(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 858 205**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **03 09256**

(51) Int Cl[7] : **A 61 B 5/00**

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 28.07.03.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 04.02.05 Bulletin 05/05.

(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) :** *SOCIETE SOPRO Société anonyme* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** MAZUIR ALAIN et DIERAS FRANCIS.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** CABINET GUIU ET BRUDER.

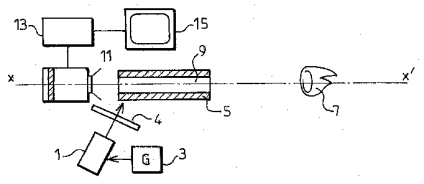
(54) APPAREIL DE DETECTION ET DE CARACTERISATION DES TISSUS BIOLOGIQUES.

(57) La présente invention concerne un procédé de détection de la différence, notamment de densité, d'un tissu biologique que l'on soumet à un éclairement continu dans une première bande de fréquences apte à amener celui-ci à générer un phénomène de fluorescence dans une seconde bande de fréquences. Ce procédé est caractérisé en ce qu'il comporte les étapes consistant:

- à effectuer une saisie d'image du tissu biologique éclairé par des moyens vidéo couleur,
- pour chaque point de l'image ainsi obtenue:

a) recueillir une information en relation avec l'énergie reçue par chaque pixel,

b) amplifier le signal correspondant à l'énergie reçue dans la seconde bande de fréquences de façon à caractériser, sur l'image obtenue, ladite différence du tissu biologique. (Figure 1).



FR 2 858 205 - A1

La présente invention concerne un procédé et un dispositif de détection, de localisation, et de caractérisation des différences de densité, de structure ou de composition chimique d'un tissu biologique.

On a proposé, dans l'état antérieur de la technique, divers procédés de détection, ou de mise en évidence, de différences tissulaires, d'origine physiologique, ou histologique, pathologiques ou non, utilisant l'auto-fluorescence des tissus contenant des chromophores endogènes ou la fluorescence provoquée par des colorants administrés ou chromophores exogènes.

On a pu ainsi réaliser une cartographie en temps réel de la fluorescence des tissus vivants basée sur le principe suivant lequel la teneur en chromophores est différente selon que la zone observée est saine ou lésée.

Une telle méthode a ainsi été utilisée pour l'observation directe des lésions carieuses sur des tissus durs tels que l'émail des dents, ou sur des tissus mous tels que la peau ou la muqueuse buccale, ou, par voie endoscopique, sur les muqueuses endo-cavitaires thoraciques ou abdominales.

On a également proposé divers procédés de détection et de caractérisation de différences tissulaires, dans lesquels on éclaire des tissus au moyen d'une lumière monochromatique de longueur d'onde déterminée, de façon à

amener celle-ci à émettre en retour des radiations par luminescence à une longueur d'onde différente.

Selon ce principe et à titre d'exemple en comparant l'intensité de la luminescence émise par une zone saine d'une dent et une zone cariée de celle-ci, on détermine, par des mesures respectives dans ces deux longueurs d'onde spécifiques, notamment par une opération mathématique, faisant la différence de ces deux intensités, la présence d'une carie ou la mise en évidence d'une différenciation tissulaire ou une altération de surface, en fonction de la valeur obtenue.

Une telle méthode a aussi été utilisée pour la détection de processus inflammatoires du pancréas in vivo sur des modèles animaux sur lesquels on a obtenu une discrimination tissulaire significative entre tissus sains et tissus lésés en comparant les spectres et les rapports d'intensité entre le bleu et le rouge.

On trouve également dans la littérature d'autres applications, notamment dans le cas de la détection in vivo des cancers de l'arbre trachéo-bronchique où l'on a constaté que l'autofluorescence des bronches se modifie lorsque le tissu passe d'un état dysplasique à un état carcinomateux. Dans ce cas, il a été constaté que les lésions entrainaient une diminution de fluorescence dans le vert aux alentours de 500 nm et une augmentation dans la bande de spectre du rouge aux alentours de 600nm.

Ce même principe est aussi utilisé en ophtalmologie pour évaluer le degré de transparence du cristallin dont les protéines photo-oxydées peuvent être mises en évidence par fluorescence.

De telles applications font appel à des dispositifs utilisant des moyens optiques conventionnels utilisant des filtres de séparation spectrale.

De tels filtres ont pour inconvénient de nécessiter des dispositifs coûteux, encombrants et fragiles. L'intensité de la lumière doit par ailleurs être importante, ce qui peut entraîner des émissions de fluorescence parasites susceptibles de détériorer le rapport signal/bruit et de masquer la détection du signal pertinent.

La présente invention a pour but de proposer un procédé et un dispositif permettant d'assurer la détection, la localisation, et la caractérisation de différences de structure, ou autres, d'un tissu biologique, ce dispositif étant de constitution simple, d'un faible coût, facile à mettre en œuvre, et en mesure d'éliminer les différents artéfacts liés aux divers aléas susceptibles d'agir sur la surface du tissu et susceptibles de perturber la mesure.

La présente invention a ainsi pour objet un procédé de détection et de localisation de la différence de densité et/ou de structure et/ou de composition chimique d'un tissu biologique que l'on soumet à un éclairement continu dans

une première bande de fréquences déterminée, apte à amener celui-ci à générer un phénomène de fluorescence, d'autofluorescence, ou de luminescence dans une seconde bande de fréquences, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes consistant :

- à effectuer une saisie d'image du tissu biologique ainsi éclairé, par des moyens vidéo couleur pourvus de capteurs d'images avec une mosaïque de pixels pourvus de filtres de couleurs complémentaires,

- pour chaque point de l'image ainsi obtenue:

a) recueillir une information en relation avec l'énergie reçue par chaque pixel, de façon à reconstituer l'image du tissu biologique,

b) amplifier le signal correspondant à l'énergie reçue dans la seconde bande de fréquences de façon à caractériser, ou faire apparaître sur l'image obtenue, ladite différence du tissu biologique.

Suivant l'invention on pourra effectuer un traitement des informations recueillies dans la seconde bande de fréquences, de façon à caractériser la différence de structure obtenue dans une couleur autre que celle correspondant naturellement à cette seconde zone de fréquences.

La présente invention a également pour objet un dispositif de détection et de localisation de la différence

de densité et/ou de structure et/ou de composition chimique d'un tissu biologique, caractérisé en ce qu'il comprend:

- des moyens aptes à éclairer en continu le tissu biologique avec une lumière se situant dans une première bande de fréquences déterminée, de façon à amener celui-ci à générer un phénomène de fluorescence dans une seconde bande de fréquences,

- des moyens vidéo couleur pourvus de capteurs d'images avec une mosaïque de pixels pourvus de filtres de couleurs complémentaires,

- des moyens de saisie et de calculs aptes, pour chaque point de l'image ainsi obtenue, à recueillir une information en relation avec l'énergie reçue par chaque pixel, de façon à reconstituer l'image du tissu biologique,

- des moyens d'amplification du signal correspondant à l'énergie reçue dans la seconde bande de fréquences, de façon à caractériser, ou faire apparaître sur l'image obtenue, ladite différence du tissu biologique.

Ce dispositif pourra également comprendre des moyens de traitement des informations recueillies dans la seconde bande de fréquences, de façon à caractériser la différence de structure obtenue dans une couleur autre que celle correspondant naturellement à cette seconde zone de fréquences.

La présente invention a également pour objet un procédé de détection et de localisation de la différence de

densité et/ou de structure et/ou de composition chimique d'un tissu biologique que l'on soumet à un éclairement continu dans une première bande de fréquences déterminée, apte à amener celui-ci à générer un phénomène de fluorescence, d'autofluorescence, ou de luminescence dans une seconde bande de fréquences, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes consistant :

- à effectuer une saisie d'image du tissu biologique ainsi éclairé, par des moyens de saisie d'images constitués de capteurs d'images monochromes, à savoir un capteur de luminance et au moins un capteur pourvu d'un filtre de la couleur correspondant à celle de la fluorescence émise lors de la détection d'une différence recherchée,

- pour chaque point de l'image ainsi obtenue:

a) recueillir une information en relation avec l'énergie reçue par chaque pixel, de façon à reconstituer l'image du tissu biologique,

b) amplifier le signal correspondant à l'énergie reçue dans la seconde bande de fréquences de façon à caractériser, ou faire apparaître sur l'image obtenue, ladite différence du tissu biologique.

La présente invention a également pour objet un dispositif de détection et de localisation de la différence de densité et/ou de structure et/ou de composition chimique d'un tissu biologique, caractérisé en ce qu'il comprend:

- des moyens aptes à éclairer en continu le tissu biologique avec une lumière se situant dans une première bande de fréquences déterminée de façon à amener celui-ci à générer un phénomène de fluorescence dans une seconde bande de fréquences,

-des moyens de saisie d'images constitués de capteurs d'images monochromes, à savoir un capteur de luminance et au moins un capteur pourvu d'un filtre de la couleur correspondant à celle de la fluorescence émise lors de la détection d'une différence recherchée,

- des moyens de saisie et de calculs aptes, pour chaque point de l'image ainsi obtenue, à recueillir une information en relation avec l'énergie reçue par chaque pixel de façon à reconstituer l'image du tissu biologique,

- des moyens d'amplification du signal correspondant à l'énergie reçue dans la seconde bande de fréquences de façon à caractériser, ou faire apparaître sur l'image obtenue, ladite différence du tissu biologique.

La présente invention est particulièrement intéressante en ce que, contrairement aux dispositifs de l'état antérieur de la technique, elle ne fait pas appel à une source de lumière monochromatique, ce qui lui permet d'une part d'utiliser une plus grande partie de l'énergie fournie par la source lumineuse et, d'autre part, en utilisant une bande de radiations se situant dans le domaine du visible, de fournir une image des tissus étudiés

(dans le domaine dentaire une image de la dent ou, dans d'autres domaines, l'image d'une muqueuse, de la peau, d'un œil etc).

Dans un mode de mise en œuvre de l'invention, et dans le cas par exemple de l'observation d'un tissu dur tel que l'émail d'une dent, dans lequel la seconde bande de fréquences est centrée sur une couleur fondamentale (dans l'exemple mentionné le rouge), les capteurs CCD des moyens vidéo couleur seront pourvus, au niveau de chacun des pixels, de filtres dont la couleur sera préférentiellement celle des couleurs complémentaires, à savoir le jaune, le magenta, et le cyan. L'utilisation de tels filtres complémentaires est intéressante en ce que d'une part le domaine de réaction de ces filtres, et donc la sensibilité des capteurs, est plus large que celles des couleurs fondamentales et, d'autre part, il est ainsi possible d'agir sur deux signaux, à savoir ceux des couleurs fondamentales associées à chacune des couleurs complémentaires, au lieu de ne pouvoir agir que sur un seul signal, à savoir celui associé aux couleurs fondamentales, ce qui permet d'assurer une meilleur gestion des filtrages réalisés.

On décrira ci-après, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de la présente invention, en référence au dessin annexé sur lequel :

La figure 1 est une vue schématique d'un appareil de détection de localisation et de caractérisation de la différence de structure d'un tissu biologique suivant l'invention.

La figure 2 est une vue schématique montrant les domaines des longueurs d'onde auxquels il est fait appel dans le cas d'une application clinique du domaine dentaire suivant la présente invention.

Le dispositif suivant l'invention qui est représenté sur la figure 1 est constitué d'une lampe au xénon 1 qui est alimentée par un générateur de courant 3. La lumière qui est non monochromatique émise par la lampe 1 est filtrée en sortie de lampe par un filtre 4 permettant de conserver en sortie une bande de radiations s'étendant de l'ultraviolet jusqu'au visible proche. Ces radiations lumineuses traversent un tube guide d'ondes 5 et éclairent en continu un tissu biologique, ici constitué par une dent 7 d'un patient. Le tube guide d'ondes 5 est traversé par un canal central et longitudinal d'axe xx' au travers duquel une caméra de prise de vues vidéo couleur 11 est en mesure de filmer la dent 7.

La caméra 11 est reliée à des moyens de traitement des signaux 13 eux-mêmes reliés à des moyens d'affichage vidéo 15.

Le filtre 4 est, dans le présent mode de mise en œuvre, apte à laisser passer une bande de longueurs d'onde

centrée autour de 370nm, une partie de cette bande de fréquences, ainsi que représenté sur la figure 2, comportant une partie A située dans le domaine visible.

On sait que sous l'effet de cet éclairement le constituant minéral de la dent, à savoir l'émail de celle-ci, produit un rayonnement de fluorescence situé dans le domaine du vert et du bleu.

On a, par ailleurs constaté que les parties de l'émail de la dent qui ont subi un début d'altération partielle du fait d'une carie émettent une radiation de fluorescence dans le domaine des 650 nm, autrement dit au niveau des radiations rouges.

Suivant l'invention, on enregistre à l'aide de la caméra vidéo couleur 11 une image qui est la résultante de plusieurs bandes spectrales à savoir:

- une image de la dent résultant de l'éclairement produit sur celle-ci par la partie visible du spectre d'éclairement,

- une image de la dent provenant de la fluorescence de l'émail de celle-ci générée par son éclairement dans le domaine de l'ultraviolet produit par le spectre d'éclairement,

- une image de fluorescence (dans le domaine du rouge soit environ 650 nm) émise par les zones altérées de l'émail de la dent résultant d'une carie.

Suivant l'invention on réalise une amplification du signal de fluorescence généré dans le rouge (aux environs de 650 nm) par les parties altérées de la dent. Pour ce faire les pixels des capteurs CCD sont équipés préférentiellement de filtres de couleurs complémentaires, à savoir jaune, magenta et cyan auxquels on adjoint un filtre vert. On comprend dans ces conditions qu'un pixel pourvu par exemple d'un filtre jaune laissera passer les radiations rouges et les radiations vertes si un tel pixel reçoit une énergie lumineuse. Dès lors que ce pixel recevra une énergie lumineuse il conviendra alors de déterminer si celle-ci est une radiation rouge, auquel cas il conviendra de l'amplifier, ou au contraire s'il s'agit d'une radiation verte, auquel cas elle ne sera pas amplifiée. Pour ce faire, on consulte le pixel voisin comportant, lui, un filtre vert et si celui-ci est saturé, cela impliquera que la radiation est verte en totalité et qu'en conséquence il n'y a pas de radiation rouge à amplifier pour ce pixel. Dans le cas inverse il s'agira de rouge ce qui entraînera une amplification.

On procédera ainsi de proche en proche pour l'ensemble des pixels du capteur CCD. Un tel mode opératoire se traduira par l'affichage sur l'écran vidéo 15 d'une part de l'image de la dent (provenant, comme exposé précédemment, d'une part de son éclairement en lumière visible et d'autre part de la fluorescence de l'émail produite dans le domaine

des longueurs d'onde bleu/vert), et d'autre part, et superposée à celles-ci, de l'image, de couleur rouge de la carie détectée.

Il serait possible bien entendu suivant l'invention, si besoin en était, de transformer ultérieurement la radiation rouge détectée en des radiations d'affichage de toute autre couleur plus appropriée.

La présente invention permet également, afin de faciliter la détection de la zone altérée de la dent, d'éliminer de l'affichage des fluorescences parasites de couleurs voisines provoquées par d'autres paramètres tels que notamment le tartre, la plaque dentaire, ou des amalgames résultats de traitements antérieurs, ou tout autre élément biologique utile pour le diagnostic recherché.

Il a ainsi été constaté expérimentalement qu'en ajoutant au spectre d'éclairement des radiations situées dans un domaine de longueur d'onde de l'ordre de 400nm on modifiait le spectre de fluorescence produit en décalant la bande de fluorescence des fluorescences parasites.

On pourrait bien entendu, au moyen d'une modification du spectre d'émission, éliminer d'autres phénomènes de fluorescence parasites susceptibles de perturber la mesure et qui seraient dus à la présence sur l'émail de tartre, de plaque dentaire.

On pourrait également suivant l'invention faire appel à des capteurs d'image monochromes, notamment de type CCD. Les moyens de saisie d'images seraient alors constitués d'une part d'un premier capteur de luminance et d'autre part d'un capteur pourvu d'un filtre de la couleur correspondant à celle de la fluorescence émise lors de la détection de la différence recherchée. Par exemple dans le cas de recherche d'une carie ce filtre aura une couleur laissant passer une radiation de 650 nm et dans le cas de la recherche de tissus dysplasiques ou carcinomateux il aura une couleur laissant passer une radiation de 500 nm. Bien entendu le dispositif suivant l'invention ne pourra alors que détecter des anomalies d'un seul type. Il serait bien entendu possible de prévoir alors d'autres capteurs monochromes équipés d'autre filtres permettant chacun d'accéder à une application supplémentaire.

Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, la caméra 11 pourra être pourvue de moyens lui permettant de fonctionner soit en détection de fluorescence, soit en visualisation de la zone observée en image vidéo conventionnelle. Pour cela, l'objectif sera pourvu d'un filtre correspondant à une atténuation de la lumière émise. La pièce à main de la caméra sera pourvue d'un commutateur permettant d'utiliser le filtre dédié quand on est en fluorescence ou de le désactiver pour l'imagerie vidéo conventionnelle. En mode fluorescence, il

sera par ailleurs possible de mettre un filtre couleur devant l'objectif pour en améliorer le contraste.

Bien que la mise en œuvre de la présente invention ait été principalement décrite en regard d'applications se situant principalement dans le domaine dentaire, on pourra également utiliser celle-ci pour la détection et la localisation d'altérations tissulaires telles que celles de la muqueuse bronchique dont l'autofluorescence dans le vert (500nm environ) diminue et celle dans le rouge augmente aux alentours des 600nm.

De même on pourrait faire appel à des capteurs autres que CCD et notamment à des capteurs CMOS.

On pourra également détecter et localiser des lésions de tissus, tels que ceux du pancréas, qui éclairés dans une bande de fréquences centrée sur une radiation de longueur d'onde 400 nm, génèrent une augmentation significative de la fluorescence dans le rouge (630nm).

REVENDICATIONS

1.- Procédé de détection et de localisation de la différence de densité et/ou de structure et/ou de composition chimique d'un tissu biologique (7) que l'on soumet à un éclairement continu dans une première bande de fréquences déterminée, apte à amener celui-ci à générer un phénomène de fluorescence, d'autofluorescence, ou de luminescence dans une seconde bande de fréquences, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes consistant :

- à effectuer une saisie d'image du tissu biologique ainsi éclairé, par des moyens vidéo couleur pourvus de capteurs d'images avec une mosaïque de pixels pourvus de filtres de couleurs complémentaires,

- pour chaque point de l'image ainsi obtenue:

a) recueillir une information en relation avec l'énergie reçue par chaque pixel, de façon à reconstituer l'image du tissu biologique (7),

b) amplifier le signal correspondant à l'énergie reçue dans la seconde bande de fréquences de façon à caractériser, ou faire apparaître sur l'image obtenue, ladite différence du tissu biologique (7).

2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'on on effectue un traitement des informations recueillies dans la seconde bande de fréquences, de façon à caractériser la différence de structure obtenue dans une

couleur autre que celle correspondant naturellement à cette seconde zone de fréquences.

3.- Procédé suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'on ajoute à la bande de fréquences du spectre d'éclairement des radiations aptes à modifier le spectre de fluorescence pour décaler la bande de fluorescence des fluorescences parasites.

4. - Dispositif de détection et de localisation de la différence de densité et/ou de structure et/ou de composition chimique d'un tissu biologique (7), caractérisé en ce qu'il comprend:

- des moyens (1) aptes à éclairer en continu le tissu biologique (7) avec une lumière se situant dans une première bande de fréquences déterminée, de façon à amener celui-ci à générer un phénomène de fluorescence dans une seconde bande de fréquences,

- des moyens vidéo couleur(11)pourvus de capteurs d'images avec une mosaïque de pixels pourvus de filtres de couleurs complémentaires,

- des moyens de saisie et de calculs aptes, pour chaque point de l'image ainsi obtenue, à recueillir une information en relation avec l'énergie reçue par chaque pixel de façon à reconstituer l'image du tissu biologique (7),

- des moyens d'amplification du signal correspondant à l'énergie reçue dans la seconde bande de fréquences de façon à caractériser, ou faire apparaître sur l'image obtenue, ladite différence du tissu biologique.

5.- Dispositif suivant la revendication 4 caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de traitement (13) des informations recueillies dans la seconde bande de fréquences, de façon à caractériser la différence de structure obtenue dans une couleur autre que celle correspondant naturellement à cette seconde zone de fréquences.

6.- Procédé de détection et de localisation de la différence de densité et/ou de structure et/ou de composition chimique d'un tissu biologique que l'on soumet à un éclairement continu dans une première bande de fréquences déterminée, apte à amener celui-ci à générer un phénomène de fluorescence, d'autofluorescence, ou de luminescence dans une seconde bande de fréquences, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes consistant :

- à effectuer une saisie d'image du tissu biologique ainsi éclairé, par des moyens de saisie d'images constitués de capteurs d'images monochromes, à savoir un capteur de luminance et au moins un capteur pourvu d'un filtre de la couleur correspondant à celle de la fluorescence émise lors de la détection d'une différence recherchée,

- pour chaque point de l'image ainsi obtenue:

a) recueillir une information en relation avec l'énergie reçue par chaque pixel, de façon à reconstituer l'image du tissu biologique,

b) amplifier le signal correspondant à l'énergie reçue dans la seconde bande de fréquences de façon à

caractériser, ou faire apparaître sur l'image obtenue, ladite différence du tissu biologique.

7.- Dispositif de détection et de localisation de la différence de densité et/ou de structure et/ou de composition chimique d'un tissu biologique, caractérisé en ce qu'il comprend:

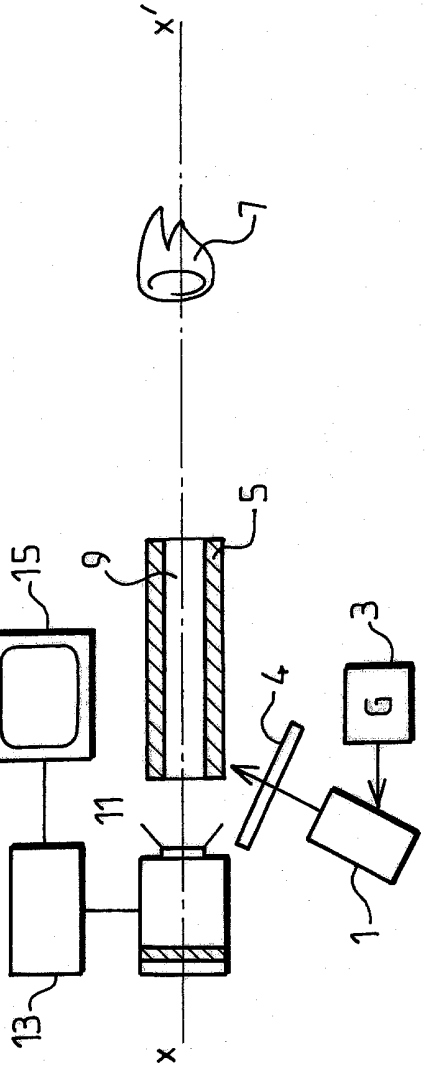
- des moyens (1) aptes à éclairer en continu le tissu biologique (7) avec une lumière se situant dans une première bande de fréquences déterminée de façon à amener celui-ci à générer un phénomène de fluorescence dans une seconde bande de fréquences,

-des moyens de saisie d'images constitués de capteurs d'images monochromes, à savoir un capteur de luminance et au moins un capteur pourvu d'un filtre de la couleur correspondant à celle de la fluorescence émise lors de la détection d'une différence recherchée,

- des moyens de saisie et de calculs aptes, pour chaque point de l'image ainsi obtenue, à recueillir une information en relation avec l'énergie reçue par chaque pixel de façon à reconstituer l'image du tissu biologique,

- des moyens d'amplification du signal correspondant à l'énergie reçue dans la seconde bande de fréquences de façon à caractériser, ou faire apparaître sur l'image obtenue, ladite différence du tissu biologique.

FIG.1



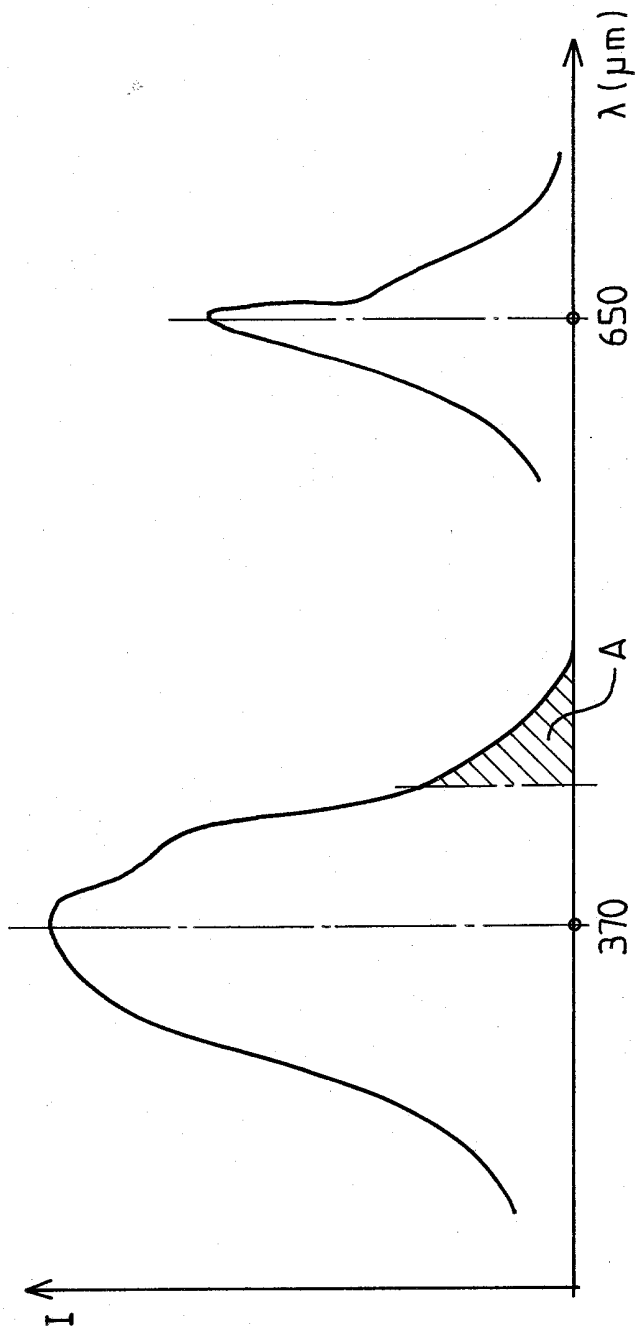


FIG.2

INPI
INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 638931
FR 0309256

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	FR 2 825 260 A (CENTRE NAT RECH SCIENT) 6 décembre 2002 (2002-12-06) * page 7, ligne 30 - page 12, ligne 32; revendication 1; figure 1 *	1-7	A61B5/00
A	US 6 295 322 B1 (BESSLER ROGER FRANK ET AL) 25 septembre 2001 (2001-09-25) * colonne 3, ligne 60 - colonne 6, ligne 31; revendication 1 *	1-7	
A	US 6 593 967 B1 (LAROCHE CLAUDE A ET AL) 15 juillet 2003 (2003-07-15) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			A61B H04N

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
21 janvier 2004	Chopinaud, M

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

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0309256 FA 638931

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 21-01-2004
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
FR 2825260 A	06-12-2002	FR 2825260 A1	06-12-2002
		WO 02096281 A1	05-12-2002
US 6295322 B1	25-09-2001	AUCUN	
US 6593967 B1	15-07-2003	AUCUN	

EPO FORM P0465

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