

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 864 523

②1 N° d'enregistrement national : 03 15362

⑤1 Int Cl⁷ : B 65 D 90/30, B 65 D 90/34

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 24.12.03.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 01.07.05 Bulletin 05/26.

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) : RIVARD — FR.

⑦2 Inventeur(s) : OLLIVIER MICHEL et LAC JEAN PIERRE.

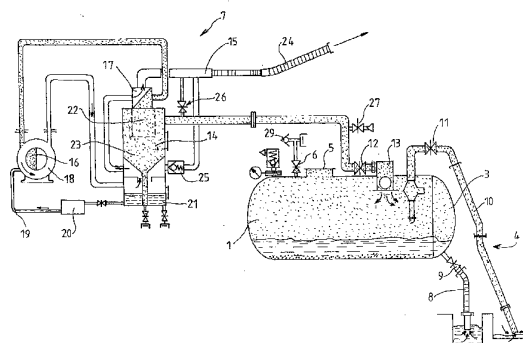
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

⑤4 PROCÉDE PERMETTANT D'EMPECHER LA FORMATION D'UNE ATMOSPHERE INSALUBRE ET/OU EXPLOSIVE DANS L'ENVIRONNEMENT D'UNE CITERNE AINSI QUE DISPOSITIF PERMETTANT LA MISE EN OEUVRE DE CE PROCÉDE.

⑤7 Procédé permettant d'empêcher la formation d'une atmosphère insalubre et/ou explosive dans l'environnement d'une citerne ainsi que dispositif permettant la mise en oeuvre de ce procédé

Procédé permettant d'empêcher la formation d'une atmosphère insalubre et/ou explosive dans l'environnement immédiat d'une citerne (1) équipée d'un circuit de pompage (7) dans lequel est montée une pompe à vide (16) tournant toujours dans le même sens et associée à un ensemble de vanes de sélection de façon à lui permettre de fonctionner soit selon un mode d'aspiration, soit selon un mode de refoulement, caractérisé en ce qu'on réalise le circuit de pompage (7) de sorte qu'il soit totalement étanche vis-à-vis de l'extérieur, sauf au niveau de l'ouverture externe de sa tubulure d'évacuation (15).



FR 2 864 523 - A1



La présente invention concerne un procédé permettant d'empêcher la formation d'une atmosphère insalubre et/ou explosive dans l'environnement immédiat d'une citerne à déchets dangereux portée par un véhicule tracteur, lors de la mise en œuvre de cette citerne.

5 Il est fréquent de transporter dans des citernes à fond ouvrant des marchandises dangereuses, en particulier des liquides, le cas échéant toxiques ou corrosifs, volatils c'est-à-dire dont la tension de vapeur et le point éclair font qu'ils dégagent des vapeurs et gaz qui présentent la particularité d'être combustibles, donc de risquer de s'enflammer
10 ou éventuellement d'exploser lorsqu'ils sont mélangés à de l'air, de l'oxygène, ou un gaz comburant autre en proportion convenable, en présence d'une source d'ignition.

Ces citernes qui peuvent être fixes ou démontables sont munies d'accessoires particuliers adaptés pour faciliter le chargement et le
15 déchargement des déchets.

On entend par citerne fixe une citerne d'une capacité supérieure à 1000 litres fixée à demeure sur un véhicule citerne ou faisant partie intégrante du châssis d'un tel véhicule.

De telles citernes sont classiquement équipées d'un circuit
20 de pompage dans lequel est montée une vanne d'isolement ainsi qu'une pompe à vide tournant toujours dans le même sens et associée à un système de vannes de sélection conçu de façon à lui permettre de fonctionner soit selon un mode d'aspiration dans lequel elle aspire le ciel gazeux de la citerne et rejette les gaz aspirés à l'atmosphère par une tubulure
25 d'évacuation, soit selon un mode de refoulement dans lequel elle aspire de l'air extérieur pour le refouler dans le circuit de pompage et dans la citerne, en particulier de façon à accélérer et/ou faciliter la vidange de celle-ci en créant une pression à la surface du liquide qui y est contenu.

Les citernes de ce type sont en outre classiquement équipées d'organes de remplissage et de vidange de déchets, d'un trou
30 d'homme, d'une vanne de mise à l'air libre et d'organes de manœuvre internes susceptibles de générer, en cas de dysfonctionnement, des étincelles de nature à enflammer une atmosphère explosive par friction, choc ou abrasion.

35 Il est à noter que les organes de manœuvre internes susceptibles de générer une étincelle peuvent être des organes électriques mécaniques, hydrauliques ou pneumatiques pouvant être situés à l'intérieur des compartiments de la citerne, dans les accessoires de rem-

plissage et de vidange ou dans les tuyauteries de récupération des vapeurs. Ces organes peuvent être des organes de régulation, d'obturation, de cloisonnement...

Il est également à noter que l'ouverture du fond arrière peut également, dans certains cas particuliers, générer une atmosphère explosive dans l'environnement immédiat de la citerne, pouvant ainsi créer de graves désordres, voire une explosion compte tenu d'une part du contact des gaz ou vapeurs ainsi émis avec des organes pouvant générer une étincelle, et d'autre part du contact de ces mêmes gaz ou vapeurs, entraînés par l'air ambiant, avec les organes thermiques du véhicule porteur ou toute autre source extérieure présentant un point chaud.

Compte tenu de cette situation, les matériels du type susmentionné doivent satisfaire à des normes très sévères qui ont été établies par l'Administration, et les fabricants doivent prendre des mesures pour éviter une concentration dangereuse de mélanges explosifs, empêcher l'inflammation d'atmosphères explosives, et minimiser les conséquences de l'explosion si elle se produit, pour qu'elle n'ait pas d'effet dangereux sur le milieu environnant.

Pour quantifier les risques encourus, les spécialistes ont pris l'habitude de définir la notion de limite d'explosivité d'un gaz ou d'une vapeur dans l'air : il n'existe en effet qu'une plage limitée de concentration, spécifique à chaque gaz ou vapeur, susceptible de produire un mélange combustible.

La limite supérieure de cette plage est appelée limite supérieure d'explosivité (LSE) tandis que la limite inférieure de cette plage est appelée limite inférieure d'explosivité (LIE).

Si la concentration d'un gaz combustible ou explosif est inférieure à la LIE il n'y a pas assez de gaz pour produire une explosion (le mélange est trop pauvre) alors qu'à des concentrations supérieures à la LSE, le mélange comporte insuffisamment d'oxygène pour brûler (il est alors trop riche).

L'inflammabilité n'existe donc que dans la plage comprise entre la LIE et la LSE, pour chaque gaz ou mélange de gaz spécifique, et en dehors de ces limites, le mélange est incapable de combustion.

Par ailleurs, l'atmosphère insalubre présente dans l'environnement immédiat du véhicule est également quantifiée par les spécialistes et notamment la médecine du travail par les valeurs limites d'exposition professionnelle : VME et VLE.

- La VME (valeur limite de moyenne d'exposition) destinée à protéger les travailleurs des effets à terme, est mesurée ou estimée sur la durée d'un poste de travail de 8 heures.

5 La VME peut être dépassée sur de courtes périodes, sous réserve de ne pas dépasser la VLE, lorsqu'elle existe.

- La VLE (valeur limite d'exposition), dont le respect permet d'éviter le risque d'effets toxiques immédiats ou à court terme est une valeur plafond mesurée sur une durée maximale de 15 minutes, en fonction de la nature du risque, des conditions de travail et des possibilités techniques de mesurage.

10 Les valeurs de VME et VLE de nombreuses substances chimiques sont éditées par l'INRS dans ses cahiers de notes documentaires, hygiène et sécurité de travail, notamment le cahier référencé ND 2098-174-99.

On a ainsi défini différentes zones à risque d'explosion, en particulier la zone 0 dans laquelle l'atmosphère explosive est présente en permanence, la zone 1 dans laquelle l'atmosphère explosive est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal et la zone 2 dans laquelle l'atmosphère explosive n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou n'est que de courte durée, s'il ad-
vient qu'elle se présente néanmoins.

Pour minimiser le danger auquel peut être exposé le personnel affecté aux opérations nécessaires au fonctionnement des citernes à déchets opérant sous vide, ainsi que toutes les personnes susceptibles de se trouver aux abords ou dans la sphère d'influence des gaz pouvant être émis suite à l'opération de ces citernes et également l'environnement, on a conçu conformément à l'invention une citerne à déchets dangereux opérant sous vide, empêchant la formation d'une atmosphère insalubre et/ou explosive dans l'environnement immédiat du véhicule dans toutes les configurations de travail.

Dans ce contexte, l'invention concerne un procédé permettant de contenir toutes les émanations de façon à permettre d'arriver à la suppression de la LIE et au respect des VLE et VME.

Selon l'invention, ce procédé est caractérisé en ce que l'on réalise le circuit de pompage de sorte qu'il soit totalement étanche vis-à-

vis de l'extérieur, sauf au niveau de l'ouverture externe de la tubulure d'évacuation.

Cette étanchéité au niveau du circuit de pompage doit bien entendu s'accompagner de la plus stricte étanchéité au niveau de la citerne elle-même.

Il va en effet de soi que le fonctionnement normal d'un véhicule citerne doit s'effectuer sans fuite, et, qu'à contrario un véhicule citerne qui fuit n'est plus apte à travailler.

Selon l'invention, on contrôle de préférence l'étanchéité du circuit de pompage avec de l'air à une pression relative de l'ordre de 0,65 bars ce qui correspond à 1,3 fois la pression de refoulement autorisée qui est égale à 0,5 bars.

Selon une caractéristique préférentielle de l'invention, lorsque le circuit de pompage travaille en mode d'aspiration, donc que des gaz aspirés sont rejetés à l'atmosphère par la tubulure d'évacuation on choisit le lieu et la direction de rejet de ces gaz en fonction de leurs caractéristiques et de l'environnement, et le cas échéant, on équipe la tubulure d'évacuation d'un jeu de flexibles de façon à garantir une distance minimum entre la zone de rejet et la citerne et le véhicule tracteur.

Avant toute opération d'aspiration, il est ainsi demandé à l'opérateur de choisir d'évacuer les gaz rejetés soit vers le haut, soit vers le bas hors de l'environnement immédiat du véhicule, auquel cas, la tubulure d'évacuation qui est en règle générale constituée par un bras d'évacuation doit être raccordée à des tronçons de flexibles pouvant avoir une longueur de plusieurs mètres.

Cette caractéristique permet donc à l'opérateur de refouler des gaz plus légers que l'air au point haut du véhicule, et des gaz plus lourds que l'air au niveau du sol, à distance du véhicule tracteur grâce au jeu de flexibles.

Dans le cas d'un rejet en position basse, on peut avantageusement équiper la citerne d'un dispositif sécurisé d'éloignement garantissant une distance minimale par rapport au hors tout carrossé de l'ensemble véhicule/tracteur citerne.

Il est à noter que les organes de remplissage et de vidange de la citerne renferment en règle générale d'une part une vanne de vidange située à la partie inférieure de la citerne au niveau du fond ouvrant de celle-ci et reliée à une tuyauterie de remplissage par le bas permettant un pompage sous vide des déchets, et d'autre part une vanne de remplissage

située à la partie supérieure de la citerne et reliée à une tuyauterie de remplissage par le haut adaptée à un mode de transport pneumatique par le haut des déchets avec déversement au point bas.

Or, lors de la mise en œuvre d'une telle opération de remplissage, le ciel gazeux de celle-ci doit être évacué par une tubulure d'évacuation à l'air libre, et il existe donc également à ce niveau un risque de formation d'une atmosphère insalubre et/ou explosive.

Pour cette raison, et selon une autre caractéristique de l'invention, lorsque la citerne est remplie on raccorde la tubulure d'évacuation à un jeu de flexibles de façon à garantir une distance minimum entre la zone de rejet de la citerne et le véhicule tracteur lorsque l'on utilise un mode de remplissage autre que la pompe à vide installée sur ce dernier.

Selon une autre caractéristique de l'invention, après chaque arrêt de la pompe à vide en mode d'aspiration ou en mode de refoulement, on effectue une ventilation du circuit de pompage suite à la mise en œuvre de la pompe à vide.

A cet effet, ce circuit est équipé d'une vanne de ventilation placée directement en aval de la vanne d'isolement équipant la citerne.

Pour garantir la sécurité des utilisateurs, il est parallèlement nécessaire d'effectuer une ventilation de la citerne avant d'ouvrir le fond de celle-ci pour mettre en œuvre une opération de dépotage des boues présentes à sa partie interne, ce de façon à exclure la formation d'une atmosphère insalubre et/ou explosive.

Cette ventilation s'effectue suite à la mise en œuvre de la pompe à vide en mode d'aspiration, l'air extérieur étant alors aspiré à la partie interne de la citerne au niveau de la vanne de mise à l'air libre pour ressortir vers l'extérieur par la tubulure d'évacuation du circuit de pompage.

Lors de cette opération, l'air aspiré par la pompe à vide, se charge en composés organiques volatils à la partie interne de la citerne avant de ressortir de celle-ci par la vanne d'isolement et d'être rejeté vers l'extérieur par la tubulure d'évacuation.

Après déverrouillage et ouverture du fond ouvrant, il se crée une ouverture annulaire par laquelle l'air extérieur pénètre dans la citerne avant de ressortir, chargé en composés organiques volatils, par la vanne d'isolement et d'être rejeté vers l'extérieur par la tubulure d'évacuation.

L'opération de ventilation de la citerne s'effectue donc ainsi en deux étapes.

La durée de la première de ces étapes est de préférence réglée de façon à garantir que l'ouverture du fond ne puisse être effectuée avant que la concentration des gaz dans celle-ci soit inférieure à 25 % de la LIE.

Selon l'invention, lors de l'opération de dépotage des boues présentes à la partie interne de la citerne, il est par ailleurs avantageux de repousser les gaz générés par les produits dépotés grâce à un système de ventilation artificielle commandé par le moteur du véhicule tracteur et ne comportant aucune source d'inflammation d'ordre mécanique électrique ou pneumatique.

Un tel système de ventilation artificielle qui est en règle générale constitué par une buse amplificatrice d'air sans aucun système électrique et mécanique permet par ailleurs d'éviter toute interférence avec des sources potentielles d'inflammation.

L'invention se rapporte également à un dispositif permettant la mise en œuvre du procédé susmentionné.

Un tel dispositif comprend une citerne portée par un véhicule tracteur et équipée d'un fond ouvrant, d'organes de remplissage et de vidange, d'un trou d'homme et d'une vanne de mise à l'air libre ainsi que d'un circuit de pompage dans lequel est montée une pompe à vide tournant toujours dans le même sens et associée à une vanne d'isolement de la citerne et à un ensemble de vannes de sélection de façon à lui permettre de fonctionner soit selon un mode d'aspiration dans lequel elle aspire le ciel gazeux de la citerne et rejette les gaz aspirés à l'atmosphère par une tubulure d'évacuation, soit selon un mode de refoulement dans lequel elle aspire de l'air extérieur pour le refouler dans le circuit de pompage et dans la citerne, en particulier de façon à accélérer et/ou faciliter la vidange de celle-ci en créant une pression à la surface du liquide qui y est contenu.

Selon l'invention, une telle installation est caractérisée en ce que :

- la pompe à vide est une pompe à anneau liquide associée à un circuit de circulation de liquide de pompe renfermant un refroidisseur ainsi qu'une cuve à anneau liquide branchée à sa partie supérieure sur le circuit de pompage de façon à permettre une séparation du liquide de pompe et des gaz circulant dans ce circuit, et

- le circuit de pompage est équipé d'une soupape de surpression montée en dérivation directement en aval de la cuve à anneau liquide de sorte que les gaz passant au travers de celle-ci en mode de refoulement soient réaspirés par la pompe.

5 Cette caractéristique permet de garantir l'étanchéité du circuit de pompage lorsqu'il travaille en mode de refoulement vu que le flux sortant par la soupape de surpression est entièrement réaspiré par la pompe et tourne en quelque sorte « en rond ».

10 Selon une autre caractéristique de l'invention, le circuit de pompage est équipé d'une vanne casse vide monté en dérivation et susceptible de s'ouvrir avec la vanne d'isolement à la demande de l'opérateur pour évacuer les gaz présents dans la citerne vers la tubulure d'évacuation lorsque la pression dans celle-ci est supérieure à la pression atmosphérique.

15 Cette caractéristique permet donc de garantir également l'étanchéité du circuit de pompage lorsque la citerne est totalement fermée.

20 Selon l'invention, il est par ailleurs avantageux d'équiper le dispositif d'un capteur coopérant avec le trou d'homme de la citerne pour déclencher une alarme en cas d'ouverture de ce dernier lorsque le moteur du véhicule tracteur n'est pas arrêté.

25 Comme il a déjà été indiqué, les organes de remplissage et de vidange de la citerne renferment en règle générale une tuyauterie de remplissage par le haut adaptée à un mode de transport pneumatique des déchets et utilisable uniquement pour remplir la citerne.

30 Selon une autre caractéristique de l'invention, cette tuyauterie qui plonge dans la citerne est revêtue sur toute la longueur d'un revêtement en un matériau antistatique souple de manière d'une part à permettre la continuité électrique et d'autre part à empêcher la formation d'étincelles.

Il est à noter que les accessoires classiques de cette tuyauterie de remplissage par le haut (coude, vanne spécifique, tube plongeur, séparateur biphasique, tube d'injection, clapet et brise-jet) sont également revêtus de matériau anti statique souple.

35 Selon une autre caractéristique de l'invention la tubulure d'évacuation est montée sur un bras mu hydrauliquement.

La présence de ce bras permet d'une part, le raccordement en toute sécurité, par un opérateur debout au niveau du sol d'un flexible

complémentaire nécessaire pour la canalisation des gaz lourds à distance du véhicule, et d'autre part l'évacuation des gaz plus légers que l'air au point haut du véhicule, ce sans flexible complémentaire.

Les caractéristiques du procédé ainsi que du dispositif qui font l'objet de l'invention seront décrites plus en détail en se référant aux
5 dessins non limitatifs annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente la citerne et le véhicule tracteur lors de la mise en œuvre d'une opération de dépotage ;
- la figure 2 est un schéma représentatif du fonctionnement du dispositif
10 en mode d'aspiration ;
- la figure 3 est un schéma identique à la figure 1 mais représentant le dispositif en mode de refoulement.

Selon la figure 1, la citerne à déchets dangereux opérant sous vide 1 est portée par un véhicule tracteur 2 susceptible de se déplacer sur une chaussée.
15

La citerne 1 est équipée d'un fond ouvrant 3 et peut être basculée de façon à permettre d'effectuer une opération de dépotage des boues renfermées à sa partie interne.

Selon les figures 2 et 3, la citerne 1 est équipée, outre le fond ouvrant 3 d'organes de remplissage et de vidange 4 d'un trou d'homme 5 d'une vanne de mise à l'air libre 6 ainsi que d'un circuit de pompage portant la référence générale 7 qui sera décrit plus en détail dans la suite de cet exposé.
20

Les organes de remplissage et de vidange 4 de la cuve 1 comportent principalement une tuyauterie de remplissage par le bas 8
25 montée à la partie inférieure de la citerne 1 et équipée d'une vanne de vidange 9, et une tuyauterie de remplissage par le haut 10 plongeant dans la citerne 1 à son extrémité aval et équipée directement en amont de cette extrémité d'une vanne de remplissage 11 située à la partie supérieure de
30 la citerne 1.

La tuyauterie de remplissage par le bas 8 permet le pompage sous vide des déchets et leur refoulement vers l'extérieur tandis que la tuyauterie de remplissage par le haut 10 a pour seule fonction de permettre un transport pneumatique par le haut des déchets avec déversement au point bas.
35

Selon les figures 1 et 2, le circuit de pompage 7 est principalement équipé d'une vanne d'isolement 12 associée à un support à boule 13 et montée directement à la partie supérieure de la citerne 1,

d'éléments de filtration 14, d'une tubulure d'évacuation 15 ainsi que d'une pompe à vide 16 tournant toujours dans le même sens.

Les organes de filtration 14 sont plus précisément constitués par l'association d'une part d'un filtre particulier dit « basket filter »
5 22 permettant de débarrasser les gaz circulant dans le circuit de pompage 7 des impuretés légères et d'autre part d'un cyclone 23 ayant pour fonction de permettre la séparation des impuretés lourdes.

La pompe à vide 16 est quant à elle associée à une vanne de sélection quatre voies 17 permettant au circuit de pompage 7 de fonctionner soit selon un mode d'aspiration représenté sur la figure 2 soit selon un
10 mode de refoulement représenté sur la figure 3.

Plus précisément, et selon les figures 2 et 3, la pompe à vide 16 est une pompe à anneau liquide 18 associée à un circuit de circulation 19 de liquide de pompe renfermant un refroidisseur 20 ainsi qu'une cuve
15 à anneau liquide 21 branchée à sa partie supérieure sur le circuit de pompage 7 de façon à permettre une séparation du liquide de pompe et des gaz circulant dans ce circuit.

Selon la figure 2, lorsque le dispositif travaille en mode d'aspiration sous vide la tuyauterie de remplissage par le bas 8 est plon-
20 gée dans le produit liquide à pomper.

La pression atmosphérique exerce une pression sur ce produit qui est ainsi poussé dans la tuyauterie 8 puis dans la citerne 1 lorsque cette dernière est en dépression.

Simultanément et comme indiqué par les flèches, le ciel gazeux de la citerne 1 est aspiré par la pompe 16 au travers du support de
25 boule 13 et est débarrassé, au niveau des organes de filtration 14 d'une part des impuretés lourdes par effet cyclonique et d'autre part des impuretés légères au niveau du filtre 22.

Les gaz ainsi débarrassés des impuretés sont ensuite cana-
30 lisés vers l'orifice d'aspiration de la pompe 16 par la vanne quatre voies 17 puis refoulés dans la cuve à anneau liquide 21 avec le liquide de refroidissement circulant dans le circuit de circulation de liquide.

Les gaz sortant de la cuve à anneau liquide 21 au niveau de laquelle ils ont été séparés du liquide de refroidissement sont ensuite
35 éjectés au travers de la vanne 17 vers la tubulure d'évacuation 15 qui en fonction de la nature de ces gaz peut être équipée d'un flexible 24 de façon à permettre de les éloigner de la citerne 1 et du véhicule porteur 2.

Le liquide circulant dans le circuit de circulation de liquide 19 est quant à lui à nouveau aspiré par la pompe 16 au travers du refroidisseur 20.

5 Selon la figure 2, le circuit de pompage 7 est par ailleurs équipé d'une vanne casse vide 26 montée en dérivation en amont des organes de filtration 14 de la vanne 17 et de la pompe 16 et susceptible de s'ouvrir pour canaliser les gaz directement vers la tubulure d'évacuation 15 lorsque la pression dans la citerne 1 est supérieure à la pression atmosphérique.

10 D'une manière plus précise, lorsque la citerne est totalement fermée (c'est-à-dire que le fond 3 ainsi que les vannes 11, 9 et 6 sont fermées) il peut subsister à l'intérieur de celle-ci une pression supérieure à la pression atmosphérique pouvant être source d'une formation d'une atmosphère insalubre et/ou explosive dans l'environnement du véhicule 2
15 lors de l'ouverture d'un orifice tel que (trou d'homme, vanne, ...).

Pour éviter un tel phénomène :

- si la pression à l'intérieur de la citerne 1 est supérieure à la pression atmosphérique, les vannes 12 et 26 sont ouvertes et les gaz s'échappent par la tubulure
20 d'évacuation 15.

Si la pression à l'intérieur de la citerne est inférieure à la pression atmosphérique, il est nécessaire avant d'ouvrir un orifice tel que (trou d'homme, vanne, ...) de ramener la pression intérieure à une pression identique à la pression atmosphérique.

25 Pour ce faire, la vanne de mise à l'air libre 6 est ouverte et l'air rentre par un clapet anti retour 29 associé à cette vanne et qui a la particularité d'éviter toute sortie de gaz dans l'environnement immédiat du dispositif.

Par suite, la vanne de mise à l'air libre 6 peut s'ouvrir pour
30 permettre de canaliser l'évacuation des gaz lors d'une opération de remplissage de la citerne 1 par un autre mode de remplissage que celui installé sur le véhicule mais également pour laisser pénétrer l'air dans celle-ci par le clapet anti retour 29.

35 Selon la figure 3, lorsque le dispositif travaille en mode de refoulement, l'air atmosphérique est aspiré au niveau de la tubulure d'évacuation 15 et est canalisé vers l'orifice d'aspiration de la pompe 16 par la vanne 17 comme indiqué par les flèches.

Cet air est ensuite refoulé dans la cuve à anneau liquide 21 avec le liquide de refroidissement circulant dans le circuit de circulation de liquide 19.

5 Au niveau de cette cuve 21 il se produit une séparation des phases liquides et gazeuses.

Le liquide est ensuite à nouveau aspiré par la pompe 16 au travers du refroidisseur 20.

10 Les gaz sont quant à eux refoulés dans la citerne 1 au travers de la vanne 17 et du filtre 22 de façon à accroître la pression à la surface du liquide contenu dans cette citerne et à augmenter la vitesse de vidange de cette dernière par la tubulure de remplissage par le bas 8.

15 Selon la figure 3, le circuit de pompage 7 est également équipé d'une soupape de surpression 25 montée en dérivation directement en aval de la cuve à anneau liquide 21 et susceptible de s'ouvrir automatiquement en cas de surpression pour canaliser les gaz vers l'orifice d'aspiration de la pompe 16 de sorte qu'ils « tournent en rond ».

20 Selon les figures 2 et 3, le circuit de pompage 7 est de plus équipé d'une vanne de ventilation 27 permettant sa ventilation après toute utilisation de la pompe 16 que ce soit en mode d'aspiration ou en mode de refoulement.

25 Par ailleurs et selon la figure 1, le véhicule porteur 2 est équipé d'un système de ventilation artificielle 28 commandé par le moteur du véhicule tracteur 2 de façon à repousser les gaz générés par les produits dépotés lors de l'opération de dépotage des boues présentes à la partie interne de la citerne 1.

REVENDEICATIONS

1°) Procédé permettant d'empêcher la formation d'une atmosphère insalubre et/ou explosive dans l'environnement immédiat d'une citerne à déchets dangereux (1) opérant sous vide portée par un véhicule tracteur (2) 5 lors de la mise en œuvre de cette citerne, cette citerne (1) étant équipée d'un fond ouvrant (3), d'organes de remplissage et de vidange (4), d'un trou d'homme (5), d'une vanne de mise à l'air libre (6) ainsi que d'un circuit de pompage (7) dans lequel est montée une pompe à vide (16) tournant toujours dans le même sens et associée à une vanne d'isolement (12) 10 et à un ensemble de vannes de sélection de façon à lui permettre de fonctionner soit selon un mode d'aspiration dans lequel elle aspire le ciel gazeux de la citerne (1) et rejette les gaz aspirés à l'atmosphère par une tubulure d'évacuation (15), soit selon un mode de refoulement dans lequel elle aspire de l'air extérieur pour le refouler dans le circuit de pompage (7) 15 et dans la citerne (1), en particulier de façon à accélérer et/ou faciliter la vidange de celle-ci en créant une pression à la surface du liquide qui y est contenu, caractérisé en ce qu'on réalise le circuit de pompage (7) de sorte qu'il soit totalement étanche vis-à-vis de l'extérieur, sauf au niveau de l'ouverture externe de la tubulure d'évacuation (15).

2°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que 25 l'on contrôle l'étanchéité du circuit de pompage (7) avec de l'air à une pression relative de l'ordre de 0,65 bars.

3°) Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que 30 lorsque le circuit de pompage (7) travaille en mode d'aspiration, on choisit le lieu et la direction de rejet des gaz aspirés en fonction des caractéristiques de ces gaz et de l'environnement, et le cas échéant on équipe la tubulure d'évacuation (15) d'un jeu de flexibles (24) de façon à garantir une distance minimum entre la zone de rejet et la citerne (1) et le véhicule 35 tracteur (2).

4°) Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'

on raccorde la tubulure d'évacuation (15) à un jeu de flexibles de façon à garantir une distance minimum entre la zone de rejet et la citerne (1) et le véhicule tracteur (2) lorsque l'on utilise un mode de remplissage autre que la pompe à vide installée sur ce dernier.

5

5°) Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que

après chaque arrêt de la pompe à vide (16) en mode d'aspiration ou en mode de refoulement, on effectue une ventilation du circuit de pompage (7), suite à la mise en œuvre de la pompe à vide (16).

10

6°) Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que

avant d'ouvrir le fond (3) de la citerne (1) pour mettre en œuvre une opération de dépotage des boues contenues dans celle-ci, on effectue une ventilation de la partie interne de la citerne (1) suite à la mise en œuvre de la pompe à vide (16) en mode d'aspiration de façon à exclure la formation d'une atmosphère insalubre et/ou explosive dans l'environnement immédiat du fond (3) de la citerne (1) lors de son ouverture.

15

7°) Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que

lors de l'opération de dépotage des boues présentes à la partie interne de la citerne (1) on repousse les gaz générés par les produits dépotés grâce à un système de ventilation artificielle (28) commandé par le moteur du véhicule tracteur (2), et ne comportant aucune source d'inflammation d'ordre mécanique, électrique ou pneumatique.

20

25

8°) Dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,

30

comprenant une citerne (1) portée par un véhicule tracteur (2) et équipée d'un fond ouvrant (3), d'organes de remplissage et de vidange (4), d'un trou d'homme (5) et d'une vanne de mise à l'air libre (6), ainsi que d'un circuit de pompage (7) dans lequel est montée une pompe à vide (16) tournant toujours dans le même sens et associée à une vanne d'isolement 12 et à un ensemble de vannes de sélection de façon à lui permettre de fonctionner soit selon un mode d'aspiration dans lequel elle aspire le ciel gazeux de la citerne (1) et rejette les gaz aspirés à l'atmosphère par une

35

tubulure d'évacuation (15), soit selon un mode de refoulement dans lequel elle aspire de l'air extérieur pour le refouler dans le circuit de pompage (7) et dans la citerne (1), en particulier de façon à accélérer et/ou faciliter la vidange de celle-ci en créant une pression à la surface du liquide qui y est

5 contenu,

caractérisé en ce que

- la pompe à vide (16) est une pompe à anneau liquide (18) associé à un circuit de circulation de liquide de pompe (19) renfermant un refroidisseur (20) ainsi qu'une cuve à anneau liquide (21) branchée à sa partie
- 10 supérieure sur le circuit de pompage (7) de façon à permettre une séparation du liquide de pompe et des gaz circulant dans ce circuit, et
- le circuit de pompage (7) est équipé d'une soupape de surpression (25) montée en dérivation directement en aval de la cuve à anneau liquide (21) de sorte que les gaz passant au travers de celle-ci en mode de re-
- 15 foulement soit réaspirés par la pompe (16).

9°) Dispositif selon la revendication 8,

caractérisé en ce que

le circuit de pompage (7) est équipé d'une vanne casse vide (26) montée en

20 dérivation et susceptible de s'ouvrir avec la vanne d'isolement (12) à la demande de l'opérateur pour évacuer les gaz présents dans la citerne (1) vers la tubulure d'évacuation (15) lorsque la pression dans celle-ci est supérieure à la pression atmosphérique.

25 10°) Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 et 9,

caractérisé en ce qu'

il comporte un capteur coopérant avec le trou d'homme (5) de la citerne (1) pour déclencher une alarme en cas d'ouverture de ce dernier lorsque le moteur du véhicule tracteur (2) n'est pas arrêté.

30

11°) Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 10,

caractérisé en ce que

les organes de remplissage et de vidange (4) renferment une tuyauterie de remplissage (10) par le haut adaptée à un mode de transport pneumatique

35 des déchets, cette tuyauterie (10) plongeant dans la citerne (1) et étant revêtue sur toute sa longueur d'un revêtement en un matériau anti statique souple de manière d'une part à permettre la continuité électrique et d'autre part à empêcher la formation d'étincelles.

12°) Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 11,
caractérisé en ce que
la tubulure d'évacuation (15) est montée sur un bras mu hydraulique-
5 ment.

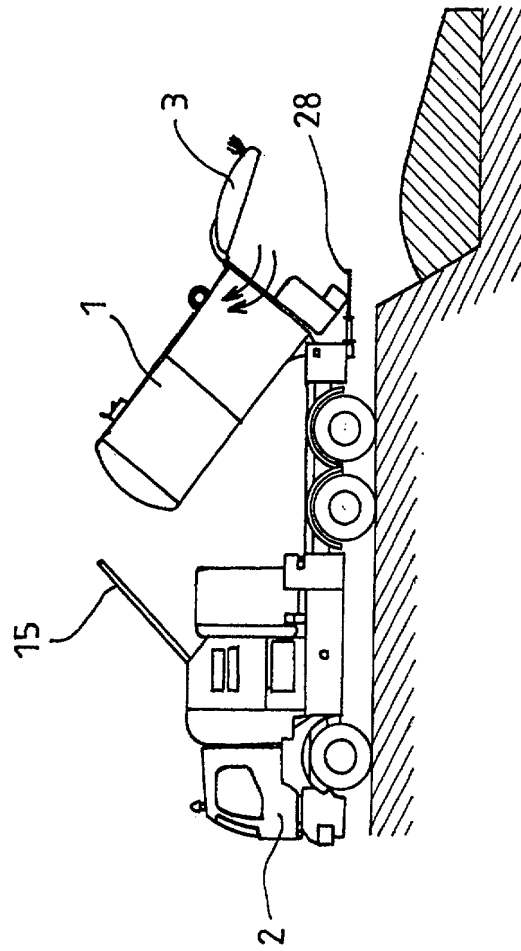


FIG.1

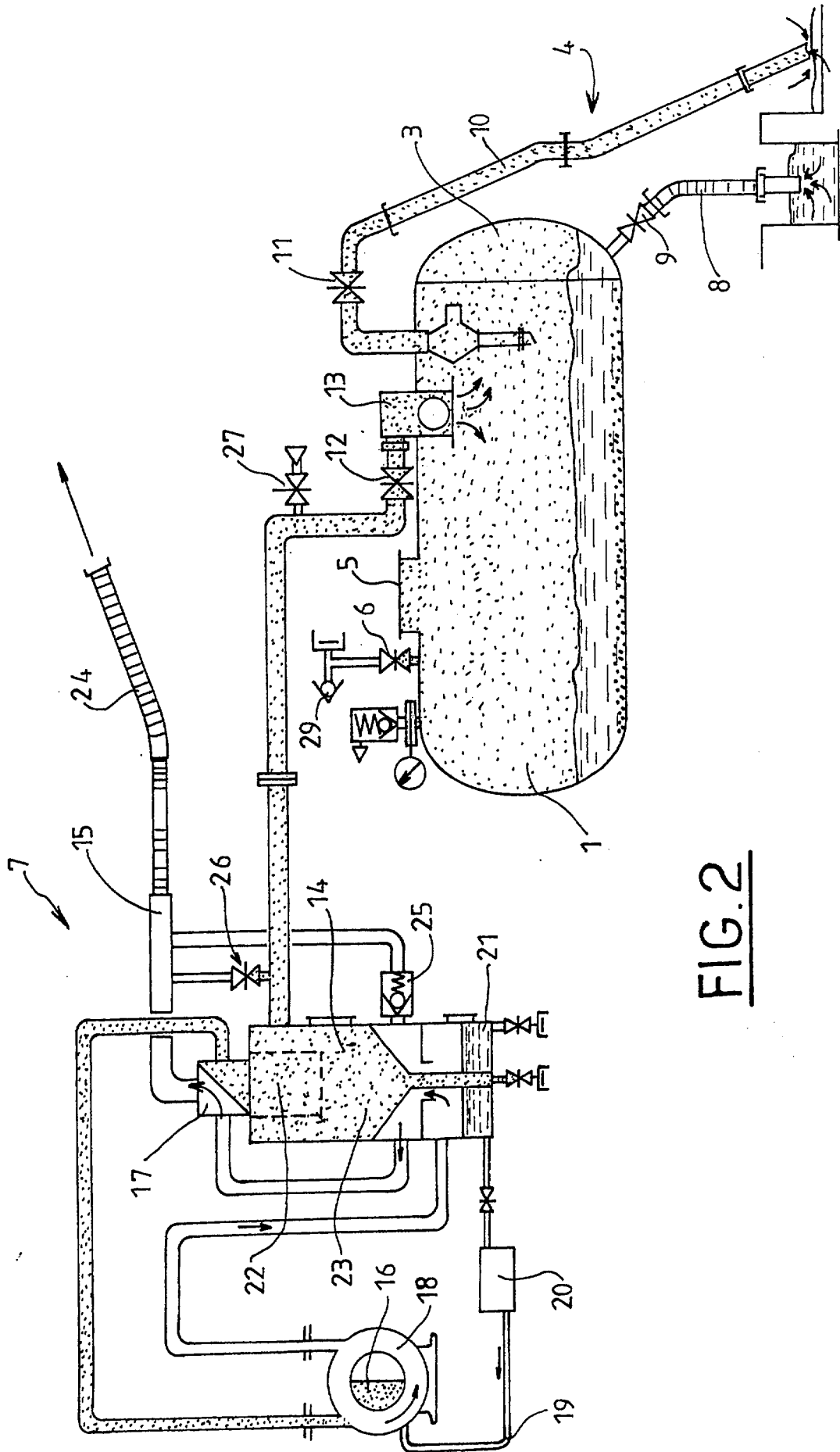


FIG.2

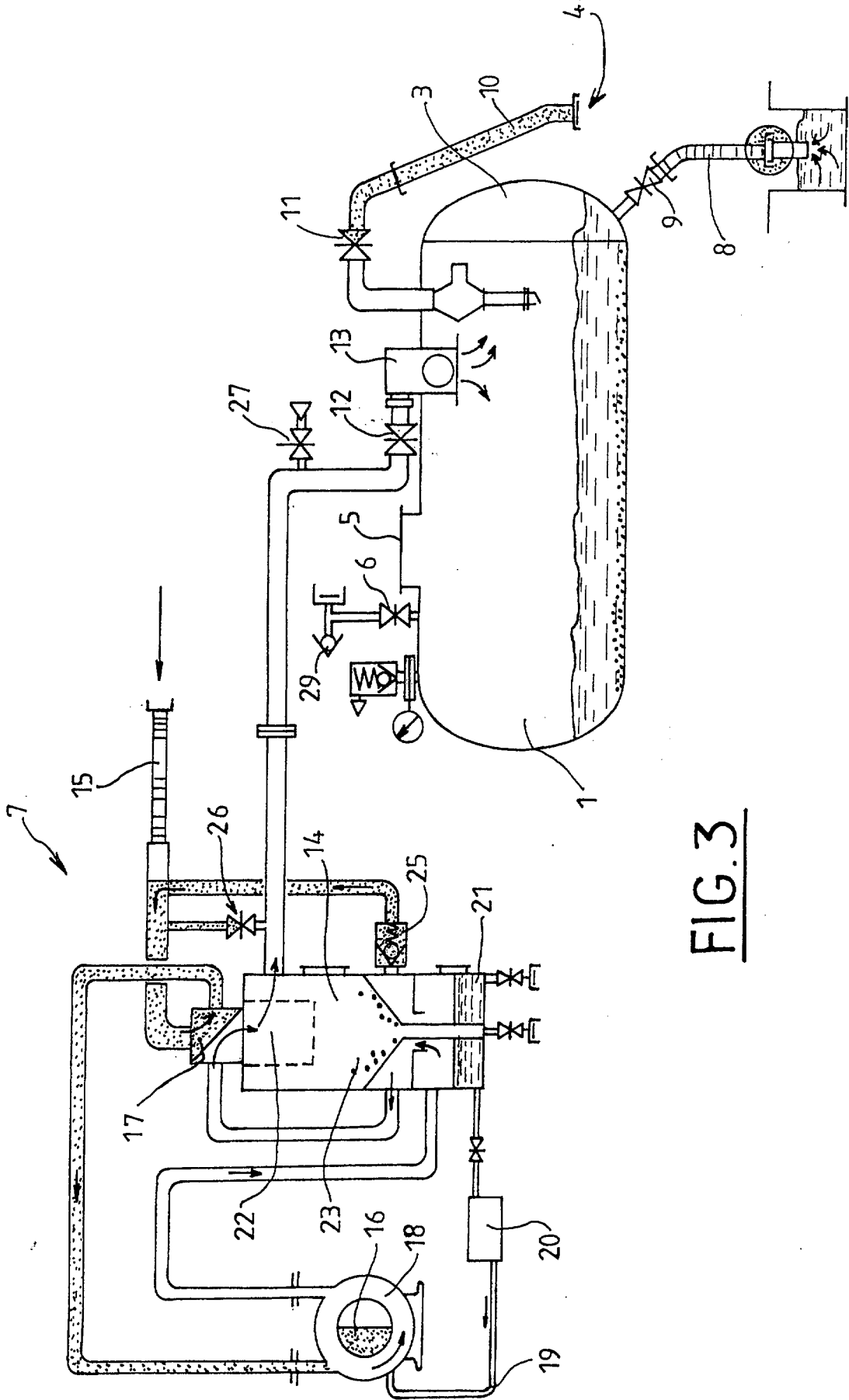


FIG. 3



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 643256
FR 0315362

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	FR 2 839 493 A (RIVARD SA) 14 novembre 2003 (2003-11-14) * page 2, ligne 22 - page 3, ligne 37 * * figures *	1,2,5,6	B65D90/30 B65D90/34
A	-----	8,10-12	
X	US 6 013 138 A (SINZ HELMUT) 11 janvier 2000 (2000-01-11) * colonne 9, ligne 25 - colonne 10, ligne 12 * * figures 1,3 *	1,2	
A	----- CA 2 239 628 A (ANGELTVEDT KELVIN) 1 décembre 1999 (1999-12-01) * page 5, ligne 13 - page 6, ligne 15 * * figures * -----	1,3,4,8, 12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			E03F B60P B65D
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		24 septembre 2004	Urbahn, S
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0315362 FA 643256**

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 24-09-2004

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
FR 2839493	A	14-11-2003	FR 2839493 A1	14-11-2003
US 6013138	A	11-01-2000	US 5946767 A CA 2267028 A1	07-09-1999 02-10-1999
CA 2239628	A	01-12-1999	CA 2239628 A1	01-12-1999