

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 23436

(54) Digesteur anaérobie à marche automatique et continue pour la production de gaz.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). C 12 M 1/10; C 12 P 5/02 // A 01 C 3/02; C 02 F 11/04.

(22) Date de dépôt..... 31 octobre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 18 du 7-5-1982.

(71) Déposant : TRAMOND Gérard, résidant en France.

(72) Invention de : Gérard Tramond.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire :

La présente invention concerne les appareils à fermentation de matières organiques à l'abri de l'air, destinés à produire un gaz naturel appelé méthane.

Dans les appareils existants on distingue deux types : ceux à marche cyclique ou discontinue, et ceux à marche continue. Dans ces derniers types, l'alimentation en matière première est généralement réalisée par l'intermédiaire d'une pompe. L'évacuation de la matière après fermentation est également réalisée par une autre pompe. L'élimination des croûtes se formant en surface, dans l'appareil, pendant la fermentation est difficilement maîtrisable, et nécessite l'utilisation d'un broyeur de croûte. La progression de la matière à fermenter dans l'appareil est faite par une vis sans fin ou un dispositif à palette. L'ensemble de ces mécanismes dépense une énergie telle que le rendement global de la fermentation, du point de vue énergétique, se trouve tellement faible que ce type d'appareil ne s'est pas développé, d'autant moins qu'il faut prélever sur la production de gaz, une quantité importante destinée à maintenir en température, aux environs de 37°C, la cuve de fermentation. Le gaz restant disponible pour une autre utilisation est donc souvent négligeable.

L'appareil selon l'invention élimine une grande partie de ces dépenses d'énergie. Il est en effet constitué d'un cône dont une génératrice est horizontale. La petite base se trouvant du côté de l'entrée de la matière organique, et la grande base du côté de la sortie de la matière après fermentation. La rotation de ce cône autour de son axe va produire : l'approvisionnement en matière organique, la progression de cette matière dans l'appareil de l'entrée vers la sortie, l'évacuation de la matière fermentée, l'élimination de la formation de croûtes pendant la fermentation et isoler thermiquement l'intérieur de l'appareil de la température extérieure.

Selon une première variante, l'alimentation de la matière organique se fera par un cor de chasse et une spirale, et qui sera particulièrement adaptée aux lisiers;

Selon une deuxième variante, l'alimentation de la matière organique se fera par une vis d'archimède, et sera particulièrement adaptée aux traitements des fumiers pailleux.

Une forme d'exécution de l'invention est représentée à titre d'exemple aux dessins annexés dans lesquels :

Planche 1/3 est une vue en coupe verticale d'un réacteur selon l'invention, avec la première variante;

Planche 2/3 est une vue en coupe verticale d'un réacteur selon l'invention, avec la deuxième variante;

Planche 3/3 est une vue en coupe selon un plan perpendiculaire à la génératrice horizontale, et montrant le dispositif intérieur de la cuve de fermentation.

Tel qu'il est représenté à la planche 1/3, l'appareil est constitué 5 d'un cône (1) qui peut être en acier revêtu d'une protection chimique, ou en matière plastique, ou en toute matière chimiquement inerte. Ce cône est disposé de telle sorte qu'une de ses génératrice est horizontale. Il est entraîné en rotation autour de son axe par un dispositif extérieur non représenté sur la figure. Sa petite base est appelée "nez", 10 et sa grande base "fond".

Ce cône comporte extérieurement une spirale (2) d'alimentation en matière organique, qui débute du côté du nez par un cor de chasse (3). Cette spirale se termine sur l'axe du cône, à l'intérieur de l'appareil, près du fond. Cette spirale est logée, dans sa plus grande partie, dans 15 une chambre (5) dont la paroi intérieure est constituée par le cône (1) et la paroi extérieure par une spirale de vidange (6). Cette chambre est remplie d'une matière isolante (7).

La spirale de vidange (6) commence dans le nez par une ouverture (10). Elle s'enroule, à spires jointives, à l'extérieur de l'appareil et se termine 20 dans l'axe du cône par une bouche d'évacuation (9).

Quatre génératrices intérieures du cône (1) sont munies de racleurs (12), régulièrement répartis sur la circonférence.

Des prises de gaz (8), situées sur le fond, s'enroulent sur la sortie et aboutissent à un joint tournant (11).

25 L'ensemble de l'appareil est plongé dans une cuve remplie d'eau.

Lorsque l'on met le cône en rotation, le cor de chasse, qui plonge dans une cuve d'alimentation (4), pompe l'influent et remplit la spirale d'alimentation (2). Lorsque le siphon, ainsi amorcé, a rempli l'appareil, un équilibre de niveau s'établit entre ce dernier et la cuve d'alimentation 30 On voit par là, que s'il n'y a pas apport de matière nouvelle dans la cuve (4), il n'y aura pas alimentation de l'appareil, et ce malgré sa rotation; le système s'auto équilibre.

Par la même rotation du cône, l'ouverture (10) de la spirale de vidange permet à cette dernière de se remplir jusqu'à ce que l'effluent 35 puisse s'évacuer par la sortie (9). Il s'établit alors un équilibre général entre les niveaux d'entrée, de l'intérieur de l'appareil et de sortie. Le système est auto équilibré: s'il ne rentre rien, il ne sort rien malgré la rotation du cône.

Toujours par la rotation du cône, la matière organique qui est rentrée 40 vers le fond tombe par gravité sur la génératrice horizontale;

par adhérence, elle remonte le long de la circonférence d'un cercle perpendiculaire à l'axe de rotation du cône. Lorsque l'attraction de la pesanteur devient supérieure aux forces d'adhérence, la matière organique retombe, mais perpendiculairement à la génératrice horizontale; il s'en suit qu'elle aura progressé vers le nez. Et ainsi, de proche en proche, elle arrive vers l'ouverture (10) de la spirale de vidange.

Les racleurs (12) crèvent perpétuellement la surface et par au-dessus, et par en dessous; et cela, par la rotation du cône. Ils empêchent donc la formation des croûtes, et font également progresser la matière en fermentation vers la bouche de sortie (10).

Nous avons vu que par la rotation, la spirale de vidange se remplissait d'effluent. Or ceux-ci sont à la température de fermentation, c'est à dire aux environs de 37°C; la spirale d'évacuation étant à spires jointives, la rotation crée donc un matelas isolant vis à vis de l'extérieur.

15 L'appareil étant plongé dans une cuve d'eau, on se libère ainsi des contraintes de la pesanteur. D'autre part, la fermentation s'effectuant en 25 à 30 jours, la puissance nécessaire à la rotation du cône est à peine supérieure à celle nécessaire à vaincre l'inertie de rotation. L'ensemble des fonctions étant assurées par cette rotation, on voit le gain 20 énergétique apporté par l'invention au fonctionnement des appareils de fermentation en continu des matières organiques.

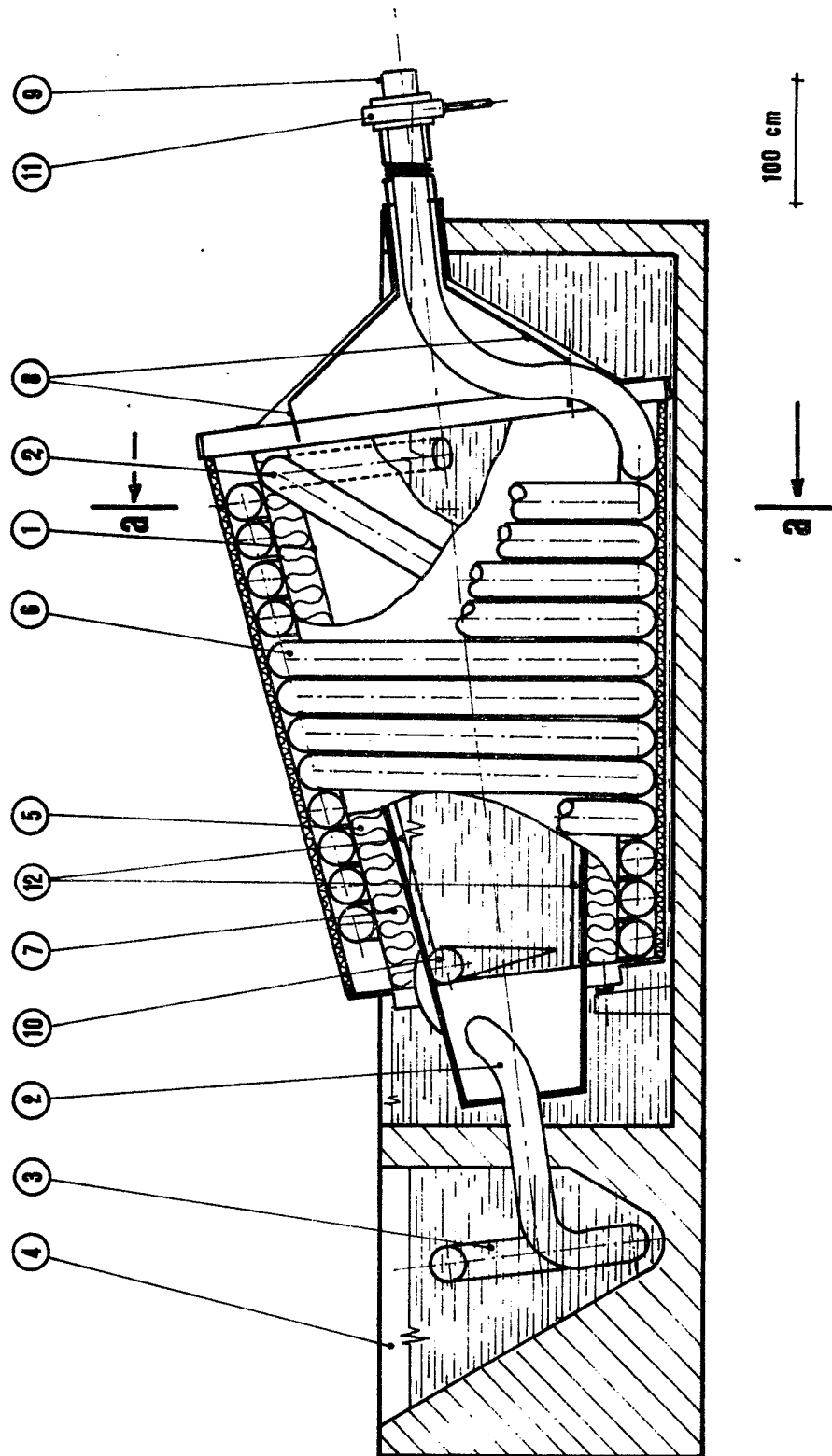
Selon une autre variante, la spirale d'alimentation (2) est remplacée comme on le voit sur la planche 2/3 par une vis sans fin (14) fixée sur le fond de l'appareil et donc entraînée en rotation par celui-ci. Elle 25 tourne dans un fourreau fixe (13) solidaire de la cuve d'alimentation (4). Le reste étant sans changement.

L'appareil, objet de l'invention, trouve des applications particulièrement intéressantes non seulement pour produire du gaz méthane à partir de fermentation anaérobie de matières organiques, mais également pour 30 l'épuration des eaux résiduaires d'industries agroalimentaires, des eaux usées urbaines, ou encore, comme réacteur dans l'industrie chimique.

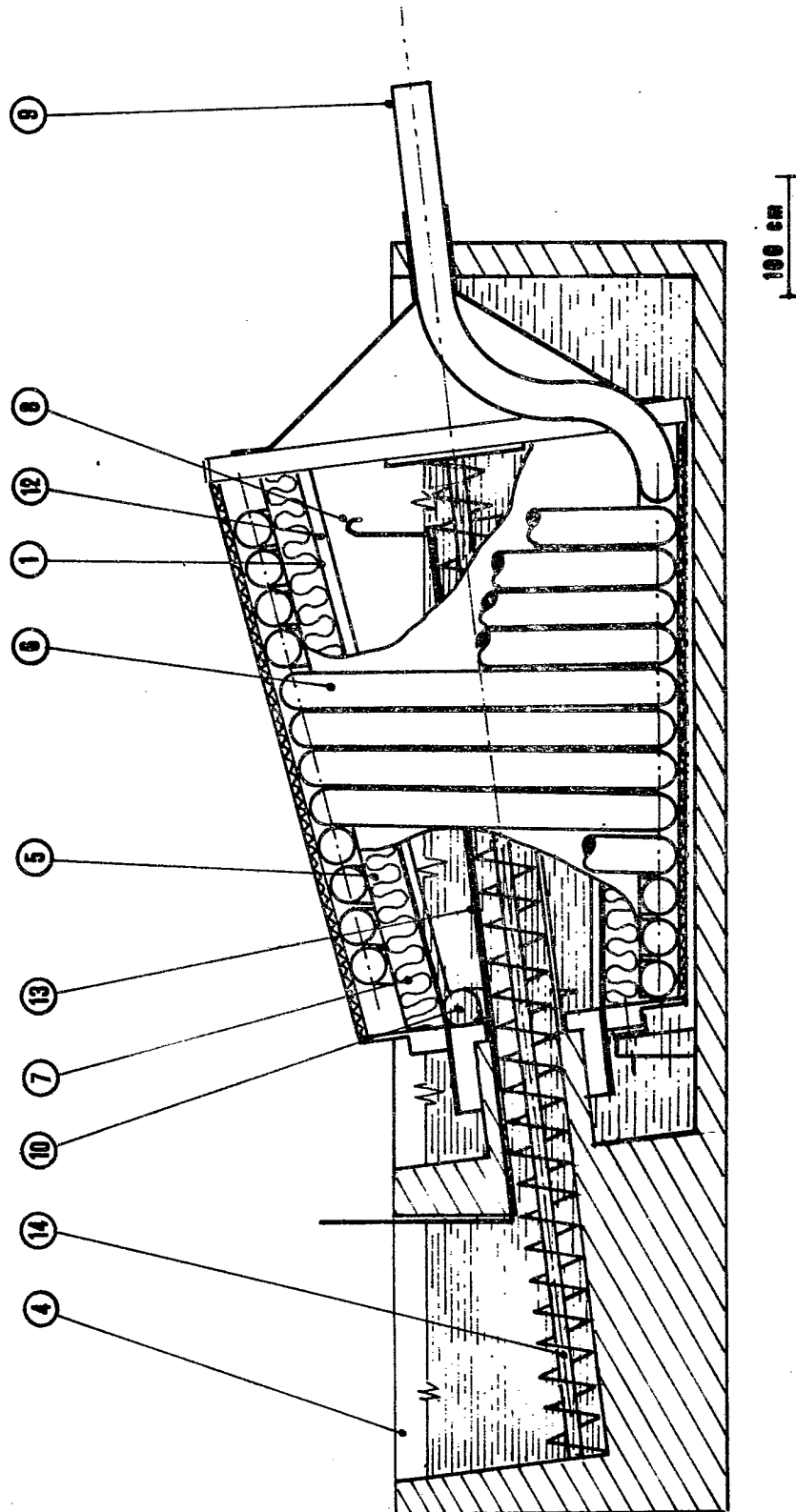
REVENDICATIONS

1. Appareil de fermentation anaérobie à marche continue de matière organique, caractérisé par l'utilisation d'un cône disposé de telle sorte qu'une de ses génératrices soit horizontale et dont la rotation autour de son axe est utilisée pour assurer l'ensemble des fonctions nécessaires à son fonctionnement.
2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la poussée d'Archimède est utilisée pour diminuer les efforts d'entraînement.
- 10 3. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'alimentation en matière à traiter est effectuée dans une version, par un siphon.
4. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'alimentation en matière à traiter est effectuée dans une autre version
15 par une vis sans fin.
5. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la progression de la matière est effectuée à l'intérieur, de l'entrée vers la sortie, par une combinaison successive des forces de pesanteur et des forces d'adhérence.
- 20 6. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que des racleurs solidaires de l'appareil empêchent la formation de croûte de fermentation.

1/3



2/3



3/3

