



SPF ECONOMIE, P.M.E.,
CLASSES MOYENNES & ENERGIE

NUMERO DE PUBLICATION : 1016374A3

NUMERO DE DEPOT : 2005/0061

Classif. Internat. : A61C

Date de délivrance le : 05 Septembre 2006

Le Ministre de l'Economie,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 03 Février 2005 à 14H45 à l'Office de la Propriété Intellectuelle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : DE MOYER Philippe Albert Paul Ghislain
Den Draaier 22, B-1650 BEERSEL(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : CLAEYS Pierre, GEVERS & VANDER HAEGHEN, Holidaystraat 5, - B 1831 DIEGEM.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE DE FABRICATION D'UNE PROTHESE DENTAIRE ET APPAREILLAGE MIS EN OEUVRE.

INVENTEUR(S) : De Moyer Philippe Albert Paul Ghislain, Den Draaier 22, B-1650 Beersel (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Pour expédition certifiée conforme

Bruxelles, le 05 Septembre 2006
PAR DELEGATION SPECIALE :



DRISQUE S.
Conseiller



S. DRISQUE
Conseiller

**“Procédé de fabrication d’une prothèse dentaire
et appareillage mis en oeuvre”**

La présente invention est relative à un procédé de
5 fabrication d’une prothèse dentaire à implanter dans une mâchoire d’un
patient et à un appareillage mis en oeuvre pour une telle implantation.

Les implants sont posés pour l’heure de quatre façons :

1. En main libre avec une large découpe de la gencive et un décollement
de cette dernière. La pose se fait d’une manière archaïque sans
10 aucune référence et aucun repère par rapport à la future prothèse.
Bien que cette technique soit la plus mauvaise et donne des résultats
souvent esthétiquement, fonctionnellement et hygiéniquement
désastreux, elle est la plus utilisée. C’est également celle qui
provoque le plus d’accidents (rupture du nerf mandibulaire, perçage
15 du sinus, rupture des corticales, ...).
2. En main libre avec une large découpe de la gencive et un
décollement de cette dernière, la pose se fait d’une manière plus ou
moins précise car le laboratoire dentaire a réalisé un guide chirurgical
qui préfigure plus ou moins la future prothèse. Cette technique est la
20 deuxième la plus utilisée, mais l’inconvénient est que le guide
chirurgical est souvent inutilisable vu la découpe de la gencive qui
empêche la mise en place de ce dernier. Avec cette technique les
résultats sont souvent mauvais au niveau esthétique, fonctionnel,
hygiénique et les accidents tels que précités sont nombreux.
- 25 3. En main guidée par des guides de forage réalisés à partir d’une
planification informatisée. Cette technique permet de placer des
cylindres de forage dans ces guides à des endroits précis en fonction

de l'os ou en fonction de l'os et de la future prothèse. Deux technologies distinctes appliquent cette technique :

- 5 • Des guides sont réalisés à partir de modèles stéréolitographiques, c'est-à-dire sur base d'images issues d'un balayage dentaire. Les artéfacts perturbent souvent la réalisation de ces guides en ne permettant pas toujours de les utiliser par manque de précision.
- 10 • Des guides sont réalisés à partir d'une empreinte et d'un guide radiologique qui est réalisé sur base de cette empreinte en silicone (et non sur base d'une image issue d'un balayage dentaire). Ce guide radiologique est ensuite transformé en guide chirurgical par l'insertion de cylindres de guidage pour le forage et la pose d'implants dans la mâchoire.

15 Ces techniques permettent de réduire les dommages au patient et en particulier la dernière technique améliore le résultat prothétique.

4. En main libre guidée par un système de navigation (GPS). Cette technique permet de placer avec plus ou moins de précision un implant. Mais elle ne permet pas de prévenir tout dommage au patient car le forage reste manuel et un dérapage reste possible. De plus elle
- 20 ne tient pas compte de la future prothèse. Cette technique est chère et est la moins utilisée.

25 Toutes ces techniques présentent ensemble l'inconvénient de devoir réaliser la prothèse définitive après une prise d'empreinte de la mâchoire où les implants ont été placés préalablement, laquelle est réalisée plusieurs semaines après la pose des implants, ce qui est complexe et demande de nombreuses interventions post-opératoires, lourdes pour le patient.

30 La présente invention a pour but de mettre au point un procédé de fabrication de prothèse dentaire à implanter dans une mâchoire d'un patient qui surmonte les inconvénients précités et qui

permette de simplifier la pose de ces prothèses, tout en obtenant une précision et une fiabilité accrues.

Pour résoudre ces problèmes on a prévu suivant l'invention un procédé de fabrication d'une prothèse dentaire à implanter dans une

5 mâchoire d'un patient, comprenant

- une réalisation à partir d'une empreinte de la mâchoire du patient d'un guide radiologique, doté d'au moins une dent artificielle radiologique et de repères radiologiques,
- un traitement par ordinateur d'une image radiologique en deux
- 10 dimensions représentant le guide radiologique susdit en position sur la mâchoire, de façon à constituer, à partir de cette image en deux dimensions, une image en trois dimensions,
- dans les images en deux et trois dimensions, une insertion, par dent, d'un implant virtuel en position chirurgicalement appropriée dans
- 15 l'image de la mâchoire et d'un cylindre de guidage virtuel orienté coaxialement à l'implant virtuel dans l'image du guide radiologique,
- une réalisation, à partir des données récoltées et calculées par l'ordinateur pendant lesdites étapes de traitement d'image et d'insertion d'implant virtuel et de cylindre de guidage virtuel, d'un guide
- 20 chirurgical par un premier forage, dans chaque dent artificielle supportée par le guide radiologique, d'un premier trou approprié pour recevoir un cylindre de guidage disposé et orienté comme le cylindre de guidage virtuel correspondant des images en deux et trois dimensions, et par placement dans chaque premier trou foré d'un tel
- 25 cylindre de guidage muni d'au moins un repère extérieur,
- un placement du guide chirurgical sur un modèle obtenu à partir de ladite empreinte,
- un deuxième forage, guidé à travers chaque cylindre de guidage, d'un deuxième trou à travers ce modèle,
- 30 – un placement, dans chaque deuxième trou, d'un analogue d'implant par coulisement dans le cylindre de guidage d'un porte-analogue, qui

- porte l'analogue d'implant susdit, jusqu'à une profondeur correspondant à celle de l'implant virtuel sur les images en deux et trois dimensions et par mise en correspondance, par rotation, d'au moins un deuxième repère extérieur prévu sur le porte-analogue avec
- 5 ledit premier repère extérieur du cylindre de guidage,
- ledit analogue d'implant présentant des dimensions correspondant à celles de l'implant virtuel sélectionné pour l'insertion dans les images en deux et trois dimensions lequel correspond à un implant réel à placer dans la mâchoire du patient, et ledit porte-analogue d'implant
- 10 étant identique à un porte-implant sélectionné pour l'implantation dudit implant réel à placer,
- une fixation de l'analogue d'implant dans son trou, tel que placé,
 - après enlèvement de chaque porte-analogue et du guide chirurgical, une confection d'une prothèse dentaire définitive adaptée au modèle
- 15 pourvu du ou des analogues d'implant, cette prothèse pouvant ainsi être fixée sur les implants sélectionnés après leur implantation dans la mâchoire d'une manière guidée par le guide chirurgical et identique à celle utilisée pour le placement des analogues d'implant dans le modèle.
- 20 Ce procédé offre le grand avantage de déterminer par image la position de chacun des implants à implanter dans une position idéale dans la mâchoire, en fonction de la situation des nerfs mandibulaires, des sinus, etc. Par le guidage approprié de l'invention, on peut de manière reproductible introduire dans un modèle et par la suite
- 25 de la même manière dans la mâchoire un analogue d'implant et respectivement un implant semblable. Cette introduction est toujours effectuée de façon que l'implant et l'analogue d'implant soient fixés dans leur support (modèle ou mâchoire) avec la position déterminée sur les images en deux et trois dimensions, c'est-à-dire avec la même
- 30 orientation axiale et à la même profondeur. De plus, par un repérage approprié, il est possible, suivant l'invention, que la tête de l'implant et

celle de l'analogue d'implant, qui ont généralement une forme de prisme à section triangulaire ou polygonale et sur lesquelles est placée ensuite la prothèse, se trouvent en rotation dans une position précise qui sera la même dans les deux cas. Cela offre l'avantage exceptionnel de pouvoir

5 réaliser la prothèse définitive unitaire ou multiple sur modèle, avant même la pose des implants, et de mettre en place cette prothèse sur les implants, le jour de la pose de ceux-ci.

Suivant une forme particulière de l'invention, le procédé comprend en outre

- 10 – un façonnage à partir de ladite empreinte d'au moins un modèle, sur lequel on réalise un montage muni de fausses dents adaptables en bouche,
- une réalisation d'une clef du montage,
- après enlèvement desdites fausses dents, un coulage, dans la clef
- 15 montée sur le modèle, d'une matière visible en imagerie radiologique, et un durcissement de celle-ci sous la forme d'un arc,
- une division de l'arc durci en dents artificielles radiologiques individuelles qui, replacées dans la clef, sont fixées sur le modèle, et
- après enlèvement de la clef, ladite réalisation dudit guide radiologique
- 20 par dépôt d'une résine autodurcissante sur les dents artificielles radiologiques fixées au modèle.

Ce procédé permet de réaliser une image d'un guide radiologique muni de dents artificielles individuelles, très proches de ce qui va être nécessaire pour la prothèse. Avantageusement ces dents

25 artificielles sont constituées d'une matière visible en imagerie radiologique qui, de préférence, est un mélange de résine courante pour le façonnage de dents artificielles et de sulfate de baryum. Celui-ci est introduit dans le mélange par exemple en une proportion de l'ordre de 30 % en volume.

30 D'autres particularités du procédé suivant l'invention sont indiquées dans les revendications annexées.

La présente invention a également pour but de présenter un appareillage destiné à une implantation dentaire dans une mâchoire d'un patient, en particulier un appareillage qui soit capable de mettre en oeuvre le procédé indiqué ci-dessus.

- 5 Dans ce but on a prévu, suivant l'invention, un appareillage destiné à une implantation de prothèse dentaire dans une mâchoire d'un patient, comprenant
- au moins un modèle réalisé à partir d'une empreinte de la mâchoire du patient,
 - 10 – un guide radiologique, également réalisé à partir de cette empreinte, et doté d'au moins une dent artificielle radiologique et de repères radiologiques,
 - un ordinateur,
 - un programme de traitement d'image permettant de piloter l'ordinateur
 - 15 de façon à constituer, à partir d'une image radiologique en deux dimensions du guide radiologique susdit en position sur la mâchoire du patient, une image en trois dimensions et à insérer dans ces images en deux et trois dimensions, par dent, un implant virtuel sélectionné en position chirurgicalement appropriée dans l'image de la
 - 20 mâchoire et un cylindre de guidage virtuel sélectionné orienté coaxialement à l'implant virtuel dans l'image du guide radiologique,
 - un outil de positionnement et de forage, dans lequel le guide radiologique est positionné à l'aide de ses repères radiologiques, cet outil étant capable, sur base des données récoltées et calculées par
 - 25 l'ordinateur relativement aux images en deux et trois dimensions, de forer dans chacune des dents du guide radiologique un premier trou pour recevoir un cylindre de guidage disposé et orienté comme le cylindre de guidage virtuel sur les images en deux et trois dimensions,
 - un cylindre de guidage à logger dans chacun des premiers trous forés
 - 30 du guide radiologique qui devient ainsi un guide chirurgical, chaque

cylindre de guidage étant muni d'au moins un premier repère extérieur,

- au moins un premier foret, qui, lorsque le guide chirurgical est en position sur le modèle, est guidable au travers de chaque cylindre de guidage et est capable de forer là, dans le modèle, un deuxième trou
5 suivant l'orientation du cylindre de guidage correspondant,
- un analogue d'implant correspondant à chaque implant virtuel sélectionné à loger dans chaque deuxième trou foré du modèle, à l'aide d'un porte-analogue à coulisser axialement au travers du
10 cylindre de guidage correspondant, chaque porte-analogue comportant des moyens d'arrêt, qui arrêtent le coulisserment du porte-analogue par rapport au cylindre de guidage lorsque l'analogue est dans une position correspondant à la position chirurgicalement appropriée des images en deux et trois dimensions, et au moins un
15 deuxième repère extérieur à mettre en correspondance, par rotation, avec ledit au moins un premier repère extérieur du cylindre de guidage,
- une prothèse dentaire adaptable sur le modèle muni du ou des analogues d'implant susdits,
- 20 – au moins un deuxième foret qui, lorsque le guide chirurgical est position sur la mâchoire du patient, est guidable au travers de chaque cylindre de guidage et est capable de forer là des troisièmes trous dans la mâchoire suivant l'orientation du cylindre de guidage, ledit au moins un deuxième foret comportant des moyens d'arrêt qui, contre le
25 cylindre de guidage, arrêtent une pénétration du foret à une profondeur qui correspond à celle de ladite position chirurgicalement appropriée de l'implant virtuel sur les images en deux et trois dimensions, et
- un implant correspondant à chaque implant virtuel sélectionné à loger
30 dans chaque troisième trou de la mâchoire à l'aide d'un porte-implant à coulisser axialement au travers du cylindre de guidage

correspondant, chaque implant et son porte-implant ayant des dimensions et formes identiques à l'analogue d'implant et à son porte-analogue utilisés dans le modèle, chaque porte-implant comportant ainsi des moyens d'arrêt, qui arrêtent le coulisement du porte-implant

5 dans le cylindre de guidage lorsque l'implant est dans la position chirurgicalement appropriée susdite, et au moins un troisième repère extérieur à mettre en correspondance, par rotation, avec ledit au moins un premier repère extérieur du cylindre de guidage, les implants ainsi fixés dans la mâchoire étant en position pour recevoir la prothèse

10 dentaire préalablement réalisée sur le modèle.

Par prothèse dentaire, on entend suivant l'invention tout appareil destiné à être placé sur un implant dentaire, et notamment une couronne, une pièce d'aboutement, une barre, un bridge, etc.

Suivant une forme perfectionnée de réalisation de

15 l'invention chaque cylindre de guidage, d'une part, et chaque porte-analogue ou chaque porte-implant à coulisser à l'intérieur de ce cylindre de guidage, d'autre part, présentent des moyens de butée réciproques qui arrêtent un mouvement de rotation du porte-analogue ou porte-implant par rapport au cylindre de guidage dans une position

20 prédéterminée, ces moyens de butée servant de premier et deuxième ou respectivement troisième repères extérieurs susdits. Avantageusement, chaque cylindre de guidage présente une cavité axiale ayant un diamètre interne, chaque porte-analogue ou porte-implant ou chaque deuxième foret comportant une partie cylindrique présentant un diamètre externe

25 permettant un coulisement guidé de cette partie dans la cavité du cylindre de guidage et une bride présentant un diamètre supérieur audit diamètre interne, qui sert de moyen d'arrêt susdit.

D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront de la description donnée ci-après, à titre d'exemple non limitatif et avec

30 référence aux dessins annexés, d'un procédé de production de prothèse dentaire suivant l'invention.

Les figures 1 à 8 représentent dans une vue en coupe les étapes de fabrication d'un guide chirurgical suivant l'invention.

Les figures 9 à 11 représentent dans la même vue en coupe les étapes d'implantation d'analogues d'implant dans le modèle et
5 de réalisation de la prothèse définitive sur les analogues d'implants.

La figure 12 représente une vue en élévation latérale d'un cylindre de guidage suivant l'invention.

La figure 13 représente une vue en élévation latérale d'un porte-analogue suivant l'invention.

10 La figure 14 représente une vis de fixation de l'analogue d'implant à son porte-analogue.

La figure 15 représente une vue partiellement en coupe de l'assemblage de l'analogue d'implant et de son porte-analogue.

La figure 16 représente un foret à utiliser dans un modèle.

15 Sur les différents dessins, les éléments identiques ou analogues portent les mêmes références.

Réalisation d'un guide radiologique

On réalise tout d'abord une empreinte précise et non compressive de la mâchoire du patient en silicone à viscosité moyenne
20 ou faible, afin d'obtenir un moule tridimensionnel de la gencive et des dents. On procède de même pour obtenir une empreinte de l'antagoniste de la mâchoire à traiter et ainsi un moule de cet antagoniste. A partir de ces empreintes on coule des modèles en plâtre dur, de préférence 3 fois pour le modèle 1 de la mâchoire à traiter (voir figure 1) et une fois pour la
25 mâchoire antagoniste.

Ainsi qu'il ressort de la figure 2, on réalise alors sur le modèle 1 un montage ("wax-up") précis à l'aide d'une base de montage 2 en cire ou en résine et de fausses dents 3 sélectionnées, que l'on peut trouver sur le marché, par exemple sous la marque commerciale de
30 Physiodens. Ce montage doit préfigurer avec précision le résultat

prothétique et il doit donc être essayé en bouche par le patient et éventuellement adapté (voir figure 3).

Après l'essai on réalise sur le montage 2 remplacé sur le modèle 1, une clef 4, par exemple en silicone, (voir figure 4) et on ôte
5 ensuite de la clef le montage et donc les fausses dents 3. Comme représenté sur la figure 5, on coule dans l'espace laissé vide entre la clef 4 et le modèle 1 un mélange d'une matière usuelle pour le façonnage de dents artificielles, par exemple une résine synthétique, et de sulfate de baryum à 30 % en volume environ, qui est une matière visible en
10 imagerie radiologique. Après durcissement on obtient un arc correspondant 5 (voir figure 5).

Après avoir ôté la clef 4 du modèle 1, on en retire l'arc durci 5 et on divise celui-ci en dents individuelles 6 qui sont retravaillées afin d'obtenir la forme la plus naturelle possible. On remplace ensuite les dents
15 individuelles 6 dans la clef 4, en veillant à ce qu'un espace d'environ 0,5 mm persiste, sans points de contact entre dents. On remplace la clef 4 munie des dents sur le modèle 1 et on y coule une résine autopolymérisante du côté palatin ou lingual selon les cas. Après durcissement de la résine, on peut retirer la clef 4, les dents artificielles 6
20 étant fixées sur le modèle 1, comme représenté sur la figure 6.

On peut alors déposer par exemple de la résine autopolymérisante sur et autour des dents 6 de manière à former un guide appelé guide radiologique 7 (voir figure 7).

On termine ce guide radiologique en le démoulant du
25 modèle 1, en éliminant les contre-dépouilles à l'intrados du guide, et en appliquant dessus des repères radiologiques qui permettent un positionnement spatial du guide radiologique à l'intérieur de l'appareil d'imagerie et en repérage sur l'image obtenue. Un tel repère peut par exemple être constitué d'un bloc Lego 28 (voir figure 7) et/ou des pointes
30 de gutta insérées dans le guide en des endroits appropriés.

Le guide radiologique peut alors être essayé à nouveau dans la bouche du patient.

Formation d'une image en trois dimensions

Une image en deux dimensions du guide radiologique en position sur la mâchoire du patient est prise dans un appareil approprié, par exemple par balayage dans un scanner. D'une manière usuelle, les données issues du scanner peuvent par exemple être enregistrées sur un disque, par exemple un CD, en mode DICOM.

Dans un ordinateur, ces données sont traitées pour transformer l'image en deux dimensions en une image en trois dimensions. Pour cela l'ordinateur est piloté par un programme approprié, disponible sur le marché, par exemple le programme MED3D distribué par Distridenta Sprl. Dans ces images en deux et trois dimensions apparaissent bien entendu une mâchoire, son nerf mandibulaire s'il s'agit de la mâchoire inférieure ou un sinus s'il s'agit de la mâchoire supérieure. On remarque également sur ces images le guide radiologique sous une forme peu contrastée ainsi que les repères radiologiques. Les dents artificielles, grâce à leur composition spéciale, se détachent de manière très nette et précise par une couleur blanc brillant, par rapport au reste de l'image de couleur plus terne.

Le programme permet de sélectionner, pour chaque dent à implanter, un implant de type et de dimensions (longueur, diamètre) appropriés parmi les implants disponibles sur le marché et enregistrés dans les données de l'ordinateur. On peut alors introduire cet implant, sous la forme d'une image virtuelle dans les images en deux et trois dimensions de la mâchoire dans une position chirurgicalement appropriée. Les implants sont en effet placés de manière virtuelle en fonction notamment de la position des dents voisines séparées, de l'occlusion, du nerf, du sinus, de l'os. On vérifie aussi que la quantité d'os soit suffisante pour obtenir une ostéointégration (1,5 mm) autour de l'implant.

Le programme permet aussi de placer de manière virtuelle, dans les images du guide radiologique, des cylindres de guidage d'une hauteur et d'un diamètre appropriés pour le cas précis, ces paramètres étant à déterminer en fonction du sommet de l'implant. Les cylindres de guidage virtuels sont placés coaxialement aux implants virtuels.

L'ordinateur enregistre les coordonnées de réglage des implants virtuels et des cylindres de guidage virtuels dans les images en deux et trois dimensions sous une forme transmissible électroniquement.

Réalisation d'un guide chirurgical

Les données précitées des images en deux et trois dimensions sont transmises à un outil de positionnement et de forage approprié, capable de traduire et utiliser ces données. On peut faire usage par exemple d'un appareil disponible sur le marché sous la dénomination commerciale de MED3D, distribué par Distridenta Sprl. On place alors le guide radiologique 7, par exemple avec du plâtre, dans l'outil de positionnement en fonction des calculs de l'ordinateur. Après cette mise en place dans une position unique correcte correspondant à chaque patient, l'outil de positionnement est capable de forer des trous 8 dans chacune des dents artificielles 6 du guide radiologique 7 (voir figure 8), chaque trou étant disposé et orienté comme le cylindre de guidage virtuel sur les images en deux et trois dimensions. On peut ensuite placer un cylindre de guidage 9 dans chaque trou, par exemple par l'intermédiaire d'un porte-cylindre agencé sur l'outil de positionnement.

Une forme de réalisation de cylindre de guidage de ce type est représentée sur la figure 12. Ce cylindre de guidage est muni d'un repère extérieur sous la forme d'une encoche 10 dans son bord supérieur. Cette encoche présente une face en pente, qui présente de préférence une inclinaison dans la direction des spires du futur implant et une face d'arrêt parallèle à l'axe du cylindre. Les cylindres sont placés de façon que ce repère soit visible de l'extérieur de la bouche lorsque le guide chirurgical sera en place dans celle du patient. Il doit être entendu

que d'autres types de repère peuvent être imaginés, et par exemple un ou plusieurs marquages sur le bord supérieur du cylindre. Après placement, les cylindres 9 sont fixés dans leur trou 8, par exemple par photopolymérisation d'une matière composite appropriée. Le guide
5 chirurgical est à présent prêt à l'emploi et reçoit la référence 11.

Réalisation de la prothèse définitive sur modèle

On place ce guide chirurgical 11 sur un modèle 1. On fore alors des trous 16 à travers le modèle, en étant guidé par les cylindres 9 du guide chirurgical (voir figure 8). On peut évidemment, pour éviter
10 d'abîmer les cylindres 9 destinés à guider le futur forage chirurgical en bouche, protéger ceux-ci par un cylindre de protection non représenté et inséré à l'intérieur des cylindres de guidage 9. On peut effectuer ce forage manuellement ou par l'intermédiaire de l'outil de positionnement et de forage. Un type de foret utilisable est illustré, non à l'échelle, sur la
15 figure 16 à titre d'exemple. La tige de ce foret 12 est passée au travers d'un guide de forage 13 dans lequel elle peut coulisser et qui comprend une partie inférieure 14 capable de glisser à l'intérieur du cylindre de guidage 9 et une partie supérieure 15 présentant un diamètre supérieur au cylindre de guidage 9.

20 Un analogue d'implant 17 présentant le type et les dimensions de l'implant sélectionné lors de la réalisation des images en deux et trois dimensions est alors fixé sur un porte-analogue. Par analogue d'implant il faut entendre que celui-ci présente les dimensions critiques de l'implant, à savoir sa hauteur et son diamètre dans la partie
25 supérieure. L'analogue d'implant n'a pas besoin d'être pourvu d'un filetage externe, ni d'avoir une forme pointue comme la plupart des implants. Dans l'exemple représenté, il a une forme cylindrique pourvue en surface d'un rainurage de retenue. Il doit par contre présenter une tête en saillie à section triangulaire, carrée ou polygonale identique à
30 celle du futur implant.

Un exemple de porte-analogue 18 est représenté isolément sur la figure 13. Il comporte un corps cylindrique 19 capable de coulisser dans le cylindre de guidage 9 ainsi qu'il est illustré sur la figure 15. Il comporte aussi des moyens d'arrêt de ce coulisement sous la forme par exemple d'une bride annulaire 20 d'un diamètre externe supérieur au diamètre interne du cylindre de guidage 9. A son extrémité opposée à la bride 20, le corps 19 porte une rondelle 29 présentant un diamètre inférieur à celui du corps, mais supérieur ou égal à celui de l'analogue d'implant, et une saillie cylindrique 30 qui peut être pincée dans une cavité sommitale de l'analogue d'implant 17. L'épaisseur de la rondelle 29 sera choisie en fonction de la distance appropriée à prévoir entre le cylindre de guidage et l'analogue d'implant en position. Une vis de fixation 22, illustrée à titre d'exemple sur la figure 14, peut être logée à l'intérieur du porte-analogue 18 pour retenir l'analogue d'implant pendant l'introduction de celui-ci dans le trou 16. Comme on peut le voir sur le porte-analogue 18 représenté de manière schématique sur la figure 9, celui-ci peut être muni d'un manche 27.

La bride du porte-analogue 18 porte aussi au moins un repère extérieur, sous la forme par exemple d'une saillie 23 vers le bas de forme correspondant à celle de l'encoche 10 du bord supérieur du cylindre de guidage 9. Pour pouvoir enfoncer totalement le porte-analogue 18 dans le cylindre de guidage, il faut donc tourner le porte-analogue 18 autour de son axe jusqu'à ce que la saillie 23 soit bloquée dans l'encoche 10. Donc, lors de l'introduction du porte-analogue, le coulisement axial de celui-ci est arrêté par contact entre sa bride 20 et le bord supérieur du cylindre de guidage 9, et la position en rotation de l'analogue d'implant est réglée par la butée de la saillie 23 sur la face de l'encoche 10 qui est parallèle à l'axe du cylindre de guidage. Cela signifie que l'analogue d'implant est alors en position, à la profondeur et dans l'orientation requises selon les images en deux et trois dimensions. La tête précitée 24 de l'analogue d'implant, qui a généralement une section

triangulaire à polygonale, a ainsi reçu une position déterminée en rotation, par rapport à l'encoche 10 du cylindre de guidage.

La position de l'analogue d'implant 17 dans le trou 16 est unique et parfaitement déterminée. On le fixe alors dans le trou 16 par exemple par une colle appropriée de type résine polymérisable sans contraction que l'on introduit dans le trou 16 par l'envers du modèle 1. On peut alors enlever le porte-analogue (voir figure 10). Le modèle est prêt pour la réalisation de la prothèse définitive, par exemple des barres, des couronnes, ou des bridges, comme on le réalise actuellement après prise d'empreinte de la mâchoire du patient munie d'implants, empreinte réalisée plusieurs semaines après la pose des implants. Une prothèse en position sur le modèle est illustrée sur la figure 11 où un élément d'aboutement 25 a été fixé sur chaque analogue d'implant avec par-dessus la dent artificielle définitive correspondante 26.

15 Pose de la prothèse

Ensuite, le guide chirurgical 11 muni de ses cylindres de guidage 9 est placé dans la bouche du patient.

A l'aide de forets chirurgicaux on fore alors, au travers des cylindres de guidage, des trous dans la mâchoire de la même manière que dans le modèle. Toutefois, ces forets, en plus d'être guidés dans une orientation correcte par les cylindres de guidage, sont arrêtés dans leur coulisement par une bride qu'ils portent à une hauteur appropriée correspondant à la profondeur de l'implant sur les images en deux et trois dimensions et qui vient buter contre le cylindre de guidage 9. Il est bien entendu que ce forage peut s'effectuer par paliers, à l'aide de forets différents, et cela d'une manière courante et connue.

Dans chacun de ces trous, on introduit alors un implant semblable à l'analogue d'implant à l'aide d'un porte-implant semblable au porte-analogue, c'est-à-dire pourvu d'un moyen d'arrêt de coulisement, sous la forme par exemple d'une bride, et d'un moyen de repère, par exemple sous la forme d'une saillie vers le bas capable de

coopérer avec l'encoche 10 des cylindres de guidage 9. L'implant est ainsi enfoncé à la profondeur requise dans l'orientation appropriée et sa tête de section identique à celle de l'analogue d'implant a en rotation la même position que la tête 24 de l'analogue d'implant sur laquelle la

5 prothèse a été façonnée.

La position des implants dans la bouche est unique et elle correspond parfaitement à celle des analogues d'implant dans le modèle, ainsi qu'à celle apparaissant sur les images radiologiques en deux et trois dimensions. On peut donc y placer immédiatement la prothèse qui a

10 été fabriquée avant la pose des implants.

Un avantage de cette technique est aussi que grâce à l'anticipation prothétique on connaît les positions relatives exactes des implants / prothèse / os et que toutes les sécurités de profondeur, de rotation et de positions latérales sont déterminées et figées. Ainsi toutes

15 erreurs humaines par forage sont exclues.

Grâce à cette précision on obtient la possibilité de créer des implants (par exemple en titane ou en zirconium) en une pièce (implants et moignon) à moignon droit ou angulé dont la forme finale est terminée. L'avantage de ce type d'implants est qu'on ne doit plus les retailer en

20 bouche et de ce fait, il n'y a plus de propagation de chaleur à travers l'implant vers l'os durant une phase de réduction homothétique. Et donc le risque de rejet par brûlure de l'os est éliminé.

Il doit être entendu que la présente invention n'est en aucune façon limitée au mode de réalisation décrit ci-dessus et que bien

25 des modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre du présent brevet.

On peut par exemple prévoir de modeler virtuellement des barres, des éléments d'aboutements, des couronnes ou des bridges à partir des images en deux et trois dimensions et de transmettre ces

30 images et calculs à une machine-outil qui fraise ces réalisations prothétiques dans des blocs métalliques ou matières céramiques. Ces

images sont réalisées sur base du contraste de couleur entre le blanc créé à partir des 30 % en volume de sulfate de baryum mélangés à de la résine, qui représentent la prothèse, et une variation de couleur qui représente l'environnement direct. Ces variations sont exprimées en

5 valeur Houndsfield. Grâce à cette délimitation précise du résultat final de la forme des dents, une maille 3D peut être créée immédiatement. L'édition des nœuds de bord et de surface peut être modifiée par l'opérateur informatique grâce aux vues orthographiques dont il dispose. Après obtention de cette forme morphologique sur base de l'image du

10 scanner, on procède à une diminution homothétique du volume de l'élément prothétique afin de disposer d'une certaine place pour poser la résine, le composite ou la céramique. Ces formes sont ensuite reliées aux implants dont on possède les modèles interne et externe ainsi que la forme de la vis de fixation. Après finalisation des modelages virtuels, on

15 transforme et on exporte les données en format CAO correspondant au format requis par la machine-outil qui doit fraiser la base prothétique dans un bloc en métal ou en matière céramique. Après obtention de cette base prothétique, on la fixe sur les analogues du modèle et on applique la résine, le composite ou la céramique d'une manière

20 conventionnelle.

REVENDECATIONS

1. Procédé de fabrication d'une prothèse dentaire à implanter dans une mâchoire d'un patient, comprenant
- une réalisation à partir d'une empreinte de la mâchoire du patient d'un
5 guide radiologique, doté d'au moins une dent artificielle radiologique et de repères radiologiques,
 - un traitement par ordinateur d'une image radiologique en deux dimensions représentant le guide radiologique susdit en position sur la
10 mâchoire, de façon à constituer, à partir de cette image en deux dimensions, une image en trois dimensions,
 - dans les images en deux et trois dimensions, une insertion, par dent, d'un implant virtuel en position chirurgicalement appropriée dans l'image de la mâchoire et d'un cylindre de guidage virtuel orienté
coaxialement à l'implant virtuel dans l'image du guide radiologique,
 - 15 – une réalisation, à partir des données récoltées et calculées par l'ordinateur pendant lesdites étapes de traitement d'image et d'insertion d'implant virtuel et de cylindre de guidage virtuel, d'un guide chirurgical par un premier forage, dans chaque dent artificielle supportée par le guide radiologique, d'un premier trou approprié pour
20 recevoir un cylindre de guidage disposé et orienté comme le cylindre de guidage virtuel correspondant des images en deux et trois dimensions, et par placement dans chaque premier trou foré d'un tel cylindre de guidage muni d'au moins un repère extérieur,
 - un placement du guide chirurgical sur un modèle obtenu à partir de
25 ladite empreinte,
 - un deuxième forage, guidé à travers chaque cylindre de guidage, d'un deuxième trou à travers ce modèle,
 - un placement, dans chaque deuxième trou, d'un analogue d'implant
30 par coulisement dans le cylindre de guidage d'un porte-analogue, qui porte l'analogue d'implant susdit, jusqu'à une profondeur correspondant à celle de l'implant virtuel sur les images en deux et

trois dimensions et par mise en correspondance, par rotation, d'au moins un deuxième repère extérieur prévu sur le porte-analogue avec ledit premier repère extérieur du cylindre de guidage,

- ledit analogue d'implant présentant des dimensions correspondant à celles de l'implant virtuel sélectionné pour l'insertion dans les images en deux et trois dimensions lequel correspond à un implant réel à placer dans la mâchoire du patient, et ledit porte-analogue d'implant étant identique à un porte-implant sélectionné pour l'implantation dudit implant réel à placer,
- 10 – une fixation de l'analogue d'implant dans son trou, tel que placé,
- après enlèvement de chaque porte-analogue et du guide chirurgical, une confection d'une prothèse dentaire définitive adaptée au modèle pourvu du ou des analogues d'implant, cette prothèse pouvant ainsi être fixée sur les implants sélectionnés après leur implantation dans la
- 15 mâchoire d'une manière guidée par le guide chirurgical et identique à celle utilisée pour le placement des analogues d'implant dans le modèle.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre

- 20 – un façonnage à partir de ladite empreinte d'au moins un modèle, sur lequel on réalise un montage muni de fausses dents adaptables en bouche,
- une réalisation d'une clef du montage,
- après enlèvement desdites fausses dents, un coulage, dans la clef
- 25 montée sur le modèle, d'une matière visible en imagerie radiologique, et un durcissement de celle-ci sous la forme d'un arc,
- une division de l'arc durci en dents artificielles radiologiques individuelles qui, replacées dans la clef, sont fixées sur le modèle, et
- après enlèvement de la clef, ladite réalisation dudit guide radiologique
- 30 par dépôt d'une résine autodurcissante sur les dents artificielles radiologiques fixées au modèle.

3. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce que la matière visible en imagerie radiologique est un mélange de résine courante pour le façonnage de dents artificielles et de sulfate de baryum.

4. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la confection de la prothèse dentaire comprend un modelage virtuel d'élément de prothèse à partir des images radiologiques, un enregistrement dans l'ordinateur de données correspondant aux images virtuelles de ces éléments, leur transmission à une machine-outil, un fraisage de ces éléments par cette machine-outil conformément à ces données dans une matière appropriée et une fixation de ces éléments de prothèse préalablement fraisés aux analogues d'implant du modèle.

5. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'image radiologique traitée susdite est obtenue par balayage.

6. Appareillage destiné à une implantation de prothèse dentaire dans une mâchoire d'un patient, comprenant

- au moins un modèle (1) réalisé à partir d'une empreinte de la mâchoire du patient,
- un guide radiologique (7), également réalisé à partir de cette empreinte, et doté d'au moins une dent artificielle radiologique (6) et de repères radiologiques (28),
- un ordinateur,
- un programme de traitement d'image permettant de piloter l'ordinateur de façon à constituer, à partir d'une image radiologique en deux dimensions du guide radiologique susdit en position sur la mâchoire du patient, une image en trois dimensions et à insérer dans ces images en deux et trois dimensions, par dent, un implant virtuel en position chirurgicalement appropriée dans l'image de la mâchoire et un cylindre de guidage virtuel sélectionné orienté coaxialement à l'implant virtuel dans l'image du guide radiologique,

- un outil de positionnement et de forage, dans lequel le guide radiologique (7) est positionné à l'aide de ses repères radiologiques (28), cet outil étant capable, sur base des données récoltées et calculées par l'ordinateur relativement aux images en deux et trois dimensions, de forer dans chacune des dents du guide radiologique un premier trou (8) pour recevoir un cylindre de guidage (9) disposé et orienté comme le cylindre de guidage virtuel sur les images en deux et trois dimensions,
- un cylindre de guidage (9) à loger dans chacun des premiers trous forés (8) du guide radiologique (7) qui devient ainsi un guide chirurgical (11), chaque cylindre de guidage étant muni d'au moins un premier repère extérieur (10),
- au moins un premier foret (13), qui, lorsque le guide chirurgical (11) est en position sur le modèle (1), est guidable au travers de chaque cylindre de guidage (9) et est capable de forer là, dans le modèle, un deuxième trou (16) suivant l'orientation du cylindre de guidage correspondant,
- un analogue d'implant (17) correspondant à chaque implant virtuel sélectionné à loger dans chaque deuxième trou (16) foré du modèle (1), à l'aide d'un porte-analogue (18) à coulisser axialement au travers du cylindre de guidage (9) correspondant, chaque porte-analogue comportant des moyens d'arrêt (20), qui arrêtent le coulissement du porte-analogue (18) par rapport au cylindre de guidage (9) lorsque l'analogue (17) est dans une position correspondant à la position chirurgicalement appropriée des images en deux et trois dimensions, et au moins un deuxième repère extérieur (23) à mettre en correspondance, par rotation, avec ledit au moins un premier repère extérieur (10) du cylindre de guidage (9),
- une prothèse dentaire (25, 26) adaptable sur le modèle (1) muni du ou des analogues d'implant (17) susdits,

- au moins un deuxième foret qui, lorsque le guide chirurgical (11) est position sur la mâchoire du patient, est guidable au travers de chaque cylindre de guidage (9) et est capable de forer là des troisièmes trous dans la mâchoire suivant l'orientation du cylindre de guidage, ledit au
- 5 moins un deuxième foret comportant des moyens d'arrêt qui, contre le cylindre de guidage, arrêtent une pénétration du foret à une profondeur qui correspond à celle de ladite position chirurgicalement appropriée de l'implant virtuel sur les images en deux et trois dimensions, et
- 10 – un implant correspondant à chaque implant virtuel à loger dans chaque troisième trou de la mâchoire à l'aide d'un porte-implant à coulisser axialement au travers du cylindre de guidage correspondant, chaque implant et son porte-implant ayant des dimensions et formes
- 15 identiques à l'analogue d'implant (17) et à son porte-analogue (18) utilisés dans le modèle (1), chaque porte-implant comportant ainsi des moyens d'arrêt, qui arrêtent le coulisement du porte-implant dans le cylindre de guidage (9) lorsque l'implant est dans la position chirurgicalement appropriée susdite, et au moins un troisième repère
- 20 extérieur à mettre en correspondance, par rotation, avec ledit au moins un premier repère extérieur (10) du cylindre de guidage (9), les implants ainsi fixés dans la mâchoire étant en position pour recevoir la prothèse dentaire (25, 26) préalablement réalisée sur le modèle (1).

7. Appareillage chirurgical suivant la revendication 6, caractérisé en ce que chaque cylindre de guidage (9), d'une part, et

25 chaque porte-analogue (17) ou chaque porte-implant à coulisser à l'intérieur de ce cylindre de guidage, d'autre part, présentent des moyens de butée réciproques (10, 23) qui arrêtent un mouvement de rotation du porte-analogue ou porte-implant par rapport au cylindre de guidage dans une position prédéterminée, ces moyens de butée servant de premier et

30 deuxième ou respectivement troisième repères extérieurs susdits.

8. Appareillage chirurgical suivant l'une des revendications 6 et 7, caractérisé en ce que chaque cylindre de guidage (9) présente une cavité axiale ayant un diamètre interne, chaque porte-analogue (17) ou porte-implant ou chaque deuxième foret comportant une partie
- 5 cylindrique présentant un diamètre externe permettant un coulissement guidé de cette partie dans la cavité du cylindre de guidage (9) et une bride (20) présentant un diamètre supérieur audit diamètre interne, qui sert de moyen d'arrêt susdit.

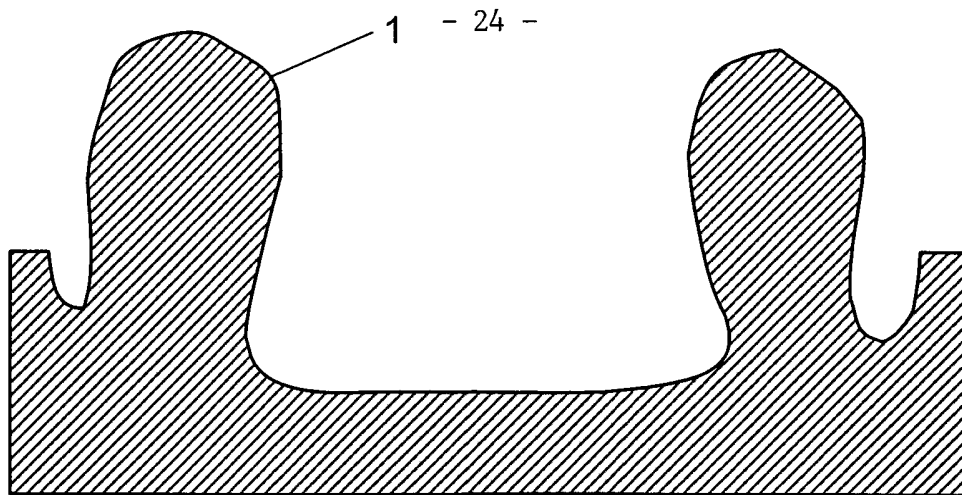


Fig. 1

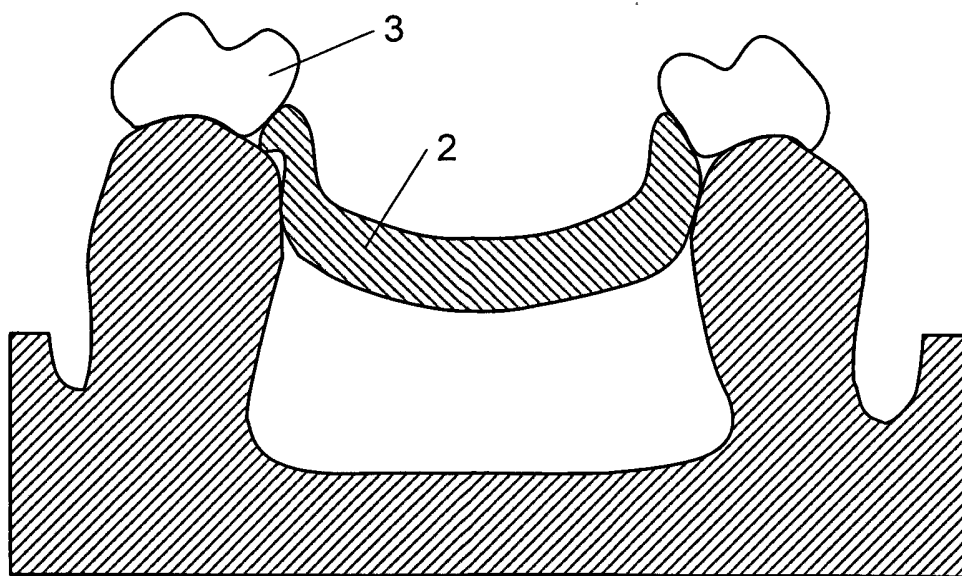


Fig. 2

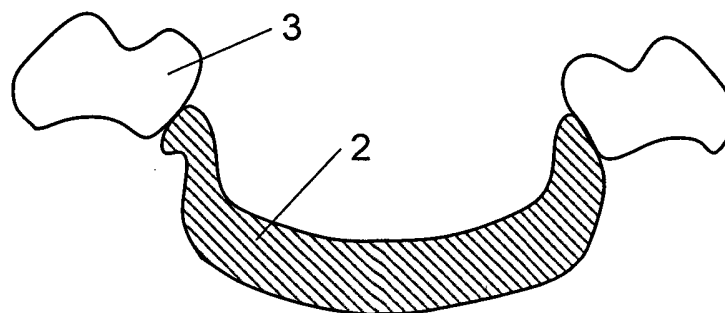


Fig. 3

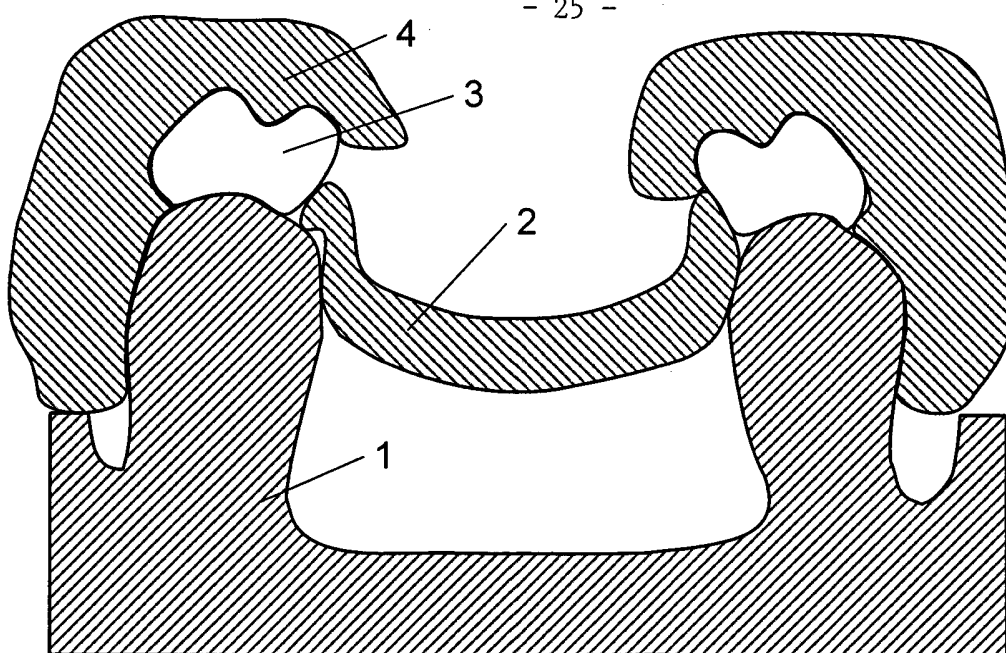


Fig. 4

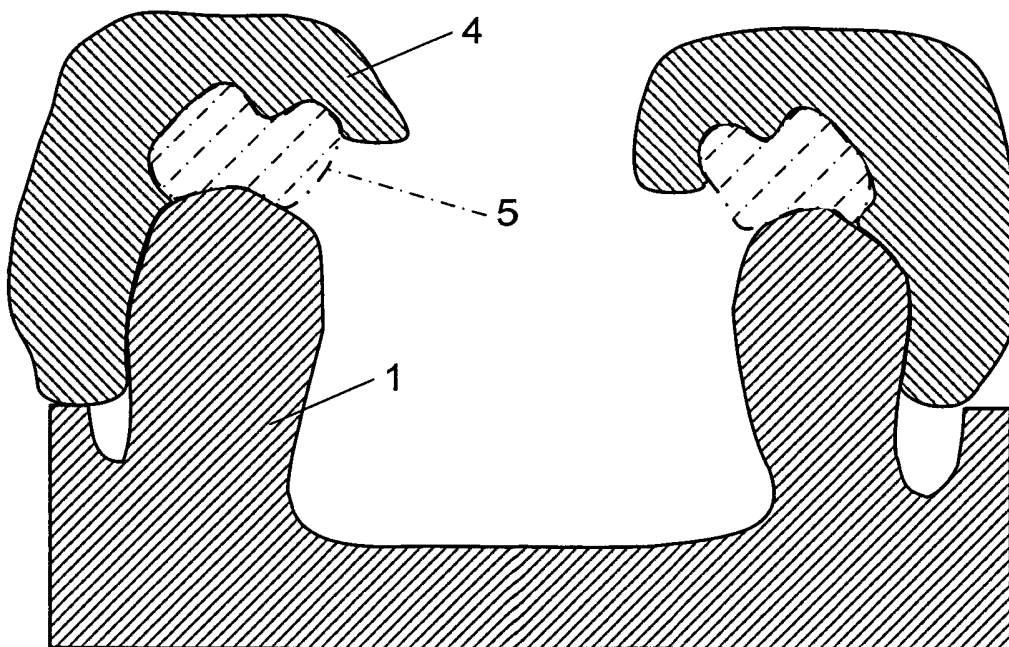


Fig. 5

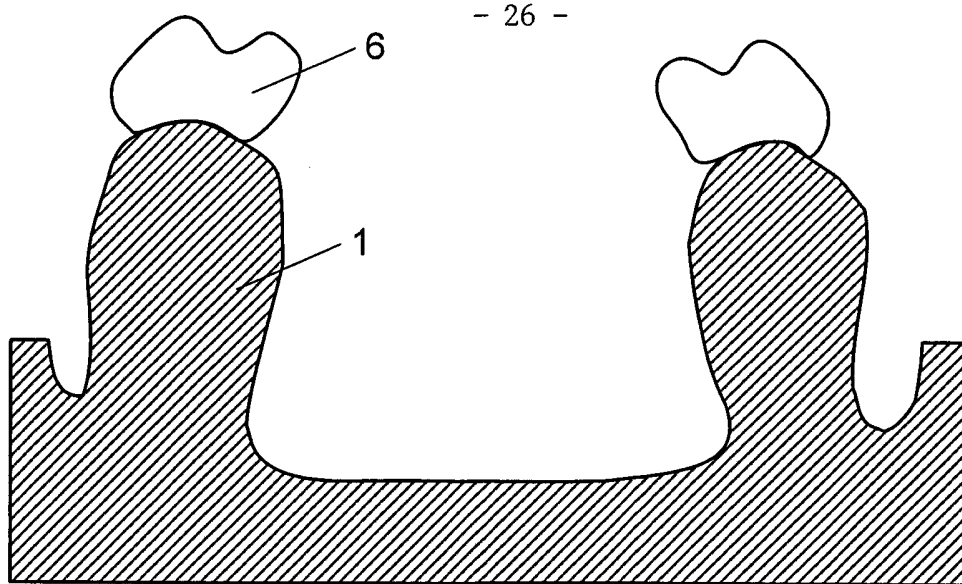


Fig. 6

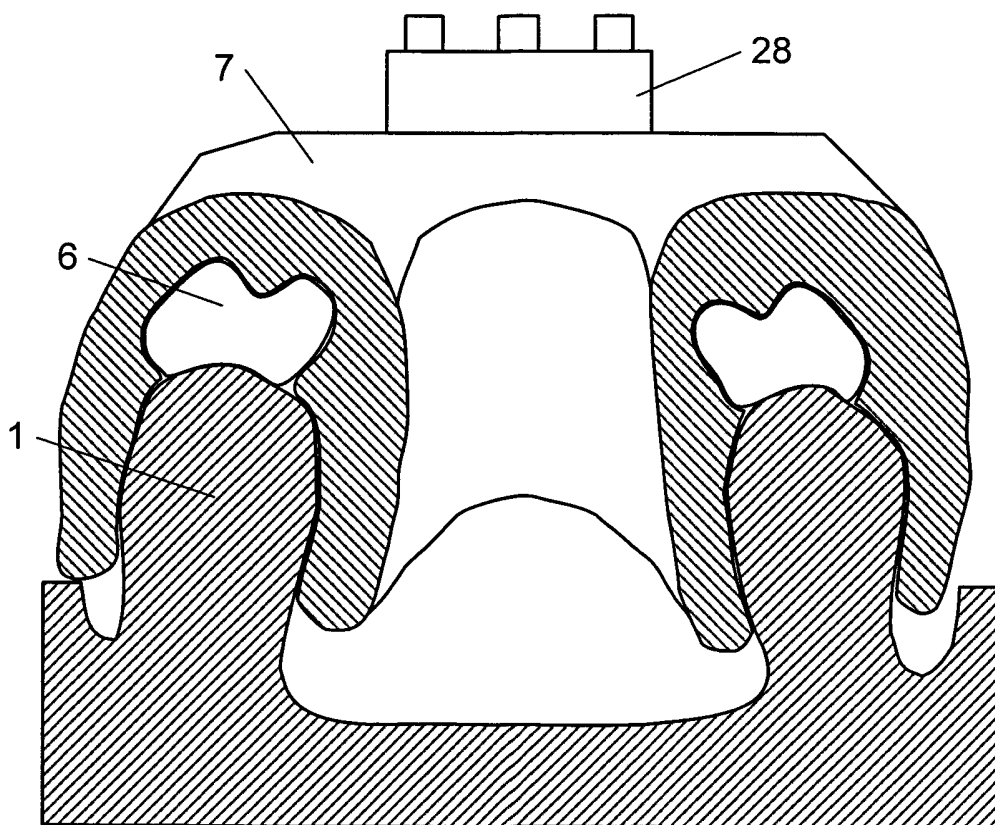


Fig. 7

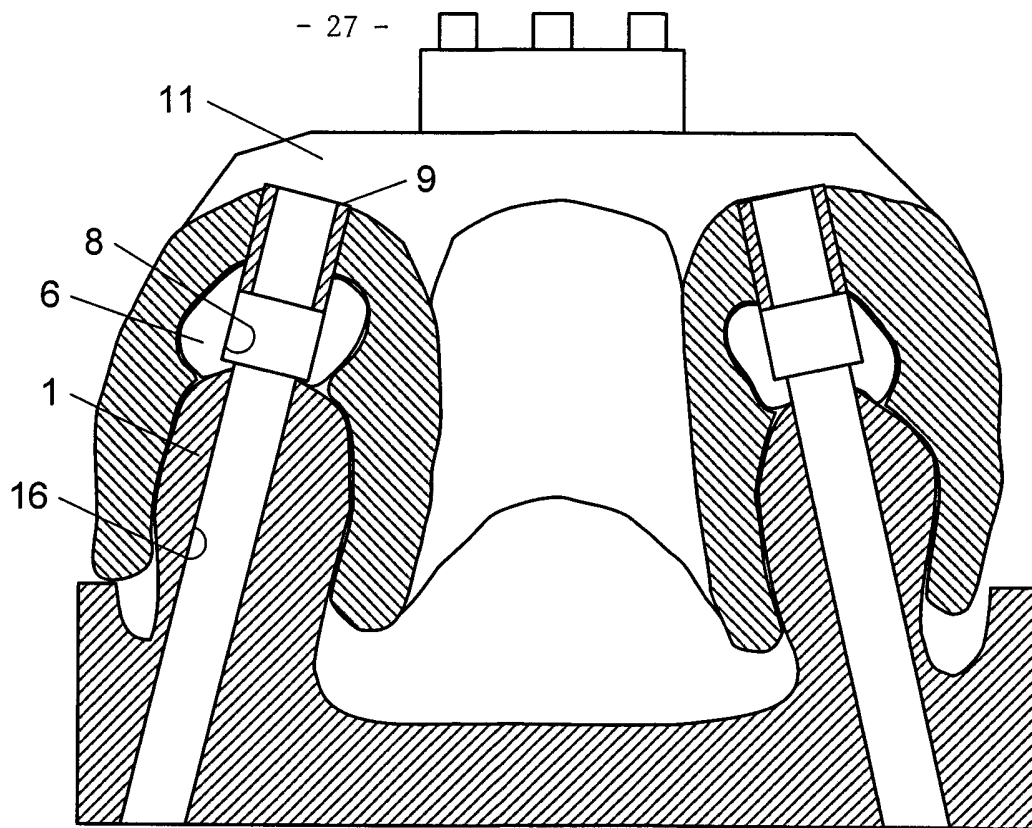


Fig. 8

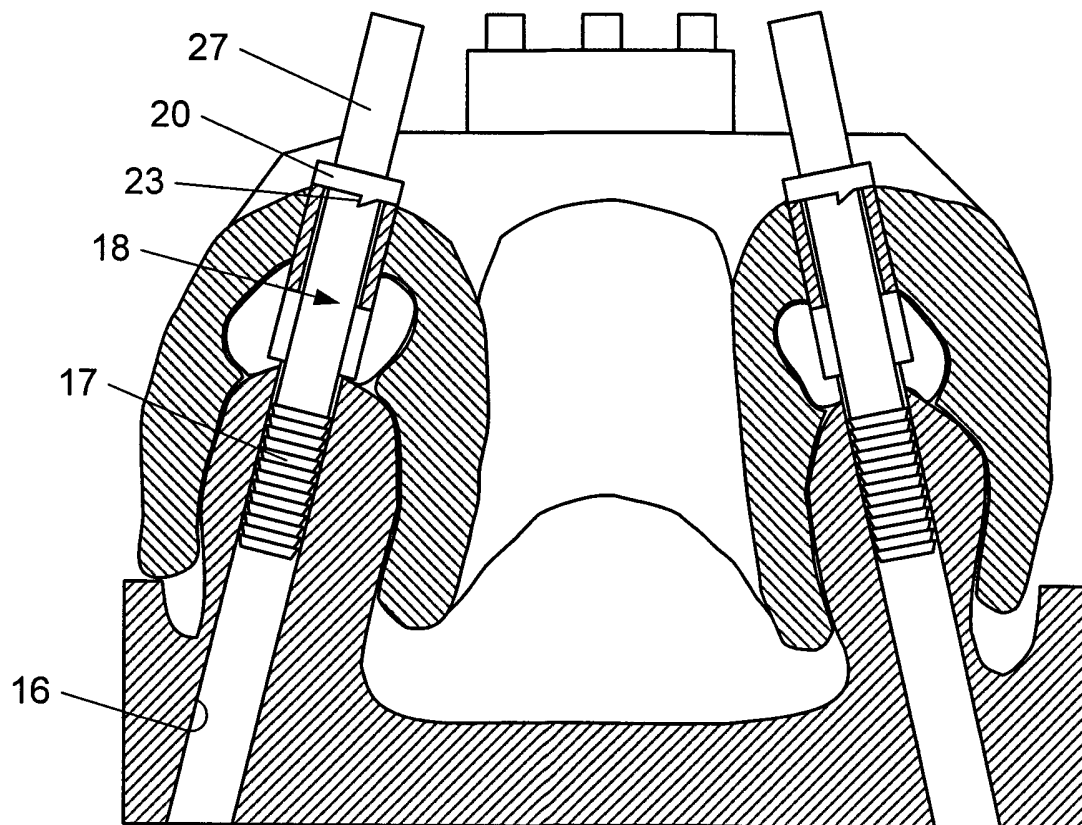


Fig. 9

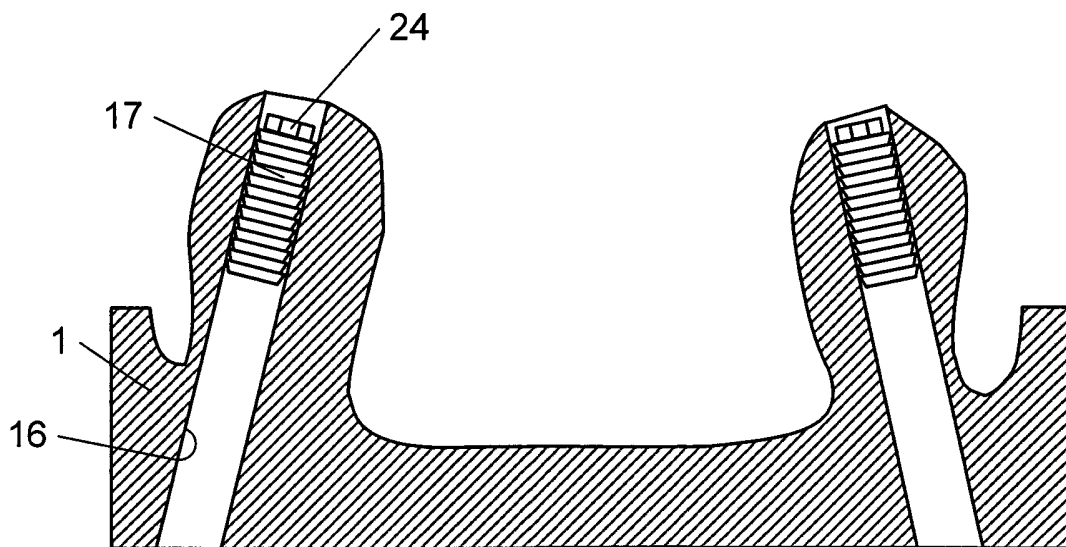


Fig. 10

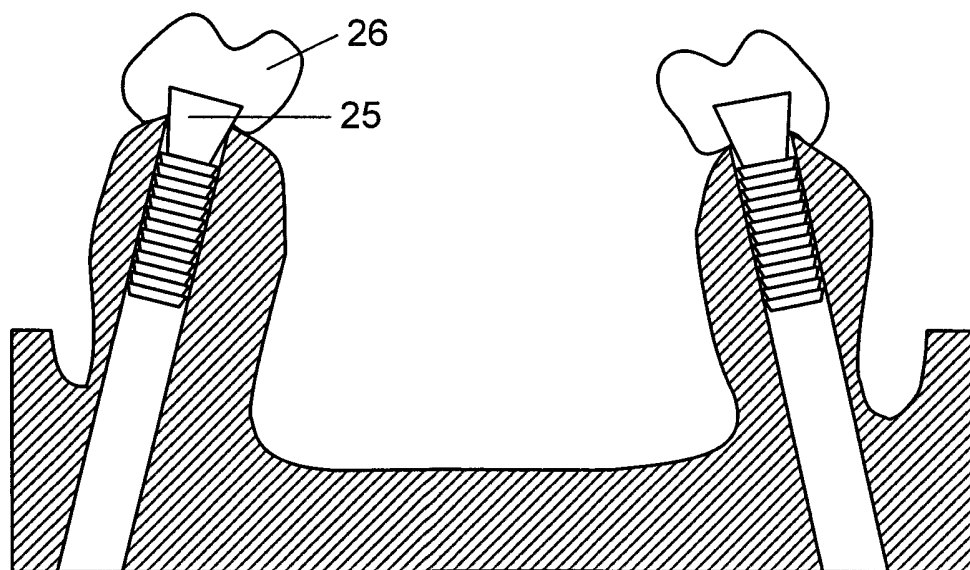


Fig. 11

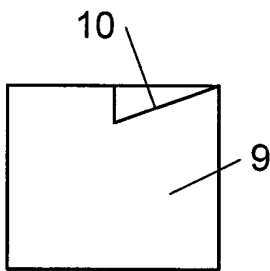


Fig. 12

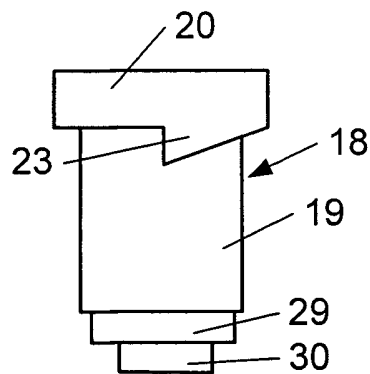


Fig. 13

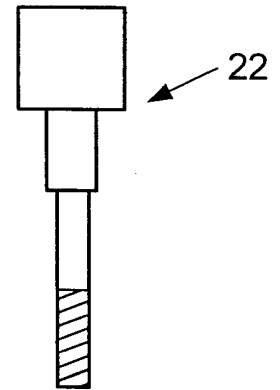


Fig. 14

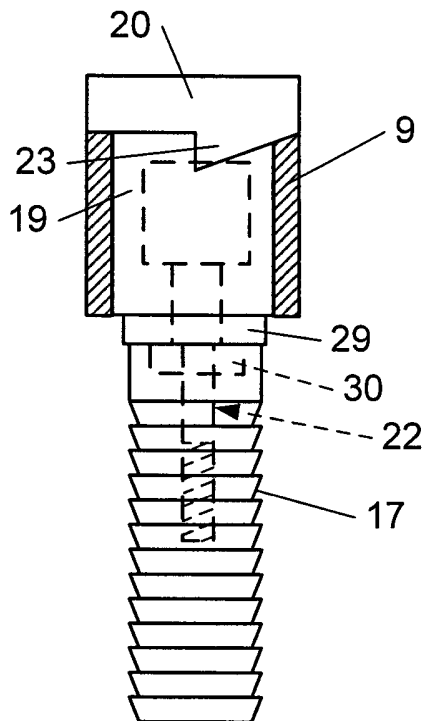


Fig. 15

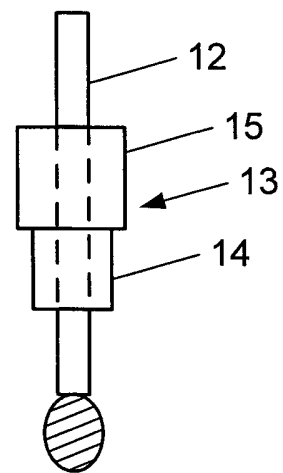


Fig. 16

ABREGE

**“Procédé de fabrication d’une prothèse dentaire
et appareillage mis en oeuvre”.**

- Procédé de fabrication d’une prothèse dentaire à implanter, comprenant une réalisation d’un guide radiologique, dont l’image en position sur la mâchoire du patient peut être traitée pour y introduire des implants et cylindres de guidage virtuels en position chirurgicalement appropriée, un
- 5 forage du guide radiologique sur base des informations issues du traitement d’image et un placement dans les trous forés des cylindres de guidage réels de façon à former un guide chirurgical, puis un forage d’un modèle de la mâchoire au travers du guide chirurgical d’une manière guidée par les cylindres de guidage, puis un placement dans les trous
- 10 forés d’analogues d’implant dans la position chirurgicalement appropriée des images traitées avec un repérage de sa position en rotation et une réalisation de la prothèse dentaire sur le modèle, avant pose des implants dans la mâchoire, ainsi que l’appareillage mis en oeuvre dans ce procédé.

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ETABLI EN VERTU DE L'ARTICLE 21 § 9 DE LA LOI BELGE SUR LES BREVETS D'INVENTION DU 28 MARS 1984

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE		REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE OBEB 138.661 PC	
Demande nationale belge n° 2005/0061		Date du dépôt 03 février 2005	
		Date de priorité revendiquée	
Déposant (Nom) DE MOYER Philippe Albert Paul Ghislain			
Date de requête de la recherche de type international		Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale SN 44455 BE	
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)			
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB Int.CI.7: A61C13/00 A61C8/00 A61C1/08			
II. DOMAINES RECHERCHES			
Documentation minimale consultée			
Système de classification		Symboles de la classification	
Int.CI.7:	A61C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés			
III. ☐ IL A ETE ESTIME QUE CERTAINES REVENDEICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			
IV. ☐ ABSENCE D'UNITE DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE A L'ETENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 200500061

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 A61C13/00 A61C8/00 A61C1/08

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 °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2004/075771 A (MATERIALISE, NAAMLOZE VENNOOTSCHAP; SWAELENS, BART, FILIP, JOS; VRIELI) 10 septembre 2004 (2004-09-10) le document en entier -----	1-8
A	WO 03/073954 A (TECHNIQUE D'USINAGE SINLAB INC; POIRIER, MICHEL) 12 septembre 2003 (2003-09-12) le document en entier -----	1-8
E	EP 1 532 939 A (VON STRAELEN, FRANK, DR) 25 mai 2005 (2005-05-25) le document en entier -----	1-8
A	US 5 967 777 A (KLEIN ET AL) 19 octobre 1999 (1999-10-19) le document en entier -----	1-8
	-/-	



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 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, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt 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 de type international a été effectivement achevée

5 octobre 2005

Date d'expédition du rapport de recherche de type international

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

Fouquet, M

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 200500061

C.(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 808 669 A (NAHMANI LOUIS) 16 novembre 2001 (2001-11-16) le document en entier -----	1-8
A	US 6 514 258 B1 (BROWN WILLIAM G ET AL) 4 février 2003 (2003-02-04) figures -----	

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 200500061

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2004075771	A	10-09-2004	AUCUN
WO 03073954	A	12-09-2003	AU 2003248943 A1 16-09-2003 CA 2477951 A1 12-09-2003 EP 1480572 A1 01-12-2004
EP 1532939	A	25-05-2005	DE 10353913 A1 02-06-2005
US 5967777	A	19-10-1999	AU 1609699 A 15-06-1999 BR 9815333 A 26-12-2001 CA 2311370 A1 03-06-1999 EP 1030598 A1 30-08-2000 JP 2001523509 T 27-11-2001 WO 9926540 A1 03-06-1999
FR 2808669	A	16-11-2001	AUCUN
US 6514258	B1	04-02-2003	AU 1709700 A 22-05-2000 WO 0025695 A1 11-05-2000