

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 757 504

(21) N° d'enregistrement national :

96 16161

(51) Int Cl<sup>6</sup> : C 05 G 1/00, B 01 J 2/00, B 01 F 3/18 // (C 05 G 1/00, C 05 B 17/00, C 05 C 3:00, C 05 D 1:00, 3:00, 5:00, C 05 F 7:00, 11:02)

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 23.12.96.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 26.06.98 Bulletin 98/26.

(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) : EUROPEENNE D'ENGRAIS SOCIETE ANONYME — FR.

(72) Inventeur(s) : JOURDAIN DOMINIQUE.

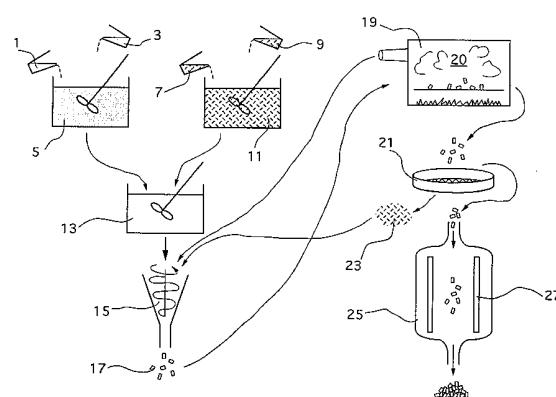
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : CABINET PATRICE VIDON.

### (54) ENGRAIS ORGANO-MINERAL ET SON PROCEDE DE FABRICATION.

(57) L'invention concerne un procédé de fabrication d'un engrais organo-minéral du type consistant à effectuer un premier mélange d'éléments minéraux (1, 3) entrant dans la composition d'un engrais minéral, à effectuer un deuxième mélange d'éléments organiques (7, 9) entrant dans la composition d'un engrais organique, à mélanger le premier et le deuxième mélange et à malaxer la pâte obtenue dans un malaxeur (13), caractérisé en ce que l'on effectue les étapes suivantes consistant à:

- a) effectuer une granulation de la pâte obtenue,
- b) cuire au four (19) les granulés (17) obtenus sans détruire les éléments organiques, et récupérer la vapeur dégagée du four de cuisson, la refroidir pour la liquéfier et la renvoyer dans le malaxeur (13), et
- c) refroidir rapidement les granulés cuits.



FR 2 757 504 - A1



## ENGRAIS ORGANO-MINERAL ET SON PROCEDE DE FABRICATION.

L'invention concerne un engrais organo-minéral et son procédé de fabrication.

10 Les plantes utilisent pour leur croissance des éléments nutritifs qu'elles captent par les feuilles au cours de la photosynthèse (c'est le cas du carbone) et essentiellement par les racines pour les autres éléments. Les éléments que les plantes doivent puiser dans le sol, notamment l'azote, le potassium et le phosphore sont souvent présents en quantités insuffisantes pour faire face aux besoins des plantes.  
15 L'utilisation d'engrais permet donc d'augmenter grandement les rendements.

On connaît déjà des engrais minéraux azotés (N), phosphatés (P), ou potassiques (K) dénommés engrais NPK. Ces engrais, vendus actuellement sur le marché, sont dosés de façon qu'après lessivage par les pluies, il reste suffisamment d'azote, de phosphate et de potassium auprès des racines des végétaux traités. Ceci entraîne un surdosage et la dispersion d'azote, de phosphate et de potassium dans les nappes phréatiques et les cours d'eau.

20 On connaît également des engrais organiques à base de déchets provenant des élevages (lisiers), des stations d'épuration (boues résiduelles) et de l'industrie agro-alimentaire (eaux boueuses de lavage des abattoirs et des conserveries). Ces engrais organiques contiennent également de l'azote (N), du phosphate (P) et du potassium (K) ainsi que des oligo-éléments mais sont surtout utilisés aujourd'hui pour améliorer des qualités physiques du sol (amendement organique). Toutefois, après épandage, ces engrais organiques doivent impérativement être enfouis pour limiter les odeurs et les pertes d'azote ammoniacal. Par ailleurs, lorsque les lisiers sont épandus par irrigation, il doivent obligatoirement être désodorisés. De plus, il est fréquent d'épandre 20 à 30 tonnes de lisier à l'hectare représentant 100 à 150 unités d'azote, 80 à 120 unités de phosphore et 60 à 90 unités de potassium, alors que les besoins des végétaux sont 40% moins importants. Il existe donc des problèmes de pollution de l'environnement, résultant de tels épandages.

30 35 On connaît enfin des engrais mixtes constitués d'un mélange de matières organiques et minérales qui ne sont pas antagonistes mais au contraire complémentaires. Ces engrais organo-minéraux permettent l'épandage en une seule fois d'éléments nutritifs provenant de sources minérales et organiques, éléments que la

plante pourra absorber pendant trois à quatre mois.

On connaît déjà d'après l'art antérieur un procédé de fabrication de ces engrais organo-minéraux consistant à effectuer un premier mélange de différentes substances minérales puis à y ajouter des matières organiques de type lisier, paille ou fumier, à broyer et à mélanger l'ensemble, puis à presser le mélange obtenu dans une presse automatique, pour obtenir des bouchons d'engrais de 7 à 8 mm de longueur. Ce procédé s'effectue avec des mélanges organiques et minéraux à l'état sec ou éventuellement en présence de vapeur.

Ce procédé de fabrication présente toutefois le grave inconvénient d'entraîner l'émission de vapeurs polluantes, notamment de vapeurs d'ammoniac. En outre, les bouchons d'engrais sont moins faciles à épandre que les granulés d'engrais minéraux déjà existants et nécessitent l'emploi d'un matériel d'épandage spécifique.

Le but de l'invention est de résoudre les inconvénients de l'art antérieur.

Ce but est atteint à l'aide d'un procédé de fabrication du type consistant à effectuer un premier mélange d'éléments minéraux entrant dans la composition d'un engrais minéral, à effectuer un deuxième mélange d'éléments organiques entrant dans la composition d'un engrais organique, à mélanger le premier et le deuxième mélange et à malaxer la pâte obtenue dans un malaxeur. Selon les caractéristiques du procédé, on effectue les étapes supplémentaires suivantes consistant à :

- a) effectuer une granulation de la pâte obtenue,
- b) cuire au four les granulés obtenus sans détruire les éléments organiques, et récupérer la vapeur dégagée du four de cuisson, la refroidir pour la liquéfier et la renvoyer dans le malaxeur, et
- c) refroidir rapidement les granulés cuits.

Grâce à ces caractéristiques de l'invention, les vapeurs d'ammoniac circulent en circuit fermé et il n'y a pas de pollution de l'atmosphère.

De préférence, la granulation s'effectue dans un granulateur, de façon à obtenir des granulés de 2 à 3 mm environ. Les granulés d'engrais organo-minéral sont plus faciles à épandre que les bouchons de ces mêmes engrais de l'art antérieur et surtout peuvent l'être avec les machines agricoles que les utilisateurs possèdent déjà pour l'épandage des granulés d'engrais minéraux de l'art antérieur. La solution de l'invention est donc moins coûteuse.

De préférence, la cuisson est effectuée à une température comprise entre 200 °C

et 380 °C, pendant une durée inférieure ou égale à 80 secondes. Ainsi, les engrais réalisés ne comportent aucun germe. Ils peuvent être mis sur des herbages sur lesquels on fait pâturer des animaux.

Un autre but de l'invention est également de fabriquer un engrais "biologique".

5 Ce but est atteint à l'aide d'un engrais organo-minéral réalisé selon le procédé décrit ci-dessus, l'edit engrais contenant entre 5 et 50 % en poids d'éléments organiques. Ainsi, la proportion de NPK apportés par des éléments d'origine organique étant importante, le coût final de l'engrais se trouve réduit de façon importante (jusqu'à environ 30%).

10 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation de l'invention, donné à titre d'exemple illustratif et non limitatif, cette description étant faite en faisant référence au dessin joint dans lequel :

-la figure 1 est un schéma illustrant les différentes étapes successives du procédé de fabrication de l'engrais.

15 Comme illustré en figure 1, le procédé comprend une première étape consistant à effectuer un premier mélange d'éléments minéraux 1, 3 entrant dans la composition d'un engrais minéral, à l'aide d'un mélangeur 5. Ces éléments minéraux sont généralement sous forme pulvérulente. Le premier mélange contient par exemple, au moins l'un des éléments suivants : phosphate, hydroxyde de magnésium (magnésie), phosphate tricalcique (plâtre agricole), dolomie, chlorure de potassium (KCl), sulfate 20 d'ammonium, ou du lithothamne. Ce type de mélange est déjà connu pour la fabrication des engrais minéraux. Le lithothamne est constitué par la fossilisation d'une algue marine appelée *lithothamnium calcareum*, et composé de 70 à 80% de CaCO<sub>3</sub> et de Mg CO<sub>3</sub>. Outre le calcium et le magnésium, cet élément apporte beaucoup d'oligo-éléments, en particulier d'iode.

25 Le mélange des éléments minéraux s'effectue à sec et à température ambiante. Il faut environ 4 minutes pour mélanger 2 tonnes de composants.

30 Une deuxième étape consiste à effectuer un deuxième mélange d'éléments organiques 7, 9, à l'aide d'un mélangeur 11. Ce deuxième mélange s'effectue à température ambiante en fractionnant les déchets organiques. Le deuxième mélange contient par exemple, des boues de stations d'épuration ou du lisier. Lorsque le mélange organique contient uniquement des boues de station d'épuration et du lisier, il contient de préférence, 10 à 400 kg de boues de station d'épuration et 80 à 900 litres de lisier.

Le lisier est un mélange d'urine et de fèces de porcs ou de bovins issus des élevages sur caillebotis. Il est plus ou moins dilué par les eaux de lavage et d'abreuvement. La composition minérale moyenne du lisier de porcs est la suivante en grammes par kilo de lisier:

5            N = 5

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 4

K<sub>2</sub>O = 3

CaO = 3

MgO = 1

10           L'azote se présente principalement sous forme ammoniacale et provient de la transformation de l'urée de l'urine.

15           La troisième étape consiste à mélanger le premier et le deuxième mélange et à introduire la pâte obtenue dans un malaxeur 13. De façon avantageuse, le malaxage s'effectue à température ambiante. A titre d'exemple, il est effectué pendant environ 11 secondes dans un malaxeur en ligne.

20           La quatrième étape consiste à effectuer une granulation de la pâte sortant du malaxeur dans un granulateur 15. Le granulateur 15 présente une assiette de granulation 16 permettant la formation des granulés. Les granulés 17 obtenus sont introduits dans un four 19 où ils sont cuits selon une température et une durée dépendant du four utilisé tout en ne dépassant pas une température risquant de détruire la matière organique fertilisante. Cette température de cuisson est au minimum de 200°C et au maximum de 380°C environ et de préférence comprise entre 200 et 250°C. Le temps de cuisson est en général au maximum de 80 secondes.

25           Les vapeurs d'ammoniac 20 issues du four 19 sont recyclées dans le malaxeur 13.

30           La sixième étape facultative est une étape de criblage dans un tamis 21 qui permet d'éliminer les fines particules 23 dont la taille les rend improches à l'utilisation comme granulés d'engrais. Ces fines particules 23 sont avantageusement recyclées vers le malaxeur 13, ce qui limite la formation de poussières autour des appareils.

Enfin, la dernière étape consiste à faire passer les granulés dont les dimensions correspondent à l'application envisagée dans un silo 25 équipé de rampes d'aération verticales 27 permettant de refroidir les granulés d'un seul coup. A titre d'exemple, on utilise un silo de refroidissement en acier de 3 m de diamètre et de 8 m de haut, muni

de 15 rampes d'aération verticales réparties uniformément sur la périphérie du silo et dont l'une est disposée au centre du silo. L'aération s'effectue par un turbo-refroidisseur à air.

Le refroidissement s'effectue très rapidement afin de maintenir la dureté des granulés. En effet, si le refroidissement est trop lent, ceux-ci ont tendance à se désagréger. Les granulés passent ainsi de 90 °C à 10 °C en environ 30 minutes.

L'invention concerne également l'engrais obtenu par un tel procédé. Cet engrais contient préférentiellement entre 5 et 50 % d'éléments organiques. Avantageusement, il se présente sous la forme de granulés d'environ 2 à 3 mm de long.

On donnera ci-après un exemple de réalisation d'un engrais selon l'invention.

EXEMPLE 1

On a réalisé un mélange minéral de 900 kg contenant les éléments suivants :

sulfate d'ammonium : 238 kg

phosphore : 233 kg

potasse : 167 kg

lithothamne : 262 kg

Ce mélange correspond aux pourcentages suivant des différents constituants :

SO <sub>4</sub>	5%	K <sub>2</sub> O	10%
-----------------	----	------------------	-----

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	7%	CaO	11,53%
-------------------------------	----	-----	--------

On a effectué un mélange organique de 150 kg de boues de station d'épuration et 300 litres de lisier.

Après mélange, malaxage et granulation, on a cuit les granulés au four à 250 °C pendant 80 secondes. Après criblage des granulés cuits, on a refroidi les granulés dans le silo en les faisant passer de la température de 90°C à la température de 10°C en 30 minutes.

Le produit obtenu se présente sous forme de granulés de 2 à 3 mm de long.

**REVENDICATIONS**

1. Procédé de fabrication d'un engrais organo-minéral du type consistant à effectuer un premier mélange d'éléments minéraux (1, 3) entrant dans la composition d'un engrais minéral, à effectuer un deuxième mélange d'éléments organiques (7, 9) entrant dans la composition d'un engrais organique, à mélanger le premier et le deuxième mélange et à malaxer la pâte obtenue dans un malaxeur (13), caractérisé en ce que l'on effectue les étapes suivantes consistant à :

- a) effectuer une granulation de la pâte obtenue,  
- b) cuire au four (19) les granulés (17) obtenus sans détruire les éléments organiques, et récupérer la vapeur dégagée du four de cuisson, la refroidir pour la liquéfier et la renvoyer dans le malaxeur (13) , et  
- c) refroidir rapidement les granulés cuits.

15 2. Procédé de fabrication d'un engrais organo-minéral selon la revendication 1, caractérisé en ce que la granulation s'effectue dans un granulateur (15) de façon à obtenir des granulés (17) d'une dimension de 2 à 3 mm.

20 3. Procédé de fabrication d'un engrais organo-minéral selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cuisson est effectuée à une température comprise entre 200 °C et 380 °C, pendant une durée inférieure ou égale à 80 secondes.

25 4. Procédé de fabrication d'un engrais organo-minéral selon la revendication 1, caractérisé en ce que le refroidissement s'effectue dans un silo (25) équipé de rampes d'aération (27) permettant de refroidir brutalement les granulés cuits d'environ 90°C à environ 10°C.

30 5. Procédé de fabrication d'un engrais organo-minéral selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend l'étape supplémentaire effectuée entre les étapes b) et c) consistant à trier les granulés par tamisage.

6. Procédé de fabrication d'un engrais organo-minéral selon la

revendication 1, caractérisé en ce que le premier mélange d'éléments minéraux contient au moins l'un des éléments suivants : phosphate, hydroxyde de magnésium, phosphate tricalcique, dolomie, chlorure de potassium, sulfate d'ammonium ou lithothamne.

5

7. Procédé de fabrication d'un engrais organo-minéral selon la revendication 1, caractérisé en ce que le deuxième mélange d'éléments organiques contient au moins l'un des éléments suivants : boues de stations d'épuration ou lisier.

10

8. Engrais organo-minéral obtenu grâce au procédé selon l'une des revendications de 1 à 9 caractérisé en ce qu'il contient 5 % à 50 % environ d'éléments organiques.

15

9. Engrais organo-minéral selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il se présente sous la forme de granulés (17) d'environ 2 à 3 mm de long.

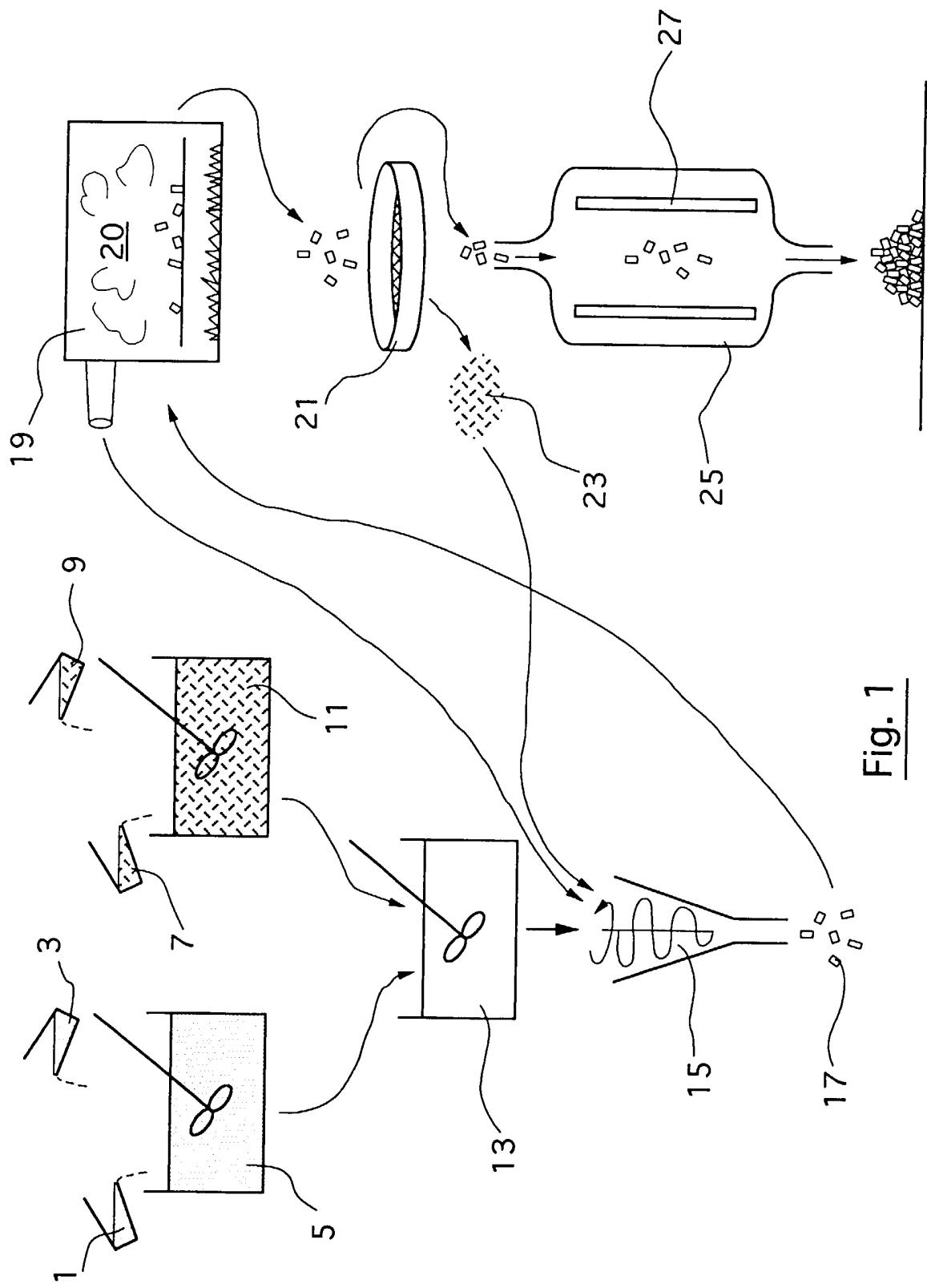


Fig. 1

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

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

N° d'enregistrement  
nationalFA 537754  
FR 9616161

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 7725 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class D15, AN 77-44203Y XP002037660 & JP 52 056 748 A (YOKOI S) , 10 Mai 1977 * abrégé * ---	1,3
A	DE 19 14 453 A (CHEMIE-APPARATEBAU MAINZ SCHMAHL & DINCKELS) 1 Juillet 1971 * revendications * * page 1, ligne 1 - page 3, ligne 28 * * exemple 4 * ---	2,7-9
X	WO 95 29884 A (FERTILIZER PRODUCTION MACHINER) 9 Novembre 1995 * revendications * * page 2, ligne 2 - page 8, ligne 6 *	1,2,5-7, 9
A	---	3,4,8
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 9313 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class C04, AN 93-101365 XP002037661 & BR 9 102 514 A (PENG S L) , 19 Janvier 1993 * abrégé * ---	1,3
A	FR 2 448 932 A (BUCKAU WOLF MASCHF R) 12 Septembre 1980 * revendications * ---	2,4-9
A	---	1-4
		-/-
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		C05G
1	Date d'achèvement de la recherche  13 Août 1997	Examinateur  RODRIGUEZ FONTAO, M
EPO FORM 1501 03/92 (POVCL3)	CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES  X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général 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

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
nationalFA 537754  
FR 9616161

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

<b>DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	<p>DATABASE WPI Section Ch, Week 7911 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class C04, AN 79-20746B XP002037677 &amp; JP 54 015 870 A (DENPATSU FLY ASH KK) , 6 Février 1979 * abrégé *</p> <p align="center">-----</p>	1-4
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)		
1	Date d'achèvement de la recherche  13 Août 1997	Examinateur  RODRIGUEZ FONTAO, M
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général  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>		