

(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  
19 février 2009 (19.02.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2009/021933 A1**

- (51) Classification internationale des brevets :  
A61B 17/16 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2008/060512
- (22) Date de dépôt international : 11 août 2008 (11.08.2008)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
FR07/57075 16 août 2007 (16.08.2007) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
PROCESS MEDICAL [FR/FR]; Allée de la Haute  
Gasnais, ZA de l'Avenir, F-35500 Vitre (FR).
- (72) Inventeur; et
- (74) Mandataire : LARCHER, Dominique; Technopôle Ata-  
lante, 16B rue de Jouanet, F-35703 Rennes Cedex 7 (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,  
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG,  
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,  
IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,  
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,  
RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ,  
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,  
ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre  
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: CRANIAL DRILL WITH PROGRESSIVE CLUTCH

(54) Titre : PERFORATEUR CRANIEN A EMBRAYAGE PROGRESSIF

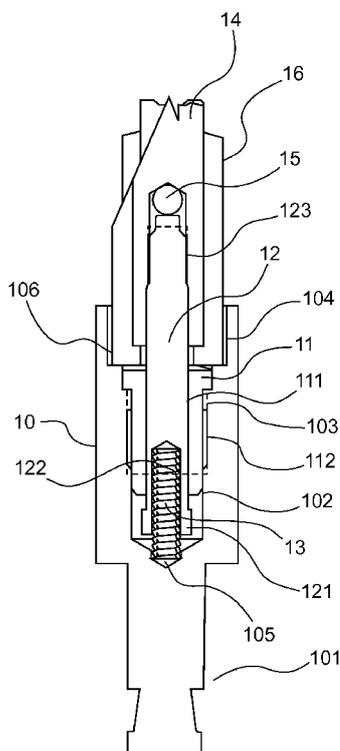


Fig. 2

(57) Abstract: Cranial drill comprising at least a first milling cutter (14) having a first end defining a plurality of teeth (141), and a second end having first clutch means (142), said first milling cutter (14) being mounted in such a way that it can rotate and move translationally relative to a drive element (10) connected to second clutch means (115) whose shape is complementary to that of said first clutch means (142), between, as a minimum, a clutch-engaged position and a rest position. According to the invention, a cranial drill of this kind comprises progressive clutch means comprising at least one inclined plane (113) defining a guide ramp for said first clutch means (142) or for said second clutch means, and said ramp leading to said second engagement means (115) or to said first clutch means.

(57) Abrégé : Perforateur crânien comprenant au moins une première fraise (14) présentant une première extrémité définissant une pluralité de dents (141), et une deuxième extrémité présentant des premiers moyens d'embrayage (142), ladite première fraise (14) étant montée mobile en rotation et en translation par rapport à un élément d'entraînement (10) solidaire de deuxièmes moyens d'embrayage (115) de forme complémentaire desdits premiers moyens d'embrayage (142), entre au moins une position d'embrayage et une position de repos. Selon l'invention, un tel perforateur crânien comprend des moyens d'embrayage progressif, lesdits moyens d'embrayage progressif comprenant au moins un plan incliné (113) définissant une rampe de guidage desdits premiers moyens d'embrayage (142) ou desdits deuxièmes moyens d'embrayage, ladite rampe débouchant sur lesdits deuxièmes moyens d'engrenage (115) ou respectivement sur lesdits premiers moyens d'embrayage.

WO 2009/021933 A1



GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, 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

## **Perforateur crânien à embrayage progressif**

### **1. Domaine de l'invention**

Le domaine de l'invention est celui des instruments chirurgicaux.

Plus précisément, l'invention concerne les outils chirurgicaux qui sont  
5 classiquement utilisés par des neurochirurgiens de façon à pratiquer des perforations dans le crâne de patients souffrant de certaines pathologies, après que les tissus recouvrant la zone du crâne devant être perforée aient été préalablement retirés et que celle-ci ait été raclée. Il est généralement pratiqué au minimum trois  
10 trépanations (ou perçages du crâne) qui sont suivies d'un sciage entre chaque trou de trépan de façon à retirer un volet crânien et ainsi dégager une voie d'abord.

De tels outils sont habituellement dénommés perforateurs crâniens ou trépan et sont destinés à être raccordés en bout d'un appareillage ou d'un moteur chirurgical susceptible des les animer d'un mouvement de rotation.

### **2. Art antérieur**

15 Les perforateurs crâniens sont classiquement dotés d'un système d'embrayage conçu de façon telle qu'il permet de stopper la progression de la perforation dès lors que la masse osseuse est perforée.

Le brevet européen portant le numéro EP-B1-0 303 436 décrit un tel perforateur crânien.

20 Plus précisément, ce perforateur crânien comprend une petite fraise montée mobile en translation à l'intérieur d'une grande fraise, ces deux fraises étant solidarisées l'une à l'autre au moyen d'une goupille les traversant de part en part de sorte qu'elles sont liées à rotation. Ce perforateur comprend de plus un élément d'entraînement, qui présente dans sa partie inférieure une gorge ou une  
25 demi-lune, et qui est susceptible d'entraîner à rotation la petite fraise.

La mise en rotation des fraises est obtenue de la façon suivante. Le perforateur crânien est appliqué contre le crâne d'un patient de manière à ce que la goupille vienne en contact avec la partie inférieure de l'élément d'entraînement contre l'effet de moyens de rappel. L'élément d'entraînement est entraîné à  
30 rotation par la mise en route d'un appareillage prévu à cet effet en bout duquel il

est raccordé. La partie inférieure de l'élément d'entraînement glisse alors contre la goupille jusqu'à ce que celle-ci tombe dans la gorge. La petite fraise est alors dans une position embrayée dans laquelle elle est entraînée à rotation et entraîne à son tour en rotation la grande fraise.

5            Dès que la masse osseuse du crâne est perforée, la résistance s'opposant à la progression de la petite fraise diminue de sorte qu'elle est translaturée sous l'effet des moyens de rappel. La goupille se dégage alors de la gorge de l'élément d'entraînement si bien que les petite et grande fraises ne sont plus entraînées à rotation et le processus de perforation s'arrête.

10            La demande de brevet internationale portant le numéro WO-A1-88/07352 décrit un autre perforateur crânien dont l'architecture et le fonctionnement sont relativement différents de ceux qui sont décrits dans le brevet EP-B1-0 303 436 détaillé plus haut, du fait que la petite fraise présente, dans une partie inférieure, trois doigts (ou ergots) qui sont destinés à coopérer avec trois logements formés  
15 dans l'élément d'entraînement.

              La mise en rotation des fraises est obtenue de façon similaire en appliquant le perforateur crânien contre le crâne d'un patient de manière à ce que l'extrémité de chaque doigt vienne en contact avec la partie inférieure de l'élément d'entraînement contre l'effet de moyens de rappel. L'élément d'entraînement est  
20 entraîné à rotation par la mise en route de l'appareillage en bout duquel il est raccordé. La partie inférieure de l'élément d'entraînement glisse alors contre l'extrémité des doigts jusqu'à ce que ceux-ci viennent se loger dans les logements. La petite fraise est alors dans une position embrayée dans laquelle elle est entraînée à rotation et entraîne à son tour en rotation la grande fraise.

### 25            **3. Inconvénients de l'art antérieur**

              Ces techniques de l'art antérieur présentent notamment l'inconvénient de mettre en œuvre des mécanismes d'embrayage direct pour entraîner à rotation les fraises. En effet, l'embrayage est obtenu de façon immédiate dès lors que la goupille ou les doigts coopèrent respectivement avec la gorge ou les logements.

On comprend alors que cet embrayage est accompagné d'un à-coup se produisant essentiellement selon l'axe du perforateur dès lors que la goupille ou les doigts « tombent » dans la gorge ou les logements correspondants.

5 La survenance d'un tel à-coup peut s'avérer être dommageable et particulièrement gênante.

La production d'un tel à-coup peut être dommageable en ce qu'elle peut s'accompagner d'un déplacement du perforateur, c'est-à-dire d'un ripage de la fraise.

10 Un tel ripage peut conduire à ce que la fraise glisse le long de la surface du crâne et l'endommage.

Un tel ripage peut également conduire à ce que la fraise se déplace en dehors de la zone préparée pour la perforation et abîme les tissus qui l'entourent.

15 L'apparition d'un tel ripage peut encore conduire à ce que la fraise attaque la crâne à un endroit différent de celui souhaité par le praticien, avec pour conséquence que le perçage soit pratiqué à un endroit différent de celui initialement prévu, ou que le praticien doive renouveler l'opération de façon à ce que le perçage soit ménagé à l'endroit exact souhaité.

20 La production d'un tel à-coup peut de plus être gênante en ce qu'il est ressenti par le praticien et constitue de ce fait un facteur d'inconfort et de dégradation de la précision.

#### **4. Objectifs de l'invention**

L'invention a notamment pour objectif de pallier ces inconvénients de l'art antérieur.

25 Plus précisément, un objectif de l'invention est de fournir, dans au moins un mode de réalisation, un perforateur crânien qui permette de pratiquer une perforation de façon sûre et précise.

Un autre objectif de l'invention est de mettre en œuvre un tel perforateur crânien qui présente, dans au moins un mode de réalisation, de bonnes qualités sur le plan du confort d'utilisation.

L'invention a encore pour objectif de fournir, dans au moins un mode de réalisation de l'invention, un tel perforateur crânien qui soit à usage unique.

Un autre objectif de l'invention est la fourniture, dans au moins un mode de réalisation de l'invention, d'un tel perforateur crânien dont les fraises soient  
5 conçues de telle façon qu'elles permettent la formation de copeaux fins et une bonne évacuation de ceux-ci au cours des opérations de perforation.

L'invention a également pour objectif, dans au moins un mode de réalisation de l'invention, de fournir un tel perforateur crânien qui soit fiable, simple d'utilisation et de conception, et qui soit efficace et ne cause pas de  
10 dommage au patient.

### **5. Exposé de l'invention**

Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints à l'aide d'un perforateur crânien comprenant au moins une première fraise présentant une première extrémité définissant une pluralité de dents, et une  
15 deuxième extrémité présentant des premiers moyens d'embrayage, ladite première fraise étant montée mobile en rotation et en translation par rapport à un élément d'entraînement solidaire de deuxièmes moyens d'embrayage de forme complémentaire desdits premiers moyens d'embrayage, entre au moins deux positions :

- 20 - une position d'embrayage dans laquelle lesdits premiers et deuxièmes moyens d'embrayage coopèrent de sorte que ladite première fraise est liée à rotation audit élément d'entraînement ;
- une position de repos dans laquelle lesdits premiers et deuxièmes moyens d'embrayage ne coopèrent pas et ladite première fraise est libre en rotation  
25 par rapport audit élément d'entraînement.

Selon l'invention, un tel perforateur crânien comprend des moyens d'embrayage progressif, lesdits moyens d'embrayage progressif comprenant au moins un plan incliné définissant une rampe de guidage desdits premiers moyens d'embrayage ou desdits deuxièmes moyens d'embrayage, ladite rampe  
30 débouchant sur lesdits deuxièmes moyens d'embrayage ou respectivement sur

lesdits premiers moyens d'embrayage.

Ainsi, l'invention repose sur une approche tout à fait nouvelle et inventive qui consiste à mettre en œuvre des moyens d'embrayage progressif entre la fraise et l'élément d'entraînement de façon telle que le passage de la fraise en position  
5 embrayée se fasse de manière douce et confortable, c'est-à-dire sans production du moindre à-coup.

La mise en œuvre de l'invention permet ainsi de pratiquer une perforation d'un crâne de façon sûre et précise sans que la phase d'amorçage du perçage ne soit précédée d'un ripage de la fraise.

10 En outre, un perforateur crânien selon l'invention confère à son utilisateur un grand confort d'utilisation.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, lesdits deuxièmes moyens d'embrayage comprennent au moins une surface de blocage, et lesdits premiers moyens d'embrayage comprennent au moins un doigt présentant une  
15 surface d'appui essentiellement plane susceptible de venir en contact avec ladite surface de blocage dans ladite position d'embrayage.

Une telle approche permet d'obtenir de façon simple et efficace un embrayage de la première fraise et de l'élément d'entraînement qui permet d'assurer la mise en rotation de la première fraise et de lui transmettre  
20 efficacement le couple du moteur auquel est relié le trépan.

Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, lesdits premiers moyens d'embrayage comprennent au moins une surface de blocage, et lesdits deuxièmes moyens d'embrayage comprennent au moins un doigt présentant une  
25 surface d'appui essentiellement plane susceptible de venir en contact avec ladite surface de blocage dans ladite position d'embrayage.

Ce mode de réalisation est une simple alternative au premier mode de réalisation et confère les mêmes avantages.

Selon une caractéristique avantageuse du premier mode de réalisation de l'invention, ledit plan incliné est formé sur une bague intermédiaire destinée à être  
30 solidarisée à l'intérieur dudit élément d'entraînement.

Selon une caractéristique préférée du deuxième mode de réalisation de l'invention ledit doigt est formé sur une bague intermédiaire destinée à être solidarisée à l'intérieur dudit élément d'entraînement.

5 La réalisation du plan incliné ou du doigt sur une bague intermédiaire peut notamment permettre de simplifier la fabrication d'un trépan selon l'invention. Il est en effet plus aisé de réaliser ce plan incliné ou ce doigt sur une pièce intermédiaire plutôt que directement à l'intérieur de l'élément d'entraînement.

Selon un aspect avantageux de l'invention, ladite bague est réalisée dans un matériau ne résistant pas aux procédés de stérilisation mis en œuvre dans le  
10 domaine médical.

La mise en œuvre d'un tel matériau permet la fourniture d'un trépan à usage unique, le fait de faire subir au trépan selon l'invention une stérilisation conduisant à sa destruction. L'utilisation d'un tel trépan conduit à améliorer la sécurité en prévenant la transmission de bactéries ou de maladies d'un patient à un  
15 autre.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ledit doigt présente une zone de contact avec ledit plan incliné, ladite zone de contact définissant essentiellement un arc de cercle.

La mise en œuvre de telles zones de contact qui définissent un arc de  
20 cercle permet d'améliorer le déplacement du doigt sur le plan incliné et de faciliter le passage de la première fraise de sa position de repos à sa position embrayée.

Selon un autre aspect préféré de l'invention, le perforateur comprend des moyens de rappel qui tendent à ramener ladite première fraise dans ladite position  
25 de repos.

La mise en œuvre de tels moyens de rappel permet à la fraise de passer immédiatement en position de repos dès lors que la masse osseuse du crâne est perforée de façon telle que la progression du perçage s'arrête.

Préférentiellement, ladite première fraise est solidarisée à une première  
30 extrémité d'un axe monté mobile en coulissement à l'intérieur d'une perçage

traversant ladite bague.

Une telle mise en œuvre permet d'assurer un guidage précis en translation de la première fraise à l'intérieur de l'élément d'entraînement.

Dans ce cas, une deuxième extrémité dudit axe présente avantageusement un épaulement dont le diamètre extérieur est supérieur au diamètre dudit perçage.

Cette caractéristique permet de maintenir la première fraise en position de repos et d'éviter qu'elle ne se désolidarise du perforateur crânien.

Avantageusement, lesdits moyens de rappel comprennent un ressort de compression et ladite deuxième extrémité dudit axe présente un logement pour ledit ressort.

La mise en œuvre d'un tel ressort de compression permet de maintenir la fraise en position de repos dès lors qu'aucun effort ne s'oppose à sa translation. Ainsi, dès lors que la première fraise n'est pas appliquée contre un crâne ou qu'elle a traversé la masse osseuse d'un crâne, celle-ci est automatiquement déplacée sous l'effet d'un effort imprimé par le ressort de compression dans sa position de repos.

Selon un autre mode de réalisation, le perforateur selon l'invention comprend une deuxième fraise logeant ladite première fraise de façon telle que ladite première extrémité de ladite première fraise forme saillie, lesdites première et deuxième fraise étant liées à rotation.

La mise en œuvre d'une deuxième fraise dont le diamètre est supérieur au diamètre de la première fraise, permet dès lors que la première fraise a perforé la masse osseuse du crâne, de limiter sa progression de façon à éviter qu'elle ne perfore la dure-mère qui recouvre l'enveloppe intérieure du crâne.

Préférentiellement, ladite première fraise présente une pointe de centrage.

La mise en œuvre d'une telle pointe de centrage permet de faciliter l'amorçage du perçage et en particulier d'éviter le ripage du trépan. Ceci permet tant d'améliorer la précision du perçage, la sécurité et le confort d'utilisation.

Selon une caractéristique avantageuse, chacune desdites dents présente une face de coupe qui s'étend le long d'un plan essentiellement parallèle et décalé de

l'axe de ladite première fraise.

Cette géométrie particulière permet de faciliter la formation de copeaux fins au cours de la perforation du crâne, et d'en améliorer l'écoulement et l'évacuation. Ces copeaux pourront par exemple être réutilisés afin de combler les  
5 espaces vides laissés entre le volet crânien et le crâne au moment de la fermeture de celui-ci et permettre de recoloniser l'os du crâne et d'obtenir une fusion à moyen terme du volet et du crâne.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, chacune des dents présente des zones tranchantes, lesdites zones tranchantes formant saillies et  
10 s'étendant essentiellement depuis la périphérie de ladite première extrémité de ladite première fraise en direction d'une zone centrale évidée.

Cette géométrie particulière permet d'attaquer la surface d'un crâne à percer par la périphérie de la petite fraise de façon à ce qu'en fin de perçage, une portion d'os non taillé de forme circulaire, encore appelée pastille d'os,  
15 correspondant à la zone centrale évidée, persiste. La persistance d'une telle pastille d'os en fin de perçage permet de protéger la dure-mère recouvrant la surface intérieure du crâne et ainsi de prévenir son endommagement.

Cette caractéristique de l'invention est tout à fait originale dans le mesure où les techniques de l'art antérieur ne prévoient l'existence que d'un couple de  
20 grande et de petite fraise quel que soit le type de patient opéré alors que selon l'invention les caractéristiques dimensionnelles des couples de fraises employées pour pratiquer une trépanation varient en fonction de type de patient sur lequel elle est pratiquée. Un perforateur crânien selon l'invention présente ainsi l'avantage d'être parfaitement adapté à des groupes de population dont les crânes  
25 présentent des épaisseurs différentes.

## **6. Liste des figures**

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des  
30 dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un perforateur crânien selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale du perforateur crânien illustré à la figure 1 ;
- 5 - la figure 3 est une vue en perspective d'une bague intermédiaire selon l'invention ;
- la figure 4 est une vue en coupe de la bague intermédiaire illustrée à la figure 3 ;
- la figure 5 est une vue en perspective d'une petite fraise mise en œuvre dans un mode de réalisation d'un perforateur crânien selon l'invention ;
- 10 - la figure 6 est une de détail en perspective d'une extrémité inférieure de la petite fraise illustrée à la figure 5 ;
- la figure 7 est une de détail en perspective d'une extrémité supérieure de la petite fraise illustrée à la figure 5 ;
- 15 - la figure 8 est une vue de dessus de la petite fraise illustrée à la figure 5 ;
- les figures 9 et 10 illustrent respectivement une vue en coupe d'un trépan selon l'invention en position d'embrayage et en position de repos.

## **7. Description d'un mode de réalisation de l'invention**

### **7.1. Rappel du principe de l'invention**

20 Le principe général de l'invention repose sur la mise en œuvre de moyens d'embrayage progressif entre la fraise et l'élément d'entraînement d'une perforateur crânien de façon à ce que le passage de la fraise de sa position de repos à sa position embrayée se fasse de manière progressive, douce, sans la production du moindre à-coup.

### **7.2. Description d'un mode de réalisation de l'invention**

#### **7.2.1. Architecture générale**

25 On présente, en relation avec les figures 1 et 2, qui sont respectivement une vue en perspective et une vue en coupe longitudinale, un perforateur crânien selon un mode de réalisation de l'invention.

Tel que cela apparaît sur cette figure 2, ce perforateur crânien comprend un élément d'entraînement 10 formant ici un carter dont une première extrémité présente une connexion 101 de type HUDSON permettant de le raccorder à un moteur chirurgical mis en œuvre afin d'obtenir sa mise en rotation. On note qu'un tel appareillage peut mettre en rotation le perforateur au moyen d'énergie électrique provenant du secteur ou stockée dans des batteries, ou d'énergie pneumatique.

L'élément d'entraînement 10 présente un premier alésage 102 dont une portion 103 est taraudée.

Une bague intermédiaire 11 est vissée dans la portion taraudée 103 de l'élément d'entraînement 10.

La bague 11 est traversée en son milieu par un perçage 111 qui s'étend essentiellement le long de son axe longitudinal.

Un axe 12 est monté mobile en coulissement à l'intérieur de ce perçage 111 de sorte qu'il peut y être translaté et pivoté. Une première extrémité de l'axe 12 présente un épaulement 121 dont le diamètre extérieur est supérieur au diamètre du perçage 111 de façon que l'axe 12 ne puisse être translaté à l'intérieur du perçage 111 au-delà d'une certaine mesure.

Cette première extrémité de l'axe 12 présente en outre une portion alésée définissant un logement 122. Ce logement 122 est destiné à accueillir et à guider un ressort de compression 13 dont une extrémité formant saillie est maintenue dans un réceptacle 105 ménagé à cet effet en bout de l'alésage 102.

L'axe 12 présente une deuxième extrémité dont une zone définit une portion filetée 123 sur laquelle est vissée une petite fraise 14. Une bille de compression 15 est interposée entre la fraise 14 et la deuxième extrémité de l'axe 12.

La petite fraise 14 est logée à l'intérieur d'une grande fraise 16 de telle façon que sa zone de coupe dépasse de la zone de coupe de la grande fraise 16. On note que les fraises 14 et 16 sont qualifiées de petite fraise ou de grande fraise par comparaison de leur diamètre respectif.

Les petite 14 et grande 16 fraises sont liées à rotation. À cet effet, elles présentent respectivement des éléments de forme complémentaire (non représentés) susceptibles d'entrer en prise de façon que la rotation de l'une engendre la rotation de l'autre.

5 L'élément d'entraînement 10 présente un deuxième alésage 104 à l'intérieur duquel la grande fraise 16 vient se loger. L'alésage 104 présente un épaulement 106 le long duquel la grande fraise 16 est susceptible de venir en butée.

On note que l'élément d'entraînement 10 et les fraises 14, 16 sont  
10 préférentiellement réalisés dans un matériau de type acier inoxydable.

### 7.2.2. Bague intermédiaire

On présente une bague intermédiaire 11 selon l'invention en relation avec les figures 3 et 4, qui en illustrent respectivement une vue en perspective et une vue en coupe longitudinale.

15 Tel que cela apparaît, la bague 11 présente, comme il a déjà été décrit, un perçage 111. Elle présente en outre une portion filetée 112 de façon à pouvoir être vissée dans la portion taraudée 103 de l'élément d'entraînement 10.

Cette bague 11 présente également, à l'une de ses extrémité, deux plans inclinés 113. Chacun des plans inclinés 113 (encore appelés rampe) présente une  
20 partie inférieure qui débouche dans une partie évidée 114 qui se prolonge par une surface de blocage 115 qui s'étend essentiellement à la verticale jusqu'au début du plan incliné 113 suivant.

Cette bague intermédiaire 11 est préférentiellement réalisée dans un matériau de type bronze, ou dans tout autre matériau dérivé du plastique ou du  
25 polymère. Plus généralement, tout matériau ne résistant pas aux traitements mis en œuvre dans le domaine médical de façon à stériliser les outils chirurgicaux pourra être utilisé à cet effet. Le perforateur crânien selon l'invention constitue de cette façon un dispositif médical à usage unique. Il est noter qu'il sera préférentiellement gravé par un marquage « laser » avec le signe international

d'un 2 barré sur le carter (signe signifiant de ne pas restériliser), marquage revêtant un caractère obligatoire sur les produits à usage unique.

### 7.2.3. Petite fraise

On présente en relation avec les figures 5 à 8 une petite fraise 14 selon  
5 l'invention.

Tel que cela est représenté sur ces figures, une première extrémité de la petite fraise 14 présente trois dents 141 réparties à 120°.

Une deuxième extrémité de la petite fraise présente deux doigts 142. Chacun de ces doigts 142 présente une surface d'appui 1421 qui s'étend  
10 essentiellement parallèlement à l'axe de la petite fraise 14, et essentiellement perpendiculairement à sa base 143. Tel qu'il sera expliqué plus en détail par la suite, les surfaces d'appui 1421 sont susceptibles de venir en butée contre les surfaces de blocage 115 de la bague 11. Chacun des doigts 142 présente de plus  
15 une zone de contact 144 qui définit sensiblement un arc de cercle. Ces zones de contact 144 sont susceptibles de glisser contre les rampes formées par les plans inclinés 113, comme il sera expliqué plus clairement pas la suite.

Les figures 7 et 8 illustrent respectivement une vue de détail en perspective et une vue de dessus de la première extrémité de la petite fraise 14.

Cette partie supérieure de la fraise 14 présente des zones tranchantes 1411  
20 formant saillie et s'étendant essentiellement depuis la périphérie de la première extrémité en direction d'une zone centrale évidée 1412.

Cette géométrie particulière permet d'attaquer la surface d'un crâne à percer par la périphérie de la petite fraise 14 de façon à ce qu'en fin de perçage, une portion d'os non taillé de forme circulaire, encore appelée pastille d'os,  
25 correspondant à la zone centrale évidée 1142, persiste. La persistance d'une telle pastille d'os en fin de perçage permet de protéger la dure-mère recouvrant la surface intérieure du crâne et ainsi de prévenir son endommagement.

La partie supérieure de la petite fraise 14 présente en outre une pointe de centrage 145 pyramidale.

Par ailleurs, chacune des dents 141 présente une face de coupe 1413 qui s'étend le long d'un plan essentiellement parallèle à l'axe de la petite fraise 14, et qui est décalé de celui-ci d'une distance d. Une telle géométrie permet d'améliorer l'évacuation des copeaux formés au cours de la perforation du crâne. Ces faces de coupe 1413 sont séparées les unes des autres d'un angle d'une valeur de 120°.

#### 7.2.4. Fonctionnement d'un perforateur crânien selon l'invention

Il va maintenant être expliqué le fonctionnement d'un perforateur crânien selon l'invention, dont la petite fraise 14, qui est solidaire de l'axe 12, est mobile en rotation et en translation par rapport audit élément d'entraînement 10 entre au moins deux position :

- une position de repos (illustrée à la figure 10), prise sous l'effet d'un effort imprimé par le ressort de compression 13, dans laquelle les surfaces d'appui 1421 des doigts 142 ne sont pas en butée contre les surfaces de blocage 115 de la bague 11 de sorte que la petite fraise 14 est libre en rotation par rapport à l'élément d'entraînement 11 ;
- une position d'embrayage (illustrée à la figure 9), prise lorsque la petite fraise 14 est plaquée contre la surface d'un crâne et que l'élément d'entraînement 10 a été mis en rotation de sorte que les surfaces d'appui 1421 des doigts 142 sont en butée contre les surfaces de blocage 115 de la bague 11 et la petite fraise 14 et l'élément d'entraînement 11 sont liés en rotation.

#### 1/ Embrayage

De façon à pratiquer une perforation dans un crâne au moyen d'un perforateur crânien selon l'invention, un chirurgien applique la petite fraise 14 contre la surface du crâne devant être perforée en exerçant une certaine pression.

Le chirurgien met ensuite en route le moteur chirurgical auquel le perforateur est relié par l'intermédiaire d'un mandrin de type « hudson » de façon à ce que l'élément d'entraînement 10 soit entraîné à rotation, préférentiellement à 950 tr.mn<sup>-1</sup>.

La bague 11, solidaire de l'élément d'entraînement 10, est également entraînée à rotation. Les plans inclinés 113 glissent alors depuis leur partie la plus élevée contre les zones de contact 144 des doigts 142, jusqu'à ce que les surfaces d'appui 1421 viennent en butée contre les surfaces de blocage 115 de la bague 11.

5 La petite fraise 14 se trouve alors dans sa position d'embrayage dans laquelle elle est entraînée à rotation par l'élément d'entraînement 10. Ainsi entraînée à rotation, la petite fraise 14, solidaire de la grande fraise 16, entraîne cette dernière en rotation.

On comprend que, par opposition aux techniques de l'art antérieur, la mise  
10 en œuvre des plans inclinés 113 permet d'amener progressivement la bague 11 et la petite fraise 14 en prise l'une avec l'autre sans apparition d'un à-coup axial comparable à celui qui se produit par la mise en œuvre des systèmes d'embrayage de l'art antérieur. La mise en œuvre de tels plans inclinés permet ainsi d'obtenir un embrayage progressif qui conduit à procéder à la perforation d'un crâne de  
15 façon sûre et précise tout en garantissant un bon confort d'utilisation pour le praticien.

Une fois la petite fraise 14 en position embrayée, le praticien agit sur le moteur de façon à la faire tourner à plein régime afin de percer la surface du crâne. Au fur et à mesure de la progression de la perforation, la grande fraise 16  
20 attaque à son tour la surface du crâne.

## 2/ Débrayage

Lorsque la petite fraise est proche d'avoir traverser la masse osseuse du crâne, la résistance qui s'oppose à sa progression diminue. La petite fraise 14 est alors translaturée sous l'effet de l'effort qui lui est imprimé par le ressort de  
25 compression 13. Du fait de sa translation, la petite fraise 14 est déplacée dans une position de repos dans laquelle les zones d'appui 1421 ne sont plus en contact avec les zones de blocage 115 et dans laquelle la petite fraise 14 n'est plus entraînée en rotation, bien que le mouvement de rotation de l'élément d'entraînement est maintenu. De ce fait, la grande fraise 16 n'est également plus  
30 entraînée en rotation. La progression de la perforation s'arrête et le praticien peut

retirer le perforateur du crâne. On note que le chirurgien n'aura plus qu'à retirer au moyen d'une spatule la capsule osseuse formée par la petite fraise.

On note que la grande fraise 16 permet, au moment où la petite fraise 14 traverse la masse osseuse du crâne, d'éviter qu'elle continue sa progression vers  
5 l'intérieur du crâne et endommage la dure-mère.

#### **7.2.5. Lots de fraises**

On notera que les petites 14 et grande 16 fraises appartiennent à des lots de fraises dont les caractéristiques dimensionnelles sont respectivement choisies de façon à permettre un usage sur des groupes de population différents :

- 10 - des adultes ;  
- des adolescents ;  
- des enfants.

Ainsi, lorsque le trépan selon l'invention est mis en œuvre de façon à pratiquer une trépanation chez un patient adulte, la petite et la grande fraise  
15 présenteront respectivement préférentiellement un diamètre égale à 11 et 14 mm.

Lorsque le trépan selon l'invention est mis en œuvre de façon à pratiquer une trépanation chez un patient adolescent, la petite et la grande fraise présenteront respectivement préférentiellement un diamètre égale à 7 et 11 mm.

Lorsque le trépan selon l'invention est mis en œuvre en pédiatrie afin de  
20 pratiquer une trépanation chez enfant, la petite et la grande fraise présenteront respectivement un diamètre préférentiellement égale à 6 et 10 mm.

Cette caractéristique selon laquelle les caractéristiques dimensionnelles des couples de fraises employées pour pratiquer une trépanation varient en fonction de type de patient sur lequel elle est pratiquée s'oppose aux techniques  
25 de l'art antérieur qui ne prévoient l'existence que d'un couple de grande et de petite fraise quel que soit le type de patient opéré. Cette approche permet la fourniture d'un perforateur crânien parfaitement adapté à des groupes de population dont les crânes présentent des épaisseurs différentes.

#### **7.2.6. Autres variantes et avantages**

Tel que cela a été décrit, la bague intermédiaire présente deux rampes et la petite fraise présente deux doigts, ces rampes et ces doigts étant répartis de façon symétrique de part et d'autre des éléments sur lesquels ils sont ménagés. On note que la mise en œuvre de deux rampes et de deux doigts permet d'obtenir un bon  
5 embrayage et une bonne répartition des efforts au cours de l'embrayage.

Toutefois, il peut être prévu, dans des variantes de ce mode de réalisation, la mise en œuvre d'une unique rampe et d'un unique doigt, ou la mise en œuvre de plus de deux rampes et de deux doigts.

Dans une variante de ce mode de réalisation il peut également être prévu  
10 de ne pas mettre en œuvre de bague intermédiaire selon l'invention. Dans ce cas, la ou les rampes pourront être directement formées dans l'élément d'entraînement.

Dans une autre variante de ce mode de réalisation, il pourra également être prévu que les emplacements des rampes et des doigts soient inversés, c'est-à-dire que les rampes soient formées sur la deuxième extrémité de la petite fraise, et que  
15 les doigts soient formés sur la bague intermédiaire, ou sur l'élément d'entraînement dans le cas où aucune bague intermédiaire ne serait mise en œuvre.

Il est noté que le perforateur crânien selon l'invention n'est pas démontable. En d'autres termes, les pièces qui le constituent ne peuvent être  
20 désolidarisées les unes des autres. Celles-ci ne peuvent en conséquence pas être nettoyées après utilisation. Le perforateur selon l'invention constitue ainsi un appareillage à usage unique.

## REVENDICATIONS

1. Perforateur crânien comprenant au moins une première fraise (14) présentant une première extrémité définissant une pluralité de dents (141), et une deuxième extrémité présentant des premiers moyens d'embrayage (142), ladite première fraise (14) étant montée mobile en rotation et en translation par rapport à un élément d'entraînement (10) solidaire de deuxièmes moyens d'embrayage (115) de forme complémentaire desdits premiers moyens d'embrayage (142), entre au moins deux positions :
- une position d'embrayage dans laquelle lesdits premiers (142) et deuxièmes (115) moyens d'embrayage coopèrent de sorte que ladite première fraise (14) est liée à rotation audit élément d'entraînement (10) ;
  - une position de repos dans laquelle lesdits premiers (142) et deuxièmes moyens (115) d'embrayage ne coopèrent pas et ladite première fraise (14) est libre en rotation par rapport audit élément d'entraînement (10),
- caractérisé en ce que ledit perforateur crânien comprend des moyens d'embrayage progressif, lesdits moyens d'embrayage progressif comprenant au moins un plan incliné (113) définissant une rampe de guidage desdits premiers moyens d'embrayage (142) ou desdits deuxièmes moyens d'embrayage, ladite rampe débouchant sur lesdits deuxièmes moyens d'embrayage (115) ou respectivement sur lesdits premiers moyens d'embrayage.
2. Perforateur crânien selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits deuxièmes moyens d'embrayage (115) comprennent au moins une surface de blocage (115), et en ce que lesdits premiers moyens d'embrayage (142) comprennent au moins un doigt (142) présentant une surface d'appui (1421) essentiellement plane susceptible de venir en contact avec ladite surface de blocage (115) dans ladite position d'embrayage.
3. Perforateur crânien selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits premiers moyens d'embrayage comprennent au moins une surface de blocage, et en ce que lesdits deuxièmes moyens d'embrayage comprennent au moins un doigt présentant une surface d'appui essentiellement plane susceptible de venir en

contact avec ladite surface de blocage dans ladite position d'embrayage.

4. Perforateur crânien selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit plan incliné (113) est formé sur une bague intermédiaire (11) destinée à être solidarisée à l'intérieur dudit élément d'entraînement (10).  
5
5. Perforateur crânien selon l'une quelconque des revendications 1 et 3, caractérisé en ce que ledit un doigt (142) est formé sur une bague intermédiaire (11) destinée à être solidarisée à l'intérieur dudit élément d'entraînement (10).
6. Perforateur crânien selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que ladite bague (11) est réalisée dans un matériau ne résistant pas aux procédés de stérilisation mis en œuvre dans le domaine médical.  
10
7. Perforateur crânien selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que ledit doigt (142) présente une zone de contact (144) avec ledit plan incliné (113), ladite zone de contact (144) définissant essentiellement un arc de cercle.  
15
8. Perforateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de rappel (13) qui tendent à ramener ladite première fraise (14) dans ladite position de repos.
9. Perforateur crânien selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que ladite première fraise est solidarisée à une première extrémité d'un axe (12) monté mobile en coulissement à l'intérieur d'une perçage (111) traversant ladite bague (11).  
20
10. Perforateur crânien selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'une deuxième extrémité dudit axe (12) présente un épaulement (121) dont le diamètre extérieur est supérieur au diamètre dudit perçage (111).  
25
11. Perforateur crânien selon les revendications 8 et 10, caractérisé en ce que lesdits moyens de rappel comprennent un ressort de compression (13) et en ce que ladite deuxième extrémité dudit axe (12) présente un logement (122) pour ledit ressort (13).
- 30 12. Perforateur crânien selon l'une quelconque des revendications 1 à 11,

caractérisé en ce qu'il comprend une deuxième fraise (16) logeant ladite première fraise (14) de façon telle que ladite première extrémité de ladite première fraise (14) forme saillie, lesdites première (14) et deuxième (16) fraise étant liées à rotation.

5 **13.** Perforateur crânien selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que ladite première fraise (14) présente une pointe de centrage (145).

**14.** Perforateur crânien selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que chacune desdites dents (141) présente une face de coupe  
10 (1413) qui s'étend le long d'un plan essentiellement parallèle et décalé de l'axe de ladite première fraise (14).

**15.** Perforateur crânien selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que chacune des dents (141) présente des zones tranchantes (1411), lesdites zones tranchantes (1411) formant saillies et s'étendant  
15 essentiellement depuis la périphérie de ladite première extrémité de ladite première fraise (14) en direction d'une zone centrale évidée (1412).

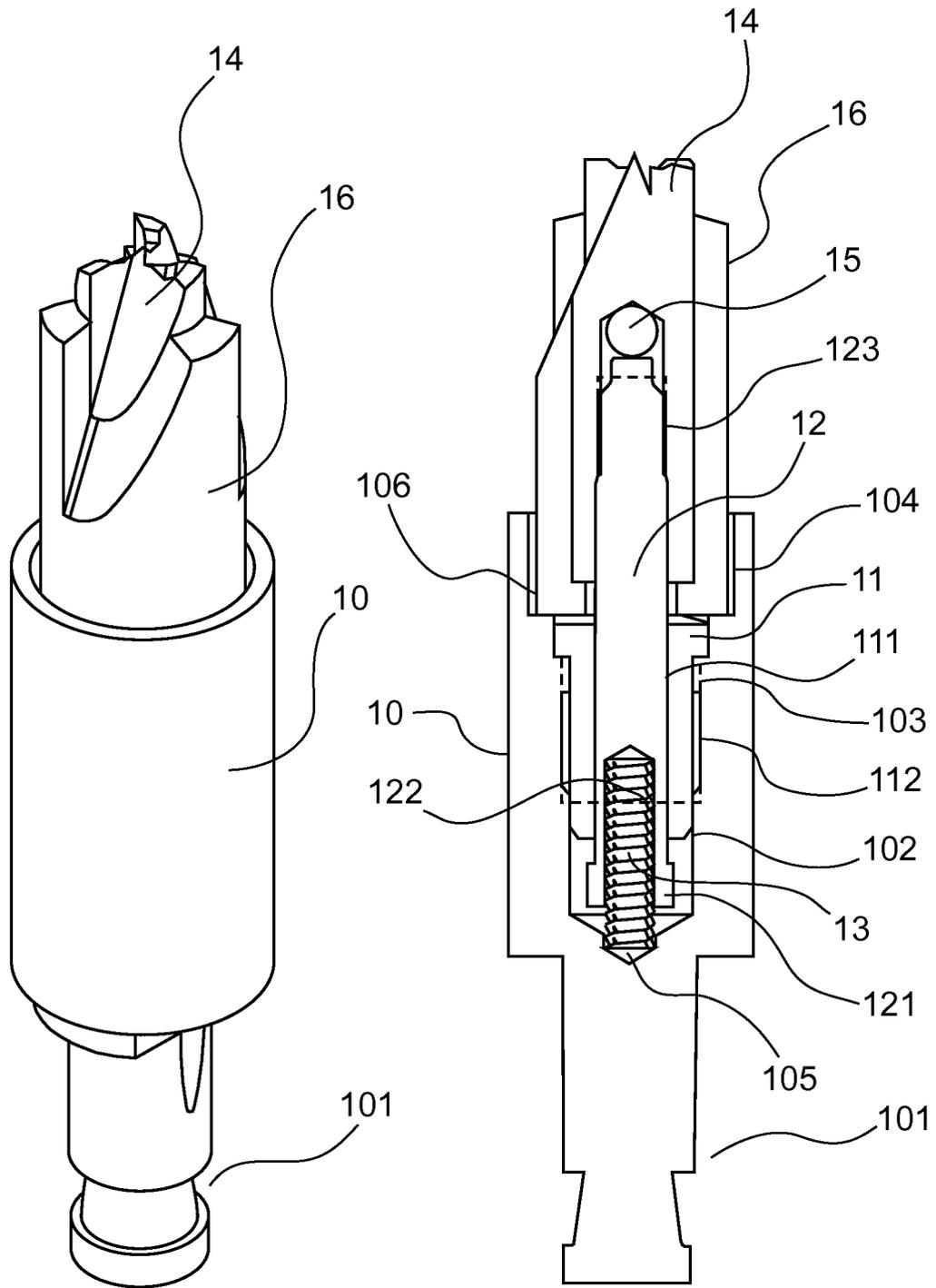


Fig. 1

Fig. 2

2/5

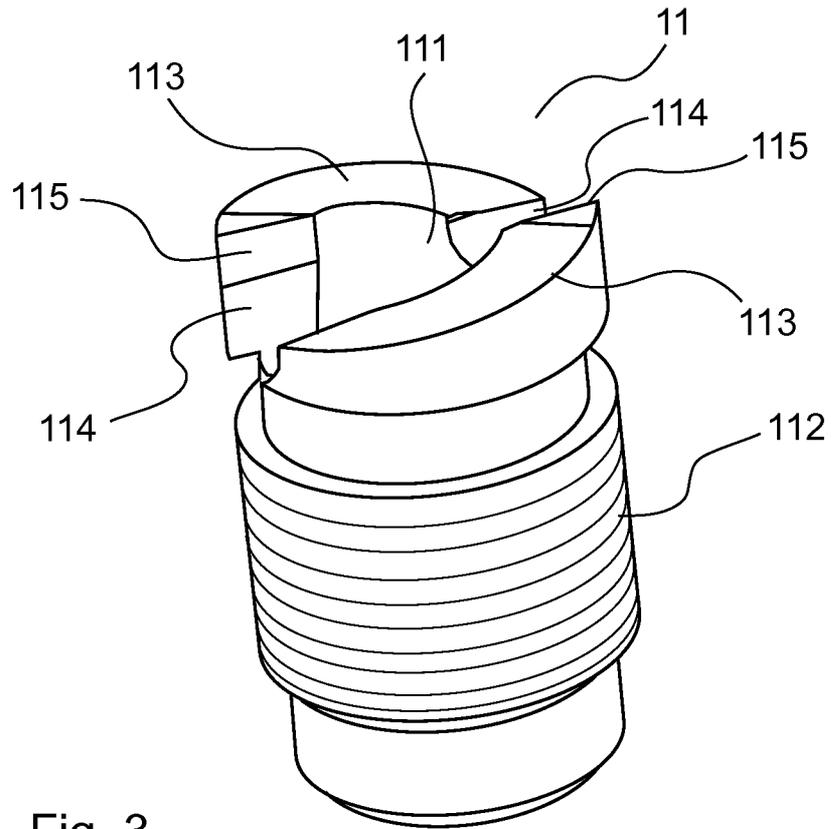


Fig. 3

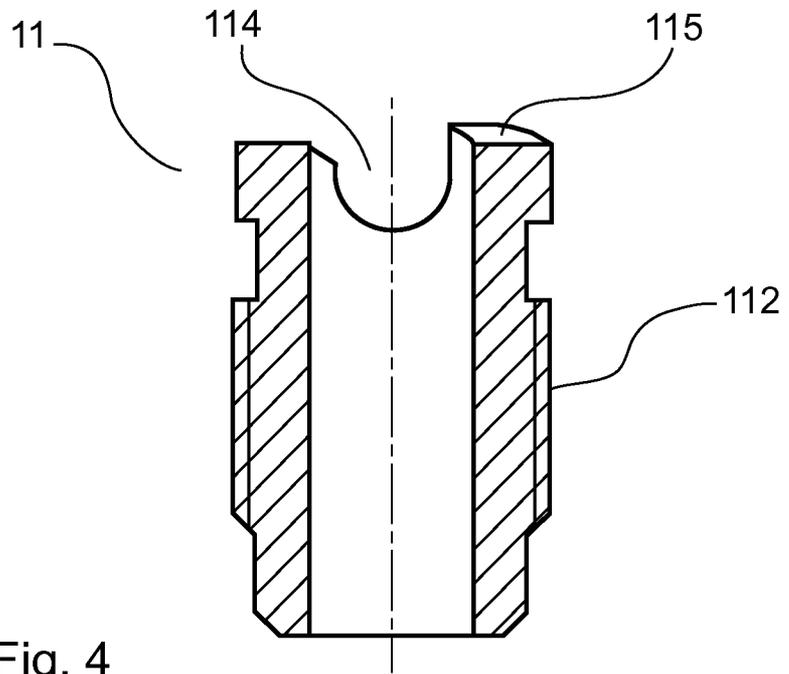


Fig. 4

3/5

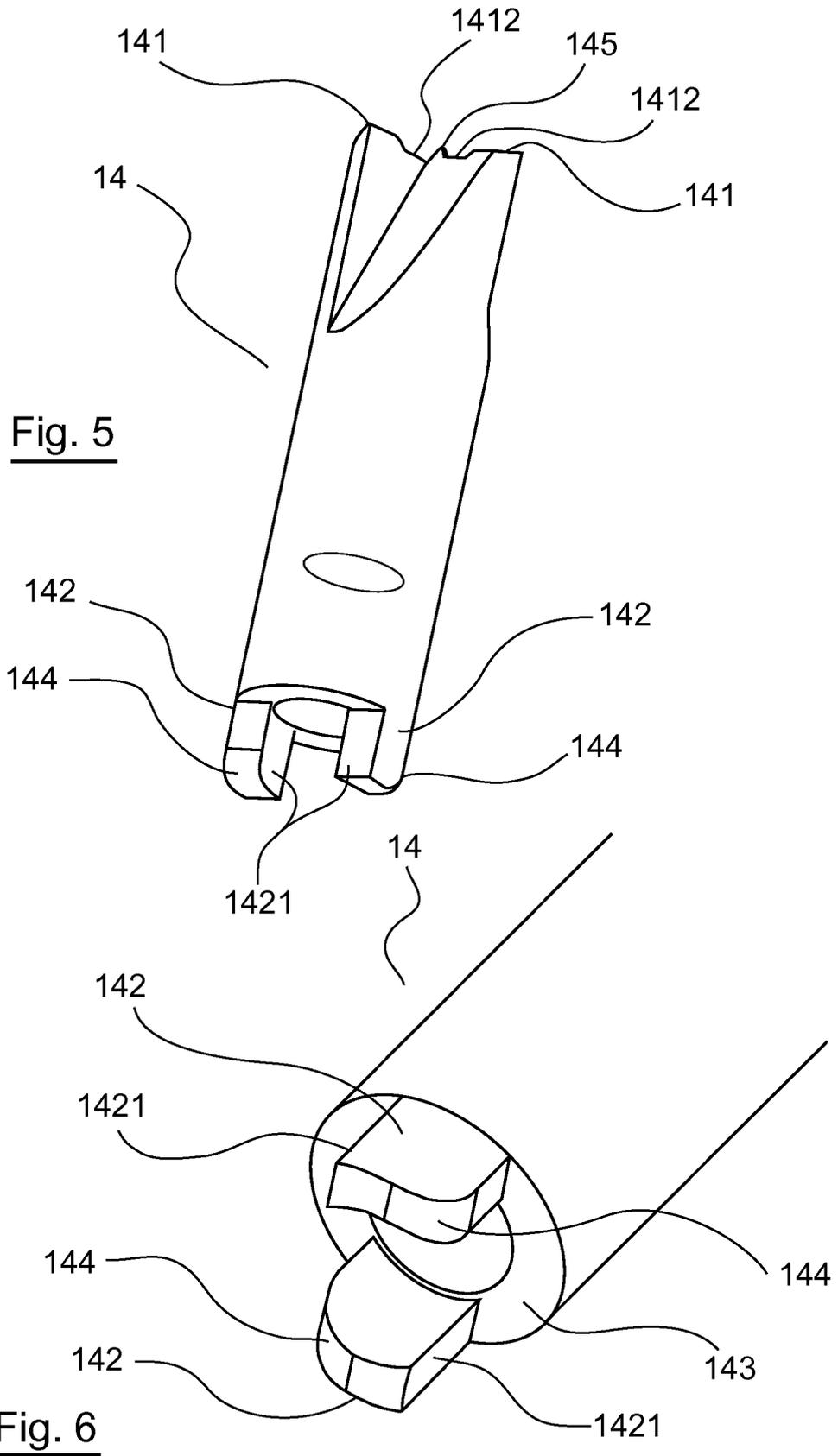
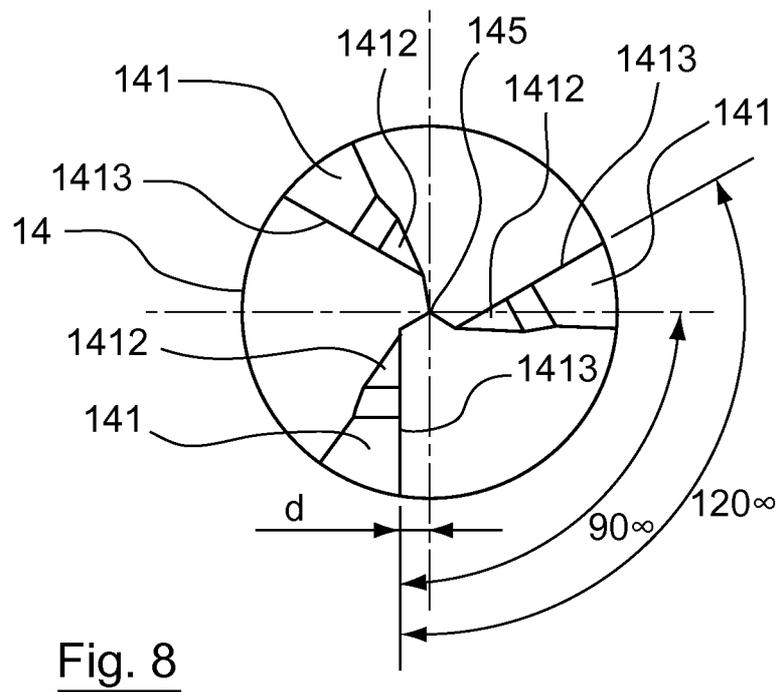
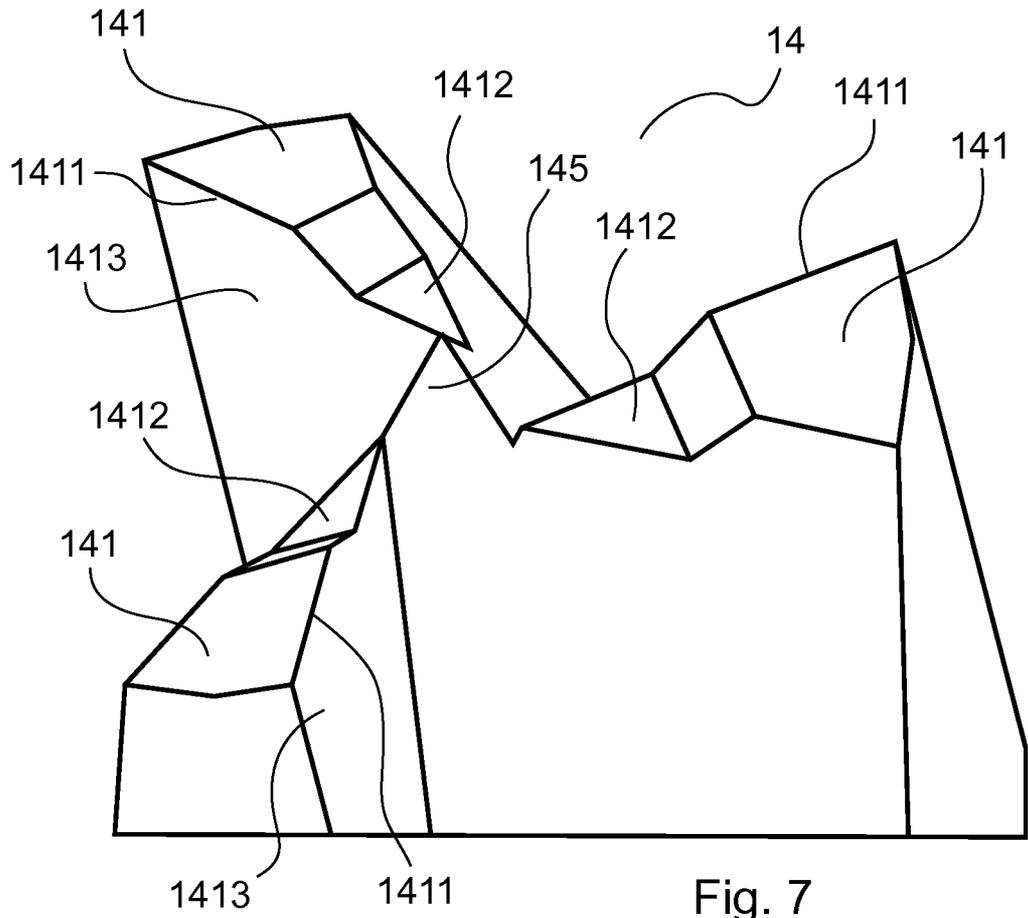


Fig. 5

Fig. 6

4/5



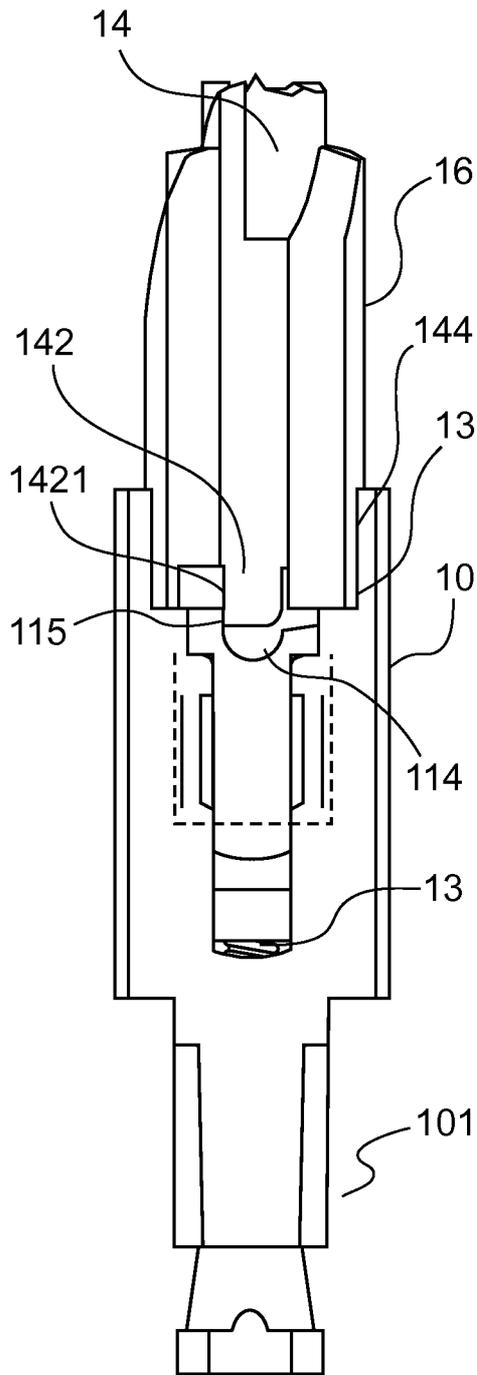


Fig. 9

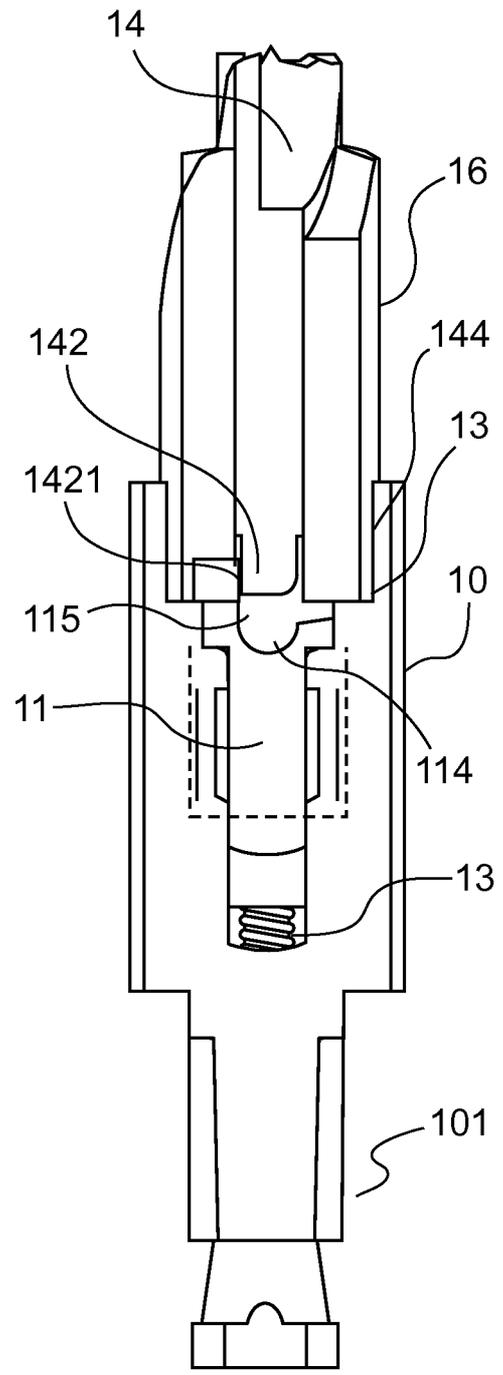


Fig. 10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/EP2008/060512

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. A61B17/16		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B		
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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 951 690 A (BAKER JOHN W [US]) 28 August 1990 (1990-08-28) figures 2-6,9,13 column 15, lines 44-55 column 10, lines 28-42 column 5, lines 35-66; figures 7,14 column 15, lines 56-66	1,2,8-15
Y	-----	3-7
Y	US 2 675 003 A (VELEY CARL J) 13 April 1954 (1954-04-13) column 2, lines 53-55; figure 5 column 3, lines 1-3	3-7
A	WO 88/07352 A (BAKER JOHN W [US]) 6 October 1988 (1988-10-06) claim 1; figures 4,5,10,13,14	1-15
----- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> See patent family 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  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">18 septembre 2008</p>	Date of mailing of the international search report  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">08/10/2008</p>	
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  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Fourcade, Olivier</p>	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2008/060512

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 330 480 A (MELOUL RAPHAEL F [US] ET AL) 19 July 1994 (1994-07-19) column 6, lines 19-40; figures 1,2A,4,5B,5C -----	1-15
A	US 5 135 532 A (BAKER JOHN W [US]) 4 August 1992 (1992-08-04) figures 1,3,5,6 -----	13-15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2008/060512
---

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4951690	A	28-08-1990	NONE	
US 2675003	A	13-04-1954	NONE	
WO 8807352	A	06-10-1988	DE 3890213 C2 GB 2208362 A US 4803982 A	21-08-1997 30-03-1989 14-02-1989
US 5330480	A	19-07-1994	BR 9400786 A CA 2116741 A1 DE 69412307 D1 DE 69412307 T2 DE 69427377 D1 DE 69427377 T2 EP 0613659 A1 ES 2119079 T3 ES 2159808 T3 JP 3677055 B2 JP 6292673 A US 5380333 A	11-10-1994 04-09-1994 17-09-1998 04-03-1999 05-07-2001 25-10-2001 07-09-1994 01-10-1998 16-10-2001 27-07-2005 21-10-1994 10-01-1995
US 5135532	A	04-08-1992	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2008/060512

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
 INV. A61B17/16

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)  
 A61B

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 cela est 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
X	US 4 951 690 A (BAKER JOHN W [US]) 28 août 1990 (1990-08-28) figures 2-6,9,13 colonne 15, ligne 44-55 colonne 10, ligne 28-42 colonne 5, ligne 35-66; figures 7,14 colonne 15, ligne 56-66	1,2,8-15
Y	-----	3-7
Y	US 2 675 003 A (VELEY CARL J) 13 avril 1954 (1954-04-13) colonne 2, ligne 53-55; figure 5 colonne 3, ligne 1-3	3-7
A	----- WO 88/07352 A (BAKER JOHN W [US]) 6 octobre 1988 (1988-10-06) revendication 1; figures 4,5,10,13,14 ----- -/--	1-15

 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

\*&amp;\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

18 septembre 2008

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

08/10/2008

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

Fourcade, Olivier

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale n°  
PCT/EP2008/060512

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 330 480 A (MELOUL RAPHAEL F [US] ET AL) 19 juillet 1994 (1994-07-19) colonne 6, ligne 19-40; figures 1,2A,4,5B,5C	1-15
A	US 5 135 532 A (BAKER JOHN W [US]) 4 août 1992 (1992-08-04) figures 1,3,5,6	13-15

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2008/060512

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 4951690	A	28-08-1990	AUCUN		
US 2675003	A	13-04-1954	AUCUN		
WO 8807352	A	06-10-1988	DE	3890213 C2	21-08-1997
			GB	2208362 A	30-03-1989
			US	4803982 A	14-02-1989
US 5330480	A	19-07-1994	BR	9400786 A	11-10-1994
			CA	2116741 A1	04-09-1994
			DE	69412307 D1	17-09-1998
			DE	69412307 T2	04-03-1999
			DE	69427377 D1	05-07-2001
			DE	69427377 T2	25-10-2001
			EP	0613659 A1	07-09-1994
			ES	2119079 T3	01-10-1998
			ES	2159808 T3	16-10-2001
			JP	3677055 B2	27-07-2005
			JP	6292673 A	21-10-1994
			US	5380333 A	10-01-1995
US 5135532	A	04-08-1992	AUCUN		