

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 733 663

(21) N° d'enregistrement national : **95 05619**

(51) Int Cl[®] : A 01 G 1/04, F 24 F 7/06

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 05.05.95.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 08.11.96 Bulletin 96/45.

(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) : THERMO REFRIGERATION
SOCIETE ANONYME — FR.

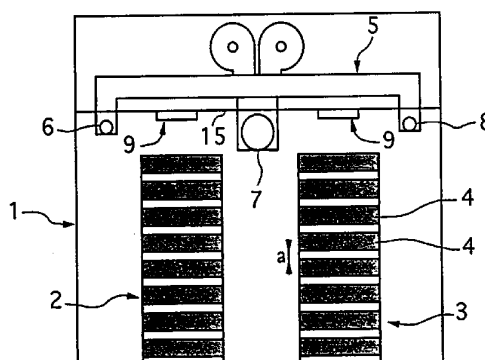
(72) Inventeur(s) : FARRUGIA ALAIN et FARRUGIA
CHRISTIAN.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : CABINET LAMBERT.

(54) PROCEDE ET INSTALLATION DE VENTILATION DE SALLES D'INCUBATION ET/OU DE CULTURE DE CHAMPIGNONS.

(57) L'invention concerne un procédé de ventilation alternée de salles d'incubation et/ou de culture de champignons permettant d'homogénéiser la croissance des champignons, ainsi qu'une installation pour la mise en oeuvre d'un tel procédé, ladite installation incluant des moyens de ventilation (5) permettant de faire circuler de l'air entre lesdits conteneurs (4) selon une direction essentiellement perpendiculaire à ladite rangée (2), caractérisée en ce que lesdits moyens de ventilation (5) comprennent d'une part au moins deux gaines de distribution (6, 7) d'air disposées essentiellement parallèlement à ladite rangée (2) de conteneurs (4) de part et d'autre de celle-ci, d'autre part des moyens de reprise (9) de l'air dispensés par lesdites gaines de distribution et en ce qu'elle comprend des moyens permettant d'autoriser la distribution d'air alternativement par chacune desdites gaines.



FR 2 733 663 - A1



Procédé et installation de ventilation de salles d'incubation et/ou de culture de champignons.

L'invention concerne le domaine des installations pour la culture des champignons. L'invention concerne également le domaine des installations de ventilation.

5 La culture traditionnelle des champignons, tels que notamment mais non exclusivement les champignons de Paris ou encore les pleurotes, a longtemps été menée essentiellement dans des caves de très grandes dimensions. Toutefois, depuis quelques années, les champignons sont de plus en plus souvent cultivés dans des salles spécialement aménagées à cet effet et munies d'équipement spéciaux permettant d'optimiser les conditions de culture. L'utilisation de telles salles permet d'augmenter
10 notablement la productivité.

De telles salles de culture sont classiquement pourvues de moyens de contrôle de la température, de l'hygrométrie et de la teneur en gaz carbonique régnant à l'intérieur de l'enceinte qu'elles délimitent. De tels moyens de contrôle permettent de maintenir en
15 permanence à l'intérieur de ces salles des conditions de culture autorisant l'optimisation de la croissance des champignons.

Afin de permettre une bonne croissance des champignons, il est également nécessaire de prévoir une ventilation continues des salles de cultures.

Egalement classiquement, les champignons sont cultivés sur du compost disposé
20 dans des conteneurs généralement carrés ou rectangulaires et présentant une composition permettant également d'optimiser la croissance des champignons. La température et l'hygrométrie de ce compost sont également contrôlées en permanence. Afin d'utiliser au mieux le volume délimité par les salles de cultures, ces conteneurs sont superposés et disposés à l'intérieur de ces salles selon une ou plusieurs rangées.

25 L'opération de remplissage et de conditionnement des conteneurs destinés à la culture des champignons est centralisée et effectuée par des sociétés distinctes des producteurs de champignons. Cette opération consiste à remplir les conteneurs de compost frais, à empiler ces conteneurs les uns sur les autres et à livrer les piles ainsi constituées aux producteurs de champignons de façon que ceux-ci puissent utiliser
30 directement de telles piles de conteneurs en les installant à l'intérieur des salles de

cultures. Afin de rentabiliser au maximum l'opération de transport de ces conteneurs sur les sites de production, l'espacement entre les conteneurs est relativement faible (par exemple d'environ 150mm).

Un tel espacement pose cependant un problème. Comme mentionné, ci-dessus, les salles de cultures de champignons sont équipées de moyens de ventilation permettant de renouveler l'air dans ces salles et ainsi d'améliorer la croissance de ceux-ci. Généralement, cet air est dispensé par au moins une gaine de ventilation disposée essentiellement parallèlement aux rangées de conteneurs et repris par au moins une autre gaine, ces gaines étant prévues généralement au niveau du plafond de la salle de culture.

Les gaines sont installées de façon telles que l'air, par un phénomène d'induction, transite sur l'ensemble des couches de culture et passe notamment dans les espaces prévus entre les conteneurs, selon une direction essentiellement perpendiculaire à l'axe longitudinal des rangées de conteneurs.

Or, il s'est avéré que l'utilisation d'un tel procédé de ventilation présente l'inconvénient de conduire à une distribution non homogène de l'air sur les couches de cultures. En effet, les zones des couches de culture les plus proches des gaines de ventilation reçoivent une quantité d'air plus importante que les zones plus éloignées de ces couches. Ce phénomène est accentué par le fait que l'espacement entre les conteneurs superposés est faible. Ainsi, en considérant un conteneur sur l'ensemble de sa largeur, les champignons obtenus présenteront une taille plus importante du côté du conteneur le plus exposé l'air que du côté le moins exposé. Un tel inconvénient se traduit donc par une perte de productivité.

L'objectif principal de la présente invention est de résoudre ce problème, et ainsi d'augmenter la productivité des salles de culture de champignons.

Plus précisément, l'un des objectifs de la présente invention est de proposer un procédé de ventilation de telles salles permettant d'obtenir une croissance uniforme des champignons sur chacun des conteneurs de cultures disposés à l'intérieur de celles-ci.

Un autre objectif de l'invention est de décrire des moyens pour la mise en oeuvre d'un tel procédé, autorisant une distribution d'air globalement uniforme sur les couches de culture, notamment dans les espaces prévus entre les conteneurs superposés.

Ces différents objectifs sont atteints grâce à l'invention qui concerne un procédé de ventilation d'une salle de culture de champignons présentant au moins une rangée de culture constituées chacune de conteneurs de culture superposés, ledit procédé visant à faire circuler de l'air entre lesdits conteneurs superposés selon une direction essentiellement perpendiculaire à ladite rangée de façon à améliorer la croissance des champignons. Le procédé selon l'invention est caractérisé en ce qu'il consiste à alterner le sens de circulation de l'air selon ladite direction dans le but d'homogénéiser la croissance des champignons sur toute la largeur desdits conteneurs.

Ainsi, contrairement à l'état de la technique qui préconisait une ventilation dans un sens unique selon une direction essentiellement perpendiculaire à l'axe des rangées de conteneurs, l'invention prévoit une ventilation essentiellement dans ladite direction mais alternativement dans un sens puis dans le sens inverse. Une telle alternance du sens de ventilation permet d'homogénéiser efficacement la quantité d'air distribué sur les couches de culture et ainsi d'obtenir, sur chaque conteneur, des champignons de taille essentiellement uniforme sur toute la surface de celui-ci.

L'invention concerne également une installation de ventilation pour salle d'incubation et/ou de culture de champignons présentant au moins une rangée de culture constituée de conteneurs de culture superposés, ladite installation incluant des moyens de ventilation permettant de faire circuler de l'air entre lesdits conteneurs selon une direction essentiellement perpendiculaire à ladite rangée, caractérisée en ce que lesdits moyens de ventilation comprennent d'une part au moins deux gaines de distribution d'air disposées essentiellement parallèlement à ladite rangée de conteneurs de part et d'autre de celle-ci, d'autre part des moyens de reprise de l'air dispensés par lesdites gaines de distribution et en ce qu'elle comprend des moyens permettant d'autoriser la distribution d'air alternativement par chacune desdites gaines.

Bien évidemment, on comprendra que l'invention pourra être adaptée aux salles de cultures permettant l'accueil de plus d'une rangées de conteneurs. L'invention concerne ainsi également une installation de ventilation pour salle de culture de champignons présentant au moins deux rangées de culture constituées chacune de conteneurs de culture superposés, ladite installation incluant des moyens de ventilation

permettant de faire circuler de l'air entre lesdits conteneurs selon une direction essentiellement perpendiculaire auxdites rangées, caractérisée en ce que lesdits moyens de ventilation comprennent d'une part au moins trois gaines de distribution d'air disposées essentiellement parallèlement auxdites rangées de conteneurs, deux gaines latérales étant
5 prévues de part et d'autre desdites rangées et une troisième gaine centrale étant prévue entre lesdites rangées, d'autre part des moyens de reprise de l'air dispensés par au moins certaines desdites gaines de distribution et en ce qu'elle comprend des moyens permettant d'autoriser alternativement la distribution d'air soit par lesdites gaines latérales, soit par ladite gaine centrale.

10 Préférentiellement, ladite gaine centrale présente un diamètre plus important que le diamètre desdites gaines latérales. En effet, cette gaine centrale est prévue pour permettre la distribution, à un débit donné, d'une quantité d'air sensiblement égale aux quantités d'air distribuées par les gaines latérales au même débit.

On notera par ailleurs que, d'une façon classique, les gaines de distribution d'air
15 seront installées de façon à s'étendre essentiellement selon toute la longueur desdites rangées.

Avantageusement, lesdites gaines sont prévues essentiellement au-dessus desdites rangées de conteneurs de culture et disposées en quinconce par rapport à celles-ci. Ces gaines peuvent ainsi être fixées au plafond de la salle de culture, les moyens de
20 production d'air (caisson, turbines) étant aménagés au-dessus de ce plafond.

Egalement avantageusement, lesdits moyens de reprise d'air sont aussi prévus essentiellement au-dessus desdites rangées de conteneurs de culture.

Préférentiellement, lesdits moyens permettant d'autoriser alternativement la distribution d'air par lesdites comprennent des volets mécanisés permettant d'obstruer
25 alternativement les canaux d'alimentation en air desdites gaines.

Egalement préférentiellement, lesdits moyens de reprise de l'air dispensés par lesdites gaines sont constitués par au moins une reprise en vrac pour chacune desdites rangées. En effet, il se produit lors de la distribution d'air par les gaines un phénomène d'induction suffisamment important pour permettre l'utilisation de reprises d'air
30 ponctuelles (reprises "en vrac") et non pas réparties sur l'ensemble de la longueur des

rangées.

L'invention ainsi que les différents avantages qu'elle présente seront plus facilement compris grâce à la description qui va suivre d'un mode de réalisation non limitatif de celle-ci, en référence aux dessins dans lesquels :

- 5 - la figure 1 représente une vue schématique en coupe transversale d'une salle de culture de champignons équipée d'une installation de ventilation selon l'invention;
- la figure 2 représente une vue en perspective d'une installation de ventilation selon la présente invention.

10 En référence à la figure 1, une salle de culture 1 de champignons, montrée en vue transversale, présente une longueur de 48,50 m et une largeur de 6,50 m pour une hauteur de 4,50 m. Cette salle autorise l'accueil de deux rangées parallèles 2,3 de conteneurs rectangulaires 4 de culture présentant chacun une longueur de 3520 mm, une largeur de 1645 mm et une hauteur de 420 mm. Ces conteneurs sont répartis, pour chaque rangée, en 13 piles de conteneurs accolées les unes aux autres, chaque pile étant

15 constituée de huit conteneurs superposés. L'espacement (a) entre les conteneurs est de 150 mm.

Conformément à la présente invention, la salle de culture 1 est équipée de moyens de ventilation 5 permettant de dispenser de l'air dans une direction essentiellement parallèle à l'axe longitudinal des conteneurs et alternativement dans les deux sens selon

20 cette direction.

Ces moyens de ventilation comprennent deux gaines latérales 6,8 et une gaine centrale 7 de distribution d'air s'étendant parallèlement aux rangées 2,3 de conteneurs 4, sur toute la longueur de celles-ci. Par ailleurs, ces moyens de ventilation comprennent également deux reprises d'air 9 (une pour chaque rangée). Les gaines 6,7,8 sont fixées

25 au plafond 15 de la salle de culture 1 et communiquent avec les autres organes des moyens de production d'air, installés au-dessus du plafond 15 et qui seront décrit plus en détails en référence à la figure 2.

Les gaines 6,7 et 8 sont constituées d'un matériau poreux classique permettant le passage de l'air.

30 Selon le procédé de l'invention, les gaines 6 et 8 d'une part et la gaine 7 d'autre

part sont alternativement mises en oeuvre pour ventiler la salle 1 grâce à des moyens qui seront également plus précisément décrits en référence à la figure 2. Lorsque les gaines latérales 6 et 8 sont mises en oeuvre, la distribution d'air par la gaine centrale 7 est bloquée. Inversement, lorsque de l'air est distribué par la gaine centrale 7, la distribution par les gaines latérales 6 et 8 est stoppée.

Lorsque la distribution d'air est effectuée par les gaines latérales 6 et 8, l'air est envoyé dans le sens allant vers le centre de la salle en transitant dans les espaces entre les conteneurs 4. L'air est récupéré en continu par les reprises d'air 9.

Après un temps donné, qui sera choisi en fonction des conditions de cultures, l'alimentation des gaines latérales 6 et 8 est stoppée et la gaine centrale 7 est alimentée. L'air dispensé par la gaine centrale 7 est alors réparti du centre de la salle 1 vers les murs latéraux de celle-ci, dans une direction toujours essentiellement perpendiculaire à l'axe longitudinal des rangées 2,3 de conteneurs 4, mais dans un sens inverse à celui précisé ci-dessus.

Egalement conformément à la présente invention, la gaine centrale 7 présente un diamètre plus important que le diamètre des gaines latérales 6,8. Dans le cadre du présent exemple non limitatif de réalisation de l'invention, ce diamètre est, pour la gaine centrale 7 de 900mm et pour les gaines latérales 6, 8 de 700mm. La vitesse de l'air à l'intérieur des gaines pourra varier et est, dans le cas présent, d'environ 10 m.s⁻¹. Conformément aux connaissances de l'homme de l'art, cette vitesse ne devra pas être trop importante de façon à permettre une bonne évacuation de l'air par les pores des gaines. Le débit de l'air dispensé par les gaines variera également en fonction des conditions de culture et sera généralement compris entre 0 et 60 000 m³/h.

En référence à la figure 2, les moyens de ventilation comprennent également un caisson 16 de traitement d'air relié à des turbines 17. Ces turbines 17 permet d'acheminer l'air vers les gaines latérales 6, 8 respectivement par deux canaux d'alimentation 11, 12 et vers la gaine centrale 7 respectivement par un canal d'alimentation 13. Chacun de ces canaux d'alimentation 11,12,13 sont équipés de volets motorisés 10a,10b, 10c pouvant être actionnés par des moyens automatiques (non représentés).

Lorsque les gaines latérales 6,8 sont alimentées, les volets 10a et 10c sont ouverts

et le volet 10b est fermé, bloquant ainsi l'alimentation de la gaine centrale 7. Inversement, lorsque la gaine centrale 7 est alimentée, les volets 10a et 10c sont fermés et le volet 10b est ouvert.

5 Les reprises d'air 9 sont constituées par deux reprises "en vrac" 14 (une pour chaque rangée de conteneurs de culture). Comme déjà précisé, les phénomènes d'induction sont importants et seules deux reprises d'air sont nécessaires.

10 L'installation décrite permet d'obtenir une alternance du sens de ventilation de la salle et permet de changer ce sens régulièrement de façon à homogénéiser la répartition d'air sur les couches. Cette installation permet donc l'obtention de champignons de taille uniforme.

Le mode de réalisation de l'invention ici décrit n'a pas pour objet de réduire la portée de l'invention. Il pourra donc y être apporté de nombreuses modifications sans sortir du cadre de celle-ci. En particulier, il pourra être envisagé de prévoir un nombre de gaines différent de celui proposé ainsi qu'un nombre de reprises d'air supérieur à deux.

REVENDEICATIONS

1 . Procédé de ventilation d'une salle d'incubation et/ou de culture de champignons présentant au moins une rangée de culture constituée de conteneurs de culture superposés, ledit procédé visant à faire circuler de l'air entre lesdits conteneurs superposés selon une direction essentiellement perpendiculaire à ladite rangée de façon à améliorer la croissance des champignons, caractérisé en ce qu'il consiste à alterner le sens de circulation de l'air selon ladite direction dans le but d'homogénéiser la croissance des champignons sur toute la largeur desdits conteneurs.

2 . Installation de ventilation pour salle d'incubation et/ou de culture (1) de champignons présentant au moins une rangée de culture (2) constituée de conteneurs de culture (4) superposés, ladite installation incluant des moyens de ventilation (5) permettant de faire circuler de l'air entre lesdits conteneurs (4) selon une direction essentiellement perpendiculaire à ladite rangée (2), caractérisée en ce que lesdits moyens de ventilation (5) comprennent d'une part au moins deux gaines de distribution (6,7) d'air disposées essentiellement parallèlement à ladite rangée (2) de conteneurs (4) de part et d'autre de celle-ci, d'autre part des moyens de reprise (9) de l'air dispensés par lesdites gaines de distribution et en ce qu'elle comprend des moyens permettant d'autoriser la distribution d'air alternativement par chacune desdites gaines (6,7).

3 . Installation de ventilation selon la revendication 2 présentant au moins deux rangées de culture (2,3) constituées chacune de conteneurs de culture (4) superposés, ladite installation incluant des moyens de ventilation (5) permettant de faire circuler de l'air entre lesdits conteneurs (4) selon une direction essentiellement perpendiculaire auxdites rangées (2,3), caractérisée en ce que lesdits moyens de ventilation (5) comprennent d'une part au moins trois gaines de distribution (6,7,8) d'air disposées essentiellement parallèlement auxdites rangées (2,3) de conteneurs (4), deux gaines latérales (6,8) étant prévues de part et d'autre desdites rangées (2,3) et une troisième gaine centrale (7) étant prévue entre lesdites rangées (2,3), d'autre part des moyens de reprise (9) de l'air dispensés par au moins certaines desdites gaines de distribution et en ce qu'elle comprend des moyens permettant d'autoriser alternativement la distribution d'air soit par lesdites gaines latérales (6,8), soit par ladite gaine centrale (7).

4. Installation de ventilation selon la revendication 3 caractérisée en ce que ladite gaine centrale (7) présente un diamètre plus important que le diamètre desdites gaines latérales.

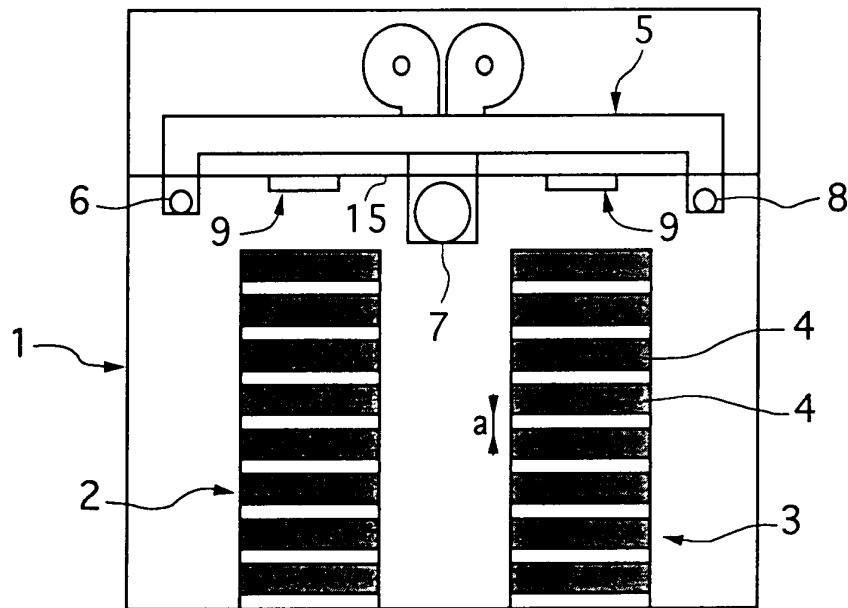
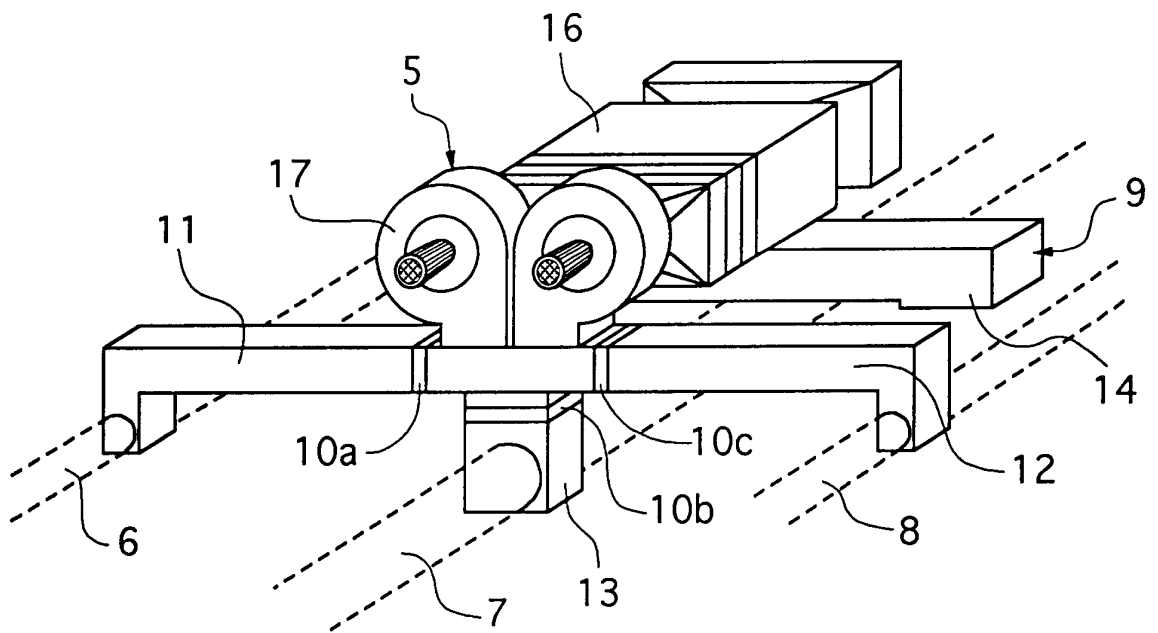
5 5. Installation de ventilation selon l'une quelconque des revendications 2 à 4 caractérisée en ce que lesdites gaines de distribution d'air (6,7,8) sont prévues essentiellement au-dessus desdites rangées (2,3) de conteneurs de culture et disposées en quinconce par rapport à celles-ci.

10 6. Installation de ventilation selon la revendication 5 caractérisée en ce que lesdits moyens de reprise d'air (9) sont prévus essentiellement au-dessus desdites rangées (2,3) de conteneurs de culture.

7. Installation de ventilation selon l'une quelconque des revendications 2 à 6 caractérisée en ce que lesdits moyens permettant d'autoriser alternativement la distribution d'air comprennent des volets motorisés (10) permettant d'obstruer alternativement les canaux d'alimentation (11,12,13) desdites gaines (6,7,8).

15 8. Installation de ventilation selon l'une quelconque des revendications 2 à 7 caractérisée en ce que lesdits moyens de reprise de l'air (10) dispensés par lesdites gaines sont constitués par une seule reprise en vrac (14) pour chacune desdites rangées (2,3).

1/1

Fig. 1Fig. 2

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2733663

N° d'enregistrement
nationalFA 514964
FR 9505619

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	NL-A-9 201 078 (JECO KWEKERIJEN) * le document en entier * & DATABASE WPI Week 9406, Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 94-046129 [06] * abrégé *	1,2,7,8
A	GB-A-2 181 122 (KANEBO FOODS) * figure 2 *	1,2
A	EP-A-0 387 233 (UNALIT) * figure 3 *	1,2
A	US-A-5 097 623 (FURUYA ET AL.) * colonne 4, ligne 45 - ligne 53; figure 1 *	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 423 (C-638) & JP-A-01 160 432 (NAKADA) * abrégé *	1,2
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		A01G
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
29 Janvier 1996		MERCKX, A
CATÉGORIE 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		