

FASCICULE DEBREVET D'INVENTION

21 Numéro de dépôt:1201200530
(PCT/FR11/051360)

22 Date de dépôt :15/06/2011

30 Priorité(s) :
FR n° 1054844 du 18/06/2010

24 Délivré le :28/02/2014

45 Publié le : 23.04.2015

73 Titulaire(s) :

OSEAD,
162 rue du Faubourg Saint Honoré,
F-75008 PARIS (FR)

72 Inventeur(s) :

FOURT, Jean-François (FR)
MICHEL, Dominique (FR)
DENIVELLE, Charles (FR)

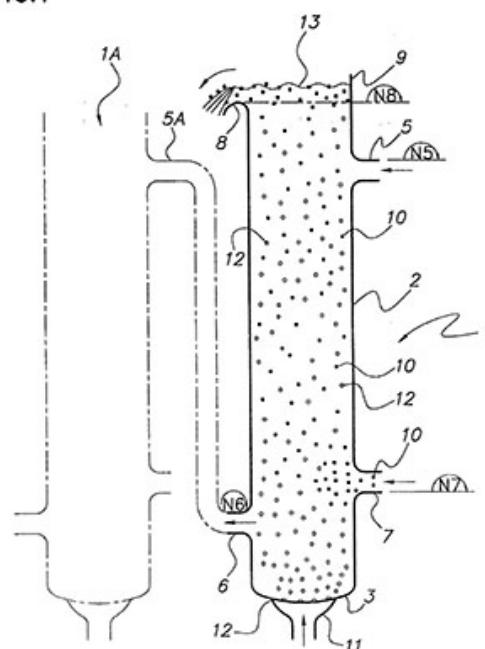
74 Mandataire :Cabinet Spoor& Fisher Inc.
Ngwafor&Partners, Blvd. du 20 Mai, Immeuble Centre
Commercial de l'Hôtel Hilton, 2è Etage, Porte 208A,
B.P. 8211, YAOUNDE (CM).

54 Titre :Dispositif et procédé pour la dépollution de l'eau.

57 Abrégé :

Dispositif de traitement d'une eau polluée, caractérisé en ce qu'il comprend un réacteur (1) de dépollution, ledit réacteur (1) comprenant un récipient en forme de colonne (2), une arrivée (5) pour l'eau polluée, disposée à proximité d'une extrémité supérieure de ladite colonne, une évacuation (6) pour l'eau traitée, disposée à proximité d'une extrémité inférieure de ladite colonne, une arrivée (7) pour un agent sorbant (10), disposée à proximité de l'extrémité inférieure et une évacuation pour l'agent sorbant, disposée à proximité de l'extrémité supérieure. Un tel dispositif est particulièrement adapté à la dépollution d'une eau polluée aux hydrocarbures.

FIG.1



5 **DISPOSITIF ET PROCEDE POUR LA DEPOLLUTION DE L'EAU.**

10 La présente invention se rapporte au domaine de la dépollution de l'eau, notamment de l'eau polluée aux hydrocarbures.

 La dépollution des eaux polluées aux hydrocarbures se fait généralement dans un (ou des) bassin(s) de décantation. Cependant, ces dispositifs sont généralement encombrants et peuvent difficilement être
15 installés sur des plateformes de forage ou des navires.

 L'invention a pour but de proposer un dispositif et un procédé simples à mettre en œuvre et qui permettent notamment un nettoyage rapide et en continu de l'eau à dépolluer.

 Selon un premier objet de l'invention, un tel dispositif de traitement
20 d'une eau polluée est caractérisé en ce qu'il comprend un réacteur de dépollution comprenant un récipient en forme de colonne, une arrivée pour l'eau polluée, disposée à proximité d'une extrémité supérieure de la colonne, une évacuation pour l'eau traitée, disposée à proximité d'une extrémité inférieure de la colonne, une arrivée pour un agent sorbant, disposée à
25 proximité de l'extrémité inférieure et une évacuation pour l'agent sorbant, disposée à proximité de l'extrémité supérieure.

 Avantageusement, l'évacuation d'agent sorbant consiste en un déversoir prévu pour que l'agent sorbant soit entraîné par un trop plein d'eau entretenu dans la colonne. De préférence, un niveau maximal de l'arrivée d'eau
30 est inférieur à un niveau minimal de l'évacuation pour l'agent sorbant. De

préférence aussi, un niveau maximal de l'évacuation d'eau traitée est inférieur à un niveau minimal de l'arrivée de sorbant.

Avantageusement, le dispositif comprend des moyens pour introduire des bulles de gaz dans l'eau traitée, de préférence des bulles d'air, à proximité
5 de la partie basse de la colonne, de préférence à un niveau inférieur à l'arrivée d'agent sorbant, de préférence au travers d'un fond de la colonne.

Le dispositif selon l'invention peut en outre comprendre plusieurs réacteurs montés en série, l'évacuation d'eau d'un premier réacteur étant branchée sur l'arrivée d'eau d'un deuxième réacteur.

10 Selon un deuxième objet de l'invention, un procédé de dépollution d'une eau est caractérisé en ce que:

- on fait circuler en de haut (5) en bas (6) l'eau à dépolluer;
- on introduit un agent sorbant (10), ayant une densité plus faible que l'eau à dépolluer, en une partie basse (7) de l'eau;

15 De préférence, on évacue le sorbant en une partie haute de l'eau, de préférence en vue de son recyclage et/ou de sa valorisation.

De préférence, l'agent sorbant est un polymère adsorbant.

Plusieurs modes d'exécution de l'invention seront décrits ci-après, à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins annexés dans lesquels
20 la figure 1, et unique figure, est une vue schématique d'un réacteur de dépollution selon l'invention et d'un réacteur voisin représenté en trait mixte.

La figure illustre un réacteur de dépollution 1 selon l'invention. Le réacteur 1 comprend une colonne 2 formant un récipient sensiblement cylindrique, allongé verticalement, ouvert à une extrémité supérieure et fermé
25 par un fond 3, à son extrémité inférieure.

Le réacteur comprend une arrivée 5 pour de l'eau polluée à traiter et une évacuation 6 pour l'eau traitée, totalement ou partiellement dépolluée. L'arrivée d'eau est constituée d'un tuyau débouchant à travers une paroi de la colonne, à proximité de l'extrémité supérieure de la colonne 2. L'évacuation est

constituée d'un tuyau débouchant à travers la paroi de la colonne, à proximité de l'extrémité inférieure de la colonne 2.

Le réacteur comprend en outre une arrivée 7 pour un agent sorbant solide et une évacuation 8 pour l'agent sorbant. L'arrivée d'agent sorbant
5 comprend un orifice formé à travers la paroi de la colonne 2, à proximité de l'extrémité inférieure de la colonne 2. L'évacuation est constituée d'un déversoir, formé dans le bord supérieur 9 de la colonne 2.

Dans l'exemple illustré, l'arrivée 5 et l'évacuation 6 de l'eau sont réglées de sorte que l'arrivée d'eau 5 soit maintenue sous la surface 13 de l'eau.
10 En outre, l'arrivée d'eau 5 est disposée sous le niveau du déversoir et l'évacuation d'eau 6 est disposée à un niveau inférieur à celui de l'arrivée 7 d'agent sorbant. C'est-à-dire que le niveau maximal N5 de l'arrivée d'eau 5 est inférieur au niveau minimal n8 de l'évacuation 8 pour l'agent sorbant et que le niveau maximal N6 de l'évacuation 6 pour l'eau traitée est inférieur au niveau
15 minimal n7 de l'arrivée 7 pour le sorbant 10.

L'agent sorbant 10 est choisi pour avoir une densité nettement inférieure à celle de l'eau à dépolluer, qu'il soit neuf ou après qu'il ait adsorbé ou absorbé un polluant de l'eau. L'agent sorbant 10 est représenté par des points noirs sur la figure.

20 Le réacteur 1 comprend aussi une arrivée d'air 11. L'arrivée d'air est disposée de sorte que l'air vienne former des bulles 12 sur le fond 3, puis que les bulles ainsi formées s'élèvent jusqu'à la surface 13 de l'eau. Les bulles sont représentées par des cercles sur la figure.

Ainsi disposé, le réacteur de dépollution permet une circulation de
25 l'eau de haut en bas et une circulation de bas en haut de l'agent sorbant. En traversant le flux de l'eau, les particules d'agent sorbant se chargent de polluant. L'agent sorbant ayant une densité plus faible que l'eau traversée, il monte naturellement à la surface 13 de l'eau.



Les bulles permettent d'intensifier la remontée de l'agent sorbant, en même temps qu'elles provoquent une agitation qui favorise le contact de l'agent sorbant avec le polluant à extraire.

Une partie de l'eau introduite dans le réacteur 1 est évacuée par le déversoir 8 afin d'entraîner avec elle l'agent sorbant qui flotte à sa surface 13. L'eau ainsi déversée est avantageusement filtrée, pour d'une part récupérer l'agent sorbant chargé de polluant, et d'autre part récupérer l'eau qui reste polluée, avant de la réinjecter dans le réacteur pour y être traitée. Le réacteur comprend avantageusement des moyens pour ajuster le niveau 13 de l'eau, notamment en réglant le débit de l'évacuation 6 en fonction du débit de l'arrivée d'eau 5 et du débit nécessaire du déversoir 8, pour l'évacuation de l'agent sorbant chargé.

L'agent sorbant est avantageusement recyclé. Le recyclage de l'agent sorbant n'est pas illustré à la figure. Par exemple, l'agent sorbant peut être traité dans une centrifugeuse afin d'être séparé du polluant. Ensuite, la part de cet agent sorbant qui est encore utilisable est de préférence réinjectée dans le réacteur 1 et la part qui n'est pas réutilisable peut être valorisée, par exemple par incinération.

En tant qu'agent sorbant, on utilise de préférence un polymère hydrophobe, sous forme de particules ou flocons à grande surface spécifique. Un tel sorbant est notamment décrit dans la demande de brevet FR 2 860 732.

Comme suggéré à la figure par les traits mixtes, il est possible de prévoir plusieurs réacteurs montés en série. Ainsi, l'évacuation 6 du réacteur 1 peut être raccordée à une arrivée d'eau 5A d'un réacteur 1A voisin. De la sorte, l'eau préalablement traitée par le réacteur 1 peut être à nouveau traitée par le réacteur 1A. Cette disposition est particulièrement avantageuse lorsque l'eau à traitée est tellement polluée que le seul traitement dans le réacteur 1 n'est pas suffisant pour obtenir une eau de qualité souhaitée. Il peut être prévu de monter en série autant de réacteurs que nécessaire à un traitement complet de l'eau.



Dans le cas d'une eau polluée par des polluants multiples, il peut être prévu que plusieurs réacteurs de traitement successifs soient chacun prévu pour traiter un polluant particulier.

Il peut aussi être prévu un capteur, à chaque évacuation 6 d'un réacteur, qui examine la qualité de l'eau évacuée, et, selon la qualité obtenue, oriente l'eau évacuée vers un nouveau réacteur, en vue d'un traitement complémentaire, ou pas.

Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits.

10 Ainsi, la colonne peut être fermée à son extrémité supérieure, de sorte qu'un dôme gazeux se forme dans cette extrémité supérieure et au-dessus de la surface liquide. Avantageusement, l'extrémité supérieure comprend alors une aspiration pour les gaz, afin de les traiter avant rejet dans l'atmosphère.

Le réacteur peut en outre comprendre une séparation, par exemple une paroi verticale, s'étendant depuis le fond de la colonne jusqu'au dessus de l'arrivée de sorbant, afin d'éviter un pompage du sorbant par l'évacuation d'eau.

La disposition en forme de colonne, verticale, permet en outre de réduire l'emprise au sol du réacteur. Ainsi, un tel réacteur peut être plus aisément implanté sur une plateforme pétrolière afin d'en traiter les eaux polluées par des traces d'hydrocarbure, avant rejet en mer.

20 Un dispositif selon l'invention est particulièrement adapté au traitement de dépollution en continu d'une eau polluée, notamment d'une eau polluée aux hydrocarbures.



Revendications

1. Dispositif de traitement d'une eau polluée, caractérisé en ce qu'il comprend un réacteur (1) de dépollution, ledit réacteur (1) comprenant un
5 récipient en forme de colonne (2), une arrivée (5) pour l'eau polluée, disposée à proximité d'une extrémité supérieure de ladite colonne, une évacuation (6) pour l'eau traitée, disposée à proximité d'une extrémité inférieure de ladite colonne, une arrivée (7) pour un agent sorbant (10), disposée à proximité de l'extrémité inférieure et une évacuation (8) pour
10 l'agent sorbant, disposée à proximité de l'extrémité supérieure.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'évacuation (8) pour l'agent sorbant consiste en un déversoir prévu pour que l'agent sorbant soit entraîné par un trop plein d'eau entretenu dans la colonne (2).
- 15 3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'un niveau maximal (N5) de l'arrivée d'eau (5) est inférieur à un niveau minimal (n8) de l'évacuation (8) pour l'agent sorbant.
- 20 4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'un niveau maximal (N6) de l'évacuation (6) pour l'eau traitée est inférieur à un niveau minimal (n7) de l'arrivée (7) pour le sorbant (10).
- 25 5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (11) pour introduire des bulles (12) de gaz dans l'eau traitée, de préférence des bulles d'air, à proximité de la partie basse de la colonne, de préférence à un niveau inférieur à l'arrivée (7) d'agent sorbant, de préférence au travers d'un fond (3) de la colonne (2).
- 30 6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs réacteurs (1) montés en série, l'évacuation d'eau



(6) d'un premier réacteur (1) étant branchée sur l'arrivée d'eau (5A) d'un deuxième réacteur (1A).

7. Procédé de dépollution d'une eau, caractérisé en ce que:

- 5
- on fait circuler en de haut (5) en bas (6) l'eau à dépolluer;
 - on introduit un agent sorbant (10), ayant une densité plus faible que l'eau à dépolluer, en une partie basse (7) de l'eau;

10

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'on évacue le sorbant en une partie haute (8,13) de l'eau.

9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que l'agent sorbant est un polymère adsorbant.

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'C' followed by several overlapping, cursive strokes.

FIG. 1

