

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 23280

(54) Procédé de production de méthane à partir de substrats solides, pâteux, ou liquides, et dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). C 07 C 9/04; C 12 P 5/02.

(22) Date de dépôt..... 28 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° 17 du 30-4-1982.

(71) Déposant : FONTAINE Daniel, résidant en France.

(72) Invention de : Daniel Fontaine.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Pierre Nuss, conseil en brevets,
10, rue Jacques-Kablé, 67000 Strasbourg.

La présente invention concerne le domaine de la production d'énergie à partir de déchets, en particulier dans l'élevage, et a pour objet un procédé de production de méthane à partir de substrats solides, pâteux, ou liquides.

5 L'invention a également pour objet un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé.

Actuellement, la production de méthane à partir de fumier et/ou de lisier s'effectue généralement dans des cuves ou digesteurs à remplissage et à vidange périodiques, l'intervalle entre
10 les deux opérations servant à la production du gaz, et s'étendant sur une durée de 30 à 45 jours. Un tel mode de production présente l'inconvénient de nécessiter des opérations de remplissage et de vidange, pendant lesquelles le dispositif est arrêté, de sorte qu'un fonctionnement en continu est impossible.

15 Il existe également un procédé de production de méthane, dans lequel la production est effectuée en continu à partir de fumier liquéfié dont le transit à travers le digesteur est réalisé au moyen d'une pompe. Cependant, dans ce mode de réalisation le fumier doit être soumis au préalable à une opération
20 de liquéfaction consistant à le broyer et à le diluer dans du lisier avant son introduction dans la cuve ou digesteur, de sorte que le coût de production est augmenté.

La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients.

25 Elle a, en effet, pour objet un procédé de production de méthane à partir de substrats solides, pâteux, ou liquides, caractérisé en ce qu'il consiste essentiellement à introduire le fumier et/ou le lisier dans un tunnel horizontal en maintenant les parties sèches continuellement en immersion dans le
30 liquide sous une température constante choisie en fonction du substrat utilisé entre 25 ° C et 40 ° C, et à déplacer ledit fumier et/ou lisier dans le tunnel pendant une période d'environ 16 jours, en extrayant de ce dernier le méthane, et en maintenant continuellement le niveau de liquide au-dessus du niveau
35 des parties sèches et à une température constante choisie entre 25 ° C et 40 ° C grâce à un circuit de circulation comportant une pompe et relié à un échangeur de chaleur, ou à un circuit

de chauffage intégré au tunnel.

L'invention a également pour objet un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé caractérisé en ce que le digesteur se présente sous forme d'un tunnel constitué par des éléments
5 modulaires assemblés entre eux, ce tunnel étant muni d'une partie de chargement et d'une rampe de déchargement, et en ce que le déplacement des matières à l'intérieur du tunnel est réalisé au moyen d'un convoyeur à chaînes ou à câbles muni à intervalles réguliers de palettes et de fourches, et guidé dans la partie
10 supérieure dudit tunnel, qui est, en outre, pourvu d'une goulotte de récupération du gaz s'étendant longitudinalement dans sa paroi supérieure et, dans sa partie inférieure, d'une goulotte de récupération du liquide.

Conformément à une caractéristique de l'invention, la
15 goulotte de récupération du liquide est reliée à une pompe de circulation, qui refoule le liquide, soit à travers un échangeur de chaleur dont la sortie est reliée à la paroi supérieure du tunnel, soit directement à la paroi supérieure.

L'invention sera mieux comprise grâce à la description
20 ci-après, qui se rapporte à des modes de réalisation préférés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et expliqués avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :
la figure 1 est une vue en élévation latérale et en coupe d'un dispositif de production de méthane conforme à l'invention ;
25 la figure 2 est une vue en coupe longitudinale, à plus grande échelle, du digesteur seul ;
la figure 3 est une vue en coupe transversale d'un élément modulaire du digesteur, et
la figure 4 est une vue en coupe analogue à celle de la figure 3
30 d'une variante de réalisation.

Conformément à l'invention, et comme le montre plus particulièrement, à titre d'exemple, la figure 1 des dessins annexés, le procédé de production de méthane à partir de substrats solides, pâteux, ou liquides consiste essentiellement à intro-
35 duire le fumier et/ou le lisier dans un tunnel horizontal 1, formant digesteur, en maintenant le niveau 2 des matières sèches continuellement sous le niveau 3 du liquide sous une tem-

pérature constante choisie entre 25 ° C et 40 ° C, grâce à un circuit de circulation comportant une pompe 4 et relié à un échangeur de chaleur 5, ledit fumier et/ou lisier étant déplacé dans le tunnel 1 pendant une période d'environ 16 jours, en extrayant de ce dernier, au moyen d'une goulotte de récupération 6, le méthane, qui, après passage à travers un filtre 7, est légèrement comprimé au moyen d'un surpresseur 8 et refoulé, à travers un compteur 9, soit vers un réservoir de stockage 10, soit vers le brûleur d'une chaudière 11.

Le maintien en température de la matière peut également être réalisé grâce à un échangeur de chaleur directement incorporé dans le tunnel 1.

Le tunnel 1, qui forme le digesteur, est avantageusement constitué par des éléments modulaires 12 assemblés entre eux, et il présente à ses extrémités, respectivement une partie de chargement 13 et une rampe de déchargement 14. Les matières sont déplacées à l'intérieur du tunnel 1 au moyen d'un convoyeur à chaînes ou à câbles 15 muni à intervalles réguliers de palettes 17 et de fourches 16, et guidé dans la partie supérieure du tunnel 1 (figures 1 à 4).

Les éléments modulaires 12 sont avantageusement munis chacun d'une isolation thermique, de telle sorte que la température régnant dans le tunnel 1 soit partout identique.

Selon une variante de réalisation de l'invention, le tunnel 1 peut également être constitué en un seul élément en maçonnerie, en béton, ou autre.

La figure 3 représente, dans une vue en coupe transversale, un élément modulaire 12, qui présente dans sa paroi supérieure la goulotte 6 de récupération de méthane, et dans sa paroi inférieure une goulotte 18 de récupération du liquide. Cette dernière est reliée à la pompe de circulation 4, qui refoule le liquide à travers l'échangeur de chaleur 5, dont la sortie est reliée à la partie supérieure du tunnel 1. Le chauffage peut également être obtenu en intégrant un échangeur directement dans le tunnel 1. L'échangeur de chaleur 5 est avantageusement raccordé à la chaudière 11 alimentée par le gaz obtenu.

La figure 4 montre une variante de réalisation des élé-

ments modulaires, dans laquelle un élément modulaire 12' est constitué par deux éléments 12 accolés, dont la paroi mitoyenne est supprimée, et qui sont pourvues d'une goulotte 18' de récupération du liquide unique, tous les autres éléments étant identiques à ceux utilisés pour un tunnel à éléments simples.

5 Le tunnel 1 ou digesteur conforme à l'invention peut être posé à même le sol ou enterré, et sa longueur est fonction de la quantité de matières à traiter en tenant compte d'une durée de transit de la matière d'un minimum de 16 jours, la matière évacuée étant stockée en tas dans le cas de matière sèche, ou transférée dans une cuve ou réservoir dans le cas de liquide.

10 En cas de très grandes quantités de matières à traiter le tunnel 1 peut être doublé en largeur (figure 4), de sorte que les alimentations périodiques peuvent être augmentées en conséquence. Ces alimentations périodiques peuvent être régulières ou irrégulières, suivant la production de matière à traiter sans altérer pour autant le fonctionnement continu du dispositif.

20 A titre d'exemple, le tunnel 1 peut présenter une longueur de 17,20 mètres, une hauteur de 2,40 mètres et une largeur de 2 mètres et être composé de quatre éléments 12 de 4,30 mètres de longueur, les fourches du convoyeur étant écartées de 2,16 mètres. Dans un tel tunnel 1, il est possible d'introduire tous les 2 jours 8,60 m³ de fumier soit une production journalière de 4,30 m³ correspondant à un troupeau de 60 à 80 bovins. Comme le convoyeur avance de 2,16 mètres à chaque alimentation, la matière séjourne 16 jours dans le tunnel avant son déchargement.

30 Conformément à une variante de réalisation de l'invention, non représentée aux dessins annexés, il peut être prévu entre les chaînes ou les câbles du convoyeur un filet maintenant les matières très légères, telles que les fientes de poule mélangées à des plumes, en immersion sous le niveau de liquide afin de garantir un bon fonctionnement du digesteur.

35 Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de

la constitution des divers éléments, ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

- R E V E N D I C A T I O N S -

1. Procédé de production de méthane à partir de substrats solides, pâteux, ou liquides, caractérisé en ce qu'il consiste essentiellement à introduire le fumier et/ou le lisier dans un
5 tunnel horizontal (1) , formant digesteur, en maintenant les parties sèches (2) continuellement en immersion dans le liquide (3) sous une température constante choisie entre 25 ° C et 40 ° C suivant le substrat traité, et à déplacer ledit fumier et/ou lisier dans le tunnel (1) pendant une période d'environ
10 16 jours, en extrayant de ce dernier le méthane, et en maintenant continuellement le niveau de liquide (3) au-dessus du niveau (2) des parties sèches et à une température constante grâce à un circuit de circulation comportant une pompe (4) reliée à un échangeur de chaleur (5), ou à un circuit de chauffage intégré au tunnel.
15

2. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le digesteur se présente sous forme d'un tunnel (1) constitué par des éléments modulaires (12) assemblés entre eux, ce tunnel (1) étant muni
20 d'une partie de chargement (13) et d'une rampe de déchargement (14), et en ce que le déplacement des matières à l'intérieur du tunnel (1) est réalisé au moyen d'un convoyeur à chaînes ou à câbles (15) muni à intervalles réguliers de palettes (17) et de fourches (16), et guidé dans la partie supérieure dudit
25 tunnel (1), qui est, en outre, pourvu d'une goulotte de récupération de gaz (6) s'étendant longitudinalement dans sa paroi supérieure, et, dans sa paroi inférieure, d'une goulotte de récupération de liquide (18).

3. Dispositif, suivant la revendication 2, caractérisé en
30 ce que la goulotte de récupération de liquide (18) est reliée à une pompe de circulation (4), qui refoule le liquide, soit à travers un échangeur de chaleur (5) relié à la chaudière (11) alimentée par le gaz obtenu, la sortie de cet échangeur (5), étant reliée à la paroi supérieure du tunnel (1), soit directement à la paroi supérieure du tunnel (1).
35

4. Dispositif, suivant l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que le tunnel (1) est constitué

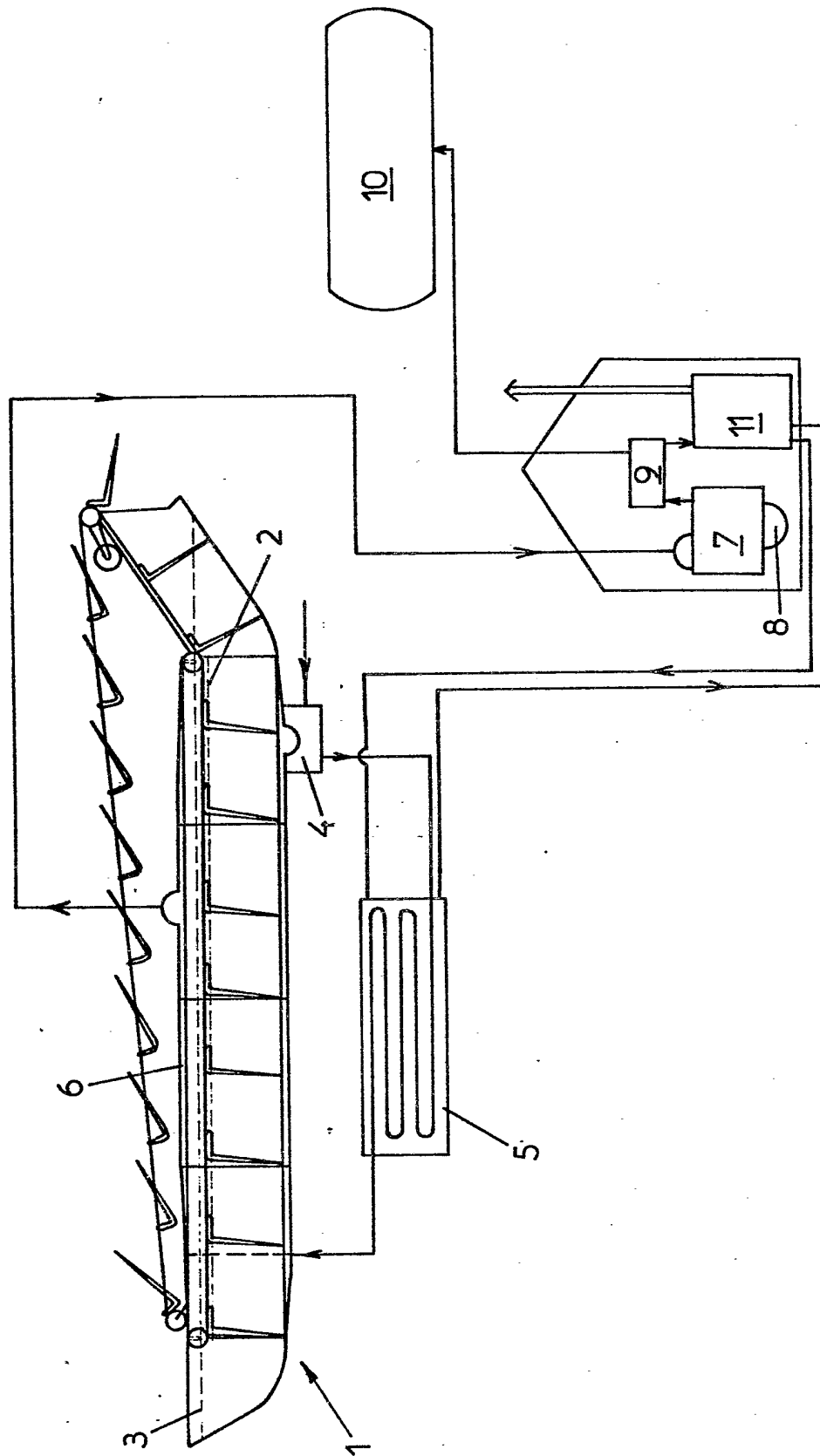
en un seul élément, en maçonnerie, en béton, ou autre.

5. Dispositif, suivant l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le tunnel (1) est muni d'une isolation thermique.

5 6. Dispositif, suivant l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que le tunnel (1) est constitué par un assemblage de paires d'éléments modulaires accolés, dont la paroi mitoyenne est supprimée, et qui sont pourvues d'une goulotte (18') de récupération du liquide unique.

10 7. Dispositif, suivant la revendication 2, caractérisé en ce que, entre les chaînes ou les câbles du convoyeur, est prévu un filet maintenant les matières très légères en immersion sous le niveau de liquide.

Fig. 1



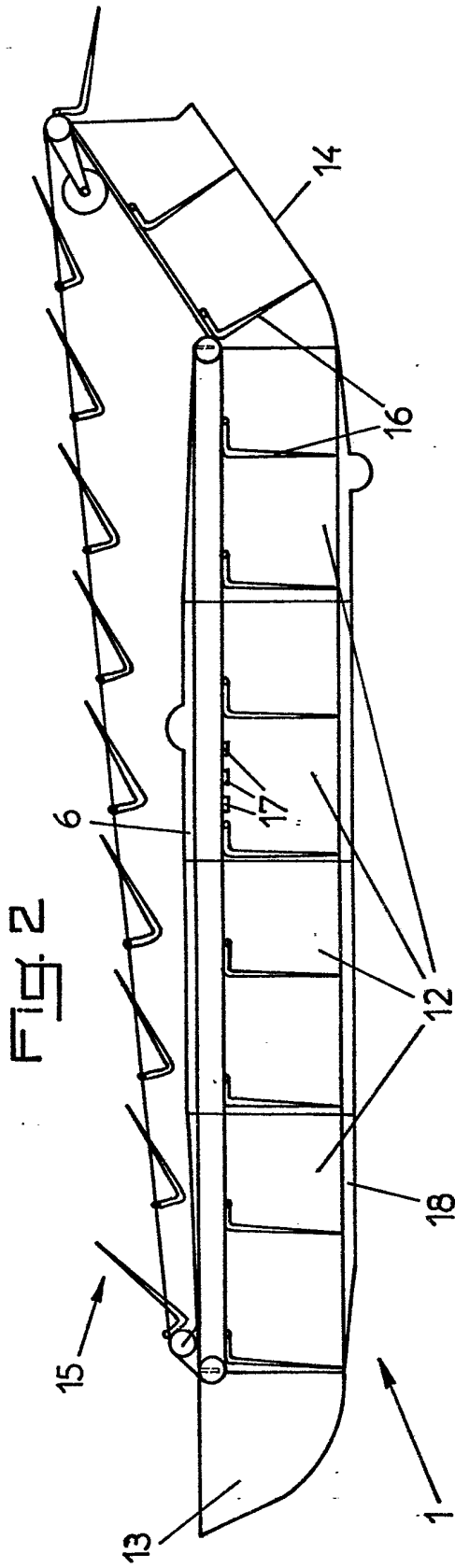


Fig. 4

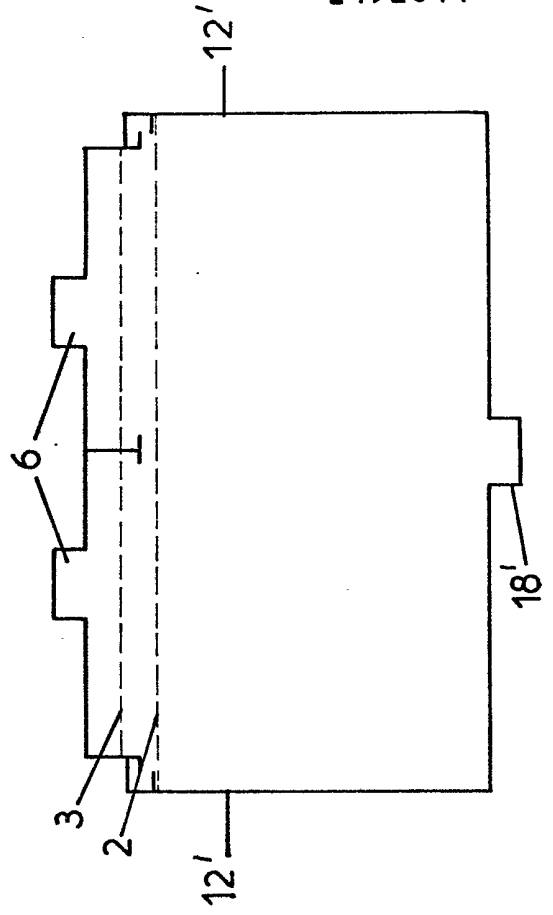


Fig. 3

