(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
16 octobre 2003 (16.10.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/084669 A1

(51) Classification internationale des brevets[7] : B05B 1/34, 7/04

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR03/01103

(22) Date de dépôt international : 8 avril 2003 (08.04.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/04335 8 avril 2002 (08.04.2002) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **SAINT GOBAIN CERAMIQUES AVANCEES DESMARQUEST** [FR/FR]; Les Miroirs, 18, avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **FOUBERT, Hervé** [FR/FR]; 2, place de Aubépines, F-27930 Angerville La Campagne (FR). **MARTIN, Christian** [FR/FR]; 10, allée de la Grenouillère, F-78680 Epone (FR). **RENAULT, Bruno** [FR/FR]; 47, rue de Bellevue "Garel", F-27180 Le Plessis-Grohan (FR).

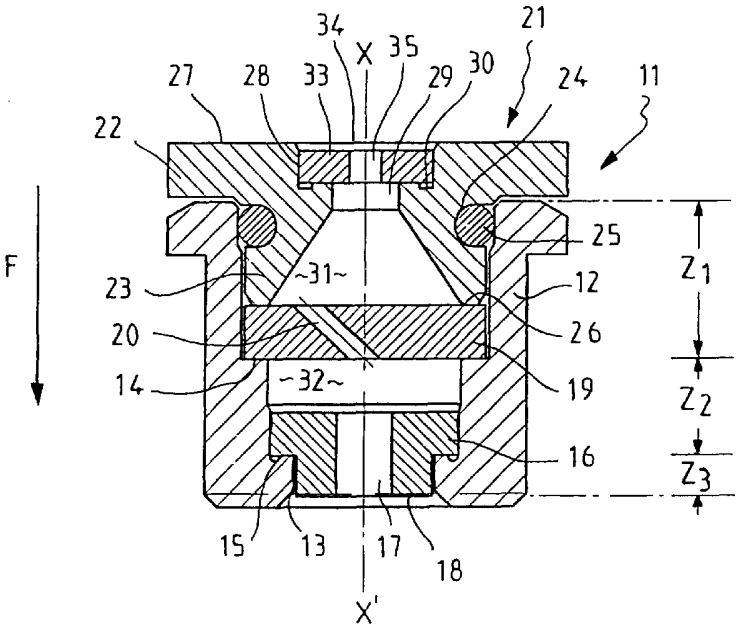
(74) Mandataire : **SAUVAGE, Renée**; Cabinet Sauvage, 65, boulevard Soult, F-75012 Paris (FR).

(81) États désignés *(national)* : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SPRAY NOZZLE

(54) Titre : BUSE DE PULVERISATION



(57) **Abstract:** The invention concerns a spray nozzle (11) consisting of a body (12) defining an axial cavity and comprising, housed in said cavity, from upstream to downstream in the liquid direction of flow X-X', a calibrating nozzle tip (33), a piece called divergent (19) and a piece called convergent (16). More particularly, said calibrating nozzle tip (33) and said convergent (16) are respectively integral with a plug (21) and said nozzle body (12), said plug being hermetically threaded into the cavity of the nozzle body (12) and comprising at least one gripping zone (22), while the divergent (19) is an independent piece immobilized in the cavity of the nozzle body (12).

[Suite sur la page suivante]

WO 03/084669 A1

SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(régional)* **:** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

— *avec revendications modifiées*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : L'invention concerne use buse de pulvérisation (11) constituée d'un corps (12) définissant une cavité axiale et comprenant, logés dans ladite cavité, de l'amont à l'aval par réference au sens d'écoulement X-X' du liquide, une pastille de calibration (33), une pièce dite "divergent" (19) et une pièce dite "convergent" (16). Plus particulièrement, ladite pastille de calibration (33) et ledit convergent (16) sont solidaires respectivement d'un bouchon (21) et dudit corps de buse (12), ledit bouchon étant enfilé hermétiquement dans la cavité du corps de buse (12) et comportant au moins une zone de préhension (22), alors que ledit divergent (19) est une pièce indépendante immobilisée dans la cavité dudit corps de buse (12).

Buse de pulvérisation.

La présente invention concerne le domaine des buses de pulvérisation et, plus particulièrement des buses de pulvérisation agricole. De manière spécifique, la présente invention concerne une buse de pulvérisation anti-dérive, c'est-à-dire limitant les pertes de produit pulvérisé.

Il existe actuellement divers dispositifs visant à assurer un bon arrosage et une bonne répartition des différents produits phytosanitaires, comme les engrais, les herbicides, les fongicides ou encore les insecticides, sur l'ensemble des cultures.

Le procédé le plus utilisé de nos jours, et qui donne les meilleurs résultats, consiste à pulvériser sous des pressions relativement élevées lesdits produits phytosanitaires, nommés par la suite "liquides", sur les cultures. Par "liquides", il faut comprendre tout milieu pouvant être pulvérisé et, plus particulièrement, toute solution ou suspension quelles que soient sa viscosité et sa tension superficielle.

Dans la présente description, on entend par "culture", non seulement les grandes cultures comme, par exemple, les cultures céréalières, mais également tout autre type de culture comme, par exemple, l'arboriculture, la viticulture, etc...

Le principe de la pulvérisation met à profit les propriétés des liquides, à savoir qu'ils sont inextensibles et incompressibles et qu'ils n'ont pas de forme propre mais qu'ils épousent la forme qu'ils traversent. Plus particulièrement, la pulvérisation consiste à fractionner une veine liquide en une multitude de gouttelettes plus ou moins fines.

Classiquement, les dispositifs de pulvérisation sont constitués d'un réservoir, contenant le liquide, d'une chambre de mise sous pression dudit liquide, d'un ou plusieurs tuyaux d'éjection et, à l'extrémité desdits tuyaux, de buses de pulvérisation. Les buses ont pour principal objectif d'assurer la fragmentation du liquide,

tout en réglant le débit, la taille des gouttes ainsi que l'angle de pulvérisation.

En pratique, le débit est déterminé principalement par la section de l'orifice de passage de la buse, mais il dépend également des propriétés mêmes du liquide pulvérisé, à savoir sa densité, sa viscosité ou encore sa tension superficielle. En effet, il apparaît évident que, à pression constante, plus un liquide sera dense et/ou visqueux plus le débit de pulvérisation sera faible. Pour ce qui est de la tension superficielle, sous l'action des forces intermoléculaires, la surface libre des liquides se comporte comme une fine membrane élastique qui tend à être la moins étendue possible. Cela a pour résultat qu'un liquide dont la tension superficielle est très élevée sera difficilement pulvérisable et la pression d'alimentation devra être considérablement augmentée pour pouvoir assurer une pulvérisation convenable.

Le choix d'une taille de gouttes, autrement appelée granulométrie, est aussi important. Par exemple, pour une pulvérisation demandant un échange maximal entre le liquide pulvérisé et son environnement immédiat, il sera nécessaire de choisir un type de buse offrant la plus grande finesse de gouttelettes. A contrario, si l'objectif recherché est une pulvérisation ciblée à longue distance, il sera nécessaire de choisir le type de buse donnant des gouttelettes relativement grosses. En outre, le type de buse sélectionné devra tenir compte du débit de pulvérisation du fait que plus le débit est faible et la pression élevée, plus la taille des gouttelettes aura tendance à diminuer.

En dernier lieu, une pression minimale est indispensable pour que l'angle de pulvérisation soit correctement formé. Une pression insuffisante ne donne pas assez d'énergie cinétique aux particules de liquide pour former un jet correct et une pression trop élevée entraîne une diminution de l'angle formé.

Cependant, la gestion de ces paramètres ne suffit pas à assurer un bon rendement de pulvérisation du fait que d'autres phénomènes extérieurs viennent s'ajouter. Outre des problèmes liés à une mauvaise utilisation des buses, au lessivage des sols ou encore à une usure incontrôlée desdites buses, il se produit un phénomène de dérive.

Le phénomène de dérive, qui consiste généralement en la dissémination du liquide pulvérisé dans l'air, est un problème qui est étudié depuis longtemps et de nombreux essais ont été effectués pour réaliser une buse de pulvérisation limitant au maximum la dérive du produit.

En effet, une quantité non négligeable de liquide peut être dispersée à l'écart de la cible du fait de cette dérive et, pour y remédier, l'utilisateur a tendance à augmenter la quantité de liquide pulvérisé, ce qui ne peut qu'être néfaste pour l'environnement.

Il a été démontré que le phénomène de dérive est en partie lié à la granulométrie des gouttes au niveau de la sortie de la buse. Plus particulièrement, plus les gouttes ont un gros diamètre, moins elles seront sensibles à la dérive. Un moyen de limiter la dérive consiste donc à créer une perte de charge au sein de la buse, en créant par exemple une chambre de décompression, permettant ainsi, comme décrit plus haut, d'obtenir des gouttelettes de plus gros diamètre.

Les buses de pulvérisation tiennent donc un rôle primordial quant à l'efficacité de la pulvérisation.

Il existe actuellement plusieurs types de buses qui peuvent être classées, de manière générale, en deux catégories en fonction de la forme de jets qu'elles permettent d'obtenir, à savoir des jets plats ou des jets coniques.

Des jets plats sont obtenus par l'utilisation de "buses à fente" qui fonctionnent généralement sur le principe de l'impaction, c'est-à-dire qu'une ou plusieurs veine(s) de fluide ayant une vitesse propre est(sont) amenée(s), par un artifice quelconque, à rentrer en contact

avec une paroi ou les unes avec les autres de manière à former un jet de pulvérisation possédant des caractéristiques propres dépendant des paramètres du fluide, de la géométrie de la paroi ou encore du milieu dans lequel le jet sera émis.

De telles buses sont généralement constituées d'un impacteur ou injecteur et d'une pastille de calibration. Lesdits impacteur/injecteur et pastille de calibration peuvent éventuellement, dans certaines applications, être couplés à un système venturi.

L'impacteur/injecteur a pour fonction principale d'assurer la formation des gouttes et de modifier l'angle de pulvérisation. L'ajout d'une pastille de calibration permet, de manière générale, de modifier le débit de la pulvérisation.

Il est à noter que, d'une manière générale, de telles distinctions quant aux fonctions respectives des divers éléments internes constituant les buses ne sont que purement théoriques. En pratique, il faut comprendre que l'ensemble des fonctions obtenues avec un type donné de buse résulte, non pas de la juxtaposition des fonctions respectives de chacun des constituants, mais de la combinaison desdites fonctions qui aboutit à un résultat commun. Une telle distinction de fonction n'est faite ici que dans un but de clarté afin de faciliter la compréhension de la présente invention.

Pour en revenir aux buses à fente, selon les applications envisagées, il peut être souhaitable de leur ajouter un venturi, c'est-à-dire une structure dont la section passe par un minimum, qui permet d'assurer l'éclatement des bulles pulvérisées sur la cible tout en augmentant leur vitesse.

Toutefois, ces buses, avec des propriétés anti-dérive identiques, ne sont pas pleinement satisfaisantes du fait de la trajectoire des gouttes, en plan, obtenue. En effet, une telle trajectoire offre une mauvaise pénétration de la

végétation, ce qui peut être rédhibitoire pour certaines applications.

En outre, les pressions de travail pour les buses à fentes ne dépassent pas 5 bar et leur conception n'est pas adaptée pour résister longtemps à des pressions pouvant aller de 10 à 25 bar.

En outre, il a également été observé que des jets de pulvérisation formant des cônes, creux ou pleins, sont moins sujets aux phénomènes de dérive que ne le sont des jets classiques, tels que les jets plats ou rectilignes, obtenus avec lesdites buses à fente.

Les buses dites "à pulvérisation conique" fonctionnent généralement sur le principe de la mise en giration du fluide, c'est-à-dire que le liquide est mis en rotation au sein de la buse, ce qui permet, en sortie de buse, d'obtenir un jet de forme conique, plein ou creux, couvrant une grande surface.

Ces buses sont généralement constituées d'une pièce appelée "convergent", responsable de la formation des gouttes ainsi que de l'angle de pulvérisation, et d'une pièce appelée "divergent", responsable de la taille des gouttes mais aussi du débit de pulvérisation. Comme dans le cas des buses à fente, il peut être adjoint un venturi.

On connaît également des buses anti-dérive comprenant, outre un divergent et un convergent, une pastille de calibration. Une telle structure a pour effet de limiter la fonction du convergent à la taille des gouttes, le débit étant, quant à lui, contrôlé par ladite pastille de calibration.

Les divergents se présentent généralement sous la forme d'une hélice, pouvant avoir, de manière générale, deux pales, ou davantage, chaque pale définissant avec la pale qui lui est directement adjacente un canal par lequel passe le liquide pulvérisé. De telles hélices sont classiquement appelées "hélices à canaux latéraux".

Lorsque le liquide est amené sous pression dans la buse, celui-ci va suivre les canaux latéraux constitués

entre lesdites pales, ce qui transformera l'énergie axiale du jet en énergie centrifuge.

En outre, le fait de passer à travers un divergent augmente la perte de charge en amont du convergent, ce qui permet d'obtenir des gouttelettes de plus gros diamètre et limite d'autant plus le phénomène de dérive.

Bien que ces buses constituent un réel progrès quant à la lutte contre le phénomène de dérive des liquides pulvérisés, elles n'en présentent pas moins certains inconvénients.

En effet, la réalisation de telles buses nécessite que ces dernières aient une taille relativement grande, ce qui constitue un inconvénient majeur dans le cas de buses agricoles pour le passage, par exemple, dans une végétation qui risque d'accrocher et de casser les buses dépassant des carters de protection. De plus, outre le fait qu'il est nécessaire de laisser un espace pour faire passer le liquide de l'axe du venturi à la périphérie de l'hélice, ladite hélice est particulièrement fragile et difficile à dimensionner sur une large gamme de débits sans avoir à se pénaliser du point de vue de la longueur de la buse ou de l'énergie cinétique du liquide.

En outre, les buses existantes de ce type qui sont particulièrement sensibles au bouchage, ne sont pas démontables à des fins de nettoyage, d'où des rendements de pulvérisation assez faibles, par exemple, lorsqu'un produit relativement visqueux a été utilisé. En effet, de nombreux produits utilisés ont tendance à sédimenter en fin de traitement et ainsi à colmater les orifices.

Une autre conséquence de leur indémontabilité est que chaque buse a des caractéristiques propres fixées par fabrication et il n'est pas possible de modifier l'une ou l'autre de ces caractéristiques selon les besoins. Par exemple, une buse donnée ne peut être utilisée que pour une gamme de pression donnée.

Il n'existe donc pas, à ce jour, de buse de pulvérisation de taille réduite, démontable, nettoyable et

pouvant être utilisée à haute pression (20 bar) comme à basse pression (3 bar).

La présente invention vise à pallier l'ensemble de ces inconvénients en proposant une buse de pulvérisation constituée, d'une manière connue en soi, d'un corps définissant une cavité axiale et présentant, à l'une de ses extrémités, un orifice d'admission de liquide à pulvériser et, à l'autre extrémité, un orifice de pulvérisation, ladite buse comprenant, logés dans sa cavité, de l'amont à l'aval par référence au sens d'écoulement X-X' du liquide, une pastille présentant un passage axial de calibration du flux de liquide qui communique avec ledit orifice d'admission, une pièce dite "divergent" dont la géométrie est adaptée à diviser le flux de liquide en filets et les mettre en rotation, et une pièce dite "convergent" présentant un passage aval qui communique avec ledit orifice de pulvérisation et dont la géométrie est adaptée à rassembler lesdits filets en un jet unique et à contribuer à l'obtention de l'angle de pulvérisation voulu, ladite pastille de calibration étant solidaire d'un bouchon enfilé hermétiquement dans la cavité du corps de buse et ledit convergent étant solidaire dudit corps de buse, la buse selon l'invention étant caractérisée en ce que ledit bouchon comporte au moins une zone de préhension dépassant dudit corps de buse et en ce que ledit divergent consiste en une pièce indépendante immobilisée dans la cavité dudit corps de buse à un niveau tel qu'une chambre est ménagée entre ledit divergent et ledit convergent.

Ainsi, conformément à la présente invention, il est possible de retirer le bouchon de la buse, du fait de la présence d'une zone de préhension prévue à cet effet, et de dissocier ledit divergent dudit corps de buse. Une telle dissociation permet - outre d'avoir accès à l'ensemble du corps de buse, au divergent et au convergent afin de les nettoyer dans leur intégralité - de donner une structure modulaire à la buse, rendant possible le remplacement du divergent par un autre divergent ayant des caractéristiques

différentes, notamment pour adapter la buse à la pression qui sera utilisée.

En pratique, lesdits pastille de calibration, divergent et convergent sont agencés de sorte que soient ménagées respectivement, d'une part, entre ladite pastille et ledit divergent et, d'autre part, entre ledit divergent et ledit convergent, une première et une seconde chambres.

Ladite première chambre a pour fonction première d'assurer le déploiement du liquide depuis la pastille vers le divergent. Une seconde fonction de ladite première chambre, dans le cas de l'utilisation d'un venturi, est de permettre le mélange entre le liquide et l'air apporté par ledit venturi et donc de favoriser la formation des gouttes. Cette chambre se présente, dans une forme d'exécution préférée, sous la forme d'un entonnoir orienté partie étroite côté amont mais peut se présenter sous quelque forme que soit à la condition qu'elle ne masque pas les orifices du divergent.

En ce qui concerne la seconde chambre, celle-ci est nécessaire à la mise en rotation du liquide. En effet, il se produit, du fait de cette chambre, une aspiration d'air naturelle par l'orifice de pulvérisation et le convergent, aboutissant à la formation d'une "colonne d'air" au sein de ladite seconde chambre. Le liquide, en sortant du divergent, soumis à une force centrifuge, va venir former une couche autour de ladite colonne d'air et, de ce fait, se mettre en rotation uniforme à la manière d'une "tornade". Le liquide pourra alors être éjecté par l'orifice de pulvérisation de ladite buse sous la forme d'un jet conique en rotation.

Selon une forme d'exécution particulièrement préférée de la buse objet de la présente invention, le divergent est immobilisé dans la cavité du corps de buse, côté aval, par simple appui contre une zone de profil approprié de la paroi de ladite cavité et, côté amont, par ledit bouchon.

Selon une forme d'exécution pratique de la présente invention, la zone de profil approprié de la paroi de la

cavité revêt la forme d'un épaulement ou d'une portée conique.

De préférence, sur toute sa périphérie, le divergent est en contact franc, côté aval, avec le corps de buse et, côté amont, avec le bouchon.

Selon une autre forme d'exécution possible, le divergent est immobilisé directement sur le bouchon, par exemple, par vissage, clipsage, etc. Cette immobilisation du divergent sur le bouchon peut être combinée, ou non, avec l'appui sur une zone de profil approprié de la cavité du corps de buse. Si le divergent n'est immobilisé que sur le bouchon et se trouve ainsi "suspendu" au-dessus du convergent, le mode de fixation devra être suffisamment fort pour résister à la pression exercée par l'écoulement du liquide à pulvériser, tout en restant facilement démontable par un utilisateur.

La réunion entre le divergent et le bouchon peut se faire en prévoyant, sur la face amont du divergent, une protubérance susceptible d'être reçue dans un évidement de forme correspondante ménagé dans la face aval du bouchon et à y être retenue.

La réunion entre le bouchon et le divergent, non seulement facilite la manipulation des différents constituants de la buse objet de l'invention, mais également favorise le maintien en place, et selon le même axe, de ces différents constituants.

En ce qui concerne le bouchon, celui-ci doit être maintenu de manière hermétique dans le corps de buse. Bien que toute technique connue de l'homme de l'art pour assurer un tel maintien puisse être utilisée, un moyen préféré consiste à maintenir en place ledit bouchon dans le corps de buse par friction entre un joint torique assurant l'étanchéité entre ledit bouchon et ledit corps.

L'utilisation d'un joint torique permet d'assurer, de manière simple, une réunion hermétique entre les pièces et de permettre une extraction relativement facile dudit bouchon. Il empêche, en outre, tout risque de

solidarisation accidentelle entre ledit bouchon et ledit corps de buse, risque qui existe, par exemple, dans le cas de l'utilisation de systèmes de vissage ou d'emboîtage métallique qui auront tendance à rouiller et à se "gripper".

Un autre point caractéristique de la buse objet de la présente invention réside dans la forme même du divergent utilisé. En effet, comme décrit plus haut, il est connu d'utiliser des divergents se présentant sous la forme d'hélices dont les pales définissent des canaux transformant l'énergie axiale du liquide à pulvériser en énergie centrifuge. Outre le fait que de telles hélices sont fragiles et ont des tailles relativement importantes, celles-ci nécessitent la présence d'un espace, appelé chambre de mélange, pour faire passer le liquide de l'axe du venturi à la périphérie de l'hélice.

Dans un souci de réduction de la taille de la buse objet de la présente invention, le divergent utilisé ne consiste plus en une hélice mais en un disque ayant des passages traversants obliques et/ou en portion d'hélice.

Ce disque peut être à faces plates ou comporter, dans sa zone centrale, des formes en saillie qui seront décrites plus loin.

Dans la pratique, le disque présente préférentiellement un diamètre d'encombrement compris entre 5 et 10 mm, le corps de buse ayant un diamètre interne correspondant pour un enfilage à frottement doux. Pour ce qui est de la longueur de la buse, celle-ci est comprise, de préférence, entre 11 et 25 mm et, plus particulièrement, est de 18 mm.

Le fait d'utiliser un divergent se présentant, non plus sous la forme d'une hélice, mais d'un disque permet, outre de réduire l'encombrement, d'utiliser la buse selon l'invention avec une gamme de pression beaucoup plus grande, jusqu'à environ 20 bar, ce qui n'était pas envisageable auparavant du fait de la fragilité de l'hélice due à la présence d'arêtes sur chaque canal.

On notera que le principe même du divergent a été modifié en ce sens que celui-ci n'est plus responsable que de la taille des gouttes, et plus du débit de pulvérisation, ce dernier paramètre étant régi par la pastille de calibration (comme c'était le cas dans les buses à fente).

Il apparaît donc clairement qu'un avantage supplémentaire de la présente invention est qu'elle permet de modifier la taille des gouttes tout en gardant un débit de pulvérisation constant.

Comme décrit plus haut, un autre avantage est qu'il est possible d'équiper la buse de l'un ou l'autre de plusieurs divergents interchangeables (différant par leur taille, forme, etc...) en fonction des besoins.

Chaque divergent est, de préférence, réversible, ce qui évite à l'utilisateur de s'interroger sur le sens correct de mise en place dans le corps de buse.

Cependant, dans le cas où le divergent n'est pas réversible, il comporte, de préférence, un repère distinguant sa face amont de sa face aval.

Dans une forme d'exécution préférée, les passages du divergent ont une "surface globale" comprise entre environ 3 et environ 15 mm^2.

Par "surface globale" des passages, il faut comprendre la surface globale occupée par les creux, c'est-à-dire par les orifices des passages, sur chaque face du divergent.

En pratique, le divergent peut comporter de 1 à environ 6 orifices, mais de préférence il en comporte 2 à 4. En tout état de cause, il est à noter que le point important ne réside pas dans le nombre d'orifices mais dans la surface globale occupée par l'ensemble desdits orifices.

L'orifice de pulvérisation du convergent de la buse objet de la présente invention peut revêtir la forme circulaire plane du débouché d'un canal cylindrique, mais dans des formes d'exécution avantageuses, le canal cylindrique peut déboucher, côté aval, dans un espace

concave elliptique ou dans un espace dont la forme complexe résulte d'une creusure ménagée dans une forme convexe et dont l'axe de symétrie est perpendiculaire à celui dudit canal.

Plus particulièrement, il est préféré que la plus grande dimension dudit espace elliptique ou de forme complexe soit comprise entre environ 1 et environ 3 mm.

Comme il a été décrit précédemment, il peut être envisagé de combiner à la structure de base de la buse selon l'invention, des moyens faisant office de venturi afin d'exercer une aspiration dans la première chambre.

Plus particulièrement, il peut être prévu que le bouchon présente, en aval de ladite pastille de calibration, des passages d'admission d'air transversaux, adaptés à venir dans l'alignement d'orifices d'accès d'air ménagés dans le corps de buse, et débouchant au niveau d'un passage pastille de calibration-divergent, de façon à créer un venturi.

Dans la pratique, les différents constituants de la buse objet de la présente invention peuvent être fabriqués en tout matériau approprié, comme des matériaux plastiques, des métaux coulés ou frittés ou encore des céramiques. Toutefois, pour ses propriétés de dureté, il est préféré d'utiliser des céramiques, telles que des céramiques constituées d'alumines (oxydes d'aluminium), de zircones (oxydes de zirconium), ou bien d'associations des deux (alumine-zircone).

Selon un autre aspect, la présente invention envisage, du fait de la modularité de la buse, un kit de pulvérisation qui comprend une buse selon l'invention et un ou plusieurs divergents supplémentaires différant de celui inclus dans la buse par le nombre des passages et/ou le diamètre des passages et/ou la géométrie des passages et/ou la géométrie en coupe transversale du divergent.

Un tel kit permet à l'utilisateur d'utiliser, à coût réduit, une seule et même buse dans un grand nombre d'applications en changeant uniquement le divergent. Ainsi,

une même buse pourra être adaptée à diverses pressions, tailles de gouttes, débits, etc...

Enfin, la présente invention concerne également l'utilisation d'une buse ou d'un kit, tel(le) que décrit(e) plus haut, dans un dispositif de pulvérisation agricole.

La buse objet de la présente invention offre donc un grand nombre d'avantages tant au niveau de ses capacités anti-dérive que de sa facilité d'utilisation et de son entretien, avantages qui ressortiront mieux à la lecture de la description détaillée suivante faite en relation avec les dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 représente une coupe d'une première forme d'exécution de la buse selon la présente invention ;

la figure 2a représente une coupe d'une seconde forme d'exécution de la buse selon la présente invention ;

la figure 2b ne diffère de la figure 2a que par la représentation éclatée des éléments constitutifs de la buse ;

la figure 3a représente une coupe d'une troisième forme d'exécution de la buse selon la présente invention ;

la figure 3b ne diffère de la figure 3a que par la représentation éclatée des éléments constitutifs de la buse, le corps de buse et le convergent étant omis ;

les figure 4a à 4d représentent, vu du dessus, un ensemble de divergents objet de la présente invention, une vue en coupe selon la ligne A-A de la figure 4a étant également représentée sous cette figure 4a ;

les figures 5a à 5f représentent, en coupe, différents profils de divergents selon l'invention, et

les figures 6a à 6d représentent, en coupe, différents profils de convergents selon l'invention, une vue du dessous des convergents des figures 6a, 6b, 6c et 6d étant également représentée sous lesdites figures.

La figure 1, qui indique par F le sens d'écoulement du flux de liquide, représente une buse 11 conforme à la présente invention. Cette buse 11 est constituée d'un corps de buse 12 en forme de godet dont le fond présente une

ouverture 13. La géométrie interne dudit corps de buse 12 détermine un premier épaulement 14 et, disposé en aval à une distance prédéterminée dudit premier épaulement, un second épaulement 15 de sorte que la cavité du corps de buse 12 comporte trois zones de section décroissante de l'amont vers l'aval (section Z_1 en amont du premier épaulement 14, section Z_2 comprise entre les premier et second épaulements 14 et 15, section Z_3 en aval du second épaulement 15).

La buse selon l'invention comporte, en outre, une pièce 16 bicylindrique, dite "convergent", présentant une partie amont d'un diamètre à peine inférieur à celui de la deuxième section Z_2 de la cavité du corps de buse et une partie aval d'un diamètre à peine inférieur à celui de la troisième section Z_3 de ladite cavité, ce qui lui permet de coulisser dans ladite seconde section en venant reposer, au niveau de son changement de section, sur l'épaulement 15, le jeu étant si faible entre les pièces que le convergent 16 se coince dans le fond de la cavité du corps de buse lorsqu'on l'y insère. Le convergent 16 présente un canal 17 selon l'axe X-X' de la buse. Le convergent 16 est dimensionné de telle sorte que sa face aval 18 soit légèrement en retrait par rapport à l'ouverture 13 du corps de buse.

La buse comporte, de plus, une pièce 19, dite "divergent", qui revêt la forme d'un disque à faces plates dont le diamètre est un peu inférieur à celui de la première section Z_1 de la cavité du corps de buse, ce qui lui permet de coulisser dans cette cavité en venant reposer sur l'épaulement 14. Le divergent 19 présente des passages en portion d'hélice 20 dont un seul est visible sur la figure 1.

La buse 11 comporte, en outre, un bouchon 21 bicylindrique, présentant une partie amont 22 de section supérieure à celle de la première zone Z_1 de la cavité du corps de buse et une partie aval 23 de section un peu inférieure à celle de ladite première zone Z_1 de sorte que

ladite partie aval 23 peut coulisser dans ladite zone Z_1 tandis que la partie amont 22 vient prendre appui sur la face amont du corps de buse 12. Une gorge 24 est ménagée dans la périphérie de la partie aval 23 et elle reçoit un joint torique 25.

La partie aval 23 a une hauteur telle que, lorsque la partie amont 22 est en appui sur la face amont du corps de buse 12, la face aval 26 du bouchon est en appui sur la face amont du divergent 19.

Le bouchon 21 présente une cavité dont la section varie de l'amont à l'aval. Plus précisément, la cavité a tout d'abord une partie cylindrique 28 d'un premier diamètre, puis une partie cylindrique 29 d'un second diamètre inférieur au premier diamètre de sorte qu'un épaulement 30 est déterminé entre ces deux parties 28 et 29, puis une partie tronconique 31 qui définit une première chambre évasée vers l'aval. Le plus grand diamètre de ladite chambre 31 est tel qu'aucun orifice de passage 20 du divergent 19 n'est couvert par le bouchon 21.

Une seconde chambre 32 est définie entre la face aval du divergent 19 et la face amont du convergent 16.

La buse comporte enfin une pastille de calibration cylindrique 33, d'un diamètre à peine inférieur à celui de la partie cylindrique 28 de la cavité du bouchon 21 et d'une hauteur inférieure à celle de ladite partie cylindrique, de telle sorte que ladite pastille 33 peut être insérée dans cette partie et s'y coincer en reposant sur l'épaulement 30, avec sa face amont en retrait par rapport à celle 27 du bouchon, en définissant un orifice d'admission 34. Un canal axial 35 est ménagé dans la pastille 33.

Le montage de la buse 11 se fait par simple empilage des pièces dans le corps de buse 12 : tout d'abord le convergent 16, puis le divergent 19, puis enfin le bouchon 21 muni de son joint torique 25 et de la pastille de calibration 33.

On comprend que le divergent 19 est totalement libre et qu'il est immobilisé entre la face aval 26 du bouchon 21 et l'épaulement 14, le bouchon 21 étant lui-même tenu en place par la résistance au coulissement opposée par le joint torique 25.

De leur côté, la pastille de calibration 33 et le convergent 16 sont insérés à force dans leur logement respectif de sorte qu'ils demeurent en place. Ils sont toutefois délogeables par poussée inverse, si on le souhaite.

En fonctionnement, le liquide à pulvériser passe sous pression à travers l'orifice d'admission 34 et le canal 35 de la pastille de calibration 33 avant de se retrouver projeté dans la première chambre 31 où il subit une première perte de charge. Le liquide pénètre alors dans les passages 20 du divergent 19, où son énergie, jusqu'à présent axiale, est transformée en énergie centrifuge du fait de la configuration desdits passages 20 qui forcent le liquide à prendre une orientation circulaire. Le liquide émerge ensuite dans la seconde chambre 32 où il vient se "coller" autour d'une colonne d'air naturellement formée par aspiration de l'air extérieur au travers l'orifice de pulvérisation 13 dudit corps de buse 12 et du canal 17 du convergent 16. En fonction des paramètres du liquide à pulvériser et du dimensionnement des éléments constituant la buse, le liquide vient former une couche plus ou moins épaisse autour de ladite colonne d'air dans la chambre 32 et c'est ce phénomène physique qui permet de projeter à travers le canal 17 et l'orifice 13 un jet de type à cône creux avec effet anti-dérive.

Dans l'ensemble des autres figures, les mêmes références numériques seront employées pour désigner les mêmes éléments que ceux précédemment décrits, éléments qui ne seront pas décrits de nouveau.

Les figures 2a et 2b représentent une autre forme d'exécution de la présente invention dans laquelle il est prévu un venturi 42. A cette fin, la deuxième partie

cylindrique telle que prévue dans la cavité du bouchon 21 de la forme d'exécution de la figure 1 est remplacée par une tuyère convergente-divergente axiale 43 en communication avec deux passages transversaux 44. Des passages 45 en vis-à-vis sont ménagés dans le corps de buse 12. La tuyère 43 débouche dans l'extrémité amont de la première chambre 31. Dans ce cas précis, la chambre 31 assure le mélange de l'air injecté et du liquide à pulvériser, ce qui facilite l'obtention de gouttes.

La buse des figures 2a et 2b diffère en outre de celle de la figure 1 en ce sens que la première partie cylindrique de la cavité du bouchon 41 est surmontée d'une partie évasée 46 de sorte que la pastille de calibration 33 est plus en retrait par rapport à la face amont 27 du bouchon que dans le cas de la buse de la figure 1.

Le fait de rabaisser ainsi la position de la pastille de calibration 33 a pour effet de diminuer la distance entre la pastille de calibration 33 et les passages transversaux 44 ce qui permet d'obtenir un effet de détente maximal à l'intérieur de la tuyère 43. Cela a pour effet de faciliter l'amorçage du venturi.

D'autre part, l'enfoncement de la pastille permet indirectement de mieux guider et stabiliser le fluide qui pourrait avoir été perturbé par la canalisation amont.

Les figures 3a et 3b représentent encore une autre forme d'exécution de l'invention, qui diffère essentiellement de celle des figures 2a et 2b par le mode de montage du divergent 50. Dans ce cas, en effet, la partie tronconique 31 de la cavité du bouchon 41 des figures 2a, 2b est remplacée, dans le bouchon 51, par une partie sensiblement cylindrique 52 à laquelle fait suite une partie 53 suffisamment évasée pour que le bouchon 51 ne couvre pas l'accès aux passages tels que 20 du divergent 50.

La face amont du divergent 50 présente une protubérance axiale 54 sensiblement cylindrique d'un diamètre à peine inférieur à celui de la partie 52 de la

cavité du bouchon 51 de sorte qu'elle peut y être insérée et retenue par friction.

Il ressort de manière évidente des figures 2b et 3b que le bouchon, respectivement 41 et 51, est extractible du corps de buse, le divergent étant soit simultanément extrait (cas du divergent 50 des figures 3a, 3b), soit séparément extrait, simplement en retournant la buse (cas du divergent 19 des figures 2a, 2b).

Les figures 4a à 4d représentent, quant à elles, plusieurs modèles de divergent, vus de dessus, et conformes à l'objet de la présente invention.

Plus particulièrement, ces divergents se présentent tous sous la forme de disques et ils diffèrent les uns des autres par le nombre et/ou la configuration des passages qui y sont ménagés.

Le divergent 60a de la figure 4a comporte deux passages 61a obliques. Le divergent 60b de la figure 4b comporte également deux passages 61b mais en portion d'hélice. Le divergent 60c de la figure 4c comporte trois passages 61c semblables aux passages 61b et le divergent 60d de la figure 4d comporte quatre passages 61d semblables aux passages 61a. Comme on le voit, ces passages 61a-61d sont répartis de manière symétrique sur l'ensemble de la surface des disques 60a-60d et sont au moins obliques par rapport à un axe perpendiculaire à la surface des disques. L'angle formé avec ledit axe peut être plus ou moins important et être compris, de préférence, entre environ 30 et environ 50° par rapport à l'axe de la pièce.

Les figures 5a à 5f représentent chacune des variantes, sous une forme non réversible (figure 5a-5c) ou réversible (figures 5d-5f), de divergents utilisables dans une buse selon la présente invention. Plus particulièrement, les figures 5a et 5d représentent des divergents 70a, 70d présentant respectivement sur leur surface amont ou sur les faces amont et aval, une protubérance conique 71a ou biconique 71d pleines, l'intérêt d'une protubérance biconique étant de pouvoir

utiliser les divergents de manière réversible. Les figures 5c et 5f montrent des divergents 70c, 70f qui diffèrent de ceux des figures 5a, 5d en ce sens que la forme conique des protubérances 71a, 71d est remplacée par une forme hémisphérique 71c, 71f. Les divergents des figures 5b et 5e reprennent les mêmes formes que celles des figures 5c et 5f pour leurs protubérances 71b, 71e mais, au lieu d'être pleines, ces protubérances sont percées d'un passage 72b, 72e. Ce passage 72b permet au fluide de produire un cône de pulvérisation plein, en opposition aux cônes de pulvérisation creux habituellement utilisés.

Tous les divergents représentés comportent des passages 61a comme le divergent de la figure 4a.

Les figures 6a à 6d représentent, quant à elles, différents profils de convergents selon l'invention. La figure 6a montre le convergent 16 utilisé dans la forme d'exécution des figures 1, 2a-b et 3a-b. Le convergent 16b de la figure 6b en diffère par le fait qu'au lieu d'avoir un canal 17 cylindrique sur toute sa longueur, son canal 17b comporte une partie tronconique dans sa moitié supérieure et une partie cylindrique dans sa moitié inférieure.

La figure 6c montre une autre forme d'exécution d'un convergent 16c qui diffère du convergent 16b en ce sens que sa face aval n'est pas plane. Ainsi, la face aval du convergent 16c est convexe et creusée d'une gorge 80 dans laquelle débouche le passage 17c.

Quant au convergent 16d, sa face aval est plane, mais creusée d'un évidement elliptique 81 dans lequel débouche le passage 17d.

De telles différences de forme au niveau de l'orifice de pulvérisation des convergents permettent de modifier l'angle de pulvérisation ainsi que la forme du cône de pulvérisation.

Plus particulièrement, la modification du cône de pulvérisation circulaire en un cône elliptique permet d'améliorer l'efficacité d'échange entre le flux d'air

porteur et le jet de pulvérisation. L'aplatissement du jet correspond environ à un facteur 2 entre le plus grand angle, idéalement 80°, et le plus petit, idéalement 40°. Dans la pratique, le jet elliptique constitue un intermédiaire entre, d'une part, une buse à fentes pour ce qui est de l'aspect orientation du jet par rapport à la rampe de buses et, d'autre part, une buse à jet conique pour l'aspect trajectoire des gouttes permettant une pénétration efficace dans la végétation. Le jet de buse doit être orienté par rapport à la rampe de buses de manière à offrir l'angle maximal avec une légère incidence parallèlement à la rampe de buses. Il s'ensuit une augmentation du rendement de la quantité de liquide projeté sur la cible.

REVENDICATIONS

1. Buse de pulvérisation (11) constituée d'un corps (12) définissant une cavité axiale et présentant, à l'une de ses extrémités, un orifice (34) d'admission de liquide à pulvériser et, à l'autre extrémité, un orifice de pulvérisation (13), ladite buse (11) comprenant, logés dans sa cavité, de l'amont à l'aval par référence au sens d'écoulement X-X' du liquide, une pastille (33) présentant un passage axial (35) de calibration du flux de liquide qui communique avec ledit orifice d'admission (34), une pièce dite "divergent" (19 ; 50 ; 60a-60d ; 70a-70f) dont la géométrie est adaptée à diviser le flux de liquide en filets et les mettre en rotation, et une pièce dite "convergent" (16 ; 16b-16d) présentant un passage axial (17 ; 17b-17d) qui communique avec ledit orifice de pulvérisation (13) et dont la géométrie est adaptée à rassembler lesdits filets en un jet unique et à contribuer à l'obtention de l'angle de pulvérisation voulu, ladite pastille de calibration (33) étant solidaire d'un bouchon (21 ; 41 ; 51) enfilé hermétiquement dans la cavité du corps de buse (12) et ledit convergent (16; 16b-16d) étant solidaire dudit corps de buse (12),

caractérisée en ce que ledit bouchon (21 ; 41 ; 51) comporte au moins une zone de préhension (22) dépassant dudit corps de buse (12), et en ce que ledit divergent (19 ; 50 ; 60a-60d ; 70a-70f) est une pièce indépendante immobilisée dans la cavité dudit corps de buse (12) à un niveau tel qu'une chambre (32) est ménagée entre ledit divergent (19 ; 50 ; 60a-60d ; 70a-70f) et ledit convergent (16; 16b-16d).

2. Buse selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit divergent (19 ; 50 ; 60a-60d ; 70a-70f) est immobilisé dans la cavité du corps de buse (12), côté aval, par simple appui contre une zone de profil approprié (14) de la paroi de ladite cavité et, côté amont, par ledit bouchon (21 ; 41 ; 51).

3. Buse selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que ladite zone de profil appropriée revêt la forme d'un épaulement (14) ou d'une portée conique.

4. Buse selon la revendication 1, caractérisée en ce que, sur toute sa périphérie, le divergent (19 ; 50 ; 60a-60d ; 70a-70f) est en contact franc côté aval, avec le corps de buse (12) et, côté amont, avec le bouchon (21 ; 41 ; 51).

5. Buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit divergent (50 ; 70a-70f) présente, sur sa surface amont, une protubérance (54 ; 71a-71f) susceptible d'être reçue dans un évidement (52) de forme correspondante ménagé dans la face aval dudit bouchon (51) et à y être retenue.

6. Buse selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que ledit bouchon (21 ; 41 ; 51) est maintenu en place dans le corps de buse (12) par friction entre un joint torique (25) assurant l'étanchéité entre ledit bouchon (21 ; 41 ; 51) et ledit corps (12).

7. Buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit divergent (19 ; 50 ; 60a-60d ; 70a-70f) est un disque ayant des passages (20 ; 61a-61d) traversants obliques et/ou en portion d'hélice.

8. Buse selon la revendication 7, caractérisée en ce que ledit disque (19 ; 60a-60d ; 70d-70f) est réversible.

9. Buse selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit disque comporte un repère distinguant sa face amont de sa face aval.

10. Buse selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisée en ce que lesdits passages (20 ; 61a-61d) dudit divergent (19 ; 50 ; 60a-60d ; 70a-70f) ont une "surface globale" comprise entre environ 3 et environ 15 mm^2.

11. Buse de pulvérisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le canal (17c ; 17d) du convergent (16c ; 16d) débouche, côté aval,

dans un espace concave elliptique (81) ou dans un espace dont la forme complexe résulte d'une creusure (80) ménagée dans une forme convexe et dont l'axe de symétrie est perpendiculaire à celui dudit canal.

12. Buse de pulvérisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit bouchon (41 ; 51) présente, en aval de ladite pastille de calibration (33), des passages d'admission d'air transversaux (44), adaptés à venir dans l'alignement d'orifices d'accès d'air (45) ménagés dans le corps de buse (12) et débouchant au niveau d'un passage convergent-divergent (43), de façon à créer un venturi (42).

13. Buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le divergent (19 ; 50 ; 60a-60d ; 70a-70f) a un diamètre d'encombrement compris entre 5 et 10 mm.

14. Buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que sa longueur est comprise entre 11 et 25 mm, et est de préférence de 18 mm.

15. Kit de pulvérisation comprenant une buse selon l'une quelconque des revendications 1 à 14 et un ou plusieurs divergents (19 ; 50 ; 60a-60d ; 70a-70f) supplémentaires différant de celui inclus dans la buse par le nombre des passages (20 ; 61a-61d) et/ou le diamètre des passages (20 ; 61a-61d) et/ou la géométrie des passages (20 ; 61a-61d).

16. Utilisation d'une buse selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, ou d'un kit selon la revendication 15, dans un dispositif de pulvérisation agricole.

revendications originales remplacées par des nouvelles revendications 1-16

1. Buse de pulvérisation (11) constituée d'un corps (12) définissant une cavité axiale et présentant, à l'une de ses extrémités, un orifice (34) d'admission de liquide à pulvériser et, à l'autre extrémité, un orifice de pulvérisation (13), ladite buse (11) comprenant, logés dans sa cavité, de l'amont à l'aval par référence au sens d'écoulement X-X' du liquide, une pastille (33) présentant un passage axial (35) de calibration du flux de liquide qui communique avec ledit orifice d'admission (34), une pièce dite "divergent" (19 ; 50 ; 60a-60d ; 70a-70f) dont la géométrie est adaptée à diviser le flux de liquide en filets et les mettre en rotation, et une pièce dite "convergent" (16 ; 16b-16d) présentant un passage axial (17 ; 17b-17d) qui communique avec ledit orifice de pulvérisation (13) et dont la géométrie est adaptée à rassembler lesdits filets en un jet unique et à contribuer à l'obtention de l'angle de pulvérisation voulu, ladite pastille de calibration (33) étant solidaire d'un bouchon (21 ; 41 ; 51) enfilé hermétiquement dans la cavité du corps de buse (12), ledit divergent (19 ; 50 ; 60a-60d ; 70a-70f) étant une pièce indépendante immobilisée dans la cavité dudit corps de buse (12) à un niveau tel qu'une chambre (32) est ménagée entre ledit divergent (19 ; 50 ; 60a-60d ; 70a-70f) et ledit convergent (16; 16b-16d), et ledit convergent (16; 16b-16d) étant solidaire dudit corps de buse (12),

caractérisée en ce que .

ledit divergent (19 ; 50 ; 60a-60d ; 70a-70f) est immobilisé dans la cavité du corps de buse (12), côté aval, par simple appui contre une zone de profil approprié (14) de la paroi de ladite cavité et, côté amont, par ledit bouchon (21 ; 41 ; 51).

2. Buse selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite zone de profil appropriée revêt la forme d'un épaulement (14) ou d'une portée conique.

3. Buse selon la revendication 1, caractérisée en ce que, sur toute sa périphérie, le divergent (19 ; 50 ; 60a-60d ; 70a-70f) est en contact franc côté aval, avec le corps de buse (12) et, côté amont, avec le bouchon (21 ; 41 ; 51).

4. Buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit divergent (50 ; 70a-70f) présente, sur sa surface amont, une protubérance (54 ; 71a-71f) susceptible d'être reçue dans un évidement (52) de forme correspondante ménagé dans la face aval dudit bouchon (51) et à y être retenue.

5. Buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit divergent (19 ; 50 ; 60a-60d ; 70a-70f) est un disque ayant des passages (20 ; 61a-61d) traversants obliques et/ou en portion d'hélice.

6. Buse selon la revendication 5, caractérisée en ce que ledit disque (19 ; 60a-60d ; 70d-70f) est réversible.

7. Buse selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit disque comporte un repère distinguant sa face amont de sa face aval.

8. Buse selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisée en ce que lesdits passages (20 ; 61a-61d) dudit divergent (19 ; 50 ; 60a-60d ; 70a-70f) ont une "surface globale" comprise entre environ 3 et environ 15 mm^2.

9. Buse de pulvérisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le canal (17c ; 17d) du convergent (16c ; 16d) débouche, côté aval, dans un espace concave elliptique (81) ou dans un espace dont la forme complexe résulte d'une creusure (80) ménagée dans une forme convexe et dont l'axe de symétrie est perpendiculaire à celui dudit canal.

10. Buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit bouchon (21 ; 41 ; 51) comporte au moins une zone de préhension (22) dépassant dudit corps de buse (12).

11. Buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit bouchon (21 ; 41 ; 51) est maintenu en place dans le corps de buse (12) par friction entre un joint torique (25) assurant l'étanchéité entre ledit bouchon (21 ; 41 ; 51) et ledit corps (12).

12. Buse de pulvérisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit bouchon (41 ; 51) présente, en aval de ladite pastille de calibration (33), des passages d'admission d'air transversaux (44), adaptés à venir dans l'alignement d'orifices d'accès d'air (45) ménagés dans le corps de buse (12) et débouchant au niveau d'un passage convergent-divergent (43), de façon à créer un venturi (42).

13. Buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le divergent (19 ; 50 ; 60a-60d ; 70a-70f) a un diamètre d'encombrement compris entre 5 et 10 mm.

14. Buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que sa longueur est comprise entre 11 et 25 mm, et est de préférence de 18 mm.

15. Kit de pulvérisation comprenant une buse selon l'une quelconque des revendications précédentes et un ou plusieurs divergents (19 ; 50 ; 60a-60d ; 70a-70f) supplémentaires différant de celui inclus dans la buse par le nombre des passages (20 ; 61a-61d) et/ou le diamètre des passages (20 ; 61a-61d) et/ou la géométrie des passages (20 ; 61a-61d).

16. Utilisation d'une buse selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, ou d'un kit selon la revendication 15, dans un dispositif de pulvérisation agricole.

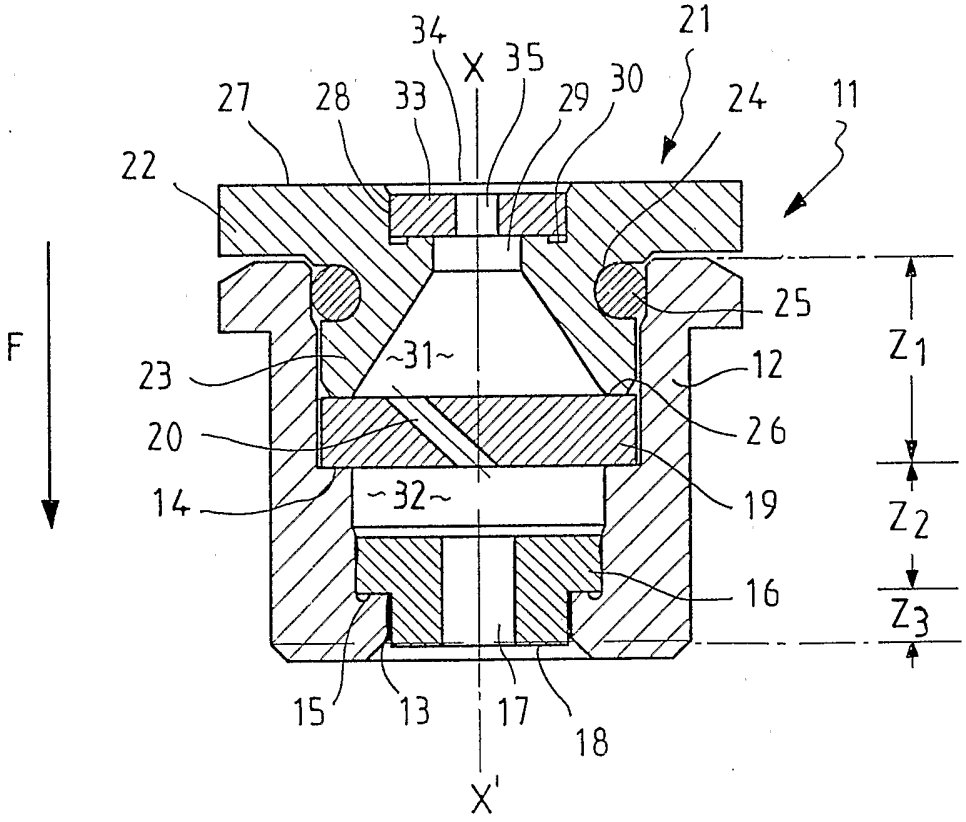

34
X
35
21
27
28
33
29
30
24
11
22
25
F
23
~31~
12
Z1
20
26
14
~32~
19
Z2
16
Z3
15
13
17
18
X'

FIG 1

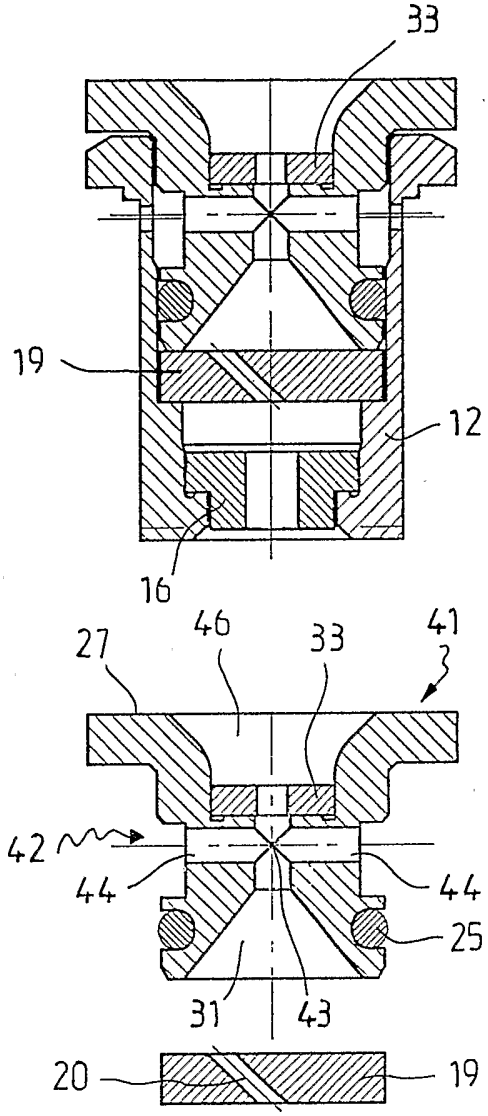

33
19
12
16
27
46
33
41
42
44
44
25
31
43
20
19

FIG2a

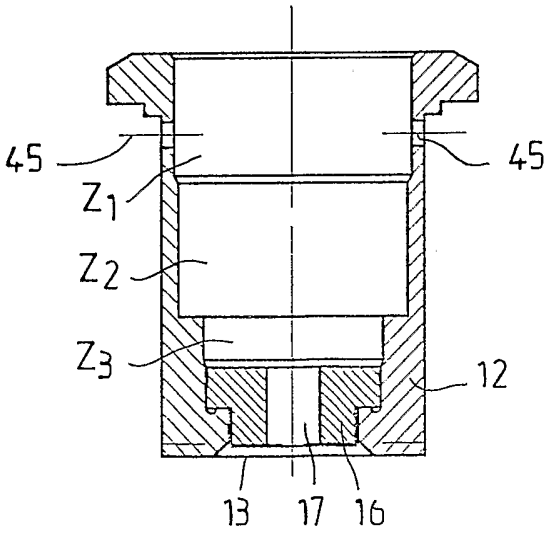

45
45
Z1
Z2
Z3
12
13
17
16

FIG2b

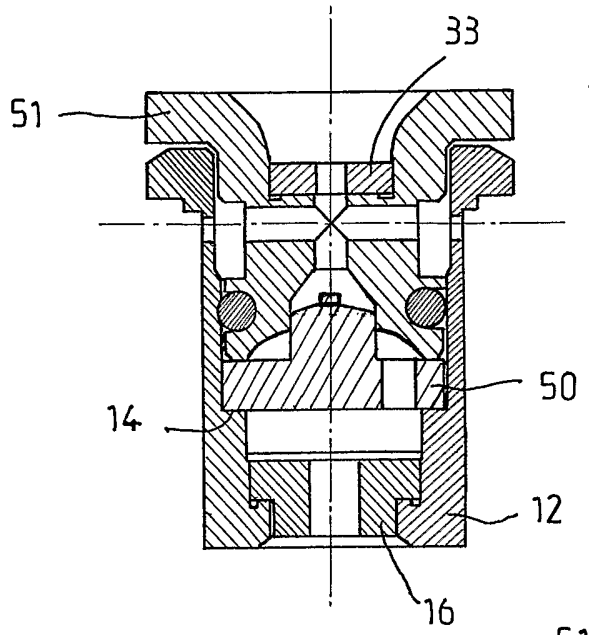


FIG 3a

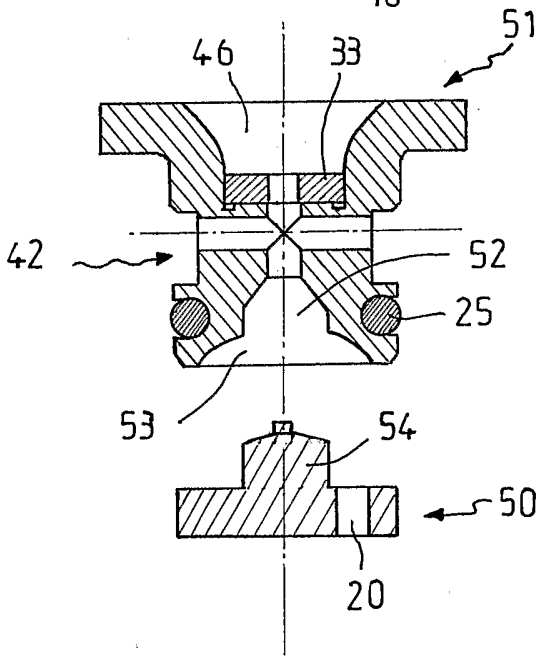


FIG 3b

FIG4a

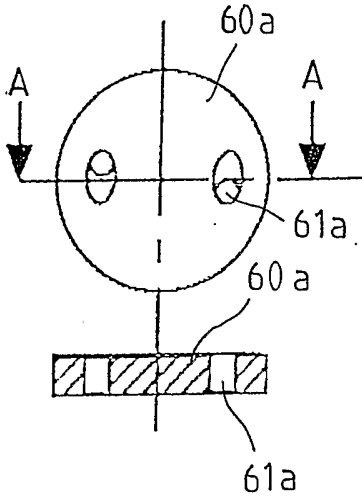


FIG4b

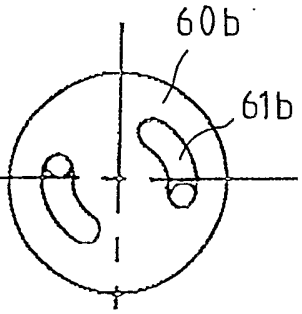


FIG4c

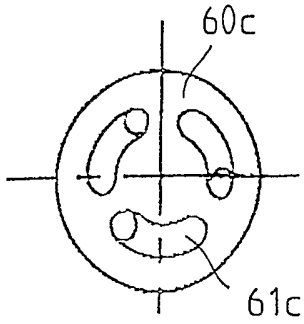


FIG4d

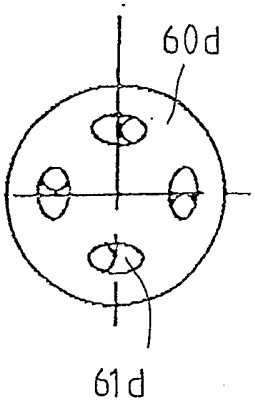


FIG5a

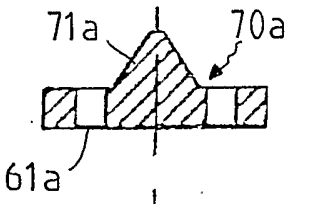


FIG5b

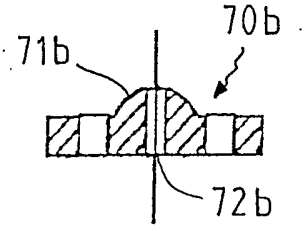
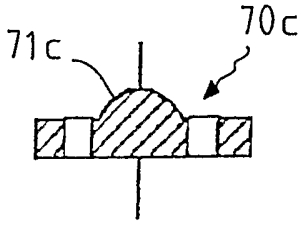


FIG5c



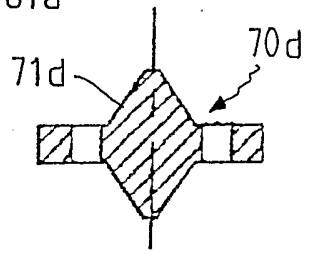


FIG5d

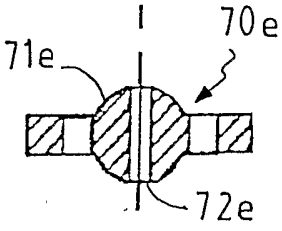


FIG5e

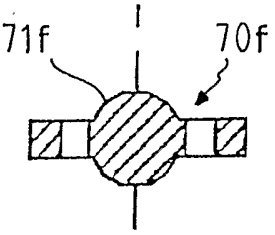
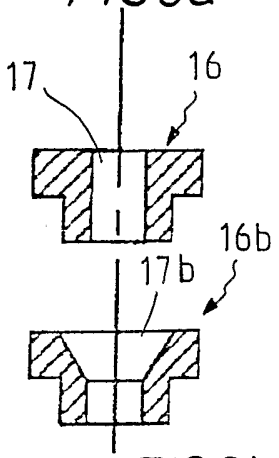
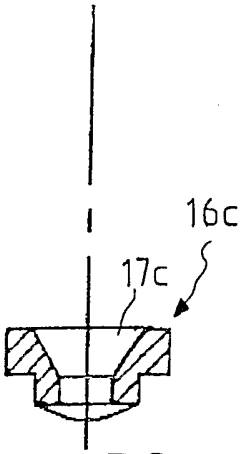


FIG5f

FIG6a





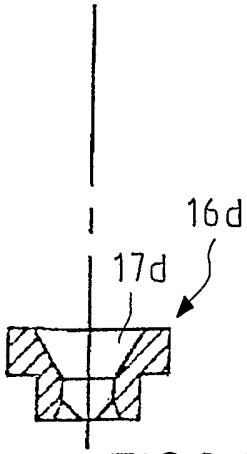


FIG6b

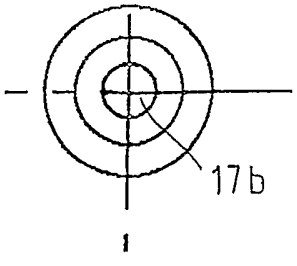


FIG6c

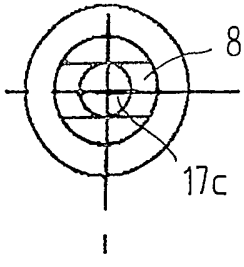
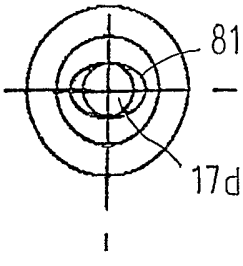


FIG6d



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 03/01103

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B05B1/34 B05B7/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 1 512 626 A (P BERTHOUD ETS) 9 February 1968 (1968-02-09) page 2, left-hand column; figure 1	1,2,5,16
A	US 2 186 804 A (FOWNES HAMILTON WILLIAM) 9 January 1940 (1940-01-09) page 1, left-hand column, line 50 - page 2, right-hand column, line 8; figures	1-5,7-9, 15
A	US 1 738 332 A (SUTFIN WILLARD A) 3 December 1929 (1929-12-03) page 1, line 53 - line 95; figures	1,7-9

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 August 2003	26/08/2003

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Brévier, F.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 03/01103

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DATABASE WPI Week 199317 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1993-141421 XP002226727 & SU 1 708 436 A (SINASKIJ) 30 January 1992 (1992-01-30) abstract; figures	1-4,7,8, 12
A	US 3 623 660 A (A. M. VAVASSORI, E. POZZI) 30 November 1971 (1971-11-30) column 3, line 26 - column 4, line 15; figures	1-4,7,8
A	FR 2 390 998 A (CROSWELLER & CO LTD W) 15 December 1978 (1978-12-15) page 3, line 11 - page 6, column 4; figures	1-4,7
A	DE 91 934 C (CHARLES CONSTANT LECLAIRE) page 1, right-hand column, line 18 - line 23; figure 1	1,11
A	GB 689 271 A (ECLIPSE SPRAYING CO LTD) 25 March 1953 (1953-03-25) page 1, line 46 - page 2, line 6; figures	1-3
A	US 4 570 860 A (APREA GEORGE F ET AL) 18 February 1986 (1986-02-18) column 5, line 3 - line 22; figures	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/FR 03/01103

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 1512626 A	09-02-1968	NONE	
US 2186804 A	09-01-1940	NONE	
US 1738332 A	03-12-1929	NONE	
SU 1708436 A	30-01-1992	SU 1708436 A1	30-01-1992
US 3623660 A	30-11-1971	CA 919734 A1	23-01-1973
FR 2390998 A	15-12-1978	GB 1602127 A	04-11-1981
		DE 2820335 A1	30-11-1978
		FR 2390998 A1	15-12-1978
		NL 7805351 A	21-11-1978
		SE 7805548 A	18-11-1978
		ZA 7802576 A	30-05-1979
DE 91934 C		NONE	
GB 689271 A	25-03-1953	NONE	
US 4570860 A	18-02-1986	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR 03/01103

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 B05B1/34 B05B7/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 B05B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 1 512 626 A (P BERTHOUD ETS) 9 février 1968 (1968-02-09) page 2, colonne de gauche; figure 1	1,2,5,16
A	US 2 186 804 A (FOWNES HAMILTON WILLIAM) 9 janvier 1940 (1940-01-09) page 1, colonne de gauche, ligne 50 - page 2, colonne de droite, ligne 8; figures	1-5,7-9, 15
A	US 1 738 332 A (SUTFIN WILLARD A) 3 décembre 1929 (1929-12-03) page 1, ligne 53 - ligne 95; figures	1,7-9

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
19 août 2003	26/08/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Brévier, F.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR 03/01103

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec,le cas échéant, l'indicationdes passages pertinents	no. des revendications visées
A	DATABASE WPI Week 199317 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1993-141421 XP002226727 & SU 1 708 436 A (SINASKIJ) 30 janvier 1992 (1992-01-30) abrégé; figures	1-4,7,8, 12
A	US 3 623 660 A (A. M. VAVASSORI, E. POZZI) 30 novembre 1971 (1971-11-30) colonne 3, ligne 26 - colonne 4, ligne 15; figures	1-4,7,8
A	FR 2 390 998 A (CROSWELLER & CO LTD W) 15 décembre 1978 (1978-12-15) page 3, ligne 11 - page 6, colonne 4; figures	1-4,7
A	DE 91 934 C (CHARLES CONSTANT LECLAIRE) page 1, colonne de droite, ligne 18 - ligne 23; figure 1	1,11
A	GB 689 271 A (ECLIPSE SPRAYING CO LTD) 25 mars 1953 (1953-03-25) page 1, ligne 46 - page 2, ligne 6; figures	1-3
A	US 4 570 860 A (APREA GEORGE F ET AL) 18 février 1986 (1986-02-18) colonne 5, ligne 3 - ligne 22; figures	1-3

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No
PCT/FR 03/01103

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 1512626	A	09-02-1968	AUCUN		
US 2186804	A	09-01-1940	AUCUN		
US 1738332	A	03-12-1929	AUCUN		
SU 1708436	A	30-01-1992	SU	1708436 A1	30-01-1992
US 3623660	A	30-11-1971	CA	919734 A1	23-01-1973
FR 2390998	A	15-12-1978	GB	1602127 A	04-11-1981
			DE	2820335 A1	30-11-1978
			FR	2390998 A1	15-12-1978
			NL	7805351 A	21-11-1978
			SE	7805548 A	18-11-1978
			ZA	7802576 A	30-05-1979
DE 91934	C		AUCUN		
GB 689271	A	25-03-1953	AUCUN		
US 4570860	A	18-02-1986	AUCUN		