

(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  
22 décembre 2005 (22.12.2005)

PCT

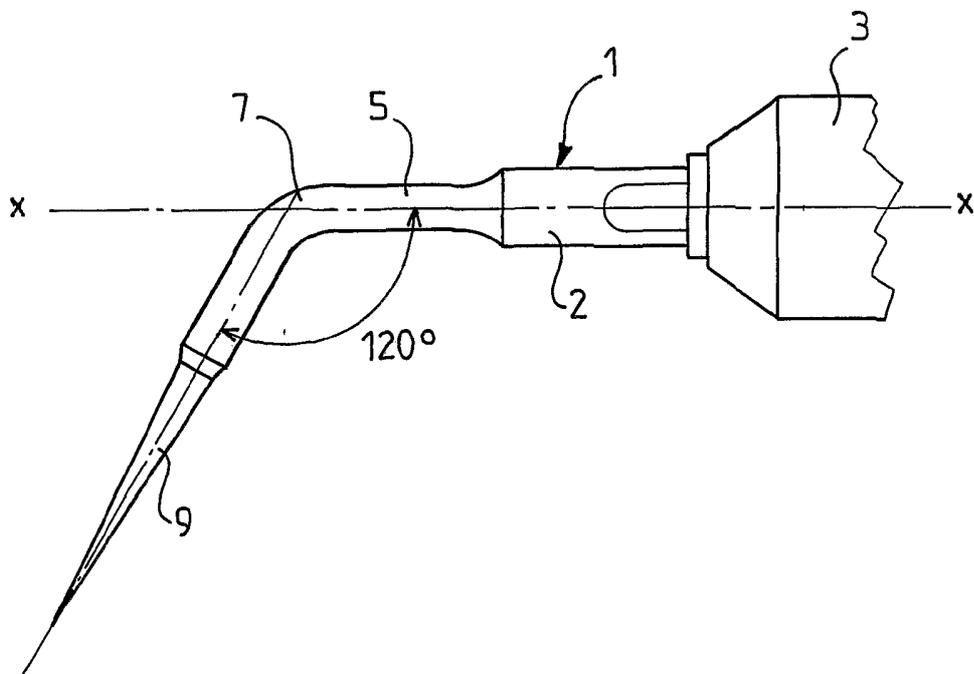
(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2005/120389 A1**

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
**A61C 17/20**, 3/03
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2005/001122
- (22) Date de dépôt international : 4 mai 2005 (04.05.2005)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
0404835 5 mai 2004 (05.05.2004) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **SOCIETE POUR LA CONCEPTION DES APPLICATIONS**
- (72) Inventeurs; et  
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **DIERAS, Francis** [FR/FR]; 46, rue de Ruat, F-33000 Bordeaux (FR). **LEPETITCORPS, Yann** [FR/FR]; 3, rue F. Buisson, F-33850 Leognan (FR).
- (74) Mandataire : **PUIROUX, Guy**; Cabinet Guiu & Bruder, 68, rue d'Hauteville, F-75010 Paris (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ULTRASONIC DENTAL TOOL

(54) Titre : INSTRUMENT DENTAIRE A ULTRASONS



(57) Abstract: The invention relates to a dental tool or insert driven by ultrasonic vibration and made of a titanium and aluminium-based alloy. The inventive dental tool comprises, in the form of the component thereof, at least one biocompatible betagene element which is made of niobium and/or molybdenum and/or tantalum and generates at least 40 % of crystalline phase of a centred cubic structure.

[Suite sur la page suivante]

WO 2005/120389 A1



KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

**(84) États désignés** (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

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 :** La présente invention concerne un instrument dentaire, ou insert, du type mis en mouvement par des vibrations ultrasonores et constitué d'un alliage à base de titane et d'aluminium. Cet instrument dentaire est caractérisé en ce qu'il comprend, en tant que composant, au moins un élément biocompatible bétagène, constitué de niobium et/ou de molybdène et/ou de tantale apte à générer au moins 40 % de phase cristalline de structure cubique centrée.

**INSTRUMENT DENTAIRE A ULTRASONS**

La présente invention concerne un instrument dentaire à ultrasons et plus particulièrement un instrument destiné à des utilisations dans le domaine de la parodontologie et de l'endodontie.

On sait que le détartrage, qui est un acte courant dans le domaine de la dentisterie et qui est pratiqué dans le cadre de traitements prophylactiques, consiste à enlever le tartre présent sur les surfaces dentaires au moyen d'un instrument manuel ou mécanisé notamment un instrument mis en mouvement par des ultrasons.

On sait également que le traitement parodontal a pour objet d'éliminer la plaque bactérienne qui est située sous la gencive et qui, constituée de tartre et de toxines, constitue un des facteurs étiologiques des lésions inflammatoires du parodonte pouvant conduire à terme à la chute des dents.

On avait autrefois pour habitude de procéder à un surfaçage radiculaire consistant à éliminer le ciment recouvrant la racine de la dent dans sa partie sous-gingivale et la dentine toxifiée dont les bactéries produisent des endotoxines comme les liposaccharides issues de la paroi des bactéries GRAM négatives. Ces liposaccharides exercent en effet une action inhibitrice sur les fibroplastes gingivaux indispensables au maintien du parodonte. Des études récentes ont cependant montré que ces endotoxines adhéraient faiblement à la surface radiculaire, ne pénétraient pas le ciment et donc qu'il n'était pas nécessaire d'exercer une pression excessive sur

les parois à traiter. Ces résultats ont confirmé par ailleurs qu'il était inutile de procéder à une exérèse du cément.

5 C'est pourquoi, les praticiens ont désormais abandonné le surfaçage radiculaire, considéré comme trop agressif, au profit du débridement du parodonte. Cette intervention permet d'obtenir une décontamination efficace de la surface radiculaire et garantit une élimination acceptable des agents toxiques. Pour être efficace, le débridement sous 10 gingival est la plupart du temps accompagné du traitement des furcations à savoir celui des parois internes des racines des dents pluri radiculées telles que les molaires ou les prémolaires.

15 Pour réaliser un tel traitement, les instruments manuels du type de la curette de Gracey ont peu à peu été remplacés par des instruments mécanisés mis en mouvement par des ultrasons de haute intensité se situant dans des fréquences comprises entre 25.000 et 35.000 Hz. De tels appareils, décrits abondamment dans l'état antérieur de la 20 technique, sont essentiellement constitués d'un générateur à ultrasons fournissant l'énergie à un transducteur magnétostrictif ou piézo-électrique qui assure le déplacement d'un outil métallique amovible dénommé insert.

25 L'actionnement par ultrasons de ces inserts confère aux praticiens la possibilité d'adopter des gestes opératoires qui sont à la fois extrêmement précis et en mesure de développer une énergie leur permettant d'effectuer les traitements plus rapidement et avec une grande efficacité. Il a été par ailleurs constaté que le

déplacement des inserts dans un milieu liquide constitué par le liquide d'irrigation a pour effet de générer un effet de cavitation permettant de réaliser un nettoyage éliminant de façon efficace les compressions sous  
5 gingivales pathogènes.

On comprendra ainsi que les inserts sont donc des outils qui doivent satisfaire à plusieurs types de contraintes spécifiques. Ils doivent en effet tout d'abord être en mesure de prendre les formes les plus diverses afin  
10 de permettre au praticien de travailler dans des zones dont l'accès est souvent difficile. Ils doivent ensuite présenter des parties de faibles dimensions qui sont appropriées aux zones à traiter des dents d'un patient. Ils doivent de plus permettre de contrôler de façon précise la  
15 transmission de l'énergie ultrasonore qu'ils reçoivent par leur extrémité postérieure pour la transmettre à leur extrémité active. Ils doivent enfin être biocompatibles.

On comprend dans ces conditions que les alliages qui sont utilisables pour constituer de tels inserts se doivent  
20 également de posséder des caractéristiques mécaniques bien spécifiques.

On connaît, dans l'état antérieur de la technique, des inserts de ce type à base de titane et d'aluminium possédant à la fois la souplesse requise pour une  
25 utilisation dans le domaine dentaire et notamment dans celui du domaine de la parodontologie et qui sont aptes à re-transmettre de façon particulièrement efficace l'énergie reçue.

La présente invention a pour but de proposer un instrument dentaire comportant à la fois une souplesse appropriée aux opérations de parodontologie, et d'endodontie ou de prophylaxie et une transmission optimale  
5 de l'énergie ultrasonore.

La présente invention a ainsi pour objet un instrument dentaire, ou insert, du type mis en mouvement par des vibrations ultrasonores et constitué d'un alliage à base de titane et d'aluminium, caractérisé en ce qu'il comprend, en  
10 tant que composant, au moins un élément biocompatible bétagène constitué de niobium et/ou de molybdène et/ou de tantale apte à générer au moins 40% de phase cristalline de structure cubique centrée.

Lorsque cet élément bétagène est constitué de niobium,  
15 son pourcentage en valeur massique dans l'alliage sera préférentiellement de 7%. La présente invention permet ainsi de réaliser notamment un alliage dont la formule est  $Ti_6Al_7Nb$ .

Suivant l'invention, la structure cristalline de  
20 l'alliage sera préférentiellement telle que les grains de celui-ci auront une dimension inférieure à 10 micromètres.

On décrira ci-après, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de la présente invention, en référence au dessin annexé sur lequel :

25 La figure 1 est une vue d'un instrument dentaire, ou insert, suivant l'invention, disposé sur une pièce à main ultrasonore.

La figure 2 est une vue en plan avec coupe partielle d'un insert de parodontologie suivant l'invention destiné à effectuer un traitement sous-gingival.

5 Les études et essais divers menés dans le cadre de la conception de la présente invention ont permis d'établir qu'il existe une corrélation entre la faculté pour un insert de transmettre l'énergie ultrasonore et la structure atomique de l'alliage utilisé à la réalisation de celui-ci. Plus précisément il a été établi que l'existence d'une  
10 structure cristalline combinée à une prépondérance de celle-ci en phase  $\beta$  (ou, pour un alliage de titane la prépondérance en phase cristalline de structure cubique centrée) conférait à cet alliage une isotropie telle qu'elle assurait une transmission efficace de l'énergie  
15 ultrasonore. On a par ailleurs constaté que le caractère isotrope de l'alliage avait pour effet de lui conférer une faible granulométrie contribuant à l'amélioration de la transmission obtenue.

Les essais qui ont été effectués dans le cadre de la  
20 présente invention ont établi que des éléments (dits ci-après "bétagènes") tels que le niobium, le molybdène et le tantale lorsqu'ils étaient associés à une base constituée de titane comportant un faible pourcentage d'aluminium (de l'ordre de 6% en masse) avaient la propriété de conférer à  
25 l'alliage une structure cristalline comportant une majorité de structure cubique centrée donnant à cet alliage une transmission particulièrement efficace des ultrasons.

On a ainsi réalisé des inserts dans un alliage  $Ti_6Al_7Nb$ , c'est-à-dire un alliage à base de titane

comportant en pourcentage massique 6% d'aluminium et 7% de niobium. On a constaté, en cours de travail in situ, que ces inserts en comparaison avec des inserts de mêmes forme et dimension avaient l'avantage de transmettre des puissances supérieures tout en conservant des qualités de souplesse appropriées.

Suivant l'invention on peut également réaliser des inserts dans des alliages faisant appel à plusieurs éléments bétagènes tels que par exemple du tantale du molybdène et du niobium. On a ainsi réalisé des inserts dans un alliage comportant ces trois éléments bétagènes suivant la formule :  $Ti_6Al_2Nb_1Ta_{0,8}Mo$ , c'est-à-dire que l'alliage à base de titane et de 6% d'aluminium comprend, en proportions massiques, 2% de niobium, 1% de tantale et 0,8% de molybdène. Les essais effectués ont montré que la transmission de l'énergie ultrasonore se situait au-dessus de celle obtenue avec des inserts de type classique en acier inoxydable mais au-dessous de celle obtenue avec un élément bétagène constitué exclusivement de niobium tel que l'alliage précédemment mentionné :  $Ti_6Al_7Nb$ .

On a également établi que cet alliage était particulièrement approprié à la fabrication d'inserts notamment destinés à la mise en oeuvre d'interventions en dentisterie opératoire et dont la forme est par exemple telle que représenté sur la figure 1.

Sur celle-ci l'extrémité proximale de cet insert 1 est formée d'une partie cylindrique 2 par laquelle elle est destinée à se connecter sur une pièce à main ultrasonore 3 qui se continue vers son extrémité distale par une partie

cylindrique 5 de plus faible diamètre formant un coude 7 à environ  $120^\circ$  de l'axe longitudinal  $xx'$  de l'insert suivi d'une zone conique 9 dont la base est d'un diamètre inférieur à celui de la partie cylindrique.

5           On a représenté sur la figure 2 un insert de parodontologie utilisé pour effectuer des traitements sous-gingivaux. Cet insert, qui est destiné à se connecter sur une pièce à main ultrasonore (non représentée sur le dessin), a une extrémité proximale cylindrique 2 qui se  
10 continue vers son autre extrémité par une seconde partie cylindrique 10 de plus faible diamètre qui se prolonge par une partie dont le diamètre diminue de façon continue jusqu'à sa pointe, ou extrémité distale, qui est formée de deux zones, à savoir une première zone 12 courbée suivant  
15 un rayon et une seconde zone 14 prolongeant la première qui est de forme conique et dont l'axe longitudinal  $yy'$  forme un angle d'environ  $120^\circ$  avec l'axe principal longitudinal  $xx'$  de l'insert.

### REVENDICATIONS

1.- Instrument dentaire, ou insert, du type mis en mouvement par des vibrations ultrasonores et constitué d'un alliage à base de titane et d'aluminium, caractérisé en ce qu'il comprend, en tant que composant, au moins un élément biocompatible bêtagène, constitué de niobium et/ou de molybdène et/ou de tantale apte à générer au moins 40% de phase cristalline de structure cubique centrée.

2.- Instrument dentaire suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément bêtagène est constitué de niobium, son pourcentage en valeur massique dans l'alliage étant d'environ 7%.

3.- Instrument dentaire suivant la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est réalisé dans un alliage dont la formule est  $Ti_6Al_7Nb$ .

4.- Instrument dentaire suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la structure cristalline de l'alliage est telle que les grains de celui-ci ont une dimension inférieure à 10 $\mu$ m.

5.- Instrument dentaire suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que sa forme est telle que son extrémité proximale est formée d'une partie cylindrique (2), par laquelle elle est destinée à se connecter sur une pièce à main ultrasonore (3) qui se continue vers son extrémité distale par une partie cylindrique (5) de plus faible diamètre formant un coude (7) à environ 120° de l'axe longitudinal (xx') de l'insert suivi d'une zone conique (9) dont la base est d'un diamètre inférieur à celui de la partie cylindrique.

6.- Instrument dentaire suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que sa forme est telle que son extrémité proximale(2) est cylindrique et se continue vers son autre extrémité par une seconde partie cylindrique (10) de plus faible diamètre qui se prolonge par une partie dont le diamètre diminue de façon continue jusqu'à sa pointe, ou extrémité distale, qui est partagée en deux zones, à savoir une première zone (12) courbée suivant un rayon et une seconde zone (14) prolongeant la première qui est de forme conique et dont l'axe longitudinal ( $yy'$ ) forme un angle d'environ  $120^\circ$  avec l'axe principal longitudinal ( $xx'$ ) de l'insert.

1/1

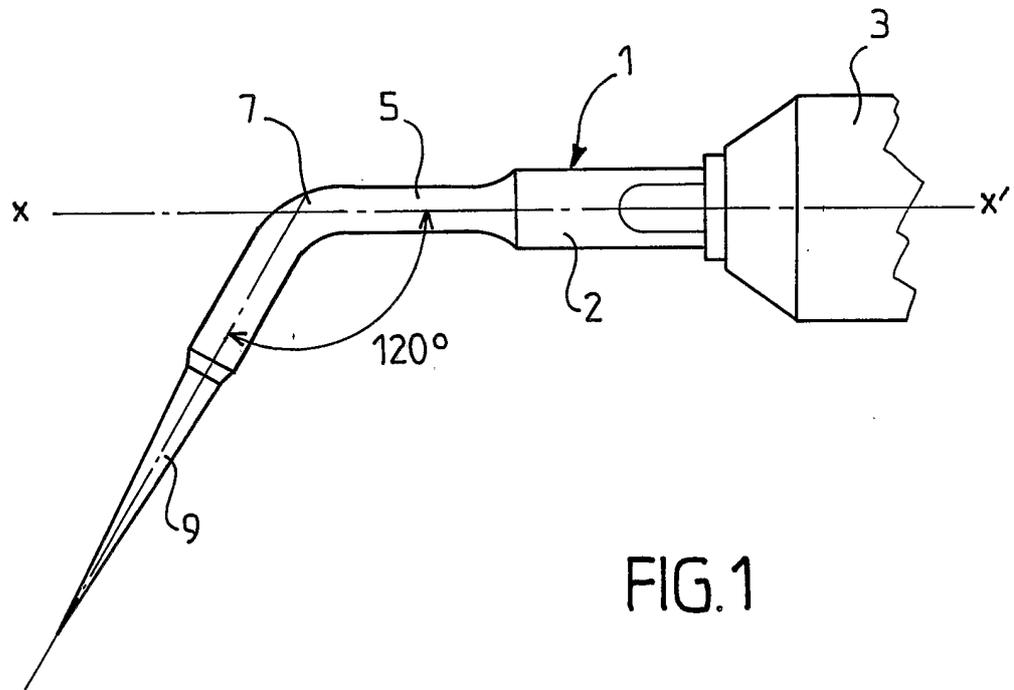


FIG. 1

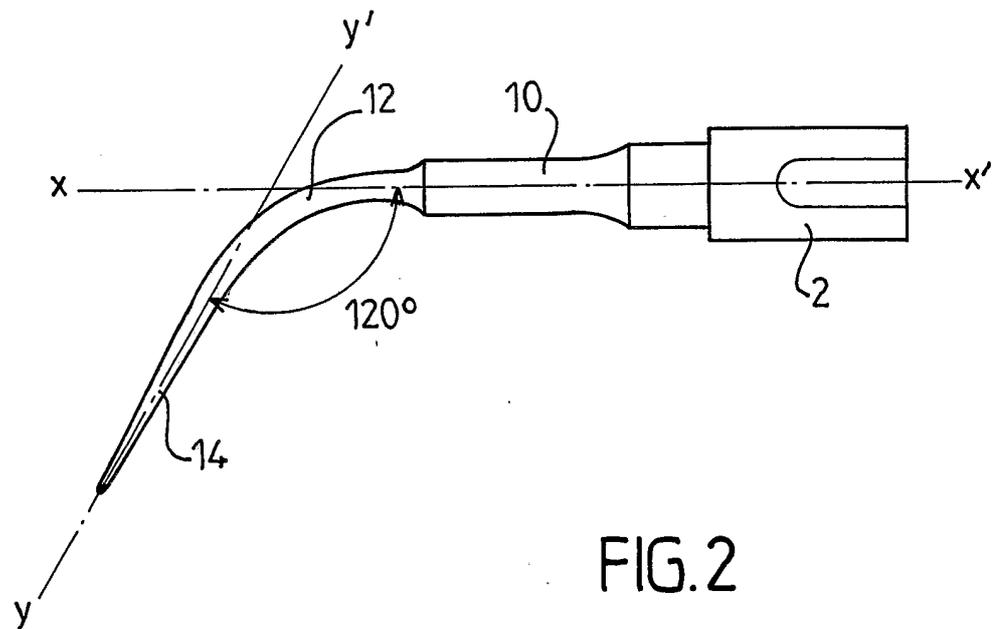


FIG. 2

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No  
PCT/FR2005/001122

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 A61C17/20 A61C3/03

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 A61C

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 227 853 B1 (FLOWERS BILLY R ET AL) 8 May 2001 (2001-05-08) the whole document	1
A	US 5 567 153 A (DAO HUY-CAN ET AL) 22 October 1996 (1996-10-22) the whole document	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

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.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 September 2005

Date of mailing of the international search report

05/10/2005

Name and mailing address of the ISA

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

Authorized officer

Salvatore, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/FR2005/001122

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 6227853	B1	08-05-2001	AU 2870100 A	29-08-2000
			WO 0047128 A1	17-08-2000
US 5567153	A	22-10-1996	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/FR2005/001122

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 A61C17/20 A61C3/03

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 A61C

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 6 227 853 B1 (FLOWERS BILLY R ET AL) 8 mai 2001 (2001-05-08) le document en entier -----	1
A	US 5 567 153 A (DAO HUY-CAN ET AL) 22 octobre 1996 (1996-10-22) le document en entier -----	1

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

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'appartenant 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

20 septembre 2005

05/10/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
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

Fonctionnaire autorisé

Salvatore, C

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR2005/001122

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 6227853	B1	08-05-2001	AU	2870100 A	29-08-2000
			WO	0047128 A1	17-08-2000
-----					
US 5567153	A	22-10-1996	AUCUN		
-----					