

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 953 726

②1 N° d'enregistrement national : 09 58965

⑤1 Int Cl⁸ : A 61 L 2/04 (2006.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 14.12.09.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 17.06.11 Bulletin 11/24.

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 :

⑦1 Demandeur(s) : MICLO NICOLAS — FR.

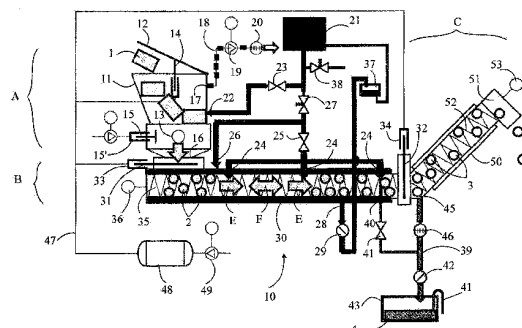
⑦2 Inventeur(s) : MICLO NICOLAS.

⑦3 Titulaire(s) : MICLO NICOLAS.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET NITHARDT ET ASSOCIES.

⑤4 PROCÉDE DE TRAITEMENT DE DECHETS A RISQUES INFECTIEUX ET EQUIPEMENT POUR LA MISE EN
OEUVRE DE CE PROCÉDE.

⑤7 La présente invention concerne un procédé et un
équipement (10) de traitement de déchets à risques infec-
tieux, notamment de déchets hospitaliers, comportant au
moins une zone de broyage (A) agencé pour transformer les
déchets à traiter (1) en broyats méconnaissables (2), suivie
d'une zone de décontamination (B) pour les stériliser, et
d'une zone d'évacuation (C) des broyats méconnaissables
décontaminés (3) en vue de les éliminer à titre de déchets
ménagers. Ledit équipement (10) est caractérisé en ce que
la zone de décontamination (B) comporte au moins un com-
partiment de décontamination (30) pourvu d'un orifice d'en-
trée et d'un orifice de sortie fermés hermétiquement par une
porte d'entrée (31) et une porte de sortie (32) respective-
ment, d'au moins une buse d'injection de vapeur d'eau (24)
pour stériliser les broyats méconnaissables (2) à une tem-
pérature prédéterminée, sous une pression prédéterminée
et pendant une durée prédéterminée, et de moyens d'avan-
ce (35) agencés pour déplacer les broyats méconnaissables
(2), en phase de chargement, dans un sens, de l'orifice
d'entrée vers l'orifice de sortie, et en phase de décontami-
nation, alternativement dans un sens et dans l'autre sens,
dans le but de brasser, remuer et décompacter lesdits
broyats méconnaissables (2) afin de les décontaminer à
coeur.



FR 2 953 726 - A1



**PROCEDE DE TRAITEMENT DE DECHETS A RISQUES INFECTIEUX ET
EQUIPEMENT POUR LA MISE EN ŒUVRE DE CE PROCEDE**

Domaine technique :

5

La présente invention concerne un procédé de traitement de déchets à risques infectieux, notamment de déchets hospitaliers, dans lequel on procède au moins à une première étape dite de broyage desdits déchets pour les transformer en broyats méconnaissables, suivie d'une deuxième étape dite de décontamination desdits broyats méconnaissables, puis d'une troisième étape dite d'évacuation desdits broyats méconnaissables décontaminés en vue de les éliminer à titre de déchets ménagers.

10

15

La présente invention concerne également un équipement de traitement de déchets à risques infectieux comportant au moins une zone de broyage, suivie d'une zone de décontamination puis d'une zone d'évacuation.

Technique antérieure :

20

Les déchets concernés par l'invention sont notamment des déchets hospitaliers contaminés, appelés aussi des Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux (DASRI), tels que des plastiques, papiers, pansements, seringues, poches de sang et d'urine, déchets de dialyse, ainsi que d'autres déchets emballés dans des sacs plastiques, fûts en plastique ou en carton.

25

La destruction de tels déchets pose plusieurs problèmes et préoccupe les pouvoirs publics. Elle est dangereuse pour les opérateurs compte tenu des risques de dissémination d'agents pathogènes de toute nature et de contamination biologique. Elle est complexe étant donné que la composition des déchets n'est pas maîtrisable (présence de plastiques, métaux, tissés, non tissés, liquides de toute nature, etc.). Elle

est effectuée dans des centres de traitement dédiés et éloignés des sites de production des déchets, d'où une collecte à organiser et un coût du transport élevé avec les risques de contamination bactériologique.

- 5 Il existe à ce jour plusieurs solutions. De tels déchets peuvent être incinérés dans des incinérateurs spéciaux et agréés. Toutefois, l'incinération n'est pas une solution idéale étant donné qu'il reste toujours des déchets ultimes tels que des cendres qui doivent être stockées en respectant une réglementation, ou des gaz de combustion qui constituent des gaz toxiques pour l'environnement. Une autre solution consiste à
- 10 stériliser ces déchets par un procédé discontinu en autoclave, dans lequel les déchets sont préalablement broyés ou non. Cette solution nécessite une consommation d'eau énorme et un équipement très encombrant, posant des problèmes de manutention des bacs ou des conteneurs contenant les déchets à traiter. Encore une autre solution consiste à stériliser les déchets dans un four à micro-ondes, avec des risques
- 15 importants d'explosion en cas de présence métallique dans les déchets. De plus, la température atteinte par un procédé de micro-ondes est limitée à 99°C, ce qui est insuffisant pour rendre les déchets inertes. Selon la solution retenue, les déchets sont triés en fonction de leur nature solide ou liquide, ce qui complique et renchérit le traitement.

20

On cherche à banaliser ces déchets à risques en les stérilisant permettant ainsi la destruction des germes végétaux et bactériens, y compris des mycobactéries, des champignons et de leurs spores, l'inactivation des virus, ainsi que la stérilisation des liquides contenus dans ces déchets.

25

Après traitement, les déchets décontaminés sont banalisés et peuvent être traités comme des déchets ménagers, éliminés par incinération classique ou mis en décharge. L'opération de broyage des déchets à risques a l'avantage de réduire le volume de ces déchets d'environ 80% et de leur donner un aspect méconnaissable. Cette importante

réduction de volume permet une économie considérable sur le coût du transport. Par ailleurs, en réduisant la taille des déchets, on améliore l'efficacité de la stérilisation ou de la décontamination. Toutefois, dans les procédés connus, les broyats sont statiques et forment une masse compacte dans l'autoclave empêchant la stérilisation à cœur.

5

Exposé de l'invention :

La présente invention vise à apporter une solution aux problèmes évoqués ci-dessus en proposant un procédé capable en une seule opération de décontaminer à la fois les
10 déchets à risques infectieux et les liquides se trouvant dans ces déchets, quelles que soient leur provenance et leur nature. En outre, l'invention propose un procédé dont la mise en œuvre ne fait intervenir aucune substance chimique, ni rejet polluant dans l'atmosphère ou la nappe phréatique, et qui est accompli au moyen d'un équipement fiable, compact, autonome, à moindre coût, respectueux de l'environnement faible
15 consommateur d'énergie. Un tel équipement peut avantageusement être localisé sur les sites de production des déchets, supprimant le transport de ces déchets et les risques de contamination associés, et pouvant fonctionner de manière automatique, au choix selon un processus discontinu ou continu.

20 Dans ce but, l'invention concerne un procédé du genre indiqué en préambule, caractérisé en ce que pour effectuer la deuxième étape dite de décontamination, on charge les broyats méconnaissables dans au moins un compartiment de décontamination, on les fait avancer à l'intérieur du compartiment entre au moins un orifice d'entrée et un orifice de sortie à l'aide de moyens d'avance, on ferme les
25 orifices d'entrée et de sortie de manière hermétique, on injecte de la vapeur d'eau sous pression à l'intérieur dudit compartiment de décontamination pour amener ces broyats méconnaissables à une température prédéterminée, sous une pression prédéterminée et pendant une durée prédéterminée pour obtenir leur décontamination, et en ce que, pendant la phase de décontamination, on déplace lesdits moyens

d'avance alternativement dans un sens puis dans l'autre sens pour brasser, remuer et décompacter les broyats méconnaissables afin de les décontaminer à cœur.

5 Ce procédé permet d'obtenir ainsi une stérilisation complète de ces déchets autorisant leur élimination à titre de déchets ménagers sans risque aucun et à moindre frais.

De manière préférentielle, avant la deuxième étape dite de décontamination, on préchauffe le compartiment de décontamination en injectant de la vapeur d'eau dans une double paroi entourant ce compartiment.

10 Pour effectuer la première étape dite de broyage, on déverse les déchets à traiter dans une trémie dont l'entrée est fermée de manière hermétique et dont la sortie est en communication avec des moyens de broyage, et au moins pendant le déversement des déchets à traiter dans la trémie, on aspire l'air contenu au moins dans la trémie, les
15 moyens de broyage et le compartiment de décontamination, et on le filtre avant de rejeter l'air épuré dans l'atmosphère.

Lorsque les déchets à traiter arrivent dans un conteneur, on asservit de préférence l'ouverture de la trémie au chargement du conteneur et à son basculement au-dessus
20 de la trémie pour y déverser les déchets à traiter.

De manière avantageuse, après la deuxième étape dite de décontamination et avant d'ouvrir le compartiment de décontamination, on évacue la pression de vapeur d'eau contenue dans le compartiment de décontamination et on récupère les déchets liquides
25 décontaminés dans un circuit de recyclage.

Pour effectuer la troisième étape dite d'évacuation, on transfère les broyats méconnaissables et décontaminés dans au moins un compartiment de refroidissement pour les refroidir avant de les évacuer pour les éliminer à titre de déchets ménagers.

On peut refroidir le compartiment de refroidissement en injectant un liquide de refroidissement dans une double paroi entourant le compartiment.

- 5 Dans ce but, l'invention concerne également un équipement du genre indiqué en préambule, caractérisé en ce que la zone de décontamination comporte au moins un compartiment de décontamination pourvu d'un orifice d'entrée et d'un orifice de sortie fermés hermétiquement par une porte d'entrée et une porte de sortie respectivement, d'au moins une buse d'injection de vapeur d'eau pour décontaminer lesdits broyats, et de moyens d'avance agencés pour déplacer les broyats
- 10 méconnaissables, en phase de chargement, dans un sens, de l'orifice d'entrée vers l'orifice de sortie, et en phase de décontamination, alternativement dans un sens et dans l'autre sens. Ces moyens d'avance peuvent avantageusement comporter au moins une vis sans fin couplée à des moyens d'entraînement réversibles.
- 15 Dans une forme de réalisation préférée, le compartiment de décontamination est disposé sensiblement horizontalement, entouré d'une double paroi alimentée par au moins une buse d'injection de vapeur d'eau, et comporte au moins un purgeur relié à un circuit de recyclage des déchets liquides décontaminés.
- 20 Dans la forme de réalisation préférée, la zone de broyage comporte au moins une trémie pourvue d'une entrée fermée hermétiquement par une porte d'entrée et d'une sortie en communication avec des moyens de broyage, cette zone de broyage comportant au moins une buse d'aspiration d'air reliée à un circuit de traitement de l'air comportant au moins un filtre absolu, et au moins une buse d'injection de vapeur
- 25 d'eau.

La zone d'évacuation comporte, avantageusement, au moins un compartiment de refroidissement pourvu de moyens d'avance agencés pour déplacer les broyats méconnaissables décontaminés en provenance dudit compartiment de décontamination

vers un orifice de sortie. Ce compartiment de refroidissement peut être entouré d'une double paroi alimentée par au moins une buse d'injection d'un liquide de refroidissement.

- 5 Le compartiment de refroidissement est avantageusement incliné par rapport à l'horizontale de sorte que son orifice de sortie se situe au dessus de son orifice d'entrée, cet orifice d'entrée étant relié au circuit de recyclage des déchets liquides décontaminés.
- 10 Dans la forme de réalisation préférée, l'équipement comporte des moyens de préhension agencés pour prélever au moins un conteneur de déchets à traiter et le basculer au-dessus de la trémie pour y déverser lesdits déchets. Dans ce cas, l'ouverture de la porte d'entrée de la trémie est avantageusement asservie par les
- 15 La zone de décontamination peut comporter au moins deux compartiments de décontamination disposés en parallèle et alimentés alternativement par la zone de broyage afin de permettre audit équipement de fonctionner selon un processus continu.
- 20 Cet équipement comporte de préférence un automate agencé pour commander son fonctionnement, à savoir les moyens d'entraînement, les moyens d'ouverture et de fermeture desdites portes, les circuits de vapeur d'eau, de liquide de refroidissement et de recyclage des déchets liquides décontaminés, de manière automatique.

25

Description sommaire des dessins :

La présente invention et ses avantages apparaîtront mieux dans la description suivante d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels:

- 5 - la figure 1 est un schéma de principe de l'équipement de traitement selon l'invention,
- la figure 2 est une vue en plan de l'équipement de traitement,
- la figure 3 est une vue de côté de l'équipement de la figure 2, et
- les figures 4A à 4F montrent le fonctionnement des moyens de préhension de l'équipement de la figure 2.

10

Illustrations de l'invention et meilleure manière de la réaliser :

En référence aux figures, l'équipement 10 de traitement de déchets 1 à risques infectieux, selon l'invention, comporte au moins une zone de broyage A disposée sensiblement verticalement pour faciliter la descente des déchets 1 par gravité, suivie
15 d'une zone de décontamination B disposée sensiblement horizontalement, puis d'une zone d'évacuation C inclinée vers le haut pour faciliter l'écoulement des déchets liquides 4 décontaminés vers un circuit de recyclage 39. Chaque zone A, B et C est séparée de la suivante par des portes étanches pour confiner les déchets à chaque
20 étape et éviter la propagation bactériologique. L'agencement de ces différentes zones tel qu'illustré peut être modifié selon les configurations du site à aménager par exemple.

La zone de broyage A comporte au moins une trémie 11 ou similaire, pourvue d'une
25 entrée fermée hermétiquement par une porte d'entrée 12 étanche et d'une sortie en communication avec des moyens de broyage 13 disposés sous la trémie 11. Dans l'exemple illustré, la porte d'entrée 12 est montée pivotante et actionnée par un ou plusieurs vérins pneumatiques 14 ou tout moyen équivalent. La commande des vérins 14 peut être asservie à des moyens de préhension 60 tels que décrits plus loin et

agencés pour déverser automatiquement les déchets à traiter 1 dans la trémie 11 à partir de conteneurs de stockage 5. Les moyens de broyage comportent un broyeur 13 d'un type connu muni d'un rotor équipé d'une pluralité de couteaux et un poussoir 15 commandé par un vérin pneumatique 15' ou similaire agencé pour pousser les déchets à traiter 1 contre le broyeur 13 pour les déchiqueter et les transformer en broyats 2 dits méconnaissables ou non identifiables, c'est-à-dire ayant une granulométrie inférieure à 20mm contrôlée par un tamis 16. La zone de broyage A comporte au moins une buse d'aspiration d'air 17 reliée à l'atmosphère par un circuit de traitement de l'air 18 comportant au moins des moyens d'aspiration (non représentés), une vanne pilotée 19 et un filtre absolu 20 du type à charbon actif ou similaire pour rejeter un air sain. Cette zone de broyage A est également reliée à un générateur de vapeur d'eau 21 par au moins une buse d'injection de vapeur d'eau 22 et une vanne 23 pour stériliser les déchets à traiter 1 contenus dans la zone de broyage A en cas d'incidents de fonctionnement sur le broyeur.

La zone de décontamination B comporte au moins un compartiment de décontamination 30 se présentant sous la forme d'un tube, pourvu d'un orifice d'entrée et d'un orifice de sortie fermés hermétiquement par une porte d'entrée 31 et une porte de sortie 32 respectivement, actionnées chacune par un ou plusieurs vérins pneumatiques 33, 34 ou tout moyen équivalent. La porte d'entrée 31 forme une guillotine agencée pour sectionner les éventuels déchets à traiter 1 bloqués dans l'entrée. Le compartiment de décontamination 30 comporte au moins une et dans l'exemple représenté trois buses d'injection de vapeur d'eau 24 réparties sur la longueur dudit tube et alimentées à partir du générateur de vapeur d'eau 21 par une vanne 25 pour stériliser les broyats méconnaissables 2 contenus dans le compartiment 30. Le tube du compartiment de décontamination 30 comporte une double paroi pourvue au moins d'une buse d'injection de vapeur d'eau 26 alimentée également à partir du générateur de vapeur d'eau 21 par une vanne 27 située en amont de la vanne 25. Un circuit de retour des condensats de vapeur d'eau relie la double paroi du

compartiment 30 à l'entrée du générateur de vapeur d'eau 21 par un purgeur 28, un filtre 29 et un bac tampon 36. Une vanne de vidange 38 est prévue à la sortie du générateur 21. Le générateur de vapeur d'eau 21 est avantageusement alimenté par le réseau d'eau par l'intermédiaire d'un adoucisseur d'eau (non représenté) pour
5 préserver le circuit vapeur de tout dépôt de calcaire.

Ce compartiment de décontamination 30 comporte des moyens d'avance se présentant sous la forme d'une vis sans fin 35 s'étendant le long du tube et agencée pour déplacer les broyats méconnaissables 2, dans un sens suivant la flèche E, de
10 l'orifice d'entrée 31 vers l'orifice de sortie 32, pendant une phase de chargement. Cette vis sans fin 35 est actionnée par des moyens d'entraînement 36 réversibles, tels qu'un moteur électrique ou autre, pour pouvoir, pendant la phase de traitement, déplacer les broyats méconnaissables 2 alternativement dans un sens puis dans l'autre sens suivant la flèche F afin de les brasser, les remuer et les décompacter. Bien
15 entendu, tout autre moyen d'avance est possible, tel qu'un tapis transporteur vibrant ou autre. Ce compartiment de décontamination 30 est relié à un circuit de recyclage 39 des déchets liquides décontaminés 4 par l'intermédiaire d'au moins un purgeur 40, d'une vanne 41, d'un filtre 42 et d'un réservoir 43 dans lequel les déchets liquides décontaminés 4 sont refroidis avant d'être rejetés dans le réseau des eaux usées par un
20 conduit 44. Ce réservoir 43 peut être remplacé par des serpentins de refroidissement répartis sous le compartiment de décontamination 30 ou tout moyen équivalent.

La zone d'évacuation C comporte au moins un compartiment de refroidissement 50 se présentant sous la forme d'un tube, pourvu d'un orifice d'entrée, en communication
25 avec l'orifice de sortie du compartiment de décontamination 30 par la porte de sortie 32, et d'un orifice de sortie 51 ouvert pour pouvoir évacuer les broyats méconnaissables décontaminés 3 vers un conteneur, une benne, ou similaire, en vue de les éliminer dans les circuits classiques de traitement des déchets ménagers. Le tube du compartiment d'évacuation 50 peut comporter une double paroi pourvue au moins

d'une buse d'injection (non représentée) d'un liquide de refroidissement tel que de l'eau additionnée de glycol ou non, alimentée à partir du réseau d'eau par une vanne (non représentée).

- 5 Ce compartiment d'évacuation 50 comporte des moyens d'avance se présentant sous la forme d'une vis sans fin 52 s'étendant le long du tube et agencée pour déplacer les broyats méconnaissables décontaminés 3 issus du compartiment de décontamination 30 vers l'orifice de sortie 51 de la zone d'évacuation C. Cette vis sans fin 52 est actionnée par des moyens d'entraînement 53 simples, tels qu'un moteur électrique ou
- 10 autre. Bien entendu, tout autre moyen d'avance est possible, tel qu'un tapis transporteur ou autre. Le point bas de ce compartiment d'évacuation 50 est relié au circuit de recyclage 39 des déchets liquides décontaminés 4 par l'intermédiaire d'au moins un purgeur 46 et d'un filtre 47, raccordés en parallèle du purgeur 40 et de la vanne 41 reliés au compartiment de décontamination 30.

15

- L'équipement de traitement 1 comporte un circuit d'air comprimé 47 pour alimenter les différents vérins pneumatiques 14, 15', 33, 34 qui actionnent les différentes portes 12, 31, 32 étanches et le poussoir 15 ce circuit d'air comprimé étant alimenté par un compresseur 48 et une vanne 49. Bien entendu, les portes étanches peuvent être
- 20 actionnées par d'autres moyens que par des vérins pneumatiques, tels que des moteurs, servomoteurs, vérins hydrauliques, etc.

- L'équipement de traitement 10 comporte également des moyens de préhension 60 dont le fonctionnement est illustré par les figures 4A à 4F. Ils comportent un berceau
- 25 61 agencé pour recevoir un conteneur 5 de type standard dans lequel sont collectés les déchets 1 à traiter. Ce berceau 61 est relié à la porte d'entrée 12 de la trémie 11 par une charnière 62 et coulisse dans des rails de guidage 63 s'étendant verticalement et dont la forme définit la trajectoire du berceau 61. Cette trajectoire comporte une première course rectiligne verticale suivie d'une seconde course curviligne pour

monter le conteneur 5 puis le basculer au-dessus de la trémie 11 afin d'y déverser les déchets 1. Le déplacement du berceau 61 est obtenu par les vérins pneumatiques 14 s'étendant entre le châssis 64 de l'équipement 10 à la porte d'entrée 12 de la trémie 11. A la figure 4A, le berceau 61 est en partie basse et la trémie 11 est fermée. A la figure 4B, les vérins pneumatiques 14 sont actionnés, la porte d'entrée 12 commence à s'ouvrir entraînant la montée verticale du conteneur 5 placé dans le berceau 61. A la figure 4C, la porte d'entrée 12 continue à s'ouvrir et le conteneur 5 est arrivé en partie haute et quitte sa trajectoire rectiligne verticale. A la figure 4D, la poursuite de l'ouverture de la porte d'entrée 12 amène le berceau 61 dans la zone courbe des rails de guidage 63 qui va entraîner le basculement du conteneur 5 au-dessus de la trémie 11 complètement ouverte pour y déverser les déchets 1 à traiter comme dans les figures 4E et 4F. Le retour du berceau 61 en position initiale est obtenu par la rentrée progressive des vérins pneumatiques 14 entraînant la fermeture automatique de la porte d'entrée 12.

15

Le fonctionnement de l'équipement de traitement 10 selon l'invention est de préférence piloté par un automate agencé pour commander automatiquement les moyens d'entraînement, les moyens d'ouverture et de fermeture des portes, les circuits de vapeur d'eau, d'air comprimé, de liquide de refroidissement, de recyclage des déchets liquides décontaminés, etc. en fonction bien entendu de paramètres de commande et de paramètres contrôlés.

20

L'équipement 10 tel que décrit fonctionne en discontinu, mais peut fonctionner en continu s'il est équipé d'un deuxième compartiment de décontamination 30, alimenté par la même trémie 11 et le même broyeur 13 au moyen d'une double porte agencée pour sélectionner alternativement le compartiment 30 à charger pendant que l'autre compartiment 30 est en phase de décontamination. De même, la zone d'évacuation C peut comporter un seul compartiment de refroidissement 50 alimenté au moyen d'une double porte agencée pour ouvrir alternativement l'un ou l'autre compartiment de

25

décontamination 30, ou deux compartiments de refroidissement 50 disposés en parallèle.

Cet équipement fonctionne selon le procédé décrit ci-après qui comporte au moins les
5 étapes suivantes pour effectuer un cycle de décontamination de déchets 1 à risques infectieux :

- une première étape dite de broyage des déchets à traiter 1 pour les transformer en broyats méconnaissables 2, au cours de laquelle,
 - 10 ○ avant d'ouvrir la porte d'entrée 12 de la trémie 11, on met en route le circuit d'aspiration d'air 18 pour aspirer l'air contenu dans la trémie 11, le broyeur 13 et le compartiment de décontamination 30, l'épurer au moyen d'au moins un filtre absolu 20 avant de rejeter l'air propre dans l'atmosphère, le poussoir 15 du broyeur 13 et la porte d'entrée 31 du compartiment de décontamination 30 étant ouverts alors que la
15 porte de sortie 32 de ce compartiment reste fermée,
 - on charge la trémie 11 en déversant un conteneur 5 de déchets 1 à traiter grâce aux moyens de préhension 60 qui ouvrent la porte d'entrée 12 de la trémie 11 simultanément à la montée du conteneur 5 et à son basculement au-dessus de la trémie 11, le circuit d'aspiration
20 d'air 18 reste actif pour empêcher toute contamination de la zone de travail,
 - on referme automatiquement la porte d'entrée 12 de la trémie 11 de manière hermétique lors du retour en position initiale des moyens de préhension 60 ramenant le conteneur 5 vide, le circuit d'aspiration
25 d'air 18 est arrêté,
 - les déchets 1 à traiter tombent par gravité dans le broyeur 13,
 - on met en marche le broyeur 13 et on pousse les déchets à traiter 1 contre le broyeur par le poussoir 15 pour les broyer jusqu'à obtenir des broyats dont la granulométrie est inférieure à 20mm par exemple pour

qu'ils soient méconnaissables, conformément aux normes en vigueur, cette granulométrie étant contrôlée par un tamis 16 qui autorise le transfert des broyats 2 méconnaissables dans le compartiment de décontamination 30 par la porte d'entrée 31,

5 - une deuxième étape dite de décontamination desdits broyats méconnaissables 2, au cours de laquelle :

10 ○ on met en marche la vis sans fin 35 pour faire avancer les broyats méconnaissables 2 provenant du broyeur 13 à l'intérieur du compartiment de décontamination 30 en direction de la porte de sortie 32 restée fermée.

15 ○ lorsque tous les déchets à traiter 1 ont été broyés ou lorsque la charge du compartiment de décontamination 30 est atteinte (détection par exemple au niveau du couple de rotation de la vis sans fin), on ferme la porte d'entrée 31 pour rendre hermétique le compartiment de décontamination 30. S'il devait rester des déchets 1 à traiter coincés dans l'ouverture du compartiment 30 ceux-ci sont automatiquement sectionnés lors de la fermeture de la porte d'entrée 31 qui agit comme une guillotine.

20 ○ ce compartiment a été préalablement chauffé à une température d'environ 100°C par injection de vapeur d'eau dans sa double paroi au moyen de la buse d'injection 26, de la vanne 27 et du générateur de vapeur d'eau 21, dans le but de préchauffer les broyats méconnaissables 2 avant traitement,

25 ○ on effectue le traitement de décontamination en injectant de la vapeur d'eau sous pression à l'intérieur du compartiment de décontamination 30 par les buses d'injection 24, la vanne 25 et le générateur de vapeur d'eau 21, pour amener ces broyats méconnaissables 2 à une température prédéterminée notamment de 135°C à 140°C, sous une pression prédéterminée notamment de 3,5 à 4 bars, et pendant une

- durée prédéterminée notamment de 15 à 20min, pour obtenir leur décontamination, la durée de stérilisation est décomptée à partir du moment où les broyats 2 à l'entrée et à la sortie du compartiment ont sensiblement la même température (détectée par des sondes de température non représentées),
- 5
- pendant cette phase de décontamination, on fait tourner la vis sans fin 35 alternativement dans un sens puis dans l'autre sens pour brasser, remuer et décompacter les broyats méconnaissables afin de les décontaminer à cœur. D'une manière générale, la vitesse de rotation de la vis sans fin 35 est relativement faible et par exemple égale à environ 4 tr/min.
- 10
- et une troisième étape dite d'évacuation des broyats méconnaissables et décontaminés 3 en vue de les éliminer à titre de déchets ménagers, au cours de laquelle :
- 15
- lorsque le cycle de stérilisation est terminé, on ouvre la soupape de surpression formée par le purgeur 40 et la vanne 41, et on récupère les déchets liquides décontaminés 4 additionnés des condensats de vapeur d'eau dans le circuit de recyclage 39,
 - on ouvre la porte de sortie 32 et on remet en marche la vis sans fin 35 dans un seul sens de rotation pour faire avancer les broyats méconnaissables et décontaminés 3 en direction du compartiment de refroidissement 50 et vider le compartiment de décontamination 30,
 - on met en route la vis sans fin 52 du compartiment de refroidissement 50 pour faire avancer les broyats méconnaissables et décontaminés 3 à l'intérieur dudit compartiment en direction de l'orifice de sortie 52,
 - ce compartiment peut être refroidi par injection d'un liquide de refroidissement qui est avantageusement de l'eau, additionné de glycol ou non, dans sa double paroi au moyen d'au moins une buse d'injection et d'une vanne à partir du circuit d'alimentation en eau,
- 20
- 25

- on récupère les déchets liquides décontaminés 4 additionnés des condensats dans le circuit de recyclage 39, d'où ils sont évacués dans le réseau normal des eaux usées après refroidissement,
- on évacue les broyats méconnaissables et décontaminés 3, directement ou après un temps de séjour prédéterminé pour faire baisser leur température, dans un conteneur, un compacteur ou similaire en vue de les éliminer à titre de déchets ménagers.

Dès que le compartiment de décontamination 30 est vidé, un nouveau cycle de stérilisation peut être effectué.

10

Si le broyeur 13 devait être bloqué par certains déchets non broyables, tels que des déchets métalliques de grosse section, une sécurité arrête automatiquement le broyeur 13 (détection au niveau de son couple de rotation par exemple), et l'automate commande la vanne 23 pour injecter de la vapeur d'eau sous pression par la buse d'injection 22 à l'intérieur de la trémie 11 et du broyeur 13 pour décontaminer les déchets 1 non broyés à une température prédéterminée notamment de 135°C à 140°C, sous une pression prédéterminée notamment de 3,5 à 4 bars, et pendant une durée prédéterminée notamment d'environ 1 heure, avant d'ouvrir la porte d'entrée 12 de la trémie 11 et d'intervenir sur le broyeur 13 pour retirer les déchets non broyables.

15

Dans ce cas, la porte d'entrée 31 du compartiment de décontamination 30 se ferme pour confiner la zone à décontaminer dans la trémie et le broyeur 13. Lorsque le broyeur 13 est débloqué, le cycle peut redémarrer normalement.

20

Possibilités d'application industrielle :

25

Cet équipement de traitement 10 tel que décrit peut être dimensionné pour traiter aussi bien des petites que des grandes quantités de déchets 1 par exemple de 100 à 500kg/h. Il peut ainsi être placé directement sur les sites de production de déchets tels que des cliniques, des hôpitaux, etc. à moindre coût, dans un local standard, et sans

nécessiter un personnel qualifié. Cet équipement peut également être conçu pour se placer dans un conteneur transportable dont les dimensions sont d'environ 7x2,5x2,7m pour équiper les hôpitaux mobiles de l'armée, des organisations humanitaires ou similaires. En version conteneur, il peut facilement être déplacé par

5 une société de services qui propose le traitement des déchets à la demande, ou simplement implanté à l'extérieur de la clinique si elle ne possède pas de local disponible. Etant donné qu'il fonctionne avec peu d'énergie à partir d'énergies disponibles telles que l'eau, l'air et l'électricité, il ne nécessite pas d'infrastructure complexe et est adaptable à toutes les situations. Sa conception lui permet d'être

10 utilisé dans tout type d'environnement sans précautions particulières puisqu'il dispose de tous les dispositifs de filtration nécessaires pour empêcher toute contamination.

Il ressort clairement de cette description que l'invention permet d'atteindre les buts fixés, à savoir :

- 15 - traitement des déchets sur leur site de production,
- pas de transport des déchets, d'où une maîtrise des contaminations de toutes origines : aérobies, anaérobies, et par contact direct et indirect,
- maîtrise environnementale de périmètres de sécurité définie en période de pré pandémie ou de pandémie avérée,
- 20 - quelles que soient la forme et la nature des déchets, ces déchets sont parfaitement stérilisés en toute sécurité pour l'opérateur et l'environnement machine, quel que soit le risque infectieux,
- mécanisation complète du procédé de traitement dès l'accrochage du conteneur de déchets 1 dans les moyens de préhension 60 jusqu'à la sortie des
- 25 broyats 3 stérilisés donc inoffensifs,
- mobilité géographique de l'équipement de traitement 10 qui ne nécessite pour fonctionner que peu de fluides et d'énergie.

La présente invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation décrit mais s'étend à toute modification et variante évidentes pour un homme du métier tout en restant dans l'étendue de la protection définie dans les revendications annexées.

Revendications

1. Procédé de traitement de déchets à risques infectieux, notamment de déchets hospitaliers, dans lequel on procède au moins à une première étape dite de broyage desdits déchets à traiter (1) pour les transformer en broyats méconnaissables (2),
5 suivie d'une deuxième étape dite de décontamination desdits broyats méconnaissables, puis d'une troisième étape dite d'évacuation desdits broyats méconnaissables et décontaminés (3) en vue de les éliminer à titre de déchets ménagers, caractérisé en ce que pour effectuer ladite deuxième étape dite de décontamination, on charge lesdits
10 broyats méconnaissables (2) dans au moins un compartiment de décontamination (30), on les fait avancer à l'intérieur dudit compartiment entre au moins un orifice d'entrée et un orifice de sortie à l'aide de moyens d'avance (35), on ferme lesdits orifices d'entrée et de sortie de manière hermétique, on injecte de la vapeur d'eau sous pression à l'intérieur dudit compartiment de décontamination (30) pour amener ces
15 broyats méconnaissables (2) à une température prédéterminée, sous une pression prédéterminée et pendant une durée prédéterminée pour obtenir leur décontamination, et en ce que, pendant ladite phase de décontamination, on déplace lesdits moyens d'avance (35) alternativement dans un sens puis dans l'autre sens pour brasser, remuer et décompacter lesdits broyats méconnaissables (2) afin de les décontaminer à
20 cœur.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'avant ladite deuxième étape dite de décontamination, on préchauffe ledit compartiment de décontamination (30) en injectant de la vapeur d'eau dans une double paroi entourant ce compartiment.

25

3. Procédé selon la revendication 1, dans lequel pour effectuer ladite première étape dite de broyage, on déverse lesdits déchets à traiter (1) dans une trémie (11) dont l'entrée est fermée de manière hermétique et dont la sortie est en communication avec des moyens de broyage (13), caractérisé en ce qu'au moins pendant le déversement

des déchets à traiter (1) dans la trémie (11), on aspire l'air contenu au moins dans la trémie (11), les moyens de broyage (13) et le compartiment de décontamination (30) et on le filtre avant de rejeter l'air épuré dans l'atmosphère.

- 5 4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel lesdits déchets à traiter (1) arrivent dans un conteneur (5), caractérisé en ce qu'on asservit l'ouverture de ladite trémie (11) au chargement dudit conteneur (5) et à son basculement au-dessus de ladite trémie (11) pour y déverser les déchets à traiter (1).
- 10 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'après la deuxième étape dite de décontamination et avant d'ouvrir le compartiment de décontamination (30), on évacue la pression de vapeur d'eau contenue dans ledit compartiment de décontamination (30) et on récupère les déchets liquides décontaminés (4) dans un circuit de recyclage (39).
- 15 6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que, pour effectuer ladite troisième étape dite d'évacuation, on transfère lesdits broyats méconnaissables et décontaminés (3) dans au moins un compartiment de refroidissement (50) pour les refroidir avant de les évacuer pour les éliminer à titre de déchets ménagers.
- 20 7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'on refroidit ledit compartiment de refroidissement (50) en injectant un liquide de refroidissement dans une double paroi entourant ledit compartiment.
- 25 8. Equipement (10) de traitement de déchets à risques infectieux, notamment de déchets hospitaliers, comportant au moins une zone de broyage (A), suivie d'une zone de décontamination (B) et d'une zone d'évacuation (C), cet équipement étant agencé pour mettre en œuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite zone de décontamination (B) comporte au

moins un compartiment de décontamination (30) pourvu d'un orifice d'entrée et d'un orifice de sortie fermés hermétiquement par une porte d'entrée (31) et une porte de sortie (32) respectivement, d'au moins une buse d'injection de vapeur d'eau (24) pour décontaminer lesdits broyats, et de moyens d'avance (35) agencés pour déplacer les
5 broyats méconnaissables (2), en phase de chargement, dans un sens, de l'orifice d'entrée vers l'orifice de sortie, et en phase de décontamination, alternativement dans un sens et dans l'autre sens.

9. Equipement selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit compartiment de décontamination (30) est entouré d'une double paroi alimentée par au moins une buse d'injection de vapeur d'eau (26).
10

10. Equipement selon l'une quelconque des revendications 8 et 9, caractérisé en ce que ledit compartiment de décontamination (30) est disposé sensiblement
15 horizontalement.

11. Equipement selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que lesdits moyens d'avance comportent au moins une vis sans fin (35) couplée à des moyens d'entraînement (36) réversibles.
20

12. Equipement selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, caractérisé en ce que ledit compartiment de décontamination (30) comporte au moins un purgeur (40) relié à un circuit de recyclage (39) des déchets liquides décontaminés (4).

25 13. Equipement selon la revendication 8, dont la zone de broyage (A) comporte au moins une trémie (11) pourvue d'une entrée fermée hermétiquement par une porte d'entrée (12) et d'une sortie en communication avec des moyens de broyage (13), caractérisé en ce que ladite zone de broyage (A) comporte au moins une buse

d'aspiration d'air (17) reliée à un circuit de traitement de l'air (18) comportant au moins un filtre absolu (20).

5 14. Equipement selon la revendication 13, caractérisé en ce que ladite zone de broyage (A) comporte au moins une buse d'injection de vapeur d'eau (22).

10 15. Equipement selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite zone d'évacuation (C) comporte au moins un compartiment de refroidissement (50) pourvu de moyens d'avance (52) agencés pour déplacer lesdits broyats méconnaissables décontaminés (3) en provenance dudit compartiment de décontamination (30) vers un orifice de sortie (51).

15 16. Equipement selon la revendication 15, caractérisé en ce que ledit compartiment de refroidissement (50) est entouré d'une double paroi alimentée par au moins une buse d'injection d'un liquide de refroidissement.

20 17. Equipement selon l'une quelconque des revendications 15 et 16, caractérisé en ce que ledit compartiment de refroidissement (50) est incliné par rapport à l'horizontale de sorte que son orifice de sortie (51) se situe au dessus de son orifice d'entrée, ledit orifice d'entrée étant relié audit circuit de recyclage (39) des déchets liquides décontaminés (4).

25 18. Equipement selon la revendication 13, comportant des moyens de préhension (60) agencés pour prélever au moins un conteneur (5) de déchets à traiter (1) et le basculer au-dessus de ladite trémie (11) pour y déverser lesdits déchets, caractérisé en ce que l'ouverture de ladite porte d'entrée (12) de la trémie (11) est asservie par les moyens de préhension (60).

19. Equipement selon l'une quelconque des revendications 8 à 18, caractérisé en ce que ladite zone de décontamination (B) comporte au moins deux compartiments de décontamination disposés en parallèle et alimentés alternativement par ladite zone de broyage de manière que ledit équipement fonctionne selon un processus continu.

5

20. Equipement selon l'une quelconque des revendications 8 à 19, caractérisé en ce qu'il comporte un automate agencé pour commander le fonctionnement dudit équipement, les moyens d'entraînement, les moyens d'ouverture et de fermeture desdites portes, les circuits de vapeur d'eau, de liquide de refroidissement et de recyclage des déchets liquides décontaminés, de manière automatique.

10

1/3

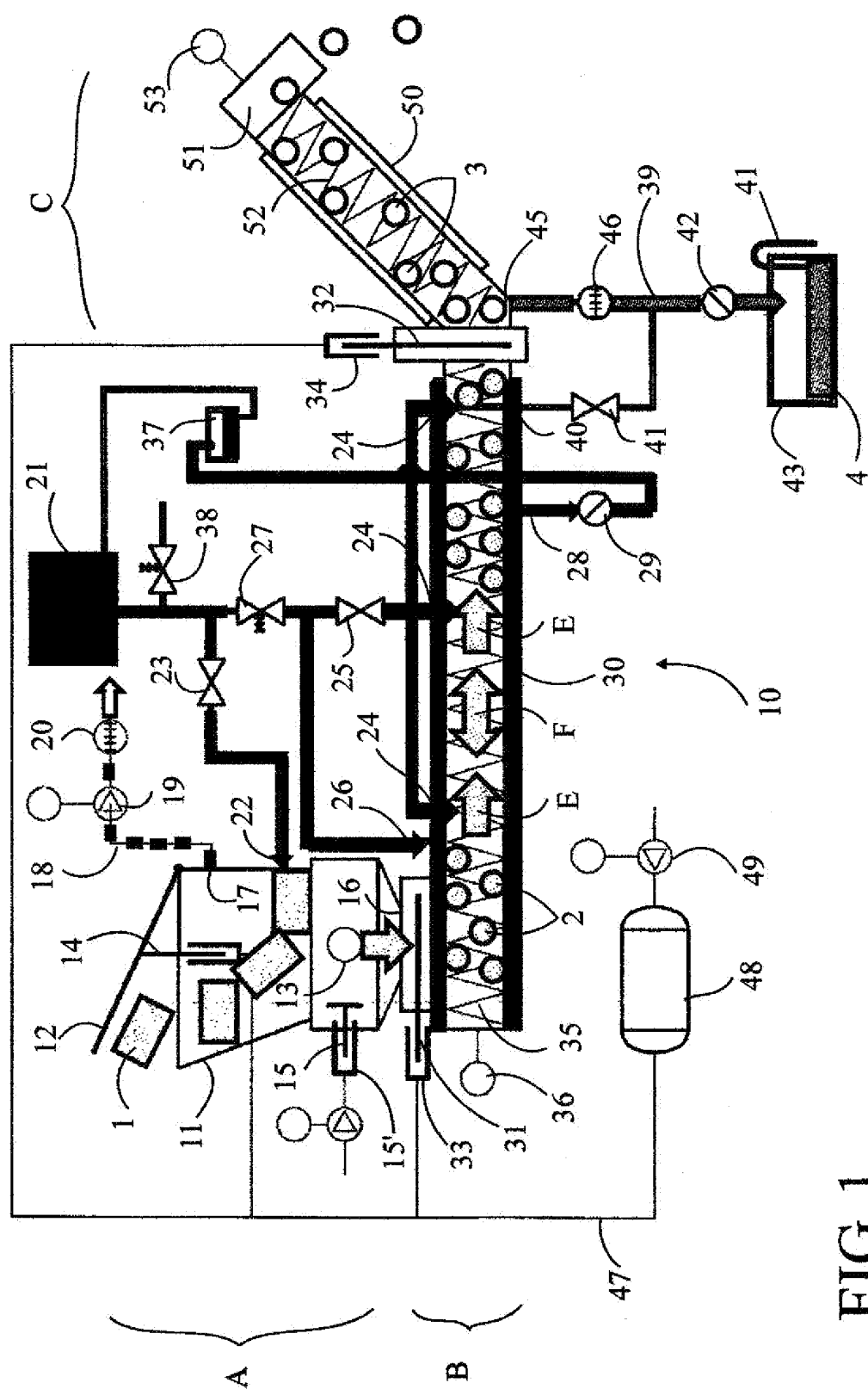


FIG. 1

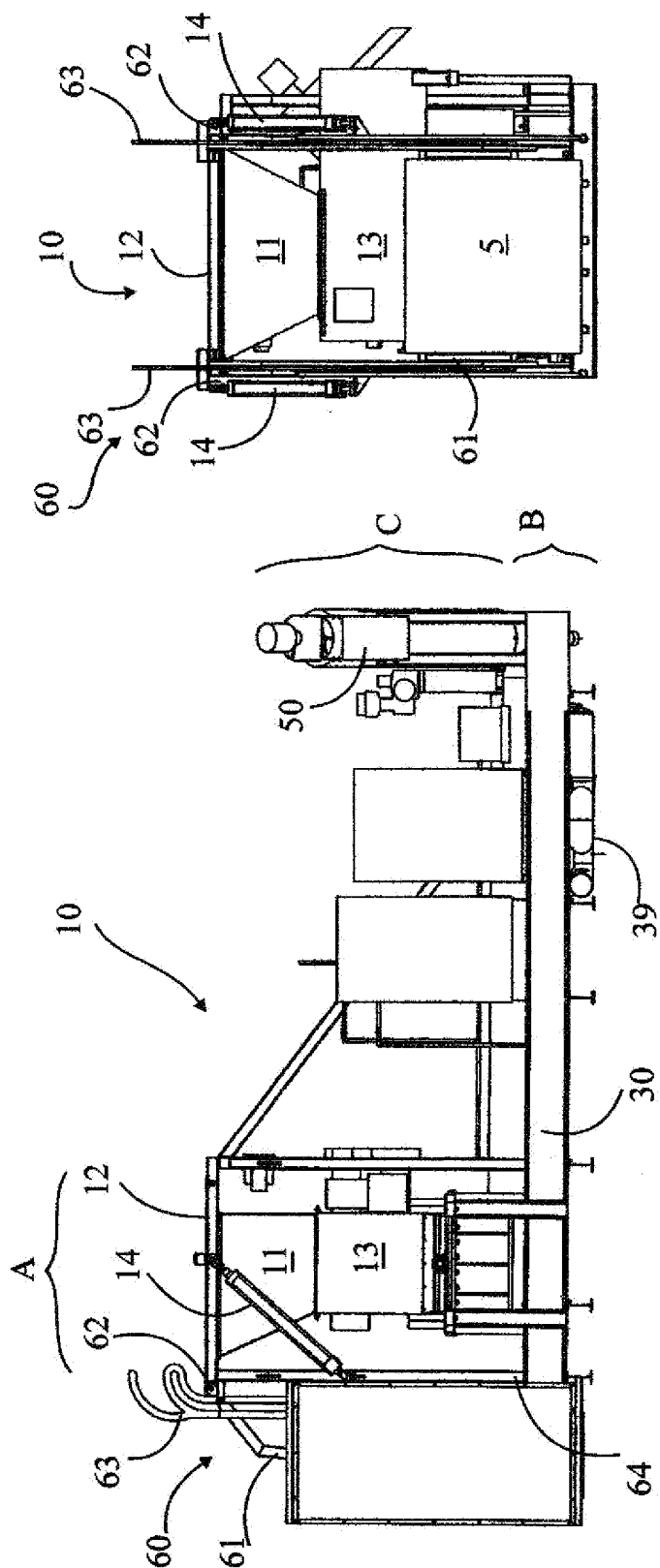


FIG. 2

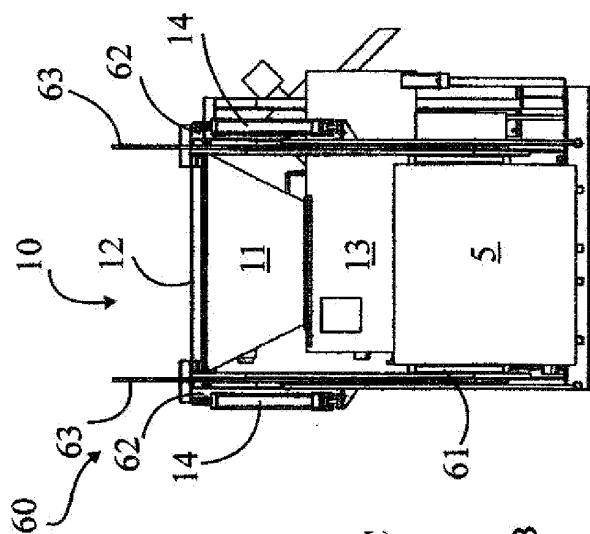


FIG. 3

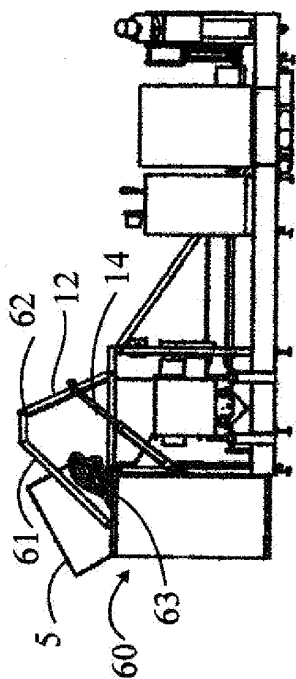


FIG. 4D

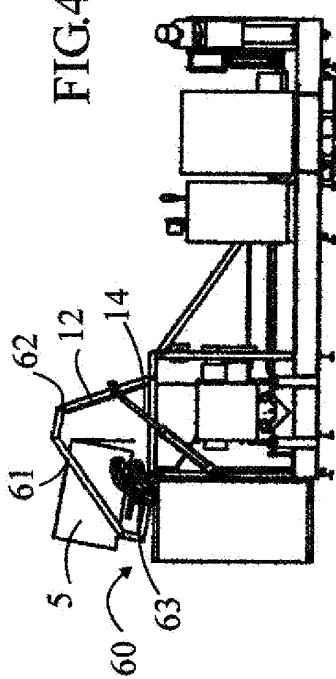


FIG. 4E

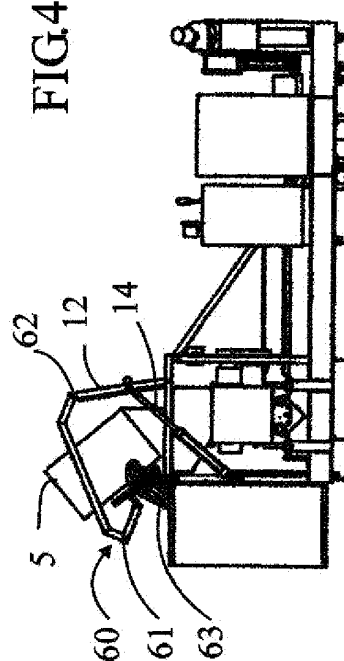


FIG. 4F

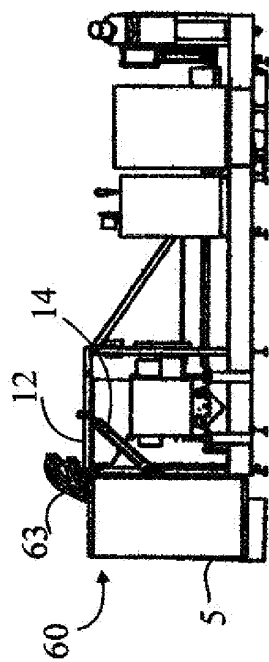


FIG. 4A

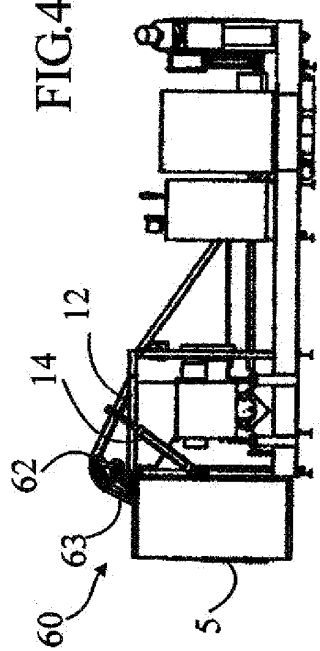


FIG. 4B

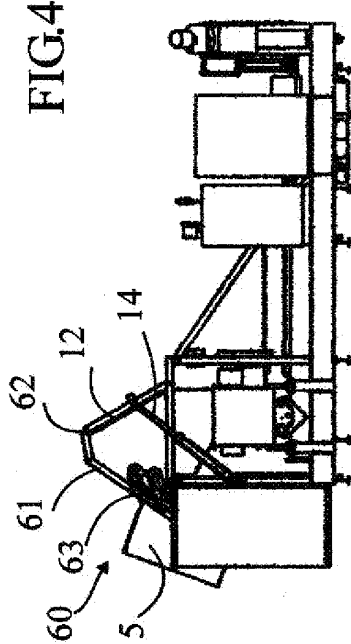


FIG. 4C



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 731925
FR 0958965

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 5 348 235 A (PAPPAS CHARLES A [US]) 20 septembre 1994 (1994-09-20)	1-13,15, 16,18-20	A61L2/04
Y	* abrégé * * colonnes 2,4; figures *	1,8	
Y	WO 2009/019570 A2 (ECO SYSTEM S R L [IT]) 12 février 2009 (2009-02-12) * page 6, ligne 12-17 *	1,8	
A	WO 02/24354 A1 (ENVIRONMENTAL WASTE INTERNAT I [CA]; KANTOR STEVEN L [CA]; GRIFFIN MIC) 28 mars 2002 (2002-03-28) * abrégé; figures *	1-20	
A	WO 96/30059 A1 (ANTAEUS GROUP INC [US]) 3 octobre 1996 (1996-10-03) * abrégé; figures * * page 24, ligne 22 - page 25, ligne 19 *	1-20	
A	WO 2004/071667 A1 (HITACHI MEDICAL CORP [JP]; KAWASAKI SEIJI [JP]; KAWAMUKO KUNIHIRO [JP]) 26 août 2004 (2004-08-26) * abrégé; figures *	1-20	
A	WO 99/12580 A2 (HYDROCLAVE SYSTEMS CORP [CA]) 18 mars 1999 (1999-03-18) * figure 14 * * page 8, ligne 28 - page 13, ligne 19 *	1-20	
A	US 5 223 231 A (DRAKE ROBERT C [US]) 29 juin 1993 (1993-06-29) * abrégé; figures * * colonne 7, ligne 12-19 *	1-20	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A61L B02C B09B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 juin 2010		Varga, Viktoria	
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 0958965 FA 731925**

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 **23-06-2010**

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 5348235	A	20-09-1994	AUCUN	
WO 2009019570	A2	12-02-2009	AUCUN	
WO 0224354	A1	28-03-2002	AT 328674 T	15-06-2006
			AU 9356501 A	02-04-2002
			BR 0114224 A	29-07-2003
			CA 2320455 A1	22-03-2002
			CN 1476357 A	18-02-2004
			CN 1768974 A	10-05-2006
			EP 1318875 A1	18-06-2003
			HK 1063443 A1	11-08-2006
			US 2004054240 A1	18-03-2004
WO 9630059	A1	03-10-1996	AU 5380596 A	16-10-1996
			EP 0817651 A1	14-01-1998
			JP 11503068 T	23-03-1999
WO 2004071667	A1	26-08-2004	AUCUN	
WO 9912580	A2	18-03-1999	AU 8970398 A	29-03-1999
			US 6752956 B1	22-06-2004
			US 6139793 A	31-10-2000
US 5223231	A	29-06-1993	AUCUN	