

(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
17 avril 2008 (17.04.2008)

PCT

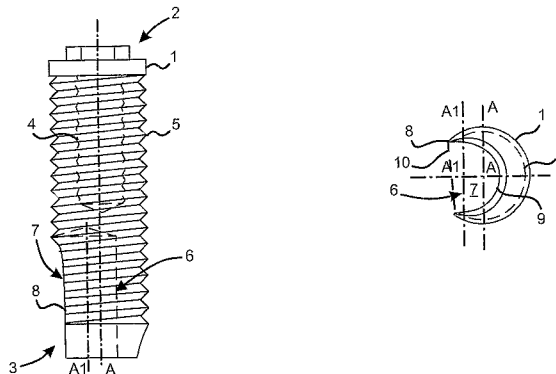
(10) Numéro de publication internationale
WO 2008/043899 A2

- (51) Classification internationale des brevets :
A61C 8/00 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2007/001627
- (22) Date de dépôt international :
4 octobre 2007 (04.10.2007)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
0608779 5 octobre 2006 (05.10.2006) FR
0609873 11 novembre 2006 (11.11.2006) FR
0700500 24 janvier 2007 (24.01.2007) FR
- (71) Déposant et
- (72) Inventeur : YEUNG WAI PING, Jean-Claude [FR/FR];
1, rue Marcel Carné, F-94340 Joinville Le Pont (FR).
- (74) Mandataire : VERDIER, Louis; Cabinet Access Patent
EU ORG, NCI Business Center, Avenue Louise, 149,
B-1050 Bruxelles (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, 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, 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, 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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ENDOSSEOUS IMPLANT PROVIDED WITH AXIALLY EXTENDING RELIEFS TO PROMOTE ITS OSSEOINTEGRATION, AND METHOD FOR OBTAINING SUCH AN ENDOSSEOUS IMPLANT

(54) Titre : IMPLANT ENDO-OSSEUX MUNI DE RELIEFS AXIALEMENT ETENDUS FAVORISANT SON OSTEO-INTEGRATION, ET PROCEDE D'OBTENTION D'UN TEL IMPLANT ENDO-OSSEUX



(57) Abstract: The invention relates to an endosseous implant comprising a body (1) provided with at least one peripheral longitudinal cavity (7) whose cross section is defined by a circle and whose lateral aperture forms a window (8) for passage of the bone substance for osseointegration of the implant. The transverse dimension of the window (8) is smaller than the diameter defining the cross section of the cavity (7), being defined by a chord (10) of the circle that corresponds to a segment delimited by an angle of less than 180°. The cavity (7) is formed by drilling the body (1) and then reducing the diameter of the body (1) until the lateral aperture of the cavity (7) forming the window (8) is obtained.

(57) Abrégé : L'invention a pour objet un implant endo-osseux comprenant un corps (1) muni d'au moins une cavité (7) longitudinale périphérique dont la section est définie par un cercle et dont le débouché latéral forme une fenêtre (8) de passage de la matière osseuse pour l'ostéo-intégration de l'implant. La dimension transversale de la fenêtre (8) est inférieure au diamètre définissant la section de la cavité (7), en étant définie par une corde (10) du cercle qui correspond à un segment délimité par un angle inférieur à 180°. La cavité (7) est formée par perçage du corps (1) puis réduction du diamètre du corps (1) jusqu'à l'obtention du débouché latéral de la cavité (7) formant la fenêtre (8).

WO 2008/043899 A2



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

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport*

Implant endo-osseux muni de reliefs axialement étendus favorisant son ostéo-intégration, et procédé d'obtention d'un tel implant endo-osseux.

5

Domaine technique de l'invention.

L'invention est du domaine de la chirurgie osseuse et plus particulièrement des implants endo-osseux destinés à supporter un appareil médical, tels que des implants utilisés en chirurgie dentaire, en chirurgie réparatrice et/ou en chirurgie ORL (oto-rhino-laryngologie) par exemple. Elle a pour objet un tel implant endo-osseux, qui est muni de reliefs pour favoriser son ostéo-intégration. Elle a aussi pour objet un procédé de fabrication d'un tel implant endo-osseux.

15 **Etat de la technique.**

Les implants endo-osseux sont utilisés en chirurgie pour implanter un appareil médical chez un patient, tel que par exemple une prothèse dans le domaine dentaire. De tels implants sont susceptibles d'être du type intra buccal pour une utilisation dans le domaine dentaire notamment, ou du type extra buccal pour une utilisation dans le domaine de la chirurgie réparatrice et/ou de la chirurgie ORL par exemple. Ces applications sont données à titre d'exemple et ne sont pas restrictives quant à la portée de la présente invention. Ces implants sont constitués d'un corps allongé qui comporte à son extrémité aérienne des moyens de jonction avec l'appareil médical, et à son extrémité endo-osseuse des moyens d'ancrage à l'intérieur d'un tissu osseux, tel que l'os de la mâchoire pour une application dentaire par exemple.

Se pose le problème de la qualité de l'ancrage de l'implant dans l'os. L'implant est mis en place à l'intérieur d'un logement préalablement ménagé dans l'os par le praticien, à l'intérieur duquel logement est introduite l'extrémité endo-osseuse du

corps. Les moyens d'ancrage associent des moyens d'ancrage mécanique et des moyens d'ancrage histologique.

Les moyens d'ancrage mécanique sont notamment du type par impaction et/ou du type par vissage préférentiellement auto-taraudant. D'une manière générale, ces moyens d'ancrage mécanique mettent en œuvre des reliefs de fixation qui sont agencés pour maintenir l'implant en position à l'intérieur de l'os lors de sa mise en place. De tels reliefs de fixation sont par exemple constitués d'un filetage et/ou d'organes annulaires tels que lèvres et gorges alternées. Pour favoriser l'ancrage mécanique de l'implant, il a par exemple été proposé par US2005/0164146 (CANTOR STANTON R.) de doubler les filetages ménagés sur le corps, l'un étant un filetage intérieur et l'autre étant un filetage extérieur.

Pour conforter l'ancrage mécanique de l'implant et interdire à l'usage son retrait spontané hors de l'os, l'extrémité endo-osseuse du corps est munie des moyens d'ancrage histologique, qui sont destinés à favoriser une ostéo-intégration de l'implant à partir d'une exploitation d'un développement des cellules osseuses. A cet effet, il est recherché d'accroître les surfaces de l'implant en contact avec les tissus osseux, en sus des surfaces déjà offertes par les moyens d'ancrage mécaniques. Des reliefs spécifiquement dédiés à l'ostéo-intégration sont donc ménagés sur l'extrémité endo-osseuse du corps, pour former des niches destinées à être colonisées par les cellules osseuses qui se développent après mise en place de l'implant. Ces reliefs d'ostéo-intégration sont organisés de sorte que tout retrait spontané de l'implant soit interdit en raison de l'intégration en contact intime de l'extrémité endo-osseuse du corps dans la masse osseuse.

Parmi ces reliefs d'ostéo-intégration, on connaît ceux qui sont agencés en cavités ménagées longitudinalement en périphérie du corps. Ces cavités débouchent latéralement en périphérie du corps pour former des fenêtres longitudinales qui s'étendent parallèlement à l'axe d'extension du corps, à travers lesquelles les fenêtres la matière osseuse est apte à migrer pour l'ostéo-intégration de l'implant. On pourra se reporter aux documents EP0437401 (SOFAMOR), EP1057456

(BRESSMAN R.A. ; MEGERT D.) et WO00/47127 (ASHMAN A. ; LINKOW L.) qui décrivent de tels reliefs d'ostéo-intégration.

Une telle organisation de reliefs d'ostéo-intégration axialement étendus en périphérie de l'implant mérite d'être améliorée pour favoriser l'ancrage histologique de l'implant. De telles améliorations ne doivent cependant pas induire une complexité de la structure de l'implant qui en conséquence risque de rendre difficile son obtention. Ces améliorations doivent non seulement porter sur la robustesse de l'ancrage histologique obtenu, mais aussi permettre une ostéo-intégration de l'implant la plus rapide possible après son installation dans la matière osseuse. Cette rapidité d'ancrage histologique vise à éviter tout risque de retrait spontané de l'implant pendant la période où il est seulement maintenu dans l'os par l'intermédiaire des moyens d'ancrage mécanique. L'agencement et les modalités de fabrication sur le corps tant des moyens d'ancrage mécanique que des moyens d'ostéo-intégration, doivent permettre une réalisation de l'implant qui soit aisée et à moindre coût sans affecter les qualités requises pour ces différents moyens.

L'agencement et les modalités de réalisation des moyens d'ostéo-intégration doivent optimiser la prise histologique de l'implant par les tissus osseux sans altérer l'efficacité des moyens d'ancrage mécanique, doivent prendre en compte des tolérances de fabrication souhaitées les plus larges possible sans affecter la qualité de l'ancrage global de l'implant dans la matière osseuse. Le mode opératoire pour la fabrication de l'implant doit permettre son obtention avec des coûts de production les plus faibles possibles.

25

Objet de l'invention.

Le but de la présente invention est de proposer un implant endo-osseux muni de moyens d'ancrage mécanique pour son installation dans l'os et de moyens d'ancrage histologiques favorisant son ostéo-intégration, ainsi qu'un procédé de fabrication d'un tel implant qui permette son obtention à moindres coûts malgré

30

les perfectionnement apportés pour favoriser son ostéo-intégration, tant en robustesse qu'en rapidité.

Il est plus particulièrement visé par la présente invention de proposer un tel
5 implant dont l'agencement des moyens d'ostéo-intégration autorise leur exploitation avec de quelconques moyens d'ancrage mécanique, leur confère une efficacité fiable et pérenne, favorise une ostéo-intégration rapide, robuste, fiable et pérenne de l'implant, et permet une obtention à moindres coûts de l'implant à partir d'opérations de fabrication qui sont simples et aisées à mettre en œuvre.
10 Les moyens d'ostéo-intégration doivent pouvoir être formés aisément sur le corps de l'implant tout en favorisant leur efficacité et la rapidité de l'ancrage histologique de l'implant. Il est donc aussi visé par la présente invention de proposer un procédé d'obtention de cet implant. Plus particulièrement, un autre but de la présente invention est de proposer un procédé d'obtention d'un implant endo-
15 osseux comportant des dégagements d'ostéo-intégration qui sont axialement étendus, dont la mise en œuvre prend en compte l'ensemble des contraintes qui ont été énoncées.

L'implant endo-osseux de la présente invention comprend un corps allongé dont
20 l'extrémité aérienne est munie de moyens de jonction avec un appareil médical et dont l'extrémité endo-osseuse est munie de moyens d'ancrage dans l'os. Les moyens d'ancrage associent des moyens d'ancrage mécanique pour fixer l'implant dans l'os lors de son implantation, et des moyens d'ancrage histologique pour une ostéo-intégration de l'implant. Les moyens d'ancrage histologique
25 comprennent au moins une cavité qui s'étend longitudinalement à l'intérieur du corps. Cette cavité débouche suivant sa dimension d'extension longitudinale, latéralement en périphérie du corps pour la formation d'une fenêtre longitudinale de passage de la matière osseuse vers et à l'intérieur de la cavité. Cette cavité débouche aussi à travers la face de bout de l'extrémité endo-osseuse du corps.
30 La section transversale de la cavité est plus particulièrement définie par un cercle, de sorte que la dimension transversale de la fenêtre est définie par une corde de ce cercle. L'ancrage histologique de l'implant est réalisé à partir d'une migration

de la matière osseuse vers l'intérieur du corps latéralement à son axe d'extension, par passage à travers la fenêtre qui débouche à sa périphérie.

L'extension longitudinale de la cavité correspond à l'extension longitudinale du corps et à sa direction d'implantation dans l'os. Cette extension longitudinale est orientée parallèlement à l'axe d'extension générale du corps, et la cavité s'étend de manière radialement décalée par rapport à l'axe d'extension du corps pour permettre son débouché latéral en périphérie de celui-ci.

Selon la présente invention, un tel implant endo-osseux est principalement reconnaissable en ce que la corde définissant la dimension transversale de la fenêtre correspond à un segment délimité par un angle inférieur à 180° . La dimension transversale de la fenêtre est inférieure au diamètre définissant la section de la cavité.

15

La conformation longitudinale de la cavité en section circulaire débouchant latéralement sur le corps suivant une corde de dimension inférieure à son diamètre pris à l'intérieur du corps, permet d'optimiser le volume de la cavité au regard du volume hors tout de l'extrémité endo-osseuse de l'implant, et en conséquence permet d'optimiser la quantité de matière osseuse pouvant se nicher à l'intérieur du corps en vue de l'ostéo-intégration de l'implant. Les bords de la fenêtre peuvent être exploitées pour former des reliefs d'impaction de l'implant, et/ou des reliefs de collecte et d'amenée de la matière osseuse vers l'intérieur de la cavité lors de la mise en place de l'implant, notamment en cas d'implantation du corps par vissage. La position de la cavité au voisinage de la périphérie du corps ne fait pas obstacle au passage éventuel des moyens de jonction du corps avec l'appareil médical, qui peuvent être ménagés axialement à l'intérieur de l'extrémité endo-osseuse du corps au moins partiellement en adjacence de la cavité. L'optimisation du volume de la cavité au regard du volume hors tout de l'extrémité endo-osseuse de l'implant, et en conséquence l'optimisation de la quantité de matière osseuse pouvant se nicher à l'intérieur du corps en vue de l'ostéo-intégration de l'implant, sont confortées à partir de

30

l'optimisation du volume utile de la cavité et à partir de l'obstacle formé par les bords de la fenêtre pour la matière osseuse nichée à l'intérieur de la cavité.

Ces dispositions visent à optimiser la capacité de la cavité à recevoir de la matière osseuse, tout en maintenant une surface satisfaisante d'extension de la fenêtre pour le passage de cette matière osseuse. Dans le cas où la cavité est unique, l'angle définissant la corde est de préférence proche de 180°. Pour une pluralité de cavités angulairement réparties sur le corps, un compromis satisfaisant réside dans une corde correspondante à un segment délimité par un angle qui est compris entre 15° et 60° par rapport au diamètre de la section circulaire de la cavité.

La cavité au moins peut être unique, ou être en pluralité en nombre pair ou impair. Cette cavité s'étend de préférence parallèlement à l'axe d'extension du corps, mais peut aussi s'étendre de manière inclinée par rapport à cet axe et/ou en hélice. La cavité au moins peut s'étendre de manière continue ou discontinue le long du corps. Les cavités en pluralité peuvent être semblables ou différentes, en étant disposées sur le corps de manière symétrique ou asymétrique. Chaque cavité est susceptible de présenter une conformation de section qui lui est propre.

Selon une variante de réalisation, la cavité est unique et présente une section de l'ordre de la moitié, pondérée à plus ou moins 30%, de la section globale de l'extrémité endo-osseuse du corps prise en un même plan de coupe. Cette variante de réalisation est plutôt destinée à être appliquée à un corps de petit diamètre.

Selon une autre variante de réalisation, les cavités sont en pluralité en étant angulairement réparties à l'intérieur du corps. Une telle répartition angulaire est susceptible d'être régulière ou non, et/ou d'être réalisée de manière concentrique ou non par rapport à l'axe de la cavité. Cette variante de réalisation est plutôt destinée à être appliquée à un corps de diamètre plus important que le précédent. Dans ce cas, les moyens de jonction équipant du corps sont susceptibles de

s'étendre à l'intérieur de l'extrémité endo-osseuse du corps, en adjacence des cavités.

Plus particulièrement, dans le cas d'un implant dont le corps est de faible diamètre, la cavité est unique en étant ménagée dans une zone du corps située
5 en prolongement d'une zone de réception des moyens de jonction du corps avec l'appareil médical. Cette cavité, quoique unique, est radialement décalée par rapport à l'axe général d'extension du corps, pour permettre son débouché latéral et la formation de la fenêtre. Dans le cas où le diamètre du corps est
10 suffisamment conséquent pour l'autoriser, les cavités sont en pluralité.

Par exemple, les cavités sont au nombre de trois en étant angulairement réparties régulièrement et de manière concentrique suivant un angle de 120°. Ces dispositions offrent un compromis entre le volume global offert par les cavités
15 pour la réception de la masse osseuse à l'intérieur du corps lors de l'ostéo-intégration de l'implant, et l'encombrement de ces cavités au regard de la zone axiale du corps laissée disponible pour loger les moyens de jonction équipant le corps.

20 La cavité comporte notamment des reliefs secondaires d'ostéo-intégration constitués par les filets d'un filetage intérieur qui s'étend au moins en partie le long de la cavité. Les filets ménagent entre eux une pluralité de chambres successives de rétention de la masse osseuse lors de l'ostéo-intégration de l'implant.

25 De tels reliefs secondaires d'ostéo-intégration sont orientés transversalement à la direction d'extension longitudinale de la cavité et donc transversalement au sens d'introduction et d'extraction de l'implant, pour faire obstacle à un retrait de l'implant après son ostéo-intégration à partir de la résistance offerte par la matière
30 osseuse prenant appui axialement contre chacun des filets du relief d'ancrage. Une telle ostéo-intégration est rendue robuste en raison du débouché latéral des chambres en périphérie du corps vers l'extérieur de l'implant, et de la faculté

offerte d'une migration latérale de la matière osseuse en provenance de l'os vers le volume intérieur des chambres délimité entre deux filets successifs.

Chacune des chambres est délimitée par la paroi de la cavité dans l'espace
5 compris entre deux filets successifs, et débouche latéralement en périphérie de l'extrémité endo-osseuse du corps. Un tel filetage intérieur à la cavité permet d'accroître aisément la surface globale de l'implant susceptible d'être enveloppée par la matière osseuse lors de son ostéo-intégration. La mise en communication latérale avec l'extérieur du corps de ce filetage intérieur par l'intermédiaire de la
10 fenêtre, permet de placer chacun des filets en contact individuel avec la matière osseuse, celle-ci pouvant migrer simultanément et individuellement vers chacun de ces filets lors de l'ostéo-intégration de l'implant, suivant un développement de la matière osseuse depuis l'extérieur latéralement à l'implant au regard de son axe d'extension, et en conséquence occuper progressivement et simultanément
15 l'ensemble des chambres successives de rétention de la masse osseuse lors de l'ostéo-intégration de l'implant.

La qualité de l'ancrage histologique obtenu rend l'installation de l'implant robuste, fiable et pérenne, avec la possibilité de résister à long terme à des forces
20 répétées et importantes, telles que des forces de mastication dans le cas d'un usage dentaire. Le filetage intérieur que comporte la cavité pour la formation des reliefs secondaires d'ostéo-intégration est susceptible d'être complété par au moins un relief d'ancrage d'une autre nature, tels que des cannelures et/ou des rainures radiales et/ou encore des perforations ménagées radialement à travers le
25 corps. De tels reliefs d'ancrage peuvent être successivement disposés le long de l'extension longitudinale de la cavité, au moins en partie sur sa longueur.

Les dispositions de l'invention relatives à l'organisation des moyens d'ancrage par ostéo-intégration permettent d'organiser librement non seulement les moyens de
30 jonction à l'intérieur du corps, mais aussi les moyens d'ancrage mécanique, grâce à l'optimisation du volume intérieur des cavités et la présence des reliefs secondaires d'ostéo-intégration ménagés à l'intérieur des cavités. Les moyens

d'ancrage mécanique sont susceptibles d'être indifféremment des moyens d'ancrage par vissage et/ou des moyens d'ancrage par impaction.

5 Dans le cas où les moyens d'ancrage mécanique sont du type par vissage, le filetage ménagé à l'intérieur de la cavité est indifféremment ménagé dans le même sens et/ou en sens inversé du sens du filetage des moyens d'ancrage mécanique. De même, le pas du filetage ménagé à l'intérieur de la cavité est indifféremment le même et/ou est différent du pas du filetage des moyens d'ancrage mécanique.

10

Les moyens de jonction sont susceptibles d'être quelconques. Par exemple, les moyens de jonction sont constitués d'au moins un organe d'assemblage, tel qu'un filetage intérieur, qui est ménagé dans le corps en s'étendant en prolongement ou à l'intérieur de l'extrémité endo-osseuse. Par exemple encore, l'organe d'assemblage est un élément qui émerge à l'extrémité aérienne du corps, et qui est rapporté ou intégré à celui-ci. Plusieurs organes d'assemblage sont susceptibles d'être associés.

20 Le corps présente notamment une section de conformation globalement circulaire, éventuellement conique. Une telle conformation du corps n'est cependant pas restrictive, le corps étant susceptible de présenter de manière analogue une section de conformation polygonale, notamment en cas d'implantation par impaction.

25 Le corps est de préférence formé à partir d'un cylindre à l'intérieur duquel sont aisément formés la cavité et le filetage qu'elle comporte par perçage et taraudage. Les opérations de perçage de la ou des cavités, et de leur taraudage éventuel visant à former le filetage constituant les reliefs secondaires d'ostéo-intégration, sont effectuées à partir de la face de bout de l'extrémité correspondante du cylindre. Puis, le diamètre de ce cylindre est réduit jusqu'à faire déboucher latéralement la cavité et en conséquence jusqu'à former la fenêtre. Ces modalités

30

d'obtention des moyens d'ancrage histologique permettent une obtention aisée de l'implant à moindres coûts.

5 Un traitement de surface d'appoint, tel que par corrosion et/ou par sablage, voire un apport de matière tel que par projection, peuvent être appliqués aux surfaces de la cavité et/ou des reliefs d'ancrage en vue de la formation de micro-reliefs sur ces surfaces pour améliorer l'ostéo-intégration de l'implant.

10 Il est plus précisément proposé un procédé d'obtention d'un implant tel qu'il vient d'être décrit. Un tel procédé est principalement reconnaissable en ce qu'il consiste, à partir d'un corps brut de section brute S1 supérieure à une section finie S2 d'un corps fini, à effectuer successivement les opérations suivantes :

15 *) former par perçage la cavité sur le corps brut, à partir de la face de bout de l'extrémité endo-osseuse du corps de sorte que l'axe de la cavité soit radialement décalée par rapport à l'axe médian du corps.

*) réduire la section brute S1 du corps brut à une section correspondante à la section finie S2 du corps fini, jusqu'à l'obtention d'un débouché radial de la cavité sur la périphérie du corps pour la formation de la fenêtre longitudinale de passage de la matière osseuse vers et à l'intérieur de la cavité.

20 *) ménager en périphérie du corps fini les moyens d'ancrage mécanique.

25 La section brute S1 et le corps brut correspondent aux caractéristiques d'une ébauche de laquelle est retirée de la matière pour la formation des moyens d'ancrage et des moyens de jonction avec l'appareil médical, et pour l'obtention du corps fini de section finie S2 implantable dans la matière osseuse.

30 La formation de la cavité est réalisée avant toute étape visant à obtenir la section finie S2 du corps fini et à ménager les moyens d'ancrage mécanique, pour préserver les surfaces de l'implant exploitées pour son implantation dans la matière osseuse et son maintien mécanique en attente de son ostéo-intégration. Cette préservation permet d'éviter toute altération du corps fini et des moyens d'ancrage mécanique susceptible de porter atteinte à l'efficacité du

positionnement et du maintien fiable de l'implant dans la matière osseuse préalablement à son ostéo-intégration.

- 5 La précision de l'extension radiale de la cavité est obtenue de manière peu coûteuse et suffisante pour garantir l'efficacité de l'ostéo-intégration de l'implant, tout en permettant l'obtention ultérieure de la section finie S2 du corps fini et du relief de fixation mécanique avec une précision optimisée. Plus précisément, une rigueur de tolérances dimensionnelles est seulement appliquée pour les surfaces nécessaires à l'installation de l'implant dans la matière osseuse en attente de son
- 10 ostéo-intégration. Les opérations de reprise du corps sont limitées : la formation de la cavité, accessoirement son taraudage et la réduction de la section brute du corps brut peuvent être l'une et l'autre effectuées à partir d'une même phase de tenue du corps sur un outillage, c'est-à-dire sans retrait du corps de cet outillage. La formation de la cavité par perçage à partir de la face de bout de l'implant est
- 15 réalisée sans risque d'éclatement de l'ébauche, malgré le débouché latéral de cette cavité pour la formation de la fenêtre, ce débouché latéral étant obtenu à partir d'une réduction du diamètre du corps brut. Plus particulièrement, le trou formé par perçage est réalisé de manière non débouchante sur la périphérie du corps, puis la fenêtre est obtenue par réduction de la section brute du corps brut.
- 20 La précision de la surface débouchante de cette fenêtre en périphérie du corps est obtenue de manière aisée et à moindres coûts, à partir d'une réduction de la section du corps brut réalisable avec des impératifs de tolérances dimensionnelles peu contraignants et aisés à mettre en œuvre.
- 25 De préférence, une opération complémentaire consiste à ménager le long de la cavité des reliefs secondaires d'ostéo-intégration, cette opération complémentaire étant réalisée postérieurement à la formation de la cavité et antérieurement à la réduction de la section brute S1 du corps brut pour éviter d'altérer le corps fini.
- 30 Les reliefs secondaires d'ostéo-intégration sont avantageusement formés par taraudage de la cavité antérieurement à la réduction de la section brute du corps brut. Une telle opération de taraudage est susceptible d'être opérée

simultanément à l'opération de perçage au moyen d'un foret autotaraudant, ou postérieurement à l'opération de perçage au moyen d'un taraud spécifique. La formation des reliefs d'ostéo-intégration secondaires est réalisée en préservant les moyens d'ancrage mécanique et le corps fini de toute altération, le taraudage de la cavité étant aisément réalisé préalablement à leur obtention. Les reliefs secondaires d'ostéo-intégration sont obtenus avec des faibles coûts de production pour des facultés offertes d'ostéo-intégration de l'implant qui sont optimisées.

Accessoirement, le procédé comprend une opération annexe de biseautage des bords axiaux du débouché radial de la cavité. Cette opération annexe est réalisée postérieurement à la réduction de la section brute du corps brut, voire aussi à la formation des moyens d'ancrage mécanique. Un tel biseautage vise à ébavurer les bords de la fenêtre et à ménager des organes de raclage de la matière osseuse lors de l'installation de l'implant par vissage.

Le procédé comprend aussi au moins une opération terminale consistant à ménager sur le corps fini les moyens de jonction de l'appareil médical. Cette opération terminale comprend le cas échéant un achèvement de l'extrémité endo-osseuse du corps dans le cas notamment d'un implant mis en place par impaction, cet achèvement consistant à conférer à l'extrémité endo-osseuse du corps une forme adaptée pour une l'impaction de l'implant, telle qu'une conformation arrondie ou autre conformation analogue. L'opération terminale est réalisée postérieurement à la formation des moyens d'ancrage mécanique.

L'opération terminale peut aussi comprendre une opération de précision consistant à ménager un relief de jonction à surface adhérente pour la réception d'un relief de jonction à surface adhérente complémentaire de l'appareil médical. Un tel relief de jonction à surface adhérente est notamment un relief du type à cône morse ou relief analogue.

L'utilisation d'un tel relief de jonction pour la liaison entre l'implant et un appareil médical vise à interdire tout mouvement entre l'implant et l'appareil médical, ou de

manière analogue entre l'implant et une pièce intermédiaire de jonction équipant l'appareil médical.

Au moins une opération de finition est accessoirement effectuée, et consiste en un traitement de surface de l'extrémité endo-osseuse du corps, tel que par corrosion et/ou par sablage, voire par un apport de matière par projection notamment. Cette opération de finition vise à ménager des micro-reliefs sur les surfaces traitées pour améliorer l'ostéo-intégration de l'implant, et est réalisée postérieurement à la formation des moyens d'ancrage mécanique et le cas échéant antérieurement à l'opération de précision pour ne pas affecter l'adhérence de la surface du relief de jonction.

Description des figures.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va être faite d'exemples de réalisation, en relation avec les figures des planches annexées, dans lesquelles :

Les fig.1 à fig.3 sont des illustrations d'un implant endo-osseux selon une première variante de réalisation de la présente invention, respectivement vue axialement de côté, vue axialement de face et vue en coupe.

Les fig.4 et fig.5 sont des illustrations d'un implant endo-osseux selon une deuxième variante de réalisation de la présente invention, respectivement vue axialement de face et vue en coupe.

La fig.6 est une illustration de côté d'un implant endo-osseux selon une troisième variante de réalisation de la présente invention.

Les fig.7 à fig.11 sont des schémas en vue axiale illustrant successivement des étapes respectives d'un procédé d'obtention d'un implant endo-osseux selon une forme préférée de réalisation de la présente invention.

Les fig.12 à fig.15 sont des illustrations d'un implant vu de bout aux différentes étapes du procédé d'obtention de cet implant respectivement représentées sur les fig.7 à fig.10.

Sur les fig.1 à fig.6, un implant endo-osseux est utilisé en chirurgie pour l'apport d'un appareil médical chez un patient, et plus particulièrement sur les exemples de réalisation illustrés, mais pas exclusivement, est destiné à un usage dentaire en étant porteur d'une prothèse. Cet implant est principalement constitué d'un corps 1 allongé, dont l'extrémité aérienne 2 est destinée à recevoir l'appareil médical tandis que l'extrémité endo-osseuse 3 est destinée à être ancrée dans l'os. On repèrera les extrémités aérienne 2 et endo-osseuse 3 du corps 1 au regard de la position axialement opposée de leur face de bout respective selon la direction longitudinale d'extension du corps 1. L'extrémité aérienne 2 du corps 1 est munie de moyens de jonction 4 avec l'appareil médical, directement ou par l'intermédiaire d'un organe spécifiquement dédié. Sur les exemples de réalisation illustrés, ces moyens de jonction 4 sont constitués d'un filetage axial ménagé dans le corps 1, rehaussé d'un écrou. D'une manière générale, la structure des moyens de jonction 4 est indifférente au regard des dispositions spécifiques de la présente invention. L'extrémité endo-osseuse 3 du corps 1 est munie de moyens d'ancrage dans l'os du patient, associant des moyens d'ancrage mécanique 5 mis en œuvre lors de la mise en place de l'implant, et des moyens d'ancrage histologique 6 pour affermir le maintien de l'implant dans l'os par ostéo-intégration.

20

Sur les fig.1 à fig.5, les moyens d'ancrage mécanique 5 sont du type par vissage, et sont constitués d'un filetage ménagé à la périphérie du corps 1. Sur la fig.6, les moyens d'ancrage mécanique 5 sont du type par impaction, et comprennent des anneaux ménagés sur le corps 1 successivement suivant sa direction longitudinale d'extension. D'une manière générale, la structure des moyens d'ancrage mécanique 5 est indifférente au regard de la structure des moyens d'ancrage histologique 6 proposés par la présente invention.

25

Les moyens d'ancrage histologique 6 sont principalement constitués d'au moins une cavité 7 qui s'étend longitudinalement suivant la direction d'extension du corps 1. Cette cavité 7 au moins est ménagée à l'intérieur du corps 1 en débouchant latéralement à sa périphérie, de manière à ménager une fenêtre 8

30

longitudinalement étendue pour le passage de la matière osseuse lors de l'ostéo-intégration de l'implant. Cette fenêtre 8 s'étend notamment suivant la direction d'extension longitudinale du corps 1, pour permettre une ostéo-intégration de l'implant qui est rapide et efficace.

5

On comprendra par cavité 7 un dégagement ménagé dans le corps 1 dont la section, prise soit isolément pour une cavité 7 unique, soit en cumul pour une pluralité de cavités 7, présente une surface significativement conséquente au regard de la surface globale de la section correspondante de l'extrémité endo-
10 osseuse 3 du corps 1.

10

La ou les cavités 7 sont de section circulaire, en étant formées par perçage préférentiellement complété d'un taraudage. L'axe A1 d'une quelconque cavité 7 est radialement décalé par rapport à l'axe A du corps 1 pour déboucher
15 latéralement à sa périphérie de manière à former la fenêtre 8. La conformation en portion de lune de la section des cavités 7 favorise une migration homogène des cellules osseuses lors de l'ostéo-intégration de l'implant. En outre, dans le cas préféré d'une organisation en filetage des moyens d'ancrage mécanique 5, la conformation en portion de lune de la ou des cavités 7 favorise la collecte de
20 tissus osseux lors de la mise en place de l'implant, les bords de la fenêtre formant des outils de collecte et d'amenée des tissus osseux vers l'intérieur de la cavité 7 lors de la rotation du corps.

15

20

La ou les cavités 7 sont ménagées par perçage depuis la face de bout de
25 l'extrémité endo-osseuse 3 du corps 1, et sont taraudées pour ménager dans leur paroi des reliefs secondaires d'ostéo-intégration 9 qui sont constitués des filets ainsi formés et qui sont successivement disposés suivant l'extension longitudinale du corps 1. De tels reliefs secondaires d'ostéo-intégration 9 délimitent successivement entre eux à l'intérieur de la cavité 7 des chambres qui sont
30 destinées à recevoir indépendamment la matière osseuse lors de l'ostéo-intégration de l'implant. Cette réception indépendante de la matière osseuse par

30

les chambres est notamment obtenue grâce à leur débouché individuel latéral à la périphérie extérieure du corps 1.

Sur les fig.1 à fig.3, l'implant est du type à faible diamètre et comporte une cavité
5 7 unique. Les moyens de jonction 4 étant ménagés axialement à l'intérieur du corps 1 depuis son extrémité aérienne 2, la zone axiale du corps 1 est occupée par ces moyens de jonction 4. Une mise en adjacence longitudinale des moyens de jonction 4 et de la cavité 7 étant rendue difficile en raison du faible diamètre du corps 1. Dans ce cas, les moyens de jonction 4 et la cavité 7 sont disposés en
10 prolongement les uns des autres. L'extension longitudinale de la cavité 7 étant en outre restreinte en raison de la présence des moyens de jonction 4, la surface de sa section est optimisée jusqu'à représenter une surface de l'ordre de la moitié de la surface globale de la section de l'extrémité endo-osseuse 3 du corps 1. La dimension transversale de la fenêtre 8 correspond à une corde 10 du cercle
15 déterminant la section de la cavité 7, dont le segment est délimité par un angle ouvert vers l'extérieur du corps qui est inférieur à 180° , de sorte que la corde 10 définissant la dimension transversale de la fenêtre est inférieure au diamètre de la cavité 7.

20 Sur les fig.4 à fig.6, l'implant est du type à large diamètre, autorisant une extension d'une pluralité de cavités 7 en adjacence longitudinale des moyens de jonction 4. Ces dispositions permettent d'accroître l'extension longitudinale des cavités 7, dont le diamètre individuel est réduit mais dont les surfaces cumulées des sections de l'ensemble des cavités 7 permettent de ménager une capacité
25 importante de réception de la matière osseuse lors de l'ostéo-intégration de l'implant. Sur les exemples de réalisation illustrés, les cavités 7 sont au nombre de trois en étant angulairement équiréparties sur le corps suivant un angle de 120° .

Sur les exemples de réalisation illustrés sur les fig.1 à fig.6, la conformation et les
30 dimensions individuelles des cavités 7 ménagées sur un même corps 1 sont identiques. Cependant, ces conformation et dimensions individuelles sont susceptibles d'être différentes pour des cavités 7 ménagées sur un même corps

1. Par ailleurs, la position relative des différentes cavités 7 par rapport à l'axe A d'extension du corps 1 est susceptible de varier d'une cavité 7 à une autre.

5 Sur les fig.4 et fig.5, la dimension transversale de chacune des fenêtres 8 correspond à une corde 10 du cercle déterminant la section des cavités 7, dont le segment est délimité par des angles de l'ordre de 45° pris par rapport au diamètre de la cavité 7 correspondante, de part et d'autre de l'axe transversalement médian de cette cavité 7. Selon cette variante de réalisation, la capacité des cavités 7 est optimisée malgré leur diamètre restreint, la dimension transversale de la fenêtre 8
10 étant limitée mais suffisante.

D'une manière générale, le choix du nombre de cavités 7, de leur diamètre et de la dimension du segment de corde définissant la dimension transversale de la fenêtre 8, sont choisis en fonction du type d'implant, et notamment en fonction du
15 diamètre de l'extrémité endo-osseuse 3 du corps 1, et en fonction de la position et de l'agencement des moyens de jonction 4, de manière à satisfaire au mieux au compromis nécessaire entre un volume global de la cavité 7 qui est optimisé et une dimension transversale de la fenêtre 8 qui permet une migration rapide de la matière osseuse vers les reliefs secondaires d'ostéo-intégration 9 constitués par
20 les filets du filetage intérieur que comporte la ou les cavités 7.

Sur la fig.11, le corps 101 de l'implant comporte à son extrémité aérienne des moyens de jonction 102 avec un appareil médical, et à son extrémité endo-osseuse des moyens d'ancrage à l'intérieur d'un tissu osseux. Sur l'exemple de
25 réalisation illustré, les moyens de jonction 102 associent un trou fileté 103 et un relief de jonction 104 à surface adhérente du type à cône morse. L'extrémité aérienne de l'implant comporte aussi un relief d'entraînement 105 de l'implant en rotation, tel que conformé en polygone, pour la mise en place de l'implant dans la matière osseuse par vissage. Les moyens d'ancrage comprennent des moyens
30 d'ancrage mécanique 106 constitués par un filetage extérieur ménagé à la périphérie du corps 101. Sur la variante de réalisation illustrée sur les fig.10 et

fig.15, les moyens d'ancrage mécanique 106 sont formés d'anneaux périphériques pour une mise en place de l'implant par impaction.

5 Sur les fig.7 et fig.12, une ébauche constituée d'un corps brut 110 de section brute S1 est placée sur un outillage en vue de la formation des cavités 108 par perçage. Cette opération est effectuée à partir de la face de bout de l'extrémité endo-osseuse du corps brut 110, et est complétée par une opération de tauraudage des cavités 108 pour former le filetage intérieur constitutif des reliefs secondaires d'osté-intégration 111. Les cavités 108 sont formées en pleine
10 matière pour préserver le corps brut 110 de tout risque d'éclatement.

Sur les fig.8 et fig.13, le corps brut 110 est usiné pour réduire sa section S1 à une section S2 correspondante à la section d'un corps fini 112 implantable dans la matière osseuse. Cette opération vise non seulement à ajuster la section S2 du
15 corps fini 112, mais aussi à faire déboucher les cavités 108 sur la périphérie du corps pour ménager les fenêtres 109.

Sur les fig.9 et fig.14 d'une part, et sur les fig.10 et fig.15 d'autre part, les moyens d'ancrage mécanique 106 sont formés en périphérie du corps fini 112. Une
20 opération annexe de biseautage des bords des fenêtres 109 est de préférence réalisée. Sur les fig.9 et fig.14, les moyens d'ancrage mécanique 106 sont constitués d'un filetage externe ménagé à la périphérie du corps fini 112. Sur les fig.10 et fig.15, les moyens d'ancrage mécanique 106 sont formés d'anneaux périphériques 113 qui sont ménagés concomitamment à la réduction de la section
25 S1 du corps brut 110 pour l'obtention du corps fini 112. Dans ce cas, l'extrémité endo-osseuse 114 est achevée en lui conférant une forme favorisant l'impaction de l'implant, telle qu'une forme arrondie sur l'exemple de réalisation illustré.

Sur la fig.11, l'implant est achevé par une opération terminale consistant à former
30 les moyens de jonction 112 de l'implant avec l'appareil médical et le cas échéant le relief d'entraînement 115 en rotation de l'implant. Accessoirement, une opération de finition est effectuée pour réaliser un traitement de surface de

l'implant favorisant son ostéo-intégration. Puis une opération terminale est le cas échéant réalisée, pour former le relief de jonction 114 à surface adhérente.

Revendications

- 1.- Implant endo-osseux comprenant un corps (1) allongé dont l'extrémité aérienne (2) est munie de moyens de jonction (4) avec un appareil médical et dont l'extrémité endo-osseuse (3) est munie de moyens d'ancrage (5,6) dans l'os qui associent des moyens d'ancrage mécanique (5) pour fixer l'implant dans l'os lors de son implantation, et des moyens d'ancrage histologique (6) pour une ostéo-intégration de l'implant qui comprennent au moins une cavité (7) qui s'étend longitudinalement à l'intérieur du corps (1) et qui débouche, d'une part suivant sa dimension d'extension longitudinale latéralement en périphérie du corps (1) pour la formation d'une fenêtre (8) longitudinale de passage de la matière osseuse vers et à l'intérieur de la cavité, et d'autre part à travers la face de bout de l'extrémité endo-osseuse (3) du corps (1), la section transversale de la cavité (7) étant définie par un cercle de sorte que la dimension transversale de la fenêtre (8) est définie par une corde (10) de ce cercle, caractérisé en ce que la corde (10) correspond à un segment délimité par un angle inférieur à 180°, la dimension transversale de la fenêtre (8) étant inférieure au diamètre définissant la section de la cavité (7).
- 2.- Implant endo-osseux selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cavité (7) comporte des reliefs secondaires d'ostéo-intégration (9) constitués des filets d'un filetage intérieur qui s'étend au moins en partie le long de la cavité (7), les filets ménageant entre eux une pluralité de chambres successives de rétention de la masse osseuse lors de l'ostéo-intégration de l'implant.
- 3.- Implant endo-osseux selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'ancrage mécanique (5) sont indifféremment des moyens d'ancrage par vissage et/ou des moyens d'ancrage par impaction.

4.- Implant endo-osseux selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que les moyens d'ancrage mécanique (5) étant du type par vissage, le filetage ménagé à l'intérieur de la cavité (7) est indifféremment dans le même sens et/ou en sens inversé du sens du filetage des moyens d'ancrage mécanique.

5

5.- Implant endo-osseux selon les revendications 3 et 4, caractérisé en ce que les moyens d'ancrage mécanique (5) étant du type par vissage, le filetage ménagé à l'intérieur de la cavité (7) est indifféremment d'un même pas et/ou d'un pas différent du pas du filetage des moyens d'ancrage mécanique (5).

10

6.- Procédé d'obtention d'un implant endo-osseux selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il consiste à partir d'un corps brut (110) de section brute S1 supérieure à une section finie S2 d'un corps fini (112), à effectuer successivement les opérations suivantes :

15

*) former par perçage la cavité (108) sur le corps brut (110), à partir de la face de bout de l'extrémité endo-osseuse du corps de sorte que l'axe de la cavité (108) soit radialement décalé par rapport à l'axe médian A du corps.

20

*) réduire la section brute S1 du corps brut (110) à une section correspondante à la section finie S2 du corps fini (112), jusqu'à l'obtention d'un débouché radial de la cavité (108) sur la périphérie du corps (110) pour la formation d'une fenêtre longitudinale (109) de passage de la matière osseuse vers et à l'intérieur de la cavité (108).

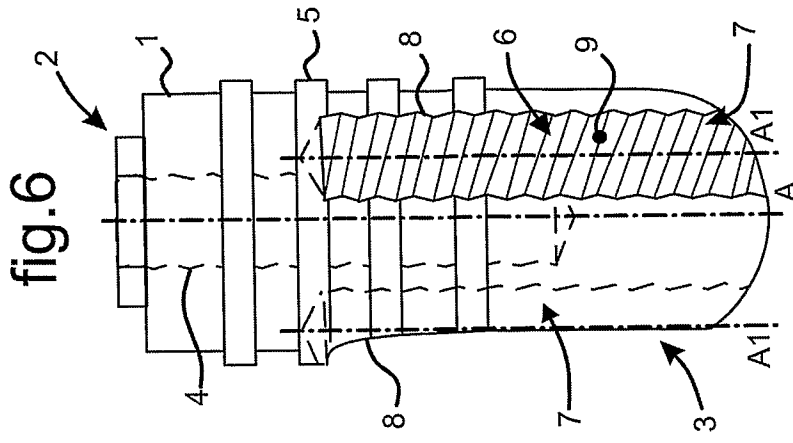
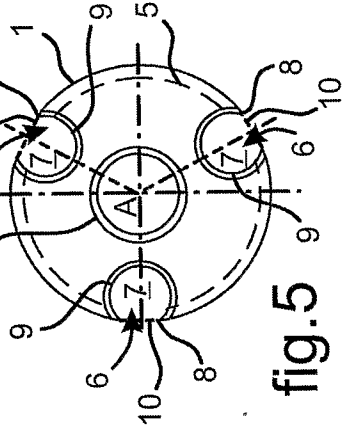
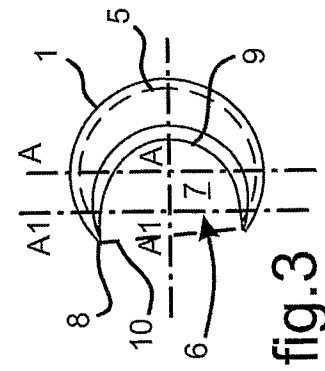
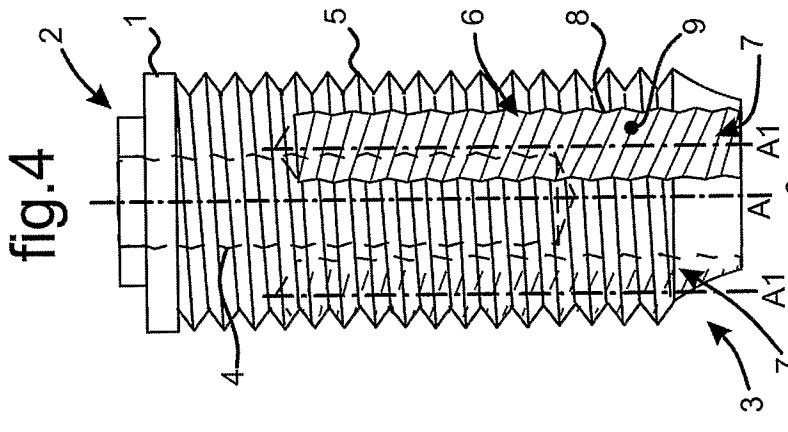
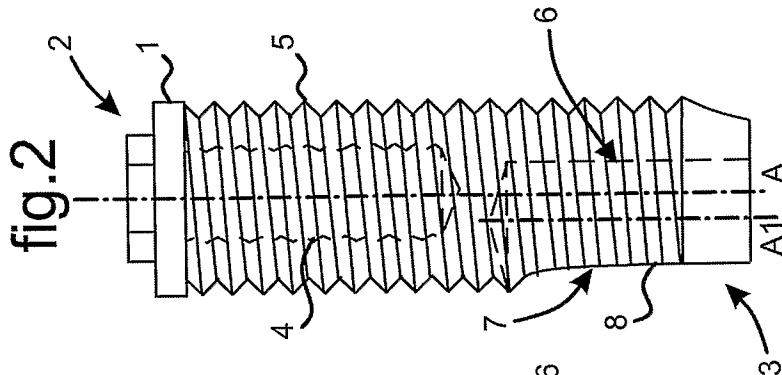
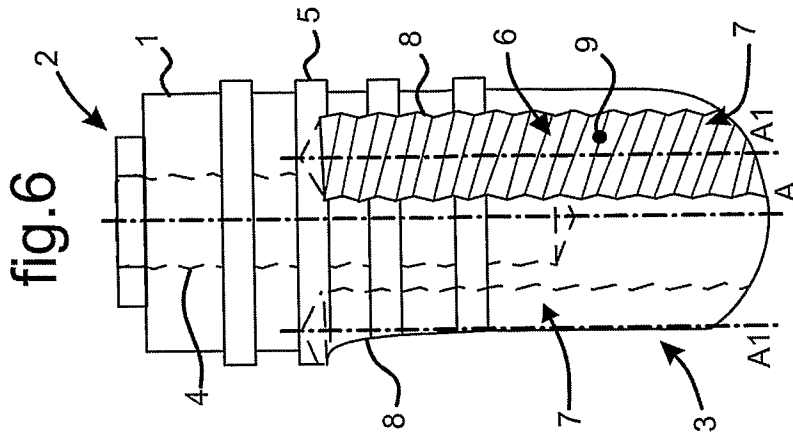
25

*) ménager en périphérie du corps fini (112) les moyens d'ancrage mécanique (106).

30

7.- Procédé d'obtention d'un implant endo-osseux selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend l'opération complémentaire consistant à ménager le long de la cavité (108) des reliefs secondaires (111) d'ostéo-intégration, cette opération complémentaire étant réalisée postérieurement à la formation de la cavité (108) et antérieurement à la réduction de la section brute S1 du corps brut (110).

- 8.- Procédé d'obtention d'un implant endo-osseux selon la revendication 7, caractérisé en ce que les reliefs secondaires (111) d'ostéo-intégration sont formés par taraudage de la cavité (108) antérieurement à la réduction de la section brute S1 du corps brut (110).
- 5
- 9.- Procédé d'obtention d'un implant endo-osseux selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend une opération annexe de biseautage des bords axiaux du débouché radial de la cavité (108), cette opération annexe étant réalisée postérieurement à la réduction de la section brute S1 du corps brut (110) et à la formation des moyens d'ancrage mécanique (106).
- 10
- 10.- Procédé d'obtention d'un implant endo-osseux selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une opération terminale consistant à ménager sur le corps fini (112) les moyens de jonction (102) et le cas échéant à achever l'extrémité endo-osseuse (114) du corps (112), cette opération terminale étant réalisée postérieurement à la formation des moyens d'ancrage mécanique (106).
- 15
- 11.- Procédé d'obtention d'un implant endo-osseux selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'opération terminale comprend une opération de précision consistant à ménager un relief de jonction (104) à surface adhérente pour la réception d'un relief de jonction à surface adhérente complémentaire de l'appareil médical.
- 20
- 12.- Procédé d'obtention d'un implant endo-osseux selon l'une quelconque des revendications précédente, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une opération de finition consistant en un traitement de surface de l'extrémité endo-osseuse du corps (112), cette opération de finition étant réalisée postérieurement à la formation des moyens d'ancrage mécanique (106) et le cas échéant antérieurement à l'opération de précision.
- 25
- 30



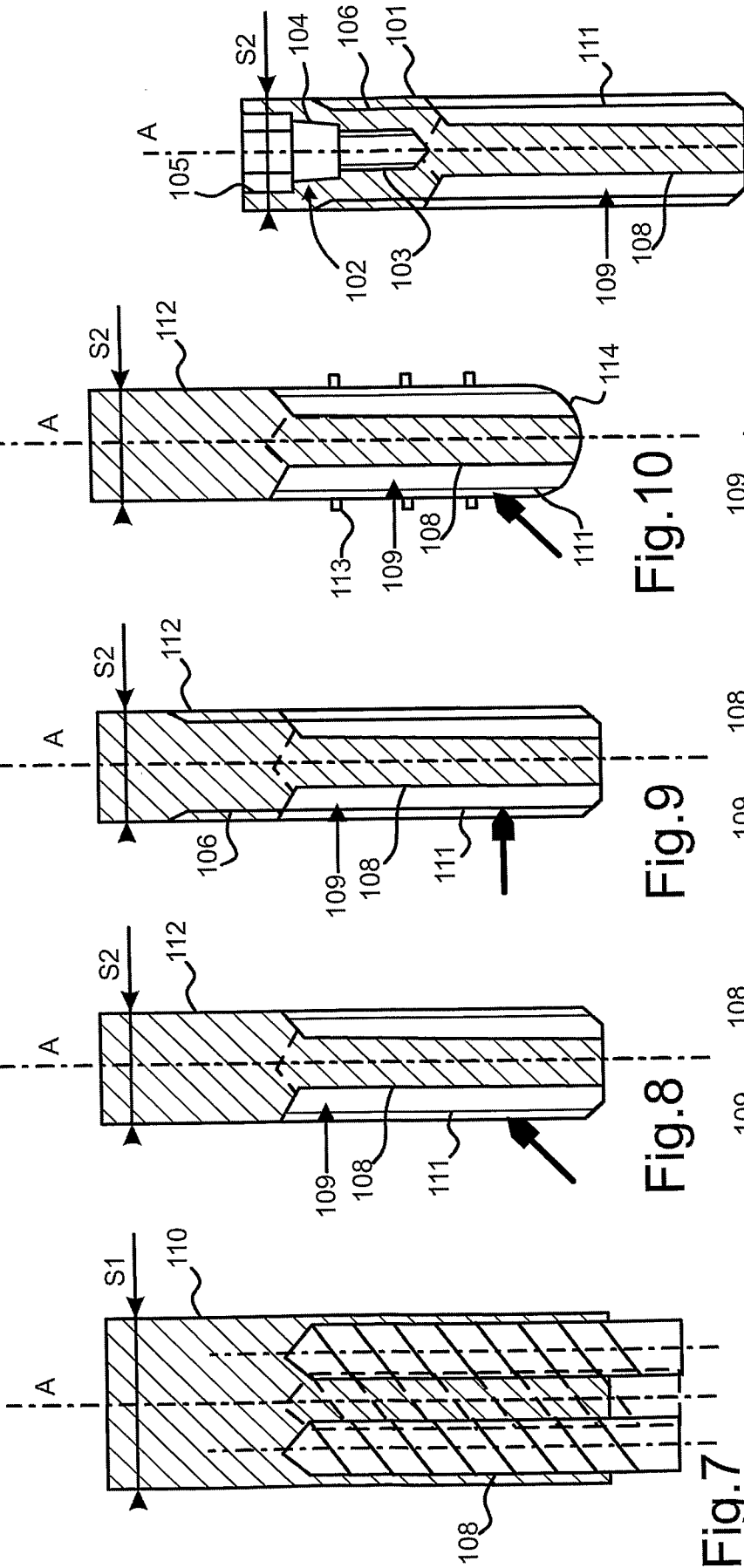


Fig.7

Fig.8

Fig.9

Fig.10

Fig.11

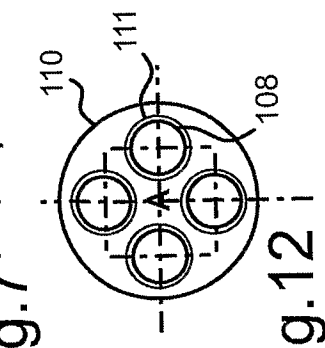


Fig.12

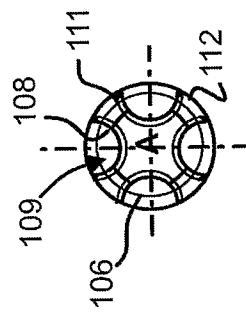


Fig.13

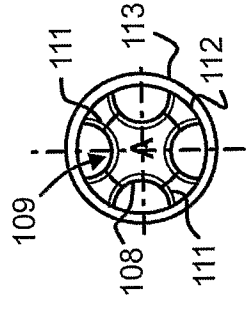


Fig.14

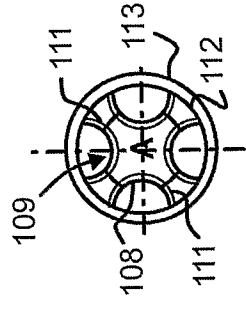


Fig.15