(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
23 septembre 2010 (23.09.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/106111 A1

(51) Classification internationale des brevets :
C02F 1/52 (2006.01) *C08J 3/05* (2006.01)
C02F 1/56 (2006.01) *C02F 1/68* (2006.01)
C02F 11/14 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2010/053478

(22) Date de dépôt international :
17 mars 2010 (17.03.2010)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
2009/0162 17 mars 2009 (17.03.2009) BE

(71) Déposants *(pour tous les États désignés sauf US)* : **S.A. LHOIST RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT** [BE/BE]; Rue Charles Dubois 28, B-1342 Ottignies-Louvain-la-Neuve (BE). **S.N.F. SAS** [FR/FR]; Rue de L'innovation 20, F-42000 Saint-Etienne (FR).

(72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **BIOTTEAU, Laurent** [FR/FR]; Rue du Planil 3, F-42320 Saint Christo en Jarez (FR). **BLANDIN, Gaétan** [FR/FR]; Rue de la Vendée 15, F-49360 Maulevrier (FR).

(74) Mandataires : **CLAEYS, Pierre** et al.; Gevers & Vander Haeghen, Holidaystraat 5, B-1831 Diegem (BE).

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

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

WO 2010/106111 A1

(54) **Title** : COMPOSITION BASED ON CALCIUM HYDROXIDE, METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF AND USE OF SAME FOR TREATING WATER AND MUD

(54) **Titre** : COMPOSITION À BASE DE CHAUX, LEUR PROCÉDÉ DE FABRICATION ET LEUR UTILISATION EN TRAITEMENT DES EAUX ET BOUES

(57) **Abstract** : The invention relates to a composition based on calcium hydroxide, comprising at least one mineral agent consisting of calcium hydroxide in a solid phase and an organic polymer integrated into said solid phase. The invention also relates to a method for producing said composition and to the use of same for the treatment of water and mud, especially for the conditioning of mud before dehydration.

(57) **Abrégé** : Composition à base de chaux comprenant au moins un agent minéral composé de chaux éteinte en phase solide et un polymère organique incorporé dans ladite phase solide, procédé de fabrication et utilisation pour sa mise en oeuvre dans le traitement des eaux et boues, en particulier pour le conditionnement de boues avant déshydratation.

"COMPOSITIONS À BASE DE CHAUX, LEUR PROCÉDÉ DE FABRICATION ET LEUR UTILISATION EN TRAITEMENT DES EAUX ET BOUES"

La présente invention se rapporte à une composition à base de chaux comprenant au moins de la chaux éteinte en phase solide et au moins un polymère organique.

Au sens de l'invention, par le terme « chaux éteinte », on entend une chaux constituée d'un ensemble de particules solides, principalement de dihydroxyde de calcium $Ca(OH)_2$ qui est le résultat de la réaction de particules de chaux vive avec de l'eau, réaction appelée hydratation ou extinction. La chaux éteinte s'appelle également chaux hydratée. Par la suite, le dihydroxyde de calcium sera nommé simplement hydroxyde de calcium ou $Ca(OH)_2$.

De façon générale, la chaux éteinte obtenue peut évidemment contenir les impuretés, principalement issues de la chaux vive. La chaux éteinte peut se présenter sous forme pulvérulente ou sous forme de suspension aqueuse, appelée lait de chaux.

La chaux éteinte est notamment utilisée dans le traitement des eaux ou des boues. Par exemple, le document US 4711727 évoque le traitement des eaux par de la chaux éteinte et par un agent floculant organique contenus dans une suspension.

Les traitements de purification des eaux potables, usées ou industrielles engendrent des résidus appelés boues. Ces boues sont d'abord séparées de l'eau purifiée puis traitées afin de les stabiliser et de les concentrer.

Le traitement des boues, en particuliers urbaines et industrielles, comprend notamment une étape de conditionnement et de séparation solide/liquide, aussi appelée déshydratation, notamment sur filtre à bandes-presseuses, centrifugeuse ou filtre presse chambré et /ou à membranes.

La notion de conditionnement, en particulier de conditionnement chimique, doit être comprise dans la présente invention comme défini par Degrémont dans « Mémento Technique de l'eau, Edition du Cinquantenaire 1989, 9ème édition » au chapitre 19, en particulier au pages 949 à 959.

Par les termes « boues » au sens de l'invention, on entend un résidu présentant un taux de matière sèche d'au moins 0,5%, souvent supérieur ou égal à 1%. Les boues peuvent être minérales ou organiques ou huileuses.

Une incorporation d'un composé calcique, généralement de la chaux, est souvent associée au traitement précité, afin de conditionner mais aussi d'hygiéniser et/ou de stabiliser les boues pour leur stockage à long terme (tenue en tas, etc.) ou encore d'améliorer durablement leurs propriétés d'usage (pelletabilité, épandabilité, etc.) ou en vue d'augmenter leur valeur agronomique. Le composé calcique peut être ajouté à la boue avant (pré-chaulage) et/ou après (post-chaulage) l'étape de déshydratation précitée.

Le conditionnement des boues est donc en réalité un traitement dans lequel les caractéristiques des boues sont modifiées pour faciliter la séparation de la phase solide et de la phase liquide.

Parmi les différents conditionnements connus visant à préparer la boue, on distingue notamment le conditionnement organique et le conditionnement minéral.

Le conditionnement dit organique : utilisation de polymère organique comme seul floculant (dosage-type 2 à 20 kg par tonne de

matières sèches). Seuls les polyélectrolytes de synthèse à longues chaînes (masses moléculaires élevées, notamment à base de polyacrylamide) sont efficaces ; ils forment des flocs volumineux.

Le conditionnement dit minéral : utilisation conjointe d'un sel de fer ou d'aluminium, comme le chlorure ferrique (dosage-type : 3 à 10 % en poids par rapport à la matière sèche traitée) et de la chaux (dosage-type : 10 à 40 % en poids par rapport à la matière sèche traitée). Ce mode de conditionnement produit un floc fin mais très robuste aux contraintes. Néanmoins, l'utilisation de sels de fer n'est pas sans poser de problème d'exploitation tels que : corrosion des canalisations et des filtres en acier ou fonte, risque de brûlures pour le personnel…

Il existe également des conditionnements mixtes (minéral et organique) afin d'optimiser les performances de déshydratation.

Une autre possibilité de conditionnement mixte est divulguée dans le document EP 1 154 958 (WO 00/47527). Le procédé divulgué enseigne une addition de chaux comme agent minéral à des boues industrielles, chaux choisie pour éviter que le pH de la boue à laquelle la chaux a été ajoutée ne s'élève trop rapidement.

Dans le document WO2008/058973, un procédé de traitement de boues par de la chaux est décrit dans lequel, puisque les polymères *cationiques* se dégradent en général rapidement à partir d'un pH valant 9 ou 10, un floculant organique *anionique* est ajouté à la boue. Puisque le floculant anionique présente un optimum d'activité aux pH au-delà de 10 à 12, il est donc préférable d'effectuer une montée de pH rapide ce que permet parfaitement l'addition de chaux à la boue.

Comme on le voit, toutes les méthodes de conditionnement ci-dessus présentent des inconvénients. Le conditionnement organique n'est pas le mieux adapté à certains systèmes de déshydratation comme les filtres-presses; les autres conditionnements évoqués font notamment

appel aux sels de fer, dont il est préférable de réduire l'usage en raison des problèmes précités, ou encore sont limités, notamment dans le choix de la chaux.

Il est donc utile de pouvoir combiner les avantages des polymères organiques, notamment pour leurs performances à faible dose, et d'un agent minéral, qui apporte notamment structure et résistance, en limitant les inconvénients précités des sels de fer ou analogues. Comme agent minéral, un composé calcique confère en outre les propriétés citées plus haut.

Il existe donc un besoin de disposer d'une composition comprenant notamment un agent minéral à base de chaux éteinte et au moins un polymère organique, capable de conditionner des boues à elle seule, de façon simple, sure et efficace, de préférence en un nombre d'étapes limité. En particulier, il est avantageux que la composition précitée soit un solide, facile à fabriquer et à manipuler, de préférence stable au cours du temps et aisé à incorporer aux boues à traiter. Il convient également que le polymère, minoritaire, soit bien réparti par rapport à l'agent minéral. Avantageusement, il est utile que l'agent minéral précité ne soit ajouté qu'une seule fois lors du traitement des boues, et donc qu'il ait une efficacité également après la déshydratation (post-traitement).

L'invention a donc pour but de pallier les insuffisances de l'état de la technique à ces égards et d'apporter une solution à ces attentes, sans toutefois altérer les propriétés physiques de chacun des deux agents (le minéral et le polymère).

Suivant l'invention, on prévoit une composition dans laquelle ledit polymère organique est incorporé dans ladite phase solide de la chaux éteinte.

Dès lors, comme on peut le constater, l'invention est relative à une composition à base de chaux dans laquelle un contact

intime existe entre le polymère organique et au moins une partie de l'agent minéral, en particulier la chaux éteinte, ce qui confère une bonne répartition du polymère dans l'agent minéral. Par le fait que ledit polymère organique soit incorporé dans la phase solide d'agent minéral, en particulier de chaux éteinte, le polymère organique qui est un composant minoritaire est en réalité bien réparti à la surface et/ou au sein de la phase solide de l'agent minéral contrairement à un simple mélange des composants.

En outre, il a été observé de manière très surprenante que le polymère organique incorporé dans la phase solide conserve ses propriétés physiques notamment pour le conditionnement préalable à la déshydratation des boues.

Dans une forme de réalisation alternative, la composition selon l'invention comprend en outre une quantité d'eau suffisante pour former une suspension aqueuse, qui sera par exemple appropriée lorsque des laits de chaux sont souhaités. Dans les modes de réalisation précités, la composition se présente à priori sous la forme d'un solide, en général pulvérulent mais bien entendu, dans une forme alternative de l'invention la composition peut se présenter sous la forme d'une suspension.

Dans une forme de réalisation avantageuse, ledit agent minéral comprend en outre de la chaux vive. Comme on peut le constater, dans cette forme de réalisation particulière, l'agent minéral de la composition selon l'invention est essentiellement constitué de chaux vive et de chaux éteinte.

On entend par chaux vive, un composé solide minéral, dont la composition chimique est principalement de l'oxyde de calcium CaO. La chaux vive est communément obtenue par cuisson de calcaire, principalement constitué de $CaCO_3$, dont il peut subsister quelques pour cents dans la chaux. La chaux vive contient des impuretés, à savoir, des

composés tels de l'oxyde de magnésium MgO, de la silice SiO_2 ou encore de l'alumine Al_2O_3, etc., à hauteur de quelques pourcents. Il est entendu que ces impuretés sont exprimées sous les formes précitées mais peuvent en réalité apparaître sous des phases différentes.

La composition selon l'invention se présente essentiellement comme des particules de chaux vive résiduaires, enrobées, éventuellement partiellement, d'une couche de phase solide présentant une composition mixte $Ca(OH)_2$/polymère organique, dans laquelle le polymère organique est réparti intimement et de façon homogène.

Bien entendu, la présente invention couvre également des compositions comprenant des particules de chaux vive résiduaires enrobées, du moins partiellement, d'une couche de composition mixte susdite ainsi que des particules de chaux vive non enrobées.

Dans une forme de réalisation avantageuse de la composition selon l'invention, la chaux éteinte est présente en une quantité allant de 0,5 à 99,8 % en poids par rapport au poids de la composition, de préférence de 1 à 99 % et de manière plus préférentielle de 10 à 70 % en poids par rapport au poids total de la composition.

En outre, et de manière avantageuse, ledit polymère organique est présent en une quantité allant de 0,2 à 10 % en poids, de préférence de 0,5 à 8 % en poids et de manière plus préférentielle, de 1 à 6,5 % en poids par rapport au poids total de la composition.

De plus, dans une variante selon l'invention, ladite chaux vive est présente en une quantité allant de 0,1 % à 99,3 %, de préférence de 20 à 80 % en poids par rapport au poids total de la composition.

En particulier, l'agent minéral de la composition selon l'invention est essentiellement constitué de chaux vive et de chaux éteinte. La chaux éteinte est comprise entre 5 g et 1000 g par 1000 g de

chaux, le reste de la chaux étant sous la forme de chaux vive. Dans une forme de réalisation de l'invention, la chaux éteinte est comprise entre 10 g et 990 g par 1000 g de chaux, notamment entre 20 g et 900 g, avantageusement entre 50 g et 800 g, en particulier entre 100 g et 700 g par 1000 g de chaux.

Les compositions selon l'invention comprennent avantageusement entre 2 g et 100 g de polymère organique (exprimé en matière active MA) pour 1 kg de chaux (exprimés en équivalent de chaux éteinte $Ca(OH)_2$), de préférence entre 5 g et 80 g de polymère organique précité pour 1 kg de chaux, de façon particulièrement préférentielle entre 10 g et 65 g de polymère organique précité pour 1 kg de chaux.

Dans une forme particulière de l'invention, ledit polymère organique est un polymère hydrophile de nature non-ionique, anionique, cationique ou amphotère, linéaire, ramifié et/ou réticulé. De par sa nature hydrophile, ledit polymère organique présente une affinité avec l'eau et peut donc être mis en suspension ou en solution dans une phase aqueuse, laquelle pourra être utilisée ultérieurement pour l'extinction, au moins partielle, de la chaux vive en vue de former la composition selon l'invention contenant une quantité prédéterminée de chaux éteinte.

L'invention concerne le secteur technique des polymères hydrophiles organiques. Selon l'invention, les polymères utilisés sont solubles dans l'eau et peuvent être de nature non ionique, anionique, cationique ou amphotère.

En pratique, dans une forme de réalisation, le polymère utilisé peut être obtenu à partir d'un ou plusieurs des monomères choisis parmi:

a) les monomères anioniques possédant une fonction carboxylique (ex : acide acrylique, acide méthacrylique, et leurs sels...) ou possédant une fonction acide sulfonique (ex :

acide 2-acrylamido-2-méthylpropane sulfonique (ATBS) et leurs sels...).

b) les monomères non ioniques : acrylamide, méthacrylamide, N-vinyl pyrrolidone, vinylacétate, alcool vinylique, esters acrylate, alcool allylique, le N-vinyl acétamide, la N-vinylformamide,

c) et/ou les monomères cationiques : on citera, en particulier et de façon non limitative, l'acrylate de diméthylaminoéthyle (ADAME) et/ou le méthacrylate de diméthylaminoéthyle (MADAME) quaternisés ou salifiés, le chlorure de diméthyldiallylammonium (DADMAC), le chlorure d'acrylamido propyltriméthyl ammonium (APTAC) et/ou le chlorure de méthacrylamido propyltriméthyl ammonium (MAPTAC),

éventuellement en association avec un ou plusieurs monomère(s) hydrophobe(s) choisi préférentiellement dans le groupe comprenant les esters d'acide (méth)acrylique à chaîne alkyle, arylalkyle et/ou éthoxylée, les dérivés de (méth)acrylamide à chaîne alkyle, arylalkyle ou dialkyle, les dérivés allyliques cationiques, les dérivés de (méth)acryloyle hydrophobes anioniques ou cationiques, ou les monomères anioniques et/ou cationiques dérivés de (méth)acrylamide portant une chaîne hydrophobe.

Ce type de polymère ne nécessite pas le développement de procédé de polymérisation particulier. Il peut être obtenu par toutes les techniques de polymérisation bien connues par l'homme de métier : polymérisation en gel, polymérisation par précipitation, polymérisation en émulsion (aqueuse ou inverse) suivie ou non d'une étape distillation, polymérisation en suspension, polymérisation en solution.

Ledit polymère organique est, dans une forme de réalisation avantageuse, un polymère organique modifié chimiquement, c'est-à-dire un polymère ayant subi une réaction de post-modification.

Par « post modification » on désigne ici des polymères ayant subi une modification de leur structure chimique par réaction d'un ou plusieurs réactifs après polymérisation. On citera par exemple les réactions d'hydrolyse et de neutralisation, de greffage de fonctions ou de chaînes, ou encore les réactions de modification de fonctions chimiques (réaction de Mannich, glyoxalation, greffage d'une fonction hydroxamate, de chaînes latérales hydrophobes ou hydrophiles, dégradation d'Hofmann...), d'ajustements de pH (acidification, basification, tamponnage)...

De plus, de manière connue, le polymère peut également être ramifié ou réticulé. Comme on le sait, un polymère ramifié est un polymère qui présente sur la chaîne principale des branches, des groupements ou des ramifications. Un polymère réticulé est, quant à lui, un polymère dont certaines de ses chaînes sont reliées entre elles par des ponts chimiques covalents formant ainsi un réseau. On pourra effectuer la ramification ou la réticulation de préférence durant (ou éventuellement après) la polymérisation, en présence d'un agent ramifiant/réticulant et éventuellement d'un agent de transfert. On trouvera ci dessous une liste non limitative des ramifiants : méthylène bisacrylamide (MBA), l'éthylène glycol di-acrylate, le polyéthylène glycol diméthacrylate, le diacrylamide, le cyanométhylacrylate, le vinyloxyéthylacrylate ou méthacrylate, la triallylamine, le formaldéhyde, le glyoxal, les composés de type glycidyléther comme l'éthylèneglycol diglycidyléther, ou des époxy ou tout autre moyen bien connu de l'homme de métier permettant la ramification.

Dans une variante, la composition comprend un polymère constitué d'une résine de type polyamine à base d'épichlorhydrine, de type dicyandiamide, de type mélamine formaldéhyde, de type polyalkylèneimine et analogue.

En effet, ledit polymère utilisé peut être obtenu par une réaction de polycondensation. Par « polycondensat » on désigne ici des polymères hydrosolubles obtenus par polycondensation, c'est à dire par un processus de polymérisation par condensations répétées avec élimination de molécules simples ou non (dans ce cas on parlera plutôt de polyadditions). La croissance des chaînes de polymère est engendrée par la consommation de groupements réactifs alors que dans les réactions radicalaires les groupements réactifs sont générés continuellement lors de la croissance des chaînes. Comme polycondensats, on citera, par exemple, les polyamines à base d'épichlorhydrine, les résines dicyandiamide, les résines mélamine formaldéhyde, les polyalkylèneimines,...

Dans une forme particulière de l'invention, ledit polymère organique est un floculant non ionique, anionique, cationique ou amphotère présentant un poids moléculaire moyen pondéral compris entre 5.10^6 g/mol et 40.10^6 g/mol.

Dans une variante avantageuse selon l'invention, ledit polymère organique est un coagulant cationique ou amphotère et présentant un poids moléculaire moyen pondéral compris entre 20 000 et 5.10^6 g/mol. Avantageusement, le poids moléculaire moyen pondéral est supérieur ou égal à 50.000 g/mol, en particulier supérieure ou égal à 200.000 g/mol et de préférence supérieur ou égal à 500.000 g/mol. En outre, le poids moléculaire moyen pondéral est avantageusement inférieur ou égal à 3.10^6 g/mol.

Dans une forme de réalisation avantageuse, ledit coagulant cationique ou amphotère est à base de sel de diallyldialkyl ammonium.

Les compositions selon l'invention sont avantageusement stables, de façon à être préparées plusieurs jours, voire plusieurs semaines avant leur utilisation.

Les compositions pulvérulentes selon l'invention présentent l'avantage de la facilité d'usage d'une poudre, sans nécessité de recourir à l'intermédiaire de polymères sous la forme solide, parfois difficiles et plus coûteux à obtenir par rapport aux solutions ou émulsions.

D'autres formes de réalisation des compositions suivant l'invention sont indiquées dans les revendications annexées.

- La présente invention a également pour objet un procédé de préparation d'une composition à base de chaux selon l'inventioncomprenant une mise en présence d'un agent minéral et d'une solution, dispersion ou émulsion inverse aqueuse comprenant au moins un polymère organique et de l'eau. Un tel procédé est par exemple connu du document US 4711727 qui divulgue la préparation d'une suspension de chaux éteinte (Hydralime) et de carbonate de calcium (Snowcal) à laquelle sera ensuite mélangé un polymère organique pour traiter les eaux usées. Malheureusement un tel procédé ne permet pas d'obtenir une composition prête à l'emploi, stable, dans laquelle un contact intime existe entre le polymère organique et au moins une partie de l'agent minéral.

L'invention procure donc, pour résoudre ce problème un procédé caractérisé en ce que ledit agent minéral est à base de chaux vive en ce que le procédé comprend les étapes comprenant une :

- réaction au moins partielle de la chaux vive avec tout ou partie de ladite eau contenant ledit polymère organique, et
- formation de chaux éteinte en phase solide à laquelle ledit polymère organique est incorporé.

La taille des particules de l'agent minéral à base de chaux vive précité n'est pas critique ; certaines peuvent notamment atteindre plusieurs millimètres. Dans certains modes de réalisation de l'invention, la taille des particules sera majoritairement inférieure à 2 mm, de préférence à 1 mm, avantageusement à 500 µm, tout particulièrement à

200 µm. De plus, 90 % des particules présentes ont une taille de particules supérieure à 0,5 µm, voire à 1 µm.

Dans le procédé selon l'invention, l'eau de la solution, dispersion ou émulsion inverse contenant le polymère va réagir avec la chaux vive et/ou s'évaporer sous l'action exothermique de la réaction, permettant l'obtention d'un solide pulvérulent sec (ne contenant pas ou très peu d'eau libre), facile à manipuler, dans tous les cas où la quantité d'eau introduite n'est pas en excès par rapport à la quantité d'oxyde de calcium présent. Cette composition pulvérulente peut donc être obtenue sans devoir recourir à une quelconque séparation de l'eau et des solides par filtration et/ou séchage ou tout autre moyen de séparation solide/liquide. La composition se présente alors essentiellement sous la forme de chaux vive résiduelle, enrobée, du moins partiellement, de chaux éteinte, dans laquelle le polymère organique est régulièrement et intimement réparti.

Si la quantité d'eau introduite est largement en excès de la quantité de CaO présent, la composition se présente comme une suspension aqueuse de chaux éteinte, dans laquelle le polymère organique est régulièrement et intimement réparti. Dans un cas intermédiaire, la composition se présente comme une chaux éteinte solide pulvérulente, dans laquelle le polymère organique est régulièrement et intimement réparti.

Selon l'invention, l'eau mise en œuvre peut provenir directement de la forme commerciale du polymère (solution, émulsion ou dispersion aqueuse), elle peut également, en tout ou partie, résulter d'une dissolution, mise en suspension ou mise en dispersion préalable du polymère dans une phase aqueuse.

Comme polymère organique, on utilise ceux cités plus haut, en particulier un coagulant cationique ou amphotère, à base de sels de diallyldialkyl ammonium.

Dans une variante du procédé selon l'invention, le procédé comprend une addition séparée de polymère organique, avant ou après ladite mise en présence d'un agent minéral à base de chaux vive et d'une solution, dispersion ou émulsion inversée aqueuse. En outre, le procédé selon l'invention peut comprendre une addition séparée d'eau avant ou après ladite mise en présence d'un agent minéral à base de chaux vive et d'une solution, dispersion ou émulsion inverse aqueuse.

Comme on peut le constater, le procédé suivant l'invention ne demande pas plus d'infrastructure que le matériel dans lequel une extinction par voie courante est effectuée (hydrateur). Le procédé peut être réalisé en discontinu (par batchs) ou de façon continue. Dans certains modes de réalisation du procédé, la mise en présence de la chaux vive et de la solution ou de l'émulsion aqueuse ne nécessite pas d'infrastructure d'extinction. La mise en présence peut notamment s'effectuer par aspersion de la chaux vive au moyen de la solution ou de l'émulsion aqueuse, par exemple, lors d'une chute de chaux vive ou lors de son transfert sur une bande ou une vis transporteuse ou encore dans un broyeur ou bien un mélangeur.

On constate que le procédé selon l'invention permet un contact intime entre l'agent minéral à base de chaux et le polymère organique, par réaction de la chaux vive et de la solution, dispersion ou émulsion aqueuse contenant le polymère organique pour donner de la chaux éteinte contenant le polymère. De ce fait, ce dernier composant minoritaire, est bien réparti à la surface et/ou au sein de la phase solide de l'agent minéral contrairement à un simple mélange des composants. De plus, malgré des conditions réactionnelles qui lui sont très agressives (réaction fortement exothermique et milieu très caustique), le polymère ainsi mise en œuvre conserve de façon surprenante ses propriétés physiques.

D'autres formes de réalisation du procédé suivant l'invention sont indiquées dans les revendications annexées.

L'invention concerne également une utilisation d'une composition telle que décrite ci-dessus pour sa mise en œuvre dans le traitement des eaux et boues, en particulier pour le conditionnement de boues avant leur déshydratation.

L'utilisation d'une composition selon l'invention pour le traitement des boues permet de limiter le nombre d'agents, notamment de conditionnement et permet un traitement en un nombre d'étape d'étapes limité, voire un conditionnement en une seule étape.

Les compositions selon l'invention pour le traitement des boues présentent l'avantage de présenter en surface et donc de façon immédiatement disponible le polymère organique et la chaux sous la forme de $Ca(OH)_2$, qui interviennent pour le conditionnement des eaux et boues. Dans les formes de réalisation des compositions selon l'invention, dans lesquelles subsiste de la chaux vive, celle-ci reste partiellement disponible pour un effet après la séparation solide/liquide (en post-traitement).

De façon préférentielle, la composition selon l'invention est utilisée comme unique agent de conditionnement des boues, ce conditionnement s'effectuant en particulier en une seule étape. Les modes d'utilisation précités sont simplifiés par rapport aux pratiques courantes qui nécessitent souvent plusieurs agents de conditionnement, introduits de façon séquentielle.

L'utilisation des compositions selon l'invention ne rend plus nécessaire le recours aux sels de fer pour le conditionnement de boues, tout en étant efficace, notamment par l'obtention de flocs résistants, en particulier compatibles avec l'usage de filtres-presses. Le conditionnement de boues est dès lors également rendu plus fiable,

performant et aisé à mettre en œuvre, sans les inconvénients du recours à des sels de fer ou aluminium.

L'utilisation d'une composition selon l'invention pour le traitement des boues permet des économies énergétiques et/ou sur les agents de conditionnement (coagulant, chaux).

D'autres utilisations selon l'invention sont mentionnées dans les revendications annexées.

D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront de la description donnée ci-après, à titre non limitatif et en faisant référence aux exemples et aux figures.

L'invention va maintenant être décrite plus en détail au moyen d'exemples non limitatifs.

Exemple 1

Formulation de composition selon l'invention

On utilise une chaux vive industrielle de granulométrie majoritairement inférieure à 90 micromètres et comme polymère organique, un coagulant comprenant des sels de diallyldialkyl ammonium (polyDADMAC-FL4820 sous la forme d'un liquide comprenant 20 % de matière active).

On réalise trois compositions selon l'invention au départ des réactifs précités dans les proportions pondérales présentées au Tableau 1.

Tableau 1

Formulation	Rapport FL4820/chaux
1	25/100
2	12,5/100
3	6,25/100

Dans un malaxeur asynchrone, on introduit 1000 g de chaux vive. Le coagulant est ensuite ajouté dans les proportions illustrées au Tableau 1, sous agitation, de façon à assurer une bonne répartition et l'agitation est maintenue pendant 30 minutes. La température est mesurée régulièrement et la température maximale est enregistrée.

Les résultats de l'Exemple 1 sont illustrés au Tableau 2.

Tableau 2

Formulations	1	2	3
Masse de chaux (g)	1000	1000	1000
Masse de coagulant (g)	250	125	62,5
Quantité de matière active (g) (1)	50	25	12,5
Quantité d'eau ajoutée (g) (1)	200	100	50
Température maximale atteinte pendant le mélange	160°C	100-120°C	60°C

(1) Puisque le poly-DADMAC est ajouté sous la forme d'une solution liquide concentrée à 20 %, 250 g comprennent donc 50 g de matière active et 200 g d'eau (formulation 1).

Comme on peut le constater, on observe une élévation de température importante pendant la formulation due à la réaction d'hydratation. Plus la quantité de poly-DADMAC ajoutée est importante, plus la température maximale enregistrée est élevée. En ce qui concerne les formulations 1 et 2, une évaporation importante de l'eau est observée. Toute l'eau ne réagit pas avec la chaux, une partie s'évapore en raison de l'augmentation de température observée.

Les trois formulations présentées au Tableau 2 sont des compositions de chaux mixtes comprenant de la chaux vive et de la chaux éteinte ainsi que du coagulant poly-DADMAC incorporé dans la chaux éteinte en phase solide. Les formulations 2 et 3 comprennent

majoritairement de la chaux vive tandis que la formulation 1 comprend majoritairement de la chaux éteinte.

Le Tableau 3 montre la composition des différentes formulations.

Tableau 3

Formulations	Composition 1	Composition 2	Composition 3
Pourcentage coagulant (MA)	5 %	2,5 %	1,25 %
Pourcentage CaO	45 %	66 %	82 %
Pourcentage $Ca(OH)_2$ (estimation)	50 %	31 %	17 %

Exemple 2

Comparaison des performances des compositions selon l'invention par rapport à une composition contenant un floculant cationique

Pour le premier essai, la boue est conditionnée et puis filtrée, suivant un conditionnement analogue à celui utilisé sur le site industriel dont elle provient, afin d'avoir une référence. Le floculant cationique utilisé est le Zetag 8160, disponible auprès de la société CIBA. Pour les trois autres essais, on utilise les compositions selon l'invention, préparées de la même manière que dans l'Exemple 1. Les dosage d'agents de conditionnement s'expriment par rapport à la matière sèche (MS) de la boue.

On soumet donc une boue digérée aux quatre types de conditionnements qui sont présentés au Tableau 4 ci-dessous. Cette boue conditionnée (200 g) est ensuite filtrée via une cellule de filtration/compression Faure, qui simule une filtration industrielle sur

filtre-presse. La filtration se déroule pendant 30 minutes, en observant une montée progressive de la pression jusqu'à 5 bars en 2 minutes puis un maintien de cette pression pendant le reste du temps. On mesure ensuite la matière sèche sur les gâteaux formés après 24 heures à l'étuve à 105°C.

Tableau 4

N° d'essai	1	2	3	4
Conditionnement	Floculant organique	Composition 1	Composition 2	Composition 3
Dosage floculant (% en poids)	1 %	-	-	-
Siccité obtenue (% en poids)	19 %	33 %	34 %	21 %
Débâtissage	Collant	OK	OK	Collant
Quantité de boue produite (Q)	5,4	3,7	3,6	6,1

Comme on peut le constater, les essais 2 et 3 (compositions 1 et 2) montrent une amélioration de la filtration lors de l'utilisation des formulations de l'Exemple 1. On observe ainsi une amélioration de la siccité du gâteau formé ainsi que son meilleur débâtissage et une diminution des quantités de boues produites. En effet, pour comparer les performances de différents conditionnements, outre la siccité, on cherchera à estimer la quantité de boues produites. On définit donc le rapport suivant:

Q= Quantité de boue déshydratée/quantité de matière sèche initialement présente dans la boue à traiter

Le dernier essai montre un moins bon comportement lié à une dose de coagulant trop faible dans la composition chaux/polymère

selon l'invention. Par contre, la combinaison de cette composition 3 avec un floculant organique en faible quantité offre un avantage illustré à l'exemple 5.

Exemple 3

Comparaison des performances des compositions selon l'invention par rapport à une composition contenant de la chaux sous forme de lait de chaux et du chlorure de fer

On soumet une boue biologique aux trois compositions suivant l'invention utilisées à l'Exemple 2.

Pour le premier essai, la boue est conditionnée et ensuite filtrée, suivant un conditionnement analogue à celui utilisé sur le site industriel dont elle provient, afin d'avoir une référence. On utilise un conditionnement minéral mettant en jeu 40 % de chaux sous forme de lait de chaux et 10 % de chlorure ferrique, par rapport à la MS de la boue.

Les résultats des conditionnements de boues biologiques obtenus sont présentés au Tableau 5.

Tableau 5

Essai	1	2	3	4	5
Dosage CaO	40 %				
Dosage coagulant $FeCl_3$	10 %				8%
Composition		1	2	3	3
Dosage formulation		40 %	40 %	40 %	30%
Siccité	33 %	31 %	22 %	non filtrable	33%
Débâtissage	OK	OK	collant		OK
Quantité de boues produites (Q)	4,9	4,0	5,7		4.2

Comme on peut le constater, la composition 1 ayant fait l'objet de l'essai 2 permet d'obtenir une bonne déshydratation de la boue biologique. Elle permet d'obtenir un bon débâtissage et une diminution des boues produites, par rapport au conditionnement de référence sur le site industriel. Par ailleurs à l'essai 5, la composition 3, en combinaison avec du chlorure ferrique, en plus faible quantité, permet également une déshydratation satisfaisante et un débatissage aisé.

Les autres formulations ne permettent pas d'obtenir des résultats satisfaisants probablement par manque de coagulant dans la composition.

Exemple 4

Stabilité de la composition

Afin de déterminer la stabilité des diverses compositions suivant l'invention, on effectue des tests comparatifs de conditionnement de boues en utilisant des compositions suivant l'invention fraîchement formulées et des formulations stockées préalablement pendant 2 semaines. Après 2 semaines, on n'observe pas de différence visible. Les essais sont effectués sur trois boues différentes, une boue digérée et

deux boues biologiques non digérées. Pour chaque boue on utilise la composition selon l'invention qui permet d'obtenir les meilleures performances de conditionnement comme on a pu le constater à la lecture des Exemples 1 à 3.

Les résultats du test de stabilité selon l'invention sont présentés au Tableau 6.

Tableau 6

N° d'essai	1	2	3	4	5	6
Boues	digérée	digérée	biologique 1	biologique 1	biologique 2	biologique 2
Formulation testée	composition 2	composition 2	composition 1	composition 1	composition 1	composition 1
Stockage des réactifs	non	2 semaines	non	2 semaines	non	2 semaines
Dosage des réactifs (% MS boue)	20 %	20 %	40 %	40 %	40 %	40 %
Siccité du gâteau (% MS)	34 %	36 %	26 %	27 %	28 %	29 %

Comme on peut le constater, dans tous les cas, on a pu obtenir de bonnes performances de filtration, y compris après 2 semaines de stockage des compositions suivant l'invention.

On observe également une légère amélioration de la siccité des gâteaux pour les compositions ayant été stockées pendant 2 semaines.

Exemple 5

Intérêt sur centrifugeuse

On soumet une boue biologique à deux types de conditionnement avant déshydratation sur centrifugeuse. Le premier conditionnement comprend une addition d'un floculant cationique et d'une chaux vive fine (<90 µm), partiellement éteinte telle que divulguée dans le brevet EP 1 154 958, que l'on ajoute sous forme pulvérulente tandis que le second conditionnement comprend une addition du même floculant cationique et de la composition 3 selon l'invention.

Les tests sont réalisés sur un centrifugeuse déshydratant des boues issues d'un traitement biologique et épaissies.

Le floculant utilisé est un floculant fortement cationique ramifié en émulsion. La composition ou la chaux est injectée dans la boue avant injection du floculant. Pour chaque conditionnement la dose optimale de floculant est utilisée.

Tableau 7

		floculant + chaux vive	floculant + composition 3
dosage floculant	kg M.A. / ton M.S. boue	1.2	0.77
dosage chaux ou composition 3	% M.S. boue	29%	29%
siccité boue déshydratée	% MS	26-27%	26-27%

Comme on peut le constater, en association avec un floculant, la composition selon l'invention permet de diminuer la dose de floculant à mettre en œuvre tout en conservant la siccité finale des boues déshydratées et ce pour un même dosage de chaux.

Il est bien entendu que la présente invention n'est en aucune façon limitée aux formes de réalisation décrites ci-dessus et que bien des modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre des revendications annexées.

REVENDICATIONS

1. Composition à base de chaux comprenant au moins un agent minéral comprenant au moins de la chaux éteinte en phase solide et au moins un polymère organique caractérisé en ce que ledit au moins un polymère organique est incorporé dans ladite phase solide de la chaux éteinte.

2. Composition à base de chaux selon la revendication 1, comprenant en outre une quantité d'eau suffisante pour former une suspension aqueuse.

3. Composition selon la revendication 1, dans laquelle ledit agent minéral comprend en outre de la chaux vive.

4. Composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle la chaux éteinte est présente en une quantité allant de 0,5 à 99,8 % en poids de préférence de 1 à 99 % en poids et de manière plus préférentielle de 10 à 70 % en poids par rapport au poids de la composition.

5. Composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle ledit polymère organique est présent en une quantité allant de 0,2 à 10 % en poids, de préférence de 0,5 à 8 % en poids et de manière plus préférentielle de 1 à 6,5 % en poids par rapport au poids de la composition.

6. Composition selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, dans laquelle ladite chaux vive est présente en une quantité allant de 0,1 % à 99,3 %, de préférence de 20 à 80 % en poids par rapport au poids de la composition.

7. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle ledit polymère organique est un polymère hydrophile de nature non ionique, anionique, cationique ou amphotère, linéaire, ramifié ou réticulé.

8. Composition selon la revendication 7, dans laquelle ledit polymère organique est choisi dans le groupe des polymères organiques et des copolymères organiques et comprend un ou plusieurs monomères choisis dans le groupe constitué des monomères anioniques possédant une fonction carboxylique ou sulfonique, en particulier de l'acide acrylique, de l'acide méthacrylique, de l'acide 2-acrylamido-2-méthylpropane sulfonique (ATBS), et leurs sels, des monomères non ioniques comme l'acrylamide, le méthacrylamide, la N-vinyl pyrolidone, le vinylacétate, l'alcool vinylique, les esters acrylate, l'alcool allylique, le N-vinyl acétamide et la N-vinyl formamide, des monomères cationiques comme l'acrylate de diméthyl aminométhyl (ADAME), le méthacrylate de diméthyl aminométhyl (MADAME) quaternités ou salifiés, le chlorure de diméthyldiallylammonium (DADMAC), le chlorure d'acrylamido propyltriméthyl ammonium (APTAC) et le chlorure de méthacrylamido propyltriméthyl ammonium (MAPTAC), éventuellement en association avec un ou plusieurs monomère(s) hydrophobe(s), de préférence choisis dans le groupe constitué des esters d'acide (méth)acrylique à chaine alkyle, arylalkyle et/ou éthoxylée, les dérivés de (méth)acrylamide à chaîne alkyle, arylalkyle ou dialkyle, les dérivés allyliques cationiques, les dérivés de (méth)acryloyle hydrophobes anioniques ou cationiques ou en association avec un ou plusieurs monomère(s) anionique(s) et/ou cationique(s) dérivé(s) de (méth)acrylamide portant une chaîne hydrophobe.

9. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle ledit polymère organique est un polymère organique modifié chimiquement.

10. Composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans laquelle ledit polymère est constitué d'une résine de type polyamine à base d'épichlorhydrine, de type dicyandiamide, de type mélamine formaldéhyde, de type polyalkylèneimine et analogue.

11. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle ledit polymère organique est un floculant non ionique, anionique, cationique ou amphotère présentant un poids moléculaire moyen pondéral compris entre 5.10^6 g/mol et 40.10^6 g/mol

12. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle ledit polymère organique est un coagulant, cationique ou amphotère, présentant un poids moléculaire moyen pondéral compris entre 20.000 et 5.10^6 g/mol.

13. Composition selon la revendication 12, dans laquelle ledit coagulant cationique ou amphotère est à base de sels de diallyldialkylammonium.

14. Procédé de préparation d'une composition selon l'une quelconque des revendications précédentes comprenant :

- une mise en présence d'un agent minéral et d'une solution dispersion ou émulsion inverse, aqueuse, comprenant au moins un polymère organique et de l'eau caractérisé en ce que ledit agent minéral est à base de chaux vive et en ce que le procédé comprend
- une réaction au moins partielle de la chaux vive avec tout ou partie de ladite eau contenant ledit polymère organique, et
- une formation de chaux éteinte en phase solide à laquelle ledit polymère organique est incorporé.

15. Procédé selon la revendication 14, comprenant en outre :

- une addition séparée de polymère organique, avant ou après ladite mise en présence d'un agent minéral à base de chaux vive et d'une solution, dispersion ou émulsion inverse aqueuse.

16. Procédé selon la revendication 14 ou la revendication 15, comprenant en outre une addition séparée d'eau, avant ou après ladite mise en présence d'un agent minéral à base de chaux vive et d'une solution, dispersion ou émulsion inverse aqueuse.

17. Utilisation de la composition suivant l'une quelconque des revendications 1 à 13, pour sa mise en œuvre dans le traitement des eaux et boues, en particulier pour le conditionnement de boues avant déshydratation.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/053478

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C02F1/52 C02F1/56 C02F11/14 C08J3/05
ADD. C02F1/68

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C02F C08J

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 711 727 A (MATTHEWS KENNETH B [GB] ET AL) 8 December 1987 (1987-12-08) column 2, lines 44-51 column 3, line 44 - column 5, line 2 column 5, line 65 - column 6, line 35; claims; examples	1-17
X	WO 00/47527 A (LHOIST RECH & DEV SA [BE]; REMY MARC JOSEPH HENRI [BE]; POISSON REGIS) 17 August 2000 (2000-08-17)	1-3,7-9, 14-17
Y	page 5, lines 16-30 page 7, line 21 - page 9, line 28 page 10, lines 8-28; claims 1,2,7-9,11-15,18,19; examples 1-3,7-10	4-6, 11-13

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
24 June 2010	06/07/2010

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Fax: (+31–70) 340–3016	Kurtulan Dogan, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/053478

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006/030102 A2 (SICAB CARMEUSE FRANCE [FR]; GOMBART MARC [FR]; TILQUIN JEAN-YVES [BE];) 23 March 2006 (2006-03-23) page 5, line 10 - page 9, line 20 page 11, line 24 - line 32; examples	1-4,6, 14-17
Y	US 5 128 046 A (MARBLE ROBERT A [US] ET AL) 7 July 1992 (1992-07-07) the whole document	1-17
Y	US 4 675 114 A (ZAGYVAI ISTVAN [HU] ET AL) 23 June 1987 (1987-06-23) the whole document	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2010/053478

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4711727 A	08-12-1987	AU 552818 B2	19-06-1986
		AU 2070483 A	04-04-1984
		CA 1216781 A1	20-01-1987
		DE 3371196 D1	04-06-1987
		DK 250884 A	22-05-1984
		EG 16544 A	30-12-1990
		EP 0104904 A1	04-04-1984
		ES 8603352 A1	16-04-1986
		FI 842056 A	23-05-1984
		WO 8401145 A1	29-03-1984
		GB 2127395 A	11-04-1984
		GR 79057 A1	02-10-1984
		IE 55674 B1	19-12-1990
		JP 59501658 T	04-10-1984
		JP 61050643 B	05-11-1986
		MA 19904 A1	01-04-1984
		NZ 205718 A	31-03-1987
		PT 77379 A	01-10-1983
		TR 22551 A	22-10-1987
		US 4610801 A	09-09-1986
		ZA 8307103 A	29-05-1985
WO 0047527 A	17-08-2000	AT 263123 T	15-04-2004
		AU 2425700 A	29-08-2000
		BE 1012467 A3	07-11-2000
		CZ 20012788 A3	17-07-2002
		DE 60009466 D1	06-05-2004
		DE 60009466 T2	24-03-2005
		DK 1154958 T3	02-08-2004
		EP 1154958 A1	21-11-2001
		ES 2216855 T3	01-11-2004
		PL 350025 A1	21-10-2002
		PT 1154958 E	31-08-2004
		SK 10812001 A3	05-03-2002
WO 2006030102 A2	23-03-2006	CA 2579862 A1	23-03-2006
		EP 1791792 A2	06-06-2007
		FR 2875228 A1	17-03-2006
		US 2008028811 A1	07-02-2008
US 5128046 A	07-07-1992	NONE	
US 4675114 A	23-06-1987	DE 3565669 D1	24-11-1988
		EP 0173731 A1	12-03-1986
		HU 189058 B	30-06-1986
		WO 8503927 A1	12-09-1985
US 4675114 A		IT 1183486 B	22-10-1987

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2010/053478

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. C02F1/52 C02F1/56 C02F11/14 C08J3/05
ADD. C02F1/68

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
C02F C08J

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 4 711 727 A (MATTHEWS KENNETH B [GB] ET AL) 8 décembre 1987 (1987-12-08) colonne 2, ligne 44-51 colonne 3, ligne 44 - colonne 5, ligne 2 colonne 5, ligne 65 - colonne 6, ligne 35; revendications; exemples	1-17
X	WO 00/47527 A (LHOIST RECH & DEV SA [BE]; REMY MARC JOSEPH HENRI [BE]; POISSON REGIS) 17 août 2000 (2000-08-17)	1-3,7-9, 14-17
Y	page 5, ligne 16-30 page 7, ligne 21 - page 9, ligne 28 page 10, ligne 8-28; revendications 1,2,7-9,11-15,18,19; exemples 1-3,7-10	4-6, 11-13

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée
"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
24 juin 2010	06/07/2010

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Fax: (+31–70) 340–3016	Kurtulan Dogan, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2010/053478

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2006/030102 A2 (SICAB CARMEUSE FRANCE [FR]; GOMBART MARC [FR]; TILQUIN JEAN-YVES [BE];) 23 mars 2006 (2006-03-23) page 5, ligne 10 - page 9, ligne 20 page 11, ligne 24 - ligne 32; exemples	1-4,6, 14-17
Y	US 5 128 046 A (MARBLE ROBERT A [US] ET AL) 7 juillet 1992 (1992-07-07) le document en entier	1-17
Y	US 4 675 114 A (ZAGYVAI ISTVAN [HU] ET AL) 23 juin 1987 (1987-06-23) le document en entier	1-17

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2010/053478

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4711727 A	08-12-1987	AU 552818 B2	19-06-1986
		AU 2070483 A	04-04-1984
		CA 1216781 A1	20-01-1987
		DE 3371196 D1	04-06-1987
		DK 250884 A	22-05-1984
		EG 16544 A	30-12-1990
		EP 0104904 A1	04-04-1984
		ES 8603352 A1	16-04-1986
		FI 842056 A	23-05-1984
		WO 8401145 A1	29-03-1984
		GB 2127395 A	11-04-1984
		GR 79057 A1	02-10-1984
		IE 55674 B1	19-12-1990
		JP 59501658 T	04-10-1984
		JP 61050643 B	05-11-1986
		MA 19904 A1	01-04-1984
		NZ 205718 A	31-03-1987
		PT 77379 A	01-10-1983
		TR 22551 A	22-10-1987
		US 4610801 A	09-09-1986
		ZA 8307103 A	29-05-1985
WO 0047527 A	17-08-2000	AT 263123 T	15-04-2004
		AU 2425700 A	29-08-2000
		BE 1012467 A3	07-11-2000
		CZ 20012788 A3	17-07-2002
		DE 60009466 D1	06-05-2004
		DE 60009466 T2	24-03-2005
		DK 1154958 T3	02-08-2004
		EP 1154958 A1	21-11-2001
		ES 2216855 T3	01-11-2004
		PL 350025 A1	21-10-2002
		PT 1154958 E	31-08-2004
		SK 10812001 A3	05-03-2002
WO 2006030102 A2	23-03-2006	CA 2579862 A1	23-03-2006
		EP 1791792 A2	06-06-2007
		FR 2875228 A1	17-03-2006
		US 2008028811 A1	07-02-2008
US 5128046 A	07-07-1992	AUCUN	
US 4675114 A	23-06-1987	DE 3565669 D1	24-11-1988
		EP 0173731 A1	12-03-1986
		HU 189058 B	30-06-1986
		WO 8503927 A1	12-09-1985
US 4675114 A		IT 1183486 B	22-10-1987