



MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

N° 867.213

Classif. Internat.: C 02 C

Mis en lecture le: 18-09-1978

Le Ministre des Affaires Economiques,

*Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;**Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle;**Vu le procès-verbal dressé le 18 mai 1978 à 14 h. 55*

au Service de la Propriété industrielle;

ARRÊTE :

Article 1. — Il est délivré à : Mr Wilfried HACHENEY,
Am Königsberg 15, 4930 Detmold 14 (Allemagne),

repr. par le Bureau Gevers S.A. à Bruxelles,

un brevet d'invention pour : Procédé pour le traitement d'eaux usées et
dispositif pour sa mise en oeuvre,

qu'il déclare avoir fait l'objet d'une demande de brevet
déposée en Allemagne (République Fédérale) le 18 mai 1977,
n° P 27 22 459.5.

Article 2. — Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et
périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit
de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention
(mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui
de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 15 juin 1978.

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE :

Le Directeur

A. SCHURMANS

007213

M E M O I R E D E S C R I P T I F

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

au nom de:

Wilfried HACHENEY

pour:

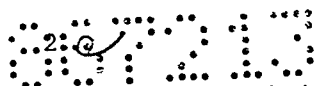
"Procédé pour le traitement d'eaux usées et dispositif pour sa mise en oeuvre"

Priorité d'une demande de brevet en République Fédérale allemande déposée le 18 mai 1977, sous le n° P 27 22 459.5.

La présente invention concerne un procédé pour le traitement d'eaux usées à l'aide d'au moins un lit bactérien aéré contenant des particules minérales ou en matière synthétique, ainsi qu'un lit bactérien pour la mise en oeuvre de ce procédé.

Le traitement d'eaux usées à l'aide d'un lit bactérien aéré contenant des particules de pierre ponce, minérales ou en matière synthétique est connu et, en fait, les lits bactériens connus

2

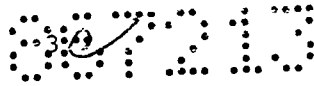


sont constitués par des corps creux de préférence cylindriques, ouverts en haut et en bas, dans lesquels l'eau à traiter est introduite à partir du haut. L'aération a lieu dans ce cas de manière purement atmosphérique, c'est-à-dire que l'eau ruisselant vers le bas dans la charge du lit bactérien est parcourue de manière plus ou moins imparfaite par de l'air grâce à un certain effet de cheminée du lit bactérien. Par conséquent, l'échange d'oxygène constituant la base du processus biologique en aérobie désiré, pouvant être obtenu avec ces lits bactériens, est défectueux d'une manière correspondante.

Un autre désavantage du traitement d'eaux usées à l'aide de lits bactériens connus consiste en ce que l'eau à traiter doit être pompée et faite circuler plusieurs fois, plusieurs hauteurs de refoulement notables devant être vaincues. Par conséquent, une dépense en énergie importante est nécessaire pour le fonctionnement de telles installations, en plus du fait que leur fonctionnement n'est pas satisfaisant.

Par suite des inconvénients précités, ce procédé connu est devenu relativement peu intéressant pour les techniciens en la matière. L'intérêt des techniciens en la matière s'est par conséquent porté depuis un certain temps sur d'autres procédés de traitement d'eaux usées, en particulier sur le procédé dit à boue activée qui est sur le point de supplanter le procédé travaillant avec des lits bactériens.

Mais le procédé à boue activée présente également des inconvénients notables. C'est ainsi que de grandes difficultés apparaissent dans ce procédé lors de la phase d'introduction d'oxygène, de telle sorte que le degré d'efficacité de l'introduction d'oxygène ne dépasse pas en général une valeur de 3 à 4%. De telles valeurs ne sont pas satisfaisantes. De plus, dans le procédé à boue activée, soit l'ensemble de la quantité d'eau est continuellement agité dans la cuve intéressée, soit on insuffle de l'air ou de l'oxygène pur sous forme de gaz dans la masse d'eau compacte. Dans les deux



cas, une dépense d'énergie notable est nécessaire, tandis que l'effet obtenu n'est que faible par rapport à la dépense.

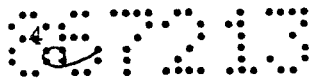
Par rapport à cet état de la technique, l'invention a essentiellement pour base le problème de concevoir un procédé pour le traitement d'eaux usées à l'aide d'au moins un lit bactérien contenant des particules minérales ou en matière synthétique, procédé qui soit supérieur, en ce qui concerne le degré d'efficacité de l'introduction d'oxygène, aux procédés connus de traitement d'eaux usées.

Suivant l'invention, ce problème est résolu grâce au fait qu'on produit une dépression réglable à l'intérieur du lit bactérien. De préférence, cette dépression est de 0,981 à 0,99 ata. De cette manière, on peut obtenir une introduction d'oxygène dans l'eau à traiter qui est nettement supérieure aux valeurs pouvant être obtenues jusqu'à présent. Un dispositif approprié pour la mise en oeuvre de ce procédé se caractérise par un lit bactérien en colonne, dressé, avec plusieurs chambres remplies complètement ou partiellement de matières minérales ou analogues et réalisées par des parois de séparation perforées du genre / ^{d'une} passoire, un dispositif d'aspiration d'air pouvant être relié à l'extrémité supérieure ou inférieure de ce lit bactérien.

Un autre dispositif préféré pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'invention se caractérise par un cylindre voisin de l'horizontale et agencé à rotation, divisé par des parois de séparation perforées du genre d'une passoire en plusieurs chambres remplies complètement ou partiellement de matières minérales ou analogues, un dispositif d'aspiration d'air pouvant être relié à une des faces frontales de ce cylindre.

D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront de la description ci-après, donnée à titre d'exemple non limitatif et en se référant aux dessins annexés.

La figure 1 est une vue en coupe verticale d'un lit bac-



térien cylindrique dressé.

La figure 2 est une vue en coupe d'un lit bactérien sous la forme d'un cylindre creux agencé à rotation et légèrement incliné sur l'horizontale.

Le lit bactérien représenté sur la figure 1 se présente sous la forme d'un cylindre dressé 1 en métal ou en une autre matière appropriée. Ce cylindre est divisé par des grilles de passoire 2 en trois chambres ayant approximativement le même volume, chambres qui sont remplies complètement ou partiellement avec un matériau qui est approprié pour diviser dans le sens d'une porosité élevée les quantités d'eau amenées dans le cylindre 1 par exemple par un anneau tubulaire 3 muni d'ajutages de pulvérisation et pour les faire descendre vers le bas à travers la charge du lit bactérien en formant la plus grande superficie possible. De la pierre ponce, des matières minérales et des particules en matière synthétique avec un diamètre des grains d'environ 3 à 50 mm se sont révélés comme des matériaux appropriés dans ce but.

L'anneau tubulaire 3 est fixé sur un capot 4 qui présente un raccord tubulaire 5 pour une connexion avec un générateur de dépression, par exemple une pompe d'aspiration, qui permet de produire à l'intérieur du cylindre 1 une certaine dépression et de régler cette dépression dans certaines limites. Une dépression d'environ 0,981 à 0,99 ata s'est révélée comme particulièrement appropriée.

Pour obtenir une aération la plus uniforme possible de l'ensemble de la section transversale, les grilles de passoire 2 sont dotées, dans la zone médiane, d'ouvertures de passage relativement petites et par contre d'ouvertures de passage plus grandes dans les zones marginales.

Un entonnoir 6 avec un tuyau d'évacuation 7 pour l'eau traitée est agencé sous le cylindre 1. Une fente libre 8 pour l'entrée d'air est prévue entre le bord inférieur du cylindre 1 et la paroi interne de l'entonnoir 6.

Suivant la forme de réalisation de la figure 2, un cylin-



dre 18 divisé par des grilles de passoire 2 en trois chambres ayant approximativement le même volume est agencé, sur des rouleaux ou éléments analogues 9, à rotation autour de son axe longitudinal légèrement incliné sur l'horizontale, de préférence d'environ 5°, et ce cylindre est muni d'un entraînement mécanique qui est constitué dans l'exemple de réalisation illustré par un moteur électrique 10 sur l'arbre duquel est fixée une roue dentée ou pignon 11 qui engrène une couronne dentée 12 fixée sur le cylindre 18. On peut évidemment prévoir, au lieu de celui représenté, un autre mécanisme d'entraînement, par exemple un mécanisme d'entraînement réglable.

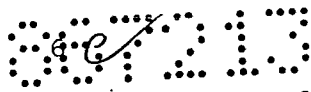
Dans cette forme de réalisation également, les chambres formées par les grilles de passoire 2 sont remplies complètement ou partiellement avec un matériau qui est approprié pour diviser les quantités d'eau amenées dans le cylindre 18, dans le sens d'une porosité élevée.

L'alimentation en eau a lieu dans ce cas à l'aide d'un anneau tubulaire 3 muni d'ouvertures de sortie d'eau et agencé dans un entonnoir fixe 13. Le bord de l'entonnoir 13 recouvre le bord du cylindre 18 et est relié de manière étanche à ce dernier par un anneau 14. L'entonnoir 13 présente en outre un raccord tubulaire 15 pour sa connexion à une pompe d'aspiration ou organe analogue.

L'extrémité plus basse du cylindre 18 est également fermée par un entonnoir fixe 16 qui présente un raccord d'entrée d'air 17 ainsi qu'un raccord d'évacuation d'eau 19.

Dans cette forme de réalisation, on aspire de l'air à travers le raccord 15 alors que le cylindre 18 tourne plus ou moins rapidement, et les éléments d'air viennent ainsi en contact sur un parcours relativement long avec la surface croissante et se modifiant activement de l'eau à traiter, ce qui procure une introduction d'oxygène dans l'eau extrêmement efficace.

Pour l'aération de l'eau, il est en outre important que les espaces vides restant entre le matériau de charge se trouvant dans les chambres soient les plus petits possibles, de telle sorte



que les quantités d'air aspirées à travers le cylindre soient forcées à se diviser en éléments d'une manière correspondante. Il est particulièrement important que le processus de contact ait lieu entre des éléments d'air les plus petits possibles et le matériau de contact correspondant. La compensation des quantités aura lieu grâce à la fréquence des éléments d'air les plus petits possibles.

Les vitesses de circulation aussi bien de l'air que du matériau à traiter, comme par exemple de l'eau usée, de l'eau non épurée ou d'autres liquides à stabiliser avec de l'oxygène, dépendent de la vitesse de rotation du cylindre 18 et du débit d'air aspiré à travers ce dernier. Le réglage de la vitesse de rotation du cylindre 18 et du débit d'air à aspirer peut être effectué de manière continue de telle sorte que l'installation peut être amenée à fonctionner avec une capacité variable entre des limites absolues.

Lorsqu'après un temps de fonctionnement déterminé, les espaces vides dans le cylindre 18 sont encrassés de telle sorte que le degré d'efficacité diminue, le cylindre avec l'ensemble du matériau de charge et des accessoires des chambres peut être dégagé à l'aide d'une installation de rinçage au cours d'un processus de rinçage. La boue de rinçage peut être recueillie à l'extrémité inférieure du cylindre et envoyée à une installation de traitement de boue.

On utilise en général en tant que support d'oxygène de l'air atmosphérique normal. Il est cependant également possible de travailler avec de l'oxygène pur ou avec d'autres concentrations d'oxygène. Par exemple, en liaison avec une fabrique de compost déjà existante, on peut utiliser l'air provenant de cette installation de fabrication de compost, éventuellement avec une addition d'oxygène pour l'alimentation du dispositif suivant l'invention.

Le lit bactérien dynamique et mobile, représenté sur la figure 2, présente par rapport à celui représenté sur la figure 1 un effet de stabilisation nettement plus élevé et est par conséquent particulièrement approprié pour stabiliser des eaux usées fortement



ou très fortement chargées, le processus pouvant être répété dans des cas tout à fait particulier à l'aide d'un recyclage correspondant.

Etant donné que l'installation peut être commandée dans toutes ses particularités, toutes les composantes possibles peuvent être détectées et transmises à un dispositif de traitement correspondant.

Un autre avantage des lits bactériens suivant l'invention consiste en ce qu'ils peuvent être insérés dans des installations d'épuration déjà existantes et, dans un tel cas d'utilisation, des temps de fonctionnement non limités ^{être prévus} peuvent/ ou ils peuvent également être mis en service dans des cas de charge de pointe seulement.

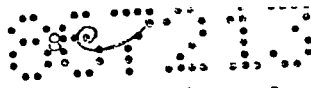
Des lits bactériens dynamiques mobiles peuvent également être utilisés de telle sorte que les quantités d'eaux usées produites peuvent être stabilisées biologiquement à différents endroits et à différents moments. On pense dans ce cas en particulier aux exploitations agricoles qui rencontrent fréquemment de grands problèmes dans le traitement du purin.

Le lit bactérien dynamique mobile est également approprié pour recevoir des produits d'inoculation correspondants, en particulier des produits d'inoculation qui stabilisent l'oxygénation. Ces produits d'inoculation sont répartis de manière optimale par le processus mécanique forcé et agissent ainsi d'une manière optimale. On pense ici en particulier à l'utilisation de pollen de valériane par exemple.

Il doit être entendu que la présente invention n'est en aucune façon limitée aux formes de réalisation ci-dessus et que bien des modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre du présent brevet.

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour le traitement d'eaux usées à l'aide d'au moins un lit bactérien aéré contenant des matières minérales ou des particules en matière synthétique, caractérisé en ce qu'une dépres-



sion réglable est produite à l'intérieur du lit bactérien.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la dépression à l'intérieur du lit bactérien est d'environ 0,981 à 0,99 ata.

3. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'air est aspiré à travers le lit bactérien en sens opposé à la direction d'écoulement de l'eau à traiter.

4. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que des produits d'inoculation sont ajoutés à l'air aspiré à travers le lit bactérien.

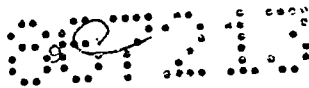
5. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un lit bactérien en colonne, dressé, avec plusieurs chambres formées par des parois de séparation perforées du genre d'une passoire, complètement ou partiellement remplies de matières minérales ou analogues, et auquel peut être relié un dispositif d'aspiration d'air à son extrémité supérieure ou inférieure.

6. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le lit bactérien est couvert à son extrémité supérieure et que la couverture présente un raccord d'aspiration d'air.

7. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 5 et 6, caractérisé en ce qu'un dispositif d'amenée pour l'eau à traiter est prévu dans la couverture supérieure du lit bactérien.

8. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce qu'un entonnoir de réception d'eau est prévu en dessous du lit bactérien et qu'une fente d'entrée d'air annulaire est prévue entre l'entonnoir et le bord inférieur du lit bactérien.

9. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un cylindre voisin de l'horizontale et agencé à rotation, divisé par des parois de séparation perforées du genre d'une passoire en plusieurs chambres



remplies complètement ou partiellement de matières minérales ou analogues, et auquel peut être relié un dispositif d'aspiration d'air sur une de ses faces frontales.

10. Dispositif suivant la revendication 9, caractérisé en ce que l'inclinaison du cylindre par rapport à l'horizontale est d'environ 5°.

11. Dispositif suivant la revendication 9, caractérisé en ce que le dispositif d'aspiration d'air est relié à l'extrémité plus élevée du cylindre.

12. Dispositif suivant la revendication 9, caractérisé en ce que le cylindre est agencé à rotation sur des rouleaux ou éléments analogues et est muni d'un entraînement mécanique.

13. Dispositif suivant la revendication 12, caractérisé en ce que l'entraînement du cylindre peut être réglé de manière continue.

14. Dispositif suivant la revendication 9, caractérisé en ce que l'extrémité supérieure du cylindre est entourée par le bord d'un entonnoir qui présente un raccord pour un dispositif d'aspiration d'air ainsi que pour un dispositif d'amenée d'eau.

15. Dispositif suivant la revendication 9, caractérisé en ce que l'extrémité inférieure du cylindre est entourée par le bord d'un entonnoir qui présente un raccord d'entrée d'air et un raccord d'évacuation d'eau.

16. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 5 et 9, caractérisé en ce que la section transversale de passage des parois de séparation est plus petite dans la zone médiane que dans la zone marginale.

17. Procédé et/ou dispositif pour le traitement d'eaux usées, tels que décrits ci-dessus et/ou illustrés par les dessins annexés.

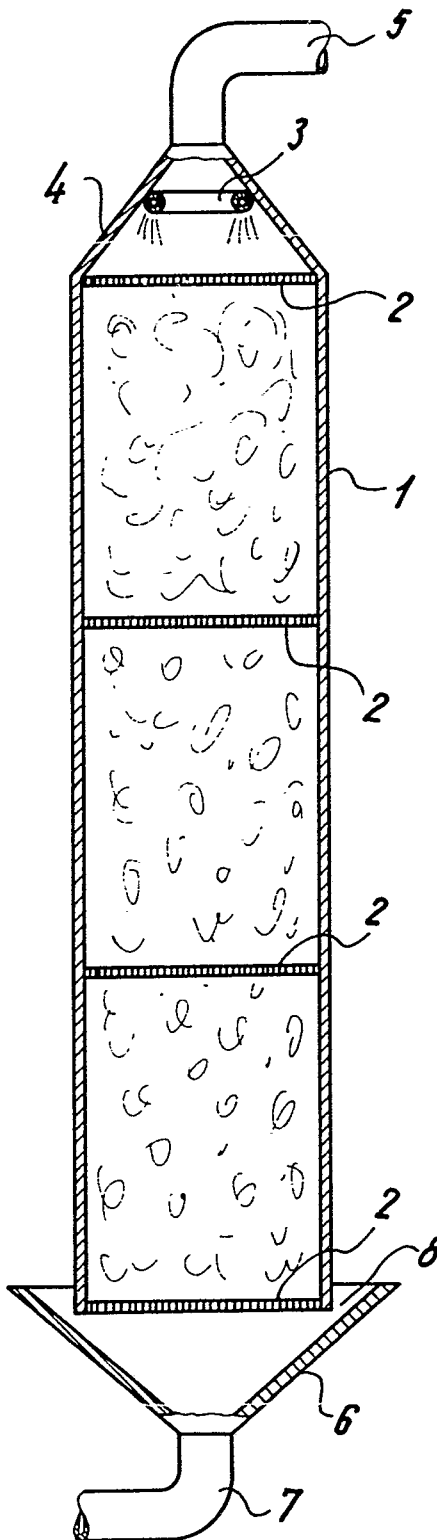
Bruxelles, le 18 mai 1978

P. Pon de Wilfried HACHENEY

P. Pon du Bureau GEVERS, société anonyme

e

Fig. 1



BRUXELLES, le 18 mai 1978

P. Pon. de Wilfried HACHENEY

P. Pon. du Bureau GEVERS
société anonyme

Juf

e

BRUXELLES, le 18 mai 1978

P. Pon. de Wilfried HACHENEY

P. Pon. du Bureau GEVERS

société anonyme

Fig.2

