

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

①① N° de publication : **3 087 643**

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

②① N° d'enregistrement national : **18 60102**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **A 61 C 5/70 (2019.01), A 61 C 13/00**

①②

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤④ DISPOSITIF A COQUE AMELAIRE, PROTHESE DENTAIRE UTILISANT LE DISPOSITIF A COQUE AMELAIRE ET PROCEDE DE FABRICATION.

②② Date de dépôt : 31.10.18.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 01.05.20 Bulletin 20/18.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 20.05.22 Bulletin 22/20.

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) : *BIOTECH DENTAL Société par  
actions simplifiée* — FR.

⑦② Inventeur(s) : FOREST ALEXANDRE, LENOIR  
SEBASTIEN et SIREIX CHRISTOPHE.

⑦③ Titulaire(s) : BIOTECH DENTAL Société par actions  
simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET MAREK.

**FR 3 087 643 - B1**



Dispositif à coque amélaire, prothèse dentaire utilisant le dispositif à coque amélaire et procédé de fabrication

5

### **Domaine technique**

La présente invention concerne un dispositif à coque amélaire et son procédé de fabrication, ainsi que des prothèses dentaires utilisant le dispositif à coque amélaire. On entend par coque amélaire une partie de prothèse dentaire ayant pour fonction principale de remplacer l'émail des dents. La coque amélaire peut en particulier constituer une couronne dentaire.

La coque amélaire peut faire partie d'une prothèse dentaire fixée dans la bouche d'un patient, ou devant être fixée dans la bouche d'un patient ou d'une prothèse dentaire amovible.

L'invention trouve des applications dans les domaines de la dentisterie pour la fabrication de fausses dents, ou de prothèses dentaires destinées à remplacer une ou plusieurs dents naturelles.

### **Etat de la technique antérieure**

25

Les couronnes dentaires connues peuvent venir se sceller sur un moignon de dent naturelle, ou un moignon artificiel, du type "inlay-core", parfois par l'intermédiaire d'une chape. Il peut également s'agir de facettes mises en place sur les faces antérieures des dents et collées à celles-ci.

Les couronnes connues peuvent être réalisées en particulier à partir de matériaux composites ou en céramique ou encore en un métal tel que du chrome-cobalt ou du titane.

5 Les couronnes en céramique, réalisés par un montage de céramique au pinceau, puis par cuisson, permettent de conférer aux prothèses un aspect assez réaliste.

10 Les couronnes en matériau composite peuvent être réalisées par usinage d'une ébauche en matériau composite, ou encore directement par usinage d'une galette de matériau composite. L'aspect visuel des prothèses issues de cette technique de fabrication est généralement moins flatteur.

Les couronnes métalliques sont, quant à elles, plus fréquemment réalisées par coulage de chrome cobalt, ou imprimées par une technique de fusion laser, ou encore usinées à partir d'une galette de métal.

15

### **Exposé de l'invention**

20 Tout en proposant une gamme de couleurs étendue, les techniques connues de fabrication de prothèses dentaires ne permettent pas d'obtenir des prothèses dont l'apparence est celle des dents naturelles.

L'apparence des prothèses peut être plus proche ou plus éloignée de celle des dents naturelles en fonction de la technique utilisée mais reste généralement peu satisfaisante.

25 En outre, la réalisation de prothèses raisonnablement réalistes est longue et fastidieuse, ce qui n'est pas sans effet sur le coût des prothèses.

30 Partant de ces constats, l'invention a pour but de proposer un dispositif à coque amélaire, utilisable pour la réalisation de prothèses, ainsi qu'une prothèse dont l'apparence est particulièrement proche des dents naturelles.

Un autre but est de proposer une coque amélaire dont le coût de fabrication soit particulièrement réduit.

5 Enfin, un but est de proposer un procédé de fabrication d'une coque amélaire, et, par extension, d'un dispositif à coque amélaire, conformes à l'invention.

Pour atteindre ces buts, l'invention propose plus précisément un dispositif à coque amélaire présentant un intrados pour la réception de la coque amélaire sur un support intrabuccal, et un extrados susceptible de constituer une surface de mastication.

Conformément à l'invention :

- la coque amélaire est réalisée en un matériau de coque translucide ou transparent,
- 15 - la coque amélaire présente une épaisseur variable,
- l'intrados de la coque amélaire est recouvert d'un matériau de garniture opaque.

20 Le dispositif à coque amélaire comprend la coque amélaire proprement dite, et le matériau de garniture qui tapisse son intrados. Ainsi, l'épaisseur de la coque amélaire, qui est variable, s'entend indépendamment de l'épaisseur du matériau de garniture susceptible de recouvrir ou de combler l'intrados.

25 On qualifie la coque d' "amélaire" dans le sens où sa fonction principale est de remplacer l'émail naturel des dents. La coque peut se supplanter entièrement à l'émail d'une dent ou à des parties seulement de l'émail d'une dent. Elle peut constituer une couronne dentaire.

30 La coque est susceptible d'être reçue sur un support intrabuccal et son intrados peut être adapté à la forme du support intrabuccal de manière à

venir le recouvrir et s'y ajuster. Le dispositif à coque amélaire peut en particulier être scellé ou collé sur le support intrabuccal.

On entend par support intrabuccal tout support se trouvant dans la bouche d'un patient ou pouvant être mis en place dans la bouche d'un patient pour la réalisation d'une prothèse dentaire. Le support intrabuccal peut notamment être une dent naturelle, une partie de dent naturelle, un moignon de dent naturelle, un moignon de dent artificiel, un pilier dentaire, ou une couronne dentaire ou partie de couronne dentaire existante, ou encore des dents naturelles voisines de l'emplacement de la prothèse.

10

Le caractère transparent ou translucide de la coque amélaire permet à la lumière de traverser partiellement la coque entre son extrados et son intrados pour venir éclairer le matériau de garniture opaque recouvrant l'intrados et être rétro-diffusée par ce matériau. La lumière rétrodiffusée traverse encore la coque transparente ou translucide et participe au rendu de couleur et de lumière de la coque amélaire et donc d'une prothèse dentaire utilisant la coque amélaire. Il en résulte une opalescence très proche de l'aspect naturel des dents.

15

Par ailleurs, le caractère variable de l'épaisseur de la coque amélaire permet de modifier localement la quantité de lumière atteignant le matériau de garniture et la lumière rétrodiffusée vers l'extrados de la coque amélaire. Il en résulte une non-uniformité des phénomènes d'absorption, de transmission, de diffusion, de réflexion, d'opacité, d'opalescence et de fluorescence de la coque et donc de la prothèse utilisant la coque. La non-uniformité du rendu de couleur et de lumière améliore encore l'aspect naturel de la coque et/ou de la prothèse utilisant la coque.

20

25

On considère que la coque amélaire est transparente ou translucide lorsqu'elle laisse passer la lumière de l'extérieur vers le matériau de

30

garniture opaque, et lorsqu'elle laisse passer la lumière rétrodiffusée par le matériau de garniture opaque vers l'extérieur.

De manière plus précise, au sens de l'invention on considère que la coque est transparente lorsque le matériau de la coque présente un coefficient de transmission lumineuse  $T$  supérieur à  $0,75 \text{ mm}^{-1}$ . Le matériau est  
5 considéré comme translucide lorsque le coefficient de transmission lumineuse  $T$  est tel que :  $0,3 \text{ mm}^{-1} < T \leq 0,75 \text{ mm}^{-1}$ .

La coque amélaire peut participer ou non au caractère isotrope de la diffusion de la lumière selon son caractère majoritairement transparent ou  
10 translucide.

Le matériau de la coque amélaire peut présenter, de préférence, un coefficient de transmission lumineuse  $T$  supérieur à  $0,3 \text{ mm}^{-1}$  et, en particulier, supérieur à  $0,5 \text{ mm}^{-1}$ .

15 Le matériau de garniture considéré comme opaque, présente en revanche un coefficient de transmission lumineuse inférieur à  $0,3 \text{ mm}^{-1}$ , et de préférence un coefficient de transmission lumineuse inférieur à  $0,1 \text{ mm}^{-1}$ . Le caractère transparent ou translucide de la coque n'est pas incompatible avec la possibilité pour la coque amélaire d'être teintée. Ainsi le matériau  
20 de coque peut être un matériau de neutre ou un matériau teinté, en particulier le matériau de coque peut être teinté dans la masse.

On considère enfin que la coque présente une épaisseur variable lorsque son épaisseur, mesurée perpendiculairement à sa surface est une  
25 fonction non-constante du lieu de la mesure. En d'autres termes, la coque peut présenter des zones d'épaisseur différente ou une épaisseur continument variable.

Le matériau de la coque peut comporter, de préférence, une résine à base  
30 de polymères, et en particulier une résine imprimable c'est-à-dire une résine susceptible d'être photo-polymérisée dans une machine

d'impression à trois dimensions. De telles machines d'impression sont en soi connues. Il s'agit, par exemple d'une machine du type ASIGA MAX dans laquelle la résine peut être polymérisée sous l'effet d'un rayon ultraviolet d'une longueur d'onde de 385 nm.

5

La réalisation de la coque amélaire par impression 3D présente l'avantage d'une fabrication rapide de la coque et d'un contrôle précis de son épaisseur en tout point.

- 10 Par ailleurs, et de préférence la résine peut être une résine composite chargée. Elle peut être chargée, par exemple de fibres de verre ionomère, et/ou de billes de céramique permettant d'augmenter la résistance de la coque à l'abrasion, d'améliorer sa résistance mécanique, ou encore de lui conférer des qualités esthétiques . L'utilisation d'une résine chargée a
- 15 pour effet d'augmenter la pérennité de la coque amélaire et donc d'une prothèse dentaire utilisant la coque. La résine peut en particulier être chargée de silice sous forme cristalline, par exemple de cristobalite, de tridymite, ou de quartz ou de silice sous forme non cristalline, par exemple du verre boro-silicaté, ou des fibres de verre. La taille des particules de
- 20 charge peut varier, par exemple, de 0,04  $\mu\text{m}$  à 100  $\mu\text{m}$ .

Une résine utilisable pour la réalisation de la coque amélaire est commercialement disponible auprès de la société Saremco Dental.

- 25 Comme évoqué précédemment, la coque amélaire peut être montée sur un support intrabuccal choisi, par exemple, parmi un moignon de dent naturelle, un moignon de dent artificielle, un pilier dentaire, et une couronne dentaire. Elle constitue dans ce cas avec le support intrabuccal une prothèse dentaire.

- 30 La coque amélaire peut en particulier être scellée ou collée sur le support intrabuccal, au moyen d'un matériau de scellement.

Le matériau de scellement peut s'ajouter au matériau de garniture opaque ou peut être constitué par le matériau de garniture opaque.

5 Ainsi le matériau de garniture opaque peut être un matériau de scellement de la coque sur le support intrabuccal. Il s'agit, par exemple d'une résine composite photopolymérisable.

10 Il peut s'agir plus précisément d'une résine composite un matériau comprenant une matrice organique résineuse et un renfort de charges. La cohésion entre ces matériaux est assurée par un silane formant un agent de couplage.

15 Une phase organique, la matrice organique, joue un rôle de liant entre les charges et détermine propriétés mécaniques du matériau, son coefficient expansion thermique, sa rétraction de prise, sa solubilité et son absorption d'eau.

Une phase inorganique est constituée par les charges. Celles-ci renforcent le matériau. Ces charges sont liées à la matrice organique par l'intermédiaire d'un silane et permettent notamment d'augmenter les propriétés mécaniques (résistance à la traction, flexion, compression).

20 Plusieurs types de charges sont envisageables :

- des charges minérales, composées de silice sous différentes formes ou encore de verre de métaux lourds,
- des charges organiques,

25 Il peut s'agir de charges constituées de résine matricielle polymérisée. Elles sont ajoutées au composite pour diminuer la rétraction de polymérisation de la résine et le coefficient d'expansion thermique, améliorer les propriétés optiques et augmenter la dureté du matériau.

Un tel matériau de garniture, c'est-à-dire une résine composite ou "composite-flow". offre le meilleur rendu esthétique possible de par son opacité et sa disponibilité dans des teintes très précises.

5 Les résines composites sont en outre aptes à remplir également la fonction de fixation de la coque amélaire sur un support.

Les résines composites dentaires sont commercialement disponibles sous les dénominations RelyX Ultimate de la société 3M et Variolink Esthetic de la société Ivoclar Vivadent, par exemple.

10 A titre d'alternative, le matériau de garniture peut également être du ciment de scellement dentaire.

Les ciments proposent des nuances de couleurs moins marquées que les résines composites mais sont plus faciles à mettre en œuvre.

15 Le choix du ciment de scellement dentaire peut également être dicté par le matériau du support devant recevoir la coque amélaire. Le ciment de scellement dentaire convient, par exemple, lorsqu' une coque amélaire doit être fixée sur une chappe en oxyde de zirconium.

20 Il est possible, en outre, d'appliquer au pinceau une fine couche de résine composite correspondant à la teinte recherchée dans l'intrados de la coque amélaire afin de former le revêtement de garniture opaque.

Après polymérisation de la résine composite, l'ensemble du dispositif à coque amélaire peut être scellé avec du ciment sans que la couleur n'en soit altérée.

25 Des ciments scellement dentaire sont commercialement disponibles sous les dénominations Rely X Unicem2 de 3M ou Panavia V5 de Kuraray, par exemple.

Outre son éventuelle fonction de fixation de la coque amélaire, le matériau de garniture a une fonction de rétrodiffusion de la lumière et contribue ainsi à la teinte finale de la prothèse dentaire. Ainsi le matériau de garniture peut être blanc ou peut être un matériau teinté.

Il donne la tonalité chromatique et la saturation de la prothèse comprenant le dispositif à coque amélaire.

L'opacité du matériau de garniture s'accompagne d'une rétrodiffusion lumineuse. La coque amélaire vient ensuite moduler les effets de luminosité.

Le matériau de garniture s'apparente ainsi à la dentine d'une dent naturelle.

De préférence, le matériau de garniture est teinté dans la masse de manière à présenter une bonne homogénéité de teinte. Les teintes peuvent être, par exemple, celles du nuancier dentaire Vita Vitapan 3D Master. Un nombre de teintes plus limité peut également être retenu, sachant que le matériau de la coque amélaire peut également contribuer à la couleur finale de la coque amélaire.

Une fonction supplémentaire du matériau de garniture opaque peut être d'empêcher une influence du support intrabuccal sur l'aspect visuel final d'une prothèse utilisant le dispositif à coque amélaire.

L'invention concerne également une prothèse dentaire comprenant un support intrabuccal et un dispositif à coque amélaire tel que défini précédemment. Le dispositif à coque amélaire peut être fixé à demeure sur le support intrabuccal par scellement, de la manière indiquée précédemment. De manière plus générale le dispositif à coque amélaire peut être mis en œuvre pour la réalisation de prothèses des types suivants :

- une prothèse dento portée : dans ce cas la coque amélaire est homothétique de la partie de moignon, corrigée ou modulée, le cas échéant, en termes d'épaisseur pour obtenir le rendu visuel souhaité;
- une prothèse implanto-portée ou dent artificielle : dans ce cas la coque amélaire est homothétique du faux-moignon avec également une modulation en épaisseur fonction du rendu visuel cible. Le support peut également être du type pilier sur implant ou sur bridge ou encore du type barre sur implant, fixe ou amovible;
- une prothèse amovible à base de stellite ou de résine.

10

L'invention concerne enfin un procédé de réalisation d'un dispositif à coque amélaire tel que décrit. Le procédé comprend :

- une saisie d'une empreinte dentaire dimensionnelle numérique pour au moins une dent,
- une saisie d'une carte colorimétrique numérique pour ladite dent,
- l'établissement d'un modèle numérique tridimensionnel de la coque amélaire correspondant à la dent,
- l'impression 3D de la coque amélaire en fonction du modèle numérique.

Conformément à l'invention, le modèle numérique est établi en fonction de la carte colorimétrique et de l'empreinte dentaire dimensionnelle avec une composante d'épaisseur locale de la coque amélaire fonction de l'empreinte dentaire dimensionnelle et de la carte colorimétrique.

On entend par modèle numérique tridimensionnel un ensemble de données utilisable par une imprimante numérique 3D pour imprimer la coque amélaire. Ces données peuvent se présenter sous la forme d'un fichier 3D correspondant à une représentation de la dents à la quelle correspond la coque amélaire. Le format du fichier peut être un format STL, qui est un format de stéréolithographie usuel.

Comme mentionné ci-dessus, le modèle numérique tridimensionnel est établi en fonction des données dimensionnelles de l'empreinte dentaire

dimensionnelle et en fonction de la carte colorimétrique. Il peut également prendre en compte des données préétablies et notamment des données dimensionnelles limites, fonction de contraintes anatomiques ou de contraintes physiques. Par exemple, le modèle numérique peut être  
5 adaptée à chaque type de dent et peut comporter des contraintes dimensionnelles liées à la résistance du matériau de la coque amélaire et aux contraintes de mastication susceptibles d'être supportées par la coque amélaire.

Une épaisseur minimum (toile) de la coque amélaire est variable en  
10 fonction des résines retenues pour la réalisation de la coque amélaire. Au voisinage de l'épaisseur minimum toute modification de l'épaisseur est dictée au bénéfice de la solidité de la coque plus que par les contraintes de rendu visuel. Cet aspect est décrit plus en détail dans la suite du texte. On entend par composante d'épaisseur locale un jeu de données fixant en  
15 tout point de la coque l'épaisseur de la coque mesurée perpendiculairement à sa surface ou fixant en tout point une distance entre l'extrados et l'intrados de la coque amélaire.

On entend par saisie d'empreinte dentaire dimensionnelle numérique la  
20 saisie d'un certain nombre de données représentatives de la forme et de la dimension extérieure d'une dent devant recevoir le dispositif à coque amélaire ou devant être remplacée par une prothèse équipée de la coque amélaire. L'empreinte dentaire dimensionnelle concerne également l'environnement physiologique proche de la dent en question, c'est-à-dire  
25 les dents adjacentes et antagonistes. Les données de l'empreinte dentaire dimensionnelle permettent ainsi de fixer la forme et les dimensions de l'extrados de la coque amélaire c'est-à-dire de sa partie tournée vers l'extérieur. Elles peuvent également fixer la forme et les dimensions de l'intrados, en tenant compte, dans ce cas, de la forme et des dimensions  
30 d'un support intrabuccal susceptible de recevoir la coque amélaire ou une prothèse intégrant la coque amélaire.

La saisie d'une empreinte dentaire dimensionnelle est une opération en soi connue dans le domaine de la fabrication de prothèses. Elle peut faire appel à des techniques de moulage puis de scannage d'une empreinte  
5 moulée au moyen d'un scanner 3D de table. L'empreinte dentaire dimensionnelle peut également être effectuée par un scanner intra-buccal. Un tel scanner est connu et commercialisé sous la dénomination Condor par la société Biotech-dental ou encore sous la dénomination Trios par la société 3shape.

10

Le jeu de données dimensionnelles pour la réalisation de la coque amélaire peut résulter à la fois de l'empreinte dentaire dimensionnelle mais aussi de données anatomiques générales, fonction des dents manquantes ou des parties de dents manquantes, et disponibles dans une  
15 base de données.

L'établissement d'un modèle numérique pour la coque amélaire peut avoir lieu de la même façon que pour les couronnes ou prothèses traditionnelles. Il s'agit par exemple d'une opération logicielle de  
20 déformation/comparaison prenant en compte les données dimensionnelles et les contraintes mécaniques et anatomiques.

Un tel logiciel est proposé par la société Biotech Dental sous la dénomination LUCY. Il permet de modéliser et préformer les couronnes  
25 prothétiques en fonction des contraintes et environnement anatomique d'un patient.

Les dimensions, les géométries (cuspides, fosses, sillons), les fonctions (occlusions) sont intégrées et respectées dans la modélisation.

Le prothésiste détermine le type de prothèse qu'il souhaite réaliser, présélectionne certains paramètres tels que l'indication de dents manquantes, de la taille des dents souhaitées etc.

- 5 Le logiciel peut prendre en compte des mégadonnées (big-data) d'intelligence artificielle et des données correspondant à l'anatomie du patient pour une modélisation d'une prothèse. Il fonctionne sur un principe de déformation/comparaison où un avatar numérique sert de référentiel géométrique. Des algorithmes de personnalisation permettent de mettre  
10 en correspondance cet avatar et les données hétérogènes du patient et en particulier l'empreinte dentaire dimensionnelle numérique déjà mentionnée. La personnalisation consiste essentiellement à fusionner ces données puis de réaliser des simulations bio-mécaniques (calcul d'occlusion, déformation élastique des tissus mous). Grâce à la simulation  
15 et à l'analyse des morphologies individuelles, le logiciel conçoit de manière quasi automatique des appareillages personnalisés adaptés au patient.

Des propositions de formes géométriques peuvent accessoirement être  
20 présentées à un prothésiste, au moyen d'une visualisation 3D. Le prothésiste peut alors intervenir, le cas échéant pour y apporter une touche personnalisée sur certains paramètres (hauteur des collets, taille des dents, teinte...).

25 Dans le cas de prothèses dento-portées, le logiciel prend en compte automatiquement, l'empreinte de l'arcade et le moignon devant accueillir la prothèse. La prothèse est modélisée en adaptant une dent de référence sur le moignon grâce à son contour, sa surface externe, les dents voisines, ainsi que l'occlusion avec les dents antagonistes s'il en existe.

Il convient de préciser que les données numériques des saisies et celles du modèle numérique tridimensionnel peuvent être mémorisées et transmises, par exemple sous la forme d'un fichier aux formats .stl accompagné d'un fichier au format .xml. Il est ainsi possible de réaliser  
5 l'étape de saisie d'une empreinte dentaire dimensionnelle soit dans un cabinet dentaire au moyen d'un scanner intrabuccal, soit dans un laboratoire équipé d'un scanner de table pour la saisie de données à partir d'un moulage. Les données peuvent ensuite être traitées dans un serveur local ou transmises à un serveur distant pour le calcul du modèle  
10 numérique tridimensionnel. Enfin, les données du modèle numérique tridimensionnel peuvent être utilisées pour une impression locale ou transmises à un laboratoire d'impression distant de la coque amélaire.

La saisie de l'empreinte dentaire dimensionnelle est complétée par la  
15 saisie de la carte colorimétrique. On entend par carte colorimétrique un jeu de données indiquant des valeurs de couleur et/ou de luminosité, pour différentes parties d'une dent ou d'une partie de dent susceptible d'être remplacée par une prothèse comprenant la couronne amélaire.

20 La saisie d'une carte colorimétrique peut être effectuée sur une partie de dent devant recevoir une coque amélaire ou éventuellement sur une dent voisine d'une dent manquante devant être remplacée par une prothèse. De préférence la saisie de la carte colorimétrique peut être effectuée en cabinet dentaire avec un spectrophotomètre intrabuccal. Un tel  
25 spectrophotomètre est commercialisé par exemple sous la dénomination Rayplicker par la société Borea.

Selon une autre possibilité, la saisie de la carte colorimétrique peut être  
30 une saisie manuelle effectuée en utilisant un teintier de référence, par exemple du type Vitapan 3D Master de la société Vita, et en saisissant différentes teintes pour différentes parties d'une dent. La saisie peut alors

être effectuée sur un clavier d'un ordinateur, par exemple, ou sur une interface *ad-hoc*.

La carte colorimétrique peut être exprimée en fonction de composantes  
5 de couleur selon une décomposition en couleurs primaires, par exemple  
rouge-vert-bleu ou magenta-jaune-cyan. Toutefois, et de préférence, la  
saisie peut être effectuée dans un format de coordonnées  $L^*a^*b$ , avec une  
coordonnée de clarté  $L$ , et des coordonnées chromatiques  $a$  et  $b$ . Le  
10 format de coordonnées  $L^*a^*b$  correspond à un espace chromatique défini  
par la Commission Internationale de l'Eclairage. Dans ce cas, l'épaisseur  
locale de coque peut être fixée inversement proportionnelle à la  
coordonnée de clarté  $L$ , par exemple. En effet, une épaisseur plus faible  
de la coque amélaire permet une meilleure rétrodiffusion de la lumière  
15 ambiante sur le matériau de garniture garnissant la coque amélaire. Il en  
résulte un rendu avec une plus grande clarté. Inversement une partie de  
coque amélaire plus épaisse aura un rendu plus sombre, pour une même  
teinte du matériau de coque et/ou du matériau de garniture.

Par défaut, le matériau de garniture peut être simplement choisi blanc.  
20 Dans ce cas, le rendu colorimétrique de la dent est simplement dû à la  
coque amélaire dont le matériau peut être teinté, et à son épaisseur  
locale. Le procédé peut cependant comporter la sélection d'une teinte du  
matériau de garniture et en particulier une teinte différente du blanc  
choisie, par exemple, parmi les 16 nuances répertoriées du teintier VITA.  
25 Dans ce cas, la composante d'épaisseur locale de la coque est en outre  
fonction de la teinte du matériau de garniture. L'indication de la teinte peut  
prendre en compte une nuance chromatique, une clarté, et une saturation  
chromatique.

Comme indiqué ci-dessus, une épaisseur plus grande de la coque a  
30 tendance à donner un rendu plus sombre et une épaisseur plus faible de

la coque amélaire a tendance à donner un rendu plus clair pour une même teinte du matériau de garniture.

La teinte du matériau de garniture est uniforme. Elle est modulée par l'épaisseur variable de la coque amélaire de manière à obtenir un rendu  
5 visuel différent pour différentes parties de la coque amélaire.

Une teinte du matériau de garniture peut être sélectionnée en fonction de la carte colorimétrique. Il s'agit par exemple d'un extrémum, d'une moyenne ou d'une combinaison des composantes chromatiques et/ou des  
10 composantes de luminance.

L'analyse de l'ensemble de la carte colorimétrique permet de déterminer une teinte moyenne du dispositif à coque amélaire et de la prothèse à réaliser.

De là, et en fonction de l'espace disponible entre le moignon et l'intrados  
15 du dispositif à coque amélaire, une teinte de la coque amélaire peut être retenue.

De cette teinte et de l'épaisseur de la coque amélaire dépend ensuite la teinte du matériau de garniture. En particulier il est possible de déterminer la teinte de la résine composite (composite-flow), ou encore de la colle ou  
20 encore du ciment de scellement utilisé pour fixer la coque amélaire afin de reproduire au mieux la teinte de la dent naturelle, en fonction de la teinte et de l'épaisseur de la coque amélaire.

La carte colorimétrique peut être décomposée en secteurs en fonction des  
25 variations de teinte notables identifiées, et chaque secteur peut être décomposé en plages unitaires correspondant, par exemple, à des carrés de 0,5mm par 0,5mm. A chaque plage unitaire peut alors être associée une zone de la coque amélaire dont l'épaisseur ajustée en fonction de la teinte cible.

Le choix de la teinte du matériau de garniture peut également être déterminé a priori. Elle peut être fixée par un calcul sur les données de la carte colorimétrique, par exemple un extrémum ou une moyenne, de la manière indiquée précédemment.

- 5 Le choix de la teinte du matériau de garniture peut encore être déterminé de manière itérative à partir d'une valeur arbitraire ou non, par exemple à partir du blanc.

L'itération peut avoir lieu par incréments prédéterminés en tenant compte de contraintes dimensionnelles ou physiques.

- 10 A titre d'illustration, lorsqu'une teinte trop claire est choisie pour le matériau de garniture, cette teinte claire peut être compensée par une épaisseur plus grande de la coque amélaire, de manière à réduire la part de lumière rétrodiffusée depuis le matériau de garniture.

- 15 En revanche, cette épaisseur plus grande de la coque amélaire peut s'avérer incompatible avec les contraintes dimensionnelles de la dent ou de la prothèse devant recevoir la coque amélaire. Dans ce cas, le matériau de garniture doit être remplacé par un matériau de garniture plus sombre, de manière à pouvoir réduire l'épaisseur globale de la coque amélaire.

20

Inversement, lorsqu'une teinte plus foncée est choisie pour le matériau de garniture il peut s'avérer nécessaire de réduire localement l'épaisseur de la coque amélaire de manière laisser passer plus de lumière vers le matériau de garniture et depuis le matériau de garniture vers l'extérieur.

- 25 Or la réduction de l'épaisseur de la coque amélaire peut s'avérer incompatible avec des contraintes de résistance mécanique. Dans ce cas, une teinte plus claire doit être choisie pour le matériau de garniture, de manière à pouvoir augmenter l'épaisseur de la coque amélaire.

- 30 Ainsi, et en d'autres termes, le procédé peut comporter la sélection d'une teinte de matériau de garniture plus foncée lorsque la composante

d'épaisseur locale de coque excède, par valeurs supérieures, une valeur d'épaisseur maximum, et la sélection d'une teinte de matériau de garniture plus claire lorsque la composante d'épaisseur locale de la coque excède par valeurs inférieures une valeur d'épaisseur minimum.

5 La valeur maximum est principalement fixée par les contraintes dimensionnelles de l'extrados et de l'intrados, c'est-à-dire par les contraintes dimensionnelles de la bouche d'un patient ou d'un support intrabuccal.

La valeur d'épaisseur minimum est principalement fixées par des  
10 contraintes de résistance à la mastication.

Le procédé peut être étendu à la fabrication d'un dispositif à coque amélaire incluant le matériau de garniture. Il comprend alors en outre le garnissage de l'intrados de la coque amélaire avec un matériau de  
15 garniture présentant la teinte de matériau de garniture sélectionnée.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit, en référence aux figures des dessins. Cette description est donnée à titre illustratif et non limitatif.

20

### **Brève description des figures**

La figure 1 montre un moignon de dent et un dispositif à coque amélaire  
25 selon l'invention devant être reçue sur le moignon de dent.

La figure 2 est une coupe schématique d'une prothèse dentaire comprenant le moignon de dent coiffé du dispositif à coque amélaire.

30 La figure 3 montre un pilier dentaire et un dispositif à coque amélaire selon l'invention devant être reçue sur le pilier dentaire.

La figure 4 est une coupe schématique d'une prothèse dentaire comprenant le pilier dentaire coiffé du dispositif à coque amélaire.

5 La figure 5 est une perspective d'une coque amélaire conforme à l'invention.

La figure 6 montre la coque amélaire de la figure 5 avec un matériau de garniture.

10

La figure 7 est un logigramme illustrant des étapes d'un procédé de réalisation d'un dispositif à coque amélaire conforme à l'invention.

Les figures sont exécutées en échelle libre.

15

### **Description détaillée de modes de mise en œuvre de l'invention**

20 Dans la description qui suit, des parties identiques, similaires ou équivalentes des différentes figures sont désignées avec les mêmes références de manière à faciliter le report d'une figure à l'autre.

25 La figure 1 montre un support intrabuccal 10, formé par un moignon de dent 12, et devant recevoir une couronne dentaire sous la forme d'un dispositif à coque amélaire 20. Le moignon 12 et le dispositif à coque amélaire 20 constituent une prothèse de dent.

30 Dans l'exemple de la figure 1, le moignon 12 est un moignon de dent artificielle dépassant de la gencive. Toutefois la description s'applique de manière identique à un moignon de dent naturel ou à un faux-moignon du type "inlay core" ou à un faux moignon sur pilier.

Le dispositif à coque amélaire 20 comprend une coque amélaire 22 présentant une surface extérieure ou extrados 26 et une surface intérieure ou intrados 28.

L'extrados 26 de la coque amélaire 22 comprend une face occlusale et constitue une surface de mastication. Dans l'exemple illustré, la coque amélaire remplace l'ensemble de l'émail d'une dent. Il convient toutefois de noter que la coque amélaire peut ne remplacer qu'une partie de l'émail d'une dent lorsqu'elle est destinée à un moignon de dent naturel. La forme de l'extrados est dictée par le type de dent devant être remplacée par la prothèse. Les dimensions de l'extrados dépendent également de la forme et des dimensions générales de la dentition d'un patient auquel est destinée la prothèse.

La forme de l'intrados 28 de la coque amélaire est homothétique du moignon 12, aux variations locales d'épaisseur près, et plus précisément de la partie du moignon destiné à accueillir la coque amélaire 22. Les dimensions de l'intrados 28 sont légèrement plus grandes que celles du moignon de manière à pouvoir insérer la coque amélaire sur le moignon.

Un revêtement d'un matériau de garniture 24 tapisse l'intrados 28 de la coque amélaire 22 et constitue, avec la coque amélaire 22 le "dispositif à coque amélaire" 20 au sens de l'invention. La fonction du matériau de garniture 24 et de la coque amélaire 22 est de fixer la couleur et l'apparence de la prothèse dentaire de la manière décrite plus haut.

La coque amélaire est réalisée en un matériau transparent, teinté ou non, par exemple en une résine chargée, et photopolymérisable ou encore chémozopolymérisable. On considère que la résine est photopolymérisable ou chémozopolymérisable, lorsque la polymérisation, c'est-à-dire le durcissement de la résine, est provoquée par l'application d'un rayonnement lumineux ou par voie chimique, respectivement. La coque peut être fabriquée par impression 3D. L'épaisseur de la coque amélaire 22 considérée perpendiculairement à sa surface, c'est-à-dire l'épaisseur

de la matière de la coque séparant l'intrados et l'extrados n'est pas constante mais est variable en fonction du rendu visuel recherché.

Le matériau de garniture 24 peut être blanc ou teinté. Il permet de rétrodiffuser une lumière incidente à travers une l'épaisseur plus ou moins grande de la coque. Le revêtement de garniture peut être photopolymérisable.

La figure 2 montre une autre fonction du revêtement de matériau de garniture.

La figure 2 est une coupe partielle du moignon 12 et du dispositif à coque amélaire constituant une prothèse dentaire. On peut noter que le matériau de garniture 24 sert de matériau de scellement pour la fixation de la coque amélaire 22 sur le moignon 12. Il a ainsi une fonction de fixation mécanique et d'étanchéité qui s'ajoutent à la fonction de fixation de la teinte de la prothèse.

Tout ou partie du matériau de garniture peut être mis en place sur l'intrados de la coque amélaire en laboratoire lors de la fabrication du dispositif à coque amélaire 20. Tout ou partie du matériau de garniture peut également être mis en place au moment de la fixation de la coque amélaire sur le moignon. Lorsque le matériau de garniture est déjà mis en place sur l'intrados au moment de la fabrication du dispositif à coque amélaire, la fixation du dispositif à coque amélaire sur le moignon peut avoir lieu en utilisant un complément de matériau de garniture ou au moyen d'une résine composite du type décrit précédemment.

Par retour à la figure 2, le matériau de garniture 24 peut être appliqué par le praticien dentaire sur l'intrados de la coque amélaire 22, juste avant de reporter la coque amélaire sur le moignon 12. Une autre possibilité, non exclusive de la précédente, consiste à injecter le matériau de garniture entre la coque amélaire 22 et le moignon 12 à travers un ou plusieurs canaux 30 ménagés dans la coque amélaire. L'injection du matériau de garniture se fait lorsque le matériau de garniture est encore fluide, avant

sa polymérisation. L'injection du matériau de garniture peut avoir lieu au moyen d'une seringue 32 avec un embout adapté au canal 30.

Le canal est 30 est finalement comblé et bouché par le matériau de garniture après durcissement.

5 Lorsqu'un dispositif à coque amélaire est déjà pourvu du revêtement de matériau de garniture au moment de sa fabrication, un canal comparable au canal 30 de la figure 2 peut être prévu pour l'injection d'un complément de matériau de garniture ou pour l'injection d'une résine composite afin de sceller le dispositif à coque amélaire sur le moignon.

10

Les figures 3 et 4 montrent une autre possibilité de réalisation d'une prothèse dentaire avec un dispositif à coque amélaire fixé sur un support intrabuccal 10 comprenant ici un pilier dentaire 14.

15 Comme le montre la figure 4, le matériau de garniture 24 sert ici au collage et/ou au scellement de la coque amélaire 22 sur une tête 16 du pilier dentaire 14. Le matériau de garniture peut être appliqué directement sur l'intrados de la coque amélaire ou injecté à travers un canal ad-hoc, de la manière déjà décrite en référence à la figure 2.

20 Par retour aux figures 3 et 4, la référence 17 désigne un puits de transvissage, représenté sommairement, qui sert à la fixation du pilier sur une embase non représentée.

L'intrados 28 de la coque amélaire 22 est ici homothétique à la tête 16 des piliers dentaires 14 et légèrement plus grands que la tête, de manière à  
25 ménager un espacement pour le matériau de garniture.

Le matériau de garniture 24 se présente de préférence sous la forme d'une pâte durcissable de manière à faciliter son application à la coque amélaire et à faciliter la mise en place sur le support intrabuccal 10. Le  
30 durcissement de la pâte peut être chimique ou photochimique. Il s'agit par exemple d'une résine photodurcissable. Lorsque le matériau de garniture

est utilisé pour le scellement de la coque amélaire, une polymérisation peut être amorcée sur un bourrelet de matériau qui résulte de la mise en place de la coque amélaire. La polymérisation induite par application d'un rayonnement adapté se propage ensuite à l'ensemble de la couche de  
5 matériau de garniture et le durcit. Le bourrelet servant à initier la polymérisation est éliminé.

Dans le cas de la prothèse des figures 3 et 4, tout comme pour celle des figures 1 et 2, le matériau de garniture a également une fonction de teinte et de contrôle de l'apparence visuelle.

10

La figure 5 est une perspective d'encore une autre coque amélaire 22 utilisable pour la réalisation d'une prothèse amovible. Sur la figure 5, l'intrados 18 de la coque amélaire 22 n'est pas garni.

La figure 6 montre l'intrados 28 de la coque amélaire 22 de la figure 5  
15 comblé avec un matériau de garniture 24. Le dispositif à coque amélaire de la figure 6 peut être reporté sur un support de prothèse intrabuccale non représenté. Il peut y être collé par une colle distincte du matériau de garniture remplissant la coque amélaire. La colle est dans ce cas appliquée sur une face 25 du dispositif à coque amélaire définie  
20 essentiellement par la surface libre du matériau de garniture 24. Le support, non représenté, peut également être pris dans le matériau de garniture ou dans une résine utilisée pour la fabrication du dispositif à coque amélaire.

25 La figure 7 représente sous la forme d'un logigramme les étapes d'un procédé de réalisation d'un dispositif à coque amélaire conforme à l'invention.

Le procédé comprend la saisie d'une empreinte dentaire dimensionnelle  
30 102 numérique d'un emplacement de la bouche d'un patient correspondant à une ou plusieurs dents devant recevoir une coque

amélaire ou devant recevoir une prothèse pourvue d'une coque amélaire. Comme indiqué précédemment la saisie est effectuée de préférence au moyen d'un scanner intrabuccal.

- 5 La référence 104 indique la saisie d'une carte colorimétrique. Cette saisie peut être réalisée de préférence au moyen d'un spectrophotomètre, sur une dent devant recevoir une coque amélaire ou à défaut sur une dent voisine saine.
- 10 La saisie des données numériques 102, 104 peut être complétée par la collecte de données générales 106. Il s'agit de données anatomiques ou d'algorithmes de modélisation correspondant à la dent ou aux dents concernées. Il peut encore s'agir de données concernant des contraintes physiques ou des limites physiques devant être respectées par la coque
- 15 amélaire.

Les données sont transmises à une unité de calcul, un serveur ou un ordinateur, pour l'établissement d'un modèle numérique de la coque amélaire. Cette opération de calcul de modèle 110 comprend l'élaboration

20 de données utilisables par une imprimante à trois dimensions pour l'impression de la coque amélaire.

Le calcul 110 du modèle prend en compte une teinte du matériau de garniture déjà évoqué. Cette teinte peut être choisie arbitrairement, par

25 exemple le blanc. De préférence, elle peut également être établie par calcul lors d'une opération 112 prenant en compte les données de la carte colorimétrique 104, et/ou des données générales d'une base de données. Le calcul peut retenir, par exemple comme teinte du matériau de garniture

30 une teinte définie par une valeur maximum du paramètre L et une valeur moyenne des paramètres a et b des données de la carte colorimétrique dans un espace  $L*a*b$ . De manière plus simple il est possible de retenir un

matériau de garniture dont la teinte souhaitée est la plus proche des teintes commercialement disponibles et en particulier les 16 teintes de la base VITA.

5 Lorsque la teinte du matériau de garniture est choisie arbitrairement ou de manière partiellement empirique, le calcul 110 du modèle peut inclure des itérations en fonction d'une étape de comparaison 114 entre les données du modèle établi et les contraintes dimensionnelles de la coque amélaire ou les contraintes physiques de la coque amélaire et résulter dans le choix  
10 d'une teinte plus foncée ou plus claire de la manière décrite précédemment.

Un calcul échantillonné de l'épaisseur locale de la coque amélaire permet de fixer localement cette épaisseur de manière que la lumière rétrodiffusée corresponde à la partie correspondante de la carte  
15 colorimétrique. La correspondance s'entend en particulier en termes de clarté, mais aussi en composantes chromatiques, notamment si le matériau de la coque amélaire est teinté.

Les données du modèle sont finalement acheminées vers une imprimante  
20 3D pour une impression 120 de la coque amélaire.

Une dernière étape 122 consiste à garnir la coque amélaire avec un matériau de garniture ayant la teinte sélectionnée. Cette étape peut être faite en laboratoire et/ou en cabinet dentaire lors de la mise en place de la  
25 coque amélaire sur un support intrabuccal lorsque le matériau de garniture sera également utilisé comme moyen de scellement.

Il convient de préciser que les différentes étapes du procédé peuvent de manière générale être exécutées en des endroits différents avec une transmission à distance de données des valeurs saisies ou calculées.

## Revendications

[Revendication 1] Dispositif (20) à coque amélaire (22) présentant un intrados (28) pour la réception de la coque amélaire (22) sur un support intrabuccal, et un extradados (26) susceptible de constituer une surface de mastication, dans lequel :

- la coque amélaire (22) est réalisée en un matériau de coque translucide ou transparent,
  - la coque amélaire (22) présente une épaisseur variable, et
- caractérisé en ce que :
- l'intrados (28) de la coque amélaire est recouvert d'un matériau de garniture (24) opaque.

[Revendication 2] Dispositif à coque amélaire selon la revendication 1, dans lequel le matériau de coque de la coque amélaire (22) présente un coefficient de transmission lumineuse supérieur à  $0.3 \text{ mm}^{-1}$ .

[Revendication 3] Dispositif à coque amélaire selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le matériau de coque amélaire (22) comprend une résine à base de polymères.

[Revendication 4] Dispositif à coque amélaire selon la revendication 3, dans laquelle la résine est une résine chargée.

[Revendication 5] Dispositif à coque amélaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le matériau de coque est un matériau teinté.

[Revendication 6] Dispositif à coque amélaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le matériau de garniture opaque (24) est un matériau de scellement de la coque amélaire sur le support intrabuccal.

[Revendication 7] Dispositif à coque amélaire selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le matériau de garniture (24) est teinté.

[Revendication 8] Prothèse dentaire comprenant un support intrabuccal (10) choisi parmi un moignon de dent artificielle, un pilier dentaire et une couronne dentaire, et un dispositif à coque amélaire (20) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

[Revendication 9] Procédé de réalisation d'une coque amélaire pour un dispositif à coque amélaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, comprenant :

- une saisie d'une empreinte dentaire dimensionnelle numérique (102) pour au moins une dent,
- une saisie d'une carte colorimétrique numérique (104) pour ladite dent,

- l'établissement d'un modèle numérique tridimensionnel (110) de la coque amélaire correspondant à la dent,
- l'impression 3D (120) de la coque amélaire en fonction du modèle numérique tridimensionnel, le modèle numérique tridimensionnel étant établi en fonction de la carte colorimétrique (104) et de l'empreinte dentaire dimensionnelle (102) avec une composante d'épaisseur locale de la coque amélaire fonction de l'empreinte dentaire dimensionnelle et de la carte colorimétrique,

caractérisé en ce que le procédé comprend en outre :

- la sélection (112) d'une teinte de matériau de garniture, la composante d'épaisseur locale de la coque amélaire étant en outre fonction de la teinte du matériau de garniture,
- une teinte de matériau de garniture plus foncée étant sélectionnée lorsque la composante d'épaisseur locale de coque excède, par valeurs supérieures, une valeur d'épaisseur maximum, et une teinte de matériau de garniture plus claire étant sélectionnée lorsque la composante d'épaisseur locale de la coque excède par valeurs inférieures une valeur d'épaisseur minimum.

[Revendication 10] Procédé selon la revendication 9, dans lequel la teinte du matériau de garniture est sélectionnée en fonction de la carte colorimétrique (104).

[Revendication 11] Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, dans lequel la carte colorimétrique (104) est saisie dans un format de coordonnées  $L*a*b$ , avec une coordonnée de clarté L, et des coordonnées chromatiques a et b.

[Revendication 12] Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, de fabrication d'un dispositif à coque amélaire comprenant en outre le garnissage (122) de l'intrados de la coque amélaire avec un matériau de garniture présentant la teinte de matériau de garniture sélectionnée.

1/4

Fig. 1

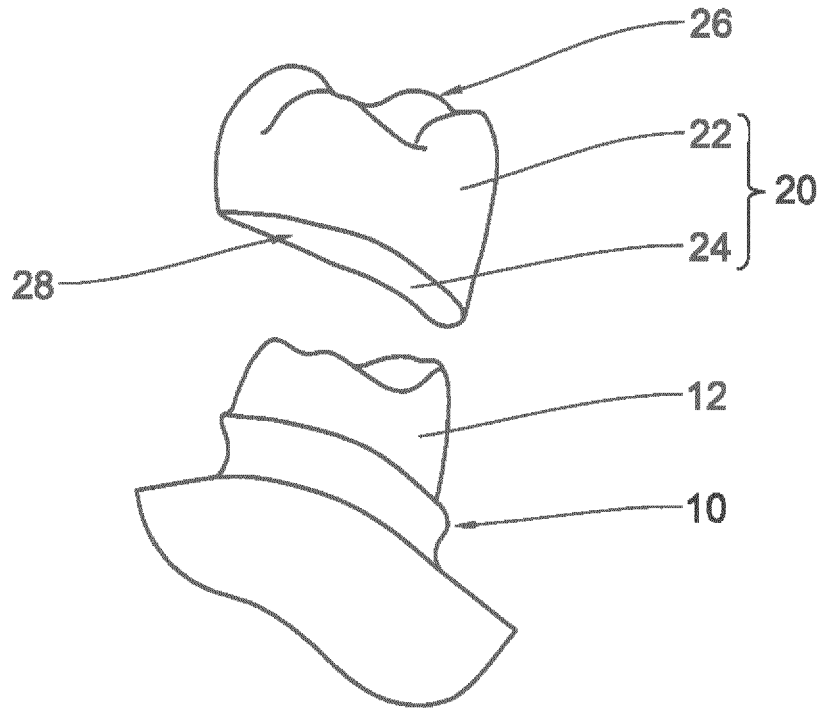


Fig. 2

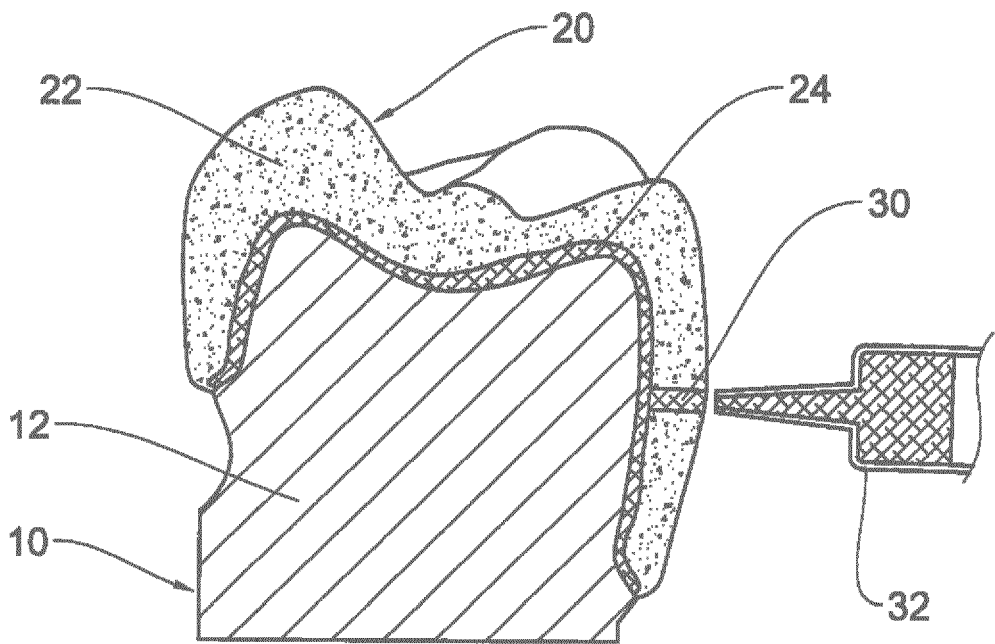


Fig. 3

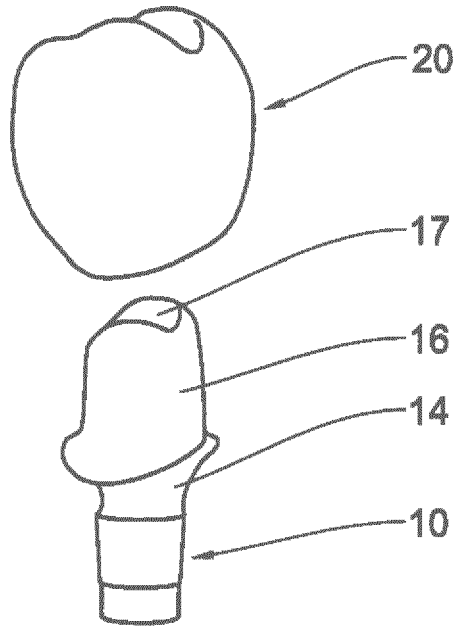


Fig. 4

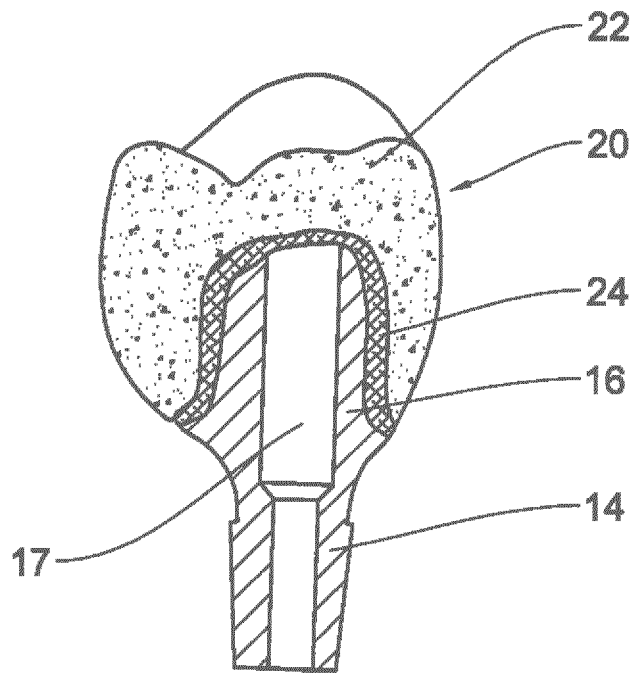


Fig. 5

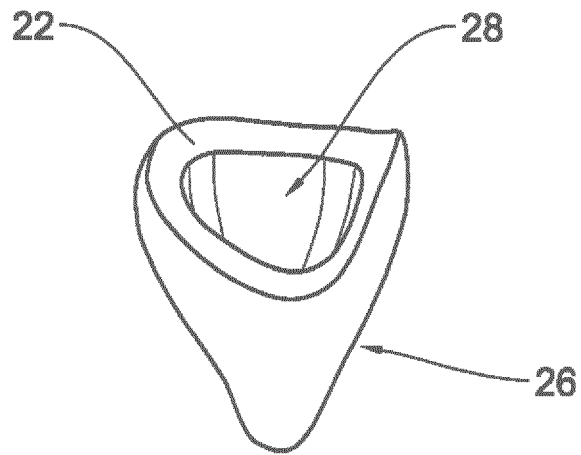


Fig. 6

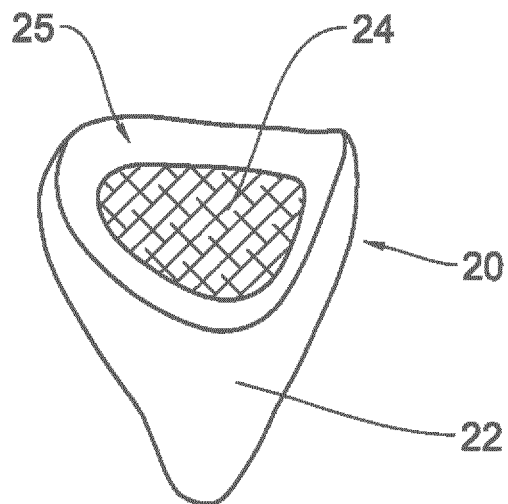




Fig.7

# 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**

EP 1 454 596 A1 (MERZ DENTAL GMBH [DE])  
8 septembre 2004 (2004-09-08)

EP 2 272 458 A1 (NOBEL BIOCARE SERVICES AG  
[CH]) 12 janvier 2011 (2011-01-12)

US 4 433 959 A (FAUNCE FRANK R [US])  
28 février 1984 (1984-02-28)

US 2007/298381 A1 (COLLODORO LISA [US])  
27 décembre 2007 (2007-12-27)

US 5 332 390 A (ROSELLINI DAVEY G [US])  
26 juillet 1994 (1994-07-26)

US 2012/205828 A1 (LAUBERSHEIMER JUERGEN  
[CH] ET AL) 16 août 2012 (2012-08-16)

EP 1 252 867 A1 (CICERO DENTAL SYSTEMS B V  
[NL]) 30 octobre 2002 (2002-10-30)

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

NEANT

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

NEANT