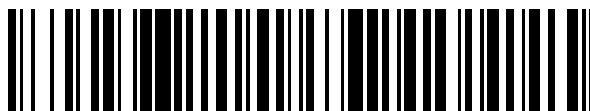


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 828 363**

51 Int. Cl.:

**C09K 8/035** (2006.01)

**C09K 8/532** (2006.01)

**C07C 45/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2017** **E 19176651 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.10.2020** **EP 3578622**

54 Título: **Composición de acetales sinergizados y método para la eliminación de sulfuros y mercaptanos**

30 Prioridad:

**01.07.2016 US 201615200390**

**01.07.2016 US 201615200471**

**23.03.2017 US 201715467688**

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

**26.05.2021**

73 Titular/es:

**CLARIANT INTERNATIONAL LTD (50.0%)**

**Rothausstrasse 61**

**4132 MuttENZ, CH y**

**CLARIANT S.A. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**DE OLIVEIRA FILHO, ANTONIO PEDRO;**

**KINA, ALINA;**

**TAYLOR, GRAHAME;**

**WYLDE, JONATHAN;**

**BEGEAL, JAMES;**

**YOUSEF, ALI;**

**KRULL, MATTHIAS y**

**SAHL, MIKE**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 828 363 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Composición de acetales sinergizados y método para la eliminación de sulfuros y mercaptanos

La invención se refiere a una composición y un procedimiento para eliminar el sulfuro de hidrógeno de líquidos y/o de gases utilizando una combinación sinérgica de acetales con un producto de la reacción de formaldehído y aminas y un agente de supresión de sólidos. Las formulaciones que contienen la composición de la invención tienen una aplicabilidad particular en la eliminación de sulfuro de hidrógeno y/o de mercaptanos pero al mismo tiempo evitan la formación de emulsiones no deseadas y/o la deposición de subproductos no deseados frecuentemente asociados con el uso de compuestos químicos y/o de formulaciones de la técnica anterior.

La presencia de compuestos que contienen un grupo sulfhidrilo (-SH) y particularmente de sulfuro de hidrógeno plantea desafíos en muchas industrias. Su presencia puede crear un importante reto para la salud, la seguridad y el medio ambiente. Existen muchos tipos diferentes de compuestos que contienen un grupo sulfhidrilo ("compuestos de sulfhidrilo"), y las moléculas que se encuentran más comúnmente incluyen sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S), compuestos orgánicos de azufre que contienen grupos R-SH (también llamados mercaptanos), ácidos tiocarboxílicos RC(O)SH, ácidos ditiocarboxílicos RC(S)SH y compuestos relacionados.

En la industria del petróleo y del gas, el contenido en H<sub>2</sub>S del petróleo crudo y del gas natural en muchas partes del mundo es lo suficientemente alto como para presentar riesgos ambientales y de seguridad. El sulfuro de hidrógeno es un gas inflamable, corrosivo y altamente tóxico. El H<sub>2</sub>S es la forma más reducida de azufre y es producido por bacterias reductoras del sulfato (SRB) que a menudo se encuentran en los ambientes anaeróbicos de los yacimientos petrolíferos, o es causado por agrietamiento térmico y reducción termoquímica del sulfato (TSR) mediante hidrocarburos. A medida que se produce el petróleo crudo, se despresuriza y se libera el H<sub>2</sub>S disuelto que puede ser transferido entonces, por ejemplo, a un fluido de perforación a base de aceite durante el proceso de perforación y esto se puede convertir en un peligro ya que el fluido de perforación es recirculado desde el pozo a la superficie. Durante la fase de producción de petróleo crudo y de gas natural, el gas H<sub>2</sub>S puede crear un riesgo significativo para la integridad de los activos, ya que es un gas ácido y, al disolverse en el agua producida, crea un entorno muy corrosivo. Además, la presencia de H<sub>2</sub>S aumenta los riesgos de agrietamiento por tensión de sulfuro, fragilización por hidrógeno y corrosión selectiva de algunos materiales estructurales y es necesario que sea eliminado para que los fluidos y gases sean procesados de manera segura.

El olor de los compuestos de sulfhidrilo también es un desafío, por ejemplo, en entornos de trabajo de metales, pero también en los procesos de tratamiento de agua, ya sea municipal (por ejemplo, tratamiento de aguas residuales) o industrial (por ejemplo, reciclaje de agua de minería). Las bacterias reductoras del sulfato a menudo están presentes en los sistemas de fluidos en recirculación, y aunque las bacterias generalmente se pueden controlar mediante el uso de composiciones biocidas, a menudo se pierde el control de la biología en el sistema, lo que da lugar al desarrollo en el sistema de H<sub>2</sub>S y/o de mercaptanos peligrosos. Además, los biocidas son ineficaces para eliminar el H<sub>2</sub>S después de su formación y solo lo barren de manera anecdótica, ya sea mediante oxidación (por ejemplo, aplicación de hipoclorito de sodio) o debido a la liberación de niveles bajos de aldehído durante su descomposición (por ejemplo, con glutaraldehído). Los compuestos de sulfhidrilo y particularmente el H<sub>2</sub>S pueden presentar desafíos ambientales, de toxicidad e integridad en fases gaseosas en espacios confinados, como por ejemplo en instalaciones de tratamiento de aguas residuales y particularmente en contenedores de transporte y almacenamiento de materiales sensibles a la humedad que pueden emitir H<sub>2</sub>S que se puede acumular en la cámara de aire gaseosa. Sería deseable disponer de un barredor que pueda reducir la concentración de H<sub>2</sub>S en tales lugares.

Los barredores de sulfhidrilo utilizados más comúnmente se basan en metales como, por ejemplo, cobre, zinc o hierro que se convierten en sulfuros insolubles. Se han propuesto una serie de métodos alternativos libres de metales para barrer el sulfuro de hidrógeno y controlar los olores de sulfhidrilo en sistemas que contienen hidrocarburos, que incluyen:

El documento WO-98/02501 describe el uso de bisoxazolidinas preparadas por la reacción de 1,2- o 1,3-aminoalcoholes que contienen 3 a 7 átomos de carbono con aldehídos que contienen 4 o menos átomos de carbono, como por ejemplo 3,3'-metilbis-5-metiloxazolidina. La solubilidad relativa en aceite y agua de estos productos se puede controlar mediante la elección de los materiales de partida. Estas bisoxazolidinas reaccionan con los compuestos de sulfhidrilo presentes en las corrientes de petróleo y de gas para neutralizarlos y, por lo tanto, eliminarlos.

El documento US-5347004 da a conocer el uso de productos de reacción de alcoxilquilen-amina, opcionalmente en mezcla con amoniaco y/o de alquilaminas con aldehídos para eliminar el H<sub>2</sub>S de las corrientes de gas, que se hacen burbujear en las soluciones acuosas de los productos de reacción.

El documento WO-2014/031537 da a conocer el uso de un compuesto que libera aldehídos, preferiblemente hidantoínas, para eliminar los compuestos de sulfhidrilo de los fluidos hidrocarbonados.

El documento US-3928211 describe el uso de sales inorgánicas de zinc (lo más preferiblemente carbonato de zinc) preferiblemente dispersas en fluidos de perforación de pozos de petróleo acuosos o no acuosos con un dispersante orgánico tal como materiales que contienen lignina para barrer el sulfuro de hidrógeno en los fluidos de perforación acuosos.

El documento WO-2002/051968 da a conocer un procedimiento para reducir el nivel de sulfuro de hidrógeno en un líquido o gas mediante el tratamiento del líquido o gas con un producto barredor de H<sub>2</sub>S que se puede derivar de la reacción de un compuesto que contiene un grupo carbonilo con un alcohol, tiol, amida, tioamida, urea o tiourea. El compuesto que contiene un grupo carbonilo es preferiblemente formaldehído, y preferiblemente el producto se puede derivar por reacción del formaldehído con un alcohol libre de amina o urea seleccionado de etilenglicol, propilenglicol, glicerol, dietilenglicol, trietilenglicol, alcohol etílico, n-butanol, un azúcar, un alcohol polivinílico de bajo peso molecular, ácido graso de aceite de ricino y urea. Más especialmente, el producto barredor se utiliza con una amina, especialmente monoetanolamina o monoetanolamina-triazina.

El documento US-4978512 da a conocer un método para reducir los niveles de H<sub>2</sub>S, comprendiendo el método poner en contacto el medio que contiene H<sub>2</sub>S con acetales y bisoxazolidinas, entre otros.

El objetivo de esta invención es proporcionar composiciones que se pueden usar para el barrido de compuestos de sulfhidrilo en petróleo crudo, producción de gas, producción de agua, inyección de agua y combinaciones de los mismos, preferiblemente, pero sin limitarse a ellos, H<sub>2</sub>S y/o mercaptanos. Las composiciones de la invención se deben destacar por su seguridad y características mejores en comparación con las formulaciones y compuestos químicos de la técnica anterior, es decir, deben contener cantidades bajas de sustancias tóxicas como formaldehído incluso después de un almacenamiento prolongado, deben tener una mayor eficiencia de barrido y especialmente para el tratamiento de gases como, por ejemplo de gas natural deben asegurar un barrido eficaz de compuestos de sulfhidrilo en un tiempo de contacto corto. Además, es deseable tener un barredor que no produzca subproductos sólidos no deseados y/o que no forme emulsiones que puedan contaminar inadvertidamente los mismos sistemas que están tratando.

Sorprendentemente, se ha encontrado que una composición que comprende al menos un producto de reacción entre un alcohol monohidroxilado y un aldehído o cetona y al menos un producto de reacción de un alcohol polihidroxilado y un aldehído o cetona muestra mejor capacidad para eliminar los compuestos de sulfhidrilo en comparación con los productos de reacción de los alcoholes individuales. Dicha composición permite i) una tasa de dosificación más baja de barredor para obtener el mismo nivel de cantidad residual de compuesto de sulfhidrilo y/o ii) un nivel más bajo de cantidad residual de compuesto de sulfhidrilo con la misma tasa de dosificación del barredor. Además, en combinación con al menos un producto de reacción de formaldehído y una amina (de aquí en adelante denominado también "sinergista"), la cinética de eliminación de H<sub>2</sub>S y/o mercaptanos proporcionada por los productos de reacción de un alcohol monohidroxilado y un alcohol polihidroxilado con un aldehído y/o cetona se puede acelerar significativamente. Alternativamente o en adición a los dos primeros componentes de la composición, la mezcla de un agente de supresión de sólidos como aditivo sinérgico adicional facilita la eliminación de los productos de reacción de sulfhidrilo en procesos de barrido de funcionamiento continuo. Además, dicha mezcla prolonga el tiempo de penetración en el gas de los compuestos de sulfhidrilo en una torre de contacto que contiene el producto de la reacción de un alcohol monohidroxilado y un alcohol polihidroxilado con un aldehído y/o cetona.

El uso del sinergista y/o del sinergista adicional de la invención permite que los hemiacetales y acetales mixtos reaccionen de forma mucho más eficaz con compuestos de sulfhidrilo y especialmente con el H<sub>2</sub>S. El mecanismo que se cree que está involucrado en esta reacción, pero que no se debe considerar de ninguna manera limitante de la invención, tiene lugar debido a la probabilidad de que el componente sinergista reaccione preferentemente con H<sub>2</sub>S formando un complejo de reacción intermedio que entonces a su vez reacciona con una molécula de hemiacetal y respectivamente acetal reformando una molécula de sinergista y liberación del correspondiente alcohol presente en el acetal. Después del proceso de eliminación del H<sub>2</sub>S, el sinergista residual actúa entonces como inhibidor de la corrosión, protegiendo la integridad de las tuberías y el equipo en el que ha sido aplicado.

Dentro del alcance de esta solicitud, las expresiones "hemiacetal" y "acetal" engloban los productos de reacción de un alcohol con un aldehído o con una cetona, es decir, incluyen hemiacetales y respectivamente cetales cuando se utiliza una cetona en lugar de un aldehído en la reacción con un alcohol monohidroxilado y/o polihidroxilado. La expresión "(hemi-)acetales" engloba hemiacetales, acetales y sus mezclas que se forman a menudo durante la reacción de alcoholes y compuestos de carbonilo.

Según la invención, se proporciona una composición que comprende

- I. al menos un producto de reacción entre un alcohol monohidroxilado exento de nitrógeno y un aldehído o cetona, y
- II. al menos un producto de reacción entre un alcohol polihidroxilado exento de nitrógeno y un aldehído o cetona, en donde los productos de reacción I y II son hemiacetales o acetales, y en donde el aldehído o cetona se selecciona del grupo que consiste en formaldehído, paraformaldehído, glioxal, acetaldehído, propionaldehído, butiraldehído y glutaraldehído, y en donde el alcohol monohidroxilado se selecciona del grupo que consiste en metanol, etanol, propanol, isopropanol, n-butanol, isobutanol, terc-butanol, pentanol, hexanol, heptanol y octanol, y cualquier mezcla de los mismos, y en donde el alcohol polihidroxilado se selecciona del grupo que consiste en monoetilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, propilenglicol, butilenglicol, neopentilglicol, pentaeritritol, glicerol y oligómeros de glicerol.

En otro aspecto de la invención, se proporciona el uso de la composición como un barredor de compuestos de sulfhidrilo para su aplicación en operaciones y sistemas de proceso de yacimientos petrolíferos.

## Grupo I

El compuesto del grupo I es el producto de reacción de un alcohol monohidroxilado y un aldehído o cetona. El alcohol monohidroxilado no contiene nitrógeno.

- 5 Ejemplos de alcoholes monohidroxilados son metanol, etanol, propanol, isopropanol, n-butanol, isobutanol, terc-butanol y los diversos isómeros de pentanol, hexanol, heptanol y octanol. Son especialmente preferidos el metanol y el etanol.

El aldehído o cetona se selecciona del grupo que consiste en formaldehído, paraformaldehído, glicoxal, acetaldehído, propionaldehído, butiraldehído y glutaraldehído

- 10 En la reacción entre alcohol monohidroxilado y aldehído y/o cetona, parte de los alcoholes o todos los alcoholes se pueden convertir en hemiacetales y/o acetales. En una realización preferida, el producto de reacción es un hemiacetal. En una realización preferida al menos el 50 % en moles del alcohol, más preferiblemente 60 a 99 % en moles del alcohol, especialmente 65 a 95 % en moles del alcohol y especialmente preferido 70 a 90 % en moles del alcohol como por ejemplo más del 60 % en moles, más del 65 % en moles, más del 70 % en moles del alcohol o 50 a 99 % en moles, 50 a 95 % en moles, 50 a 90 % en moles, 60 a 95 %, 60 a 90 % en moles, 65 a 99 % en moles, 65 a 90 % en moles, 70 a 99 % en moles o 70 a 95 % en moles del alcohol se convierten en hemiacetales y/o acetales. En caso de que el grado de conversión sea bajo, queda algo de alcohol monohidroxilado sin reaccionar en la composición. Se ha demostrado que la presencia de alcohol residual en la mezcla de reacción es ventajosa, ya que al reaccionar con los compuestos de sulfhidrilo a menudo se reduce la formación de precipitado sólido. Además, el alcohol restante actuará como disolvente.
- 15

## Grupo II

- 20 El compuesto del grupo II es el producto de reacción de un alcohol polihidroxilado y un aldehído o cetona. El alcohol polihidroxilado no contiene nitrógeno.

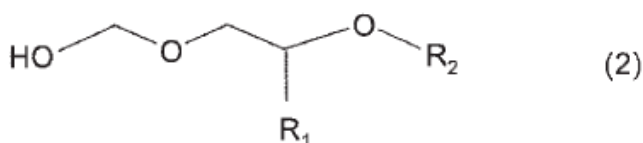
Los alcoholes polihidroxilados son etilenglicol, butilenglicol, neopentilglicol, glicerol, pentaeritritol, dietilenglicol, trietilenglicol, un oligómero de glicerol. Los polioles más preferidos son etilenglicol y glicerol.

- 25 Los aldehídos y cetonas preferidos como materiales de partida para los compuestos del grupo II son los aldehídos y cetonas que ya se han descrito anteriormente con respecto al grupo I. El aldehído más preferido para los compuestos del grupo II es formaldehído. El aldehído o cetona utilizado para la reacción con el alcohol polihidroxilado puede ser el mismo que el utilizado para el alcohol monohidroxilado o puede ser uno diferente.

- 30 En la reacción entre alcohol polihidroxilado y aldehído y/o cetona, parte de los grupos hidroxilo o todos los grupos hidroxilo se pueden convertir en hemiacetales y/o acetales. En una realización preferida, al menos el 50 % en moles de los grupos hidroxilo, más preferiblemente 60 a 99 % en moles de los grupos hidroxilo, especialmente 65 a 95 % en moles de los grupos hidroxilo y especialmente preferido 70 a 90 % en moles de los grupos hidroxilo como, por ejemplo, más del 60 % en moles, más del 65 % en moles, más del 70 % en moles del alcohol o 50 a 99 % en moles, 50 a 95 % en moles, 50 a 90 % en moles, 60 a 95 %, 60 a 90 % en moles, 65 a 99 % en moles, 65 a 90 % en moles, 70 a 99 % en moles o 70 a 95 % en moles de los grupos hidroxilo se convierten en hemiacetales y/o acetales. En caso de que el grado de conversión sea bajo, queda algo de alcohol polihidroxilado sin reaccionar en la composición. Se ha demostrado que la presencia de grupos hidroxilo residuales en la mezcla de reacción es ventajosa, ya que tras su reacción con los compuestos de sulfhidrilo se reduce la formación de precipitado sólido.
- 35

- 40 En una realización particularmente preferida, el producto de reacción es predominantemente un hemiacetal derivado del alcohol polihidroxilado. Son especialmente preferidos los productos de reacción en donde la relación molar entre hemiacetales y acetales está entre 50:1 y 1:10 y especialmente entre 20:1 y 1:2 como por ejemplo entre 50:1 y 1:2 o entre 20:1 y 1:10.

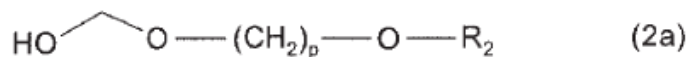
Los compuestos hemiacetales polihidroxilados preferidos que se pueden utilizar como el barredor se describen por las estructuras (2) a (5) que siguen:



- 45 en donde

R<sub>1</sub> es H o alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>8</sub>, y

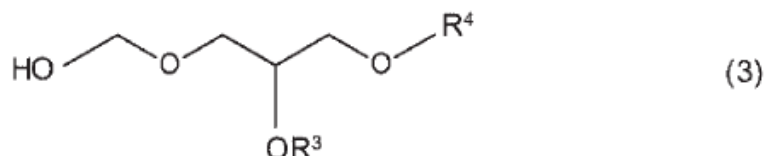
R<sub>2</sub> es H o CH<sub>2</sub>OH.



en donde

p es un número de 2 a 10, y

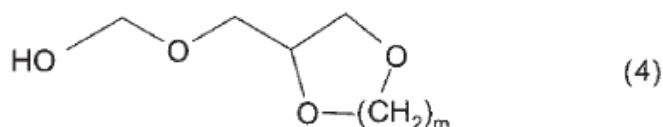
R<sub>2</sub> es H o CH<sub>2</sub>OH.



5

en donde

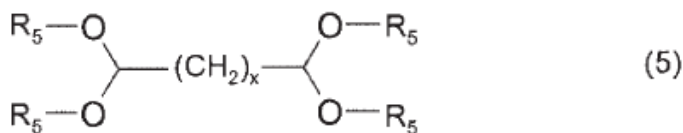
R<sub>3</sub> y R<sub>4</sub> son independientemente H o CH<sub>2</sub>OH



en donde

10 m es 1 a 10, preferiblemente 1 o 2.

Las estructuras más preferidas son las derivables de glicerol o de etilenglicol. Estas corresponden a las fórmulas (3) y (4), o a la fórmula (2) en donde R<sub>1</sub> es H. En otra realización específica preferida, el hemiacetal puede tener la siguiente estructura



15

en donde

R<sub>5</sub> es H, CH<sub>3</sub>, (CH<sub>2</sub>)<sub>z</sub>CH<sub>3</sub>, con la condición de que no todos los R<sub>5</sub> son hidrógeno,

z es 1 a 10, y

x es 1 a 5.

20 Las reacciones de aldehídos y cetonas con alcoholes están descritas en las publicaciones científicas. "Formaldehyde", p. 265, Joseph Frederic Walker, reprint 1975, Robert E. Krieger Publishing Company Inc. describe que los hemiacetales se obtienen cuando el formaldehído y los alcoholes se combinan en condiciones neutras o alcalinas, y que se forman fácilmente en el caso de alcoholes primarios y secundarios.

25 La síntesis de los compuestos del grupo I y del grupo II se puede realizar en reacciones separadas. Preferiblemente, se lleva a cabo en una reacción simultánea utilizando una reacción en recipiente único cargando una mezcla de alcohol monohidroxiado y alcohol polihidroxiado y haciendo reaccionar esta mezcla con el aldehído y/o la cetona. Se prefiere especialmente una reacción en recipiente único cuando el aldehído utilizado para la reacción con el alcohol monohidroxiado es el mismo que el aldehído utilizado para la reacción con el alcohol polihidroxiado.

30 En la síntesis de los compuestos del grupo I y del grupo II la relación molar de grupos hidroxilo a grupos carbonilo está preferiblemente entre 20:1 y 1:5 y más preferiblemente entre 10:1 y 1:2 y especialmente entre 2:1 y 1:1 como por ejemplo entre 20:1 y 1:2 o entre 20:1 y 1:1 o entre 10:1 y 1:5 o entre 10:1 y 1:1 o entre 2:1 y 1:5 o entre 2:1 y 1:2.

## Grupo III

El componente del grupo III es opcional. El compuesto del grupo III es el producto de reacción de formaldehído con amoníaco y/o con una amina, siendo seleccionada la amina del grupo que consiste en alquilaminas primarias que tienen 1 a 10 átomos de carbono e hidroxialquil-aminas primarias que tienen 2 a 10 átomos de carbono. Este grupo comprende el componente sinérgico de la composición de la invención.

Las aminas primarias preferidas comprenden 1 a 4 átomos de carbono, las hidroxiaminas primarias preferidas comprenden 2 a 4 átomos de carbono. Las hidroxiaminas primarias especialmente preferidas corresponden a la fórmula (1)



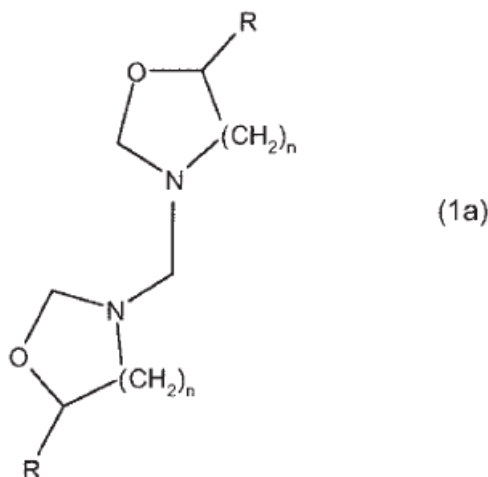
en donde A es un grupo alquileo lineal o ramificado con 2 a 4 átomos de carbono.

Los ejemplos de compuestos que contienen nitrógeno adecuados para la presente invención incluyen, pero no se limitan a: amoníaco, metilamina, etilamina, propilamina, isopropilamina, monoetanolamina, 1-amino-2-propanol, 3-amino-1-propanol, 2-amino-1-butanol, 3-amino-1-butanol, 3-amino-1-butanol, 2-etoxipropilamina, 3-etoxipropilamina, 1-metoxiisopropilamina y 2-metoxietilamina.

El compuesto que contiene nitrógeno y el formaldehído se pueden hacer reaccionar en cualquier relación molar, siendo una relación preferida desde 1 mol de aldehído por 10 moles de compuesto que contiene nitrógeno hasta 10 moles de aldehído por 1 mol de compuesto que contiene nitrógeno, siendo una relación más preferida desde 1 mol de aldehído por 5 moles de compuesto que contiene nitrógeno hasta 5 moles de aldehído por 1 mol de compuesto que contiene nitrógeno, siendo una relación aún más preferida desde 1 mol de aldehído por 3 moles de compuesto que contiene nitrógeno hasta 3 moles de aldehído por 1 mol de compuesto que contiene nitrógeno y siendo la relación más preferida 1 mol de aldehído por 1 mol de compuesto que contiene nitrógeno.

La estructura del aminal formado a partir de la reacción de formaldehído y el compuesto que contiene nitrógeno depende del compuesto que contiene nitrógeno seleccionado y de la relación molar seleccionada entre el formaldehído y el compuesto de nitrógeno, como es obvio para los expertos en la técnica. De manera similar, también se pueden hacer reaccionar mezclas de los compuestos que contienen nitrógeno anteriores con el fin de formar aminales individuales o mezclas de varios aminales, como también es evidente para los expertos en la técnica.

En una realización preferida, el producto de reacción corresponde a la fórmula (1a)



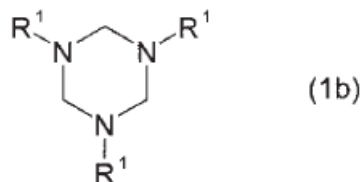
en donde

R es H o metilo, y

n es 1 o 2.

En una realización especialmente preferida, R es CH<sub>3</sub>. En otra realización especialmente preferida, n es 1. En una realización particularmente preferida n es 1 y R es CH<sub>3</sub>. El nombre de este compuesto es 3,3'-metilenbis-5-metil-oxazolidina (MBO).

En otra realización preferida, el producto de reacción corresponde a la fórmula (1b)



en donde cada R<sup>1</sup> es alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub> o hidroxialquilo C<sub>2</sub> a C<sub>4</sub>. Ejemplos de compuestos especialmente preferidos son hexahidro-1,3,5-trimetil-s-triazina, hexahidro-1,3,5-trietil-s-triazina, hexahidro-1,3,5-tris(hidroximetil)-s-triazina y hexahidro-1,3,5-tris(2-hidroxietil)-s-triazina.

Son igualmente adecuadas mezclas de diferentes productos de reacción de las estructuras 1a y 1b. Los sustituyentes R y R<sup>1</sup> pueden ser iguales o diferentes.

#### Grupo IV

El componente del grupo IV es opcional. El compuesto del grupo IV es un compuesto alcalino inorgánico u orgánico. Este grupo comprende el agente supresor de sólidos.

El sólido normalmente formado por la reacción de los compuestos del grupo I y del grupo II con sulfuro de hidrógeno es el 1,3,5-tritiano. La adición de un compuesto alcalino a los compuestos de los grupos I y II evita o al menos retrasa la formación del 1,3,5-tritiano poco soluble tras la reacción con compuestos de sulfhidrilo. Sin estar ligados a esta teoría, se cree que se forman diferentes intermedios como, por ejemplo, oligómeros de sulfuro de polioximetileno y se estabilizan por la presencia del compuesto alcalino del grupo IV. Al evitar la formación de sólidos, la composición limpiadora permanece homogénea y especialmente en una aplicación en torre de contacto permite un uso más eficiente y hasta cuantitativo de los (hemi-)acetales de los compuestos del grupo I y II y, por lo tanto, reduce la cantidad de productos químicos necesarios. Esto puede dar como resultado un tiempo prolongado de penetración en el gas en tales aplicaciones de limpieza. Adicionalmente, en aplicaciones de inyección directa para el barrido continuo de compuestos de sulfhidrilo, por ejemplo, de las corrientes de gas natural, la eliminación de los productos de reacción líquidos es mucho más fácil que la eliminación de sólidos y no es propensa al bloqueo de las tuberías.

Además, en presencia de un compuesto alcalino del grupo IV la estabilidad de los compuestos I y II se aumenta y la formación de gases de formaldehído se reduce o incluso se evita. Esto lleva a un nivel reducido de formaldehído libre en el espacio por encima de la composición y, por tanto, mejora la seguridad del personal que manipula la composición de la invención.

Preferiblemente, el compuesto del grupo IV es soluble o es miscible con la mezcla de compuestos de los grupos I y II. En una realización preferida adicional, el compuesto del grupo IV es soluble o es miscible con la formulación de la mezcla de compuestos de los grupos I y II en presencia de un disolvente acuoso.

En una realización preferida, el compuesto alcalino se selecciona del grupo que consiste en

IV(a). sales de metales alcalinos o sales de metales alcalinotérreos,

IV(b). amoníaco; alquil-, aril- o alquilaril-aminas,

IV(c). hidroxialquil-, hidroxilaril- o hidroxialquilaril-aminas,

IV(d). aminas multifuncionales, y

IV(e). mezclas de compuestos de los grupos IV(a) a IV(c).

En una arilamina, el átomo de N está unido al sistema aromático. En una alquilaril-amina, el átomo de N puede estar unido al sistema aromático o al grupo alquilo.

Los cationes preferidos de las sales de metales alcalinos y de metales alcalinotérreos IV(a) se derivan de litio, sodio, potasio, rubidio, berilio, magnesio, calcio y estroncio, siendo especialmente preferidos sodio, potasio y calcio. Los aniones preferidos son grupos hidroxilo y carbonato, siendo especialmente preferido el hidroxilo. Son ejemplos de sales de metales alcalinos o alcalinotérreos preferidas LiOH, NaOH, KOH, Mg(OH)<sub>2</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>, Be(OH)<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, KHCO<sub>3</sub>, BeCO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub>, CaCO<sub>3</sub>, Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> y sus mezclas. Las sales de metales alcalinos y alcalinotérreos especialmente preferidas del grupo IVa son NaOH, KOH, Mg(OH)<sub>2</sub> y Ca(OH)<sub>2</sub>.

Las aminas del grupo IV(b) pueden ser aminas primarias, secundarias o terciarias. Las aminas preferidas tienen hasta 20 átomos de carbono, más preferiblemente entre 1 y 10 y especialmente entre 2 y 4 átomos de carbono como por ejemplo entre 1 y 20, entre 1 y 4, entre 2 y 20 o entre 2 y 10 átomos de carbono. Los restos hidrocarbilo preferidos son restos alquilo, arilo y alquilarilo, siendo particularmente preferidos los restos alquilo. Las aminas especialmente

preferidas son las alquil-aminas con 1 a 4 átomos de carbono por resto alquilo. Ejemplos de aminas especialmente preferidas son metilamina, dimetilamina, trimetilamina, etilamina, dietilamina, trietilamina, propilamina, isopropilamina y butilamina.

La hidroxiamina del grupo IV(c) puede ser una amina primaria, secundaria o terciaria. Puede contener uno, dos o tres grupos hidroxilo. En una realización preferida, cada sustituyente hidrocarbilo del nitrógeno está sustituido con no más de un grupo hidroxilo. Las aminas preferidas tienen hasta 20 átomos de carbono, más preferiblemente entre 1 y 10 y especialmente entre 2 y 4 átomos de carbono como por ejemplo entre 1 y 20, entre 1 y 4, entre 2 y 20 o entre 2 y 10 átomos de carbono. Los restos hidrocarbilo preferidos son restos alquilo, arilo y alquilarilo, siendo particularmente preferidos los restos alquilo. Las hidroxiaminas especialmente preferidas son las hidroxialquil-aminas con 1 a 4 átomos de carbono por resto alquilo. Ejemplos de hidroxil-aminas especialmente preferidas del grupo IV(c) son monoetanolamina, dietanolamina, 1-amino-2-propanol, 3-amino-1-propanol, 2-amino-1-butanol, 3-amino-1-butanol, 3-amino-1-butanol, 2-etoxipropilamina, 3-etoxipropilamina, 1-metoxiisopropilamina, 2-metoxietilamina, 2-(2-aminoetoxi)etanol, dimetiletanolamina, N-metildietanolamina y monometiletanolamina.

Las aminas multifuncionales preferidas del grupo IV(d) contienen, además de un grupo amino, al menos un grupo funcional adicional seleccionado del grupo que consiste en grupos amino, grupos éter y grupos ácidos o un éster, amida o sal de los mismos. Las aminas multifuncionales preferidas tienen hasta 50 átomos de carbono, más preferiblemente entre 1 y 20 y especialmente entre 2 y 10 átomos de carbono como por ejemplo entre 1 y 50, entre 1 y 10, entre 2 y 50 o entre 2 y 20 átomos de carbono. Las cadenas hidrocarbonadas pueden ser lineales, ramificadas y/o cíclicas. En una realización preferida contienen 1 a 10 y especialmente 2 a 5 como por ejemplo 1 a 5 grupos amino y/o grupos éter adicionales. Preferiblemente, los grupos amino y/o éter están separados por al menos dos átomos de carbono. Ejemplos de aminas multifuncionales especialmente preferidas del grupo IV(d) son etilendiamina, dietilentriamina, trietilentetramina, tetraetilenpentamina, poli(etilen-imina), propilendiamina, dipropilentriamina, N,N-dimetildipropilentriamina, aminoetilenpiperazina, aminoetiletanolamina, propilendiamina de grasa de sebo etoxilada con 2 a 20 moles de óxido de etileno, oleil-amina etoxilada con 2 a 20 moles de óxido de etileno, morfolina y piperazina.

En otra realización preferida, las aminas multifuncionales del grupo IV(d) contienen, además de un grupo amino, un grupo ácido o un éster, amida o sal del mismo. Los grupos ácidos preferidos son ácidos sulfónicos, ácidos fosfóricos y ácidos carboxílicos. Las aminas multifuncionales especialmente preferidas que llevan un grupo ácido carboxílico son los aminoácidos. Los aminoácidos preferidos incluyen aminoácidos proteinógenos y no proteinógenos. El grupo amino y el grupo ácido carboxílico pueden estar localizados en el mismo átomo de carbono o en diferentes átomos de carbono. Los grupos de ácido carboxílico y otros grupos ácidos son especialmente preferidos en su forma neutralizada, por ejemplo, como sales alcalinas o alcalinotérricas. Los aminoácidos especialmente preferidos contienen otros grupos funcionales que incluyen hidroxilo, carboxilo, amida, éter, guanidino, hidroxifenilo, imidazolilo y/o grupos amina adicionales. Ejemplos de grupos aminas multifuncionales preferidos que llevan grupos ácidos son glicina, alanina, leucina, isoleucina, prolina, serina, treonina, asparagina, glutamina, fenilalanina, triptófano, tirosina, valina, ácido aspártico, ácido glutámico, metionina, sarcosina y taurina y sus sales carboxilato. con sodio y/o con potasio. Los aminoácidos especialmente preferidos son glicina, lisina, histidina y arginina.

Cuando se utilizan mezclas IV(d) de compuestos alcalinos de los grupos IV(a) a IV(c), estas mezclas pueden comprender 2 o más, preferiblemente 2 a 10 y especialmente 3 a 5 como por ejemplo, dos, tres, cuatro o cinco componentes diferentes seleccionados de los grupos IV(a) a IV(c). La porción de cada compuesto individual en la mezcla de los compuestos de los grupos IV(a) a IV(c) está preferiblemente entre 5 y 95 % en peso, más preferiblemente entre 10 y 90 % en peso y especialmente entre 20 y 80 % en peso como por ejemplo entre 5 y 90 % en peso, entre 5 y 80 % en peso, entre 10 y 95 % en peso, entre 10 y 80 % en peso, entre 20 y 95 % en peso o entre 20 y 90 % en peso.

#### Grupo V

El componente del grupo V es opcional. Este grupo comprende los rompedores de emulsión, demulsificantes y/o no emulsificantes. La finalidad de tener presentes los compuestos del grupo V es evitar la formación de emulsiones durante el proceso de barrido y mejorar la eficacia del proceso de barrido. A menudo, los sulfuros metálicos como, por ejemplo, el sulfuro de hierro, se forman, por ejemplo, por corrosión de tuberías y equipos en presencia de compuestos de sulfhidrilo. Al estar en forma de sólidos finos, se acumulan en la interfase aceite-agua, estabilizando así el agua presente en el aceite y generando una emulsión estable que puede afectar a la separación de fases y a la accesibilidad de los compuestos de sulfhidrilo a ser eliminados. El propósito del rompedor de emulsión, demulsificante y/o no emulsificante es romper la emulsión de aceite/agua creando una superficie preferentemente húmeda con agua sobre el sulfuro metálico y también modificar la tensión superficial en la interfase aceite/agua que es estabilizada por los sulfuros metálicos hasta una que permita la coalescencia de la emulsión.

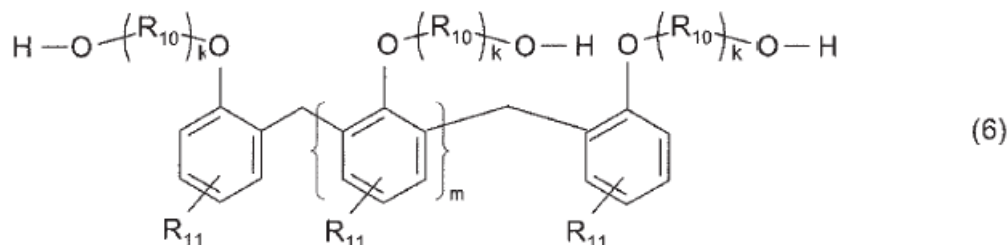
En una realización preferida, el rompedor de emulsión del grupo V forma parte de la composición de la invención que comprende compuestos de los grupos I y II, de los grupos I, II y III, de los grupos I, II y IV o de los grupos I, II, III y IV. Los rompedores de emulsión preferidos son tensioactivos poliméricos no iónicos, que incluyen, pero no se limitan a polisorbatos, polímeros que comprenden óxido de etileno, polímeros que comprenden óxido de propileno, copolímeros de óxido de etileno-óxido de propileno, poliglucósidos de alquilo tales como maltósido de decilo, etoxilatos de alquilfenol y resinas de alquil-fenol etoxilado y/o propoxilado-formaldehído. El rompedor de emulsión también puede



ser un alcohol graso alcoxilado con 1 a 200 moles, preferiblemente con 2 a 100 moles y especialmente con 5 a 50 moles como por ejemplo con 1 a 100 moles o 1 a 50 moles o 2 a 50 moles o con 5 a 100 moles de óxido de alquileo. Son ejemplos de óxidos de alquileo preferidos óxido de etileno, óxido de propileno y sus mezclas; los alcoholes grasos preferidos tienen un resto alquilo C<sub>4</sub> a C<sub>36</sub> y especialmente un resto alquilo C<sub>4</sub> a C<sub>24</sub> como, por ejemplo, un resto alquilo C<sub>4</sub> a C<sub>24</sub> o un resto alquilo C<sub>8</sub> a C<sub>32</sub> tal como alcohol cetílico y alcohol oleílico.

5

En una realización preferida, el rompedor de emulsión es un compuesto según la fórmula (6)



en donde

R<sub>10</sub> es alquileo C<sub>2</sub> a C<sub>4</sub>

10 R<sub>11</sub> es alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>18</sub>

k es un número de 1 a 200

m es un número de 1 a 100.

En una realización preferida, R<sub>10</sub> es un grupo etileno o propileno. R<sub>10</sub> puede representar mezclas de diferentes grupos alquileo C<sub>2</sub> a C<sub>4</sub>, preferiblemente grupos etileno y propileno.

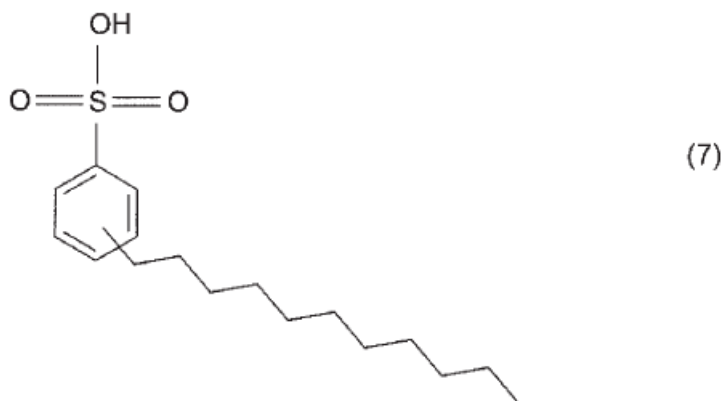
15 En otra realización preferida, R<sub>11</sub> es un grupo alquilo C<sub>4</sub> a C<sub>12</sub>, más preferiblemente un grupo butilo terciario o un grupo iso-nonilo.

En la fórmula (6), R<sub>10</sub>, R<sub>11</sub> y k pueden ser iguales en cada una de las unidades repetidas, o pueden diferir de una unidad a otra.

En otra realización preferida, k es un número de 2 a 20.

20 En otra realización preferida m es un número de 3 a 20.

En otra realización específica preferida, el rompedor de emulsión es un alquilbencenosulfónico como por ejemplo ácido dodecibencenosulfónico (7) o su sal con un metal alcalino, amoníaco o una amina primaria, secundaria o terciaria como por ejemplo metilamina, etilamina, propilamina, dietilamida, dimetilamina, trimetilamina, etanolamina, dietanolamina o trietanolamina.



25

En otra realización preferida, el demulsificante es una mezcla de al menos un compuesto de la fórmula (6) y un ácido alquilbencenosulfónico (7) o su sal. Dicha mezcla contiene preferiblemente el compuesto (6) y ácido sulfónico (7), respectivamente su sal, en una relación en peso de 5:1 a 1:5, más preferiblemente en una relación en peso de 3:1 a 1:3.

El tensioactivo polimérico no iónico se puede añadir a los componentes adicionales de la composición de la invención

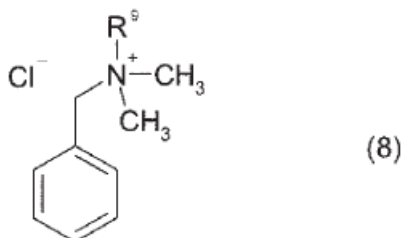
neto o preferiblemente disuelto o suspendido en un disolvente. Se puede utilizar cualquier disolvente adecuado para disolver o suspender un tensioactivo polimérico no iónico. Los ejemplos de disolventes adecuados incluyen agua, etilenglicol, propilenglicol, butilenglicol, oligoetilenglicoles, oligopropilenglicoles, éteres que incluyen éteres de glicol como metoxietano, dimetoxietano y butoxietanol, alcoholes, tolueno, xileno, nafta aromática o cualquier combinación de los mismos. El alcohol puede incluir cualquier alcohol adecuado para su uso con recuperación de aceite y para disolver el tensioactivo polimérico no iónico y se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en metanol, etanol, propanol, alcohol isopropílico, butanol, 2-etilhexanol o cualquier combinación de los mismos.

#### Grupo VI

El componente del grupo VI es opcional. Este grupo comprende inhibidores de la corrosión y sirve para añadir la funcionalidad de inhibición de la corrosión a la composición de la invención. Puede que no sea necesaria la adición de un inhibidor de la corrosión porque el sinergista del grupo III proporciona suficiente inhibición de la corrosión para proteger la integridad de todo el activo.

Sin embargo, a menudo es aconsejable la adición de un inhibidor de corrosión adicional para reducir la corrosividad general, protegiendo los tubulares y el equipo de producción de la corrosión causada por fluidos y gases de los yacimientos petrolíferos a los que se dirige la presente invención.

Una realización preferida de la presente invención es utilizar cloruro de alquil-dimetil-bencil-amonio según la fórmula (8) como inhibidor de la corrosión que también proporciona la funcionalidad de un reductor de la tensión interfacial.



en donde R<sup>9</sup> es alquilo C<sub>8</sub> a C<sub>18</sub>.

La composición de la invención puede contener adicionalmente biocidas, por ejemplo, formaldehído o glutaraldehído, dispersantes en agua tales como dispersantes de poliacrilamida, barredores de oxígeno, antiespumantes tales como dioles acetilénicos, siliconas o antiespumantes polietoxilados y/o floculantes. Preferiblemente, su contenido es inferior al 10 % en peso y especialmente inferior al 5 % en peso con respecto a los componentes de los grupos I a VI.

En una realización preferida, la composición de la invención comprende 5 a 60 % en peso del producto de reacción del alcohol monohidroxilado descrito anteriormente en el grupo I, preferiblemente entre 10 y 50 % en peso y especialmente entre 15 y 40 % en peso como por ejemplo entre 5 y 50 % en peso o entre 5 y 40 % en peso o entre 10 y 60 % en peso o entre 10 y 40 % en peso o entre 15 y 60 % en peso o entre 15 y 50 % en peso.

En una realización preferida, la composición de la invención comprende 10 a 90 % en peso del producto de reacción del alcohol polihidroxilado descrito anteriormente en el grupo II, preferiblemente entre 20 y 80 % en peso y especialmente entre 25 y 75 % en peso como por ejemplo entre 10 y 80 % en peso o entre 10 y 75 % en peso o entre 20 y 90 % en peso o entre 20 y 75 % en peso o entre 25 y 90 % en peso o entre 25 y 80 % en peso.

La relación molar entre el producto de reacción del alcohol monohidroxilado y un aldehído o cetona (grupo I) y el producto de reacción del alcohol polihidroxilado y un aldehído o cetona (grupo II) está preferiblemente entre 20:1 y 1:20, preferiblemente entre 10:1 y 1:10 y especialmente entre 5:1 y 1:5 como por ejemplo entre 20:1 y 1:10, entre 20:1 y 1:5, entre 10:1 y 1:20, entre 10:1 y 1:5, entre 5:1 y 1:20 o entre 5:1 y 1:10.

En una realización preferida, la composición de la invención comprende 0,1 a 15 % en peso del sinergista descrito anteriormente en el grupo III, preferiblemente entre 0,5 y 10 % en peso y especialmente entre 1 y 8 % en peso como por ejemplo entre 0,1 y 10 % en peso o entre 0,1 y 8 % en peso o entre 0,5 y 15 % en peso o entre 0,5 y 8 % en peso o entre 1 y 15 % en peso o entre 1 y 10 % en peso.

En una realización preferida, la composición de la invención comprende 1 a 25 % en peso de al menos un agente supresor de sólidos descrito anteriormente en el grupo IV, preferiblemente entre 5 y 20 % en peso y especialmente entre 7 y 18 % en peso, como por ejemplo entre 1 y 20 % en peso o entre 1 y 18 % en peso o entre 5 y 25 % en peso o entre 5 y 18 % en peso o entre 7 y 25 % en peso o entre 7 y 20 % en peso.

En una realización preferida, la composición de la invención comprende 0,1 a 10 % en peso de al menos un rompedor de emulsión descrito anteriormente en el grupo V, preferiblemente entre 0,5 y 5 % en peso.

En una realización preferida, la composición de la invención comprende 0,1 a 10 % en peso del inhibidor de corrosión

descrito anteriormente en el grupo VI, preferiblemente entre 0,2 y 5 % en peso.

Las porciones preferidas de los compuestos individuales de los grupos I a VI en la composición de la invención se dan con respecto a la cantidad total de los compuestos de los grupos I a VI. En una realización preferida, los compuestos de los grupos I a IV suman hasta el 100 % en peso.

- 5 La composición de la invención se aplica preferiblemente al petróleo o gas a ser tratado en cantidades de 0,5 a 50 ppm en peso, más preferiblemente de 1 a 30 ppm en peso y especialmente de 2 a 20 ppm en peso como, por ejemplo, de 0,5 a 3 ppm en peso, de 0,5 a 20 ppm en peso, de 1 a 50 ppm en peso, de 1 a 20 ppm en peso, de 2 a 50 ppm en peso o de 2 a 30 ppm en peso por 1 ppm de azufre contenido en el petróleo o el gas.

- 10 El uso de composiciones sin diluir según la invención ha demostrado ser especialmente satisfactorio en torres de contacto de gas.

- En una realización preferida, las composiciones según los diferentes aspectos de la invención se utilizan en formulaciones que comprenden adicionalmente agua. El agua en la formulación se puede formar durante la fabricación de hemiacetales o se puede añadir a la composición para equilibrar la formulación. Preferiblemente, el agua está presente en una concentración de 1 a 90 % en peso, preferiblemente entre 5 y 80 % en peso, como por ejemplo entre 1 y 80 % en peso o 5 y 90 % en peso de la formulación. En otra realización preferida, el agua está presente para equilibrar hasta el 100 % en peso de la formulación.

- Alternativamente, cualquier resto que quede en una composición formulada según los diferentes aspectos de la invención se prepara con agua y/o disolventes a base de glicol y/o de alcohol en las cantidades dadas anteriormente para agua sola. Los alcoholes y glicoles preferidos se seleccionan de metanol, etanol, propan-1-ol, propan-2-ol, etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, neopentilglicol, 2-butoxietanol y sus mezclas, pero no se limitan a ellos.

- Las composiciones de la invención se pueden preparar mezclando los compuestos de los grupos I y II, de los grupos I, II y III, de los grupos I, II y IV y respectivamente de los grupos I, II, II y IV cada uno opcionalmente con compuestos de los grupos V y/o VI. La secuencia de adición de los compuestos individuales no es importante. En una realización preferida, los compuestos de los grupos I y II se producen simultáneamente en una reacción en recipiente único y posteriormente se añaden los compuestos de los grupos III y/o IV y opcionalmente de los grupos V y/o VI. Para la producción de formulaciones, se puede añadir agua y/u otros disolventes a la composición de la invención. Alternativamente, algunos o todos los componentes para formar la composición de la invención pueden contener disolvente.

- Un producto formulado que contiene la composición de la invención y el disolvente se aplica preferiblemente en concentraciones entre 5 y 40.000 mg/L, preferiblemente entre 50 y 30.000 mg/L y especialmente entre 100 y 25.000 mg/L como por ejemplo entre 5 y 40.000 mg/L, entre 5 y 25.000 mg/L, entre 50 y 40.000 mg/L, entre 50 y 25.000 mg/L, entre 100 y 40.000 mg/L y entre 100 y 30.000 mg/L basado en el volumen de producción de petróleo o de gas a ser tratado. La concentración preferida y más adecuada de la formulación depende de la actividad de la propia formulación, del tipo y cantidad de compuestos de sulfhidrilo a eliminar, de las condiciones estáticas, de la temperatura y de la salinidad del sistema. Además, se debe tener en cuenta la calidad del material del equipo utilizado para realizar el procedimiento de barrido: si, por ejemplo, una torre de contacto está hecha de acero inoxidable, se puede aplicar un producto más concentrado, mientras que se ha demostrado que es ventajoso aplicar formulaciones de producto más diluidas, conteniendo preferiblemente un inhibidor de corrosión del grupo VI, si se utiliza un material de construcción pobre como por ejemplo acero al carbono.

- 40 En el intervalo de concentración dado, la composición de la invención proporciona un barrido sustancial de compuestos de sulfhidrilo procedentes de los líquidos producidos y asegura un contenido especificado de azufre del hidrocarburo producido cuando se lleva al mercado y por lo tanto una manipulación segura. Además, la fluidez del hidrocarburo tratado no se verá afectada debido a la prevención de la formación de productos de reacción sólidos.

- La presente invención incluye también un procedimiento para la aplicación de la composición de la invención en el barrido de compuestos de sulfhidrilo presentes en la perforación y el ciclo de producción de aceite mineral, particularmente como un componente de paquetes de reparación de pozos, intervención de pozos, mejora de la producción y aseguramiento del flujo.

- La composición según la invención se puede inyectar en una corriente que contiene un compuesto de sulfhidrilo junto con otros ingredientes conocidos por los expertos en la técnica. Dichos otros ingredientes incluyen ácidos, dispersantes, viscosificantes, agentes de lubricación, inhibidores de incrustaciones, reductores de fricción, reticulantes, tensioactivos, ajustadores de pH, agentes de control de hierro, rompedores; esto es especialmente ventajoso si el agua producida (o el agua reciclada) está en contacto con las composiciones de la presente invención.

- El empleo de las realizaciones de la presente invención permite i) una tasa de dosificación más baja de barredor para obtener el mismo nivel de cantidad residual de compuesto de sulfhidrilo o ii) un nivel más bajo de cantidad residual de compuesto de sulfhidrilo con la misma tasa de dosificación del barredor en comparación con los hemiacetales y/o acetales según los conocimientos actuales de la técnica. Adicionalmente, en combinación con un producto de la reacción de formaldehído y una amina, la cinética de eliminación de H<sub>2</sub>S y/o mercaptanos proporcionada por la mezcla

de hemiacetales y/o acetales de un alcohol monohidroxilado y un alcohol polihidroxilado con un aldehído y/o cetona se puede acelerar significativamente. Esto permite un barrido mucho más eficiente de compuestos de sulfhidrilo, especialmente en aplicaciones donde solo se pueden utilizar tiempos de contacto cortos entre el petróleo o el gas y el barredor, como por ejemplo en aplicaciones de torres de contacto y de inyección directa para el tratamiento de gases.

Mediante la mezcla de un agente de supresión de sólidos como aditivo sinérgico adicional, se prolonga el tiempo de penetración en el gas de un sistema que contiene compuestos de sulfhidrilo. A la vez que se mejora la eliminación de compuestos de sulfhidrilo, no se observa la formación de emulsiones complejas y difíciles de tratar. Además, las realizaciones de la presente invención no corroerán el equipo del yacimiento petrolífero con el que entra en contacto, ni permitirán la deposición de sólidos no deseados, tales como oligómeros de polimetileno sulfuro e incrustaciones de sulfuro metálico, que se encuentran tan a menudo en aplicaciones de la técnica anterior. Otras aplicaciones de las realizaciones de la presente invención incluyen el tratamiento de agua para inyección en el fondo del pozo para soporte de presión, tratamiento de operaciones de perforación y reparación, alteración de la humectabilidad y limpieza de pozos.

Dentro de esta memoria descriptiva, los porcentajes son porcentajes en peso a menos que se especifique otra cosa.

### Ejemplos

#### Preparación de hemiacetales

En un reactor con agitación se cargaron alcoholes con la cantidad indicada en la tabla 1 junto con 0,25 % en peso de solución de hidróxido de sodio al 50 % en peso. Esta mezcla se homogeneizó durante 10 minutos antes de añadir paraformaldehído (93 % en peso) en las cantidades dadas en la tabla 1 durante un período de aproximadamente 30 minutos. La mezcla de reacción se calentó mientras se agitaba durante 2 horas a una temperatura entre 80 y 85 °C. Después del tiempo de reacción, la mezcla se enfrió a 30 °C.

En los productos de reacción, se determinaron las cantidades molares de hemiacetal con respecto a la cantidad total de grupos hidroxilo cargados y el contenido de formaldehído libre (CH<sub>2</sub>O) por espectroscopía de <sup>1</sup>H NMR.

Tabla 1: Preparación de hemiacetales y acetales

Carga del reactor				Producto de reacción	
(Hemi-) acetal	Alcohol monohidroxilado; carga [g]	Alcohol polihidroxilado; carga [g]	Paraformaldehído [g]	(hemi-) acetal	CH <sub>2</sub> O [% en peso]
A1	metanol 500	-----	500	98 %	0,07
A2	etanol 600	-----	420	99 %	0,06
A3	i-propanol 500	-----	320	99 %	0,08
A4	2-EH 800	-----	200	98 %	0,11
A5	-----	etilenglicol 500	520	97 %	0,12
A6	-----	dietilenglicol 600	360	96 %	0,16
A7	-----	glicerol 600	410	66 %	0,05
A8	-----	pentaeritritol 500	480	98 %	0,12
A9	-----	pentaeritritol 600	430	75 %	0,04
A10	etanol 100	etilenglicol 490	430	75 %	0,02
A11	etanol 80	etilenglicol 400	470	99 %	0,03
A12	metanol 70	glicerol 550	450	70 %	0,02
A13	metanol 80	glicerol 570	370	55 %	0,02
A14	etanol 120	glicerol 450	440	80 %	0,02
A15	etanol 160	pentaeritritol 350	440	98 %	0,03

2-EH = 2-etilhexanol

#### Otros materiales utilizados fueron

- hexahidro-1,3,5-trimetil-s-triazina (HTT) y 3,3'-metilenbis-5-metiloxazolidina (MBO) como sinergistas según el grupo III.
- NaOH (solución acuosa al 5 % en peso), trietilamina (TEA), monoetanolamina (MEA) y piperazina (PIP) se utilizaron como supresores de sólidos según el grupo IV. Todos estos materiales eran de calidad comercial.

#### Ensayos de las características de funcionamiento del barredor: eficiencia

Para demostrar la mejor eficiencia de la presente invención en la eliminación de compuestos de sulfhidrilo en

comparación con los compuestos del grupo I y del grupo II respectivamente solos, se midió la eliminación de H<sub>2</sub>S de un aceite y de una mezcla de aceite/agua.

El aceite utilizado fue una mezcla de queroseno con 10 % de xileno con cero sedimento de fondo y agua (BS&W) para simular las condiciones de un yacimiento de petróleo.

- 5 La mezcla de aceite/agua era una mezcla del aceite descrito anteriormente y salmuera (en una relación en volumen 50:50 de aceite frente a la fase acuosa) para imitar la eficacia en petróleo crudo hidratado.

10 En un autoclave con agitación de 500 mL (reactor Parr), se desairearon durante 1 hora con N<sub>2</sub>, 350 mL del aceite y respectivamente de la mezcla de aceite/salmuera, después se saturaron con una mezcla de gas ácido de 0,2 % en peso de H<sub>2</sub>S y 99,8 % en peso de CO<sub>2</sub>, purgando este gas en el aceite y respectivamente en la mezcla de aceite/salmuera con un caudal de 0,6 L/min. Después de conseguir el equilibrio por la mezcla de gas ácido, se inyectaron 1000 ppm de la composición a ensayar en el autoclave mediante una bomba de HPLC. Si se utilizaron mezclas de (hemi-)acetales, sus proporciones en peso se indican en las tablas 2 y 3; las cantidades de sinergista y de supresor de sólidos se refieren a su porción en la composición y se incluyen por lo tanto, en dicha tasa de dosificación.

15 Los ensayos de las características de funcionamiento se realizaron a 30 °C y bajo 1 bar de presión, utilizando un cromatógrafo de gases para medir el contenido de H<sub>2</sub>S de salida en la fase gaseosa cada dos minutos. Después, se trazó un gráfico de los valores medidos del contenido de H<sub>2</sub>S (ppm) frente al tiempo (min). La cantidad de sulfuro de hidrógeno eliminado es el área por encima de la curva de las características de funcionamiento resultante, que se calcula mediante la integración de la curva. Para todas las muestras, la integración de la curva se realizó hasta 60 minutos después de la inyección del barredor de H<sub>2</sub>S. Como parámetro de salida de este ensayo de características de funcionamiento, se determinó L<sub>50</sub>/kgH<sub>2</sub>S (litros de barredor de H<sub>2</sub>S necesarios para eliminar 1 kg de H<sub>2</sub>S del sistema) durante 6 minutos y 1 hora de análisis. Todos los valores de consumo son las medias de tres ensayos repetidos. Los resultados de ensayo se han resumido en la Tabla 2 y en la Tabla 3. Los porcentajes significan el porcentaje en peso si no se indica otra cosa.

Tabla 2: Ensayos de las características de funcionamiento para barredores de H<sub>2</sub>S en aceite (cero BS&W)

Ejemplo	(Hemi)acetal	Sinergista (2 % en peso)	Supresor de sólidos	L <sub>50</sub> /kg H <sub>2</sub> S	
				@ 6 min	@ 1 hora
P1 (comparativo)	A2	----	----	20,76	9,56
P2 (comparativo)	A3	----	----	21, 23	10,04
P3 (comparativo)	A4	----	----	32,60	16,20
P4 (comparativo)	A5	----	----	18,65	9,01
P5 (comparativo)	A6	----	----	18,09	8,47
P6 (comparativo)	A1 + A2 (1:1)	----	----	19,12	9,85
P7 (comparativo)	A5 + A6 (2:1)	----	----	17,24	8,86
P8	A2 + A5 (1:4)	----	----	14,10	7,02
P9	A2 + A5 (1:1)	----	----	14,48	7,35
P10	A4 + A5 (1:3)	----	----	13,86	7,13
P11	A10	----	----	12,95	6,89
P12	A11	----	----	13,22	6,70
P13	A3 + A6	----	----	14,27	7,54
P14 (comparativo)	A2	MBO	----	5,65	4,63
P15 (comparativo)	A3	MBO	----	5,86	4,86
P16 (comparativo)	A4	MBO	----	9,98	8,05
P17 (comparativo)	A5	MBO	----	5,10	4,21
P18 (comparativo)	A6	MBO	----	5,28	4,36
P19	A2 + A5 (1:4)	MBO	----	3,10	2,72
P20	A2 + A5 (1:1)	MBO	----	3,21	2,86
P21	A4 + A5 (1:3)	MBO	----	3,25	2,80
P22	A10	MBO	----	2,98	2,61
P23	A11	MBO	----	2,92	2,55

(continuación)

P24	A3 + A6 (1:3)	MBO	----	3,11	2,75
P25 (comparativo)	A2	MBO	5 % MEA	4,76	4,06
P26 (comparativo)	A3	MBO	8 % PIP	4,80	4,12
P27 (comparativo)	A4	MBO	10 % TEA	8,12	6,95
P28 (comparativo)	A5	MBO	5 % MEA	4,29	3,68
P29 (comparativo)	A6	MBO	8 % PIP	4,23	3,57
P30	A2 + A5 (1:4)	MBO	5 % MEA	2,27	1, 97
P31	A2 + A5 (1:1)	MBO	5 % MEA	2,35	2,04
P32	A4 + A5 (1:3)	MBO	10 % TEA	2,64	2,25
P33	A10	MBO	5 % MEA	2,12	1, 89
P34	A11	MBO	5 % MEA	2,26	2,00
P35	A3 + A6 (1:3)	MBO	8 % PIP	2,49	2,21

Tabla 3: Ensayos de las características de funcionamiento para el barrido de H<sub>2</sub>S en una mezcla de aceite y salmuera (relación en volumen 50:50 de aceite a fase acuosa)

Ejemplo	(Hemi)acetal	Sinergista	Supresor de sólidos	L <sub>sc</sub> /kg H <sub>2</sub> S	
				@ 6 min	@ 1 hora
P36 (comparativo)	A1	----	----	23,36	10,04
P37 (comparativo)	A2	----	----	23,82	10,20
P38 (comparativo)	A5	----	----	23,11	9,50
P39 (comparativo)	A7	----	----	20,80	8,91
P40 (comparativo)	A8	----	----	19,64	8,52
P41 (comparativo)	A9	----	----	19,22	8,20
P42	A2 + A5 (1:4)	----	----	15,22	6,69
P43	A10	----	----	15,47	6,77
P44	A1 + A7 (1:3)	----	----	14,96	6,61
P45	A1 + A7 (1:1)	----	----	15,82	6,96
P46	A12	----	----	14,92	6,48
P47	A13	----	----	15,44	6,88
P48	A2 + A8 (1:1)	----	----	15,71	6,90
P49	A2 + A8 (1:5)	----	----	14,88	6,56
P50	A2 + A9 (1:1)	----	----	16,05	7,01
P51	A14	----	----	14,66	6,50
P52 (comparativo)	A1	HTT	----	8,76	7,04
P53 (comparativo)	A2	MBO	----	8,40	6,88
P54 (comparativo)	A5	MBO	----	8,56	6,80
P55 (comparativo)	A7	HTT	----	9,30	7,56
P56 (comparativo)	A8	HTT	----	8,07	6,52
P57 (comparativo)	A9	HTT	----	8,41	6,92
P58	A2 + A5 (1:4)	MBO	----	6,28	5,44
P59	A10	MBO	----	6,15	5,26
P60	A1 + A7 (1:3)	HTT	----	6,25	5,30
P61	A1 + A7 (1:1)	HTT	----	6,38	5,45
P62	A12	HTT	----	5,84	5,12

(continuación)

P63	A13	HTT	----	6,50	5,78
P64	A2 + A8 (1:1)	HTT	----	5,95	5,17
P65	A2 + A8 (1:5)	HTT	----	5,85	5,03
P66	A2 + A9 (1:1)	HTT	----	5,92	5,28
P67	A14	HTT	----	6,14	5,19
P68 (comparativo)	A1	HTT	5 % NaOH	6,91	5,72
P69 (comparativo)	A2	MBO	10 % MEA	6,52	5,56
P70 (comparativo)	A5	MBO	10 % MEA	7,05	5,92
P71 (comparativo)	A7	HTT	5 % NaOH	7,33	6,24
P72 (comparativo)	A8	HTT	10 % MEA	6,31	5,25
P73 (comparativo)	A9	HTT	10 % MEA	6,73	5,57
P74	A2 + A5 (1:4)	MBO	10 % MEA	4,42	3,86
P75	A10	MBO	10 % MEA	3,96	3,54
P76	A1 + A7 (1:3)	HTT	5 % NaOH	4,26	3,68
P77	A1 + A7 (1:1)	HTT	5 % NaOH	4,49	3,89
P78	A12	HTT	5 % NaOH	3,93	3,47
P79	A13	HTT	5 % NaOH	4,07	3,62
P80	A2 + A8 (1:1)	HTT	10 % MEA	4,18	3,65
P81	A2 + A8 (1:5)	HTT	10 % MEA	3,72	3,35
P82	A2 + A9 (1:1)	HTT	10 % MEA	4,10	3,67
P83	A15	HTT	10 % MEA	3,86	3,38
P84	A2 + A5 (1:4)	----	10 % MEA	7,86	4,42
P85	A10	----	10 % MEA	7,73	4,28
P86	A14	HTT	----	6,23	5,35
P87	A14	----	10 % TEA	7,82	4,38

En los ensayos que incluyen un sinergista, la porción de MBO fue del 2 % en peso, la porción de HTT fue del 6 % en peso de la formulación del barredor.

- 5 En las tablas 2 y 3, cuanto más bajo es el consumo del barredor para eliminar 1 kg de H<sub>2</sub>S, más eficiente es el barredor. En los ejemplos de la invención, las mezclas de acetales que se basan en mezclas de alcoholes monohidroxilados y alcoholes polihidroxilados son más eficaces que los componentes individuales. La eficacia se mejora aún más por la incorporación de un sinergista y/o de un supresor de sólidos. Además, la incorporación del sinergista mejora la velocidad de reacción en la fase inicial del ensayo, como se puede ver en la diferencia entre la eficacia de barrido después de 6 minutos frente a 1 hora.

#### Ensayos de las características de funcionamiento del barredor – Penetración en gas

- 15 Las características de funcionamiento de los barredores de H<sub>2</sub>S según la invención se evalúan en cuanto a su capacidad para eliminar H<sub>2</sub>S de una corriente de gas que fluye, haciendo pasar el gas cargado con H<sub>2</sub>S a través de una columna de fluido que contiene el químico barredor. Una mezcla de gas ácido de H<sub>2</sub>S al 0,2 % y CO<sub>2</sub> al 99,8 % se purga con un caudal de 60 mL/min a través de 440 mL de una solución activa al 22 % de la composición barredora en agua. En estas condiciones, el tiempo medio de contacto del gas y el barredor es de aproximadamente 4 segundos. Inicialmente, todo el H<sub>2</sub>S se elimina de la corriente de gas y no se detecta ningún H<sub>2</sub>S en el gas efluente. En algún momento (el tiempo de ruptura o TBT), el producto químico ya no puede seguir eliminando completamente el H<sub>2</sub>S de la corriente de gas y se observa H<sub>2</sub>S en el efluente. Este parámetro es una medida de la eficacia del barredor, especialmente para aplicaciones en torre de contacto con tiempo de contacto corto. Cuando más largo es el tiempo de penetración, más eficiente es el barredor químico.

20 El efecto del agente supresor de sólidos se evalúa por inspección visual del fluido barredor gastado después del ensayo de penetración en el gas. El grado de formación de sólidos se clasifica como opaco > turbio > opalescente > transparente.

La concentración total de las formulaciones del barredor en todos los ejemplos es 22 % en peso, es decir, en los ejemplos en los que está presente un sinergista y/o un supresor de sólidos, la concentración de (hemi)acetales se reduce en consecuencia.

Tabla 4: Tiempos de penetración en gas para diferentes (hemi-)acetales

ejemplo	(hemi-)acetal	sinergista	supresor de sólidos	TBT [min]	Inspección visual
B1 (comparativo)	A1	---	---	31	opaco
B2 (comparativo)	A2	---	---	29	opaco
B3 (comparativo)	A3	---	---	27	opaco
B4 (comparativo)	A5	---	---	17	opaco
B5 (comparativo)	A7	---	---	35	opaco
B6 (comparativo)	A1 + A2 (1:1)	---	---	31	opaco
B7 (comparativo)	A5 + A7 (1:1)	---	---	37	opaco
B8	A2 + A5 (1:1)	---	---	45	opaco
B9	A2 + A5 (1:4)	---	---	47	opaco
B10	A10	---	---	52	opaco
B11	A11	---	---	58	opaco
B12	A12	---	---	55	opaco
B13	A1 + A7 (1:4)	---	---	58	opaco
B14	A3 + A7 (1:2)	---	---	49	opaco
B15	A1	7 % MBO	---	76	turbio
B16	A2	3 % HTT	---	69	turbio
B17	A3	5 % HTT	---	74	turbio
B18	A5	3 % HTT	---	78	turbio
B19	A7	7 % MBO	---	77	turbio
B20	A2 + A5 (1:1)	3 % HTT	---	82	turbio
B21	A2 + A5 (1:4)	3 % HTT	---	89	turbio
B22	A10	3 % HTT	---	87	turbio
B23	A11	3 % HTT	---	84	turbio
B24	A12	7 % MBO	---	81	turbio
B25	A1 + A7 (1:4)	5 % MBO	---	85	turbio
B26	A3 + A7 (1:2)	5 % HTT	---	80	turbio
B27	A1	---	10 % MEA	149	opalescente
B28	A2	---	15 % PIP	146	opalescente
B29	A3	---	15 % PIP	134	opalescente
B30	A5	---	15 % PIP	157	opalescente
B31	A7	---	10 % MEA	150	opalescente
B32	A2 + A5 (1:1)	---	15 % PIP	164	opalescente
B33	A2 + A5 (1:4)	---	15 % PIP	182	opalescente
B34	A10	---	15 % PIP	169	opalescente
B35	A11	---	15 % PIP	178	opalescente
B36	A12	---	10 % MEA	171	opalescente
B37	A1 + A7 (1:4)	---	15 % PIP	172	opalescente
B38	A3 + A7 (1:2)	---	15 % PIP	163	opalescente
B39	A1	7 % MBO	10 % MEA	215	transparente



(continuación)

B40	A2	3 % HTT	15 % PIP	200	transparente
B41	A3	5 % HTT	15 % PIP	192	transparente
B42	A5	3 % HTT	15 % PIP	226	transparente
B43	A7	7 % MBO	10 % MEA	222	transparente
B44	A2 + A5 (1:1)	3 % HTT	15 % PIP	298	transparente
B45	A2 + A5 (1:4)	3 % HTT	15 % PIP	321	transparente
B46	A10	3 % HTT	15 % PIP	334	transparente
B47	A11	3 % HTT	15 % PIP	348	transparente
B48	A12	7 % MBO	10 % MEA	342	transparente
B49	A1 + A7 (1:4)	5 % MBO	15 % PIP	346	transparente
B50	A3 + A7 (1:2)	5 % HTT	15 % PIP	316	transparente

Una comparación de los ejemplos de la invención y los ejemplos comparativos muestra que las mezclas de (hemi-) acetales que contienen productos de reacción de alcoholes monohidroxilados y polihidroxilados tienen un TBT más alto que los componentes individuales o mezclas de componentes del mismo grupo. La adición de un sinergista según el grupo III aumenta significativamente la actividad de eliminación de H<sub>2</sub>S de los (hemi-)acetales y especialmente de mezclas de (hemi-)acetales. El procedimiento de barrido se vuelve más rápido y más eficiente. La adición de un supresor de sólidos mejora aún más significativamente las características de funcionamiento del barredor. La formación de sólidos se inhibe principalmente, lo que de otro modo dificulta la accesibilidad de parte del barredor y además corre el riesgo de obstruir las líneas de flujo del efluente. La mejora en la eficiencia de eliminación excede considerablemente la capacidad estequiométrica de barrido de H<sub>2</sub>S del sinergista añadido.

# REIVINDICACIONES

1. Composición que comprende

- I. al menos un producto de reacción entre un alcohol monohidroxiado exento de nitrógeno y un aldehído o cetona, y
- II. al menos un producto de reacción entre un alcohol polihidroxiado exento de nitrógeno y un aldehído o cetona.

5 en donde los productos de reacción I y II son hemiacetales o acetales, y

en donde el aldehído o cetona se selecciona del grupo que consiste en formaldehído, paraformaldehído, glioxal, acetaldehído, propionaldehído, butiraldehído y glutaraldehído, y

en donde el alcohol monohidroxiado se selecciona del grupo que consiste en metanol, etanol, propanol, isopropanol, n-butanol, isobutanol, terc-butanol, pentanol, hexanol, heptanol y octanol, y cualquiera de sus mezclas, y

10 en donde el alcohol polihidroxiado se selecciona del grupo que consiste en monoetilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, propilenglicol, butilenglicol, neopentilglicol, pentaeritritol, glicerol y oligómeros de glicerol.

2. Composición según la reivindicación 1, que comprende además

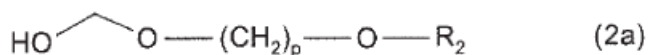
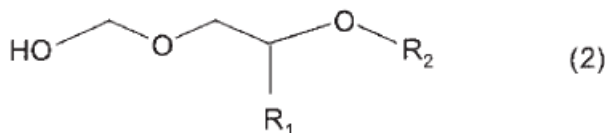
15 III. al menos un producto de reacción de formaldehído y amoníaco y/o una amina, seleccionada del grupo que consiste en alquil-aminas primarias que tienen 1 a 4 átomos de carbono, e hidroxialquil-aminas primarias que tienen 2 a 4 átomos de carbono.

3. Composición según la reivindicación 1 o 2, que comprende además

IV. al menos un compuesto alcalino inorgánico u orgánico que funciona como agente supresor de sólidos.

4. La composición según una o más de las reivindicaciones 1-3, en donde el aldehído o cetona es formaldehído.

20 5. La composición según una o más de las reivindicaciones 1-4, en donde el producto de reacción entre un alcohol polihidroxiado y un aldehído o cetona se selecciona del grupo que consiste en los compuestos de las fórmulas (2) a (5)

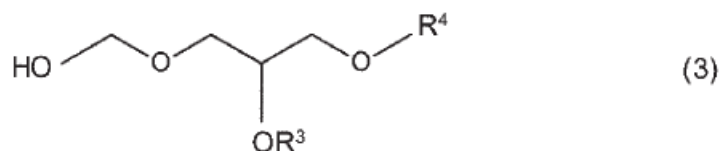


en donde

p es un número de 2 a 10, y

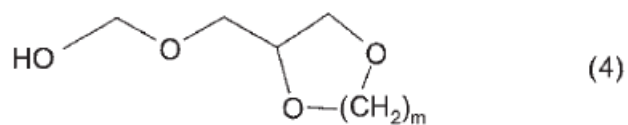
25 R<sub>1</sub> es H o alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>8</sub>, y

R<sub>2</sub> es CH<sub>2</sub>OH y



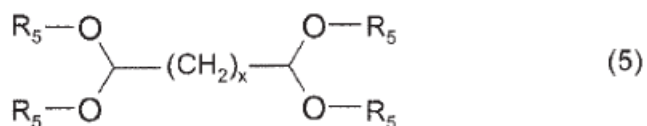
en donde

R<sup>3</sup> y R<sup>4</sup> son independientemente H o CH<sub>2</sub>OH



en donde

m es 1 a 10, preferiblemente 1 o 2, y



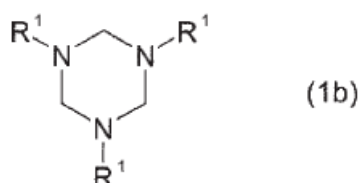
5 en donde

R<sub>5</sub> es H, CH<sub>3</sub>, (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>

z es 1 a 10

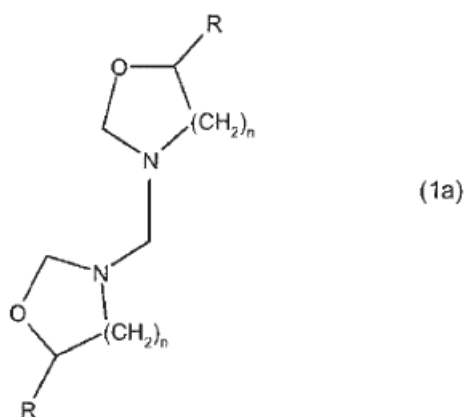
x es 1 a 5.

10 6. La composición según una o más de las reivindicaciones 1-5, en donde el producto de reacción III de una amina y formaldehído corresponde a la fórmula (1b)



en donde cada R<sup>1</sup> es alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub> o hidroxi-alquilo C<sub>2</sub> a C<sub>4</sub>.

7. La composición según una o más de las reivindicaciones 1-6, en donde el producto de reacción III de una amina y formaldehído corresponde a la fórmula (1a)



15

en donde

R es H o metilo, y

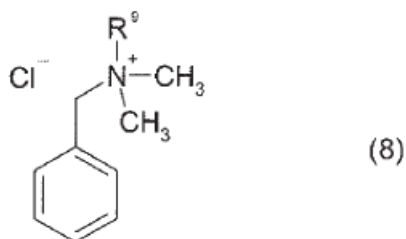
n es 1 o 2.

20 8. La composición según la reivindicación 7, en donde el compuesto de la fórmula 1 es 3,3'-metilenbis-5-metil-oxazolidina.

9. La composición según una o más de las reivindicaciones 1-8, en donde el producto de reacción III de una amina y

formaldehído está presente en la composición en una cantidad de 1 % en peso a 20 % en peso, preferiblemente entre 5 % en peso y 15 % en peso.

10. La composición según una o más de las reivindicaciones 1-9, que comprende además un cloruro de alquil-dimetil-bencil-amonio según la fórmula (8) como inhibidor de la corrosión.



5

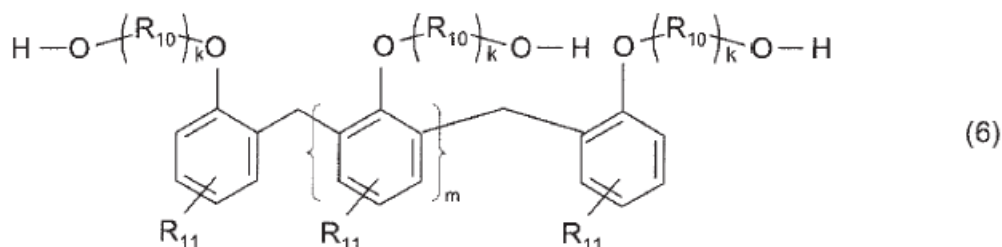
en donde  $R^9$  es alquilo  $C_8$  a  $C_{18}$ .

11. La composición según la reivindicación 10, en donde el compuesto de la fórmula (8) está presente en una cantidad entre 0,01 y 5 % en peso, preferiblemente entre 0,5 y 2 % en peso.

10 12. La composición según una o más de las reivindicaciones 1-11, que comprende además un demulsificante en una cantidad entre 0,1 y 10 % en peso, preferiblemente entre 0,5 y 2 % en peso.

13. La composición según la reivindicación 12, en donde el demulsificante se selecciona del grupo que consiste en polisorbatos, alcoholes grasos, polímeros que comprenden óxido de etileno, polímeros que comprenden óxido de propileno, copolímeros de óxido de etileno-óxido de propileno, poliglucósidos de alquilo, etoxilatos de alquilfenol, óxido de alquil-poli-etileno, ácido alquilbencenosulfónico y resinas de alquil-fenol etoxilado y/o propoxilado-formaldehído.

15 14. La composición según la reivindicación 12 o 13, en donde el demulsificante corresponde a la fórmula (6)



en donde

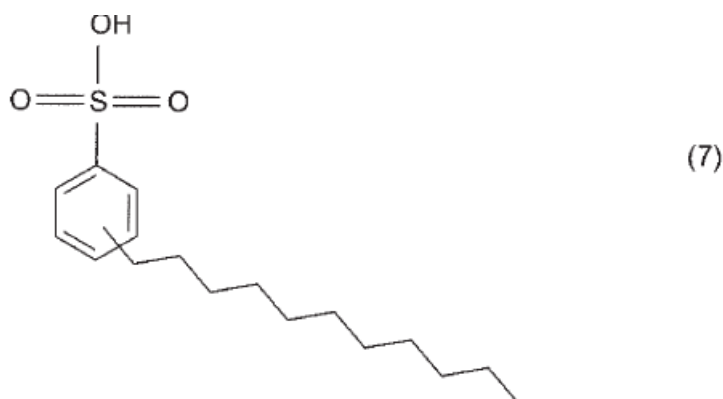
$R_{10}$  es alquilenos  $C_2$  a  $C_4$ ,

$R_{11}$  es alquilo  $C_1$  a  $C_{18}$ ,

20  $k$  es un número de 1 a 200,

$m$  es un número de 1 a 100.

15. Composición según la reivindicación 12, en donde el demulsificante es ácido dodecilbenenosulfónico



16. Composición según una o más de las reivindicaciones 12-15, en donde el demulsificante es una mezcla de al menos un compuesto de la fórmula (6) y al menos un compuesto de la fórmula (7) en una relación en peso de 5:1 a 1:5, preferiblemente en una relación en peso de 3:1 a 1:3.

5 17. Composición según una o más de las reivindicaciones 3-16, en donde el compuesto alcalino IV se selecciona del grupo que consiste en

IV(a). sales de metales alcalinos o sales de metales alcalinotérreos,

IV(b). amoníaco; alquil-, aril- o alquilaril-aminas,

IV(c). hidroxialquil-, hidroxilaril- o hidroxialquilaril-aminas,

10 IV(d). aminas multifuncionales, que contienen además de un grupo amino, al menos otro grupo funcional seleccionado del grupo que consiste en grupos amino, grupos éter y grupos ácidos o un éster, amida o sal de los mismos

IV(e). mezclas de compuestos de los grupos IV(a) a IV(c).

en donde "alquilo" significa alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>20</sub>, "arilo" significa arilo C<sub>6</sub> a C<sub>20</sub> y "alquilarilo" significa alquilarilo C<sub>7</sub> a C<sub>20</sub>.

15 18. Composición según una o más de las reivindicaciones 1-17, que comprende 1 a 50 % en peso del producto de reacción entre un alcohol monohidroxilado y un aldehído o cetona, preferiblemente entre 5 y 25 % en peso.

19. Composición según una o más de las reivindicaciones 1-18, que comprende 1 a 95 % en peso del producto de reacción entre un alcohol polihidroxilado y un aldehído o cetona, preferiblemente entre 20 y 75 % en peso.

20 20. Composición según una o más de las reivindicaciones 1-19, que comprende 0,1 a 10 % en peso, preferiblemente 0,5 a 5 % en peso de al menos un agente supresor de sólidos.

21. Composición según una o más de las reivindicaciones 1-20, que comprende agua hasta un 100 % en peso.

22. Uso de una composición según una o más de las reivindicaciones 1-21, para barrer el sulfuro de hidrógeno y/o los mercaptanos.

25 23. Uso de una composición según la reivindicación 22, en donde el barrido se produce a partir de fluidos o gases producidos de formaciones subterráneas.

24. Uso según la reivindicación 22 y/o 23, en donde el barrido del gas se realiza en una torre de contacto o por inyección directa en el gas.

25. Procedimiento para el barrido de sulfuro de hidrógeno y/o mercaptanos, que comprende añadir a un medio que comprende dicho sulfuro de hidrógeno o mercaptanos una composición según una o más de las reivindicaciones 1-21.

30