-8 de la Figura 7;

la figura 9 es una vista similar a la de la Figura 7, para mostrar una primera penetración de las geostrips en un primer conjunto de zanjas alterno;

la figura 10 es una vista seccional de acuerdo a la línea 10-10 de la figura 9;

la figura 11 es una vista seccional ampliada de una zanja de acuerdo a la línea 11-11 de la Figura 9;

5 la figura 12 es una vista seccional ampliada de una zanja, de acuerdo a la línea 12-12 de la Figura 9;

la figura 13 es una vista similar a la de la Figura 9, para mostrar una posterior penetración y tensionado final de las geostrips en un segundo conjunto de zanjás alterno dispuesto entre el primer conjunto de zanjás;

la figura 14 es una vista seccional de acuerdo a la línea 14-14 de la Figura 13;

la figura 15 es una vista esquemática, resumiendo los pasos principales del método de acuerdo a la invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION.

La Figura 1 muestra, como ejemplo, una obra hidráulica genérica que consiste de material suelto, que comprende un depósito de agua 10 incluyendo un muro de contención 11 que tiene una superficie interior inclinada 12 y una superficie de fondo 13 para contener una cierta cantidad de agua.

25 Para evitar la pérdida de agua por el escurrimiento en el suelo, ambas superficies, la superficie interior 12 y la superficie de fondo 13 del depósito de agua están por lo general protegidas por una cubierta impermeable que consiste en una geomembrana que  
30 comprende una variedad de geostrips de material sintético

elastomérico elásticamente flexible, los que deben ser apropiadamente sellados junto con sus bordes sobrepuestos, tensionados y anclados al suelo.

Cualquier material puede ser utilizado para los geostrips de la cubierta impermeable, previendo que sea adecuado para su propósito intencionado; en particular puede ser elegido entre los materiales listados en la siguiente tabla, tomados individualmente o en combinación.

| TIPO           | MATERIAL BASICO                           | ABREVIACION           |
|----------------|-------------------------------------------|-----------------------|
| TERMOPLASTICOS | - Polietileno de alta densidad            | HDPE                  |
|                | - Polietileno de baja y/o alta densidad   | LLDPE                 |
|                | - Polietileno                             | PE                    |
|                | - polietileno clorado                     | CPE                   |
|                | - Copolímero de acetato de etileno-vinilo | EVA/C                 |
|                | - polipropileno                           | PP                    |
|                | - cloruro de polivinilo                   | PVC                   |
| CAUCHOS        | - Polietileno cloro-sulfonato             | CSPE                  |
| TERMOPLASTICOS | - Copolímero de etileno-propileno         | E/P                   |
| TERMOESTABLES  | - Poliisobutileno                         | PIB                   |
|                | - caucho de cloropreno                    | CR                    |
|                | - Monómero etileno propileno dieno        | EPDM                  |
|                | - caucho de butilo                        | IIR                   |
|                | - caucho de nitrilo                       | NBR                   |
| BITUMINOSOS    | - bitumen oxidado                         | GM                    |
|                | - betún polimérico                        | Prefabricada<br>----- |

con materiales que son técnica y comercialmente atribuibles a la familia elastómera y bituminosa.

Las geostrips pueden variar en espesor entre 0,2 y 40 mm, con un módulo elástico de entre 10 y 5.000 MPa, posiblemente adosado con un geotextil.

Según esta invención, para instalar y anclar las geostrips 12 y 13 a las superficies del depósito de agua 10, según se muestra en la figura 1 a 4, se excava primeramente una serie de zanjas 14 en el suelo, paralelas las unas a las otras y todas orientadas en una dirección determinada, tales zanjas 14 deben ser lo suficientemente grandes para que quepa, de ser necesario, una cantidad predeterminada de material de drenaje y/o de filtrado, según se explica a continuación. Las zanjas 14 pueden tener cualquier forma adecuada, por ejemplo pueden tener una sección rectangular, trapezoidal o semicircular, según se muestra en el detalle de la figura 4. Las zanjas 14 pueden ser de cualquier ancho L en los borde superiores y de una profundidad S dependiendo de la naturaleza del suelo y de la cantidad de material de drenaje y/o filtración en las zanjas, mientras que la pendiente P entre las zanjas adyacentes 14 debe ser mucho mayor que el ancho L, por ejemplo de cuatro y diez veces L o mayor, de modo que entre zanjas adyacentes 14 habrá un largo suficiente de geostrips que permita la elongación suficiente debido a la docilidad elástica, necesaria para tensar por medio de un material de lastre.

A modo de ejemplo solamente, se debe considerar que durante algunas pruebas experimentales, se excavaron zanjas que tienen un ancho máximo L de entre 600 y 1000

mm, y una profundidad D entre 400 y 700 mm, manteniendo una pendiente P entre 4 y 10 m.

Como se ha expresado previamente, en casos en que el suelo está compuesto de material inerte de partículas de tamaño fino, igual o menor a 0,5 a 0,6 mm, tales como arena o arcilla, una vez que se han excavado las zanjaz 14, se debe compactar adecuadamente el suelo, formando zanjaz individuales con una cavidad longitudinal que tenga una superficie de contacto terminada, regular, adecuada para hacer el contacto con las geostrips 14.

De manera opcional, si las características del suelo en el que se excavan las zanjaz 14 son tales como para incluir agregados grandes, una vez que se han excavado las zanjaz, después de haber compactado apropiadamente el suelo, se llenan las zanjaz individuales 14 con una capa 15 de material de drenaje, consistente por ejemplo de gravilla de tamaño grande, de este modo se entrega una especie de canal de drenaje, apropiadamente inclinado hacia un distribuidor periférico.

La capa de drenaje 15 se puede distribuir en el fondo 13 de las zanjaz 14 de la obra hidráulica o en el depósito de agua 10 solamente, mientras que en el caso de una superficie inclinada 12, se sugiere que la capa de drenaje 15 sea extendida sobre toda la superficie, mirando hacia el agua en el depósito 10, como se muestra esquemáticamente en la figura 5.

En todos los casos, la capa 15 del material de drenaje en las zanjaz 14, se distribuirá de modo de formar una cavidad longitudinal 16 lo suficientemente grande como para soportar una segunda capa 17 de material de filtrado,

como se muestra en la figura 6, en un material particularmente suelto y maleable, tal como tierra, arena fina o gravilla pequeña, redonda y de bordes pulidos, la que se transforma en una capa de transición entre la capa de drenaje 15 subyacente y las geostrips protectoras posteriormente extendidas.

Una vez que se ha distribuido la capa de filtrado 7 en las zanjas 14, se confecciona, usando la herramienta apropiada tal como la pala de una retroexcavadora, un canal longitudinal 18 según se muestra en la figura 6.

Se debe calcular el espesor de la capa de drenaje 15, la capa de filtrado y posteriormente la forma y tamaño del canal longitudinal 18, de modo que los canales 18 tengan espacio para recibir geostrips lo suficientemente grandes para producir una tensión apropiada, así como para asegurar el bloqueo necesario para soportar fuerzas externas tales como viento, oleaje y hielo.

Después de la preparación de las zanjas 14, o de parte de ellas, y de su llenado con capa de drenaje 15 y capa de filtrado 17 cuando sea necesario crear una superficie de contacto terminada para que esté en contacto con las geostrips, y después de posiblemente haberla traslapado con una capa de geotextil protector, que no se muestra, según el ejemplo en consideración, la cubierta se construye extendiendo una serie de geostrips 20 transversalmente u ortogonalmente a través de las zanjas 14, según se muestra en la figura 7, desenrollándolas de los rollos, como alternativa a extender las geostrips

transversalmente, según se muestra en la figura 7 se pueden extender múltiples geostrips pre-soldadas 20, de manera paralela a las zanjias 14, asegurándose que el ancho total de geostrips pre-soldadas sea mayor que el espacio  
5 entre los bordes extremos de al menos tres zanjias 14 adyacentes.

Las geostrips 20 se extienden y desdoblan inicialmente en una condición plana, pegándolas al suelo o a la superficie de la faena hidráulica que se quiere  
10 proteger, uniéndolas en paralelo a lo largo de las zanjias individuales 14, según se muestra en la figura 8, asegurando un traslapado adecuado 21 entre los bordes opuestos de las geotrips adyacentes, es posible lograr una conexión sellada entre ellas, por ejemplo mediante  
15 soldadura, vulcanización o algún adhesivo adecuado.

Después de haber extendido y conectado selladamente una serie de geostrips 20, se debe proceder a su anclaje y tensión, lo cual se hace gradualmente en pasos sucesivos, según se muestra en las figuras 9 a 14 de  
20 los dibujos adjuntos.

En particular, según se muestra en las figuras 9 y 10 y en detalle en la figura 11, las geostrips 20 primero se empujan secuencialmente en las cavidades 18 de un primer conjunto de zanjias alternadas 14A, por ejemplo  
25 las zanjias impares según los números de referencia 1 y 3 en la figura 9, mediante una primer material de lastre apropiado.

Mas precisamente, al lastrar las geostrips 20 en el primer conjunto de zanjias alternadas 14A, las geostrips  
30 20 permanecen pegadas al suelo en un ordenamiento en

paralelo, el segundo conjunto restante de zanjales pares 14B, de forma adyacente e interpuestas entre el conjunto previo de zanjales 14A según se indica en las figuras 9, 10 y en detalle en la figura 12. Habiéndose completado el  
5 primer paso de lastrado de las geostrips 20 en las cavidades de las zanjales impares 14A, se tensan y lastran entonces las geostrips de las zanjales pares 14B, según se muestra e indica mediante el material de aseguramiento 22A en las figuras 13 y 14.

10 Al lastrar de la manera anteriormente descrita, se realiza un estiramiento final de las geostrips 20 que las deja perfectamente pegadas a las superficies 12 y 13 de la faena hidráulica que se quiere proteger. Obviamente, se debe tener cuidado al lastrar las geostrips 20 con  
15 pesos apropiados para crear la elongación y tensión deseada mediante una fluctuación de la ductilidad elástica, por ejemplo, entre 2% y 4% en el área de las geostrips 20 entre las zanjales adyacentes 14A y 14B, según se muestra en las flechas W1 y W2 en las figuras 13 y 14.

20 Se puede usar cualquier tipo de material de aseguramiento 22 y 22A, por ejemplo, se puede seleccionar de entre los siguientes, gravilla, arena, concreto o una combinación de los mismos.

Según se muestra opcionalmente en 23, en la  
25 figura 14, el material de aseguramiento, en cada zanja, se puede cubrir con una geostrip auxiliar 23, extendiéndola longitudinalmente sobre las zanjales individuales, soldada por calor en los bordes de las geostrips 20.

Las geostrips 20 y 23 pueden ser de diferentes  
30 tipos, por ejemplo, pueden tener forma de franjas simples

de material geosintético o un geocompuesto consistente de una combinación de material geosintético y geotextil.

En algunos casos, en el área entre zanjas adyacentes, la capa de transición podría incluir un geotextil, un geocompuesto, una geored u otro material antiperforación adecuado para la protección de las geostrips, así como la capa de drenaje podría consistir de material de geodrenaje tal como gravilla, geored, geomalla, geogrilla, geoalfombra o una combinación de los mismos.

La figura 15 entrega un resumen explicativo de las etapas principales desde S1 a S5 del método para extender y tensionar las geostrips de acuerdo a esta invención en particular:

S1 muestra el paso de excavación 14 de zanja;

S2 muestra el paso de llenado de las zanjas con una capa de drenaje opcional 15;

S3 muestra el paso de llenado de zanjas 14 con una capa de filtrado opcional 17, en forma de una cavidad longitudinal 18 adecuada para proporcionar una superficie terminada regular para que entre en contacto con las geostrips.

S4 muestra la forma que se extienden las geostrips 20 conectándose en paralelo a lo largo de las zanjas 14;

S5 muestra el paso de empuje y bloqueo de las geostrips mediante un primer material de lastrado, en las cavidades del primer conjunto de zanjas como son las zanjas impares 14A;

finalmente, S6 muestra el paso final de

tensionamiento y anclaje de las geostrips, empujándolas y bloqueándolas en las cavidades del segundo conjunto restante de zanjas pares 14B mediante un segundo material de lastrado.

5                   Se debe entender, sin embargo, que lo que se ha dicho y mostrado en los dibujos adjuntos, se entrega sólo como forma de ejemplo de las funciones generales del método y sistema de acuerdo con esta invención, por lo tanto, se podrían aplicar otras modificaciones y  
10 variaciones a la forma, tamaño, ordenamiento y distancia entre las zanjas 14, al tipo de material para las capas de drenaje y/o filtración y el lastrado del material, logrando los mismos efectos y los mismos resultados sin salirse de las reivindicaciones.

15

## REIVINDICACIONES

1. Un método para extender y tensar una cubierta impermeable CARACTERIZADO porque comprende un número de  
5 geostrips (20), material sintético elásticamente flexible o sobre una superficie (12, 13) de una obra hidráulica en material suelto que comprende las etapas de:

la excavación de una pluralidad de zanjas espaciadas aparte (14) o que comprende conjuntos primero y  
10 segundo de zanjas alternas (14A o 14B) que se extienden en una dirección en la superficie y en el suelo (12 o 13) de la obra hidráulica;

la conformación de las zanjas individuales (14) con una superficie regularmente acabada adecuada para  
15 entrar en contacto con las geostrips (20);

extender y sellar herméticamente los bordes solapados de una pluralidad de geostrips (20) en una  
condición desplegada y en contacto con la superficie (12 o 13) de la obra hidráulica, el mantenimiento de una  
20 disposición de puenteo sobre las geostrips (20) en las zanjas (14);

empujar las geostrips (20) para penetrar en las cavidades del primer conjunto de zanjas (14A) bloqueándolas mediante un primer material de lastrado  
25 (22); y

el posterior tensado de las geostrips (20) empujándolas dentro de las cavidades del segundo conjuntos de zanjas (14B) bloqueándolas en una estado tensada por un segundo material de lastrado (22A).

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la superficie formada sobre las zanjás (14) en contacto con las geostrips (20) consiste en un material fino, inerte con dimensiones iguales a o menor que 0,5 mm.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque comprende las etapas adicionales de:

- llenar parcialmente cada zanja (14) con una primera capa (15) de material de drenaje y el relleno posterior de la zanja (14) con una segunda capa (17) de un material fino, inerte compactable de filtrado; y
- la configuración de la segunda capa de filtrado (17) con un canal longitudinal (18) dándole forma con una superficie de contacto regular con las geostrips (20).

4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque las geostrips (20) se extienden en una dirección transversal a las zanjás (14).

5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque una pluralidad de geostrips pre-soldadas (20) están extendidas longitudinalmente a las zanjás (14).

6. El método de acuerdo con la reivindicación 3, CARACTERIZADO porque la capa de material de drenaje (15) comprende un geodrén.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 6,

CARACTERIZADO porque la capa de material de drenaje (15) se elige a partir de: grava, geomalla, geogrilla geomanta o combinaciones de los mismos.

5                   8. El método de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la capa de material filtrante (17) se elige a partir de: cal, arena, grava redondeada geomalla, geotextil o combinaciones de los mismos.

10                   9. Un dispositivo adecuado para extender y tensar una cubierta impermeable para la superficie del suelo de una obra hidráulica en material suelto, de acuerdo con el método de la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la cubierta impermeable comprende una  
15 pluralidad de geostrips dispuestas lado a lado (20) en material sintético elásticamente deformable, con bordes laterales superpuestos y en el que las geostrips (20) son sostenidas mediante un material de lastrado (22, 22A) en una pluralidad de zanjass (14) que se extiende  
20 paralelamente en la superficie de la obra hidráulica (12 13) caracterizado por comprender:

- una pluralidad de zanjass de anclaje (14) cada una provista de una cavidad configurada con una superficie de contacto regular con las geostrips (20);

25                   - dicha pluralidad de zanjass (14) que comprenden un primer conjunto de zanjass alternas (14A ) y un segundo conjunto de zanjass alternas (14B) en el que cada zanja (14A ) de la primera serie se extiende entre zanjass (14B) del segundo conjunto de zanjass;

30                   - una pluralidad de geostrips (20) en sentido

transversal y/o longitudinal desplegadas para puentear dichos primer y segundo conjunto de zanjás (14A 14B); y

- en la que dichas geostrips (20) son sostenidas en una condición tensada por un primer y segundo material de lastre (22 22A) en dichos primer y segundo conjunto de zanjás (14A 14B).

10. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, CARACTERIZADO porque un material de drenaje comprende: grava, geomalla, geogrilla, geomanta, solos o combinaciones de los mismos.

11. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, CARACTERIZADO porque una capa (17) de material filtrante comprende: arena, tierra, arcilla, cal, utilizados solos o combinaciones de los mismos.

12. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 11, CARACTERIZADO porque la capa (17) de material filtrante comprende, además, un geotextil geomalla, geocompuesto o combinaciones de los mismos.

13. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, CARACTERIZADO porque los materiales de lastre incluyen: arena, grava, tierra, hormigón o combinaciones de los mismos.

14. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, CARACTERIZADO porque el material sintético de las geostrips (20) se elige entre los materiales que figuran

en la tabla siguiente:

| TIPO           | MATERIAL BASICO                            | ABREVIACION     |
|----------------|--------------------------------------------|-----------------|
| TERMOPLASTICOS | - Polietileno de alta densidad             | HDPE            |
|                | - Polietileno de baja y/o alta densidad    | LLDPE           |
|                | - Polietileno                              | PE              |
|                | - polietileno clorado                      | CPE             |
|                | - Copolímero de acetato de etileno- vinilo | EVA/C           |
|                | - polipropileno                            | PP              |
|                | - cloruro de polivinilo                    | PVC             |
| CAUCHOS        | - Polietileno cloro-sulfonato              | CSPE            |
| TERMOPLASTICOS | - Copolímero de etileno-propileno          | E/P             |
| TERMOESTABLES  | - Poliisobutileno                          | PIB             |
|                | - caucho de cloropreno                     | CR              |
|                | - Monómero etileno propileno dieno         | EPDM            |
|                | - caucho de butilo                         | IIR             |
|                | - caucho de nitrilo                        | NBR             |
| BITUMINOSOS    | - bitumen oxidado                          | GM Prefabricada |
|                | - betún polimérico                         | -----           |

15. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 13, CARACTERIZADO porque las geostrips (20) tienen un espesor comprendido entre 0,2 y 40 mm y el  
5 módulo de elasticidad entre 10 y 5.000 MPa.

16. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, CARACTERIZADO porque el paso (P) entre las zanjás (14A, 14B) es de entre cuatro y diez veces la  
10 anchura máxima (L) de las zanjás.

17. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, CARACTERIZADO porque comprende una geostrip adicional (23) para cubrir el material de lastre  
15 (22, 22A) sellado a las geostrips (20).

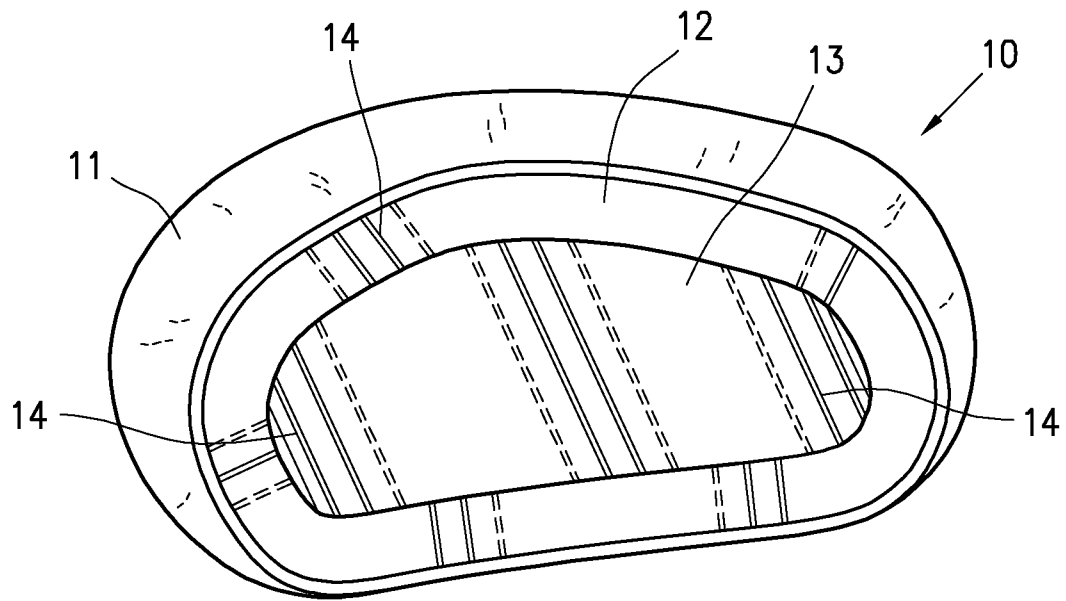


Fig. 1

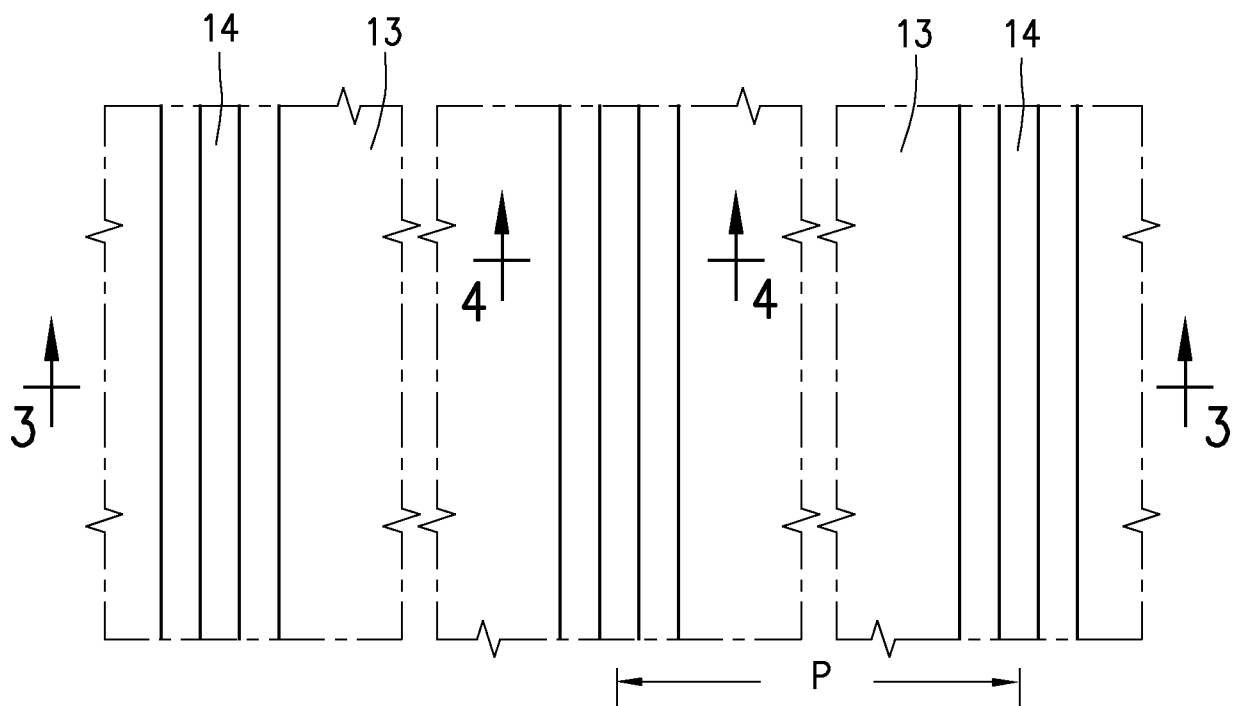


Fig. 2

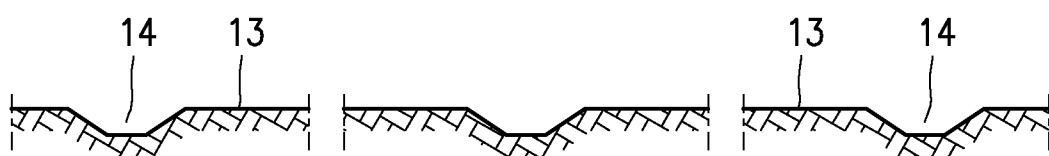


Fig. 3

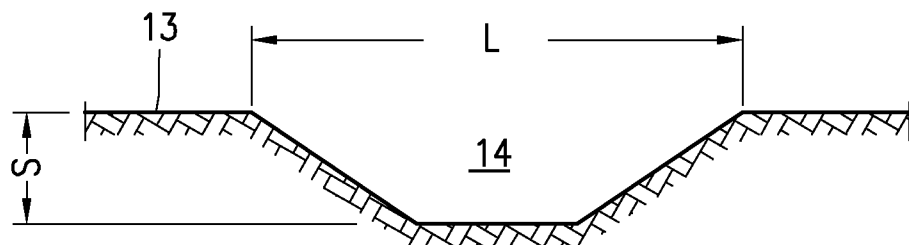


Fig. 4

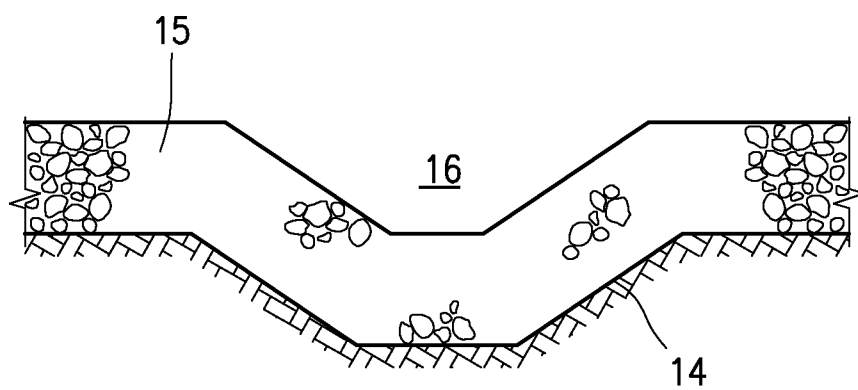


Fig. 5

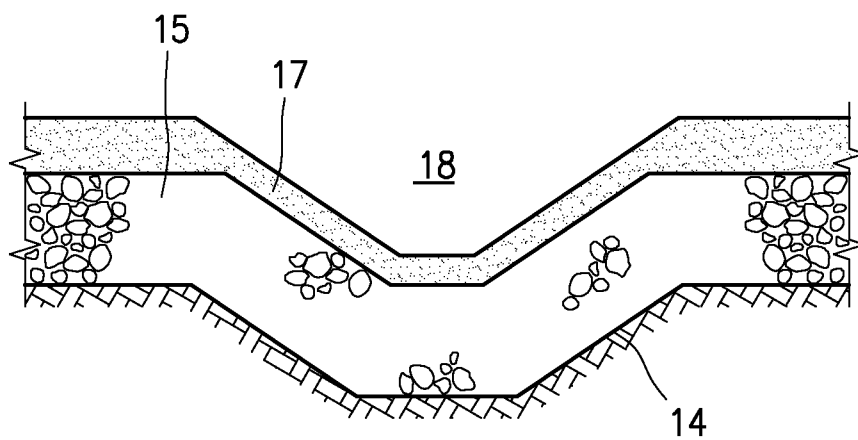
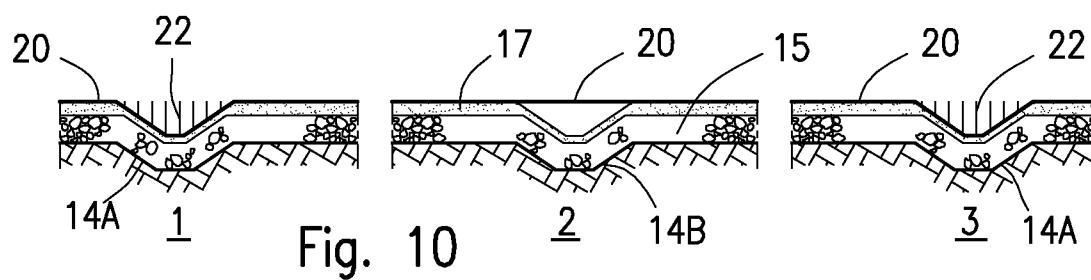
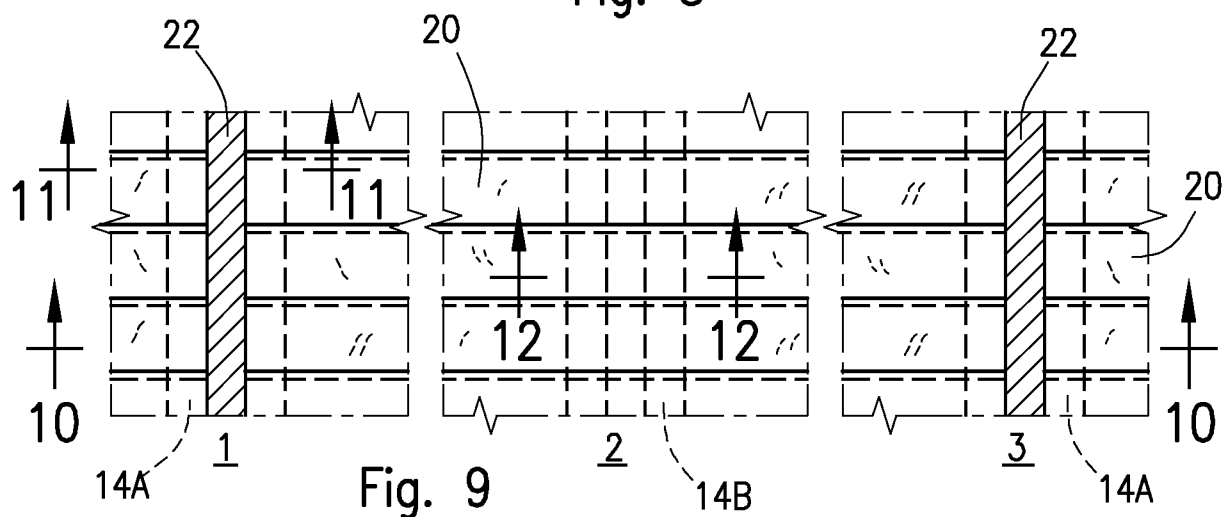
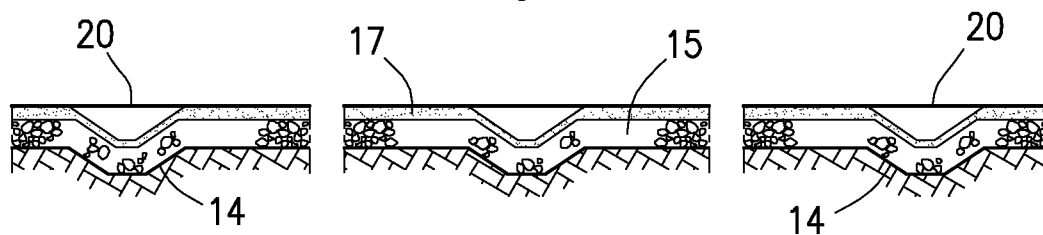
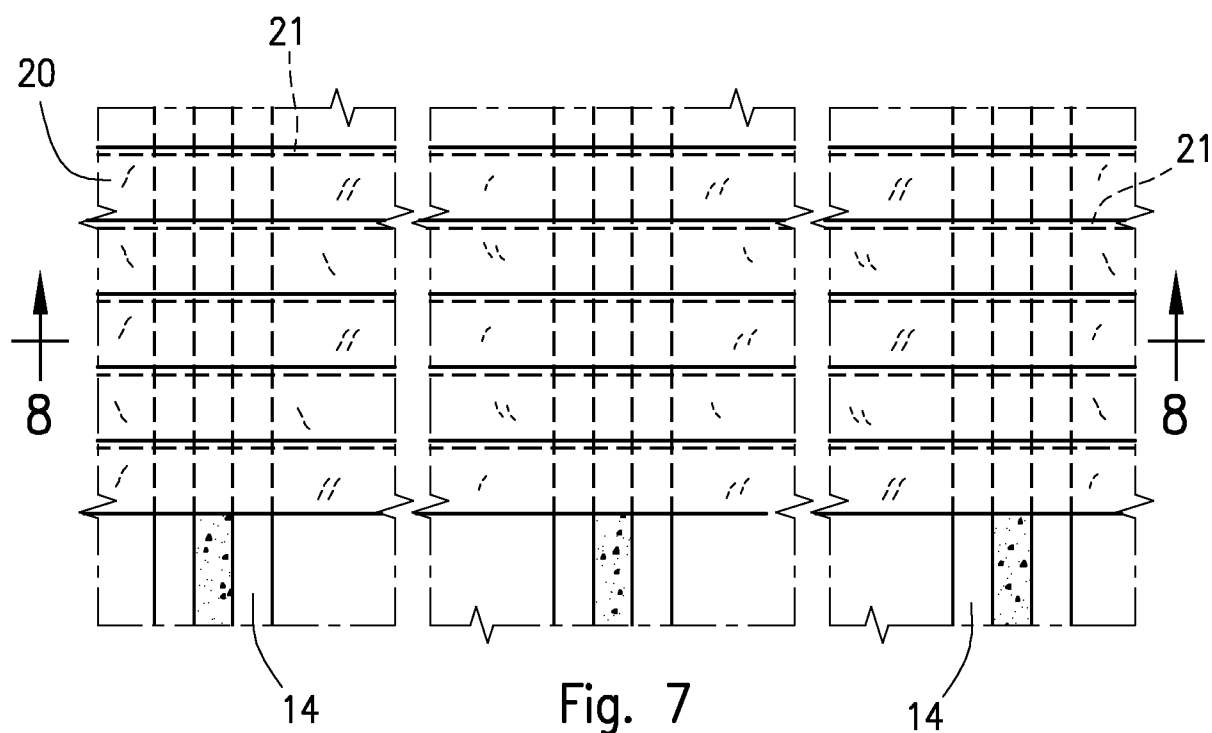
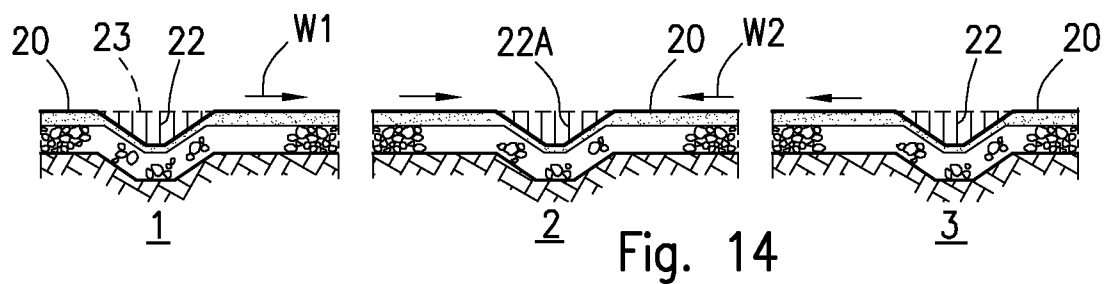
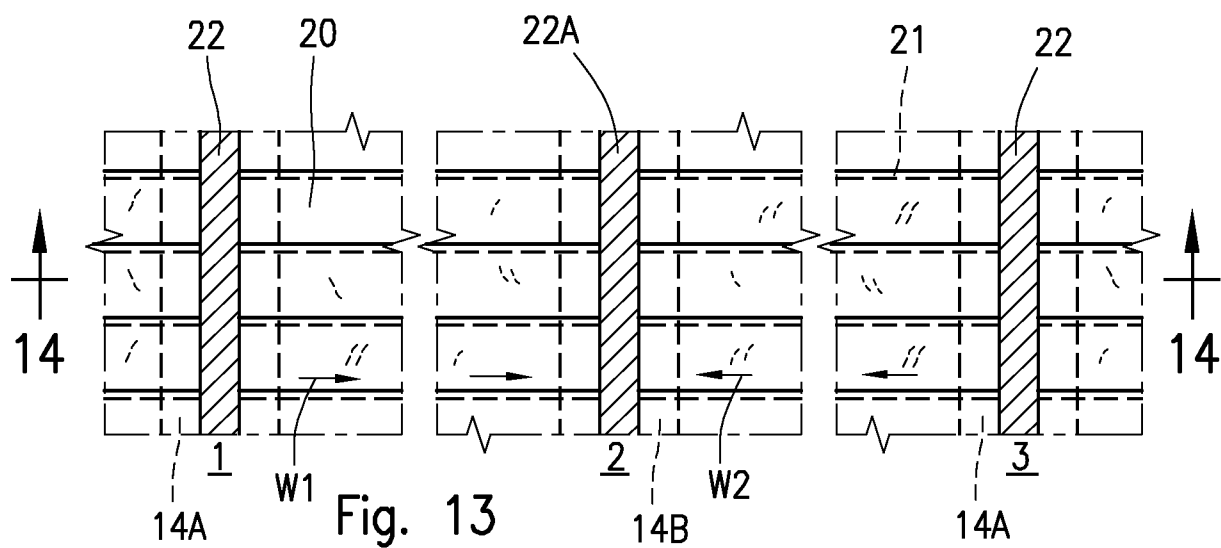
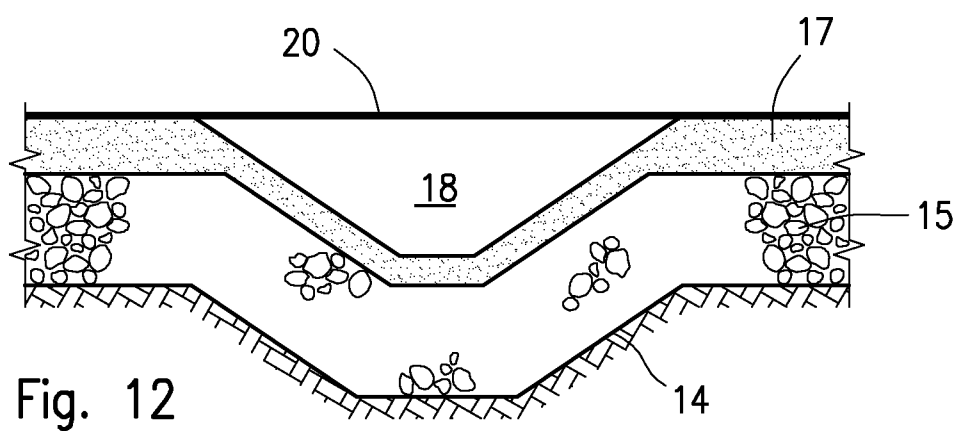
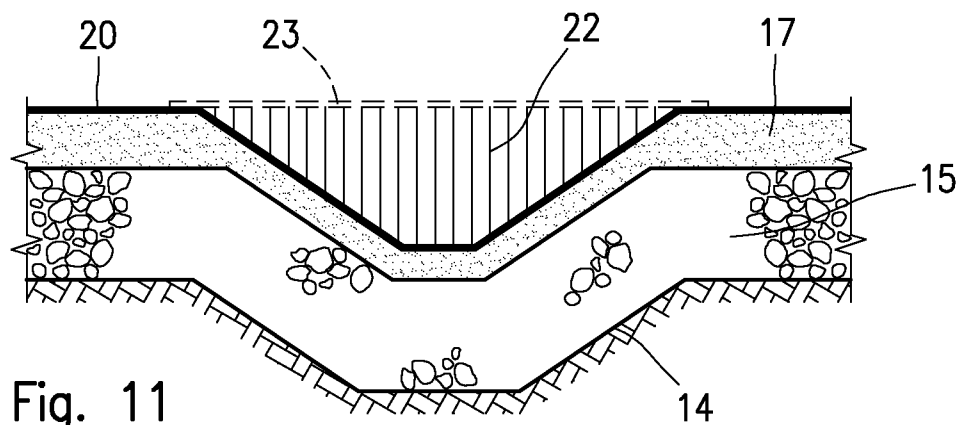


Fig. 6





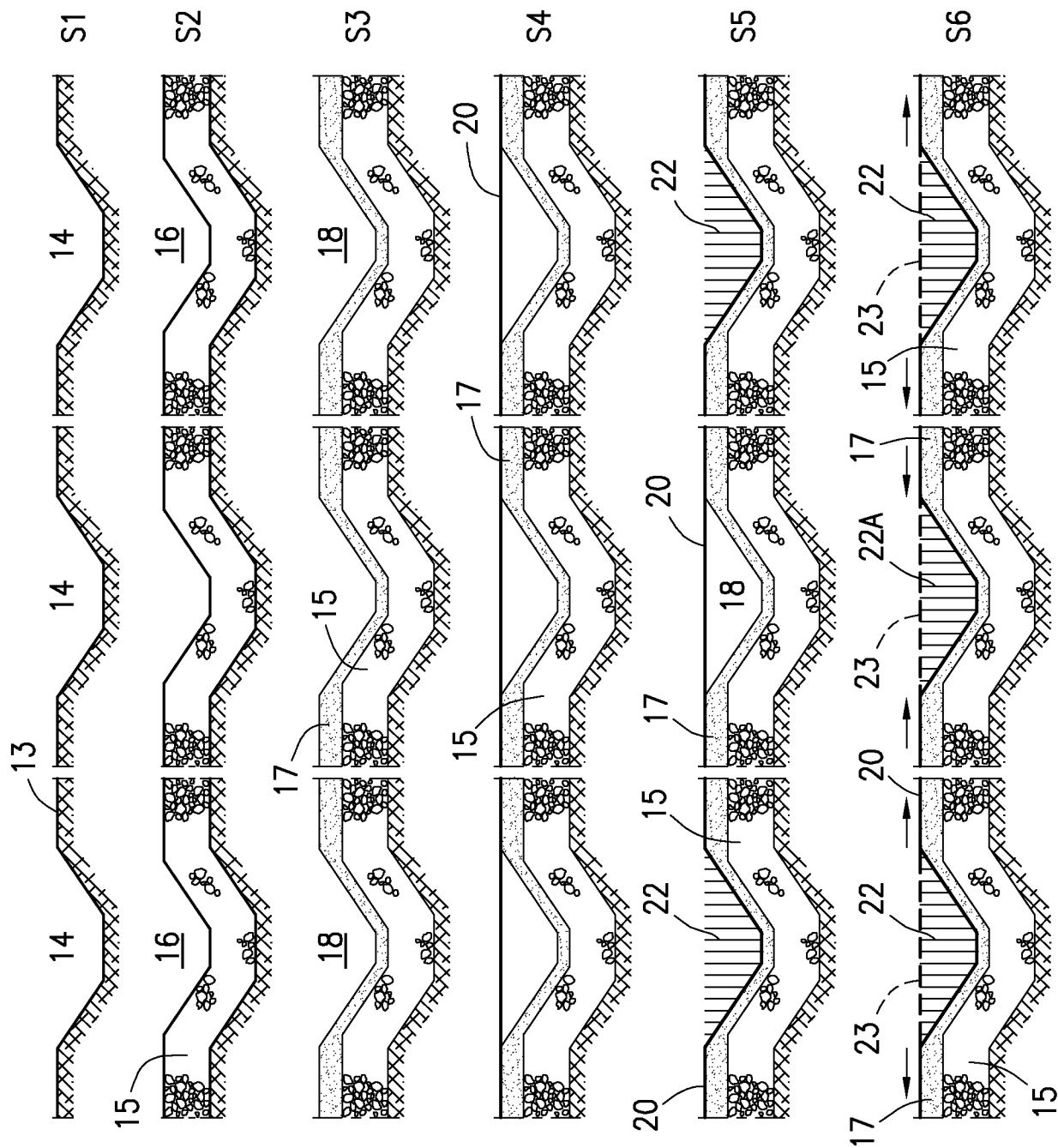
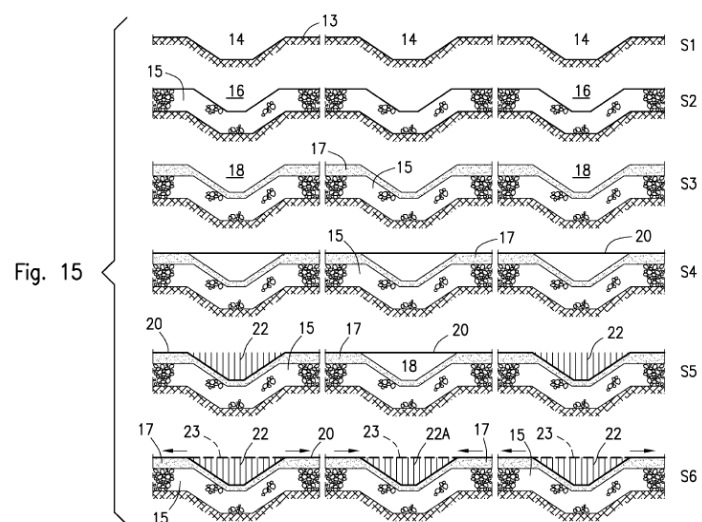


Fig. 15



## Resumen

Un método y un dispositivo adecuado para extender y tensar una cubierta impermeable que comprende una pluralidad de geostrips (20) para la protección de estructuras hidráulicas (10) que consisten en material suelto, como una presa, canal y/o depósito de agua. Una pluralidad de zanjass o surcos (14) son excavados en el suelo (12, 13) de la estructura hidráulica (10) todos corriendo en una dirección predeterminada; cada zanja (14) es conformada para tener superficie interior adecuado para entrar en contacto con las geostrips (20) provistas de material suelto compactable inerte que tiene un tamaño de partícula de, por ejemplo, menos de 0,6-0,5 mm. En el caso de suelos que contienen materiales rocosos inertes o materiales con alta granulometría, cada zanja (14) puede incluir opcionalmente una capa de material de drenaje (15). La extensión de la cubierta impermeable consistente en dicha pluralidad de geostrips (20) se lleva a cabo colocando las geostrips (20) en contacto con la superficie del suelo cerrando las zanjass (14), las geostrips (20) son selladas a lo largo de bordes superpuestos empujadas a un primer conjunto de zanjass alternadas (14A) y bloqueadas por un primer material de lastre (22), dejando las geostrips (20) puenteando un segundo conjuntos de zanjass alternadas (14B) adyacentes a las anteriores. Las geostrips (20) a continuación, se tensan mediante empujarlas y bloquearlas en el segundo conjunto de zanjass (14B) por un segundo material de lastre (22).