

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

①1 N° de publication : **3 079 440**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **18 52849**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **B 25 J 9/00 (2018.01), A 61 C 13/34**

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 30.03.18.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 04.10.19 Bulletin 19/40.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *PRECISE FRANCE Société par actions simplifiée* — FR.

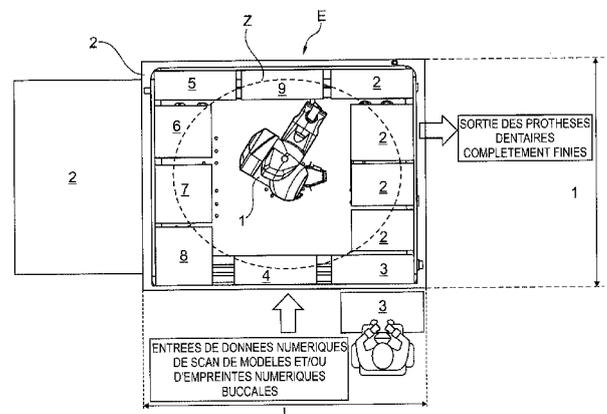
⑦2 Inventeur(s) : AUFFRET ALAIN et CHAMBET CHRISTOPHE.

⑦3 Titulaire(s) : *PRECISE FRANCE Société par actions simplifiée*.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET NONY.

⑤4 **EQUIPEMENT DE FABRICATION DE DENTS PROTHETIQUES COMPRENANT UN ROBOT A BRAS ARTICULE DE TYPE CINQ OU SIX AXES, DESTINE A FABRIQUER COMPLETEMENT DES DENTS PROTHETIQUES PRETES A LA POSE, A PARTIR DE DONNEES NUMERIQUES DE SCANS DE MODELES ET/OU D'EMPREINTES NUMERIQUES BUCCALES.**

⑤7 La présente invention concerne un équipement de fabrication (1) de dents prothétiques complète de dents prothétiques prêtes à la pose à partir de données numériques de scans de modèles et/ou d'empreintes numériques buccales, doté d'un unique robot à bras articulé dont la flexibilité de déplacement permet de prélever les blocs de matériau dentaires et/ou les modèles et/ou les ébauches et/ou les outils d'usinage ou de finition, puis de les amener depuis n'importe quel poste vers un autre poste, tous les postes nécessaires étant agencés à la périphérie de la zone circulaire de déplacement du bras de robot.



FR 3 079 440 - A1



**EQUIPEMENT DE FABRICATION DE DENTS PROTHETIQUES  
 COMPRENANT UN ROBOT A BRAS ARTICULE DE TYPE CINQ OU SIX  
 AXES, DESTINE A FABRIQUER COMPLETEMENT DES DENTS  
 PROTHETIQUES PRÊTES A LA POSE, A PARTIR DE DONNEES  
 5 NUMERIQUES DE SCANS DE MODELES ET/OU D'EMPREINTES  
 NUMERIQUES BUCCALES**

Domaine technique

La présente invention concerne le domaine de la fabrication de dents prothétiques.

10 Elle a trait plus particulièrement à une fabrication par usinage à partir de blocs de matériau prédéfini et/ou par fabrication additive, c'est-à-dire par ajout de matière, ces deux techniques de fabrication étant assistées par ordinateur (CFAO).

L'invention vise notamment à proposer un équipement de fabrication compact et autonome qui intègre l'ensemble des opérations de fabrication jusqu'à la finition et la  
 15 livraison de prothèses de dents prêtes à l'emploi et ce, pour tous types de prothèses (couronnes, chapes, bridges, inlays/onlays, châssis métalliques amovibles...) et tout type de matériau dentaire (céramiques, céramiques feldspathiques, vitrocéramiques, chrome-cobalt, titane, oxyde de zirconium...).

Etat de la technique

20 Actuellement, il existe deux techniques de conception et de fabrication de dents prothétiques qui sont assistées par ordinateur (CFAO).

La première technique met en œuvre un usinage de blocs de matériau dentaire, c'est-à-dire par soustraction.

Dans la première étape, le prothésiste dentaire numérise grâce à un système de  
 25 numérisation qui transforme un élément en données numériques, tel qu'un scanner 3D, la surface de la dent souhaitée grâce au moule de la mâchoire réalisé par le dentiste.

Ces données sont envoyées du scanner à un logiciel de FAO qui transforme les données numériques en programme d'usinage. Il est à noter que les logiciels FAO sont en grande majorité bridés pour les machines de petites tailles et très facile d'utilisation, c'est-  
 30 à-dire qu'il est impossible de paramétrer les conditions de coupe.

Une machine-outil comprenant un ou plusieurs moteurs pour permettre 3, 4 ou 5 axes de liberté qui vont entraîner des fraises par la commande du logiciel FAO de parcours

d'outil selon des stratégies de fraisage de l'ébauche. Autrement-dit, la ou les fraises portées par la machine-outil vient usiner, c'est-à-dire découper et sculpter la prothèse dans un bloc de matériau choisi qui est supportée par un support fixe de la machine-outil.

5 Le diamètre et le nombre de dents de l'outil utilisé ont une influence importante et sont responsables de la durée de l'usinage.

Les premières opérations pour diminuer le temps d'usinage sont réalisées avec des outils compacts, au diamètre plus important et avec un plus grand nombre d'arêtes de coupe. Le résultat de cette ébauche est une prothèse dentaire avec la silhouette brute et une surépaisseur.

10 Les pièces brutes/ébauches sorties des machines-outils d'usinage peuvent alors subir différentes opérations de finitions, afin d'obtenir le résultat le plus esthétique possible. Ces opérations peuvent se limiter à un polissage des surfaces de la prothèse, avec des fraises plus dégagées et des diamètres de dimension, typiquement supérieure ou égale à 1mm. Habituellement, ces fraises permettent de réaliser les formes complexes de l'extra-dos  
15 (partie supérieure de la dent) et du fond de l'intra-dos (partie inférieure de la dent). Cela conduit à la prothèse finie fidèle aux contours extérieur et intérieur définis avec un très bon état de surface en particulier au niveau du contact avec la gencive.

Il est également possible de réaliser un glaçage par dépôt d'une glaçure sur la dent prothétique polie, le glaçage étant suivi d'un traitement thermique dans un four de  
20 cuisson. Le glaçage peut être associé à un maquillage permettant de reproduire notamment des nuances de teinte.

Le nombre de machines-outils adaptées à la production de restaurations/prothèses dentaires a longtemps été limité à quelques modèles. L'arrivée de logiciels CAO ouverts a permis d'augmenter le nombre de machines-outils proposées  
25 commercialement.

Les avantages de la technique d'usinage par FAO sont essentiellement une très grande précision, et la possibilité de mettre en forme tout type de matière dentaire, en particulier la zircone, les céramiques.

La deuxième technique consiste à réaliser les ébauches des prothèses de dents  
30 par fabrication additive, généralement, une impression 3D, en lieu et place de l'usinage.

Selon cette technique, un brut de dent prothétique est modelé par dépôts successifs de couches de matière qui suivent des trajectoires commandées par un logiciel FAO.

5 Ainsi, l'ébauche d'une ou plusieurs dents prothétiques sont construits sur un plateau. Une tête d'impression comprenant plusieurs buses se déplace sur le plan horizontal et projette de manière sélective le matériau pour construire chaque couche de la pièce prothétique.

Pour réaliser une autre strate, le plateau descend de la valeur de l'épaisseur de la couche suivante, puis une nouvelle couche de matériau est déposée. Il y a autant de cycles  
10 que de nombre de couches nécessaires pour obtenir l'ébauche. La fabrication d'une dent ou d'un groupe de dents prothétiques nécessite la construction d'un support pour que les parois ne s'effondrent pas. Ces supports sont réalisés avec un matériau soluble, ce qui facilite leur suppression, dans un bain ou par projection d'une solution liquide. Les pièces obtenues sont utilisées comme modèles pour la fonderie à cire perdue.

15 L'ébauche de dent prothétique obtenue par la fabrication additive doit subir également des opérations de finition.

Les avantages de la fabrication additive par FAO sont essentiellement qu'elle permet des ensembles complets comme les châssis métalliques.

20 Quelle que soit la technique de fabrication FAO de dents prothétiques, il subsiste encore un certain nombre d'inconvénients.

En particulier, les étapes de finitions sont réalisées manuellement ou avec des unités spécifiques qui impliquent donc l'enlèvement des ébauches de dents prothétiques des machines-outils d'usinage initial ou des machines de fabrication additive, et la mise en place dans les unités spécifiques.

25 Cette discontinuité dans le processus de fabrication induit des temps et coûts de fabrication importants avec des risques d'augmentation de pertes de précision et de qualité d'obtention des prothèses.

En outre, la nécessité d'unités spécifiques implique un encombrement pas compatible avec l'espace dont dispose les dentistes dans leur cabinet dentaire.

30 Pour répondre à ce besoin d'améliorer des fabrications assistées par ordinateur (FAO) de dents prothétiques, la déposante a proposé dans les demandes de brevet françaises déposées respectivement le 30 Mai 2017 sous le n° FR1754724 et le 26 octobre 2017 sous

le n° FR1760094, un nouvel équipement de fabrication FAO de dents prothétiques, doté d'un unique robot à bras articulé dont la flexibilité de déplacement permet d'amener et supporter les blocs de matériau dentaires sur le poste d'usinage puis de transférer les ébauches usinées et/ou fabriquées par fabrication additive sur des postes dédiés notamment à la finition.

La déposante a souhaité aller plus loin dans le développement d'un tel équipement, afin de proposer une solution autonome de fabrication complète des dents prothétiques prêtes à la pose à partir de données numériques de scans de modèles et/ou d'empreintes numériques buccales.

Le but de l'invention est donc de proposer une telle solution autonome.

#### Exposé de l'invention

Pour ce faire, l'invention concerne un équipement de fabrication de dents prothétiques, comprenant :

- un robot à bras articulé à cinq ou six degrés de liberté, dit robot respectivement cinq ou six axes, le bras du robot étant adapté pour de déplacer dans n'importe quelle position au sein d'une zone circulaire de déplacement ;
- un poste de stockage de blocs prédéfinis de matériau ;
- un poste de stockage d'outils d'usinage et/ou de finition adaptés pour l'usinage et/ou la finition des blocs ;
- un poste de stockage de modèles réalisés dans un bloc prédéfini de matériau;
- un poste de numérisation des modèles ;
- un poste de fabrication adapté pour réaliser la fabrication assistée par ordinateur (FAO), à l'unité ou par groupe, d'ébauches de dents prothétiques, par usinage à partir d'un modèle;
- au moins un poste de finition des ébauches fabriquées par FAO pour obtenir les dents prothétiques :
- un poste de stockage des dents prothétiques finies ;

l'ensemble des postes étant agencé à la périphérie de la zone circulaire de déplacement du bras du robot de telle sorte que ce dernier puisse porter et déplacer tout bloc prédéfini, outil d'usinage et/ou de finition, modèle, ébauche de dent(s) prothétique(s), dent prothétique finie d'un poste à un autre, les postes étant adaptés pour fonctionner indépendamment les uns des autres.

Ainsi, l'invention consiste essentiellement à définir un nouvel équipement de fabrication complète de dents prothétiques prêtes à la pose à partir de données numériques de scans de modèles et/ou d'empreintes numériques buccales, doté d'un unique robot à bras articulé dont la flexibilité de déplacement permet de prélever les blocs de matériau dentaires et/ou les modèles et/ou les ébauches et/ou les outils d'usinage ou de finition, puis de les amener depuis n'importe quel poste vers un autre poste, tous les postes nécessaires étant agencés à la périphérie de la zone circulaire de déplacement du bras de robot .

Ainsi, comparativement aux fabrications de dents prothétiques FAO selon l'état de l'art, l'invention permet de mettre en œuvre l'ensemble des opérations depuis l'usinage et/ou la fabrication additive jusqu'à la livraison des prothèses finies et nettoyées, dans un seul et même équipement de fabrication, grâce à la flexibilité de déplacement apportée par le bras de robot à cinq ou six axes.

L'équipement selon l'invention est très compact et complètement autonome, ce qui le rend utilisable non seulement par des industriels, mais également à des personnels non qualifiés pour l'usinage et/ou la fabrication additive, comme des prothésistes ou même des dentistes.

Selon un mode de réalisation avantageux, l'équipement comprend une station de pilotage et d'étude de FAO adaptée pour permettre à un utilisateur de paramétrer le fonctionnement de l'équipement à partir de données numériques de scans de modèles réalisés dans le poste de numérisation et/ou d'empreintes numériques buccales.

Selon un autre mode de réalisation avantageux, l'équipement comprend en outre une unité de fabrication additive, agencée adjacente aux postes, à l'extérieur de la zone circulaire de déplacement du bras de robot, l'unité de fabrication additive étant adaptée pour réaliser à l'unité ou par groupe, d'ébauches de dents prothétiques. Les ébauches des dents depuis l'unité de fabrication additive vers l'intérieur du bâti de l'équipement peut être réalisé soit par le bras du robot, soit manuellement par un opérateur qui vient ranger les ébauches dans un poste de stockage à l'intérieur du bâti.

Selon une variante de réalisation avantageuse, l'ensemble des postes et le robot sont logés dans un même bâti, de préférence avec accès restreint depuis l'extérieur.

L'équipement comprend avantageusement, en tant que postes de finition, un poste de parachèvement et/ou de polissage de l'ébauche usinée et/ou fabriquée par

fabrication additive, un poste de cuisson des dents prothétiques et un poste de finition des teintes des dents prothétiques.

De préférence, le poste de stockage des outils comprend un chargement automatique d'une pluralité d'outils d'usinage et/ou d'outils de finition.

5 L'invention a également un procédé de fabrication de dents prothétiques, mis en œuvre par un équipement décrit précédemment, comprenant les étapes suivantes :

a/ entrée des données numériques de scan de modèles et/ou d'empreintes numériques buccales depuis la station de pilotage et d'étude FAO ;

10 b/ déplacement du bras de robot afin qu'il prélève respectivement un ou des blocs de matériau prédéfini et/ou des modèles et un ou des outils d'usinage depuis leur poste de stockage et qu'il les amène dans le poste d'usinage ;

c/ usinage dans le poste d'usinage, de sorte à obtenir une ou plusieurs ébauches de dents prothétiques ;

15 d/ déplacement du bras de robot afin qu'il prélève un ou des outils de finition, de préférence de polissage, et qu'il l'(les) amène dans un ou des postes de finition;

e/ déplacement du bras de robot pour amener la ou les ébauches depuis le poste de fabrication jusqu'à chacun des poste de finition et les mettre en position d'être finies avec l' (les) outil(s) de finition;

20 f/ déplacement du bras de robot afin qu'il prélève les dents prothétiques finies pour les amener jusqu'au poste de stockage des dents prothétiques finies ;

g/ transfert des dents prothétiques finies vers l'extérieur de l'équipement.

Avantageusement, avant l'étape g/, on réalise une étape de traçabilité numérique des dents prothétiques finies dans leur poste de stockage.

25 Selon une variante avantageuse, l'étape e/ comprend le déplacement du bras de robot pour amener la ou les dents finis depuis le poste de fabrication jusqu'au poste de finition des teintes et de les mettre en position afin de recevoir les différentes teintes.

#### Description détaillée

30 D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront mieux à la lecture de la description détaillée d'exemples de mise en œuvre de l'invention faite à titre illustratif et non limitatif en référence à la figure unique qui représente en vue schématique de dessus un équipement de fabrication de dents prothétiques comprenant un robot à bras articulé de type cinq ou six axes.

L'équipement d'usinage de dents prothétiques désigné par la référence E comprend tout d'abord un robot 1 à bras articulé 2, de type six axes.

Cet équipement est destiné à fabriquer complètement des dents prothétiques prêtes à la pose à partir de données numériques de scans de modèles et/ou d'empreintes numériques buccales

La zone circulaire Z de déplacement du bras de robot 2 est schématisée en pointillés sur la figure 1.

Un ensemble de postes est agencé dans un même bâti 3 à la périphérie de la zone circulaire Z, comme détaillé par la suite.

Tout d'abord, une station de pilotage et d'étude FAO/CFAO 4, agencée à l'extérieur du bâti 3 permet à un utilisateur de paramétrer le fonctionnement autonome de l'équipement à partir d'entrées numériques de scan de modèles et/ou d'empreintes buccales.

Ainsi un poste de numérisation 5 de modèles permet de réaliser le scan de modèles qui peuvent être prélevés par le bras de robot 2 depuis un poste de stockage 6 prévu à cet effet. Comme visible sur la figure 1, le poste de stockage 6 peut être agencé immédiatement à côté du poste de numérisation 5.

Le bras du robot 2 peut déplacer n'importe quel outil d'usinage et/ou de finition depuis un poste de stockage dédié 7 et tout bloc de matière dentaire nécessaire à la réalisation d'ébauches également depuis un poste de stockage dédié 8, pour l'amener vers un poste d'usinage 9.

Le bloc de matériau dentaire peut se présenter sous la forme d'une galette, qui peut être en tout matériau connu pour la réalisation de dents prothétiques, tels que de la cire, du PMMA, du zirconium, du chrome-cobalt, du titane ou autre...

Le poste d'usinage 9 peut être une station d'usinage à cinq axes avec une ou plusieurs électro-broches. Ainsi, une fraise portée par l'électro-broches en rotation autour de son axe permet d'usiner une galette de matériau dentaire qui est amenée au contact de la fraise. L'usinage est réalisé selon un contour prédéfini déterminé par un logiciel FAO depuis la station de pilotage 4, afin d'obtenir un profil d'ébauche d'une ou plusieurs dents prothétiques.

On peut prévoir de mettre en œuvre un usinage au moyen de plusieurs fraises de profil et/ou de diamètre d'usinage différent, notamment en fonction des contours des

ébauches souhaitées. Ainsi, on peut disposer de plusieurs électro-broches en parallèle, dans le même poste 9, chaque électro-broche portant une fraise différente.

Le poste d'usinage peut avantageusement comporter un dispositif de changement automatique des fraises d'usinage. Il peut aussi comporter un dispositif de  
5 changement automatique des galettes de matériau dentaire à usiner afin de recharger l'équipement.

En lieu et place de l'usinage des ébauches par FAO ou de manière complémentaire, on peut envisager d'implanter un poste de fabrication additive 10 des ébauches de dents prothétiques.

10 Ainsi, ce poste 10 permet la réalisation d'ébauches de prothèses, barres, bridges.... selon une technique d'impression 3D, de préférence par fusion laser, typiquement de matériaux de type chrome/cobalt ou encore de titane.

Un poste de parachèvement et finition par polissage 11 permet de réaliser la finition des ébauches. Dans ce poste de polissage 11, on peut prévoir d'installer un ou  
15 plusieurs électro-broches portant des fraises de finition. Ainsi, la ou les fraises de finition peuvent réaliser un simple polissage mécanique des ébauches issues du poste d'usinage 9 ou du poste d'impression 3D 11.

L'équipement peut en outre comporter un ou plusieurs postes supplémentaires de contrôle et/ou de nettoyage des pièces usinées et finies, ces postes étant toujours  
20 accessibles par le bras 3 de robot 2.

Ainsi, un poste de contrôle de la qualité 12 peut permettre de contrôler la qualité des ébauches finies issues du poste de polissage 11. Ce contrôle peut être avantageusement réalisé par un scanner adapté.

Egalement, pour finaliser la réalisation des dents prothétiques, un poste de  
25 découpe 13 peut être prévu pour permettre de découper les attaches qui maintiennent encore les dents prothétiques finies à la partie de bloc de matériau restante.

Ensuite, en fonction de l'aspect cosmétique à conférer aux dents prothétiques, le bras de robot peut les déplacer jusqu'à un poste de finition des teintes 14 dans lequel une  
ou des teintes successives peuvent être appliquées sur les dents prothétiques.

30 Un four de cuisson 15, notamment par micro-ondes, permet alors de cuire les teintes sur les dents prothétiques.

Au final, une fois les dents prothétiques usinées, finies, nettoyées, contrôlées et le cas échéant teintées par les différents postes dédiés, le bras du robot vient stocker celles-ci dans un poste de stockage 16.

5 Ce poste de stockage 16 peut intégrer un système de traçabilité pour pouvoir déterminer toutes les informations souhaitées pour le suivi ultérieur (date de fabrication, type de dents prothétiques, identification par numéro attribué au patient pour lequel la ou les dents sont destinées...)

Les dents prothétiques prêtes à être installées dans la bouche d'un patient peuvent alors être extraites de ce poste de stockage 16.

10 Tous les postes peuvent fonctionner indépendamment l'un de l'autre et le bras de robot peut donc déplacer tout outil, bloc de matériau, modèle, ébauche, dent prothétique à l'unité ou par groupe, à l'intérieur de l'équipement sans avoir à attendre la fin d'un cycle de fabrication complète.

15 Ainsi, l'équipement qui vient d'être décrit permet de réaliser la fabrication complète de dents prothétiques à partir de données numériques de scan de modèles et/ou d'empreintes buccales.

L'équipement est compact, autonome et permet une grande productivité car il permet de faire fonctionner tous les postes simultanément pour des dents prothétiques différentes.

20 Sa compacité permet de l'installer dans n'importe quel lieu, notamment au sein même d'un cabinet dentaire. A titre d'exemple, ses dimensions L\*I peuvent être de l'ordre de 1 à 1,5 m sur 0,9 m.

D'autres variantes et avantages de l'invention peuvent être réalisés sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

25 Les blocs de matériau dentaire pour la réalisation d'ébauches peuvent être sous la forme d'une galette, ou de tout type de bloc en matériau dentaire, tel que les blocs en céramique ou en vitrocéramiques, notamment commercialisés sous la dénomination commerciale de IPS par la société Ivoclar Vivadent.

30 Tous types de matériaux dentaires peuvent être mis en œuvre dans un équipement selon l'invention, comme les céramiques, les vitrocéramiques, le zirconium, la cire, les résines, un acier en alliage chrome-cobalt....

Par ailleurs, on peut envisager de mettre en place un ou plusieurs autres bras manipulateurs pour réaliser le transfert des ébauches, dents entre les différents postes, comme par exemple entre le poste de teintes et le four de cuisson.

5 L'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits; on peut notamment combiner entre elles des caractéristiques des exemples illustrés au sein de variantes non illustrées.

## REVENDEICATIONS

1. Equipement de fabrication (E) de dents prothétiques, comprenant :

- un robot (1) à bras articulé (2) à cinq ou six degrés de liberté, dit robot  
5 respectivement cinq ou six axes, le bras du robot étant adapté pour de déplacer dans  
n'importe quelle position au sein d'une zone circulaire de déplacement ;
  - un poste de stockage de blocs prédéfinis de matériau ;
  - un poste de stockage d'outils d'usinage et/ou de finition adaptés pour  
l'usinage et/ou la finition des blocs ;
  - 10 - un poste de stockage de modèles réalisés dans un bloc prédéfini de matériau;
  - un poste de numérisation des modèles ;
  - un poste de fabrication (4) adapté pour réaliser la fabrication assistée par  
ordinateur (FAO), à l'unité ou par groupe, d'ébauches de dents prothétiques, par usinage à  
partir d'un modèle;
  - 15 - au moins un poste de finition des ébauches fabriquées par FAO pour obtenir  
les dents prothétiques :
  - un poste de stockage des dents prothétiques finies ;
- l'ensemble des postes étant agencé à la périphérie de la zone circulaire de  
déplacement du bras du robot de telle sorte que ce dernier puisse porter et déplacer tout bloc  
20 prédéfini, outil d'usinage et/ou de finition, modèle, ébauche de dent(s) prothétique(s), dent  
prothétique finie d'un poste à un autre, les postes étant adaptés pour fonctionner  
indépendamment les uns des autres.

2. Equipement de fabrication (E) selon la revendication 1, comprenant une  
station de pilotage et d'étude de FAO adaptée pour permettre à un utilisateur de paramétrer  
25 le fonctionnement de l'équipement à partir de données numériques de scans de modèles  
réalisés dans le poste de numérisation et/ou d'empreintes numériques buccales.

3. Equipement de fabrication (E) selon la revendication 1 ou 2, comprenant en  
outre une unité de fabrication additive, agencée adjacente aux postes, à l'extérieur de la zone  
circulaire de déplacement du bras de robot, l'unité de fabrication additive étant adaptée pour  
30 réaliser à l'unité ou par groupe, d'ébauches de dents prothétiques.

4. Equipement de fabrication (E) selon l'une des revendications précédentes,  
l'ensemble des postes et le robot étant logés dans un même bâti (3), de préférence avec accès  
restreint depuis l'extérieur.

5. Equipement de fabrication (E) selon l'une des revendications précédentes, comprenant en tant que postes de finition, un poste de parachèvement et/ou de polissage de l'ébauche usinée et/ou fabriquée par fabrication additive, un poste de cuisson des dents prothétiques et un poste de finition des teintes des dents prothétiques.

5 6. Equipement de fabrication (E) selon l'une des revendications précédentes, le poste de stockage des outils comprenant un chargement automatique d'une pluralité d'outils d'usinage et/ou d'outils de finition.

7. Procédé de fabrication de dents prothétiques, mis en œuvre par un équipement selon l'une des revendications 2 à 6, comprenant les étapes suivantes :

10 a/ entrée des données numériques de scan de modèles et/ou d'empreintes numériques buccales depuis la station de pilotage et d'étude FAO ;

b/ déplacement du bras de robot afin qu'il prélève respectivement un ou des blocs de matériau prédéfini et/ou des modèles et un ou des outils d'usinage depuis leur poste de stockage et qu'il les amène dans le poste d'usinage ;

15 c/ usinage dans le poste d'usinage, de sorte à obtenir une ou plusieurs ébauches de dents prothétiques ;

d/ déplacement du bras de robot afin qu'il prélève un ou des outils de finition, de préférence de polissage, et qu'il l'(les) amène dans un ou des postes de finition;

20 e/ déplacement du bras de robot pour amener la ou les ébauches depuis le poste de fabrication jusqu'à chacun des postes de finition et les mettre en position d'être finies avec l' (les) outil(s) de finition;

f/ déplacement du bras de robot afin qu'il prélève les dents prothétiques finies pour les amener jusqu'au poste de stockage des dents prothétiques finies ;

g/ transfert des dents prothétiques finies vers l'extérieur de l'équipement.

25 8. Procédé selon la revendication 7, selon lequel avant l'étape g/, on réalise une étape de traçabilité numérique des dents prothétiques finies dans leur poste de stockage.

9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, l'étape e/ comprenant le déplacement du bras de robot pour amener la ou les dents finis depuis le poste de fabrication jusqu'au poste de finition des teintes et de les mettre en position afin de recevoir les différentes  
30 teintes.

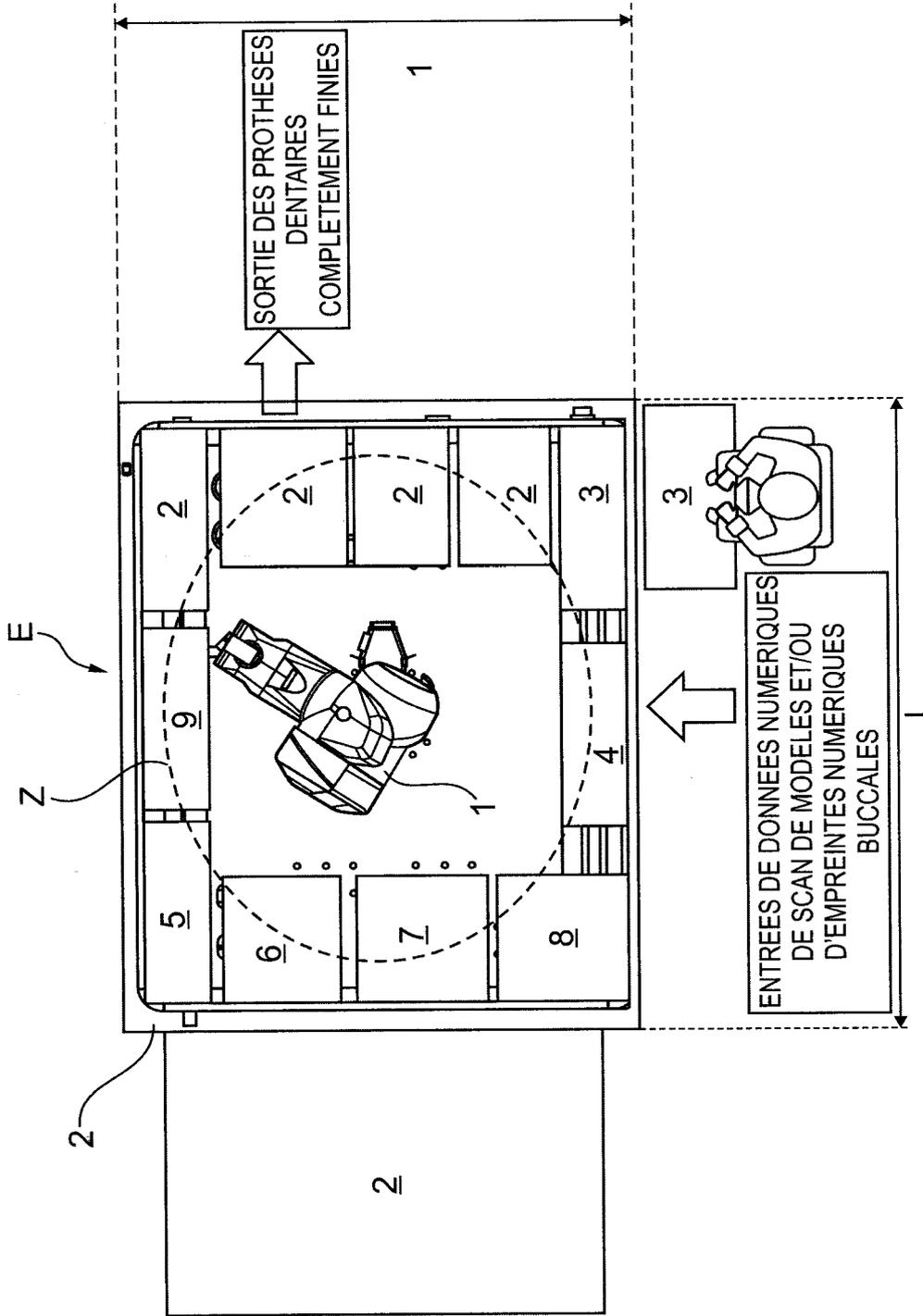


Fig. 1

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 852056  
FR 1852849

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		
A	US 2011/280674 A1 (PALTI ADY [DE] ET AL) 17 novembre 2011 (2011-11-17) -----	1-9	B25J9/00 A61C13/34  <b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)</b>  A61C B25J
A	WO 90/08623 A1 (BULA & FILS MACH [CH]) 9 août 1990 (1990-08-09) -----	1-9	
A	US 4 813 845 A (SWAIN DANNY C [US]) 21 mars 1989 (1989-03-21) -----	1-9	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 novembre 2018		Salvatore, Claudio	
<p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>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</p>		<p>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                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1852849 FA 852056**

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 23-11-2018

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 2011280674 A1	17-11-2011	EP 2303177 A1	06-04-2011
		US 2011280674 A1	17-11-2011
		WO 2009135513 A1	12-11-2009
-----			
WO 9008623 A1	09-08-1990	EP 0407537 A1	16-01-1991
		ES 2041525 T3	16-11-1993
		WO 9008623 A1	09-08-1990
-----			
US 4813845 A	21-03-1989	AT 85783 T	15-03-1993
		DE 3784254 T2	03-06-1993
		EP 0352259 A1	31-01-1990
		JP H02502526 A	16-08-1990
		US 4813845 A	21-03-1989
		WO 8807020 A1	22-09-1988
-----			

EPO FORM P0485

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