



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 348**

51 Int. Cl.:

E02B 3/04 (2006.01)

E02B 3/18 (2006.01)

E01C 5/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06819414 .1**

96 Fecha de presentación : **13.11.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1951962**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.08.2008**

54

Título: **Dispositivo para la recuperación de tierras constituido por cuerpos moldeados permeables al agua, enlazados por medio de un material sintético.**

30

Prioridad: **18.11.2005 DE 10 2005 055 540**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.05.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.05.2011

73

Titular/es: **BASF SE**
67056 Ludwigshafen, DE

72

Inventor/es: **Roser, Joachim;**
Schmidt, Hans Ulrich;
Reese, Hans-Jürgen;
Leitner, Johann y
Eisenhardt, Andrea

74

Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 358 348 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para la recuperación de tierras constituido por cuerpos moldeados permeables al agua, enlazados por medio de un material sintético

5 La recuperación de tierras en las costas marítimas es importante, desde hace mucho tiempo, para el asentamiento humano o para el aprovechamiento de superficies. De este modo, se han ganado al mar superficies por medio de la recuperación de tierras que, al cabo del tiempo, pueden ser aprovechadas desde el punto de vista agrícola o que, incluso pueden ser colonizadas por los seres humanos. Esto sigue teniendo un gran significado, especialmente en el caso de las regiones con una población con un elevado crecimiento, con objeto de conseguir un espacio habitable y bases para la alimentación. Por otra parte, la recuperación de tierras proporciona una gran contribución a la protección de las costas en la zona de las costas y de las desembocaduras de los ríos.

10 Por medio de la recuperación de tierras pueden anteponerse superficies desecadas a las regiones pobladas, que representan una protección en caso de inundaciones. Por otra parte, constituye un gran problema en muchas regiones la erosión de las zonas próximas a la costa, cuyo problema puede ser resuelto por medio de la recuperación de superficies terrestres antepuestas.

15 De manera esencial, la recuperación de tierras se lleva a cabo, en la mayoría de los casos, en mares con mareas fuertes por medio de un sistema, que está constituido por malecones, por diques para la retención del fango, por barreras entretrejidas y de maleza, que están dispuestas de tal forma, que son rodeadas por el agua, en caso de marea alta, al menos en parte, y que se encuentran fuera del mar en el caso de marea baja. Las barreras para la retención de fango dividen al terreno, que está situado por delante del dique, en forma de campos y dejan libres pasos estrechos para las masas de agua afluentes y efluentes, que son conducidas hasta zanjas laterales. De este modo es calmada el agua y se retrasa un eflujo en caso de marea baja. En el agua en calma se deposita entonces una cantidad de sedimentos mayor, que se denomina también cieno, sobre el fondo marino. Cuando retrocede la marea alta se deposita entonces poco a poco el material, que se ha convertido en fango, sobre el fondo y en las barreras de tal manera, que el terreno se eleva lentamente. Cuando el fondo marino alcanza el nivel de la marea alta, las zanjas son niveladas y el fango es distribuido con objeto de proseguir la elevación sobre el terreno. En las zanjas pueden depositarse de nuevo nuevos sedimentos. Por regla general, el terreno recién recuperado es cerrado por medio de diques, con fines de seguridad.

25 En el caso de otro procedimiento no es aprovechado, a la hora de llevar a cabo la recuperación de tierras, el enfangado natural producido por el mar, sino que, en primer lugar, es edificado un dique de contención en el agua, dentro de cuyos límites ya no reina ningún tipo de marea. A continuación son edificados los diques anulares y, en caso de marea baja, el agua es trasvasada con ayuda de una estación de bombeo. Esto conduce a la recuperación de tierras en un tiempo menor que en Alemania.

30 Por otra parte, se sabe el modo de levantar construcciones a partir de materiales de desecho, por ejemplo a partir de la basura urbana, que conducirían entonces al depósito de sedimentos por debajo del agua.

35 En la publicación DD 222 070 se describe un procedimiento para llevar a cabo la protección de las costas y para la aplicación de taludes, según el cual son esparcidos diques de fajas anclados, que están constituidos por anillos resistentes a la corrosión, unidos entre sí, de manera especial anillos de talón de neumáticos de vehículos automóviles, en los que se depositan los sedimentos. Sin embargo, estos dispositivos presentan una estabilidad insuficiente, y son difíciles de construir.

40 En la publicación JP 17590070 son recubiertos bloques, que están constituidos por basura, con placas de resina sintética o con telas metálicas y, de este modo son colocados en líneas de costa para la recuperación de tierras.

En la publicación DE 38 42 668 se describe un procedimiento para llevar a cabo la recuperación de tierras, según el cual se escogen de entre la basura el material sintético estable, se deshila, se suspende con agentes aglutinantes y con arena y se aporta por detrás de tablestacados, que han sido colocado previamente.

45 El inconveniente de estos procedimientos reside en que la basura contiene productos peligrosos para el medio ambiente, que pueden conducir a una contaminación de las correspondientes zonas de costa. Por otra parte, los cuerpos moldeados, que son fabricados a partir de la basura, no son homogéneos debido a que la composición de la basura es variable y, por lo tanto, no son estables.

50 En la publicación DE 34 38 204 se describe un dispositivo para cubrir las costas con arena. Este dispositivo está constituido por un arrecife artificial, que está compuesto por elementos de construcción prefabricados. En este caso, se deposita una base constituida por malla de acero sobre el fondo marino y se equipa con elementos prefabricados, que se asientan a modo de puentes sobre la malla de acero.

En la publicación WO 03/021046 se describe un malecón en forma de red para llevar a cabo la recuperación de tierras, que está fijado sobre el terreno por medio de elementos de fijación.

5 La publicación WO 2002/092917 A1 describe un malecón para llevar a cabo la recuperación de tierras, que está constituido por una rejilla de pantalla, que está colocada sobre una pluralidad de postes, con diversas aberturas. La rejilla de pantalla puede estar constituida por PE, por PP, por otros polímeros y por mixturas poliméricas.

La publicación US 2002/021944 describe un procedimiento para llevar a cabo la regeneración de playas. En este caso, se impide el arrastre de la arena provocado por las borrascas, disponiéndose paños de tal manera, que únicamente efluya el agua pero que, sin embargo, quede retenida la arena.

10 La publicación DE 297 11 268 U1 describe una placa moldeada, permeable al agua, que está constituida por granulados de roca, que están unidos entre si por medio de un material sintético. Estas placas pueden ser empleadas a título de placas terrestres, permeables al agua.

15 La tarea de la invención consistía en desarrollar un procedimiento para la recuperación de tierras, que fuese de construcción sencilla, que presentase una estabilidad mecánica especialmente elevada y que, por otra parte, pudiese ser adaptado de manera específica a diversas condiciones de flujo por medio de cavidades huecas diferentes.

La tarea pudo ser resuelta, de manera sorprendente, porque son empleados dispositivos destinados a la recuperación de tierras, que contienen, al menos, un material compuesto poroso constituido por rocas y por materiales sintéticos, que están dispuestos de tal manera, que son bañados por el agua, al menos de manera temporal.

20 El objeto de la invención consiste en un procedimiento para llevar a cabo la recuperación de tierras por medio de dispositivos, una parte de los cuales es rodeada y/o bañada por el agua, al menos de manera temporal, caracterizado porque los dispositivos contienen un material compuesto poroso, que está constituido por rocas y por materiales sintéticos.

25 En este caso está dispuesta, al menos una parte de los dispositivos para llevar a cabo la recuperación de tierras, transversalmente con respecto a la dirección principal del flujo del agua.

30 De manera adicional, pueden ser dispuestos otros dispositivos esencialmente a lo largo de la dirección principal del flujo del agua de tal manera, que las superficies están subdivididas en forma de campos. De la misma manera, las construcciones, que están dispuestas esencialmente a lo largo de la dirección principal del flujo del agua, pueden estar constituidas por cuerpos moldeados porosos, así como, también, pueden estar constituidas por muros macizos y/o por estructuras trenzadas. En este caso, puede ser ventajoso que estén presentes pasajes en los dispositivos, que están dispuestos transversalmente con respecto a la dirección principal de flujo del agua, a través de los cuales pueda efluir una parte del agua. De este modo se evita que el agua se acumule en los campos.

35 Los dispositivos, de conformidad con la invención pueden estar dispuestos como en el caso de la recuperación de tierras. De este modo, pueden estar dispuestos, en una forma de realización, en forma de campos, en forma de construcciones cerradas o interrumpidas, de manera esencial transversalmente con respecto a la dirección principal de flujo del agua o pueden estar dispuestos de forma irregular.

40 Cuando los dispositivos estén configurados en forma de construcciones interrumpidas, será preferente unir entre sí estos dispositivos por medio de elementos de construcción adecuados, por ejemplo por medio de cámaras y/o de puentes, de manera especial por aquellos que estén realizados en metal. En este caso, también pueden ser dispuestas varias filas en serie de cuerpos moldeados interrumpidos. En el caso de esta disposición es preferente que, por detrás de las interrupciones de una fila esté dispuesto un cuerpo moldeado en la fila siguiente.

45 La instalación de los dispositivos, que son empleados, de conformidad con la invención, debe ser llevada a cabo en cualquier caso de tal manera, que sean bañados o rodeados por el agua, al menos de manera temporal. El baño y/o el rodeado pueden llevarse a cabo por medio del oleaje. En zonas de costa con mareas serán dispuestos los dispositivos de tal manera, que se encuentren fuera del agua en el caso de la marea baja y que se encuentren dentro del agua, al menos de forma parcial, en el caso de la marea alta.

50 En este caso, los dispositivos son bañados por las olas o bien por la marea alta. Dado que los materiales compuestos porosos, que son permeables al agua, están constituidos por rocas y por materiales sintéticos, pueden ser atravesados por el agua, que se encuentra sobre su lado de tierra. El agua se calma una vez verificado el baño de los dispositivos. En este caso se depositan los sedimentos.

De manera preferente, los cuerpos moldeados porosos tienen un espesor situado en el intervalo comprendido entre 20 cm y 2 m.

Los cuerpos moldeados, que son permeables al agua, pueden tener un perfil vertical, en forma de una pared.

5 En otra forma de realización de la invención, los cuerpos moldeados, que son permeables al agua, tienen un perfil oblicuo, que asciende o bien que descendiendo según un ángulo arbitrario. En este caso pueden tener un perfil oblicuo en el sentido dirigido hacia el lado del mar, descendente en el sentido dirigido hacia el lado del mar, y un perfil vertical en el sentido dirigido hacia el lado de tierra o pueden tener un perfil descendente en el sentido dirigido hacia el lado de tierra y un perfil vertical en el sentido dirigido hacia el lado del mar.

10 Los materiales compuestos porosos, que están constituidos por rocas y por material sintético, estén constituidos por rocas que están unidas entre si por medio de un material sintético. Los materiales sintéticos pueden estar constituidos, por ejemplo, por poliuretanos, resinas epoxi, resinas insaturadas de poliéster, acrilatos y metacrilatos. El poliuretano es empleado de una manera preferente.

15 Las rocas tienen, en la mayoría de los casos, tamaños comprendidos entre 1 y 50 cm, de manera preferente comprendidos entre 1 y 20 cm, de manera especialmente preferente comprendidos entre 2 y 15 cm, de manera especial comprendidos entre 2,5 y 6,5 cm. Las rocas están constituidas, de manera preferente, por rocas machacadas.

En este caso puede ser ventajoso que el tamaño de las rocas varíe en el interior del cuerpo moldeado. De manera preferente, el tamaño de las rocas será mayor o bien será menor, de conformidad con las condiciones de flujo, desde el lado de tierra hacia el lado del mar y/o desde abajo hacia arriba.

20 Las rocas están rígidamente unidas entre sí por medio del material sintético tan solo en sus superficies de contacto. De este modo el cuerpo compuesto es poroso, y el agua puede afluir hasta el interior del cuerpo poroso.

25 Las rocas están cubiertas con el material sintético tan solo de manera superficial. La capa del material sintético sobre las rocas tiene, en la mayoría de los casos, únicamente un espesor de pocos milímetros, de manera preferente de 5 mm como máximo, de manera especial comprendido entre 0,1 y 5 mm. Por este motivo únicamente se requiere una pequeña cantidad de material sintético para el cuerpo compuesto. No obstante, la unión de las rocas con el material sintético es tan sólida, que este material sintético resiste, incluso, una fuerte sollicitación.

30 Dado que el agua puede afluir hasta el material compuesto poroso, será mejor absorbida la energía, con la que el agua se presenta sobre el cuerpo compuesto, por medio de la desviación del agua en las cavidades huecas y, por este motivo no conduce a la destrucción del cuerpo moldeado, incluso con ocasión de una fuerte sollicitación. Por otra parte, se reduce por este motivo en gran medida la fuerza de las olas.

El tamaño de las rocas, que son empleadas, y, por lo tanto, también el tamaño de los poros de los materiales compuestos depende, de manera especial, de las respectivas condiciones de flujo. De igual modo, también son posibles construcciones, en las que varíe el tamaño de las cavidades huecas, que pueden ser atravesadas, dentro de un elemento.

35 Los malecones, los diques y/o los diques para la retención del fango, que son empleados para la recuperación de tierras pueden estar formados, de manera exclusiva, por los materiales compuestos, que están constituidos por rocas y por material sintético.

En otra forma de realización, el cuerpo compuesto se encuentra sobre un zócalo, por ejemplo de hormigón o de mampostería.

40 La fabricación de los materiales compuestos, que son empleados de conformidad con la invención puede llevarse a cabo según diversas vías.

En el caso más sencillo, se lleva a cabo un amontonamiento suelto de las rocas sobre el lugar deseado y en la forma y tamaño deseados y se aplican sobre el mismo los componentes de partida líquidos del material compuesto, en el que se endurecen.

45 En el caso en que el cuerpo compuesto sea aplicado sobre un fundamento, será empotrado el fundamento en primer lugar en el terreno. Esto puede llevarse a cabo según las vías usuales y conocidas.

El cuerpo compuesto es aplicado sobre esta construcción de tal manera, que dicho cuerpo no pueda ser retirado de su sitio por la ola. Esto puede llevarse a cabo, en el caso más sencillo, del modo en que ha sido descrito más arriba.

No obstante, también es posible levantar malecones, diques y/o diques de contención del fango, que estén dotados con brechas y es posible llevar a cabo la inserción de los materiales compuestos en las brechas.

5 En todos los casos, puede llevarse a cabo en primer lugar, como se ha descrito más arriba, un amontonamiento incoherente de las rocas, sobre el cual son aplicados los componentes de partida líquidos de los materiales sintéticos, por ejemplo por medio de un rociado o de un vertido, en el que se endurecen para dar el material sintético.

En una forma preferente de realización del procedimiento de conformidad con la invención, son mezcladas las rocas con los componentes de partida líquidos de los materiales sintéticos y, a continuación, son aplicadas sobre el lugar deseado, en el se endurece el material sintético.

10 En principio pueden ser empleados, a título de dispositivos mezcladores, para llevar a cabo la formación de la mezcla incoherente de las rocas con los componentes de partida del material sintético, todos los tipos de dispositivos mezcladores, con lo que sea posible una humectación ampliamente completa de las rocas con los componentes de partida líquidos del material sintético. Se han acreditado como dispositivos mezcladores especialmente adecuados, aquellos que están constituidos por un recipiente abierto, por ejemplo un tambor, que
15 está dotado, de manera preferente, con deflectores. Para llevar a cabo la formación de la mezcla puede hacerse girar el tambor o bien pueden ponerse en movimiento los deflectores.

Los dispositivos mezcladores de este tipo son conocidos y son empleados, por ejemplo, en la industria de la construcción para llevar a cabo la fabricación de mezclas de hormigón.

20 Cuando la mezcla es directamente aplicada sobre la superficie, que debe ser reforzada, puede ser ventajoso montar el dispositivo mezclador sobre un vehículo, por ejemplo sobre un tractor, sobre un cargador frontal o sobre un vehículo automóvil pesado. En esta forma de realización del procedimiento, de conformidad con la invención, puede ser transportada la mezcla respectivamente hasta el lugar, en el que debe ser aplicada. Una vez vaciado el dispositivo mezclador, puede ser distribuida la mezcla de forma manual, por ejemplo por medio de rastrillos.

25 En una forma de realización del procedimiento, de conformidad con la invención, se lleva a cabo en continuo la formación de la mezcla de las rocas con los componentes de partida líquidos del material sintético. Con esta finalidad se lleva a cabo de forma continua el aporte de las rocas y de los componentes de partida líquidos del material sintético en el dispositivo mezclador y las rocas humedecidas son descargadas de manera continua. En esta forma de proceder deben tomarse precauciones para que las materias primas permanezcan en el dispositivo
30 mezclador el tiempo necesario para que pueda llevarse a cabo una humectación suficiente de las rocas. De manera conveniente. Un dispositivo mezclador de este tipo puede ser desplazado a lo largo de las zonas, que deben ser reforzadas, con una velocidad tal, que las rocas humedecidas con los componentes de partida líquidos del material sintético sean descargadas del dispositivo mezclador en una cantidad correspondiente a la que es necesario para llevar a cabo la consolidación. De igual modo, es posible hacer trabajar de forma estacionaria al dispositivo
35 mezclador continuo y es posible efectuar el transporte de las rocas humedecidas, que son descargadas del dispositivo mezclador, hasta el lugar deseado.

40 En otra forma de realización de la configuración en continuo del procedimiento, de conformidad con la invención, el dispositivo mezclador puede ser un tambor giratorio, al que son aportadas rocas de manera continua. Este tambor está equipado con toberas, que distribuyen de forma continua los componentes de partida del material sintético sobre las rocas. La rotación del tambor se encarga de que se produzca, en este caso, un buen removido del material sintético y de las rocas. A continuación son descargados de manera continua los materiales compuestos de material sintético/rocas a través de una abertura situada en el extremo del tambor. En este caso, el tambor giratorio pueda ser horizontal pero, de igual modo, puede estar inclinado según diversos ángulos, con objeto de favorecer la
descarga.

45 En otra forma de realización del procedimiento continuo, son transportadas de manera continua las rocas sobre una cinta de transporte, que se hace pasar a través de un túnel. Este túnel dispone de aberturas, a través de las cuales pueden ser descargados de manera continua los productos de partida del material sintético sobre las rocas. Entonces, las rocas caen al final de la cinta de transporte en un tambor mezclador abierto, que lleva a cabo la descarga del material compuesto con una velocidad de transporte, que puede ser regulada.

50 En otra forma de realización del procedimiento, de conformidad con la invención son fabricados los materiales compuestos en forma de cuerpos moldeados y estos cuerpos moldeados son aplicados sobre los puntos deseados.

La fabricación de los cuerpos moldeados puede ser llevada a cabo, de igual modo, según diversas vías.

- 5 Con ocasión de la fabricación de estos cuerpos moldeados se aporta a un molde la mezcla de las rocas con los componentes de partida líquidos del material sintético, cuyo molde está preferentemente abierto hacia arriba, en el que se enderece el material sintético. De manera preferente, los cuerpos moldeados tienen un tamaño tal, que pueden ser transportados y aplicados sin problemas sobre el fundamento. De manera especial el tamaño se encuentra situado en el intervalo de $100 + 50 \times 100 + 50 \times 15 + 10$ cm.
- 10 Cono ocasión de la fabricación de los cuerpos moldeados pueden ser aportadas las rocas al molde y pueden ser aplicados sobre este amontonamiento los componentes de partida líquidos de los materiales sintéticos. La superficie de las rocas es humedecida en dicho molde y se enderece para formar el material sintético listo para su utilización. En una forma preferente de realización de la fabricación son mezcladas las rocas con los componentes de partida
- 15 líquidos de los materiales sintéticos en un dispositivo mezclador y las rocas, humedecidas de este modo, son aportadas a un molde, en el que se enderecen para dar cuerpos moldeados. Las ventajas de esta forma de realización consisten por un lado, en que se produce una mejor formación de la mezcla, por otro lado en que pueden ser fabricados cuerpos moldeados con un mayor espesor. El tiempo necesario para llevar a cabo la formación de la mezcla debería tomar en este caso al menos un valor tal, que las rocas sean humedecidas del modo mas completo posible con la mezcla líquida debería tomar como máximo un valor tal, que el material sintético no esté endurecido todavía. Por otra parte, también pueden ser empleadas aquellas rocas, que presenten en su superficie impurezas que estén adheridos de forma incoherente sobre su superficie. Por medio de la solitación mecánica, que se produce durante el proceso de formación de la mezcla, son eliminadas de la superficie de las rocas estas impurezas y, de este modo, ya no pueden influenciar negativamente sobre la adherencia mutua de las rocas.
- 20 Los malecones, los diques y/o los diques para la retención de fango pueden estar configurados de diversas formas, en función de las condiciones del flujo.
- De este modo, las construcciones pueden tener un perfil resto, en forma de pared o pueden tener un perfil oblicuo, ascendente o bien descendente según un ángulo arbitrario. De este modo, las construcciones pueden presentar en el lado de mar un perfil oblicuo y en el lado de tierra pueden presentar un perfil recto, o a la inversa.
- 25 A título de materiales sintéticos pueden ser empleados los polímeros, que han sido descritos más arriba. Los materiales sintéticos deberían estar acabados de forma hidrófuga, con objeto de conseguir una buena estabilidad a largo plazo.
- Los materiales sintéticos, que son empleados de manera preferente, son los poliuretanos y las resinas epoxi.
- 30 En una forma preferente de realización de la invención son empelados, a título de materiales sintéticos, de manera especial los poliuretanos compactos.
- Con relación a los poliuretanos, que son empleados de manera preferente, debe indicarse lo que sigue.
- 35 En el sentido de la presente invención se entenderá por componentes constituyentes de los poliuretanos, de una manera completamente general, los compuestos con grupos isocianato libres y los compuestos con grupos, que sean reactivos con los grupos isocianato. En la mayoría de las ocasiones los grupos que son reactivos con los grupos isocianato, son los grupos hidroxilo o los grupos amino. Son preferentes los grupos hidroxilo, dado que los grupos amino son muy reactivos y, por lo tanto, la mezcla de la reacción tiene que ser gastada rápidamente. Los productos, que se forman por medio de la reacción de estos componentes de partida, son denominados a continuación poliuretanos, de una manera general.
- 40 En las dos variantes del procedimiento no es necesario que las rocas se presenten en estado seco. De manera sorprendente, se consigue una buena adherencia entre el poliuretano y las rocas, también cuando estén presentes rocas húmedas e, incluso, cuando se encuentren por debajo del agua.
- 45 A título de poliuretanos pueden ser empleados los compuestos de este tipo, que son usuales y conocidos. La fabricación de estos materiales se lleva a cabo por medio de la reacción de poliisocianatos con compuestos con, al menos, dos átomos de hidrógeno activos. A título de poliisocianatos pueden ser empleados, en principio, todos los poliisocianatos, las mezclas y los prepolímeros que sean líquidos a la temperatura ambiente con, al menos dos grupos isocianato.
- Estos pueden ser isocianatos alifáticos, por ejemplo el hexametildiisocianato (HDI), el isoforonadiisocianato (IPDI) o sus productos de reacción entre sí, por ejemplo con incorporación de grupos de uretodiona o de grupos isocianurato.
- 50 De manera preferente, son empleados los poliisocianatos aromáticos, de una manera especialmente preferente los isómeros del toluilendiisocianato (TDI) y del difenilmetanodiisocianato (MDI), de manera especial las mezclas constituidas por el MDI y por los polifenilenoipolimetilenoipoliisocianatos (MDI en bruto). De igual modo, los

5 poliiisocianatos pueden estar modificados, por ejemplo por medio de la incorporación de grupos isocianurato y, de manera especial, por medio de la incorporación de grupos uretano. Los compuestos, que han sido citados en último lugar, son obtenidos por medio de la reacción de poliiisocianatos con un defecto de compuestos con, al menos, dos átomos de hidrógeno activos y, de manera usual, son denominados prepolímeros NCO. Su contenido en NCO se encuentra situado, en la mayoría de las ocasiones, en el intervalo comprendido entre un 2 y un 29 % en peso.

A título de compuestos con, al menos, dos átomos de hidrógeno reactivos con los grupos isocianato son empleados, en la mayoría de las ocasiones, Los alcoholes polifuncionales, que se denominan polioles, o son empleados, de una manera menos preferente, las aminas polifuncionales.

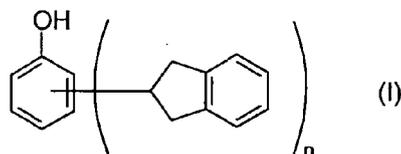
10 En una forma preferente de realización del procedimiento, de conformidad con la invención, son empleados, a título de poliuretanos, poliuretanos compactos, de manera especial son empleados aquellos que tengan un acabado hidrófugo. La hidrofugacidad puede ser provocada, de manera especial, por medio del aporte de componentes de la química de grasas hidroxifuncionales al menos a uno de los componentes de partida del sistema de poliuretano, de manera preferente al componente poliol.

15 Se conoce una serie de componentes de la química de grasas hidroxifuncionales, que pueden ser empleados. A este respecto son ejemplos el aceite de ricino, los aceites modificados con grupos hidroxilo tales como el aceite de semillas de uva, el aceite de falso comino, el aceite de pepitas de cucurbitáceas, el aceite de semillas de borraja, el aceite de soja, el aceite de germen de trigo, el aceite de colza, el aceite de girasol, el aceite de cacahuete, el aceite de hueso de albaricoque, el aceite de semillas de pistacho, el aceite de almendras, el aceite de oliva, el aceite de nueces de macadamiza, el aceite de aguacate, el aceite de espinillo amarillo, el aceite de sésamo, el aceite de avellanas, el aceite de entera, el aceite de rosas silvestres, el aceite de cáñamo, el aceite de cártamo, el aceite de nueces, los ésteres de los ácidos grasos modificados con grupos hidroxilo a base de ácido miristoleico, de ácido palmitoleico, de ácido oleico, de ácido vaccénico, de ácido petroselinico, de ácido gadoleico, de ácido erúcico, de ácido nervónico, de ácido linoleico, de ácido linoléico, de ácido esteridónico, de ácido araquidónico, de ácido eicosapentenoico, de ácido clupanodoico, de ácido docosohexanoico. De manera preferente son empleados, en este caso, el aceite de ricino y sus productos de reacción con óxidos de alquileo o las resinas de cetona-formaldehído. Los compuestos, que han sido citados en último lugar, son comercializados, por ejemplo, por la firma Bayer AG bajo la denominación Desmophen® 1150.

30 Otro grupo de polioles de la química de grasas, que es empleado de manera preferente, puede ser obtenido por medio de la apertura del anillo de los ácidos grasos epoxidados con reacción simultánea con alcoholes y, en caso dado, otros productos sucesivos de transesterificación. La incorporación de los grupos hidroxilo en los aceites y grasas se lleva a cabo, de manera fundamental, por medio de la epoxidación de los dobles enlaces olefínicos, que están contenidos en estos productos, llevándose a cabo a continuación la conversión de los grupos epóxidos, que se han formado, con un alcohol monovalente o polivalente. En este caso se forma a partir del anillo epóxido un grupo hidroxilo o, en el caso de los alcoholes polifuncionales, se forma una estructura con un número mayor de grupos OH. Puesto que los aceites y las grasas son, en la mayoría de las ocasiones, ésteres de glicerina, se desarrollan paralelamente a las reacciones, que han sido citadas más arriba, además reacciones paralelas de transesterificación. De manera preferente, los compuestos, que son obtenidos de este modo, tienen un peso molecular situado en el intervalo comprendido entre 500 y 1.500 g/mol. Los productos de este tipo son comercializados, por ejemplo, por la firma Henkel.

40 En una forma de realización especialmente preferente del procedimiento, de conformidad con la invención, es empleado a título de poliuretano compacto, un producto de este tipo, que puede ser obtenido por medio de la reacción de poliiisocianatos con compuestos con, al menos, dos átomos de hidrógeno reactivos con los grupos isocianato, caracterizado porque los compuestos con, al menos, dos átomos de hidrógeno reactivos contienen, al menos, un poliol de la química de grasas y, al menos, una resina hidrocarbonada aromática, modificada con fenol, de manera especial una resina de indeno-cumaron. Estos poliuretanos, así como sus componentes constituyentes presentan una hidrofugacidad tan elevada, que pueden endurecerse en principio, incluso por debajo del agua.

50 A título de resinas hidrocarbonadas aromáticas, que están modificadas con fenol, con un grupo fenol situado en el extremo, son empleadas de manera preferente las resinas de indeno-cumol, que están modificadas con fenol, de manera especialmente preferente las mezclas industriales de las resinas hidrocarbonadas aromáticas, de manera especial aquellas, que contienen como ingrediente esencial los compuestos de la fórmula general (I)



estando comprendido n entre 2 y 28. Los productos de este tipo son usuales en el mercado y son comercializados, por ejemplo, por la firma Rütgers VFT AG bajo el nombre comercial de NOVARES®.

5 Las resinas hidrocarbonadas aromáticas, que están modificadas con fenol, de manera especial las resinas de indeno-cumarona, que están modificadas con fenol, presentan en la mayoría de las ocasiones un contenido en OH comprendido entre un 0,5 y un 5,0 % en peso.

De manera preferente serán empleados el polioli de la química de grasas y la resina hidrocarbonada aromática, que está modificada con fenol, de manera especial la resina de indol-cumarona, en una relación en peso comprendida entre 100 : 1 y 100 : 50.

10 Junto con los compuestos, que han sido citados, pueden ser empleados otros compuestos con, al menos, dos átomos de hidrógeno activos. Los poliéteralcoholes son preferentes debido a su elevada estabilidad frente a la hidrólisis. Estos poliéteralcoholes son preparados de conformidad con los procedimientos usuales y conocidos, en la mayoría de las ocasiones por medio de la adición de óxidos de alquileo sobre sustancias de iniciación con funcionalidad H. De manera preferente, los poliéteralcoholes, que son empleados de forma concomitante, tienen una funcionalidad de 3, como mínimo y tienen un índice de hidroxilo de 400 mg de KOH/g como mínimo, de manera
15 preferente de 600 mg de KOH/g como mínimo, de manera especial situado en el intervalo comprendido entre 400 y 1.000 mg de KOH/g. Su obtención se lleva a cabo por las vías usuales, por medio de la reacción de sustancias de iniciación, al menos trifuncionales, con óxidos de alquileo. A título de sustancias de iniciación pueden ser
20 empleadas, de manera preferente, los alcoholes con tres grupos hidroxilo, como mínimo, en la molécula, a modo de ejemplo la glicerina, el trimetilolpropano, la pentaeritrita, la sorbita, la sacarosa. A título de óxido de alquileo es empleado, de manera preferente, el óxido de propileno.

Pueden ser aportados a la mezcla de la reacción, para llevar a cabo la obtención de los poliuretanos, otros
25 ingredientes usuales, por ejemplo catalizadores y productos auxiliares y aditivos usuales. De manera especial, deberían ser aportados a la mezcla de la reacción agentes desecantes, por ejemplo zeolitas, con objeto de evitar la concentración de agua en los componentes y, de este modo con objeto de impedir una formación de espuma de los poliuretanos. De manera preferente, la adición de estos productos se lleva a cabo en los compuestos con, como
30 mínimo, dos átomos de hidrógeno reactivos con los grupos isocianato. En la industria se denomina esta mezcla, frecuentemente, componente polioli. Para llevar a cabo la mejora de la estabilidad a largo plazo de los materiales compuestos es ventajoso, de la misma manera, el aporte de agentes contra el ataque provocado por los microorganismos. Por otra parte, es ventajoso el aporte de estabilizantes frente a los UV, con objeto de evitar una fragilización de los cuerpos moldeados.

Los poliuretanos, que son empleados, pueden ser preparados en principio sin la presencia de catalizadores. Con
objeto de llevar a cabo la mejora del endurecimiento, pueden ser empleados catalizadores, de manera concomitante. A título de catalizadores deberán ser elegidos de manera preferente aquellos, que provoquen un tiempo de reacción
35 tan prolongado como sea posible. De este modo es posible que la mezcla de la reacción permanezca líquida durante un tiempo prolongado. En principio es posible trabajar tal como ha sido descrito, completamente en ausencia de catalizador.

La combinación de los poliisocianatos con los compuestos que tiene, al menos, dos átomos de hidrógeno reactivos con los grupos isocianato, debería llevarse a cabo en una relación tal, que se presente un exceso estequiométrico
40 de grupos isocianato, de manera preferente de un 5 %, como mínimo, de manera especial situado en el intervalo comprendido entre un 5 y un 60 %.

Los poliuretanos hidrófugos, que son empleados de manera preferente, se caracterizan por medio de una aptitud a la elaboración especialmente buena. De este modo, estos poliuretanos presentan una adherencia especialmente
buena, de manera especial sobre substratos húmedos tales como las piedras mojadas, de manera especial las
45 rocas quebradas. El endurecimiento de los poliuretanos se lleva a cabo de una forma prácticamente compacta, a pesar de la presencia de agua. Los poliuretanos compactos, que son empleados, muestran un endurecimiento completamente compacto incluso en el caso de capas delgadas.

Por medio del acabado hidrófugo de los materiales sintéticos se reprime de manera eficaz su degradación producida por hidrólisis. Los dispositivos, de conformidad con la invención, pueden permanecer en su sitio una vez realizada la
recuperación de tierras. En este caso, dichos dispositivos ejercen una contribución a la fortificación de las superficies
50 de las tierras recuperadas y, de este modo, sirven para la protección de la costa.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la recuperación de tierras en las líneas de costa por medio de dispositivos, una parte de los cuales, está rodeada y/o bañada por el agua, al menos de forma temporal, conteniendo los dispositivos un cuerpo moldeado permeable al agua y los cuerpos moldeados están dispuestos de tal modo, que son bañados por el agua de mar, al menos de forma temporal, de tal manera, que a continuación refluye al menos una parte del agua a través de los cuerpos moldeados hasta el mar, caracterizado porque el cuerpo moldeado, que es permeable al agua, está constituido por rocas, que están rígidamente unidas entre sí en sus superficie de contacto por medio de un material sintético.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los cuerpos moldeados están dispuestos sobre fundamentos establecidos en el terreno.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los cuerpos moldeados, que son permeables al agua, se encuentran completamente por debajo del agua de forma temporal.
4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los cuerpos moldeados, que son permeables al agua, se encuentran parcialmente por debajo del agua.
- 15 5. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los cuerpos moldeados, que son permeables al agua, están dispuestos de forma continua.
- 6.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los cuerpos moldeados, que son permeables al agua, están dispuestos de forma independiente en el espacio y están unidos entre sí por medio de elementos de construcción.
- 20 7. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los cuerpos moldeados, que son permeables al agua, tienen un perfil vertical, en forma de pared.
8. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los cuerpos moldeados, que son permeables al agua, tienen un perfil oblicuo ascendente o bien descendente, según un ángulo arbitrario.
- 25 9. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los cuerpos moldeados, que son permeables al agua, tienen un perfil oblicuo en el sentido dirigido hacia el lado del mar, que descendiendo en el sentido del lado del mar, y tienen un perfil vertical en el sentido dirigido hacia el lado de tierra.
10. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los cuerpos moldeados, que son permeables al agua, tienen un perfil oblicuo en el sentido dirigido hacia el lado de tierra y tienen un perfil vertical en el sentido dirigido hacia el lado del mar.
- 30 11. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los dispositivos se extienden esencialmente de forma transversal con respecto a la dirección principal del flujo del agua.
12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque, además de los dispositivos, que se extienden esencialmente de forma transversal con respecto a la dirección principal del flujo, se han dispuesto dispositivos que se extienden longitudinalmente con respecto a la dirección principal del flujo del agua de tal manera, que el terreno queda dividido en forma de campos.
- 35 13. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los cuerpos moldeados presentan un espesor situado en el intervalo comprendido entre 20 cm y 2 m.