

WO 2004/056722 A1



(84) **États désignés (régional)** : brevet ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) **Abrége :** Un procédé et un dispositif permettant le traitement et la valorisation de lisier brut. Le procédé et le dispositif incluent les étapes de favoriser l'agglomération des composantes solides du lisier et la précipitation des particules agglomérées en utilisant un agent de sédimentation. Particulièrement, l'agent de sédimentation utilisé est à base de poussières de pierres naturelles et/ou de dérivés industriels. La sédimentation des particules agglomérées permet le traitement séparé de la phase solide et de la phase liquide, menant éventuellement à la production d'engrais solide, d'engrais liquide et d'eau répondant aux normes environnementales et pouvant être rejetée dans l'environnement ou simplement recyclée.

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF POUR LE TRAITEMENT
DU LISIER BRUT

DOMAINE TECHNIQUE

5 La présente invention se rapporte à un procédé et à un dispositif pour traiter du lisier brut permettant la production d'engrais solide, d'engrais liquide et d'eau répondant éventuellement aux normes environnementales et pouvant être retournée de façon sécuritaire dans l'environnement. ou être simplement recyclée Particulièrement, le procédé et le dispositif sont adaptés pour permettre la séparation et le traitement séparé des composantes liquide et

10 solide du lisier de porc, en utilisant de la poussière de pierres naturelles et/ou des dérivés industriels, comme agent de sédimentation des particules colloïdales du lisier. Outre la valorisation du lisier, ce procédé et ce dispositif permettent la valorisation de résidus de carrière.

TECHNIQUE ANTÉRIEURE

15 La création de méga-porcherie s soulève des problèmes croissants quant à la gestion du lisier de porc. Conventionnellement, les éleveurs de porc éliminent le lisier de porc par l'épandage de celui-ci sur des terres agricoles. Bien que cette solution soit économique, elle soulève des problèmes grandissants, notamment la contamination de l'air causée par les mauvaises odeurs, la contamination de l'eau souterraine et des sources, de même que la

20 contamination des sols résultant de la grande quantité de déchets. Pour contrecarrer ces problèmes, les agriculteurs ont de plus en plus recours au transport du lisier par camions afin de disposer de terres d'épandage éloignées. Cette situation entraîne toutefois des inconvénients, tel que l'augmentation des coûts reliés à l'épandage et les difficultés de transport d'un matériel liquide.

25 Plutôt que de s'attarder au mode de disposition du lisier, certains chercheurs se sont penchés sur les modes de traitement du lisier. Parmi ceux-ci, on retrouve la biofiltration à l'aide de matériel biologique tel que la mousse de tourbe ou la paille. Cette méthode présente

les avantages de ne pas causer de pollution secondaire, permet une réduction des odeurs de 60 % à 80 % et est une technologie peu dispendieuse et facile à installer, pouvant être utilisée dans des espaces restreints. Toutefois, les biofiltres doivent être remplacés périodiquement et ne permettent aucune valorisation de la matière organique. Une autre stratégie visant à ajouter

5 des additifs au lisier permet une réduction d'odeurs de 70 % à 85 %, une réduction de la matière solide et une réduction de l'ammoniac. Les additifs utilisés peuvent être des agents masquants, des agents chimiques permettant d'absorber les odeurs ou encore des agents biologiques. En plus d'être dispendieux, les résultats obtenus en utilisant cette stratégie sont à ce jour mitigés.

10 L'ajout d'additifs à la nourriture des porcs constitue une alternative pour réduire les odeurs et les quantités d'ammoniac dans le lisier de porc. En effet, des agents tels les acides aminés, des zéolites, du charbon, des extraits de plantes, des enzymes, des microbes ou des sels peuvent être ajoutés à la nourriture afin d'améliorer la conversion de la nourriture et les performances de croissance des porcs. Cette technologie est toutefois elle aussi

15 dispendieuse et l'efficacité de cette méthode ne fait pas l'unanimité dans les marchés commerciaux. D'autres éleveurs choisissent simplement de recouvrir leur fosse à purin à l'aide de couvercles de différentes natures, prévenant ainsi l'émission de mauvaises odeurs, alors que d'autres choisissent d'aménager des barrières biologiques d'arbres autour de leurs installations, prévenant ainsi le déplacement des mauvaises odeurs.

20 L'art antérieur décrit aussi des procédés visant à séparer les composantes solides et liquides contenus dans le lisier de porc. Le brevet américain publié au numéro US4,193,206 décrit un procédé de séchage du purin et de filtration d'eau. Ce procédé requiert le séchage thermique ou la déshydratation mécanique dans une chambre cylindrique munie de parois poreuses. Le brevet américain publié au numéro US4,270,279 décrit une méthode pour

25 sécher et stériliser les boues contaminées en séchant ces dernières et en les fragmentant en petits morceaux. Le brevet américain publié au numéro US4,295,972 décrit quant à lui une méthode pour traiter de l'eau contenant des polluants. Cette méthode comprend entre autres une étape dans laquelle de l'oxyde de calcium est ajouté à l'eau contaminée pour séchage préliminaire et le composé obtenu est transformé sous forme de granules. Le brevet américain

30 publié au numéro US5,013,458 décrit un procédé et un appareil permettant la réduction de

pathogènes et de déchets. Cette méthode inclus une étape d'hydratation réalisée en élevant le pH des boues usées permettant le relargage de la chaleur. Le brevet américain publié au numéro US5,885,461 décrit un procédé et un système visant à traiter les purins d'animaux domestiques tel que les porcs, comprenant les étapes de compression du lisier pour séparer les liquides des solides et le séchage des boues contaminées. L'addition de carbonate de calcium permet de réduire les mauvaises odeurs et l'ajout de polymères à l'étape de compression des boues favorise la séparation du liquide contenu dans les boues. Le liquide obtenu est ensuite traité à l'aide d'une membrane filtrante permettant de retirer les éléments indésirables du liquide. Le liquide filtré est éventuellement retourné à l'environnement.

10 Bien que ce dernier procédé présente des caractéristiques intéressantes, la séparation des composantes solides et liquides du lisier nécessite une étape mécanique supplémentaire, générant des coûts énergétiques additionnels. De plus, aucune méthode ne prévoit l'ajout d'un agent de précipitation permettant la séparation des composantes solides et liquides du lisier permettant le traitement séparé de ces deux phases.

15 Le brevet américain US 6,409,788 préconise l'utilisation d'un agent de floculation et de produits chimiques favorisant la précipitation des phosphates, associés à une base et un agent de rétention de l'ammoniac. Il s'agit évidemment d'un procédé dispendieux et qui se limite à la séparation des phosphates et la formation d'une phase liquide très impure.

20 Il serait donc intéressant de disposer d'un procédé permettant le traitement de lisier brut et permettant la valorisation de résidus de carrière, utilisables comme agent de précipitation de particules solides.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

25 L'invention a pour objet un procédé de traitement du lisier brut permettant la production d'engrais solide, d'engrais liquide et d'eau recyclable. Le procédé comprend les étapes suivantes:

a) on ajoute à une quantité de lisier brut, un agent flocculant capable de former des flocons contenant les composantes solides du lisier;

b) on ajoute ensuite au produit obtenu en (a) un agent de sédimentation à base de poussières de pierres naturelles et/ou de dérivés industriels favorisant l'épaississage du mélange et la production d'une phase solide et d'une phase liquide;

c) on sépare la phase liquide de la phase solide;

5 d) on filtre la phase liquide de manière à produire d'une part un concentrat contenant substantiellement les composés azotés du lisier et d'autre part un filtrat;

e) on récolte le concentrat de composés azotés et l'on recycle le filtrat pour le traitement selon (a);

10 f) on déshydrate la phase solide du lisier dans des conditions permettant de minimiser le contenu en eau entre 10 et 60% en poids; et

g) on agglomère la phase solide déshydratée par agitation à froid avec ajout d'un agent liant afin d'obtenir des boulettes constituant un engrais solide.

Le lisier brut contient habituellement entre 1 et 10%, de préférence 4% en poids de matière solide sur base sèche par rapport au poids du lisier brut.

15 L'agent flocculant normalement utilisé est un flocculant cationique, notamment un polyacrylamide de préférence cationique, par exemple choisi dans le groupe comprenant NALCO7191, NALCO7193, NALCO7194, NALCO7196, CYTEC2085, et CHEMAX2746.

20 L'agent flocculant peut être utilisé sous toute forme acceptable de l'homme de l'art, mais de préférence il est sous forme d'une émulsion comprenant entre 0,1 et 0,5%, de préférence 0,35% en poids d'agent flocculant. On ajoute normalement entre 5 à 30%, plus particulièrement 10% en poids d'émulsion par rapport au poids de lisier à traiter.

25 Préalablement à l'ajout de l'agent de sédimentation, il est recommandé d'ajouter de l'eau au lisier additionné d'un agent flocculant, par exemple entre 50 à 400%, de préférence entre 100 et 120% en poids par rapport au poids du lisier à traiter. Une partie de l'eau ajoutée au lisier à traiter est habituellement constituée par le filtrat obtenu au cours du traitement.

Selon une particularité préférentielle de l'invention, l'on fait passer le produit obtenu après l'addition de l'agent de floculation, dans au moins un, de préférence trois, mélangeurs stationnaires avant d'y ajouter l'agent de sédimentation, et l'on transfère ensuite le mélange obtenu dans un réservoir où sera ajouté l'agent de sédimentation.

5 L'agent de sédimentation comprend par exemple une poussière de pierres naturelles choisi dans le groupe constitué par les roches de cornéenne, de syénite, de schiste, de calcaire, et/ou de dolomie. D'excellents résultats furent obtenues en utilisant de la poussière de roche cornéenne.

10 La quantité d'agent de sédimentation peut varier selon le choix de l'homme de l'art, mais il est préférable d'en ajouter entre 0,5 et 15%, par exemple 10% en poids par rapport au poids du lisier.

La séparation phase solide phase liquide s'effectue de préférence par décantation.

15 La filtration utilisé pour séparer le filtrat du concentrat est de préférence une filtration membranaire. Par exemple, on choisi un type de filtration qui s'étend de la micro-, l'ultra- et la nanofiltration jusqu'à l'osmose inverse. Pour de meilleurs résultats, la filtration membranaire est suivie d'une filtration sur charbon activée.

Selon une autre réalisation, lors du bouletage on ajoute une certaine quantité de l'agent de sédimentation préalablement à l'obtention des boulettes.

20 Bien que tout agent liant puisse être utilisé, celui que l'on préfère selon la présente invention est un lignosulfonate. On pourrait aussi utiliser de la bentonite ou du silicate de sodium.

L'invention a aussi pour objet un dispositif de traitement de lisier destiné à produire un engrais solide, un engrais liquide et de l'eau recyclable. Ce dispositif comprend:

25 1. un réservoir à lisier;

2. une source d'agent flocculant, et un moyen permettant d'introduire ledit agent flocculant dans le lisier, dans des conditions favorisant le rassemblement des composantes solides du lisier;

5 3. une source d'agent de sédimentation des composantes solides du lisier et un moyen pour ajouter ledit agent au milieu renfermant les dites composantes solides, et former une phase solide et une phase liquide;

4. un moyen permettant de séparer la phase solide de la phase liquide;

5. un moyen de filtration membranaire pour traiter la phase liquide et donner d'une part un concentrat renfermant des composés azotés, et d'autre part un filtrat;

10 6. un moyen permettant de recycler le filtrat au lisier additionné d'un agent flocculant;

7. un moyen pour déshydrater la phase solide jusqu'à un contenu en eau variant entre 10 et 60% en poids par rapport au poids du lisier à traiter; et

8. un moyen d'agitation à froid avec ajout d'un agent liant permettant l'obtention de boulettes constituant un engrais solide.

15

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

FIG. 1 est un schéma illustrant un dispositif de traitement de lisier pouvant être utilisé pour la réalisation du traitement selon la présente invention.

MANIÈRE DE RÉALISER L'INVENTION

20 En se référant au dessin donné à titre purement illustratif et qui décrit un schéma préférentiel de la réalisation du traitement selon l'invention, on verra que le lisier brut (ou tout fumier liquide il va sans dire) est recueilli comme il va de soi dans un réservoir à lisier brut 3 en béton et est acheminé par un conduit 5 vers trois mélangeurs stationnaires 7, 9 et 25. Dans cette réalisation, le mélangeur 7 est un mélangeur Westfall et les mélangeurs 9 et
25 25 sont des mélangeurs distribués par Cold Parmer. L'homme de l'art saura choisir tout autre

mélangeur ou mélangeurs selon les besoins. Le long du conduit 5 et préalablement à l'introduction du lisier brut dans les trois mélangeurs stationnaires 7, 9 et 25, on a prévu une entrée d'agent de floculation dans un mélangeur stationnaire Westfall 11, dans le présent cas du NALCO7191 bien que tout autre agent, de préférence un polyacrylamide cationique, puisse aussi être utilisé. Le NALCO7191 est emmagasiné dans des réservoirs à floculant 13 et 15 en communication entre eux comme on le voit bien sur le schéma.

Dans cette réalisation, le floculant est présent dans les réservoirs 13 et 15 sous forme d'émulsion comprenant 0,35% en poids de NALCO7191. Il va de soi que toute autre concentration convenable pourrait aussi être utilisée, par exemple entre 0,1% et 0,5%. On Ajoute normalement 5 à 30% en poids d'émulsion par rapport au poids du lisier à traiter. De plus, toujours le long du conduit 5, on a prévu une entrée d'eau dans un mélangeur stationnaire Westfall 17 reliée d'une part à une source quelconque d'eau fraîche et d'autre part à l'eau obtenue sous forme de filtrat obtenu au cours du traitement et dont il sera fait mention plus en détail plus loin, laquelle eau est recyclée par la conduite 19 comme on le voit bien sur le schéma. Le dispositif est ajusté de façon connue pour introduire dans le lisier brut additionnée de floculant, entre 50 et 400%, de préférence entre 100 et 120% en poids d'eau provenant à la fois de la source mentionnée ci-dessus et du filtrat recyclé.

Toujours en se référant au dessin, on se rendra compte que le mélange de lisier, de floculant et d'eau préalablement mélangé dans le mélangeur stationnaire 7 est acheminé vers le deuxième mélangeur stationnaire 9 par le conduit 21. On verra de plus qu'en dernier recours, ce dernier mélange est acheminé par un conduit 23 vers un autre mélangeur stationnaire Cole Palmer 25, où le mélange sera additionné de poussière de roche cornéenne. Évidemment toute autre poussière de déchets industriels donnant les mêmes résultats pourra aussi être utilisée, comme cela sera évident pour l'homme de l'art. Cette poussière de roche cornéenne est entreposée dans une trémie à poudre 27 laquelle est reliée au mélangeur 25 par un conduit 29. On aura prévu un moyen connu de l'homme de l'art pour régler l'addition de poussière de roche cornéenne entre 0,5 à 15% en poids, de préférence 10% en poids par rapport au poids du lisier à traiter. Au contact de l'agent de sédimentation sous forme de poussière de roche cornéenne, il y aura épaississage du mélange lequel est acheminé dans le réservoir en béton 33 par le conduit 31 et formation d'une phase solide et d'une phase liquide.

À partir du réservoir 33, la composante liquide du lisier est séparée par décantation (non illustrée sur ce schéma) et menée par un conduit 35 vers un système de filtration dont nous allons donner les détails un peu plus loin. La phase solide sous forme de boue de lisier est ensuite séchée de façon connue pour qu'elle ne contienne que de 10 à 60% d'eau. On peut ensuite ajouter toute autre matière d'intérêt notamment des engrais et une certaine quantité de poussière de roche cornéenne, et l'on agglomère le tout par agitation à froid avec un agent liant, notamment un lignosulfonate pour obtenir des boulettes constituant un engrais chimique. Ces boulettes, qui ont de préférence un diamètre variant entre 50 μ et 5 mm, peuvent ensuite être ensachées et utilisées comme engrais à teneur élevée en sodium, en potassium et en oligo-éléments. Ces dernières étapes sont tout à fait conventionnelles et n'ont pas été illustrées sur le schéma, mais il va de soi que l'homme de l'art saura les adapter à ses propres besoins.

Comme on l'a mentionné plus haut, la composante liquide du lisier séparée par décantation est acheminée vers un système de filtration. Ce dernier est constitué d'une unité d'ultrafiltration 37 et d'un filtre à osmose inversée 39, ces derniers étant en communication entre eux par un conduit 41. Dans ce système, il y a séparation entre un concentrat renfermant en pratique les composés azotés du lisier, lequel est acheminé par un conduit 43 vers des réservoirs à concentré d'azote 45 et 47 en communication entre eux par un conduit 49.

Le filtrat rejeté par le système de filtration est acheminé de façon connue vers un filtre à charbon activé 51 dont on pourrait se dispenser comme il va de soi. Le filtrat est ensuite recyclé par le conduit 19, en 17 pour y être mélangé au lisier additionné de flocculant.

Il va de soi que ce dispositif ainsi que le procédé décrit ci-dessus sont susceptibles de toutes modifications évidentes à l'homme de l'art et que l'invention n'est pas restreinte aux réalisations préférentielles données à titre purement illustratif.

REVENDICATIONS:

1. Procédé de traitement du lisier brut permettant la production d'engrais solide, d'engrais liquide et d'eau recyclable, comprenant les étapes suivantes:

5 a) on ajoute à une quantité de lisier brut, un agent flocculant capable de former des flocons contenant les composantes solides du lisier;

b) on ajoute ensuite au produit obtenu en (a) un agent de sédimentation à base de poussières de pierres naturelles et/ou de dérivés industriels favorisant l'épaississage du mélange et la production d'une phase solide et d'une phase liquide;

c) on sépare la phase liquide de la phase solide;

10 d) on filtre la phase liquide de manière à produire d'une part un concentrat contenant substantiellement les composés azotés du lisier et d'autre part un filtrat;

e) on récolte le concentrat de composés azotés et l'on recycle le filtrat pour le traitement selon (a);

15 f) on déshydrate la phase solide du lisier dans des conditions permettant de minimiser le contenu en eau entre 10 et 60% en poids; et

g) on agglomère la phase solide déshydratée par agitation à froid avec ajout d'un agent liant afin d'obtenir des boulettes constituant un engrais solide.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le lisier brut contient entre 1 et 10% en poids de matière solide sur base sèche par rapport au poids du lisier brut.

20 3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le lisier brut contient 4% en poids de matière solide sur base sèche.

4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'agent flocculant est un flocculant cationique.

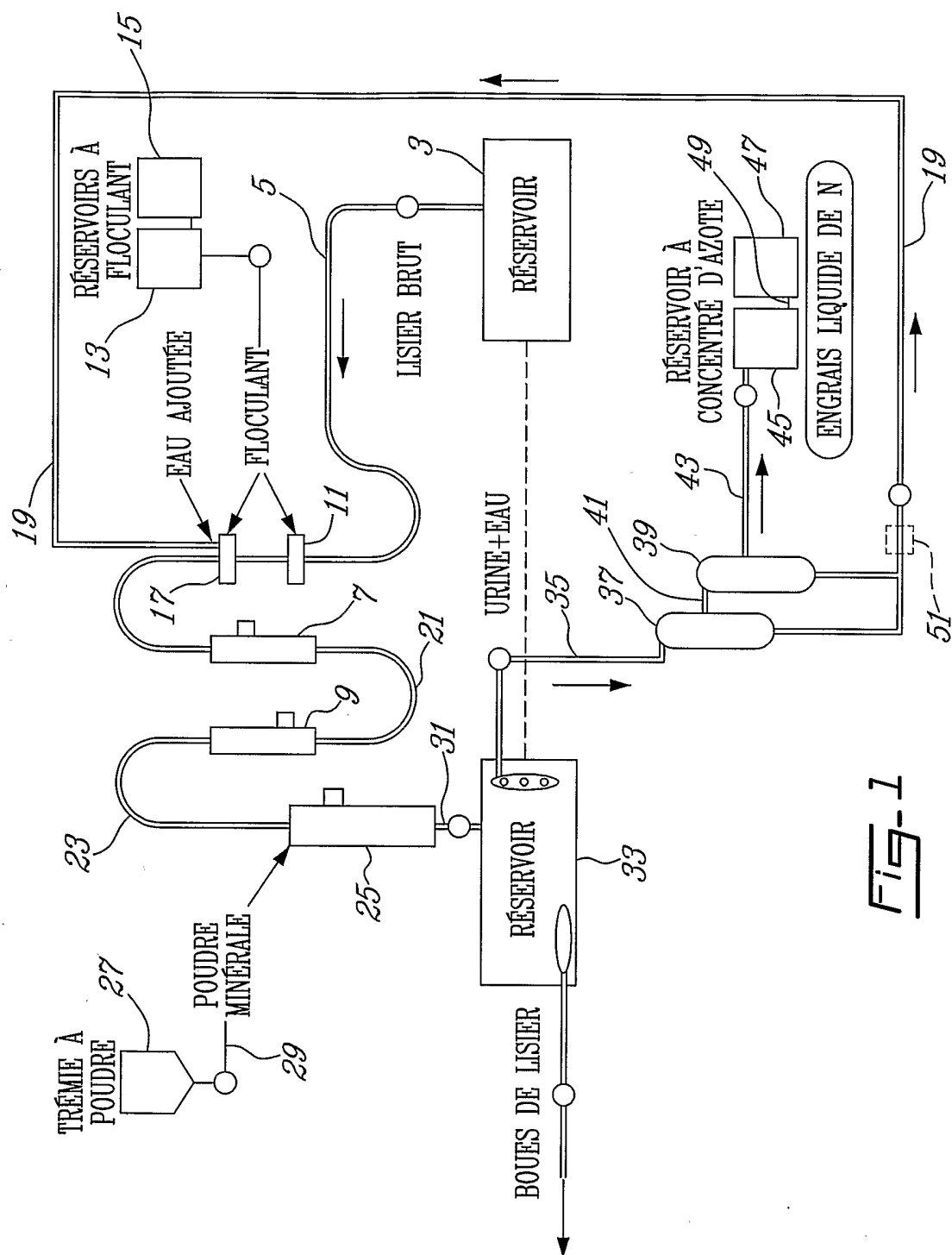
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que le floculant cationique est un polyacrylamide.
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le polyacrylamide cationique est choisi dans le groupe comprenant NALCO7191, NALCO7193, NALCO7194,
5 NALCO7196, CYTEC2085, et CHEMAX2746.
7. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'agent floculant est sous forme d'une émulsion comprenant entre 0,1 et 0,5% en poids d'agent floculant
8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'émulsion comprend 0,35% en poids d'agent floculant.
- 10 9. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'on ajoute de 5 à 30% en poids d'émulsion par rapport au poids de lisier à traiter.
10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'on ajoute 10% en poids d'émulsion.
11. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que préalablement à l'ajout de
15 l'agent de sédimentation, on ajoute de l'eau au lisier additionné d'un agent floculant.
12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'on ajoute entre 50 et 400% en poids d'eau par rapport au poids du lisier à traiter.
13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'on ajoute entre 100 et 120 en poids d'eau.
- 20 14. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'une partie de l'eau ajoutée au lisier à traiter est constituée par le filtrat que l'on recycle.
15. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on fait passer le produit obtenu en (a) dans au moins un mélangeur stationnaire avant d'y ajouter l'agent de sédimentation.

16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce qu'on utilise trois mélangeurs stationnaires, et que l'on transfère le mélange obtenu dans un réservoir où sera ajouté l'agent de sédimentation.
17. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'agent de sédimentation
5 comprend une poussière de pierres naturelles.
18. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que la poussière de pierres naturelles est choisi dans le groupe constitué les roches de cornéenne, de syénite, de schiste, de calcaire et/ou de dolomie.
19. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce que le minéral en poudre
10 comprend de la poussière de roche de cornéenne.
20. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'à l'étape (b), on ajoute entre 0,5 et 15% en poids d'agent de sédimentation par rapport au poids du lisier.
21. Procédé selon la revendication 20, caractérisé en ce qu'on ajoute 10% en poids d'agent de sédimentation.
- 15 22. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'à l'étape (c), on sépare la phase liquide de la phase solide par décantation.
23. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'à l'étape (d), on filtre par filtration membranaire.
24. Procédé selon la revendication 23, caractérisé en ce que la filtration membranaire est
20 choisi dans le type de filtration qui s'étend de la micro-, l'ultra- et la nanofiltration à l'osmose inverse.
25. Procédé selon la revendication 24, caractérisé en ce que la filtration membranaire est suivie d'une filtration sur charbon activée.
26. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'à l'étape (g) on ajoute un agent
25 de sédimentation préalablement à l'obtention des boulettes.

27. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'agent liant est lignosulfonate, de la bentonite ou du silicate de sodium.

28. Dispositif de traitement de lisier destiné à produire un engrais solide, un engrais liquide et de l'eau recyclable, comprenant:

- 5 a) un réservoir à lisier;
- b) une source d'agent flocculant, et un moyen permettant d'introduire ledit agent flocculant dans le lisier, dans des conditions favorisant le rassemblement des composantes solides du lisier;
- c) une source d'agent de sédimentation des composantes solides du lisier et un moyen
10 pour ajouter ledit agent au milieu renfermant les dites composantes solides, et former une phase solide et une phase liquide;
- d) un moyen permettant de séparer la phase solide de la phase liquide;
- e) un moyen de filtration membranaire pour traiter la phase liquide et donner d'une part un concentrat renfermant des composés azotés, et d'autre part un filtrat;
- 15 f) un moyen permettant de recycler le filtrat au lisier additionné d'un agent flocculant;
- g) un moyen pour déshydrater la phase solide jusqu'à un contenu en eau variant entre 10 et 60% en poids par rapport au poids du lisier à traiter; et
- h) un moyen d'agitation à froid avec ajout d'un agent liant permettant l'obtention de boulettes constituant un engrais solide.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CA 03/01971

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C05F3/00 C05F3/06 C05F7/00 C02F1/44 B01D61/00
C02F11/14 C02F11/00 C02F1/52

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C05F C02F B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,Y	DE 101 54 165 A (HOPP VOLLRATH) 15 May 2003 (2003-05-15) page 2, paragraphs 2,3,10,11 page 3, paragraph 18 -page 4, paragraph 20 page 4, paragraphs 27,28,31-33 page 5, paragraphs 35,37,42,43 page 6, paragraph 47 -page 7, paragraph 58; claims 1,5,7,10,13,19; figure 1 --- -/--	1,4-6, 15-17, 20-24, 27,28

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 May 2004

Date of mailing of the international search report

13/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kurtulan, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CA 03/01971

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6 409 788 B1 (SOWER LARRY P) 25 June 2002 (2002-06-25) cited in the application column 14, line 40 -column 15, line 38 column 18, line 34-61 column 20, line 5-8 column 30, line 53-65 column 31, line 4,5 column 32, line 4-12 column 33, line 23-26 column 34, line 33-37; claims 1-3,12-14,16,17,26,27,29; figures 1-6	1,4-6, 15,16, 20,21,28
Y	US 5 885 461 A (GRANDBOIS DENYS ET AL) 23 March 1999 (1999-03-23) cited in the application column 2, line 38-61; claims 1,2; figures 1-3 column 3, line 29-67 column 5, line 4-10 column 5, line 35 -column 6, line 5	1,22-24, 27,28
P,Y	DE 101 53 806 A (MERAI JOSEF) 15 May 2003 (2003-05-15) paragraphs '0001!,'0013!-'0018!,'0024!,'0025!,'0035!,' '0037!,'0038!,'0040!-'0042!,'0048!,'0066!-' '0070!; claims 1,4,8,12,14,15,18,19,24,31; figures 1,2	1,17,28
A	US 4 342 650 A (WORNE HOWARD E ET AL) 3 August 1982 (1982-08-03) the whole document	1-28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CA 03/01971

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10154165	A	15-05-2003	DE 10154165 A1	15-05-2003
US 6409788	B1	25-06-2002	US 2002124613 A1	12-09-2002
			US 2003084693 A1	08-05-2003
			US 2003172697 A1	18-09-2003
US 5885461	A	23-03-1999	CA 2200164 A1	07-08-1998
DE 10153806	A	15-05-2003	DE 10153806 A1	15-05-2003
US 4342650	A	03-08-1982	US 4267049 A	12-05-1981
			US 4159944 A	03-07-1979
			DE 2905467 A1	16-08-1979
			FR 2416871 A1	07-09-1979
			GB 2014125 A ,B	22-08-1979
			JP 54139262 A	29-10-1979
			SE 7901092 A	14-08-1979

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/CA 03/01971

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 C05F3/00 C05F3/06 C05F7/00 C02F1/44 B01D61/00 C02F11/14 C02F11/00 C02F1/52		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 C05F C02F B01D		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
P,Y	DE 101 54 165 A (HOPP VOLLRATH) 15 mai 2003 (2003-05-15) page 2, alinéas 2,3,10,11 page 3, alinéa 18 -page 4, alinéa 20 page 4, alinéas 27,28,31-33 page 5, alinéas 35,37,42,43 page 6, alinéa 47 -page 7, alinéa 58; revendications 1,5,7,10,13,19; figure 1 --- -/--	1,4-6, 15-17, 20-24, 27,28
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
° Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 3 mai 2004		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 13/05/2004
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Kurtulan, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/CA 03/01971

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 6 409 788 B1 (SOWER LARRY P) 25 juin 2002 (2002-06-25) cité dans la demande colonne 14, ligne 40 -colonne 15, ligne 38 colonne 18, ligne 34-61 colonne 20, ligne 5-8 colonne 30, ligne 53-65 colonne 31, ligne 4,5 colonne 32, ligne 4-12 colonne 33, ligne 23-26 colonne 34, ligne 33-37; revendications 1-3,12-14,16,17,26,27,29; figures 1-6 ---	1,4-6, 15,16, 20,21,28
Y	US 5 885 461 A (GRANDBOIS DENYS ET AL) 23 mars 1999 (1999-03-23) cité dans la demande colonne 2, ligne 38-61; revendications 1,2; figures 1-3 colonne 3, ligne 29-67 colonne 5, ligne 4-10 colonne 5, ligne 35 -colonne 6, ligne 5 ---	1,22-24, 27,28
P,Y	DE 101 53 806 A (MERAI JOSEF) 15 mai 2003 (2003-05-15) alinéas '0001!,'0013!-'0018!,'0024!,'0025!,'0035!, '0037!,'0038!,'0040!-'0042!,'0048!,'0066!- '0070!; revendications 1,4,8,12,14,15,18,19,24,31; figures 1,2 ---	1,17,28
A	US 4 342 650 A (WORNE HOWARD E ET AL) 3 août 1982 (1982-08-03) le document en entier -----	1-28

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem. Internationale No

PCT/CA 03/01971

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 10154165	A	15-05-2003	DE 10154165 A1	15-05-2003
US 6409788	B1	25-06-2002	US 2002124613 A1	12-09-2002
			US 2003084693 A1	08-05-2003
			US 2003172697 A1	18-09-2003
US 5885461	A	23-03-1999	CA 2200164 A1	07-08-1998
DE 10153806	A	15-05-2003	DE 10153806 A1	15-05-2003
US 4342650	A	03-08-1982	US 4267049 A	12-05-1981
			US 4159944 A	03-07-1979
			DE 2905467 A1	16-08-1979
			FR 2416871 A1	07-09-1979
			GB 2014125 A ,B	22-08-1979
			JP 54139262 A	29-10-1979
			SE 7901092 A	14-08-1979