

(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
1 novembre 2007 (01.11.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/121897 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B01D 21/34 (2006.01) **C02F 1/52** (2006.01)
B01D 21/01 (2006.01)

Michel [FR/FR]; Chemin de Servonnet, F-26200 Montelimar (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2007/003376

(74) Mandataire : **CABINET PLASSERAUD**; 52 rue de la Victoire, F-75009 Paris (FR).

(22) Date de dépôt international : 17 avril 2007 (17.04.2007)

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
06/03408 18 avril 2006 (18.04.2006) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
LABONO, SOCIETE PAR ACTION SIMPLIFIE
[FR/FR]; Rue Laverlochere, F-38780 Pont Eveque (FR).

(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,

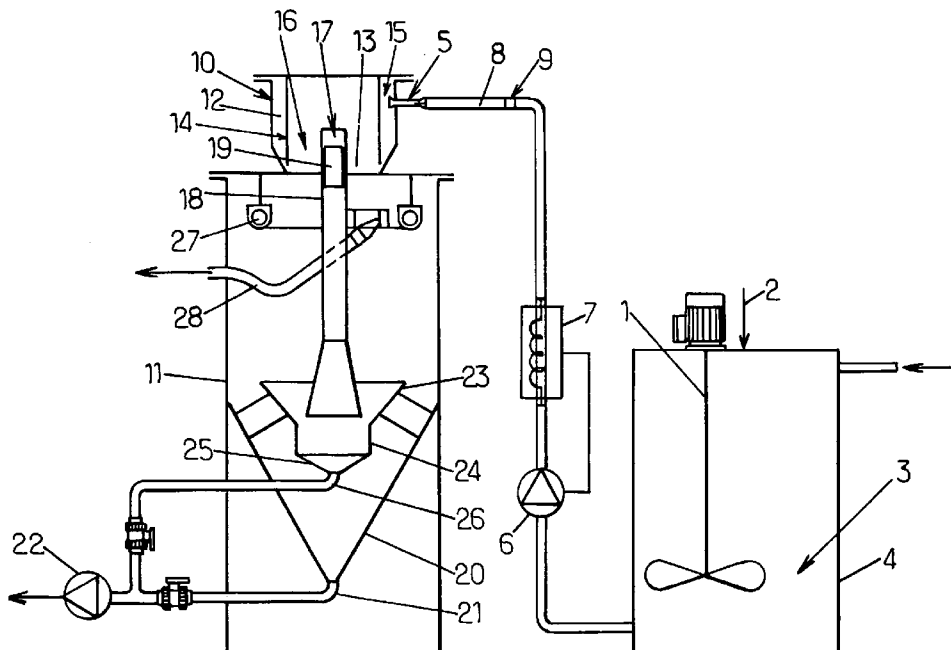
(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **GIRARD,**

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: EFFLUENT PURIFICATION DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF D'EPURATION D'EFFLUENT



(57) Abstract: The subject of the present invention is a device for the purification of industrial effluent that includes means for bringing the effluent into the device, possibly for treating the coagulation of said effluent, possibly for regulating the pH of the coagulated effluent, possibly for treating the flocculation, and separating the clarified liquid from the flocculated sludge, said device including means for regulating the inflow of the effluent to be purified into the tank and means for regulating the downflow and then the upflow in the clarifying tank. The present invention also relates to an effluent purification method implementing said device.

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/121897 A1



FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(57) Abrégé : La présente invention a pour objet un dispositif de purification d'effluents industriels comprenant des moyens d'introduction de l'effluent dans le dispositif, éventuellement de traitement de coagulation dudit effluent, éventuellement de régulation du pH de l'effluent coagulé, éventuellement de traitement de floculation, et de séparation du liquide clarifié des boues floculées, ledit dispositif comprenant des moyens de régulation du débit d'entrée de l'effluent à purifier au sein de la cuve et des moyens de régulation du flux descendant puis ascendant dans la cuve de clarification. La présente invention concerne également un procédé de purification d'effluent mettant en œuvre ledit dispositif.

DISPOSITIF D'EPURATION D'EFFLUENT

La présente invention a pour objet un dispositif et un procédé de purification d'effluents industriels. Le traitement de ces effluents peut s'effectuer soit dans une station autonome, soit dans une station d'épuration collective.

Le traitement de ces effluents industriels est particulièrement réglementé. Ainsi, la réglementation française prévoit que le traitement des eaux usées peut être réalisé par une station d'épuration collective, si et seulement si :

- la station d'épuration est en mesure de traiter cette pollution au moins aussi bien qu'une station d'épuration industrielle,
- le réseau d'assainissement est en mesure de conduire la totalité de l'effluent industriel jusqu'à l'ouvrage d'épuration.

Cela signifie que l'effluent industriel ne contient aucun élément susceptible de porter atteinte au réseau, à l'efficacité de la station ou à la sécurité du personnel ni à la filière d'élimination des déchets issus du traitement de l'eau limitant ainsi les possibilités de traitement d'effluents industriels par ce type d'installation. Par ailleurs, le coût du traitement de ces effluents par des compagnies de retraitement des effluents industriels peut être très élevé. C'est pourquoi de nombreux industriels ont dû s'équiper de dispositifs de traitement de leurs effluents. De tels dispositifs présentent un encombrement réduit, un coût d'acquisition et d'exploitation économique.

La demande de brevet français FR-2 810 310 décrit un dispositif de purification d'effluent comprenant une cuve de clarification, une pompe amenant de façon pulsée l'effluent dans une enceinte placée sur la face supérieure de la cuve de clarification, au moins une pompe doseuse d'addition d'un réactif coagulant ou floculant de l'effluent situé dans ladite enceinte et un conduit d'amenée vertical amenant l'effluent additionné de réactifs depuis ladite enceinte jusqu'à la partie basse d'un bac de floculation disposé à l'intérieur de la cuve de clarification, dans lequel se forme un lit de boues que l'effluent traverse de bas en haut et au contact duquel il se clarifie.

Cependant, les pulsations générées par la pompe peuvent créer des phases transitoires turbulentes dégradant l'efficacité de la purification de l'effluent et peuvent générer des phénomènes de relargage de boues.

La présente invention permet une amélioration du rendement de la séparation/filtration réalisée au sein de la cuve de floculation. En effet, grâce au dimensionnement judicieux du dispositif et du débit de traitement, les floes sont maintenus en mouvement augmentant leur agrégation et leur séparation tout en

empêchant la création des phases transitoires turbulentes et les phénomènes de relargage de boues.

Ainsi la présente invention a pour objet un dispositif de purification d'effluent par agrégation et séparation gravimétrique comprenant :

- 5 - (A) des moyens d'introduction sous pression de l'effluent à clarifier dans la partie supérieure de cuve de clarification,
- (B) éventuellement des moyens d'ajout de coagulant(s) dans l'effluent à purifier,
- (C) éventuellement des moyens d'ajout de floculant(s) dans l'effluent,
- 10 - (D) des moyens d'amenée de l'effluent éventuellement additionné en coagulant(s) et en floculant(s) de la partie supérieure de la cuve vers la partie inférieure de celle-ci comprenant le bac de floculation destiné à contenir un lit de boues formées au moins en partie de floccs, la partie inférieure de la cuve de clarification et le bac de floculation transforment le flux descendant d'effluent à
- 15 purifier en flux ascendant, de sorte que l'effluent se clarifie par séparation gravimétrique entre la phase solide comprenant les floccs et la phase liquide,
- (E) des moyens de collecte et d'évacuation de l'effluent clarifié et débarrassé de sa phase solide, ces moyens de collecte étant disposés dans la partie supérieure de la cuve, et
- 20 caractérisé en ce que les moyens (B) sont situés en aval des moyens (A) et en ce qu'il comprend des moyens de régulation du débit de l'effluent, qui est à purifier au sein de la cuve, et des moyens de régulation du flux descendant puis ascendant dans la cuve de clarification, lesdits moyens de régulation du flux étant situés dans la partie supérieure de la cuve de clarification, et étant constitués par une chambre
- 25 annulaire externe disposant de moyens d'entrée reliés aux moyens (A) et de moyens de sortie communiquant avec la chambre annulaire et formant un réservoir tampon pour l'effluent et communiquant avec les moyens (D).

Selon un des aspects préférés de la présente invention, les moyens de régulation du débit de l'effluent sont constitués par une pompe et/ou un système

30 de régulation assurant un débit uniforme au sein du dispositif.

Selon un aspect particulier de l'invention, le système de régulation est situé en aval de la pompe.

Le système de régulation de la pompe peut être constitué par un débitmètre électromagnétique à sortie analogique proportionnelle au débit, un variateur de

35 vitesse ou tout autre élément bien connu de l'homme du métier permettant d'assurer un débit constant en aval de la pompe.

La mise en place d'un débit uniforme en entrée d'appareil permet de :

- garantir la stabilité des dosages relatifs des produits de traitement chimique utilisés mais également une optimisation des consommations de produits.
- améliorer le rendement de l'étape de séparation/filtration réalisée au sein du lit de boues de l'ordre de 30%.

5 Le dimensionnement de l'appareil et du débit permet le maintien de la mise en mouvement des floccs augmentant leur agrégation, donc leur séparation et créant une sorte de lit fluidisé tout en empêchant la création de phases transitoires turbulentes dégradant l'efficacité ci-dessus indiquée et pouvant générer des phénomènes de relargage de boues.

10 Selon l'un des aspects de la présente invention, des moyens (F) de régulation de pH de l'effluent à traiter, de configuration connue de l'homme du métier, sont mis en place en amont des moyens d'introduction de l'effluent (A). Ces moyens (F) peuvent prendre la forme d'une cuve comprenant un agitateur permettant une agitation rapide, un appareil de mesure et de régulation du pH
15 (pH-mètre) ainsi qu'une ou deux pompe(s) doseuse(s) asservies au pH-mètre. La mise en place de cette cuve de régulation de pH dépend du type d'agent coagulant utilisé. En effet, certains de ces produits fonctionnent dans des gammes de pH très strictes nécessitant une régulation du pH de l'effluent industriel pour observer une coagulation optimale.

20 Selon un aspect préféré de la présente invention, les moyens (B) d'ajout de coagulant(s) comprennent un conduit d'injection relié à une canalisation et aux moyens d'introduction de l'effluent (A).

25 Ainsi, le produit coagulant peut être injecté grâce à une pompe doseuse asservie à la présence de liquide à traiter.

 Selon un autre aspect préférentiel de l'invention, le dispositif comprend au moins un élément de mélange situé en aval du point d'injection de produit(s) coagulant(s).

30 Selon un autre aspect de l'invention, l'élément de mélange du coagulant avec l'effluent est situé au sein des moyens d'amenée (A) de l'effluent.

 L'élément de mélange ou mélangeur statique en ligne, selon un des aspects préférés de l'invention, est composé d'une structure tubulaire dans laquelle sont ajustés un ou plusieurs éléments ellipsoïdes de mélange.

35 Ce dispositif peut également comprendre des moyens (C) d'ajout de floculant(s) comprenant un conduit d'injection relié à une canalisation, laquelle est implantée en sommet intérieur des moyens (D).

Selon l'un des aspects préférés de l'invention, le dispositif comprend des moyens de régulation du pH situés en aval des moyens (C) et en amont des moyens (D).

5 Ainsi, dans le cadre de la présente invention, la cuve de clarification comprend en sa partie supérieure une enceinte comprenant une chambre annulaire et un bac de tranquillisation séparés par une cloison siphonide, ladite chambre annulaire comprenant un conduit d'arrivée du liquide implanté tangentiellement et en partie supérieure de la virole extérieure de la chambre annulaire ainsi qu'un pH-mètre et d'un piquage en partie supérieure de la chambre
10 annulaire permettant l'injection de produit acide ou basique grâce à une pompe doseuse asservie à une mesure et une régulation du pH et à la présence du liquide à traiter. La mise en place d'un anneau de mélange centrifuge permet une régulation de pH et une éventuelle correction de ce dernier en vue du traitement de floculation. Le conduit d'arrivée du liquide est configuré et dimensionné par
15 l'homme du métier de façon à obtenir un mouvement énergétique et centrifuge dans l'anneau.

Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif comprend au moins un élément de mélange situé au sommet de la cuve de clarification.

20 Selon un aspect préférentiel de l'invention, ces éléments de mélange sont situés dans la partie supérieure des moyens (D).

Selon un aspect encore plus préférentiel de l'invention le(s) élément(s) de mélange sont situés dans la partie supérieure des moyens (D) et en aval des moyens (C).

25 Le(s) élément(s) de mélange sont plus particulièrement constitués par un mélangeur statique en ligne composé d'une structure tubulaire dans laquelle sont ajustés un ou plusieurs éléments ellipsoïdes de mélange.

L'(es) élément(s) de mélange permet(tent) un mélange intime du floculant(s) dans le liquide à traiter, ceci dans un régime non turbulent afin d'éviter de casser les floes obtenus par le traitement coagulant.

30 La conception de ce dispositif d'homogénéisation constitué d'une ou plusieurs parties unitaires permet un démontage par le haut. Ainsi, le nombre de parties unitaires constituant ce dispositif d'homogénéisation est adapté aux caractéristiques propres au traitement mis en œuvre.

35 Selon un autre aspect encore de l'invention, les moyens (E) de collecte et d'évacuation de l'effluent clarifié et débarrassé de sa phase solide sont composés d'un anneau tubulaire ou semi tubulaire à large ouverture concentrique à la cuve de clarification. Cet anneau réglable en hauteur est raccordé à un moyen d'évacuation des eaux usées, tel qu'un flexible.

La structure de cette goulotte permet de réduire fortement les risques de création de turbulence et les risques de colmatage qui sont fréquents lors de l'écoulement des effluents traités par des orifices calibrés.

5 Selon une caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, un cône à angle ouvert est créé à la base de cuve de floculation. Ce cône raccordé à un orifice d'extraction permet d'une part de recueillir les boues s'accumulant dans les zones mortes de la partie cylindrique de la cuve et, d'autre part, d'en faciliter leur extraction séquentielle ou ponctuelle.

10 La cuve de clarification a la forme d'un cône complet débouchant en sa partie inférieure sur une conduite d'extraction. Cette configuration favorise l'épaississement des boues tout en garantissant leur extraction totale, ce qui limite les risques de colmatage.

15 La présente invention a également pour objet un procédé pour purifier un effluent faisant intervenir au moins une cuve dans laquelle circule un flux d'abord descendant puis ascendant d'effluent et dans laquelle l'effluent est soumis à une agrégation et une séparation gravimétrique permettant à l'effluent entraîné dans le flux ascendant de se débarrasser de sa phase solide polluante qui sédimente, ce procédé comprenant les étapes successives suivantes :

20 a. Introduction de l'effluent dans le dispositif,
 b. Eventuel traitement de coagulation dudit effluent,
 c. Eventuelle régulation du pH de l'effluent coagulé,
 d. Eventuel traitement de floculation,
 e. séparation du liquide clarifié des boues floculées,
25 les étapes a) à e) se déroulant à débit constant, les étapes a), b) et c) étant effectuées en phase turbulente et les étapes d) et e) étant effectuées en phase non turbulente.

30 Selon un aspect particulier, le procédé pour purifier un effluent comprend une étape supplémentaire de régulation du pH de l'effluent effectuée avant le traitement de coagulation.

Selon un autre aspect encore de l'invention le procédé pour purifier un effluent peut être effectué grâce à un dispositif tel que décrit ci-dessus.

35 La description qui va suivre, en regard du dessin annexé à titre d'exemple non limitatif, fera bien comprendre comment l'invention peut être mise en pratique et en fera ressortir les particularités. La figure 1 montre en coupe le dispositif selon l'invention, lequel comprend une cuve de régulation de pH.

Comme le montre la vue en coupe de la figure 1, le dispositif de purification d'effluents industriels selon l'invention comprend des moyens de régulation du pH (F) sous la forme d'une cuve de régulation du pH (4) qui dispose en sa partie supérieure d'un conduit d'amenée des effluents industriels à traiter, un appareil de dosage du pH (pH-mètre, 3) ainsi qu'un agitateur (1). Un piquage (2) permet l'injection de produit acide ou basique par une pompe doseuse.

Les moyens (A) d'introduction sous pression de l'effluent peuvent notamment être constitués par une canalisation d'amenée (5), une pompe (6) dont le débit est régulé par le système de régulation (7) situé en aval de la pompe et agissant directement sur le fonctionnement de celle-ci.

Les moyens (B) d'ajout de coagulant peuvent prendre la forme d'une injection (9) grâce à une pompe doseuse.

Les moyens (A) peuvent comprendre en leur sein des moyens de mélange (8) en aval des moyens (B).

Les moyens de régulation du flux sont notamment constitués par l'enceinte (10) disposée sur la face supérieure de la cuve de clarification (11). L'enceinte (10) est composée d'un anneau de mélange centrifuge (appelé indifféremment chambre annulaire ou anneau de mélange, 12) et d'un bac de tranquillisation (13). L'anneau de mélange (12) comporte l'extrémité du conduit d'arrivée du liquide (5) implanté tangentiellement et en partie supérieure de la virole extérieure de l'anneau. Une cloison siphonide (14) sépare l'anneau de mélange (12) du bac de tranquillisation (13). Le passage de la chambre annulaire (12), qui constitue un volume restreint, au bac de tranquillisation (13) permet la régulation du régime hydraulique de l'effluent. Plus particulièrement, les moyens de régulation du flux selon l'invention permettent de passer, au sein d'un seul espace restreint, d'un régime turbulent à un régime non turbulent, c'est-à-dire deux régimes différents adaptés à deux étapes de traitement successives de l'effluent (réglage du pH et floculation), tout en conservant un débit constant.

Ainsi, la présente invention permet d'intégrer tous les moyens pour réaliser toutes les étapes de traitement physico-chimiques dans un espace compact.

Des moyens de régulation du pH de l'effluent additionné de coagulant peuvent être constitués par un piquage (15) qui permet l'injection de produit acide ou basique. L'injection de ce produit s'effectue par une pompe doseuse dont le fonctionnement est asservi à la mesure et la régulation du pH par le pH-mètre (16) situé dans le bac de tranquillisation (13).

Les moyens (C) d'ajout du floculant sont constitués par un conduit d'injection de floculant (17) implanté en sommet intérieur du conduit d'amenée (18).

Un dispositif de mélange (19) est placé en aval du dispositif d'injection de floculant (17).

Les moyens (D) d'amenée de l'effluent éventuellement additionné en coagulant(s) et en floculant(s) de la partie supérieure de la cuve vers la partie inférieure de celle-ci comprennent le conduit d'amenée vertical (18) qui s'étend depuis l'enceinte (10) jusqu'à la partie cylindrique (24) du bac de floculation. Ce dernier est destiné à contenir un lit de boues formées au moins en partie de floes et situé dans la partie inférieure de la cuve de clarification. Le bac de floculation transforme le flux descendant d'effluent à purifier en flux ascendant, de sorte que l'effluent se clarifie par séparation gravimétrique entre la phase solide comprenant les floes et la phase liquide.

La partie inférieure de la cuve de clarification prend avantageusement la forme d'un cône complet (20), disposée de façon concentrique à l'intérieur de la cuve (11). Elle comporte alors dans sa partie inférieure une conduite d'extraction (21). L'extraction est assurée par une pompe (22). Un bac de floculation placé à l'intérieur de la cuve de clarification (11) est constitué d'une partie supérieure conique (23) prolongée d'une partie inférieure cylindrique (24). Ladite partie cylindrique (24) est elle-même prolongée par un cône à angle ouvert (25) à la base de la cuve de floculation. Ce cône est raccordé à une conduite d'extraction (26). L'extraction est assurée par une pompe (22).

Les moyens (E) de collecte et d'évacuation de l'effluent clarifié sont constitués par une goulotte de collecte (27) constituée d'un anneau semi tubulaire à large ouverture concentrique à la cuve de clarification. Cet anneau réglable en hauteur est raccordé à un moyen d'évacuation des eaux usées. Il peut être situé dans la partie haute de la cuve cylindrique de clarification (11). Un flexible (28) relié à la goulotte permet l'évacuation de l'effluent clarifié.

Le fonctionnement du dispositif décrit est le suivant : l'effluent industriel à traiter est introduit dans la cuve de régulation pH (4) où le pH de celui-ci peut être modifié en fonction du traitement coagulant à suivre. La régulation du pH est effectuée par une (ou deux) pompe(s) doseuse(s) asservie(s) au pH-mètre. L'agitateur (1) permet d'assurer un mélange énergique du liquide. Le liquide sort de la cuve (4) aspiré par le fonctionnement de la pompe d'alimentation (6) dont le débit est contrôlé par le système de régulation (7) qui agit directement sur la pompe afin d'assurer un débit uniforme au sein du dispositif. L'injection de produit coagulant est effectuée au niveau d'un dispositif d'injection (9) situé en amont d'un dispositif de mélange en ligne (8) composé d'un tube aux dimensions adaptées et d'un ou plusieurs éléments de brassage. L'injection du produit coagulant, par une pompe doseuse est asservie à la présence de liquide à traiter. Le dispositif de

mélange (8) permet d'assurer une agitation rapide du liquide. L'effluent est introduit dans l'enceinte (10) par le conduit d'arrivée (5) implanté tangentiellement et en partie supérieure de la virole extérieure de l'anneau de mélange centrifuge (12), lequel permet une régulation du pH grâce à la présence d'un pH-mètre (16) pour une correction de ce dernier en vue du traitement de floculation.

Perpendiculairement et par le haut de l'anneau de mélange (12), un piquage (15) permet l'injection de produit acide ou basique. L'injection de tel(s) produit(s) s'effectue par une pompe doseuse dont le fonctionnement est asservi à une mesure et régulation de pH (16) et à la présence de liquide à traiter. Cet anneau de mélange (12) permet une agitation énergique de l'effluent.

L'effluent s'évacue ensuite de cet anneau de mélange (12) par une cloison siphonide (14) vers un bac de tranquillisation (13).

Le liquide pénètre ensuite dans la conduite d'amenée (18) par surverse gravitaire où est également injecté le produit chimique floculant (17). Le support d'injection est démontable afin de faciliter la maintenance et l'accès au dispositif d'homogénéisation (19), lequel est installé en dessous.

Le dispositif d'homogénéisation (19), situé en sortie du point d'injection de floculant permet un mélange intime du produit floculant dans le liquide à traiter dans un régime non turbulent.

Le liquide ainsi additionné de floculant et homogénéisé arrive ensuite dans la cuve de floculation. Au bas du conduit d'amenée (18), l'effluent est mis en contact d'un lit de boues constitué de floccs. Au contact des floccs formant le lit de boues, les polluants organiques ou minéraux s'agrègent sur les floccs et au fur et à mesure de son passage à travers le lit de boues, l'effluent se clarifie.

Les floccs forment le lit de boues d'une densité plus forte que l'effluent clarifié. Ce dernier se déverse hors de la cuve de clarification dans la goulotte de collecte (27) puis dans le flexible (28) raccordé à ladite goulotte.

En cas d'augmentation de charge, les boues excédentaires se déversent hors du bac de floculation et se rassemblent au fond de la cuve de clarification (20). Elles sont extraites par la conduite d'extraction (21) laquelle est couplée à une pompe (22).

Il est possible d'ajouter au dispositif de l'invention d'autres équipements permettant d'améliorer l'efficacité du traitement, tels qu'un système de chauffage ou un dispositif à ultra-sons pour favoriser la précipitation.

On peut également envisager d'ajouter un système de traitement par UV, disposé au sommet de la cuve de clarification, à proximité des moyens d'évacuation de l'effluent clarifié, afin de désinfecter ledit effluent clarifié.

Il est possible également d'ajouter un barreau magnétique dans le cône 20 de récupération des boues, afin de récupérer les métaux contenus dans les boues.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de purification d'effluent par agrégation et séparation gravimétrique comprenant :
- 5 - (A) des moyens d'introduction sous pression de l'effluent à clarifier dans la partie supérieure d'une cuve de clarification (11),
- (B) éventuellement des moyens (9) d'ajout de coagulant(s) dans l'effluent à purifier,
- (C) éventuellement des moyens (17) d'ajout de floculant(s) dans l'effluent,
- 10 - (D) des moyens d'amenée de l'effluent éventuellement additionné en coagulant(s) et en floculant(s) de la partie supérieure de la cuve (11) vers la partie inférieure de celle-ci comprenant le bac de floculation (23, 24, 25) destiné à contenir un lit de boues formées au moins en partie de floccs, la partie inférieure de la cuve de clarification (11) et le bac de floculation transformant le flux descendant
- 15 d'effluent à purifier en flux ascendant, de sorte que l'effluent se clarifie par séparation gravimétrique entre la phase solide comprenant les floccs et la phase liquide,
- (E) des moyens de collecte et d'évacuation de l'effluent clarifié et débarrassé de sa phase solide, ces moyens de collecte étant disposés dans la partie
- 20 supérieure de la cuve;
- caractérisé en ce que les moyens (B) sont situés en aval des moyens (A) et en ce qu'il comprend des moyens (5, 6, 7, 8) de régulation du débit de l'effluent, qui est à purifier au sein de la cuve, et des moyens (10) de régulation du flux descendant puis ascendant dans la cuve de clarification, lesdits moyens (10) de régulation du
- 25 flux étant situés dans la partie supérieure de la cuve de clarification (11), et étant constitués par une chambre annulaire (12) externe disposant de moyens d'entrée reliés aux moyens (A) et de moyens de sortie communiquant avec la chambre annulaire et formant un réservoir tampon pour l'effluent et communiquant avec les moyens (D).
- 30
2. Dispositif de purification d'effluent par agrégation et séparation gravimétrique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (1, 2, 3, 4) de régulation du pH (F) de l'effluent à traiter situés en amont des moyens d'introduction de l'effluent (A).
- 35
3. Dispositif de purification d'effluent par agrégation et séparation gravimétrique selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de régulation du débit de l'effluent sont constitués par une pompe (6)

et/ou un système (7) de régulation assurant un débit uniforme au sein du dispositif.

4. Dispositif de purification d'effluent par agrégation et séparation
5 gravimétrique selon la revendication 3, caractérisé en ce que le système de régulation (7) est situé en aval de la pompe (6).

5. Dispositif de purification d'effluent par agrégation et séparation
10 gravimétrique selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que le système de régulation (7) est constitué par un débitmètre électromagnétique à sortie analogique proportionnelle au débit.

6. Dispositif de purification d'effluent par agrégation et séparation
15 gravimétrique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les moyens (B) d'ajout de coagulant(s) comprennent un conduit d'injection relié à une canalisation et aux moyens (A).

7. Dispositif de purification d'effluent par agrégation et séparation
20 gravimétrique selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un élément de mélange situé en aval du point d'injection des moyens (B) d'ajout de coagulant(s).

8. Dispositif de purification d'effluent par agrégation et séparation
25 gravimétrique selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'élément de mélange du coagulant se situe au sein des moyens (A).

9. Dispositif de purification d'effluent par agrégation et séparation
30 gravimétrique selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que les moyens de mélange sont composés d'une structure tubulaire, dans laquelle sont ajustés un ou plusieurs éléments ellipsoïdes de mélange.

10. Dispositif de purification d'effluent par agrégation et séparation
35 gravimétrique selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les moyens (C) d'ajout de floculant(s) comprennent un conduit d'injection relié à une canalisation, laquelle est implantée en sommet intérieur des moyens (D).

11. Dispositif de purification d'effluent par agrégation et séparation
gravimétrique selon la revendication 10, caractérisé en ce que des moyens de

régulation du pH (15, 16) sont situés en aval des moyens (C) et en amont des moyens (D).

12. Dispositif de purification d'effluent par agrégation et séparation
5 gravimétrique selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le dispositif comprend au moins un élément de mélange (19) situé au sommet de la cuve.

13. Dispositif de purification d'effluent par agrégation et séparation
10 gravimétrique selon la revendication 12, caractérisé en ce que le(s) élément(s) de mélange sont situés dans la partie supérieure des moyens (D).

14. Dispositif de purification d'effluent par agrégation et séparation
15 gravimétrique selon la revendication 13, caractérisé en ce que le(s) élément(s) de mélange sont situés dans la partie supérieure des moyens (D) et en aval des moyens (C).

15. Dispositif de purification d'effluent par agrégation et séparation
20 gravimétrique selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisé en ce que les éléments de mélange sont constitués par une structure tubulaire, dans laquelle sont ajustés un ou plusieurs éléments ellipsoïdes de mélange.

16. Dispositif de purification d'effluent par agrégation et séparation
25 gravimétrique selon l'une des revendications 1 à 15, dans lequel les moyens (E) de collecte et d'évacuation de l'effluent clarifié et débarrassé de sa phase solide sont composés d'un anneau tubulaire à large ouverture concentrique à la cuve de clarification raccordé à un flexible (28).

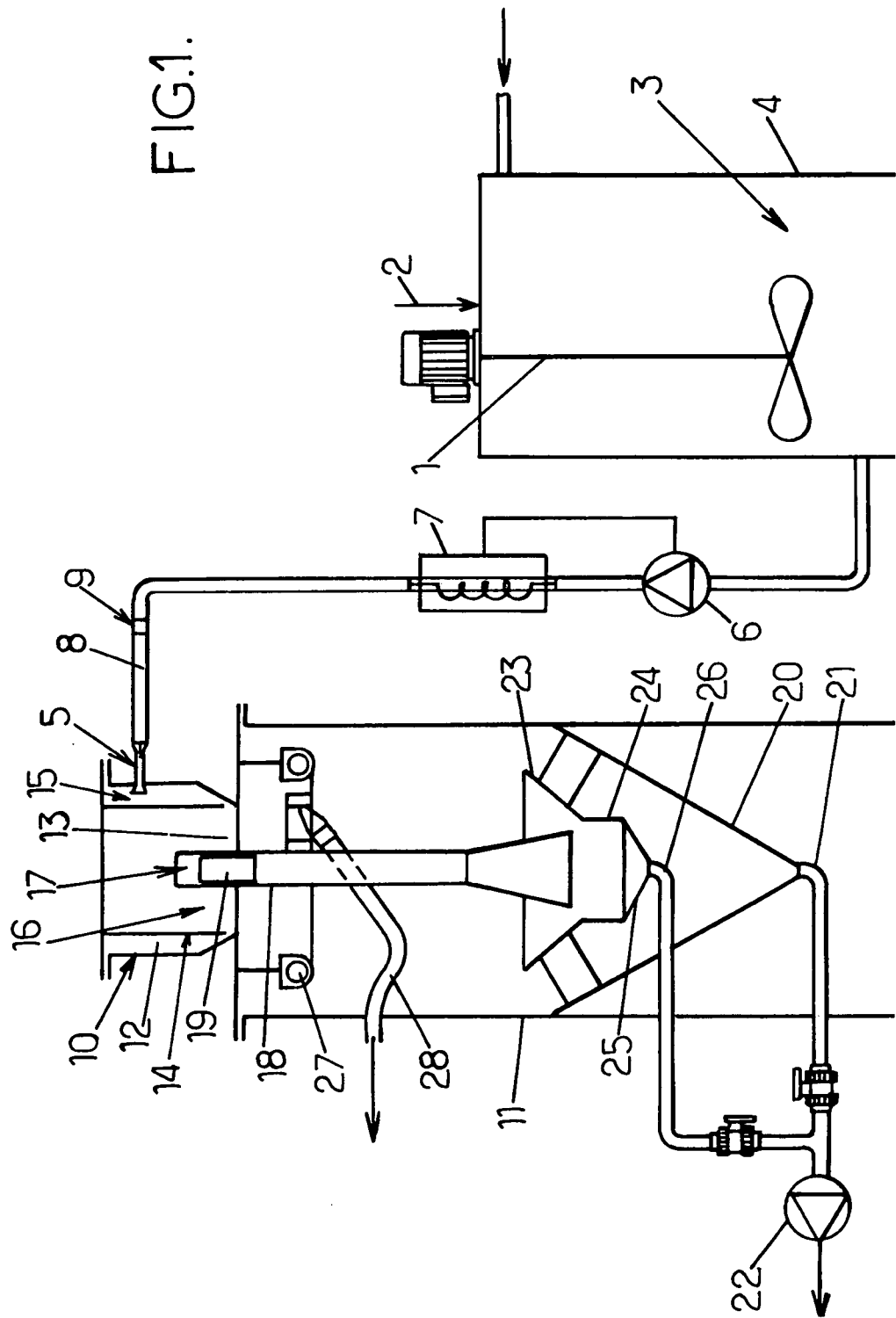
17. Procédé pour purifier un effluent faisant intervenir au moins une cuve dans
30 laquelle circule un flux d'abord descendant puis ascendant d'effluent et dans laquelle l'effluent est soumis à une agrégation et une séparation gravimétrique permettant à l'effluent entraîné dans le flux ascendant de se débarrasser de sa phase solide polluante qui sédimente, ce procédé comprenant les étapes successives suivantes :

- 35
- a. Introduction de l'effluent dans le dispositif,
 - b. Eventuel traitement de coagulation dudit effluent,
 - c. Eventuelle régulation du pH de l'effluent coagulé,
 - d. Eventuel traitement de floculation,

e. séparation du liquide clarifié des boues floculées,
ledit procédé étant effectué grâce à un dispositif selon l'une quelconque des
revendications 1 à 16,
caractérisé en ce que les étapes a) à e) se déroulent à débit constant, que les
5 étapes a), b) et c) sont effectuées en phase turbulente et en ce que les étapes d)
et e) sont effectuées en phase non turbulente.

18. Procédé pour purifier un effluent selon la revendication 17, caractérisé en
ce qu'une étape supplémentaire de régulation du pH de l'effluent est effectuée
10 avant le traitement de coagulation.

FIG.1.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/003376

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01D21/34 B01D21/01 C02F1/52

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)
B01D C02F

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

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

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 810 310 A (HTCI) 21 December 2001 (2001-12-21) cited in the application the whole document -----	1-18
A	DE 10 66 997 B (WALTER NIEMANN, HEINRICH HOEBER) 15 October 1959 (1959-10-15) column 3, line 15 - column 4, line 51; figure -----	1-18
A	FR 2 250 557 A (ALSTHOM CONSTRUCTIONS ELECT MECA,FR; ALSTHOM CONSTRUCTIONS ELECT MECA) 6 June 1975 (1975-06-06) page 2, line 8 - page 4, line 4; figure 1 -----	1-18
A	DE 34 09 107 A1 (NAGY, ADALBERT, DR.-ING., 8500 NUERNBERG, DE) 26 September 1985 (1985-09-26) page 15, line 3 - line 25; figures -----	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

29 June 2007

Date of mailing of the international search report

11/07/2007

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fourgeaud, Damien

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2007/003376

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 34 09 107 A1 (NAGY, ADALBERT, DR.-ING., 8500 NUERNBERG, DE) 26 September 1985 (1985-09-26) page 15, line 3 - line 25; figures -----	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/003376

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2810310	A	21-12-2001	AU 6763201 A	24-12-2001
			BR 0111568 A	06-07-2004
			CA 2412487 A1	20-12-2001
			CN 1443139 A	17-09-2003
			EA 4018 B1	25-12-2003
			EP 1292542 A1	19-03-2003
			WO 0196246 A1	20-12-2001
			JP 2004503368 T	05-02-2004
			MA 26049 A1	01-04-2004
			US 2004025961 A1	12-02-2004
			ZA 200210208 A	30-11-2003
DE 1066997	B		DE 1070595 B	
FR 2250557	A	06-06-1975	BE 821371 A1	23-04-1975
			CA 1046949 A1	23-01-1979
			CH 584051 A5	31-01-1977
			DE 2453555 A1	15-05-1975
			GB 1475760 A	10-06-1977
			IE 40542 B1	20-06-1979
			IT 1044251 B	20-03-1980
			JP 1092969 C	16-04-1982
			JP 50083859 A	07-07-1975
			JP 56036962 B	27-08-1981
			NL 7414634 A	16-05-1975
			NO 744082 A	09-06-1975
			OA 4840 A	31-10-1980
			US 3915858 A	28-10-1975
DE 3409107	A1	26-09-1985	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2007/003376

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. B01D21/34 B01D21/01 C02F1/52

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)

B01D C02F

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, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 810 310 A (HTCI) 21 décembre 2001 (2001-12-21) cité dans la demande le document en entier -----	1-18
A	DE 10 66 997 B (WALTER NIEMANN, HEINRICH HOEBER) 15 octobre 1959 (1959-10-15) colonne 3, ligne 15 - colonne 4, ligne 51; figure -----	1-18
A	FR 2 250 557 A (ALSTHOM CONSTRUCTIONS ELECT MECA,FR; ALSTHOM CONSTRUCTIONS ELECT MECA) 6 juin 1975 (1975-06-06) page 2, ligne 8 - page 4, ligne 4; figure 1 ----- -/--	1-18



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



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'appartenant 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

29 juin 2007

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

11/07/2007

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Fourgeaud, Damien

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2007/003376

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 34 09 107 A1 (NAGY, ADALBERT, DR.-ING., 8500 NUERNBERG, DE) 26 septembre 1985 (1985-09-26) page 15, ligne 3 - ligne 25; figures -----	1-18

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2007/003376

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2810310	A	21-12-2001	AU 6763201 A 24-12-2001
			BR 0111568 A 06-07-2004
			CA 2412487 A1 20-12-2001
			CN 1443139 A 17-09-2003
			EA 4018 B1 25-12-2003
			EP 1292542 A1 19-03-2003
			WO 0196246 A1 20-12-2001
			JP 2004503368 T 05-02-2004
			MA 26049 A1 01-04-2004
			US 2004025961 A1 12-02-2004
			ZA 200210208 A 30-11-2003
DE 1066997	B	DE 1070595 B	
FR 2250557	A	06-06-1975	BE 821371 A1 23-04-1975
			CA 1046949 A1 23-01-1979
			CH 584051 A5 31-01-1977
			DE 2453555 A1 15-05-1975
			GB 1475760 A 10-06-1977
			IE 40542 B1 20-06-1979
			IT 1044251 B 20-03-1980
			JP 1092969 C 16-04-1982
			JP 50083859 A 07-07-1975
			JP 56036962 B 27-08-1981
			NL 7414634 A 16-05-1975
			NO 744082 A 09-06-1975
			OA 4840 A 31-10-1980
			US 3915858 A 28-10-1975
DE 3409107	A1	26-09-1985	AUCUN