

ORGANISATION AFRICAINE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE (O.A.P.I.)



(11)

N°

11208

(51)

Inter. Cl.⁶

C02F 1/50

(12) BREVET D'INVENTION

(21) Numéro de dépôt: 9900235

(22) Date de dépôt: 22.10.1999

(30) Priorité(s): CH
22.04.1997 N° 934/97
23.09.1997 N° 2242/97

(24) Délivré le: 12.06.2000

(45) Publié le: 16 MAI 2003

(73)

Titulaire(s):

Monsieur GALLION Hervé
14, Rue Gorge-de-Loup
69009 LYON (FR)

(72)

Inventeur(s):

1- GALLION Hervé
14, Rue Gorge-de-Loup
69009 LYON (FR)
2- BOUFENDI Laifa (FR)
3- LAURE Claude Charles André (FR)

(74)

Mandataire:

CABINET CAZENAVE
B.P. 500
YAOUNDE - Cameroun

(54)

Titre: Produit pour le traitement bactéricide de fluides.

(57)

Abrégé: Produit pour le traitement bactéricide de fluides, caractérisé en ce qu'il est constitué pratiquement exclusivement, d'une part, d'un support poreux de surface spécifique externe et interne déterminée en fonction du besoin, par exemple du charbon actif et, d'autre part, d'un métal, par exemple de l'argent, recouvrant ladite surface spécifique en couche mince d'épaisseur sensiblement uniforme sur toute la surface spécifique, ce métal étant lié au support poreux par des liaisons fortes de type liaisons covalentes. Le produit peut être obtenu dans un réacteur à plasma froid.

Produit pour le traitement bactéricide de fluides.

On connaît des produits de traitement bactéricide de l'eau constitués de charbon actif imprégné d'argent sous forme de sels obtenus par immersion du charbon dans une solution de nitrates d'argent.

Un tel produit comporte des inconvénients : relargage de nitrates et relargage d'argent. En effet, l'imprégnation ne permet pas d'obtenir un accrochage suffisant entre l'argent et le carbone et le relargage est inévitable.

L'utilisation de ce produit dans le domaine de l'eau potable est donc limité du fait que la concentration d'argent dissout est limitée à 0,01 ppm.

En laboratoire, il est connu de métalliser du charbon actif avec de l'argent métal, à chaud, dans une enceinte où un vide très poussé est effectué. Dans cette enceinte, l'argent est évaporé pour pouvoir pénétrer le charbon. Ce procédé permet une bonne diffusion de l'argent dans les pores du charbon mais le mauvais accrochage de l'argent avec le carbone entraîne un relargage d'argent dissout. La structure interne du charbon actif est totalement bouleversée et présente d'importantes pollutions. Ce produit obtenu est plus friable et s'use au passage de l'eau. Cette application ne permet pas d'obtenir un produit stable et la fabrication de ce produit est très difficile car le vide est long à obtenir, donc non industrialisable.

La présente invention a pour but de proposer un produit présentant un pouvoir bactéricide et bactériostatique après traitement beaucoup plus important que les produits connus et pratiquement exempt de toute pollution.

5 Le pouvoir bactéricide dépendant de la surface utile du produit, celui-ci devant présenter une très grande surface active utilisable.

10 Le produit pour le traitement bactéricide selon l'invention est caractérisé en ce qu'il est constitué pratiquement exclusivement, d'une part, d'un support poreux de surface spécifique externe et interne déterminée en fonction des besoins et, d'autre part, d'un métal recouvrant ladite surface spécifique en couche
15 mince d'épaisseur sensiblement uniforme sur toute la surface spécifique, ce métal étant lié au support poreux par des liaisons fortes de type liaisons covalentes.

20 Le métal étant très fortement lié au corps poreux, il ne risque pas de se détacher et peut être présent en couche très mince de l'ordre de 5 à 10 Å. Le produit est très pur.

25 Le support poreux peut être minéral ou organique, notamment synthétique. Il peut être constitué par exemple de charbon actif, de pierre ponce, de roche, de résine synthétique, etc.

30 Le produit présente une rémanence, c'est-à-dire un pouvoir de conservation, inhibant toute contamination ultérieure du fluide traité.

011208

Le métal peut être par exemple de l'argent métal pur, ou du cuivre, du nickel ou tout autre métal ayant les effets recherchés.

- 5 Un tel produit est obtenu par injection du métal, en particulier de l'argent, sous forme atomique dans un corps poreux, par exemple de la poudre de charbon actif, immergée dans un plasma.
- 10 Deux exemples d'obtention d'un produit selon l'invention, constitué de charbon actif et d'argent, seront décrits ci-après.

Exemple 1 :

15

Le charbon actif, sous forme de poudre, a été traité dans une décharge radiofréquences (13,56 MHz) à couplage capacitif dans un réacteur. La configuration a été choisie de façon à obtenir une tension d'auto-polarisation importante à travers la gaine de charges d'espace.

20

Le gaz utilisé dans le réacteur est de l'argon, un débit de 20 sccm correspondant à une pression de 1 Pa et la puissance électrique RF couplée au gaz est de 400 W. Ce couplage s'effectue à travers une boîte d'adaptation d'impédance de type L. Comme la gaine de charge d'espace a une largeur d'environ 1,5 cm environ, l'intensité du champ électrique dans la gaine est de $5,3 \cdot 10^4 \text{ Vm}^{-1}$. La densité du plasma dans ces conditions est estimée à 10^{10} cm^{-3} .

25

30

Les poudres de charbon actif sont immergées dans le plasma où elles sont par conséquent soumises à un bombardement continu de ions. Ce bombardement a pour effet de chauffer le charbon au sein même du plasma. Le flux d'ions arrivant à la surface des poudres de charbon est estimé à $7,3 \cdot 10^{12}$ ions.s⁻¹.

L'argent est injecté sous forme atomique dans la phase gazeuse. Le plasma a pour effet de créer des sites d'ancrage pour les atomes d'argent. Cet ancrage se traduit donc par des liaisons atomiques C-Ag fortes du type de liaisons covalentes. Ainsi, les agrégats d'argent observés par microscope électronique à balayage sont solidement liés au support de charbon et ne pourront pas être "relargués".

Les analyses physico-chimiques réalisées sur les poudres de charbon ainsi traitées montrent une proportion d'argent de 57% de la surface externe du charbon. Quant à la proportion d'argent qui diffuse dans le volume du charbon, à travers les pores des poudres, elle peut être modulée en agissant sur les paramètres physiques de la décharge. De plus, les analyses par fluorescence X révèlent un niveau de pollution très négligeable, si non nul comparé à celui des poudres traitées par des voies d'imprégnation chimique. Ce résultat est dû au fait que les poudres de charbon sont soumis à un environnement gazeux contrôlé, dans l'exemple considéré un gaz inerte, servant uniquement de vecteur pour la métallisation. De ce fait toute pollution est réduite au maximum.

011208

Il convient en outre de relever que ce procédé est intégré : il ne nécessite pas de post-traitement, par exemple thermique. Les poudres sont traitées une seule fois pendant une durée bien définie, par exemple 20 minutes.

Exemple II :

De l'argon est injecté par la base du réacteur et pompé par le dessus du réacteur. Le charbon actif, vierge issu de noix de coco calcinées, et l'argent pur à N6 (c'est-à-dire présentant une pureté égale à 99,9999 %) sont placés sous forme de poudre dans un tambour rotatif permettant à ces poudres de baigner dans un plasma éloigné de la vanne de pompage. On crée un champ électrique d'intensité importante dans le réacteur pour assurer une lévitation des poudres dans le plasma. Dans ces conditions, la densité de plasma est d'environ 10^{-9} cm^{-3} et les températures électroniques et ioniques sont respectivement de 3 eV. et 0,03 eV.

Les granules de charbon actif sont immergées dans le plasma et, par conséquent, soumis à un bombardement continu d'ions d'argent. Ce bombardement a pour effet de porter la température du charbon à environ 900°C.

Les paramètres de travail sont les suivants :

Débit d'argon : env. 9 SCCM (cm^{-3} par minute)

011208

Pression de travail : 2 Pa

Puissance d'excitation du plasma : 100 W

5 Tension d'autopolarisation : $1,2 \cdot 10^5 \text{ Vm}^{-1}$

Durée de dépôt : 25 mn

Epaisseur déposée : 5 à 10 Å.

10

L'épaisseur déposée est donc nanométrique. Elle correspond à une densité interne d'Ag supérieure à 4 %.

REVENDICATIONS.

1. Produit pour le traitement bactéricide de fluides,
constitué d'un support poreux revêtu d'un métal,
5 caractérisé en ce que le métal recouvre la surface
spécifique interne et externe du corps poreux en couche
mince d'épaisseur sensiblement uniforme sur toute la
surface spécifique, c'est-à-dire dire également la
surface interne des pores, le métal étant lié au
10 support poreux par des liaisons fortes de type liaisons
covalentes.

2. Produit selon la revendication 1, caractérisé en ce
que le métal est de l'argent métal pur (Ag°), du cuivre
15 ou du nickel.

3. Produit selon la revendication 1 ou 2, caractérisé
en ce que le support poreux est constitué de charbon
actif.

20

4. Produit selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce qu'il présente une rémanence inhibant
toute contamination ultérieure du fluide traité.

25 5. Procédé d'obtention du produit selon l'une des
revendications 1 à 4 consistant à déposer un métal en
couche mince sur un support poreux par le traitement du
support poreux dans un réacteur à plasma froid par
immersion du corps poreux dans un plasma de gaz inerte,
30 caractérisé en ce qu'on injecte le métal sous forme
atomique dans le plasma gazeux en soumettant le support
poreux à un champ électrique supérieure à 10^4 Vm^{-1} .

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'on traite le support poreux dans un réacteur présentant une gaine de charges d'espace d'une largeur
5 égale à environ 1,5cm.

7. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le gaz inerte est de l'argon.