

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 01.02.93.

⑬ Priorité :

⑭ Date de la mise à disposition du public de la demande : 05.08.94 Bulletin 94/31.

⑮ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑯ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑰ Demandeur(s) : HELARY Dominique — FR.

⑱ Inventeur(s) : HELARY Dominique.

⑲ Titulaire(s) :

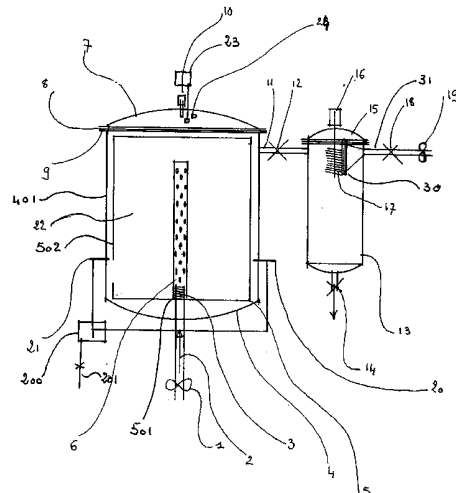
⑳ Mandataire :

① Filtre procédé et installation de filtration pour l'épuration des effluents aqueux.

② Le procédé de filtration des effluents aqueux de l'invention assure une filtration mécanique et, simultanément une filtration chimique par un élément filtrant fortement chargé en cellulose.

Le filtre comprend une cuve de filtration (4), un panier de filtration (5) placé à l'intérieur de la cuve et, destiné à recevoir un élément filtrant (6). Un apport d'oxygène dans la cuve de filtration est par exemple produit par électrolyse.

L'installation comporte un filtre principal tel que décrit plus haut.



L'invention concerne un filtre, un procédé et une installation de filtration pour l'épuration des effluents aqueux.

5

L'invention est plus particulièrement destinée au traitement des effluents chargés en azote, quelqu'en soit la forme (ammoniaque, nitrates, nitrites.....); son application est d'autant plus utile que la charge en azote est élevée, par exemple par le traitement des lisiers.

10

Le traitement des lisiers produits par les élevages intensifs est un problème qui n'a pas à ce jour reçu de solution complètement satisfaisante. Les lisiers sont fortement chargés en azote sous des formes polluantes (nitrates, ammoniacales, nitrites...) mais différents procédés sont connus qui permettent la transformation de ces formes polluantes en des formes non polluantes (azote gazeux) et même utile et commercialisable pour l'amendement des sols ou pour l'aquaculture.

15

En plus de l'azote les effluents contiennent généralement d'autres polluants, souvent sous forme ioniques (phosphates, métaux...) qui doivent être éliminés ou, au moins, dont la concentration doit être réduite au cours de leur épuration.

20

Toutefois ces procédés de transformation, quelqu'ils soient ne peuvent être directement mis en oeuvre sur les effluents bruts. Ceux-ci sont en général trop chargés en matières solides et doivent tout d'abord être filtrés. De plus les procédés connus de transformation de l'azote fonctionnent avantageusement sur des effluents ayant une concentration relativement faible en azote. Ces procédés comportent d'ailleurs souvent plusieurs étapes successives au cours desquelles le taux de l'azote est progressivement réduit. Tout traitement préliminaire diminuant la concentration en azote présente un intérêt particulier.

25

30

L'importance de ces procédés d'épuration résulte du volume de plus en plus important d'effluent à traiter. Ce volume croit rapidement et, en même temps les conséquences possibles de la pollution sont de plus en plus évidentes. Des procédés de plus en plus efficaces et
5 simples dans leurs mise en oeuvre sont donc recherchés.

Actuellement, les seuls élevages de porcs, en France, produisent plus de 100. 000 m3 de lisiers

10 En raison de ce volume et aussi parce que les produits résultants ont une valeur économique relativement faible, les procédés d' épuration doivent être peu onéreux. Cette contrainte pèse sur toutes leurs composantes et en particulier sur la filtration.

15 Le but de l'invention est de proposer un filtre pour l'épuration des effluents aqueux qui assure un bon filtrage mécanique et soit facile à entretenir.

C'est un autre objectif de l'invention de proposer un tel filtre qui produise un amendement de qualité pour les sols agricoles.

20 C'est encore un objectif de l'invention de fournir un filtre pour l'épuration des effluents aqueux qui soit particulièrement économique tant par l'investissement faible qu'il implique que par son faible coût de fonctionnement.

25 Un autre but de l'invention est de proposer un filtre mécanique qui réalise également une épuration chimique au moins partielle des effluents qui le traversent.

A cet effet l'invention concerne un procédé de filtration des effluents aqueux assurant une filtration mécanique et, simultanément une filtration chimique des effluents par un élément filtrant.

30 Selon l'invention, l'élément filtrant est fortement chargé en cellulose.

L'élément filtrant est de préférence de la paille.ou constitué de copeaux de bois.

La filtration est avantageusement activée par apport d'oxygène, de préférence réalisé par électrolyse de l'effluent.

L'invention concerne également un filtre pour l'épuration des effluents aqueux comprenant une cuve de filtration, munie d'une canalisation d'admission et d'une canalisation de sortie, un panier de filtration comportant une ouverture d'entrée et une surface perforée, ledit panier de filtration étant placé à l'intérieur de la cuve de filtration et, étant destiné à recevoir un élément filtrant, l'ouverture d'entrée étant reliée à la canalisation d'admission de la cuve de filtration et la surface perforée constituant la sortie du panier de filtration

Selon l'invention ce filtre comprend également des moyens d'apport d'oxygène dans la cuve de filtration.

Dans des modes de réalisations optionnels donnant chacun des avantages particuliers :

-les moyens d'apport en oxygène comportent des électrodes reliées à une source électrique par un moyen de commande électrique.

-le panier de filtration comporte une canalisation d'entrée perforée, reliée à l'ouverture d'entrée répartissant les effluents entrants.

-une pompe sous pression munie d'une vanne anti-retour est placée sur la canalisation d'admission avant l'entrée dans la cuve de traitement et une vanne de fermeture est placée sur la canalisation de sortie en aval de la cuve de traitement.

-la cuve de traitement comporte une valve de contrôle de pression.

-des moyens de mesure du pH des effluents aqueux présents dans la cuve de traitement.

-une unité de contrôle recevant les mesures et actionnant les commandes pour assurer son bon fonctionnement

-la cuve de traitement comporte un corps approximativement cylindrique d'axe vertical, fermé, à sa partie supérieure par un capot amovible fixé sur le corps de la cuve par des ensembles vis-écrou, un joint d'étanchéité étant interposé entre le corps et le capot amovible.

L'invention concerne encore une installation d'épuration des effluents aqueux comportant un filtre principal tel que défini plus haut.

5 Cette installation d'épuration des effluents aqueux comporte avantageusement un filtre textile placé en aval du filtre principal et, de préférence des moyens d'épuration par lagunage

L'invention sera décrite plus en détail en référence au dessin qui est une vue en coupe schématique d'un filtre selon l'invention associé à un filtre textile

10 Le procédé de l'invention permet de réaliser simultanément un filtrage mécanique qui assure l'extraction des effluents des plus grosses particules solides et simultanément un filtrage chimique qui assure la fixation dans le filtre d'une partie des composés azotés initialement contenus dans les effluents. De plus comme cela est déjà
15 connu, la rétention des particules solides produit simultanément le piégeage d'une partie des autres substances polluantes, par exemple des métaux lourds.

Cela est obtenu en filtrant les effluents par une substance fortement chargée en cellulose telle que de la paille ou des copeaux de bois.

20 En même temps qu'il remplit son rôle de filtration mécanique l'élément filtrant dégage du gaz carbonique qui réagit avec l'ammoniac contenu par les effluents et le transforme en acide nitrique. Cette nitrification diminue la pollution pouvant être engendrée par les effluents et allège les contraintes reposant sur les étapes ultérieures
25 du traitement d'assainissement.

Ce dégagement de gaz carbonique par la cellulose est fortement accru par l'apport d'oxygène. Différents moyens sont envisageables pour réaliser cet apport; un moyen particulièrement simple et efficace consiste à faire une électrolyse partielle du milieu
30 aqueux.

Ce procédé de traitement des effluents aqueux est avantageusement mis en oeuvre par le dispositif de l'invention illustré par la figure.

La cuve de filtration (4), est alimentée en effluents aqueux à traiter par une canalisation d'admission (2) qui est équipée d'une pompe (1) sous pression munie d'une vanne anti-retour. Cette cuve de filtration est approximativement cylindrique, d'axe vertical.

5 A l'intérieur de cette cuve est placé un panier de filtration (5) comportant une ouverture d'entrée (501). La canalisation d'admission (2) communique directement au travers de la paroi inférieure de la cuve (4) avec une canalisation d'entrée perforée (6) placée dans le panier de filtration (5) et répartissant les effluents entrants sur toute sa
10 hauteur. Cette canalisation d'admission est avantageusement vissée avec un joint de raccordement (3) sur la canalisation d'admission (2).

Ce panier (5) a une forme analogue à celle de la cuve (4), ses parois (502) sont au moins partiellement perforées de telle sorte que les effluents puissent circuler depuis leur entrée, à l'intérieur du
15 panier jusqu'à la sortie située à la partie supérieure de la cuve (4).

L'évacuation des effluents après filtration est faite par la canalisation de sortie (11) qui est équipée d'une vanne de fermeture (12).

20 La cuve de traitement (4) comporte un corps (401) approximativement cylindrique d'axe vertical, fermé, à sa partie supérieure par un capot amovible (7) fixé sur le corps (401) de la cuve par des ensembles vis-écrou (9). Un joint d'étanchéité (8) est interposé entre le corps (401) et le capot amovible (7).

25 Le panier de filtration (5) est destiné à recevoir l'élément filtrant (22) qui est fortement chargé en cellulose. Cet élément filtrant (22) est choisi en fonction de son coût et de sa disponibilité sur le lieu d'utilisation du filtre. Ce peut être par exemple des copeaux ou de la sciure de bois, c'est préférentiellement de la paille.

30 Le panier de filtration (5) peut être facilement extrait de la cuve (4) lors du chargement ou du déchargement de l'élément filtrant (22). Celui-ci est tassé lors de son chargement en fonction de sa nature et de la finesse du filtrage mécanique recherché.

On obtient de bons résultats pour l'épuration du lisier de porc avec une filtration à 50 microns.

La cellulose réagit chimiquement, en présence d'oxygène sur les effluents chargés en azote en transformant l'ammoniaque en acide nitrique; on constate une combustion de la cellulose, un dégagement de CO₂ et un abaissement du pH.

5 Quand le pH descend autour de 3 on constate une fixation de l'azote, du phosphate et d'autres ions présents dans les effluents sur la cellulose ainsi compostée.

10 Simultanément, l'élément filtrant se décompose et forme un compost utilisable aisément et sans inconvénient pour l'amendement des sols agricoles.

15 Le filtre comporte des moyens d'apport d'oxygène permettant de développer et d'améliorer l'action de la cellulose sur les effluents. Ces moyens sont avantageusement formés par deux électrodes (20,21) reliées à une source électrique (201) par un moyen de commande électrique.(201).

20 Le filtre comporte de préférence une unité de contrôle (23) recevant les mesures des moyens de mesure (24) du pH, de la valve (10) de contrôle de pression. Cette unité de contrôle actionne le moyen de commande (201) des électrodes (20,21), la pompe d'entrée (1), la vanne de sortie (12) pour assurer son bon fonctionnement.

 La valve (10) de contrôle de pression assure également une fonction de sécurité contre les surpressions.

 La mise en route du filtre suit un processus établi pour l'épuration d'un lisier de porc de la manière suivante:

25 Le lisier a un taux de matières sèches (M.E.S.) de l'ordre de 1%, son taux d'azote total est de l'ordre de 1g par litre.

 La chute de pression de fonctionnement (égale à la différence entre la pression d'entrée et la pression de sortie), pour un élément filtrant propre est fixé à 3 Pa.

30 L'élément filtrant est mis en place dans le panier (5) qui est lui même placé dans la cuve (4). La canalisation d'admission (2) est fixée sur la canalisation d'entrée perforée (6) et la cuve (4) est fermée.

 La cuve (4) est chargée en effluents, la vanne de sortie (12) restant fermée. Après remplissage, les électrodes (20,21) sont mises

sous tension et on constate un abaissement du pH que l'on laisse descendre jusqu'à une valeur proche de trois correspondante aux conditions normales de fonctionnement. Cet état est obtenu environ 24 heures après la charge de la cuve. La vanne de sortie (12) est alors ouverte et le fonctionnement en continu commence.

Avec un filtre de 4 m³ on peut traiter environ 10 m³ de lisier par jour.

Le filtre principal produit un fort abaissement du taux de M.E.S, du taux d'azote et aussi du taux de phosphate... il ne constitue toutefois que le premier élément d'une installation d'épuration.

On obtient de bon résultat d'épuration en le faisant suivre d'un filtre textile traditionnel tel que représenté sur la figure.

Ce filtre textile comporte une cuve (13) fermée par un capot (14). Sa canalisation d'entrée est reliée à la sortie de la vanne de fermeture (12) du filtre principal.

Son élément de filtration (30) est placé à l'entrée de sa canalisation de sortie (31) sur laquelle sont placées une vanne d'isolement (18) et une pompe de retour (19).

Une brosse (17) actionnée par un moteur (16) assure le nettoyage de l'élément de filtration (30); Une sortie basse (14) permet l'évacuation des boues collectées par le filtre textile.

Au cours de ce fonctionnement le chargement du filtre textile en matière produit une élévation de la chute de pression de fonctionnement de l'ensemble formé par le filtre principal et le filtre textile. Lorsqu'elle est égale à 6 Pa la vanne de sortie (12) est fermée et le filtre est mis en fonctionnement inverse de façon à décolmater l'élément filtrant. Le fonctionnement normal peut alors reprendre, la chute de pression de fonctionnement ayant retrouvé sa valeur initiale. Ce fonctionnement inverse doit être mis en oeuvre environ tous les 6 heures il dure lui même environ 1 minute.

La pompe (19) permet d'envoyer, momentanément, les eaux filtrées en retour dans le filtre textile lorsque sa purge est nécessaire.

A la suite du filtre textile différents traitements d'épuration peuvent être mis en oeuvre, les meilleurs résultats sont obtenus avec des traitements par lagunage.

7. Filtre pour l'épuration des effluents aqueux selon la revendication 6 caractérisé en ce que les moyens d'apport en oxygène comporte des électrodes (20,21) reliées à une source électrique (201) par un moyen de commande électrique.(201).

5

8. Filtre pour l'épuration des effluents aqueux selon l'une quelconque des revendications 6 et 7 caractérisé en ce que le panier de filtration (5) comporte une canalisation d'entrée perforée (6), reliée à l'ouverture d'entrée répartissant les effluents entrants.

10

9. Filtre pour l'épuration des effluents aqueux selon l'une quelconque des revendications 6 à 8 caractérisé en ce que.une pompe (1) sous pression munie d'une vanne anti-retour est placée sur la canalisation d'admission (2) avant l'entrée dans la cuve de traitement (4) et qu'une vanne de fermeture (12) est placée sur la canalisation de sortie (11) en aval de la cuve de traitement (4).

15

10. Filtre pour l'épuration des effluents aqueux selon l'une quelconque des revendications 6 à 9 caractérisé en ce que.la cuve de traitement (4) comporte une valve (10) de contrôle de pression.

20

11. Filtre pour l'épuration des effluents aqueux selon l'une quelconque des revendications 6 à 10 caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de mesure (24) du pH des effluents aqueux présents dans la cuve de traitement (4).

25

12. Filtre pour l'épuration des effluents aqueux selon l'une quelconque des revendications 6 à 11 caractérisé en ce qu'il comporte une unité de contrôle recevant les mesures et actionnant les commandes pour assurer son bon fonctionnement

30

13. Filtre pour l'épuration des effluents aqueux selon l'une quelconque des revendications 6 et 7 caractérisé en ce que.la cuve de traitement (4) comporte un corps (401) approximativement cylindrique

d'axe vertical , fermé , à sa partie supérieure par un capot amovible (7) fixé sur le corps (401) de la cuve par des ensembles vis-écrou (9) , un joint d'étanchéité (8) étant interposé entre le corps (401) et le capot amovible (7) .

5 14 . Installation d'épuration des effluents aqueux caractérisé en ce qu'elle comporte un filtre principal selon l'une quelconque des revendications 6 à 13 .

10 15 . Installation d'épuration des effluents aqueux selon la revendication 14 caractérisé en ce qu'elle comporte un filtre textile placé en aval du filtre principal .

 16 . Installation d'épuration des effluents aqueux selon la revendication 14 caractérisé en ce qu'elle comporte des moyens d'épuration par lagunage .

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national
FR 9301372
FA 484696

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	DE-A-3 911 024 (OMNITECH COMPUTERTechnik UND ELEKTROANLAGEN) * revendications; figure 1 * ---	1-2
X	DATABASE WPI Week 8315, Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 83-36254K & SU-A-933 020 (AGRIC CONS RES INST) 7 Juin 1982 * abrégé * ---	1-2
X	EP-A-0 364 678 (DYCKERHOFF & WIDMANN ET AL) * revendication 1 * ---	1-2,4
A	FR-A-2 663 018 (L. TABOGA ET AL) * revendications 1-2 * -----	4-5
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		C05F A01C B01D A01K C02F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
30 NOVEMBRE 1993		CORDERO ALVAREZ M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		

1