

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
14 janvier 2010 (14.01.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/004103 A2

(51) Classification internationale des brevets :
B01F 3/08 (2006.01) C02F 3/20 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2009/000671

(22) Date de dépôt international :
8 juin 2009 (08.06.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0803271 12 juin 2008 (12.06.2008) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
SOCIÉTÉ CIVILE DLMR [FR/FR]; 3 rue des Clos
Saint Marcel, F-92330 Sceaux (FR).

(72) Inventeur : LEMAIRE, Pierre (décédé).

(74) Mandataire : JAUNEZ, Xavier; c/o Cabinet Boettcher,
22, rue du Général Foy, F-75008 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

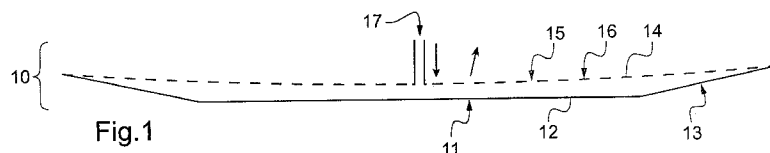
— relative au droit du déposant de revendiquer la priorité
de la demande antérieure (règle 4.17.iii)

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport (règle 48.2.g)

(54) Title : SLUDGE DIFFUSION DEVICE AND METHOD FOR A SLUDGE BED DIGESTER, AND CORRESPONDING SLUDGE BED DIGESTER

(54) Titre : DISPOSITIF ET PROCÉDE DE DIFFUSION DES BOUES POUR DIGESTEUR A LIT DE BOUE, ET DIGESTEUR A LIT DE BOUE CORRESPONDANT



(57) Abstract : The invention relates to a sludge diffusion device or diffuser (10) for a sludge bed digester, particularly one having a large diameter. According to the invention, the digester comprises: a) a bottom (11) formed from a solid wall (12) turned up on its outer perimeter (13); b) a cover (14) formed from a wall (15) drilled with holes (16) distributed so as to allow a diffusion area of between 15% and 45%, preferably between 25% and 35% and very preferably 30% of the surface of the wall; and c) a feed (17) for the diffuser, placed at the centre of the cover (14) and opening into the space provided when the bottom (11) is joined to the cover (14) of the diffuser, the cover/bottom assembly constituting a hermetically sealed assembly, the distance between the bottom (11) and the cover (14) being at least between 5 and 15 cm, preferably 10 cm.

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif de diffusion des boues ou diffuseur (10) pour digesteur à lit de boue, particulièrement de grand diamètre. Conformément à l'invention, le digesteur comprend : a) un fond (11) constitué d'une paroi pleine (12) relevée sur son pourtour extérieur (13); b) un couvercle (14) constitué d'une paroi (15) perforée de trous (16) repartis de manière à laisser un passage de diffusion compris entre 15 % et 45 % de la surface de la paroi, préférentiellement entre 25 % et 35 %, très préférentiellement 30 %; c) une alimentation (17) du diffuseur placée au centre du couvercle (14) et débouchant à l'intérieur de l'espace ménagé par la réunion du fond (11) et du couvercle (14) du diffuseur, l'ensemble couvercle/fond constituant un ensemble clos et hermétique, la distance entre le fond (11) et le couvercle (14) étant au minimum comprise entre 5 et 15 cm, préférentiellement 10 cm.



WO 2010/004103 A2

**Dispositif et procédé de diffusion des boues pour digesteur à lit de boue,
et digesteur à lit de boue correspondant.**

La présente invention concerne le traitement des eaux usées. L'invention se place
5 dans le domaine des stations d'épuration, particulièrement des digesteurs à lit de boue, très particulièrement des digesteurs à lit de boue de grande taille.

Plus particulièrement, l'invention porte sur un dispositif de diffusion des boues pour les digesteurs à lit de boue qui sont utilisés dans les procédés de digestion anaérobie pour le traitement des boues des eaux usées domestiques.

10 La digestion anaérobie est un procédé microbiologique dans laquelle les matières organiques sont décomposées par l'action de microorganismes en l'absence d'oxygène.

Les microorganismes anaérobies réduisent la quantité de matières organiques présentes dans les boues activées biologiquement tout en dégageant des gaz, principalement du méthane.

15 La digestion anaérobie des boues des eaux usées municipales et des industries agroalimentaires exige généralement l'utilisation de grands réservoirs de rétention suffisamment dimensionnés pour accueillir les boues pendant la totalité du temps de rétention nécessaire qui peut dépasser 21 jours.

20 Ces réservoirs nécessitent un système d'agitation ou de diffusion des boues permanent, afin que les boues soient en permanence en suspension pour une meilleure efficacité de la digestion anaérobie.

Actuellement, les digesteurs à lit de boue fonctionnent en flux ascendant, les boues fraîches sont diffusées dans le fond du digesteur au travers d'une tôle perforée recouvrant toute la surface du fond du digesteur. On pourra par exemple se référer aux documents
25 WO-98/19971 A et FR-2 877 322 A1. Les boues sont incorporées sous cette tôle perforée par une canalisation alimentée par une pompe unique au centre, et elles sont diffusées au travers des perforations de la tôle et traversent le lit de boue qui est maintenu au dessus de la tôle perforée. Cette diffusion est aléatoire et préférentielle près du centre, là où est placée la canalisation de refoulement de la pompe.

30 Pour compléter l'arrière-plan technologique, on pourra également se référer aux documents US-4 592 845 A et AU-584 228 B2.

Il existe donc un besoin d'amélioration des systèmes de diffusion des boues dans les digesteurs afin de toujours améliorer leur mise en mouvement pour une meilleure efficacité dudit digesteur.

35 La présente invention porte sur une innovation majeure des systèmes de diffusion et répartition des boues dans les digesteurs de diamètre important.

Ainsi l'invention a pour objet un dispositif de diffusion des boues ou diffuseur pour

digesteur à lit de boue, particulièrement de grand diamètre, comprenant d'une manière générale :

- a. un fond constitué d'une paroi pleine relevée sur son pourtour extérieur ;
- b. un couvercle constitué d'une paroi perforée de trous ;
- 5 c. une alimentation du diffuseur placée au centre du couvercle et débouchant à l'intérieur de l'espace ménagé par la réunion du fond et du couvercle du diffuseur, l'ensemble couvercle/fond constituant un ensemble clos et hermétique.

Le dispositif de diffusion selon l'invention constitue une unité indépendante, qui permet de mettre les boues arrivant dans le digesteur en permanence en suspension
10 dans ledit digesteur sous l'effet de la pression exercée par le flux de boue conduit dans le dispositif par l'alimentation dans le volume interne dudit dispositif selon l'invention.

Par « clos et hermétique » on entend selon l'invention que l'ensemble couvercle/fond délimite un volume sans autre ouverture vers l'extérieur que les trous ménagés dans le couvercle. On comprend donc que le couvercle et le fond sont en
15 contact par leurs circonférences et que ledit contact est hermétique.

Mais selon l'invention, le couvercle dudit dispositif est percé de trous au travers desquels, sous l'effet de la pression induite par l'alimentation, les boues vont diffuser.

Un grand avantage de l'invention réside dans le fait que le dispositif selon l'invention peut prendre toutes les dimensions désirées. Ainsi, l'Homme du Métier saura adapter les
20 dimensions extérieures du dispositif selon l'invention en fonction de la taille du digesteur. En effet, si l'on conçoit aisément que l'on puisse utiliser un dispositif selon l'invention pour un digesteur, il est en fait beaucoup plus efficace de multiplier le nombre de dispositifs selon l'invention dans un même digesteur. En effet, les boues étant acheminées au centre de chacun des dispositifs positionnés dans le digesteur, la diffusion de celles-ci est alors
25 beaucoup plus efficace et mieux répartie dans le volume global du digesteur que si l'on n'utilisait qu'un seul dispositif.

Selon l'invention, le couvercle du dispositif est percé de trous répartis de manière à laisser un passage optimal de diffusion des boues. Pour être efficace ledit passage de diffusion des boues est compris entre 15% et 45% de la surface du couvercle,
30 préférentiellement entre 25% et 35 %, très préférentiellement 30%.

L'Homme du Métier saura adapter les dimensions des trous du couvercle en fonction du débit et/ou de la pression de l'alimentation en boue, ainsi que de la vitesse de diffusion des boues dans le digesteur qu'il désirera obtenir.

Les trous du couvercle dudit dispositif peuvent en particulier avoir un diamètre
35 compris entre 1 cm et 5 cm, préférentiellement entre 2 cm et 4 cm, très préférentiellement 3 cm.

Selon l'invention, pour une efficacité maximale, la distance interne entre le fond et le

couvercle dudit dispositif est au minimum comprise entre 5 et 15 cm, préférentiellement 10 cm.

L'Homme du Métier saura adapter la forme du dispositif selon l'invention selon les besoins dictés par le digesteur dans lequel il voudra installer ledit dispositif selon l'invention. Ainsi ledit dispositif peut être de forme triangulaire, carrée, rectangulaire, parallélépipédique à n côtés, ou encore circulaire. Préférentiellement selon l'invention, le dispositif est de forme circulaire.

Bien entendu, l'Homme du Métier saura utiliser les matériaux adéquats pour réaliser les parois du fond et du couvercle du dispositif selon l'invention. Il utilisera préférentiellement les matériaux généralement utilisés dans le domaine des stations d'épuration, ne serait-ce que pour que le dispositif selon l'invention résiste aux contraintes qui lui sont imposées par sa fonction (résistance aux pressions, à la corrosion, à l'oxydation, etc.).

Ainsi selon l'invention, les parois du fond et du couvercle, simultanément et/ou indépendamment, sont en acier inoxydable.

En ce qui concerne l'échantillonnage des matériaux utilisés, l'Homme du Métier saura là encore déterminer sans difficulté l'épaisseur des parois constituant le fond et le couvercle en fonction de leurs dimensions respectives et des contraintes que ceux-ci auront à subir.

Selon l'invention, le fond du dispositif prend la forme d'une boîte s'il est de forme parallélépipédique, ou d'une soucoupe s'il est de forme circulaire, dont le pourtour extérieur est relevé par rapport à son propre fond. Ainsi selon l'invention le pourtour extérieur relevé du fond peut s'élever à une hauteur comprise entre 10 cm et 30 cm, préférentiellement 20 cm, par rapport au fond intérieur du diffuseur.

Selon l'invention l'acheminement des boues dans le diffuseur est assuré par une alimentation qui peut comporter une canalisation d'un diamètre compris entre 8 cm et 12 cm, préférentiellement 10 cm, ladite canalisation débouchant à l'intérieur de l'espace interne du diffuseur par un orifice préférentiellement placé au centre du couvercle dudit diffuseur.

L'acheminement des boues jusqu'au diffuseur peut être assuré par tout moyen permettant l'écoulement du flot de boue dans le diffuseur. Cela peut être par simple gravité, mais préférentiellement, selon l'invention, l'acheminement des boues se fera de manière forcée, comme par exemple au moyen d'une pompe poussant la boue dans une canalisation associée vers l'intérieur du diffuseur. On comprend qu'il y a selon l'invention une alimentation munie d'une pompe pour chaque diffuseur individuel.

On comprend que, le flot de boue arrivant en continu dans le diffuseur du fait de la pression induite par la pompe, lesdites boues seront rejetées à l'extérieur dudit diffuseur

au travers des trous ménagés dans le couvercle, donc par le haut du diffuseur, dans le volume interne global du digesteur, selon un mouvement ascendant.

Selon l'invention, le dispositif de diffusion peut en outre être muni de tous les moyens connus pour réguler et/ou mesurer le débit des boues arrivant dans le diffuseur, la pression desdites boues dans le système d'alimentation et/ou dans le diffuseur, comme par exemple une ou plusieurs vannes, mécanique ou pneumatique, un ou plusieurs indicateurs de pression comme des manomètres, un ou plusieurs débitmètres.

Selon l'invention, le circuit d'alimentation en boue peut être muni en outre de tout moyen de purge et/ou de tout moyen de dilatation courant dans ce genre d'installation.

L'alimentation en boue du digesteur peut être réalisée par tout moyen déjà connu.

Les boues fraîches sont diffusées dans le fond du digesteur au travers d'une tôle perforée recouvrant toute la surface du fond du digesteur. Les boues sont incorporées sous cette tôle perforée par une canalisation, alimentée par une pompe unique, au centre, et elles sont diffusées au travers des perforations et traversent le lit de boue qui est maintenu au dessus de la tôle perforée. Cette diffusion est aléatoire et préférentielle près du centre, là où est placée la canalisation de refoulement de la pompe.

L'invention a en outre pour objet un digesteur à lit de boue comprenant au moins un dispositif de diffusion des boues tel que décrit précédemment, ledit au moins un dispositif de diffusion des boues étant éventuellement relié à un dispositif spécifique d'alimentation en boue.

Selon l'invention, un moyen préféré d'alimenter ledit digesteur en boue est réalisé au travers d'un moyen d'injection des boues à incorporer dans le digesteur, qui peut comprendre

- d.) un réceptacle formé par un réservoir, placé sous la surface du niveau liquide dudit digesteur ;
- e.) un tube immergé sous le niveau du liquide à l'intérieur dudit réceptacle ;
- f.) une canalisation d'arrivée des boues à incorporer, plongeant dans ledit tube immergé à l'intérieur dudit réceptacle ;
- g.) au moins une canalisation d'aspiration des boues à incorporer débouchant au fond dudit réceptacle, ladite canalisation d'aspiration étant reliée à l'alimentation d'au moins un dispositif de diffusion des boues ou diffuseur, ladite alimentation étant placée au centre du couvercle dudit diffuseur.

Selon l'invention, ledit réservoir du réceptacle est de toute forme imaginable, préférentiellement de forme circulaire, présentant un diamètre pouvant être compris entre 1 m et 3 m, préférentiellement 2 m.

Selon l'invention, ledit réservoir du réceptacle peut être immergé sous la surface du niveau liquide du digesteur. Préférentiellement, ledit réceptacle est placé à une distance

comprise entre 10 cm et 30 cm, préférentiellement 20 cm, sous la surface du niveau liquide du digesteur.

Selon l'invention, ledit tube immergé sous le niveau du liquide à l'intérieur dudit réceptacle peut avoir un diamètre compris entre 20 et 70 cm, préférentiellement entre 35 et 45 cm, très préférentiellement 40 cm, et il peut être immergé à l'intérieur dudit réceptacle à une profondeur comprise entre 1,50 et 2 m, préférentiellement à 1,70 m, sous le niveau du liquide à l'intérieur dudit réceptacle.

Selon l'invention, ladite canalisation d'arrivée des boues à incorporer, plongeant dans ledit tube immergé à l'intérieur du réservoir dudit réceptacle, peut être positionnée à une distance comprise entre 10 et 30 cm, préférentiellement 20 cm, au dessus du niveau liquide du digesteur.

Accessoirement, ladite canalisation d'arrivée des boues à incorporer peut être alimentée par une pompe d'alimentation, extérieure au digesteur.

L'invention a encore pour objet un procédé de diffusion des boues à l'intérieur d'un digesteur à lit de boue tel que décrit précédemment, caractérisé en ce que

- a. on injecte la boue à incorporer dans ledit digesteur au travers du moyen d'injection des boues à incorporer ;
- b. on aspire lesdites boues à l'intérieur dudit réceptacle dudit moyen d'injection, au travers d'au moins une canalisation d'aspiration des boues à incorporer débouchant au fond dudit réceptacle, ladite canalisation d'aspiration étant reliée à une pompe de diffusion ;
- c. on refoule la boue aspirée au moyen de ladite pompe dans la canalisation d'alimentation dudit au moins un dispositif de diffusion des boues, ladite boue pénétrant dans ledit diffuseur sous l'effet de la pression induite par ladite pompe, et sortant dudit diffuseur, toujours sous l'effet de la pression induite par ladite pompe, au travers des trous ménagés dans le couvercle dudit dispositif de diffusion vers le digesteur à lit de boue.

Préférentiellement selon l'invention, le procédé de diffusion des boues se caractérise par le fait que le débit d'aspiration et de refoulement de ladite pompe de diffusion est supérieur au débit d'alimentation de la boue dans ledit moyen d'injection des boues à incorporer.

En fait, la présence de jeux de vannes sur les circuits d'alimentation et/ou d'arrivée des boues permet d'ajuster le débit des boues indépendamment dans chacun des diffuseurs, étant entendu que préférentiellement selon l'invention, le débit des boues dans chacun des diffuseurs est identique quelle que soit la distance entre la pompe et le diffuseur. Ceci peut être important particulièrement pour maintenir constante la vitesse ascensionnelle du flux au travers du lit de boue dans le digesteur.

Selon l'invention lorsque le digesteur comporte plus d'un diffuseur, donc plus d'une pompe, chaque pompe peut fonctionner indépendamment des autres pompes, mais préférentiellement selon l'invention, l'ensemble des pompes fonctionnent simultanément.

D'autres avantages, buts et caractéristiques de la présente invention ressortiront de la description qui va suivre, faite, dans un but explicatif et nullement limitatif, en regard des dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 présente une vue en coupe du dispositif de diffusion des boues ou diffuseur selon l'invention ;

la figure 2 présente une vue supérieure d'un digesteur à lit de boue comprenant un ensemble de sept dispositifs de diffusion des boues ou diffuseurs selon l'invention ;

la figure 3 présente en A une représentation des sept pompes d'alimentation/refoulement des boues reliées chacune à un diffuseur selon l'invention, et en B un détail d'une de ces pompes ;

la figure 4 présente une coupe d'un digesteur muni d'un diffuseur selon l'invention, et d'un moyen d'alimentation en boue qui est relié au moyen d'alimentation du diffuseur ; et

la figure 5 présente en A une coupe du moyen d'alimentation en boue du digesteur de la figure 4, et en B une vue de dessus du même moyen d'alimentation en boue du digesteur.

Ainsi par référence aux figures, on observe à la figure 1 une vue en coupe du dispositif de diffusion (10) des boues, ou diffuseur, selon l'invention, comprenant un fond (11) constitué d'une paroi pleine (12) relevée sur son pourtour extérieur (13), un couvercle (14) constitué d'une paroi (15) perforée de trous (16), une alimentation (17) du diffuseur débouchant par le centre du couvercle (14) à l'intérieur de l'espace ménagé par la réunion du fond (11) et du couvercle (14) du diffuseur.

Le diffuseur (10) du circuit de mélange est destiné à être placé sur le fond d'un digesteur, et il est de forme circulaire construit en deux parties, avec au fond une tôle pleine relevée sur son pourtour extérieur, et au dessus une tôle perforée de trous, par exemple de 30 mm de diamètre, répartis de manière à laisser un passage de diffusion égal à 30% de la surface de ladite tôle. Cette tôle perforée est placée à 10 cm au dessus de la tôle du fond afin de maintenir une pression régulière du flux de boue ascendant.

Dans les digesteurs de diamètre important, le fond du digesteur est équipé de sept diffuseurs répartis sur la surface du fond du digesteur, des espaces pouvant être volontairement aménagés pour des raisons qui ne relèvent pas de l'invention.

On observe à la figure 2 une vue supérieure d'un digesteur à lit de boue comprenant un réceptacle formé par un réservoir (28), et un ensemble de sept dispositifs de diffusion des boues ou diffuseurs (a, b, c, d, e, f et g) de forme circulaire, chacun de ces diffuseurs

présentant une alimentation (27) au centre de son couvercle, qui est reliée à une canalisation (215), ladite canalisation étant elle-même reliée à une pompe associée d'alimentation/refoulement (P1, P2, P3, P4, P5, P6 et P7) située à l'extérieur du digesteur.

Les sept pompes (P1 à P7), dont le débit est adapté au flux de boue, alimentent
5 ainsi indépendamment chaque cône de diffusion, ces sept pompes fonctionnant simultanément.

On observe à la figure 3, en A une représentation d'un groupe de sept pompes d'alimentation/refoulement des boues (P1, P2, P3, P4, P5, P6 et P7) ou (38), chacune reliée à un diffuseur selon l'invention par l'intermédiaire d'une canalisation associée
10 d'alimentation (315 en B), et recevant la boue au travers d'une canalisation associée d'acheminement des boues (39). On note sur les pompes et les canalisations associées la présence d'un débitmètre (310), de vannes papillon (311), d'un robinet de purge (312), et de brides de dilatation (313). En B, le détail d'une des pompes et des canalisations qui lui sont reliées est représenté sous un autre angle.

15 Chaque pompe est équipée d'un débitmètre (310). Le débit est ajustable à l'aide d'un jeu de vannes, ainsi le débit est identique pour chaque pompe quelle que soit la distance entre la pompe et le diffuseur. Ceci permet de maintenir constante la vitesse ascensionnelle du flux au travers du lit de boue. Cette vitesse est connue de l'homme de l'art.

20 On distingue à la figure 4, une coupe latérale d'un digesteur à lit de boue (414) équipé d'un dispositif de diffusion ou diffuseur (40) selon l'invention (la coupe fait qu'il n'en apparaît qu'un), ledit dispositif de diffusion (40) étant du type précité et présentant une alimentation (47) reliée par une canalisation (415) à une pompe (48) ou P(x) d'alimentation / refoulement, ladite pompe étant elle-même reliée à un moyen (416)
25 d'injection des boues dans le digesteur par une canalisation associée (49), une partie dudit moyen d'injection des boues (416) étant située sous le niveau du liquide contenu dans le digesteur (417), l'autre partie émergeant au dessus dudit liquide. On note encore dans cette figure la présence d'un débitmètre (410), de vannes (411), et d'une bride de dilatation (413).

30 Le moyen précité d'injection des boues à incorporer dans le digesteur est représenté plus en détail sur la figure 5, ledit moyen, alors noté (516), comprenant un réceptacle formé par un réservoir cylindrique (518) de 2 m de diamètre, dont le bord supérieur est placé à une distance de 20 cm sous la surface du niveau liquide (517) du digesteur. Ce réservoir (518) permet de réceptionner les boues à incorporer, ceci par
35 l'intermédiaire d'un tube immergé (519) de 50 cm de diamètre. Ce tube (519) est immergé jusqu'à une profondeur de 1,70 m sous le niveau du liquide (517) à l'intérieur du réceptacle. Les boues à incorporer sont amenées dans ce tube (519) par une canalisation

(520) qui est alimentée par une pompe d'alimentation (non représentée). Les boues sont déversées dans le tube (519) à une distance de 20 cm au dessus du niveau liquide (517) du digesteur. Sept canalisations (59), c'est-à-dire une par pompe, aspirent au fond du réceptacle (518) de manière continue. Le débit d'aspiration des pompes de diffusion est
5 supérieur au débit de la pompe d'alimentation, ceci afin d'éviter le débordement des boues fraîches au dessus de la paroi du réceptacle. On a ainsi sept canalisations (59) reliant chacune le fond du réceptacle (518) du moyen d'alimentation en boues (516) à une pompe (non représentée). On notera là encore la présence du réservoir (518) formant le
10 réceptacle dudit moyen d'alimentation en boues (516), le tube (519) immergé sous le niveau du liquide (517) à l'intérieur dudit réceptacle, la canalisation d'arrivée des boues à incorporer (520), plongeant dans ledit tube immergé (519) à l'intérieur dudit réceptacle. On notera également que ladite canalisation (520) s'arrête au dessus du niveau (517) du liquide contenu dans le digesteur.

Sur la vue B de la figure 5, on note aussi la disposition en cercle des orifices (521)
15 des sept canalisations (59) reliant chacune le fond du réceptacle (518) dudit moyen d'alimentation en boues (516) à une pompe (non représentée).

REVENDICATIONS

- 1.) Dispositif de diffusion des boues ou diffuseur (10, 40) pour digesteur à lit de
5 boue, particulièrement de grand diamètre, caractérisé en ce qu'il comprend :
- a. un fond (11) constitué d'une paroi pleine (12) relevée sur son pourtour extérieur (13) ;
 - b. un couvercle (14) constitué d'une paroi (15) perforée de trous (16) répartis de
10 manière à laisser un passage de diffusion compris entre 15% et 45% de la surface de la paroi, préférentiellement entre 25% et 35 %, très préférentiellement 30% ;
 - c. une alimentation (17, 47) du diffuseur placée au centre du couvercle (14) et débouchant à l'intérieur de l'espace ménagé par la réunion du fond (11) et du
15 couvercle (14) du diffuseur, l'ensemble couvercle/fond constituant un ensemble clos et hermétique, la distance entre le fond (11) et le couvercle (14) étant au minimum comprise entre 5 et 15 cm, préférentiellement 10 cm.
- 2.) Dispositif de diffusion (10, 40) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est de forme circulaire.
- 3.) Dispositif de diffusion selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé
20 en ce que les parois du fond (11) et du couvercle (14), simultanément et/ou indépendamment, sont en acier inoxydable.
- 4.) Dispositif de diffusion selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le pourtour extérieur relevé du fond (11) s'élève à une hauteur comprise entre 10 cm et 30 cm, préférentiellement 20 cm, par rapport au fond intérieur du
25 diffuseur.
- 5.) Dispositif de diffusion selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le fond (11) prend la forme d'une soucoupe circulaire à fond plat et à bords relevés.
- 6.) Dispositif de diffusion selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé
30 en ce que l'alimentation du diffuseur comporte une canalisation (215) d'un diamètre compris entre 8 cm et 12 cm, préférentiellement 8 cm.
- 7.) Dispositif de diffusion selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les trous du couvercle (14) ont un diamètre compris entre 1cm et 5cm, préférentiellement entre 2 cm et 4 cm, très préférentiellement 3 cm.
- 35 8.) Dispositif de diffusion selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'alimentation du diffuseur est reliée à une pompe (38, 48) poussant la boue dans une canalisation associée (315, 415) vers l'intérieur du diffuseur.

- 9.) Dispositif de diffusion selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'alimentation du diffuseur est munie d'un jeu de vannes (311, 411) destinées à ajuster le débit de boue dans le diffuseur.
- 5 10.) Dispositif de diffusion selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que l'alimentation du diffuseur est munie d'un débitmètre (310, 410).
- 11.) Digesteur à lit de boue (414) de grand diamètre, caractérisé en ce qu'il est muni d'au moins un dispositif de diffusion des boues (10, 40) tel que défini à l'une quelconque des revendications 1 à 10.
- 10 12.) Digesteur à lit de boue selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il est en outre muni d'un moyen (416, 516) d'injection des boues à incorporer dans le digesteur.
- 13.) Digesteur à lit de boue selon la revendication 12, caractérisé en ce que le moyen (416, 516) d'injection des boues à incorporer est constitué par
- 15 d. un réceptacle (518) formé par un réservoir, placé sous la surface du niveau liquide (417, 517) du digesteur ;
- e. un tube (519) immergé sous le niveau du liquide à l'intérieur dudit réceptacle ;
- f. une canalisation (520) d'arrivée des boues à incorporer, plongeant dans ledit tube (519) immergé à l'intérieur dudit réceptacle ;
- 20 g. au moins une canalisation (49, 59) d'aspiration des boues à incorporer débouchant au fond dudit réceptacle (518), ladite canalisation d'aspiration étant reliée à l'alimentation d'au moins un dispositif de diffusion des boues (40), ladite alimentation étant placée au centre du couvercle dudit au moins un dispositif de diffusion des boues.
- 14.) Digesteur à lit de boue selon la revendication 13, caractérisé en ce que ledit réservoir (518) du réceptacle est de forme circulaire.
- 25 15.) Digesteur à lit de boue selon la revendication 14, caractérisé en ce que ledit réservoir circulaire (518) du réceptacle a un diamètre compris entre 1m et 3 m, préférentiellement 2 m.
- 16.) Digesteur à lit de boue selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, caractérisé en ce que ledit réservoir (518) du réceptacle est placé à une distance
- 30 comprise entre 10 cm et 30 cm, préférentiellement 20 cm, sous la surface du niveau liquide (417, 517) du digesteur.
- 17.) Digesteur à lit de boue selon l'une quelconque des revendications 13 à 16, caractérisé en ce que ledit tube immergé (519) a un diamètre compris entre 20 et 70 cm, préférentiellement entre 35 et 45 cm, très préférentiellement 40 cm.
- 35 18.) Digesteur à lit de boue selon la revendication 17, caractérisé en ce que ledit tube immergé (519) est immergé à l'intérieur du réservoir (518) dudit réceptacle à une profondeur comprise entre 1,50 et 2 m, préférentiellement à 1,70 m, sous le niveau

(417, 517) du liquide à l'intérieur dudit réceptacle.

- 19.) Digesteur à lit de boue selon l'une quelconque des revendications 13 à 18, caractérisé en ce que ladite canalisation (520) d'arrivée des boues à incorporer, plongeant dans ledit tube (519) immergé à l'intérieur du réservoir (518) dudit réceptacle, est alimentée par une pompe d'alimentation extérieure au digesteur.
- 20.) Digesteur à lit de boue selon l'une quelconque des revendications 13 à 19, caractérisé en ce que ladite canalisation (520) d'arrivée des boues à incorporer est positionnée à une distance comprise entre 10 et 30 cm, préférentiellement 20 cm, au dessus du niveau liquide (517) du digesteur.
- 21.) Procédé de diffusion des boues à l'intérieur d'un digesteur (414) à lit de boue selon les revendications 11 et 12, et l'une quelconque des revendications 13 à 20, caractérisé en ce que
- a. on injecte la boue à incorporer dans ledit digesteur (414) au travers du moyen (416, 516) d'injection des boues à incorporer ;
 - b. on aspire lesdites boues à l'intérieur dudit réceptacle (518) dudit moyen d'injection, au travers d'au moins une canalisation (49, 59) d'aspiration des boues à incorporer débouchant au fond dudit réceptacle, ladite canalisation d'aspiration (49, 59) étant reliée à une pompe de diffusion (48) ;
 - c. on refoule la boue aspirée au moyen de ladite pompe (48) dans la canalisation d'alimentation (415) dudit au moins un dispositif de diffusion des boues (10, 40), ladite boue pénétrant dans ledit diffuseur sous l'effet de la pression induite par ladite pompe, et sortant dudit diffuseur, toujours sous l'effet de la pression induite par ladite pompe, au travers des trous ménagés dans le couvercle dudit dispositif de diffusion vers le digesteur à lit de boue.
- 22.) Procédé de diffusion des boues selon la revendication 21, caractérisé en ce que le débit d'aspiration et de refoulement de ladite pompe de diffusion (48) est supérieur au débit d'alimentation de la boue dans ledit moyen (416, 516) d'injection des boues à incorporer.

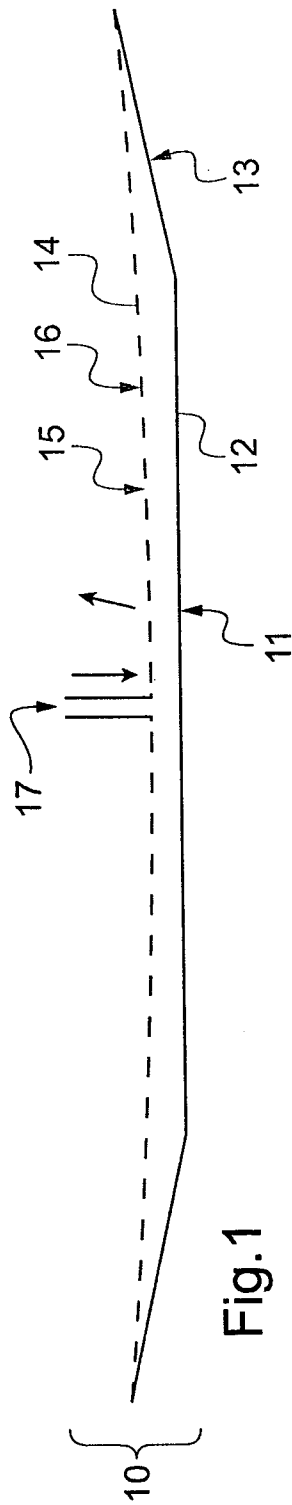


Fig.1

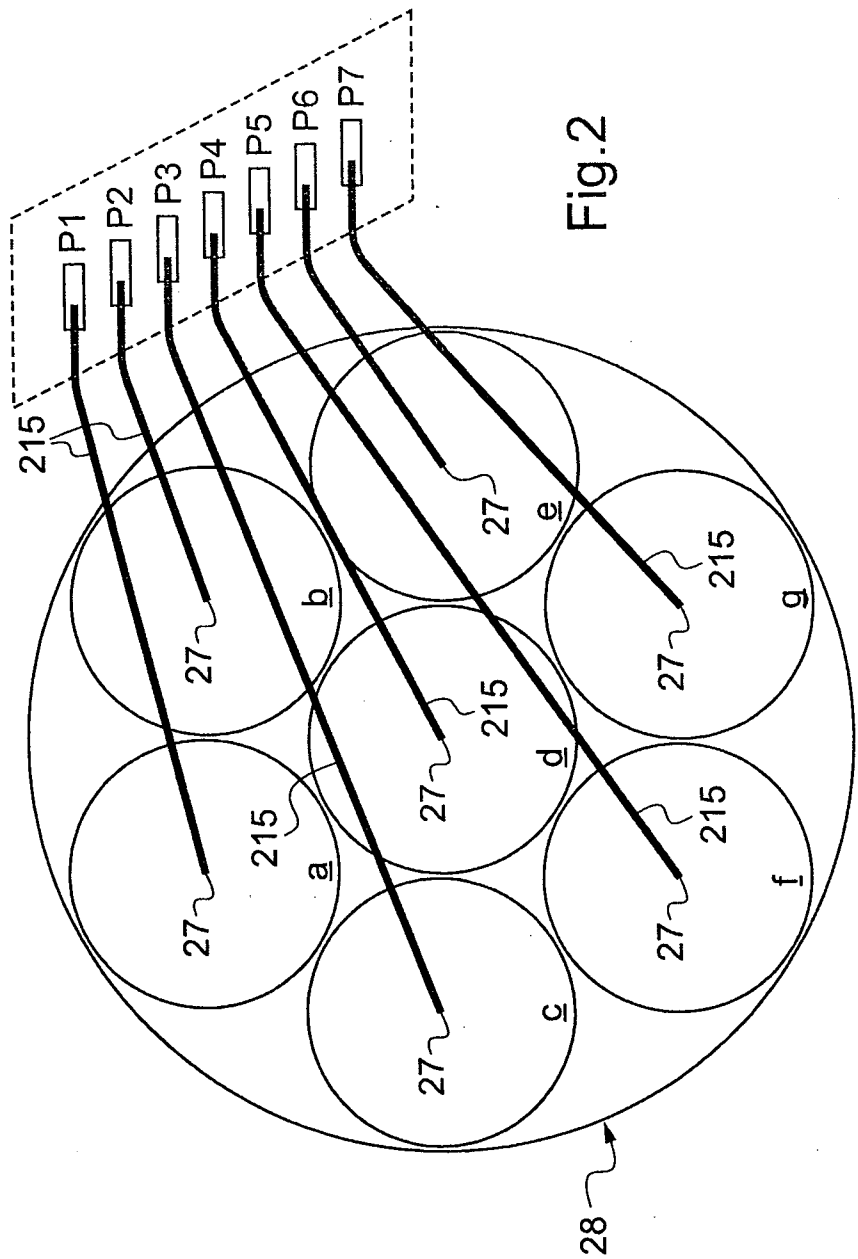


Fig.2

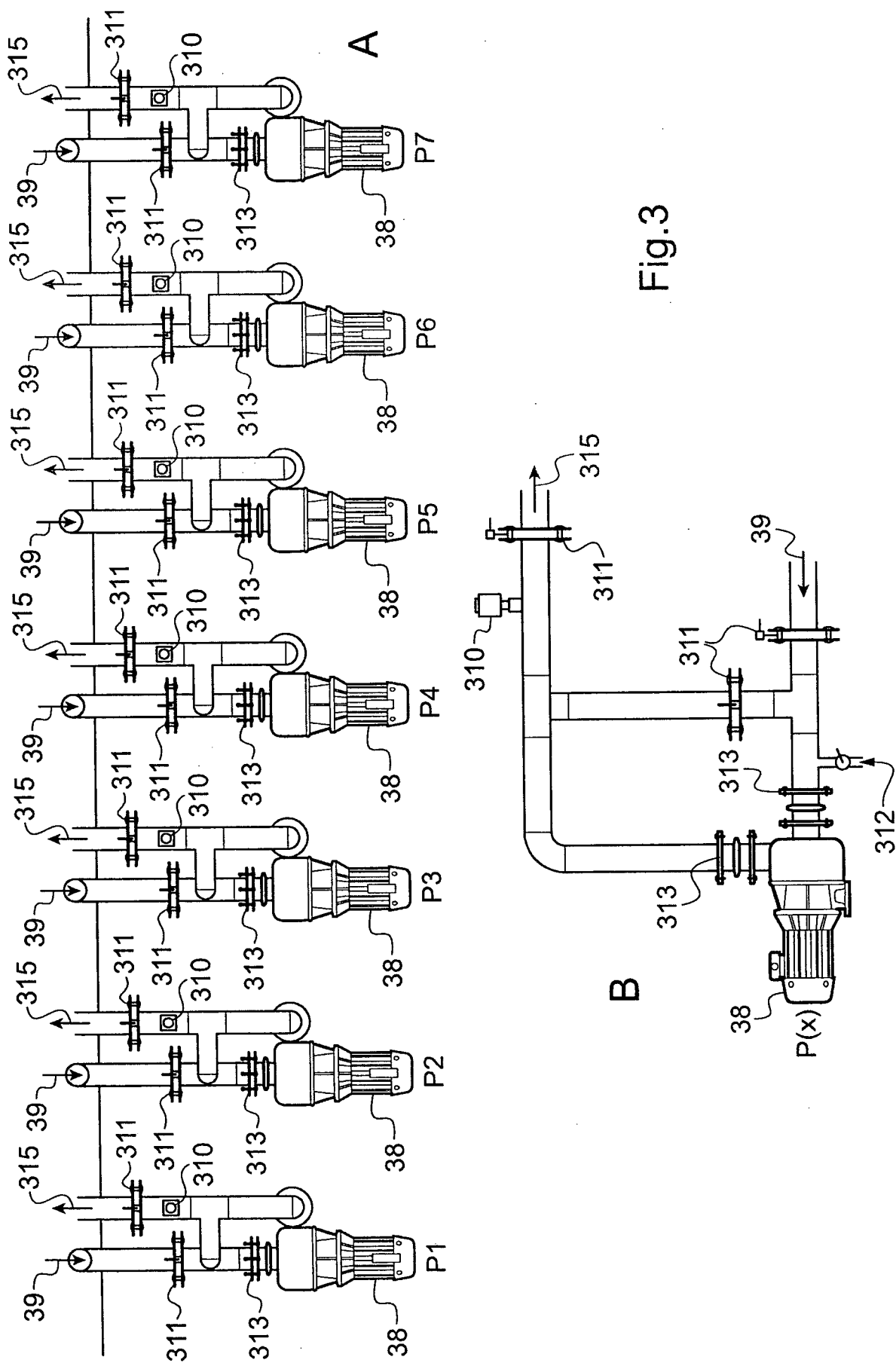


Fig.3

Fig. 4

