

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

22 Date de dépôt : 14.11.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.05.25 Bulletin 25/20.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : METHA TECH Société par actions
simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : PEULTIER Philippe.

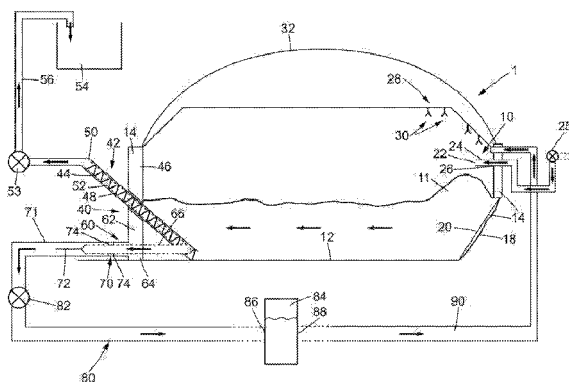
73 Titulaire(s) : METHA TECH Société par actions simpli-
fiée (SAS).

74 Mandataire(s) : Plasseraud IP.

54 Installation de méthanisation.

57 La présente invention concerne une installation de
méthanisation dans laquelle la sortie (40) de digestat com-
prend une sortie (42) de matières solides et une sortie (60)
de jus de suintement distinctes l'une de l'autre, la paroi pé-
riphérique (14) du digesteur (10) présentant au niveau de la
sortie (60) de jus de suintement un support maçonné (62)
pourvu d'un orifice (64) au travers duquel une grille filtrante
(66) tubulaire est placée, la grille filtrante (66) étant mobile
entre une position de travail, dans laquelle la grille filtrante
(66) obture l'orifice (64) et est interne au digesteur (10), et
une position de nettoyage, dans laquelle la grille filtrante
(66) est externe au digesteur (10) et accessible par un dis-
positif de décolmatage (70) tout en obturant l'orifice (64) du
support maçonné (62). L'invention concerne également un
procédé de méthanisation de biomasse en continu à l'aide
d'une telle installation (1) de méthanisation.

Figure de l'abrégé : Figure 1



Description

Titre de l'invention : Installation de méthanisation

[0001] La présente invention concerne une installation de méthanisation.

Technique antérieure

[0002] Dans un contexte de nécessité d'augmenter la production d'énergies renouvelables, la méthanisation offre de nombreux avantages. Elle permet la production de biogaz, pour son utilisation directe ou pour la production d'électricité, par la dégradation par des microorganismes de déchets organiques tels que des résidus de céréales ou des déjections animales, notamment provenant des bovins. Le biogaz est composé majoritairement de méthane, mais également de dioxyde de carbone et d'autres gaz tels que l'hydrogène sulfuré. La méthanisation permet également de limiter les émissions de gaz à effet de serre par rapport à l'emploi d'énergies fossiles.

[0003] Il est connu de EP 2 449 085 un réacteur pour la méthanisation de la biomasse comprenant un réservoir, étanche au gaz, dont l'accès est permis par une porte étanche conçue pour l'admission de la biomasse, ledit réservoir étant conçu sous la forme d'un garage, et une installation de drainage d'une partie du jus de suintement, consistant en une conduite de drainage débouchant dans une ouverture ménagée dans une paroi latérale du réacteur. En fin de méthanisation, le mélange de matières solides et du reste de jus de suintement peut être chargé hors du réacteur dans un véhicule.

[0004] Cependant, une telle installation de drainage peut être bouchée par des matières solides, nécessitant une maintenance régulière pour déboucher l'installation.

[0005] L'un des buts de la présente invention est de proposer une installation de méthanisation dont les coûts de production sont réduits et dont la maintenance est aisée en cours de méthanisation.

Résumé

[0006] A cet effet, la présente invention concerne une installation de méthanisation comprenant :

[0007] un digesteur pour transformer de la biomasse en biogaz et en un digestat comprenant des matières solides et du jus de suintement,

[0008] le digesteur comprenant notamment :

[0009] une entrée de biomasse vers l'intérieur du digesteur,

[0010] un fond sur lequel repose la biomasse en cours de digestion pendant un processus de méthanisation,

[0011] une paroi périphérique,

[0012] une sortie de digestat vers l'extérieur du digesteur,

[0013] la sortie de digestat comprenant une sortie de matières solides et une sortie de jus de suintement distinctes l'une de l'autre, la paroi périphérique du digesteur présentant au

niveau de la sortie de jus de suintement un support maçonné pourvu d'un orifice au travers duquel une grille filtrante tubulaire est placée, la grille filtrante étant mobile entre une position de travail, dans laquelle la grille filtrante est interne au digesteur et récupère le jus de suintement tout en obturant l'orifice du support maçonné, et une position de nettoyage, dans laquelle la grille filtrante est externe au digesteur et accessible par un dispositif de décolmatage tout en obturant l'orifice du support maçonné.

- [0014] Grâce à cette réalisation, le jus de suintement peut être extrait distinctement des matières solides et en continu quand la grille est en position de travail, le jus de suintement pouvant être réutilisé pour réensemencer la biomasse en entrée sans traitement intermédiaire. Le digesteur ne nécessite pas de maintenance complexe pour déboucher les évacuations de matières solides et liquides en mettant à l'arrêt le processus de méthanisation. Quand la grille est en position de nettoyage, la maintenance est effectuée pour décolmater la grille sans arrêter la méthanisation en cours dans le digesteur.
- [0015] La mise en mouvement de la grille filtrante entre la position de travail et la position de nettoyage peut être motorisée.
- [0016] La grille filtrante peut être actionnée par un vérin.
- [0017] Le dispositif de décolmatage de la grille filtrante peut comprendre au moins une buse de projection d'un fluide sur la grille filtrante.
- [0018] La paroi périphérique du digesteur peut comprendre, à des secteurs éloignés de la sortie de jus de suintement, un talus recouvert d'une feuille étanche aux gaz.
- [0019] L'installation peut comprendre un dispositif de recirculation du jus de suintement récupéré en sortie du digesteur vers un dispositif d'arrosage de la biomasse disposé à l'intérieur du digesteur au voisinage de l'entrée de la biomasse.
- [0020] Le digesteur peut être dépourvu de moyens mécaniques d'entraînement de la biomasse le long du fond du digesteur.
- [0021] La sortie de matières solides peut comporter un système de convoyage incliné par rapport au fond du digesteur de sorte à évacuer les matières solides à l'extérieur du digesteur en faisant monter celles-ci le long du système de convoyage, et à laisser s'écouler le jus de suintement entraînés par le système de convoyage par gravité vers l'intérieur du digesteur, la paroi périphérique du digesteur présentant au niveau de la sortie de matières solides un support maçonné soutenant le système de convoyage.
- [0022] Selon un autre aspect de l'invention, il est proposé un procédé de méthanisation de biomasse en continu à l'aide d'une installation de méthanisation telle que décrite ci-dessus, le procédé comprenant :
 - [0023] l'incorporation de biomasse par l'entrée de biomasse du digesteur,
 - [0024] l'arrosage de la biomasse, préférentiellement, à l'entrée du digesteur pour étaler la

- biomasse et la faire avancer le long du fond du digesteur vers la sortie de digestat, le digesteur étant dépourvu de moyens mécaniques d'entraînement de la biomasse,
- [0025] la digestion de la biomasse par des micro-organismes pour former du biogaz et un digestat comprenant des matières solides et du jus de suintement,
- [0026] la sortie distincte des matières solides et du jus de suintement, l'évacuation du jus de suintement se faisant au travers de la grille filtrante vers l'extérieur du digesteur.
- [0027] L'évacuation du jus de suintement peut ainsi avoir lieu en continu, sans nécessiter de moyens de convoyage ou de brassage à l'intérieur du digesteur.
- [0028] Selon une variante du procédé, la grille filtrante est placée en position de nettoyage, le procédé comprenant une étape de décolmatage de la grille filtrante en cours de méthanisation, la grille filtrante obturant l'orifice du support maçonné.
- [0029] Il est ainsi possible d'effectuer une maintenance sans arrêter la méthanisation en cours dans le digesteur.
- [0030] Selon un autre aspect de l'invention, il est proposé une installation de méthanisation comprenant :
- [0031] un digesteur pour transformer de la biomasse en biogaz et en un digestat comprenant des matières solides et du jus de suintement,
- [0032] le digesteur comprenant notamment :
- [0033] une entrée de biomasse vers l'intérieur du digesteur,
- [0034] un fond sur lequel repose la biomasse en cours de digestion pendant un processus de méthanisation,
- [0035] une paroi périphérique,
- [0036] une sortie de digestat vers l'extérieur du digesteur,
- [0037] la sortie de digestat comprenant une sortie de matières solides et une sortie de jus de suintement distinctes l'une de l'autre, la sortie de matières solides comportant un système de convoyage incliné par rapport au fond du digesteur de sorte à évacuer les matières solides à l'extérieur du digesteur en faisant monter celles-ci le long du système de convoyage, et à laisser s'écouler le jus de suintement entraînés par le système de convoyage par gravité vers l'intérieur du digesteur, la paroi périphérique du digesteur présentant au niveau de la sortie de matières solides un support maçonné soutenant le système de convoyage.
- [0038] Grâce à cette réalisation, les matières solides peuvent être séparées efficacement du jus de suintement et être extraites du digesteur, et elles peuvent être stockées pour être réutilisées à d'autres fins. Le système de convoyage est soutenu par le support maçonné.
- [0039] Les caractéristiques exposées dans les paragraphes suivants peuvent, optionnellement, être mises en œuvre, indépendamment les unes des autres ou en combinaison les unes avec les autres :

- [0040] Le système de convoyage peut comprendre une vis sans fin.
- [0041] La vis sans fin peut être pourvue d'une coque externe pleine. La vis sans fin peut être pourvue d'une coque interne ajourée, coaxiale avec la coque externe.
- [0042] L'installation peut comprendre une pompe reliée au système de convoyage pour décharger les matières solides convoyées vers un réservoir de stockage.
- [0043] La paroi périphérique du digesteur peut comprendre, à des secteurs éloignés de la sortie de matières solides, un talus recouvert d'une feuille étanche aux gaz.
- [0044] Le digesteur peut être dépourvu de moyens mécaniques d'entraînement de la biomasse le long du fond du digesteur.
- [0045] La sortie de digestat peut comprendre une sortie de matières solides et une sortie de jus de suintement distinctes l'une de l'autre, la paroi périphérique du digesteur présentant au niveau de la sortie de jus de suintement un support maçonné pourvu d'un orifice au travers duquel une grille filtrante tubulaire est placée, la grille filtrante étant mobile entre une position de travail, dans laquelle la grille filtrante obture l'orifice et est interne au digesteur, et une position de nettoyage, dans laquelle la grille filtrante est externe au digesteur et accessible par un dispositif de décolmatage tout en obturant l'orifice du support maçonné.
- [0046] La mise en mouvement de la grille filtrante entre la position de travail et la position de nettoyage peut être motorisée.
- [0047] La grille filtrante peut être actionnée par un vérin.
- [0048] Le dispositif de décolmatage de la grille filtrante peut comprendre au moins une buse de projection d'un fluide sur la grille filtrante.
- [0049] L'invention concerne également un procédé de méthanisation de biomasse à l'aide d'une installation de méthanisation telle que décrite ci-dessus, comprenant :
- [0050] l'incorporation de biomasse par l'entrée de biomasse du digesteur,
- [0051] l'arrosage de la biomasse, préférentiellement à l'entrée du digesteur, pour étaler la biomasse et la faire avancer le long du fond du digesteur vers la sortie de digestat, le digesteur étant dépourvu de moyens mécaniques d'entraînement de la biomasse,
- [0052] la digestion de la biomasse par des micro-organismes pour former du biogaz et un digestat comprenant des matières solides et du jus de suintement,
- [0053] la sortie distincte des matières solides et du jus de suintement, les matières solides étant évacuées par le système de convoyage vers l'extérieur du digesteur.
- [0054] Le procédé selon l'invention est particulièrement avantageux. En effet, cela permet de réaliser une méthanisation sans nécessiter de moyens de convoyage ou de brassage à l'intérieur du digesteur, et d'extraire efficacement les matières solides séparément du jus de suintement.

Brève description des dessins

[0055] D'autres caractéristiques, détails et avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, et à l'analyse des dessins annexés qui ne sont pas réalisés à l'échelle, sur lesquels :

Fig. 1

[0056] [Fig.1] montre une vue en coupe longitudinale et verticale d'une installation de méthanisation selon un mode de réalisation.

Fig. 2

[0057] [Fig.2] montre une vue en coupe transversale du digesteur de l'installation de la [Fig.1] au niveau de l'entrée de biomasse.

Fig. 3

[0058] [Fig.3] montre une vue en coupe longitudinale de la sortie de matières solides de l'installation de méthanisation de la [Fig.1] selon un premier mode de réalisation.

Fig. 4

[0059] [Fig.4] montre une vue en coupe longitudinale de la sortie de jus de suintement de l'installation de méthanisation de la [Fig.1] selon un deuxième mode de réalisation.

Description des modes de réalisation

[0060] Il est maintenant fait référence à la [Fig.1]. La [Fig.1] représente une installation de méthanisation 1 selon un mode de réalisation de l'invention.

[0061] L'installation de méthanisation 1 comprend un digesteur 10 pour transformer de la biomasse 11 en biogaz et en un digestat comprenant des matières solides et du jus de suintement.

[0062] La biomasse 11 à méthaniser par la présente installation 1 peut comprendre par exemple tout type de fumier, de la paille, des cannes de maïs, de tournesol, un mélange paille/lisier, un mélange fumier/lisier, un mélange paille/ensilage ou encore un mélange fumier/ensilage, ou encore de la paille biodéchets ou du fumier biodéchets.

[0063] Le digesteur 10 comprend un fond 12 sur lequel repose la biomasse 11 en cours de digestion pendant un processus de méthanisation. Le fond 12 peut comprendre une dalle maçonnée, par exemple en béton. Le fond 12 peut également être réalisé à l'aide de terre recouverte d'une feuille imperméable aux gaz. La feuille imperméable aux gaz est par exemple réalisée en plastique, en particulier en polyéthylène haute densité (PEHD).

[0064] Le digesteur 10 comprend une paroi périphérique 14. La paroi périphérique 14 délimite l'intérieur du digesteur 10 et l'extérieur du digesteur 10. Selon l'exemple représenté, le digesteur 10 en vue de dessus présente une forme rectangulaire. Cependant, le digesteur 10 peut présenter toute autre forme techniquement envisageable.

[0065] La paroi périphérique 14 peut comprendre un support maçonné et/ou un talus 18

recouvert d'une feuille 20 imperméable aux gaz pouvant être surmonté d'une dalle comme cela sera détaillé ci-après.

- [0066] Le digesteur 10 comprend en outre une entrée 22 de biomasse 11 vers l'intérieur du digesteur 10. L'entrée 22 de biomasse 11 comprend par exemple un tuyau 24 au travers d'un orifice 26 traversant la paroi périphérique 14. L'installation 1 peut comprendre une pompe 25, par exemple une pompe à piston, ou une vis sans fin pour introduire la biomasse 11 à l'intérieur du digesteur 10.
- [0067] Le fond 12 du digesteur 10 est de préférence sensiblement plat.
- [0068] Le digesteur 10 comprend de préférence un dispositif d'arrosage 28 comprenant au moins une rampe d'arrosage 28 disposée à l'intérieur du digesteur 10 au voisinage de l'entrée de la biomasse 11. Comme cela sera décrit plus loin, l'arrosage de la biomasse 11 à l'entrée du digesteur 10 permet d'étaler la biomasse 11 et la faire avancer le long du fond du digesteur 10. Grâce à ce dispositif, le digesteur 10 est dépourvu de moyens mécaniques d'entraînement de la biomasse 11, il est donc de construction simple, et ce qui entraîne un gain énergétique considérable par rapport à un digesteur comportant un convoyeur à l'intérieur.
- [0069] La rampe d'arrosage 28 comprend par exemple une pluralité de buses 30 de projection de fluide au-dessus de la biomasse 11 venant d'être introduite dans le digesteur 10. De préférence, une pluralité de rampes 28, par exemple quatre rampes 28 sont disposées perpendiculairement à la direction d'avancée de la biomasse 11 le long du fond du digesteur 10.
- [0070] Le digesteur 10 est avantageusement recouvert d'une bâche 32 imperméable aux gaz pour récupérer le biogaz produit lors d'un procédé de méthanisation.
- [0071] Le digesteur 10 présente une sortie 40 de digestat vers l'extérieur du digesteur 10. De préférence, la sortie 40 de digestat est placée à l'opposé de l'entrée 22 de biomasse 11. Par exemple, lorsque le digesteur 10 présente une forme rectangulaire en vue de dessus, l'entrée 22 de biomasse 11 et la sortie 40 de digestat se trouvent chacune sur un petit côté distinct du rectangle.
- [0072] Selon la présente invention, la sortie 40 de digestat comprend une sortie 42 de matières solides et une sortie 60 de jus de suintement distinctes l'une de l'autre.
- [0073] Selon un premier mode de réalisation, la sortie 42 de matières solides comporte un système 44 de convoyage incliné par rapport au fond 12 du digesteur de sorte à évacuer les matières solides à l'extérieur du digesteur en faisant monter celles-ci le long du système 44 de convoyage, et à laisser s'écouler le jus de suintement entraînés par le système 44 de convoyage par gravité vers l'intérieur du digesteur 10, la paroi périphérique 14 du digesteur présentant au niveau de la sortie 42 de matières solides un support maçonné 46 soutenant le système 44 de convoyage.
- [0074] Le système 44 de convoyage comprend par exemple une vis sans fin 48.

- [0075] Comme représenté sur la [Fig.3], la vis sans fin 48 peut être pourvue d'une coque externe 50 pleine. La vis sans fin 48 peut être pourvue d'une coque interne 52 ajourée, coaxiale avec la coque externe 50. La coque interne 52 améliore la séparation de phases entre les matières solides du digestat et le jus de suintement, le jus de suintement s'écoulant le long de la coque externe 50 à l'intérieur de celle-ci.
- [0076] La vis sans fin 48 est par exemple inclinée d'un angle compris entre 20° et 60° par rapport au fond 12 du digesteur 10.
- [0077] En variante, le système 44 de convoyage pourrait être différent et pourrait comprendre tout moyen techniquement envisageable comme un tapis.
- [0078] L'installation 1 peut comprendre une pompe 53, par exemple une pompe à piston, reliée au système 44 de convoyage pour décharger les matières solides convoyées vers un réservoir de stockage 54 au moyen d'une tuyauterie 56.
- [0079] Le support maçonné 46 comprend par exemple une dalle en béton à travers de laquelle un orifice est ménagé pour faire passer le système 44 de convoyage. La paroi périphérique 14 du digesteur 10 comprend alors, à des secteurs éloignés de la sortie 42 de matières solides, un talus 18 recouvert d'une feuille 20 étanche aux gaz.
- [0080] Selon un deuxième mode de réalisation représenté plus en détail sur la [Fig.4], pouvant être mis en œuvre seul ou en complément du premier mode de réalisation, la paroi périphérique 14 du digesteur présente au niveau de la sortie 60 de jus de suintement un support maçonné 62 pourvu d'un orifice 64 au travers duquel une grille filtrante 66 tubulaire est placée, la grille filtrante 66 étant mobile entre une position de travail, dans laquelle la grille filtrante 66 obture l'orifice 64 et est interne au digesteur 10, et une position de nettoyage, dans laquelle la grille filtrante 66 est externe au digesteur 10 et accessible par un dispositif 70 de décolmatage tout en obturant l'orifice 64 du support maçonné 62.
- [0081] A l'extérieur du digesteur 10, l'orifice 64 débouche par exemple dans un conduit 71 d'évacuation du jus de suintement. En position de nettoyage, la grille filtrante 66 est à l'intérieur du conduit 71 d'évacuation du jus de suintement.
- [0082] La mise en mouvement de la grille filtrante 66 entre la position de travail et la position de nettoyage peut être motorisée. De cette façon, la mise en mouvement de la grille filtrante 66 ne nécessite pas ou peu d'intervention humaine.
- [0083] La grille filtrante 66 est par exemple actionnée par un vérin. Sur l'exemple de la [Fig.4], une tige 72 est fixée à une extrémité de la grille filtrante 66 depuis l'extérieur du digesteur 10. La tige 72 est elle-même reliée à un vérin qui, lorsqu'il est mis en fonctionnement, déplace la tige 72 et par conséquent la grille filtrante 66 vers l'intérieur du digesteur 10 ou vers l'extérieur du digesteur 10. La grille filtrante 66 est ainsi déplaçable en translation au travers de l'orifice 64 du support maçonné 62.
- [0084] Le dispositif 70 de décolmatage de la grille filtrante comprend par exemple au moins

une buse 74 de projection d'un fluide sur la grille filtrante 66. La ou les buses 74 sont par exemple placées dans le conduit 71 d'évacuation du jus de suintement.

[0085] Bien sûr, tout autre dispositif de décolmatage adapté peut être envisagé.

[0086] Le support maçonné 62 comprend par exemple une dalle en béton.

[0087] La paroi périphérique 14 du digesteur 10 comprend alors, à des secteurs éloignés de la sortie 60 de jus de suintement, un talus 18 recouvert d'une feuille 20 étanche aux gaz. La feuille 20 étanche aux gaz est par exemple réalisée en plastique, en particulier en polyéthylène haute densité.

[0088] Comme cela est visible sur la [Fig.1], l'installation 1 peut comprendre un dispositif 80 de recirculation du jus de suintement récupéré en sortie du digesteur 10 vers le dispositif 28 d'arrosage de la biomasse 11 disposé à l'intérieur du digesteur 10 au voisinage de l'entrée 22 de la biomasse 11.

[0089] Le dispositif 80 de recirculation peut comprendre une pompe de relevage 82 pour déplacer le jus de suintement le long du conduit 71 d'évacuation jusqu'à un conteneur de stockage 84. Le conteneur de stockage 84 comprend une entrée 86 de jus de suintement connectée au conduit 71 d'évacuation et une sortie 88 de jus de suintement. Le conteneur de stockage 84 peut être un bassin chauffé ou une cuve chauffée. Une canalisation 90 relie la sortie 88 de jus de suintement au dispositif 28 d'arrosage de la biomasse 11.

[0090] La recirculation du jus de suintement permet de le réutiliser et ainsi de fonctionner en circuit fermé sans générer de déchets supplémentaires, et de limiter la consommation d'eau pour l'arrosage de la biomasse 11 à l'entrée du digesteur 10. L'arrosage de la biomasse 11 permet d'étaler la biomasse 11 et la faire avancer le long du fond du digesteur 10 sans utiliser de moyens mécaniques. Arroser la biomasse 11 avec du jus de suintement permet de maintenir la température autour de 37°C à l'intérieur du digesteur, et de réensemencer la biomasse 11 en micro-organismes.

[0091] Sur l'exemple des figures 1 et 2, la paroi périphérique 14 comprend un talus 18 à des secteurs éloignés de la sortie 42 de matières solides et de la sortie 60 de jus de suintement. En particulier, la paroi périphérique 14 comprend un support maçonné 46, 62 au niveau de la sortie 42 de matières solides et de la sortie 60 de jus de suintement, et un talus 18 ailleurs.

[0092] Un premier procédé de méthanisation de biomasse en continu à l'aide d'une installation de méthanisation 1 selon le premier mode de réalisation va maintenant être décrit.

[0093] Le premier procédé comprend l'incorporation de biomasse 11 par l'entrée 22 de biomasse 11 du digesteur 10. Comme discuté ci-dessus, la biomasse 11 incorporée peut comprendre par exemple tout type de fumier, de la paille, des cannes de maïs, de tournesol, un mélange paille/lisier, un mélange fumier/lisier, un mélange paille/

ensilage ou encore un mélange fumier/ensilage, ou encore de la paille biodéchets ou du fumier biodéchets..

- [0094] La biomasse 11 comprend avantageusement entre 15% et 99% en poids de matières sèches. La biomasse 11 présente par exemple une densité comprise entre 0,25 et 1.
- [0095] La biomasse 11 est en particulier introduite à l'intérieur du digesteur 10 par le tuyau 24 au moyen d'une pompe ou d'une vis sans fin.
- [0096] La biomasse 11 est introduite dans le digesteur 10 et a tendance à créer un monticule.
- [0097] Le premier procédé comprend ensuite une étape d'arrosage de la biomasse 11, préférentiellement à l'entrée 22 du digesteur 10, pour étaler la biomasse 10 et la faire avancer le long du fond 12 du digesteur 10 vers la sortie 40 de digestat, le digesteur 10 étant dépourvu de moyens mécaniques d'entraînement de la biomasse 11.
- [0098] L'arrosage est de préférence mis en œuvre par intermittence. Dans un exemple de réalisation, pour un digesteur 10 ayant une capacité de 200 m³, le débit d'arrosage est compris entre 10 m³ et 100 m³ par jour.
- [0099] Le monticule de biomasse 11 formé à l'entrée du digesteur s'effondre sous l'arrosage, et est entraîné le long du fond 12 du digesteur 10.
- [0100] Le premier procédé comprend une étape de digestion de la biomasse 11 par des micro-organismes pour former du biogaz et un digestat comprenant des matières solides et du jus de suintement. Nous ne rentrerons pas dans le détail de la digestion de la biomasse 11 qui n'est pas ici l'objet de la présente invention.
- [0101] La biomasse est de préférence introduite le plus régulièrement possible, préférentiellement plusieurs fois par jour, pour permettre une production de gaz la plus stable possible.
- [0102] Le jus de suintement s'écoule vers le fond 12 du digesteur 10 et les matières solides surnagent en surface du jus.
- [0103] Le temps de séjour des matières entre l'entrée de la biomasse 11 et la sortie 40 du digestat est par exemple compris entre 20 jours et 60 jours pour extraire du biogaz en quantité suffisante.
- [0104] Le premier procédé comprend ensuite la sortie distincte des matières solides et du jus de suintement, les matières solides étant évacuées par le système 44 de convoyage vers l'extérieur du digesteur 10.
- [0105] Les matières solides en sortie du digesteur 10 ont par exemple une densité comprise entre 0,9 et 1.
- [0106] L'évacuation des matières solides est par exemple déclenchée par un capteur de niveau dans le digesteur 10.
- [0107] Dans l'exemple représenté, le système 44 de convoyage comprend une vis sans fin 48. La vis sans fin 48 peut être pourvue d'une coque externe 50 pleine et d'une coque interne 52 ajourée, coaxiale avec la coque externe 50. La coque interne 52 joue le rôle

de séparateur de phases, et le jus de suintement ayant pu être entraîné dans la vis sans fin 48 s'écoule le long de la coque externe 50 à l'intérieur de celle-ci et revient par gravité à l'intérieur du digesteur 10.

- [0108] Les matières solides convoyées peuvent être déchargées au moyen d'une pompe 53 vers un réservoir de stockage 54 pour leur utilisation ultérieure.
- [0109] Un deuxième procédé de méthanisation de biomasse en continu à l'aide d'une installation de méthanisation 1 selon le deuxième mode de réalisation de l'invention va maintenant être décrit.
- [0110] Le deuxième procédé comprend les mêmes premières étapes que le premier procédé, ainsi que la sortie distincte des matières solides et du jus de suintement, l'évacuation du jus de suintement se faisant au travers de la grille filtrante 66 vers l'extérieur du digesteur 10.
- [0111] En particulier, la grille filtrante 66 est placée transversalement au support maçonné 62 au voisinage du fond 12 du digesteur 10. De cette façon, quand la grille filtrante 66 est placée en position de travail, le jus de suintement ayant percolé au fond du digesteur 10 est entraîné vers la grille filtrante 66 et passe à l'intérieur de cette grille filtrante 66 à travers l'orifice 64 du support maçonné 62. Les matières solides restent à l'extérieur de la grille filtrante 66.
- [0112] Le jus de suintement est notamment évacué dans le conduit 71 d'évacuation du jus de suintement.
- [0113] L'évacuation du jus de suintement a lieu en continu, hors période de nettoyage de la grille filtrante 66.
- [0114] Lorsque l'installation 1 comprend un dispositif 80 de recirculation du jus de suintement tel que représenté sur la [Fig.1], la pompe de relevage 82 déplace le jus de suintement le long du conduit 71 d'évacuation jusqu'au conteneur de stockage 84. Le jus de suintement est stocké à l'intérieur du conteneur de stockage 84 pendant une durée prédéterminée, puis est remis en circulation vers le dispositif 28 d'arrosage de la biomasse 11 via la canalisation 90.
- [0115] Si une maintenance est souhaitée, la grille filtrante 66 est mise en mouvement vers la position de nettoyage, la grille filtrante 66 étant alors externe au digesteur 10 et accessible par un dispositif de décolmatage 70 tout en obturant l'orifice 64 du support maçonné 62.
- [0116] La mise en mouvement de la grille filtrante 66 peut être réalisée par un vérin qui déplace la tige 72 et par conséquent la grille filtrante 66 vers l'extérieur du digesteur 10.
- [0117] Le procédé comprend alors une étape de décolmatage de la grille filtrante 66 en cours de méthanisation.
- [0118] Le décolmatage peut être manuel ou bien automatisé, par exemple en projetant un

fluide sur la grille filtrante 66 à l'aide de l'au moins une buse 74 de projection.

- [0119] Lorsque le décolmatage est terminé, la grille filtrante 66 peut à nouveau être déplacée en position de travail à l'intérieur du digesteur 10.
- [0120] Le premier procédé et le deuxième procédé peuvent être mis en œuvre séparément, ou bien concomitamment, auquel cas les matières solides sont évacuées par un système de convoyage et le jus de suintement est évacué au travers de la grille filtrante 66 vers l'extérieur du digesteur 10.
- [0121] L'évacuation de matières solides et de jus de suintement peut avoir lieu simultanément.

Revendications

- [Revendication 1] Installation (1) de méthanisation comprenant :
- un digesteur (10) pour transformer de la biomasse (11) en biogaz et en un digestat comprenant des matières solides et du jus de suintement, le digesteur (10) comprenant notamment :
- une entrée (22) de biomasse (11) vers l'intérieur du digesteur (10),
 - un fond (12) sur lequel repose la biomasse (11) en cours de digestion pendant un processus de méthanisation,
 - une paroi périphérique (14),
 - une sortie (40) de digestat vers l'extérieur du digesteur (10),
- l'installation (1) étant caractérisée en ce que la sortie (40) de digestat comprend une sortie (42) de matières solides et une sortie (60) de jus de suintement distinctes l'une de l'autre, dans laquelle la paroi périphérique (14) du digesteur (10) présentant au niveau de la sortie (60) de jus de suintement un support maçonné (62) pourvu d'un orifice (64) au travers duquel une grille filtrante (66) tubulaire est placée, la grille filtrante (66) étant mobile entre une position de travail, dans laquelle la grille filtrante (66) obture l'orifice (64) et est interne au digesteur (10), et une position de nettoyage, dans laquelle la grille filtrante (66) est externe au digesteur (10) et accessible par un dispositif de décolmatage (70) tout en obturant l'orifice (64) du support maçonné (62).
- [Revendication 2] Installation (1) selon la revendication 1, dans laquelle la mise en mouvement de la grille filtrante (66) entre la position de travail et la position de nettoyage est motorisée.
- [Revendication 3] Installation (1) selon la revendication 2, dans laquelle la grille filtrante (66) est actionnée par un vérin.
- [Revendication 4] Installation (1) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle le dispositif de décolmatage (70) de la grille filtrante (66) comprend au moins une buse (74) de projection d'un fluide sur la grille filtrante (66).
- [Revendication 5] Installation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle la paroi périphérique (14) du digesteur (10) comprend, à des secteurs éloignés de la sortie (60) de jus de suintement, un talus (18) recouvert d'une feuille (20) étanche aux gaz.
- [Revendication 6] Installation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,

comprenant un dispositif (80) de recirculation du jus de suintement récupéré en sortie du digesteur (10) vers un dispositif (28) d'arrosage de la biomasse (11) disposé à l'intérieur du digesteur (10) au voisinage de l'entrée (22) de la biomasse (11).

[Revendication 7] Installation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle le digesteur (10) est dépourvu de moyens mécaniques d'entraînement de la biomasse (11) le long du fond (12) du digesteur (10).

[Revendication 8] Installation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans la sortie (42) de matières solides comporte un système (44) de convoyage incliné par rapport au fond (12) du digesteur (10) de sorte à évacuer les matières solides à l'extérieur du digesteur (10) en faisant monter celles-ci le long du système (44) de convoyage, et à laisser s'écouler le jus de suintement entraîné par le système (44) de convoyage par gravité vers l'intérieur du digesteur (10), la paroi périphérique (14) du digesteur (10) présentant au niveau de la sortie (42) de matières solides un support maçonné (46) soutenant le système (44) de convoyage.

[Revendication 9] Procédé de méthanisation de biomasse (11) en continu à l'aide d'une installation (1) de méthanisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant :

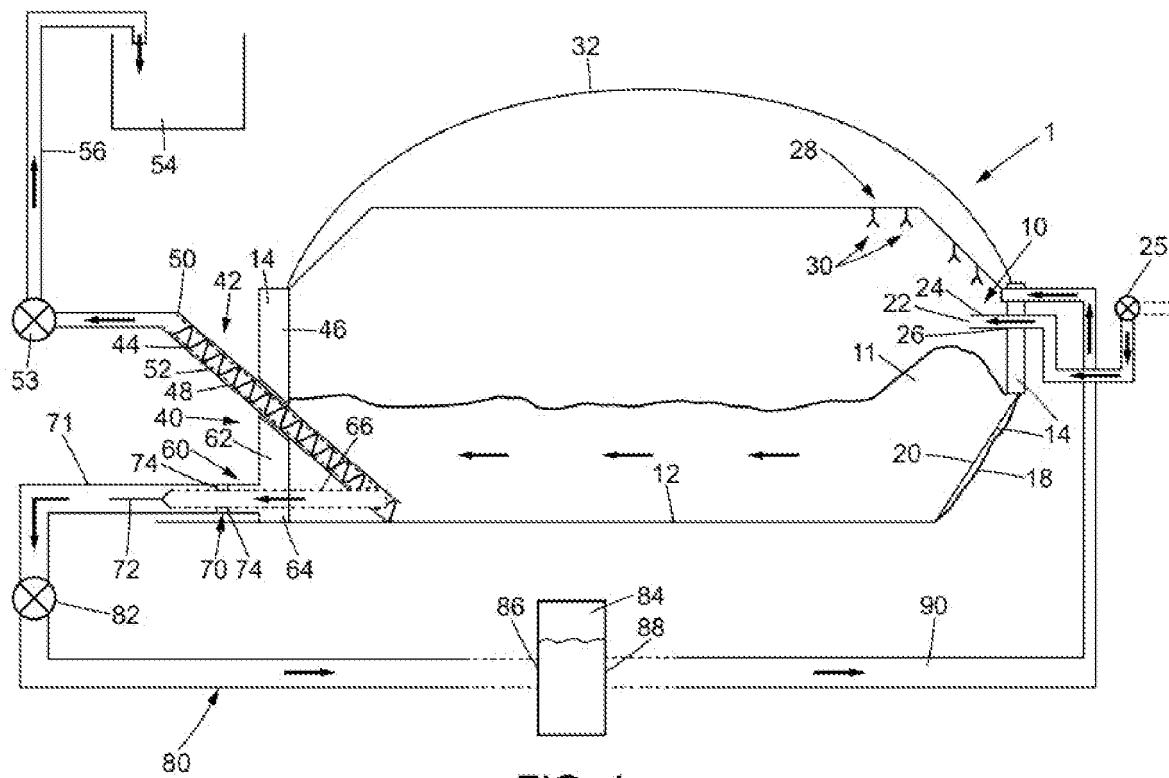
- l'incorporation de biomasse (11) par l'entrée de biomasse (11) du digesteur (10),
- l'arrosage de la biomasse (11), préférentiellement à l'entrée du digesteur (10), pour étaler la biomasse (11) et la faire avancer le long du fond (12) du digesteur (10) vers la sortie (40) de digestat, le digesteur (10) étant dépourvu de moyens mécaniques d'entraînement de la biomasse (11),
- la digestion de la biomasse (11) par des micro-organismes pour former du biogaz et un digestat comprenant des matières solides et du jus de suintement,
- la sortie distincte des matières solides et du jus de suintement, l'évacuation du jus de suintement se faisant au travers de la grille filtrante (66) vers l'extérieur du digesteur (10).

[Revendication 10] Procédé de méthanisation selon la revendication précédente, dans lequel la grille filtrante (66) est placée en position de nettoyage, le procédé comprenant une étape de décolmatage de la grille filtrante (66) en cours

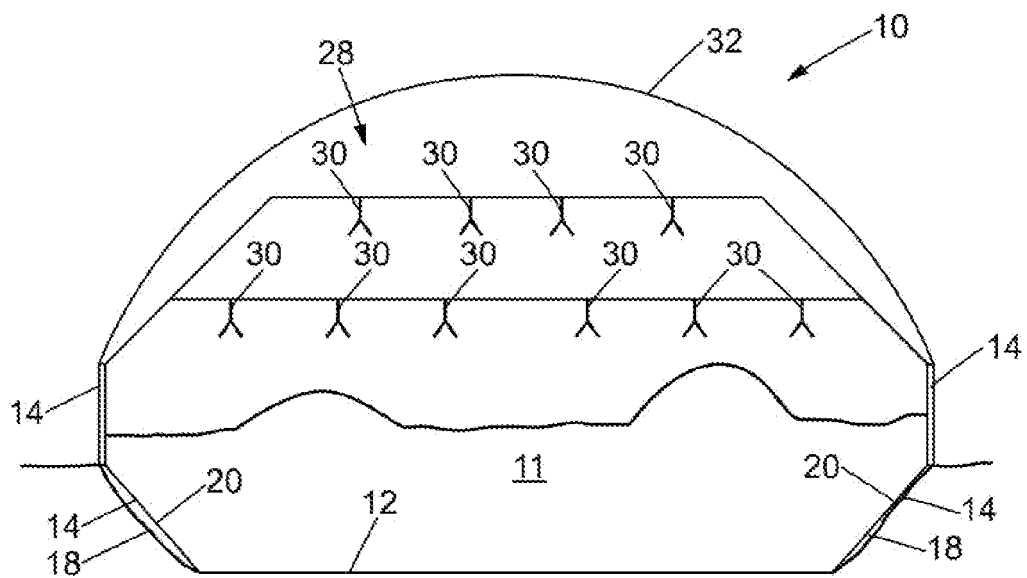
de méthanisation, la grille filtrante (66) obturant l'orifice (64) du support maçonné (62).

.

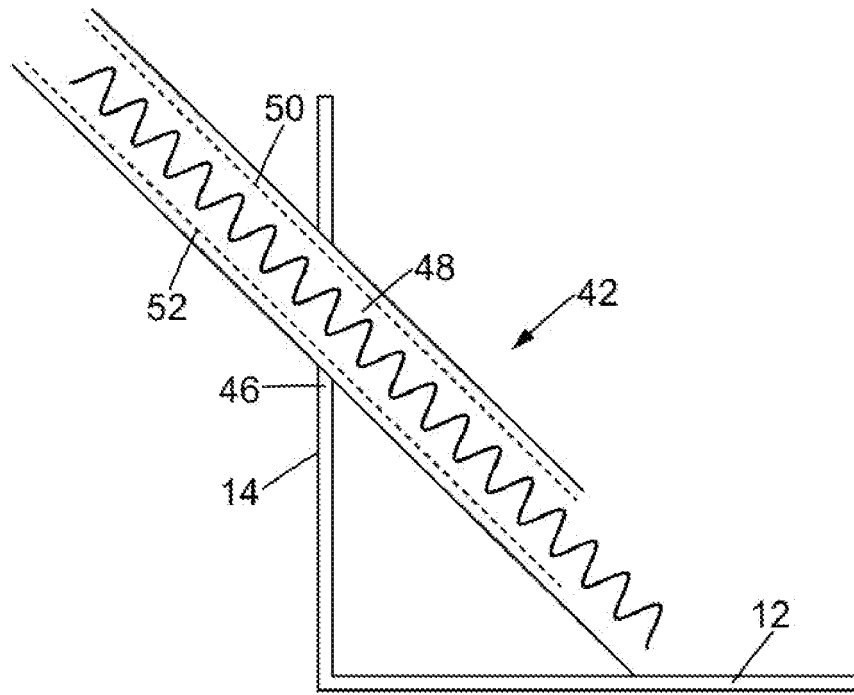
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]

**FIG. 3**

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 925492
FR 2312425

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 8 835 159 B2 (HARVEY JEFFREY T [US]; BATH MURRAY D [US] ET AL.) 16 septembre 2014 (2014-09-16) * colonne 5, ligne 63 - colonne 6, ligne 2; revendication 1; figure 5 *	1-10	C12M 1/107 C12P 5/02
A	----- CN 103 131 631 A (GUANGZHOU INST ENERGY CONV CAS) 5 juin 2013 (2013-06-05) * revendications 1,2; figure 2 *	1-10	
A	----- CN 105 441 317 A (JIANGSU ACAD AGRICULTURAL SCI) 30 mars 2016 (2016-03-30) * figure 1 *	1-10	
A	----- WO 81/03030 A1 (DEDENON J [FR]; RASSAK D [FR]) 29 octobre 1981 (1981-10-29) * revendication 1; figure 1 *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			C12M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
28 mai 2024		Jones, Laura	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 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	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2312425 FA 925492**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **28 - 05 - 2024**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 8835159	B2	16-09-2014	AR	076297 A1	01-06-2011
			BR	PI1014516 A2	25-08-2015
			CA	2758950 A1	21-10-2010
			CL	2011002578 A1	22-06-2012
			CU	20110194 A7	21-06-2012
			DO	P2011000317 A	31-05-2012
			PE	20130146 A1	11-02-2013
			US	2010261242 A1	14-10-2010
			US	2012258512 A1	11-10-2012
			US	2015104835 A1	16-04-2015
			WO	2010120957 A1	21-10-2010

CN 103131631	A	05-06-2013	AUCUN		

CN 105441317	A	30-03-2016	AUCUN		

WO 8103030	A1	29-10-1981	AT	E6525 T1	15-03-1984
			BR	8108446 A	09-03-1982
			EP	0038759 A1	28-10-1981
			FR	2480778 A1	23-10-1981
			IL	62701 A	30-11-1984
			JP	S57500547 A	01-04-1982
			SU	1103790 A3	15-07-1984
			US	4435188 A	06-03-1984
WO	8103030 A1	29-10-1981			
