

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 13.04.05.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 20.10.06 Bulletin 06/42.

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 :

71 Demandeur(s) : XELYX Société à responsabilité limitée — FR.

72 Inventeur(s) : HERAUD ROGER.

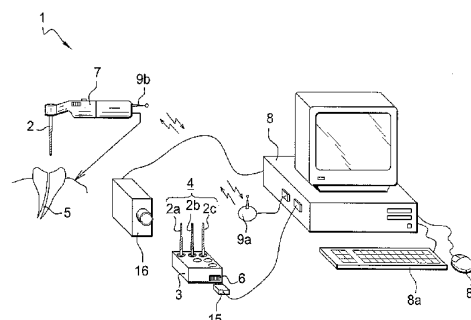
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET SCHMIT CHRETIEN SCHIHIN.

54 SYSTEME DE GESTION D'OUTILS DE COUPE.

57 - L'objet de l'invention est un système (1) de gestion d'outils de coupe rotatifs (2, 2a, 2b, ...) monté sur un appareil moteur (7) recevant et entraînant les outils de coupe rotatifs destiné à la gestion des limes de dentiste comprenant principalement:

- des premiers moyens d'identification (6, 8) permettant d'identifier les outils de coupe,
- des moyens d'enregistrement (8) des données de référence de chaque outil de coupe identifié par les premiers moyens d'identification (6, 8),
- des moyens (9a, 9b) de transmission des valeurs pré-programmées de l'outil de coupe vers l'appareil moteur (7),
- des moyens (9a, 9b) de transmission des mesures des conditions de travail des outils de coupe, de l'appareil moteur (7) vers des moyens d'enregistrement (8),
- des moyens d'évaluation de la fatigue des outils de coupe,
- un dispositif calculateur (12) adapté à calculer une fatigue des outils de coupe à partir des moyens d'enregistrement (8) des données de référence et des moyens d'évaluation.



SYSTEME DE GESTION D'OUTILS DE COUPE

La présente invention concerne un système de gestion d'outils de coupe et notamment de gestion et de contrôle des limes rotatives de dentiste.

L'invention est particulièrement adaptée à la gestion de limes de dentiste nickel-titane. L'utilisation de limes nickel-titane dans le domaine dentaire est de plus en plus importante, ce malgré le fait que les limites de fonctionnement de ces limes, et notamment leurs limites de fatigue ou d'usure pouvant entraîner une rupture, sont mal déterminées.

Ces limites sont difficilement appréciables, car elles sont dépendantes de plusieurs paramètres dont le taux de charge des limes lors du travail et leur vitesse de rotation.

Le document EP 1 400 217 A1 décrit une méthode d'évaluation de la fatigue des limes basée sur le comptage du nombre de cycles de rotation de la lime en utilisation.

La méthode décrite dans ce document ne mesure toutefois pas les différents efforts dynamiques demandée à la lime pendant le travail, efforts tel que l'appui du praticien sur la lime, la dureté de la dentine ou l'effort de coupe.

Cette méthode ne mesure pas non plus la fatigue de la lime de manière sûre, les fatigues, réparties sur les différentes parties de la section conique de la lime, restant indéterminées en termes de temps d'application des efforts et de leur localisation et étant génératrices d'erreurs importantes.

Selon la technique antérieure, ces efforts qui ne sont pas quantifiés sont remplacés par des coefficients de pondérations figés, l'évaluation de la fatigue que subit la lime étant laissée à l'appréciation du praticien.

Une importante source d'erreur sur l'usure des limes est donc non maîtrisée et, par souci de précaution, les praticiens auront tendance à mettre prématurément de nombreuses limes au rebut.

En outre, les limes de dentiste sont vendues par boîtes de séquence de 5 limes et souvent le praticien remplace les boîtes entières de façon régulière pour éviter de se tromper sur l'état d'usure d'une lime d'une séquence.

La sécurité d'utilisation de ces instruments et leur gestion rationnelle en terme d'usure et de fatigue passe par un système global de gestion et de contrôle et, pour ce faire, la présente invention comprend un système de gestion répondant 10 mieux à la définition d'usure et de fatigue car il englobe automatiquement les paramètres des limes et leur usure.

Pour ce faire, l'invention concerne principalement un système de gestion d'outils de coupe rotatifs monté sur un appareil moteur recevant et entraînant les outils de coupe rotatifs,

15 caractérisé en ce qu'il comprend:

- des premiers moyens d'identification permettant d'identifier les outils de coupe,
- des moyens d'enregistrement des données de référence de chaque outil de coupe identifié par les premiers moyens d'identification,
- 20 - des moyens de transmission des valeurs préprogrammées de l'outil de coupe vers l'appareil moteur,
- des moyens de transmission des mesures des conditions de travail des outils de coupe, de l'appareil moteur vers des moyens d'enregistrement,
- des moyens d'évaluation de la fatigue des outils de coupe,
- 25 - un dispositif calculateur adapté à calculer une fatigue des outils de coupe à partir des moyens d'enregistrement des données de référence et des moyens d'évaluation.

Plus particulièrement, le système selon l'invention comprend en outre:

- 30 - des moyens de mesure associés à l'appareil moteur et adaptés à procéder à des mesures de conditions de travail des outils de coupe, chaque mesure étant associé à un outil via les premiers moyens d'identification,
- des moyens de transmission des mesures des conditions de travail des outils de coupe, de l'appareil moteur vers les moyens d'enregistrement,

le dispositif calculateur coopérant avec les moyens d'enregistrement, pour calculer une usure des outils de coupe à partir de l'enregistrement des conditions de travail des outils de coupe.

Selon l'invention, les paramètres d'usure tels que l'appui du praticien sur la
5 lime, la dureté de la dentine, le type de lime, l'effort de coupe, la flexion de la lime, et aussi la courbure de la dent, définis automatiquement ou manuellement suivant une échelle de valeurs sont pris en compte par le système pour calculer l'usure des outils de coupe.

Ainsi le système selon l'invention permet la gestion automatisée des limes
10 de manière globale car il gère les limes pendant toute leur durée de vie, en utilisation, en décontamination, ou en stockage.

Avantageusement, le système selon l'invention gère les séquences de limes ce qui facilite leur utilisation, et règle automatiquement l'appareil de traitement dentaire entraînant les limes.

15 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre d'exemples de réalisation non limitatifs de l'invention en référence aux dessins qui représentent:

en figure 1: une vue schématique d'un système selon l'invention;

en figures 2A et 2B: deux phases de transmission de données dans le
20 système de la figure 1 ;

en figure 3: une vue schématique éclatée d'un exemple d'appareil conforme au système de l'invention;

en figure 4: un écran de représentation de canaux apicaux selon leur difficulté;

25 en figures 5: une vue montrant un écran de sélection de limes et les boîtes correspondantes;

en figure 6: une vue d'un écran regroupant les paramètres d'une lime et d'un travail à effectuer.

Le système 1 de gestion d'outils de coupe rotatifs selon l'invention
30 schématisé en figure 1 est particulièrement bien adapté à la gestion des limes de dentiste. Ce système comporte principalement un ordinateur 8, un appareil de traitement dentaire 7, des moyens de liaison 9a, 9b entre l'ordinateur et l'appareil de traitement dentaire.

Les limes de dentiste 2, 2a, 2b, ..., pouvant provenir de fabricants différents, sont généralement disposées dans des boîtes 3 à des emplacements déterminés suivant des standard constructeurs ou selon un choix délibéré du praticien pour constituer des séquences 4 de limes adaptées aux travaux dentaires à effectuer.

- 5 Les limes sont disposées dans les boîtes 3 aux emplacements définis par ces séquences qui déterminent leur ordre de passage dans le canal apical 5 des dents.

Une boîte 3 peut comprendre une ou plusieurs séquences.

- Dans le cadre de l'invention, chaque boîte est repérée par un identifiant
10 unique 6 qui peut être un numéro, un code, une couleur ou un repère différent pour chaque boîte appliqué sur les boîtes 3, le système comportant des premiers moyens d'identification comprenant soit l'identifiant 6, ou l'identifiant 6 combiné à des moyens 15 de reconnaissance de l'identifiant et l'ordinateur 8, ces moyens d'identification comprenant des moyens de mémorisation de données de
15 références identifiant lesdits outils de coupe, séquences et boîtes et des moyens de visualisation d'une représentation desdits outils de coupe, séquences et boîtes.

Les données de référence comprennent en particulier les paramètres ou valeurs préprogrammées des limes.

- Le système fonctionne sur un nombre quelconque de boîtes et de limes,
20 l'ordinateur ayant en mémoire les paramètres de chaque emplacement de lime dans chaque boîte et les paramètres de toutes les boîtes référencées chez le praticien.

- Les paramètres ou valeurs préprogrammées sont de manière non exhaustive pour chaque lime: code boîte, type de lime, code séquentiel, vitesse,
25 couple, butée, usure, fatigue, limite d'usure, limite de fatigue, coefficient de courbure, lime présente ou non, rebutée ou non.

- L'ordinateur 8 a en mémoire les séquences de limes, c'est à dire l'ordre dans lesquelles seront utilisées les limes en fonction de la difficulté de passage dans les canaux, ceci pour chaque fabricant ou pour les séquences personnelles
30 du praticien et ceci pour chaque boîte.

Dans le système selon l'invention, un champ de commentaire est disponible pour chaque boîte pour différencier les particularités de ces boîtes, par exemple: "boîte personnelle à séquence modifiée", "boîte regroupant les séquences n, p" ou

autre information particulière. Un exemple de représentation des boîtes à l'écran est donné en figure 5A.

L'appareil 7 de traitement du canal dentaire est connecté par câble, par communication infra rouge ou radio à l'ordinateur pour la transmission de données
5 relatives aux limes utilisées et au travail à effectuer.

L'appareil de traitement détaillé en figure 3 comporte principalement un moteur 11, un dispositif calculateur 12, des moyens de mémorisation 14 des moyens 9b d'émission réception pour la transmission des données et des moyens de mesure 13 adaptés pour la mesure de paramètres de travail de la lime 2.

10 Le système gère la totalité des boîtes 3 et des limes 2 de sorte que les limes présentes sont visualisées, les limes absentes sont effacées de l'écran et les limes à rebuter sont identifiées (par exemple visualisées en rouge).

Plus précisément et en référence à la figure 5A, lorsqu'un travail a été déterminé, l'ordinateur, à partir d'un menu, activé par le clavier 8a ou un pointeur
15 comme une souris 8b, visualise sur son écran une ou plusieurs boîtes utilisables pour ce travail, et, lorsqu'elles sont présentes, visualise les limes dans les boîtes.

Le praticien met alors sur son plateau de travail la ou les boîtes de limes physiques dont le repère 6 correspond aux numéros affichés à l'écran.

Le système, pourvu de premiers moyens d'identification repère 6,
20 ordinateur 8 et éventuellement lecteur 15 est agencé pour identifier individuellement les outils de coupe 2, 2a, 2b, ... dans les boîtes 3 et leur associer les données de référence et lesdites valeurs représentatives de manière bi-univoque.

Pour les travaux canalaires, un paramètre important est la courbure du
25 canal apical. Ce paramètre est important pour évaluer la fatigue de la lime.

Dans le cas d'une boîte comportant plusieurs séquences, le coefficient de courbure du canal ou le choix de la séquence détermine la série de limes et leur emplacement, par exemple 1, 2, 3, 6 ou 1, 4, 6.

Dans le cadre de l'invention, un coefficient de courbure déterminé par la
30 forme du canal est mis en oeuvre, ce coefficient T étant gradué par exemple sur une échelle de valeurs de 1 à 5. Une représentation de diverses courbures de canaux dentaires affichées à l'écran en fonction du coefficient T est donnée en figure 4.

Sur cette figure sont représentées trois courbures 5a, 5b, 5c de canal apical correspondant respectivement par exemple à des limes 2a, 2b, 2c de coefficients respectifs 1, 3 et 5.

Pour une même lime, les courbures vont induire des fatigues différentes.

- 5 Pour évaluer les fatigues des limes en fonction des courbures, un nombre moyen de travaux pour chaque lime et chaque courbure de canal est défini après essais en laboratoire dans les mêmes conditions et paramètres qu'une utilisation réelle en évaluant la fatigue de la lime jusqu'à la rupture pour chaque type de canal. Ce nombre moyen de travaux permet, pour chaque type de lime, de
- 10 déterminer un coefficient CL pour chaque type de travail et pour chaque lime.

Ce coefficient CL sert selon l'invention à définir automatiquement la boîte à utiliser selon la séquence correspondant à une courbure canalaire donnée ou servir à sélectionner les limes répondant à la séquence dans une boîte comportant des limes pour l'ensemble des courbures.

- 15 Comme vu ci-dessus, le coefficient CL définit pour chaque lime une valeur de fatigue pour chaque type de travail. Dans le système, une table de coefficients CL est mémorisée en tant que paramètre de la lime pour chaque type de travail T représentatif d'une courbure de canal donné, et en fait d'une difficulté de travail.

- Pour mesurer la fatigue de la lime et permettre d'avertir le praticien qu'une
- 20 lime a atteint ses limites, le dispositif comporte des moyens d'évaluation de la fatigue de la lime comportant une opération de sommation du nombres de travaux effectués pondérés par le coefficient CL affecté à chaque travail et en ce qu'il comporte des moyens de comparaison de cette sommation à une valeur maximale mémorisée par lime.

- 25 En prenant 100 comme valeur numérique pour la limite de fatigue (soit un taux de 100% de fatigue) pour chaque lime, le tableau de coefficients CL représentatif d'un nombre de travaux par valeur de courbure éventuellement pondéré par un coefficient de sécurité va permettre, à chaque travail de calculer une valeur de fatigue.

- 30 Par exemple et pour fixer les idées, pour une lime donnée, dans le cas d'une courbure simple (courbure type 1) le nombre de canaux pouvant être traités peut être de 20. La valeur CL1 sera donc égale à 5 pour une valeur maximale de fatigue fixée à 100. Pour une courbure difficile (courbure type 5) le nombre de

canaux pouvant être traités peut être ramené à seulement 2 canaux soit un coefficient CL5 égal à 50.

Une représentation de la fatigue cumulée de la lime sera la valeur obtenue après une accumulation de travaux ($n_1 \times CL_1 + n_2 \times CL_2 + \dots$), cette valeur est comparée à la limite de fatigue et la lime marquée à rebuter lorsque la valeur obtenue dépasse la limite de fatigue spécifiée avant la rupture de la lime.

Ainsi, avant le travail, le système demande au praticien de renseigner le type de travail T à effectuer par la présentation de l'écran de la figure 4 afin de proposer automatiquement la ou les boîtes comportant une séquence apte à réaliser le travail et dont les limes ont une capacité suffisante en terme de marge de fatigue pour réaliser le travail. Cette opération effectuée, l'écran d'affichage est celui de la figure 5A, la lime proposée par le système étant la lime marquée par un repère visuel 10 à l'écran.

Pour ce faire, après que le praticien ait déterminé la courbure de la dent et renseigné le système et avant qu'il ne travaille avec la lime, la fatigue prévue pour la lime est additionnée à la valeur cumulée des fatigues antérieures de la lime enregistrée dans le système ce qui permet de renseigner le praticien sur la capacité restante de la lime et la possibilité ou non d'effectuer le travail avec cette lime.

Si le travail ne peut être réalisé par la lime sélectionnée manuellement, le système proposera une nouvelle lime ou une autre boîte contenant une lime susceptible d'effectuer le travail, ce automatiquement en fonction des rebuts, de la disponibilité des limes ou des boîtes et suivant la position atteinte dans la séquence.

A l'écran, outre l'affichage de la boîte, la sélection de la première lime utilisable sera définie par le numéro de début de la séquence, le repérage visuel 10 de la lime 2 à utiliser (par exemple un cercle de couleur sur la représentation de la lime à l'écran).

A contrario, la sélection par le praticien d'une boîte 3 ayant une seule séquence de limes définira automatiquement la courbure du canal, la séquence de limes étant prévue dans ce cas pour une courbure donnée.

Les séquences actuellement utilisées sont des séquences de 3 limes pour 3 niveaux de difficulté. Il est toutefois possible d'étendre les séquences jusqu'à 5

limes voir plus pour correspondre à des coefficients de difficulté croissants comme définis ci-dessus.

En pratique, lorsque le praticien choisit une boîte ou une séquence, il valide une des boîtes à l'écran, la lime de démarrage d'une séquence s'entoure d'un
5 rond rouge, le praticien positionne alors la lime physique de la boîte sur l'appareil de traitement.

Le praticien peut sélectionner une autre lime en cliquant sur un icône la représentant, s'il le désire.

En particulier, selon l'invention, pour chaque boîte 3 et pour chaque
10 séquence de la boîte, l'ordre d'utilisation des outils de coupe 4 est enregistré dans les moyens d'enregistrement 8 soit en fonction de la difficulté de passage dans les canaux ou soit au gré du praticien.

Sur détection de la sélection de la lime et de ses paramètres, le système de gestion des limes affiche les paramètres du travail et de la lime comme
15 représenté en figure 5B et envoie à l'appareil de traitement, via les moyens de transmission 9a, 9b, les valeurs préprogrammées de la lime en question et du travail à réaliser, à savoir:

- le couple qu'elle peut supporter,
- sa vitesse nominale,
- 20 - la position de butée canalaire,
- la remise à zéro de la mémoire d'usure à l'appareil de traitement dentaire.

L'appareil de traitement dentaire est alors prêt pour faire le travail sur la dent.

Lors du travail, la quantification de l'usure que la lime subit à la fois par la
25 pression exercée par le praticien, la vitesse de rotation, le diamètre de la lime, la dureté de la dentine, l'effet coupant de la lime, la flexion, est, selon l'invention, représentée par une approximation correspondant à l'intégrale de la mesure de la valeur de mesure de courant instantané moins les pertes instantanées.

Selon l'invention, pour quantifier cette usure, des mesures de conditions de
30 travail comprenant une mesure du couple moteur de l'appareil moteur 7 sont effectuées.

Pour ce faire, le dispositif calculateur 12, les moyens de mesure 13, 13' et les moyens de mémorisation 14 sont agencés pour réaliser, à intervalles déterminés, la mesure du courant instantané et la soustraction des pertes et

produire une mesure du travail instantané de la lime puis une sommation de cette mesure de travail qui fournit une représentation du travail et de l'usure de la lime, représentation qui est stockée d'abord stockée dans la mémoire 14 de l'appareil 7 puis dans la mémoire de l'ordinateur 8 après transmission de l'appareil dentaire 7
5 vers l'ordinateur.

Les pertes sont dues notamment aux frottements du moteur et au contre angle que l'on peut mesurer empiriquement.

Selon un mode de réalisation de l'invention la mesure de courant et des pertes instantanées est obtenue à partir de la largeur d'impulsion de la commande
10 en modulation d'impulsion (connue selon l'acronyme anglo-saxon PWM) pilotant le moteur de l'appareil de traitement, ou, par d'autres méthodes, telles qu'une mesure de courant effectuée à partir d'une résistance placée dans le circuit de puissance du moteur.

Le calculateur 12 tel qu'un microprocesseur ou un micro-contrôleur, et les
15 moyens de mesure 13, 13' réalisent la mesure du courant et la soustraction des pertes, ce qui donne une valeur qui peut notamment être évaluée en milliwatts par seconde, et réalisent un cumul des mesures (courant instantané-pertes) à intervalles réguliers, par exemple toutes les 20 millisecondes, le résultat cumulé étant stocké dans des mémoires et ensuite utilisé pour donner une représentation
20 du travail et donc de l'usure de la lime.

En pratique, l'accumulation des valeurs de travail ne s'effectue que si le moteur 11 tourne, en marche avant ou en marche avant et arrière, la lime étant insérée ou non dans le canal.

La remise à zéro des mémoires de l'usure de la lime s'effectue après un
25 transfert de la valeur cumulée représentative du travail de la lime de l'appareil vers l'ordinateur du système de gestion de limes et à la demande de celui-ci lors d'un changement de lime.

Pendant le travail sur la dent, l'usure de la lime est accumulé dans la mémoire 14 de l'appareil 7 jusqu'à la fin du travail fait par la lime.

30 Selon une variante, la transmission de la valeur de travail représentative de l'usure de la lime est faite en permanence vers l'ordinateur 8.

Un exemple de transmission de données avant travail de l'ordinateur vers l'appareil de traitement dentaire 7 est représenté en figure 2A, un exemple de transmission de données après travail est représenté en figure 2B.

La valeur de travail, éventuellement ajustée par un coefficient, et additionnée aux valeurs correspondant aux utilisations antérieures de cette même lime pour obtenir l'usure cumulée de cette lime au long de ses cycles d'utilisation.

En alternative, la transmission peut se faire une fois que le travail de la lime est terminée, ce particulièrement si la transmission d'informations pendant le travail effectif n'est pas possible par exemple dans le cas d'un type de transmission infra rouge entre l'appareil et l'ordinateur ou dans le cas d'un appareil sans fils avec connexion électrique lors de la pose de l'appareil sur un support chargeur.

Un réglage avec affichage sur l'ordinateur permet de modifier le seuil de limite de l'usure cumulée et/ou la limite de la fatigue pour chaque lime ou pour l'ensemble des limes de même type (même emplacement dans des boîtes différentes).

Comme vu précédemment en référence à la figure 5B, le système permet d'afficher sur l'écran la valeur de la fatigue d'une lime, la valeur de la fatigue cumulée, celle de l'usure cumulée (qui peut être en pourcentage de la limite d'usure). Lorsque la fatigue et/ou l'usure d'une lime atteint 100 % de la limite correspondante, la lime doit être rebutée. cette information peut être transmise à l'appareil de traitement pour affichage et/ou, dans le cadre d'une sécurité maximale, agir sur le fonctionnement de l'appareil qui peut être interrompu automatiquement pour stopper ou interdire l'utilisation de la lime à rebuter.

Le calcul de la fatigue est notamment réalisé par une sommation du nombre de travaux effectués pondérés par un coefficient de difficulté, les moyens d'évaluation comprenant des moyens de comparaison de cette sommation à une valeur maximale mémorisée par lime.

Un signal sonore ou lumineux peut avertir le praticien de l'approche de ce seuil ou de son dépassement et le système, en cas de dépassement, interdit l'utilisation de la lime pour le travail à faire.

Lorsque le travail avec la lime est terminé, si l'usure cumulée dépasse le seuil de la limite d'usure de cette lime, le système avertit le praticien afin que la lime soit rebutée et remplacée.

Le système peut en outre interdire l'utilisation d'une lime ayant atteint son usure maximale ou sa fatigue maximale.

Le système comportant pour chaque lime, des moyens de sommation des valeurs d'usure de l'ensemble des utilisations d'une lime et de stockage d'une valeur représentative de l'usure cumulée de la lime et comportant des moyens de comparaison de cette sommation à une valeur maximale mémorisée par lime afin
 5 de rebuter cette lime ou de déclencher une alerte en cas de dépassement de la valeur maximale mémorisée permet de supprimer une lime de la liste des limes d'une boîte.

Pour aider le praticien, le système comporte des moyens de sélection et d'indication visuelle
 10 d'une boîte et d'une lime à utiliser en fonction des capacités restantes de fatigue des limes, des rebuts, de la disponibilité des limes et boîtes dont la séquence est compatible avec la courbure du canal à traiter.

Dans le cas d'un remplacement de lime rebutée, l'opérateur renseignera le système:

- soit sur le fait que la lime a été remplacée par une lime neuve mise dans
 15 la boîte à la place de l'ancienne lime, auquel cas le compteur de fatigue cumulée de cette lime sera remis à zéro,

- soit sur le fait que la lime a été remplacée par une lime venant d'une autre boîte, auquel cas le système, sur renseignement de l'origine de la nouvelle lime, transférera les données et les paramètres de cette lime depuis la boîte d'origine
 20 vers la nouvelle boîte,

- soit enfin sur le fait que la lime a été supprimée et non remplacée.

Dans ce dernier cas l'ordinateur efface alors les données de cette lime et l'efface de l'écran.

L'utilisation du système est décrite ci-après.

25 Lors d'un travail donné et en fonction de données de courbure canalaire T renseignées par le praticien sur le système, une séquence est prévue par le système et est affichée à l'écran (figure 5A).

Un indicateur visuel 10 à l'écran guide le praticien pour qu'il valide, à l'aide du clavier ou de la souris de l'ordinateur 8, la lime identifiée par le système et
 30 correspondant à la séquence définie par le coefficient de courbure.

A ce stade le praticien peut choisir une autre lime et la valider.

Ensuite, le praticien met la lime correspondant à sa sélection sur l'appareil de traitement.

Les valeurs préprogrammées de la lime choisie sont alors transmises à l'appareil de traitement (figure 2A) et le cycle de travail commence.

Le travail avec la lime considérée terminé, les données sont retransmise de l'appareil 7 vers l'ordinateur 8 (figure 2B) le système indique de la même façon la
5 lime suivante de la séquence afin que le cycle de travail suivant commence.

Lorsque le travail complet est fini, les limes et les boîtes sont nettoyées et passées en autoclave sans croiser les limes entres les boîtes.

Pour le bon déroulement des opérations du système selon l'invention, les limes doivent reprendre leurs emplacements respectifs dans les boîtes 3.

10 Les limes peuvent être remise à leur emplacement définitif après leur usage et leur décontamination, ou remises dans leur boîte d'origine avant décontamination, la décontamination de la boîte entière étant réalisée ensuite.

Lorsque le praticien désélectionne une boîte 3 à l'écran, le système enregistre les paramètres de cette boîte et la classe pour une utilisation ultérieure.

15 Selon le système plusieurs méthodes de gestion des boîtes sont possibles.

La création ou la copie d'une boîte se fait en donnant le numéro physique de la boîte, en identifiant la séquence, que cette séquence soit standard ou personnelle, en renseignant les valeurs associées aux limes, qu'elles soient standard ou panachées suivant le cas.

20 Lorsqu'une une boîte est écartée définitivement, elle peut être supprimée du système.

Le système permet au praticien de programmer les paramètres pour chaque emplacement de lime et programmer des boîtes personnelles avec des limes de différents fabricants.

25 Un menu à l'écran permet de valider le déplacement d'une lime d'une boîte vers une autre boîte.

Pour cela on appelle les deux boîtes par leurs codes à l'écran, on sélectionne la lime d'une boîte avec le pointeur du système (souris de l'ordinateur par exemple) et on la déplace dans l'autre boîte à l'écran. Au cours de cette
30 opération, les paramètres associés à la lime déplacée sont transférés de la mémoire représentative de la boîte initiale vers la mémoire regroupant les paramètres de la boîte de destination. Cette opération peut être faite sur un écran similaire à celui de la figure 5A.

Selon un mode de réalisation avantageux, les moyens d'identification des outils de coupe comportent une caméra 16 reliée à l'ordinateur pour visualiser la ou les boîtes de limes physiques disposées devant la caméra et un programme de reconnaissance de la boîte utilisant le dispositif 15 de reconnaissance du numéro
5 ou du code ou de la boîte visualisée à l'écran, le système combinant la caméra 16 et le dispositif de reconnaissance 15, qui peut être ladite caméra étant adapté pour visualiser l'emplacement de la lime utilisée et associer à cet emplacement les données de référence stockées ou valeurs représentatives des limes dans la mémoire de l'ordinateur.

10 De même que les premiers moyens d'identification, les seconds moyens d'identification caméra 16 et ordinateur 8 sont agencés pour identifier individuellement les outils de coupe 2, 2a, 2b, ... dans les boîtes 3 et leur associer lesdites valeurs représentatives de manière bi-univoque.

Les seconds moyens d'identification comprennent des moyens de
15 mémorisation dans l'ordinateur 8 de données de références identifiant lesdits outils de coupe, séquences et boîtes et des moyens de visualisation d'une représentation desdits outils de coupe, séquences et boîtes.

Lorsqu'une lime est prise dans une boîte et mise sur l'appareil de traitement, elle est repérée immédiatement comme utilisée à l'écran et ses valeurs
20 préprogrammées sont automatiquement envoyés par une transmission à l'appareil de traitement.

L'invention ne se limite pas à l'exemple représenté et notamment le dispositif peut être complété par des moyens de gestion des approvisionnements de limes.

REVENDICATIONS

1 - Système (1) de gestion d'outils de coupe rotatifs (2, 2a, 2b, ...) monté sur un appareil moteur (7) recevant et entraînant les outils de coupe rotatifs, caractérisé en ce qu'il comprend:

- 5 - des premiers moyens d'identification (6, 8) permettant d'identifier les outils de coupe,
- des moyens d'enregistrement (8) des données de référence de chaque outil de coupe identifié par les premiers moyens d'identification (6, 8),
- des moyens (9a, 9b) de transmission des valeurs préprogrammées de l'outil de coupe vers l'appareil moteur (7),
- 10 - des moyens (9a, 9b) de transmission des mesures des conditions de travail des outils de coupe, de l'appareil moteur (7) vers des moyens d'enregistrement (8),
- des moyens d'évaluation de la fatigue des outils de coupe,
- 15 - un dispositif calculateur (12) adapté à calculer une fatigue des outils de coupe à partir des moyens d'enregistrement (8) des données de référence et des moyens d'évaluation.

2 - Système de gestion selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comprend en outre:

- 20 - des moyens de mesure (13, 13') associés à l'appareil moteur (7) et adaptés à procéder à des mesures de conditions de travail des outils de coupe, chaque mesure étant associé à un outil via les premiers moyens d'identification (6, 8),
- des moyens de transmission des mesures des conditions de travail des outils de coupe, de l'appareil moteur (7) vers les moyens d'enregistrement (8),
- 25 le dispositif calculateur (12) coopérant avec les moyens d'enregistrement (8), pour calculer une usure des outils de coupe à partir de l'enregistrement des conditions de travail des outils de coupe.

3 - Système de gestion et de contrôle selon la revendication 1 ou 2
30 caractérisé en ce que l'appareil moteur (7) est un porte lime de dentiste, les outils de coupe (2, 2a, 2b, ...) étant des limes de dentiste.

4 - Système de gestion selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que le calcul de la fatigue est réalisé par une sommation du nombre de travaux effectués pondérés par un coefficient de difficulté, les moyens d'évaluation comprenant des moyens de comparaison de cette sommation à une valeur maximale mémorisée par lime qui, en cas de dépassement en interdit l'utilisation pour le travail à faire.

5 - Système de gestion selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, pour chaque boîte (3) et pour chaque séquence de la boîte, l'ordre d'utilisation des outils de coupe (4) est enregistré dans les moyens d'enregistrement (8) soit en fonction de la difficulté de passage dans les canaux ou soit au gré du praticien.

6 - Système de gestion selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les premiers moyens d'identification (6, 8) et/ou des seconds moyens d'identification (8, 16) sont agencés pour identifier individuellement les outils de coupe (2, 2a, 2b, ...) dans les boîtes (3) et leur associer les données de référence et lesdites valeurs représentatives de manière bi-univoque.

7 - Système de gestion selon la revendication 6 caractérisé en ce que les moyens d'identification comprennent un dispositif de lecture tel qu'un lecteur optique, lecteur radio fréquence ou caméra et un moyen de codage correspondant associé audit boîtes (3).

8 - Système de gestion selon l'une des revendications 6 ou 7 caractérisé en ce que les premiers et/ou seconds moyens d'identification (6, 15, 16, 8) comprennent des moyens de mémorisation de données de références identifiant lesdits outils de coupe, séquences et boîtes et des moyens de visualisation d'une représentation desdits outils de coupe, séquences et boîtes.

9 - Système de gestion selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les mesures de conditions de travail comprennent une mesure du couple moteur de l'appareil moteur.

10 - Système de gestion selon la revendication 9 caractérisé en ce que la mesure de couple comprend une mesure du courant et des pertes instantanées.

11 - Système de gestion selon la revendication 10 caractérisé en ce que la mesure de courant est réalisée à partir de mesure de la largeur d'impulsion de

la commande en modulation d'impulsion pilotant le moteur de l'appareil de traitement.

12 - Système de gestion selon la revendication 10 ou 11 caractérisé en ce que le dispositif calculateur et les moyens de mémorisation sont agencés pour
5 réaliser, à intervalles déterminés la mesure du courant instantané et la soustraction des pertes pour produire une mesure du travail instantané de la lime, une sommation de cette mesure de travail fournissant une représentation du travail et de l'usure de la lime stockée dans la mémoire.

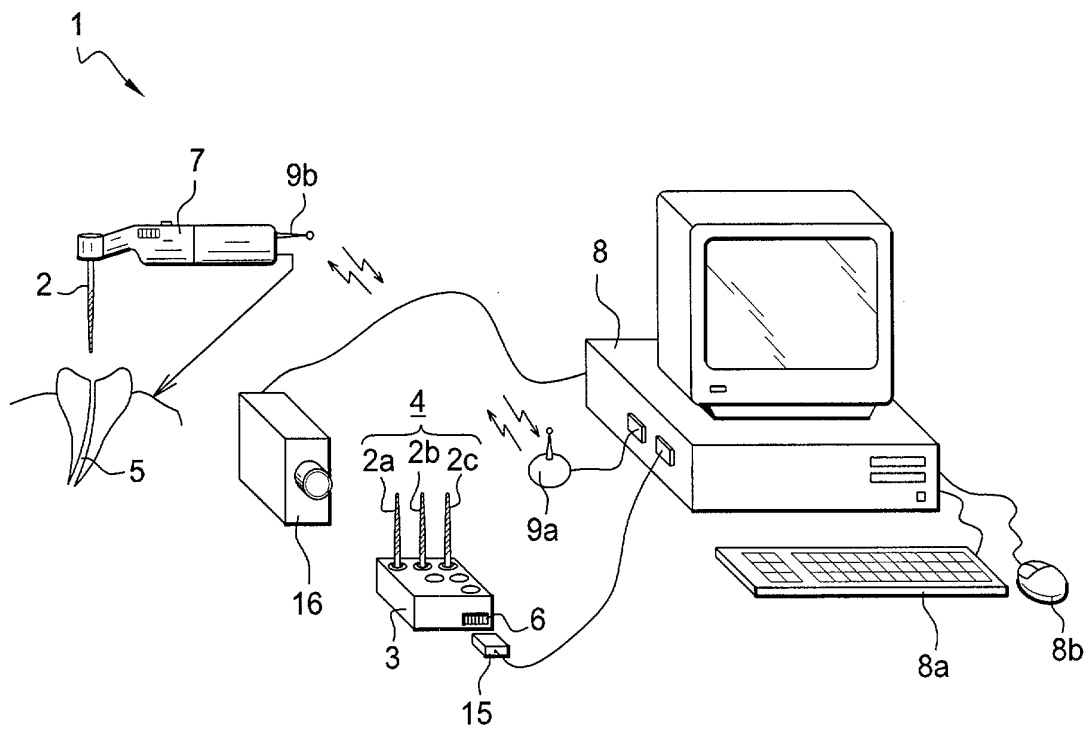
13 - Système de gestion selon la revendication 12 caractérisé en ce que
10 les intervalles déterminés sont des intervalles réguliers.

14 - Système de gestion selon l'une des revendications 9 à 12 caractérisé en ce que le dispositif calculateur est agencé pour n'effectuer la sommation que si le moteur tourne.

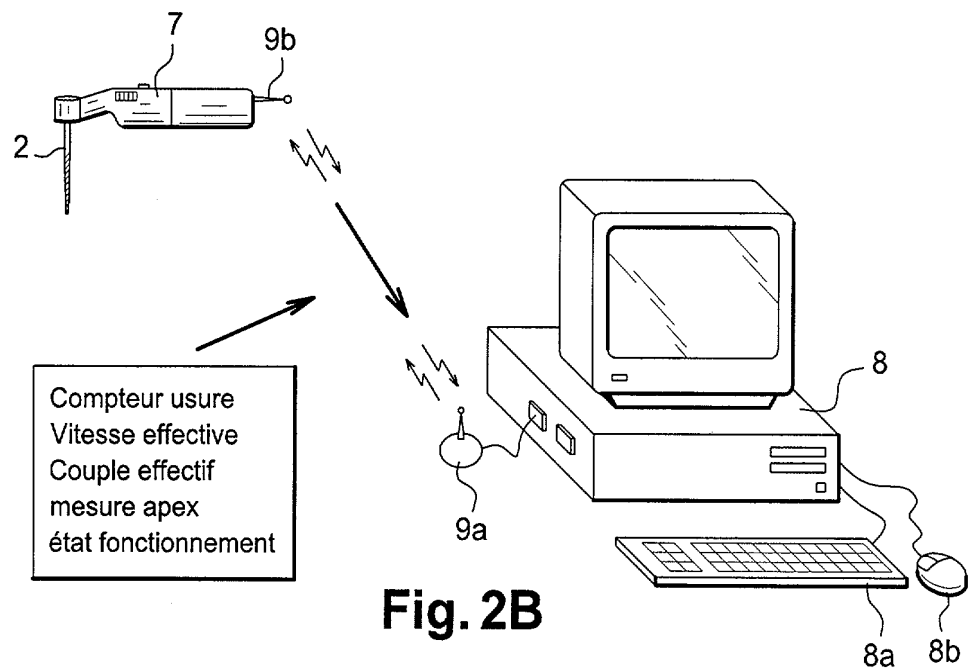
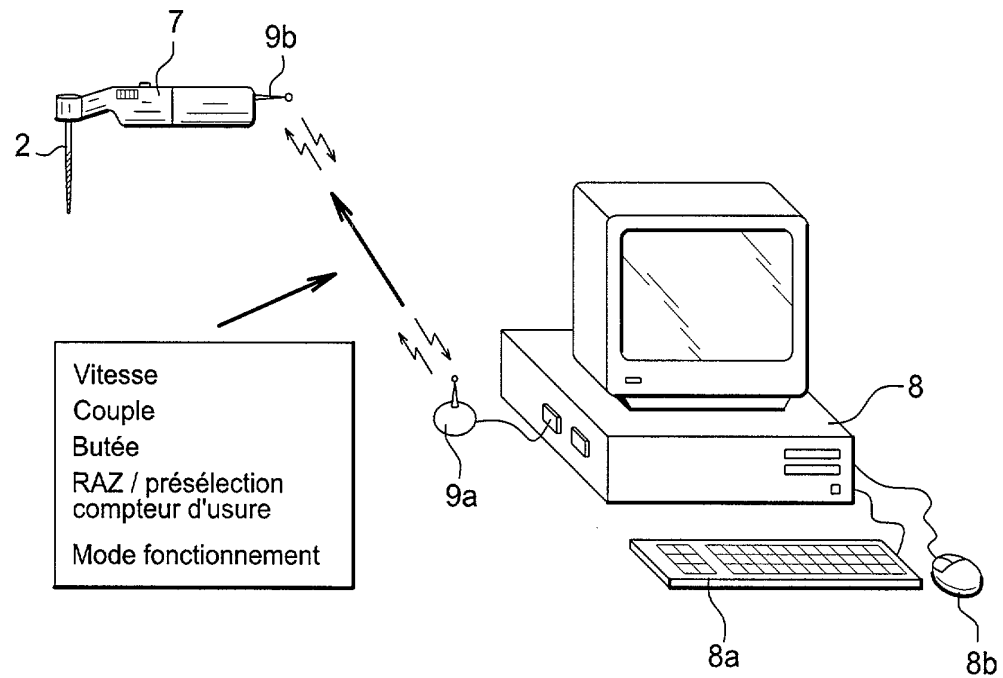
15 - Système de gestion selon l'une des revendications précédentes
15 caractérisé en ce qu'il comporte pour chaque lime, des moyens de sommation des valeurs d'usure de l'ensemble des utilisations d'une lime et de stockage d'une valeur représentative de l'usure cumulée de la lime et en ce qu'il comporte des moyens de comparaison de cette sommation à une valeur maximale mémorisée par lime afin de rebuter cette lime ou de déclencher une alerte en cas de
20 dépassement de la valeur maximale mémorisée.

16 - Système de gestion selon l'une des revendications précédentes comportant des moyens de sélection et d'indication visuelle (10) d'une boîte et d'une lime à utiliser en fonction des capacités restantes de fatigue des limes, des rebuts, de la disponibilité des limes et boîtes dont la séquence est compatible
25 avec la courbure du canal à traiter.

1/4

**Fig. 1**

2 / 4



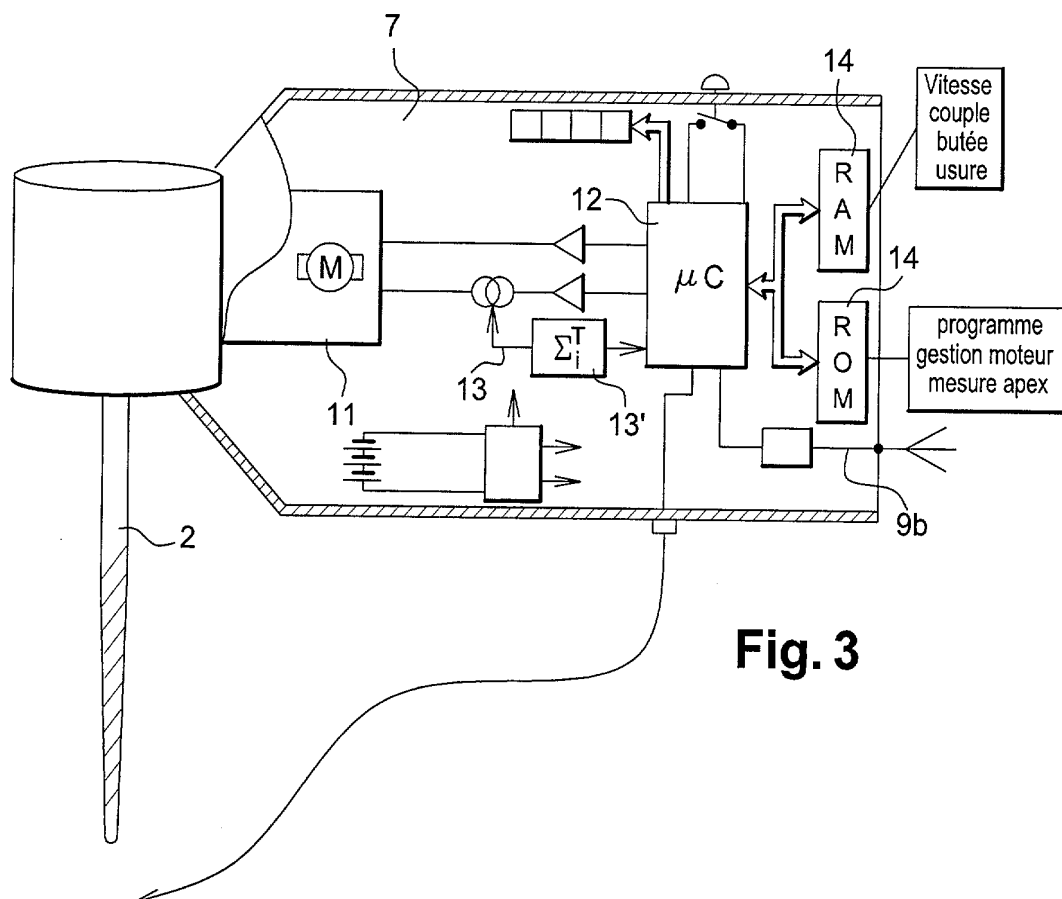


Fig. 3

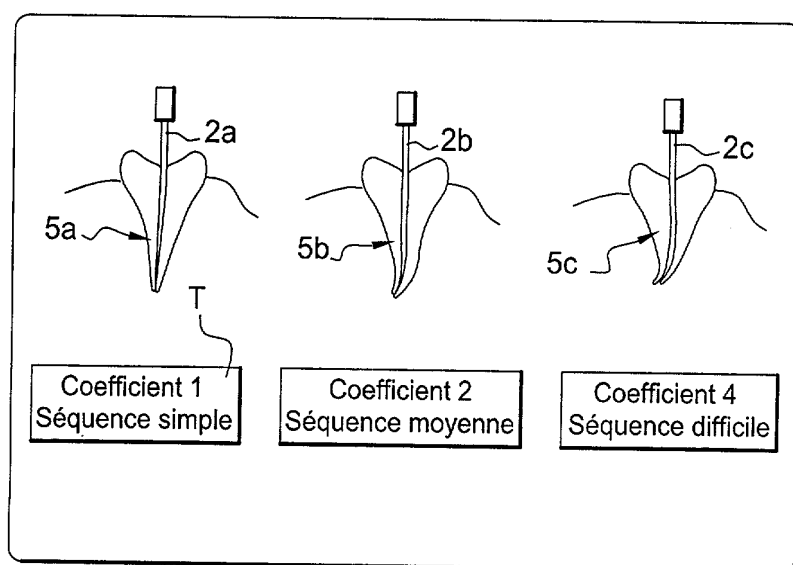


Fig. 4

4 / 4

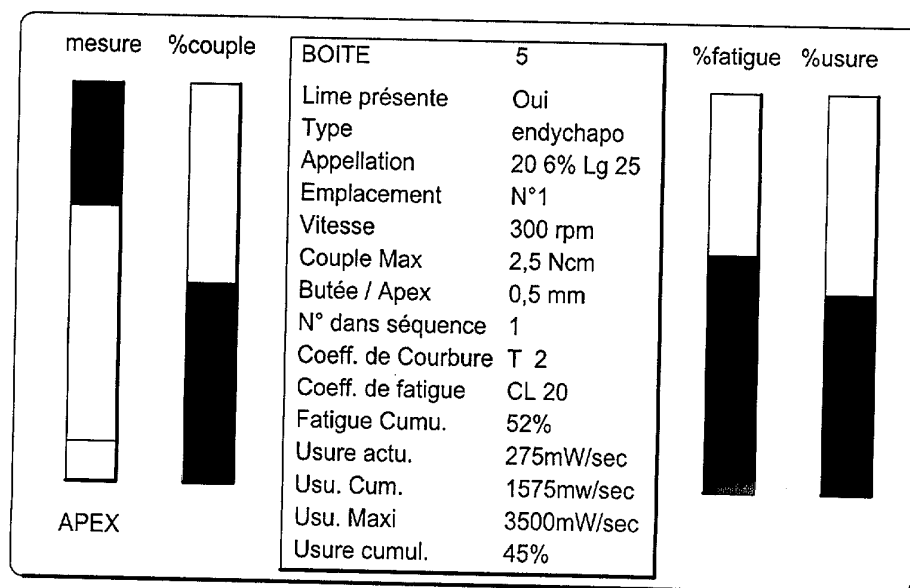
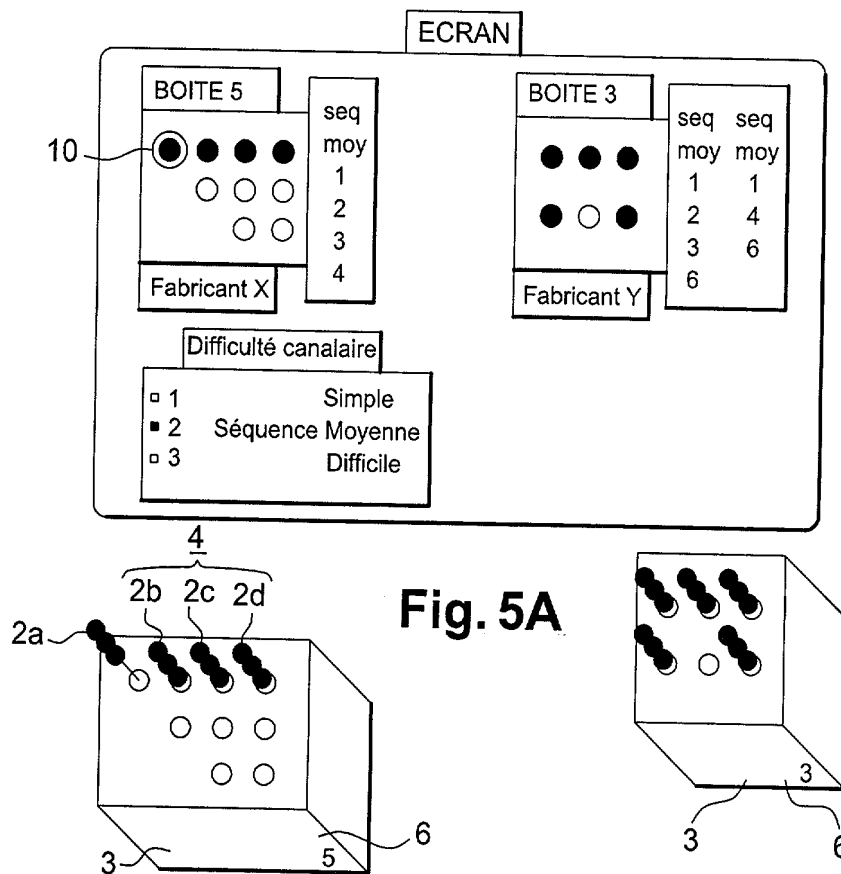


Fig. 5B



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 663469
FR 0550940

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	WO 2004/019803 A (SCHMID, HERIBERT) 11 mars 2004 (2004-03-11)	1-3,5-9, 14-16	G06F17/60 A61C5/02
Y	* page 3, ligne 9-32 * * page 5, ligne 33 - page 9, ligne 13 * * page 12, ligne 4 - page 14, ligne 3; figures 1,2,4 *	4	
D,Y	----- EP 1 400 217 A (MAILLEFER INSTRUMENTS HOLDING S.A.R.L) 24 mars 2004 (2004-03-24) * alinéas [0013] - [0015] *	4	
A	----- US 6 616 446 B1 (SCHMID HERIBERT) 9 septembre 2003 (2003-09-09) * colonne 2, ligne 10-15,40-49 * * colonne 3, ligne 25-40; figures 3-5 *	1,10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A61C B23Q G05B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 novembre 2005		Roche, 0	
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 0550940 FA 663469**

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 **23-11-2005**

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
WO 2004019803 A	11-03-2004	EP 1531750 A1	25-05-2005
EP 1400217 A	24-03-2004	AUCUN	
US 6616446 B1	09-09-2003	BR 9906430 A	11-07-2000
		WO 9958076 A1	18-11-1999
		EP 1049416 A1	08-11-2000
		JP 2002514464 T	21-05-2002
