



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑪ CH 670 577 A5

⑤① Int. Cl.⁴: B 01 D 53/34**Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein**

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ FASCICULE DU BREVET A5

②① Numéro de la demande: 4846/86

②② Date de dépôt: 04.12.1986

③⑩ Priorité(s): 11.12.1985 FR 85 18327

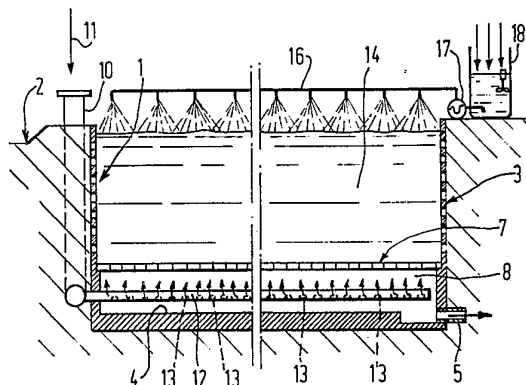
②④ Brevet délivré le: 30.06.1989

④⑤ Fascicule du brevet
publié le: 30.06.1989⑦③ Titulaire(s):
S.A.P.S. Anticorrosion, Valdampierre (FR)⑦② Inventeur(s):
Besson, Gérard, Villers-St-Sépulcre (FR)
Martin, Guy, Cesson Sevigne (FR)⑦④ Mandataire:
Patmed AG, Basel

⑤④ Procédé d'épuration et de désodorisation de gaz et installation pour la mise en oeuvre de ce procédé.

⑤⑦ On décrit un procédé pour la désodorisation et l'épuration de gaz contenant des polluants biodégradables par passage de ce gaz à travers un support adapté au flux gazeux à traiter (tourbe ou matériau analogue, carbonate, phosphate) où se développent et sont maintenus des micro-organismes le support recevant une solution nutritive adaptée.

On décrit aussi une installation pour la mise en oeuvre du procédé précité comprenant une cuve 1 contenant le support 14ensemencé qui repose sur une grille 7 ménageant avec le fond 4 de la cuve un volume 8, des gaines 12 de répartition de gaz raccordées à une canalisation 10 d'amenée du gaz à épurer étant disposées dans ce volume 8, tandis que des rampes de pulvérisation 16 de solution nutritive sont disposées au-dessus de la cuve contenant ledit support.



REVENDECATIONS

1. Procédé pour la désodorisation et l'épuration de gaz contenant des polluants biodégradables par passage de ce gaz à travers un support constitué de couches de tourbe, de carbonate de calcium, de déchets végétaux, de compost, d'écorces d'arbres, en présence de micro-organismes et d'un nutriment, caractérisé en ce que le nutriment est sous la forme d'une solution aqueuse nutritive apportée directement audit support et en ce qu'on allège ledit support en y mélangeant des éléments légers et faiblement fermentescibles ou non fermentescibles.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on réalise l'humidification par pulvérisation de ladite solution aqueuse nutritive directement sur ledit support.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'on soumet le gaz à traiter à un prélavage par contact gaz/liquide.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les éléments légers sont de la mousse, des déchets végétaux.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la solution nutritive est une solution aqueuse contenant un ou plusieurs constituants tels que phosphates, substrat carboné, sels azotés et autres sels couramment employés en tant que nutriments.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le gaz à épurer est constitué de vapeurs de solvant, le support utilisé est un lit de tourbe et la solution nutritive est une solution aqueuse contenant des sels azotés, complétés ou non de phosphate.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le gaz à épurer est constitué de gaz chargé en produits soufrés, le support est un lit contenant une proportion élevée de carbonate de calcium, la solution nutritive comportant principalement une source azotée et éventuellement la source de phosphate.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les micro-organismes sont constitués de souches naturellement présentes.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les micro-organismes sont fixés et sont d'origine naturelle ou obtenus par apport.

10. Installation pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce qu'elle comprend une cuve (1) contenant le support (14) ensemené qui repose sur une grille (7) ménageant avec le fond (4) de la cuve un volume (8), une ou plusieurs rampes ou gaines (12) d'arrivée de gaz raccordée à une canalisation (10) d'amenée du gaz à épurer étant disposées dans ce volume (8), tandis que des rampes de pulvérisation (16) de la solution nutritive sont disposées au-dessus de la cuve contenant le support.

11. Installation selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'elle comporte plusieurs gaines (12) de répartition de gaz.

DESCRIPTION

La présente invention se rapporte à un procédé d'épuration et de désodorisation de gaz par passage de ce gaz sur un support et d'apport d'éléments assurant l'équilibre biologique du milieu. Elle vise également une installation pour la mise en œuvre de ce procédé.

On a déjà décrit, notamment dans le brevet français 78 22 335 du 24 juillet 1978, déposé par GERFO, un tel procédé destiné plus particulièrement à la désodorisation des gaz produits dans les usines d'équarrissage. Selon ce procédé, on fait passer les gaz à désodoriser à travers un support constitué de couches de tourbe, comportant des micro-organismes, des phosphates étant ajoutés pour assurer le développement bactérien, ainsi qu'un substrat carboné nécessaire à l'équilibre biologique. Grâce à ce procédé, il y a adsorption des gaz à désodoriser par les couches de tourbe, les micro-organismes assimilant certains des constituants des gaz tels que, entre autres, l'ammoniac et les amines.

L'apport de nutriment que constituent les phosphates et le substrat carboné, consistant par exemple en glucose ou en lactosérum, permet d'éviter la saturation de la tourbe par ces constituants et de favoriser l'assimilation de ces derniers par les micro-organismes.

Cependant, une des limites de ce procédé est que le support constitué par les couches de tourbe est soumis à des tassements qui entraînent des cheminements préférentiels du gaz nuisibles à une bonne épuration.

Un autre inconvénient réside dans le fait que le passage de l'air peut provoquer, selon l'hygrométrie ambiante, le dessèchement du support, ce qui nuit au bon fonctionnement du procédé. Le bon fonctionnement est, en effet, lié au développement bactérien qui ne peut s'accomplir qu'en milieu humide. On connaît cependant, de la demande de brevet européen 142 872, un procédé qui permet de résoudre le problème de la formation de cheminements préférentiels et du dessèchement du support. Le procédé ainsi décrit dans ce brevet européen présente, cependant, l'inconvénient de ne pas permettre un parfait développement du milieu bactérien.

Le procédé selon l'invention est applicable à tous les polluants de nature biodégradable tels que solvants, amines, etc., contenus dans du gaz à épurer.

La présente invention a pour objet d'offrir un procédé du genre précédemment décrit pour l'épuration de gaz contenant des composants polluants de nature biodégradable, qui ne présente aucun des inconvénients des procédés connus et, en outre, permet de maintenir un équilibre biologique dans le milieu de traitement quelles que soient les conditions opératoires.

Le procédé selon l'invention, la désodorisation et l'épuration de gaz contenant des polluants biodégradables, s'effectuant par passage de ce gaz à travers un support constitué de couches de tourbe, de carbonate de calcium, de déchets végétaux, de compost, d'écorces d'arbres ou de matériaux analogues, en présence de micro-organismes et d'un nutriment, est caractérisé en ce que le nutriment est sous la forme d'une solution aqueuse nutritive apportée directement audit support et en ce qu'on allège ledit support en y mélangeant des éléments légers et faiblement fermentescibles ou non fermentescibles.

On allège le support par addition d'éléments faiblement ou non fermentescibles, et on l'humidifie par apport de la solution aqueuse nutritive.

Les micro-organismes peuvent être des bactéries naturellement présentes ou fixées par ensemencement. Ils peuvent être naturels ou préparés artificiellement.

Selon un mode de réalisation de l'invention, on effectue l'humidification par pulvérisation de ladite solution aqueuse nutritive directement sur ledit support.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, on soumet le gaz à traiter à un prélavage par contact gaz/liquide.

Selon un autre mode encore de réalisation de l'invention, les éléments légers sont de la mousse, des déchets végétaux.

Selon une forme d'exécution du procédé de l'invention, la solution nutritive est une solution aqueuse contenant un ou plusieurs constituants tels que phosphates, substrat carboné, sels azotés et autres sels couramment employés en tant que nutriments.

Selon une autre forme d'exécution du procédé de l'invention, dans le cas du traitement de vapeurs de solvant, le support utilisé est un lit de tourbe et la solution nutritive est une solution aqueuse contenant des sels azotés, complétés ou non de phosphate.

Selon une autre forme d'exécution encore du procédé de l'invention, dans le cas de gaz chargé en produits soufrés, le support est un lit contenant une proportion élevée de carbonate de calcium, la solution nutritive comportant principalement une source azotée et éventuellement la source de phosphate.

On supprime ainsi les inconvénients signalés plus haut.

L'invention a également pour objet une installation pour la mise en œuvre du procédé précité comprenant une cuve contenant le support ensemené qui repose sur une grille ménageant avec le fond de la cuve un volume, des gaines de répartition de gaz raccordées à une canalisation d'amenée du gaz à épurer étant disposées dans ce volume, et des rampes de pulvérisation de la solution nutritive étant disposées au-dessus de la cuve contenant le support.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple, en référence au dessin

annexé dont la figure unique illustre, très schématiquement, une installation d'épuration pour la mise en œuvre du procédé.

Dans la forme de réalisation choisie et représentée à la figure unique, l'installation d'épuration destinée à la mise en œuvre du procédé selon l'invention comprend une cuve 1, par exemple en béton, enterrée dans le sol 2.

Cette cuve 1, de forme parallélépipédique, à ciel ouvert, comprend des parois verticales 3, ajourées et formant grilles, et un fond 4, présentant une faible pente d'écoulement vers une sortie de liquide 5.

Une grille 7 est disposée au-dessus du fond 4 sur toute la surface de la cuve 1, un espace 8 étant ainsi ménagé entre cette grille 7 et le fond 4.

Une canalisation 10 d'amenée du gaz à épurer 11 est raccordée à une ou plusieurs rampes ou gaines 12 de répartition du gaz; ces rampes sont disposées dans l'espace 8 et comportent des orifices 13 de distribution du gaz à épurer.

Au-dessus de la grille 7, dans la cuve 1, est placé un support formé de couches successives de tourbe 14, comportant des micro-organismes appropriés, par exemple des micro-organismes hétérotrophes. Selon l'invention, on allège le support 14 en y mélangeant, dans des proportions appropriées, des éléments légers et faiblement ou non fermentescibles, tels que mousse, déchets végétaux secs grossiers, etc.

Au lieu de tourbe, on peut utiliser des supports de nature similaire, tels qu'écorces d'arbres, déchets végétaux, compost, ou de nature différente, tels que carbonate de calcium, etc.

Au-dessus de la cuve 1 sont disposées des rampes de pulvérisation 16 alimentées au moyen d'une pompe 17 à partir d'un bac 18 contenant une solution aqueuse nutritive contenant des nutriments appropriés.

Ces additifs peuvent être, en plus des phosphates et du substrat carboné déjà mentionnés, des éléments nécessaires à la réalisation d'un bon équilibre biologique, tels que sels azotés et autres sels. Ces additifs sont adaptés à la carence nutritionnelle du gaz à épurer et à la nature et aux possibilités d'apport du support.

Cette pulvérisation, outre qu'elle apporte au support la solution nutritive nécessaire, assure une humidification de ce support et évite un dessèchement préjudiciable au bon fonctionnement de l'installation.

Il peut se faire que le gaz à épurer, à côté des polluants biodégradables, présente des caractéristiques nuisibles au bon fonctionnement du système, par exemple des poussières ou graisses susceptibles de colmater le support, ou encore une température élevée susceptible de détruire la plupart des micro-organismes présents dans le support.

Dans ce cas, on peut avantageusement prévoir un prélavage du gaz dans un contacteur gaz/liquide convenable, par exemple un Venturi, assurant un bon arrêt des particules et des vésicules et aussi un bon échange thermique. Le prélavage présente en outre l'avantage de contribuer à l'humidification souhaitée du support.

Le procédé trouve de nombreuses applications parmi lesquelles on peut non limitativement citer:

- l'épuration de solvants dans l'air provenant du traitement par peinture,
- l'épuration d'amines provenant du traitement de durcissement de sable de fonderie;
- le traitement des gaz de cuisson d'ateliers d'équarrissage.

D'autres buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture des exemples suivants donnés à titre non limitatif.

Exemple I

On applique le procédé au traitement d'un courant de gaz de cuisson et de ventilation d'atelier d'équarrissage ayant un débit de 15 000 m³/h. Il s'agit d'un cas où le milieu est déséquilibré en soufre

et azote et qui donc, pour son équilibre, nécessite l'emploi d'une source carbonée.

La nature des polluants contenus dans ce courant de gaz et l'efficacité du procédé sont indiquées sur le tableau ci-après.

Nature des impuretés	Teneur entrée (mg/m ³)	Rendement de l'épuration (%)
— ammoniac	100	> 95
— amines	10	> 99
— H ₂ S et mercaptan	100	> 99
— aldéhyde et cétone	1	non relevé

Dans ce cas, l'adsorbant utilisé est un lit de tourbe et le nutriment est une solution aqueuse contenant principalement une source carbonée additionnée de phosphates.

Exemple II

On répète les opérations de l'exemple I sur un gaz contenant les impuretés suivantes:

Nature des impuretés	Teneur entrée (mg/m ³)	Rendement de l'épuration (%)
— méthyléthylcétone	150	> 90
— aldéhydes	120	> 90

Dans ce cas, le milieu étant riche en carbone, on utilise, pour obtenir l'équilibre dans les conditions réactionnelles, un support formé d'un lit de tourbe; la solution nutritive est alors constituée d'une solution aqueuse de substances azotées et phosphatées.

Exemple III

On répète les opérations de l'exemple I sur un gaz contenant les impuretés suivantes:

Nature des impuretés	Teneur entrée (mg/m ³)	Rendement de l'épuration (%)
— H ₂ S	1000	> 90

Dans ce cas, le support utilisé est essentiellement formé de carbonate de calcium, et le nutriment est principalement une source aqueuse de substances azotées et phosphatées, les substances phosphatées pouvant être présentes dans le support.

Si on compare le procédé selon l'invention aux autres procédés utilisés pour le traitement des odeurs (oxydation thermique ou catalytique et lavage avec traitement chimique), il se caractérise par un coût d'investissement semblable au traitement chimique, mais par un coût de fonctionnement incluant l'amortissement très nettement inférieur au cas du traitement chimique, et très nettement inférieur à celui du traitement d'oxydation thermique.

Par ailleurs, il est important de noter que, sur une installation correctement exploitée, il n'y a aucun effluent secondaire.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés; elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art sans que l'on s'écarte pour cela de l'esprit de l'invention. Ainsi, les parois verticales 3 ne sont pas nécessairement ajourées et peuvent former une paroi pleine n'ayant pas de fonction de grille. De même, les gaines 12 de préparation de gaz peuvent, notamment dans le cas de petites ou moyennes installations, être remplacées par une simple conduite d'arrivée (non représentée).

