



SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO **“CARBONATO DE CALCIO CON TRATAMIENTO
DE SUPERFICIE PARA LA UNIÓN Y BIORREMEDIACIÓN DE
COMPOSICIONES QUE CONTIENEN HIDROCARBUROS”.**

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL **C09C 1/02**

71. SOLICITANTE **OMYA INTERNATIONAL AG**

DOMICILIO **OFTRINGEN, SUIZA.**

74. REPRESENTANTE LEGAL **ALICIA LLOREDA RICAURTE**
T.P. 53.215

22. BOGOTÁ, D.C. **22 ENE 2014**

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL-PCT

1	(12) TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/EP2012/065251	Fecha 03/08/12
Publicación Internacional No.		WO 2013/020918 A1	Fecha 14/02/13
3	(54) TÍTULO DE LA INVENCIÓN:		
"CARBONATO DE CALCIO CON TRATAMIENTO DE SUPERFICIE PARA LA UNIÓN Y BIORREMEDIACIÓN DE COMPOSICIONES QUE CONTIENEN HIDROCARBUROS"			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (51) CIP		
C09C 1/02			
5	(71) SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN TIPO
4	OMYA INTERNATIONAL AG		
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		Baslerstrasse 42, CH-4665 Oftringen, Suiza.	No. TELÉFONO 3264270
CIUDAD		Oftringen	E-MAIL notificacionespatentes@lloredacamacho.com
DEPARTAMENTO/ESTADO			NACIONALIDAD O LUGAR DE SUIZA
PAÍS DE RESIDENCIA		Suiza	CONSTITUCIÓN
7	(72) INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1.	DI MAIUTA	Nicola	Italia
2.	SCHWARZENTRUBER	Patrick	Suiza
3.	SKOVBY	Michael	Dinamarca
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO: notificacionespatentes@lloredacamacho.com			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
Suiza		Zuchwil	1. Amselweg 8, CH-4528 Zuchwil, Suiza.
		Habsburg	2. Untere Lättenstrasse 193, CH-5245 Habsburg, Suiza.
		Meilen	3. Wampflenstrasse 52, CH-8706 Meilen, Suiza.
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	(74) ☒ REPRESENTANTE ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
LLOREDA RICAURTE		ALICIA	C.C 39.690.713 T.P .53.215
DIRECCIÓN		Calle 72 No 5-83 Piso 5to	No. TELÉFONO 3264270
CIUDAD		Bogotá	E-MAIL notificacionespatentes@lloredacamacho.com
PAÍS		Colombia	No. DE PROTOCOLO EN LA OFICINA

10	(30) DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO			
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO	(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
1. Oficina Europea de Patentes		EP	11177031.9	11/08/09
2. Estados Unidos de América		US	61/523,867	11/08/16
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>				
☐ SI ☒ 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>				
☐ SI ☒ 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>				
☐ SI ☒ 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		Universidades públicas o privadas	Entidades sin ánimo de lucro	
☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.		☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación. Acreditación Colciencias.	☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.	
☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.			☐ Hoja de información complementaria.	
			☐ Otros, especificar	
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☒ SI ☐ 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.				
14	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	N° 14-006050	Fecha 20-01-2014	
15	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL			
Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)				
 ALICIA LLOREDA RICAURTE Representante C.C. 39.690.713 T.P. 53.215 Apoderado				
16	ORDEN Y RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN LA SOLICITUD			
Documentación Técnica		Documentación Jurídica		
Solicitud Internacional en castellano				
1. ☒ Descripción N° de folios: 62		9. ☒ Poderes, si fuera el caso.		
2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 25		10. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.		
3. ☐ Dibujos y/o figuras N° folios:		11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.		
4. ☒ Resumen.		12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.		
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		13. ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal, cuando el solicitante es persona jurídica.		
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.		
7. ☐ Arte final 12 x 12.		15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.		
8. ☒ Anexo formato digital.		16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.		
		17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.		

•

VER ANEXO CD

•

3

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		PLANILLA DE RADICACIÓN - DIGITALIZACIÓN DIARIA RELACIÓN DE ANEXOS	
Dependencia: 2020		Fecha: ____/____/____ AAAA MM DD 2014-01-22	
Tipo de Radicación: Entrada: ☒ Salida: ☐ Traslado: ☐ Convenio: ☐		Recorrido: 3	
Radicador:		Planilla:	

ID	No. Radicación	Consecutivo	Item
1	14-12297	0	2
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

Item	Unidad de Conservación
1	Bolsa
2	Caja
3	Libro
4	Sobre
5	Tomo
6	Otro
Item	Soporte Documental
7	CD
8	Disquete
9	DVD
10	Folleto
11	Foto
12	Periódico
13	Plano
14	Publicación Periódica
15	USB
16	Otro

Observaciones:

El CD Anexo contiene un total de 9 Archivos
 9 en formato pdf, los cuales fueron
 procesados

fr'se

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

-/-



RECIBO DE CAJA

No. 14 - 006050

Bogotá D.C., Enero 20 de 2014 - 16:40:20

RECIBIDO DE : LLOREDA & CIA. S.A.

NI 830.022.145

***** Soporte del Pago *****

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
RECIBO DE CA	999999999	5545	20/01/2014		3.971.000.00

***** Conceptos Pagados *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	515.000.00	515.000.00
				\$515.000.00

SON: **QUINIENTOSQUINCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-012297-00000-0000

Fecha: 2014-01-22 16:26:16 Dep. 2020 DIR.NUEVASCREA
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 4

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.slc.gov.co e-mail: info@slc.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Enero 20 de 2014 - 16:40:21



No. 14-012297- -00000-0000

Fecha: 2014-01-22 16:26:16 Dep. 2020 DIR.NUEVASCREA
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 4



ADMISION A TRAMITE - NUEVAS CREACIONES

PATENTE DE INVENCION ☐ MODELO DE UTILIDAD ☐ Art 33 Decisión 486/00

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

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

☒	Indicación que se solicita una PCT
☒	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☒	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☒	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐ (Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐ (Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

**CARBONATO DE CALCIO CON TRATAMIENTO DE SUPERFICIE PARA LA
UNIÓN Y BIORREMEDIACIÓN DE COMPOSICIONES QUE CONTIENEN
HIDROCARBUROS**

5 **RESUMEN-OBJETO Y FINALIDAD DE LA INVENCION**

La invención se refiere a un carbonato de calcio con tratamiento de superficie para la unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos, a un método para la unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos así como también al uso de carbonato de calcio con tratamiento de superficie para la unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos y a un material compuesto que comprende el carbonato de calcio con tratamiento de superficie y una composición que contiene hidrocarburos.

15 **SECTOR:** Industria Química. Materiales y métodos para el tratamiento de medios contaminados con hidrocarburos tales como suelos, agua subterránea, agua de mar y líneas de costa.

**CARBONATO DE CALCIO CON TRATAMIENTO DE SUPERFICIE PARA LA
UNIÓN Y BIORREMEDIACIÓN DE COMPOSICIONES QUE CONTIENEN
HIDROCARBUROS**

5 La invención se refiere a un carbonato de calcio con tratamiento de superficie para la unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos, a un método para la unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos, así como al uso de carbonato de calcio con tratamiento de superficie para la unión y biorremediación de composiciones que
10 contienen hidrocarburos y a un material compuesto que comprende el carbonato de calcio con tratamiento de superficie y una composición que contiene hidrocarburos.

 La contaminación de suelos, agua de mar o aguas subterráneas con fluidos insolubles en agua tales como las composiciones que comprenden
15 hidrocarburos ha planteado un grave problema ambiental en todo el mundo. Al respecto, las composiciones que contienen hidrocarburos tales como el petróleo crudo contribuyen significativamente a la contaminación del agua de mar y los suelos, mientras que los productos refinados de petróleo tales como gasolina, combustible para aviación, combustible diesel y otros productos
20 refinados de petróleo son los contaminantes más frecuentes del agua subterránea y los suelos. En particular, los derrames de petróleo, incluyendo la emisión de petróleo crudo de buques petroleros, plataformas en alta mar, equipos de perforación y pozos, así como también los derrames de productos refinados de petróleo y combustibles más pesados utilizados por barcos
25 grandes tales como los tanques de combustible, o el derrame de residuos oleosos o aceite residual se han convertido en un problema creciente.

En la técnica se han propuesto varios enfoques para la remediación de medios contaminados con hidrocarburos tales como suelos, agua subterránea, agua de mar y líneas de costa. Por ejemplo, en el caso de agua contaminada con hidrocarburos, un enfoque comprende la adición de agentes de hundimiento en forma de agentes emulsionantes y dispersantes con el fin de unir fluidos insolubles en agua tales como petróleo crudo y mantener la mezcla de agente de hundimiento y petróleo crudo suspendida en el agua de mar. Por ejemplo, el documento GB 1 353 945 se refiere a un método para convertir un producto de petróleo en una emulsión biodegradable que comprende poner el producto de petróleo en contacto con agua y una composición emulsionante que comprende: a) de 15 a 80 partes en peso de un nutriente de microorganismos que comprende melaza, celulosa, un residuo de remolacha azucarera, caseína, un extracto de malta, una proteosa, una sal de amonio, una amina, una amida y/o vinaza, b) de 10 a 50 partes en peso de un componente reductor de tensión superficial que es una sal alcalina o sal de metal alcalinotérreo y comprende silicato de calcio, silicato de sodio, silicato de potasio, carbonato de calcio, carbonato de sodio, carbonato de potasio, carbonato de amonio, fosfato dibásico de sodio, fosfato dicálcico, y/o un fosfato de amonio mono o dibásico, y c) un diluyente, y mezclar los componentes para formar una emulsión. El documento EP 0 617 991 A1 se refiere a un método para recuperar aceite a partir de fluidos de aceite residual y de eliminación de aceite de aguas residuales industriales, respectivamente, utilizando polímeros solubles en agua dispersos en un medio concentrado de sal. El documento de EE.UU. 2006/032820 A1 describe un proceso para eliminar aceite de un material sólido del pozo tal como recortes de perforación o agua tal como la producida por una formación subterránea que incluye poner en contacto el material sólido/agua con un polímero sustituido con amino tal como quitosano y

un agente de halogenación. El documento GB 1.192.063 se refiere a un método de tratamiento de agua contaminada en su superficie con petróleo o derivados de petróleo que comprende aplicar al petróleo o a los derivados de petróleo un polvo mineral que ha sido tratado para hacerlo hidrófobo o más hidrófobo, por el cual un aglomerado del polvo y el petróleo o derivado del petróleo, que tienen una gravedad específica mayor que la del agua, se forma y se hunde en el agua.

En un medio tal como el agua de mar, este enfoque tiene la ventaja de que el petróleo, por ejemplo, proveniente de un derrame de petróleo, se elimina relativamente rápido de la superficie del agua mediante la suspensión de la mezcla de agente de hundimiento y petróleo en el agua y evita, por lo tanto, una contaminación por hidrocarburos de líneas de costa adyacentes, en gran medida.

Sin embargo, este enfoque a menudo causa problemas debido a que la mezcla suspendida que comprende el agente de hundimiento respectivo y el petróleo se considera tóxica para algunos organismos marinos, con las consiguientes tasas de mortalidad más elevadas, por ejemplo, de mamíferos marinos y peces y una consiguiente alteración del equilibrio ecológico del medio marino durante varios años. Asimismo, la suspensión de la mezcla de agente de hundimiento y petróleo en el agua de mar permite una distribución más fácil sobre un área amplia de la corriente oceánica y, por lo tanto, los efectos desventajosos todavía se pueden observar en zonas distantes.

Otro enfoque considera la utilización de microorganismos tales como bacterias y algas eficaces en la biodegradación de petróleo y productos de petróleo mediante la inoculación del medio contaminado con los microorganismos respectivos. Por ejemplo, el documento de EE.UU. 5.753.122 se refiere a un método de remediación microbiana in situ térmicamente

mejorada para limpiar los componentes tóxicos de hidrógenos de combustible de petróleo y disolventes orgánicos halogenados. El documento WO 2010/080266 A2 se refiere a una cepa de *Gordonia sihwensis* que se puede utilizar para secuestrar y/o biodegradar hidrocarburos. El documento WO 5 2011/060107 A1 se refiere a sistemas de biorremediación basados en algas y métodos en los que las algas se cultivan en un fotobiorreactor con nutrientes suministrados a partir de un sistema de nutrientes. El documento EP 0 962 492 A1 se refiere a una composición para utilizar en la biorremediación del suelo o fluidos contaminados por compuestos orgánicos, que comprende quitina y/o 10 sus derivados y microorganismos. El documento WO 2007/093993 A2 se refiere en general al campo de la degradación de hidrocarburos, y más particularmente, a composiciones bacterianas ambientalmente seguras y útiles para limpiar y tratar agua y superficies contaminadas con hidrocarburos. El documento de EE.UU. 6.057.147 se refiere a un aparato y un método de 15 biorremediación mejorada de hidrocarburos eliminados de un objeto contaminado que comprende: (a) una cuenca para limpiar dicho objeto contaminado por hidrocarburos, dicha cuenca tiene un medio para introducir una solución de limpieza de biorremediación de recirculación (NATURES WAY PCTM) para lavar dicho objeto, un medio para drenar dicha solución de dicha 20 cuenca en un depósito de biocámara y un medio para detectar partículas de dicha solución al entrar a dicho depósito; y (b) dicho depósito tiene un medio para controlar la temperatura entre 32,2°C y 44,4°C (90° a 112°F), medios para airear dicha solución, medios para agitar dicha solución, un medio de salida a una pluralidad de filtros para filtrar dicha solución, un medio de entrada de 25 dichos filtros y medios para eliminar los sedimentos filtrados. El documento WO 2008/015688 A2 se refiere a un método bioasistido para el tratamiento del suelo contaminado por hidrocarburos empleando microbios novedosos que son

capaces de descontaminar el suelo contaminado por hidrocarburos que tiene agua que fluye libremente o en forma de suspensión o tener gran cantidad de gravas. El documento de EE.UU. 2008/020947 A1 describe microorganismos que tienen una excelente biodegradabilidad y un método para la

5 biorremediación de suelos contaminados con petróleo. El documento WO 2010/112696 A1 se refiere a bacterias *Rhodococcus wratislaviensis* CNCM I-4088, o bacterias *Rhodococcus aetherivorans* CNCM I-4089, capaces de degradar múltiples compuestos de petróleo en solución en efluentes acuosos. El documento EP 0594125 A2 se refiere a un portador para soportar

10 microorganismos que se caracteriza por el soporte de microorganismos para utilizar en la remediación del suelo, que tiene poros, y que contiene un nutriente en los poros o que es un nutriente para los microorganismos. El documento EP 0962492 se refiere al uso de quitina y/o sus derivados como biocatalizadores o bioestimuladores para estimular, acelerar, mejorar y proteger el crecimiento de

15 microorganismos y un método para la biorremediación de suelos y fluidos contaminados por compuestos orgánicos, que comprende la adición de la quitina y/o sus derivados a dichos suelos y fluidos

Sin embargo, la actividad de la mayoría de las bacterias capaces de biodegradar productos de hidrocarburos es mejor si las temperaturas y

20 concentraciones de nutrientes inorgánicos están en rangos óptimos específicos. Por lo tanto, en condiciones reales tales como a diferentes temperaturas y nutrientes limitados, la acción obtenida de dichas bacterias es en algunos casos insuficiente para obtener una biorremediación óptima de medios contaminados por hidrocarburos tales como suelos, agua de mar, agua

25 subterránea y/u otros medios contaminados.

Por lo tanto, existe una necesidad continua de materiales y métodos alternativos para la unión y biorremediación de composiciones que contienen

hidrocarburos, que proporcionan un rendimiento mejor que los materiales y métodos existentes y que disminuye efectivamente la concentración de composiciones que contienen hidrocarburos en agua de mar, agua subterránea, suelos y otros medios de comunicación a tratar.

5

Este y otros objetivos son resueltos por el contenido de la presente invención. De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención se proporciona un carbonato de calcio con tratamiento de superficie para la unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos tiene una
10 tasa de degradación de la composición que contiene hidrocarburos de por lo menos 25%, basada en el peso total de la composición que contiene hidrocarburos, en donde por lo menos 10% del área superficial accesible al ácido carboxílico alifático del carbonato de calcio está cubierto por un recubrimiento que comprende por lo menos un ácido carboxílico alifático que
15 tiene entre 5 y 24 átomos de carbono y/o productos de reacción de los mismos.

Los inventores descubrieron sorprendentemente que el producto anterior de acuerdo con la presente invención proporciona una actividad de unión y biorremediación eficaz para las composiciones que contienen hidrocarburos y por lo tanto conduce a un medio contaminado por hidrocarburos que contiene
20 una cantidad de hidrocarburos que es por lo menos 25% menor que la cantidad de hidrocarburos en un medio contaminado por hidrocarburos correspondiente obtenido por el mismo método pero sin ponerlo en contacto con el carbonato de calcio con tratamiento de superficie. Más precisamente, los inventores descubrieron que la actividad de unión y biorremediación para las
25 composiciones que contienen hidrocarburos puede mejorarse mediante un carbonato de calcio que tiene la superficie tratada con ácidos carboxílicos alifáticos definidos.

Debe entenderse que para los fines de la presente invención, los siguientes términos tienen el siguiente significado:

El término "carbonato de calcio" en el sentido de la presente invención se refiere a carbonato de calcio molido o natural (GCC, según sus siglas en inglés), y/o carbonato de calcio sintético o precipitado (PCC, según sus siglas en inglés) y/ carbonato de calcio con modificación de superficie (MCC, según sus siglas en inglés). "Carbonato de calcio molido (GCC)", en el sentido de la presente invención, es un carbonato de calcio obtenido de fuentes naturales, tales como piedra caliza, mármol o yeso o dolomita, y procesado a través de un tratamiento tal como molienda, barrido y/o fraccionamiento mediante un proceso húmedo y/o seco, por ejemplo, mediante un ciclón o clasificador. "Carbonato de calcio precipitado (PCC)", en el sentido de la presente invención, es un material sintetizado, que se obtiene generalmente por precipitación luego de la reacción de dióxido de carbono y cal en un medio acuoso o por precipitación de una fuente de calcio y de ion de carbonato en agua. "Carbonato de calcio con modificación de superficie" (MCC), en el sentido de la presente invención, se refiere a un carbonato de calcio natural y/o carbonato de calcio precipitado que se obtiene haciéndolo reaccionar con un ácido y con dióxido de carbono antes de la preparación del carbonato de calcio con tratamiento de superficie, en donde el dióxido de carbono se forma in situ mediante el tratamiento ácido y/o se suministra a partir de una fuente externa.

El término carbonato de calcio "con tratamiento de superficie", en el sentido de la presente invención, se refiere a un carbonato de calcio molido y/o carbonato de calcio precipitado y/o carbonato de calcio con modificación de superficie que ha sido procesado con ácidos carboxílicos alifáticos a través de un paso de tratamiento adicional con el fin de hacer que la superficie de las partículas de carbonato de calcio sea más hidrófoba.

El término "ácido carboxílico alifático", en el sentido de la presente invención, se refiere a compuestos orgánicos saturados, insaturados o alicíclicos de cadena recta, de cadena ramificada, compuestos de carbono e hidrógeno. Dicho compuesto orgánico contiene además un grupo carboxilo
5 ubicado en el extremo de la estructura de carbono.

El término "área superficial accesible al ácido carboxílico alifático", en el sentido de la presente invención, se refiere a la superficie de la partícula de carbonato de calcio que está accesible o expuesta al ácido carboxílico alifático
10 aplicado mediante técnicas de recubrimiento conocidas por el experto, tales como recubrimiento por aspersión de lecho fluidizado caliente, recubrimiento húmedo caliente, recubrimiento asistido con disolvente o con autoensamblaje y similares, y formando así una monocapa de ácido carboxílico alifático en la superficie de la partícula de carbonato de calcio. En este sentido, cabe señalar
15 que la cantidad de ácido carboxílico alifático necesario para la saturación completa del área superficial accesible se define como una concentración monocapa. Por lo tanto, también pueden seleccionarse concentraciones más altas formando así estructuras bicapa o multicapa en la superficie de la partícula de carbonato de calcio.

20 Dichas concentraciones monocapa pueden calcularse fácilmente por el experto basándose en la publicación de Papirer, Schultz y Turchi (Eur. Polym. J., vol. 20, Nº 12, pp. 1155–1158, 1984).

El término "productos de reacción", en el sentido de la presente invención, se refiere a los productos obtenidos generalmente al poner en
25 contacto un carbonato de calcio molido y/o un carbonato de calcio precipitado con un ácido carboxílico alifático que tiene entre 5 y 24 átomos de carbono. Dichos productos de reacción se forman preferentemente entre el ácido

carboxílico alifático aplicado y las moléculas ubicadas en la superficie del carbonato de calcio molido y/o el carbonato de calcio precipitado.

El término "composición que contiene hidrocarburos", en el sentido de la presente invención, se refiere a una composición que comprende por lo menos
5 un tipo de hidrocarburos. El término "hidrocarburo", tal como se emplea en la presente, se refiere a compuestos orgánicos saturados, insaturados o alicíclicos de cadena recta, de cadena ramificada, compuestos de carbono e hidrógeno. Ellos incluyen alcanos, alquenos, alquinos e hidrocarburos aromáticos.

10 El término "biorremediación" o "remediación biológica", en el sentido de la presente invención, se refiere a la eliminación por lo menos parcial de contaminantes utilizando microorganismos.

El término "tasa de degradación", en el sentido de la presente invención, corresponde a la reducción de la cantidad de hidrocarburos en la composición
15 que contiene hidrocarburos dentro de 60 días mediante la adición del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención en comparación con una composición que contiene hidrocarburos correspondiente que no contiene carbonato de calcio con tratamiento de superficie.

Otro aspecto de la presente invención está dirigido a un método para la
20 unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos, que comprende los pasos siguientes:

- a) proporcionar una composición que contiene hidrocarburos;
- b) proporcionar dicho por lo menos un carbonato de calcio con tratamiento de superficie; y
- 25 c) poner en contacto la composición que contiene hidrocarburos del paso a) con el carbonato de calcio con tratamiento de superficie del paso b) para obtener un material compuesto que

comprende dicho carbonato de calcio con tratamiento de superficie y dicha composición que contiene hidrocarburos.

Se prefiere que la composición que contiene hidrocarburos sea petróleo crudo y/o un producto refinado de petróleo seleccionado del grupo que comprende gasolina, combustible diesel, combustible para aviación, aceite hidráulico, keroseno y mezclas de los mismos. Se prefiere además que el paso c) se lleve a cabo cubriendo por lo menos parcialmente la superficie de la composición que contiene hidrocarburos del paso a) con el carbonato de calcio con tratamiento de superficie del paso b) y/o mezclar la composición que contiene hidrocarburos del paso a) con el carbonato de calcio con tratamiento de superficie del paso b). También se prefiere que el paso c) se lleve a cabo de modo tal que la relación en peso de la composición que contiene hidrocarburos y el carbonato de calcio con tratamiento de superficie sea de 10:1 a 1:100, más preferentemente de 1:1 a 1:50, aún más preferentemente de 1:1 a 1:25 y muy preferentemente de 1:1 a 1:15. Es incluso más preferido que el método comprenda además el paso d) de poner en contacto el material compuesto obtenido en el paso c) con una composición que comprende por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos. Se prefiere además que dicho por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos se seleccione de por lo menos una cepa de bacterias y/u hongos. Se prefiere que dicha por lo menos una cepa de bacterias se seleccione del grupo que comprende *Psychrobacter*, *Pseudomonas*, *Pseudobacterium*, *Acinetobacter*, *Vibrio*, *Planococcus*, *Actinobacterium*, *Arthrobacter*, *Marinobacter*, *Methylosinus*, *Methylomonas*, *Methylobacterium*, *Mycobacterium*, *Nocardia*, *Bacillus*, *Brevibacterium*, *Micrococcus*, *Corynebacterium*, *Sarcina*, *Streptomyces*, *Flavobacterium*,

Xanthomonas y mezclas de las mismas, más preferente se seleccione del grupo que comprende *Psychrobacter glacincola*, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Acinetobacter faecalis* y mezclas de las mismas. Es aún más preferido que el paso c) y el paso d) se lleven a cabo simultáneamente o por separado.

- 5 También se prefiere que el paso c) y/o el paso d) se repitan una o más veces.

Un aspecto adicional de la presente invención está dirigido al uso del carbonato de calcio con tratamiento de superficie para la unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos. Se prefiere que el carbonato de calcio con tratamiento de superficie se utilice en el suelo,
10 agua de mar, agua subterránea, agua plana, líneas de costa, contenedores y/o depósitos.

Un aspecto adicional de la presente invención se refiere a un material compuesto que comprende el carbonato de calcio con tratamiento de superficie y una composición que contiene hidrocarburos.

- 15 Cuando a continuación se hace referencia a formas de realización preferidas o detalles técnicos del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención para la unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos, cabe entender que estas formas de realización preferidas o detalles técnicos también se refieren al método de la invención
20 para la unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos, el uso de la invención del carbonato de calcio con tratamiento de superficie así como también el material compuesto que comprende el carbonato de calcio con tratamiento de superficie y la composición de hidrocarburos definidos en la presente y viceversa (en la medida aplicable). Si,
25 por ejemplo, se establece que el carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención comprenda preferentemente carbonato de calcio molido y/o carbonato de calcio precipitado y/o carbonato de calcio con

modificación de superficie, también el carbonato de calcio con tratamiento de superficie proporcionado en el método de la invención, el uso de la invención así como también el material compuesto de la invención comprenden preferentemente carbonato de calcio molido y/o carbonato de calcio precipitado y/o carbonato de calcio con modificación de superficie.

De acuerdo con una forma de realización preferida del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie comprende carbonato de calcio molido y/o carbonato de calcio precipitado y/o carbonato de calcio con modificación de superficie, preferentemente carbonato de calcio molido.

De acuerdo con otra forma de realización preferida del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención, la fuente de carbonato de calcio molido (GCC) se selecciona de mármol, yeso, calcita, dolomita, piedra caliza y mezclas de los mismos y/o el carbonato de calcio precipitado (PCC) se selecciona de una o más de las formas cristalinas mineralógicas aragoníticas, vateríticas y calcíticas.

De acuerdo con incluso otra forma de realización preferida del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie tiene un valor de diámetro de partícula medio en peso d_{50} de entre 0,1 mm y 250 mm, preferentemente entre 1 μm y 200 μm , más preferentemente entre 1 mm y 150 mm, aún más preferentemente entre 1 μm y 100 μm y muy preferentemente entre 3 mm, y 100 mm.

De acuerdo con una forma de realización preferida del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención, el recubrimiento del carbonato de calcio con tratamiento de superficie comprende por lo menos un ácido carboxílico alifático seleccionado del grupo que consiste de ácido pentanoico, ácido hexanoico, ácido heptanoico, ácido octanoico, ácido

nonanoico , decanoico, ácido undecanoico, ácido láurico, ácido tridecanoico, ácido mirístico, ácido pentadecanoico, ácido palmítico, ácido heptadecanoico, ácido esteárico, ácido nonadecanoico, ácido araquídico, ácido heneicosílico, ácido behénico, ácido tricosílico, ácido lignocérico y mezclas de los mismos, 5 preferentemente el ácido carboxílico alifático se selecciona del grupo que consiste de ácido octanoico, ácido decanoico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido araquídico y mezclas de los mismos y muy preferentemente el ácido carboxílico alifático se selecciona del grupo que consiste de ácido mirístico , ácido palmítico, ácido esteárico y mezclas de los 10 mismos.

De acuerdo con otra forma de realización preferida del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención, por lo menos 20% del área superficial accesible del ácido carboxílico alifático del carbonato de calcio está cubierta por un recubrimiento que comprende por lo menos un ácido carboxílico 15 alifático y/o los productos de reacción del mismo, preferentemente por lo menos 30% del área superficial accesible y muy preferentemente por lo menos 50% del área superficial accesible.

De acuerdo con incluso otra forma de realización preferida del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención, el carbonato de calcio 20 con tratamiento de superficie comprende además por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos.

De acuerdo con una forma de realización preferida del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención, el carbonato de calcio con 25 tratamiento de superficie está inmovilizado con por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos.

De acuerdo con otra forma de realización preferida del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención, dicho por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos se selecciona de por lo menos una
 5 cepa de bacterias y/u hongos.

De acuerdo con incluso otra forma de realización preferida del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención, dicha por lo menos una cepa de bacterias y/u hongos es por lo menos una cepa de bacterias degradadoras de petróleo y/u hongos degradadores de petróleo.

10 De acuerdo con una forma de realización preferida del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención, dicha por lo menos una cepa de bacterias se selecciona del grupo que consiste de *Psychrobacter*, *Pseudomonas*, *Pseudobacterium*, *Acinetobacter*, *Vibrio*, *Planococcus*, *Actinobacterium*, *Arthrobacter*, *Marinobacter*, *Methylosinus*, *Methylomonas*,
 15 *Methylobacterium*, *Mycobacterium*, *Nocardia*, *Bacillus*, *Brevibacterium*, *Micrococcus*, *Corynebacterium*, *Sarcina*, *Streptomyces*, *Flavobacterium*, *Xanthomonas* y mezclas de las mismas, más preferentemente se selecciona del grupo que consiste de *Psychrobacter glacincola*, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Acinetobacter faecalis* y mezclas de las mismas.

20 De acuerdo con otra forma de realización preferida del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie está en forma de polvo y/o en forma de gránulos o en forma de suspensión.

De acuerdo con incluso otra forma de realización preferida del carbonato
 25 de calcio con tratamiento de superficie de la invención, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie está incorporado en una tela no tejida. Se prefiere

que el carbonato de calcio con tratamiento de superficie se incorpore en una tela no tejida biodegradable.

A continuación, se hace referencia a otras formas de realización de la presente invención:

5 De acuerdo con el carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención, por lo menos 10% del área superficial accesible del ácido carboxílico alifático del carbonato de calcio está cubierta por un recubrimiento que comprende por lo menos un ácido carboxílico alifático que tiene entre 5 y 24 átomos de carbono y/o los productos de reacción del mismo.

10 En una forma de realización preferida, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie comprende carbonato de calcio molido (o natural) (GCC) o carbonato de calcio precipitado (o sintético) (PCC) o carbonato de calcio con modificación de superficie (MCC). En otra forma de realización preferida, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie comprende una
15 mezcla de por lo menos dos carbonatos de calcio seleccionados de GCC, PCC y MCC. Por ejemplo, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie comprende una mezcla de GCC y PCC. Alternativamente, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie comprende una mezcla de GCC y MCC. Alternativamente, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie
20 comprende una mezcla de PCC y MCC.

En una forma de realización especialmente preferida, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie comprende carbonato de calcio molido.

Se entiende que el carbonato de calcio molido (o natural) (GCC) es una forma natural de carbonato de calcio que se extrae de rocas sedimentarias
25 como la piedra caliza o yeso, o de rocas metamórficas de mármol. Se sabe que el carbonato de calcio existe como tres tipos de polimorfos cristalinos: calcita, aragonita y vaterita. Se considera que la calcita, el polimorfo cristalino más

común, es la forma cristalina más estable de carbonato de calcio. Menos común es la aragonita, que tiene una estructura cristalina ortorrómbica discreta o agrupada de aguja. La vaterita es el polimorfo más raro de carbonato de calcio y en general es inestable. El carbonato de calcio molido es casi
5 exclusivamente del polimorfo calcítico, que se dice que es trigonal–romboédrico y representa el más estable de los polimorfos de carbonato de calcio.

Preferentemente, la fuente del carbonato de calcio molido se selecciona del grupo que consiste de mármol, yeso, calcita, dolomita, piedra caliza y mezclas de los mismos. En una forma de realización preferida, la fuente del
10 carbonato de calcio molido es calcita.

El término "fuente" del carbonato de calcio, en el sentido de la presente invención, se refiere al material mineral natural del que se obtiene el carbonato de calcio. La fuente del carbonato de calcio puede comprender más componentes de origen natural tales como carbonato de magnesio, silicato de
15 aluminio, etc.

Adicionalmente o alternativamente, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie comprende un carbonato de calcio precipitado (PCC). Los polimorfos de carbonato de calcio del tipo PCC a menudo incluyen, además de calcitas, polimorfos menos estables del tipo aragonítico, que tiene
20 una forma cristalina acicular ortorrómbica, y del tipo vaterítico hexagonal, que tiene una estabilidad incluso más baja que la aragonita. Las diferentes formas de PCC pueden identificarse de acuerdo con sus picos de difracción de rayos X de polvo (XRD, según sus siglas en inglés). La síntesis del PCC ocurre con mayor frecuencia por una reacción de precipitación sintética que incluye un
25 paso de poner en contacto el dióxido de carbono con una solución de hidróxido de calcio, siendo este última más a menudo proporcionada en la formación de una suspensión acuosa de óxido de calcio, también conocido como cal viva, y

cuya suspensión se conoce comúnmente como una lechada de cal. Dependiendo de las condiciones de reacción, este PCC puede aparecer en varias formas, incluyendo ambos polimorfos estables e inestables. En efecto, el PCC representa a menudo un material de carbonato de calcio termodinámicamente inestable. Cuando se menciona en el contexto de la presente invención, cabe entender que el PCC se refiere a productos sintéticos de carbonato de calcio obtenidos en particular por carbonación de una suspensión de hidróxido de calcio, comúnmente conocida en la técnica como una suspensión de cal o lechada de cal cuando proviene de partículas finamente divididas de óxido de calcio en agua.

El carbonato de calcio precipitado preferido se selecciona de formas cristalinas mineralógicas aragoníticas, vateríticas o calcíticas o mezclas de las mismas.

Adicionalmente o alternativamente, dicho GCC o PCC puede someterse a una reacción de superficie para formar un carbonato de calcio con modificación de superficie, que es un material que comprende GCC y/o PCC y una sal de calcio sin carbonato insoluble, por lo menos parcialmente cristalina, que se extiende desde la superficie de por lo menos parte del carbonato de calcio. Dichos productos con modificación de superficie pueden prepararse, por ejemplo, de acuerdo con el documento WO 00/39222, WO 2004/083316, WO 2005/121257, WO 2009/074492, EP 2 264 108 A1, EP 2 264 109 A1.

Por ejemplo, el carbonato de calcio con modificación de superficie se obtiene haciendo reaccionar un carbonato de calcio natural y/o carbonato de calcio precipitado con un ácido y con dióxido de carbono antes de la preparación del carbonato de calcio con tratamiento de superficie, en donde el dióxido de carbono se forma in situ mediante el tratamiento ácido y/o se suministra a partir de una fuente externa. El tratamiento ácido puede llevarse a

cabo con un ácido que tiene un pK_a a 25°C de 2,5 o menos. Si el pK_a a 25°C es 0 o menos, el ácido se selecciona preferentemente de ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, o mezclas de los mismos. Si el pK_a a 25°C es de 0 a 2,5, el ácido se selecciona preferentemente de H_2SO_3 , M^+HSO_4 (M^+ es un ion de metal alcalino seleccionado del grupo que consiste de sodio y potasio), H_3PO_4 , ácido oxálico o mezclas de los mismos.

En una forma de realización especialmente preferida, las partículas de carbonato de calcio del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la presente invención tienen un valor de diámetro de partícula medio en peso d_{50} de 0,1 μm a 250 μm antes del tratamiento de superficie, preferentemente de 1 μm a 200 μm , más preferentemente de 1 μm a 150 μm y muy preferentemente de 1 μm y 100 μm , medido de acuerdo con el método de sedimentación. En una forma de realización especialmente preferida, las partículas de carbonato de calcio del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la presente invención tienen un valor de diámetro de partícula medio en peso d_{50} de 3 μm a 100 μm antes del tratamiento de superficie. Por ejemplo, las partículas de carbonato de calcio del carbonato de calcio con tratamiento de superficie tienen un valor de diámetro de partícula medio en peso d_{50} de 19,5 μm antes del tratamiento de superficie. Alternativamente, las partículas de carbonato de calcio del carbonato de calcio con tratamiento de superficie tienen un valor de diámetro de partícula medio en peso d_{50} de 1,4 μm antes del tratamiento de superficie. Las partículas de carbonato de calcio que tienen un d_{98} de menos de 100 micrones, preferentemente de menos de 85 micrones también pueden ser ventajosas, por ejemplo 83 micrones. Alternativamente, las partículas de carbonato de calcio que tienen un d_{98} de menos de 20 micrones, preferentemente de menos de 10 micrones pueden ser ventajosas, por ejemplo 5 micrones.

Según se emplea en la presente invención y como se define generalmente en la técnica, el valor de diámetro de partícula medio en peso " d_{98} " se define como el tamaño en el que el 98% (el punto medio) del volumen o masa de partícula está representado por partículas que tienen un diámetro
5 igual al valor especificado. El diámetro de partícula medio en peso se midió de acuerdo con el método de sedimentación. El método de sedimentación es un análisis del comportamiento de la sedimentación en un campo gravimétrico. La medición se lleva a cabo con un Sedigraph™ 5100 de Micromeritics Instrument Corporation.

10

Las partículas de carbonato de calcio del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la presente invención tienen preferentemente un área superficial específica de $0,5 \text{ m}^2/\text{g}$ a $120 \text{ m}^2/\text{g}$ antes del tratamiento de superficie, preferentemente $0,5 \text{ m}^2/\text{g}$ a $100 \text{ m}^2/\text{g}$, más preferentemente $0,5 \text{ m}^2/\text{g}$
15 a $75 \text{ m}^2/\text{g}$ y muy preferentemente $0,5 \text{ m}^2/\text{g}$ a $50 \text{ m}^2/\text{g}$, que se mide utilizando nitrógeno y el método BET. Por ejemplo, las partículas de carbonato de calcio del carbonato de calcio con tratamiento de superficie tienen un área superficial específica de $0,5 \text{ m}^2/\text{g}$ a $10 \text{ m}^2/\text{g}$ antes del tratamiento de superficie. Alternativamente, las partículas de carbonato de calcio del carbonato de calcio
20 con tratamiento de superficie de la presente invención tienen un área superficial específica de $5 \text{ m}^2/\text{g}$ a $15 \text{ m}^2/\text{g}$.

En una forma de realización preferida, las partículas de carbonato de calcio del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la presente invención tienen un área superficial específica dentro del rango de $0,5 \text{ m}^2/\text{g}$ a
25 $120 \text{ m}^2/\text{g}$ y un valor de diámetro de partícula medio en peso d_{50} dentro del rango de $0,1$ a $250 \text{ }\mu\text{m}$ antes del tratamiento de superficie. Más preferentemente, el área superficial específica está dentro del rango de $0,5$

m²/g a 100 m²/g y el valor de diámetro de partícula medio en peso d_{50} está dentro del rango de 1 a 200 µm antes del tratamiento de superficie. Incluso más preferentemente, el área superficial específica está dentro del rango de 0,5 m²/g a 45 m²/g y el diámetro de partícula medio en peso está dentro del rango de 1 a 150 µm antes del tratamiento de superficie. Muy preferentemente, el área superficial específica está dentro del rango de 0,5 m²/g a 50 m²/g y el valor de diámetro de partícula medio en peso d_{50} está dentro del rango de 1 a 100 µm antes del tratamiento de superficie. Por ejemplo, las partículas de carbonato de calcio del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la presente invención tienen un área superficial específica dentro del rango de 5 m²/g a 15 m²/g y un valor de diámetro de partícula medio en peso d_{50} de 1,4 µm. Alternativamente, las partículas de carbonato de calcio del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la presente invención tienen un área superficial específica dentro del rango de 0,5 m²/g a 10 m²/g y un valor de diámetro de partícula medio en peso d_{50} de 19,5 µm.

De acuerdo con el carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención, por lo menos 10% del área superficial accesible del ácido carboxílico alifático del carbonato de calcio está cubierta por un recubrimiento que comprende por lo menos un ácido carboxílico alifático que tiene entre 5 y 24 átomos de carbono y/o los productos de reacción del mismo.

En este sentido, dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático se puede seleccionar de uno o más ácidos carboxílicos saturados, insaturados y/o alicíclicos de cadena recta, de cadena ramificada. Preferentemente, el ácido carboxílico alifático es un ácido monocarboxílico, es decir, el ácido carboxílico alifático se caracteriza porque un solo grupo carboxilo está presente. Dicho grupo carboxilo está ubicado en el extremo de la estructura de carbono.

En una forma de realización preferida, dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático se selecciona de ácidos carboxílicos saturados no ramificados, es decir, dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático se selecciona del grupo que consiste de ácido pentanoico, ácido hexanoico, ácido heptanoico, ácido octanoico, ácido nonanoico, ácido decanoico, ácido undecanoico, ácido láurico, ácido tridecanoico, ácido mirístico, ácido pentadecanoico, ácido palmítico, ácido heptadecanoico, ácido esteárico, ácido nonadecanoico, ácido araquídico, ácido heneicosílico, ácido behénico, ácido tricosílico, ácido lignocérico y mezclas de los mismos.

10 En una forma de realización preferida adicional, dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático se selecciona del grupo que consiste de ácido octanoico, ácido decanoico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido araquídico y mezclas de los mismos. Preferentemente, dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático se selecciona del grupo que consiste
15 de ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico y mezclas de los mismos.

En una forma de realización especialmente preferida, el ácido carboxílico alifático es ácido esteárico.

En una forma de realización preferida, el ácido carboxílico alifático comprende una mezcla de por lo menos dos ácidos carboxílicos alifáticos que
20 tienen entre 5 y 24 átomos de carbono. Preferentemente, si el ácido carboxílico alifático comprende una mezcla de por lo menos dos ácidos carboxílicos alifáticos que tienen entre 5 y 24 átomos de carbono, un ácido carboxílico alifático es ácido esteárico.

En una forma de realización preferida adicional, el ácido carboxílico
25 alifático comprende una mezcla de dos ácidos carboxílicos alifáticos que tienen entre 5 y 24 átomos de carbono, en donde un ácido carboxílico alifático es ácido esteárico y el otro se selecciona del grupo que consiste de ácido

octanoico, ácido mirístico , ácido palmítico, ácido araquídico, ácido behénico y ácido lignocérico.

Si el ácido carboxílico alifático comprende una mezcla de dos ácidos carboxílicos alifáticos que tienen entre 5 y 24 átomos de carbono, la relación molar entre el ácido esteárico y el segundo ácido carboxílico alifático es de 99:1 a 1:99, más preferentemente de 50:1 a 1:50, aún más preferentemente de 25:1 a 1:25 y muy preferentemente de 10:1 a 1:10. En una forma de realización especialmente preferida de la presente invención, la relación molar entre el ácido esteárico y el segundo ácido carboxílico alifático es de 90:1 a 1:1, más preferentemente de 90:1 a 10:1 y muy preferentemente de 90:1 a 50:1. En otra forma de realización preferida, la relación molar entre el ácido esteárico y el segundo ácido carboxílico alifático es de 1:1.

Si el ácido carboxílico alifático comprende una mezcla de dos ácidos carboxílicos alifáticos que tienen entre 5 y 24 átomos de carbono, por lo menos 10% del área superficial accesible al ácido carboxílico alifático del carbonato de calcio está cubierta por un recubrimiento que comprende preferentemente una mezcla de ácido esteárico, ácido mirístico y/o productos de reacción de los mismos. En una forma de realización preferida adicional, por lo menos 10% del área superficial accesible al ácido carboxílico alifático del carbonato de calcio está cubierta por un recubrimiento que comprende una mezcla de ácido esteárico, ácido palmítico y/o productos de reacción de los mismos. Incluso en otra forma de realización preferida, por lo menos 10% del área superficial accesible al ácido carboxílico alifático del carbonato de calcio está cubierta por un recubrimiento que comprende una mezcla de ácido esteárico, ácido araquídico y/o productos de reacción de los mismos. Incluso en otra forma de realización preferida, por lo menos 10% del área superficial accesible al ácido

carboxílico alifático del carbonato de calcio está cubierta por un recubrimiento que comprende una mezcla de ácido esteárico, ácido behénico y/o productos de reacción de los mismos. En una forma de realización preferida adicional, por lo menos 10% del área superficial accesible al ácido carboxílico alifático del carbonato de calcio está cubierta por un recubrimiento que comprende una mezcla de ácido esteárico, ácido lignocérico y/o productos de reacción de los mismos. Incluso en otra forma de realización preferida, por lo menos 10% del área superficial accesible al ácido carboxílico alifático del carbonato de calcio está cubierta por un recubrimiento que comprende una mezcla de ácido esteárico, ácido octanoico y/o productos de reacción de los mismos.

Dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático está presente preferentemente en el recubrimiento que cubre el carbonato de calcio en una cantidad de modo tal que el peso total de dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático y/o productos de reacción de dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático en la superficie del producto de carbonato de calcio con tratamiento de superficie es entre 0,01% p/p y 50% p/p del carbonato de calcio.

En una forma de realización preferida, dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático está presente en el recubrimiento que cubre el carbonato de calcio en una cantidad de modo tal que el peso total de dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático y/o productos de reacción de dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático en la superficie del producto de carbonato de calcio con tratamiento de superficie es menos de 50% p/p, más preferentemente menos de 15% p/p y muy preferentemente menos de 10% p/p del carbonato de calcio.

En otra forma de realización preferida, dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático y/o productos de reacción de dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático están presentes en el recubrimiento que cubre por lo menos

10% del área superficial accesible al ácido carboxílico alifático del carbonato de calcio en una cantidad de aproximadamente 0,1% en peso a 10% en peso, más preferentemente de aproximadamente 0,1% en peso a 8%% en peso, incluso más preferentemente de aproximadamente 0,2% en peso a 5% en peso y muy
5 preferentemente de aproximadamente 0,2% en peso a 2,5% en peso, sobre la base del peso seco del carbonato de calcio.

Alternativamente, por lo menos 20% del área superficial accesible al ácido carboxílico alifático de las partículas de carbonato de calcio está cubierto por un recubrimiento que comprende dicho por lo menos un ácido carboxílico
10 alifático y/o productos de reacción de dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático. En una forma de realización preferida, por lo menos 30% del área superficial accesible al ácido carboxílico alifático de las partículas de carbonato de calcio está cubierto por un recubrimiento que comprende dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático y/o productos de reacción de dicho por lo menos
15 un ácido carboxílico alifático, preferentemente por lo menos 50% del área superficial accesible al ácido carboxílico alifático. En otra forma de realización preferida, por lo menos 75% del área superficial accesible al ácido carboxílico alifático de las partículas de carbonato de calcio está cubierto por un recubrimiento que comprende dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático
20 y/o productos de reacción de dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático. Por ejemplo, por lo menos 90% del área superficial accesible al ácido carboxílico alifático de las partículas de carbonato de calcio está cubierto por un recubrimiento que comprende dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático y/o productos de reacción de dicho por lo menos un ácido carboxílico
25 alifático. Alternativamente, entre 10% y 25% del área superficial accesible al ácido carboxílico alifático de las partículas de carbonato de calcio está cubierto por un recubrimiento que comprende dicho por lo menos un ácido carboxílico

alifático y/o productos de reacción de dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático.

En una forma de realización preferida, por lo menos 75% del área superficial accesible al ácido carboxílico alifático de las partículas de carbonato de calcio está cubierta por un recubrimiento que comprende ácido esteárico y/o productos de reacción del ácido esteárico.

En otra forma de realización preferida, entre 10% y 25% del área superficial accesible al ácido carboxílico alifático de las partículas de carbonato de calcio está cubierta por un recubrimiento que comprende ácido esteárico y/o productos de reacción del ácido esteárico.

En una forma de realización preferida, dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático tiene una solubilidad en agua por debajo de 5 g/100 ml de agua, preferentemente por debajo de 2,5 g/100 ml de agua, incluso más preferentemente por debajo de 1 g/100 ml de agua y muy preferentemente por debajo de 0,5 g/100 ml de agua. En una forma de realización especialmente preferida, dicho por lo menos un ácido carboxílico alifático es inmisible en agua.

El carbonato de calcio con tratamiento de superficie está preferentemente en forma de un material en partículas, y pueden tener una distribución de tamaño de partícula como se emplea convencionalmente para el(los) material (es) implicado(s) en el tratamiento de medios contaminados con hidrocarburos. En general, el valor de diámetro de partícula medio en peso d_{50} del carbonato de calcio con tratamiento de superficie está en el rango entre 0,1 μm y 250 μm , preferentemente entre 1 μm y 200 μm , más preferentemente entre 1 μm y 150 μm , aún más preferentemente entre 1 μm y 100 μm y muy preferentemente entre 3 μm , y 100 μm , que se mide de acuerdo con el método de sedimentación. Por ejemplo, el carbonato de calcio con tratamiento de

superficie tiene un valor de diámetro de partícula medio en peso d_{50} de 19,5 μm . Alternativamente, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie tiene un valor de diámetro de partícula medio en peso d_{50} de 1,4 μm . Un carbonato de calcio con tratamiento de superficie que tiene un d_{98} de menos de 100 micrones, preferentemente de menos de 85 micrones también pueden ser ventajoso, por ejemplo 83 micrones. Alternativamente, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie que tienen un d_{98} de menos de 20 micrones, preferentemente de menos de 10 micrones puede ser ventajoso, por ejemplo 5 micrones.

El carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención tiene preferentemente un área superficial específica de 0,5 m^2/g a 120 m^2/g , preferentemente 0,5 m^2/g a 100 m^2/g y más preferentemente 0,5 m^2/g a 75 m^2/g , que se mide utilizando nitrógeno y el método BET. Por ejemplo, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie tiene un área superficial específica de 0,5 m^2/g a 10 m^2/g , por ejemplo un área superficial específica de 0,61 m^2/g . Alternativamente, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie tiene un área superficial específica de 5 m^2/g a 15 m^2/g , por ejemplo un área superficial específica de 5,5 m^2/g .

En una forma de realización preferida, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie comprende además por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos.

Para los fines de la presente invención, el microorganismo que "degrada" por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos corresponde a microorganismos que tienen la capacidad de convertir por lo menos un componente de la composición que contiene

hidrocarburos en formas inactivas y/o moléculas más pequeñas, por ejemplo, utilizando estos sustratos como intermedios en sus trayectos.

Si el carbonato de calcio con tratamiento de superficie comprende además por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un
5 componente de la composición que contiene hidrocarburos, dicho carbonato de calcio con tratamiento de superficie y dicho por lo menos un microorganismo pueden estar en forma separada y/o dicho carbonato de calcio con tratamiento de superficie se inmoviliza con dicho por lo menos un microorganismo.

Si el carbonato de calcio con tratamiento de superficie y dicho por lo
10 menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos están en forma separada, tanto el carbonato de calcio con tratamiento de superficie como dicho por lo menos un microorganismo están preferentemente en forma de suspensión. Dichas suspensiones pueden estar presentes de acuerdo con formas bien conocidas y
15 se pueden preparar por métodos bien conocidos por el experto.

Por ejemplo, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención está presente en forma de polvo y/o en forma de gránulos y dicho por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos está presente en forma de una
20 suspensión acuosa. Alternativamente, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención está presente en forma de suspensión y dicho por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos está presente en forma de una suspensión acuosa. Opcionalmente, la suspensión acuosa de dicho por lo
25 menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos comprende además nutrientes tales como fosfato, nitrato de amonio, proteínas, fosfatos de amonio de metales

alcalinos, glucosa, dextrosa, urea, levadura y similares. Adicionalmente o alternativamente, estos nutrientes pueden estar presentes en la suspensión de dicho carbonato de calcio con tratamiento de superficie.

En una forma de realización especialmente preferida, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie se inmoviliza con por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos.

En general, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie se inmoviliza con por lo menos un microorganismo de acuerdo con métodos bien conocidos. Por ejemplo, puede utilizarse un método de inmovilización que comprende la exposición del carbonato de calcio con tratamiento de superficie a una suspensión acuosa de dicho por lo menos un microorganismo a inmovilizar. Si se desea, dicha exposición puede ser sólo durante un tiempo suficiente para permitir la adsorción del microorganismo sobre el carbonato de calcio con tratamiento de superficie. Alternativamente, si la suspensión acuosa comprende un caldo nutriente, dicha exposición puede ser durante un período de tiempo más largo que permitirá algún crecimiento del microorganismo durante el procedimiento de inmovilización sobre el carbonato de calcio con tratamiento de superficie. Adicionalmente o alternativamente, el método de inmovilización puede comprender confinar el microorganismo a los poros del carbonato de calcio con tratamiento de superficie bajo presión reducida.

En este sentido, no existe ninguna restricción en particular sobre el microorganismo a utilizar con el carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la presente invención, pero se seleccionan microorganismos adecuados de microorganismos que se sabe que tienen una capacidad de degradación a varios hidrocarburos que normalmente se encuentran en el petróleo crudo y/o un producto refinado de petróleo. Los ejemplos de

microorganismos capaces de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos que pueden utilizarse adecuadamente en la presente invención se seleccionan del grupo que consiste de por lo menos una cepa de bacterias y/u hongos.

- 5 En una forma de realización preferida, dicha por lo menos una cepa de bacterias y/u hongos capaces de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos es por lo menos una cepa de bacterias degradadoras de petróleo y/u hongos degradadores de petróleo.

- 10 En una forma de realización preferida, dicha por lo menos una cepa de bacterias y/u hongos capaces de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos es por lo menos una cepa de bacterias degradadoras de petróleo u hongos degradadores de petróleo. Alternativamente, dicha por lo menos una cepa de bacterias y/u hongos capaces de degradar por lo menos un componente de la composición que
15 contiene hidrocarburos es por lo menos una cepa de bacterias degradadoras de petróleo y hongos degradadores de petróleo.

- Algunos ejemplos específicos de cepas de bacterias que pueden utilizarse adecuadamente en la presente invención se seleccionan del grupo
20 que consiste de *Psychrobacter*, *Pseudomonas*, *Pseudobacterium*, *Acinetobacter*, *Vibrio*, *Planococcus*, *Actinobacterium*, *Arthrobacter*, *Marinobacter*, *Methylosinus*, *Methylobacterium*, *Mycobacterium*, *Nocardia*, *Bacillus*, *Brevibacterium*, *Micrococcus*, *Corynebacterium*, *Sarcina*, *Streptomyces*, *Flavobacterium*, *Xanthomonas* y mezclas de las mismas.

- 25 En una forma de realización especialmente preferida, dicha por lo menos una cepa de bacterias se selecciona del grupo que consiste de *Psychrobacter*

glacincola, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Acinetobacter faecalis* y mezclas de los mismos.

En una forma de realización preferida, dicha por lo menos una cepa de bacterias capaces de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrógeno es por lo menos una cepa de bacterias genéticamente modificadas, es decir, las bacterias han sido modificadas genéticamente con el fin de optimizar el trayecto metabólico para degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos.

En una forma de realización preferida, dicha por lo menos una cepa de hongos capaces de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos es por lo menos una cepa de hongos filamentosos.

Los ejemplos específicos de cepas de hongos que pueden utilizarse adecuadamente en la presente invención se seleccionan del grupo que consiste de *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigates*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus niveus*, *Aspergillus terreus*, *Aspergillus versicolor*, *Fusarium sp.*, *Mortierella spp.*, *Mucor*, *Mycelia*, *Penicillium corylophilum*, *Paecilomyces niveus*, *Paecilomyces variotti*, *Rhizopus*, *Talamoryces*, *Trichoderma spp.* y mezclas de las mismas.

En una forma de realización preferida, dicho por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos es un microorganismo que es capaz de degradar por lo menos dos componentes de la composición que contiene hidrocarburos, preferentemente por lo menos tres componentes de la composición que contiene hidrocarburos y muy preferentemente una pluralidad de componentes de la composición que contiene hidrocarburos.

Dicho por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos se selecciona de modo tal que dicho por lo menos un microorganismo muestra una tasa de degradación de la composición que contiene hidrocarburos de por lo menos 5 25%, preferentemente de por lo menos 40%, más preferentemente de por lo menos 50%, incluso más preferentemente de por lo menos 60% y muy preferentemente de por lo menos 70%, sobre la base del peso total de la composición que contiene hidrocarburos. En una forma de realización especialmente preferida, dicho por lo menos un microorganismo capaz de 10 degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos muestra una tasa de degradación de la composición que contiene hidrocarburos de por lo menos 75%, sobre la base del peso total de la composición que contiene hidrocarburos.

En una forma de realización preferida, dicho por lo menos un 15 microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos es una mezcla de por lo menos dos microorganismos capaces de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos. Preferentemente, dicho por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la 20 composición que contiene hidrocarburos es una mezcla de por lo menos tres microorganismos capaces de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos. Preferentemente, si dicho por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos es una mezcla de por lo menos dos 25 microorganismos, un microorganismo es una cepa bacteriana de *Psychrobacter glacincola*.

El carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención puede estar presente en cualquier forma apropiada, por ejemplo en forma de gránulos o un polvo, o en forma de una torta. Preferentemente, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie está en forma de polvo y/o en forma de gránulos. En una forma de realización preferida, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie está en forma de polvo. Alternativamente, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie puede estar presente como una suspensión acuosa, por ejemplo en forma de suspensión.

Una "lechada" o "suspensión", en el sentido de la presente invención, comprende sólidos insolubles, es decir, carbonato de calcio con tratamiento de superficie y agua y opcionalmente aditivos adicionales. Las suspensiones generalmente contienen grandes cantidades de sólidos y son más viscosas y generalmente de mayor densidad que el líquido del cual se forman. En la técnica se acepta que el término general "dispersión", entre otras cosas, comprenda "suspensiones" o "lechadas" como un tipo específico de dispersión.

En una forma de realización preferida, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención se suspende en agua de modo tal que la lechada tiene un contenido de carbonato de calcio con tratamiento de superficie dentro del rango de 1% en peso a 80% en peso, más preferentemente 3% en peso a 60% en peso, e incluso más preferentemente 5% en peso a 40% en peso, sobre la base del peso de la lechada.

El carbonato de calcio con tratamiento de superficie se puede mantener en suspensión, además opcionalmente se puede estabilizar con un dispersante. Se pueden utilizar los dispersantes convencionales conocidos por el experto. Un dispersante preferido es el ácido poliacrílico.

Dentro del contexto de la presente invención, también es posible proporcionar una tela no tejida que comprende el carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención. En este sentido se pueden utilizar las telas no tejidas convencionales conocidas por el experto. Por ejemplo se
5 pueden utilizar las telas no tejidas que se fabrican formando una capa de fibras (tejido de fibra) por medio de un método seco, un proceso húmedo, o similar, y enlazando fibras entre sí en la capa de fibras por medio de un método químico de unión, un método térmico de unión, o similar.

En una forma de realización preferida, el carbonato de calcio con
10 tratamiento de superficie se incorpora en una tela no tejida biodegradable. Si la tela no tejida es biodegradable, la tela no tejida se hace preferentemente de algodón, lino, cáñamo, yute, ramio, fibra de coco, sisal, abacá, kenaf, bagazo o mezclas de los mismos. Por ejemplo, la tela no tejida biodegradable está hecha de algodón y/o lino. Se prefiere que la tela no tejida biodegradable esté hecha
15 de algodón o lino.

En una forma de realización preferida, la tela no tejida comprende el carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención inmovilizado con por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos. Opcionalmente, la
20 tela no tejida puede comprender además nutrientes tal como se describió anteriormente.

En otra forma de realización preferida, la tela no tejida comprende el carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención y una suspensión acuosa de por lo menos un microorganismo capaz de degradar por
25 lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos, opcionalmente la suspensión acuosa de dicho por lo menos un microorganismo comprende además nutrientes tal como se describió anteriormente.

De acuerdo con la presente invención, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie es adecuado para unir y biorremediar las composiciones que contienen hidrocarburos y tiene una tasa de degradación de la composición que contiene hidrocarburos de por lo menos 25%, sobre la base del peso total de la composición que contiene hidrocarburos.

En una forma de realización preferida, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie se selecciona de modo tal que se obtiene una tasa de degradación de la composición que contiene hidrocarburos de por lo menos 40%, preferentemente de por lo menos 50%, más preferentemente de por lo menos 60%, y muy preferentemente de por lo menos 70%, sobre la base del peso total de la composición que contiene hidrocarburos. En una forma de realización especialmente preferida, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie se selecciona de modo tal que se obtiene una tasa de degradación de la composición que contiene hidrocarburos de por lo menos 75%, sobre la base del peso total de la composición que contiene hidrocarburos.

Una "composición que contiene hidrocarburos", tal como se emplea en la presente, se refiere a una composición que comprende por lo menos un hidrocarburo, es decir, la composición comprende por lo menos un tipo de hidrocarburos. En una forma de realización preferida, la composición que contiene hidrocarburos comprende por lo menos dos hidrocarburos, es decir, la composición comprende por lo menos dos tipos de hidrocarburos. En una forma de realización especialmente preferida, la composición que contiene hidrocarburos comprende una pluralidad de hidrocarburos, es decir, la composición es una mezcla de distintos tipos de hidrocarburos.

Los ejemplos de hidrocarburos incluyen hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos aromáticos, hidrocarburos nitro-aromáticos, hidrocarburos halo-alifáticos, hidrocarburos halo-aromáticos y mezclas de los mismos. En una

forma de realización preferida, la composición que contiene hidrocarburos comprende por lo menos un tipo de hidrocarburos seleccionados del grupo que consiste de alcanos tales como metano, etano, propano, butano, isobutano, pentano, isopentano, neopentano, hexano, heptano, 2,4-dimetilhepano ,
 5 octano, isooctano, nonano, decano, undecano, dodecano, tridecano, tetradecano, pentadecano, hexadecano, heptadecano, octadecano, nonadecano y eicosano y mezclas de los mismos; alquenos tales como eteno, propeno, buteno, butadieno, isobuteno, penteno, hexeno, hepteno , octeno, noneno, y deceno y mezclas de los mismos; alquinos tales como etino, propino,
 10 butino, pentino, hexino, heptino, octino, nonino, y decino y mezclas de los mismos; cicloalcanos tales como ciclopropano, ciclobutano, metilciclopropano, ciclopentano, metilciclopentano, ciclohexano, cicloheptano, metilciclohexano, ciclooctano, ciclononano y ciclodecano y mezclas de los mismos; alcadienos como aleno, butadieno, pentadieno, isopreno, hexadieno, heptadieno,
 15 octadieno, nonadieno, decadieno y mezclas de los mismos y los hidrocarburos aromáticos tales como benceno, naftaleno, antraceno, acenafteno, acenaftileno, benzopireno, pireno, tolueno, xilenos, trimetilbenceno, etilbenceno, metilnaftaleno, anilina, fenol, fenantreno y dimetilfenol y mezclas de los mismos.

20 La composición química exacta de petróleo crudo y productos refinados de petróleo varía en función del origen del petróleo crudo.

En una forma de realización preferida, la composición que contiene hidrocarburos comprende de 10% en peso a 90% en peso de un tipo de hidrocarburo, preferentemente de 15% en peso a 75% en peso, más
 25 preferentemente de 20% en peso a 65% en peso, incluso más preferentemente de 25% en peso a 65% en peso y muy preferentemente de 30% en peso a 65%

en peso, sobre la base del peso total de la composición que contiene hidrocarburos.

En una forma de realización preferida adicional, la composición que contiene hidrocarburos comprende dos o más tipos de hidrocarburos con cada hidrocarburo presente en una cantidad determinada. En una forma de realización especialmente preferida, un primer tipo de hidrocarburo está presente en una cantidad de 1% en peso a 25% en peso y un segundo tipo de hidrocarburo está presente en una cantidad de 70% en peso a 90% en peso, sobre la base del peso total de la composición que contiene hidrocarburos. En otra forma de realización preferida, un primer tipo de hidrocarburo está presente en una cantidad de 10% en peso a 50% en peso y un segundo tipo de hidrocarburo está presente en una cantidad de 40% en peso a 80% en peso, sobre la base del peso total de la composición que contiene hidrocarburos. En una forma de realización preferida adicional, un primer tipo de hidrocarburo está presente en una cantidad de 20% en peso a 60% en peso y un segundo tipo de hidrocarburo está presente en una cantidad de 30% en peso a 75% en peso, sobre la base del peso total de la composición que contiene hidrocarburos.

En una forma de realización especialmente preferida, una mezcla de cuatro a seis tipos de hidrocarburos está presente en una cantidad de por lo menos 40% en peso, más preferentemente de por lo menos 50% en peso y muy preferentemente de por lo menos 60% en peso, sobre la base del peso total de la composición que contiene hidrocarburos. Por ejemplo, una mezcla de cinco tipos de hidrocarburos está presente en una cantidad de por lo menos 40% en peso, más preferentemente de por lo menos 50% en peso y muy preferentemente de por lo menos 60% en peso, sobre la base del peso total de la composición que contiene hidrocarburos.

En una forma de realización preferida, la composición que contiene hidrocarburos es petróleo crudo y/o un producto refinado de petróleo seleccionado del grupo que consiste de gasolina, combustible diesel, combustible para aviación, aceite hidráulico, keroseno y mezclas de los mismos.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, el método para la unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos comprende un paso de proporcionar una composición que contiene hidrocarburos. Otro paso del presente método comprende la provisión de por lo menos un carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención, en donde por lo menos 10% del área superficial accesible al ácido carboxílico alifático del carbonato de calcio está cubierta por un recubrimiento que comprende por lo menos un ácido carboxílico alifático que tiene entre 5 y 24 átomos de carbono y/o productos de reacción del mismo. Un paso adicional del método de la invención comprende poner en contacto la composición que contiene hidrocarburos con dicho por lo menos un carbonato de calcio con tratamiento de superficie para obtener un material compuesto de carbonato de calcio con tratamiento de superficie y composición que contiene hidrocarburos.

En una forma de realización preferida, la composición que contiene hidrocarburos es petróleo crudo y/o un producto refinado de petróleo seleccionado del grupo que consiste de gasolina, combustible diesel, combustible para aviación, aceite hidráulico, keroseno y mezclas de los mismos.

En otra forma de realización preferida, el paso de poner en contacto la composición que contiene hidrocarburos con dicho por lo menos un carbonato de calcio con tratamiento de superficie, en donde por lo menos 10% del área superficial accesible al ácido carboxílico alifático del carbonato de calcio está

cubierta por un recubrimiento que comprende por lo menos un ácido carboxílico alifático que tiene entre 5 y 24 átomos de carbono y/o productos de reacción del mismo preferentemente tiene lugar de modo que la superficie de la composición que contiene hidrocarburos está por lo menos parcialmente cubierta con dicho por lo menos un carbonato de calcio con tratamiento de superficie. Adicionalmente o alternativamente, el paso de poner en contacto la composición que contiene hidrocarburos con dicho por lo menos un carbonato de calcio con tratamiento de superficie preferentemente tiene lugar de modo que la composición que contiene hidrocarburos del paso a) se mezcla con el carbonato de calcio con tratamiento de superficie del paso b). El experto adaptará las condiciones de mezcla (tal como la configuración de la velocidad de mezcla) de acuerdo con sus necesidades y el equipo disponible.

En una forma de realización especialmente preferida, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie se incorpora en una tela no tejida que puede estar ubicada en la superficie de la composición que contiene hidrocarburos. En una forma de realización preferida, la tela no tejida es una tela no tejida biodegradable.

En una forma de realización preferida adicional, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie se inmoviliza con por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos.

El tiempo de tratamiento para llevar a cabo la puesta en contacto de dicha por lo menos una composición que contiene hidrocarburos con dicho por lo menos un carbonato de calcio con tratamiento de superficie se lleva a cabo durante un período de 5 min o más, preferentemente durante un período de 1 hora o más, más preferentemente durante un período de 12 horas o más, y muy preferentemente durante un período de 24 horas o más. En general, la

longitud del contacto de la composición que contiene hidrocarburos con dicho por lo menos un carbonato de calcio con tratamiento de superficie se determina por el grado de contaminación por hidrocarburos y el medio a tratar. Por ejemplo, cuando el grado de contaminación por hidrocarburos se limita a zonas

5 espacialmente confinadas tales como una fuga de aceite hidráulico en concreto sellado, el tiempo de tratamiento es tan corto como, por ejemplo, 5 minutos a 6 horas. Si el grado de contaminación por hidrocarburos es una medida enorme tal como una contaminación por hidrocarburos del agua de mar y la línea de costa correspondiente está afectada por un derrame de petróleo, el tiempo de

10 tratamiento puede ser tan largo como, por ejemplo, de aproximadamente 12 horas a 90 días. En una forma de realización preferida, el tiempo de tratamiento es de aproximadamente 60 a 90 días.

Cabe entender que la cantidad de carbonato de calcio con tratamiento de superficie de acuerdo con la presente invención se selecciona de modo tal

15 que es suficiente en la composición que contiene hidrocarburos, es decir, suficientemente alta para proporcionar una actividad de unión y biorremediación eficiente para por lo menos un tipo de hidrocarburo presente en la composición que contiene hidrocarburos, pero al mismo tiempo es tan baja que no se observaría ninguna cantidad significativa de carbonato de calcio

20 con tratamiento de superficie no unido en el medio contaminado a tratar. En otras palabras, mediante el uso del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención o la provisión del método eficiente de actividad de unión y biorremediación se evitan grandes cantidades (y por tanto no deseadas) de carbonato de calcio con tratamiento de superficie.

25 En una forma de realización preferida, el contacto de dicha por lo menos una composición que contiene hidrocarburos con dicho por lo menos un carbonato de calcio con tratamiento de superficie se lleva a cabo de modo tal

que la relación en peso de la composición que contiene hidrocarburos y el carbonato de calcio con tratamiento de superficie es de 10:1 a 1:100, más preferentemente de 1:1 a 1:50, aún más preferentemente de 1:1 a 1:25 y muy preferentemente de 1:1 a 1:15.

5 En una forma de realización preferida, el método comprende además el paso de poner en contacto el material compuesto obtenido en el paso c) con una composición que comprende por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos.

10 Si el material compuesto del carbonato de calcio con tratamiento de superficie y la composición que contiene hidrocarburos además se pone en contacto con una composición que comprende por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos, dicha composición puede
15 proporcionarse en cualquier forma apropiada conocida por el experto.

 Por ejemplo, la composición que comprende por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos del paso d) puede proporcionarse en forma de una suspensión acuosa. Si dicho por lo menos un microorganismo es
20 por lo menos una cepa de bacterias, la densidad de bacterias de la suspensión acuosa a agregar al medio contaminado a tratar depende de la concentración de la composición que contiene hidrocarburos planteada en el medio contaminado. En una forma de realización preferida, la densidad de bacterias de la suspensión acuosa tiene el rango de 1 célula litro a 10^8 células/litro, más
25 preferentemente tiene el rango de 10^2 células/litro a 10^6 células/litro y muy preferentemente tiene el rango de 10^4 células/litro a 10^5 células/litro.

Dicha suspensión acuosa que comprende microorganismos puede pulverizarse sobre la superficie del material compuesto del carbonato de calcio con tratamiento de superficie y la composición que contiene hidrocarburos y/o puede inyectarse en el medio contaminado que comprende el material compuesto del carbonato de calcio con tratamiento de superficie y la composición que contiene hidrocarburos mediante elementos de bombeo adecuados. Dependiendo de dicho por lo menos un microorganismo seleccionado, capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos, el crecimiento del microorganismo agregado al medio contaminado puede asistirse también pulverizando y/o inyectando cantidades suficientes de nutrientes clave tales como fosfato, nitrato de amonio, proteínas, fosfatos de amonio de metales alcalinos, glucosa, dextrosa, urea, levadura y similares. Dichos nutrientes pueden agregarse a la suspensión acuosa que comprende el microorganismo. Adicionalmente o alternativamente, dichos nutrientes pueden inyectarse en y/o pulverizarse sobre la superficie del material compuesto en una suspensión acuosa por separado.

En caso de que el carbonato de calcio con tratamiento de superficie se incorpore en una tela no tejida, dicha tela no tejida puede tratarse adicionalmente con dicha suspensión acuosa que comprende microorganismos de modo que la suspensión acuosa se pulveriza sobre la tela no tejida y/o se inyecta en la tela no tejida. Opcionalmente, los nutrientes pueden pulverizarse sobre la tela no tejida y/o se inyectarse en la tela no tejida tal como se describió anteriormente.

En una forma de realización preferida de la presente invención, la composición que comprende por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos se agrega al material compuesto de carbonato de calcio con

tratamiento de superficie y una composición que contiene hidrocarburos en una cantidad de 1 ppm a 10.000 ppm, preferentemente en una cantidad de 250 ppm a 5.000 ppm y muy preferentemente está en el rango de 500 ppm a 2.500 ppm, que se calcula con respecto a la composición que contiene hidrocarburos.

- 5 Las relaciones entre el carbonato de calcio con tratamiento de superficie y la composición que comprende por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos pueden variar de acuerdo con un rango amplio. En el material compuesto de acuerdo con la invención, la relación entre el carbonato de calcio
- 10 con tratamiento de superficie y la composición de microorganismos corresponde preferentemente a una relación en peso de 10:1 a 1:10, preferentemente de 5:1 a 1:5, con especial preferencia de 2:1 a 1:2.

- La composición que comprende por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene
- 15 hidrocarburos comprende preferentemente bacterias aerobias. Si el agua ha de tratarse con la composición que comprende por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos, el contenido de oxígeno en el agua es preferentemente de por lo menos 0,2 mg/litro, más preferentemente de por lo menos 0,5
- 20 mg/litros, incluso más preferentemente de por lo menos 1 mg/litro y muy preferentemente de por lo menos 1,5 mg/litro.

- Los ejemplos de cepas de bacterias que pueden utilizarse adecuadamente en el paso d) del método de la presente invención se seleccionan del grupo que consiste de *Psychrobacter*, *Pseudomonas*,
- 25 *Pseudobacterium*, *Acinetobacter*, *Vibrio*, *Planococcus*, *Actinobacterium*, *Arthrobacter*, *Marinobacter*, *Methylosinus*, *Methylomonas*, *Methylobacterium*, *Mycobacterium*, *Nocardia*, *Bacillus*, *Brevibacterium*, *Micrococcus*,

Corynebacterium, *Sarcina*, *Streptomyces*, *Flavobacterium*, *Xanthomonas* y mezclas de las mismas.

En una forma de realización especialmente preferida, la composición que comprende por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos comprende una cepa bacteriana seleccionada del grupo que consiste de *Psychrobacter glacincola*, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Acinetobacter faecalis* y mezclas de las mismas.

Los ejemplos de cepas de hongos que pueden utilizarse adecuadamente en el paso d) del método de la presente invención se seleccionan del grupo que consiste de *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigates*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus niveus*, *Aspergillus terreus*, *Aspergillus versicolor*, *Fusarium sp.*, *Mortierella spp.*, *Mucor*, *Mycelia*, *Penicillium corylophilum*, *Paecilomyces niveus*, *Paecilomyces variotti*, *Rhizopus*, *Talamoryces*, *Trichoderma spp.* y mezclas de las mismas.

La composición que comprende por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos como se utiliza en el paso d) del método de la invención se selecciona preferentemente de modo tal que dicho por lo menos un microorganismo muestra una tasa de degradación de la composición que contiene hidrocarburos de por lo menos 25%, preferentemente de por lo menos 40%, más preferentemente de por lo menos 50%, incluso más preferentemente de por lo menos 60% y muy preferentemente de por lo menos 70%, basada en el peso total de la composición que contiene hidrocarburos. En una forma de realización especialmente preferida, la composición que comprende por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos utilizada en el paso d) del método

de la invención muestra una tasa de degradación de la composición que contiene hidrocarburos de por lo menos 75%, basada en el peso total de la composición que contiene hidrocarburos.

En una forma de realización preferida, la composición que comprende
5 por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un
componente de la composición que contiene hidrocarburos comprende una
mezcla de por lo menos dos microorganismos capaces de degradar por lo
menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos.
Preferentemente, la composición que comprende por lo menos un
10 microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la
composición que contiene hidrocarburos comprende una mezcla de por lo
menos tres microorganismos capaces de degradar por lo menos un
componente de la composición que contiene hidrocarburos. Incluso más
preferentemente, la composición que comprende por lo menos un
15 microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la
composición que contiene hidrocarburos comprende una pluralidad de
microorganismos capaces de degradar por lo menos un componente de la
composición que contiene hidrocarburos. Si la composición que comprende por
lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente
20 de la composición que contiene hidrocarburos comprende una mezcla de por lo
menos dos microorganismos, un microorganismo es preferentemente una cepa
bacteriana de *Psychrobacter glacincola*.

En una forma de realización especialmente preferida, el carbonato de
calcio con tratamiento de superficie del paso b) se inmoviliza además con por lo
25 menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de
la composición que contiene hidrocarburos.

En una forma de realización preferida, el paso c) y el paso d) se llevan a cabo simultáneamente. Si el paso c) y el paso d) se llevan a cabo simultáneamente, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención y la composición que comprende por lo menos un microorganismo
5 capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos se proporcionan preferentemente juntos en forma de suspensión, es decir, la suspensión comprende el carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención así como también la composición que comprende por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos
10 un componente de la composición que contiene hidrocarburos.

Alternativamente, el paso c) y el paso d) se llevan a cabo por separado. En este caso, la composición que contiene hidrocarburos primero se pone en contacto con el carbonato de calcio con tratamiento de superficie y luego con la composición que comprende por lo menos un microorganismo capaz de
15 degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos

En una forma de realización preferida del método de la invención, el paso c) o el paso d) se repiten una o más veces. En una forma de realización preferida adicional, el paso c) y el paso d) se repiten una o más veces. Si el
20 paso c) y el paso d) se repiten una o más veces, el paso c) y el paso d) se pueden repetir independientemente, es decir el paso c) se puede repetir varias veces, mientras que el paso d) se repite más o menos veces que el paso c) y viceversa. Por ejemplo, el paso c) se puede repetir dos veces, mientras que el paso d) se repite una vez o más de dos veces.

25 El uso del carbonato de calcio con tratamiento de superficie o el método para unir composiciones que contienen hidrocarburos de la invención proporciona un número de propiedades mejoradas. En primer lugar, el

carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención proporciona excelente actividad de unión y biorremediación cuando se aplica por lo menos parcialmente sobre la superficie de una composición que contiene hidrocarburos o se mezcla con la composición que contiene hidrocarburos.

- 5 Adicionalmente, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención proporciona excelente actividad de unión y biorremediación cuando se aplica por lo menos parcialmente sobre la superficie de una composición que contiene hidrocarburos y se mezcla con la composición que contiene hidrocarburos. Asimismo, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie
- 10 de la invención proporciona excelente actividad de unión y biorremediación cuando se incorpora en una tela no tejida, por ejemplo, una tela no tejida biodegradable y se aplica sobre la superficie de una composición que contiene hidrocarburos en forma de dicha tela no tejida. Preferentemente, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención proporciona excelente
- 15 actividad de unión y biorremediación cuando se aplica sobre la superficie de una composición que contiene hidrocarburos si el carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención comprende además una suspensión acuosa de por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos y/o se inmoviliza
- 20 con por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos.

La adición o el uso del carbonato de calcio con tratamiento de superficie o el método de la invención da como resultado un material compuesto de carbonato de calcio con tratamiento de superficie y composición que contiene

25 hidrocarburos que se puede eliminar fácilmente del medio contaminado a tratar. Asimismo, la unión y biorremediación de composiciones que contienen

hidrocarburos por el carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención da como resultado una buena calidad de limpieza del medio a tratar.

El carbonato de calcio con tratamiento de superficie se puede almacenar indefinidamente durante largos períodos de tiempo, no se clasifica como
5 producto tóxico y puede dispersarse fácilmente sobre el medio contaminado a tratar. Asimismo, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie que comprende además una suspensión acuosa de por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos y/o se inmoviliza con por lo menos un
10 microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos permite una unión eficiente de la composición que contiene hidrocarburos así como también una biorremediación eficiente de la composición que contiene hidrocarburos dentro de un período de tiempo corto.

15 Dependiendo de las necesidades específicas y/o las propiedades físicas y/o químicas respectivas de la composición que contiene hidrocarburos a tratar, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie y la composición que comprende por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos a utilizar de
20 acuerdo con el método de la invención se puede aplicar por separado o se puede utilizar una mezcla terminada. En forma de una adición medida por separado de los componentes individuales del carbonato de calcio con tratamiento de superficie y la composición que comprende por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la
25 composición que contiene hidrocarburos, la relación de concentración se puede ajustar individualmente dependiendo del medio contaminado presente a tratar. El medio contaminado puede tratarse con el carbonato de calcio con

tratamiento de superficie en formulación, por ejemplo, como una formulación convencional tal como, por ejemplo, una solución, una emulsión, una suspensión, un polvo, una espuma, pastas, gránulos, aerosoles e incorporaciones en telas no tejidas.

- 5 Una ventaja adicional del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención o del método de la invención reside en el hecho de que el carbonato de calcio con tratamiento de superficie utilizado acelera un proceso biológico de remediación de la composición que contiene hidrocarburos sin alterar el equilibrio ecológico. Otra ventaja del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención o del método de la invención es que ninguno de los componentes empleados, a saber, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie y/o dicho por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos, da lugar a la contaminación posterior del medio a tratar. Después del uso, sus materiales residen ya presentes en el medio natural.

- Entre las aplicaciones en suelos, líneas de costa, agua de mar, agua plana o agua subterránea, la aplicación más importante es la limpieza de composiciones que contienen hidrocarburos, distribuidas por accidente. En particular, los derrames de petróleo afectados por emisiones de petróleo crudo de buques petroleros, plataformas en alta mar, equipos de perforación y pozos, así como también los derrames de productos refinados de petróleo y combustibles más pesados utilizados por barcos grandes tales como los tanques de combustible, o el derrame de residuos oleosos o aceite residual se consideran aplicaciones importantes.

Las aplicaciones también pueden ser posibles para la limpieza de medios contaminados por hidrocarburos originados en distintas industrias, tales

como las industrias de ferrocarriles, líneas aéreas y transporte terrestre así como también las industrias de almacenamiento de petróleo, transporte, refinado y distribución de combustible. En este sentido, la limpieza de contenedores, depósitos y todo tipo de medios para almacenamiento, transporte, refinación y distribución de combustible se consideran aplicaciones importantes.

En vista de los muy buenos resultados del carbonato de calcio con tratamiento de superficie en cuanto a la unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos de medios contaminados como se definió anteriormente, un aspecto adicional de la presente invención es el uso del mismo para la unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos. De acuerdo con otro aspecto de la presente invención se proporciona un material compuesto que comprende el carbonato de calcio con tratamiento de superficie y una composición que contiene hidrocarburos. Con respecto a la definición del carbonato de calcio con tratamiento de superficie y/o la composición que contiene hidrocarburos y sus formas de realización preferidas, se hace referencia a las declaraciones proporcionadas anteriormente cuando se describen los detalles técnicos del carbonato de calcio con tratamiento de superficie y/o la composición que contiene hidrocarburos.

Los siguientes ejemplos ilustran adicionalmente la invención pero no pretenden restringir la invención a las formas de realización ejemplificadas. Los ejemplos que siguen a continuación muestran la buena estabilidad microbiológica de las preparaciones acuosas de minerales, pigmentos o agentes de relleno protegidos con la composición de acuerdo con la presente invención:

EJEMPLOS

Métodos de Medición

- 5 Los siguientes métodos de medición se utilizaron para evaluar los parámetros dados en los ejemplos y las reivindicaciones.

Área superficial específica BET de un material

- 10 El área superficial específica BET se midió por medio del método BET de acuerdo con la norma ISO 9277 que utiliza nitrógeno, tras el acondicionamiento de la muestra por calentamiento a 250°C durante un período de 30 minutos. Antes de dichas mediciones, la muestra se filtró, enjuagó y secó a 110°C en un horno durante por lo menos 12 horas.

- 15 **Distribución del tamaño de partícula (% de masa de partículas con un diámetro $< X$) y el diámetro medio en peso (d_{50}) de un material en partículas**

- 20 La distribución del diámetro de grano medio en peso y de masa de diámetro de grano de un material en partículas se determinaron mediante el método de sedimentación, es decir, un análisis del comportamiento de sedimentación en un campo gravitacional. La medición se realizó con un Sedigraph™ 5100.

- 25 El método y el instrumento son conocidos por el experto y se utilizan comúnmente para determinar el tamaño de grano de agentes de relleno y pigmentos. La medición se llevó a cabo en una solución acuosa de 0,1% en peso de $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$. Las muestras se dispersaron utilizando un agitador de alta velocidad y ultrasonido.

Degradación aeróbica

Las mediciones se llevaron a cabo de acuerdo con la prueba con botella cerrada OECD 301 D.

5

Degradación anaeróbica

Las mediciones se llevaron a cabo de acuerdo con la prueba OECD 311.

La biodegradabilidad anaeróbica de los compuestos orgánicos en el lodo digerido se llevó a cabo mediante la medición de la producción de gas.

10

Demanda biológica de oxígeno

Se evaluó BOD como se describe en la prueba OECD 301D.

GC–MS Analítica

15 Las muestras se extrajeron con éter dietílico y se analizaron en un AutoSystem XL Perkin Elmer de acuerdo con el método estándar de laboratorio RDS–ANA (Informe 58072.10)

20 Área superficial accesible al ácido carboxílico alifático

El área superficial accesible al ácido carboxílico alifático puede determinarse por el método descrito en la publicación de Papirer, Schultz y Turchi (Eur. Polym. J., Vol. 20, N° 12, pp. 1155–1158, 1984).

25 Ejemplo 1

El siguiente Ejemplo ilustrativo implica el uso de un polvo de carbonato de calcio natural con tratamiento de superficie para la unión y biorremediación

de una composición que contiene hidrocarburos mediante la determinación de los compuestos hidrocarburos residuales durante un período de 60 días para las muestras aeróbicas y anaeróbicas, respectivamente. Dicho polvo de carbonato de calcio natural con tratamiento de superficie tiene un valor de

5 diámetro de partícula medio en peso d_{50} de 1,4 μm (medido de acuerdo con el método de sedimentación) y un área superficial específica de 5,5 m^2/g (medida utilizando nitrógeno y el método BET), antes del tratamiento de superficie. El carbonato de calcio natural con tratamiento de superficie está cubierto por un recubrimiento que comprende ácido esteárico y/o productos de reacción del

10 mismo. El ácido esteárico y/o los productos de reacción de ácido esteárico están presentes en el recubrimiento en una cantidad de 0,7% en peso, basada en el peso seco del carbonato de calcio.

La biodegradación aeróbica y anaeróbica del petróleo crudo en el agua de mar se llevaron a cabo con agua de mar muestreada de un fiordo cerca de

15 Omya molde en Noruega. Se utilizaron 1000 ppm de petróleo crudo y el agente de hundimiento fue el polvo de carbonato de calcio natural con tratamiento de superficie, como se describió anteriormente. El carbonato de calcio natural con tratamiento de superficie se utilizó en una relación en peso de carbonato de calcio con tratamiento de superficie y composición que contiene hidrocarburos

20 de 10:1. La producción de biogas (BG) se controló durante un período de 60 días a 10°C para las muestras aeróbicas y anaeróbicas, respectivamente. Se midieron los compuestos de hidrocarburos residuales por GC–MS. La Tabla 1 resume los detalles de las cepas de bacterias utilizadas y la medición de recuperación de petróleo.

25

Tabla 1

Muestra	Condición	Bacterias	Recuperación de petróleo
---------	-----------	-----------	--------------------------

			(%; GC–MS)
Petróleo marino	aeróbico	no	100
Petróleo marino	aeróbico	lodo activado	60
Petróleo marino	aeróbico	Ultra–microbios	65
Petróleo marino	anaeróbico	no	100
Petróleo marino	anaeróbico	lodo digerido	77
Petróleo marino	anaeróbico	<i>Psychrobacter glacincola</i>	100

Las bacterias ultra–microbios fueron proporcionadas por Ultratech (EE.UU.) y son el producto biológico/microbiano registrado más antiguo en la Lista de Productos de Contingencia Nacional de la EPA para aplicaciones de agua relacionadas con el petróleo. Las muestras de lodo se recolectaron de una planta en Aarburg. Los perfiles de GC–MS proporcionan una indicación del petróleo biorremediado en comparación con las muestras de control sin microorganismos. Durante la degradación aeróbica en presencia de lodo activado y Ultra–Microbios así como también en la muestra anaeróbica inoculada con el lodo digerido se midió una reducción de aproximadamente 30% de los hidrocarburos por GC–MS. Por lo tanto, puede concluirse que durante la degradación aeróbica tiene lugar una actividad de degradación de petróleo por bacterias.

15 **Ejemplo 2**

El siguiente Ejemplo ilustrativo implica el uso de un polvo de carbonato de calcio natural con tratamiento de superficie (comparar el Ejemplo 1 anterior)

para la unión y biorremediación de una composición que contiene hidrocarburos en agua de mar mediante la determinación de los compuestos de hidrocarburos residuales durante un período de 60 días a una temperatura de aproximadamente 4°C.

- 5 La biorremediación aeróbica de 100 ppm de petróleo en agua de mar se llevó a cabo a 4°C durante un período de tiempo de 60 días. El carbonato de calcio natural con tratamiento de superficie se utilizó en una relación en peso de carbonato de calcio con tratamiento de superficie y composición que contiene hidrocarburos de 10:1. Los compuestos de hidrocarburos residuales
- 10 se midieron por GC-MS. La Tabla 2 resume los detalles de las bacterias utilizadas y la medición de recuperación de petróleo.

Tabla 2

Muestra	Bacterias	Recuperación de petróleo (%; GC-MS)
Petróleo marino	no	100
Petróleo marino	<i>Psychrobacter glacincola</i>	22
Petróleo marino	lodo activado	60
Petróleo marino	lodo digerido	65
Petróleo marino	lodo del fondo marino	87
Petróleo marino	Ultra-microbios	100

- 15 Durante la biorremediación aeróbica se obtuvo una biorremediación de aproximadamente 78% a 13% a 4°C, dependiendo del microorganismo utilizado. La combinación del carbonato de calcio con tratamiento de superficie y las especies bacterianas *Psychrobacter glacincola*, una cepa bacteriana que degrada hidrocarburos aislada de hábitats extremadamente fríos, logró una biorremediación de hasta 78% en comparación con la concentración inicial de
- 20 hidrocarburos según lo determinado por GC-MS. Se obtuvo una biorremediación de aproximadamente 35% y 40% utilizando muestras de aguas

residuales de distintas plantas. En comparación, los microorganismos del lodo del fondo marino biorremediaron sólo aproximadamente 13% de los hidrocarburos y los Ultra-microbios no mostraron ninguna actividad de biorremediación a 4°C. Por lo tanto, puede concluirse que durante la unión y la
5 biorremediación aeróbica tiene lugar una actividad de degradación de petróleo por bacterias.

Ejemplo 3

El siguiente Ejemplo ilustrativo implica el uso de un polvo de carbonato de calcio natural con tratamiento de superficie (comparar el Ejemplo 1 anterior)
10 en combinación con el agente dispersante Corexit 9500 disponible en el comercio (comercializado por Nalco, EE.UU.) para la unión y biorremediación de una composición que contiene hidrocarburos en agua de mar mediante la determinación de los compuestos de hidrocarburos residuales durante un
15 período de 60 días a una temperatura de aproximadamente 4°C. Asimismo, los compuestos de hidrocarburos residuales durante un período de 60 días a una temperatura de aproximadamente 4°C para la combinación de polvo de carbonato de calcio natural con tratamiento de superficie/Corexit 9500 se comparan con los resultados obtenidos para el polvo de carbonato de calcio
20 natural con tratamiento de superficie.

La biorremediación aeróbica de petróleo crudo en agua de mar se llevó a cabo con agua de mar que contenía un dispersante. Se utilizaron 100 ppm de petróleo crudo y el agente de hundimiento fue el polvo de carbonato de calcio natural con tratamiento de superficie, como se describió anteriormente, en
25 combinación con el agente dispersante Corexit 9500 disponible en el comercio (Nalco). El carbonato de calcio natural con tratamiento de superficie se utilizó en una relación en peso de carbonato de calcio con tratamiento de superficie y

composición que contiene hidrocarburos de 10:1. Se midieron los compuestos de hidrocarburos residuales por GC–MS. La Tabla 3 resume los detalles de las bacterias utilizadas y la medición de recuperación de petróleo.

5

Tabla 3

Muestra	Bacterias	Recuperación de petróleo (%; GC–MS)
Petróleo marino	no	100
Petróleo marino	<i>Psychrobacter glacincola</i>	66
Petróleo marino	lodo activado y digerido	47
Petróleo marino	lodo del fondo marino molde 1	69
Petróleo marino	lodo del fondo marino molde 2	100
Petróleo marino	Ultra–microbios	100

La siguiente tabla 4 resume la recuperación de petróleo de la combinación de polvo de carbonato de calcio natural con tratamiento de superficie/Corexit 9500 en comparación con los resultados obtenidos para el polvo de carbonato de calcio natural con tratamiento de superficie durante un período de 60 días a una temperatura de aproximadamente 4°C.

10

Tabla 4

Muestra	Bacterias	Recuperación de petróleo (%; GC–MS)	Recuperación de petróleo (%; GC–MS)
----------------	------------------	--	--

		Sin dispersante	Dispersante COREXIT 9500
Petróleo marino	no	100	100
Petróleo marino	<i>Psychrobacter glacincola</i>	22	66
Petróleo marino	lodo activado y digerido	62	47
Petróleo marino	lodo del fondo marino molde 1	87 ^{a)}	69
Petróleo marino	lodo del fondo marino molde 2		100
Petróleo marino	Ultra-microbios	100	100

a) Una mezcla (1:1) de ambas muestras del fondo marino

Ejemplo 4

Determinación de la viabilidad de las bacterias después de la 5 inmovilización en CaCO₃

Pseudomonas sp. y *Psychobacter glacinola* se inmovilizaron en CaCO₃ y se almacenaron durante 31 días a temperatura ambiente. Después del almacenamiento se determinó la viabilidad bacteriana.

10 Porciones de 100 µl (> 10⁹ UFC /ml de PBS) de una suspensión de *Pseudomonas sp.* y *Psychobacter glacinola* se mezclaron cada una por separado con 100 µl de PBS estéril, 80% de glicerol estéril, aceite comestible (aceite de colza) y polietilenglicol (Fluka, número de orden 82280), que sirvieron como disolventes para los microorganismos.

El carbonato de calcio natural molido se recubrió con ácido esteárico en cantidades de 0,2% en peso, 0,6% en peso y 1,2% en peso. El área superficial específica BET fue $0,61\text{m}^2/\text{g}$ y el tamaño medio en peso fue $19,5\text{ }\mu\text{m}$.

Cada suspensión de $200\text{ }\mu\text{l}$ de bacterias premezcladas se mezcló con 4 g de muestras de carbonato de calcio recubiertas con ácido esteárico. Las muestras se agitaron vorticialmente durante 1 minuto y se agitaron durante 30 minutos en un mezclador Turbula y se incubaron a temperatura ambiente en frascos cerrados. Al cabo de 3, 10, y 31 días, 1 g del polvo de carbonato de calcio seco con bacterias inmovilizadas se utilizó para la determinación de TVC (Recuento Total de Viables).

Para esta determinación, 1 g de polvo se mezcló con 9 ml de solución tampón de ruptura (10 mM de Tris tamponada en 0,9% de solución salina, pH 8,0) con el fin de separar los microorganismos de las muestras de polvo de pigmento blanco. Las suspensiones se agitaron en un vórtice durante 60 segundos a 2500 rpm antes de colocarse en un agitador rotativo durante 30 minutos a 400 UpM (a temperatura ambiente).

A partir de estas preparaciones, muestras de $100\text{ }\mu\text{l}$ se sembraron en una placa de TSA (Trypticase–Soja–Agar) y se incubaron hasta 5 días a 30°C . Se entiende que todas las operaciones deben realizarse en condiciones estériles.

Todos los recuentos de bacterias mencionados (los valores del Recuento Total de Viables (TVC, según sus siglas en inglés) se expresan en ufc/ml) en las Tablas siguientes se determinan después de 5 días posteriores a la formación de depósitos y de acuerdo con el método de recuento descrito en "Bestimmung von aeroben mesophilen Keimen", Schweizerisches Lebensmittelbuch, capítulo 56, sección 7.01, edición de 1985, versión revisada de 1988.

La Tabla 5 a 7 enumera los resultados con *Pseudomonas sp.*, la Tabla 8 enumera los resultados con *Psychobacter glacinola*

- 5 Tabla 5: Resultados del Recuento Total de Viables (TVC) obtenidos con un cultivo de *Pseudomonas* (después de 3 días de almacenamiento a temperatura ambiente).

disolvente para microorganismos	recubrimiento esteárico en CaCO_3	TVC
80% de glicerol	1,2%	<100
	0,6%	<100
	0,2%	<100
aceite comestible	1,2%	$>>10^4$
	0,6%	$>>10^4$
	0,2%	$>>10^4$
polietilenglicol	1,2%	<100
	0,6%	<100
	0,2%	<100
agua/PBS	1,2%	$>>10^4$
	0,6%	$>>10^4$
	0,2%	$>>10^4$

- 10 Tabla 6: Resultados del Recuento Total de Viables (TVC) obtenidos con un cultivo de *Pseudomonas* (después de 10 días de almacenamiento a temperatura ambiente).

disolvente para microorganismos	recubrimiento esteárico en CaCO_3	TVC
80% de glicerol	1,2%	<100
	0,6%	<100
	0,2%	<100
aceite comestible	1,2%	$>>10^4$
	0,6%	$>>10^4$
	0,2%	$>>10^4$
polietilenglicol	1,2%	<100
	0,6%	<100
	0,2%	<100
agua/PBS	1,2%	$3.2 \cdot 10^4$
	0,6%	$>>10^4$

	0,2%	$>>10^4$
--	------	----------

Tabla 7: Resultados del Recuento Total de Viables (TVC) obtenidos con un cultivo de *Pseudomonas* (después de 31 días de almacenamiento a temperatura ambiente).

disolvente para microorganismos	recubrimiento esteárico en CaCO_3	TVC
80% de glicerol	1,2%	<100
	0,6%	<100
	0,2%	<100
aceite comestible	1,2%	$>>10^4$
	0,6%	$>>10^4$
	0,2%	$>>10^4$
polietilenglicol	1,2%	<100
	0,6%	<100
	0,2%	<100
Agua/PBS	1,2%	$>>10^4$
	0,6%	$3.5*10^4$
	0,2%	$3.18*10^4$

5 Solución tampón de ruptura: <10 , como control negativo

El crecimiento de las colonias se determinó después de 24 y 48 horas (después de 3 días [tabla 5] sólo después de 24 horas ya que *Pseudomonas* es una especie de crecimiento rápido). Los resultados después de 48 horas fueron los mismos que después de 24 horas.

Tabla 8: Resultados del Recuento Total de Viables (TVC) obtenidos con un cultivo de *Psychrobacter* (después de 21 días de almacenamiento a temperatura ambiente). Las placas se evaluaron en distintos días, el recubrimiento de bacterias se produjo una vez).

disolvente para microorganismos	recubrimiento esteárico en CaCO_3	TVC 48h	TVC 72h	TVC 7 días
80% de glicerol	1,2%	<100	<100	$2.8*10^3$
	0,6%	<100	<100	<100

	0,2%	<100	<100	<100
aceite comestible	1,2%	esc	$>>10^4$	$>>10^4$
	0,6%	esc	$>10^4$	$>>10^4$
	0,2%	esc	$>10^4$	$>>10^4$
	1,2%	<100	<100	<100
polietilenglicol	0,6%	<100	<100	<100
	0,2%	<100	<100	<100
	1,2%	esc	$>10^4$	10^4
Agua/PBS	0,6%	esc	$1.7*10^3$	$4.7*10^3$
	0,2%	esc	10^4	$>10^4$

Solución tampón de ruptura: <10 (3 y 7 días) como control negativo

Aceite comestible: <10 después de 1 y 5 días de incubación de la TSA. Ya que el aceite comestible no se esterilizó ni se micro-filtró, un control negativo fue necesario para excluir que el crecimiento posible de bacterias se debiera a microorganismos presentes en el aceite comestible debido a la contaminación.

Los resultados muestran bien que cuando se inmovilizan sobre carbonato de calcio tratado, los microorganismos se pueden almacenar durante por lo menos 31 días sin perder la potencia de crecimiento, particularmente tanto en aceite comestible como en agua/PBS.

En general, se puede concluir que el uso del agente dispersante COREXIT 9500 en combinación con un carbonato de calcio con tratamiento de superficie no tiene ningún efecto positivo sobre la eficiencia de unión y biorremediación de la cepa bacteriana *Psychrobacter glacincola* que mostró una biorremediación de hasta 34% de petróleo (en comparación con la concentración inicial de hidrocarburos determinada por GC-MS). A diferencia de lo anterior, el carbonato de calcio con tratamiento de superficie de la invención logra una biorremediación de hasta 78% en comparación con la concentración inicial de hidrocarburos determinada por GC-MS. En este contexto, cabe destacar que el agente dispersante COREXIT 9500 utilizado en combinación con el carbonato de calcio con tratamiento de superficie también

contiene varios compuestos orgánicos. Por lo tanto, cabe suponer que el exceso de compuestos orgánicos oleosos extraños podrían tener un impacto sobre el equilibrio metabólico de las cepas bacterianas utilizadas y, por lo tanto, sobre la biorremediación de los compuestos de petróleo respectivos.

REIVINDICACIONES

1. Un carbonato de calcio con tratamiento de superficie para la unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos que tiene una
5 tasa de degradación de la composición que contiene hidrocarburos de por lo menos 25%, basada en el peso total de la composición que contiene hidrocarburos, en donde por lo menos 10% del área superficial accesible al ácido carboxílico alifático del carbonato de calcio está cubierto por un recubrimiento que comprende por lo menos un ácido carboxílico alifático que
10 tiene entre 5 y 24 átomos de carbono y/o productos de reacción del mismo.

2. El carbonato de calcio con tratamiento de superficie de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el carbonato de calcio con tratamiento de superficie comprende carbonato de calcio molido y/o carbonato de calcio precipitado y/o carbonato de calcio con modificación de superficie, preferentemente carbonato
15 de calcio molido.

3. El carbonato de calcio con tratamiento de superficie de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la fuente de carbonato de calcio molido (GCC) se selecciona de mármol, yeso, calcita, dolomita, piedra caliza y mezclas de los mismos y/o el carbonato de calcio precipitado (PCC) se selecciona de una o
20 más de las formas cristalinas mineralógicas aragoníticas, vateríticas y calcíticas.

4. El carbonato de calcio con tratamiento de superficie de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el carbonato de calcio con tratamiento de superficie tiene un valor de diámetro de partícula medio en peso d_{50} de entre 0,1 μm y 250 μm , preferentemente entre 1 μm y 200 μm , más
25 preferentemente entre 1 μm y 150 μm , aún más preferentemente entre 1 μm y 100 μm y muy preferentemente entre 3 μm , y 100 μm .

5. El carbonato de calcio con tratamiento de superficie de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el recubrimiento del carbonato de calcio con tratamiento de superficie comprende por lo menos un ácido carboxílico alifático seleccionado del grupo que consiste de ácido pentanoico, ácido hexanoico, ácido heptanoico, ácido octanoico, ácido nonanoico, ácido decanoico, ácido undecanoico, ácido láurico, ácido tridecanoico, ácido mirístico, ácido pentadecanoico, ácido palmítico, ácido heptadecanoico, ácido esteárico, ácido nonadecanoico, ácido araquídico, ácido heneicosílico, ácido behénico, ácido tricosílico, ácido lignocérico y mezclas de los mismos, preferentemente el ácido carboxílico alifático se selecciona del grupo que consiste de ácido octanoico, ácido decanoico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido araquídico y mezclas de los mismos y muy preferentemente el ácido carboxílico alifático se selecciona del grupo que consiste de ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico y mezclas de los mismos.

6. El carbonato de calcio con tratamiento de superficie de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde por lo menos 20% del área superficial accesible al ácido carboxílico alifático del carbonato de calcio está cubierta por un recubrimiento que comprende por lo menos un ácido carboxílico alifático y/o los productos de reacción del mismo, preferentemente por lo menos 30% del área superficial accesible y muy preferentemente por lo menos 50% del área superficial accesible.

7. El carbonato de calcio con tratamiento de superficie de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el carbonato de calcio con tratamiento de superficie comprende además por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos.

8. El carbonato de calcio con tratamiento de superficie de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el carbonato de calcio con tratamiento de superficie está inmovilizado con por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos.

5 9. El carbonato de calcio con tratamiento de superficie de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, en donde dicho por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos se selecciona de por lo menos una cepa de bacterias y/u hongos.

10 10. El carbonato de calcio con tratamiento de superficie de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9, en donde dicha por lo menos una cepa de bacterias y/u hongos es por lo menos una cepa de bacterias degradadoras de petróleo y/u hongos degradadores de petróleo.

15 11. El carbonato de calcio con tratamiento de superficie de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, en donde dicha por lo menos una cepa de bacterias se selecciona del grupo que consiste de *Psychrobacter*, *Pseudomonas*, *Pseudobacterium*, *Acinetobacter*, *Vibrio*, *Planococcus*, *Actinobacterium*, *Arthrobacter*, *Marinobacter*, *Methylosinus*, *Methylomonas*, *Methylobacterium*, *Mycobacterium*, *Nocardia*, *Bacillus*, *Brevibacterium*,
20 *Micrococcus*, *Corynebacterium*, *Sarcina*, *Streptomyces*, *Flavobacterium*, *Xanthomonas* y mezclas de las mismas, más preferentemente se selecciona del grupo que consiste de *Psychrobacter glacincola*, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Acinetobacter faecalis* y mezclas de las mismas.

25 12. El carbonato de calcio con tratamiento de superficie de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde el carbonato de calcio con tratamiento de superficie está en forma de polvo y/o en forma de gránulos o en forma de suspensión.

13. El carbonato de calcio con tratamiento de superficie de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde el carbonato de calcio con tratamiento de superficie se incorpora en una tela no tejida, preferentemente el carbonato de calcio con tratamiento de superficie se incorpora en una tela no tejida biodegradable.

14. Un método para la unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos, que comprende los pasos siguientes:

a) proporcionar una composición que contiene hidrocarburos;

b) proporcionar dicho por lo menos un carbonato de calcio con tratamiento de superficie de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13; y

c) poner en contacto la composición que contiene hidrocarburos del paso a) con el carbonato de calcio con tratamiento de superficie del paso b) para obtener un material compuesto de carbonato de calcio con tratamiento de superficie y la composición que contiene hidrocarburos.

15. El método de acuerdo con la reivindicación 14, en donde la composición que contiene hidrocarburos es petróleo crudo y/o un producto refinado de petróleo seleccionado del grupo que consiste de gasolina, combustible diesel, combustible para aviación, aceite hidráulico, keroseno y mezclas de los mismos.

16. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 o 15, en donde el paso c) se lleva a cabo cubriendo por lo menos parcialmente la superficie de la composición que contiene hidrocarburos del paso a) con el carbonato de calcio con tratamiento de superficie del paso b) y/o mezclando la composición que contiene hidrocarburos del paso a) con el carbonato de calcio con tratamiento de superficie del paso b).

17. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, en donde el paso c) se lleva a cabo de modo tal que la relación en peso de la composición que contiene hidrocarburos y el carbonato de calcio con tratamiento de superficie es de 10:1 a 1:100, más preferentemente de 1:1 a 1:50, aún más preferentemente de 1:1 a 1:25 y muy preferentemente de 1:1 a 1:15.

18. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, en donde el método comprende además el paso d) de poner en contacto el material compuesto obtenido en el paso c) con una composición que comprende por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos.

19. El método de acuerdo con la reivindicación 18, en donde dicho por lo menos un microorganismo capaz de degradar por lo menos un componente de la composición que contiene hidrocarburos se selecciona de por lo menos una cepa de bacterias y/u hongos.

20. El método de acuerdo con la reivindicación 19, en donde dicha por lo menos una cepa de bacterias se selecciona del grupo que consiste de *Psychrobacter*, *Pseudomonas*, *Pseudobacterium*, *Acinetobacter*, *Vibrio*, *Planococcus*, *Actinobacterium*, *Arthrobacter*, *Marinobacter*, *Methylosinus*, *Methylomonas*, *Methylobacterium*, *Mycobacterium*, *Nocardia*, *Bacillus*, *Brevibacterium*, *Micrococcus*, *Corynebacterium*, *Sarcina*, *Streptomyces*, *Flavobacterium*, *Xanthomonas* y mezclas de las mismas, más preferentemente se selecciona del grupo que consiste de *Psychrobacter glacincola*, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Acinetobacter faecalis* y mezclas de las mismas.

21. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 18 a 20, en donde el paso c) y el paso d) se llevan a cabo simultáneamente o por separado.

22. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 21, en donde el paso c) y/o el paso d) se repiten una o más veces.

23. El uso del carbonato de calcio con tratamiento de superficie de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 para la unión y
5 biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos.

24. El uso de acuerdo con la reivindicación 23, en donde el carbonato de calcio con tratamiento de superficie se utiliza en tierra, agua de mar, agua subterránea, agua plana, líneas de costa, contenedores y/o depósitos.

25. Un material compuesto que comprende el carbonato de calcio con
10 tratamiento de superficie de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 y una composición que contiene hidrocarburos.

		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT	
(21) No. de solicitud:		(51) Int Cl: C09C 1/02	
(22) Fecha de solicitud: 22-01-14		(71) Solicitante(s): OMYA INTERNATIONAL AG	
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad 11177031.9 61/523,867	(32) Fecha 09-08-11 16-08-11	(33) País EP US
		(72) Inventor(es): DI MAIUTA, Nicola; SCHWARZENTRUBER, Patrick y SKOVBY, Michael.	
		(74) Apoderado: ALICIA LLOREDA RICAURTE	
(85) Fecha límite inicio fase nacional:	09-03-14	(87) Publicación internacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT		Fecha: 14-02-13	
Fecha de presentación de la solicitud:	03-08-12	No. publicación: WO 2013/020918 A1	
No. de solicitud:	PCT/EP2012/065251		
(54) Titulo: “CARBONATO DE CALCIO CON TRATAMIENTO DE SUPERFICIE PARA LA UNIÓN Y BIORREMEDIACIÓN DE COMPOSICIONES QUE CONTIENEN HIDROCARBUROS”			

Resumen - Reivindicación(es):

Resumen.-

La invención se refiere a un carbonato de calcio con tratamiento de superficie para la unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos, a un método para la unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos así como también al uso de carbonato de calcio con tratamiento de superficie para la unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos y a un material compuesto que comprende el carbonato de calcio con tratamiento de superficie y una composición que contiene hidrocarburos.

Sector: Industria Química. Materiales y métodos para el tratamiento de medios contaminados con hidrocarburos tales como suelos, agua subterránea, agua de mar y líneas de costa.

ADVANCE E-MAIL

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

GLAS, Holger
Maiwald Patentanwalts GmbH
Elisenhof Elisenstrasse 3
80335 München
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 24 September 2013 (24.09.2013)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference O 8609 / HG	
International application No. PCT/EP2012/065251	International filing date (day/month/year) 03 August 2012 (03.08.2012)

1. The following indications appeared on record concerning:		
☒ the applicant	☐ the inventor	☐ the agent
☐ the common representative		
Name and Address OMYA DEVELOPMENT AG Baslerstrasse 42 CH-4665 Oftringen Switzerland	State of Nationality CH	State of Residence CH
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:		
☐ the person	☒ the name	☐ the address
☐ the nationality		
☐ the residence		
Name and Address OMYA INTERNATIONAL AG Baslerstrasse 42 CH-4665 Oftringen Switzerland	State of Nationality CH	State of Residence CH
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	
3. Further observations, if necessary:		
4. A copy of this notification has been sent to:		
☒ the receiving Office	☐ the International Preliminary Examining Authority	
☐ the International Searching Authority	☒ the designated Offices concerned	
☐ the Authority(ies) specified for supplementary search	☐ the elected Offices concerned	
	☐ other:	

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Blanc Veronique e-mail pt05.pct@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 05
Facsimile No. +41 22 338 82 70	

ANEXO

El documento que acredita la calidad de REPRESENTANTES LEGALES en Bogotá de los doctores **ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o ANA MARIA CASTRO WEY y/o ENRIQUE ALVAREZ** para TODOS LOS ASUNTOS RELACIONADOS CON LA PROPIEDAD INDUSTRIAL de la sociedad peticionaria, que faculta a cada uno de dichos abogados para actuar individualmente, se está presentando con esta solicitud. En consecuencia, ruego a usted reconocer la personería de cada uno de dichos Representantes Legales para actuar dentro del presente expediente, a fin de que cualquiera de ellos pueda intervenir en cualquier tiempo respecto de la solicitud en él contenida.



ALICIA LLOREDA RICAURTE

T.P. No. 53.215

Los abajo firmados,

OMYA INTERNATIONAL AG; una compañía organizada y existente bajo las leyes de Suiza.

con domicilio en

Baslerstrasse 42, CH-4665 Oftringen, Suiza.

nombramos por el presente a ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o ANA MARIA CASTRO y/o ENRIQUE ALVAREZ, domiciliados en Bogotá, Colombia, con oficinas en dicha ciudad, Calle 72 No. 5-83, piso 6o., nuestros representantes legales y verdaderos en Bogotá, con facultades para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales, con el fin de dar cumplimiento al parágrafo 1o. del artículo 543 del decreto 410 de 1971.

Los doctores ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o ANA MARIA CASTRO y/o ENRIQUE ALVAREZ, o los apoderados que cualquiera de ellos designe, quedan especialmente facultados para representarnos ante las autoridades colombianas, administrativas, judiciales o de policía, en todos los trámites relativos a la propiedad industrial, a cuyo efecto les facultamos para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al objeto indicado; elevar solicitudes, declaraciones, reclamos, recursos y presentar desistimientos; formular descripciones, enmiendas, limitar el alcance de las solicitudes, presentar oposiciones y apelaciones; instaurar cancelaciones, renunciar total o parcialmente a los registros, abonar todos los impuestos y cuotas y efectuar todo otro pago determinado por la ley; recibir todos los documentos y valores, dando el descargo respectivo; llenar cualesquiera otros requisitos y tomar, en fin, todas las medidas que creyeran conducentes al resguardo de nuestros intereses; y en caso de producirse oposición, pasando los antecedentes a los tribunales, quedan facultados para tomar intervención como demandantes o demandados ante los jueces que sean competentes, pudiendo transar, someter a árbitros, desistir, percibir y apelar, con todas las demás facultades que resulten necesarias, y por el presente declaramos desde ahora válido y bueno cuanto dichos representantes y/o los apoderados que cualquiera de ellos nombre hicieren en nuestro beneficio.

Asimismo, facultamos a los doctores ALICIA LLOREDA y/o GUSTAVO TAMAYO y/o ANA MARIA CASTRO y/o ENRIQUE ALVAREZ, para solicitar en la Oficina de Propiedad Industrial la protocolización de este documento y de cualquier poder que cualquiera de ellos otorgue a nombre nuestro.

Dado y firmado,

Oftringen, July 22, 2013

The undersigned,

OMYA INTERNATIONAL AG; a company organized and existing under the laws of Switzerland.

domiciled at

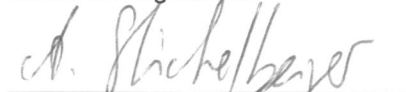
Baslerstrasse 42, CH-4665 Oftringen, Switzerland.

hereby appoint, ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or ANA MARIA CASTRO and/or ENRIQUE ALVAREZ, of Bogota, Colombia, with offices in said town, Calle 72 No. 5-83, Sixth Floor, our true and legal representatives in Bogotá, with power to receive notifications and to appoint judicial or extrajudicial agents, so as to comply with paragraph 1o. of article 543 of decree 410 of 1971.

Doctors ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or ANA MARIA CASTRO and/or ENRIQUE ALVAREZ, or the agents by any one of them appointed, are especially empowered to represent us before the administrative, judicial or police authorities of Colombia, in all proceedings pertaining to industrial property, for which purpose we authorize them to take before the said authorities all the necessary steps for the said end; to file petitions, declarations, claims, recourses and withdrawals, to draw up specifications; to file amendments, to limit the scope of applications, file oppositions; file cancellations total or partially waive registrations, to pay all installments and effect all other payments prescribed by law; to receive proper receipts, to comply with all other requirements and, in short, to take all those measures which they may deem fit for the protection of our interests; and in case of opposition, where the proceedings be passed over to the courts, we authorize said agents to act on our behalf, as complainants as well as defendants, before the competent judges, with full powers to make arrangements, to submit to arbitrators, to desist, to collect, to appeal and, in short, with all such further powers as may be required, and we hereby declare from now on as valid and good all that said representatives and/or the agents by any one of them appointed may do for our benefit.

We also authorize doctors ALICIA LLOREDA and/or GUSTAVO TAMAYO and/or ANA MARIA CASTRO and/or ENRIQUE ALVAREZ, to apply for protocolization of this document and of any power of attorney by any one of them conferred in our name, before the Office of Industrial Property.

Given and signed this



Mr. Albert Stichelberger
Intellectual Property Officer



Nicole Russ
European Patent Attorney



(51) International Patent Classification:

C09C 1/02 (2006.01) *C02F 3/34* (2006.01)
C02F 1/68 (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/EP2012/065251

(22) International Filing Date:

3 August 2012 (03.08.2012)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

11177031.9 9 August 2011 (09.08.2011) EP
61/523,867 16 August 2011 (16.08.2011) US

(71) Applicant (for all designated States except US): **OMYA DEVELOPMENT AG** [CH/CH]; Baslerstrasse 42, CH-4665 Oftringen (CH).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **DI MAIUTA, Nicola** [IT/CH]; Amselweg 8, CH-4528 Zuchwil (CH). **SCHWARZENTRUBER, Patrick** [CH/CH]; Untere Lätenstrasse 193, CH-5245 Habsburg (CH). **SKOVBY, Michael** [DK/CH]; Wampflenstrasse 52, CH-8706 Meilen (CH).

(74) Agent: **GLAS, Holger**; Maiwald Patentanwalts GmbH, Elisenhof Elisenstrasse 3, 80335 München (DE).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every

kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every

kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report (Art. 21(3))

(54) Title: SURFACE-TREATED CALCIUM CARBONATE FOR BINDING AND BIOREMEDIATING HYDROCARBON-CONTAINING COMPOSITIONS

(57) Abstract: The invention relates to a surface-treated calcium carbonate for binding and bioremediating hydrocarbon-containing compositions, to a method for binding and bioremediating hydrocarbon-containing compositions as well as to the use of surface-treated calcium carbonate for binding and bioremediating hydrocarbon-containing compositions and to a composite material comprising the surface-treated calcium carbonate and a hydrocarbon-containing composition.



PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference O 8609 / HG	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/EP2012/065251	International filing date (<i>day/month/year</i>) 03/08/2012	(Earliest) Priority Date (<i>day/month/year</i>) 09/08/2011
Applicant OMYA DEVELOPMENT AG		

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 3 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of:

- ☒ the international application in the language in which it was filed
- ☐ a translation of the international application into _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b))

b. ☐ This international search report has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43.6**bis**(a)).

c. ☐ With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, see Box No. I.

2. ☐ **Certain claims were found unsearchable** (See Box No. II)

3. ☐ **Unity of invention is lacking** (see Box No III)

4. With regard to the **title**,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant
- ☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant
- ☐ the text has been established, according to Rule 38.2, by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority

6. With regard to the **drawings**,

- a. the figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No. _____
- ☐ as suggested by the applicant
- ☐ as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure
- ☐ as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention
- b. ☐ none of the figures is to be published with the abstract

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/065251

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C09C1/02 C02F1/68 C02F3/34
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C09C C02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2002/022084 A1 (CALHOUN ALLISON ANNE [US] ET AL) 21 February 2002 (2002-02-21) paragraphs [0039], [0041], [0053], [0083], [0084] -----	1-6,12 7-11, 13-25
X A	US 2010/069552 A1 (GUERRET OLIVIER [FR] ET AL) 18 March 2010 (2010-03-18) examples -----	1-6,12 7-11, 13-25
X A	US 4 151 136 A (CORNELL STEPHEN W [US]) 24 April 1979 (1979-04-24) examples -----	1-6,12 7-11, 13-25
A	GB 1 400 256 A (BANQUE POUR L'EXPANSION IND) 9 July 1975 (1975-07-09) the whole document -----	1-25



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 September 2012

Date of mailing of the international search report

20/09/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nobis, Barbara

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/065251

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002022084	A1	21-02-2002	AU 5944401 A 20-11-2001
		BR 0110595 A 28-10-2003	
		CA 2408264 A1 15-11-2001	
		CN 1440306 A 03-09-2003	
		CN 101812238 A 25-08-2010	
		CZ 20023641 A3 14-05-2003	
		EP 1278596 A2 29-01-2003	
		JP 2003532770 A 05-11-2003	
		MX PA02010819 A 06-09-2004	
		PL 359386 A1 23-08-2004	
		US 2002022084 A1 21-02-2002	
		US 2004147636 A1 29-07-2004	
		WO 0185832 A2 15-11-2001	
US 2010069552	A1	18-03-2010	AT 455155 T 15-01-2010
		CA 2665040 A1 08-05-2008	
		CN 101528866 A 09-09-2009	
		EP 2087048 A2 12-08-2009	
		ES 2339506 T3 20-05-2010	
		FR 2907788 A1 02-05-2008	
		JP 2010508382 A 18-03-2010	
		KR 20090075842 A 09-07-2009	
		RU 2009120457 A 10-12-2010	
		US 2010069552 A1 18-03-2010	
		WO 2008053296 A2 08-05-2008	
US 4151136	A	24-04-1979	CA 1128816 A1 03-08-1982
		US 4151136 A 24-04-1979	
GB 1400256	A	16-07-1975	AT 323079 B 25-06-1975
		AU 472543 B2 27-05-1976	
		BE 784412 A1 02-10-1972	
		CA 980026 A1 16-12-1975	
		CH 556910 A 13-12-1974	
		DD 97641 A5 12-05-1973	
		DE 2227840 A1 11-01-1973	
		EG 10503 A 31-03-1976	
		ES 403815 A1 01-05-1975	
		FR 2144003 A5 09-02-1973	
		GB 1400256 A 16-07-1975	
		HU 166804 B 28-06-1975	
		IL 39637 A 31-12-1975	
		IT 956772 B 10-10-1973	
		JP 52030782 B 10-08-1977	
		LU 65465 A1 05-10-1972	
		MY 7700105 A 31-12-1977	
		NL 7208177 A 02-01-1973	
		NO 132902 B 20-10-1975	
		OA 4113 A 30-11-1979	
		PH 9496 A 08-01-1976	
		PL 79494 B1 30-06-1975	
		RO 62780 A2 20-05-1977	
		SE 390291 B 13-12-1976	
		SU 604464 A3 25-04-1978	
		ZA 7203852 A 28-03-1973	

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO TEMÁTICO PATENTE DE INVENCION ____ PCT <u>X</u> MODELO DE UTILIDAD ____ DISEÑO INDUSTRIAL ____	
(21) No. de solicitud: (51) Clasificación Internacional: C09C 1/02		(22) Fecha de solicitud: 22-01-14	
(71) Solicitante(s): OMYA INTERNATIONAL AG			
(72) Inventor(es): DI MAIUTA, Nicola; SCHWARZENTRUBER, Patrick y SKOVBY, Michael.			
(74) Apoderado: ALICIA LLOREDA RICAURTE			
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad 11177031.9 61/523,867	(32) Fecha 09-08-11 16-08-11	(33) País EP US
(85) Fecha límite inicio fase nacional: 09-03-14 (86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT Fecha de presentación de la solicitud: 03-08-12 No. de solicitud: PCT/EP2012/065251		(87) Publicación internacional: Fecha: 14-02-13 No. Publicación: WO 2013/020918 A1	
(54) Título: CARBONATO DE CALCIO CON TRATAMIENTO DE SUPERFICIE PARA LA UNIÓN Y BIORREMEDIACIÓN DE COMPOSICIONES QUE CONTIENEN HIDROCARBUROS.			
(57) Resumen - Reivindicación(es): Resumen.- La invención se refiere a un carbonato de calcio con tratamiento de superficie para la unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos, a un método para la unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos así como también al uso de carbonato de calcio con tratamiento de superficie para la unión y biorremediación de composiciones que contienen hidrocarburos y a un material compuesto que comprende el carbonato de calcio con tratamiento de superficie y una composición que contiene hidrocarburos. Sector: Industria Química. Materiales y métodos para el tratamiento de medios contaminados con hidrocarburos tales como suelos, agua subterránea, agua de mar y líneas de costa.			

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS PATENTE DE INVENCION ____ PCT <u>X</u> MODELO DE UTILIDAD ____ DISEÑO INDUSTRIAL ____	
(21) No. de solicitud: (51) Clasificación Internacional: C09C 1/02		(22) Fecha de solicitud: 22-01-14	
(71) Solicitante(s): OMYA INTERNATIONAL AG			
(72) Inventor (es): DI MAIUTA, Nicola; SCHWARZENTRUBER, Patrick y SKOVBY, Michael.			
(74) Apoderado: ALICIA LLOREDA RICAURTE			
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad 11177031.9 61/523,867	(32) Fecha 09-08-11 16-08-11	(33) País EP US
(85) Fecha límite inicio fase nacional: 09-03-14 (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud: 03-08-12 No. de solicitud: PCT/EP2012/065251		(87) Publicación internacional Fecha: 14-02-13 No. publicación: WO 2013/020918 A1	
(54) Título: CARBONATO DE CALCIO CON TRATAMIENTO DE SUPERFICIE PARA LA UNIÓN Y BIORREMEDIACIÓN DE COMPOSICIONES QUE CONTIENEN HIDROCARBUROS.			

TRADUCCION OFICIAL No. 2014-01-17-030
DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN INGLES

Expediente No. 68219/201

TRASPASO DE INVENCION

En consideración del pago por parte del CESIONARIO al CEDENTE de una contraprestación buena y valiosa, el recibo de la cual se reconoce por el presente,

CEDENTES:

Nombre Completo del Inventor: Nicola Di Maiuta
Residencia: Amselweg 8, 4528 Zuchwil, Suiza
Ciudadanía: Italiana

Nombre Completo del Inventor: Patrick Schwarzentruher
Residencia: Untere Lättenstrasse 193, 5245 Habsburg, Suiza
Ciudadanía: Suiza

Nombre Completo del Inventor: Michael Skovby
Residencia: Wampflenstrasse 52, 8706 Meilen, Suiza
Ciudadanía: Danesa

por el presente vendemos, traspasamos y transferimos al CESIONARIO:

Omya Development AG
Baslerstrasse 42
CH-4665 Oftringen
Suiza

y a los sucesores, cesionarios y representantes legales del CESIONARIO todo el derecho, título e interés para los Estados Unidos y sus posesiones territoriales, y en todos los países y regiones extranjeras, incluyendo todos los derechos para reivindicar prioridad, en y de la invención llamada:

**CARBONATO DE CALCIO CON TRATAMIENTO DE SUPERFICIE PARA LA UNIÓN Y
BIORREMEDIACIÓN DE COMPOSICIONES QUE CONTIENEN HIDROCARBUROS**

que fue inventada por los CEDENTES, y la cual se encuentra en la Solicitud Provisional de los EE.UU. No. 61/523,867 presentada el 16 de agosto de 2011, y cualquier equivalente legal de la misma en un país o región extranjera, incluyendo el derecho a reivindicar prioridad, incluyendo cualquiera y todas las

mejoras reveladas en el presente, y en y para todas las Patentes de Invención que se obtengan para dicha invención por la solicitud anteriormente mencionada o cualquiera continuación, divisional, renovación o sustituto de la misma, y en cuanto a Patente de Invención cualquier reexpedición o reexamen de la misma.

LOS CEDENTES por el presente convienen que ningún traspaso, venta, acuerdo o gravamen ha sido hecho o se hará o se celebrará que entre en conflicto con este Traspaso.

LOS CEDENTES autorizan al CESIONARIO para hacer solicitudes para, y recibir Patente de Invención para dicha invención en cualquiera de dichos países o regiones, en nombre del CESIONARIO, o en nombre de los CEDENTES, a elección del CESIONARIO.

LOS CEDENTES convienen y acuerdan ejecutar o procurar cualquier aseguramiento adicional necesario del título sobre dicha invención, y cualquier Patente de Invención que pueda expedirse por lo tanto y, en cualquier momento, a solicitud y a expensas del CESIONARIO, entregar cualquier testimonio en cualquier interferencia, litigio o procedimiento relacionado con ello, y ejecutar todos los documentos que sean necesarios o deseables para perfeccionar el título sobre dicha invención o cualquier Patente de Invención que pudiese otorgarse por lo tanto al CESIONARIO, sus sucesores, cesionarios, u otros representantes legales, y que, en cualquier momento, a solicitud y a expensas del CESIONARIO ejecutar cualquier continuación, continuación en parte, divisional, renovación o sustituto de la misma, y, en cuanto a Patentes de Invención, cualquier reexpedición o reexamen de la misma, o cualquier otra solicitud adicional para Patente de Invención para dicha invención o parte de la misma, en cualquiera de dichos países o regiones, todas las solicitudes y cualquier Patente de Invención que se expida sobre ella por el presente se traspasa al CESIONARIO, hará todos los juramentos o declaraciones legítimas, y hará todos los actos legítimos requeridos para procurar las mismas, sin compensación adicional, pero a expensas del CESIONARIO, sus sucesores, cesionarios u otros representantes legales.

LOS CEDENTES autorizan y le solicitan al Comisionado de Patentes que expida cualquiera y toda Patente de Invención de los Estados Unidos para dicha invención, que resulte la solicitud anteriormente mencionadas, a Omya Development AG, como su CESIONARIO.

TESTIFICAN nuestras firmas y sellos:

(firma: ilegible)	19 de septiembre de 2011
Nicola Di Maiuta	Fecha
(firma: ilegible)	16 de septiembre de 2011
Patrick Schwarzentruher	Fecha
(firma: ilegible)	19 de junio de 2011
Michael Skovby	Fecha

Traducido según mi mejor saber y entender, este día 17 de enero de 2014, en la ciudad de Bogotá, D.C., por Anita Escobar de Tamayo, Traductora Oficial, Res. 2177 de 1989, Ministerio de Justicia, República de Colombia.

TRADUCTORA OFICIAL
RES. 2177/89 MINJUSTICIA
Anita Escobar de Tamayo
ANITA ESCOBAR DE TAMAYO

ASSIGNMENT OF INVENTION

In consideration of the payment by ASSIGNEE to ASSIGNORS of good and valuable consideration, the receipt of which is hereby acknowledged,

ASSIGNORS:

Full Name of Inventor: Nicola Di Maiuta
Residence: Amselweg 8, 4528 Zuchwil, Switzerland
Citizenship: Italian

Full Name of Inventor: Patrick Schwarzenrubler
Residence: Untere Lättenstrasse 193, 5245 Habsburg, Switzerland
Citizenship: Swiss

Full Name of Inventor: Michael Skovby
Residence: Wampflenstrasse 52, 8706 Meilen, Switzerland
Citizenship: Danish

hereby sell, assign, and transfer to ASSIGNEE:

Omya Development AG
Baslerstrasse 42
4665 Oftringen
Switzerland

and the successors, assigns, and legal representatives of the ASSIGNEE, the entire right, title, and interest for the United States and its territorial possessions, and in all foreign countries and regions, including all rights to claim priority, in and to the invention entitled:

**SURFACE-TREATED CALCIUM CARBONATE FOR BINDING AND
BIOREMEDIATING HYDROCARBON-CONTAINING COMPOSITIONS**

that was invented by ASSIGNORS, and which is found in U.S. Provisional Application No. 61/523,867, filed August 16, 2011, and any legal equivalent thereof in any foreign country or region, including the right to claim priority, including any and all improvements disclosed therein, and in and to all Letters Patent to be obtained for said invention by the above

application, or any continuation, divisional, renewal, or substitute thereof, and, as to Letters Patent, any reissue or re-examination thereof.

ASSIGNORS hereby covenant that no assignment, sale, agreement, or encumbrance has been, or will be, made or entered into which would conflict with this Assignment.

ASSIGNORS authorize ASSIGNEE to make applications for, and to receive, Letters Patent for said invention in any of said countries or regions, in ASSIGNEE'S name, or in ASSIGNORS' names, at ASSIGNEE'S election.

ASSIGNORS covenant and agree to execute or procure any further necessary assurance of the title to said invention, and any Letters Patent which may issue therefor, and to, at any time, upon the request and at the expense of ASSIGNEE, deliver any testimony in any interference, litigation, or proceeding related thereto, and to execute all papers that may be necessary or desirable to perfect the title to said invention, or any Letters Patent which may be granted therefor in ASSIGNEE, its successors, assigns, or other legal representatives, and to, at any time, upon the request and at the expense of ASSIGNEE, execute any continuation, continuation-in-part, divisional, renewal, or substitute thereof, and, as to Letters Patent, any reissue or re-examination thereof, or any other additional applications for Letters Patent for said invention or any part thereof, in any of said countries or regions, all of which applications and any Letters Patent issuing thereon are hereby assigned to ASSIGNEE, will make all rightful oaths or declarations, and do all lawful acts requisite for procuring the same therein, without further compensation, but at the expense of ASSIGNEE, its successors, assigns, or other legal representatives.

ASSIGNORS authorize and request the Commissioner of Patents to issue any and all Letters Patent of the United States for said invention, resulting from the aforesaid application, to said Omya Development AG, as its ASSIGNEE.

WITNESS our hands and seals on:



Nicola Di Maiuta

19.09.2011

Date



Patrick Schwarzenruber

16.09.2011

Date



Michael Skovby

19.6.2011

Date