

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION BELGE

(41) Date de publication : 08/04/2021

(21) Numéro de demande : BE2020/5677

(22) Date de dépôt : 01/10/2020

(62) Divisée de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : A61C 8/00

(30) Données de priorité :

04/10/2019 IT 102019000017978

(71) Demandeur(s) :

EAGLEGRID S.R.L.
SRL
I-24121 , BERGAMO
Italie

(72) Inventeur(s) :

CEREA Mauro
I-24127 BERGAMO
Italie

(54) Procédé de production d'une grille d'un implant juxta-osseux

(57) La présente invention concerne un procédé de production d'une grille d'un implant juxta-osseux comprenant les étapes consistant à acquérir une image 3D par l'intermédiaire d'une tomographie d'une structure osseuse, la grille étant adaptée pour être implantée sur celle-ci, réaliser un modèle en résine tridimensionnel de la structure osseuse en fonction de l'image numérique 3D acquise, et réaliser un dessin de la grille sur le modèle tridimensionnel réalisé de la structure osseuse. Le procédé comprend en outre les étapes consistant à modifier une ou plusieurs parties du modèle tridimensionnel réalisé de la structure osseuse en fonction du dessin réalisé lors de l'étape précédente et de la conformation du modèle tridimensionnel, acquérir une image numérique 3D du modèle tridimensionnel modifié lors de l'étape précédente, réaliser un modèle numérique 3D de la grille en fonction de l'image numérique 3D acquise lors de l'étape précédente, et produire la grille en fonction du modèle numérique 3D réalisé.

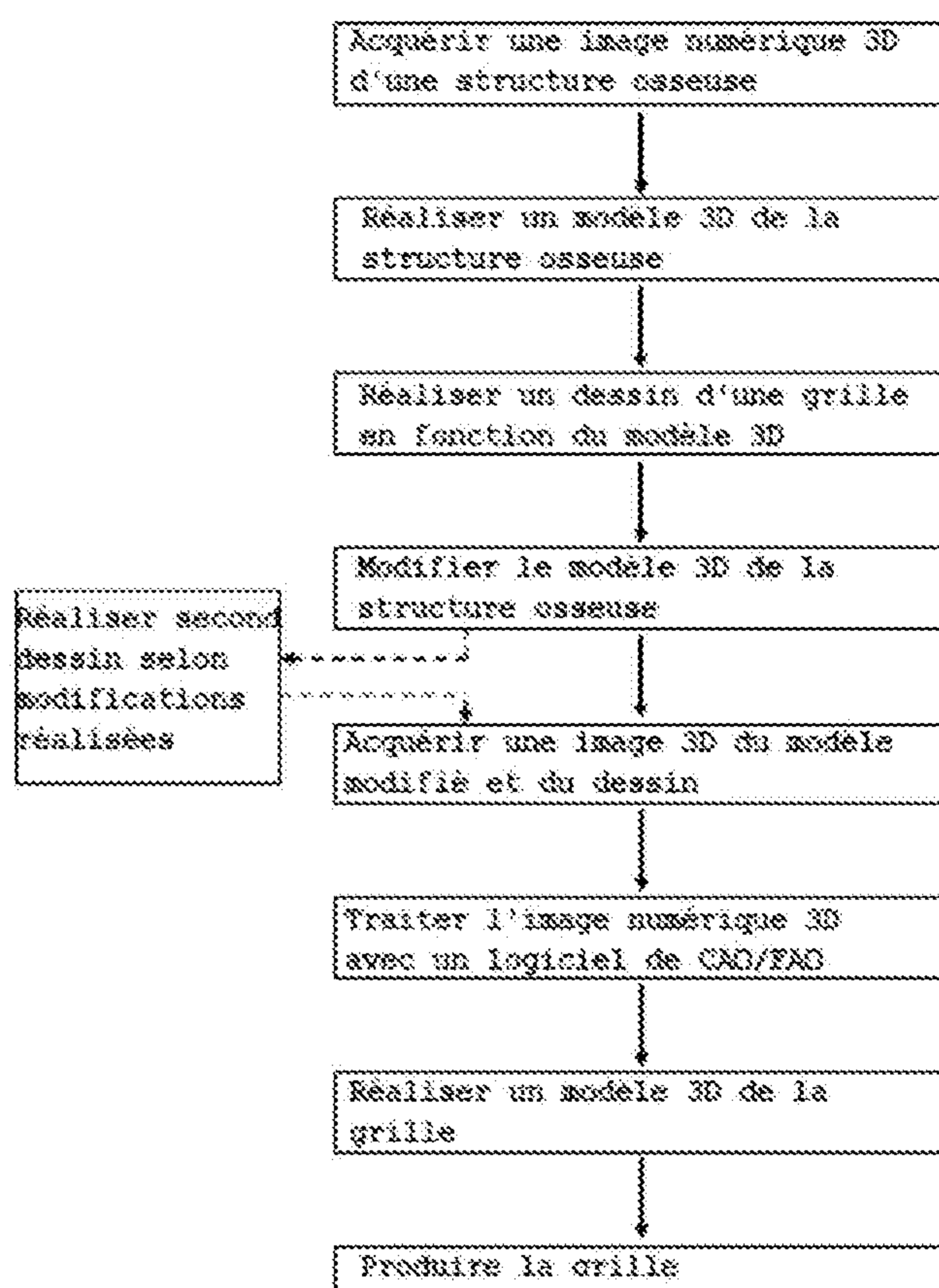


FIGURE 1

Procédé de production d'une grille d'un implant juxta-osseux

DESCRIPTION

5 DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne un procédé de production d'un implant juxta-osseux

TECHNIQUE ANTERIEURE

10 De manière connue, une atrophie maxillo-mandibulaire sévère peut souvent être corrigée uniquement par l'application de techniques d'implant.

Un implant juxta-osseux est un dispositif médical appartenant à la catégorie des implants dentaires. Un implant juxta-osseux est constitué d'une structure principale, une ossature ou grille, qui appuie de manière étroite sur l'os
15 résiduel du patient, précisément dans le siège juxta-osseux.

L'implant est ancré à un os d'un patient, par des vis auto-taraudeuses synthétiques, dans des zones anatomiques prédéterminées, mais différentes selon la structure mandibulaire ou d'os maxillaire du patient et/ou la pathologie spécifique.

20 La grille est constituée de bras de support et de bras de renfort. En outre, des points d'appui sont reliés à la grille pour les dents. Les points d'appui pour les dents peuvent être monophasiques, c'est-à-dire créés sous la forme d'une pièce unique avec la grille, par exemple par l'intermédiaire d'une technique de fusion par laser, ou biphasiques, c'est-à-dire mis en prise avec la grille à l'aide
25 d'une connexion vissée qui permet au type de point d'appui ou au type de verrouillage avec les dents d'être sélectionné après une intervention chirurgicale.

Le nombre de points d'appui, leur forme et les ratios de points d'appui avec les dents antagonistes sont sélectionnés et déterminés pendant la conception

de l'implant et l'étape d'implémentation et peuvent également varier, selon la structure osseuse et/ou la pathologie spécifique du patient.

Pour permettre la production d'implants juxta-osseux moins invasifs pour le patient, et par-dessus tout, pour permettre à la compatibilité de l'implant avec un siège juxta-osseux de la structure d'être améliorée, le même demandeur a prévu un procédé pour la production d'une grille d'un implant juxta-osseux selon le brevet italien 102016000118979.

Après trois ans de recherche et d'activité de développement effectuées sur le procédé de production de grille et divers retours obtenus d'un point de vue clinique, le besoin s'est fait sentir de perfectionner le procédé de production pour améliorer davantage la compatibilité de l'implant avec le siège juxta-osseux de la structure osseuse.

Un objectif de la présente invention est par conséquent de fournir une réponse à ce besoin dans le contexte d'une solution simple, rationnelle et économique. De tels buts sont accomplis par les caractéristiques de l'invention données dans la revendication indépendante. Les revendications dépendantes soulignent des aspects préférés et/ou particulièrement avantageux de l'invention.

DESCRIPTION DE L'INVENTION

Selon les buts mentionnés ci-dessus, la présente invention met à disposition un procédé pour produire une grille d'un implant juxta-osseux qui comprend les étapes consistant à :

- acquérir une image numérique 3D par tomographie d'une structure osseuse, la grille étant adaptée pour être implantée sur celle-ci,
- réaliser un modèle tridimensionnel de la structure osseuse en fonction de l'image numérique 3D acquise,
- réaliser un dessin de la grille sur le modèle tridimensionnel réalisé de la structure osseuse,

3

- modifier une ou plusieurs parties du modèle tridimensionnel de la structure osseuse, en fonction du dessin réalisé lors de l'étape précédente et de la conformation du modèle tridimensionnel,
- acquérir une image 3D du modèle tridimensionnel modifié lors de l'étape précédente,
- réaliser un modèle numérique 3D de la grille en fonction de l'image numérique 3D acquise lors de l'étape précédente, et
- produire la grille en fonction de l'image numérique 3D réalisée.

Grâce à une telle solution, il est possible de réaliser une grille d'un implant juxta-osseux qui réduit de manière importante l'impact sur la structure osseuse du patient et favorise sa cicatrisation correcte.

Un autre aspect de la présente invention prévoit que l'étape consistant à réaliser un modèle numérique 3D de la grille prévoit les étapes consistant à :

- traiter l'image 3D du modèle tridimensionnel modifié par l'intermédiaire d'un logiciel de CAO/FAO, et
- la comparer avec l'image 3D de la structure osseuse non modifiée du patient, et
- transférer sur l'image numérique 3D de la structure osseuse non modifiée du patient les modifications et le dessin réalisés sur le modèle tridimensionnel de la structure osseuse dans l'image numérique 3D du modèle modifié.

Grâce à cette solution, les modifications et le dessin réalisés sur le modèle tridimensionnel sont reproduits dans l'environnement numérique de manière à permettre aux activités effectuées d'être modifiées et/ou validées avec une extrême précision.

Un autre aspect de la présente invention prévoit que l'étape de modification d'une ou plusieurs parties du modèle tridimensionnel de la structure osseuse prévoit une réalisation d'un second dessin de la grille sur le modèle en résine de la structure osseuse en fonction des modifications effectuées avant d'acquérir une image 3D du modèle tridimensionnel modifié.

Grâce à cette solution, il est possible d'optimiser le dessin et par conséquent la conformation, les dimensions et les épaisseurs d'une ou plusieurs parties de la grille de manière à améliorer davantage l'adhérence à la structure osseuse du patient et à accélérer les temps de cicatrisation.

5 Un autre aspect de la présente invention prévoit que l'étape de réalisation d'un modèle tridimensionnel de la structure osseuse prévoit sa réalisation à partir d'une résine thermoplastique ou thermodurcissable, par l'intermédiaire de techniques de prototypage rapide.

10 Un autre aspect de la présente invention prévoit que l'étape de modification d'une ou plusieurs parties du modèle tridimensionnel de la structure osseuse prévoit une réalisation d'une ou plusieurs encoches dans le modèle en résine, correspondant à des ostéotomies transversales réalisées dans une structure osseuse.

15 Un autre aspect de la présente invention prévoit que la tomодensitométrie est effectuée avec une section inférieure ou égale à 0,5 mm.

Un autre aspect de la présente invention prévoit que la grille est produite par le frittage de poudres métalliques.

Un autre aspect de la présente invention prévoit que la grille est réalisée en titane ou alliage de titane.

20 La présente invention met à disposition un modèle en résine pour produire une grille d'un implant juxta-osseux produit selon l'une quelconque des étapes précédentes, configuré pour reproduire une conformation tridimensionnelle d'une structure osseuse d'un patient.

25

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

Des caractéristiques et avantages supplémentaires de la présente invention vont devenir plus apparents à la lecture de la description qui suit fournie à titre d'exemple non limitatif, en se reportant aux dessins annexés, sur lesquels :

5

- la figure 1 est un ordinogramme d'un des modes de réalisation d'un procédé de production selon la présente invention ;
- la figure 2 est une vue schématique en perspective d'un bras de chevauchement agencé sur une partie d'une structure osseuse modifiée selon le procédé de la présente invention.

Il convient de comprendre que des éléments et caractéristiques d'un mode de réalisation peuvent être incorporés de manière pratique dans d'autres modes de réalisation sans de quelconques spécifications supplémentaires.

10 MEILLEUR MODE DE REALISATION DE LA PRESENTE INVENTION

Il va maintenant être fait référence de manière détaillée aux divers modes de réalisation de la présente invention, dont un ou plusieurs exemples sont illustrés sur les dessins annexés. Chaque exemple est fourni simplement à titre d'illustration de la présente invention, et n'est pas prévu comme une limitation de celle-ci. Par exemple, les caractéristiques techniques illustrées ou décrites comme faisant partie d'un mode de réalisation peuvent être adoptées sur, ou en association avec, d'autres modes de réalisation pour produire un mode de réalisation supplémentaire. Il convient de comprendre que la présente invention doit inclure de telles modifications et variantes.

20 Il convient également de souligner que la présente description n'est pas limitée à son application aux détails de construction et à la disposition des composants tels que décrits dans ce qui suit en utilisant les dessins annexés. La présente description peut envisager que d'autres modes de réalisation soient mis en œuvre ou en pratique avec d'autres caractéristiques techniquement équivalentes. Les termes utilisés dans ce qui suit ont un but simplement descriptif, et ne doivent pas être considérés comme limitatifs.

25 La partie la plus délicate d'une grille d'un implant juxta-osseux est un bras de support, connu en tant que bras de chevauchement qui, lorsque la grille est appliquée à un patient, passe au-dessus de la crête osseuse alvéolaire sur le

côté palatin vers le côté vestibulaire dans la mâchoire supérieure et sur le côté lingual de direction vestibulaire dans la mâchoire du patient.

Dans cette partie d'os, c'est-à-dire à un niveau de crête, est annexée une gencive, un type de gencive kératinisée très résistante avec un revêtement
5 de connexion souvent important et inextensible, et qui est en contact étroit avec l'os sous-jacent.

La gencive annexée est telle que, par une cicatrisation autour du collier du point d'appui, elle détermine le succès clinique et prothétique de celle-ci. La plupart des expositions de grille ont lieu dans la gencive annexée du fait que
10 le bras de chevauchement de la grille est toujours un corps étranger d'une certaine épaisseur et du fait que la gencive annexée doit l'incorporer tout en gardant un contact avec l'os.

Dans des implants habituels, la gencive annexée entoure le collier cylindrique de l'implant de manière circonférentielle, et vient en adhérence sur l'os
15 entourant l'implant. Dans des grilles juxta-osseuses, elle vient en adhérence de manière circonférentielle sur le point d'appui monophasique ou biphasique et doit également venir en adhérence sur le bras de chevauchement, ce qui réduit l'adhérence et la stabilité avec l'os sous-jacent.

Des tests effectués ont mis en lumière la manière dont la forme du bras de
20 chevauchement peut déterminer des expositions de grille à proximité du collier des points d'appuis. Des angles aigus du bras de chevauchement peuvent déterminer la présence de bords aigus qui coupent, provoquant lesdites expositions.

Une première étape du procédé de production prévoit d'acquérir une image
25 numérique 3D d'une structure osseuse, une grille d'un implant juxta-osseux étant adaptée pour être implantée sur celle-ci. L'image numérique 3D peut être acquise par tomodensitométrie (CT), par exemple via TAC-Cone Beam (faisceau conique TAC) ou balayage dentaire.

Cette étape permet à une image numérique 3D de la structure osseuse et des

tissus mous reliés à celle-ci d'être acquise de manière non invasive. L'image numérique 3D ainsi obtenue contient également des informations relatives aux épaisseurs d'os de la structure osseuse, utiles pour la conception de la grille d'implant et en particulier pour le positionnement correct de vis de réglage de la grille.

5

Dans ce but, pour corriger de quelconques distorsions du test, le patient doit porter une reproduction en résine radio-opaque de la prothèse, ayant des mesures connues, adaptée à sa bouche, et permettant au dispositif et au logiciel d'acquérir l'image 3D pour obtenir des niveaux de précision et de résolution plus élevés en termes de conception du dispositif final.

10

Une deuxième étape du procédé de production prévoit la création d'un modèle tridimensionnel de la structure osseuse en fonction de l'image numérique de la structure osseuse acquise lors de l'étape précédente. Le modèle est de préférence réalisé en résine thermoplastique ou thermodurcissable, par l'intermédiaire de techniques de prototypage rapide, par exemple impression 3D, stéréolithographie laser ou goutte à la demande.

15

Une troisième étape du procédé de production selon la présente invention prévoit une réalisation d'un premier dessin de la grille d'implant en fonction du modèle 3D, modèle numérique ou en résine, de la structure osseuse.

20

En particulier, grâce aux informations sur les épaisseurs d'os contenues dans l'image 3D de la structure osseuse, il est possible de déterminer la position et/ou longueur appropriée(s) de vis de réglage de la grille d'implant. Le dessin de cette grille est réalisé en fonction du positionnement des vis de réglage.

Les vis de réglage sont par exemple des vis en titane d'ostéosynthèse ayant un diamètre de 2 mm et une longueur variable.

25

Dans le mode préféré de réalisation, la troisième étape comprend un processus qui prévoit une réalisation d'un premier dessin de la grille directement sur le modèle en résine de la structure osseuse, par exemple, au moyen d'un stylo à pointe feutre. Le dessin est basé sur des paramètres

cliniques comme la position des dents qui doivent être en appui sur la grille, et des paramètres anatomiques déduits à partir du degré d'atrophie osseuse. Une quatrième étape du procédé de production prévoit la modification du modèle en résine de la structure osseuse. Sur la base du dessin réalisé lors de l'étape précédente et de la conformation du modèle en résine de la structure osseuse, il est possible de modifier une ou plusieurs parties du modèle en résine, de sorte que la grille de l'implant, qui doit être réalisée lors d'une étape consécutive, présente des caractéristiques dimensionnelles et morphologiques qui réduisent significativement l'impact de la structure osseuse du patient et favorise sa cicatrisation correcte.

À titre d'exemple non limitatif et comme illustré sur la figure 2, un bras de chevauchement 10 d'une grille d'implant est habituellement agencé « chevauchant » une crête osseuse alvéolaire 20. Le bras de chevauchement tracé sur le modèle en résine est naturellement bidimensionnel, tandis que le bras de chevauchement de la grille d'implant, qui doit suivre la morphologie de la crête osseuse alvéolaire va comprendre des bords aigus, souvent avec une forme de « lame de couteau », qui peut détériorer la gencive environnante et/ou compliquer par ailleurs le processus de cicatrisation.

La quatrième étape du procédé de production selon la présente invention envisage la modification du modèle, à titre d'exemple non limitatif, par l'intermédiaire de la réalisation d'une ou plusieurs encoches 30 dans le modèle en résine, correspondant à des ostéotomies transversales réalisées dans une structure osseuse d'un patient. Les encoches 30 sont réalisées à proximité de la crête osseuse alvéolaire 20 du modèle en résine 1, c'est-à-dire la partie du modèle en résine correspondant à la crête osseuse alvéolaire de la structure osseuse. Le modèle en résine 1, correspondant à la crête osseuse alvéolaire 20 où les encoches 30 sont réalisées, coïncide avec la partie du modèle en résine où un dessin d'un bras de chevauchement est réalisé.

Dans l'un des modes préférés de réalisation, la quatrième étape comprend un processus qui prévoit la réalisation d'un premier dessin de la grille directement sur le modèle en résine de la structure osseuse en fonction des modifications réalisées. Le second dessin est par conséquent différent du premier, du fait
5 des modifications et encoches réalisées préalablement sur le modèle en résine.

Le but de ces encoches et du second dessin de la grille et par conséquent de concevoir, et ensuite de produire, un bras de chevauchement d'une grille d'un implant juxta-osseux qui a des dimensions - longueur, largeur et épaisseurs -
10 et une forme, par exemple, incurvée et sans bords aigus, qui améliorent la correspondance entre la grille de l'implant et la structure osseuse d'un patient. Par exemple, des tests effectués par le demandeur ont mis en lumière la manière dont la modification du modèle a permis à un bras de chevauchement d'être réalisé avec une plus grande épaisseur par rapport à des grilles du type
15 connu, et ceci a permis à la grille, et en particulier au bras de chevauchement, de tolérer encore mieux les charges non axiales des points d'appui prothétiques.

De plus, il a été observé que des pointes osseuses adjacentes à l'ostéotomie garantissent la cicatrisation de la gencive annexée autour du point d'appui
20 prothétique et permettent à l'os de pouvoir cicatriser pour recouvrir le bras de chevauchement dans la partie intra-osseuse. Enfin, la gencive annexée a la possibilité de mieux tolérer le corps étranger de la grille, également via sa réalisation avec une épaisseur supérieure à un millimètre, ce qui n'étend pas les dimensions au-dessus de l'os.

Le résultat final de cette quatrième étape est un modèle en résine modifié par rapport au modèle en résine réalisé à la fin de la deuxième étape, sur lequel un second dessin de la grille est réalisé, modifié par rapport au dessin réalisé à la fin de la troisième étape.

Une cinquième étape du procédé de production selon la présente invention

prévoit une acquisition d'une image tridimensionnelle sous format numérique du modèle en résine modifiée, comprenant le second dessin. L'image numérique 3D peut être acquise par un scanner haute résolution, une tomodensitométrie (CT) ou d'autres techniques similaires.

5 Une sixième étape du procédé de production selon la présente invention prévoit un traitement de l'image 3D du modèle en résine modifié, acquise lors de l'étape précédente, en utilisant un logiciel de CAO/FAO (par exemple le même logiciel utilisé pour l'image 3D de la structure osseuse), en la comparant avec l'image numérique 3D de la structure osseuse non modifiée
10 du patient acquise pendant la première étape du procédé de production selon la présente invention.

Par des techniques de mise en correspondance et d'atténuation informatique, les modifications, les dessins et les points d'ancrage réalisés sur le modèle en résine et contenus dans l'image numérique 3D du modèle modifié acquise
15 lors de l'étape précédente, sont transférés jusque sur le modèle numérique 3D de la structure osseuse du patient obtenu à la fin de la première étape du présent procédé.

En agissant de la sorte, il est possible d'appliquer toutes les modifications réalisées de manière analogique, c'est-à-dire sur le modèle en résine,
20 directement de manière numérique et sur le modèle virtuel de la structure osseuse du patient.

Une septième étape du procédé de production de la présente invention prévoit une réalisation, toujours par l'intermédiaire de techniques informatiques, par exemple un logiciel de CAO/FAO, d'un modèle numérique 3D de la grille.

25 Le modèle numérique 3D de la grille est réalisé sur la base du second dessin de la grille réalisé sur le modèle modifié et acquis pendant l'étape précédente. De plus, le modèle numérique 3D de la grille peut être modifié concernant sa structure en pouvant ainsi différencier par exemple les épaisseurs de celui-ci selon les zones structurelles critiques. De cette manière, la grille d'implant est

adaptée au modèle virtuel de la structure osseuse d'un patient, en pouvant utiliser la précision et le montage maximums.

À titre d'exemple non limitatif, le collier des points d'appui et la longueur de celui-ci sont adaptés selon la profondeur des encoches réalisées sur le modèle en résine et correspondant aux ostéotomies, et selon l'épaisseur du bras de chevauchement qui le supporte.

Des tests effectués par le demandeur ont mis en lumière, par exemple, la manière dont le col du point d'appui doit avoir une hauteur de 2 à 3 mm dans la gencive annexée autour de la crête osseuse pour garantir que la gencive peut à nouveau s'annexer.

Après finition de la sixième étape et obtention du modèle 3D définitif de la grille, le procédé de production selon la présente invention comprend une septième étape qui prévoit une production de la grille de l'implant juxta-osseux en fonction du modèle numérique 3D définitif mentionné ci-dessus.

Selon le mode de réalisation préféré, la septième étape de production de la grille prévoit une première étape de formation par l'intermédiaire d'un frittage de poudres métalliques, par exemple, du titane ou des alliages de titane.

Par exemple, la grille peut être produite par SLM (fusion par laser sélective), SLS (frittage par laser sélectif), EBM (fusion par faisceau d'électrons).

La septième étape de production de grille comporte une deuxième étape qui prévoit de soumettre la grille formée à une ou plusieurs opérations de finition, comme un nettoyage et/ou un polissage, par exemple un polissage par électro-érosion.

La septième étape de production de grille prévoit un troisième processus dans lequel la grille est nettoyée et décontaminée dans une pièce propre et conditionnée dans un conditionnement stérilisé approprié, par exemple au moyen d'une stérilisation par rayons gamma.

À l'aide de ce nouveau procédé de production, il n'est pas nécessaire de réaliser un échantillon en résine prototypé de la grille d'implant, comme l'étape

de transfert des modifications, dessins et points d'ancrage réalisés sur le modèle en résine, en utilisant des techniques informatiques, acquis dans le modèle numérique 3D, sur le modèle numérique 3D de la structure osseuse du patient obtenu à la fin de la première étape du présent procédé, garantit un degré élevé de précision et une excellente compatibilité avec le patient de la grille obtenue au moyen du procédé de la présente invention. Le modèle en résine prototypé est cependant facile à produire en cas de demande de l'utilisateur final.

Selon un mode de réalisation en variante de la présente invention, un échantillon en résine prototypé de la grille d'implant est cependant réalisé pour une vérification supplémentaire, mais uniquement pour des exigences de conception.

Tous les détails peuvent être remplacés par d'autres éléments techniquement équivalents. De la même manière, les matériaux utilisés, et les formes et tailles inhérentes, peuvent être quelconques, selon les exigences mais sans sortir de la portée de protection des revendications annexées.

Revendications

1. Procédé pour produire une grille d'un implant juxta-osseux comprenant les étapes consistant à :
- 5 - acquérir une image numérique 3D par tomographie d'une structure osseuse, la grille étant adaptée pour être implantée sur celle-ci,
- réaliser un modèle tridimensionnel de la structure osseuse en fonction de l'image numérique 3D acquise,
- réaliser un dessin de la grille sur le modèle tridimensionnel de la
- 10 structure osseuse réalisé,
- modifier une ou plusieurs parties du modèle tridimensionnel de la structure osseuse, en fonction du dessin réalisé lors de l'étape précédente et de la conformation du modèle tridimensionnel,
- acquérir une image 3D du modèle tridimensionnel modifié dans
- 15 l'étape précédente,
- réaliser un modèle numérique 3D de la grille en fonction de l'image numérique 3D acquise lors de l'étape précédente, et
- produire la grille en fonction de l'image numérique 3D réalisée.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape
- 20 de réalisation du modèle numérique 3D de la grille comprend les étapes consistant à :
- traiter l'image 3D du modèle tridimensionnel modifié par un logiciel de CAO/FAO, et
- le comparer avec l'image 3D de la structure osseuse non
- 25 modifiée du patient, et
- transférer sur l'image numérique 3D de la structure osseuse non modifiée du patient les modifications et le dessin réalisés sur le modèle tridimensionnel de la structure osseuse dans l'image numérique 3D du modèle modifié.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'étape de modification d'une ou plusieurs parties du modèle tridimensionnel de la structure osseuse prévoit une réalisation d'un second dessin de la grille sur le modèle en résine de la structure osseuse en fonction des modifications effectuées avant d'acquérir une image 3D numérique du modèle tridimensionnel modifié.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étape de réalisation d'un modèle tridimensionnel de la structure osseuse prévoit sa réalisation à partir d'une résine thermoplastique ou thermodurcissable, par l'intermédiaire de techniques de prototypage rapide.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étape de modification d'une ou plusieurs parties du modèle tridimensionnel de la structure osseuse prévoit une réalisation d'une ou plusieurs encoches dans le modèle en résine, correspondant à des ostéotomies transversales réalisées dans une structure osseuse.

6. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la tomodensitométrie est effectuée avec une section inférieure ou égale à 0,5 mm.

7. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la grille est produite par un frittage de poudres métalliques.

8. Procédé selon la revendication 7, dans lequel la grille est réalisée en titane ou en alliage de titane.

9. Modèle en résine pour produire une grille d'un implant juxta-osseux produit selon l'une quelconque des revendications précédentes, configuré pour reproduire une conformation tridimensionnelle d'une structure osseuse d'un patient.

1/2

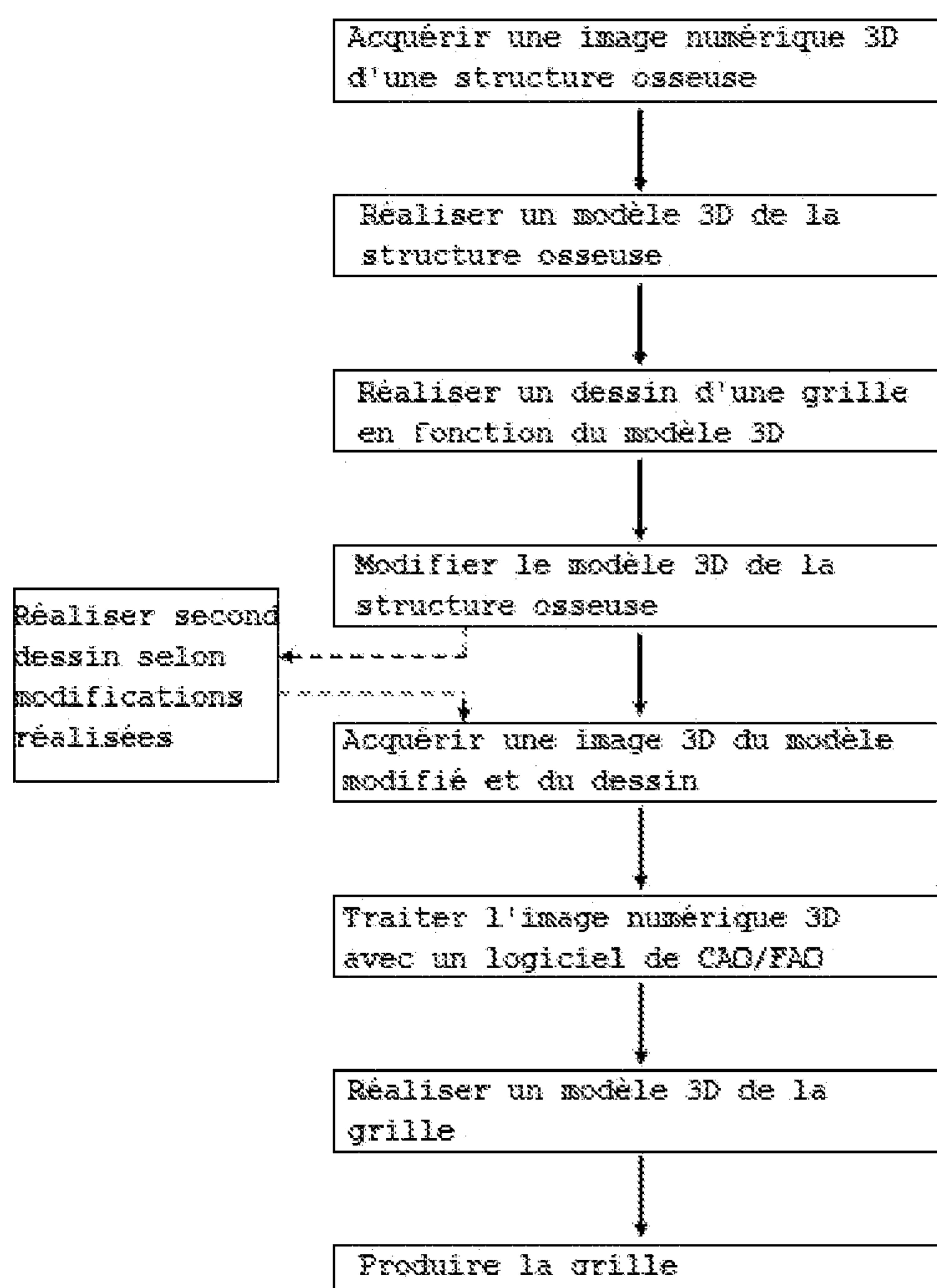


FIGURE 1

2/2

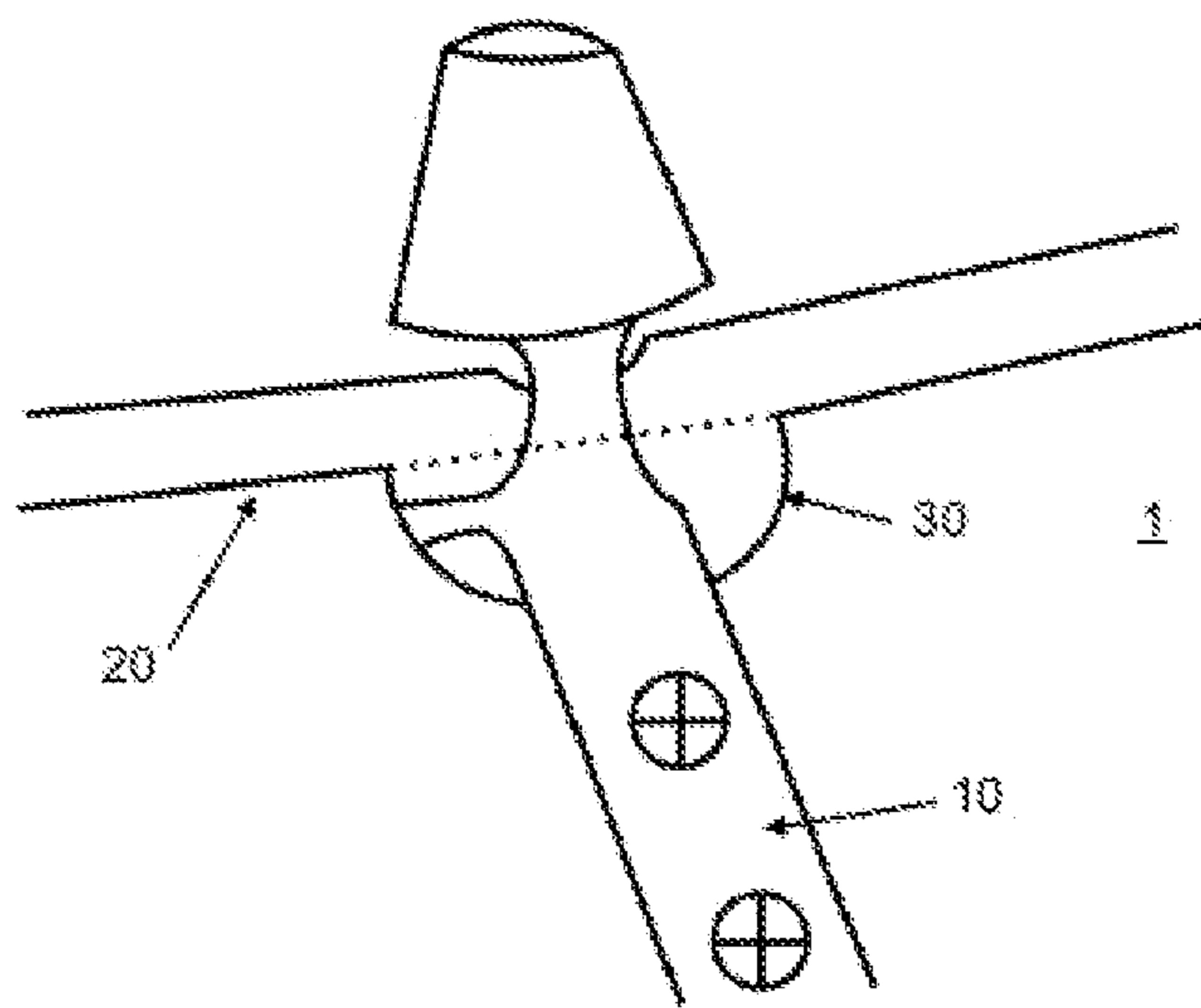


FIGURE 2

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ÉTABLI EN VERTU DE L'ARTICLE XI.23., §10 DU CODE DE DROIT ÉCONOMIQUE BELGE

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE	REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE PAT2603316BE00
Demande nationale belge n° 202005677	Date du dépôt 01-10-2020
	Date de priorité revendiquée 04-10-2019
Déposant (Nom) EAGLEGRID S.R.L.	
Date de la requête d'une recherche de type international 17-10-2020	Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international SN77128
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)	
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB Voir rapport de recherche	
II. DOMAINES RECHERCHES	
Documentation minimale consultée	
Système de classification	Symboles de la classification
IPC	Voir rapport de recherche
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés	
III. <input type="checkbox"/> IL A ÉTÉ ESTIMÉ QUE CERTAINES REVENDECTIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	
IV. <input type="checkbox"/> ABSENCE D'UNITÉ DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE À L'ÉTENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 202005677

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. A61C8/00 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) A61C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2017/312057 A1 (CHENG JUNG-CHUAN [TW]) 2 novembre 2017 (2017-11-02) * alinéas [0020], [0027] * * figures 5, 6 * -----	1-5,9
X	IT 2016 0011 8979 A1 (EAGLEGRID S R L VIA ROSSINI 19 24129 BERGAMO BG) 24 mai 2018 (2018-05-24) * alinéas [0014], [0015], [0019], [0028], [0029] * -----	1-3,5-9
X	US 2018/289454 A1 (ROBICHAUD JEAN [CA]) 11 octobre 2018 (2018-10-11) * alinéas [0007] - [0012] * -----	1,9
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
° Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
"T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée 4 mars 2021		Date d'expédition du rapport de recherche de type international
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Kerner, Bodo

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 202005677

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2017312057	A1	02-11-2017	AUCUN

IT 201600118979	A1	24-05-2018	-----
US 2018289454	A1	11-10-2018	CA 2989570 A1 22-12-2016
			EP 3310295 A1 25-04-2018
			EP 3677217 A1 08-07-2020
			US 2018104028 A1 19-04-2018
			US 2018289454 A1 11-10-2018
			WO 2016201580 A1 22-12-2016



OPINION ÉCRITE

Dossier N° SN77128	Date du dépôt (<i>jour/mois/année</i>) 01.10.2020	Date de priorité (<i>jour/mois/année</i>) 04.10.2019	Demande n° BE202005677
Classification internationale des brevets (CIB) INV. A61C8/00			
Déposant EAGLEGRID S.R.L.			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- Cadre n° I Base de l'opinion
- Cadre n° II Priorité
- Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- Cadre n° VI Certains documents cités
- Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

Formulaire BE237A (feuille de couverture) (Janvier 2007)	Examineur Kerner, Bodo
--	---------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE202005677

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
 - a. Nature de l'élément:
 - un listage de la ou des séquences
 - un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
 - b. Type de support:
 - sur papier
 - sous forme électronique
 - c. Moment du dépôt ou de la remise:
 - contenu(s) dans la demande telle que déposée
 - déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
 - remis ultérieurement
3. De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande internationale telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE202005677

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications	1-8
	Non : Revendications	9
Activité inventive	Oui : Revendications	
	Non : Revendications	1-9
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications	1-9
	Non : Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

voir feuille séparée

1 **Ad point V**

1.1 Il est fait référence aux documents suivants:

D1: US 2017/312057 A1 (CHENG JUNG-CHUAN [TW]) 2 November 2017

D2: IT 2016 0011 8979 A1 (EAGLEGRID S R L VIA ROSSINI 19 24129 BERGAMO BG) 24 May 2018

D3: US 2018/289454 A1 (ROBICHAUD JEAN [CA]) 11 October 2018

1.2 L'objet de la revendication indépendante 1 n'implique pas d'activité inventive:

1.2.1 Les caractéristiques suivantes de la revendication 1 sont déjà connues de D1 (les références entre parenthèses s'appliquent à ce document):

Procédé pour produire une grille d'un implant juxta-osseux (par. [0001] + fig. 5, 6) comprenant les étapes consistant à :

- acquérir une image numérique 3D par tomodensitométrie d'une structure osseuse, la grille étant adaptée pour être implantée sur celle-ci (par. [0020]: ct scan),
- réaliser un modèle tridimensionnel de la structure osseuse en fonction de l'image numérique 3D acquise (par. [0020]: "bone image file that can be edited" ce qui implique que ce fichier "image osseuse" est un modèle 3D virtuel; le libellé de la revendication ne définit pas si le modèle 3D est un modèle virtuel ou un modèle physique; néanmoins, un modèle physique 3D (en plastique) est également réalisé, voir le paragraphe cité),
- réaliser un dessin de la grille sur le modèle tridimensionnel de la structure osseuse réalisé (par. [0020]: "subperiosteal implant wax form"),
- acquérir une image 3D du modèle tridimensionnel modifié dans l'étape précédente (par. [0020]),
- réaliser un modèle numérique 3D de la grille en fonction de l'image numérique 3D acquise lors de l'étape précédente (par. [0020]), et
- produire la grille en fonction de l'image numérique 3D réalisée (par. [0020]).

1.2.2 D1 ne divulgue pas la caractéristique suivante:

- modifier une ou plusieurs parties du modèle tridimensionnel de la structure osseuse, en fonction du dessin réalisé lors de l'étape précédente et de la conformation du modèle tridimensionnel;

1.2.3 Le problème à résoudre par cette fonction n'est pas clair, voir également l'objection de clarté au point VIII. Par conséquent, cette caractéristique n'implique pas d'activité inventive par rapport à l'art antérieur.

- 1.2.4 Les autres documents cités D2 et D3 sont également pertinents pour la revendication 1, montrant les mêmes caractéristiques de la revendication 1 que D1 et différant de la revendication 1 par la même caractéristique indiquée ci-dessus pour D1. Voir les citations dans le rapport de recherche pour les passages pertinents.
- 1.3 L'objet de la revendication indépendante 9 n'est pas nouveau. La revendication 9 est une revendication de produit et par conséquent les étapes de procédé de l'une quelconque des revendications 1 à 8 ne sont pas visibles sur le produit de la revendication 9. Les étapes de procédé des revendications 1 à 8 ne sont donc pas limitatives pour l'objet défini dans la revendication 1. En conséquence, la revendication 9 se rapporte simplement à une grille d'un implant sous-périosté sans aucune autre caractéristique limitative. De tels implants juxta-osseux sont connus d'après l'un quelconque des documents cités, voir par ex. D1, figures 5 et 6 ainsi que par. [0020]. Pour D2 et D3, voir les citations données dans le rapport de recherche.
- 1.4 Les revendications dépendantes 2 à 8 ne semblent pas contenir de caractéristiques qui, en combinaison avec les caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles elles se réfèrent, satisfont aux exigences de l'activité inventive:
- 2, 3, 5: en raison des lacunes de clarté (voir point VIII), aucun problème technique à résoudre n'est apparent. Par conséquent, aucune activité inventive ne peut être attribuée à ces revendications.
 - 4: D1, par. - impression 3D de modèle physique (plastique);
 - 6: D2, par. [0017];
 - 7: D2, par. [0027];
 - 8: D2, par. [0028];
- 2 **Ad point VIII**
- L'ensemble des revendications ne sont pas claires:
- 2.1 La revendication 1 ne définit pas si le modèle tridimensionnel de la structure osseuse est un modèle virtuel ou un modèle physique. On ne sait donc pas non plus si la modification de ce modèle a lieu dans un logiciel de CAO ou sur un modèle physique. Il semble que le modèle 3D soit un modèle physique. Cependant, cela doit être clarifié.

Néanmoins, la raison pour laquelle le modèle est modifié n'est pas claire. L'invention s'entend de la manière dont la grille de l'implant juxta-osseux doit épouser exactement la forme de l'os. On ne sait donc pas pourquoi la forme de l'os est modifiée dans le modèle. Lorsque la grille est conçue sur le modèle modifié, cela peut conduire à une grille qui ne s'adapte pas à l'os du patient lors de l'implantation. La description ne donne pas une réponse claire quant aux raisons pour lesquelles une telle modification est effectuée.

- 2.2 En ce qui concerne la revendication 2, il n'est pas clair pourquoi les modifications sont transférées sur l'image numérique 3D de la structure osseuse non modifiée du patient, voir également l'objection de clarté ci-dessus pour la revendication 1.
- 2.3 En ce qui concerne la revendication 3, le modèle en résine n'est pas clair. En effet le modèle en résine n'est présent dans aucune des revendications 1 et 2 auxquelles la revendication 3 se réfère. De plus, on ne sait pas pourquoi un second dessin de la grille est réalisé sur ce modèle en résine.
- 2.4 En ce qui concerne la revendication 5, on ne sait pas à quoi servent les encoches.