(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 755 790**

(51) Int. CI.:

C10G 33/04	(2006.01)	***C08F 220/18***	(2006.01)
C10G 33/00	(2006.01)		
C10G 33/08	(2006.01)		
C10B 43/00	(2006.01)		
C10B 43/14	(2006.01)		
C10G 9/00	(2006.01)		
C10G 9/14	(2006.01)		
C10G 9/16	(2006.01)		
C08F 220/00	(2006.01)		
C08F 220/56	(2006.01)		

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.04.2012 PCT/CN2012/074253**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **24.10.2013 WO13155679**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2012 E 12874525 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 2838977**

(54) Título: **Procedimiento de tratamiento de sistemas de licor de lavado en plantas de coque**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.04.2020

(73) Titular/es:

BL TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)
5951 Clearwater Drive
Minnetonka, MN 55341, US

(72) Inventor/es:

ZHANG, GUIXI y
ZHAO, JASON

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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

Procedimiento de tratamiento de sistemas de licor de lavado en plantas de coque

Campo de la invención

La invención se refiere a procedimientos para reducir las emulsiones de aceite en agua en procedimientos de coquización.

Antecedentes de la invención

En los procedimientos de coquización, se enfrían los vapores orgánicos calientes pulverizando los vapores con líquidos acuosos, incluyendo agua, denominados licor de lavado. Además del enfriamiento, el licor de lavado proporciona un medio de transporte para los alquitranes y otros contaminantes formados en el procedimiento de coquización. Los contaminantes incluyen amoníaco y compuestos hidrófobos, como polvo de coque y polvo de carbón.

Sin embargo, los polvos de coque y de carbón actúan frecuentemente como emulsionantes y forman emulsiones de agua en aceite (W/O) en el alquitrán o emulsiones de aceite y agua (O/W) en el licor de lavado. Si no se resuelve la emulsión de alquitrán/licor de lavado, las partículas emulsionadas obstruyen las boquillas de pulverización cuando se recicle el licor de lavado a través del procedimiento de coquización. Las boquillas obstruidas pueden causar graves problemas de calentamiento que dan como resultado un fallo del procedimiento de coque.

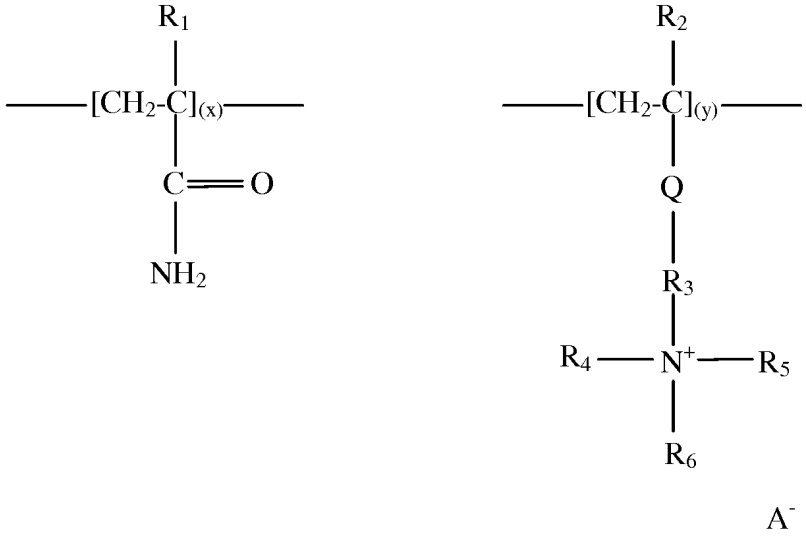
En la última década, se ha investigado e implementado en muchos países la tecnología y las aplicaciones de Control de Humedad de Carbón (CMC) para reducir el consumo de energía. Sin embargo, la disminución de la humedad del carbón da como resultado más polvos de coque y de carbón en el licor de lavado, aumentándose así la emulsificación en comparación con los procedimientos de coquización tradicionales. Por lo tanto, a medida que aumenta el impulso hacia la reducción de energía y la tecnología CMC, existe una creciente necesidad de desemulsionar las emulsiones de alquitrán/licor de lavado. El documento US 5.110.448 desvela un procedimiento para desemulsionar emulsiones W/O difíciles de romper en una corriente acuosa de un procedimiento de coquización.

Breve descripción de la invención

En consecuencia, se desvelan procedimientos para desemulsionar emulsiones de aceite en agua presentes en corrientes acuosas de procedimientos de coquización utilizando tecnología CMC.

Un procedimiento ilustrativo comprende: proporcionar una corriente acuosa con una emulsión de aceite en agua; proporcionar una composición de tratamiento, en la que la composición de tratamiento comprende al menos una poliacrilamida catiónica; y poner en contacto la corriente acuosa con la composición de tratamiento.

En otra realización, la poliacrilamida catiónica comprende unidades de repetición (x) e (y) de la fórmula:



en la que R_1 y R_2 son iguales o diferentes y se seleccionan entre H y CH_3;
Q es -C(O)O- o -OC(O) -, o -C(O)NH; R_3 es alquilo de C_1-C_4 ramificado o lineal; R_4, R_5 y R_6 se seleccionan independientemente entre H, alquilo lineal o ramificado de C_1-C_4, o un grupo aromático o alquilo aromático de C_5-C_8; A es un anión seleccionado entre Cl^-, Br^-, HSO_4^- o $MeOSO_3^-$.

En otra realización, la unidad de repetición (y) comprende al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en sal cuaternaria de cloruro de metilo de (met)acrilato de dimetilaminoetilo, sal cuaternaria de sulfato de metilo de (met)acrilato de dimetilaminoetilo, sal cuaternaria de cloruro de bencilo de (met)acrilato de dimetilamonoetilo, sal de ácido sulfúrico de (met)acrilato de dimetilaminoetilo, sal de ácido clorhídrico de (met)acrilato de dimetilaminoetilo, cloruro de acrilamidopropil trimetiamonio, sal cuaternaria de sulfato de metilo de (met)acrilamida de dimetilaminopropilo, sal de ácido clorhídrico de dimetilaminopropil (met)acrilamida, acrilato de dietilaminoetilo, metacrilato de dietildiaminoetilo, cloruro de dialiletilamonio y cloruro de dialildimetil amonio. En otra realización, la unidad de repetición (y) comprende sal cuaternaria de cloruro de metilo de (met)acrilato de dimetilaminoetilo, y la unidad de repetición (x) comprende acrilamida.

En otra realización, la relación molar de las unidades de repetición (x): (y) puede variar de 95:5 a 5:95. En otra realización más, la relación molar de (x): (y) puede variar de 10:90 a 40:60. Alternativamente, la relación molar de (x): (y) puede ser de 20:80.

En otro procedimiento ilustrativo, se introduce la composición de tratamiento en la corriente acuosa antes de que la corriente acuosa entre en el decantador del procedimiento de coquización. En otra realización, la composición de tratamiento se introduce como 1 ppm a 10 ppm en volumen de la corriente acuosa.

En otro procedimiento, la composición de tratamiento puede comprender además un tensioactivo. El tensioactivo puede comprender al menos un compuesto etoxilado que tiene la fórmula:

$$R\text{-}O\text{-}(CH_2CH_2O)_n\text{-}H$$

en la que n puede ser igual o superior a 20; y R puede ser al menos una cadena de un alquil fenol ramificado, un alcohol graso ramificado o lineal, una alcanolamida de ácido graso o un ácido graso. En otro procedimiento más, el compuesto etoxilado comprende al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en monolaurato de polioxietilen (20) sorbitano, etoxilato de octilfenol, glicoles, polietileno, mono [(1,1,3,3-tetrametilbutil) fenilo] éter, 2-etilhexanol propilen etilen glicol éter, poli (etilenglicol-co-propilenglicol) monobutil éter, alcohol graso etoxilado, etoxilato de alcohol, etoxilato de alcohol secundario, polioxietileno 2,6,8-trimetil-4-nonil éter, alcoxilato de alcohol graso, oxo alcohol etoxilato, oxirano y metil oxirano.

La relación de la concentración en ppm entre tensioactivo y la poliacrilamida catiónica en la composición de tratamiento puede variar de 4:1 a 1:4. En otra realización, la relación de la concentración en ppm entre el tensioactivo y la poliacrilamida catiónica en la composición de tratamiento puede ser 2:1,5. Alternativamente, la relación de la concentración en ppm entre el tensioactivo y la poliacrilamida catiónica en la composición de tratamiento puede ser de 2:1.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un sistema simplificado de licor de lavado de un procedimiento de coquización.

Descripción detallada de las realizaciones ilustrativas

La figura 1 muestra un sistema de licor de lavado de coque simplificado. Se introduce el carbón (2) en una batería de coque (4). A medida que el carbón se carboniza en coque (6) en la batería de coque (4), se volatilizan muchos compuestos orgánicos en el coque, formando un vapor orgánico (8). El vapor orgánico (8) sale de la batería de coque a través de uno o más tubos verticales seguidos por uno o más cuellos de cisne que sirven como condensadores (10). Dentro de los condensadores (10), el vapor orgánico se "enfría" pulverizando agua líquida, lo que se conoce como "licor de lavado" (12) en el condensador. El procedimiento de enfriamiento reduce el vapor orgánico de 700 –1000 °C a 80 °C. Los compuestos orgánicos condensados forman compuestos de alto peso molecular conocidos como alquitrán. El gas restante (14) se transfiere a otro lugar para su posterior procesamiento.

Además del enfriamiento rápido, el licor de lavado proporciona un medio de transporte para los alquitranes y otros contaminantes formados en el procedimiento de coquización. Los contaminantes incluyen amoníaco y compuestos hidrófobos, como polvo de coque y polvo de carbón. La corriente de alquitrán y licor de lavado (16) pasa después a un decantador (18), en el que se separan el alquitrán (20) y cualquier sólido (22) del licor de lavado (12).

El licor de lavado recuperado (12) pasa a continuación a un tanque de almacenamiento (24) desde el que puede bombearse (26) a través de un filtro (28) y nuevamente usarse para enfriar los vapores orgánicos en los condensadores (10). Sin embargo, el coque y los polvos de carbón actúan con frecuencia como emulsionantes y forman emulsiones de agua en aceite (W/O) en alquitrán, o emulsiones de aceite y agua (O/W) en licor de lavado. Si la emulsión de alquitrán/licor de lavado no se desemulsiona en el decantador (18), las partículas emulsionadas obstruirán las boquillas de pulverización en los condensadores (10). Las boquillas obstruidas pueden causar graves problemas de calentamiento con el resultado de un fallo del procedimiento de coque.

En la última década, se ha investigado e implementado la tecnología y las aplicaciones de Control de Humedad de Carbón (CMC) en muchos países para reducir el consumo de energía. Sin embargo, la disminución de la humedad del carbón da como resultado más polvos de coque y de carbón en el licor de lavado, aumentando así la

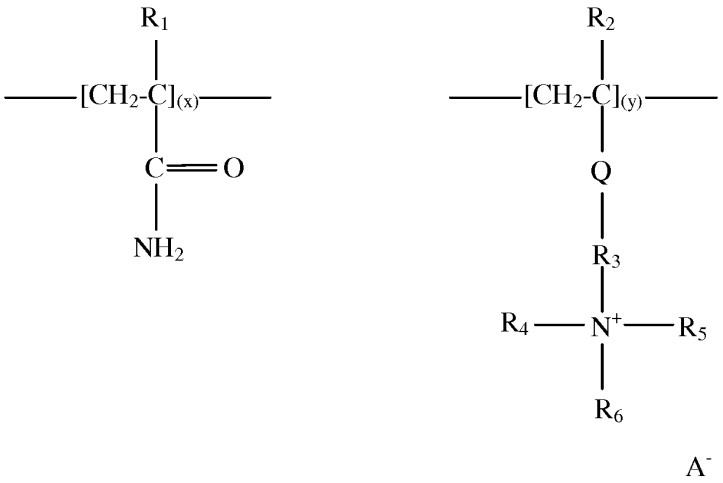
emulsificación en comparación con los procedimientos de coquización tradicionales. Por lo tanto, a medida que aumenta el impulso hacia la reducción de energía y la tecnología CMC, existe una creciente necesidad de desemulsionar las emulsiones de alquitrán/licor de lavado.

Por consiguiente, se desvelan procedimientos para reducir las emulsiones de aceite en agua presentes en corrientes acuosas de procedimientos de coquización, que incluyen procedimientos que utilizan tecnología CMC.

Un procedimiento ilustrativo comprende: proporcionar una corriente acuosa con una emulsión de aceite en agua; proporcionar una composición de tratamiento, en la que la composición de tratamiento comprende al menos una poliacrilamida catiónica; y poner en contacto la corriente acuosa con la composición de tratamiento.

Las poliacrilamidas catiónicas son copolímeros solubles en agua formados por polimerización de monómeros acrílicos con monómeros catiónicos. Los monómeros acrílicos adecuados incluyen, pero sin limitación, acrilamida o una acrilamida sustituida, como metacrilamida. Los monómeros catiónicos adecuados incluyen, sin limitación, acrilatos y sus sales cuaternarias o ácidas.

En otra realización, la poliacrilamida catiónica comprende unidades de repetición (x) e (y) de la fórmula: R_1 R_2



en la que R_1 y R_2 son iguales o diferentes y se seleccionan entre H y CH_3;
Q es -C(O)O- o -OC(O)-, o -C(O)NH-; R_3 es alquilo de C_1-C_4 ramificado o lineal; R_4, R_5 , y R_6 se seleccionan independientemente de H, alquilo de C_1-C_4 lineal o ramificado, o un grupo aromático o alquilo aromático C_5-C_8; A es un anión seleccionado entre Cl^- , Br^- , HSO_4^- o $MeOSO_3^-$.

En otra realización, la unidad de repetición (y) comprende al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en sal cuaternaria de cloruro de metilo de (met)acrilato de dimetilaminoetilo, sal cuaternaria de sulfato de metilo de (met)acrilato de dimetilaminoetilo, sal cuaternaria de cloruro de bencilo de (met)acrilato de dimetilamonoetilo, sal de ácido sulfúrico de (met)acrilato de dimetilaminoetilo, sal de ácido clorhídrico de (met)acrilato de dimetilaminoetilo, cloruro de acrilamidopropil trimetiamonio, sal cuaternaria de sulfato de metilo de (met)acrilamida de dimetilaminopropilo, sal de ácido clorhídrico de dimetilaminopropil (met)acrilamida, acrilato de dietilaminoetilo, metacrilato de dietilaminoetilo, cloruro de dialildietilamonio y cloruro de dialildimetil amonio. En otra realización, la unidad de repetición (y) comprende sal cuaternaria de cloruro de metilo de (met)acrilato de dimetilaminoetilo, y la unidad de repetición (x) comprende acrilamida.

En otra realización, la relación molar de las unidades de repetición (x): (y) puede variar de 95:5 a 5:95. En otra realización más, la relación molar de (x): (y) puede variar de 10:90 a 40:60. Alternativamente, la relación molar de (x): (y) puede ser de 20:80.

En otro procedimiento ilustrativo, la composición de tratamiento se introduce en la corriente acuosa antes de que la corriente acuosa entre en el decantador (A, FIG. 1) del procedimiento de coquización. Opcionalmente, las composiciones de tratamiento se pueden utilizar en almacenamiento de alquitrán, refinería de alquitrán o extractor de alquitrán para eliminar aún más el agua en alquitrán (no se muestra).

La cantidad de composición de tratamiento requerida puede variar dependiendo de las condiciones del procedimiento. Por ejemplo, se pueden requerir mayores cantidades de composición de tratamiento cuando se inicia el tratamiento. Una vez que se han reducido a niveles aceptables las emulsiones O/W, cantidades de composición de tratamiento más pequeñas pueden ser suficientes. En otra realización, se introduce la composición de tratamiento como 1 ppm a 10 ppm en volumen de la corriente acuosa.

En otro procedimiento, la composición de tratamiento puede comprender además un tensioactivo. El tensioactivo puede comprender al menos un compuesto etoxilado que tiene la fórmula:

$R\text{-}O\text{-}(CH_2CH_2O)_n\text{-}H$

en la que n puede ser igual o mayor que 20; y R puede ser al menos una cadena de un alquil fenol ramificado, un alcohol graso ramificado o lineal, una alcanolamida de ácido graso o un ácido graso. En otro procedimiento más, el compuesto etoxilado comprende al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en monolaurato de polioxietilen (20) sorbitano, etoxilato de octilfenol, glicoles, polietileno, mono [(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenilo] éter, 2-etilhexanol propilen etilen glicol éter, poli(etilenglicol-co-propilenglicol)monobutil éter, alcohol graso etoxilado, etoxilato de alcohol, etoxilato de alcohol secundario, polioxietileno 2,6,8-trimetil-4-nonil éter, alcoxilato de alcohol graso, oxo alcohol etoxilato, oxirano y metil oxirano.

Opcionalmente, se puede agregar tensioactivo después del decantador (B, FIG. 1) además de, o en lugar de cualquier tensioactivo presente en la composición de tratamiento.

La relación de la concentración en ppm entre tensioactivo y la poliacrilamida catiónica en la composición de tratamiento puede variar de 4:1 a 1:4. En otra realización, la relación de la concentración en ppm entre el tensioactivo y la poliacrilamida catiónica en la composición de tratamiento puede ser 2:1,5. Alternativamente, la relación de la concentración en ppm entre el tensioactivo y la poliacrilamida catiónica en la composición de tratamiento puede ser de 2:1.

Para que los expertos en la materia puedan poner en práctica mejor la presente divulgación, se ofrecen los siguientes ejemplos de forma ilustrativa y no exhaustiva.

Ejemplos

Ejemplo 1

En el Ejemplo 1, se preparó una emulsión de alquitrán y licor de lavado para simular licor de lavado contaminado de un procedimiento de coque de carbón. Se obtuvieron el carbón en polvo (6 gramos), el polvo de coque (9 gramos) y el licor de lavado (agua, 335 gramos) de la planta de coque china no.1 y se cargaron en un hervidor de resina de 1000 ml equipado con un condensador, un agitador, un controlador de temperatura y un manto calefactor. Se agitó la solución a 85 °C y 1000 rpm durante 20 minutos. A continuación, se añadió alquitrán de carbón (150 gramos) al reactor y se agitó a 85 ºC y 1000 rpm durante 30 minutos. El resultado fue un licor de lavado contaminado simulado con una emulsión de alquitrán/licor de lavado de la composición indicada en la Tabla 1.

Tabla 1 - Composición de la emulsión de alquitrán/licor de lavado

Componentes	Formulación (g)	Proveedor
Polvo de carbón (<100 malla)	6	Planta de coque no. 1
Polvo de coque (<100 malla)	9	Planta de coque no. 1
Licor de lavado (agua)	335	Planta de coque no. 1
Alquitrán de carbón	150	Planta de coque no. 1

Ejemplo comparativo 1

La turbidez de los sistemas acuosos aumenta con la formación de emulsiones O/W. Por el contrario, una disminución de la turbidez de los sistemas acuosos es una indicación de desemulsión. Por lo tanto, se midieron varias emulsiones O/W con un nefelómetro para determinar la turbidez en unidades nefelométricas de turbidez (UNT) y evaluar la eficacia de varios tratamientos desemulsionantes.

El ejemplo comparativo 1 muestra la eficacia de un tratamiento desemulsionante típico, el compuesto comparativo 1 ("C1"). C1 es un tensioactivo de copolímero de óxido de etileno - óxido de propileno (EO/PO). Los resultados de turbidez a diversos niveles de tratamiento de C1 se muestran en la Tabla 2. Los resultados demuestran que C1 es eficaz para desemulsionar emulsiones de alquitrán/licor de lavado.

Tabla 2 - Resultados de C1

Tratamiento	Turbidez
Blanco	442
150 ppm de C1	249
300 ppm C1	261
450 ppm C1	305

Ejemplo 2

El ejemplo 2 muestra la eficacia de varios tratamientos desemulsionantes en el licor de lavado contaminado simulado con una emulsión de alquitrán/lavado descrita en el ejemplo 1. El compuesto comparativo 2 ("C2") es monooleato de sorbitano; un tensioactivo comercializado típico, el Span-80 de Croda, que puede ayudar a eliminar

las manchas de aceite en las superficies de las aguas de lavado. El compuesto de ejemplo 1 ("EJ1") es una acrilamida catiónica soluble en agua que comprende 80 % en moles de sal cuaternaria de cloruro de metacrilato de dimetilamino etilo (AETAC). Se agregaron varios tratamientos desemulsionantes a diferentes muestras de emulsiones de alquitrán/lavado. Después de agregar los tratamientos a las emulsiones, se agitaron las mezclas a 600 rpm durante 5 minutos. Al cabo de 5 minutos, se detuvo la agitación y se dejó reposar las mezclas durante 30 minutos. A continuación, se analizó la capa líquida superior para determinar la turbidez. En la Tabla 3 se muestran los resultados.

Tabla 3 - Resultados de varios tratamientos emulsionantes

Tratamiento	Mancha de aceite	Turbidez
Blanco	Pesada	515
20 ppm C2	Ligera	510
20 ppm C2/5 ppm EJ1	Ligera	154
20 ppm C2/10 ppm EJ1	Ligera	50
20 ppm C2/15 ppm EJ1	Ligera	27
300 ppm C1	Moderada	261

Los datos muestran que una poliacrilamida catiónica (EJ1) puede desemulsionar significativamente las emulsiones de alquitrán/licor de lavado en comparación con el tratamiento desemulsionante (C1) típico solo. Los datos también muestran que el tensioactivo, C2, no funciona solo como tratamiento desemulsionante. La composición de tratamiento que comprende tanto una poliacrilamida catiónica (EJ1) como un tensioactivo (C2) funciona para reducir tanto la mancha de aceite como la turbidez de las emulsiones de alquitrán/licor de lavado.

Ejemplo 3

El ejemplo 3 compara la eficacia de una poliacrilamida catiónica (EJ1) con un tensioactivo en emulsiones de alquitrán/licor de lavado de la planta de coque china no. 2. Para este ejemplo, se cargaron 100 ml de emulsiones de alquitrán/licor de lavado en dos botellas de 120 ml con tapón. Se calentaron las botellas a 85 °C en un baño de aceite durante 20 minutos. A continuación, se añadieron 10 ppm de una poliacrilamida catiónica a una de las botellas. Se añadieron 10 ppm de un copolímero EO/PO (CI) utilizado normalmente como tratamiento desemulsionante a la otra botella. Se mezclaron las botellas invirtiéndolas 15 veces. Las botellas se volvieron a colocar en el baño de aceite a 85 °C y se dejaron reposar durante 35 minutos. Después de 35 minutos, Se analizó la capa acuosa superior para determinar la turbiedad. Tal como se puede observar en la Tabla 4, los datos demuestran que la poliacrilamida catiónica (EJ1) es un tratamiento desemulsionante más eficaz que un copolímero EO/PO (C1) utilizado normalmente en un tratamiento desemulsionante, incluso a bajas concentraciones.

Tabla 4 - Resultados de varios tratamientos emulsionantes

Tratamiento	Turbidez (UNT)
Blanco	339
10 ppm EJ1	53
10 ppm de C1	364

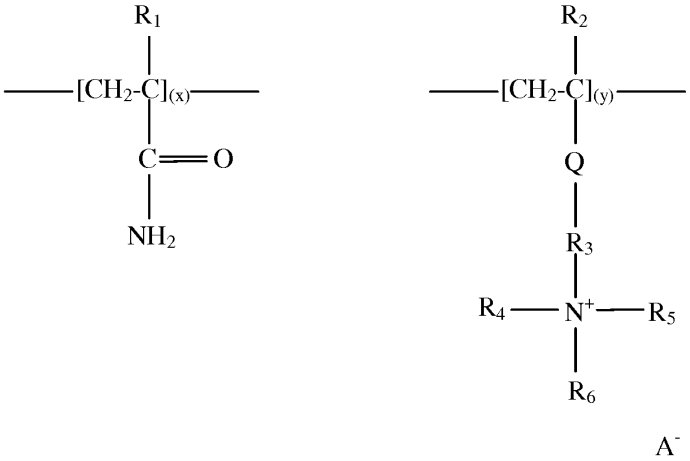
REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de desemulsión de una emulsión de aceite en agua presente en una corriente acuosa de un procedimiento de coquización que comprende:

(a) proporcionar dicha corriente acuosa
(b) proporcionar una composición de tratamiento, en el que dicha composición de tratamiento comprende al menos una poliacrilamida catiónica; y
(c) poner en contacto dicha corriente acuosa con dicha composición de tratamiento,

en el que dicha composición de tratamiento se introduce en 1 ppm a 10 ppm en volumen de dicha corriente acuosa.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicha poliacrilamida catiónica comprende unidades de repetición (x) e (y) de la fórmula:



en las que R_1 y R_2 son iguales o diferentes y se seleccionan entre H y CH_3;
Q es -C(O)O- o -OC(O) -, o -C(O)NH; R_3 es alquilo de C_1-C_4 ramificado o lineal; R_4, R_5 y R_6 se seleccionan independientemente entre H, alquilo lineal o ramificado de C_1-C_4, o un grupo aromático o alquilo aromático de C_5-C_8; A es un anión seleccionado entre Cl^-, Br^-, HSO_4^- o $MeOSO_3^-$.

3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que dicha unidad de repetición (y) comprende al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en sal cuaternaria de cloruro de metilo de (met)acrilato de dimetilaminoetilo, sal cuaternaria de sulfato de metilo de (met)acrilato de dimetilaminoetilo, sal cuaternaria de cloruro de bencilo de (met)acrilato de dimetilaminoetilo, sal de ácido sulfúrico de (met)acrilato de dimetilaminoetilo, sal de ácido clorhídrico de (met)acrilato de dimetilaminoetilo, cloruro de acrilamidopropil trimetilamonio, sal cuaternaria de sulfato de metilo de dimetilaminopropil (met)acrilamida, sal de ácido clorhídrico de dimetilaminoetil (met)acrilamida, acriltato de dietilaminoetilo, metacrilato de dietilaminoetilo, cloruro de dialildietilamonio y cloruro de dialildimetil amonio.

4. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que

(d) dicha unidad de repetición (y) comprende sal cuaternaria de cloruro de metilo de (met)acrilato de dimetlaminoetilo; y
(e) dicha unidad de repetición (x) comprende acrilamida.

5. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que una relación molar de las unidades de repetición (x): (y) oscila entre 95:5 y 5:95.

6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que una relación molar de dichas unidades de repetición (x): (y) oscila entre 10:90 y 40:60.

7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que una relación molar de (x): (y) es 20:80.

8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que se introduce dicha composición de tratamiento en dicha corriente acuosa antes de que dicha corriente acuosa entre en un decantador de dicho procedimiento de coquización.

9. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que dicha composición de tratamiento comprende además un tensioactivo.

10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que dicho tensioactivo comprende al menos un compuesto etoxilado que tiene la fórmula:

$R\text{-}O\text{-}(CH_2CH_2O)_n\text{-}H$

en la que n puede ser igual o superior a 20; y R puede ser al menos una cadena de un alquil fenol ramificada, un alcohol graso ramificado o lineal, una alcanolamida de ácido graso o un ácido graso.

11. El procedimiento de la reivindicación 10, en el que dicho compuesto etoxilado comprende al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en monolaurato de polioxietilen (20) sorbitano, etoxilato de octilfenol, glicoles, polietileno, mono [(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenilo] éter, 2-etilhexanol propilen etilen glicol éter, poli(etilenglicol-co-propilenglicol) monobutil éter, alcohol graso etoxilado, etoxilato de alcohol, etoxilato de alcohol secundario, polioxietileno 2,6,8-trimetil-4-nonil éter, alcoxilato de alcohol graso, oxo alcohol etoxilato, oxirano y metil oxirano.

12. El método de una de las reivindicaciones 9 a 11, en el que una relación de concentración en ppm entre dicho tensioactivo y dicha poliacrilamida catiónica en dicha composición de tratamiento oscila entre 4:1 y 1:4, preferentemente, 2:1,5, más preferentemente, 2:1.

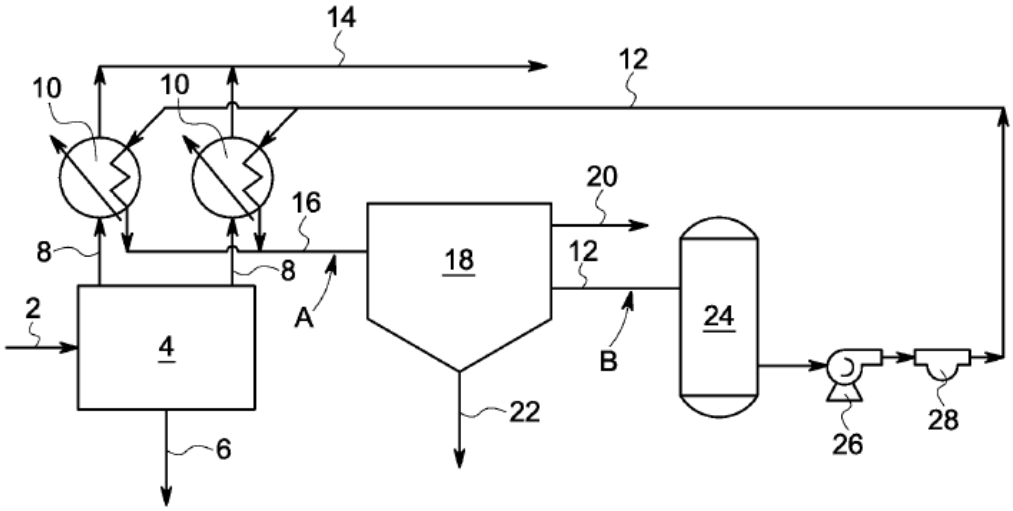


FIG. 1