

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

2 854 765

21) N° d'enregistrement national : 03 50152

51) Int Cl<sup>7</sup> : A 01 G 11/00, A 61 L 2/07

12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 13.05.03.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 19.11.04 Bulletin 04/47.

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) : VERDIANI MICHEL — FR et DI FABRIZIO FABIO — IT.

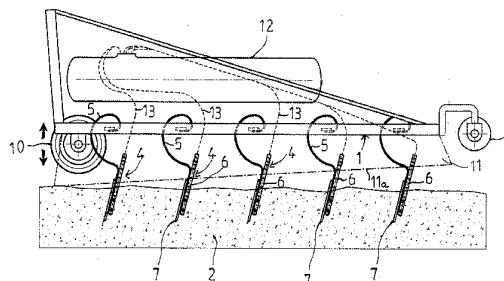
72) Inventeur(s) : VERDIANI MICHEL et DI FABRIZIO FABIO.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : HAUTIER.

54) DISPOSITIF DE STÉRILISATION DES SOLS.

57) Dispositif de stérilisation des sols comportant un châssis (1) destiné à être déplacé sur le sol (2) à traiter, ce châssis (1) portant sur sa face adjacente au sol (2) des dents (4) destinées à pénétrer dans le sol, caractérisé en ce qu'il comprend un générateur de vapeur d'eau sous pression, extérieur au châssis (1) qui est relié par des conduites souples, reliées à chacune des dents (4) pour injecter de la vapeur d'eau dans celles-ci et dans le sol (2).



FR 2 854 765 - A1



La présente invention concerne un dispositif de stérilisation des sols.

On sait que les organismes pathogéniques tels que les nématodes, les vers, moisissures et pathogènes bactériens contenus dans le sol causent des dommages économiques considérables aux récoltes qui sont cultivées dans de tels sols infestés.

Pour désinfecter les sols, les agriculteurs utilisent couramment des pesticides chimiques, des produits phytosanitaires ou du bromure de méthyle.

Cependant de tels produits sont nocifs et doivent être utilisés avec précaution. De plus ces produits polluent l'environnement et les nappes phréatiques à tel point qu'il est envisagé d'interdire leur emploi.

Pour remédier aux inconvénients des produits ci-dessus, il a été proposé dans le brevet américain 5,259,327 un dispositif permettant d'injecter de l'eau chaude dans le sol.

Ce dispositif comporte à cet effet un châssis destiné à être déplacé sur le sol. Ce châssis porte sur sa face adjacente au sol des dents destinées à pénétrer dans le sol et raccordées à un circuit d'eau chaude pour injecter celle-ci dans le sol.

Cependant, ce dispositif n'est pas suffisamment efficace, car l'eau chaude ne pénètre pas à une profondeur suffisante dans le sol et se refroidit très rapidement au contact du sol.

Le but de la présente invention est de proposer un dispositif qui permet de stériliser efficacement les sols tout en étant non polluant vis-à-vis des utilisateurs et de l'environnement.

Suivant l'invention, le dispositif de stérilisation des sols comportant un châssis destiné à être déplacé sur le sol à traiter, ce châssis portant sur sa face adjacente au sol des dents destinées à pénétrer dans le sol est caractérisé en ce qu'il comprend un générateur de vapeur d'eau sous pression, extérieur au châssis qui est relié par des conduites souples, reliées à chacune des dents pour injecter de la vapeur d'eau dans celles-ci et dans le sol.

Ce dispositif permet grâce aux dents enfoncées dans le sol, d'injecter dans ce dernier de la vapeur d'eau sous pression portée à une température au moins égale à 100° C qui pénètre profondément dans le sol. Cette vapeur d'eau stérilise efficacement le sol, sans polluer l'environnement.

De préférence, le châssis porte plusieurs rangées de dents s'étendant transversalement à ce châssis par rapport à sa direction de déplacement.

De préférence également, les dents sont décalées d'une rangée à l'autre.

Cette disposition permet d'augmenter l'efficacité du dispositif.

Selon une version avantageuse, chaque dent est fixée au châssis au moyen d'une lame formant ressort pouvant fléchir dans une direction opposée à la direction de déplacement du châssis.

Ainsi, les dents peuvent fléchir, sans casser, lorsqu'elles rencontrent un obstacle dans le sol.

De préférence, chaque dent comporte un élément tubulaire comportant plusieurs ouvertures d'éjection de vapeur d'eau réparties suivant la longueur dudit élément, ces ouvertures étant orientées de façon à permettre une éjection de la vapeur d'eau vers l'avant, vers l'arrière et transversalement à la direction de déplacement du châssis.

Ainsi, chaque dent est capable d'injecter de la vapeur d'eau dans toutes les directions et de stériliser un grand volume de sol.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- l'élément tubulaire est fixé à l'arrière de la lame formant ressort, relativement au sens de déplacement du châssis et chaque lame comporte sur sa face avant, un élément rigide conformé en couteau dont l'arête est dirigée vers l'avant pour creuser un sillon lors du déplacement du châssis,
- l'élément tubulaire et l'élément rigide sont fixés de façon amovible à ladite lame formant ressort,
- le châssis porte des roues à son extrémité avant, et un ou plusieurs rouleaux à son extrémité arrière prenant appui sur le sol pour tasser celui-ci,

- les roues avant et les rouleaux arrières sont fixés au châssis d'une manière réglable en hauteur pour régler la profondeur d'enfoncement des dents dans le sol,
- le dessus du châssis est recouvert par un revêtement étanche,
- les faces latérales du châssis portent chacune un panneau rigide s'étendant sur toute la longueur du châssis et dont le bord inférieur est susceptible de s'enfoncer dans le sol.

Les dispositions ci-dessus permettent de limiter les fuites de vapeur vers le haut ou sur les côtés du châssis, permettent à la vapeur de pénétrer à une plus grande profondeur dans le sol et de maintenir celle-ci à une température plus élevée pendant une durée plus longue.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 est une vue en plan du dessus du dispositif selon l'invention,
- la figure 2 est une vue latérale du dispositif et en coupe du sol montrant la pénétration des dents du dispositif dans le sol,
- la figure 3 montre les différents éléments de chaque dent, ceux-ci étant séparés les uns des autres,
- la figure 4 est une vue analogue à la figure 3, les éléments de chaque dent étant assemblés,
- la figure 5 est une vue agrandie du détail A de la figure 3,
- la figure 6 est une vue en plan montrant l'arrière du dispositif selon l'invention,
- la figure 7 est une vue analogue à la figure 6, le dispositif étant en position partiellement replié.

Dans la réalisation représentée sur les figures 1, 2, 6 et 7 le dispositif de stérilisation des sols comporte un châssis 1 destiné à être déplacé sur le sol 2 à traiter au moyen d'un tracteur 3 (voir figure 1).

Le châssis 1 porte (voir figure 2) sur sa face adjacente au sol 2 des dents 4 destinées à pénétrer dans le sol.

Le dispositif selon l'invention, comprend un générateur de vapeur d'eau sous pression, extérieur au châssis 1 qui est relié par une conduite souple (non représentée), elle-même reliée à chacune des dents 4 pour injecter de la vapeur d'eau dans celles-ci et dans le sol 2.

Comme montré par les figures 1 et 2, le châssis 1 porte plusieurs rangées de dents 4 s'étendant transversalement à ce châssis par rapport à sa direction de déplacement. Ces dents 4 sont décalées d'une rangée à l'autre (voir figure 1).

On voit sur les figures 3 et 4 que chaque dent 4 est fixée au châssis 1 au moyen d'une lame formant ressort 5 pouvant fléchir dans une direction opposée à la direction de déplacement du châssis 1. Chaque lame 5 présente une partie ayant sensiblement la forme d'une spirale.

Les figures 3 et 4 montrent d'autre part que chaque dent 4 comporte un élément tubulaire 6 comportant plusieurs ouvertures 8 d'éjection de vapeur d'eau réparties suivant la longueur de l'élément 6. Ces ouvertures 8 sont orientées de façon à permettre une éjection de la vapeur d'eau vers l'avant, vers l'arrière et transversalement à la direction de déplacement du châssis 1.

De plus, les figures 3 et 4 montrent que l'élément tubulaire 6 est fixé à l'arrière de la lame formant ressort 5, relativement au sens de déplacement du châssis 1 et chaque lame 5 comporte sur sa face avant, un élément rigide 7 conformé en couteau dont l'arête est dirigée vers l'avant pour creuser un sillon lors du déplacement du châssis qui a pour effet d'ameublir la terre et de favoriser la pénétration de la vapeur d'eau dans le sol.

L'élément tubulaire 6 et l'élément rigide 7 sont fixés de façon amovible à la lame formant ressort 5, pour faciliter le remplacement de ces éléments lorsqu'ils sont usés.

Les figures 1, 2, 6 et 7 montrent que le châssis 1 porte des roues 9 à son extrémité avant, et des rouleaux 10 à son extrémité arrière prenant appui sur le sol pour tasser celui-ci.

Ce tassement a pour effet de « piéger » la vapeur d'eau dans le sol immédiatement après injection de celle-ci dans ce sol par les dents 4.

Par ailleurs, les roues avant 9 et les rouleaux arrières 10 sont fixés au châssis 1 d'une manière réglable en hauteur pour régler la profondeur d'enfoncement des dents 4 dans le sol 2.

De préférence, le dessus du châssis 1 est recouvert par un revêtement étanche, tel qu'une bâche.

En outre, les faces latérales du châssis 1 portent chacune (voir figure 2) un panneau rigide 11 s'étendant sur toute la longueur du châssis 1 et dont le bord inférieur est susceptible de s'enfoncer dans le sol 2.

Par ailleurs, l'extrémité avant et l'extrémité arrière du châssis 1 portent chacune une bavette souple s'étendant sur toute la largeur du châssis 1 et dont le bord inférieur prend appui sur le sol.

La bâche, les panneaux latéraux et les bavettes avant et arrière ci-dessus créent ainsi sous le châssis un espace sensiblement fermé qui limite les déperditions de vapeur d'eau vers l'extérieur et favorise par conséquent la pénétration de la vapeur dans le sol.

La figure 2 montre que le châssis 1 porte un collecteur de vapeur 12 qui est relié par une conduite souple au générateur de vapeur extérieur. Ce collecteur 12 est lui-même relié par des tuyaux souples 13 aux dents 4 d'éjection de vapeur d'eau.

Avantageusement, la section du collecteur 12 est circulaire. Cette symétrie de révolution assure une répartition homogène de la vapeur délivrée aux différents tuyaux 13.

La figure 7 montre que le châssis 1 comporte deux parties latérales 1a, 1b repliables vers le dessus du châssis 1 suivant deux axes 13, 14 parallèles à la longueur du châssis 1. Ce repliage peut être commandé par des vérins hydrauliques. Cette disposition permet de réduire la largeur du châssis, rendant ainsi possible le déplacement de celui-ci sur la route ou l'entrée dans des serres en verre.

Par ailleurs, la longueur du châssis 1 peut être réglable par coulissement de tubes les uns par rapport aux autres, ce qui permet de

modifier la surface traitée par la vapeur d'eau ou éventuellement de réduire l'encombrement du châssis en fonction des nécessités.

Le châssis 1 du dispositif présente à titre d'exemple une surface de l'ordre de 8 m<sup>2</sup>. Ce châssis tiré par un tracteur permet de traiter à la vapeur d'eau entre 100 et 150 m<sup>2</sup> de sol par heure.

La vapeur d'eau pénètre dans le sol à une température de l'ordre de 100° C.

Les orifices situés sur les dents ont été étudiés de manière à rendre la diffusion des jets de vapeur homogène à tous les niveaux de profondeur, et selon la pression en haut et en bas des dents.

L'injection combinée (profondeur-tout niveau-surface) se révèle particulièrement efficace.

On peut utiliser jusqu'à 60 dents, par exemple.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de stérilisation des sols comportant un châssis (1) destiné à être déplacé sur le sol (2) à traiter, ce châssis (1) portant sur sa face adjacente au sol (2) des dents (4) destinées à pénétrer dans le sol, caractérisé en ce qu'il comprend un générateur de vapeur d'eau sous pression, extérieur au châssis (1) qui est relié par des conduites souples, reliées à chacune des dents (4) pour injecter de la vapeur d'eau dans celles-ci et dans le sol (2).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le châssis (1) porte plusieurs rangées de dents (4) s'étendant transversalement à ce châssis par rapport à sa direction de déplacement.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les dents (4) sont décalées d'une rangée à l'autre.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que chaque dent (4) est fixée au châssis (1) au moyen d'une lame formant ressort (5) pouvant fléchir dans une direction opposée à la direction de déplacement du châssis.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite lame (5) présente une partie ayant sensiblement la forme d'une spirale.

6. Dispositif selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que chaque dent (4) comporte un élément tubulaire (6) comportant plusieurs ouvertures (8) d'éjection de vapeur d'eau réparties suivant la longueur dudit élément, ces ouvertures (8) étant orientées de façon à permettre une éjection de la vapeur d'eau vers l'avant, vers l'arrière et transversalement à la direction de déplacement du châssis (1).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'élément tubulaire (6) est fixé à l'arrière de la lame formant ressort (5), relativement au sens de déplacement du châssis (1) et chaque lame (5) comporte sur sa face avant, un élément rigide (7) conformé en couteau dont l'arête est dirigée vers l'avant pour creuser un sillon lors du déplacement du châssis (1).

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'élément tubulaire (6) et l'élément rigide (7) sont fixés de façon amovible à ladite lame formant ressort (5).

9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le châssis (1) porte des roues (9) à son extrémité avant, et un ou plusieurs rouleaux (10) à son extrémité arrière prenant appui sur le sol (2) pour tasser celui-ci.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que les roues avant (9) et les rouleaux arrière (10) sont fixés au châssis (1) d'une manière réglable en hauteur pour régler la profondeur d'enfoncement des dents (4) dans le sol (2).

11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le dessus du châssis (1) est recouvert par un revêtement étanche.

12. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les faces latérales du châssis (1) portent chacune un panneau rigide (11) s'étendant sur toute la longueur du châssis (1) et dont le bord inférieur (11a) est susceptible de s'enfoncer dans le sol (2).

13. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que l'extrémité avant et l'extrémité arrière du châssis (1) portent chacune une bavette souple s'étendant sur toute la largeur du châssis et dont le bord inférieur prend appui sur le sol (2).

14. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le châssis (1) porte un collecteur de vapeur (12) qui est relié par une conduite souple au générateur de vapeur extérieur, ce collecteur (12) étant lui-même relié par des tuyaux (13) souples aux dents (4) d'éjection de vapeur d'eau.

5

15. Dispositif selon la revendication 14 caractérisé en ce que le collecteur (12) a une section circulaire.

16. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que  
10 le châssis (1) comporte deux parties latérales (1a, 1b) repliables vers le dessus du châssis suivant deux axes parallèles (13, 14) à la longueur du châssis.

17. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que  
15 la longueur du châssis (1) est réglable par coulissement de tubes les uns par rapport aux autres.

1/4

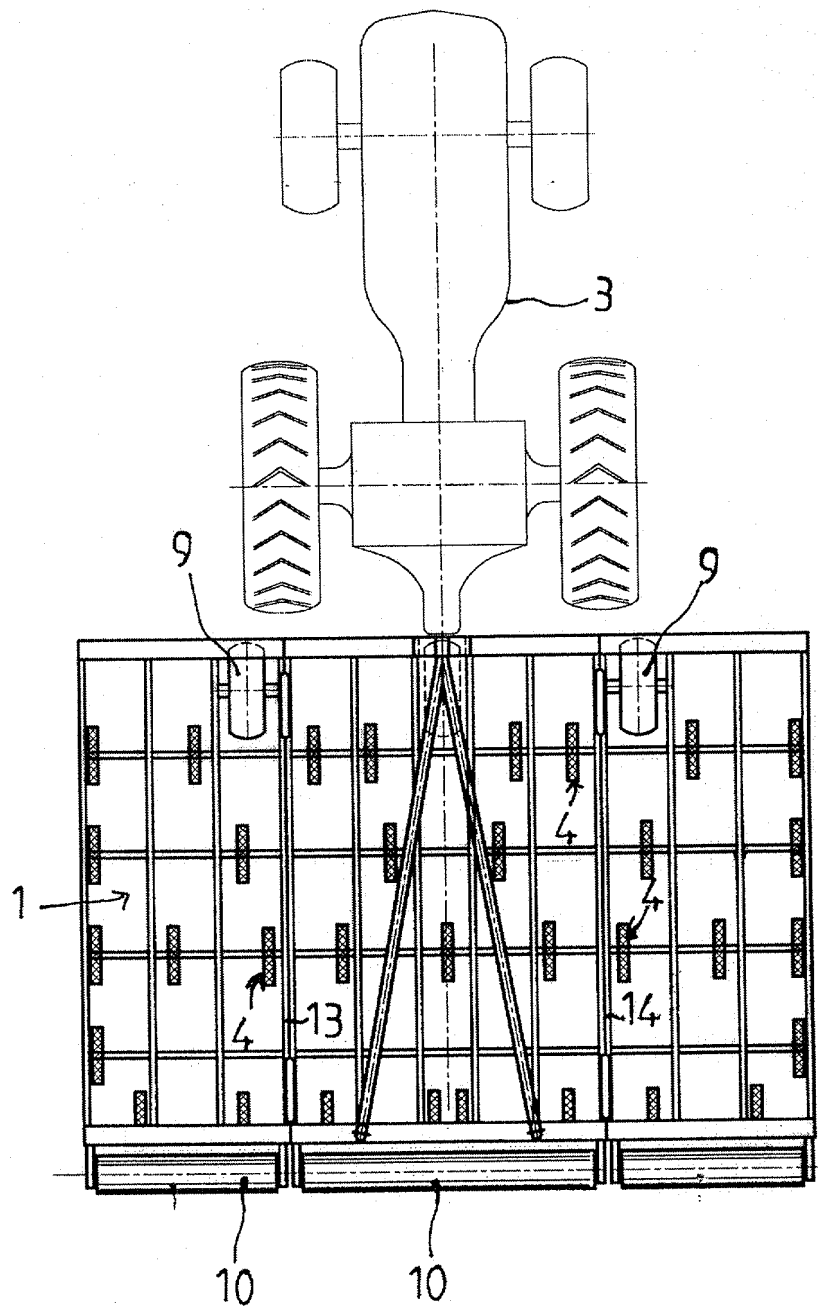


Fig. 1



3/4

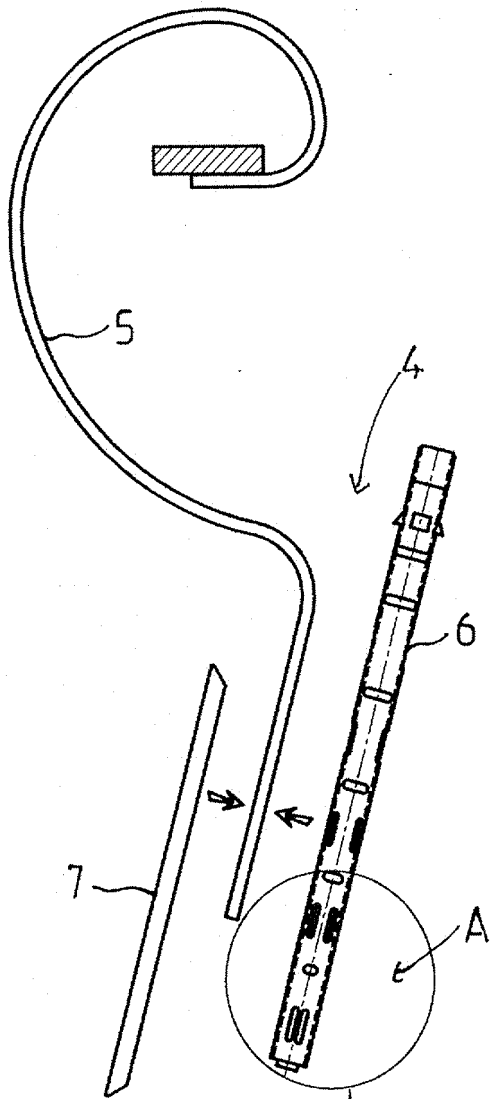


Fig. 3

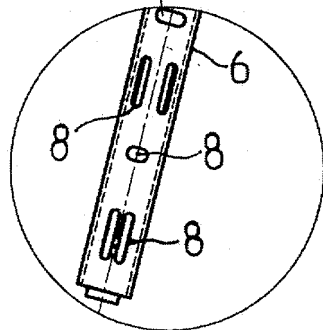


Fig. 5

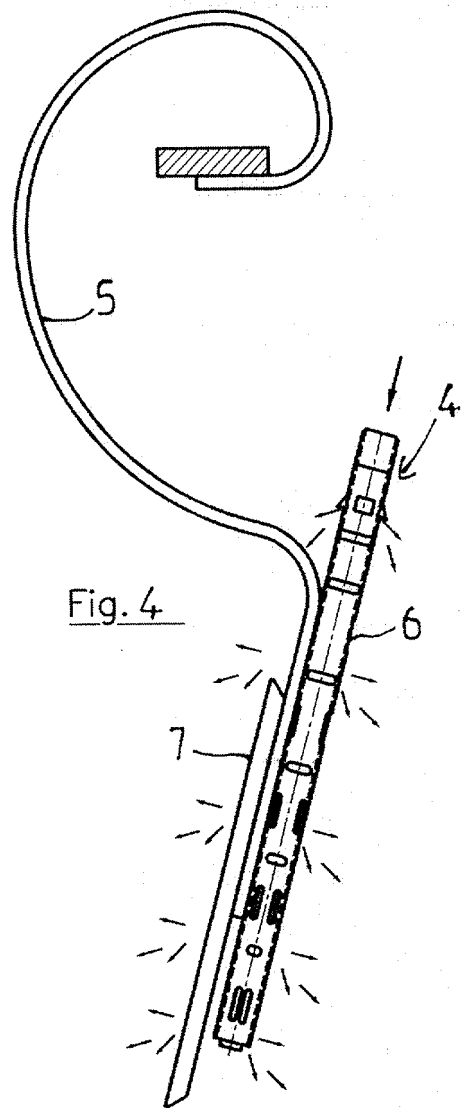


Fig. 4





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

N° d'enregistrement  
national

FA 632435  
FR 0350152

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 Y	FR 2 383 601 A (GEFFE THOMAS) 13 octobre 1978 (1978-10-13)  * page 1, ligne 28 - page 2, ligne 7 * * figure 1 *	1-3,11, 12 4-10, 14-16	A01G11/00 A61L2/07
Y A	FR 2 028 409 A (LYS FRANCE) 9 octobre 1970 (1970-10-09)  * page 3, ligne 34 - page 4, ligne 13 * * figure 4 *	4-8,14, 15 9	
Y A	WO 02 07502 A (ALCE GARDEN S R L ;CELLI ALFREDO (IT)) 31 janvier 2002 (2002-01-31)  * page 21, ligne 27 - page 22, ligne 20 * * figure 10 * * figures 1,3 *	9,10 1	
Y A	EP 1 183 943 A (MARGALOT TRADE & FUMIGATION L) 6 mars 2002 (2002-03-06)  * colonne 4, ligne 20 - ligne 34 * * figures 1,3 *	16 1,7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) A01G A01M A01B A61L
X A	DE 29 08 560 A (GUTSCHICK ARTUR) 11 septembre 1980 (1980-09-11)  * page 4 - page 6 * * figures 1,2 *	1,2, 11-13 7,9,10	
X A	WO 99 21418 A (BROWN CLAUDE E) 6 mai 1999 (1999-05-06) * page 24, ligne 19 - page 25, ligne 4 *  * figures 1,8 *	1,2 4,6-8	
		-/--	
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		25 février 2004	Baltanás y Jorge, R
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			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 632435  
FR 0350152

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		
A	US 3 398 706 A (RUETENIK HOWARD J) 27 août 1968 (1968-08-27) * colonne 2, ligne 5 - colonne 3, ligne 25 * * figures 1,2 *	1-3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
D,A	US 5 259 327 A (THOMPSON JR JAMES E ET AL) 9 novembre 1993 (1993-11-09) * le document en entier *	1,4,5,7, 8	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
25 février 2004		Baltanás y Jorge, R	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p>		<p>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 ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>	

1  
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0350152 FA 632435**

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 25-02-2004

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 2383601 A	13-10-1978	FR 2383601 A1	13-10-1978
FR 2028409 A	09-10-1970	NL 6900611 A NL 6901393 A FR 2028409 A5	17-07-1970 31-07-1970 09-10-1970
WO 0207502 A	31-01-2002	IT B020000453 A1 AU 7093901 A EP 1303178 A1 WO 0207502 A1 US 2003147774 A1	28-01-2002 05-02-2002 23-04-2003 31-01-2002 07-08-2003
EP 1183943 A	06-03-2002	EP 1183943 A2 US 6394009 B1	06-03-2002 28-05-2002
DE 2908560 A	11-09-1980	DE 2908560 A1	11-09-1980
WO 9921418 A	06-05-1999	US 5848492 A AU 754019 B2 AU 6026498 A EP 0967861 A1 NZ 335032 A WO 9921418 A1	15-12-1998 31-10-2002 17-05-1999 05-01-2000 22-12-2000 06-05-1999
US 3398706 A	27-08-1968	AUCUN	
US 5259327 A	09-11-1993	AT 188085 T AU 672846 B2 AU 5406494 A CA 2155557 A1 DE 69327473 D1 DE 69327473 T2 DK 682468 T3 EP 0682468 A1 MX 9400193 A1 NZ 257454 A WO 9418435 A1 ZA 9308569 A	15-01-2000 17-10-1996 29-08-1994 18-08-1994 03-02-2000 21-06-2000 17-04-2000 22-11-1995 31-08-1994 22-09-1997 18-08-1994 02-08-1994