(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** ***3 058 629***

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

(21) **N° d'enregistrement national :** **16 60952**

(51) Int Cl[8] : ***A 61 B 17/14*** *(2017.01), A 61 B 17/16, A 61 C 3/03, 1/07*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 14.11.16.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 18.05.18 Bulletin 18/20.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

( ) **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *BOMPARD BRUNO* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** BOMPARD BRUNO.

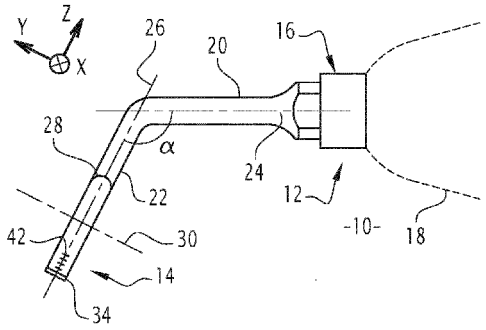
(73) **Titulaire(s) :** BOMPARD BRUNO.

(74) **Mandataire(s) :** LAVOIX.

(54) INSTRUMENT CHIRURGICAL PIEZOELECTRIQUE POUR LA DECOUPE D'OS MAXILLAIRES ET ENSEMBLE CHIRURGICAL ASSOCIE.

(57) La présente invention concerne un instrument chirurgical de coupe (10), comprenant un élément de liaison (12) et une lame de coupe (14) adjacents l'un à l'autre, une extrémité libre (16) de l'élément de liaison comprenant des moyens de connexion à un appareil (18) de chirurgie piézoélectrique apte à imprimer des vibrations ultrasoniques audit instrument chirurgical.

La lame de coupe (14) a sensiblement la forme d'une bande recourbée, un rayon de courbure de ladite bande étant sensiblement constant entre une extrémité libre (34) de la bande et une extrémité de jonction (28) avec l'élément de liaison, ledit rayon de courbure étant compris entre 7 mm et 40 mm.



FR 3 058 629 - A1

Instrument chirurgical piézoélectrique pour la découpe d'os maxillaires et ensemble chirurgical associé

La présente invention concerne un instrument chirurgical de coupe, du type comprenant un élément de liaison et une lame de coupe adjacents l'un à l'autre, une extrémité libre de l'élément de liaison comprenant des moyens de connexion à un appareil de chirurgie piézoélectrique apte à imprimer des vibrations ultrasoniques audit instrument chirurgical.

Un tel instrument chirurgical est notamment décrit dans le document EP2233085.

La chirurgie piézoélectrique, ou piézo-chirurgie, ou encore chirurgie ultrasonique, est répandue en chirurgie buccale, notamment pour la pose d'implants dentaires. Il s'agit d'une méthode de chirurgie osseuse basée sur des instruments de coupe, ou inserts, associés à un appareil à ultrasons.

L'appareil est composé d'un générateur de champ électrique de haute tension et de haute fréquence sinusoïdale. Les inserts vibrent à une vitesse ultrasonique, dans une gamme de 28 à 36 kHz, et coupent les tissus durs.

Un tel équipement offre une alternative aux instruments rotatifs et permet notamment de réaliser avec précision des coupes longitudinales.

La pose d'un implant dentaire comprend l'insertion dans l'os de la mâchoire d'une tige, généralement filetée, qui a pour but de remplacer la racine dentaire. Après cicatrisation de l'os autour de la tige, une couronne dentaire est assemblée à cette dernière.

La figure 8 représente une vue schématique, en coupe transversale, d'une mâchoire 200 au niveau d'une dent manquante. On distingue la gencive 202 et l'os alvéolaire 203, notamment la corticale osseuse 204 entourant la partie spongieuse 205 dudit os. L'os alvéolaire 203 comprend également le périoste 206, qui est une membrane résistante et flexible, entourant la corticale osseuse 204.

Il est fréquent, après une extraction dentaire, que l'os alvéolaire subisse une rétractation conduisant à la formation d'une crête mandibulaire amincie 208.

Or, cette rétractation se fait généralement depuis l'extérieur de la mâchoire, ce qui rend problématique la pose d'un implant dentaire. La figure 8 représente en pointillés fins le contour initial 210 de l'os avant rétractation, et en pointillés épais l'emplacement souhaitable de l'implant dentaire 211. La quantité d'os dans laquelle ancrer l'implant est manifestement insuffisante dans la zone souhaitée.

Une solution consiste à appliquer la méthode dite du « split bone », qui consiste à découper un volet osseux dans l'os alvéolaire 203, puis à prendre en sandwich l'implant

dentaire 211 entre ledit volet osseux et l'os restant, ces derniers étant assemblés par des vis de part et d'autre de l'implant.

Une telle méthode est néanmoins chirurgicalement lourde, car elle implique au préalable de décoller la gencive 202 et le périoste 206 de l'os alvéolaire 203. Cette méthode comporte en outre un risque de nécrose du volet osseux, ce qui entraine la perte de l'implant.

La présente invention a pour but de fournir un équipement permettant la pose d'implants dentaires de manière moins invasive et plus efficace que les techniques connues.

A cet effet, l'invention a pour objet un instrument chirurgical de coupe du type précité, dans lequel la lame de coupe a sensiblement la forme d'une bande recourbée, un rayon de courbure de ladite bande étant sensiblement constant entre une extrémité libre de la bande et une extrémité de jonction avec l'élément de liaison, ledit rayon de courbure étant compris entre 7 mm et 60 mm.

Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, l'instrument comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- une épaisseur de la lame de coupe est inférieure à 1,0 mm entre l'extrémité libre et l'extrémité de jonction ;
- une longueur de la lame de coupe, entre l'extrémité libre et l'extrémité de jonction, est comprise entre 7 mm et 20 mm ;
- l'extrémité libre de la lame de coupe comporte des dents de coupe ;
- la lame de coupe comporte des marqueurs visuels sur sa longueur entre l'extrémité libre et l'extrémité de jonction ;
- l'élément de liaison a sensiblement la forme d'un coude, comprenant deux branches sensiblement rectilignes et inclinés l'un par rapport à l'autre d'un angle compris entre 90° et 160°.

L'invention se rapporte en outre à un ensemble chirurgical comprenant : au moins un instrument chirurgical tel que décrit ci-dessus, et un appareil de chirurgie piézoélectrique apte à imprimer des vibrations ultrasoniques audit instrument chirurgical, ledit appareil comprenant des moyens d'assemblage à l'extrémité libre de l'élément de liaison.

Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, l'ensemble comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- l'ensemble comprend au moins deux instruments chirurgicaux tels que décrits ci-dessus, les lames de coupe desdits instruments présentant des rayons de courbure différents ;

- l'ensemble comprend en outre un deuxième instrument chirurgical, ledit deuxième instrument chirurgical comportant des moyens d'assemblage à l'appareil de chirurgie piézoélectrique, ledit deuxième instrument chirurgical comportant une lame de coupe plane, ladite lame comprenant un bord courbe présentant un rayon de courbure analogue au rayon de courbure de la lame de coupe de l'au moins un instrument chirurgical décrit ci-dessus ;

- l'ensemble comprend au moins deux deuxièmes instruments chirurgicaux, les bords courbes desdits deuxièmes instruments chirurgicaux présentant des rayons de courbure différents.

- l'ensemble comprend en outre un luxateur, ledit luxateur comprenant : un manche de préhension s'étendant selon un axe ; et une lame de luxation reliée audit manche, la lame de luxation ayant sensiblement la forme d'une bande recourbée autour d'un axe non perpendiculaire à l'axe du manche, un rayon de courbure de ladite bande étant analogue au rayon de courbure de la lame de coupe de l'au moins un instrument chirurgical décrit ci-dessus ;

- l'ensemble comprend au moins deux luxateurs, les lames de luxation desdits luxateurs présentant des rayons de courbure différents.

Un autre objet de l'invention est un deuxième instrument chirurgical tel que décrit ci-dessus, ledit deuxième instrument chirurgical comportant un élément de liaison et une lame de coupe adjacents l'un à l'autre, une extrémité libre de l'élément de liaison comprenant des moyens de connexion à un appareil de chirurgie piézoélectrique, la lame de coupe étant plane et comprenant un bord courbe, ledit bord courbe présentant un rayon de courbure sensiblement constant entre une extrémité libre de la lame et une extrémité de jonction avec l'élément de liaison, ledit rayon de courbure étant compris entre 7 mm et 60 mm.

Un autre objet de l'invention est un luxateur tel que décrit ci-dessus, ledit luxateur comprenant : un manche de préhension s'étendant selon un axe ; et une lame de luxation reliée audit manche, la lame de luxation ayant sensiblement la forme d'une bande recourbée autour d'un axe non perpendiculaire à l'axe du manche, un rayon de courbure de ladite bande étant sensiblement constant entre une extrémité libre de la lame et une jonction avec le manche, ledit rayon de courbure étant compris entre 7 mm et 60 mm.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une vue latérale d'un premier instrument chirurgical selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- les figures 2 et 3 sont des vues de détail du premier instrument chirurgical de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue de détail d'un premier instrument chirurgical selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 5 est une vue de détail d'un outil chirurgical selon un mode de réalisation de l'invention ;
- les figures 6 et 7 sont des vues de détail d'un deuxième instrument chirurgical selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 8, déjà décrite, est une représentation schématique en coupe d'une mâchoire ; et
- les figures 9 à 12 représentent différentes étapes d'un procédé de pose d'implant dentaire dans ladite mâchoire à l'aide des instruments des figures 1 à 7.

Les figures 1 et 2 représentent un premier instrument chirurgical 10 selon un premier mode de réalisation de l'invention. La figure 4 représente un premier instrument chirurgical 110 selon un deuxième mode de réalisation de l'invention. Dans la suite de la description, les instruments 10 et 110 seront décrits simultanément, les éléments communs aux instruments 10 et 110 étant désignés par les mêmes numéros de référence.

L'instrument 10, 110, ou insert piézo-chirurgical, est destiné à la découpe d'os par piézo-chirurgie, en particulier dans le cadre de la chirurgie buccale. L'instrument 10, 110 comporte notamment un élément de liaison 12 et une lame de coupe 14, 114, adjacents l'un à l'autre.

Comme visible sur la figure 1, qui représente une vue latérale de l'instrument 10, une extrémité libre 16 de l'élément de liaison 12 comprend des moyens de connexion à un appareil 18 de chirurgie piézoélectrique, ou pièce à main, représenté en pointillés. L'appareil 18 est apte à imprimer des vibrations ultrasoniques à l'instrument 10. Selon une variante, l'appareil 18 est un autre type de générateur de vibrations de faible amplitude, par exemple à l'aide d'air comprimé.

Les moyens de connexion de l'extrémité libre 16 à l'appareil 18 comportent par exemple une cavité (non représentée) dans laquelle une extrémité de l'appareil 16 peut être insérée, comme décrit dans le document EP2233085.

L'élément de liaison 12 a sensiblement la forme d'un coude, comprenant une première branche 20 et une deuxième branche 22 sensiblement rectilignes. La première branche 20 comporte l'extrémité libre 16. Les première 20 et deuxième 22 branches s'étendent respectivement selon un premier 24 et un deuxième 26 axes, coplanaires et inclinés l'un par rapport à l'autre d'un angle α. L'angle α est compris entre 90° et 160°, préférentiellement compris entre 110° et 150° et plus préférentiellement égal à 120° environ. Chacune des première 20 et deuxième 22 branches présente une section transversale lui conférant une certaine rigidité, de préférence une section sensiblement circulaire ou en polygone régulier.

Dans la suite de la description, on considère une base orthonormée (X, Y, Z), le plan défini par les premier 24 et deuxième 26 axes étant parallèle à (Y, Z) et le deuxième axe 26 étant parallèle à Z.

Une extrémité de la deuxième branche 22, opposée à la première branche 20, forme une jonction 28 avec la lame de coupe 14, 114. De préférence, l'élément de liaison 12 et la lame de coupe 14, 114 sont formés d'une pièce, plus préférentiellement en métal.

La lame de coupe 14, 114 a sensiblement la forme d'une bande recourbée autour d'un troisième axe 30 parallèle à Y. Un rayon de courbure 32, 132 de ladite bande est sensiblement constant entre une extrémité libre 34 de la bande et la jonction 28 avec l'élément de liaison 12. Le rayon de courbure 32, 132 est préférentiellement compris entre 7 mm et 60 mm, plus préférentiellement compris entre 7 mm et 40 mm. Dans les exemples représentés aux figures 2 et 4, le rayon de courbure 32 de la lame de coupe 14 est inférieur au rayon de courbure 132 de la lame de coupe 114.

Une longueur de la lame de coupe 14, 114, entre l'extrémité libre 34 et la jonction 28, est préférentiellement comprise entre 7 mm et 20 mm.

Une largeur 36 de la lame de coupe 14, 114, mesurée selon Y, est préférentiellement comprise entre 2 mm et 5 mm. De préférence, ladite largeur est sensiblement constante sur toute la longueur de la lame de coupe 14, 114.

Une épaisseur de la lame de coupe 14, 114, mesurée radialement par rapport au troisième axe 30, est adaptée pour pénétrer un os sous l'effet des vibrations ultrasoniques de l'appareil 18. En d'autres termes, l'épaisseur de la lame de coupe 14, 114 est sensiblement inférieure à une section transversale des première 20 et deuxième 22 branches de l'élément de liaison 12. De préférence, une épaisseur de la lame de coupe est inférieure à 1,0 mm, plus précisément inférieure à 0,7 mm, préférentiellement

comprise entre 0,3 mm et 0,5 mm sur toute sa longueur entre l'extrémité libre 34 et la jonction 28. De préférence, ladite épaisseur est sensiblement constante sur toute la longueur de la lame de coupe 14, 114.

L'extrémité libre 34 de la lame de coupe 14, 114 présente une forme coupante, de manière à pénétrer frontalement un os sous l'effet des vibrations ultrasoniques de l'appareil 18. La figure 3 représente l'extrémité libre 34 de la lame de coupe 14 des figures 1 et 2, selon le premier mode de réalisation de l'invention. L'extrémité libre 34 présente plusieurs dents de coupe 38, de forme sensiblement triangulaire. Dans l'exemple représenté, l'extrémité libre 34 comporte trois dents de coupe, ce chiffre pouvant varier selon les modes de réalisation et/ou la largeur de la lame de coupe. De préférence, les crêtes 40 des dents de coupe 38 sont sensiblement alignés parallèlement à Y.

Selon un mode de réalisation, comme la lame 14 représentée à la figure 2, la courbure de la lame 14 est tangente au deuxième axe 26 au niveau de la jonction 28 avec l'élément de liaison 12. Selon un autre mode de réalisation, comme la lame 114 représentée à la figure 4, la tangente à ladite lame forme un angle non nul avec le deuxième axe 26 au niveau de la jonction 28.

Selon un mode de réalisation, comme représenté à la figure 1, la lame 14, 114 comporte des marqueurs visuels 42, ou des graduations, sur sa longueur entre l'extrémité libre 34 et la jonction 28.

La figure 5 représente un outil chirurgical 50 selon un mode de réalisation de l'invention. L'outil chirurgical 50, ou luxateur, est destiné à être manipulé par un praticien. Le luxateur 50 est décrit ci-après selon la même base orthonormée (X, Y, Z) que les premiers instruments chirurgicaux 10, 110.

On considère que le luxateur 50 comporte un élément de liaison 12, tel que décrit précédemment, et une lame courbe 54. Cependant, l'extrémité 16 de l'élément de liaison 12 est reliée ou apte à être reliée à un manche de préhension (non représenté) et non à un appareil 18 de chirurgie piézoélectrique.

De manière analogue à la lame de coupe 14, 114 du premier instrument 10, 110, la lame courbe 54 du luxateur 50 est reliée à la deuxième branche 22 de l'élément de liaison 12 et a sensiblement la forme d'une bande recourbée autour d'un axe 56 parallèle à Y. Dans le mode de réalisation de la figure 5, un rayon de courbure 32 de ladite bande est sensiblement identique au rayon de courbure 32 de la lame de coupe 14.

Cependant, une épaisseur de la lame courbe 54, mesurée radialement par rapport à l'axe 56, est sensiblement plus importante que celle de la lame de coupe 14. De plus, ladite épaisseur est sensiblement croissante entre une extrémité libre 58 de la lame

courbe 54 et une jonction avec l'élément de liaison 12. Ainsi, la lame courbe 54 présente une rigidité importante.

A titre indicatif, l'épaisseur de la lame courbe 54 est de l'ordre de 0,5 mm au niveau de l'extrémité libre 58 et de l'ordre de 1,5 mm à 2 mm au niveau de la jonction avec l'élément de liaison 12.

Par ailleurs, la lame courbe a une forme sensiblement effilée ou en « pelle à tarte ». Plus précisément, une largeur de la lame courbe 54, mesurée selon Y, est de l'ordre de 1 à 2 mm au niveau de l'extrémité libre 58 et de l'ordre de 3 à 5 mm au niveau de la jonction avec l'élément de liaison 12.

Les figures 6 et 7 représentent un deuxième instrument chirurgical 60 selon un mode de réalisation de l'invention. Comme le premier instrument 10, 110, le deuxième instrument chirurgical 60 est un insert piézo-chirurgical.

Le deuxième instrument chirurgical 60 comporte un élément de liaison 12, tel que décrit précédemment, et une lame plate 64. Comme décrit dans le cas du premier instrument 10, 110, l'élément de liaison 12 comporte des moyens de connexion à l'appareil 18 de chirurgie piézoélectrique.

La lame plate 64 est sensiblement disposée dans un plan (X, Z) et a sensiblement la forme d'une bande recourbée, comprise entre deux cercles concentriques. Ladite bande est de préférence arrondie à son extrémité libre 66. De préférence, un bord courbe 68 de ladite bande présente des éléments de coupe 70, tels que des dents, en particulier au niveau de ladite extrémité libre 66.

Une largeur de la lame plate 64, mesurée radialement, est sensiblement comprise entre 1,5 mm et 4 mm. Dans le mode de réalisation des figures 6 et 7, un rayon de courbure médian 32, à égale distance des cercles concentriques définissant la lame plate 64, est sensiblement identique au rayon de courbure 32 de la lame de coupe 14. En variante, un autre rayon de courbure est choisi pour s'adapter à la forme de la corticale 204.

Une épaisseur de la lame plate 64, mesurée selon Y, est adaptée pour pénétrer un os sous l'effet des vibrations ultrasoniques de l'appareil 18. De préférence, ladite épaisseur est inférieure à 1,0 mm.

Un procédé d'utilisation des premier 10 et deuxième 60 instruments chirurgicaux pour la pose d'un implant dentaire 211 se déroule comme suit. Tout d'abord, un praticien assemble le premier instrument 10 à un appareil 18 de chirurgie piézoélectrique tel que décrit ci-dessus. Le rayon de courbure 32 de la lame de coupe 14 dudit instrument 10 est choisi par le praticien, selon des critères qui seront décrits ci-dessous.

L'appareil 18 est configuré pour imprimer à l'instrument 10 des vibrations ultrasoniques, de manière à faire osciller la lame de coupe 14 et la deuxième branche 22 de l'élément de liaison 12 autour du deuxième axe 26. Sous l'effet de ces vibrations, l'extrémité libre 34 se déplace dans les trois dimensions, notamment selon Y, avec un mouvement de faible amplitude mais de fréquence élevée.

La figure 9 représente la mâchoire 200 de la figure 8. Plus précisément, seul l'os alvéolaire 203 est représenté. On considère que la crête mandibulaire 208 s'étend sensiblement selon la direction Y.

Dans une première étape du procédé de pose d'implant dentaire, la gencive 202 et le périoste 206 sont incisés avec un bistouri, selon la direction Y, au sommet de la crête mandibulaire 208. La gencive est très légèrement décollée de l'os alvéolaire 203 afin que ladite crête mandibulaire 208 soit bien visible.

L'extrémité libre 34 de l'instrument 10 est alors placée en vis-à-vis de la crête mandibulaire 208, puis rapprochée de ladite crête selon la direction Z. La lame de coupe 14, soumise aux vibrations ultrasoniques de l'appareil 18, entame la corticale osseuse 204 au niveau de ladite crête.

La lame de coupe est ensuite déplacée selon Y, dans un mouvement de va et vient afin de réaliser une incision 212 sensiblement rectiligne dans la crête mandibulaire 208.

Selon une variante de réalisation, cette première incision 212 de l'os alvéolaire 203 au niveau de la crête mandibulaire 208 est réalisée avec un instrument analogue à l'instrument 10, 110 mais comprenant une lame de coupe plane et non recourbée.

Dans une deuxième étape, représentée à la figure 10, l'extrémité libre 34 de la lame 14 est insérée dans la crête mandibulaire 208 dans l'incision 212 précédemment réalisée. La lame 14 étant soumise aux vibrations ultrasoniques de l'appareil 18, des mouvements de va et vient selon Y sont imprimés audit appareil 18 par le praticien qui, dans le même temps, enfonce la lame dans ladite incision 212. La lame 14 coupe ainsi la partie spongieuse 205 selon un tracé recourbé 213, correspondant à la courbure de la lame de coupe 14, et cela sur toute la longueur de l'incision 212. Les marqueurs visuels 42 le long de ladite lame 14 permettent au praticien d'estimer la longueur de la lame enfoncée dans l'os 203.

L'enfoncement de la lame de coupe 14 est poursuivi jusqu'à ce que l'extrémité libre 34 pénètre la corticale osseuse 204 par l'intérieur de l'os 203, le long d'un quatrième axe 218 sensiblement parallèle à Y et situé vers l'extérieur de la mâchoire. La pénétration partielle de la corticale osseuse 204 est déterminée par le praticien, au toucher à travers

la gencive 202. L'enfoncement de la lame de coupe 14 est arrêté avant que l'extrémité libre 34 ne traverse complètement la corticale osseuse 204.

La lame de coupe 14 est ensuite extraite de l'os alvéolaire 203, en suivant le tracé recourbé de la découpe 213.

Dans une quatrième étape, représentée à la figure 11, le praticien assemble le deuxième instrument chirurgical 60 à l'appareil 18. Puis, il introduit l'extrémité libre 66 de la lame plate 64 à une première extrémité de l'incision 212. La lame plate 64 étant soumise aux vibrations ultrasoniques de l'appareil 18, le praticien enfonce alors ladite lame 64 dans l'os alvéolaire 203 le long de la découpe recourbée 213. La corticale osseuse 204 est sectionnée verticalement depuis le sommet de la crête mandibulaire 208 et par l'intérieur de l'os 203, à la première extrémité de l'incision 212. La même opération est répétée à une seconde extrémité de l'incision 212.

Ces deux sections sont préférentiellement réalisées de sorte à ne pas entamer le périoste 206, qui recouvre la corticale osseuse 204.

Chacune des sections de la corticale osseuse 204 ainsi réalisées s'étend entre l'incision 212 et le quatrième axe 218. Lesdites sections et l'incision 212 définissent un volet osseux 220, représenté à la figure 9 et partiellement détaché du reste de l'os alvéolaire 203. Ledit volet 220 est cependant lié à la corticale osseuse 204 le long du quatrième axe 218. Le périoste 206, non sectionné, relie également ledit volet 220 au reste de la corticale osseuse 204.

Dans une cinquième étape, la lame courbe 54 du luxateur 50 est introduite dans l'incision 212, puis le praticien exerce un mouvement de rotation sur ladite lame, autour du deuxième axe 26. La forme effilée de la lame courbe 54 permet de répartir les forces de luxation du volet sur toute sa hauteur.

La lame courbe 54 est ainsi utilisée pour écarter le volet osseux 220 du reste de l'os alvéolaire 203, par rotation dudit volet autour d'une charnière formée par l'affaiblissement de la corticale osseuse 204 le long du quatrième axe 218. Le périoste 206 s'étire et se décolle légèrement de la corticale osseuse 204 de part et d'autre du volet 220, permettant l'écartement dudit volet.

Si le luxateur 50 est utilisé, non pas en rotation, mais avec un mouvement de bascule vers l'extérieur, la force générée s'exerce essentiellement au sommet de la crête osseuse avec le risque d'une fracture du volet osseux au-dessus du quatrième axe 218. En effet la corticale a généralement une épaisseur variable, pouvant présenter des zones de fragilités.

Le volet osseux 220 étant écarté, l'incision 212 laisse place à une cavité 222 donnant sur la partie spongieuse 205 de l'os. Dans une sixième étape, représentée à la

figure 12, un implant dentaire 211 est introduit dans ladite cavité et vissé dans ladite partie spongieuse 205. L'élasticité du périoste 206 tend à faire retrouver au volet osseux 220 sa position initiale par rotation autour du quatrième axe 218. L'implant dentaire se trouve donc partiellement maintenu en place par le volet osseux 220.

L'implant dentaire 211 est ainsi ancré dans l'os alvéolaire 203 par une méthode n'ayant pas nécessité de décollement préalable de la gencive 202.

De préférence, une extrémité de l'implant dentaire 211 affleure le sommet de la crête mandibulaire 208 et se trouve donc dans l'épaisseur de la gencive 202. Un élément supplémentaire, ou pilier de cicatrisation (non représenté), peut être vissé à l'implant dentaire 211 pour permettre la cicatrisation de ladite gencive. Après ladite cicatrisation, ledit pilier est retiré et remplacé par une couronne dentaire.

Un mode particulier de réalisation de l'invention se rapporte à un ensemble comprenant un appareil 18 de chirurgie piézoélectrique, tel que décrit précédemment, et au moins deux premiers instruments chirurgicaux 10, 110 tels que décrits précédemment, dont les lames de coupe 14, 114 présentent des rayons de courbure 32, 132 différents. Un tel ensemble permet au praticien de sélectionner le rayon de courbure pour que la charnière du volet osseux 220 soit formée à une distance appropriée de la crête mandibulaire 208.

De manière préférentielle, un tel ensemble comporte en outre un deuxième instrument chirurgical 60 tel que décrit précédemment. De manière plus préférentielle, un tel ensemble comporte plusieurs deuxièmes instruments chirurgicaux 60 tels que décrits précédemment, dont les bords 68 présentent des rayons de courbure différents.

De préférence, ledit ensemble comprend plusieurs premiers 10, 110 et/ou deuxièmes 60 instruments chirurgicaux dont les lames 14, 114, 64 sont orientées d'un côté ou de l'autre du plan passant par les premier 24 et deuxième 26 axes, de sorte à permettre le traitement des parties droite et gauche d'une même mâchoire.

De manière préférentielle, un tel ensemble comporte en outre un luxateur 50 tel que décrit précédemment. De manière plus préférentielle, un tel ensemble comporte plusieurs luxateurs 50 tels que décrits précédemment, dont les lames courbes 54 présentent des rayons de courbure différents et/ou des orientations différentes par rapport au plan passant par les premier 24 et deuxième 26 axes.

Selon une variante non représentée, l'élément de liaison 12 du premier instrument chirurgical 10, 110 et/ou du deuxième instrument chirurgical 60 et/ou du luxateur 50 a sensiblement une forme de S, matérialisée par deux coudes successifs. Une telle forme peut permettre une meilleure accessibilité en bouche.

REVENDICATIONS

1.- Premier instrument chirurgical de coupe (10, 110), comprenant un élément de liaison (12) et une lame de coupe (14, 114) adjacents l'un à l'autre, une extrémité libre (16) de l'élément de liaison comprenant des moyens de connexion à un appareil (18) de chirurgie piézoélectrique apte à imprimer des vibrations ultrasoniques audit instrument chirurgical,

caractérisé en ce que la lame de coupe (14, 114) a sensiblement la forme d'une bande recourbée, un rayon de courbure (32, 132) de ladite bande étant sensiblement constant entre une extrémité libre (34) de la bande et une extrémité de jonction (28) avec l'élément de liaison, ledit rayon de courbure étant compris entre 7 mm et 60 mm.

2.- Premier instrument chirurgical selon la revendication 1, dans lequel une épaisseur de la lame de coupe est inférieure à 1,0 mm entre l'extrémité libre (34) et l'extrémité de jonction (28).

3.- Premier instrument chirurgical selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel une longueur de la lame de coupe, entre l'extrémité libre et l'extrémité de jonction, est comprise entre 7 mm et 20 mm.

4.- Premier instrument chirurgical selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'extrémité libre (34) de la lame de coupe comporte des dents de coupe (38).

5.- Premier instrument chirurgical selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la lame de coupe (14, 114) comporte des marqueurs visuels (42) sur sa longueur entre l'extrémité libre (34) et l'extrémité de jonction (28).

6.- Premier instrument chirurgical selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'élément de liaison (12) a sensiblement la forme d'un coude, comprenant deux branches (20, 22) sensiblement rectilignes et inclinés l'un par rapport à l'autre d'un angle (α) compris entre 90° et 160°.

7.- Ensemble chirurgical de coupe, comprenant :

- au moins un premier instrument chirurgical (10, 110) selon l'une des revendications précédentes, et

- un appareil (18) de chirurgie piézoélectrique apte à imprimer des vibrations ultrasoniques audit instrument chirurgical, ledit appareil comprenant des moyens d'assemblage à l'extrémité libre (16) de l'élément de liaison (12).

8.- Ensemble selon la revendication 7, comprenant au moins deux premiers instruments chirurgicaux (10, 110) selon l'une des revendications 1 à 6, les lames de coupe (14, 114) desdits instruments présentant des rayons de courbure (32, 132) différents.

9.- Ensemble selon la revendication 7 ou la revendication 8, comprenant en outre un deuxième instrument chirurgical (60), ledit deuxième instrument chirurgical comportant des moyens d'assemblage à l'appareil (18) de chirurgie piézoélectrique,

ledit deuxième instrument chirurgical comportant une lame de coupe (64) plane, ladite lame comprenant un bord courbe (68) présentant un rayon de courbure analogue au rayon de courbure (32, 132) de la lame de coupe (14, 114) de l'au moins un premier instrument chirurgical (10, 110).

10.- Ensemble selon la revendication 9, comprenant au moins deux deuxièmes instruments chirurgicaux (60), les bords courbes (68) desdits deuxièmes instruments chirurgicaux présentant des rayons de courbure différents.

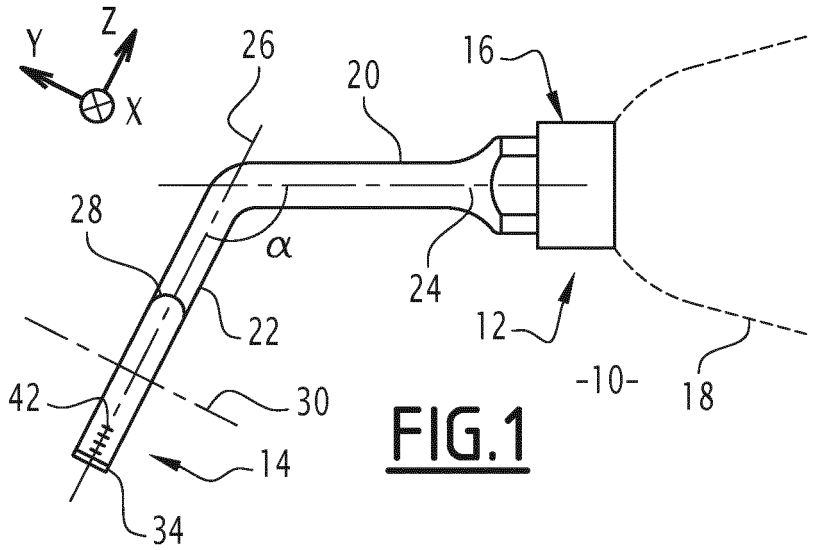


FIG.1

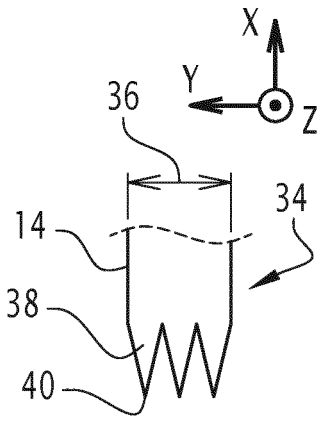


FIG.3

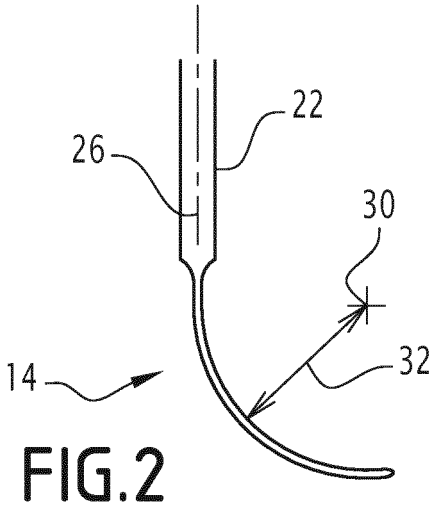


FIG.2

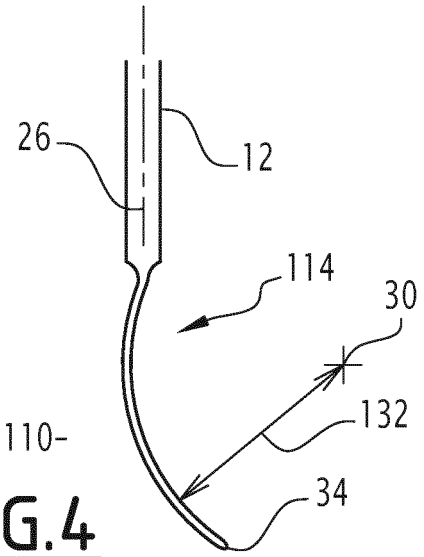


FIG.4

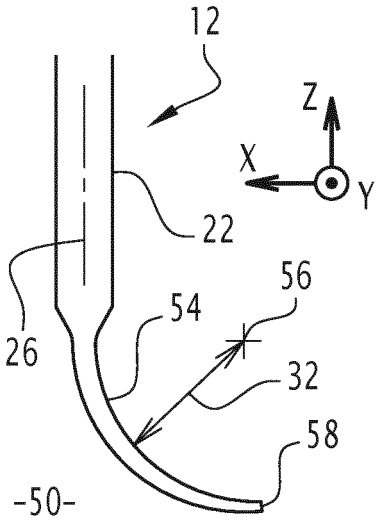


FIG.5

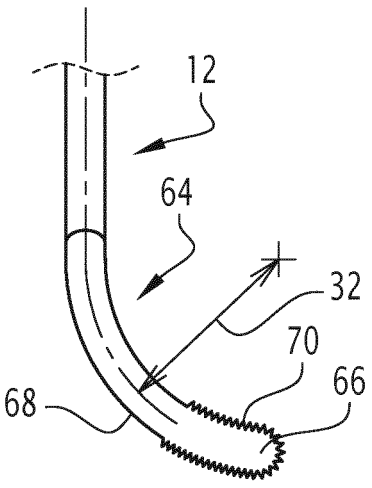


FIG.6

-60-

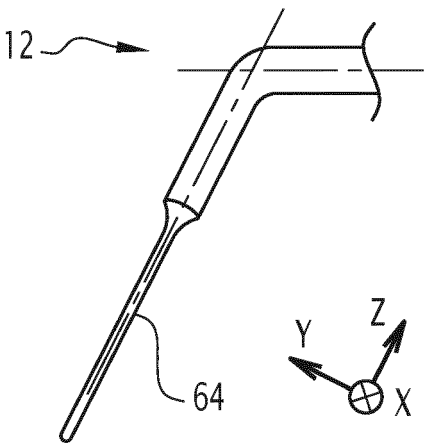
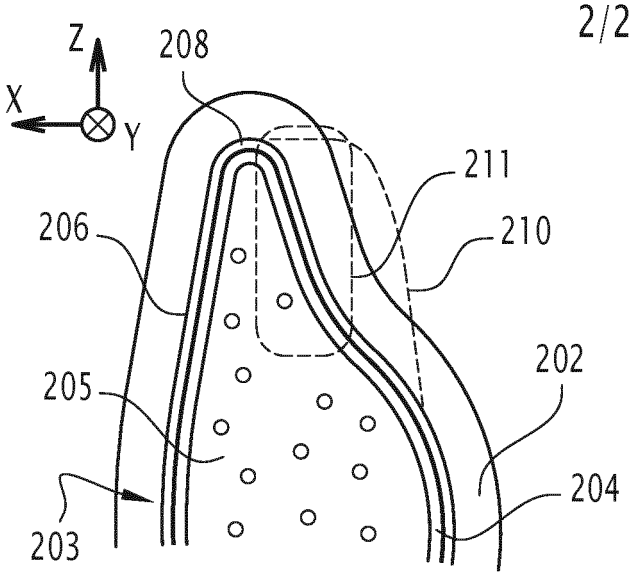


FIG.7



-200-

FIG.8

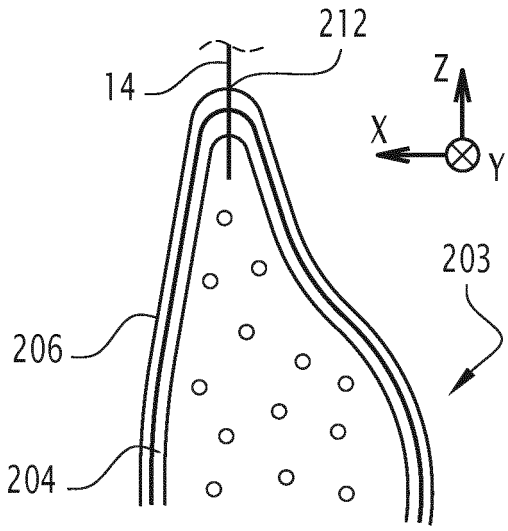


FIG.9

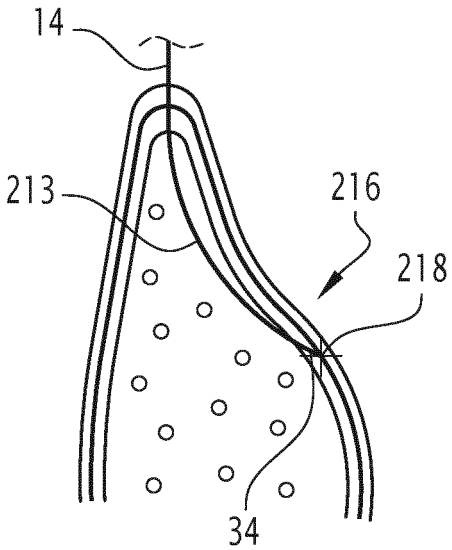


FIG.10

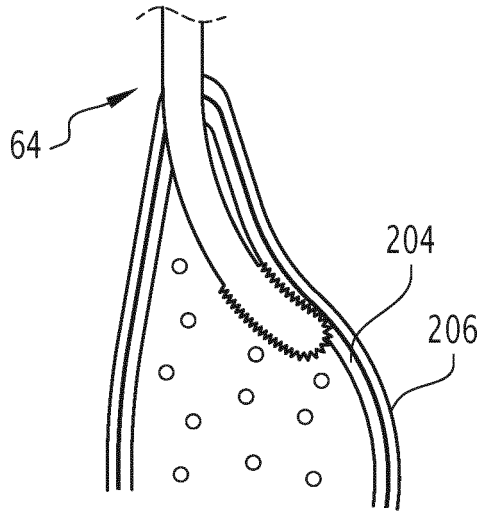


FIG.11

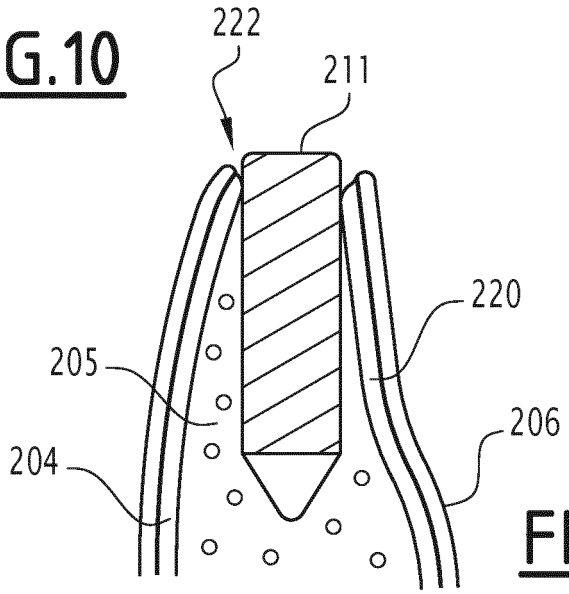


FIG.12

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 831499
FR 1660952

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	CN 204 484 382 U (GUILIN WOODPECKER MED INSTR CO) 22 juillet 2015 (2015-07-22)	1-3,6	A61B17/14 A61B17/16
Y	* alinéas [0043] - [0062] *	4,5	A61C3/03
A	* figures 1-9 *	7-10	A61C1/07

X	EP 1 880 689 A1 (OSADA RES INST LTD [JP]) 23 janvier 2008 (2008-01-23)	1-3,6-8	
Y	* alinéas [0027] - [0041] * * figures 3-10 *	4,5,9,10	

Y	KR 100 999 106 B1 (KOREA INST CERAMIC ENG & TECH [KR]; DMETEC CO LTD [KR]) 7 décembre 2010 (2010-12-07) * alinéas [0027], [0036], [0044] * * figures 1-7 *	4	

Y	EP 1 530 953 A1 (PRING MATTHEW JAMES [GB]) 18 mai 2005 (2005-05-18) * alinéa [0020] * * figure 5 *	5	
	-----		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Y	JP H03 126108 U (IMABARI MINORI) 19 décembre 1991 (1991-12-19) * pages 6-14 * * figures 1-7 *	9,10	A61C B27B A61B

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
30 juin 2017	Pisseloup, Arnaud

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1660952 FA 831499

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 30-06-2017
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 204484382 U	22-07-2015	AUCUN	
EP 1880689 A1	23-01-2008	EP 1880689 A1	23-01-2008
		WO 2006117883 A1	09-11-2006
KR 100999106 B1	07-12-2010	AUCUN	
EP 1530953 A1	18-05-2005	EP 1530953 A1	18-05-2005
		US 2005130102 A1	16-06-2005
JP H03126108 U	19-12-1991	JP H0642653 Y2	09-11-1994
		JP H03126108 U	19-12-1991

EPO FORM P0465