

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 06.09.89.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la demande : 08.03.91 Bulletin 91/10.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : BLEICHER Paul — FR, RINGEISEN Victor — FR et WERLY Marc — FR.

⑦② Inventeur(s) : BLEICHER Paul, RINGEISEN Victor et WERLY Marc.

⑦③ Titulaire(s) :

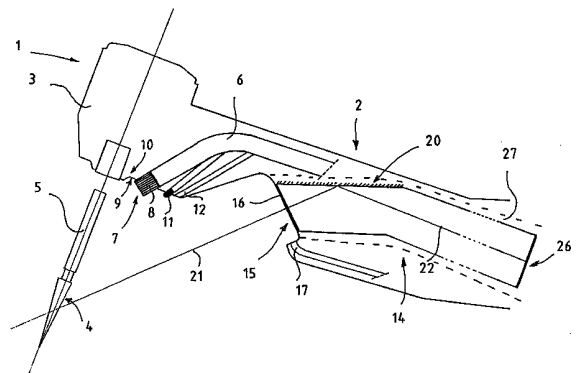
⑦④ Mandataire : Cabinet Metz Patni.

⑤④ Outil de dentisterie, notamment contre-angle de fraisage à contrôle-visuel.

⑤⑦ Outil de dentisterie à contrôle visuel.

Outil caractérisé en ce qu'il se compose d'une pièce à main du type fraiseuse, comprenant, dans son manche, des conduits d'amenée de fluides sous pression ainsi qu'un dispositif optique d'éclairage et de vision à transmission vidéo débouchant sur une fenêtre d'observation, protégée par une zone de turbulence engendrée par un fluide sous pression.

Cette invention intéresse les fabricants de matériel de dentisterie.



La présente invention se rapporte à un outil de dentisterie, notamment à un contre-angle de fraisage.

Cet outil présente la particularité de posséder un contrôle visuel assisté par ordinateur.

5 Le fraisage dans une cavité dentaire nécessite une vision suffisante du travail effectué. Cette nécessité apparaît avec d'autant plus d'acuité que la zone de travail est profonde.

10 En raison de l'espace restreint de travail, le dentiste ne dispose pas toujours d'un champ de vision suffisamment large et clair pour effectuer le travail précis que réclament les préparations de fond de cavité.

15 Aussi, le sens tactile du praticien doit compléter, dans la majorité des cas, au défaut d'une vision appropriée de la zone de travail.

20 Pourtant, certains endoscopes spécifiques ont été développés. Ils sont d'un emploi peu pratique, encombrant et il s'avère impossible de les maintenir en position angulaire constante, par rapport à l'outil de fraisage.

Par ailleurs, l'image formée ne présente pas les qualités requises pour le travail demandé.

25 De plus, les matériaux récents utilisés en dentisterie, réclament certaines exigences de précision et de tailles si on veut les mettre en oeuvre de façon fiable et durable, telles que :

- . angulation des parois
- . épaisseur du matériau.

30 La présente invention a pour but de remédier à ces divers inconvénients en intégrant un ensemble de surveillance optique à l'outil de fraisage rotatif utilisé par les dentistes.

35 A cet effet, l'invention se rapporte à une pièce à main de dentisterie, notamment à un contre-angle de fraisage à contrôle visuel assisté par ordinateur remarquable en ce qu'il renferme dans son manche une micro-caméra vidéo recevant l'image de la zone de

travail à travers une fenêtre optique et une surface réfléchissante renvoyant l'image dans l'axe du manche et en ce que débouche en sous-face du manche une fibre optique destinée à apporter le faisceau éclairant sur la zone d'intervention et un orifice de sortie d'air sous pression et un orifice d'eau sous pression formant un spray dirigé vers la zone d'intervention.

L'idée générale inventive consiste à intégrer dans une pièce à main de dentisterie, notamment un outil de fraisage, un dispositif de prise de vue et de restitution d'image couplé à un ensemble de modélisation assisté par ordinateur, permettant de superposer à l'image le contour optimum de la taille, tel que déterminé et tracé par l'ordinateur.

De nombreux avantages découlent de la présente invention, tels que ceux indiqués ci-après :

- . mise en oeuvre adéquate des nouveaux matériaux synthétiques utilisés en dentisterie
- . commodité d'emploi
- . précision d'intervention
- . utilisation possible pour le travail courant de dentisterie.

Les caractéristiques techniques et d'autres avantages de l'invention sont consignés dans la description qui suit, effectuée à titre d'exemple non limitatif sur un mode d'exécution en référence aux dessins accompagnants dans lesquels :

- . La figure 1 est une vue en coupe de l'outil de fraisage à contrôle visuel selon l'invention ;
- . la figure 2 est une coupe schématique de l'outil montrant la zone de surpression ;
- . la figure 3 est une vue schématique en coupe montrant plus en détail le dispositif optique logé dans le manche ;
- . la figure 4 est le schéma synoptique de la transmission du signal vidéo.

On rappellera et on développera ci-après l'idée

générale inventive.

Elle consiste à intégrer dans une pièce à main de dentisterie notamment un outil de fraisage, un dispositif de vision et prise de vues rapprochées, 5 couplé à un ensemble vidéo de formation et de transmission d'image à un moniteur de restitution d'image et à un ensemble informatique comprenant un système de visualisation et un ordinateur chargé de 10 l'écran où se forme l'image, le contour ou le tracé optimal de la taille.

Plus particulièrement, l'invention se compose des éléments et organes suivants.

Selon l'invention, un outil 1 de dentisterie du 15 type contre-angle, par exemple une fraiseuse, comprenant un manche 2, une tête 3 portant une fraise 4 pourvue d'une queue 5 qui vient s'emmancher ou s'encliqueter dans la tête 3.

Le manche 2 comporte à son intérieur une fibre 20 optique 6 débouchant sous la tête à l'avant du manche par une tête éclairante 7 réglable en orientation. Cette tête éclairante est équipée d'un filtre polariseur 8 de manière à obtenir un éclairage en lumière polarisée.

La tête éclairante 7 est disposée en biais à 25 proximité de l'emmanchement avec l'outil sur une zone plane 9 de la sous-face 10 de l'outil.

Dans cette zone débouchent également une arrivée d'eau 11 et une arrivée d'air 12 donnant naissance à un jet pulvérisé 13.

30 Afin de diminuer l'effet de brouillard ou de bruine provoqué par le jet pulvérisé 13 dans la cavité de la dent en cours de fraisage, il apparaît nécessaire de placer la tête éclairante 7 entre la fraise 4 et les arrivées d'eau 11 et d'air 12. On réalise ainsi un 35 éclairage derrière la nappe de pulvérisation-nébulisation afin de diminuer grandement les réflexions parasites, notamment celles générées par les

micro-gouttes de pulvérisation. En effet, ce rideau de lumière isole optiquement le champ opératoire du milieu ambiant.

Le manche proprement dit 2 est creux. Il renferme un dispositif optique 14 de prise de vue débouchant par une fenêtre 15 inclinée par rapport à l'axe du manche et pourvue de ou constituée par un filtre analyseur 16 orienté au mieux pour bénéficier de tous les avantages de la lumière polarisée par exemple à 90°. Un conduit 17 d'air comprimé débouche à l'extrémité inférieure de la fenêtre, de façon à générer un flux d'air 18 tangentiel qui engendre une zone de surpression 19 destinée à évacuer les saletés et débris en suspension dans l'ambiance au voisinage de la fenêtre.

En raison de l'inclinaison de la fenêtre et du parallélisme de l'axe optique du dispositif optique avec celui du manche, un miroir supérieur 20 renvoie vers l'optique l'image du champ opératoire, c'est-à-dire celle de la zone voisine de l'extrémité de l'outil.

Le degré d'inclinaison varie légèrement selon la conformation du manche et l'inclinaison entre la tête et le manche.

Si la tête 3 et le manche 2 sont perpendiculaires, l'inclinaison du miroir supérieur 20 est telle que les axes optiques incident 21 et réfléchi 22 forment avec lui un angle de 24°.

On examinera maintenant le dispositif optique.

Il s'agit d'une micro-caméra vidéo 23 permettant des prises de vue rapprochées.

Cette caméra est disposée en ligne coaxialement au manche 2. Son axe optique est parallèle à celui du manche 2.

Elle comporte un objectif 24 présentant, de préférence, un servo-mécanisme 25 permettant de faire varier électriquement la focale par une action manuelle de l'utilisateur.

La surface sensible, disposée dans son plan

focal, est constituée par une matrice 26 d'éléments optoélectroniques par exemple ceux connus sous le sigle CCD.

5 Le miroir supérieur 20 permet de réaliser le transfert nécessaire en orientation de l'axe optique.

On peut orienter l'axe du champ de vision en modifiant en orientation l'axe optique du miroir par un micro-mécanisme adapté commandé par un montage approprié à partir d'une action sur un dispositif électromécanique
10 composite.

Il est important de prévoir que le volume, la forme et les dimensions de la cavité servant de logement au dispositif optique soient de valeurs telles qu'aucune résonance sur une harmonique de fréquence de la turbine
15 soit possible.

Par ailleurs, afin de permettre la stérilisation, le dispositif optique sera convenablement protégé pour résister aux manipulations et aux agents mis en oeuvre.

20 A cette fin, on pourra prévoir une cavité 27 étanche à une pression d'au moins deux bars et remplie d'un gaz neutre non oxydant, par exemple d'azote.

Pour des raisons de confort et de souplesse d'utilisation le corps de l'outil présente une partie
25 antérieure classiquement mobile par pivotement autour de la base fixe raccordée au flexible composite d'alimentation selon une articulation à pivotement 28 qui est pourvue d'un joint tournant 29 destiné à assurer la transmission des fluides et diverses informations.

30 Le mode de transmission du signal vidéo pourra être de deux types :

- . électromagnétique par une porteuse haute fréquence
- . optique, par la modulation d'une diode infrarouge et transmission par fibre optique pour franchir le joint
35 tournant.

Le réseau matriciel sensible de la caméra video miniature du dispositif optique est exploité en

formation et numérisation d'image par un montage 30 dit vidéo-composite dont le signal vidéo module une porteuse lumineuse en rayonnement, par exemple infrarouge, utilisant pour sa transmission jusqu'au dispositif
5 optique de détection la même fibre optique 6.

Pour décrire ci-après la transmission vidéo, on se réfèrera plus particulièrement au schéma synoptique de la transmission lumière/vidéo représenté sur la figure 4.

10 Une diode émettrice 31 réalise la modulation par le signal vidéo d'une porteuse lumineuse par exemple d'une radiation infrarouge qui est injectée dans la fibre optique 6 à travers un coupleur sélectif d'émission 32.

15 A cet effet on peut envisager le choix d'un miroir 33 du type semi-réfléchissant à savoir traversant pour toutes les radiations lumineuses sauf pour l'infrarouge de manière à se retrouver dans la fibre optique 6 et à l'utiliser comme support de la porteuse
20 jusqu'à un détecteur 34 par exemple à photo-diode infrarouge 35 qui permet de démoduler le signal vidéo avant son exploitation. Ceci après avoir convenablement isolé le rayonnement infrarouge par l'intermédiaire d'un coupleur sélectif de réception 36 disposé à proximité
25 d'une source lumineuse distante 37 destinée à éclairer le champ opératoire après passage dans un filtre sélectif aux infrarouges 38 et son trajet le long de la fibre optique 6.

30 Un miroir semi-réfléchissant 39 du type de celui indiqué ci-dessus peut convenir.

Le signal vidéo alimente un moniteur vidéo pour former une image sur un écran faisant partie d'un système informatique fonctionnant sur un programme de modélisation de la taille des matériaux sur site dans le
35 domaine dentaire en vue du contrôle visuel de la taille assistée par ordinateur.

Il est important de noter que l'on utilise

comme mode de transmission du signal vidéo la modulation d'un rayon infrarouge et comme liaison de transmission du signal vidéo l'unique fibre optique 6 apportant la lumière d'éclairage du champ opératoire.

5 Afin de transmettre les signaux à travers la liaison d'articulation à pivotement 28 entre le corps de l'outil et la base fixe du manche, il y a lieu de disposer d'un joint tournant approprié équipé par exemple d'un coupleur optique périphérique ou
10 concentrique.

Bien entendu, cette liaison peut être réalisée de façon indépendante du joint tournant sous la forme d'un raccordement distinct coaxial ou autre.

15 A cet effet, on peut citer le raccordement d'une fibre optique dissociable du type à emmanchement, à encliquetage ou tout autre mode utilisé dans les raccords rapides.

20 Par ailleurs, une variante intéressante consiste à déplacer les circuits électroniques prévus dans le manche en aval du joint tournant pour les loger dans le manche en amont du joint tournant. On évite ainsi les difficultés d'alimentation et de montage et les ennuis et les parasites apportés par le joint tournant lors de la transmission du signal image.

25 L'invention a été décrite ci-dessus en détail. Il est bien entendu cependant que diverses modifications simples, adjonctions, variantes directes, substitutions par des moyens équivalents entrent dans le cadre de la présente protection.
30

REVENDEICATIONS

1. Outil de dentisterie, notamment du type contre-angle de fraisage, comprenant une tête (3) sur laquelle vient se monter une fraise (4), et un manche (2) terminé par une articulation à pivotement (28),
5 caractérisé en ce qu'il renferme dans son manche (2) une micro-caméra vidéo recevant l'image de la zone de travail à travers une fenêtre optique et une surface réfléchissante renvoyant l'image dans l'axe du manche et en ce que débouche en sous-face du manche une fibre
10 optique destinée à apporter le faisceau éclairant la zone d'intervention et un orifice de sortie d'air sous pression et un orifice d'eau formant un spray dirigé vers la zone d'intervention, l'ensemble étant couplé à un système vidéo de formation et de transmission d'image
15 à un moniteur de restitution d'image et à un ensemble informatique.

2. Outil de dentisterie selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'extrémité de la fibre optique est disposée entre la tête du contre-angle et les
20 orifices formant le spray.

3. Outil de dentisterie selon la revendication 1 caractérisé en ce que la fibre optique est pourvue d'un polariseur pour émettre une lumière polarisée et en ce que la fenêtre optique comprend un filtre analyseur
25 permettant de s'affranchir de la polarisation parasite provenant des fines gouttelettes du spray.

4. Outil de dentisterie selon la revendication 1 caractérisé en ce que le signal vidéo de l'image est transporté sur la fibre optique (6) apportant l'éclairage
30 du champ opératoire.

5. Outil de dentisterie selon la revendication 1 caractérisé en ce que le signal vidéo d'image module un faisceau de lumière infrarouge par une diode émettrice en lumière infrarouge, ledit faisceau modulé
35 étant envoyé sur la fibre optique (6) par l'inter-

médiaire d'un coupleur optique, ledit faisceau modulé étant isolé pour être démodulé par un détecteur à photodiode en vue de son utilisation en tant que signal vidéo.

- 5 6. Outil de dentisterie selon la revendication
1 caractérisé en ce que, pour un contre-angle à tête
perpendiculaire au manche, les axes optiques incident et
réfléchi forment avec le miroir supérieur (20) un angle
de 24°.
- 10 7. Outil de dentisterie selon la revendication
1 caractérisé en ce que la micro-caméra est reliée à un
moniteur vidéo en vue de la visualisation de la zone de
travail.
- 15 8. Outil de dentisterie selon la revendication
1 caractérisé en ce que le contrôle visuel de la taille
est assisté par ordinateur.
9. Outil de dentisterie selon la revendication
1 caractérisé en ce que le joint tournant de l'arti-
culation à pivotement est équipé d'un coupleur optique.
- 20 10. Outil de dentisterie selon la revendication
1 caractérisé en ce que les circuits électroniques
prévus dans le manche en aval du joint tournant sont
déplacés en amont du joint tournant.

25

30

35

FIG.1

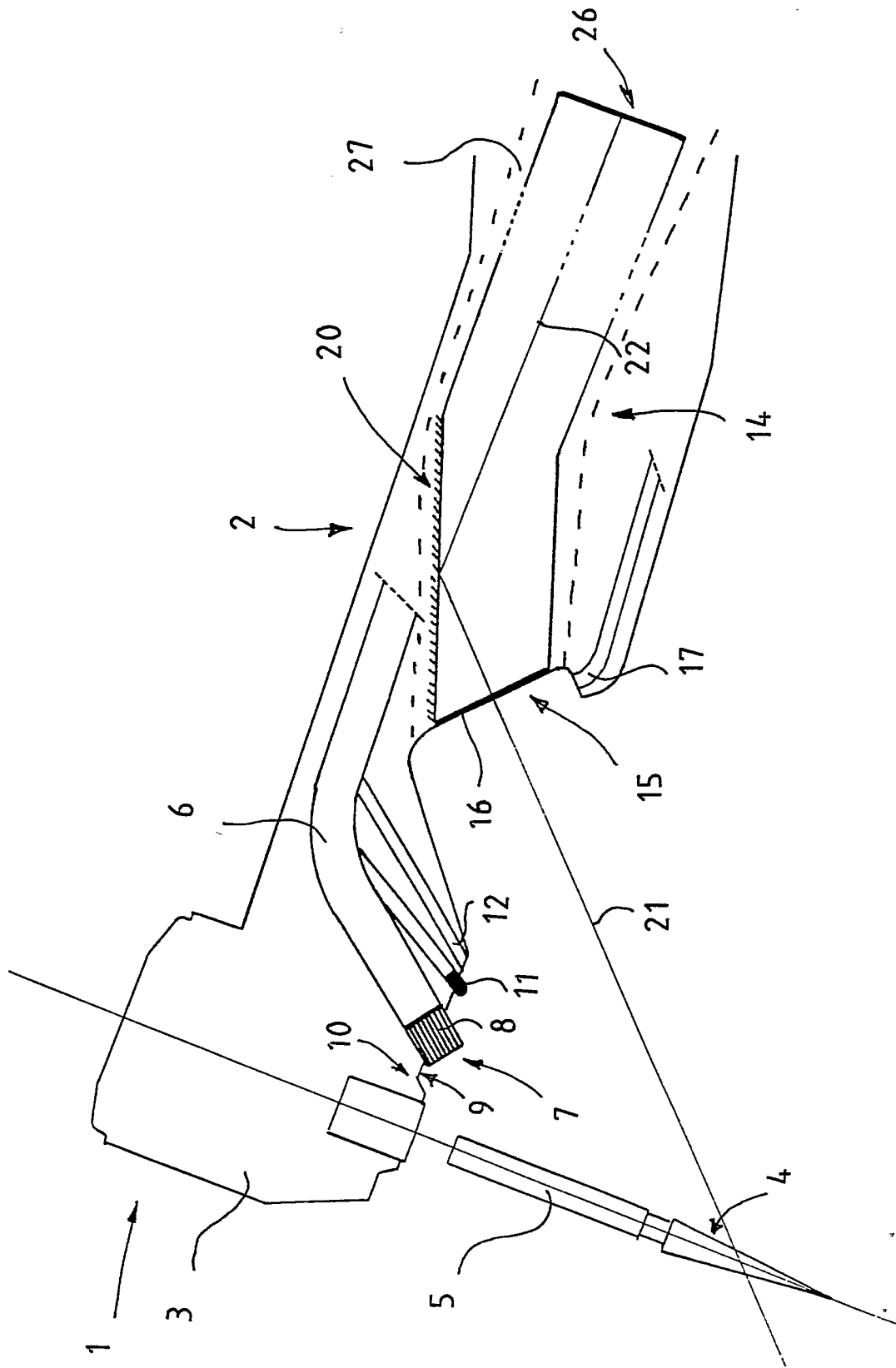


FIG. 2

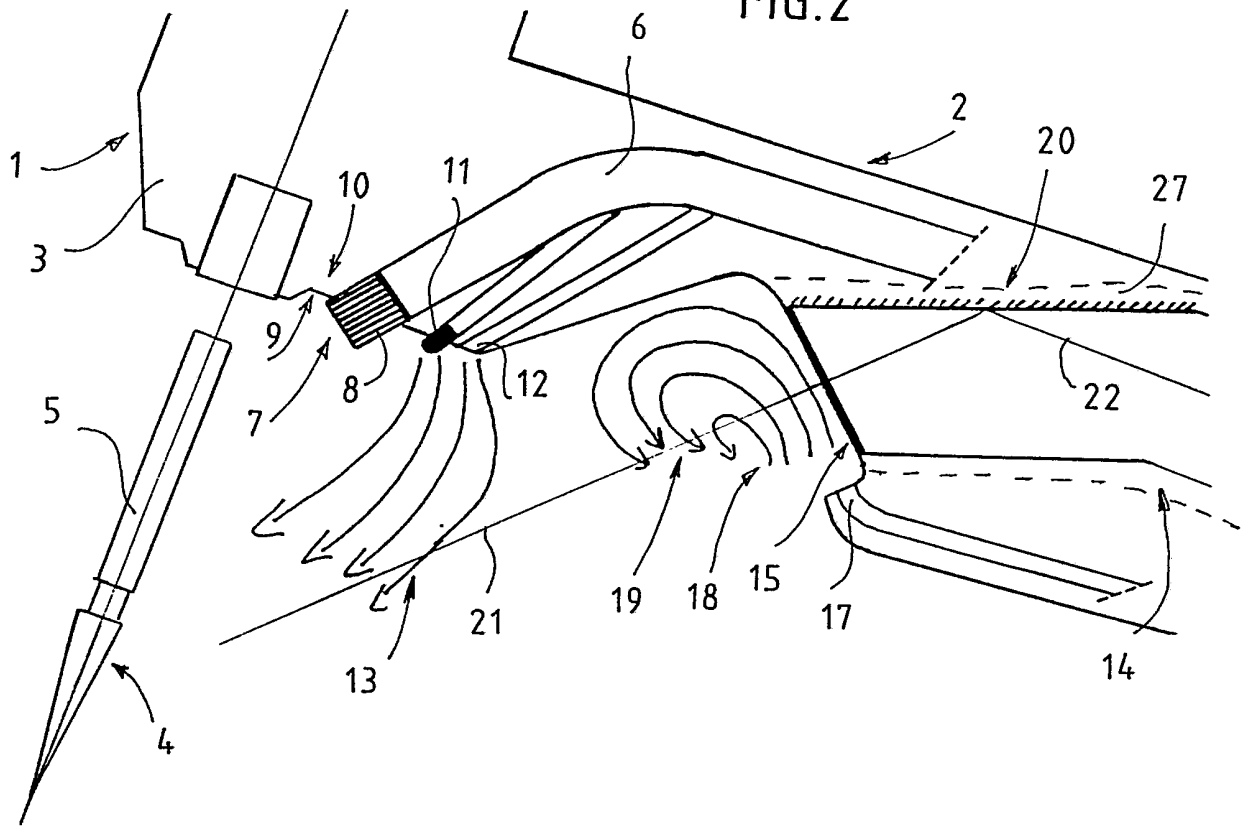
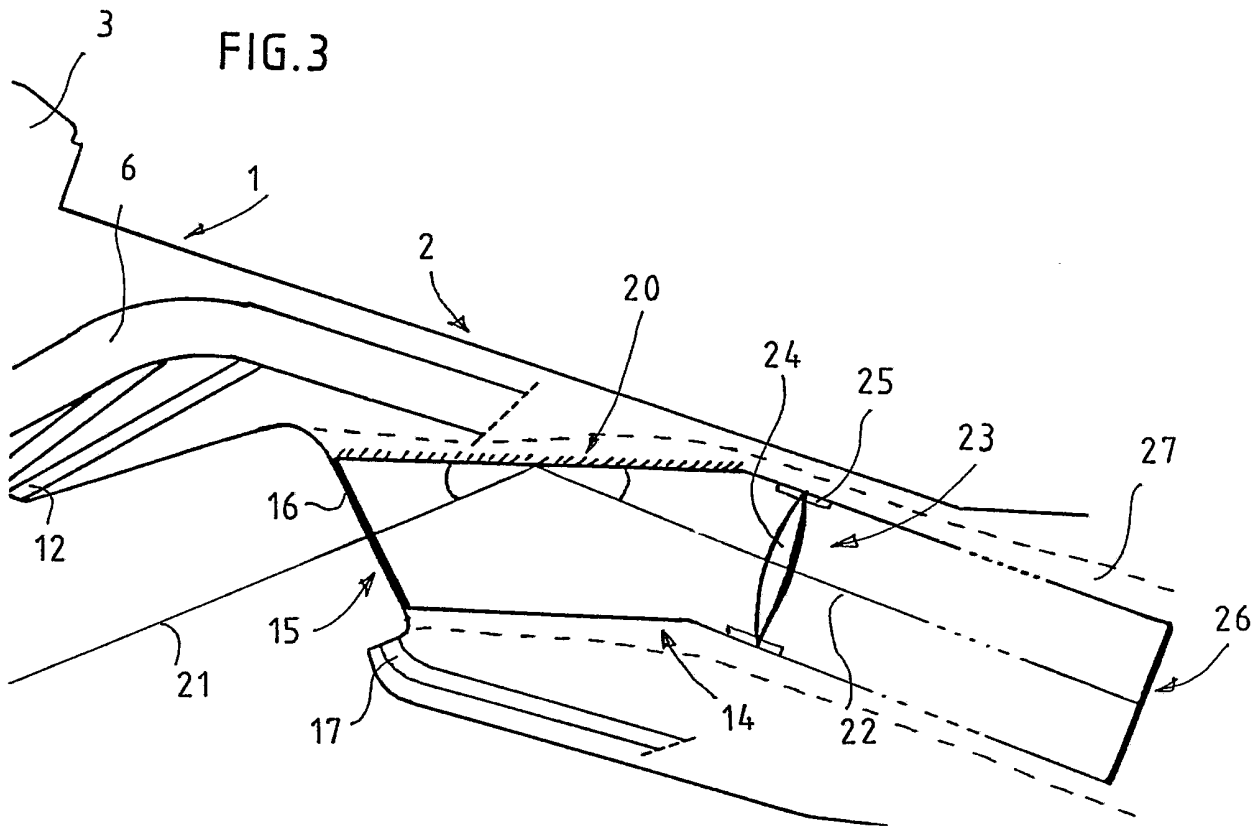
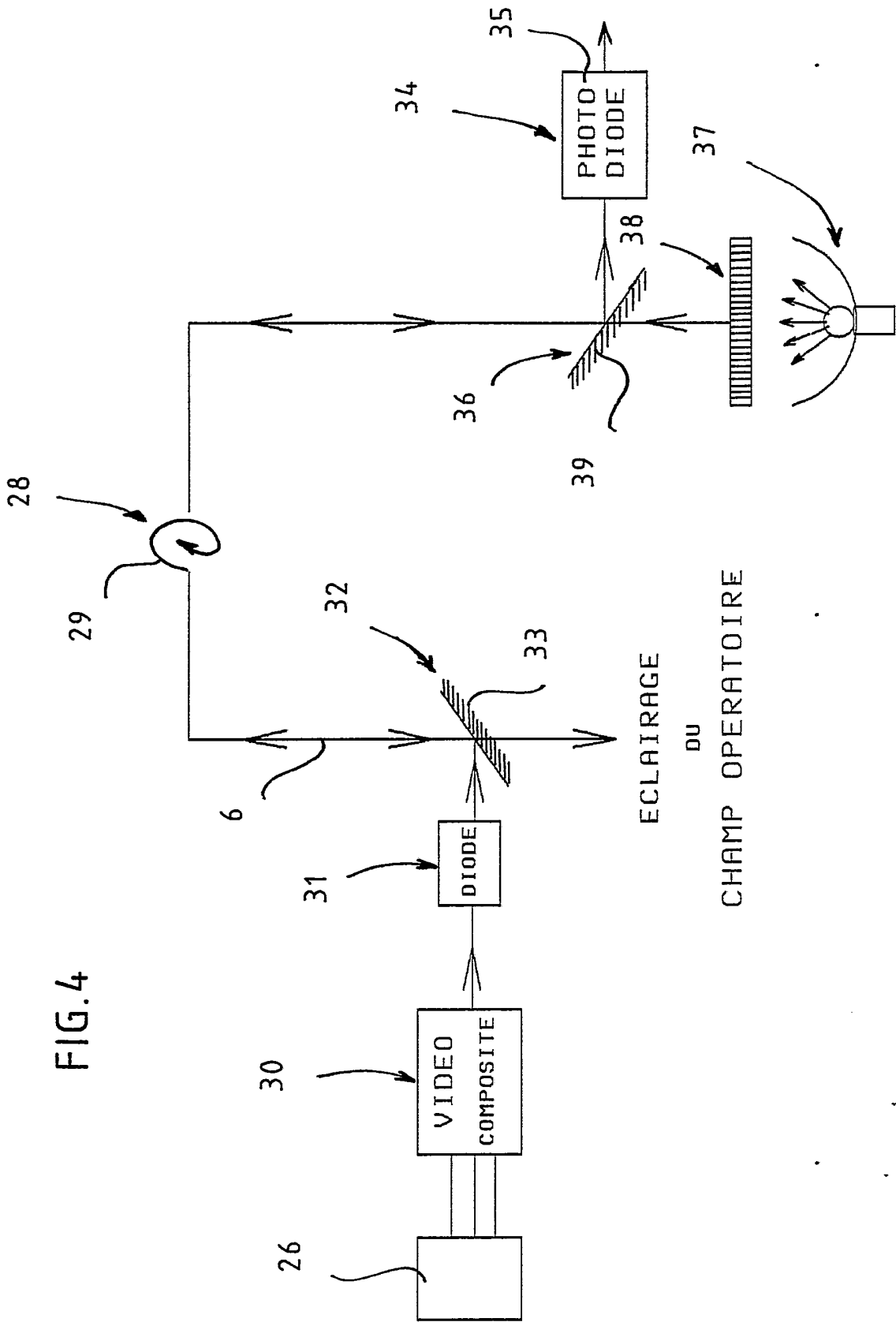


FIG. 3





INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

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

FR 8911808
FA 431414

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	FR-A-2 591 094 (BENAIM ET TOMAS) * Figures 1,2; page 2, lignes 32-33 *	1
A	---	2-7
Y	EP-A-0 326 497 (FUJI) * Figure 12; colonne 7, lignes 38-48 *	1
A	---	2-7
A	DE-A-2 208 902 (RITTER) * Revendications; figure 1 *	1-7
A	DE-A-3 045 162 (HEITLINGER) * Figure 1 *	1-7
A	US-A-4 403 956 (NAKANISHI) * Figures 1,2; colonne 2, lignes 32-53 *	1-7

		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		A 61 B A 61 C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
10-05-1990		VLECK J.M.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général 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 & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)