

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale

WO 2015/001239 A1

(43) Date de la publication internationale
8 janvier 2015 (08.01.2015)

WIPO | PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
C02F 11/00 (2006.01) C02F 1/02 (2006.01)
B09B 3/00 (2006.01) C02F 11/14 (2006.01)
B09C 1/00 (2006.01) C02F 103/00 (2006.01)
C04B 18/02 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2014/051673
- (22) Date de dépôt international :
30 juin 2014 (30.06.2014)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1356515 3 juillet 2013 (03.07.2013) FR
- (72) Inventeur; et
(71) Déposant : VIEVILLE, Philippe [FR/FR]; 5, rue Emile Péhant, F-44350 Guérande (FR).
- (74) Mandataires : ORSINI, Fabienne et al.; Cabinet Harle Et Phelip, 14-16 Rue Ballu, F-75009 Paris (FR).
- (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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

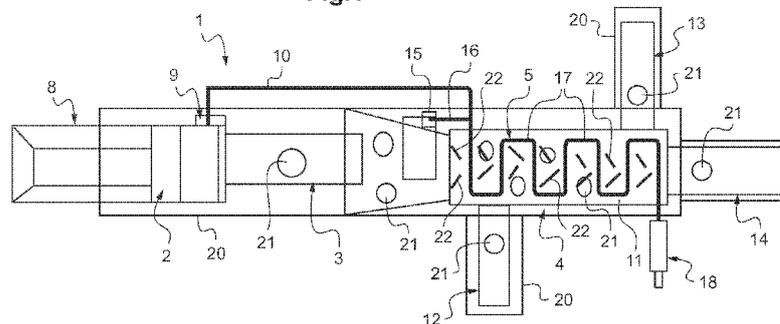
Publiée :

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

(54) Title : METHOD AND FACILITY FOR TREATING SLUDGE, IN PARTICULAR HARBOUR SLUDGE

(54) Titre : PROCÉDÉ ET INSTALLATION DE TRAITEMENT DE BOUES, NOTAMMENT DE BOUES PORTUAIRES

Fig.1



(57) Abstract : The method according to the invention for treating sludge, in particular polluted harbour sludge, is characterised by the fact that it comprises the following operations, consisting of: - mixing said sludge with concrete and/or stone gravel, - treating said sludge/gravel mixture by crushing in order to obtain crushed material, and - carrying out a screening operation on said crushed material, simultaneously to heat treatment, in order to obtain crushed material of at least two different particle sizes. The invention also concerns the facility for treating gravel, in particular gravel mixed with sludge, capable of implementing the abovementioned method, this facility comprising crushing means (2), screening means (4) associated with heating means (5), and means (3) for transferring between the two.

(57) Abrégé : Le procédé selon l'invention pour le traitement de boues, en particulier de boues portuaires polluées, est caractérisé par le fait qu'il comprend

[Suite sur la page suivante]

WO 2015/001239 A1

les opérations consistant : - à mélanger lesdites boues avec des gravats de béton et/ou de pierres, - à traiter par broyage ledit mélange boues/gravats pour obtenir un broyat, et - à réaliser une opération de criblage dudit broyat, simultanément à un traitement de chauffage, pour obtenir au moins deux granulométries différentes de broyat. L'invention concerne également l'installation pour le traitement de gravats, en particulier de gravats mélangés à des boues, apte à mettre en œuvre le procédé précité, cette installation comprenant des moyens broyeurs (2), des moyens cribleurs (4) associés à des moyens de chauffage (5), et des moyens de transfert (3) entre les deux.

PROCEDE ET INSTALLATION DE TRAITEMENT DE BOUES, NOTAMMENT DE BOUES PORTUAIRES

DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

La présente invention concerne un procédé pour le traitement de boues, en particulier de boues portuaires polluées ; elle concerne également une installation de traitement apte à mettre en œuvre ce procédé.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

Le fond de nombreuses étendues d'eau comporte des masses boueuses dont l'épaisseur augmente au fil du temps et qui peuvent s'avérer très gênantes, notamment dans les zones portuaires (maritimes ou fluviales), du fait qu'elles limitent les possibilités de déplacement ou d'accès des bateaux ou navires et plus généralement de tous engins nautiques.

En outre, ces boues sont particulièrement inesthétiques lorsqu'elles émergent de l'eau.

De plus, elles comportent bien souvent non seulement des sédiments, du sable, de la terre et éventuellement des coquillages, mais également des détritiques, déchets et polluants de toute nature (hydrocarbures ou métaux lourds notamment), ce mélange hétérogène étant source d'odeurs nauséabondes et éventuellement de danger.

Pour remédier à ce problème, il est classique d'enlever régulièrement ces masses boueuses par curage au moyen d'engins adaptés, genre pelleuse, chargeuse, tombereau articulé ou dragueuse aspiratrice.

Mais ces boues curées ne trouvent pas d'utilisation particulière, et elles sont actuellement difficilement recyclables. De ce fait, elles sont stockées généralement dans des zones choisies pour limiter la gêne qu'elles sont susceptibles d'occasionner, ou la pollution qu'elles peuvent engendrer.

On connaît d'autre part du document EP-2 050 517 un procédé de traitement de matériau de sédiment d'eau ou sol minéral contaminé, consistant, après essorage, à les réduire en poudre et à mélanger cette poudre avec de l'argile, de l'urée, un liant hydraulique et des agrégats. Mais un tel procédé est relativement complexe à mettre en œuvre, et il ne permet pas d'obtenir un produit facilement valorisable.

En parallèle, il existe des masses parfois importantes de gravats de béton et/ou de pierres, provenant par exemple de la destruction de constructions diverses, genre bâtiments ou autres, que l'on arrive à utiliser et à valoriser par des traitements de broyage au moyen d'engins adaptés tels que des concasseurs à percussion par exemple, et/ou par des traitements de criblage/tamissage, au moyen de machines du type « scalpeur/cribleur », visant à trier les gravats obtenus par gammes de granulométrie.

Les gravats concassés/triés obtenus peuvent être utilisés dans l'industrie du BTP ou de la construction en général, pour servir de matériau de soubassement, de charge, ou encore à titre de lit de pose pour canalisations notamment.

OBJET DE L'INVENTION

La présente invention propose un procédé pour traiter les boues, après leur extraction, en particulier les boues portuaires, visant à réduire leur caractère polluant et à les présenter sous une forme susceptible de faciliter leur valorisation.

Pour cela, le procédé conforme à l'invention comprend les opérations consistant :

- à mélanger lesdites boues extraites, avec des gravats contenant notamment des gravats de béton et/ou de pierres,
- à traiter par broyage ce mélange de boues et de gravats pour obtenir un broyat,
- à réaliser une opération de criblage de ce broyat, simultanément à un traitement de chauffage, pour obtenir au moins deux granulométries différentes de broyat.

On obtient ainsi des granulats constitués de noyaux de gravats partiellement ou totalement enrobés de boue sèche, que l'on peut ensuite stocker ou utiliser par exemple à titre de matériau de remblaiement, de charge, ou encore de lit de pose.

De préférence, le traitement par broyage du mélange boues/gravats est adapté pour obtenir un broyat dont au moins 95 % en poids des granulats obtenus ont des dimensions comprises entre 0 et 150 mm, de préférence encore comprises entre 0 et 100 mm, et encore de préférence comprise entre 0 et 80 mm. On peut aussi obtenir des granulats plus petits, par exemple dont 95% en poids ont des dimensions comprises entre 0 et 60 mm, ou encore de manière préférée entre 0 et 2 mm

Selon une autre particularité, le traitement de chauffage du broyat, associé à l'opération de criblage, est de préférence réalisé à une température d'au moins 30°C.

Selon une autre caractéristique préférentielle, le traitement par criblage est adapté pour obtenir au moins trois granulométries différentes de broyat, par au moins deux opérations de criblage, chacune desdites opérations de criblage étant associée à un traitement de chauffage dudit broyat.

Selon encore une autre particularité, le traitement par broyage et/ou le traitement par criblage du broyat est associé à une opération d'aspiration des émanations de gaz, et de traitement de ces émanations par filtration, avant rejet dans l'atmosphère.

Toujours selon l'invention, un produit fonctionnel complémentaire est ajouté, avant l'opération de broyage, entre cette opération de broyage et l'opération de criblage, ou après l'opération de criblage, par exemple du ciment ou de la chaux, pour fixer et neutraliser certains constituants.

L'invention concerne également l'installation pour le traitement de gravats, en particulier de gravats mélangés à des boues, apte à mettre en œuvre le procédé décrit ci-dessus, cette installation comportant :

- des moyens broyeurs, aptes à broyer des gravats de béton et/ou de pierres,
- des moyens cribleurs aptes à obtenir au moins deux granulométries différentes de broyats, lesquels moyens cribleurs sont associés à des moyens de chauffage, et
- des moyens de transfert de broyats, entre lesdits moyens broyeurs et lesdits moyens cribleurs.

Les moyens broyeurs se présentent avantageusement sous la forme d'un concasseur à percussion dont le rotor est équipé de marteaux.

De leur côté, les moyens cribleurs se présentent avantageusement sous la forme d'un dispositif de type scalpeur équipé d'au moins une grille de criblage munie de moyens de chauffage.

La ou les grilles de criblage des moyens cribleurs sont de préférence munies chacune de moyens de chauffage disposés sous leur face inférieure.

Avantageusement, ces moyens cribleurs comportent au moins deux grilles de criblage superposées, munies chacune de moyens de chauffage disposés sous leur face inférieure.

Selon une autre caractéristique particulièrement intéressante, les moyens broyeurs et/ou les moyens cribleurs comportent un moteur thermique produisant des gaz d'échappement, et les moyens de chauffage desdits moyens cribleurs se présentent sous la forme de canalisation(s) alimentée(s) par lesdits gaz d'échappement.

Selon encore une autre caractéristique, au moins les moyens broyeurs et/ou les moyens cribleurs de l'installation sont équipés d'un système de bâchage et/ou de capotage apte à cloisonner les émanations éventuelles de gaz, lequel système de bâchage et/ou de capotage est équipé de moyens d'aspiration et de filtration desdites émanations de gaz.

Ce système de bâchage et/ou de capotage des moyens cribleurs comporte avantageusement des parois verticales ou sensiblement verticales de cloisonnement, ménagées au-dessus de la grille de criblage supérieure, lesquelles parois sont agencées pour former des alvéoles de rétention de gaz, ces alvéoles aboutissant, en partie supérieure, auxdits moyens d'aspiration et de filtration précités.

Selon encore une autre caractéristique, l'installation comporte des moyens pour incorporer au mélange boues/gravats, ou aux granulats en cours de formation ou finalisés, un produit fonctionnel complémentaire, par exemple du ciment ou de la chaux, pour fixer et neutraliser certains constituants.

Ces moyens peuvent se présenter sous la forme d'une trémie doseuse, ou d'un tapis doseur, prévu avant les moyens broyeurs, ou au dessus des moyens de transfert, entre les moyens broyeurs et les moyens cribleurs.

Ils peuvent aussi se présenter sous la forme d'un malaxeur équipé d'un doseur, positionné en sortie des moyens cribleurs.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE REALISATION

L'invention sera encore illustrée, sans être aucunement limitée, par la description suivante d'une forme de réalisation particulière, donnée uniquement à titre d'exemple et représentée sur les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique de dessus d'une installation de traitement conforme à la présente invention ;
- la figure 2 est une vue schématique de côté de l'installation de traitement illustrée sur la figure 1.

Tel qu'illustré sur les figures 1 et 2, l'installation 1 comprend des moyens broyeurs 2 aptes à broyer des gravats de toute nature, genre béton, roche, pierres, bitume, tout venant ..., suivis de moyens 3 qui permettent de transférer les broyats obtenus en direction de moyens cribleurs 4, adaptés pour obtenir au moins deux granulométries différentes de broyats, ces moyens cribleurs 4 étant associés à des moyens de chauffage 5.

Les moyens broyeurs 2 consistent en un matériel de type concasseur, adapté pour réduire les grosses roches, pierres ou blocs de béton, en gravats de plus petite taille. En l'occurrence, ces moyens broyeurs 2 consistent en un matériel connu sous la dénomination de broyeur à percussion, ou encore concasseur à percussion, muni d'un rotor à marteaux 6, associé à un ou plusieurs écrans d'impact 7, par exemple au nombre de deux.

De tels concasseurs à percussion sont utilisés de manière courante dans les mines et les carrières notamment.

Ils sont adaptés pour broyer des matériaux dont la granulométrie peut aller jusqu'à plusieurs centaines de millimètres, par exemple jusqu'à 800 mm, et, après traitement, pour obtenir des broyats dont la granulométrie s'étend de 0 à plusieurs dizaines de millimètres, par exemple 80 mm.

Les moyens broyeurs 2 comportent un tapis d'alimentation motorisé 8, vibrant ou non, pour assurer l'alimentation du rotor 6 en produits à traiter, et un tapis de sortie motorisé 3, pour l'évacuation des broyats obtenus, correspondant ici aux moyens de transfert vers les moyens cribleurs 4.

Les moyens broyeurs 2 comportent encore un moteur thermique 9 pour l'entraînement de ses différentes parties mobiles (notamment le rotor 6 et les deux tapis motorisés 3 et 8), ce moteur thermique 9 comportant une conduite d'évacuation 10 pour canaliser ses gaz d'échappement.

Les moyens cribleurs 4 disposés à la suite du concasseur à percussion 2 sont alimentés par le tapis de transfert motorisé 3.

Ces moyens cribleurs 4 consistent en un matériel adapté pour cribler et trier les matériaux, en vue d'obtenir au moins deux gammes de granulométrie différente.

Ils consistent plus particulièrement en un matériel de type scalpeur, muni d'au moins une grille de criblage vibrante (schématisée(s) en 11 sur les figures 1 et 2).

En l'occurrence, et de manière préférentielle, les moyens cribleurs 4 comportent deux grilles de criblage superposées, pour obtenir trois gammes de granulométrie différente, les broyats triés de chacune de ces gammes de granulométrie étant évacués par leur propre tapis motorisé 12, 13, 14.

A titre purement indicatif, les moyens cribleurs 4 peuvent permettre le tri des matériaux selon les trois gammes suivantes de granulométrie : 0/6 mm - 6/30 mm et 30/80 mm.

Ici encore, les moyens cribleurs 4 comportent un moteur thermique 15 pour la mise en œuvre notamment des grilles vibrantes 11 et des tapis d'évacuation 12, 13, 14.

Ce moteur thermique 15 comporte une conduite d'évacuation 16 pour canaliser ses gaz d'échappement.

Selon une caractéristique de la présente invention, les moyens cribleurs 4 sont ici associés à des moyens de chauffage 5 pour chauffer les matériaux en cours de criblage.

Ces moyens de chauffage 5 sont ménagés au moins sous la grille de criblage supérieure, adaptés pour ne pas gêner le passage des matériaux par gravité, et de préférence sous les deux grilles vibrantes.

Ils consistent ici en une ou plusieurs canalisations 17, convenablement agencées et réparties sous la face inférieure de chaque grille de criblage, de manière à optimiser le chauffage autour de la surface occupée par chacune des grilles 11 (sans toutefois gêner ou trop perturber le passage par gravité des matériaux sur la grille sous-jacente, ou sur leurs moyens de reprise en forme de tapis motorisé, sous la grille inférieure).

La ou les canalisations de chauffage 17 sont en l'occurrence connectées aux conduites 10 et 16 d'évacuation des gaz d'échappement des moteurs thermiques 9 et 15, pour utiliser ces gaz d'échappement à titre de fluide chauffant. La température de ces gaz d'échappement est supérieure à la température ambiante et peut s'élever à quelques dizaines jusqu'à quelques centaines de degrés.

Comme on peut le voir sur la figure 1, la ou les canalisations de chauffage 17 aboutissent à un pot d'échappement 18, par exemple de type catalytique ou avec filtre(s) complémentaire(s).

D'autre part, et selon encore une caractéristique avantageuse de l'invention, les moyens broyeurs 2, les moyens cribleurs 4, ainsi que les moyens de transfert 3 et éventuellement les tapis d'entrée 8 et d'évacuation 12, 13, 14, sont recouverts par un système 20 de bâchage et/ou de capotage, qui est adapté pour cloisonner l'atmosphère autour des matériaux en cours de traitement, ou en transfert, et qui est associé à des moyens 21 d'aspiration et de filtration.

Ainsi, le système 20 de bâchage/capotage permet de cloisonner les éventuelles émanations de gaz polluants ; et les moyens 21 d'aspiration/filtration permettent de traiter ces éventuelles émanations de gaz polluants, avant leur rejet dans l'atmosphère.

Le système 20 de bâchage/capotage peut être réalisé au moyen de bâches souples en matière plastique, et/ou au moyen de tôles métalliques, convenablement agencées par-dessus et sur les côtés des différentes parties de l'installation que l'on souhaite équiper.

En partie supérieure, ce système 20 de bâchage/capotage est équipé des moyens d'aspiration/filtration 21 précités, convenablement agencés pour traiter au mieux les éventuelles émanations de gaz polluants.

Ces moyens 21 d'aspiration/filtration consistent en des systèmes classiques du type à turbine d'aspiration, ou ventilateur d'extraction, équipés de filtres adaptés, par exemple du type à charbon ou autre.

Plusieurs modules 21 d'aspiration/filtration sont judicieusement répartis sur l'ensemble du système 20 de capotage/bâchage, de manière à permettre le traitement de l'intégralité ou de la quasi-intégralité du volume de gaz récupéré.

Comme on peut le voir sur les figures 1 et 2, au niveau des moyens cribleurs 4, le système 20 de bâchage/capotage comporte des parois verticales de cloisonnement 22, internes, qui sont disposées en biais et en quinconce, au-dessus de la grille de criblage supérieure.

Ces parois de cloisonnement 22, disposées au sein du système 20 de bâchage/capotage, sont adaptées pour former des alvéoles de rétention des gaz, aboutissant en partie supérieure aux moyens précités 21 d'aspiration/filtration.

L'installation 1 peut comporter des moyens pour séparer et mettre de côtés les éléments métalliques présents dans les gravats ou les boues, par exemple en forme de tapis aimanté, disposé au dessus du tapis motorisé 3.

D'autre part, avant les moyens broyeurs 2, entre les moyens broyeurs 2 et les moyens cribleurs 4, ou après les moyens cribleurs 4, on peut prévoir la présence de moyens pour incorporer au broyat un produit fonctionnel, sous forme liquide ou poudreuse, par exemple pour fixer et neutraliser certains polluants. On peut par exemple prévoir l'incorporation de ciment ou de chaux, par exemple à raison de 0,2 à 5 % du poids des boues, pour neutraliser les métaux lourds notamment.

Par exemple, l'installation peut comporter pour cela une trémie doseuse ou un tapis doseur, au dessus du tapis d'alimentation 8 ou au dessus du tapis de transfert 3 (entre les moyens broyeurs 2 et les moyens cribleurs 4).

Il est aussi possible de prévoir une installation complémentaire, type malaxeur équipé d'un doseur, après les moyens cribleurs 4, en sortie des tapis 12, 13, 14.

Cette installation 1 est particulièrement adaptée pour traiter les boues, notamment d'origine portuaire, de la manière décrite ci-après.

Tout d'abord, ces boues sous forme liquide ou semi-liquide sont mélangées avec des gravats contenant notamment des gravats de béton et/ou de pierres, et/ou de tout venant avec éventuellement des matériaux terreux, cela après un premier tri pour éliminer les débris ou encombrants éventuels.

On peut réaliser un pré-mélange grossier au préalable, par déversement des boues sur le merlon de gravats, de manière à ce que la boue commence à imprégner les gravats.

Par exemple ce pré-mélange est réalisé à raison de un volume de boues pour 0,5 à 3 volumes de gravats ; le ratio correspondant est déterminé lors de la mise en œuvre du procédé, suivant les caractéristiques structurelles et physico-chimiques des boues à traiter.

Ensuite ce pré-mélange est déversé sur le tapis motorisé 8 pour alimenter le concasseur à percussion 2 destiné à assurer l'opération recherchée de broyage des matériaux.

Plus particulièrement, le concasseur à percussion 2 réduit la dimension des gravats rapportés et réalise/complète le mélange entre ces gravats et les boues, ces dernières se fixant sur les gravats ou enrobant totalement ces derniers. Cette opération de broyage assèche partiellement les boues.

Les quantités de boues et de gravats mélangés, ainsi que les caractéristiques de broyage appliquées, en terme de réduction de taille, sont adaptées pour obtenir, en majeure partie, des particules ou granulats formés d'un noyau de gravat au moins partiellement enrobé de boue.

Le broyat gravats/boues correspondant est pris en charge par les moyens de transfert 3 pour subir une opération de criblage par les moyens cribleurs 4, afin de réaliser l'opération de tri recherché, au sein desquels il va subir simultanément une opération de chauffage assurant le séchage et la fixation de la boue sur les noyaux de gravats.

Le chauffage en question s'effectue à une température supérieure à 20°C, et de préférence encore supérieure à 30°C, sur les grilles vibrantes 11.

Il est complété, le cas échéant, par le passage des matériaux à proximité ou sur les canalisations de chauffage 17, lors de leur transfert par gravité sur la grille vibrante sous-jacente, ou sur les moyens d'évacuation situés en partie inférieure.

Simultanément au séchage, le tri des granulats de broyats permet d'obtenir différentes gammes de granulométrie de particules, chacune de ces gammes étant récupérée et évacuée par l'un des tapis motorisés 12, 13, 14.

Les trois gammes de granulométrie correspondantes peuvent être du 0/6 mm, du 6/30 mm et du 30/80 mm.

De plus, simultanément à leur traitement par broyage et criblage, et à leur transfert au moins sur certains des tapis motorisés 3, 8, 12, 13 et 14, les émanations de gaz provenant des

boues sont piégées par le système 20 de bâchage/capotage, aspirées et filtrées par les moyens 21 précités, avant leur rejet dans l'atmosphère.

Le traitement par broyage favorise l'enrobage du broyat de gravats par les boues, et favorise également la formation d'émanations gazeuses chargées en polluants, pour leur traitement par les moyens filtrants 21.

L'opération de criblage, associée au traitement par chauffage, favorise également la formation de ces émanations gazeuses traitées ensuite par les moyens filtrants 21.

On obtient au final des particules ou granules formées, pour leur majorité, d'un noyau dur de gravats partiellement ou entièrement enrobé d'une couche sèche de boues, ces particules pouvant être très petites (de l'ordre du millimètre, voire moins), de taille moyenne (quelques millimètres), ou de taille plus importante (quelques centimètres). Ces particules sont dépourvues ou pratiquement dépourvues d'odeur et elles sont susceptibles d'être valorisées, par exemple comme matériau de remblaiement, de charge ou de lit de pose pour canalisations notamment.

En fonction du résultat obtenu, on peut envisager, si le traitement appliqué n'est pas considéré comme suffisant, de reproduire le cycle, en particulier pour obtenir plus de particules de petites dimensions.

Un premier passage/cycle permet de vérifier le résultat obtenu et, éventuellement, de déterminer l'intérêt d'ajouter un produit fonctionnel complémentaire, avant, après ou entre les moyens broyeurs et cribleurs, par exemple du ciment ou de la chaux.

- REVENDICATIONS -

1.- Procédé de traitement de boues, notamment de boues portuaires, caractérisé en ce qu'il comprend les opérations consistant :

- à mélanger lesdites boues avec des gravats contenant notamment des gravats de béton et/ou de pierres,
- à traiter par broyage ledit mélange boues/gravats, pour obtenir un broyat, et
- à réaliser une opération de criblage dudit broyat, simultanément à un traitement de chauffage, pour obtenir au moins deux granulométries différentes de broyat.

2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le traitement par broyage dudit mélange boues/gravats est adapté pour obtenir un broyat dont au moins 95 % en poids des granulats obtenus ont des dimensions comprises entre 0 et 150 mm.

3.- Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le traitement par broyage dudit mélange boues/gravats est adapté pour obtenir un broyat dont au moins 95 % en poids des granulats obtenus ont des dimensions comprises entre 0 et 100 mm, et de préférence comprise entre 0 et 80 mm.

4.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit traitement de chauffage du broyat, associé à l'opération de criblage, est réalisé à une température d'au moins 30°C.

5.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le traitement par criblage est adapté pour obtenir au moins trois granulométries différentes de broyat, par au moins deux opérations de criblage, chacune desdites opérations de criblage étant associée à un traitement de chauffage dudit broyat.

6.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le traitement par broyage et/ou le traitement par criblage du broyat est associé à une opération d'aspiration des émanations de gaz, et de traitement de ces émanations par filtration, avant rejet dans l'atmosphère.

7.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il consiste à ajouter au mélange ou au broyat, un produit fonctionnel complémentaire, avant l'opération de broyage, entre cette opération de broyage et l'opération de criblage, ou après l'opération de criblage, par exemple du ciment ou de la chaux, pour fixer et neutraliser certains constituants.

8.- Installation pour le traitement de gravats, en particulier pour le traitement de gravats mélangés à des boues, caractérisée en ce qu'elle comporte :

- des moyens broyeurs (2), aptes à broyer des gravats de béton et/ou de pierres,
- des moyens cribleurs (4) aptes à obtenir au moins deux granulométries différentes de broyats, lesquels moyens cribleurs (4) sont associés à des moyens de chauffage (5), et

- des moyens (3) de transfert de broyats, entre lesdits moyens broyeurs (2) et lesdits moyens cribleurs (4).

9.- Installation selon la revendication 8, caractérisée en ce que lesdits moyens broyeurs (2) sont en forme de concasseur à percussion dont le rotor (6) est équipé de marteaux.

10.- Installation selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, caractérisée en ce que lesdits moyens cribleurs (4) sont en forme de dispositif scalpeur équipé d'au moins une grille de criblage (11) munie de moyens de chauffage (5).

11.- Installation selon la revendication 10, caractérisée en ce que la ou les grilles de criblage (11) sont munies chacune de moyens de chauffage (5) disposés sous leur face inférieure.

12.- Installation selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11, caractérisée en ce que lesdits moyens cribleurs (4) comportent au moins deux grilles de criblage (11) superposées, munies chacune de moyens de chauffage (5) disposés sous leur face inférieure.

13.- Installation selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, caractérisée en ce que lesdits moyens broyeurs (2) et/ou lesdits moyens cribleurs (4) comportent un moteur thermique (9, 15) produisant des gaz d'échappement, et en ce que lesdits moyens de chauffage (5) desdits moyens cribleurs (4) sont en forme de canalisation(s) (17) alimentée(s) par lesdits gaz d'échappement.

14.- Installation selon l'une quelconque des revendications 8 à 13, caractérisée en ce que lesdits moyens broyeurs (2) et/ou lesdits moyens cribleurs (4) sont équipés d'un système (20) de bâchage et/ou de capotage apte à cloisonner les émanations éventuelles de gaz, lequel système (20) de bâchage et/ou de capotage est équipé de moyens (21) d'aspiration et de filtration desdites émanations de gaz.

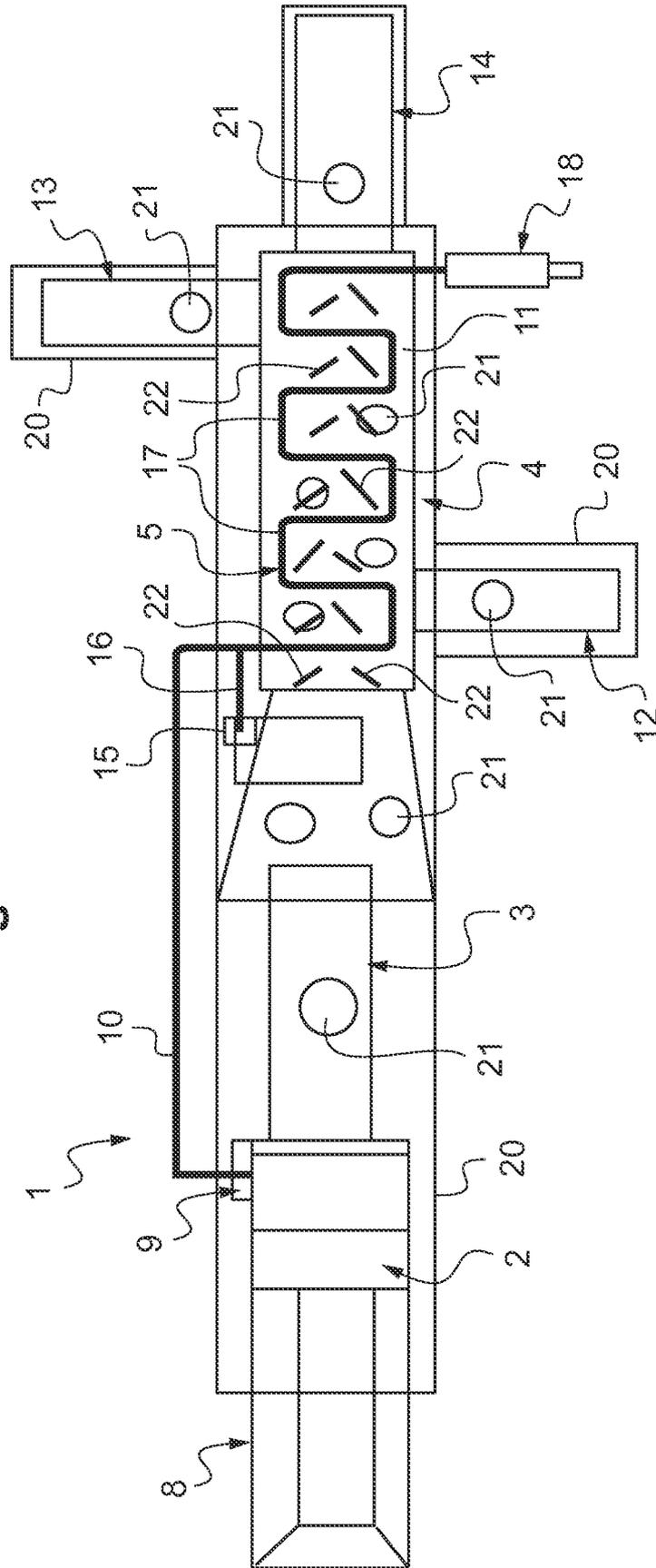
15.- Installation selon la revendication 14, caractérisée en ce que le système (20) de bâchage et/ou de capotage des moyens cribleurs (4) comporte des parois (22) verticales ou sensiblement verticales de cloisonnement, ménagées au-dessus de la grille de criblage (11) supérieure, lesquelles parois (22) sont agencées pour former des alvéoles de rétention des gaz, lesdites alvéoles aboutissant, en partie supérieure, auxdits moyens (21) d'aspiration et de filtration.

16.- Installation selon l'une quelconque des revendications 8 à 15, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens pour incorporer au mélange boues/gravats, ou aux granulats en cours de formation ou finalisés, un produit fonctionnel complémentaire, lesdits moyens, du type trémie doseuse ou tapis doseur, étant ménagés avant lesdits moyens broyeurs (2), ou entre lesdits moyens broyeurs (2) et lesdits moyens cribleurs (4).

17.- Installation selon l'une quelconque des revendications 8 à 16, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens du type malaxeur équipé d'un doseur, disposés en aval desdits

moyens cribleurs (4), pour permettre l'incorporation aux granulats d'un produit fonctionnel complémentaire.

Fig.1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2014/051673

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. C02F11/00 B09B3/00 B09C1/00 C04B18/02
 ADD. C02F1/02 C02F11/14 C02F103/00

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 B09B B09C C04B

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 practicable, 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.
A	EP 2 050 517 A2 (INFRASOIL SYSTEMS GMBH [DE]) 22 April 2009 (2009-04-22) paragraphs [0001], [0002], [0005], [0006], [0010], [0012], [0017], [0032]; figure 1	1-17
X	DE 39 15 432 A1 (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG [DE]) 15 November 1990 (1990-11-15) column 2, line 61 - column 3, line 14; figure 1 column 3, line 59 - column 4, line 2	8-17
A	NL 8 302 478 A (BERT COOL) 1 February 1985 (1985-02-01) claims	1-17

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 application or patent 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
5 September 2014	16/09/2014

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2014/051673

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2050517	A2	22-04-2009	DE 102007035054 B3
			DK 2050517 T3
			EP 2050517 A2
			ES 2394165 T3
			HR P20120736 T1
			PT 2050517 E
			SI 2050517 T1

DE 3915432	A1	15-11-1990	NONE

NL 8302478	A	01-02-1985	EP 0168532 A1
			NL 8302478 A

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/051673

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. C02F11/00 B09B3/00 B09C1/00 C04B18/02 ADD. C02F1/02 C02F11/14 C02F103/00		
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 B09B B09C C04B		
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
A	EP 2 050 517 A2 (INFRASOIL SYSTEMS GMBH [DE]) 22 avril 2009 (2009-04-22) alinéas [0001], [0002], [0005], [0006], [0010], [0012], [0017], [0032]; figure 1 -----	1-17
X	DE 39 15 432 A1 (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG [DE]) 15 novembre 1990 (1990-11-15) colonne 2, ligne 61 - colonne 3, ligne 14; figure 1 colonne 3, ligne 59 - colonne 4, ligne 2 -----	8-17
A	NL 8 302 478 A (BERT COOL) 1 février 1985 (1985-02-01) revendications -----	1-17
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> 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 5 septembre 2014		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 16/09/2014
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, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Tassinari, Francesca

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/051673

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
EP 2050517	A2	22-04-2009	DE 102007035054 B3	04-09-2008
			DK 2050517 T3	01-10-2012
			EP 2050517 A2	22-04-2009
			ES 2394165 T3	23-01-2013
			HR P20120736 T1	30-11-2012
			PT 2050517 E	24-09-2012
			SI 2050517 T1	31-12-2012

DE 3915432	A1	15-11-1990	AUCUN	

NL 8302478	A	01-02-1985	EP 0168532 A1	22-01-1986
			NL 8302478 A	01-02-1985
