

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
—  
COURBEVOIE  
—

①① N° de publication : **3 100 706**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **19 10147**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **A 61 C 13/00 (2019.12), A 61 F 2/02**

①②

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤④ Prothèse dentaire de raccordement d'un organe intracorporel à un dispositif extracorporel.

②② Date de dépôt : 13.09.19.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 19.03.21 Bulletin 21/11.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 13.01.23 Bulletin 23/02.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *ROUX FRERES ENERGIE SARL —  
FR.*

⑦② Inventeur(s) : *ROUX Jean-Louis.*

⑦③ Titulaire(s) : *ROUX FRERES ENERGIE SARL.*

⑦④ Mandataire(s) : *IPSILON.*

**FR 3 100 706 - B1**



## Description

### **Titre de l'invention : Prothèse dentaire de raccordement d'un organe intracorporel à un dispositif extracorporel**

- [0001] L'invention concerne une prothèse dentaire permettant un raccordement fonctionnel et/ou une connexion d'un organe intracorporel d'un individu -notamment d'un patient- à un dispositif extracorporel.
- [0002] L'invention concerne une prothèse dentaire susceptible de pouvoir être implantée chez un individu et adaptée pour permettre de connecter un dispositif extracorporel à un organe -naturel ou artificiel- intracorporel de cet individu. L'invention concerne en particulier une telle prothèse dentaire implantable pour connecter une source d'énergie électrique extracorporelle à un organe artificiel -notamment un cœur ou un membre artificiel- implanté chez cet individu. L'invention concerne également une prothèse dentaire implantable pour placer une voie veineuse centrale intracorporelle en communication de fluide avec un contenant extracorporel -par exemple une perfusion, une transfusion ou un réceptacle de prélèvement d'un fluide biologique-.
- [0003] Les dispositifs électriques implantés dans le corps humain -en particulier les cœurs artificiels, par exemple le cœur artificiel développé par la société « Carmat »- nécessitent un apport d'énergie électrique sur leur site d'implantation intracorporelle. De tels dispositifs électriques implantés sont alimentés en électricité à partir d'une source électrique extracorporelle, telle qu'une pile ou une batterie d'accumulateurs, au moyen d'un câble conducteur électrique s'étendant entre le dispositif électrique implanté et la source électrique extracorporelle. Le câble d'alimentation en électricité peut être accompagné d'un câble de transmission de données relatives au fonctionnement et à la surveillance du dispositif électrique implanté. De tels câbles d'alimentation électrique et de surveillance reliant le dispositif électrique implanté dans le corps du patient avec le milieu extérieur nécessitent pour leur mise en place et leur maintien de réaliser une ponction/incision permettant leur passage au travers de la peau et des tissus sous-jacents pour atteindre le dispositif électrique implanté. Le site de ponction/incision est, par exemple, réalisé par micro-perforation derrière une oreille du patient. Le site de ponction/incision constitue un site privilégié d'entrée de microorganismes dans le corps et d'infection. Malgré les précautions prises pour favoriser la cicatrisation des tissus lésés par la ponction/incision et maintenus au contact des câbles, et pour protéger la ponction/incision, la cicatrisation ne se fait pas ou se fait mal. Il en résulte des risques supplémentaires importants d'infections, en particulier d'infections nosocomiales contractées au sein même du centre de soin dans lequel il a été procédé à l'opération d'implantation.

- [0004] En outre, il existe des risques que de tels câbles d'alimentation électrique et de surveillance puissent être soumis à des contraintes mécaniques accidentelles d'arrachement, conduisant à un déplacement des câbles d'alimentation électrique et de surveillance par rapport à la zone de ponction/incision. Il en résulte une fragilisation de cette zone, retardant encore la cicatrisation et augmentant le risque d'infections.
- [0005] Un problème identique se pose avec l'utilisation d'une voie veineuse centrale ou d'un cathéter implanté chez un patient dont la mise en place nécessite de pratiquer une ponction/incision permettant le passage d'une tubulure au travers de la peau et des tissus sous-jacents pour atteindre l'organe ciblé. Le site de cette ponction/incision constitue un site privilégié d'entrée de microorganismes dans le corps et d'infection. Malgré les précautions prises favoriser la cicatrisation des tissus blessés lors de la ponction/incision et maintenus au contact des câbles après cette ponction/incision, et pour protéger le site de ponction/incision, la cicatrisation ne se fait pas ou se fait mal. Ce retard de cicatrisation et cette cicatrisation imparfaite augmentent les risques de survenue d'une infection.
- [0006] En général, on utilise de tels dispositifs médicaux chez des patients atteints de pathologies lourdes nécessitant de réaliser des analyses régulières à partir de prélèvements de fluide biologique -notamment à partir de prélèvements sanguins- et/ou des apports de médicaments par voie intraveineuse (antibiothérapie, chimiothérapie, dialyse, transfusion sanguine, par exemple) nécessitant d'être fréquemment répétés dans le temps.
- [0007] En général, de telles voies veineuses centrales ou de tels cathéters sont susceptibles d'être maintenus implantés chez un patient pendant plusieurs jours, voire plusieurs semaines ou plusieurs mois. Le risque de survenue d'une infection est donc augmenté du fait de la durée de maintien de ces dispositifs médicaux et de leur fréquence d'utilisation.
- [0008] Il en est d'autant plus ainsi que, compte tenu de la durée de maintien de ces dispositifs médicaux, ces derniers -et en particulier leur extrémité extracorporelle- sont soumis de façon répétée à des contraintes mécaniques répétées, par exemple lors des habillages et déshabillages répétés du patient, lors de sa toilette quotidienne, ou lors de la pratique périodique d'une activité sportive, etc.... Le risque de survenue d'un déplacement, voire d'un arrachement, d'un tel dispositif médical du fait de telles contraintes est important. Également, le risque de survenue d'une infection est augmenté du fait de la durée de maintien de ces dispositifs médicaux et de leur fréquence d'utilisation et de manipulation.
- [0009] En outre, de telles voies veineuses centrales ou de tels cathéters présentent une extrémité extracorporelle ballante à l'extérieur du corps ou maintenue en place sur le corps du patient par un tissu adhésif. De tels dispositifs médicaux sont dans l'un ou

l'autre de ces deux états gênants et/ou inconfortables pour le patient.

- [0010] Il n'est pas non plus exclu que la tubulure d'extrémité extracorporelle d'un tel dispositif médical puisse lors de l'activité du patient être replié sur elle-même de façon à former un coude obstruant la voie veineuse centrale ou le cathéter et/ou en-dommageant le dispositif médical. Un tel repliement peut endommager le dispositif médical et provoquer une perturbation du débit de fluide lors de l'administration ou le prélèvement.
- [0011] Enfin, le maintien du site de ponction/incision d'une telle voie veineuse centrale et/ou d'un tel cathéter dans un état sanitaire d'asepsie optimal nécessite des soins réguliers. Il en résulte des risques de déplacement et/ou de repositionnement in-approprié du dispositif médical lors de ces soins, augmentant encore les risques d'infection.
- [0012] Ainsi, certes, ces voies veineuses centrales et ces cathéters permettent de réduire le nombre d'actes de ponction/incision chez le patient, mais elles présentent de nombreux inconvénients ci-dessus mentionnés.
- [0013] L'invention vise à pallier l'ensemble de ces inconvénients.
- [0014] L'invention vise donc à pallier les inconvénients liés aux risques d'infection d'un site de ponction/incision.
- [0015] L'invention vise donc à proposer une prothèse dentaire implantable chez un individu -notamment chez un patient- permettant de limiter, voire supprimer totalement, les risques liés à une infection du site de ponction/incision.
- [0016] L'invention vise aussi à pallier les inconvénients liés à la gêne et à l'inconfort procurés à cet individu par l'extrémité libre d'une tubulure d'une voie veineuse centrale et/ou d'un cathéter.
- [0017] L'invention vise donc à proposer une prothèse dentaire implantable chez un individu permettant de supprimer la gêne et l'inconfort procurés à cet individu par l'extrémité libre d'une tubulure.
- [0018] L'invention concerne donc une prothèse dentaire de raccordement d'un organe intracorporel d'un individu -notamment d'un patient- et d'un dispositif extracorporel à raccorder à cet organe intracorporel, comprenant :
- une couronne dentaire conformée pour pouvoir être montée solidaire d'une mandibule de cet individu et présentant un canal traversant la couronne et débouchant sur au moins l'une des extrémités axiales de la couronne ;
  - le canal étant adapté pour pouvoir recevoir un dispositif filiforme de raccordement de l'organe intracorporel à un connecteur adapté pour permettre un raccordement du dispositif filiforme de raccordement et du dispositif extracorporel.
- [0019] Dans tout le texte :
- le terme « couronne » désigne une structure destinée à assurer la fonction esthétique

et de mastication de « couronne dentaire » d'une dent naturelle. La couronne au sens de l'invention est dimensionnée pour pouvoir être maintenue, en coopération avec la racine naturelle ou l'implant solidaire de la mandibule, en lieu et place de la couronne d'une dent naturelle. Les deux extrémités axiales de la couronne sont les extrémités opposées de la couronne selon l'axe longitudinal de la couronne, l'axe longitudinal de la couronne s'étendant selon l'axe d'implantation naturelle de la dent. La première extrémité axiale est l'extrémité apicale de la couronne assurant la fonction de mastication et la deuxième extrémité axiale, opposée à ladite extrémité apicale, est destinée à être en contact avec une racine d'une dent naturelle, ou un implant d'une prothèse selon l'invention, et ;

- les termes « inférieur(e) » et « supérieur(e) » sont définis en référence avec la position de l'homme debout. L'expression « face inférieure de la mandibule » désigne la face de la mandibule s'étendant dans un plan parallèle au plan passant par les dentaires de la mandibule et à l'opposé du maxillaire. L'expression « face supérieure de la mandibule » désigne la face de la mandibule s'étendant dans un plan parallèle au plan passant par les dentaires de la mandibule et opposée à la face inférieure de la mandibule et s'étendant en regard du maxillaire. De façon similaire, les termes « antérieur » et « postérieur » sont définis en référence avec la position de l'homme debout, l'expression « partie antérieure de la mandibule » définissant la partie de la mandibule supportant les incisives et l'expression « partie postérieure de la mandibule » définissant la partie de la mandibule supportant les molaires et prémolaires.

[0020] L'inventeur a découvert que les sites possibles d'accès par voie non naturelle dans le corps humain ne sont en fait pas limités à des sites cutanés souples et structurés sous la forme d'une superposition de tissus (épiderme, jonction dermoépidermique, derme et hypoderme) -comme dans le cas d'une injection intraveineuse, d'une injection intramusculaire ou d'une injection intradermique- et que la mandibule et l'os mandibulaire qui la soutient, constituent, de façon totalement surprenante, une voie avantageuse de passage et d'accès dans le corps humain. En effet, l'inventeur a découvert qu'il est possible de remplacer une dent naturelle par une prothèse dentaire selon l'invention, et le cas échéant de réaliser une perforation additionnelle de l'os mandibulaire supportant la prothèse dentaire, de façon à former un canal axial de communication entre le milieu extracorporel et le milieu intracorporel. Les propriétés exceptionnelles des tissus du parodonte entourant la prothèse dentaire selon l'invention permettent une cicatrisation rapide et totale de ces tissus, y compris des tissus osseux qui peuvent coloniser la prothèse dentaire, et une formation au contact de la prothèse dentaire, en synergie avec la gencive, d'une structure étanche et protectrice vis à vis des microorganismes, notamment vis-à-vis des microorganismes pathogènes. En outre, une prothèse dentaire

selon l'invention peut être implantée dans l'os mandibulaire en bénéficiant du fait que la cavité buccale est un milieu écologique équilibré et protégé d'infections bactériennes, notamment par des enzymes de la salive telles que la muramidase (lysozyme).

- [0021] Le canal traversant la couronne débouche au moins à l'extrémité axiale de la couronne opposée à l'extrémité apicale de la couronne. Il est possible que le canal traversant la couronne débouche aussi à l'extrémité apicale de la couronne. Cependant, rien n'empêche que le canal traversant la couronne débouche d'une part à l'extrémité axiale de la couronne opposée à l'extrémité apicale de la couronne et d'autre part radialement en face latérale de la couronne.
- [0022] Dans un mode de réalisation conforme à l'invention, la prothèse dentaire est adaptée pour pouvoir être montée solidaire de la racine naturelle d'une dent d'un patient. La prothèse dentaire selon ce mode de réalisation comprend une couronne présentant un renforcement formant un logement de réception du connecteur. Dans ce mode de réalisation conforme à l'invention, la prothèse dentaire comprend des moyens de solidarisation de la couronne dentaire avec la racine naturelle. Dans ce mode de réalisation, la couronne dentaire peut être fabriquée à partir d'un moulage réalisé sur l'extrémité émergente de la racine après dévitalisation et perçage longitudinal de la racine de la dent naturelle. Dans ce mode de réalisation, le connecteur est adapté pour pouvoir être raccordé au dispositif filiforme de raccordement s'étendant longitudinalement dans le canal de perçage parcourant longitudinalement la racine. Dans ce mode de réalisation conforme à l'invention, la prothèse dentaire selon l'invention est une prothèse dentaire de raccordement d'un organe intracorporel à un dispositif extracorporel avec conservation de la racine naturelle de la dent.
- [0023] Dans certains autres modes de réalisation conformes à l'invention, la prothèse dentaire comprend un implant artificiel destiné à remplacer une racine naturelle d'une dent d'un patient. Dans ces modes de réalisation conformes à l'invention :
- la prothèse dentaire comprend un implant de forme globalement symétrique de révolution selon un axe longitudinal de l'implant et présentant radialement une face externe formant un filetage de fixation de l'implant par vissage selon cet axe longitudinal ;
  - la couronne dentaire est adaptée pour pouvoir être montée solidaire à l'une des extrémités longitudinales de l'implant ;
  - la prothèse dentaire présente un canal axial traversant la prothèse dentaire longitudinalement -c'est-à-dire s'étendant au moins en partie axialement sur la longueur de la prothèse- ;
  - la prothèse dentaire est une prothèse de raccordement d'un organe intracorporel d'un individu -notamment d'un patient- à un dispositif extracorporel, et;

- le canal axial est destiné à recevoir un tronçon du dispositif filiforme de raccordement, le dispositif filiforme s'étendant entre l'organe intracorporel et le connecteur disposé pour pouvoir permettre un raccordement du connecteur et du dispositif extracorporel.

[0024] Dans ce mode de réalisation conforme à l'invention, la prothèse dentaire selon l'invention est une prothèse dentaire de raccordement d'un organe intracorporel à un dispositif extracorporel après extraction complète de la dent et/ou de la racine naturelle de la dent.

[0025] L'inventeur a découvert qu'il est possible de former un site d'entrée dans le corps au travers d'une muqueuse constituée d'un épithélium externe, d'une lame basale sous-jacente et d'un chorion de tissu conjonctif interne -et non au travers de la peau- en utilisant une prothèse dentaire selon l'invention présentant un canal axial s'étendant dans le prolongement d'un canal traversant l'os mandibulaire au site d'implantation de la prothèse dentaire.

[0026] Dans certains modes de réalisation d'une prothèse dentaire selon l'invention, le canal axial traversant la prothèse dentaire longitudinalement est débouchant aux deux extrémités -notamment aux deux extrémités longitudinales- de la prothèse dentaire. Rien n'empêche cependant que l'une des extrémités du canal axial débouche sur l'une des extrémités longitudinales de la prothèse dentaire et que l'autre des extrémités du canal axial débouche radialement sur une face latérale de la couronne.

[0027] L'implantation de la prothèse dentaire sur la racine naturelle ou dans l'os mandibulaire permet une immobilisation sécurisée du dispositif filiforme de raccordement qui ne peut pas être obtenue dans le cas d'une implantation cutanée.

[0028] La prothèse dentaire selon l'invention est un dispositif chirurgical destiné à être implantée *in vivo* dans la mandibule d'un patient.

[0029] Dans un mode de réalisation avantageux conforme à l'invention, le connecteur s'étend dans un renforcement de la couronne, le renforcement s'étendant axialement et en profondeur à une extrémité, dite extrémité axiale, longitudinale libre de la prothèse dentaire, destinée à émerger dans la cavité buccale du patient. Cependant, dans un autre mode de réalisation avantageux conforme à l'invention, rien n'empêche que le connecteur s'étende dans un renforcement de la couronne s'étendant radialement et en profondeur de la couronne. Ainsi, selon l'invention, la couronne présente un renforcement formant un logement de réception du connecteur, ce renforcement étant choisi parmi :

- un renforcement, dit renforcement axial, s'étendant à une extrémité axiale longitudinale libre et en profondeur de la prothèse dentaire, et ;

- un renforcement s'étendant radialement et en profondeur de la couronne.

Toute autre position intermédiaire dudit renforcement est possible.

- [0030] Dans un mode de réalisation particulièrement avantageux conforme à l'invention, la prothèse dentaire est destinée à remplacer une canine de la mandibule. Dans ce mode de réalisation, l'implant et la couronne de la prothèse dentaire selon l'invention sont dimensionnés en conséquence et la couronne est formée en conséquence. Dans ce mode de réalisation, la mise en place de l'implant dans la partie antérieure de la mandibule permet de limiter les risques de lésion du nerf dentaire inférieur lors du percement de la mandibule. Une telle mise en place est donc particulièrement facilitée pour le chirurgien et confortable pour le patient. En outre la prothèse dentaire selon l'invention positionnée en lieu et place et remplaçant une incisive permet avantageusement un raccordement facilité du connecteur de la prothèse dentaire au dispositif extracorporel. Rien n'empêche cependant que la prothèse dentaire soit destinée à remplacer une incisive de la mandibule, le chirurgien-dentiste prenant toutes les mesures nécessaires pour ne pas léser le nerf dentaire inférieur s'étendant postérieurement au foramen mentonnier. Rien n'empêche non plus que la prothèse dentaire soit destinée à remplacer une prémolaire ou une molaire de la mandibule.
- [0031] Dans certains modes de réalisation conformes à l'invention, l'implant est de forme cylindrique de révolution. Rien n'empêche cependant que dans d'autres modes de réalisation conformes à l'invention, l'implant soit de forme tronconique, le diamètre de la section transversale de l'implant étant décroissant à partir de l'extrémité longitudinale de l'implant supportant la couronne vers l'extrémité longitudinale, dite extrémité longitudinale d'implantation, de l'implant, opposée à la couronne.
- [0032] L'organe intracorporel peut être de différentes natures. L'organe intracorporel peut être une prothèse intracorporelle. Dans certains modes de réalisation, la prothèse dentaire selon l'invention est adaptée pour permettre un raccordement électrique avec toute prothèse intracorporelle nécessitant une alimentation en énergie électrique. Une telle prothèse intracorporelle peut être un cœur artificiel, par exemple un cœur artificiel tel que développé par la société « Carmat » et décrit dans les documents WO2007/144497 et WO2009/112662. Il peut aussi s'agir d'une pompe -notamment une pompe à insuline- intracorporelle. Il peut s'agir également d'un dispositif de stimulation médullaire pour le traitement de douleurs chroniques. La prothèse dentaire selon l'invention est également adaptée pour permettre un raccordement électrique de tout autre type de prothèse intracorporelle alimentée et/ou mue par de l'énergie électrique, par exemple d'un membre artificiel tels qu'un bras artificiel, une main artificielle ou un doigt artificiel. La prothèse dentaire selon l'invention est également adaptée pour permettre un raccordement électrique avec au moins une batterie d'accumulateurs intracorporelle en vue de son chargement.
- [0033] L'organe intracorporel peut aussi être un organe naturel ou un organe greffé nécessitant un apport de fluide à cet organe. Il peut s'agir d'un organe permettant un pré-

lèvement d'un fluide biologique -notamment de sang veineux, artériel, dialysat- à partir de cet organe. Dans certains modes de réalisation, la prothèse dentaire selon l'invention est adaptée pour permettre un raccordement d'une tubulure d'acheminement de fluide -en particulier d'un liquide- implantée dans une veine du patient. Il peut s'agir d'une tubulure d'un cathéter ou d'une voie veineuse centrale implantée par exemple dans la veine jugulaire interne et débouchant dans la veine jugulaire interne. Dans certains modes de réalisation, la prothèse dentaire selon l'invention est adaptée pour permettre un raccordement d'une tubulure d'introduction et de retrait d'un dialysat dans la cavité péritonéale. Rien n'empêche que la tubulure d'acheminement de fluide soit implantée dans une artère du patient.

- [0034] Dans certains modes de réalisation conformes à l'invention, la prothèse dentaire selon l'invention comprend des moyens de remplissage de l'espace formé entre le dispositif filiforme de raccordement et la paroi latérale du canal axial, aptes à assurer l'étanchéité de la prothèse dentaire selon l'invention vis à vis des fluides et des microorganismes.
- [0035] L'invention concerne donc aussi une prothèse dentaire selon l'invention dans un état de la prothèse dentaire selon l'invention implantée dans la mandibule d'un patient.
- [0036] Dans certains modes de réalisation conformes à l'invention, l'implant de la prothèse dentaire selon l'invention est destiné à pouvoir être fixé par vissage dans le matériau formant l'os mandibulaire d'une mandibule du patient et présente une longueur adaptée pour pouvoir traverser la mandibule selon un axe parallèle à l'axe d'implantation des dents de façon que le canal axial de l'implant débouche en face supérieure de la mandibule et en face inférieure de la mandibule.
- [0037] Rien n'empêche cependant que, dans d'autres modes de réalisation conformes à l'invention, l'implant de la prothèse dentaire selon l'invention présente une longueur adaptée pour que l'implant s'étende longitudinalement selon un axe parallèle à l'axe d'implantation des dents sur une partie seulement de la hauteur de la mandibule selon cet axe de façon que le canal axial de l'implant débouche en face supérieure de la mandibule mais ne débouche pas en face inférieure de la mandibule. Dans ces autres modes de réalisation, le canal axial de l'implant débouche dans un canal, dit canal mandibulaire, formé dans la mandibule et débouchant en face inférieure de la mandibule.
- [0038] La prothèse dentaire comprend des moyens de solidarisation de la couronne et de l'implant l'un avec l'autre. Il peut s'agir de moyens de solidarisation de la couronne et de l'implant par collage l'une sur l'autre de faces complémentaires de la couronne et de l'implant. Il peut s'agir de moyens de solidarisation de la couronne et de l'implant par clipsage/collage de la couronne sur l'implant.
- [0039] Dans certains autres modes de réalisation conformes à l'invention, la prothèse

dentaire comprend une pièce tubulaire intermédiaire de solidarisation de la couronne et l'implant l'un avec l'autre. La prothèse dentaire selon l'invention comprend une pièce tubulaire intermédiaire à titre de moyens de solidarisation de la couronne et de l'implant. Dans ces modes de réalisation conformes à l'invention, la pièce tubulaire intermédiaire et l'implant solidarisés l'un avec l'autre sont coaxiaux. Dans ces modes de réalisation conformes à l'invention, la pièce tubulaire intermédiaire et la couronne solidarisés l'un avec l'autre sont coaxiaux. La pièce tubulaire intermédiaire présente longitudinalement un canal axial de passage du dispositif filiforme de raccordement.

[0040] Selon certains modes de réalisation conformes à l'invention, la pièce tubulaire intermédiaire est une pièce tubulaire de solidarisation de la couronne et de la pièce tubulaire intermédiaire par déformation élastique (ou « clipsage ») de l'une et/ou de l'autre de la couronne et de la pièce tubulaire intermédiaire.

[0041] Selon certains modes de réalisation conformes à l'invention, la pièce tubulaire intermédiaire est une pièce tubulaire de solidarisation de la pièce tubulaire intermédiaire et de l'implant par vissage de la pièce tubulaire intermédiaire sur l'implant.

[0042] Selon certains modes de réalisation conformes à l'invention, l'implant et la couronne sont séparés l'un de l'autre. Selon ces modes de réalisation conformes à l'invention, l'implant, la couronne et la pièce tubulaire intermédiaire sont séparés l'un de l'autre.

[0043] Rien n'empêche cependant que selon d'autres modes de réalisation conformes à l'invention, l'implant et la couronne sont assemblés l'un à l'autre. Selon ces autres modes de réalisation conformes à l'invention, au moins deux pièces choisies parmi l'implant, la couronne et la pièce tubulaire intermédiaire sont assemblés l'un à l'autre.

[0044] Selon certains modes de réalisation conformes à l'invention, l'implant est formé d'un matériau métallique. Selon certains modes de réalisation conformes à l'invention, l'implant est formé d'un matériau choisi dans le groupe formé d'un acier, du tantale, du titane et d'un oxyde métallique -notamment d'un oxyde de zirconium, par exemple de dioxyde de zirconium (ou zircone)-. De manière générale, le matériau formant l'implant dentaire selon l'invention est un matériau utilisé pour la réalisation d'implants dentaires standards. De préférence, l'implant est formé en acier.

[0045] Selon certains modes de réalisation conformes à l'invention, la couronne est formée en au moins un matériau électriquement isolant. Selon certains modes de réalisation conformes à l'invention, la couronne est formée d'un matériau choisi dans le groupe formé des céramiques, des résines diélectriques et des matériaux polymères. Il peut s'agir d'une matière plastique, de nylon, de polytétrafluoroéthylène (PTFE), de poly(p-phénylènetéréphtalamide, PPD-T (Kevlar™).

[0046] La prothèse dentaire selon l'invention est choisie dans le groupe formé d'une prothèse d'une molaire, d'une prothèse d'une prémolaire, d'une prothèse d'une canine et d'une prothèse d'une incisive. De préférence, la prothèse dentaire selon l'invention

est une prothèse d'incisive. La couronne de la prothèse dentaire selon l'invention est choisie dans le groupe formé d'une couronne d'une prothèse d'une molaire, d'une couronne d'une prothèse d'une prémolaire, d'une couronne d'une prothèse d'une canine et d'une couronne d'une prothèse d'une incisive. De préférence, la couronne de la prothèse dentaire selon l'invention est une couronne d'une prothèse d'une incisive.

- [0047] Dans certains modes de réalisation avantageux d'une prothèse dentaire selon l'invention, la couronne présente un renforcement formant un logement de réception du connecteur. Le connecteur peut être adapté pour pouvoir s'étendre dans un renforcement ménagé dans la couronne à ladite extrémité axiale de la prothèse dentaire. Ainsi, les opérations de connexion/déconnexion du connecteur sont facilitées. Également, le connecteur est adapté pour pouvoir s'étendre entièrement dans le renforcement ménagé dans la couronne à ladite extrémité axiale de la prothèse dentaire. Dans certains modes de réalisation, le connecteur -notamment le connecteur non relié au dispositif extracorporel et muni d'un capuchon de protection- ne procure pas de gêne au patient. Un tel capuchon peut former une liaison réversible avec le connecteur. Une telle liaison réversible peut être une liaison par déformation élastique du capuchon (« clipsage »), par vissage du capuchon sur le connecteur. Il peut également s'agir d'une liaison magnétique entre le capuchon et le connecteur et/ou la couronne. Rien n'empêche que le connecteur et/ou le dispositif filiforme de raccordement soit équipé d'une diode s'opposant au courant électrique à partir de l'organe intracorporel.
- [0048] Dans certains modes de réalisation avantageux d'une prothèse dentaire selon l'invention, le connecteur est adapté pour pouvoir s'étendre dans un renforcement s'étendant radialement et en profondeur de la couronne de la prothèse dentaire.
- [0049] Le dispositif filiforme de raccordement peut être de tout type. Il est bien entendu choisi et adapté selon la nature de l'organe intracorporel à raccorder.
- [0050] Dans certains modes particuliers de réalisation, le dispositif filiforme de raccordement peut être un dispositif filiforme de raccordement électrique, l'organe intracorporel étant une prothèse intracorporelle susceptible de pouvoir être actionnée au moyen d'une source d'énergie électrique.
- [0051] Selon ce mode particulier de réalisation d'une prothèse dentaire selon l'invention, le dispositif filiforme de raccordement est un câble conducteur électrique muni d'un contacteur électrique conformé pour pouvoir être relié électriquement à une source d'énergie électrique extracorporelle et pour alimenter l'organe intracorporel en énergie électrique. Selon ce mode particulier de réalisation d'une prothèse dentaire selon l'invention, le câble conducteur électrique est adapté pour s'étendre dans le canal axial de l'implant et de la couronne et, le cas échéant de la pièce tubulaire intermédiaire de solidarisation, le contacteur électrique étant conformé pour pouvoir s'étendre dans le renforcement de la couronne.

[0052] Dans certains modes de réalisation avantageux d'une prothèse dentaire selon l'invention, le contacteur électrique est adapté pour pouvoir s'étendre dans un renforcement ménagé dans la couronne à ladite extrémité axiale de la prothèse dentaire. Cependant, rien n'empêche que, dans certains autres modes de réalisation avantageux, le contacteur électrique soit adapté pour pouvoir s'étendre dans un renforcement s'étendant radialement et en profondeur de la couronne de la prothèse dentaire. Dans ces autres modes de réalisation avantageux, le contacteur électrique est disposé pour pouvoir coopérer avec un dispositif de connexion électrique, complémentaire du contacteur électrique, relié à la source d'énergie électrique extracorporelle par un raccord électrique extracorporel. Rien n'empêche en particulier que le raccord électrique extracorporel sorte de la cavité buccale du patient par un piercing traversant pratiqué dans la lèvre inférieure du patient, notamment à une distance d'au moins un centimètre en-dessous du vermillon. Dans ces autres modes de réalisation avantageux, le dispositif de connexion électrique, complémentaire du contacteur électrique, peut être une connexion électrique coaxiale, notamment du type « jack », complémentaire du contacteur électrique. De préférence, le contacteur électrique est un contacteur électrique femelle et le dispositif de connexion électrique, complémentaire du contacteur électrique, est un dispositif de connexion électrique mâle. Dans certains modes de réalisation, le contacteur électrique femelle s'étend dans un renforcement s'étendant radialement et en profondeur de la couronne de la prothèse dentaire. Dans ces modes de réalisation, le contacteur électrique femelle s'étend en regard du piercing traversant et de façon que le dispositif de connexion électrique mâle puisse coopérer avec le contacteur électrique femelle. Rien n'empêche que le contacteur électrique femelle traverse radialement la couronne. Rien n'empêche non plus que le contacteur électrique femelle présente, selon toute section droite transversale du contacteur électrique femelle, une forme circulaire ou carrée, le dispositif de connexion électrique mâle présentant une forme et des dimensions complémentaires.

[0053] Le câble conducteur électrique peut comprendre un fil conducteur ou deux fils conducteurs électriques isolés l'un de l'autre par une gaine en matériau électriquement isolant. Lorsque le câble conducteur électrique comprend un seul fil, le contacteur présente une seule fiche de raccordement. Dans ce mode de réalisation, une première prothèse dentaire selon l'invention est connectée électriquement à l'une des bornes de la source d'énergie électrique extracorporelle et une seconde prothèse dentaire selon l'invention, distincte de la première prothèse dentaire, est connectée électriquement à l'autre des bornes de la source d'énergie électrique extracorporelle. Lorsque le câble conducteur électrique comprend deux fils conducteurs électriques, le contacteur présente deux fiches de raccordement, chacune des deux fiches du contacteur étant adaptée pour pouvoir être connectée électriquement à une borne distincte de la source

d'énergie électrique extracorporelle.

- [0054] Bien entendu, chaque fil conducteur électrique du câble conducteur électrique est isolé électriquement sur toute sa longueur s'étendant entre l'organe intracorporel auquel il est raccordé et le connecteur. Il est notamment isolé électriquement sur tout son tronçon intracorporel. Il est isolé électriquement sur son tronçon parcourant le canal axial de l'implant. Il est isolé électriquement sur son tronçon parcourant le canal axial de la couronne. Dans ces modes de réalisation, le connecteur de la prothèse dentaire selon l'invention est un contacteur électrique adapté pour pouvoir établir une connexion électrique entre au moins un fil conducteur électrique du dispositif filiforme de raccordement électrique (intracorporel) et un contacteur électrique relié électriquement à la source d'énergie électrique formant le dispositif extracorporel. Les contacteurs électriques de la source d'énergie électrique et du dispositif filiforme de raccordement électrique de l'organe intracorporel sont de formes complémentaires et adaptées pour pouvoir coopérer l'une avec l'autre et raccorder électriquement la source d'énergie électrique et l'organe intracorporel. Il peut s'agir de contacteurs mâle/femelle ou femelle/mâle. Les contacteurs de formes complémentaires peuvent présenter des organes détrompeurs.
- [0055] En position raccordée, c'est-à-dire lorsque le contacteur de la source d'énergie électrique coopère avec le contacteur de la prothèse dentaire selon l'invention, l'ensemble formé par les fils conducteurs de courant électrique et les contacteurs est isolé électriquement et n'est pas en contact avec la salive du patient et/ou avec la langue du patient.
- [0056] En position non raccordée, le contacteur de la prothèse dentaire coopère avec un capuchon de protection en matériau électriquement isolant de façon que les fils conducteurs électriques du contacteur ne soient pas en contact avec la salive du patient et/ou avec la langue du patient. Dans un mode de réalisation dans lequel le contacteur de la prothèse dentaire forme une fiche femelle de mise en contact avec une fiche complémentaire mâle du contacteur électrique de la source d'énergie électrique extracorporelle, le capuchon de protection présente également une fiche complémentaire mâle en matériau diélectrique. Rien n'empêche que, dans un mode de réalisation particulier, la fonction isolante du capuchon de protection soit assurée par un capuchon isolant en matériau diélectrique formé dans la masse d'un dispositif protège-dents. La mise en place du capuchon de protection est facilitée.
- [0057] Rien n'empêche non plus que, le contacteur de la prothèse dentaire formant une fiche femelle, la fiche complémentaire mâle du contacteur électrique relié à la source d'énergie électrique extracorporelle soit elle-même formée dans la masse d'un dispositif protège-dents.
- [0058] Dans certains modes de réalisation d'une prothèse dentaire selon l'invention, la

couronne présente un renforcement formant un logement de réception du contacteur électrique. Le contacteur électrique de la prothèse dentaire selon l'invention s'étend à l'extrémité longitudinale du câble conducteur électrique opposée à l'extrémité longitudinale du câble conducteur électrique reliée à l'organe intracorporel (prothèse). Le contacteur électrique s'étend de préférence dans le renforcement ménagé dans la couronne de la prothèse dentaire.

- [0059] Dans certains modes de réalisation d'une prothèse dentaire selon l'invention, l'organe intracorporel comprenant une prothèse cardiaque intracorporelle, le câble conducteur électrique est relié électriquement avec au moins un composant de l'organe intracorporel, choisi dans le groupe formé:
- d'une batterie rechargeable d'alimentation en énergie électrique de la prothèse cardiaque, et ;
  - de la prothèse cardiaque.
- [0060] Dans un autre mode particulier de réalisation, le dispositif filiforme de raccordement de la prothèse dentaire selon l'invention étant une voie veineuse centrale, le connecteur est un connecteur fluidique adapté pour pouvoir mettre la voie veineuse centrale en communication de fluide avec un dispositif extracorporel de prélèvement/introduction de fluide.
- [0061] Le dispositif extracorporel de prélèvement/introduction de fluide présente un connecteur fluidique complémentaire du connecteur fluidique de la voie veineuse centrale. Les connecteurs fluidiques de la voie veineuse centrale et du dispositif extracorporel de prélèvement/introduction de fluide sont adaptés pour former l'un avec l'autre une connexion permettant un débit de fluide entre l'organe intracorporel et le dispositif extracorporel de prélèvement/introduction de fluide. Bien entendu, ladite connexion est choisie pour être étanche à tout fluide externe, notamment aux liquides et aux gaz, et aux micro-organismes, c'est-à-dire pour empêcher tout mélange de fluide externe et de fluide circulant entre la voie veineuse centrale et le dispositif extracorporel de prélèvement/introduction de fluide. Selon certains modes de réalisation, les connecteurs fluidiques de la voie veineuse centrale et du dispositif extracorporel de prélèvement/introduction de fluide sont adaptés pour pouvoir coopérer par vissage de l'un sur l'autre.
- [0062] Dans certains modes de réalisation d'une prothèse dentaire selon l'invention, la couronne présente un renforcement formant un logement de réception du connecteur fluidique. Le connecteur fluidique s'étend de préférence dans le renforcement ménagé dans la couronne de la prothèse dentaire.
- [0063] En position non raccordée au dispositif extracorporel, le connecteur fluidique est muni d'un capuchon obturateur de la voie veineuse centrale. Le connecteur fluidique de la voie veineuse centrale coopère avec un bouchon obturateur de façon à obturer la

voie veineuse centrale de façon que le fluide de la voie veineuse centrale ne soit pas en contact avec la salive du patient.

[0064] L'invention concerne également toute utilisation d'une prothèse dentaire selon l'invention. L'invention concerne en particulier une telle prothèse dentaire pour son utilisation dans une méthode de traitement thérapeutique du corps humain. L'invention concerne en particulier une telle prothèse dentaire pour son utilisation dans une méthode de traitement chimio thérapeutique. L'invention concerne en particulier l'utilisation d'une telle prothèse dentaire pour alimenter en énergie électrique un organe artificiel, notamment un cœur artificiel, *in vivo*. L'invention concerne également toute méthode de traitement thérapeutique et/ou chirurgical dans laquelle est utilisée une prothèse dentaire selon l'invention.

[0065] L'invention concerne également une prothèse dentaire selon l'invention caractérisée, en combinaison ou non, par tout ou partie des caractéristiques mentionnées ci-dessus ou ci-après. Quelle que soit la présentation formelle qui en est donnée, sauf indication contraire explicite, les différentes caractéristiques mentionnées ci-dessus ou ci-après ne doivent pas être considérées comme étroitement ou inextricablement liées entre elles, l'invention pouvant concerner l'une seulement de ces caractéristiques structurelles ou fonctionnelles, ou une partie seulement de ces caractéristiques structurelles ou fonctionnelles, ou une partie seulement de l'une de ces caractéristiques structurelles ou fonctionnelles, ou encore tout groupement, combinaison ou juxtaposition de tout ou partie de ces caractéristiques structurelles ou fonctionnelles.

### **Brève description des figures**

[0066] D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante donnée à titre non limitatif de certains de ses modes de réalisation possibles et qui se réfère aux figures annexées dans lesquelles :

[0067] [fig.1] représente une vue en coupe longitudinale d'une prothèse dentaire selon un premier mode de réalisation de l'invention et dans lequel la couronne et l'implant sont disjoints l'un de l'autre ;

[0068] [fig.2] représente une vue en coupe longitudinale d'une prothèse dentaire selon le premier mode de réalisation de l'invention et dans lequel la couronne et l'implant sont associés l'un à l'autre ;

[0069] [fig.3] représente une vue de profil d'une prothèse dentaire selon le premier mode de réalisation de l'invention et dans lequel la couronne et l'implant sont disjoints l'un de l'autre ;

[0070] [fig.4] représente une vue de profil d'une prothèse dentaire selon le premier mode de réalisation de l'invention et dans lequel la couronne et l'implant sont associés l'un à l'autre ;

- [0071] [fig.5] représente un schéma d'une prothèse dentaire selon le premier mode de réalisation de l'invention implanté dans une mandibule d'un patient ;
- [0072] [fig.6] représente une vue en coupe longitudinale d'un deuxième mode de réalisation d'une prothèse dentaire selon l'invention et à l'état déconnecté ;
- [0073] [fig.7] représente une vue en coupe longitudinale d u deuxième mode de réalisation d'une prothèse dentaire selon l'invention et à l'état connecté ;
- [0074] [fig.8] représente une vue en coupe longitudinale d'un troisième mode de réalisation d'une prothèse dentaire selon l'invention et à l'état déconnecté ;
- [0075] [fig.9] représente une vue en coupe longitudinale du troisième mode de réalisation d'une prothèse dentaire selon l'invention et à l'état connecté ;
- [0076] [fig.10] représente une vue de face d'un autre mode de réalisation de deux prothèses dentaires selon l'invention, implantées chez un patient ;
- [0077] [fig.11] représente une vue en coupe longitudinale d'une prothèse dentaire selon un quatrième mode de réalisation de l'invention ;
- [0078] [fig.12] représente une vue en coupe longitudinale d'une prothèse dentaire selon un cinquième mode de réalisation de l'invention ;
- [0079] [fig.13] représente une vue en coupe longitudinale d'une prothèse dentaire selon un sixième mode de réalisation de l'invention, et ;
- [0080] [fig.14] représente une vue de côté d'une prothèse dentaire selon le sixième mode de réalisation de l'invention.

### **Description de modes de réalisation**

- [0081] Dans les figures illustratives données uniquement à titre non limitatif, les proportions ne sont pas nécessairement respectées, et ceci uniquement aux fins de clarté de l'exposé.
- [0082] Un premier mode de réalisation d'une prothèse 1 dentaire selon l'invention destinée à réaliser un raccordement électrique, est représenté en figure 1 [fig.1] en coupe longitudinale selon un plan radial passant par l'axe 16 longitudinal de la prothèse 1 dentaire. La prothèse 1 dentaire représentée dans un état partiellement dissocié, comprend un implant 2 en matériau solide biocompatible et adapté pour pouvoir être implanté par vissage dans une mandibule humaine in vivo. L'implant est préférentiellement de forme symétrique de révolution et présente radialement une face 13 externe de forme sensiblement tronconique et supportant un filetage 10. L'implant 2 présente un rayon de section droite transversale plus faible à son extrémité 14 longitudinale d'implantation formant l'extrémité libre de la prothèse 1 dentaire qu'à son extrémité 15 longitudinale de réception d'une couronne 3 et de solidarisation de l'implant 2 avec la couronne 3. La forme tronconique de l'implant 2 et le filetage 10 formant sa surface externe permettent une implantation sécurisée de l'implant 2 et de la prothèse 1 dentaire dans une mandibule. Rien n'empêche que l'implant 2 présente une forme

pointue à son extrémité 14 d'implantation. Rien n'empêche non plus que l'implant 2 soit de forme cylindrique de révolution selon l'axe 16 longitudinal. L'implant 2 peut être formé de tout matériau biocompatible adapté pour une telle implantation. Le(s) matériau(x) formant l'implant 2 sont choisis pour présenter une résistance mécanique suffisante pour permettre un vissage de l'implant 2 dans le tissu osseux de la mandibule et pour permettre un comblement osseux et une cicatrisation du parodonte et de la gencive après l'implantation de l'implant 2 dans la mandibule. L'implant 2 présente un canal 4 axial débouchant aux deux extrémités 14,15 longitudinales de l'implant 2. Le canal 4 axial de l'implant est adapté pour recevoir un dispositif 5 filiforme de raccordement sous la forme, selon ce premier mode de réalisation représenté figure 1, d'un câble 7 conducteur électrique. Le câble 7 conducteur électrique peut être formé d'un seul fil électrique comprenant une enveloppe 8 isolante périphérique et un cœur 9 (monobrin ou multibrins) en matériau électriquement conducteur. Le câble 7 conducteur électrique peut aussi être formé de deux fils électriques sensiblement parallèles. Rien n'empêche que les fils électriques soient coaxiaux. La prothèse 1 dentaire présente à l'extrémité 15 longitudinale -opposée à l'extrémité 14 d'implantation- de l'implant 2, une couronne 3 artificielle de mastication. De préférence, la couronne 3 présente une forme sensiblement identique à la forme d'une dent naturelle et permettant une mastication optimale. La couronne 3 présente aussi un canal 6 axial débouchant aux deux extrémités longitudinales de la couronne 3 et recevant le câble 7 conducteur électrique traversant l'implant 2 et la couronne 3. Le câble 7 conducteur électrique présente à son extrémité longitudinale débouchant de la couronne 3 à l'extrémité, dite extrémité 18 axiale, longitudinale libre de la prothèse 1 dentaire, un connecteur 11 sous forme d'un contacteur 12 électrique adapté pour pouvoir former un circuit électrique avec une source d'énergie électrique extracorporelle. Le contacteur 12 électrique est muni d'au moins une fiche de connexion de chaque fil électrique du câble 7 conducteur électrique. Le contacteur 12 électrique permet d'isoler le cœur 9 de chaque fil du câble 7 conducteur électrique entre eux et vis-à-vis de la couronne 3 et du milieu environnant de la couronne 3 tout en permettant un raccordement électriquement isolé avec une source d'énergie électrique extracorporelle. La couronne 3 peut être formée de tout matériau adapté. Il peut s'agir d'une céramique ou d'une résine. Rien n'empêche que la couronne soit formée d'un matériau composite.

[0083] Le premier mode de réalisation d'une prothèse 1 dentaire selon l'invention destinée à réaliser un raccordement électrique, est aussi représenté en figure 2 [fig.2] en coupe longitudinale selon un plan radial passant par l'axe longitudinal de la prothèse 1 dentaire, mais dans un état dans lequel l'implant 2, le câble 7 conducteur électrique et la couronne 3 sont associés. Dans cet état associé, l'implant 2 et la couronne 3 sont so-

lidaires l'un de l'autre. Il est possible de solidariser l'implant 2 et la couronne par tous moyens. Les moyens de solidarisation peuvent être des moyens de solidarisation par collage (non représentés en figure 2).

[0084] Le premier mode de réalisation d'une prothèse 1 dentaire selon l'invention destinée à réaliser un raccordement électrique, est aussi représenté en figure 3 [fig.3] en vue de profil dans un état dans lequel l'implant 2 et la couronne 3 sont dissociés et en figure 4 [Fig. 4] en vue de profil dans un état dans lequel l'implant 2 et la couronne 3 sont associés. Le filetage 10 formé en face 13 externe de l'implant 2 permet une implantation par vissage de l'implant 2 dans la mandibule.

[0085] Une illustration d'un mode particulier de mise en œuvre d'une prothèse 1 dentaire selon le premier mode de réalisation de l'invention destinée à réaliser un raccordement électrique, est représentée figure 5 [fig.5]. Dans ce mode particulier de mise en œuvre, une prothèse 1 dentaire selon l'invention est implantée en lieu et place d'une incisive naturelle d'un individu -notamment d'un patient- dans la mandibule 19 de cet individu. Le choix de l'incisive est particulièrement avantageux dès lors que le nerf dentaire inférieur présente un parcours externe à la mandibule 19 antérieurement au trou mentonnier et que, de ce fait, le canal 23 mandibulaire formé par perforation dans l'épaisseur de la mandibule 19 dans le prolongement du canal 4,6 axial de la couronne 3 et de l'implant 2, ne s'étend pas jusqu'au nerf dentaire inférieur. La prothèse 1 dentaire -notamment la couronne- présente une taille adaptée aux dimensions de l'espace laissé par l'incisive naturelle du patient. La prothèse 1 dentaire comprend un implant 2 vissé dans la mandibule 19 et une couronne 3 solidaire de l'implant 2 et émergeant de la gencive dans la cavité 24 buccale. L'implant 2 et la couronne 3 présentent un canal 4,6 axial prolongeant le canal 23 mandibulaire débouchant en face inférieure de la mandibule 19. Le câble 7 conducteur électrique formant le dispositif 5 filiforme de raccordement disposé dans le canal 4,6 axial de l'implant 2 et de la couronne 3 et dans le canal 23 mandibulaire, débouche du canal 23 mandibulaire en face inférieure de la mandibule 19 et s'étend sous la peau 20 jusqu'à l'organe 25 intracorporel. L'organe 25 intracorporel schématisé figure 5 comprend un cœur 26 artificiel et deux batteries 27 rechargeables. Dans le mode particulier de mise en œuvre d'une prothèse 1 dentaire selon l'invention représentée figure 5, le câble 7 conducteur électrique présente à son extrémité longitudinale opposée à l'organe 25 intracorporel, un contacteur 12 électrique solidaire de la couronne 3. Lorsque le contacteur 12 électrique n'est pas relié à une source d'énergie électrique extracorporelle, le contacteur 12 électrique et la couronne 3 sont adaptés pour pouvoir coopérer avec et recevoir un capuchon 28 de protection en matériau électriquement isolant de façon que le contacteur 12 électrique ne soit pas en contact avec la salive et/ou de la langue du patient. Dans la situation dans laquelle l'organe 25 intracorporel est alimenté en

énergie électrique au moyen d'une source d'énergie 36 électrique extracorporelle, la couronne 3 coopère avec un capuchon 29 de contact adapté pour maintenir le contacteur 12 électrique du câble 7 conducteur électrique en contact conducteur électrique avec cette source d'énergie 36 électrique extracorporelle. Dans un mode de réalisation particulier, le capuchon 29 de contact coopère avec la couronne 3 par déformation élastique du capuchon 29 de contact (clipsage) sur la couronne 3. Dans la situation dans laquelle l'organe 25 intracorporel n'est pas alimenté en énergie électrique, un capuchon 28 de protection coopère avec la couronne 3 par déformation élastique du capuchon 28 de protection (« clipsage ») sur la couronne 3 et protège et isole électriquement le contacteur 12 électrique.

[0086] Un deuxième mode de réalisation d'une prothèse 1 dentaire selon l'invention destinée à réaliser un raccordement électrique, est représenté figure 6 [fig.6] et figure 7 [Fig. 7] en coupe longitudinale selon un plan radial passant par l'axe 16 longitudinal de la prothèse 1 dentaire. La prothèse 1 dentaire selon ce deuxième mode de réalisation comprend une pièce 17 intermédiaire de solidarisation de l'implant 2 et de la couronne 3 l'un avec l'autre. La pièce 17 intermédiaire est de forme cylindrique de révolution et présente un canal axial adapté pour s'étendre dans le prolongement du canal axial de l'implant 2 et de la couronne 3 et recevoir le câble 7 conducteur électrique. La pièce 17 intermédiaire est maintenue solidaire de l'implant 2 par vissage de la pièce 17 intermédiaire dans un lamage de l'implant 2. La couronne 3 est maintenue solidaire de l'implant 2 par fixation de la couronne 3 sur la pièce 17 intermédiaire par déformation élastique (« clipsage »). Dans ce deuxième mode de réalisation représenté figure 6 et figure 7, le contacteur 12 électrique s'étend dans un logement 30 formé par un renfoncement de la couronne 3 à ladite extrémité 18 axiale de la prothèse 1 dentaire. En figure 6, le contacteur 12 électrique coopère avec un capuchon 28 de protection, isolant électriquement deux broches du contacteur 12 électrique. En figure 7, le contacteur 12 électrique coopère avec un capuchon 29 de mise en contact des broches du contacteur 12 électrique avec des fiches complémentaires de raccordement à une source d'énergie 36 électrique d'un dispositif extracorporel. L'une des deux broches du contacteur 12 électrique est destinée à être raccordée électriquement avec une borne (+) positive d'une source d'énergie électrique et l'autre des deux broches du contacteur 12 électrique est destinée à être raccordée électriquement à une borne (-) négative de cette source d'énergie électrique.

[0087] Un troisième mode de réalisation d'une prothèse 1 dentaire selon l'invention destinée à réaliser un raccordement fluïdique, est représenté figure 8 [fig.8] et figure 9 [Fig. 9] en coupe longitudinale selon un plan radial passant par l'axe longitudinal de la prothèse 1 dentaire. Figures 8 et 9 représentent une prothèse 1 dentaire implantée dans une mandibule 19. L'extrémité 14 longitudinale de la prothèse 1 dentaire débouche en

surface de la mandibule 19. La prothèse 1 dentaire comprend une couronne 3 présentant un renforcement axial formant un logement 30 de réception d'un connecteur 31 fluïdique. En figures 8 et 9, le connecteur 31 fluïdique est en communication de fluïde avec une voie 35 veineuse centrale intracorporelle formant le dispositif 5 filiforme de raccordement traversant longitudinalement l'implant 2 et la couronne 3. En figure 8, le connecteur 31 fluïdique est muni d'un bouchon 32 fluïdique permettant d'obturer hermétiquement la voie 35 veineuse centrale vis-à-vis des fluïdes et des microorganismes. Dans le mode de réalisation représenté, le bouchon 32 fluïdique coopère avec le connecteur 31 fluïdique par vissage étanche. Tout autre mode d'assemblage étanche du connecteur 31 fluïdique et du bouchon 32 fluïdique peut être choisi. En figure 9, le connecteur 31 fluïdique est muni d'un raccord 33 fluïdique d'une tubulure 34 de raccordement à un dispositif extracorporel de prélèvement/introduction de fluïde (non représenté). Il peut s'agir par exemple d'une poche de transfusion ou une poche de perfusion. Il peut aussi s'agir d'un flacon de prélèvement d'un milieu intracorporel à analyser. Rien n'empêche également que le dispositif extracorporel de prélèvement/introduction de fluïde comprenne un dispositif de dialyse.

[0088] Un autre mode de mise en œuvre de prothèses 1 dentaires selon l'invention est représenté en figure 10 [fig.10]. Dans ce mode de réalisation, chacune de deux prothèses 1 dentaires selon l'invention comprend un câble 7 conducteur électrique à titre de dispositif 5 filiforme de raccordement. Chaque câble 7 conducteur électrique est formé d'un seul fil électrique comprenant une enveloppe 8 isolante périphérique et un cœur 9 (monobrin ou multibrins) en matériau électriquement conducteur. Dans ce mode de réalisation, l'une des deux prothèses 1 dentaires est connectée à une borne (+) positive d'une source d'énergie électrique et l'autre des deux prothèses 1 dentaires est connectée à une borne (-) négative de cette source d'énergie électrique. Avantageusement, dans ce mode de réalisation, chaque prothèse 1 dentaire est une prothèse 1 dentaire de substitution et de forme d'une incisive.

[0089] Un quatrième mode de réalisation d'une prothèse 1 dentaire selon l'invention destinée à réaliser un raccordement électrique, est représenté en figure 11 [fig.11] en coupe longitudinale selon un plan radial passant par l'axe 16 longitudinal de la prothèse 1 dentaire. La prothèse 1 dentaire comprend une couronne 3 artificielle de mastication. La couronne 3 présente une forme sensiblement identique à la forme d'une dent naturelle et permettant une mastication optimale. Elle est adaptée pour pouvoir être montée solidaire de la racine 37 d'une dent naturelle. La couronne 3 présente un canal 6 axial traversant la couronne 3 et débouchant sur les deux faces de la couronne 3. Le canal 6 axial de la couronne 3 est adapté pour recevoir un dispositif 5 filiforme de raccordement sous la forme d'un câble 7 conducteur électrique. Le câble 7

conducteur électrique présente à son extrémité longitudinale débouchant de la couronne 3 à l'extrémité, dite extrémité 18 axiale, longitudinale libre de la prothèse 1 dentaire, un connecteur 11 sous forme d'un contacteur 12 électrique adapté pour pouvoir former un circuit électrique avec une source d'énergie électrique extracorporelle. La couronne 3 peut être formée de tout matériau adapté. Il peut s'agir d'une céramique ou d'une résine. Rien n'empêche que la couronne soit formée d'un matériau composite.

[0090] Un cinquième mode de réalisation d'une prothèse 1 dentaire selon l'invention destinée à réaliser un raccordement électrique, est représenté en figure 12 [fig.12] en coupe longitudinale selon un plan radial passant par l'axe 16 longitudinal de la prothèse 1 dentaire. La couronne 3 artificielle de mastication présente une forme sensiblement identique à la forme d'une dent naturelle et permettant une mastication optimale. La couronne 3 présente un renforcement formant un logement 30 s'étendant radialement et en profondeur de la couronne 3 de la prothèse 1 dentaire. Le connecteur 11 est un contacteur 12 électrique s'étendant dans le logement 30. Le contacteur 12 électrique est adapté pour pouvoir coopérer avec un dispositif 39 de connexion électrique, complémentaire du contacteur 12 électrique, relié à la source d'énergie électrique extracorporelle par un raccord 36 électrique extracorporel. Dans ce cinquième mode de réalisation, le contacteur 12 électrique est un contacteur 38 électrique coaxial du type « jack » femelle, et le dispositif 39 de connexion électrique est un dispositif 39 de connexion électrique coaxial du type « jack » mâle, complémentaire du contacteur 38 électrique coaxial femelle. Dans ce cinquième mode de réalisation, rien n'empêche que le raccord 36 électrique extracorporel sorte de la cavité buccale à travers d'un piercing pratiqué dans la lèvre inférieure du patient, notamment à une distance d'au moins un centimètre en-dessous du vermillon. Dans ce mode de réalisation, le contacteur 38 électrique coaxial s'étend en regard du piercing (non représenté en figure 12) traversant et de façon que le dispositif 39 de connexion électrique mâle puisse coopérer avec le contacteur 38 électrique femelle.

[0091] Un sixième mode de réalisation d'une prothèse 1 dentaire selon l'invention destinée à réaliser un raccordement électrique, est représenté en figure 13 [fig.13] en coupe longitudinale selon un plan radial passant par l'axe longitudinal de la prothèse 1 dentaire et en figure 14 [Fig. 14] en vue de coté. La couronne 3 de la prothèse 1 dentaire présente un logement 30 traversant radialement la couronne 3 et débouchant sur deux ouvertures opposées l'une à l'autre. Le contacteur 12 électrique de la couronne 3 est un contacteur 38 électrique coaxial du type « jack » femelle s'étendant radialement dans le logement 30 et traversant la couronne 3. Le logement 30 présente en section transversale par rapport à l'axe d'allongement du logement 30, une forme polygonale, notamment carrée, comme représenté figure 14 [Fig. 14]. Le dispositif 39 de

connexion électrique coaxial du type « jack » mâle, complémentaire du contacteur 38 électrique coaxial femelle présente aussi en section transversale par rapport à l'axe d'allongement du dispositif 39 de connexion électrique coaxial, une forme complémentaire de la forme du contacteur 38 électrique et adaptée pour pouvoir coopérer avec celle-ci. Ce sixième mode de réalisation permet un nettoyage facilité du logement 30 et du contacteur 38 électrique coaxial du type « jack » femelle s'étendant radialement dans le logement 30. Rien n'empêche, selon un mode de réalisation non représenté, d'équiper une première prothèse dentaire d'un premier contacteur électrique coaxial du type « jack » femelle (+) et d'équiper une deuxième prothèse dentaire d'un autre contacteur électrique coaxial du type « jack » femelle (-).

[0092] L'invention peut faire l'objet de nombreuses variantes et applications autres que celles décrites ci-dessus. En particulier, il va de soi que sauf indication contraire les différentes caractéristiques structurelles et fonctionnelles de chacun des modes de réalisation décrits ci-dessus ne doivent pas être considérées comme combinées et/ou étroitement et/ou inextricablement liées les unes aux autres, mais au contraire comme de simples juxtapositions. En outre, les caractéristiques structurelles et/ou fonctionnelles des différents modes de réalisation décrits ci-dessus peuvent faire l'objet en tout ou partie de toute juxtaposition différente ou de toute combinaison différente.

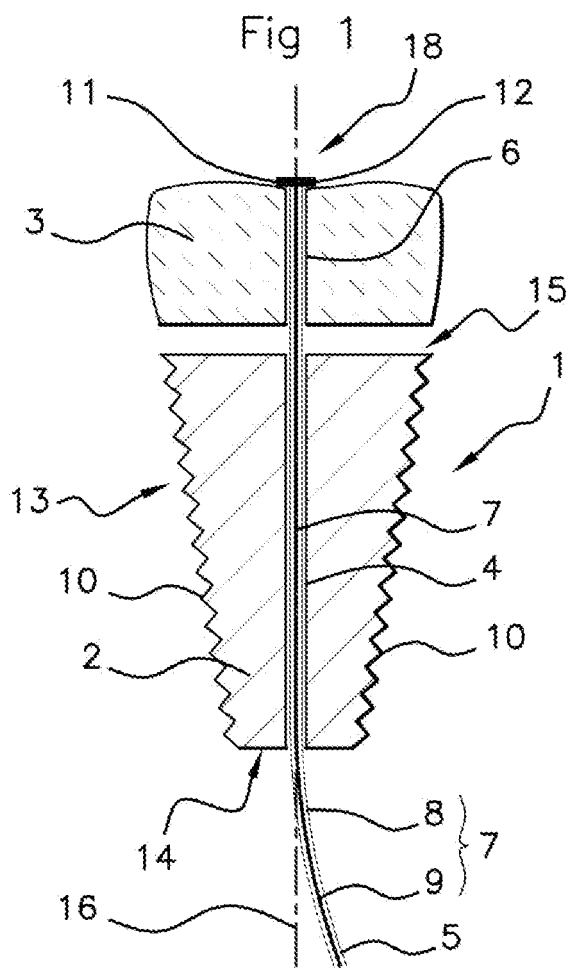
## Revendications

- [Revendication 1] Prothèse (1) dentaire de raccordement d'un organe (25) intracorporel d'un individu et d'un dispositif extracorporel à raccorder à cet organe (25) intracorporel, comprenant :
- un implant (2) de forme symétrique de révolution selon un axe (16) longitudinal de l'implant et présentant radialement une face (13) externe formant un filetage (10) de fixation de l'implant par vissage selon cet axe longitudinal ;
  - une couronne (3) dentaire adaptée pour pouvoir être montée solidaire à l'une des extrémités longitudinales de l'implant (2) ;
- caractérisée en ce que la prothèse (1) dentaire présente un canal (4,6) axial traversant la prothèse (1) dentaire longitudinalement et débouchant aux deux extrémités longitudinales de la prothèse (1) dentaire, et en ce que ;
- la couronne (3) présente un renforcement formant un logement (30) de réception d'un connecteur (11) de raccordement de l'organe (25) intracorporel et du dispositif extracorporel.
- [Revendication 2] Prothèse (1) dentaire selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend un dispositif (5) filiforme de raccordement s'étendant dans le canal (4,6) axial entre l'organe (25) intracorporel et le connecteur (11) disposé pour pouvoir permettre un raccordement du connecteur (11) et du dispositif (25) extracorporel.
- [Revendication 3] Prothèse (1) dentaire selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce qu'elle comprend une pièce (17) tubulaire intermédiaire de solidarisation de la couronne (3) et l'implant (2) l'un avec l'autre.
- [Revendication 4] Prothèse (1) dentaire selon la revendication 3, caractérisée en ce que la pièce (17) tubulaire intermédiaire est une pièce tubulaire de solidarisation de la couronne (3) et de la pièce (17) tubulaire intermédiaire par déformation élastique de l'une et/ou de l'autre de la couronne (3) et de la pièce (17) tubulaire intermédiaire.
- [Revendication 5] Prothèse (1) dentaire selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisée en ce que la pièce (17) tubulaire intermédiaire est une pièce tubulaire de solidarisation de la pièce (17) tubulaire intermédiaire et de l'implant (2) par vissage de la pièce (17) tubulaire intermédiaire sur l'implant (2).

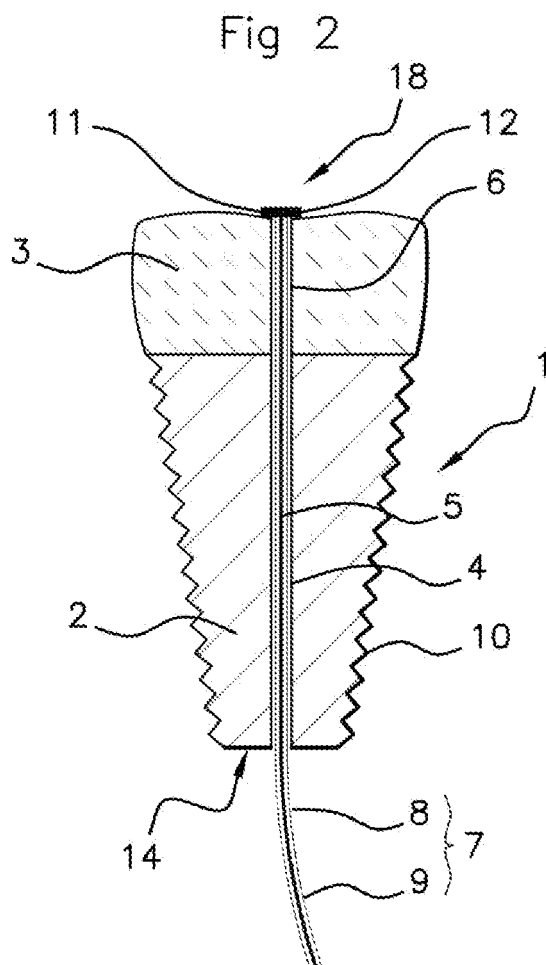
- [Revendication 6] Prothèse (1) dentaire selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'implant (2) et la couronne (3) sont séparés l'un de l'autre.
- [Revendication 7] Prothèse (1) dentaire selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'implant (2) et la couronne (3) sont assemblés l'un à l'autre.
- [Revendication 8] Prothèse (1) dentaire selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que l'implant (2) est formé d'un matériau métallique.
- [Revendication 9] Prothèse (1) dentaire selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la couronne (3) est formée en au moins un matériau électriquement isolant.
- [Revendication 10] Prothèse (1) dentaire selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que le renforcement formant le logement (30) de réception du connecteur est choisi parmi :
- un renforcement, dit renforcement axial, s'étendant à une extrémité axiale longitudinale libre et en profondeur de la prothèse dentaire, et ;
  - un renforcement s'étendant radialement et en profondeur de la couronne.
- [Revendication 11] Prothèse (1) dentaire selon l'une des revendications 2 à 10, caractérisée en ce que le dispositif (5) filiforme de raccordement est un câble (7) conducteur électrique muni d'un contacteur (12) électrique conformé pour pouvoir être relié électriquement à une source (36) d'énergie électrique extracorporelle et alimenter l'organe (25) intracorporel en énergie électrique.
- [Revendication 12] Prothèse (1) dentaire selon la revendication 11, caractérisée en ce que l'organe (25) intracorporel comprenant une prothèse (26) cardiaque intracorporelle, le câble (7) conducteur électrique est relié électriquement avec au moins un composant de l'organe (25) intracorporel, choisi dans le groupe formé:
- d'une batterie (27) rechargeable d'alimentation en énergie électrique de la prothèse (26) cardiaque, et ;
  - de la prothèse (26) cardiaque.
- [Revendication 13] Prothèse (1) dentaire selon l'une des revendications 2 à 10, caractérisée en ce que le dispositif (5) filiforme de raccordement étant une voie (35) veineuse centrale, le connecteur (11) est un connecteur (31) fluïdique adapté pour pouvoir mettre la voie (35) veineuse centrale en communication de fluïde avec un dispositif extracorporel de prélèvement/introduction de fluïde.
- [Revendication 14] Prothèse (1) dentaire selon la revendication 13, caractérisée en ce que le connecteur (31) fluïdique est muni d'un capuchon (32) obturateur de la

voie (35) veineuse centrale.

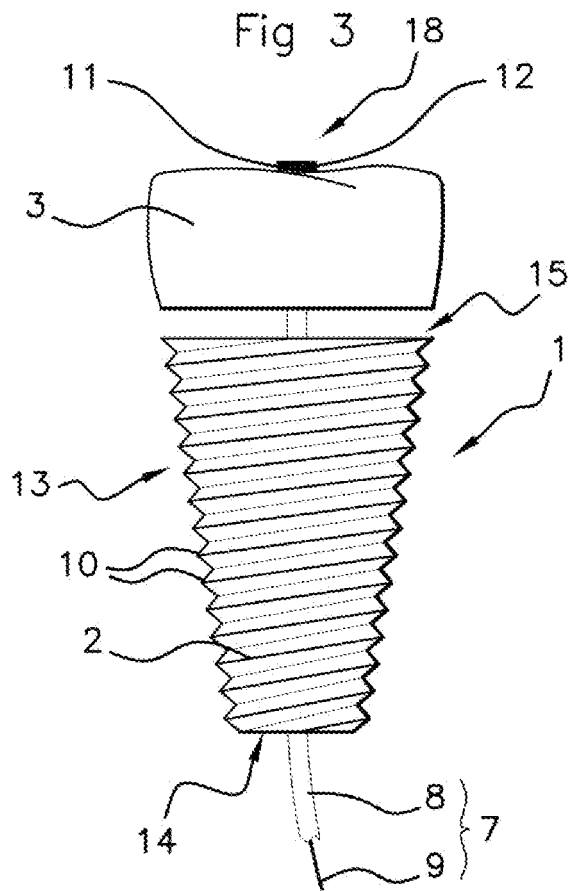
[Fig. 1]



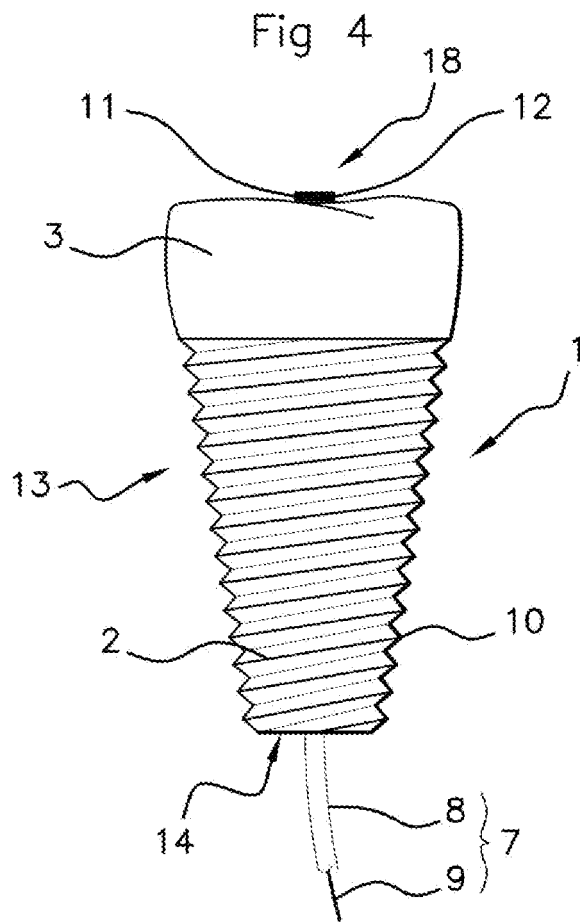
[Fig. 2]



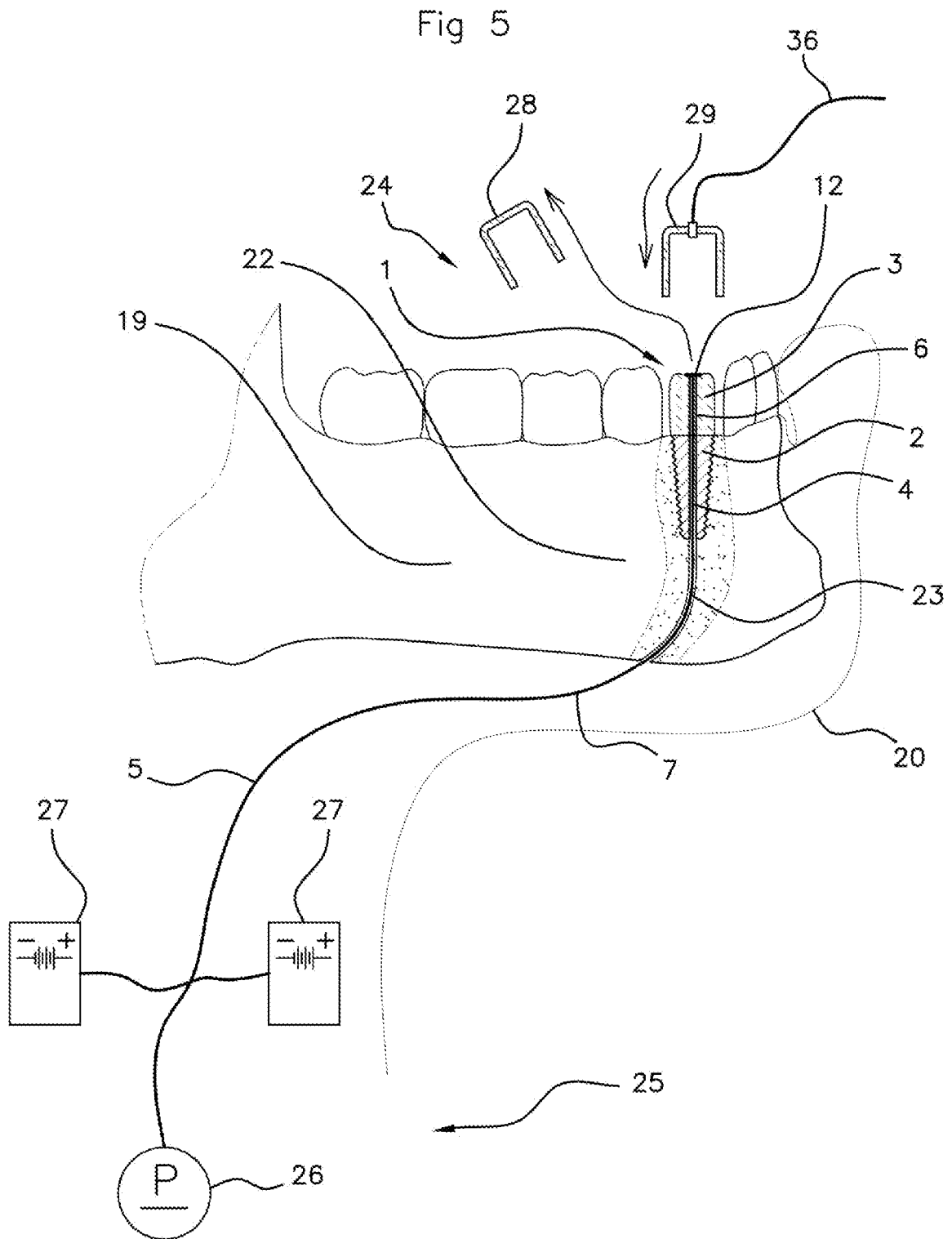
[Fig. 3]



[Fig. 4]

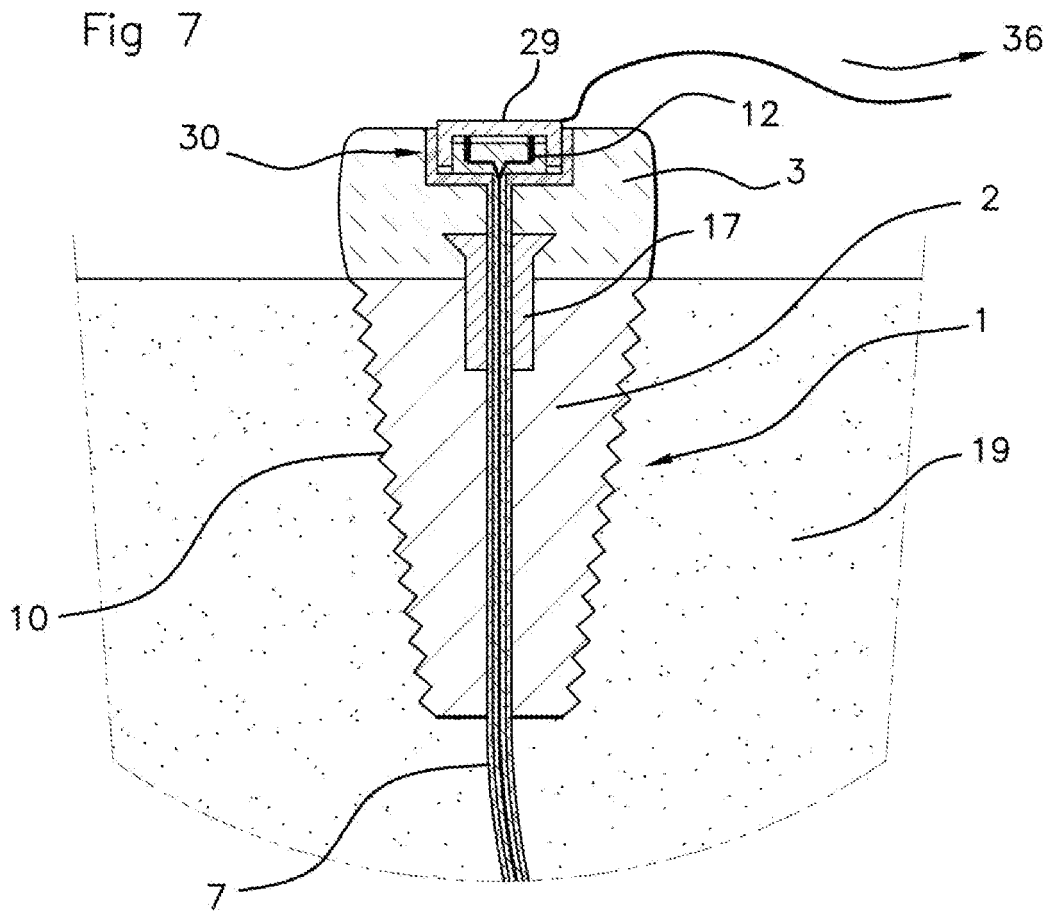


[Fig. 5]



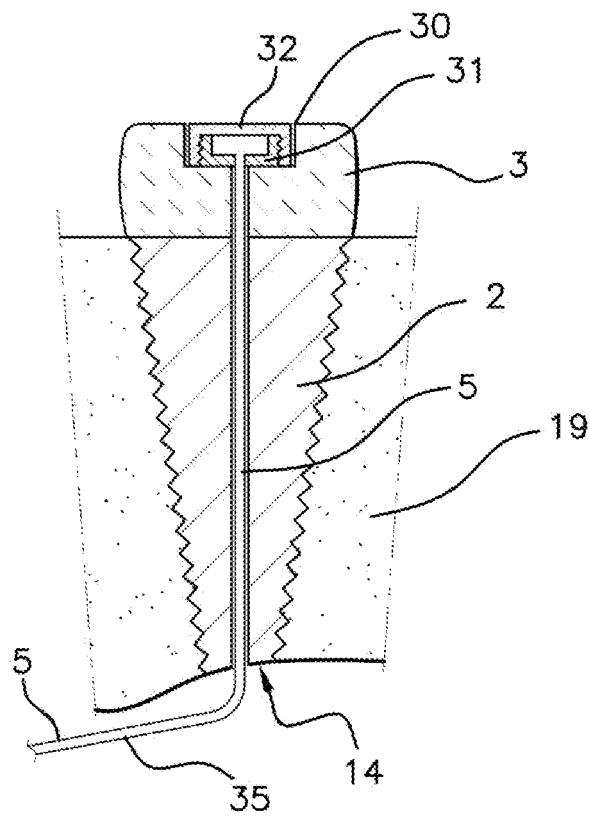


[Fig. 7]

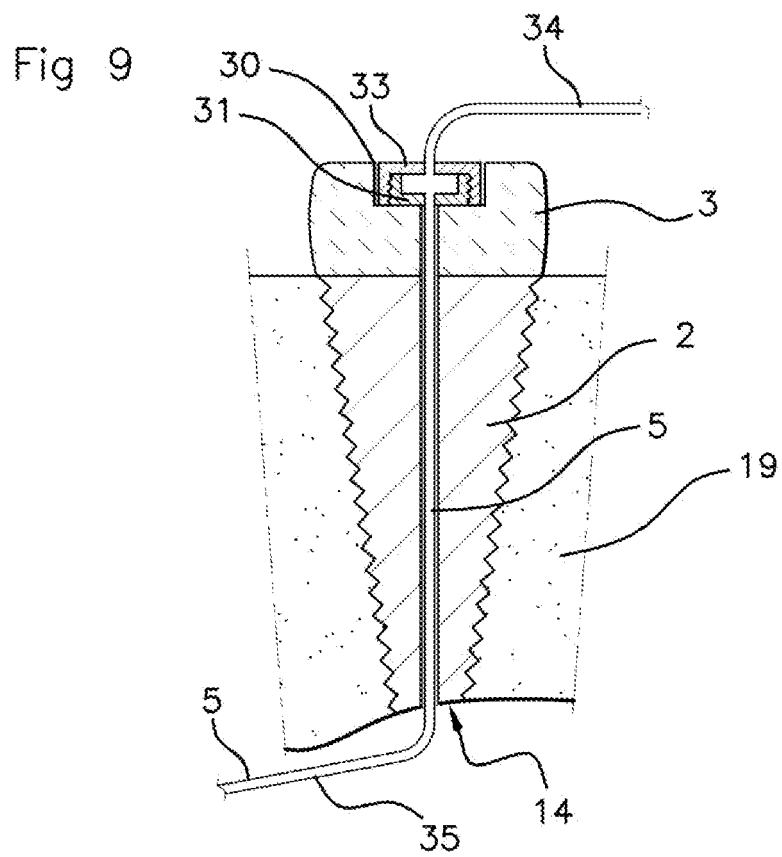


[Fig. 8]

Fig 8

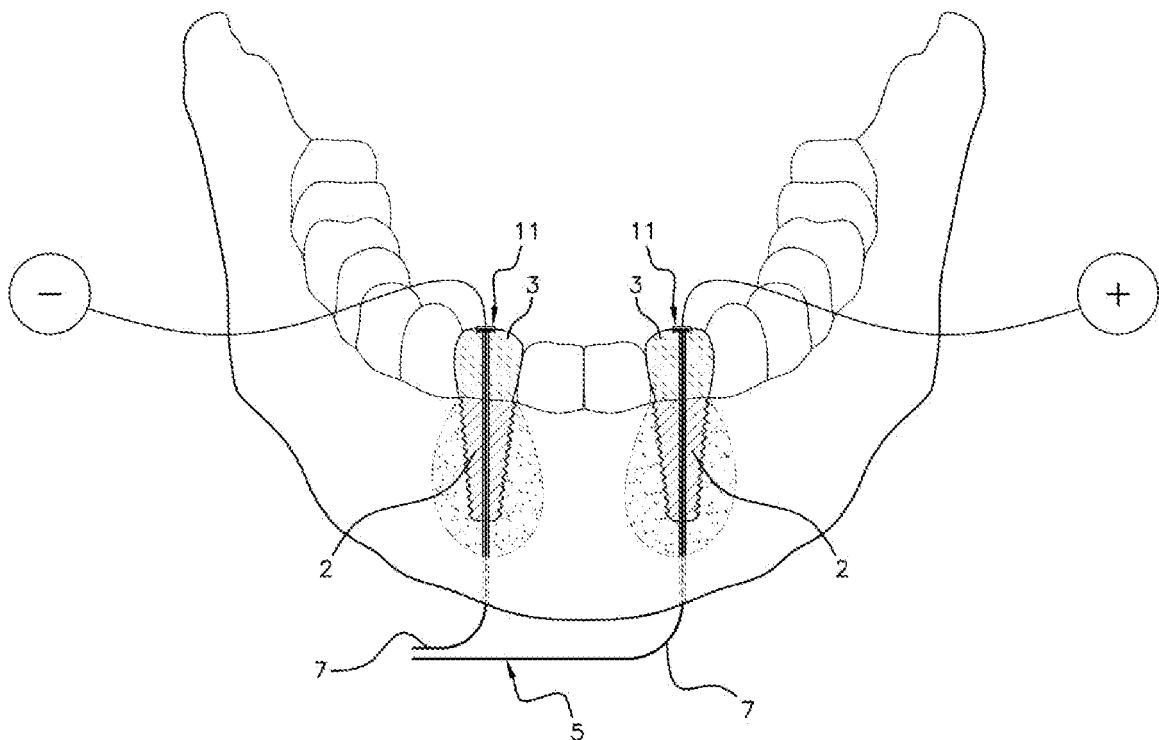


[Fig. 9]

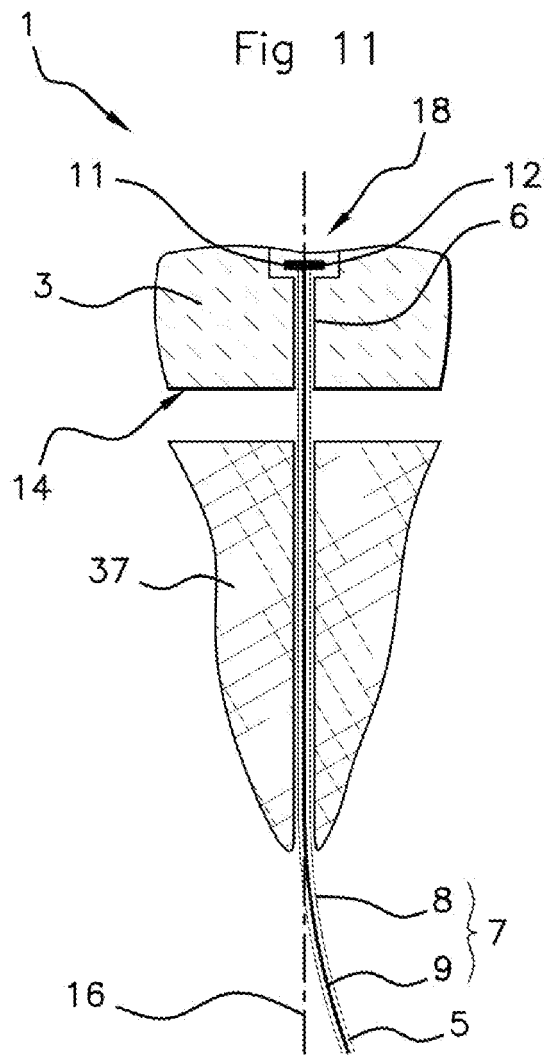


[Fig. 10]

Fig 10

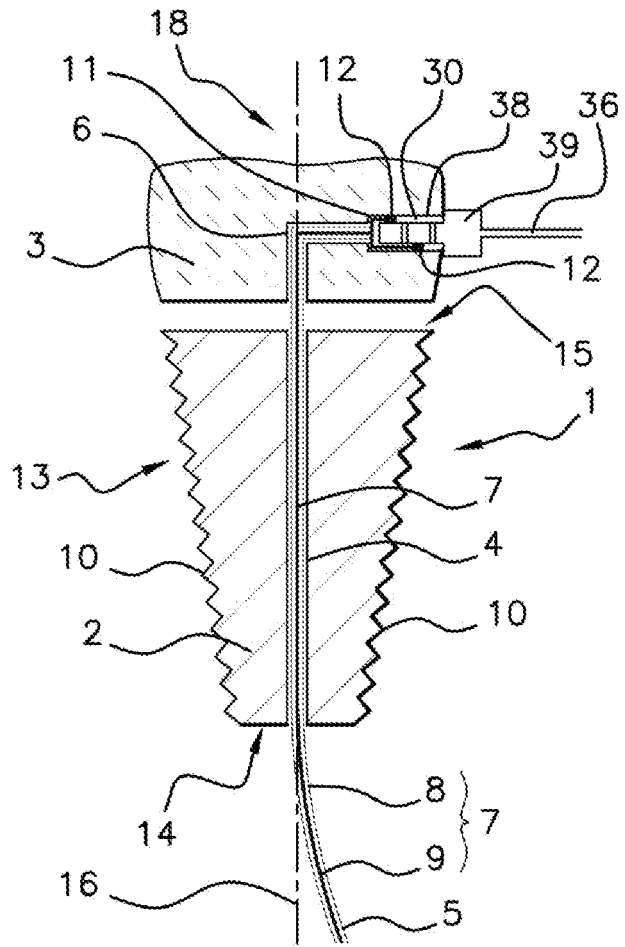


[Fig. 11]

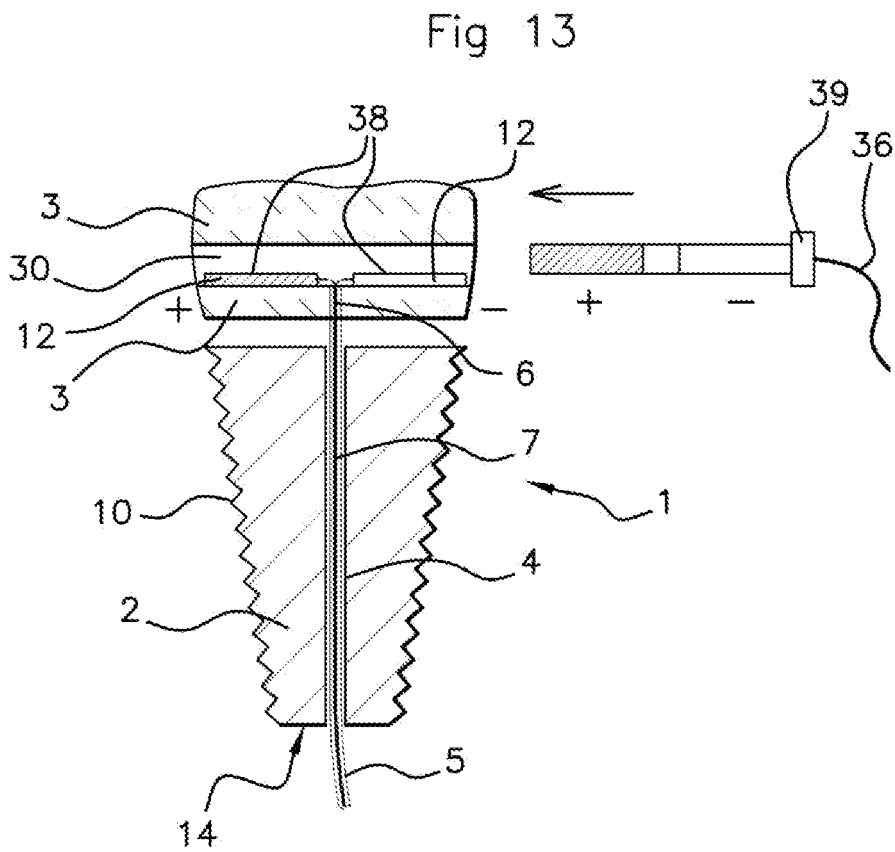


[Fig. 12]

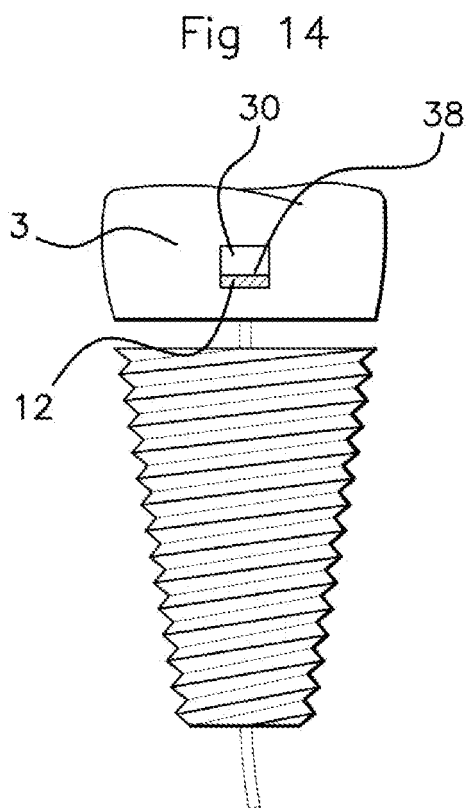
Fig 12



[Fig. 13]



[Fig. 14]



# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

---

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

US 2007/003906 A1 (ANDERSON ROLFE C [US])  
4 janvier 2007 (2007-01-04)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL**

US 2015/374462 A1 (HEMATI SAIED [US] ET AL)  
31 décembre 2015 (2015-12-31)

US 2014/058330 A1 (BOE IRWIN N [US])  
27 février 2014 (2014-02-27)

US 2008/215010 A1 (SILVER THEODORE A [US] ET AL)  
4 septembre 2008 (2008-09-04)

WO 2004/062712 A2 (ODONTONANOTEK INC [US]; VOYIAZIS SOPHOCLES S [US] ET AL.)  
29 juillet 2004 (2004-07-29)

US 4 412 825 A (TOKARZ RICHARD D [US])  
1 novembre 1983 (1983-11-01)

US 2007/005042 A1 (ANDERSON ROLFE C [US])  
4 janvier 2007 (2007-01-04)

WO 2007/051339 A1 (MUELLER DANIEL [CH]; DAETWYLER PETER [CH]; CRAMM GEORG [CH])  
10 mai 2007 (2007-05-10)

WO 2016/142325 A1 (LYRA HOLDING [BE])  
15 septembre 2016 (2016-09-15)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT