

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 3 octobre 1984.

③0 Priorité : JP, 4 octobre 1983, n° 185488/1983.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 14 du 5 avril 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : SHINRYO CORPORATION.
— JP.

⑦2 Inventeur(s) : Akira Suzuki, Norio Watanabe et Masashi
Kage.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Lavoix.

⑤4 Procédé d'amélioration de l'indice de volume de la boue d'une liqueur mixte contenue dans un bassin d'aération.

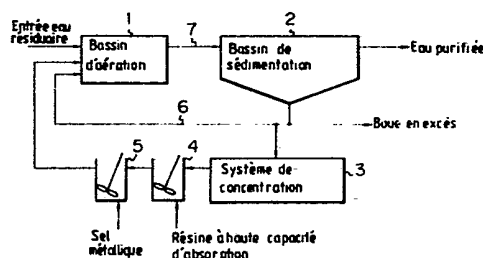
⑤7 Procédé pour améliorer l'indice du volume de la boue de la liqueur mixte présente dans un bassin d'aération 1 dans un système de traitement par boues activées, qui comporte aussi un bassin de sédimentation 2, ce procédé comprenant les stades suivants :

a. On alimente un système de concentration 3 autre que ce système de traitement par boues activées avec la liqueur mixte présente dans le bassin d'aération 1, la liqueur mixte prélevée dans une canalisation 7 reliant le bassin d'aération 1 et le bassin de sédimentation 2 ou la boue déposée quittant ce bassin de sédimentation 2, ou plusieurs de celles-ci;

b. On introduit la boue concentrée provenant de ce système de concentration 3 dans une première zone de mélange 4 où cette boue concentrée est mélangée avec une résine ayant une capacité d'absorption d'eau élevée;

c. On introduit un mélange boue-résine analogue à un gel provenant de cette première zone de mélange 4 dans une seconde zone de mélange 5 où un sel métallique est ajouté à ce mélange; et

d. On renvoie dans le bassin d'aération 1 un mélange gel-boue contracté quittant la seconde zone de mélange 5.



La présente invention concerne un procédé d'amélioration de l'indice de volume de la boue (IVB) d'une liqueur mixte contenue dans un bassin d'aération d'un système de traitement par boues activées.

5 Les eaux d'égoût et autres eaux résiduaires contenant des matières organiques sont actuellement traitées par le procédé aux boues activées. Les systèmes de traitement par des boues activées se heurte souvent au foisonnement ou "bulking", phénomène dans lequel la boue se dépose mal
10 dans un bassin de sédimentation en raison d'un floc de faible densité. Lorsque le "foisonnement" se produit, la concentration des solides dans la boue soutirée du bassin de sédimentation est diminuée, et la diminution de la concentration des solides dans le bassin d'aération qui en résulte
15 provoque une surcharge et rend le traitement d'aération difficile. Un autre problème qui se pose est qu'une partie de la boue déborde du bassin de sédimentation, compromettant la qualité de l'eau clarifiée.

Les procédés classiques de traitement du "foisonnement" consistent à augmenter le volume de l'air d'aération
20 et à prévoir un bassin de rétention de l'eau avant le bassin d'aération pour le faire fonctionner sous une charge régulière. Si ces procédés se révèlent inefficaces, on ajoute un stérilisant des champignons filamenteux tel que le chlore,
25 les composés du cuivre, l'ozone ou le chloroforme soit dans le bassin d'aération, soit dans la boue renvoyée ; ou on ajoute un flocculant pour agglomérer les solides de la boue.

Le foisonnement est un phénomène imprévisible, et
30 sa prévention exige une addition ininterrompue du stérilisant ou du flocculant. Cependant, l'addition de ces produits chimiques sur une période prolongée conduit à une augmentation du coût de fonctionnement. En outre, le stérilisant agit non seulement sur les champignons filamenteux eux-mêmes,
35 mais aussi sur la flore de microorganismes du système de traitement, et par conséquent le stérilisant ajouté en

quantité excessive réduit l'activité des microorganismes et compromet la qualité de l'eau clarifiée.

Dans le brevet japonais N° 184493/82, la Demanderesse propose un procédé amélioré pour empêcher le foisonnement sans se heurter aux problèmes des techniques classiques. Ce procédé consiste à alimenter un système de concentration autre que le système de traitement par boues activées avec la liqueur mixte d'un bassin d'aération ou la liqueur mixte soutirée d'une canalisation reliant le bassin d'aération et le bassin de sédimentation, ou la boue déposée, ou un mélange de celles-ci, et à renvoyer dans le bassin d'aération une boue concentrée ayant une teneur en solides plus élevée quittant le système de concentration et, si on le désire, de l'eau à teneur plus faible en solides séparée quittant elle aussi ce système de concentration. La boue activée renvoyée dans le bassin d'aération est dispersée dans ce bassin, mais 12 à 24 heures plus tard, la boue revient à son état initial (non concentré). Même si la boue concentrée est renvoyée dans le bassin d'aération après avoir été concentrée à une densité plus élevée avec un déshydrateur à presse à rouleaux ou tout autre dispositif approprié, la boue revient à l'état non concentré en 36 heures environ. Par conséquent, pour améliorer l'IVB de la liqueur mixte dans le bassin d'aération par le procédé de brevet japonais N° 184 493/82, au moins 5 % en poids de la teneur totale en solides de cette liqueur doivent être concentrés et renvoyés à un temps court.

Le but principal de la présente invention est de fournir un procédé qui soit exempt des défauts de la technique classique et qui soit capable de maintenir la boue activée dans un état hautement déposable pendant une durée prolongée.

Le procédé de l'invention pour améliorer l'IVB de la liqueur mixte séjournant dans un bassin d'aération dans un système de traitement par boues activées qui comporte aussi un bassin de sédimentation comprend les stades suivants :

(A) On alimente un système de concentration autre que le système de traitement par boues activées avec la liqueur mixte présente dans le bassin d'aération ou la liqueur mixte prélevée dans une canalisation reliant le bassin d'aération et le bassin de sédimentation, ou la boue déposée quittant le bassin de sédimentation, ou plusieurs de celles-ci ;

(B) On introduit la boue concentrée provenant de ce système de concentration dans une première zone de mélange où cette boue concentrée est mélangée avec une résine ayant une capacité d'absorption d'eau élevée ;

(C) On introduit un mélange boue-résine analogue à un gel provenant de cette première zone de mélange dans une seconde zone de mélange où un sel métallique est ajouté à ce mélange, et

(D) On renvoie au bassin d'aération un mélange gel-boue contracté quittant la seconde zone de mélange.

- la Fig. 1 est un schéma de fonctionnement illustrant le procédé de la présente invention.

Le système de concentration utilisé dans la présente invention est un concentrateur à flottation atmosphérique, un concentrateur à flottation sous pression, un concentrateur centrifugé ou un déshydrateur à presse à rouleaux ou une combinaison de ceux-ci. Comme système de concentration on préfère un concentrateur à flottation atmosphérique. Ce type de concentrateur comprend un dispositif de moussage insufflant de l'air dans une phase liquide contenant un flocculant et un agent moussant sous la pression atmosphérique, un dispositif de mélange pour mélanger les bulles se dégageant dans le dispositif de moussage avec la liqueur mixte présente dans le bassin d'aération, ou la liqueur mixte soustraite d'une canalisation reliant le bassin d'aération et le bassin de sédimentation, ou la boue déposée quittant le bassin de sédimentation, ou plusieurs de celles-ci, et un bassin de flottation pour séparer le mélange en une boue concentrée et de l'eau. Les solides présents dans la liqueur

mélangée ou la boue déposée sont concentrés par flottation au fur et à mesure qu'ils sont adsorbés sur les bulles. Un flocculant organique couramment utilisé dans la technique peut être utilisé dans la présente invention, et on préfère un flocculant polymère cationique. Des résultats satisfaisants peuvent être obtenus en utilisant 10 à 20 ppm du flocculant, et une quantité plus faible suffira si la boue présente une grande aptitude à la concentration par flottation. Un agent tensio-actif ordinaire peut être utilisé comme agent moussant, et l'on préfère qu'il soit du type biodégradable compte-tenu du fait que l'agent moussant entre dans le bassin d'aération lorsque la boue concentrée y est renvoyée. Un exemple d'agent moussant préféré est un agent tensio-actif ayant une chaîne hydrocarbonée linéaire dans sa molécule. La quantité de l'agent moussant ajoutée varie avec le type de celui-ci, mais on obtient des résultats satisfaisants dans l'intervalle de 10 à 20 ppm. On préfère qu'une quantité de boue correspondant à au moins 5 % de la teneur totale en solides de la liqueur mixte présente dans le bassin d'aération soit concentrée dans le système de concentration. La boue concentrée obtenue dans le concentrateur à flottation atmosphérique a généralement une teneur en solides de 6 à 8 % en poids. Un autre système de concentration qui peut être utilisé dans la présente invention est un déshydrateur du type presse à rouleaux. La construction du déshydrateur du type presse à rouleaux est bien connue dans la technique et ses principaux constituants sont des rouleaux presseurs et un tissu filtrant. La boue prise en sandwich entre deux nappes du tissu filtrant en forme de courroie sans fin est exprimée par des rouleaux presseurs en contact avec le tissu. L'eau qui se sépare de la boue traverse le tissu filtrant et est évacuée par le bas du déshydrateur. La boue concentrée est transportée par la courroie mobile du tissu filtrant et en est ensuite séparée.

La teneur en solides de la boue concentrée quittant

le système de concentration n'est pas limitée à une valeur particulière, mais une teneur préférée est de 1 % en poids ou davantage, et mieux encore de 4 % en poids ou davantage. Comme il a déjà été indiqué, la teneur en solides de la
5 boue s'écoulant dans le système de concentration est de préférence d'au moins 5 % en poids du poids total des solides présents dans la liqueur mixte présente dans le bassin d'aération.

La résine ayant une capacité d'absorption d'eau élevée utilisée dans la présente invention est choisie parmi
10 les polymères "fonctionnels" et elle a la capacité d'absorber de l'eau dans une quantité égale à plusieurs centaines de fois son propre poids. Du point de vue des matières, les résines ayant une capacité d'absorption d'eau élevée se clas-
15 sent en composés cellulosiques, amidons, acides polyacryliques, polyacrylonitriles, alcools polyvinyliques, sels de l'acide polyacrylique, et on peut utiliser dans la présente invention n'importe laquelle de ces résines. Ces résines à
adsorption d'eau élevée peuvent être utilisées sous diverses
20 formes telles que poudres, fibres ou particules. La capacité de ces résines d'absorber l'eau varie avec leurs constituants principaux et leurs conditions d'utilisation, mais elles sont capables d'absorber 50 à 1 000 fois leur propre poids d'eau. La quantité de ces résines qui est avantageuse aux
25 fins de la présente invention va de 1 % à 0,1 % du poids de la boue concentrée.

On peut utiliser dans la première zone de mélange n'importe quel moyen de mélange connu. La durée de mélange doit être telle que la boue concentrée et la résine à forte
30 capacité d'absorption d'eau soient intimement mélangées pour donner le produit analogue à un gel désiré.

Le sel métallique utilisé dans la seconde zone de mélange est un sel de métaux monovalents tels que le sodium et le potassium, ou un sel de métaux divalents tels que le
35 calcium et le magnésium, ou un sel de métaux trivalents tels que l'aluminium. L'anion du sel métallique peut être un ion

chlorure, sulfate, nitrate, carbonate ou bicarbonate. On préfère des sels de métaux divalents, et le chlorure de calcium est particulièrement avantageux. Le sel métallique est de préférence ajouté dans une quantité comprise entre la moitié du poids et le poids total de la résine à forte capacité d'absorption d'eau.

Le procédé de l'invention est décrit ci-dessous avec plus de détail en se référant à la figure 1 qui est un schéma de fonctionnement de l'appareil utilisé dans l'exécution de ce procédé. Comme on le voit, l'appareil comprend un bassin d'aération 1, un bassin de sédimentation 2, un système de concentration 3, une première zone de mélange 4 et une seconde zone de mélange 5. Une eau résiduaire introduite dans le bassin d'aération 1 est soumise à un traitement par la boue activée ; l'eau pénètre alors dans le bassin de sédimentation 2 où elle est séparée en une boue déposée et un liquide surnageant, le liquide surnageant est soit évacué dans des cours d'eau en tant qu'eau clarifiée, soit soumis à un traitement ultérieur ; une partie de la boue déposée est renvoyée dans le bassin d'aération 1 par une canalisation 6 et l'autre partie de la boue est soutirée du système en tant que boue en excès.

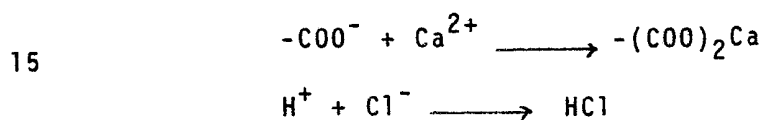
Lorsque le foisonnement se produit, une partie de la boue déposée est séparée de la canalisation 6 et introduite dans le système de concentration 3. A la place de la boue, la liqueur mixte présente dans le bassin d'aération peut être introduite dans le système de concentration soit directement à partir du bassin d'aération, soit à partir d'une canalisation 7 reliant le bassin d'aération et le bassin de sédimentation.

Dans le système de concentration, la boue déposée au la liqueur mixte est concentrée pour produire une boue concentrée et de l'eau séparée, la boue concentrée est envoyée dans la première zone de mélange 4, tandis que l'eau séparée peut être renvoyée dans le bassin d'aération.

Dans la première zone de mélange 4, la boue concen-

trée est mélangée avec la résine à forte capacité d'absorption d'eau. La résine qui absorbe l'eau dans la boue concentrée gonfle et forme un gel. Le gel entraîne les solides dans la boue concentrée, formant ainsi un mélange boue-résine analogue à un gel.

Dans la seconde zone de mélange 5, le mélange boue-résine analogue à un gel est additionné d'un sel métallique qui réagit avec la résine en bloquant les charges négatives présentes à la surface de la résine. Ceci cause une diminution de la pression des ions hydrogènes maintenant le gel, et il en résulte que le gel se contracte. Par exemple, une résine acrylique réagit avec le chlorure de calcium dans la seconde zone de mélange comme suit :



Le gel se contractant entraîne des solides dans la boue. De ce fait, la boue incorporée dans le gel contracté est hautement déposable.

Le mélange ainsi préparé de gel contracté et de boue a une aptitude au dépôt tellement élevée qu'il peut séjourner dans le bassin d'aération pendant plus de 100 heures sans causer de foisonnement. La capacité de purification de la boue est égale à celle de la boue activée ordinaire. La résine à haute capacité d'absorption d'eau n'aura pas d'effets nocifs sur la boue activée utilisée dans la présente invention.

L'indice de volume de la boue (IVB) est communément utilisé comme indice de l'aptitude au dépôt de la boue dans la liqueur mélangée présente dans le bassin d'aération. L'IVB est donné par l'équation :

$$\text{IVB (ml/g)} = \frac{\text{Volume en ml de boue déposée à partir d'un échantillon de 1 000 ml en 30 min}}{\text{Teneur en solides de la liqueur mixte en grammes par litre}}$$

Une boue normale, hautement déposable a une IVB en-

tre 50 et 100, mais s'il se produit un foisonnement, l'IVB s'élève entre 200 et 400.

Un exemple de fonctionnement de la présente invention est donné ci-dessous. Dans cet exemple, l'aptitude au dépôt
5 de la boue est exprimée par l'IVB.

Exemple

La liqueur mixte dans le bassin d'aération (IVB, 210ml/g ; matières solides en suspension 3300mg/1000 ml) est concentrée par un concentrateur à flottation atmosphérique à une teneur en soli-
10 des de 4 % en poids. La boue concentrée obtenue (250 ml) est mélangée intimement avec 1 g de résine d'acide polyacrylique pour former un gel gonflé. Le gel est mélangé avec 1 g de chlorure de calcium et le mélange est agité jusqu'à ce que le gel se contracte. Le gel est mélangé avec 9750 ml
15 de la liqueur mixte provenant du bassin d'aération pour former l'échantillon 1. Un autre échantillon de 250 ml de la boue concentrée est mélangé avec 9 750 ml de la liqueur mixte provenant du bassin d'aération pour former l'échantillon 2. Les deux échantillons sont soumis à une aération et la
20 variation de leurs valeurs d'IVB est contrôlée à des intervalles donnés. Les résultats sont donnés dans le tableau suivant :

	<u>Temps d'aération (h)</u>	<u>IVB (ml/g)</u>	
		<u>Echant.1</u>	<u>Echant.2</u>
25	1	103	106
	12	103	106
	24	106	109
	36	106	152
	48	106	210
30	72	109	210

Comme le montre le tableau ci-dessus, l'échantillon 1 obtenu conformément à la présente invention conserve une aptitude au dépôt élevée pendant une durée prolongée par rapport à l'échantillon 2 obtenu par les procédés classiques.
35 Effet de l'invention

Conformément à l'invention, la boue activée dans

laquelle est apparu un foisonnement est concentrée puis traitée par la résine ayant une capacité d'absorption d'eau élevée pour amener les solides de la boue sous une forme massive. Par conséquent la boue obtenue, bien que soumise
5 à une aération pendant une durée prolongée, peut être maintenue dans un état hautement déposable sans que l'on s'expose à une réapparition du foisonnement.

R E V E N D I C A T I O N S

1 - Procédé pour améliorer l'indice de volume de la boue de la liqueur mixte présente dans un bassin d'aération dans un système de traitement par boues activées, qui comporte aussi un bassin de sédimentation, ce procédé comprenant :
5 les stades suivants :

(A) On alimente un système de concentration autre que ce système de traitement par boues activées avec la liqueur mixte présente dans le bassin d'aération, la liqueur mixte prélevée dans une canalisation reliant le bassin d'aération et le bassin de sédimentation ou la boue déposée quittant ce bassin de sédimentation, ou plusieurs de celles-ci ;
10

(B) On introduit la boue concentrée provenant de ce système de concentration dans une première zone de mélange où cette boue concentrée est mélangée avec une résine ayant une capacité d'absorption d'eau élevée ;
15

(C) On introduit un mélange boue-résine analogue à un gel provenant de cette première zone de mélange dans une seconde zone de mélange où un sel métallique est ajouté à ce mélange, et
20

(D) On renvoie dans le bassin d'aération un mélange gel-boue contracté quittant la seconde zone de mélange.

2 - Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le système de concentration est un concentrateur à flottation atmosphérique comprenant une zone de moussage pour introduire un flocculant, un agent moussant et de l'air dans une phase liquide sous la pression atmosphérique, une zone de mélange pour mélanger les bulles se dégageant dans cette zone de moussage avec la liqueur mixte présente dans le bassin d'aération, la liqueur mixte prélevée dans une canalisation reliant le bassin d'aération et le bassin de sédimentation, ou la boue déposée quittant le bassin de sédimentation, ou plusieurs de celles-ci ; et une zone de flottation pour séparer le mélange en une boue concentrée et de
25
30
35

l'eau.

3 - Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la boue concentrée a une teneur en solides de 4 % en poids ou davantage.

5 4 - Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la résine ayant une capacité d'absorption d'eau élevée est un polymère acrylique de l'alcool polyacrylique ou un polymère de l'amidon ou une combinaison de ceux-ci.

10 5 - Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le sel métallique est un sel de métal divalent.

Fig. 1

