



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 33035 B1**
- (43) Date de publication : **01.02.2012**
- (51) Cl. internationale : **C02F 1/56; B01F 17/00;
C02F 1/54; C02F 1/34;
C02F 3/00; C02F 1/00;
C02F 101/00; C02F 101/10;
C02F 101/20; C02F 103/10;
C02F 103/28**
-
- (21) N° Dépôt : **34076**
- (22) Date de Dépôt : **04.08.2011**
- (30) Données de Priorité : **06.01.2009 US 12/349,286**
- (86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/US2010/020212 06.01.2010**
- (71) Demandeur(s) : **NALCO COMPANY, 1601 W. DIEHL ROAD NAPERVILLE IL 60563-1198 NAPERVILLE (US)**
- (72) Inventeur(s) : **BRANNING, Merle, L.**
- (74) Mandataire : **SABA & CO**
-
- (54) Titre : **MÉLIORATION DE LA SÉPARATION DE SOLIDES À PARTIR DE LIQUIDES EN UTILISANT UNE INVERSION RAPIDE ET DES FLOCCULANTS DISPERSANTS**
- (57) Abrégé : La présente invention concerne des procédés d'inversion rapide et de dispersion d'un floculant dans un procédé de digestion précédant la production d'une boue aqueuse pour obtenir une décantation des solides et une clarification de l'eau de la boue. En particulier, l'invention concerne des procédés d'inversion rapide d'une émulsion contenant un floculant en continu sans déstabiliser de manière significative l'émulsion. Les procédés comprennent les étapes consistant à doser l'eau avec au moins une émulsion d'eau dans l'huile contenant au moins un polymère floculant et un tensioactif hydrophile et à soumettre l'eau et l'émulsion à un cisaillement élevé, à un écoulement inverse turbulent, de sorte que la combinaison du tensioactif et du cisaillement inverse de manière synergétique l'émulsion, pour que le floculant puisse être directement injecté.

ABREGE

5 Cette invention concerne des procédés d'inversion rapide et de dispersion d'un flocculant dans un procédé de digestion précédant la production d'une boue aqueuse pour réaliser une décantation des solides et une clarification de l'eau de la boue. En particulier, l'invention concerne des procédés d'inversion rapide d'une émulsion contenant un flocculant en continu sans déstabiliser de manière significative l'émulsion. Les procédés consistent à doser l'eau avec au moins une émulsion eau dans l'huile contenant au moins un polymère flocculant et un tensioactif hydrophile et à soumettre l'eau et l'émulsion à un cisaillement élevé, à un flux inverse turbulent, de sorte que la combinaison du tensioactif et du cisaillement inverse de manière synergétique
10 l'émulsion, pour que le flocculant puisse être directement injecté.

Nombre de lignes : 400

(ONZE PAGES)

**NALCO COMPANY
P. P. SABA & CO., Casablanca**

8080

33035

01 FEV 2012

**AMELIORATION DE LA SEPARATION DE SOLIDES A PARTIR DE LIQUIDES EN
UTILISANT UNE INVERSION RAPIDE ET DES FLOCCULANTS DISPERSANTS****Avis de droits d'auteur**

5 Une partie de la description de ce document de brevet contient ou peut contenir une matière protégée par des droits d'auteur. Le titulaire des droits d'auteur n'a pas d'objection à la reproduction par photocopie de la part de quiconque du document de brevet ou de la description du brevet exactement dans la forme reproduite dans le brevet ainsi que dans les registres ou dossier du bureau des brevets et des marques, autrement il se réserve tous les droits d'auteur quels qu'ils soient.

10 Domaine de l'invention

15 Cette invention concerne des procédés d'inversion rapide et de dispersion d'un flocculant pour réaliser la séparation de solides à partir de liquides dans des boues. En particulier, cette invention concerne des procédés qui consistent à inverser rapidement un flocculant liquide sans significativement déstabiliser l'émulsion qui contient le flocculant, puis à ajouter le flocculant à inversion rapide. Les procédés emploient la combinaison synergique d'un tensioactif présent dans l'émulsion contenant un flocculant et d'un cisaillement élevé exécuté, par exemple, à l'aide d'un mélangeur en ligne, de façon à causer la libération du flocculant pour un ajout ou une injection directe dans une application de séparation solide-liquide.

20 La présente invention est appliquée par exemple dans les opérations d'exploitation minérale et minière, la fabrication de papier et de pâte, les procédés de récupération, le traitement des déchets et toute autre application adéquate nécessitant une séparation solide-liquide.

Contexte de l'invention

25 De nombreux processus industriels, y compris les opérations d'exploitation minière et minérale, ont conventionnellement recours à des flocculants afin de favoriser la séparation des solides inorganiques et organiques des boues de façon à ce que l'eau de traitement puisse être recyclée. Les flocculants sont généralement des polymères organiques qui fonctionnent moyennant une agrégation des solides, soit par la neutralisation de charge ou par des mécanismes de pontage, de façon à induire leur déposition dans la boue formant ainsi une couche de solides déposés et un liquide clarifié, ce dernier étant recyclable au procédé. Les flocculants sont vendus sur le marché en forme d'émulsions eau dans l'huile avec des polymères flocculants embobinés dans la phase aqueuse.

30 Toutefois, avant que le flocculant ne puisse agir sur les solides dans la boue, l'émulsion doit subir une inversion -- un processus où la phase en vrac de l'émulsion est inversée d'huile en eau et le flocculant polymère est libéré dans un système aqueux où il peut exercer son activité flocculante. L'inversion nécessite généralement l'ajout d'un tensioactif à l'eau et l'agitation du mélange résultant jusqu'à l'inversion de la phase huileuse. L'inversion est accomplie lorsque le flocculant polymère est libéré dans l'eau.

35 Typiquement, le procédé d'inversion est une opération nécessitant une main d'œuvre importante et consommant beaucoup de temps, puisqu'elle dure une heure ou plus en ayant recours aux équipements spécialisés -- comme les réservoirs, les distributeurs et les pompes -- et à une main d'œuvre spécialisée pour régler les composants et surveiller le procédé.

40 Le brevet américain No. 3,734,873 d'Anderson et al. révèle un procédé de dissolution de polymères d'addition vinyliques hydrosolubles dans l'eau plus rapidement que la forme *solide* du polymère. Le procédé consiste à préparer une émulsion eau dans l'huile qui contient un

8080

5 tensioactif et qui est inversée en l'espace d'une heure après avoir subi une agitation. Le brevet américain No. 5,679,740 de Heitner révèle l'utilisation de nonylphénols carboxylés éthoxylés et d'alcools à titre d'agents inverseurs mécaniquement stables pour les polymères en émulsion. Les émulsions de Heitner sont inversées après avoir été "remuées" au moyen d'un agitateur à palettes pendant au moins cinq minutes. Cependant, aucun de ces procédés n'atteint une inversion presque immédiate et les procédés ne font nullement mention de niveaux d'utilisation ou de conditions de cisaillement élevé ou d'injection directe du polymère dans une application donnée. Ces procédés nécessitent toujours la main-d'œuvre, le temps ou l'équipement exigé par les procédés conventionnels.

10 Ainsi, on a toujours besoin d'un procédé d'inversion rapide et de dispersion d'un flocculant émulsifié dans une application de séparation solide-liquide.

Résumé de l'invention

15 Cette invention concerne un procédé d'inversion rapide et presque immédiate d'une émulsion contenant un flocculant grâce à l'emploi synergique d'un flux turbulent et d'un tensioactif présent dans l'émulsion.

20 Dans son aspect principal, l'invention concerne un procédé d'inversion rapide d'une émulsion contenant un flocculant et de dispersion du flocculant dans le procédé de digestion avant le développement d'une boue. Le procédé consiste à : (a) doser l'eau avec une quantité flocculante efficace d'au moins une émulsion eau dans l'huile contenant au moins un flocculant et au moins un tensioactif hydrophile, le tensioactif étant présent dans l'émulsion en une concentration d'environ 1 à environ 10 pourcent, en poids ; (b) soumettre l'eau et l'émulsion à un cisaillement élevé, y compris un flux inverse turbulent, à une pression suffisante et pendant un temps suffisant pour réaliser l'inversion de l'au moins une émulsion et la libération de l'au moins un flocculant dans l'eau ; et (c) ajouter l'au moins un flocculant libéré à une boue aqueuse pour la séparation des solides à partir des liquides dans la boue.

25 Dans son second aspect, l'invention concerne un procédé d'injection ou d'ajout direct d'un flocculant à une application de séparation solide-liquide. Le procédé concerne une inversion rapide d'une émulsion contenant un flocculant in situ, de sorte que le flocculant soit libéré directement dans l'application. Le procédé consiste à alimenter une boue aqueuse d'une quantité flocculante efficace d'au moins une émulsion eau dans l'huile, chaque émulsion contenant au moins un polymère flocculant organique hydrosoluble et au moins un tensioactif hydrophile ; et à soumettre la boue et l'au moins une émulsion à une quantité efficace de cisaillement élevé pendant un temps suffisant et à une pression suffisante, de sorte que l'au moins une émulsion soit inversée in situ et l'au moins un flocculant soit libéré dans la boue pour la séparation solide-liquide. Le flocculant comprend des polymères sélectionnés du groupe comprenant des copolymères, des homopolymères et des terpolymères comprenant en pourcentage molaire de 0.01 à 100 de tout monomère fonctionnel contenant du vinyle comme l'acrylamide ou l'acrylate de sodium, à titre d'exemples. Les polymères ont une viscosité spécifique réduite de moins que 1 à environ 50 décilitres par gramme ou plus.

40 Description détaillée de l'invention

Aux fins de cette demande de brevet, les termes suivants ont les définitions établies ci-dessous :

Un "agrégat" désigne un mélange de sable et de gravier.

45 Un "alkyle" signifie un radical hydrocarboné complètement saturé ayant environ 1 à environ 40 atomes de carbone, qui peut être linéaire ou ramifié.

8080

Un "polymère anionique" signifie un polymère ayant une charge négative nette, comme un copolymère d'acrylamide et d'acrylate de sodium.

"APTAC" signifie le chlorure d'acrylamido-propyltriméthylammonium.

5 Un "polymère cationique" signifie un polymère ayant une charge positive nette, comme les homopolymères, les copolymères et les terpolymères comprenant le chlorure de diallyldiméthylammonium, le sel d'ammonium quaternaire du chlorure de diméthylaminoéthyl/acrylate de méthyle, l'acrylamide, des amines, des amidoamines, l'éthylèneimine, l'EDC/NH₃, l'acide acrylique, l'acrylate, la vinylamine, le vinylformamide, l'acétate de vinyle et l'alcool vinylique, à titre d'exemples.

10 "DADMAC" désigne le chlorure de diallyldiméthylammonium.

"DMAEM·MCQ" signifie le méthyl chlorure de diméthylaminoéthylméthacrylate quaternaire.

"DMAEA·MCQ" signifie le méthyl chlorure de diméthylaminoéthylacrylate quaternaire.

15 "EDC/NH₃" signifie un polymère contenant le dichlorure d'éthylène et un sel d'ammonium.

"EO" signifie l'oxyde d'éthylène.

"HLB" désigne un équilibre hydrophile-lipophile.

20 La "réaction de Mannich" désigne une réaction des composés actifs de méthylène avec le formaldéhyde et l'ammoniac ou des aminos primaires ou secondaires pour donner les composants bêta-aminocarbonyle.

"MAPTAC" signifie le chlorure de méthacrylamidopropyltriméthylammonium.

25 Une "boue minérale" désigne des suspensions aqueuses de minéraux et d'autres particules en provenance d'opérations d'exploitation minière et minérale, où de tels solides sont sélectionnés du groupe comprenant le charbon, le charbon pur, la bauxite, le minerai de fer, le minerai de cuivre, le sable, le gravier, l'argile, le sol, le plomb/zinc, la roche phosphatée, la roche ferrugineuse rubanée, le béryllium, le trona, le kaolin, le rutile synthétique, l'uranium, les métaux précieux et semblables.

30 Un "monomère" signifie une molécule ou un composé à base de carbone, qui a des groupes fonctionnels spécifiques, une simple structure et une masse moléculaire relativement faible, qui est capable d'être converti en polymères grâce à une combinaison avec son analogue ou avec d'autres molécules ou composés similaires.

"PO" signifie l'oxyde de propylène.

Un "polyacrylate" signifie la forme neutralisée de sel de l'acide polyacrylique (le sel peut être le sodium, le potassium, etc.).

35 Un "acide polyacrylique" signifie des polymères de l'acide acrylique ou l'hydrolyse du polyacrylamide.

Des "polyamines" désignent des polymères contenant une fonctionnalité amine, comme les polymères diméthylamine-épichlorohydrine. Ces polymères peuvent être "réticulés" avec l'ammoniac ou linéaires.

40 "Poly (DADMAC)" signifie des polymères du chlorure de diallyldiméthylammonium.

"Poly (DMAEM·MCQ)" signifie un homopolymère de méthyl chlorure de

8080

diméthylaminoéthylméthacrylate quaternaire.

"Poly (DMAEA·MCQ)" signifie un homopolymère de méthyl chlorure de diméthylaminoéthylacrylate quaternaire.

5 Une "polyvinylamine" signifie des polymères produits par la polymérisation de N-vinylformamide ; les polymères sont ensuite hydrolysés. Celle-ci inclut également des copolymères de vinylamine avec des monomères comme le vinylformamide, l'acétate de vinyle, l'alcool vinylique et l'acrylamide.

10 "RSV" est l'abréviation de "viscosité spécifique réduite". RSV est une indication de la longueur de chaîne polymère et de la masse moléculaire moyenne du polymère qui, à son tour, indiquent l'importance de la polymérisation. RSV est mesurée à une concentration donnée du polymère dans une solution d'électrolyte standard et la température est calculée comme suit :

$$RSV = \frac{[(\eta/\eta_0)] - 1}{c}$$

η = viscosité de la solution polymère, basée sur les temps de flux (secondes)

15 η_0 = viscosité du solvant à la même température, basée sur les temps de flux (secondes)

c = concentration du polymère en solution.

Dans cette demande de brevet, la concentration "c" est en unités de gramme/100 millilitres (g/mL) ou gramme/décilitre (g/dL), et la RSV est en unités de décilitre/gramme (dL/g). La RSV est mesurée à un pH de 8-9 aux concentrations du polymère de 0.045%, en poids, dans
20 une solution de nitrate de sodium 1 M à titre de solvant. Les viscosités η et η_0 sont mesurées en utilisant un viscosimètre semi-micro Cannon Ubbelohde ; taille 75, le viscosimètre étant monté dans une position parfaitement verticale dans un bain à température constante ajusté à 30 ± 0.02 degrés C. L'erreur inhérente au calcul de RSV est environ 2 dL/g. La découverte que deux polymères de la même composition ont des RSV semblables, mesurées dans des conditions
25 identiques, indique que les polymères ont des masses moléculaires semblables et doivent, par conséquent, avoir la même performance ou activité dans une application donnée.

Un "tensioactif" désigne tout composé qui réduit la tension superficielle quand dissous dans l'eau ou dans des solutions aqueuses ou qui réduit la tension interfaciale entre deux liquides, ou entre un liquide et un solide.

30 Comme indiqué, dans son premier aspect, cette invention concerne un procédé d'inversion rapide d'une émulsion contenant un flocculant de façon à libérer aisément le flocculant pour la séparation des solides dans les boues. Le procédé consiste à doser l'eau avec une quantité flocculante efficace d'au moins une émulsion d'eau dans l'huile, chaque émulsion contenant au moins un flocculant et au moins un tensioactif hydrophile, et à soumettre l'eau contenant
35 l'émulsion à un degré suffisant de cisaillement à une pression suffisante et pendant un temps suffisant pour l'inversion de l'au moins une émulsion et la libération de l'au moins un flocculant dans l'eau. Le flocculant libéré est ensuite ajouté — par exemple, par injection — dans une boue aqueuse pour la séparation des solides de l'eau de la boue. Le tensioactif est hydrosoluble ou hydrodispersible.

40 Conventionnellement, l'inversion consiste à ajouter à un réservoir de préparation une quantité d'eau soigneusement pesée ou dosée, un tensioactif (habituellement en une

8080

concentration d'environ 0.5 à environ 1.0 pourcent en poids, en fonction du polymère actif et du poids de l'eau), et une quantité suffisante d'une émulsion eau dans l'huile contenant un floculant pour donner une concentration finale de floculant de moins que 0.15 pourcent en poids à environ 0.4 pourcent en poids, ou plus, en fonction du polymère actif et du poids de l'eau. Le mélange est agité pendant une heure environ ou plus jusqu'à ce que l'émulsion soit complètement inversée et libère le floculant dans l'eau. La solution de floculant est ensuite transférée vers un réservoir de dilution, habituellement par gravité, où elle est diluée davantage, dix fois au moins. La solution diluée est alimentée -- habituellement à travers un tuyau d'environ 25 à 500 pieds -- dans un épaississant contenant une boue aqueuse où le floculant favorise la séparation des solides des liquides. Le floculant n'est pas ajouté au digesteur avant la production de la boue.

La présente invention concerne l'ajout du floculant à inversion rapide au processus de digestion avant la formation de la boue. Le floculant à inversion rapide utilisé est produit dans un procédé qui réduit le temps requis pour inverser l'émulsion : généralement, de moins que 10 à 30 secondes ou plus. Typiquement, en pratiquant cette invention, les procédés réalisent l'inversion en l'espace d'environ 5 à environ 60 secondes ; de préférence d'environ 10 à environ 30 secondes ; et le mieux d'environ 15 à environ 25 secondes. En plus, dans cette invention, l'inversion peut être réalisée et le floculant peut être utilisé à l'intérieur de longueurs de tuyau considérablement plus courtes que celles nécessaires dans les procédés conventionnels ; par exemple, de moins que 3 pieds à environ 20 pieds ou plus.

La combinaison d'un cisaillement élevé et d'un tensioactif, sélectionné pour sa chimie adéquate et employée en une concentration appropriée, évite l'emploi d'une main d'œuvre importante et d'équipements qui sont typiques des processus conventionnels d'inversion. Le réservoir de préparation et le réservoir de dilution ne sont plus nécessaires. En revanche, le floculant libéré peut être injecté directement dans le digesteur avec la production d'une boue.

La présente invention peut être exploitée dans des conditions acides et dans la production d'acides. Un mode de réalisation emploie l'invention revendiquée dans la production de l'acide phosphorique. L'invention revendiquée peut être exploitée pour contribuer à la clarification de la boue acide du procédé, produisant de ce fait un produit final plus purifié.

Les floculants utilisés dans cette invention sont des polymères de masse moléculaire élevée, anioniques, solubles ou dispersibles dans l'eau. Le floculant est en forme de micelles dans la phase aqueuse de l'émulsion. A l'intérieur de la micelle, le floculant est embobiné mais s'allonge lorsqu'il est libéré dans une phase aqueuse en vrac. La préparation d'émulsions eau dans l'huile convenant à l'emploi dans cette invention est généralement connue des personnes compétentes du domaine.

Plus d'un floculant et plus d'une émulsion contenant un floculant peuvent être utilisés dans cette invention. La chimie et la quantité de floculant nécessaire pour une application particulière sont toutes les deux déterminées en fonction des propriétés de la boue telles sa nature, la teneur de solides en pourcentage, la plage de taille particulière des solides, le taux souhaité de déshydratation, la sédimentation, le pH et la turbidité souhaitée du filtrat.

Les floculants dans cette invention sont généralement sélectionnés du groupe comprenant des copolymères, des homopolymères et des terpolymères constitués en pourcentage molaire de 0.01 à 100 d'un monomère fonctionnel contenant du vinyle. Les monomères fonctionnels contenant du vinyle incluent, par exemple, l'acrylamide, le chlorure de diallyldiméthylammonium, l'acide acrylique et ses sels, l'acide méthacrylique et ses sels, le méthyl chlorure de diméthylaminoéthylacrylate quaternaire, le méthyl chlorure de diméthylaminoéthylméthacrylate quaternaire, l'acide 2-acrylamido-2-méthylpropanesulfonique et ses sels, le chlorure d'acrylamidopropyltriméthylammonium, le chlorure de

8080

méthacrylamidopropyltriméthylammonium, et des amines préparées par la réaction de Mannich. Par exemple, dans un mode de réalisation, le floculant est constitué d'acrylamide et d'acrylate de sodium, présent en un rapport molaire de 99:1 à 1:99, de préférence de 99:1 à 50:50, et le mieux de 95:5 à 60:40. Dans un autre mode de réalisation, le floculant est un copolymère acrylamide
5 contenant en pourcentage molaire de 10-30 d'acide 2-acrylamido-2-méthylpropanesulfonique.

Le floculant peut être un polymère anionique, cationique, amphotère ou non ionique. Les floculants cationiques généralement comprennent à titre d'exemples, mais sans s'y limiter, des polymères comportant poly (DMAEM.MCQ), poly (DMAEA.MCQ), des copolymères acrylamide/DMAEA.MCQ, des copolymères d'acrylamide/DMAEM.MCQ, des copolymères
10 d'acrylamide/APTAC, des copolymères d'acrylamide/MAPTAC, des copolymères d'acrylamide/DADMAC, des terpolymères d'acrylamide/DADMAC/DMAEA.MCQ, des terpolymères AcAm/DMAEA.BCQ/DMAEA.MCQ, et des copolymères de vinylamine/vinylformamide. D'autres exemples de groupes fonctionnels cationiques pouvant être incorporés dans les floculants cationiques incluent des amines, des amidoamines,
15 l'éthylèneimine, l'EDC/NH₃, la vinylamine, le vinylformamide, et semblables.

Les floculants non ioniques appropriés incluent, à titre d'exemples mais sans s'y limiter, des polyacrylamides, la polyvinylpyrrolidone et des polyvinylformamides.

A l'instar de ce qui précède, tout floculant anionique adéquat est pratiquement utilisé. Les exemples de floculants anioniques incluent, mais sans s'y limiter, l'acide polyacrylique, des
20 polyacrylates, des poly(méth)acrylates, des copolymères d'acrylamide/acrylate de sodium, des copolymères d'acrylamide/méthacrylate de sodium, des copolymères d'acrylamide/acide acrylamidométhyl propone sulfonique et des terpolymères d'acrylamide/acide acrylamidométhyl propone sulfonique/acrylate de sodium.

Parmi les floculants amphotères à utiliser dans cette invention, nous mentionnons à titre
25 d'exemples l'acrylamide/acrylate de sodium/DADMAC et l'acrylamide/DMAEA.MCQ/acrylate de sodium.

La masse moléculaire du floculant peut varier et est habituellement comprise entre moins qu'environ 250,000 à environ 30,000,000, ou plus. De préférence, la masse moléculaire varie
30 d'environ 10,000,000 à plus d'environ 20,000,000, et le mieux d'environ 15,000,000 à environ 20,000,000.

Dans le nitrate de sodium 1 M, le floculant a une viscosité spécifique réduite d'environ 1 à environ 50 décilitres par gramme. La viscosité spécifique réduite est de préférence de 10 à 45
décilitres par gramme et le mieux de 30 à 36 décilitres par gramme.

La quantité de floculant incorporée dans l'émulsion peut être optimisée pour satisfaire les
35 exigences particulières du système de boue. L'émulsion contient typiquement d'environ 5 à environ 70 pourcent de floculant, en poids, sur la base du polymère actif. De préférence, sur la base du polymère actif, le floculant constitue d'environ 15 à environ 50 pourcent, en poids, et le mieux, d'environ 25 à environ 40 pourcent en poids de l'émulsion.

Le tensioactif dans le produit floculant est nécessaire pour inverser la phase en vrac du
40 produit d'huile en eau. Les tensioactifs appropriés peuvent être anioniques, cationiques, non ioniques ou amphotères. Il faut prendre soin à sélectionner un tensioactif approprié car certains tensioactifs peuvent déstabiliser l'émulsion. Dans un mode de réalisation alternatif, le produit floculant émulsifié peut contenir au moins un tensioactif.

Bien qu'une variété de tensioactifs puisse être utilisée pour l'inversion, les tensioactifs
45 adéquats pour cette invention sont hydrophiles et ont des HLB de moins que 10 à 40, ou plus. De

8080

préférence, les HLB varient d'environ 10 à environ 30. Les tensioactifs anioniques adéquats incluent à titre d'exemples, toutefois sans s'y limiter, Bioterge AS-40, comprenant 40 pourcent de sulfonate d'oléfine, disponible auprès de Stepan Co., Northfield, Ill. ; Aerosol GPG comprenant 70 pourcent de dioctylester d'acide sodium sulfosuccinique, disponible auprès de
 5 Cytac Industries, West Paterson, N.J. ; et Steol® CS 460 comprenant 60 pourcent de lauryléthoxysulfate de sodium, disponible auprès de Stepan Co., Northfield, Ill.

Les tensioactifs non ioniques appropriés incluent, par exemple, l'octylphénol éthoxylé, l'alcool linéaire éthoxylé, des copolymères séquencés d'oxyde d'éthylène et d'oxyde de propylène (ci-après "copolymères EO/PO"), l'éthoxylate d'alcool secondaire, des phénols modifiés, des
 10 alkylphénols polyoxyéthylénés, des alcools polyoxyéthyléniques à chaîne droite, des polyoxypropylène glycols polyoxyéthylénés, des mercaptans polyoxyéthylénés, des esters d'acide carboxylique à longue chaîne, des alcanolamides, des glycols acétyléniques tertiaires, des silicones polyoxyéthylénés et semblables.

Ces tensioactifs non ioniques sont vendus sur le marché ou sont facilement fabriqués au
 15 moyen de techniques connues dans le domaine. Un exemple d'un éthoxylate d'alcool secondaire est Tergitol 15-S-3 de Union Carbide Corp., South Charleston, et W. Va., qui a un HLB d'environ 8. Un exemple de copolymère EO/PO approprié contenant 100 pourcent de substances actives et ayant un HLB d'environ 15 est Pluronic L-64 de BASF Corp., Mt. Olive, N.J.

Les tensioactifs non ioniques préférés incluent, par exemple, l'octylphénol éthoxylé et
 20 l'éthoxylate d'alcool linéaire. L'octylphénol éthoxylé ayant un HLB de 12.7, de la marque de commerce TRITON X-114, est disponible auprès de Rohm & Haas, Philadelphia, Pa.; et un éthoxylate d'alcool secondaire, de la marque de commerce ALFONIC 1412-7, est disponible chez Condea Vista Chemical, situé à Houston, Tex.

Les tensioactifs cationiques appropriés incluent à titre d'exemples, mais sans s'y limiter,
 25 des composés comme Ethomeen® C/15, une amine éthoxylée comprenant 100 pourcent de substances actives, disponible auprès d'Akzo Nobel Chemicals Inc., Chicago, Ill. ; et Marlazin T 50/45, un éther de polyéthylène glycol et d'amine de suif comprenant en pourcentage molaire 50 EO, disponible auprès de Condea Vista Co., Houston, Tex.

Plusieurs exemples d'un tensioactif amphotère incluent, mais sans s'y limiter,
 30 Amphoterge® SB, une imidazoline sulfonate substituée, disponible auprès de Lonza Inc., situé à Fair Lawn, N.J. ; et Montaric CLV comprenant 50% de substances actives de cocoamphodiacétate disodique, disponible auprès d'Uniquema (Paterson), Paterson, N.J.

La concentration du tensioactif dans l'émulsion peut au besoin être ajustée. Cependant, le
 35 tensioactif est typiquement incorporé dans l'émulsion en une concentration d'environ 1 à environ 10 pourcent en poids, et de préférence d'environ 2 à environ 6 pourcent en poids.

Typiquement, lorsqu'un tensioactif est incorporé dans une émulsion, celui-ci est
 40 sélectionné avec une densité sensiblement proche de celle de la matrice à émulsion de façon à éviter sa décantation hors de l'émulsion. Par exemple, lorsque la densité d'une émulsion varie dans la marge d'environ 1 à environ 1.1 grammes par centimètre cube (g/cc), le tensioactif doit avoir une densité comprise dans cette marge ou par exemple dans la marge d'environ 1.02 à environ 1.06 g/cc.

Le tensioactif ne se dissout pas dans l'émulsion, il se solubilise, ou réagit avec le
 45 floculant micellisé en phase aqueuse. En effet, lorsque l'émulsion est introduite dans un système et soumise à un flux inverse turbulent, le tensioactif en combinaison synergétique avec le flux turbulent cause l'inversion de l'émulsion et la libération du floculant dans l'eau.

8080

Les descriptions précédentes sont faites uniquement pour illustrer l'invention et ne visent pas à la limiter, vu que plusieurs modifications deviendront apparentes aux personnes compétentes du métier.

5



8080

REVENDEICATIONS

ON REVENDIQUE CE QUI SUIIT :

1. Un procédé d'utilisation d'un floculant à inversion rapide pour la séparation des solides et des liquides dans des boues aqueuses, ledit procédé consiste à ajouter au moins un floculant à inversion rapide à un procédé de digestion avant ou durant la formation d'une boue aqueuse pour la séparation des solides de l'eau dans la boue où le floculant à inversion rapide est produit en dosant l'eau avec une quantité floculante efficace d'au moins une émulsion aqueuse eau dans l'huile comprenant au moins un floculant et au moins un tensioactif hydrophile, ledit tensioactif étant présent dans l'émulsion en une concentration d'environ 1 à environ 10 pourcent, en poids ; à soumettre l'eau et l'eau contenant l'émulsion à un cisaillement élevé, y compris un flux inverse turbulent, à une pression suffisante et pendant un temps suffisant pour que l'au moins une émulsion soit inversée et libère l'au moins un floculant dans l'eau.
2. Le procédé de la revendication 1 où le floculant à inversion rapide est un polymère sélectionné du groupe comprenant des copolymères, des homopolymères et des terpolymères comprenant en pourcentage molaire de 0.01 à 100 d'un monomère fonctionnel contenant du vinyle.
3. Le procédé de la revendication 2 où le monomère fonctionnel contenant du vinyle est sélectionné du groupe comprenant l'acrylamide, le chlorure de diallyldiméthylammonium, l'acide acrylique et ses sels, l'acide méthacrylique et ses sels, le méthyl chlorure de diméthylaminoéthylacrylate quaternaire, le méthyl chlorure de diméthylaminoéthylméthacrylate quaternaire, l'acide 2-acrylamido-2-méthylpropanesulfonique et ses sels, le chlorure d'acrylamidopropyltriméthylammonium, le chlorure de méthacrylamidopropyltriméthylammonium, et les amines préparées par la réaction de Mannich.
4. Le procédé de la revendication 1 où le floculant à inversion rapide a une viscosité spécifique réduite d'environ 1 à environ 50 décilitres par gramme.
5. Le procédé de la revendication 1 où le floculant à inversion rapide a une masse moléculaire d'environ 250,000 à environ 30,000,000.
6. Le procédé de la revendication 1 où le floculant à inversion rapide est dans une émulsion avec un tensioactif d'environ 5 à environ 70 pourcent en poids, sur la base du polymère actif.
7. Le procédé de la revendication 6 où le tensioactif est sélectionné du groupe comprenant des tensioactifs anioniques, cationiques, non ioniques ou amphotères ayant un HLB d'environ 10 à environ 30.
8. Le procédé de la revendication 6 où le tensioactif inclut au moins un tensioactif sélectionné du groupe comprenant l'octylphénol éthoxylé et l'éthoxylate d'alcool linéaire.
9. Le procédé de la revendication 8 où l'émulsion comprend également au moins une huile naturelle à teneur élevée en terpène.
10. Le procédé de la revendication 9 où l'huile naturelle à teneur élevée en terpène est sélectionnée du groupe comprenant l'huile d'écorces d'agrumes et l'huile de pin.
11. Le procédé de la revendication 1 où le floculant à inversion rapide est dosé dans le digesteur.

A

8080

12. Le procédé de la revendication 1 où le cisaillement est un flux inverse turbulent produit par un dispositif à inversion continue.
- 5 13. Le procédé de la revendication 1 où le flocculant à inversion rapide est ajouté pour favoriser la séparation des solides à partir de l'eau, où les solides sont sélectionnés du groupe comprenant le charbon, le charbon pur, la bauxite, le minerai de fer, le minerai de cuivre, le sable, le gravier, l'argile, le sol, le plomb/zinc, la roche phosphatée, la roche ferrugineuse rubanée, le béryllium, le trona, le kaolin, le rutile synthétique, l'uranium et les métaux précieux.
14. Le procédé de la revendication 1 où le flocculant à inversion rapide est ajouté pour favoriser la séparation des solides à partir des liquides dans des conditions acides.
- 10 15. Le procédé de la revendication 1 où le flocculant à inversion rapide est ajouté pour favoriser la séparation des solides à partir des liquides dans la production d'un acide.