

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 05543

(54)

Procédé et dispositif d'épuration de liquides par décantation en lit de boue.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.³). B 01 D 21/00; C 02 F 1/52.

(22)

Date de dépôt..... 12 mars 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 38 du 18-9-1981.

(71)

Déposant : GHEZAIL Fred, PEZZONI Jean-Marie et ROUSSET Philippe, résidant en France.

(72)

Invention de : Fred Ghezail, Jean-Marie Pezzoni et Philippe Rousset.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Michel Nony, conseil en brevets d'invention,
29, rue Cambacérès, 75008 Paris.

La présente invention est relative à un procédé et à un dispositif d'épuration par décantation en lit de boue de liquides, en particulier d'eaux destinées à la consommation ou à un usage industriel. On connaît déjà différents procédés et dispositifs de
5 décantation à lit de boue dans lesquels le liquide à traiter additionné de réactifs appropriés tels que coagulants, flocculants, correcteurs de pH etc.. circule de bas en haut dans une chambre de décantation à travers une couche de boue formée antérieurement, cette couche de boue favorisant l'agglomération
10 des précipités formés dans le liquide à traiter et leur retenue au sein de la couche de boue en même temps que celle des matières en suspension contenues dans ledit liquide.

Des procédés et dispositifs de ce type sont par exemple décrits dans les brevets français n° 1.115.038 et 72.30328.

15 Dans ces procédés connus, le liquide à traiter est introduit de façon intermittente et brusque dans la chambre de décantation sous le lit de boue, l'introduction s'effectuant à grand débit pendant des temps très courts séparés par des périodes de repos relativement longues. Ces temps de repos longs
20 sont nécessaires pour assurer la tranquillisation du lit de boue après chacune des perturbations successives qui y sont créées par les introductions d'eau brute.

La présente invention se propose de réaliser un procédé et un dispositif de décantation permettant d'assurer une grande
25 efficacité de décantation tout en supprimant les périodes de repos nécessaires précédemment.

La présente invention a ainsi pour objet un procédé d'épuration de liquides, notamment d'eaux, dans lequel le liquide à traiter, additionné de réactifs appropriés, est introduit à la
30 base d'au moins une chambre de décantation à lit de boue, caractérisé par le fait que l'on introduit le liquide à traiter en continu dans une zone inférieure de la chambre de décantation séparée du reste de ladite chambre par un plancher perforé, le liquide traversant de bas en haut le plancher perforé à travers
35 les orifices de celui-ci et que l'on provoque périodiquement une brusque circulation de haut en bas à travers les orifices dudit plancher d'un volume déterminé du liquide se trouvant dans la chambre de décantation au-dessus du plancher.

Selon l'invention le plancher couvre toute la surface
40 de la chambre de décantation et présente des orifices réguliè-

rement répartis sur toute sa surface. De manière avantageuse, les brusques circulations de haut en bas du liquide se trouvant dans la chambre de décantation au-dessus dudit plancher sont provoquées par une variation du niveau hydrostatique de ce liquide

5 dans la chambre de décantation. Dans un mode particulier de mise en oeuvre, ces variations de niveau hydrostatique sont elles-mêmes provoquées par des variations correspondantes du niveau hydrostatique du liquide se trouvant dans une seconde chambre en communication avec la chambre de décantation et dans laquelle

10 s'effectue l'introduction en continu du liquide à traiter.

Dans un mode particulier de réalisation, cette seconde chambre est fermée à sa partie supérieure, les variations de niveau hydrostatique étant provoquées par des variations correspondantes de la pression d'air régnant dans cette chambre au-

15 dessus du niveau de liquide. Ainsi, entre les phases de brusque circulation, une surpression d'air, notamment par une admission d'air comprimé est réalisée dans cette seconde chambre de façon à maintenir le niveau du liquide dans celle-ci en-dessous du niveau de liquide dans la chambre de décantation, les modifications du

20 niveau hydrostatique s'effectuant notamment par une mise à l'atmosphère de la partie supérieure de cette seconde chambre.

Lors de chacune des phases de brusque circulation de haut en bas à travers les orifices du plancher perforé de la chambre de décantation, il se produit un tassement supplémentaire

25 du lit de boue et un brassage énergique, et donc un mélange intime, en-dessous du plancher perforé, du liquide à traiter avec le volume d'eau floculée projeté de haut en bas à travers les orifices du plancher. On évite ainsi toute perturbation importante du lit de boue au-dessus du plancher, les matières flo-

30 culées ainsi remises en suspension sous le plancher pénétrant de façon très lente dans le lit de boue lors de leur entraînement ultérieur vers le haut. Les longues phases de repos pour tranquiliser le lit de boue nécessaires antérieurement sont ainsi supprimées et l'on peut ainsi traiter des quantités plus im-

35 portantes de liquide en un temps donné.

La projection violente du volume d'eau floculée de haut en bas à travers le plancher assure également d'une part un balayage énergique du radier formant le fond de la chambre de décantation évitant ainsi tous dépôts de matières solides, et

40 d'autre part un nettoyage des orifices du plancher empêchant ceux-ci de se trouver obstrués.

Un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé de la présente invention présente au moins une chambre de décantation comprenant à une faible distance prédéterminée de son fond un plancher perforé, des moyens pour amener du liquide à traiter, 5 préalablement additionné de réactifs appropriés, dans ladite chambre sous ledit plancher, des moyens, tels que des goulottes au niveau de la surface du liquide dans ladite chambre de décantation pour évacuer le liquide décanté, et des moyens pour provoquer périodiquement une circulation de haut en bas d'un 10 volume déterminé du liquide de la chambre de décantation à travers les orifices du plancher. Avantageusement, le dispositif comprend une seconde chambre, munie d'une arrivée de liquide à traiter, en communication avec la chambre de décantation, cette chambre étant de préférence fermée à sa partie supérieure et 15 munie dans cette partie supérieure de moyens pour alternativement établir une surpression d'air au-dessus du niveau de liquide dans cette chambre et assurer une mise à l'atmosphère de la partie supérieure de cette chambre.

Le plancher perforé de la chambre de décantation 20 comprend avantageusement une pluralité d'éléments en forme d'entonnoir ou de coupelle ouverts vers le haut présentant chacun un orifice à la partie inférieure vers lequel convergent les parois latérales de chacun des éléments. Chacun des éléments peut présenter par exemple une forme de pyramide ou de tétraèdre 25 renversé, une forme conique ou une forme hémisphérique.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'un exemple particulier de réalisation en se référant au dessin annexé dans lequel :

- 30 - La figure 1 représente de manière très schématique en coupe un dispositif selon l'invention,
- Les figures 2 à 4 illustrent des modes de réalisation particuliers de plancher perforé utilisable dans le dispositif de la figure 1.

35 Le dispositif selon l'invention représenté schématiquement dans la figure 1 présente au moins une chambre de décantation 1 ouverte à sa partie supérieure et dans laquelle est réalisé un lit de boue 2.

Au niveau de la surface supérieure du liquide dans la 40 chambre, il est prévu une pluralité de goulottes 3 permettant

l'évacuation du liquide décanté. Le dispositif comprend également des conduits non représentés pour l'extraction des boues formées lorsque celles-ci deviennent trop importantes.

La chambre de décantation est en communication comme
5 représenté en 4 avec une chambre 5 fermée à sa partie supérieure et recevant une alimentation 6 en liquide à traiter, ce liquide ayant été de façon conventionnelle additionné de réactifs appropriés.

A la partie supérieure de la chambre 5 débouche un
10 conduit 7 relié au côté refoulement d'un compresseur 8 permettant d'alimenter en air comprimé la partie supérieure de la chambre 5 au-dessus du niveau du liquide contenu dans celle-ci.

A la partie supérieure de la chambre 5 débouche également un conduit 9 permettant une mise à l'atmosphère de la
15 partie supérieure de la chambre 5, ce conduit étant équipé d'une vanne 10 de préférence de type automatique. Cette vanne 10 peut être commandée par tous moyens appropriés non représentés permettant d'automatiser la mise en oeuvre du procédé de l'invention. Ces moyens peuvent être par exemple des sondes de niveau ou
20 des robinets à flotteur détectant notamment la hauteur de boue dans la chambre 1 ou encore une minuterie.

A la partie inférieure de la chambre 1 est disposé un plancher perforé 11 comportant une pluralité d'orifices 12, le plancher s'étendant sur toute la surface de la chambre de
25 tation et les orifices étant régulièrement espacés sur toute cette surface. Vers chacun des orifices 12 convergent des parois inclinées 13.

On a représenté aux figures 2 à 4 trois variantes de réalisation possibles de plancher selon l'invention. Dans la
30 figure 2, le plancher 11a est constitué d'une pluralité d'éléments, qui peuvent être par exemple des modules préfabriqués comportant chacun un orifice 12a à sa partie inférieure, chacun des éléments 13a présentant la forme d'un tétraèdre ouvert à sa partie supérieure. Dans la variante de la figure 3 chacun des
35 éléments 13b du plancher 11b présente une forme conique ouverte vers le haut avec un orifice 12b ménagé à la partie inférieure. Dans le mode de réalisation de la figure 4, chacun des éléments 13c du plancher 11c présente la forme d'une coupelle hémisphérique ouverte avec un orifice 12c à la partie inférieure.

40 La structure de plancher est agencée de manière à

permettre d'une part une diminution très importante de la vitesse ascensionnelle du liquide lors de son écoulement de bas en haut à travers les orifices du plancher, par augmentation de la section d'écoulement de la veine de fluide traversant chacun des orifices
5 du plancher, et d'autre part permet lors de la phase de circulation de haut en bas du fluide de communiquer à la veine de fluide descendante une grande vitesse par diminution de sa section de passage au travers des orifices du plancher.

Lors du fonctionnement selon le procédé de la présente
10 invention, on assure grâce au compresseur 8 une surpression d'air dans la chambre 5, ce qui amène le niveau hydrostatique dans celle-ci à se trouver en-dessous du niveau hydrostatique du liquide dans la chambre 1 comme on le voit dans la figure 1 du dessin. Dans la pratique, cette différence de niveau peut être de
15 l'ordre de 1 mètre. L'alimentation en liquide à traiter par le conduit 6 s'effectuant en continu, le liquide amené dans la chambre 1 sous le plancher est amené à s'écouler de bas en haut à travers les orifices 12 du plancher 11 et parvient à la couche de boue 2 au-dessus du plancher, les précités formés dans le liquide
20 à traiter étant retenus dans la couche de boue, de même que les matières en suspension contenues dans ce liquide. Pendant cette phase de décantation, le floc formé au-dessus du plancher descend lentement jusqu'au niveau de celui-ci et s'épaissit en glissant notamment sur les parois inclinées 13 du plancher. Quand cette
25 partie épaissie du floc arrive au niveau des orifices 12 du plancher, la vanne automatique 10 s'ouvre et la partie supérieure de la chambre 5 est mise en communication avec l'atmosphère par le conduit 9.

Les deux chambres étant ainsi à l'atmosphère, il
30 s'établit un équilibre des niveaux hydrostatiques dans les deux chambres du fait de la communication réalisée en 4, l'abaissement du niveau dans la chambre 1 se traduisant par une brusque circulation d'un volume correspondant d'eau de haut en bas à travers les orifices 12 du plancher.

35 Au cours de cette phase il se produit en-dessous du plancher un brassage du liquide à traiter qui continue d'être alimenté et du liquide floculé amené à traverser de haut en bas le plancher. La majeure partie du lit de boue au-dessus du plancher n'est pas affectée par ce déplacement et ne subit pas de
40 perturbation notable.

On rétablit ensuite par l'intermédiaire du compresseur 8 une surpression d'air dans la partie supérieure de la chambre 5 et le processus est répété.

5 Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec un mode particulier de réalisation, il est bien évident qu'il n'y est nullement limitée et qu'on peut lui apporter de nombreuses variantes et modifications sans pour autant sortir ni de son cadre ni de son esprit.

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'épuration de liquides, notamment d'eaux, dans lequel le liquide à traiter, additionné de réactifs appropriés, est introduit à la base d'au moins une chambre de
5 décantation à lit de boue, caractérisé par le fait que l'on introduit le liquide à traiter en continu dans une zone inférieure de la chambre de décantation séparée du reste de ladite chambre par un plancher perforé, le liquide traversant de bas en haut le plancher perforé à travers les orifices de celui-ci, et
10 que l'on provoque périodiquement une brusque circulation de haut en bas à travers les orifices dudit plancher d'un volume déterminé du liquide se trouvant dans la chambre de décantation au-dessus du plancher.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le
15 fait que les brusques circulations de haut en bas du liquide se trouvant dans la chambre de décantation au-dessus dudit plancher sont provoquées par une variation du niveau hydrostatique de ce liquide dans la chambre de décantation.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le
20 fait que les variations de niveau hydrostatique dans la chambre de décantation sont provoquées par des variations correspondantes du niveau hydrostatique du liquide se trouvant dans une seconde chambre en communication avec la chambre de décantation et dans laquelle s'effectue une introduction en continu du liquide à
25 traiter.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé par le fait que la seconde chambre est fermée à sa partie supérieure, et que les variations de niveau hydrostatique dans cette seconde chambre sont provoquées par des variations correspondantes de la
30 pression d'air régnant dans cette chambre au-dessus du niveau de liquide.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé par le fait que lesdites variations de niveau hydrostatique sont provoquées par des alternances d'admissions d'air comprimé et de
35 mises à l'atmosphère de la partie supérieure de ladite seconde chambre.

6. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé, selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il présente au moins une chambre de décantation comprenant à une faible distance
40 prédéterminée de son fond un plancher perforé, des moyens pour

amener du liquide à traiter, préalablement additionné de réactifs appropriés, dans ladite chambre sous ledit plancher, des moyens, notamment des goulottes au niveau de la surface du liquide dans ladite chambre de décantation, pour évacuer le liquide décanté, et des moyens pour provoquer périodiquement une circulation de haut en bas d'un volume déterminé du liquide de la chambre de décantation à travers les orifices du plancher.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé par le fait qu'il comprend une seconde chambre munie d'une arrivée de liquide à traiter, en communication avec la chambre de décantation, ladite seconde chambre étant de préférence fermée à sa partie supérieure et munie dans cette partie supérieure de moyens pour alternativement établir une surpression au-dessus du niveau de liquide dans cette chambre et assurer une mise à l'atmosphère de la partie supérieure de cette chambre.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 et 7, caractérisé par le fait que le plancher perforé de la chambre de décantation est constitué d'une pluralité d'éléments ouverts vers le haut présentant chacun un orifice à la partie inférieure vers lequel convergent les parois latérales de l'élément.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé par le fait que chacun des éléments présente une forme de pyramide ou de tétraèdre renversé, une forme conique ou une forme hémisphérique.

Fig:1

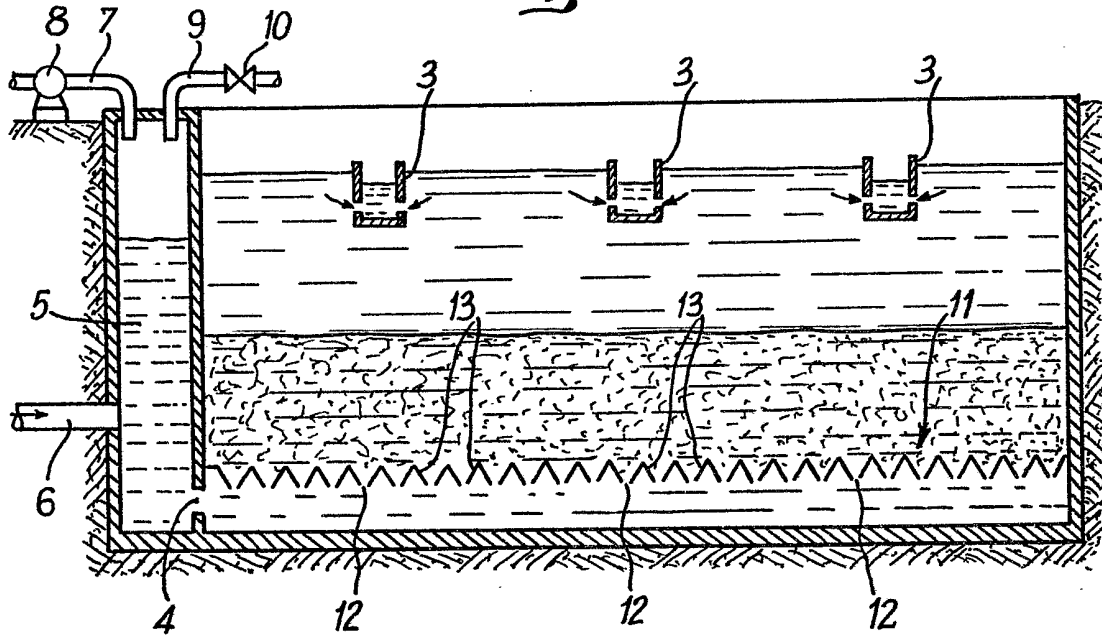
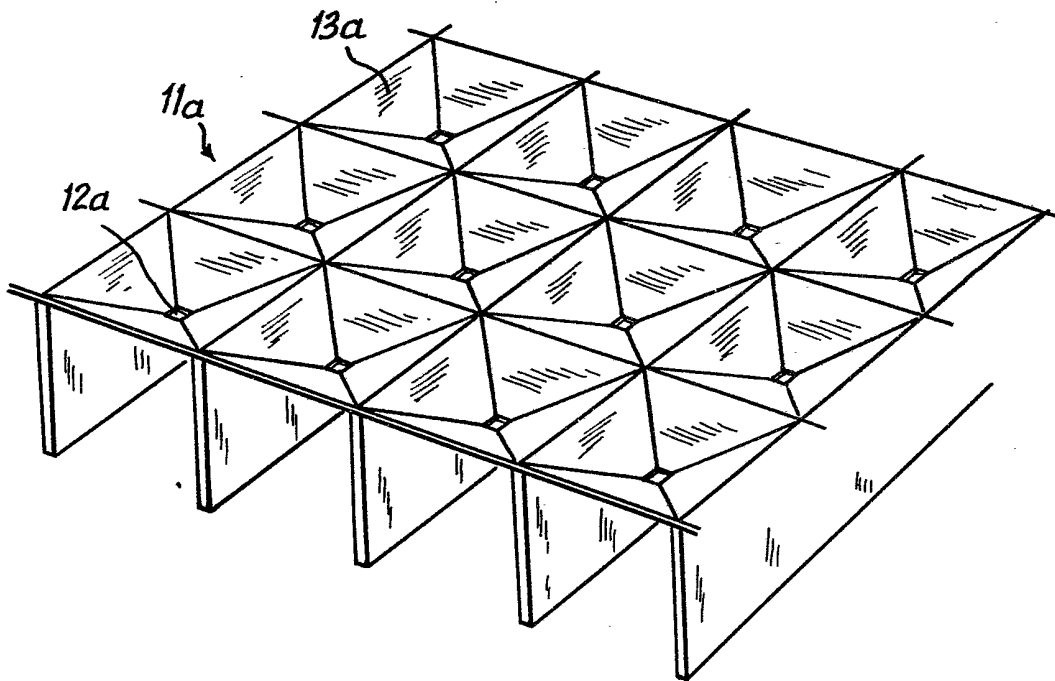


Fig:2



by
M. NONY

Fig. 3

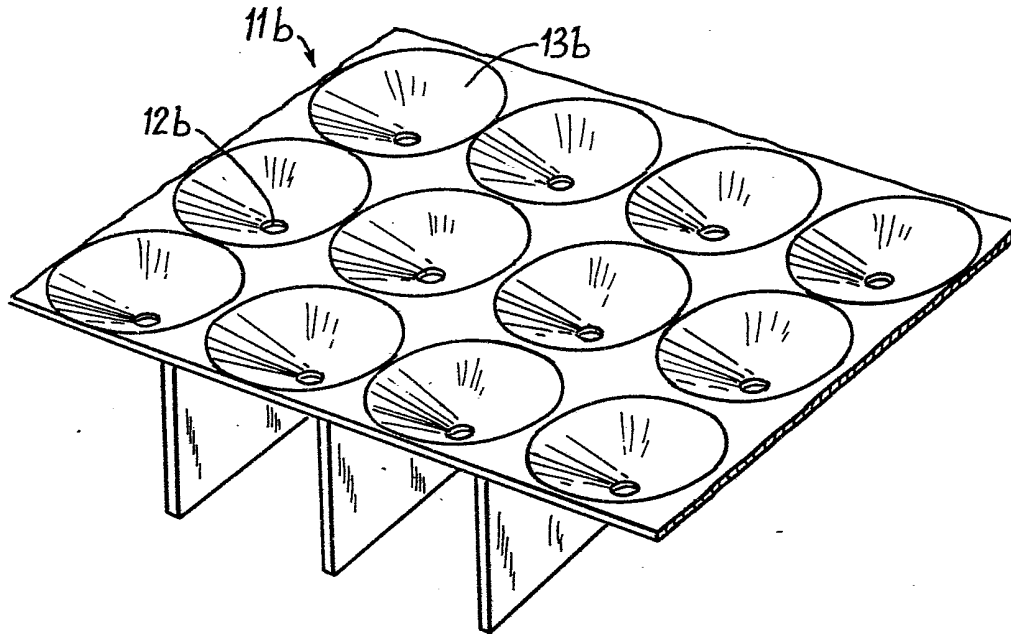


Fig. 4

