

HUMBERTO RUBIO & CIA.

ABOGADOS

Cra. 7a # 74 - 64 Oficina 506
Tel: (571) 3132408 - 3132423 - 3132410 - 3131759
Fax: (571) 3131647 - 3132367
E-mail: mail@rubiolawyers.com

Apartado
Bogotá,

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-041049- -00005-0000

Fecha: 2013-07-23 13:49:10 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 523 RESPUESTA Folios: 21

Doctor

José Luis SALAZAR LOPEZ

Jefe de la División de Nuevas Creaciones

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E. S. D.

REF. Expediente No.: 11-041049
Patente de Invención: "MÉTODO Y SISTEMA PARA LA FIJACIÓN DE MEMBRANAS IMPERMEABLES PARA OBRAS HIDRÁULICAS"
PCT: PCT/EP2009/006344
Clasificación Int.: E 02 B 3/16, 5/02
Solicitante: CARPI TECH B.V. AMSTERDAM, BALERNA BRANCH

RESPUESTA A REQUERIMIENTO

OFICIO NO. 7609 NOTIFICADO POR FIJACION EN LISTA DE 30 DE ABRIL 2013.

Humberto RUBIO CAMACHO, mayor de edad, domiciliado en Bogotá, identificado con la Cédula de Ciudadanía No.17'192.062 de Bogotá, Abogado en Ejercicio, portador de la Tarjeta Profesional No. 50.007 expedida por el Consejo Superior de la Judicatura, actuando en carácter de apoderado de la Sociedad **CARPI TECH B.V. AMSTERDAM, BALERNA BRANCH**, Via Passeggiata 1, Balerna, CH-6828, SUIZA; conforme al poder que para todos los efectos relacionadas con la Propiedad Industrial me fue conferido por la citada compañía, debidamente reconocido por su Despacho; encontrándome dentro del término legal para dar contestación al auto proferido por su Despacho mediante Oficio No.7609, notificado por Estado el 30 de Abril de 2013:

Manifestar:

I- En el informe oficial emitido sobre la presente solicitud, se han emitido las objeciones que a continuación se resumen:

1. De la solicitud de patente

Reivindicaciones (Art 30 D 486, Art 22 PCT)

- La reivindicación 1 presenta una ventaja de la invención, descrita de la siguiente forma: "... de un modo adecuado para transferir y distribuir las fuerzas y/o sollicitaciones que actúan sobre la membrana (13) a los diversos dispositivos de fijación puntual (15, 16)". Las ventajas no son permitidas como características técnicas. Se debe describir el invento mediante sus características técnicas y funcionales.
- Las reivindicaciones 2 y 6 presentan la expresión "al menos". Esta expresión no permite una comparación con el estado de la técnica, y por tanto no es clara.

2. Determinación del Estado de la Técnica

El estado de la técnica se determinó con base en la fecha de presentación de la solicitud de prioridad invocada, es decir, el 11 de septiembre de 2008.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Item	Documento	Título	Fecha de Publicación*
D1	EP 0722016	"Underwater construction of impermeable protective sheathings for hydraulic structures"	17/Julio/1996

El documento D11 divulga una construcción hidráulica que comprende una pluralidad de membranas impermeables para cubrir el hormigón de la humedad que están sujetadas por medios de anclaje mecánicos en sus bordes (Resumen).

3. Examen de Patentabilidad (Art 14 D486)

Novedad (Art 16 D486)

La reivindicación 1 consiste en: "Un método para fijar una membrana impermeable (13) de material plástico a una superficie a recubrir (29) de una estructura hidráulica (11) mediante dispositivos mecánicos de fijación (15,16), caracterizado por el hecho de: Disponer de una pluralidad de dispositivos de fijación (15,16) cada uno comprendiendo una parte (23, 32, 36) de anclaje a la estructura hidráulica (11) y/o al terreno inferior (37), y una parte (23', 35, 40) de fijación de la membrana (13) que se proyecta de la parte de anclaje (23, 32, 36);..." (Fl. 32).

Características esenciales	D1
Un método para fijar una membrana impermeable (13) de material plástico a una superficie a recubrir (29) de una estructura hidráulica (11) mediante dispositivos mecánicos de fijación (15,16), caracterizado por el hecho de:	Un sistema para construir una protección impermeable bajo el agua en estructuras hidráulicas mediante materiales impermeables (12) y sistemas mecánicos de fijación (13,20,21,24) (resumen)
Disponer de una pluralidad de dispositivos de fijación (15,16) cada uno comprendiendo una parte (23, 32, 36) de anclaje a la estructura hidráulica (11) y/o al terreno inferior (37), y una parte (23', 35, 40) de fijación de la membrana (13) que se proyecta de la parte de anclaje (23, 32, 36);	Los anclajes mecánicos (13,20,21,24) están compuestos por un perfil (13) dispuesto sobre el hormigón y que sostiene la membrana (12), unos elementos de anclaje (20) que penetran el hormigón, unos ejes roscados (21) y unas tuercas (24) que sujetan dichos ejes roscados (21) (Pág. 7, Figs. 1 a 3; Col. 4, línea 52 a Col. 5, línea 15).
Hacer penetrar la parte (23, 32, 36) de anclaje en la estructura de la obra hidráulica (11) y/o en el terreno (37), con la parte de fijación (23', 35, 40) que se proyecta parcialmente hacia el exterior, definiendo una pluralidad de posiciones puntuales de anclaje de la membrana impermeable (13);	Penetrar la parte (20) sobre el terreno junto con el perfil (13), donde los anclajes (20) son vistos parcialmente al exterior del hormigón, además de presentar posiciones puntuales sobre el hormigón y sobre la membrana (12) (Pág. 7, Fig. 3)
Extender la membrana impermeable (13) sobre la superficie a recubrir, con las partes de fijación (23', 35, 40) que se proyectan a través de respectivos orificios de la membrana (13), de guarniciones de retención (27,28) y de una o más placas de bloqueo (25, 26) conformadas para proveer una amplia superficie anular de contacto a uno o ambos lados de la membrana (13); anclar la membrana (13) a los dispositivos de fijación puntual (15,16), presionando en retención contra la superficie a recubrir	Se extiende la membrana (12) sobre un perímetro de fondo, o cubriendo el lado inferior del área a ser protegida, donde es posible presionar y anclar la membrana contra el cuerpo de concreto (10) a un perfil metálico (27) en secciones alineadas, mediante agujeros pasantes (18) con los mecanismos mecánicos de anclaje (13, 20, 21, 24) (Pág. 7, Figs. 1 a 3; Col. 4., líneas 17 a 24 y línea 52 a Col. 5, línea 15).

De acuerdo con la tabla anterior donde se comparan las características técnicas de la reivindicación 1 con la anterioridad D1, se concluye que el método de sujeción de membrana impermeable a una estructura hidráulica descrito en la reivindicación 1, ya

era conocido en el estado de la técnica como se evidencia con la anterioridad encontrada. Por lo tanto la reivindicación 1 carece de novedad.

De acuerdo al análisis anterior, las reivindicaciones relacionadas son afectadas por novedad por las razones dadas a continuación:

El documento D1 revela que los elementos de fijación (20) y (21) son conectados una parte al perfil (13) (Pág. 7, Fig. 3), afectando la novedad de la reivindicación 2.

La reivindicación 3 presenta características técnicas similares, en cuanto a la descripción de los anclajes mecánicos a la reivindicación independiente 1 (mutatis mutandis), y en consecuencia, es afectado con el análisis de la reivindicación 1 con el D1 enseña el empleo de un perfil metálico (25) opcional entre los ejes roscados (21) y de las tuercas (24) (Pág. 8, Fig. 4), afectando la novedad de las reivindicaciones 4 y 5.

Por último, D1 especifica que en los bordes de la membrana (12) se extiende un material en forma de red (26) que puede ser geotextil (Col. 7, líneas 48 a 50; Pág. 8, Fig. 4), afectando la novedad de la reivindicación 6.

4. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente Solicitud están afectados así:

Item	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	EP 0722016	1 a 6	Novedad/Nivel Inventivo

II. En contestación a las observaciones anteriores, manifestamos lo siguiente:

a) De la Solicitud de Patente

Reivindicaciones:

- Las reivindicaciones actualmente pendientes (1-6) de la presente solicitud se rechazan por falta de novedad según el Art 16 D486 sobre la base de una comparación inapropiada con el documento D1 (EP0722016) del estado de la técnica, discrepando respetuosamente de esta opinión del examinador.

Para dar mayor claridad a las características distintivas de la presente invención con respecto a la técnica anterior, adjuntamos a esta respuesta un nuevo capítulo reivindicatorio (1-5), en sustitución de las reivindicaciones previas. Modificaciones permitidas según el Artículo 34 de D486, no contienen materia nueva y se encuentran debidamente sustentadas en el capítulo descriptivo, conforme lo establece la Decisión 486.

En el nuevo capítulo reivindicatorio, las nuevas reivindicaciones 1, 2, 4 y 5 se corresponden con el contenido de las reivindicaciones 1, 2, 5 y 6 originales en forma modificada, mientras que la nueva reivindicación 3 se ha modificado mediante la combinación de la materia objeto de las reivindicaciones originales 3 y 4.

Así mismo estamos anexando un nuevo capítulo descriptivo que contiene algunos términos que han sido modificados para que concuerden con el nuevo capítulo reivindicatorio y la terminología ahí utilizada.

La nueva reivindicación 1 modificada, ahora determina más apropiadamente "Un método para fijar una membrana impermeable y protectora que comprende:

Una lámina extensible de forma elástica de material plástico sobre un área inferior o áreas de superficies laterales de una estructura de una obra hidráulica;

(a) mediante dispositivos de fijación en forma de perno, cada uno de los cuales comprende una porción de anclaje inferior conformada para penetrar en la estructura de la obra hidráulica o un terreno subyacente, y una porción superior para roscarse en un orificio correspondiente de la membrana protectora; **dicho método que comprende** las etapas de:

(b) definir una pluralidad de puntos de anclaje puntuales para la membrana protectora dispuestos extendiéndose paralelamente a lo largo de las líneas de anclaje en el área de la superficie inferior o lateral de la obra hidráulica;

(c) provocar que la porción de anclaje de cada uno de los dispositivos de fijación puntual en forma de perno penetre en la estructura de la obra hidráulica o en el terreno con la porción superior de cada uno de los dispositivos de fijación en forma de perno prolongándose hacia un punto de anclaje respectivo;

(d) poner la membrana protectora en una condición extendida mediante el roscado de las porciones superiores de los dispositivos de fijación en forma de perno en los orificios de la membrana protectora dispuesta a lo largo de dichas líneas de anclaje extendidas paralelamente;

(e) fijar la membrana protectora en una condición extendida a los dispositivos de fijación en forma de perno;

(f) presionar herméticamente la membrana protectora contra dichas aéreas de superficie inferior o lateral mediante placas y juntas anulares que tienen superficies de fricción anulares; y

(g) distribuir las fuerzas y tensiones que actúan sobre la membrana protectora mediante las superficies de fricción de la placa y la junta anular en correspondencia con cada uno de los dispositivos de fijación separados.

b. Determinación del Estado de la Técnica

El método reivindicado – conforme las nuevas reivindicaciones - para la fijación hermetizada de una membrana protectora y la distribución de las fuerzas sobre las áreas de la superficie de una obra hidráulica, es nuevo y patentablemente distintivo sobre el documento D1, de acuerdo con las partes subrayadas en negrilla indicadas en el punto anterior de la nueva reivindicación modificada 1.

Según nuestra opinión, el examinador en el análisis de patentabilidad de la invención, ha comparado erróneamente las características estructurales y funcionales de los dispositivos de fijación puntual de la presente invención, con el dispositivo de sujeción en sección de D1.

Para aclarar mejor las diferencias entre las características técnicas de la presente invención y D1, a continuación se detalla un cuadro comparativo, teniendo en cuenta las características de la "a" a la "g" de la nueva reivindicación modificada 1.

La presente invención	Documento D1
a. Característica nueva	El sistema de fijación de D1 se lleva a cabo mediante la sección tubular 13 que se fija mediante bulones 20 al cuerpo 10 de la obra hidráulica; la sección tubular 13 está provista con pernos superiores 21 separados mediante los bulones 20. Un perfil plano 23 longitudinal se extiende hasta la sección tubular 13 para presionar herméticamente los bordes superpuestos de las láminas dispuestas lado a lado de la membrana protectora (véanse las figuras 3 y 4). <u>Comentario:</u> En D1 no se divulgan dispositivos de sujeción en forma de pernos independientes como se reivindican en la presente invención.
b. Característica nueva	En D1 se utiliza un número limitado de bulones 20 para la fijación de la sección tubular 13, además, los bordes superpuestos de las láminas 13A, 13B de la membrana son meramente bloqueados por el plano 23 proporcionado para toda la longitud de la sección tubular 13. <u>Comentario:</u> No hay dispositivos de anclajes puntuales separados divulgados o sugeridos, y por lo tanto, no se produce la distribución de fuerzas y tensiones en D1.
c. Característica nueva	En D1 los pernos 21 se fijan a la sección tubular 13 y están separados de los bulones 20 (véase la columna 4 líneas 57-59 y columna 5 líneas 1-3). <u>Comentario:</u> No hay dispositivo de sujeción en forma de perno separado que tenga porciones superior e inferior alineadas axialmente que se divulgue en D1.
d. Característica nueva	Las láminas de la membrana protectora en D1 se establecen en una condición no extendida - la extensión se produce al presionar los perfiles 25 después de fijación (véase la columna 5 líneas 12-20). <u>Comentario:</u> En D1 no se divulgan dispositivos de anclaje en forma de pernos separados para líneas de anclaje que se extienden paralelamente.
e. Característica nueva	Como se indica anteriormente, las láminas de la membrana se fijan en un estado no extendido - véase la columna 5 líneas 7-19 y la figura 5.

f. nueva	Característica	No se describen en D1 juntas anulares que tienen superficies de fricción para el bloqueo de la membrana en correspondencia a cada dispositivo de fijación en forma perno separado.
g. nueva	Característica	No se produce ni es posible hacerlo, la distribución de las fuerzas que actúan sobre la membrana en D1.

En resumen, se puede concluir del análisis anterior que D1 se refiere a un método y un sistema para la construcción de una envoltura protectora para estructuras hidráulicas para operar directamente bajo el agua, que difiere sustancialmente del método y el sistema de la presente solicitud.

Discrepamos de la opinión del examinador, ya que el documentos citado D1 no anticipa y mucho menos hace evidente el método y el sistema reivindicado en la presente solicitud, y de forma particular en D1 no se divulga el uso de dispositivos de anclaje en forma perno ni el uso de juntas anulares que tienen superficies de fricción, dispuestos a lo largo de líneas que se extienden paralelamente para distribuir las fuerzas y tensiones que actúan sobre la membrana protectora.

En la determinación de la novedad y la comparación de la materia objeto de la nueva reivindicación 1 que se pretende patentar con el documento de la técnica anterior D1, el alcance y objeto de ambos documentos sujetos deben reconsiderarse.

Es de importancia fundamental en la determinación de la patentabilidad, que la conclusión sobre la falta de novedad solamente debe argumentarse cuando un único documento previo a la solicitud bajo análisis contiene una divulgación clara e inequívoca de “todas” las características técnicas de la invención posterior.

Lo que hay que considerar en la evaluación de la novedad es si la divulgación del documento anterior (D1) es suficiente para proporcionar y hacer disponible la solución al problema técnico, que en este caso sería la distribución de las fuerzas sobre la membrana protectora, y la materia para la que se busca protección, particularmente la inclusión de dispositivos de anclaje puntuales en forma de pernos separados, alineados a lo largo de las líneas de anclaje paralelamente y provistos con superficies de fricción anulares.

Según nuestra opinión, la nueva reivindicación 1 en la forma modificada, es distintivamente patentable sobre D1. Las restantes reivindicaciones modificadas 2-5, al ser dependientes de la nueva y patentable reivindicación 1, consecuentemente también lo son.

En particular, la reivindicación 2 modificada detalla la inclusión de una barra de sección 31 opcional, para implementar la fijación de la membrana, la cual no es comparable con el perfil 13 de D1, provisto con bulones 20 y pernos 21.

La reivindicación modificada 3 se ha enmendado para incluir la materia de la reivindicación 4 original.

HUMBERTO RUBIO & CIA.

ABOGADOS

Página 7 de 7

Expediente No. 11-041049

La reivindicación 4 modificada también ahora es distinguible con respecto a D1.

Por último, la reivindicación modificada 5 detalla la inclusión de una rejilla de seguridad situada sobre la membrana protectora, a lo largo del borde superior. El examinador ha comparado indebidamente esta rejilla de seguridad, con la red 26 situada debajo de la membrana protectora para la descarga del agua (véase la columna 7 líneas 48-53 y la figura 4).

En consecuencia a lo expuesto anteriormente y al nuevo capítulo reivindicatorio modificado (reivindicaciones 1-5), afirmamos que la materia reivindicada en la solicitud enmendada es nueva a la luz del estado de la técnica citado en el examen de patentabilidad. Por lo tanto, entendemos que cabe concluir que las nuevas reivindicaciones no sólo definen materia novedosa sino también materia que no resulta evidente para una persona versada en la materia y, en consecuencia, también implican una actividad inventiva. En consecuencia solicito que, sobre la base de las nuevas reivindicaciones que aquí se adjuntan, se proceda a la concesión de la patente colombiana correspondiente.

Anexo:

- i. Nuevo capítulo reivindicatorio (1-5).
- ii. Nuevo capítulo descriptivo.

Petición:

Conforme a lo anterior, una vez atendidos los requerimientos y exigencias del examinador y al tener en cuenta el capítulo reivindicatorio modificado que se presenta con la presente contestación, solicito muy respetuosamente a su Despacho, continuar el trámite de rigor y de ser el caso se hagan las correspondientes observaciones con el ánimo de hacer lo pertinente dentro del presente trámite.

Atentamente,



HUMBERTO RUBIO CAMACHO

C.C. 17'192.062 de Bogotá

**T.P. 50.007 de Consejo Superior
de la Judicatura.**

COD. 4134

REIVINDICACIONES

1. Un método para fijar una membrana impermeable y protectora (13) que comprende una lámina extensible de forma elástica de material plástico sobre un área inferior o áreas de superficies laterales (11, 12) de una estructura de una obra hidráulica (10) mediante una pluralidad de dispositivos de fijación en forma de perno puntual (14, 15, 16), cada uno de los cuales que comprende una porción de anclaje inferior (18, 23, 32, 40) conformada para penetrar en la estructura de la obra hidráulica (11, 12) o un terreno subyacente, y una porción superior (22, 23', 35, 40) para roscarse en un orificio correspondiente de la membrana protectora (13); dicho método que comprende las etapas de:
- 15 - definir una pluralidad de puntos de anclaje puntuales para la membrana protectora (13), la pluralidad de puntos de anclaje puntuales que se dispone extendiéndose paralelamente a lo largo de las líneas de anclaje en el área de la superficie inferior o lateral de la obra hidráulica (10);
 - 20 - provocar que la porción de anclaje (18, 23, 35, 40) de cada uno de los dispositivos de fijación puntual en forma de perno (14, 15, 16) penetre en la estructura (11, 12) de la obra hidráulica (10) o en el terreno (37) con la porción superior (22, 23', 35', 40) de cada uno de los dispositivos de fijación en forma de perno prolongándose hacia un punto de anclaje respectivo;
 - poner la membrana protectora (13) en una condición extendida mediante el roscado de las porciones superiores (22, 23', 35', 40) de los dispositivos de fijación en forma de perno (14, 15, 16) en los orificios de la membrana protectora (13) dispuesta a lo largo de las líneas de anclaje extendidas paralelamente;
 - fijar la membrana protectora (13) en una condición extendida a los dispositivos de fijación puntual (14, 15, 16) en forma de perno;
 - 35 - presionar herméticamente la membrana protectora (13) contra dicha aérea de superficie inferior o lateral mediante placas y juntas anulares que tienen superficies de fricción anulares; y
 - distribuir las fuerzas y tensiones que actúan sobre la membrana protectora (13) mediante las superficies de fricción de la placa y la junta anular en correspondencia con cada uno

de los dispositivos de fijación separados.

2. El método según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además conectar al menos una porción de los dispositivos de fijación puntual (14, 15, 16) con un elemento de las barras de sección (31).

3. Un sistema de fijación para fijar una membrana impermeable y protectora (13) que comprende una lámina extensible de forma elástica de material plástico sobre un área inferior o áreas de superficies laterales (11, 12) de una obra hidráulica (10), dicho sistema que comprende:

- una pluralidad de dispositivos de fijación en forma de perno (14, 15, 16), cada uno de los cuales se conforma para disponerse longitudinalmente a lo largo de las líneas de anclaje que se extienden paralelamente, cada dispositivo de fijación en forma de perno que incluye una porción inferior (18, 23, 32, 40) conformada para prolongarse hacia un punto de anclaje respectivo, y una porción superior (22, 23', 35, 40) conformada para roscarse en un orificio correspondiente de la membrana protectora (13) dispuesta a lo largo de las líneas de anclaje que se extienden paralelamente, de manera que ponen la membrana protectora en una condición extendida;

- placas de bloqueo (25, 26) y juntas anulares (27, 28) con superficies de fricción anular conformadas para sujetar herméticamente la membrana protectora (13) y distribuir las fuerzas y tensiones que actúan sobre la membrana protectora (13) en correspondencia con los dispositivos de sujeción (14, 15, 16);

en el cual dichos dispositivos de fijación en forma de perno (14, 15, 16) se seleccionan a partir de dispositivos de fijación que comprendan, ya sea individualmente o en combinación:

- un perno de anclaje (18) que tiene aletas expandibles (18');;

- un perno (23) que se extiende en un recubrimiento (24) que comprende una mezcla química ajustable;

- un perno (35) que se conforma para enroscarse en un elemento tubular (32) que tiene aletas externas empotradas en un mortero de cemento (34);

- una barra de acople (40) que tiene un miembro de anclaje conformado (36) articulado a la misma.

4. El sistema de fijación según la reivindicación 3, CARACTERIZADO porque comprende además una barra de sección (31) conformada para conectar los dispositivos de fijación puntual (15,16), de manera que se dispongan de forma contigua sobre una línea de anclaje.

10 5. El sistema de fijación según la reivindicación 3, CARACTERIZADO porque comprende una rejilla (17) conformada para fijarse a lo largo de una porción del borde periférico de la membrana protectora (13).

**Método y sistema para la fijación de membranas impermeables
para obras hidráulicas**

ÁREA DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a una membrana impermeable y protectora para obras hidráulicas, tales como canales, túneles, diques y lo similar, mediante una membrana impermeable de resina sintética, o de material plástico en general, normalmente denominada geomembrana, y en particular,
10 se refiere a un método y un sistema de fijación puntual idóneo para transferir al terreno la fuerza que actúa sobre la membrana ocasionada por el fluido en movimiento y/o de la acción del viento.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se provee
15 un método y un sistema de fijación a la estructura de hormigón de una obra hidráulica y/o al terreno, de una membrana impermeable, constructivamente simple y de costo relativamente bajo, cuando se lo compara con sistemas de fijación convencionales, así como también capaz de resistir y
20 transferir a la estructura de la obra hidráulica y/o al terreno, mediante dicho sistema de anclaje puntual, la fuerza causada por la infiltración del fluido consiguiente a la rotura accidental de la membrana y/o a la acción del viento, sin dañar la membrana y dicho sistema de fijación puntual.

25 De acuerdo con aún otro aspecto de la invención, se provee un sistema de fijación puntual dotado de un sistema idóneo de protección y seguridad a lo largo de los bordes superiores de los laterales de un canal u obra hidráulica en general.

30 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

Lo anterior se consigue mediante un método de fijación de acuerdo con la reivindicación 1, así como también mediante un sistema de fijación puntual según la reivindicación 3.

En particular, según un primer aspecto de la invención,
35 se provee un método para fijar una membrana impermeable de material plástico a una superficie a recubrir de una

estructura hidráulica mediante dispositivos mecánicos de fijación, caracterizado por el hecho de:

5 disponer una pluralidad de dispositivos de fijación, cada uno comprendiendo una parte de anclaje a la estructura hidráulica y/o al terreno subyacente, y una parte de fijación de la membrana que se proyecta en dirección al exterior de la parte de anclaje;

10 hacer penetrar la parte de anclaje en la estructura de la obra hidráulica y/o en el terreno, con la parte de fijación que se proyecta parcialmente hacia el exterior, definiendo una pluralidad de posiciones puntuales de anclaje de la membrana impermeable;

15 extender la membrana impermeable sobre la superficie a recubrir, con las partes de fijación que se proyectan a través respectivamente fuera de la membrana, de las guarniciones de retención y de una o más placas de bloqueo conformadas para suministrar una amplia superficie anular de contacto a uno o ambos lados de la membrana;

20 anclar la membrana a los dispositivos de fijación puntual, presionándola retenida contra la superficie a recubrir, en una condición tensa adecuada para transferir y distribuir fuerza y/o solicitaciones que actúan sobre la membrana, a los dispositivos individuales de fijación puntual.

25 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se provee un sistema para la fijación de una membrana impermeable de material plástico, para el recubrimiento de superficies de obras hidráulicas mediante el método anteriormente referido, caracterizado por el hecho de que comprende una pluralidad de
30 dispositivos de fijación puntual, distribuidos a lo largo de una superficie a cubrir; comprendiendo cada dispositivo de fijación puntual un elemento de anclaje configurado para penetrar en la estructura de hormigón de la obra hidráulica y/o en el terreno, y de un elemento de fijación de la
35 membrana que se proyecta parcialmente hacia el exterior de dicho elemento de anclaje; y medios de bloqueo de la membrana unidos con dicho elemento de fijación, estando conformados los medios de bloqueo de la membrana, para suministrar un

área de contacto anular de fricción y retención, y compresión de la membrana contra la superficie a recubrir.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Estas características y las siguientes del método y del sistema puntual de anclaje, resultarán mayormente de la descripción a continuación, en relación a algunos ejemplos de realización, con referencia a los dibujos, en los cuales:

La Fig. 1 es una sección transversal de un canal, en el cual la membrana de recubrimiento está fijada mediante un sistema de anclaje puntual;

La Fig. 2 es una vista en planta de un tramo del canal de la figura 1;

La Fig. 3 muestra, a título de ejemplo, un primer dispositivo de anclaje puntual de la membrana a lo largo de los bordes superiores del canal;

La Fig. 4 muestra un segundo dispositivo de anclaje puntual, a lo largo del fondo del canal;

La Fig. 5 muestra una tercera solución del dispositivo de anclaje puntual;

La Fig. 6 muestra una cuarta solución de anclaje al suelo, adecuada para un anclaje de la membrana al fondo del canal.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Como es sabido, en el pasado han sido adoptadas varias soluciones para retener, por simple fricción, una membrana protectora de material plástico contra una superficie a proteger de una obra hidráulica, por ejemplo la superficie de un dique orientada en dirección al agua; un sistema de fijación de este tipo se describe, por ejemplo, en US-A-5143480. A su vez EP-A-0775781 describe un sistema de membrana protectora para un canal, en el cual se retienen láminas de material sintético mediante simples pernos insertados en el hormigón a lo largo de los bordes periféricos del canal, y en el cual la membrana protectora se mantiene adherida a la superficie interna por la propia

presión del agua, proveyendo un eventual lastre en el fondo.

Otros dispositivos de anclaje se describen por ejemplo en US-A-4129007 y US-A-4915542.

En el pasado, con este sistema de fijación se han
5 encontrado algunos problemas como consecuencia de la
infiltración del agua por debajo de las membranas protectoras
impermeable, a causa de cortes y/o rotura del propio
revestimiento de protección; otras causas comprendían un
levantamiento de la membrana protectora a causa de las
10 presiones negativas generadas por la velocidad del viento. En
todos los casos se verificaba la rotura peligrosa de la
membrana protectora y el posible desgarró en correspondencia
con los anclajes, por la dificultad de dichos sistemas para
transmitir adecuadamente a la obra hidráulica y/o al terreno
15 por debajo, las sollicitaciones causadas por la fuerza del
agua y/o del viento, sin comprometer la integridad y la
retención de la membrana de revestimiento en correspondencia
con las zonas de anclaje.

La complejidad de algunos de los sistemas de fijación
20 precedentemente en uso, tornaba elevadamente difícil y
costosa la colocación del revestimiento, por la necesidad de
operar con grandes y pesadas máquinas y aparatos.

En la colocación de membrana protectora de plástico para
obras hidráulicas, utilizando sistemas de fijación
25 convencionales se debe considerar además que, en el proyecto
y en la instalación de tales sistemas en condiciones
hidrostáticas, no es necesario considerar las sollicitaciones
de la membrana protectora. En aplicaciones hidrodinámicas
resulta a la vez esencial definir un correcto sistema de
30 fijación de la membrana protectora impermeable, para mantener
la mejor prestación del sistema incluso en caso de daños.

La presente invención propone un método y un sistema
adecuados para resolver los problemas encontrados con los
sistemas de fijación convencionales actualmente en uso,
35 idóneos para sus aplicación en obras hidráulicas y para un
anclaje tanto a la estructura de hormigón de una obra
hidráulica como al terreno, asegurando una adecuada
distribución de las fuerzas que actúan sobre la membrana

impermeable.

En particular, en el ejemplo de la Figura 1, se muestra una sección transversal de un canal 10 que tiene laterales 11 de hormigón, y un fondo 12 en tierra o formado de placas delgadas de hormigón.

En la Figura 1 se indica con 13 una membrana protectora en material plástico para los laterales 11 y para el fondo 12 del canal, oportunamente anclado para resistir y transmitir a los varios puntos de fijación la fuerza y las sollicitaciones que actúan sobre la propia membrana protectora 13.

En general, una membrana protectora 13 similar está constituido por una membrana elásticamente blanda, de material plástico, comúnmente conocida como "geomembrana", formada uniendo o soldando más hojas de material plástico, por ejemplo de cloruro de polivinilo PVC, o polietileno de alta densidad HDPE, polipropileno PP, o poliolefina térmica TPO.

La segunda de las características de la obra hidráulica, del material plástico de la membrana protectora y de las condiciones hidráulicas, es que resulta necesario efectuar una adecuada elección del sistema de fijación que debe ser idóneo para distribuir y transmitir al terreno y/o a las partes de hormigón, las fuerzas y/o las sollicitaciones que actúan sobre la 13 del revestimiento, y que al mismo tiempo sea económico y de fácil instalación.

De las pruebas realizadas se ha constatado que esto resulta posible utilizando un sistema de anclaje por puntos o de tipo puntual, es decir, utilizando dispositivos especiales de fijación distribuidos en puntos específicos de la superficie a revestir, en particular sobre los bordes laterales 11 y sobre el fondo 12 del canal 10 en el ejemplo de las Figuras 1 y 2.

Como se observa en las figuras indicadas anteriormente, se hizo uso de un sistema de fijación integrado consistente en una pluralidad de dispositivos de fijación puntual tanto sobre los lados laterales de hormigón como en el fondo 12; y los varios dispositivos de fijación están alineados en la dirección longitudinal del canal, a lo largo de la línea de

anclaje paralela.

Más precisamente, el sistema comprende una serie de dispositivos de fijación puntual 14 de la membrana protectora 13, a lo largo de los bordes superiores de los laterales 11 del canal, por ejemplo del tipo mostrado en la Figura 3. El sistema comprende además dos o más series de dispositivos de fijación puntual 15 distribuidos a lo largo de los dos lados del canal, en el ejemplo del tipo mostrado en la Figura 4 ó 5, así como también comprende una o más series de dispositivos de fijación puntual 16 oportunamente distribuidos sobre el fondo 12 del canal.

En el caso mostrado en las Figuras 1 y 2, mientras que los dispositivos de fijación puntual 14 y 15 están conformados y dispuestos para transmitir la fuerza directamente a los lados de hormigón 11 del canal, en el caso del fondo 12 del canal, como se muestra en el ejemplo de la Figura 6, los dispositivos de fijación puntual 16 están conformados y dispuestos para transmitir la fuerza directamente al terreno inferior.

Las Figuras 1 y 2 muestran finalmente la presencia de una red metálica de seguridad 17, de malla amplia, fijada a lo largo de los bordes superiores, dotada de un contrapeso adecuado a lo largo del borde inferior, que contribuye a retener la membrana protectora 13 y a suministrar un medio adecuado de seguridad, para que una persona que accidentalmente se cayera en el canal pueda agarrarse para salir y no sea arrastrada por el flujo de agua.

En la Figura 1 se muestra además, que, en el caso de rotura de la membrana protectora 13, por ejemplo en el caso de un corte transversal según la línea 1-1 de la Figura 2, u orientado de otra manera, la presión del agua que se infiltra por debajo de la membrana tiende a elevar esta última, como se señala esquemáticamente con 13', descargando sobre algún dispositivo de anclaje puntual 15 y/o 16 las fuerzas orientadas de otra manera que tenderían a desgarrar y romper ulteriormente la membrana.

Según la presente invención, los dispositivos de fijación puntual 15 y 16 están conformados de modo tal de

satisfacer exigencias específicas:

una primera de garantizar una buena retención hidráulica en correspondencia con los puntos de fijación de la membrana; y

5 una segunda de resistir las fuerzas de sollicitación distribuyéndolas adecuadamente sobre la estructura de la obra hidráulica y/o en el terreno inferior.

Lo anterior se consigue conformando los dispositivos de fijación 15 y 16 de modo de suministrar una amplia superficie anular de contacto y de retención en correspondencia con las perforaciones de la membrana atravesada por el dispositivo de fijación; además, ello se consigue conformando o haciendo uso de dispositivos de fijación puntual de modo de ofrecer un anclaje sólido a la estructura de la obra hidráulica, o un
15 anclaje profundo al terreno.

En función de las características mecánicas de la membrana 13, de su espesor y del régimen hidráulico, es asimismo importante definir una correcta disposición y distancia recíproca entre los diversos dispositivos de fijación. Por ejemplo, en canales con membranas 13 con un
20 espesor mínimo de aproximadamente 2 mm, con bajo módulo de elasticidad, menor de 25 N/mm^2 tanto en dirección transversal como longitudinal, según DIN EN ISO 527-1/3, y con un flujo de agua con una velocidad de aproximadamente 6 m/seg o
25 inferior, se obtuvieron buenos resultados previendo distancias entre los dispositivos de fijación comprendidas en un intervalo entre 0,5 y 3 m.

Se ilustran algunos tipos de dispositivos de fijación en los ejemplos de las Figuras 3 a 6; en particular el ejemplo
30 de la Figura 3 se refiere al dispositivo de fijación 14 utilizado en correspondencia con los bordes laterales de la membrana 13. El dispositivo 14 comprende un perno 18 que está anclado a un orificio practicado en el lateral de hormigón 11, prolongándose eventualmente también en el terreno
35 inferior en función de la fuerza de anclaje necesaria. En este caso el borde de la membrana 13 está fijado y es empujado en retención contra la superficie 19 del lado 11 del canal, o más en general contra una superficie de la obra

hidráulica, mediante medios de bloqueo constituidos por un perfil plano 20, una guarnición de retención 21 colocada entre el borde de la membrana protectora 13 y la superficie inferior 19, y un bulón 22, que se prolonga externamente y se atornilla al extremo superior del perno de anclaje 18. Como se muestra en el detalle ampliado en la Figura 3, las dimensiones del perfil plano 20 y la guarnición 21 son tales que suministran en torno al orificio en la membrana protectora 13, una amplia superficie anular de contacto y de retención tales que ejercen una fuerza de fricción contra la membrana misma.

La Figura 4 muestra un detalle ampliado de un segundo dispositivo de fijación 15 del tipo químico adaptado para el anclaje a una superficie de hormigón de una obra hidráulica; el dispositivo, de un modo conocido *per se*, comprende un elemento de anclaje constituido por un perno 23 que se extiende en una cápsula 24 que contiene una resina, inserta en un orificio hecho en la pared de concreto 11.

El perno 23 adicionalmente constituye el elemento de anclaje, con su parte superior 23' extendiéndose al exterior para permitir una fijación para retención de la membrana 13. En este caso, la membrana protectora 13 está fijada por retención mediante una placa inferior 25, una placa superior 26 y dos guarniciones 27, 28 sobre dos lados opuestos de la membrana protectora 13; un eventual perfil metálico 31 con sección en U está dispuesto longitudinalmente entre los dispositivos de fijación 15 alineados en la dirección longitudinal del canal para distribuir eventuales fuerzas, a dos o más dispositivos de fijación contiguos. El conjunto de las placas de bloqueo, de la guarnición y del perfil metálico, está presionado para retención contra una capa drenante 30 dispuesta entre la membrana protectora 13 y la superficie 19, mediante una tuerca 29 atornillada en el extremo saliente 23' del perno de anclaje 23.

También en este caso, el conjunto de las placas de bloqueo 25, 26 y de las guarniciones 27 y 28 son tales que suministran una amplia superficie anular de contacto en ambos lados de la membrana 13 de forma tal de asegurar la necesaria

retención del agua, una acción de fricción, y una acción mecánica de reserva por parte del perno 23, en la medida de transmitir a todo dispositivo de fijación las fuerzas que actúan sobre la membrana protectora 13, sin que esta última sea dañada.

La Figura 4 muestra finalmente la posibilidad de superponer a los distintos dispositivos de retención que están alineados a lo largo del canal, una banda de protección 13' del mismo material plástico de la membrana protectora 13, soldada a ésta última sobre los dos bordes laterales, a caballo del perfil metálico 31.

La Figura 5 muestra una segunda solución posible del dispositivo de fijación 15, siempre adaptado para ser anclado a una pared de hormigón de la obra hidráulica. El dispositivo 15 de la Figura 5 comprende un elemento tubular 32 con aletas externas, que está insertado en un largo orificio 33; el elemento tubular con aletado 32 está entonces hundido en un mortero de cemento 34 que puede ser inyectado de una forma conocida per se, a través del propio perno tubular, o de otro modo.

También en este caso, una parte del anclaje 35, del elemento tubular 32 se extiende hacia afuera con una parte de fijación de la membrana protectora 13; en este caso, la parte de anclaje 35 está constituida por un bulón atornillado en el elemento tubular 32. También en la Figura 5 se utilizaron las mismas referencias numéricas de la Figura 4 para indicar partes similares o equivalentes.

La Figura 6 muestra a su vez el uso de un dispositivo para una fijación profunda directamente en el terreno, cuando la superficie 29 está constituida por tierra y/o grava, o cuando el espesor del hormigón es de espesor extremadamente reducido. En el caso de la Figura 6, el dispositivo de fijación comprende un órgano de anclaje 36 conformado para ser presionado y hecho penetrar a una profundidad deseada en el terreno 37; el órgano de anclaje 36 pivota en un perno 38 con una horquilla 39 provista de un tirante 40 que, a través del terreno 37, se prolonga exteriormente terminando en un tramo final 40' a través de un orificio practicado en la

membrana impermeable 13; el tirante 40 puede estar constituido por una barra o por un cable metálico. Nuevamente, las partes del dispositivo de fijación destinado a bloquear en retención la membrana protectora 13, han sido
5 señaladas con las mismas referencias numéricas de las figuras precedentes.

Según el método y el sistema de anclaje puntual conforme a la presente invención, en correspondencia con los distintos puntos de fijación de la membrana protectora 13 se dispone un
10 dispositivo de fijación puntual 15 y/o 16, cuyo órgano de anclaje 23, 32 ó 36 está inserto en la pared de hormigón y/o en el terreno para una profundidad prefijada, con una parte 23', 35 ó 40 que se proyecta parcialmente hacia el exterior. La membrana protectora 13 provista con oportunos orificios de
15 paso del elemento de fijación, está extendida sobre la superficie a recubrir, luego de haber preparado la placa 25 y la guarnición inferior 27. Entonces, se coloca la guarnición superior 28, la placa 26 y el eventual perfil metálico 31, bloqueando todo mediante la tuerca 29. De este modo, la
20 membrana protectora 13 está presionada en retención sobre los dos lados entre las superficies de contacto de las guarniciones presionadas entre las dos placas, estando empujada contra la superficie 19 del terreno y/o de la pared de hormigón; de este modo mediante los diferentes
25 dispositivos de fijación puntual es posible distribuir y transmitir todas las fuerzas y sollicitaciones que actúan sobre la membrana.

Se entiende que lo que se ha dicho y mostrado en los dibujos anexos se ha dado a título ilustrativo una forma de
30 realización preferencial, y que el sistema puntual de fijación según la presente invención, puede ser sin embargo realizado y utilizado para fijar el revestimiento de cualquier obra hidráulica, sin con ello alejarse del alcance de las reivindicaciones.

RESUMEN

Un método y un sistema para la fijación de membranas impermeables (13) de material plástico, para el revestimiento de superficies (19) de obras hidráulicas (10), como por ejemplo canales, galerías, diques o lo similar. En correspondencia con áreas sometidas a la acción de fluidos y/o del viento, la membrana (13) está fijada a la estructura de hormigón (11) de la obra hidráulica y/o al terreno (37) mediante un sistema de dispositivos de fijación puntual (15). Cada dispositivo de fijación (15) comprende un elemento de anclaje (23,32,36) que se hace penetrar en la estructura de hormigón (11) y/o en el terreno hasta una profundidad deseada, provisto de un tirante o parte de extremo (23',35,40') que parcialmente asoma de la superficie a revestir (12), a la cual la membrana impermeable (13) está fijada en retención y presionada contra la estructura hidráulica y/o el terreno mediante medios de bloqueo (25,26,27,28,29) conformados para proveer una amplia superficie anular de contacto con la membrana (13), adecuada para transferir a los dispositivos de fijación puntual (15), las fuerzas y/o sollicitaciones.