



NUMERO DE PUBLICATION : 1002648A4

NUMERO DE DEPOT : 8800720

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

Classif. Internat.: C12P

Date de délivrance : 23 Avril 1991

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 23 Juin 1988 à 11h15
à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : FACULTE DES SCIENCES AGRON. DE L'ETAT -
INSTITUT SUPERIEUR INDUSTRIEL HUY-GEMBOUX-WAREMME
Passage des Déportés 2, 5030 GEMBOUX(BELGIQUE)

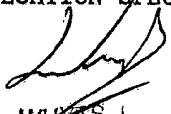
représenté(e)(s) par : Neuray Georges, Passage des Déportés, 2, 5030 Gembloux

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE CONTINU D'EPURATION D'EFFLUENTS METHANISABLES.

INVENTEUR(S) : Henrard Georges, rue Mazy 93, 5100 Jambes (BE); Neuray Georges, av. des Combattants 9, 5030 Gembloux (BE); Perée Michel, route de Liège 23, 4560 Clavier (BE); Pilet Yves, rue Delimoy 21, 5004 Bouge (BE); Thonart Philippe, rue de la Houlette, 5850 La Bruyère (BE); Warnant Paul, rue Saint Loup 14, 5000 Namur (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 23 Avril 1991
PAR DELEGATION SPECIALE :


MARTS
Directeur

Procédé continu d'épuration d'effluents méthanisables.

5 L'invention concerne un procédé continu d'épuration d'effluents méthanisables par une combinaison de traitements successifs dont le premier est liquéfacteur, le second méthanogène et le troisième épurateur. .

10 Le premier but de la présente invention est d'épurer les effluents méthanisables, notamment ceux provenant d'élevages, le second but est de produire du méthane, ce qui rend l'épuration moins onéreuse.

Dans certain cas la production de méthane peut devenir l'intérêt essentiel de l'invention.

15 L'invention permet également, outre d'épurer, de produire différents végétaux commercialisables.

Etat de la technique

20 Les systèmes qui rencontrent le premier but de l'invention sont nombreux, ce qui tend à indiquer que, jusqu'à présent, aucun d'entre eux n'a pu résoudre le problème de l'épuration des effluents, notamment d'élevage, de manière réellement satisfaisante, à la fois sur les plans industriel et économique.

25 Un certain nombre de ces systèmes n'ont pas dépassé le stade de l'expérimentation et d'autres n'ont pu être utilisés en vraie grandeur à cause de leur coût prohibitif. Quant à ceux qui ont servi de base à des réalisations de stations d'épuration, ils restent coûteux, soit du point de vue investissement soit du point de vue
30 fonctionnement, soit des deux à la fois.

35 Plusieurs grandes voies de traitement sont utilisées pour l'épuration des effluents d'élevage: physique, biologique, et physico-chimique, ainsi que des combinaisons de procédés relevant de ces différentes voies; en effet, les

charges polluantes étant particulièrement élevées, plusieurs traitements successifs sont indispensables.

- 5 Il est connu d'ensemencer avec des enzymes et des cultures bactériennes en vue de désodoriser et de fluidifier les lisiers et les purins. Ces traitements ne constituent pas une épuration à proprement parler, mais ils facilitent les manipulations et les traitements ultérieurs. De tels traitements sont appliqués isolément et n'interviennent pas dans une chaîne de traitements successifs conduisant finalement à une épuration par des cultures hydroponiques.
- 10
- 15 Le procédé faisant l'objet de la présente invention a pour but de remédier à ces divers inconvénients. Les traitements successifs qui le composent sont simples et fiables tout en permettant une épuration très poussée des effluents méthanisables, efficace et économiquement intéressante grâce à la production proportionnellement élevée de méthane et éventuellement de végétaux.
- 20
- 25 Le procédé faisant l'objet de la présente invention est caractérisé par l'ensemencement de l'effluent d'un mélange de bactéries et d'enzymes qui liquéfient les fibres présentes, la méthanisation de l'effluent obtenu dans la phase précédente et l'épuration de l'effluent après méthanisation pour des cultures hydroponiques.
- 30
- 35 Par effluents méthanisables, on comprend tous les effluents contenant des matières organiques méthanisables se présentant à l'état liquide ou solide. Par exemple, les effluents utilisables par la présente invention proviennent d'élevage. Il est possible de traiter suivant la présente invention d'autres effluents tels que

les lisiers porcin, bovin, ovin ou ceux obtenus par lessivage des fumiers ou par mélange de fèces d'animaux à de l'eau (les purins). Il n'est pas exclu d'utiliser les effluents de station d'épuration.

5

Suivant l'invention, l'effluent est d'abordensemencé avec un mélange de bactéries et d'enzymes.

10

De tels mélanges sont vendus dans le commerce notamment par la firme SPRL REALCO de Gembloux. Ces mélanges ont pour effet notamment de liquéfier les fibres présentes dans l'effluent.

15

Suivant l'invention, l'effluentensemencé est stocké. Pendant le stockage, les graisses, les protéines et les sucres sont hydrolysés tandis que les composés organiques complexes sont dégradés en composés simples: acides aminés, acides gras et sucres. Les fibres présentes sont aussi décomposées.

20

Les produits dégradés sont ensuite attaqués par les bactéries acidifiantes, avec formation d'acide gras volatils, l'intérêt de l'acidogénèse dans les cuves de stockage provient du fait que les exigences thermiques des bactéries acidogènes sont moins élevées que celles des méthanogènes.

25

L'hydrolyse et l'acidogénèse ont pour conséquence la réduction des odeurs et l'augmentation de la fluidité de l'effluent qui perd sa propension à former des croûtes.

30

Après le stockage, la partie solide est éventuellement séparée de la partie liquide par tout moyen adéquat, filtration, pressage, cyclonage,...mais on peut se contenter de filtres statiques car la séparation s'effectue dans de bonnes conditions et sans risque de colmatage grâce à la fluidité de l'effluent. L'opération est donc à la fois simple et fiable.

35

Suivant l'invention, l'effluent liquide est envoyé dans le digesteur méthanique de tout type connu. Grâce à la fluidité de l'effluent et au fait que l'acidogénèse a déjà eu lieu pendant le stockage, on peut employer un méthaniseur à bactéries fixées de faibles dimensions, moins coûteux dont le rendement énergétique et thermique est particulièrement favorable.

Le choix de supports spéciaux pour les bactéries contribue également à l'amélioration des rendements.

A la sortie du méthaniseur l'effluent est éventuellement à nouveau filtré.

Le filtrat ainsi obtenu est ensuite épuré par des cultures hydroponiques. Ce moyen d'épuration est connu et a fait l'objet du brevet d'invention belge n° 903231. De préférence, l'effluent est préalablement dilué dans des proportions définies selon la nature de l'effluent et les plantes que l'on veut cultiver. Suivant une variante du procédé de la présente invention, l'eau de dilution est additionnée de sels ferriques ou calciques pour provoquer la précipitation des phosphates.

Dès l'arrivée dans les gaines de culture, les odeurs désagréables qui pourraient encore subsister disparaissent. Les bactéries de la rhizosphère minéralisent l'ammoniaque et les composés organiques que les racines peuvent alors absorber.

A la sortie des gaines de culture, l'effluent est épuisé chimiquement, biologiquement et microbiologiquement, sa teneur en oxygène a considérablement augmenté, elle atteint généralement plus de 50 % de la saturation, et il peut être déversé dans les ruisseaux et les rivières.

Outre l'effet d'épuration par les cultures hydroponiques, il est possible de valoriser les végétaux obtenus.

La technique dont le présent brevet fait l'objet présente

de nombreux avantages:

- 5 - Faible coût d'investissement. L'utilisation d'un digesteur de petites dimensions réduit sensiblement l'investissement. La construction des gaines de culture représente la réalisation d'une installation de traitement tertiaire moins coûteuse que les systèmes traditionnellement utilisés.
- 10 - Fiabilité. L'ensemencement par des bactéries et des enzymes permet de fluidifier l'effluent, ce qui évite les encroûtements ultérieurs, principales causes des difficultés dans le traitement des effluents d'élevage, notamment lors de la séparation des phases solides et liquides.
- 15 L'utilisation d'effluents préalablement filtrés et la technique des enzymes fixés rendent la conduite de la méthanisation particulièrement fiable.
- 20 Les cultures hydroponiques avec des effluents fluides ne présentent aucun risque d'incident.
- 25 - Efficacité. La fluidification préalable permet une bonne filtration, celle-ci rend possible la méthanisation avec bactéries fixées dont le rendement est beaucoup plus élevé, les cultures hydroponiques après méthanisation minéralisent et assimilent la totalité des composés azotés et fixent les précipités de phosphates ferriques ou calciques résultant des traitements ferrique ou calcique éventuels.
- 30 On atteint et on dépasse même les normes fixées pour les rejets en rivière.
- 35 - Economique. La production de méthane est importante, dans certains cas les récoltes provenant des cultures hydroponiques peuvent être commercialisées.

Dans les P.V.D. là où l'eau est rare la production végétale réalisée constituera un avantage décisif sur d'autres systèmes d'épuration.

5 - Faible coût d'entretien. Théoriquement, si la topographie s'y prêtait, on pourrait concevoir une installation fonctionnant sans pompe, uniquement par gravité. Le plus souvent, suivant la disposition des lieux, il faudra prévoir un certain nombre de pompes.

10 Après la mise en route de l'installation, la main d'oeuvre requise à son fonctionnement est limitée à la surveillance.

La présente invention sera mieux comprise à l'aide de l'exemple non limitatif suivant:

15 - Dans une porcherie de 1000 porcs, l'éleveur répand chaque semaine 0,6 kg de suspension de bactéries et d'enzymes (produit par REALCO sous le nom d'Agrozym).

- Le lisier s'écoule à raison de 10 m³ par jour vers une cuve de stockage en plein air d'environ 250 à 300 m³.

20 - Une pompe immergée dans la cuve de stockage envoie le lisier sur un filtre statique de type sucrerie.

- La partie solide s'écoule lentement vers un container de 2 m³ environ d'où elle est évacuée chaque semaine (80 g par litre de M.S. dans le lisier, dont environ 40 g sont retenus par le filtre soit 40 kg /m³ soit environ 240 Kg par jour).

25 - La partie liquide est pompée vers le digesteur méthanique de 20 m³ à raison d'un peu moins de 6 m³/jour.

30 - Le méthane récolté (2,5 m³ par m³ utile et par jour) sert entre autres, à raison de 35 %, au maintien de la température à 35 ° de la cuve de méthanisation.

- A la sortie du méthaniseur l'effluent est à nouveau filtré.

35 - Le filtrat est envoyé dans une cuve alimentée en eau

dans une proportion de 8 parties d'eau pour une partie de lisier.

- Le mélange s'écoule dans 4 gaines de 80 mètres de long garnies des plantes adéquates.

5 - A la sortie des gaines, l'eau peut être déversée directement dans un ruisseau ou une rivière et éventuellement recyclée dans le système d'épuration pour la dilution.

Revendications

- 5 1. Procédé continu d'épuration d'effluents méthanisables caractérisé par l'ensemencement de l'effluent d'un mélange de bactéries et d'enzymes, qui liquéfient les fibres présentes, la méthanisation de l'effluent obtenu dans la phase précédente et l'épuration de l'effluent après méthanisation par des cultures hydroponiques.
- 10 2. Procédé continu d'épuration d'effluents méthanisables suivant 1 caractérisé par une filtration de l'effluent après méthanisation.
- 15 3. Procédé continu d'épuration d'effluents méthanisables suivant 1, et 2 caractérisé par le traitement de l'effluent filtré après méthanisation par des sels de fer ou de calcium avant ou au cours de son utilisation pour les cultures hydroponiques.



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 8800720
BO 2048

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
X	EP-A-0 167 984 (COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE) * Revendications 1,2; page 4, alinéa 2; page 5, alinéa 1; page 8, alinéa 3 *	1	C 12 P 5/02
Y	---	1-3	
Y	GB-A-2 066 231 (CESKOSLOVENSKA AKADEMIE VED) * Rev. *	1-3	
X	---		
X	US-A-3 994 780 (D.L. KLASS et al.) * Colonne 2, lignes 52-55; colonne 3, lignes 3-14; colonne 2, lignes 24-27; ex.; revendications 1,2,3 *	1,2	
X	---		
X	US-A-4 510 243 (RYOICHI HAGA et al.) * Revendications 1,2,3,4; colonne 4, lignes 57-43 *	1,2	
A	---		
A	EP-A-0 152 730 (ETAT BELGE) * Revendications 1,9 *	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	---		
A	FR-A-1 094 645 (J. BARTA et al.) * Rev. *	3	C 12 P C 12 M
Y,D	---		
Y,D	BE-A- 903 231 (FACULTE DES SCIENCES AGRONOMIQUES DE L'ETAT) * Page 1, lignes 24-29; rev. *	3	

Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
28-09-1990		COUCKE A.O.M.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ***** & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 8800720
BO 2048

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 09/10/90
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A- 0167984	15-01-86	FR-A, B 2567148	10-01-86
		CA-A- 1251749	28-03-89
		DE-A- 3562021	05-05-88
		JP-A- 61038698	24-02-86
GB-A- 2066231	08-07-81	CS-A- 7606994	01-04-80
		AT-A, B 382358	25-02-87
		CA-A- 1134965	02-11-82
		DE-A, C 2952794	30-07-81
		FR-A, B 2474901	07-08-81
		JP-A, B, C56091896	25-07-81
		NL-A- 7909266	16-07-81
		US-A- 4710300	01-12-87
US-A- 3994780	30-11-76	Aucun	
US-A- 4510243	09-04-85	JP-A, B, C58064200	16-04-83
EP-A- 0152730	28-08-85	LU-A- 85141	12-09-85
FR-A- 1094645		Aucun	
BE-A- 903231	31-12-85	Aucun	