

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①① N° de publication :

3 077 196

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

②① N° d'enregistrement national :

18 50689

⑤① Int Cl⁸ : A 61 C 9/00 (2018.01), A 61 B 1/24, 5/107

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 29.01.18.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 02.08.19 Bulletin 19/31.

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

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : DURET FRANCOIS — FR, DE
VREESE GUY — BE et QUERBES-DURET VERO-
NIQUE — FR.

⑦② Inventeur(s) : DURET FRANCOIS, DE VREESE
GUY et QUERBES-DURET VERONIQUE.

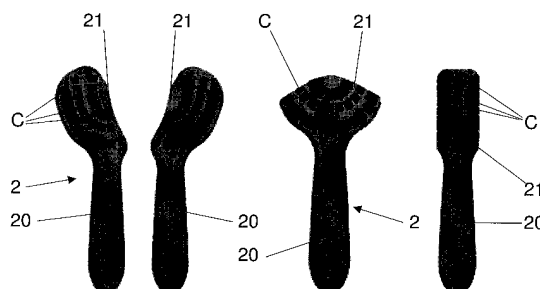
⑦③ Titulaire(s) : DURET FRANCOIS, DE VREESE GUY,
QUERBES-DURET VERONIQUE.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET BREV&SUD.

⑤④ PORTE EMPREINTE ELECTRONIQUE POUR LE CAPTAGE D'INFORMATION DENTAIRE.

⑤⑦ Porte empreinte électronique (1) utilisable pour la prise de mesures tridimensionnelles et temporelles dans le domaine dentaire, il consiste en un dispositif comprenant des systèmes de capteurs de mesure optique (C), un système électronique qui comporte une unité centrale de gestion apte à collecter, stocker et ordonner les données relevées par lesdits capteurs, tandis que lesdits capteurs sont répartis sur toute ou partie dudit porte-empreinte pour permettre de réaliser une empreinte optique en une ou plusieurs prises.

Il consiste en une pièce (2, 21) présentant la forme de tout ou partie d'une arcade dentaire, et qui est de conception évolutive au travers de facultés de déformabilité et/ou d'une construction en plusieurs éléments articulés entre eux et/ou assemblables et solidariables de manière réversible, en sorte de présenter la forme optimale.



FR 3 077 196 - A1



Porte empreinte électronique pour le captage
d'information dentaire

La présente invention a pour objet un système de prise
5 d'empreinte électronique permettant de prendre une vue
tridimensionnelle de tout ou partie d'une arcade dentaire, pour
le captage d'information dentaire.

La présente invention a plus particulièrement pour but de
proposer un porte empreinte électronique utilisable pour la
10 prise de mesures tridimensionnelles et temporelles dans le
domaine dentaire, et qui consiste en un dispositif comprenant
des systèmes de capteurs de mesure optique, associés
éventuellement à des senseurs ultrason et/ou OCT (optique
cohérente tomographique), un système électronique qui comporte
15 une unité centrale de gestion apte à collecter, stocker et
ordonner les données relevées par lesdits capteurs, tandis que
lesdits capteurs sont répartis sur toute ou partie dudit porte-
empreinte pour permettre de réaliser une empreinte optique en
une ou plusieurs prises.

20 Le présente inventeur a déjà proposé des moyens de
réaliser des diagnostics et des prothèses dentaires en utilisant
des mesures optiques ou ultrasonique dans la bouche d'un
patient, et qui, en association avec des moyens informatiques,
permettent de concevoir et de suivre les différentes étapes de
25 l'acte clinique, pour conduire à la réalisation de prothèses sur
une machine ou en communiquant avec ses confrères pour une
recherche de diagnostics.

Ses nombreux travaux l'ont conduit à la réalisation de
nombreuses inventions décrites dans des brevets tels que,
30 notamment mais non limitativement, EP0040165 et EP0091876,
relatifs à une prise d'empreinte par des moyens optiques, puis
plus récemment dans un nouveau brevet WO2011154656.

Si ces documents correspondent effectivement aux besoins
de la dentisterie moderne, en particulier tel que ce qui est
35 décrit dans le document WO 2011154656, il s'avère qu'à l'usage,

la mise en œuvre de ces inventions a nécessité des recherches supplémentaires pour faciliter leur exploitation.

Il s'avère que la connaissance des contours osseux, associés à l'empreinte optique, oblige à des manipulations complexes et a des connaissances très importantes, ce qui a conduit à la nécessité de concevoir un système de porte empreinte global devant répondre à un cahier de charges.

Selon ce cahier des charges, le porte empreinte électronique doit tout d'abord être simple d'utilisation pour le praticien et sa mise en bouche doit être spontanée, courte et rapide. Pour le patient elle ne doit pas être traumatisante.

En particulier sa forme doit être adaptée aux différentes formes d'arcade ou, encore, les lumières utilisées ne doivent pas éblouir des capteurs choisis car ils sont particulièrement réduits en volume.

Comme la zone à mesurer est limitée par les joues et la gencive, le nombre de capteurs doit être suffisamment élevé pour que la surface visée soit totalement recouverte par la lecture. L'encombrement doit lui aussi être réduit à son plus strict minimum et ceci élimine d'emblée tout système utilisant la projection de lumière structurée. Doivent donc être utilisés des systèmes passifs comme la stéréoscopie et l'OCT ou des systèmes mettant en œuvre des émetteurs et des capteurs très réduits ou fusionnés comme dans l'ultra-son.

Il faut aussi donner la possibilité de potentialiser l'empreinte optique en bouche, qui reste un acte pénalisant pour le patient, en recueillant en même temps, ou en temps très proche, la forme des surfaces dentaires et leurs teintes, les surfaces gingivales, les mouvements des arcades les unes par rapport et même, si le temps le permet, les contours osseux.

La présente invention a pour objet de répondre à tous ces besoins, à moindre coût, en satisfaisant le patient par son confort et sa rapidité mais aussi sans obliger le praticien à avoir une formation trop complexe ou trop longue, tout en gardant un investissement raisonnable.

Ainsi, le porte empreinte électronique selon l'invention est utilisable pour la prise de mesures tridimensionnelles et temporelles dans le domaine dentaire, il consiste en un dispositif comprenant des systèmes de capteurs de mesure
5 optique, un système électronique qui comporte une unité centrale de gestion apte à collecter, stocker et ordonner les données relevées par lesdits capteurs, tandis que lesdits capteurs sont répartis sur toute ou partie dudit porte-empreinte pour permettre de réaliser une empreinte optique en une ou plusieurs
10 prises, et il se caractérise en ce qu'il consiste en une pièce présentant la forme de tout ou partie d'une arcade dentaire, et qui est de conception évolutive au travers de facultés de déformabilité et/ou d'une construction en plusieurs éléments articulés entre eux et/ou assemblables et solidariables de
15 manière réversible, en sorte de présenter la forme optimale.

Selon une caractéristique additionnelle du porte empreinte électronique selon l'invention, les capteurs de mesure optique sont associés à des senseurs à ultrason et/ou OCT (optique cohérente tomographique).

20 Selon une autre caractéristique additionnelle du porte empreinte électronique selon l'invention il est réalisé en un matériau déformable tel qu'une matière thermoplastique ou une résine souple, ne revenant pas à la forme d'origine après adaptation dans la bouche du patient.

25 Selon une autre caractéristique additionnelle du porte empreinte électronique selon l'invention, sa partie active, équipée de capteurs, présente une forme adaptée ou adaptable par déformation, aux particularités de l'occlusion.

Selon une autre caractéristique additionnelle du porte
30 empreinte électronique selon l'invention, il est réalisé en au moins deux éléments solidariables, chacun adapté à la prise d'empreinte d'au moins une partie d'une arcade, et en ce que lesdits au moins deux éléments sont configurés en sorte que des capteurs d'au moins l'un d'eux s'associent à des capteurs d'un
35 autre élément, de manière que l'empreinte optique d'au moins une

partie de l'arcade soit réalisée avec des capteurs desdits au moins deux éléments.

Selon une autre caractéristique additionnelle du porte empreinte électronique selon l'invention, il comporte des moyens
5 de réglage de profondeur consistant en des moyens de prise d'appui sur les dents.

Selon une autre caractéristique additionnelle du porte empreinte électronique selon l'invention, les moyens de prise d'appui sur les dents consistent en au moins une lame, tige ou
10 analogue, faisant saillie entre les capteurs.

Selon une autre caractéristique additionnelle du porte empreinte électronique selon l'invention, les moyens de prise d'appui sur les dents consistent en au moins une paroi transparente, s'étendant au-dessus des capteurs.

15 Selon une autre caractéristique additionnelle du porte empreinte électronique selon l'invention, la paroi transparente présente des repères.

Selon une autre caractéristique additionnelle du porte empreinte électronique selon l'invention la paroi transparente
20 est déformable.

Selon une autre caractéristique additionnelle du porte empreinte électronique selon l'invention, la paroi transparente est associée en contact glissant à une autre paroi transparente, qui coopère avec des moyens, motorisés ou non, aptes à générer
25 un mouvement de frottement entre lesdites parois transparentes.

Selon une autre caractéristique additionnelle du porte empreinte électronique selon l'invention, il comporte un système d'aspiration périphérique et /ou central, et/ou un système de jet d'eau et/ou de d'air.

30 Selon une autre caractéristique additionnelle du porte empreinte électronique selon l'invention, il comporte des moyens de projection de lumière passive, non structurée, pour éclairer l'intérieur de la bouche.

Selon une autre caractéristique additionnelle du porte
35 empreinte électronique selon l'invention, il est de couleur noire afin de ne pas gêner la prise d'informations.

Selon une autre caractéristique additionnelle du porte-
empreinte électronique selon l'invention, sa partie comportant
les capteurs, est désolidarisée du reste du porte-empreinte et
connectée à ce dernier au travers de moyens filaires ou d'un
5 système de communication sans fil.

Les avantages et les caractéristiques du porte-empreinte
électronique selon l'invention, ressortiront plus clairement de
la description qui suit et qui se rapporte au dessin annexé,
lequel en représente plusieurs modes de réalisation non
10 limitatifs.

Dans le dessin annexé :

- les figures 1a, 1b, 1c et 1d représentent des vues
schématisques en plan de différents modes de réalisation
d'un porte-empreinte électronique selon l'invention.
- 15 - les figures 2a, 2b et 2c représentent des vues
schématisques en perspective d'un autre mode de
réalisation du porte-empreinte électronique selon
l'invention dans des configurations différentes
d'utilisation.
- 20 - les figures 3a et 3b, et 4 représentent des vues
schématisques en coupe d'un porte-empreinte électronique
selon l'invention dans des configurations différentes
d'utilisation.
- la figure 5 représente une vue schématisque en
25 perspective et en éclaté d'un mode de réalisation
particulier du porte-empreinte électronique selon
l'invention.
- les figures 6a, 6b et 6c représentent des vues
schématisques en plan d'un autre mode de réalisation
30 d'un porte-empreinte électronique selon l'invention
dans des configurations différentes d'utilisation.
- la figure 7a représente une schématique partielle en
plan d'un porte-empreinte électronique selon
l'invention, selon une variante de construction.
- 35 - la figure 7b représente une vue schématique en coupe de
la figure 7a.

- la figure 8a représente une schématique partielle en plan d'un porte-empreinte électronique selon l'invention, selon une variante de construction.
- 5 - la figure 8b représente une vue schématique en coupe de la figure 8a.
- les figures 9a, 9b, 9c, 10a et 10b, représentent des vues schématiques en plan d'un porte-empreinte électronique selon l'invention, selon différentes variantes de réalisation.
- 10 - la figure 11a représente une vue schématique en plan d'un autre mode de réalisation d'un porte-empreinte électronique selon l'invention.
- les figures 11b et 11c représentent le même porte-empreinte des configurations différentes d'utilisation.
- 15 - les figures 12a et 12b représentent des vues schématiques en plan d'une variante du porte-empreinte électronique selon l'invention.
- les figures 13a et 13b représentent des vues schématiques en perspective de parties de porte-
- 20 empreintes électronique selon l'invention, dans le cadre d'une disposition particulière.
- les figures 14a, 14b et 14c représentent des vues schématiques d'un autre mode de réalisation du porte-empreinte électronique selon l'invention.
- 25 - la figure 15 représente une vue schématique partielle et en perspective d'un élément du porte-empreinte électronique des figures 14a, 14b et 14c.
- les figures 16a et 16b représentent des vues schématiques partielles et en perspective d'une
- 30 variante du mode de réalisation du porte-empreinte optique des figures 14a, 14b et 14c.
- les figures 17a et 17b représentent des vues schématiques partielles et en perspective d'évolutions de la variante du mode de réalisation du porte-
- 35 empreinte électronique des figures 14a, 14b et 14c.

- la figure 18 représente une vue schématique en coupe d'un porte-empreinte électronique conforme aux figures 14a, 14b et 14c.
- 5 - la figure 19 représente une vue schématique en perspective d'un porte-empreinte électronique selon l'invention, équipé d'une option.
- la figure 20 représente une vue en perspective d'une installation de prise d'empreinte électronique dans son ensemble chez un praticien.
- 10 - les figures 21a et 21b représentent deux modes de mise en œuvre du porte-empreinte électronique selon l'invention.

La présente invention se compose d'un porte-empreinte comprenant des caméras et des moyens de projection de lumière, destinés à être disposés en regard d'une arcade dentaire ou partie d'une arcade.

En référence aux figures 1a, 1b, 1c et 1 d, on peut voir différents types de porte-empreinte électronique 1 selon l'invention, lesquels comportent une pièce 2 équipées de séries de capteurs de mesure optique C, arrangées selon l'usage auquel est destiné le porte-empreinte, en l'occurrence, les différents types de porte-empreinte 1 représentés sur ces figures permettent chacun la prise d'empreinte d'une partie définie d'une arcade dentaire.

25 La pièce 2 présente essentiellement deux parties, une partie 20 constituant un manche de préhension par le praticien, et une partie 21 active, qui comporte les capteurs C.

Ainsi, les figures 1a et 1b représentent des porte-empreinte 1 destinés à la prise d'empreinte d'une hémi-arcade, et les figures 1c et 1d des porte-empreinte 1 pour la prise d'empreinte d'une partie d'une arcade.

On notera que la partie comporte de manière préférentielle des moyens, non représentés disposés entre les séries de capteurs C, de projection de lumière passive, non structurée, produite par des LEDs simples ou laser ou de

l'halogène pour simplement éclairer l'intérieur de la bouche mais ne servant pas comme vecteur de mesure.

En référence aux figures 2a, 2b et 2c on peut voir un porte-empreinte 1 destiné à la prise d'empreinte d'une arcade
5 complète, la partie active 21 étant en forme d'arc de cercle. Un tel porte-empreinte 1 peut être adapté à la prise d'empreinte de l'arcade supérieure et de l'arcade inférieure.

De manière avantageuse, la pièce 2 peut être, non limitativement, réalisée dans un matériau déformable tel qu'une
10 matière thermoplastique ou une résine souple, et de préférence ne revenant pas à la forme d'origine après adaptation dans la bouche du patient.

Dans ce cas, les capteurs, ainsi que les moyens de projection de lumière, sont prévus aptes, durant la déformation
15 d'ajustement à la bouche du patient, à se déplacer unitairement ou par groupes, afin de ne pas trop éloigner leurs positions spatiales connues et calibrées.

Tel que cela apparaît sur les figures 3a et 3b, les capteurs peuvent être, non limitativement, disposés par paires
20 sur le porte-empreinte, non représenté, et par exemple articulés l'un à l'autre dans chaque paire, pour entourer une ou plusieurs dents D, de manière optimale, tout en restant dans un même plan.

La figure 4 montre ainsi deux porte-empreintes dont l'un est représenté dans différentes positions, au travers d'une
25 articulation R par exemple, tandis que l'autre demeure immobile.

En référence maintenant à la figure 5, on peut voir une autre possibilité de modularité d'un porte-empreinte 1 selon l'invention, notamment en ce qu'une série complète de capteurs C
est amovible, en sorte de pouvoir ou non capturer des mesures.

30 En l'occurrence, la partie active 21 de la pièce 2 présente une arcade complète et, non limitativement, deux séries parallèles en arc de cercle de capteurs C, et un élément 22 est assujéti à la partie active 21, cet élément 22 comportant une troisième série de capteurs, augmentant ainsi la précision, la
35 résolution et/ou la surface de mesure.

En référence aux figures 6a, 6b et 6c, on peut voir un porte-empreinte 2 fait de deux parties assemblables 23 et 24, correspondant chacune, au niveau de leur partie active, à une héli arcade, qu'il est possible d'utiliser séparément, ou
 5 ensemble pour la prise d'empreinte d'une arcade, la solidarisation étant réalisée, non limitativement, mécaniquement ou magnétiquement, au travers d'un moyen N. On notera qu'il est possible de prévoir plus de deux parties assemblables.

Cette configuration permet de simplifier et de réduire le
 10 nombre de porte-empreintes puisque le porte empreinte 23 de l'héli-arcade supérieure gauche, correspond au porte empreinte de l'héli arcade inférieure droite, en sorte que deux porte-empreintes 23 et 24 permettent de faire les quatre héli-arcade mais aussi, en les réunissant de faire les deux arcades
 15 complètes hautes et basses.

En référence aux figures 7a et 7b, et 8a et 8b, on peut voir, selon d'autres configurations, où le porte-empreinte est également réalisé en deux éléments, 25 et 26, et 27 et 28, qu'après assemblage des deux éléments, des capteurs C de l'un
 20 des éléments, se combinent avec des capteurs C de l'autre élément, réalisant ainsi la parfaite fusion de la prise d'empreinte des deux héli-arcades, car ils appuient leurs mesures sur une partie du même objet (les faces d'une ou plusieurs dents) indéformables et commune aux différents portes
 25 empreintes. Par exemple ce peut être pour les capteurs d'un porte-empreinte, les faces vestibulaires, alors que pour les capteurs de l'autre porte-empreinte ce sera les surfaces occlusales et linguales de mêmes dents.

En référence aux figures 9a, 9b et 9c, et aux figures
 30 10a et 10b, on peut voir qu'il est possible de prévoir des éléments assemblables l'un à l'autre avec enlèvement préalable d'une partie de l'autre.

En référence à la figure 11a, on peut voir que la partie active 21 peut se présenter sous la forme d'un plateau
 35 présentant une forme particulière, par exemple courbe, adaptée, éventuellement adaptable, aux particularités de l'occlusion, en

sorte de permettre la prise de vue des arcades haut et bas en occlusion.

Sur la figure 11b la partie active 21 est de forme concave en regard des dents, sur la figure 11c elle présente un décrochement, afin de mesurer les désengrènement, valeur fondamentale dans les mouvements d'occlusion et permettant de définir la modélisation dynamique de la surface occlusale sans avoir recours aux systèmes complexes des arcs faciaux mécaniques ou électroniques.

On notera qu'en associant aux capteurs optiques un système de senseurs à ultrason et/ou un système OCT (optique cohérente tomographique), cela permet d'avoir une vue latérale incluant la surface osseuse mais aussi une partie sous émail des dents afin de limiter les expositions aux rayons X pendant certains traitements comme celui se rapportant à la couronne ou à la racine dentaire.

En référence aux figures 12a et 12b, on peut voir un dispositif porte-empreinte selon l'invention, aux capteurs optiques C duquel on peut adjoindre optionnellement, des senseurs un système à ultrason U et/ou un système OCT T (optique cohérente tomographique). Ces différents systèmes peuvent être amovible, comme cela est représenté sur la figure 12a, ou à demeure comme cela est représenté sur la figure 12b, avec possibilité d'activer l'un et/ou les autres systèmes.

Il est ainsi possible de choisir le type de mesure que l'on souhaite, avec l'avantage de pouvoir choisir quelle mesure doit être prédominante.

En référence maintenant aux figures 13, on peut voir la présence d'un système de calibration permettant à tout instant de vérifier le bon positionnement des capteurs et senseurs des différentes méthodes d'analyse durant la durée de vie du porte empreinte, surtout pour le contrôle du positionnement des parties optiques C et OCT T, mais aussi pour rééquilibrer la position des senseurs et faire connaître au système de traitement de l'image la position des capteurs après déformation et adaptation en bouche du patient par le clinicien. Ce système

de calibrage SC peut avoir une forme plane ou courbe pour pouvoir s'insérer dans les portes empreintes.

En référence maintenant aux figures 14, on peut voir qu'il est prévu de pouvoir s'appuyer ou non sur les dents afin
 5 de positionner idéalement les surfaces mesurées dans le plan focal qui est la zone de haute précision. Ce point d'appui portant sur la surface occlusale comme sur la figure 14a, et/ou sur les surfaces vestibulaires ou linguale, comme sur la figure 14b, dans le cas du capteur d'occlusion.

10 L'appui sur les dents D peut être réalisé de plusieurs manières, au travers d'un espaceur 3 tel qu'une tige, une pointe, une boule ou une lame 30, visible sur la figure 14c, ou bien une paroi transparente 31, telle qu'une vitre par exemple, visible sur les figures 14a et 14b.

15 La paroi transparente 31 peut recouvrir partiellement ou totalement la surface occlusale et/ou les surfaces vestibulaires et/ou linguales, telle que cela est représenté sur la figure 15.

On notera qu'avantageusement dans le cas d'utilisation de parois transparentes 31, ces dernières pourront porter des
 20 gravures ou cibles G représentées sur les figures 16a et 16b, visibles sur l'écran de l'ordinateur et permettant de bien positionner le porte-empreinte dans la zone désirée avant la lecture mais aussi de suivre le déroulement de la prise empreinte durant la lecture.

25 Egalement de manière avantageuse, dans certains cas de prise de vue stéréoscopique dynamique, la calibration et la mise à l'échelle exigent un léger mouvement au démarrage de l'empreinte. Pour faciliter ce mouvement, il est ajouté une seconde paroi transparente 32 glissant sur la première 31 dans
 30 les limites du mouvement accepté, tel que cela est représenté sur les figures 17a et 17b, sur cette dernière est représenté un moteur M qui permet de générer le mouvement de frottement.

Le système d'éclairage est préférentiellement périphérique à la ou les parois transparentes, 31, 32, pour
 35 éviter les réflexions sur les surfaces pouvant gêner la bonne lecture.

Il est toutefois possible de disposer, en référence à la figure 18, un système d'éclairage 4, de type LED par exemple, derrière la ou les parois transparentes 31, la glace étant alors choisie la plus non réfléchive possible et la projection de la lumière sera faite de telle sorte que son axe optique et sa réflexion si elle existe, arrivent le moins possible dans la zone mesurée.

Pour éviter ce type de réflexion, les projections de lumière conduisant à un balayage lumineux devront être toujours éloigné et le moins possible de proche en proche. Ainsi durant le flash de balayage, si le premier flash est dans la zone de début du porte-empreinte, le 2^{ème} sera préférentiellement dans la zone opposée donc de fin puis le 3^{ème} flash dans la zone de début puis le 4^{ème} dans la zone de fin et ainsi de suite.

Durant la prise de vue, peut être adjoind un système S d'aspiration salivaire et/ou de projection d'eau et ou d'air permettant de maintenir le plus net possible la zone mesurée hors salive, sang ou buée. Ces systèmes, dont la source des fluide, aspiration ou énergétique sont toujours présents sur l'unit dentaire seront adaptable sur tout ou partie (par exemple périphérie) du porte empreinte, tel que cela est représenté schématiquement sur la figure 19.

Pour compléter le conditionnement de la zone mesurée, il peut être prévu des moyens de réchauffement du porte-empreinte et/ou de la paroi transparente.

En référence maintenant à la figure 20 on peut voir une installation de prise d'empreinte optique dans son ensemble. Cette installation comporte un ordinateur P de traitement des images captées équipé d'un écran de visualisation E. elle comporte de plus un ou plusieurs porte-empreintes selon l'invention, en l'occurrence plusieurs, est connectés de manière filaire, sachant qu'il est également possible d'une connexion sans fil de type par réseau WIFI, Bluetooth ou tout autre.

Le déclenchement de la prise de vue peut être réalisé par bouton, vocalement ou à l'aide d'une pédale par le praticien D ou par un bouton pour le patient P.

En référence maintenant aux figures 21a et 21b, on peut voir que le porte-empreinte 2 peut être en une seule partie ou en deux parties, c'est-à-dire que la partie active 21 peut être indépendante, en sorte d'alléger la partie proche de la bouche.

- 5 Pour cela on procède à une répartition optimisée des composants électroniques. Dans le cas d'un porte-empreinte en deux parties, la partie active 21 étant reliée au reste du porte-empreinte ou à l'ordinateur, non visible, au travers d'un fil F, de préférence par un système de communication sans fil.

Revendications

1) Porte empreinte électronique (1) utilisable pour la prise de mesures tridimensionnelles et temporelles dans le domaine dentaire, il consiste en un dispositif comprenant des systèmes de capteurs de mesure optique (C), un système électronique qui comporte une unité centrale de gestion apte à collecter, stocker et ordonner les données relevées par lesdits capteurs, tandis que lesdits capteurs sont répartis sur toute ou partie dudit porte-empreinte pour permettre de réaliser une empreinte optique en une ou plusieurs prises, caractérisé en ce qu'il consiste en une pièce (2, 21) présentant la forme de tout ou partie d'une arcade dentaire, et qui est de conception évolutive au travers de facultés de déformabilité et/ou d'une construction en plusieurs éléments (34, 24 ; 25, 26 ; 27 , 28) articulés entre eux et/ou assemblables et solidariables de manière réversible, en sorte de présenter la forme optimale.

2) Porte-empreinte électronique (1) selon la revendication 1, caractérisé en que les capteurs de mesure optique sont associés à des senseurs à ultrason (U) et/ou OCT (optique cohérente tomographique) (T).

3) Porte-empreinte électronique (1) selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est réalisé en un matériau déformable tel qu'une matière thermoplastique ou une résine souple, ne revenant pas à la forme d'origine après adaptation dans la bouche du patient.

4) Porte-empreinte électronique (1) selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que sa partie active (21), équipée de capteurs (C), présente une forme adaptée ou adaptable par déformation, aux particularités de l'occlusion.

5) Porte-empreinte électronique (1) selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est réalisé en au moins deux éléments solidariables (25, 26 ; 27 , 28), chacun adapté à la prise d'empreinte d'au moins une

partie d'une arcade, et en ce que lesdits au moins deux éléments (25, 26 ; 27 , 28) sont configurés en sorte que des capteurs (C) d'au moins l'un d'eux s'associent à des capteurs d'un autre élément, de manière que l'empreinte optique d'au moins une
 5 partie de l'arcade soit réalisée avec des capteurs desdits au moins deux éléments (25, 26 ; 27 , 28).

6) Porte-empreinte électronique (1) selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (3) de réglage de profondeur consistant en
 10 des moyens de prise d'appui sur les dents (D).

7) Porte-empreinte électronique (1) selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens (3) de prise d'appui sur les dents (D) consistent en au moins une lame (30), tige ou analogue, faisant saillie entre les capteurs (C).

15 8) Porte-empreinte électronique (1) selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens (3) de prise d'appui sur les dents (D) consistent en au moins une paroi transparente (31 ; 32), s'étendant au-dessus des capteurs (C).

9) Porte-empreinte électronique (1) selon la revendication 8, caractérisé en ce que la paroi transparente (31 ; 32) présente des repères (G).

10) Porte-empreinte électronique (1) selon la revendication 8 ou la revendication 9, caractérisé en ce que la paroi transparente (31 ; 32) est déformable.

25 11) Porte-empreinte électronique (1) selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que la paroi transparente (31) est associée en contact glissant à une autre paroi transparente (32), qui coopère avec des moyens, motorisés ou non, aptes à générer un mouvement de frottement
 30 entre lesdites parois transparentes (31, 32).

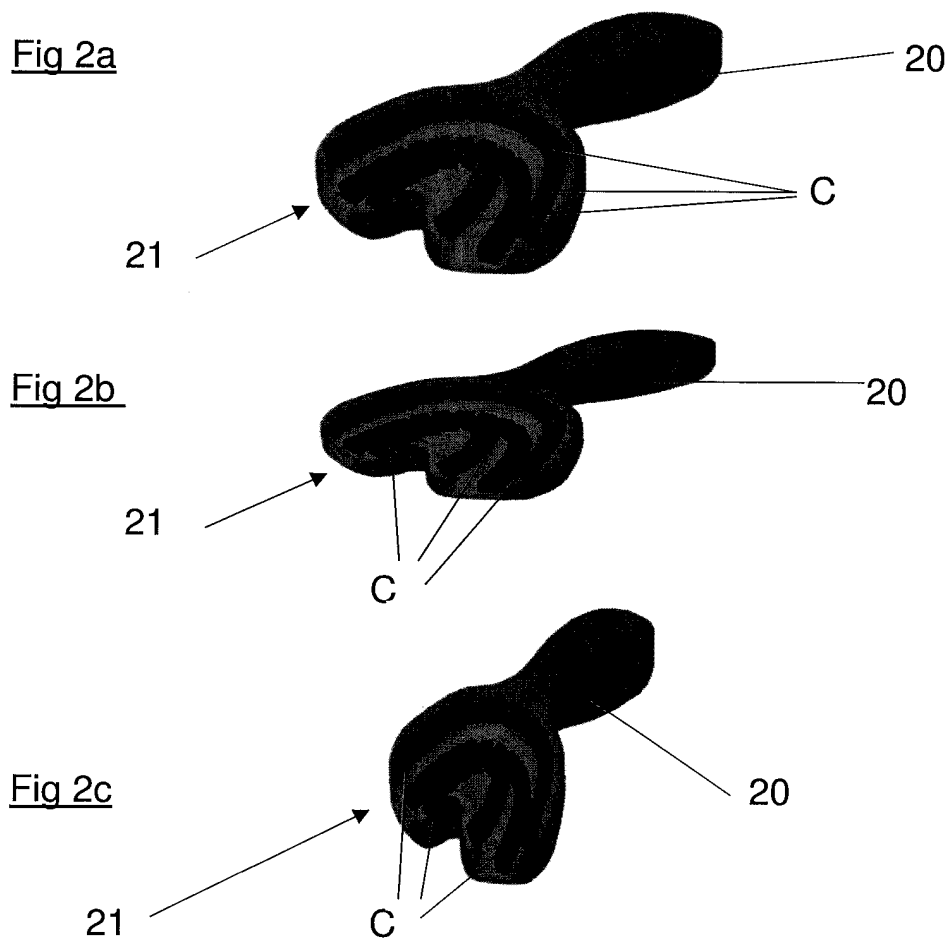
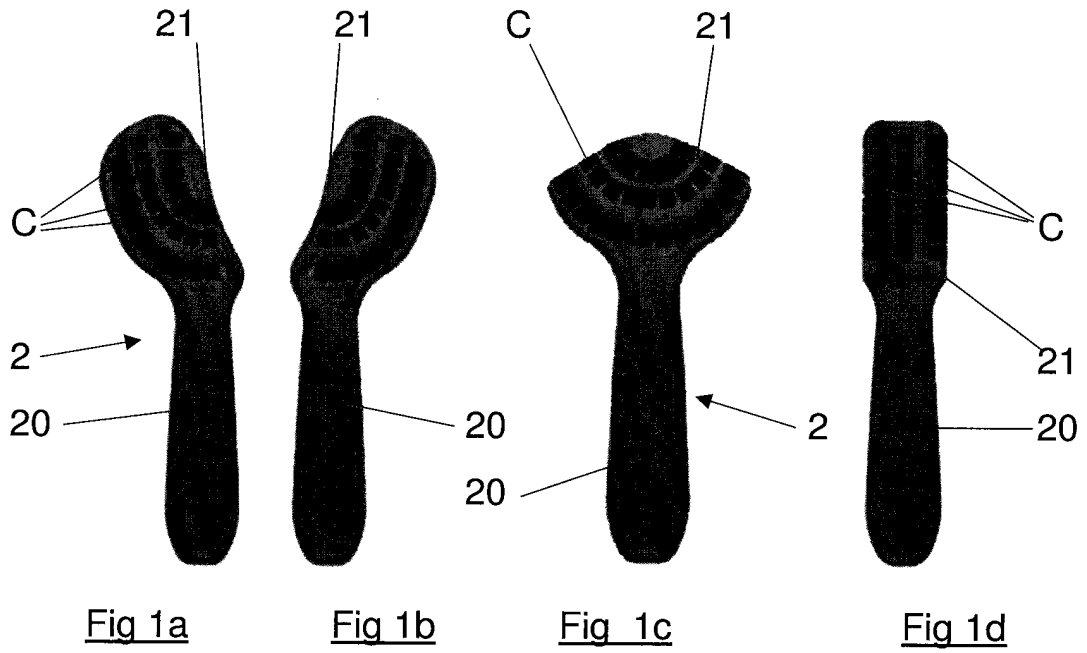
12) Porte-empreinte électronique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il comporte un système (S) d'aspiration périphérique et /ou central, et/ou un système de jet d'eau et/ou de d'air.

35 13) Porte-empreinte électronique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'il

comporte des moyens de projection de lumière passive, non structurée, pour éclairer l'intérieur de la bouche.

14) Porte-empreinte électronique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'il
5 est de couleur noire afin de ne pas gêner la prise d'informations.

15) Porte-empreinte électronique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que sa
partie (21) comportant les capteurs (C), est désolidarisée du
10 reste du porte-empreinte (2) et connectée à ce dernier au travers de moyens filaires (F) ou d'un système de communication sans fil.



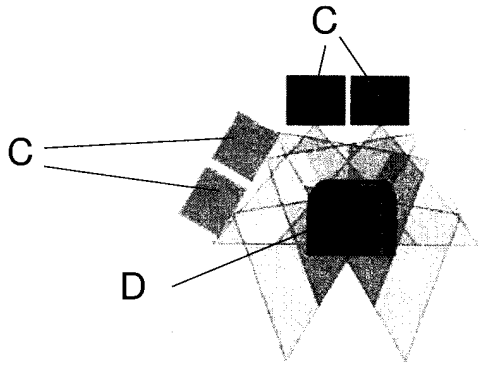


Fig 3a

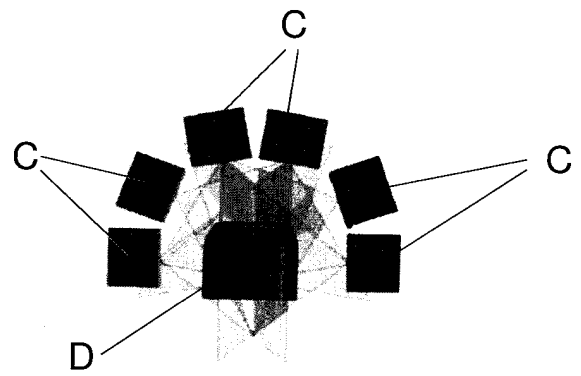


Fig 3b

Fig 4

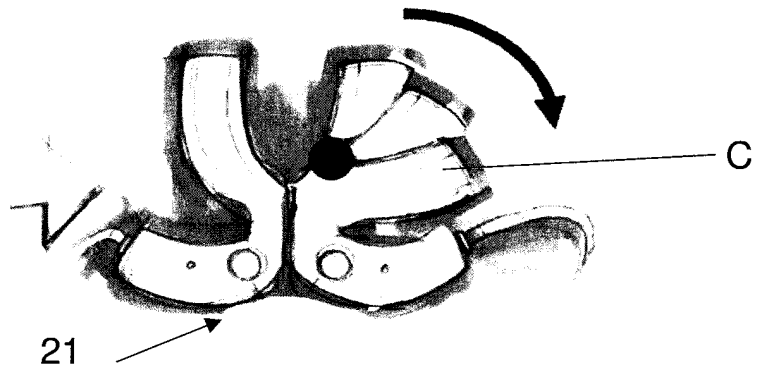
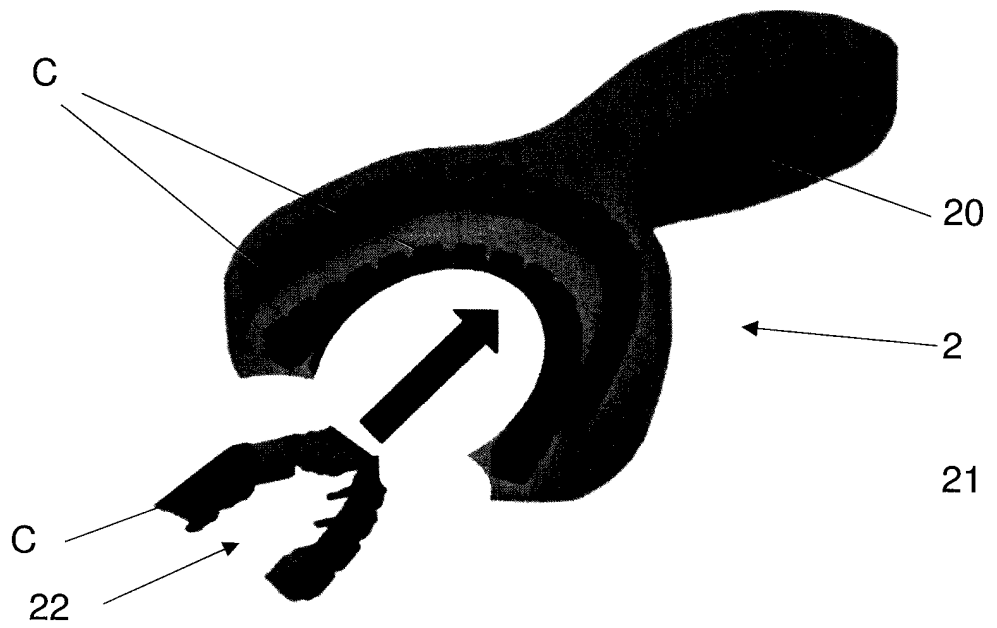


Fig 5



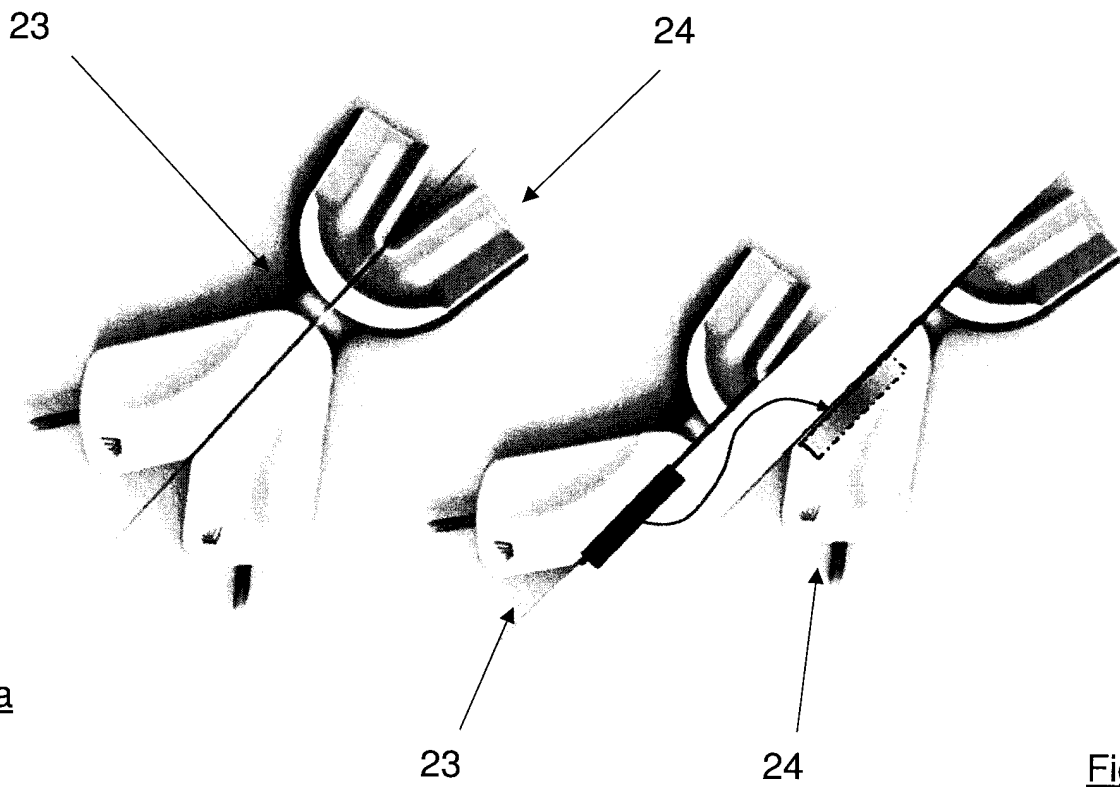


Fig 6a

Fig 6b

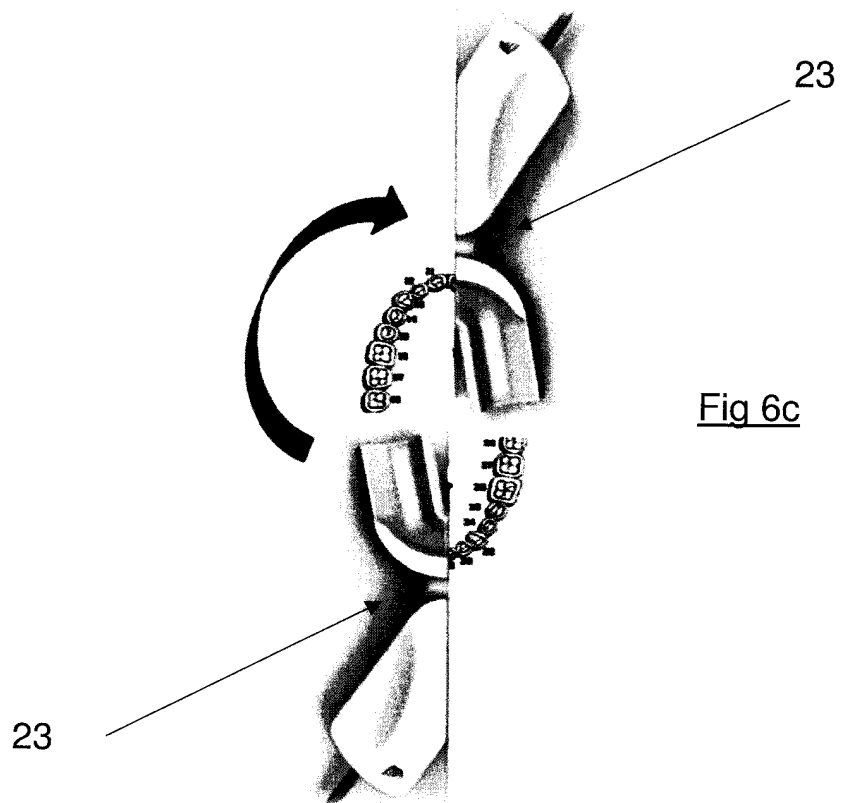


Fig 6c

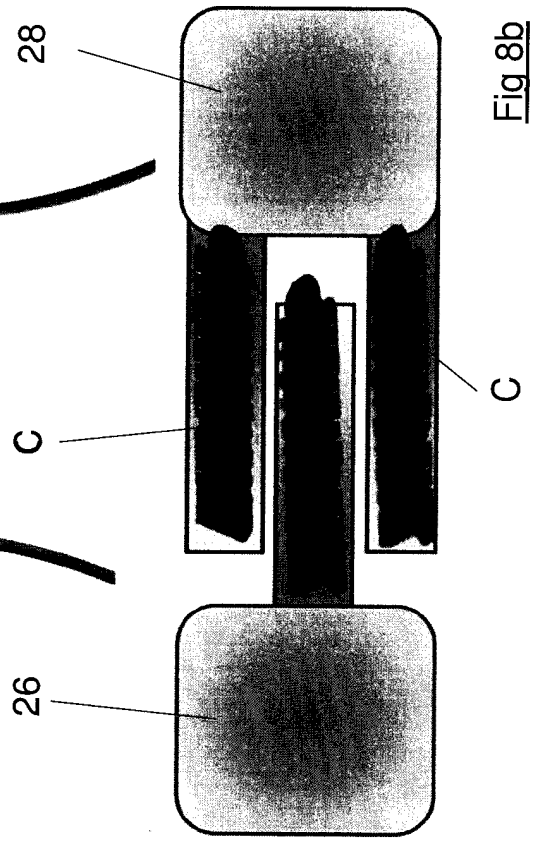
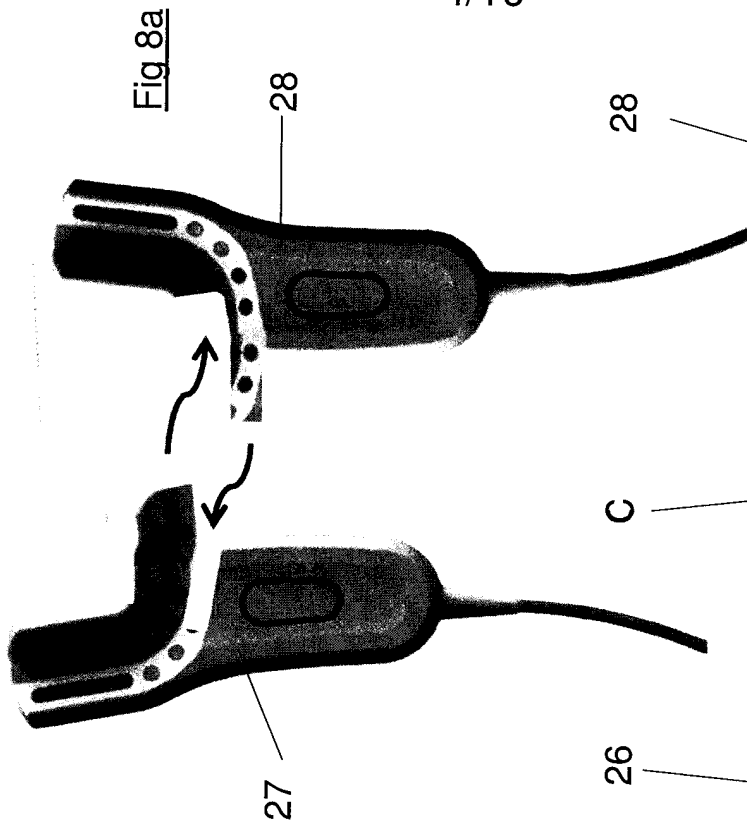
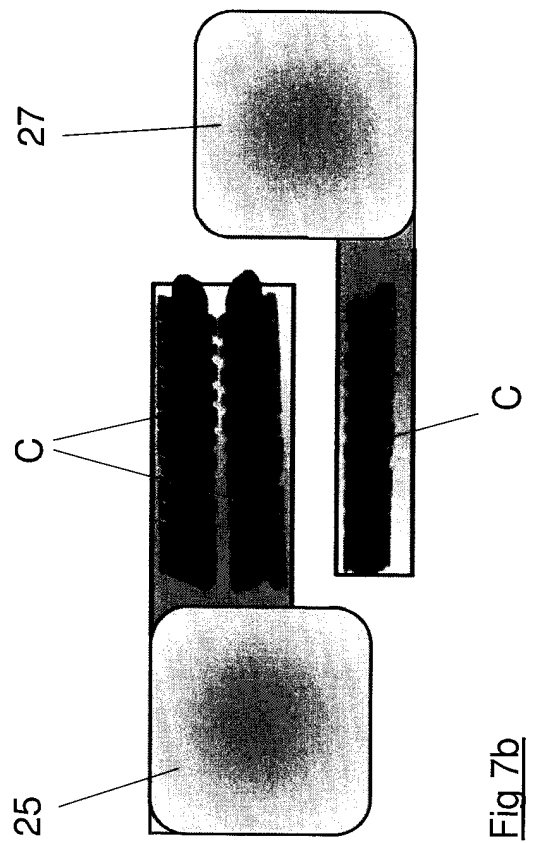
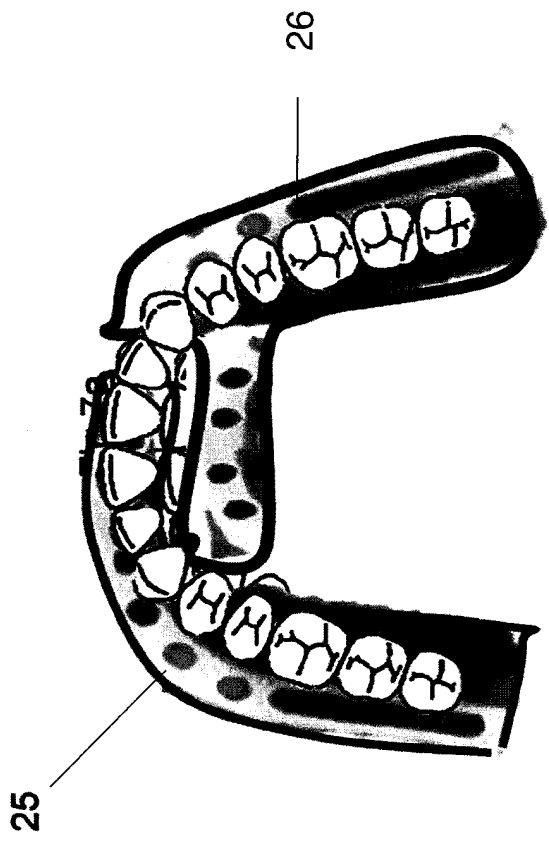


Fig 9b

Fig 9a

Fig 9c

2

2

2

2

Fig 10a

Fig 10b

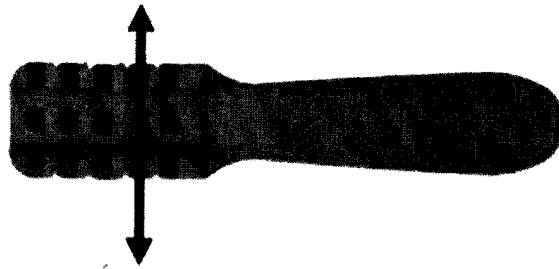


Fig 11a



Fig 11b

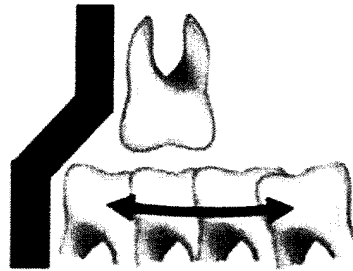


Fig 11c

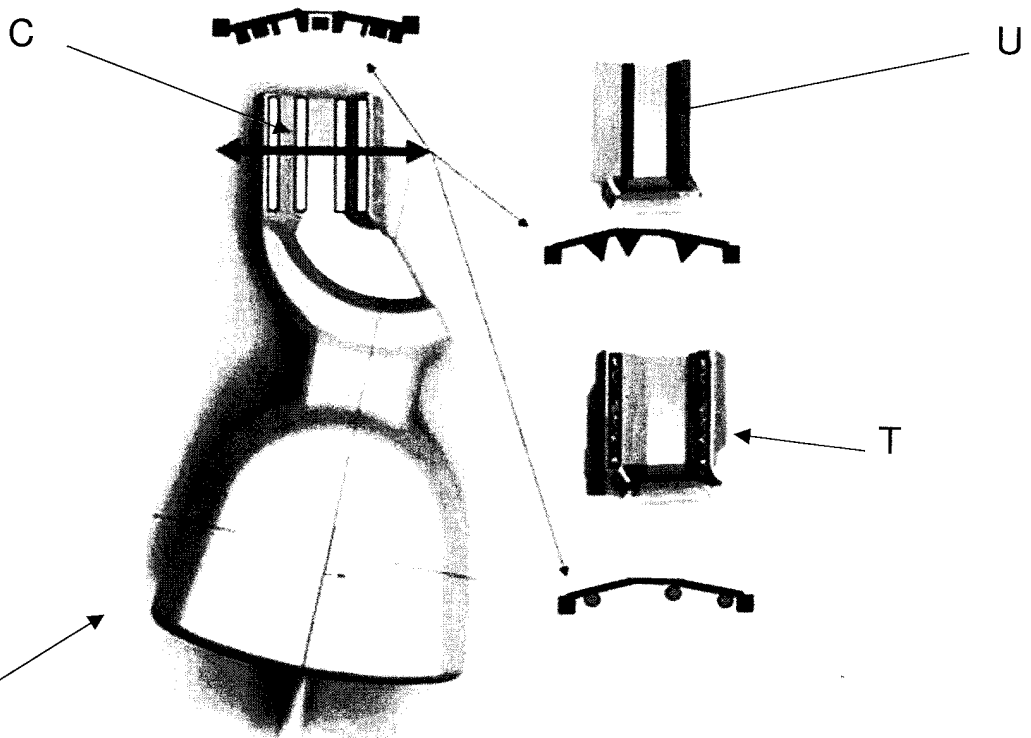


Fig 12a

2

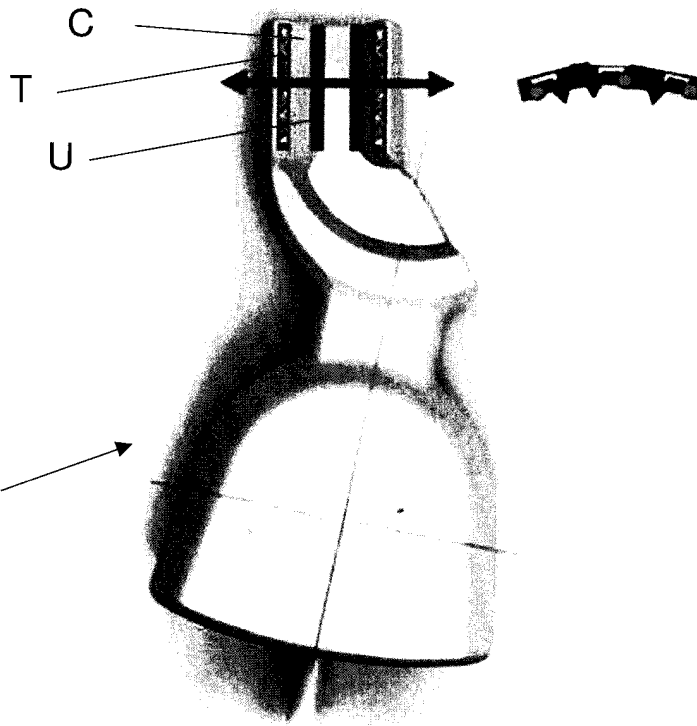
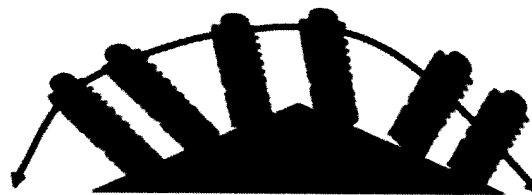


Fig 13



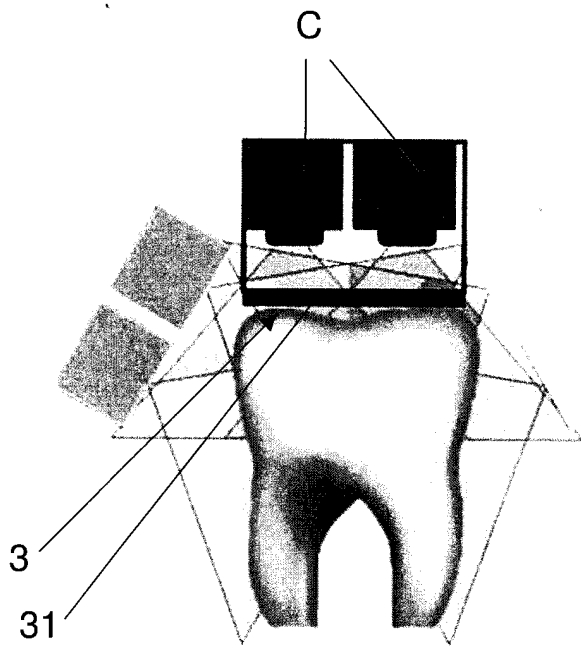


Fig 14 a

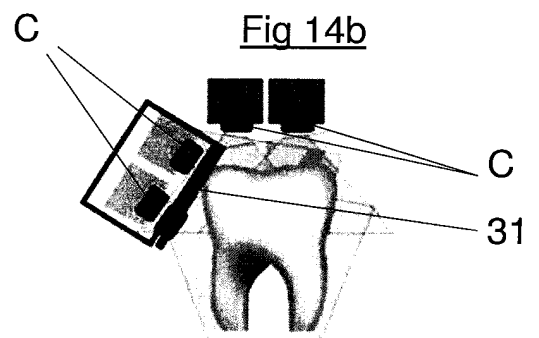


Fig 14b

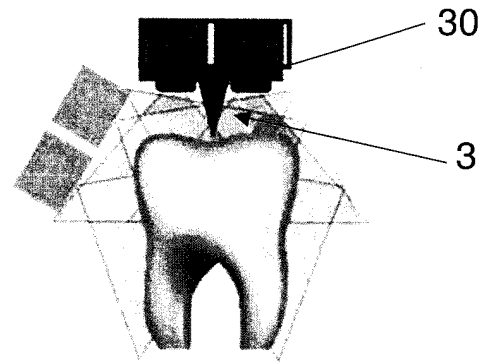


Fig 14c

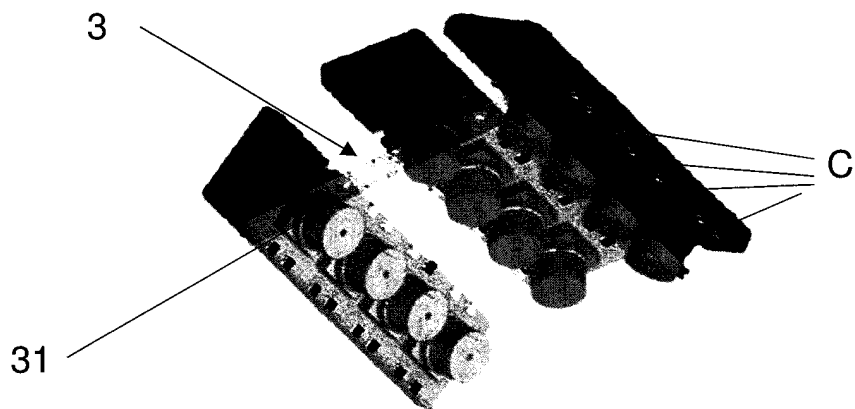


Fig 1

Fig 16a

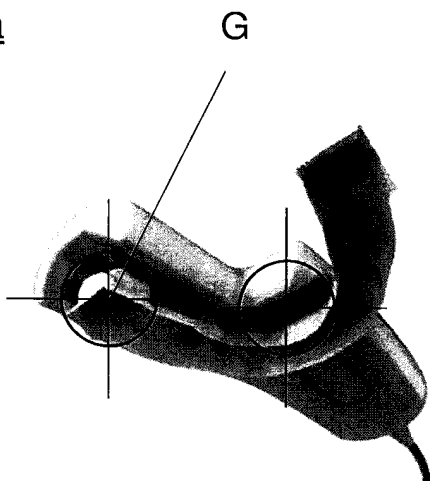
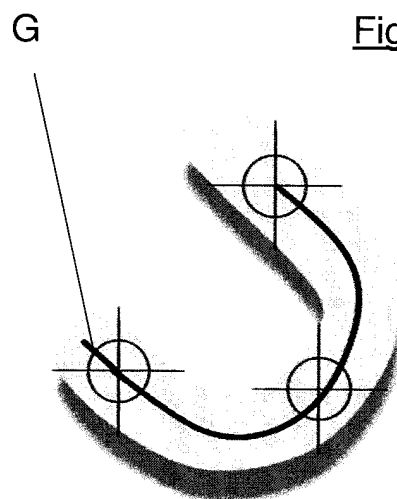


Fig 16b



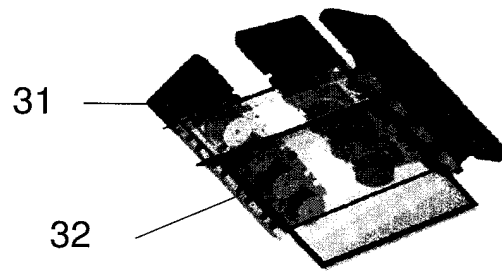


Fig 17a

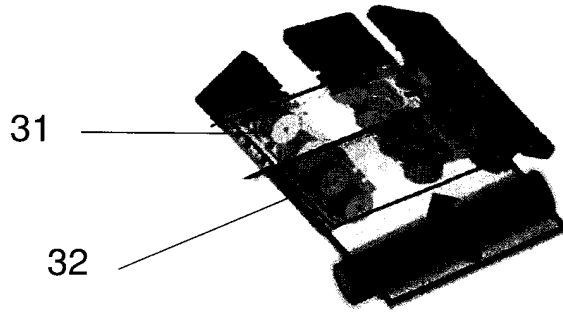


Fig 17b

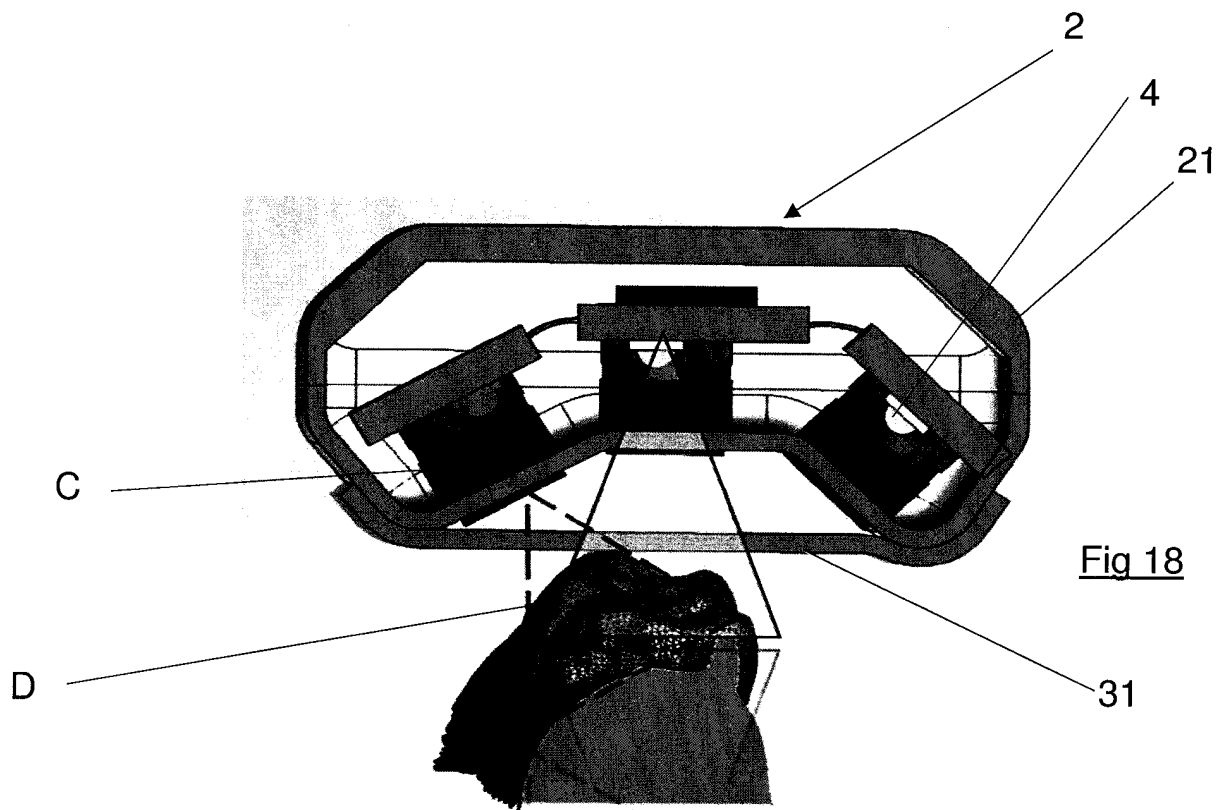


Fig 18

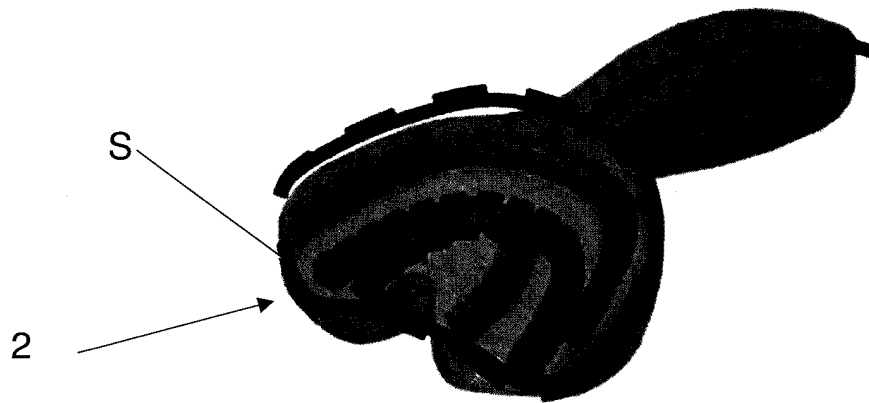
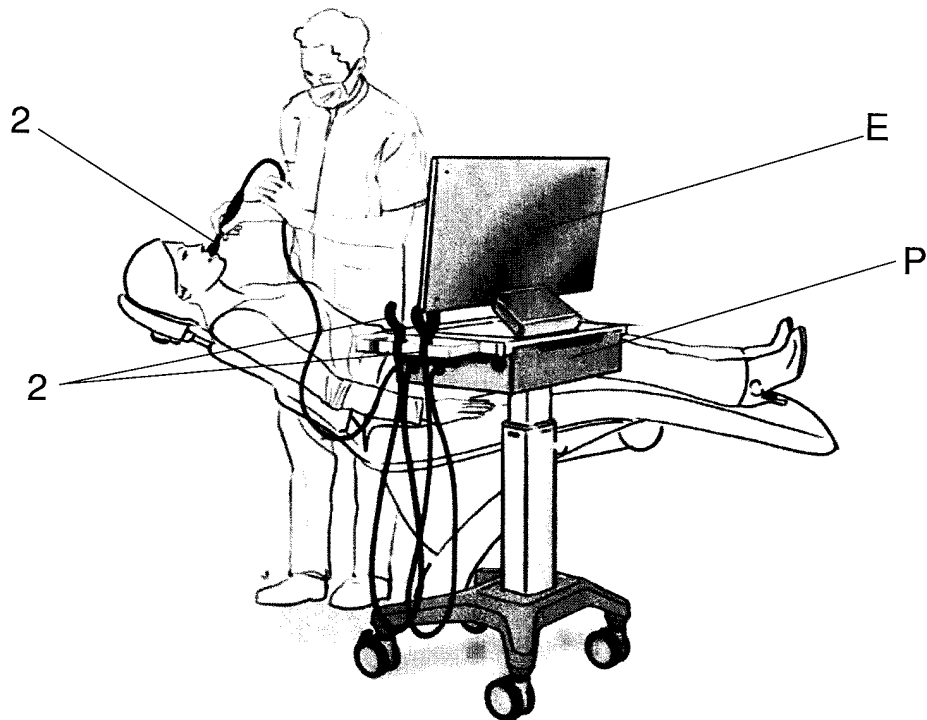


Fig 19

Fig 20





INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 854585
FR 1850689

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X A	US 2017/100219 A1 (SCHMITT FRITZ [LU]) 13 avril 2017 (2017-04-13) * alinéas [0140], [0159] - [0160], [0021] - [0090], [0238]; figure 15 *	1-6,8, 10,13-15 11	A61C9/00 A61B1/24 A61B5/107
X Y A	US 2015/118638 A1 (COWBURN GEORGE [CA]) 30 avril 2015 (2015-04-30) * alinéas [0084] - [0091], [0100], [0101], [0003]; revendications 1,13, 14 *	1-8,13, 14 12 11	
Y	US 2002/064752 A1 (DURBIN DUANE MILFORD [US] ET AL) 30 mai 2002 (2002-05-30) * le document en entier *	12	
X	US 2017/128173 A1 (BERNER MARKUS [CH] ET AL) 11 mai 2017 (2017-05-11) * alinéas [0015] - [0019], [0031], [0074] - [0079]; figures 1-4 *	1,6,8,9	
X A	US 2015/079534 A1 (TSUJI HIRONOBU [JP] ET AL) 19 mars 2015 (2015-03-19) * alinéas [0007] - [0013], [0029]; figure 3 *	1,4,5 11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) A61C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
2 novembre 2018		Ardhuin, Hélène	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1850689 FA 854585**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 02-11-2018
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2017100219 A1	13-04-2017	CA 2749860 A1	22-07-2010
		CN 102361598 A	22-02-2012
		EP 2387372 A1	23-11-2011
		JP 5642090 B2	17-12-2014
		JP 2012515026 A	05-07-2012
		US 2012064477 A1	15-03-2012
		US 2014186790 A1	03-07-2014
		US 2017100219 A1	13-04-2017
		WO 2010081498 A1	22-07-2010
US 2015118638 A1	30-04-2015	CA 2868903 A1	10-10-2013
		US 2015118638 A1	30-04-2015
		WO 2013149346 A1	10-10-2013
US 2002064752 A1	30-05-2002	CA 2430674 A1	12-09-2002
		EP 1348193 A1	01-10-2003
		JP 4464044 B2	19-05-2010
		JP 2004519289 A	02-07-2004
		US 2002064752 A1	30-05-2002
		WO 02071306 A1	12-09-2002
US 2017128173 A1	11-05-2017	DE 102014205784 A1	01-10-2015
		DK 3122283 T3	28-05-2018
		EP 3122283 A1	01-02-2017
		JP 2017508538 A	30-03-2017
		US 2017128173 A1	11-05-2017
		WO 2015144875 A1	01-10-2015
US 2015079534 A1	19-03-2015	DE 112012005886 T5	13-11-2014
		JP 6042862 B2	14-12-2016
		JP WO2013121605 A1	11-05-2015
		US 2015079534 A1	19-03-2015
		WO 2013121605 A1	22-08-2013

EPO FORM P0485

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82