



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 434 019 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
30.06.2004 Bulletin 2004/27

(51) Int Cl.7: **F26B 21/14**

(21) Numéro de dépôt: **03300201.5**

(22) Date de dépôt: **06.11.2003**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK

(30) Priorité: **08.11.2002 FR 0214036**

(71) Demandeur: **L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme à
Directoire et Conseil de Surveillance pour
l'Etude et l'Exploitation des
75321 Paris Cedex 07 (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Blostein, Philippe
57000 Metz (FR)**
• **Negro, Olivier
75012 Paris (FR)**
• **Burban, Damien
78280 Guyancourt (FR)**

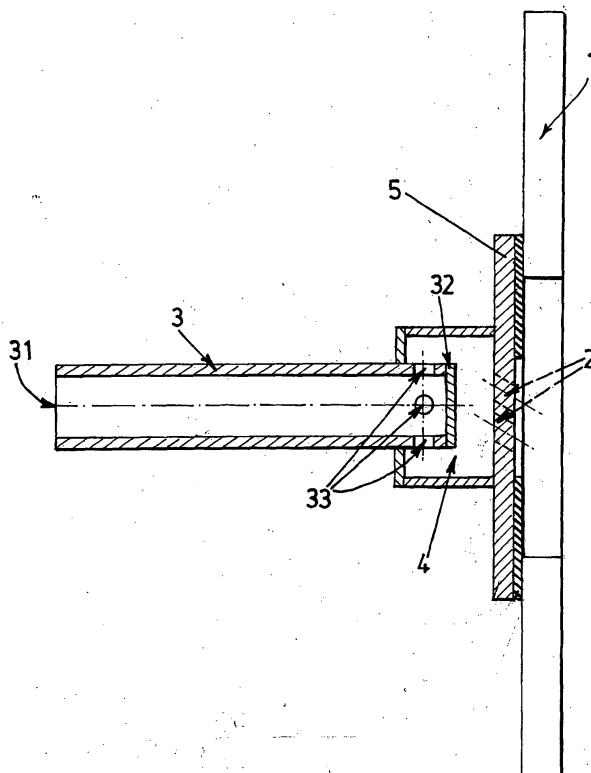
(74) Mandataire: **Ducreux, Marie
L'Air Liquide S.A.,
Direction de la Propriété Intellectuelle,
75 Quai d'Orsay
75321 Paris Cedex 07 (FR)**

(54) **Procédé de séchage de matières humides, notamment de boues, sans risque d'explosion**

(57) L'invention concerne un procédé et un dispositif de séchage de matières humides telles que des granulés de farines animales, de granulés ou des poudres alimentaires, des engrais, dans lequel un gaz d'inertage comprenant au moins un gaz inerte choisi parmi l'azote

et le dioxyde de carbone est mis au contact des matières humides au cours du séchage.

L'invention peut être appliquée au séchage de boues produites lors du traitement biologique d'effluents.



EP 1 434 019 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de séchage de boues produites lors du traitement biologique d'effluents tels que les eaux usées urbaines ou industrielles en vue de leur épuration.

[0002] Les traitements d'épuration biologiques d'effluents consistent généralement à mettre en contact ces effluents avec une biomasse (micro-organismes) qui dégrade la pollution contenue dans ceux-ci en transformant les molécules organiques en minéraux. La mise en oeuvre de tels traitements conduit à une augmentation progressive de la quantité de biomasse et à la nécessité d'évacuer la biomasse en excès communément appelée "boues en excès". Pour faire face à la quantité sans cesse croissante de ces boues biologiques en excès et de leur évacuation, différentes solutions ont été proposées. Une solution consiste à soutirer ces boues et à leur trouver une utilisation possible. Elles peuvent ainsi être utilisées comme engrais dans l'agriculture (épandage).

[0003] Dans ce cas, les boues soutirées sont généralement séchées puis mises sous forme de granulés avant d'être stockées. L'étape de séchage est généralement mise en oeuvre par introduction des boues encore humides (90 % en poids d'eau) dans des moyens de transport, de chauffage et de malaxage des boues, par exemple une double vis sans fin placée dans une enveloppe chauffante. A l'issue de cette étape de séchage, les boues séchées sont introduites au moyen d'une trémie d'alimentation dans un dispositif de mise en forme tel qu'un granulateur. Enfin, les boues séchées et mises en forme sont stockées dans des silos de stockage.

[0004] Dans certaines conditions de mise en oeuvre de ce procédé de séchage et mise en forme des boues, des risques d'inflammation ou d'explosion peuvent apparaître. Ainsi, au cours de l'étape de séchage, selon les utilisateurs, peu de risque d'inflammation existe au cours du fonctionnement normal de la double vis car l'atmosphère est très humide. Toutefois, lorsque le procédé de séchage est arrêté, l'auto-échauffement de la boue asséchée peut conduire à une explosion de gaz ou de poussières. Au cours de l'étape de mise en forme par un granulateur, c'est la présence de poussières, l'échauffement des parois et les frictions qui peuvent causer un risque d'explosion. Enfin, il est connu que lors du stockage en silo de produits poussiéreux, des explosions peuvent intervenir.

[0005] Le but de la présente invention est de proposer une solution pour limiter ces risques d'explosion dans les procédés de séchage des boues humides, et plus généralement dans les procédés de séchage et mise en forme de toute matière humide dont le séchage et la mise en forme conduisent à la formation de poussières générant des risques d'inflammation ou d'explosion telle que les boues. Il peut s'agir par exemple de granulés de farines animales, de granulés ou de poudres alimen-

taires (lait en poudre, ...), d'engrais, ... Il peut également s'agir de produits chimiques, qui suite à une opération d'essorage, doivent être séchés pour être transformés en poudre ou granulés.

[0006] Dans ce but, l'invention concerne tout d'abord un procédé de séchage de matières humides dans lequel un gaz d'inertage comprenant au moins un gaz inerte choisi parmi l'azote et le dioxyde de carbone est mis au contact des matières humides au cours du séchage.

[0007] L'invention concerne également un dispositif de séchage de matières humides comprenant des moyens de chauffage des matières humides et au moins un moyen d'injection de gaz dans les moyens de chauffage des matières humides.

[0008] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre. Des formes et des modes de réalisation de l'invention sont donnés à titre d'exemples non limitatifs, illustrés par la figure 1 qui est une vue schématique d'un moyen d'injection du gaz d'inertage utilisable dans le procédé et le dispositif selon l'invention.

[0009] L'invention concerne tout d'abord un procédé de séchage de matières humides dans lequel un gaz d'inertage comprenant au moins un gaz inerte choisi parmi l'azote et le dioxyde de carbone est mis au contact des matières humides au cours du séchage.

[0010] Selon une variante de l'invention, après le séchage, les matières humides séchées peuvent être mises en forme et le gaz d'inertage peut être mis au contact des matières séchées au cours de leur mise en forme.

[0011] Selon une autre variante de l'invention, après le séchage ou la mise en forme, les matières séchées sont stockées et le gaz d'inertage est mis au contact des matières séchées au cours du stockage.

[0012] Ainsi, selon le procédé de l'invention, un gaz d'inertage comprenant de l'azote et/ou du CO₂ est introduit au cours du séchage et éventuellement au cours de la mise en forme et/ou du stockage des matières séchées. De préférence, le gaz d'inertage utilisé doit avoir une concentration en oxygène compatible avec les matières humides traitées et les risques d'inflammation ou d'explosion liés à ces matières. Il est recommandé d'utiliser un gaz d'inertage à concentration en oxygène inférieure à 10 % en volume. Selon un mode préféré, le procédé met en oeuvre un gaz d'inertage comprenant au moins 90 % en volume d'azote, voire d'au moins 95 %. Ce type de gaz d'inertage peut être fourni à partir d'une unité de production «sur site», tel qu'une unité de production d'azote par membranes. Il peut s'agir par exemple du procédé FLOXAL® commercialisé par Air Liquide. Eventuellement, un stockage d'azote liquide peut être installé en secours ou pour les besoins exceptionnels.

[0013] Il est recommandé d'injecter le gaz d'inertage en concentration et en débit tels que l'on obtienne une concentration en oxygène dans l'atmosphère de sécha-

ge, et éventuellement dans les atmosphères de mise en forme et stockage, inférieure ou égale à 0,7 fois la MOC, la MOC étant la concentration en oxygène maximale (dite "Maximum Oxygen Content" en anglais) telle qu'en deçà, en toutes circonstances, on évite inflammation et explosion. La MOC varie en fonction de chaque matière humide et est généralement déterminée par des essais et des mesures réalisées en laboratoire. Les débits du gaz d'inertage sont variables. Lors de la mise en oeuvre du procédé, le gaz d'inertage est généralement introduit avec un débit faible, dit « débit de veille ». Ce débit peut être par exemple compris entre 2 et 8 m³/h. Selon l'invention, le gaz d'inertage est toujours introduit au cours du séchage. En effet, du fait de l'injection du gaz au point le plus en amont procédé, le gaz est entraîné en aval et produit un effet d'inertage dans les éventuelles étapes suivantes du procédé (mise en forme puis stockage). Lors de l'arrêt du procédé, il est préférable d'introduire le gaz d'inertage avec un débit plus important, dit « débit d'arrêt ». Ce débit d'arrêt peut être par exemple compris entre 5 et 20 m³/h. Dans ce cas, il est recommandé d'injecter ce débit à toutes les étapes de séchage, mise en forme et stockage du procédé. Enfin, un débit encore plus important, dit « débit curatif » peut être injecté afin de placer l'installation sous protection maximale en cas d'incident du type inflammation ou explosion. Ce débit curatif peut être par exemple compris entre 40 et 100 m³/h.

[0014] Généralement, l'introduction ou l'arrêt de l'introduction et la valeur du débit du gaz d'inertage sont contrôlés en fonction de mesures réalisées en différents points du procédé ; ces mesures pouvant notamment concerner : l'arrêt ou la marche des différentes étapes du procédé, la concentration en oxygène, la température, la pression, l'hygrométrie. Ces contrôles peuvent être réalisés à l'aide d'au moins un dispositif de contrôle, qui recueille les mesures et en fonction de ces dernières, donne des consignes d'introduction du gaz d'inertage et de débit et/ou de pression du gaz d'inertage.

[0015] Ce procédé est applicable au séchage et éventuellement à la mise en forme et au stockage de boues produites lors du traitement biologique d'effluents.

[0016] L'invention concerne également un dispositif de séchage de matières humides comprenant des moyens de chauffage des matières humides et au moins un moyen d'injection de gaz dans les moyens de chauffage des matières humides.

[0017] Les moyens de chauffage des matières humides sont généralement constitués d'un cylindre régulé en température à l'intérieur duquel est placée au moins une vis sans fin. Ce type de vis assure le déplacement et également le malaxage des matières humides. Ainsi, selon l'invention, au moins un moyen d'injection du gaz d'inertage est présent au niveau des moyens de chauffage des matières humides. Selon une mise en oeuvre préférée du dispositif selon l'invention, au niveau des moyens de chauffage des matières, le moyen d'injection de gaz peut comprendre au moins un ensemble de ca-

nalisation montées en série et/ou en parallèle, dont au moins une portion de canalisation comporte des orifices d'injection de gaz, ledit ensemble étant alimenté par au moins une conduite d'amenée de gaz, chaque conduite étant connectée à l'ensemble au niveau d'un noeud primaire de connexion, le dimensionnement de l'ensemble respectant la relation suivante : $\Sigma \omega_i / \Sigma \phi_i \geq 1$, de préférence $\geq 1,5$, où $\Sigma \omega_i$ représente la somme des sections internes des conduites d'amenée de gaz qui alimente l'ensemble et $\Sigma \phi_i$ représente la somme des sections des orifices d'injection de gaz de l'ensemble des canalisations. Ce type de moyen d'injection est plus particulièrement décrit dans le brevet EP-B1-0 659 515. Ce moyen d'injection est généralement placé sur une ouverture faite dans la paroi de l'enveloppe des moyens de chauffage des matières humides. De préférence, les canalisations de ce moyen d'injection de gaz sont protégées par une grille. Cette grille permet de prévenir le dépôt de matières en suspension dans l'atmosphère sur les canalisations du moyen d'injection de gaz. Selon une mise en oeuvre avantageuse de ce moyen d'injection, l'ensemble de canalisations du moyen d'injection de gaz est fixé au fond d'un coffre, le fond dudit coffre présentant au moins une ouverture pour la conduite d'amenée de gaz alimentant l'ensemble des canalisations et ledit coffre présentant un couvercle grillagé. Ce coffre peut alors être fixé sur une ouverture faite dans l'enveloppe des moyens de chauffage des matières humides, le couvercle grillagé étant au contact des matières humides en cours de séchage. Cette mise en oeuvre est intéressante car l'installation des moyens d'injection de gaz d'inertage sur l'enveloppe des moyens de chauffage des matières humides est facile : il suffit de percer l'enveloppe d'une ouverture correspondant à la taille du coffre, d'insérer le coffre dans cette ouverture et de connecter une source de gaz d'inertage sur l'ouverture faite dans le fond du coffre pour la conduite d'amenée de gaz alimentant l'ensemble des canalisations.

[0018] Selon une variante du dispositif selon l'invention, le dispositif comprend une trémie d'alimentation en matières séchées coopérant avec les moyens de chauffage des matières humides de manière à alimenter un moyen de mise en forme des matières séchées issues des moyens de chauffage des matières humides à l'aide de la trémie d'alimentation et au moins un moyen d'injection de gaz dans la trémie d'alimentation. La trémie d'alimentation permet d'introduire les matières séchées provenant de moyens de chauffage des matières humides dans les moyens de mise en forme. Il s'agit habituellement d'un réceptacle présentant des sections de déchargement en forme d'entonnoir dans laquelle les matières séchées s'écoulent par gravité. Elle peut comprendre des moyens pour réguler l'écoulement des matières séchées tels que des agitateurs rotatifs ou à vibrations ou une vis de forçage. Les moyens de mise en forme des matières séchées peuvent être un granulateur ou un pelletiseur.

[0019] Selon une mise en oeuvre préférée de cette

variante du dispositif selon l'invention, illustrée par la figure 1, au niveau de la trémie d'alimentation, le moyen d'injection de gaz dans la trémie d'alimentation en matières séchées comprend :

- au moins une surface (2) d'injection de gaz au niveau de la paroi de la trémie (1),
- une conduite d'alimentation en gaz (3) de la trémie par cette surface d'injection de gaz :
 - . dont une extrémité (31) est reliée à une source de gaz d'inertage,
 - . dont l'autre extrémité (32), qui est dirigée vers la surface d'injection, est fermée,
 - . et qui présente au moins une ouverture o (33) radiale permettant une éjection du gaz perpendiculairement à son sens de circulation dans la conduite, et
- une chambre d'homogénéisation (4) coopérant entre la paroi de la trémie et la conduite d'alimentation en gaz (3) de manière à ce que le gaz éjecté des ouvertures o (33) pénètre dans la trémie par la surface d'injection.

[0020] Ce moyen d'injection de gaz comprend au niveau de la paroi de la trémie au moins une surface d'injection de gaz. Cette surface d'injection peut être constituée d'un poreux ou d'orifices d'injection, de préférence au moins un orifice O. Cet orifice O peut être directement percé dans la paroi de la trémie ou percé dans une plaque elle-même fixée sur la paroi de la trémie à la place d'une ouverture dans la paroi. Cette dernière mise en oeuvre peut correspondre au cas où la présente invention est appliquée à un dispositif de mise en forme déjà exploité et que l'on doit adapter ; ainsi, il est possible de remplacer un hublot de visualisation généralement présent sur la paroi de la trémie par une plaque percée d'au moins un orifice O et fixée sur la paroi de la trémie. Il est également préférable que le moyen d'injection de gaz soit situé en retrait du passage des matières séchées dans la trémie et ne pénètre pas dans le volume interne de la trémie. Ainsi, il peut être placé au ras de la paroi interne de la trémie. Selon un mode particulier, les orifices d'injection O forment un grillage.

[0021] Cette surface d'injection, éventuellement constituée des orifices O, fait partie du moyen d'injection de gaz dans la trémie, ce moyen d'injection comprenant également une conduite d'alimentation en gaz vers cette surface d'injection de gaz, voire ces orifices O, et une chambre d'homogénéisation coopérant entre la paroi de la trémie et la paroi de la conduite d'alimentation. La chambre d'homogénéisation peut être de toute forme possible. Son volume est de préférence fixé de manière à ce que la vitesse du gaz dans ladite chambre soit inférieure à la vitesse du gaz au niveau de la surface d'injection et dans le ou les orifice(s) O percé(s) dans la paroi de la trémie. Elle doit être étanche de manière à

assurer le passage du gaz depuis la conduite d'alimentation en gaz vers la surface d'injection de gaz. Par exemple, des joints d'élastomère peuvent être déposés sur les bords de la chambre d'homogénéisation en contact avec la paroi de la trémie et sur les bords de la chambre d'homogénéisation en contact avec la paroi de la conduite d'alimentation.

[0022] Selon le mode préféré, la section A de la chambre d'homogénéisation au contact avec la paroi de la trémie et éventuellement les sections a_i des orifices O d'injection de gaz percés au niveau de la paroi de la trémie vérifient la relation suivante : le rapport $A/\Sigma a_i$ est supérieur ou égal à 1, de préférence supérieur ou égal à 1,5, Σa_i représentant la somme des sections des orifices O. De manière pratique, les orifices O d'injection de gaz percés dans la paroi de la trémie présentent tous la même section a.

[0023] Le gaz est amené dans la chambre d'homogénéisation par la conduite d'alimentation en gaz qui peut présenter une section de forme variée telle que ronde, carrée ou rectangulaire. Une extrémité de la conduite est reliée à une source du gaz d'inertage. L'autre extrémité est dirigée vers le ou les orifices O et est fermée dans sa section droite. La conduite présente au moins une ouverture o radiale permettant une éjection du gaz perpendiculairement à son sens de circulation dans la canalisation et vers la chambre d'homogénéisation. Si plusieurs ouvertures o existent, ces dernières sont habituellement situées dans la même section droite de la conduite d'alimentation en gaz. Selon le mode préféré, la section interne S de la conduite d'alimentation en gaz et les sections s_i des ouvertures o vérifient la relation suivante : le rapport $S/\Sigma s_i$ est supérieur ou égal à 1, de préférence supérieur ou égal à 1,5, Σs_i représentant la somme des sections s_i des ouvertures o. La ou les ouverture(s) o radiales de la conduite d'alimentation en gaz peuvent toutes présenter la même section s. Selon un mode particulier, la conduite d'alimentation en gaz présente quatre ouvertures o placées dans la même section droite de la conduite.

[0024] L'invention concerne également l'utilisation du dispositif précédent pour le traitement de boues produites lors du traitement biologique d'effluents.

[0025] La figure 1 illustre le moyen d'injection du gaz d'inertage sur la trémie d'alimentation. Ce moyen d'injection de gaz est disposé sur la paroi de la trémie (1). Il comprend :

- 3 orifices circulaires d'injection de gaz O (2), de diamètre 0,55 cm, percés dans une plaque (5) vissée sur la paroi de la trémie à la place d'un hublot de visualisation.
- une conduite d'alimentation en gaz (3) vers ces orifices d'injection de gaz O (2). Il s'agit d'une canalisation de section circulaire et de diamètre 1,5 cm. Son extrémité (31) est reliée à une source de gaz. Son autre extrémité (32) est bouchée. Dans sa portion proche de l'extrémité bouchée (32), la conduite

comporte quatre ouvertures circulaires o (33) toutes du même diamètre (0,5 cm) placés dans la même section droite de la canalisation et équidistants les uns des autres. Le rapport $S/\Sigma S_i$ est de 2,25.

- une chambre d'homogénéisation (4) dont la section est de forme circulaire et dont le diamètre intérieur est de 3,6 cm. Un joint silicone assure l'étanchéité de la chambre avec la paroi de la trémie. Le rapport $A/\Sigma a_i$ est de 14,3.

Revendications

1. Procédé de séchage de matières humides dans lequel un gaz d'inertage comprenant au moins un gaz inerte choisi parmi l'azote et le dioxyde de carbone est mis au contact des matières humides au cours du séchage.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le gaz d'inertage comprend au moins 90 % en volume d'au moins un gaz inerte.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**après le séchage, les matières humides séchées sont mises en forme et le gaz d'inertage est mis au contact des matières séchées au cours de leur mise en forme.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**après le séchage ou la mise en forme, les matières humides séchées sont stockées et **en ce qu'**un gaz d'inertage comprenant au moins un gaz inerte choisi parmi l'azote et le dioxyde de carbone est mis au contact des matières humides au cours du stockage.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les matières humides sont des boues produites lors du traitement biologique d'effluents.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le gaz d'inertage est injecté en concentration et en débit tels que la concentration en oxygène dans l'atmosphère soit inférieure ou égale à 0,7 fois la MOC.
7. Dispositif de séchage de matières humides comprenant des moyens de chauffage des matières humides, **caractérisé en ce qu'**il comprend au moins un moyen d'injection de gaz dans les moyens de chauffage des matières séchées.
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le moyen d'injection de gaz dans les moyens de chauffage des matières comprend au moins un ensemble de canalisations montées en série et/ou en parallèle, dont au moins une portion de canalisation comporte des orifices d'injection de gaz, ledit ensemble étant alimenté par au moins une conduite d'amenée de gaz, chaque conduite étant connectée à l'ensemble au niveau d'un noeud primaire de connexion, le dimensionnement de l'ensemble respectant la relation suivante : $\Sigma \omega_i / \Sigma \phi_i \geq 1$, de préférence $\geq 1,5$, où $\Sigma \omega_i$ représente la somme des sections internes des conduites d'amenée de gaz qui alimente l'ensemble et $\Sigma \phi_i$ représente la somme des sections des orifices d'injection de gaz de l'ensemble des canalisations.
9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** le moyen d'injection de gaz dans les moyens de chauffage des matières humides est protégé par une grille.
10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'ensemble de canalisations du moyen d'injection de gaz dans les moyens de chauffage sont fixées au fond d'un coffre, le fond dudit coffre présentant au moins une ouverture pour la conduite d'amenée de gaz alimentant l'ensemble des canalisations et ledit coffre présentant un couvercle grillagé.
11. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce qu'**il comprend une trémie d'alimentation en matières séchées coopérant avec les moyens de chauffage des matières humides de manière à alimenter un moyen de mise en forme des matières séchées issues des moyens de chauffage des matières humides à l'aide de la trémie d'alimentation et au moins un moyen d'injection de gaz dans la trémie d'alimentation.
12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le moyen d'injection de gaz dans la trémie d'alimentation en matières séchées comprend :
 - au moins une surface (2) d'injection de gaz au niveau de la paroi de la trémie (1),
 - une conduite d'alimentation en gaz (3) de la trémie par cette surface d'injection de gaz :
 - dont une extrémité (31) est reliée à une source de gaz d'inertage,
 - dont l'autre extrémité (32), qui est dirigée vers la surface d'injection, est fermée,
 - et qui présente au moins une ouverture o (33) radiale permettant une éjection du gaz perpendiculairement à son sens de circulation dans la conduite, et
 - une chambre d'homogénéisation (4) coopérant entre la paroi de la trémie et la conduite d'alimentation en gaz (3) de manière à ce que le

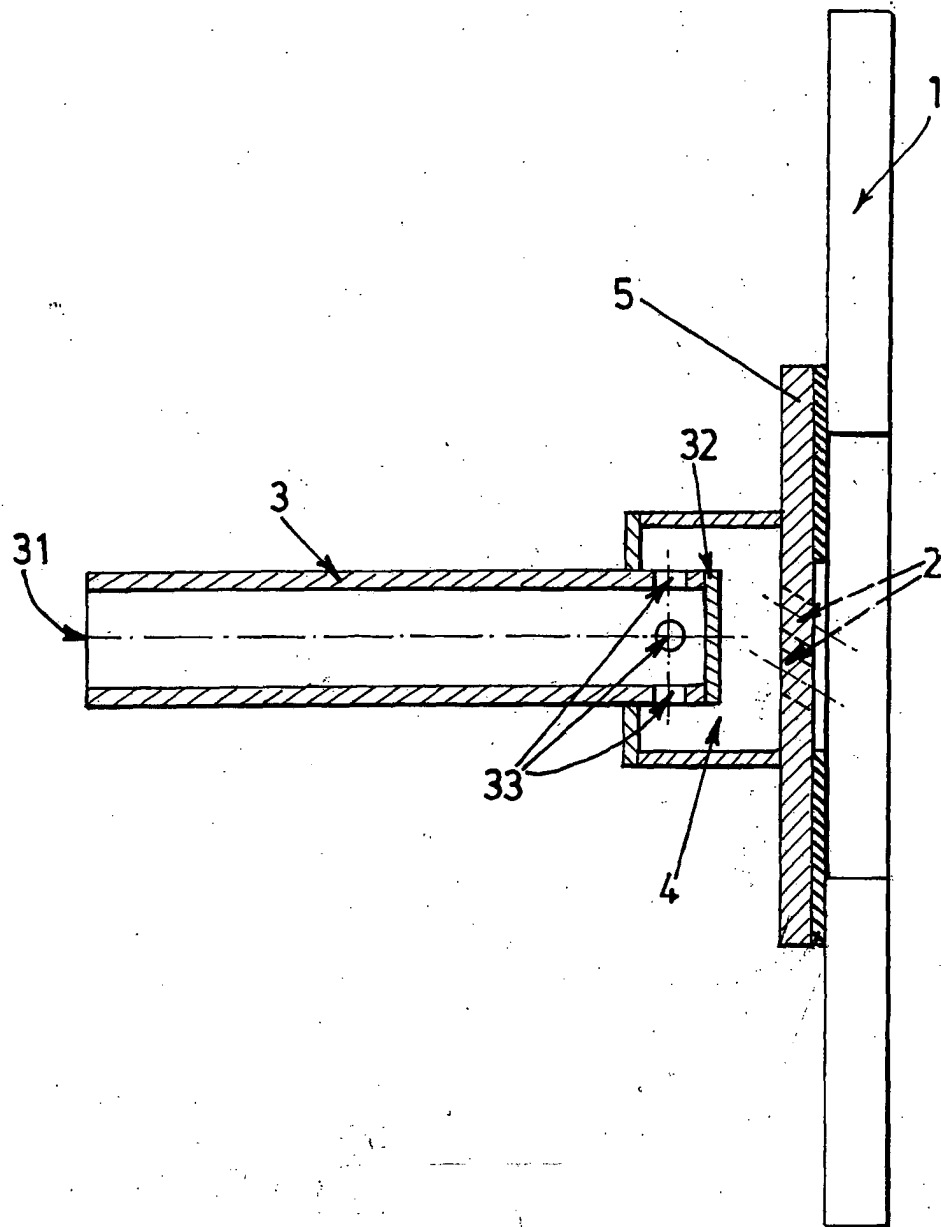
gaz éjecté des ouvertures o (33) pénètre dans la trémie par la surface d'injection.

13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la surface d'injection de gaz (2) au niveau de la paroi de la trémie (1) est constituée d'au moins un orifice O (2). 5
14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** les orifices d'injection O forment un grillage. 10
15. Moyen d'injection de gaz adaptable sur tout type de dispositif nécessitant l'injection d'un gaz, **caractérisé en ce que** le moyen d'injection est constitué d'un coffre : 15
- dans le fond duquel est fixé au moins un ensemble de canalisations montées en série et/ou en parallèle, dont au moins une portion de canalisation comporte des orifices d'injection de gaz, ledit ensemble étant alimenté par au moins une conduite d'amenée de gaz, chaque conduite étant connectée à l'ensemble au niveau d'un noeud primaire de connexion, le dimensionnement de l'ensemble respectant la relation suivante : $\Sigma \omega_i / \Sigma \varphi_i \geq 1$, de préférence $\geq 1,5$, où $\Sigma \omega_i$ représente la somme des sections internes des conduites d'amenée de gaz qui alimente l'ensemble et $\Sigma \varphi_i$ représente la somme des sections des orifices d'injection de gaz de l'ensemble des canalisations, et 20 25 30
 - le fond dudit coffre présentant au moins une ouverture pour la conduite d'amenée de gaz alimentant l'ensemble des canalisations, et
 - ledit coffre présentant un couvercle grillagé. 35
16. Utilisation du dispositif selon l'une des revendications 7 à 14 pour le traitement de boues produites lors du traitement biologique d'effluents. 40

45

50

55





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 30 0201

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
X	EP 0 491 247 A (STILL OTTO GMBH) 24 juin 1992 (1992-06-24)	1,4,5,7,15	F26B21/14
Y	* le document en entier *	2,3,7,8	
Y	WO 02/24585 A (DEHING FILIP ; JANSSES UBRIK (BE); VERHAERT PIETER (BE); MOORTELE PET) 28 mars 2002 (2002-03-28)	2,3	
A	* le document en entier *	5,6	
D,Y	EP 0 659 515 A (AIR LIQUIDE) 28 juin 1995 (1995-06-28)	7,8	
A	* le document en entier *	15	
X	EP 0 569 999 A (MITSUI PETROCHEMICAL IND) 18 novembre 1993 (1993-11-18)	1,7	
A	* le document en entier *	8,11,13,15	
X	EP 0 333 329 A (PERMIAN RES CORP) 20 septembre 1989 (1989-09-20)	1,7	
A	* le document en entier *	9,11,13,14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
X	US 3 112 188 A (WALTER ZEHNDER) 26 novembre 1963 (1963-11-26)	1,7	F26B
A	* le document en entier *		
A	US 5 561 915 A (VANDERGRIF JOHNIE B) 8 octobre 1996 (1996-10-08)	1,4	
A	* le document en entier *		
A	US 6 378 753 B1 (SCHELLEN RALPH ET AL) 30 avril 2002 (2002-04-30)	12	
A	* le document en entier *		
A	US 3 597 833 A (FREDERICK OSCAR C ET AL) 10 août 1971 (1971-08-10)	12	
A	* le document en entier *		
		-/--	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 7 avril 2004	Examineur Silvis, H
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul . Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03 B2 (P04C02)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 30 0201

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	US 4 092 784 A (DIETRICH ERNST ET AL) 6 juin 1978 (1978-06-06) ---		
A	DE 100 49 263 A (BUEHLER AG) 11 avril 2002 (2002-04-11) ---		
A	FR 1 471 706 A (ASS OCTEL) 3 mars 1967 (1967-03-03) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 7 avril 2004	Examineur Silvis, H
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03 92 (P04C02)

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

EP 03 30 0201

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

07-04-2004

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0491247	A	24-06-1992	AT 118464 T	15-03-1995
			DE 4140313 A1	25-06-1992
			DE 59104609 D1	23-03-1995
			EP 0491247 A1	24-06-1992
WO 0224585	A	28-03-2002	AU 9383101 A	02-04-2002
			WO 0224585 A1	28-03-2002
			EP 1324954 A1	09-07-2003
EP 0659515	A	28-06-1995	FR 2713952 A1	23-06-1995
			CN 1117565 A ,B	28-02-1996
			DE 69410964 D1	16-07-1998
			DE 69410964 T2	10-12-1998
			DK 659515 T3	12-10-1998
			EP 0659515 A1	28-06-1995
			ES 2117232 T3	01-08-1998
			JP 8019859 A	23-01-1996
			US 5569075 A	29-10-1996
EP 0569999	A	18-11-1993	CA 2096301 A1	16-11-1993
			CN 1078799 A ,B	24-11-1993
			DE 69306652 D1	30-01-1997
			DE 69306652 T2	15-05-1997
			EP 0569999 A1	18-11-1993
			JP 3383344 B2	04-03-2003
			JP 6050664 A	25-02-1994
			KR 250553 B1	01-04-2000
			US 5423133 A	13-06-1995
EP 0333329	A	20-09-1989	US 5604994 A	25-02-1997
			US 4839969 A	20-06-1989
			AU 3074689 A	31-08-1989
			CN 1037207 A ,B	15-11-1989
			EP 0333329 A2	20-09-1989
			JP 2004501 A	09-01-1990
			KR 9202380 B1	23-03-1992
			US 4974336 A	04-12-1990
US 3112188	A	26-11-1963	AUCUN	
US 5561915	A	08-10-1996	AUCUN	
US 6378753	B1	30-04-2002	DE 19749185 A1	12-05-1999
			AT 240814 T	15-06-2003
			BR 9814113 A	03-10-2000
			CA 2308345 A1	20-05-1999

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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

EP 03 30 0201

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

07-04-2004

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6378753 B1		DE 59808494 D1	26-06-2003
		WO 9924209 A1	20-05-1999
		EP 1035939 A1	20-09-2000
		HU 0004090 A2	28-03-2001
		ZA 9810131 A	05-05-1999
US 3597833 A	10-08-1971	AUCUN	
US 4092784 A	06-06-1978	DE 2530304 A1	20-01-1977
		BE 843836 A1	06-01-1977
		CA 1079959 A1	24-06-1980
		FR 2317071 A1	04-02-1977
		GB 1548179 A	04-07-1979
		GB 1548180 A	04-07-1979
		IT 1060899 B	30-09-1982
		JP 52009097 A	24-01-1977
		NL 7607453 A ,B,	11-01-1977
		US 4439933 A	03-04-1984
DE 10049263 A	11-04-2002	DE 10049263 A1	11-04-2002
		AU 6725101 A	08-04-2002
		BR 0114271 A	26-08-2003
		WO 0226460 A1	04-04-2002
		CN 1461252 T	10-12-2003
		EP 1320450 A1	25-06-2003
		US 2004010934 A1	22-01-2004
FR 1471706 A	03-03-1967	GB 1074924 A	05-07-1967
		DE 1533045 B	29-07-1971
		NL 6603574 A	20-09-1966
		US 3384972 A	28-05-1968

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82