

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

**2 866 801**

②1 N° d'enregistrement national : **04 02209**

⑤1 Int Cl<sup>7</sup> : A 61 B 8/10

⑫

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 27.02.04.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 02.09.05 Bulletin 05/35.

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) : QUANTEL MEDICAL Société anonyme — FR.

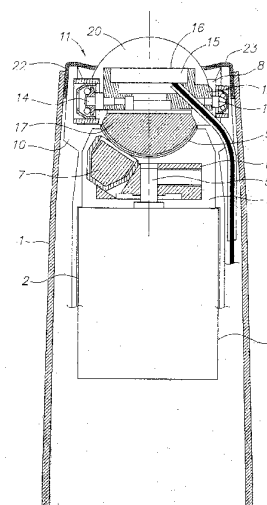
⑦2 Inventeur(s) : ABASCAL JEAN.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET MOUTARD.

⑤4 **SONDE ECHOGRAPHIQUE A BALAYAGE SECTORIEL UTILISANT UN TRANSDUCTEUR APTE A VENIR AU CONTACT DE LA STRUCTURE A EXAMINER.**

⑤7 La sonde selon l'invention comprend un corps tubulaire (1, 2) logeant un transducteur (11) qui émet une onde ultrasonore incidente focalisée en direction des structures à examiner et qui reçoit les ondes ultrasonores réfléchies par ces structures, ce transducteur (11) étant couplé à des moyens d'actionnement (4) et comportant un ensemble piézoélectrique (15) présentant un pouvoir de focalisation des faisceaux émis et, adjacente à cet ensemble, une couche (20) sphérique réalisée en un matériau assurant une bonne transmission des ondes ultrasonores.



**FR 2 866 801 - A1**



5

10 La présente invention concerne une sonde échographique à balayage sectoriel utilisant un transducteur apte à venir au contact de la structure à examiner.

Elle s'applique notamment, mais non exclusivement, à l'échographie de structures oculaires.

15

D'une manière générale, on sait qu'en ophtalmologie, l'échographie 2-D à 10 MHz est utilisée en pratique courante pour l'exploration de l'anatomie et des pathologies des structures oculaires, et, plus particulièrement, celles du pôle postérieur (rétine, nerf optique, vitré).

20

La technique des sondes utilise un balayage sectoriel, ce qui permet d'obtenir des sondes de petites tailles comparativement à des sondes à barrettes.

25 Pour effectuer ce type de balayage, on utilise des sondes échographiques comportant un boîtier tubulaire ouvert dans sa partie antérieure et dont le volume intérieur est divisé en deux compartiments par une cloison étanche, à savoir :

30 - un compartiment postérieur qui s'étend du côté du fond du boîtier : ce compartiment comprend une motorisation et des circuits d'alimentation de commande et de traitement de l'appareil,

- un compartiment antérieur, adjacent à l'ouverture du boîtier, qui renferme un transducteur mobile ainsi que tout ou partie de son mécanisme d'actionnement.

5

Habituellement, l'ouverture du compartiment antérieur est refermée par une membrane étanche souple ou dure, de manière à obtenir un volume intérieur étanche renfermant un liquide de couplage qui doit avoir un haut pouvoir de transmission des ondes ultrasonores.

10

Cette membrane, qui est destinée à venir en contact avec l'œil du patient, doit être réalisée en une matière biocompatible qui n'atténue pas les ultrasons de haute fréquence. Elle confine le liquide de couplage tout en permettant de protéger l'œil de tout contact accidentel avec des pièces mécaniques, à savoir notamment, le transducteur et/ou son mécanisme d'actionnement. Or, ce sont des résultats difficiles à obtenir, ce qui explique l'intérêt de l'invention de ramener ces problèmes à la réalisation du transducteur lui-même, c'est-à-dire à la source des ultrasons, de manière à pouvoir agir plus facilement sur les caractéristiques globales du transducteur.

20

Il s'avère que les appareils échographiques de ce type présentent néanmoins un certain nombre d'inconvénients. En effet :

Avant de parvenir à l'œil, l'onde ultrasonore focalisée par la courbure concave de l'élément piézoélectrique du transducteur, doit traverser plusieurs couches de matière présentant des propriétés différentes et ce, avec des vitesses de propagation différentes, le trajet de ces ondes à l'intérieur de ces couches variant en fonction de la position (variable) du transducteur.

30 Ceci provoque des variations de la distance focale du transducteur et des imprécisions dans l'image échographique obtenue.

Par ailleurs, on constate que, dans le cas de transducteur hautes fréquences (à partir de 15 MHz), les liquides et membranes deviennent de plus en plus absorbants. De ce fait, les fréquences pénétrant effectivement dans les tissus  
5 sont bien inférieures aux fréquences émises par le transducteur.

Ainsi, à titre d'exemple, pour un transducteur émettant à une fréquence de 20 MHz, la fréquence centrale transmise sera de 18 MHz avec une atténuation de 10 dB.

10

Dans le cadre des sondes ouvertes, tous ces inconvénients sont supprimés car le milieu de couplage consiste en un bain d'eau possédant de bonnes propriétés acoustiques. Cependant, le transducteur effectue son mouvement à une très faible distance de la structure à examiner, et même s'il est de forme circulaire,  
15 ses bords sont agressifs et, en conséquence, il n'est pas possible de supprimer tout risque de traumatisme par contact accidentel du transducteur avec l'œil (éraflement de la cornée par l'arête circulaire du transducteur).

L'invention a donc plus particulièrement pour but de supprimer ces  
20 inconvénients.

Elle propose, à cet effet, une sonde échographique à balayage sectoriel comprenant un corps tubulaire logeant au moins partiellement dans son extrémité antérieure, un transducteur conçu de manière à émettre une onde  
25 ultrasonore incidente focalisée en direction des structures à examiner, et à recevoir des ondes ultrasonores engendrées par ces structures sous l'effet de cette onde incidente, ce transducteur étant associé à des moyens d'actionnement de manière à pouvoir effectuer des déplacements, au moins partiellement en rotation en vue d'obtenir un balayage sectoriel des structures  
30 à examiner.

Selon l'invention, le transducteur comprend un ensemble piézoélectrique présentant un pouvoir de focalisation des faisceaux émis tout en présentant à son extrémité, une surface de révolution dont la génératrice présente une forme incurvée et dont l'axe directeur correspond à l'axe de rotation du  
5 transducteur, cette surface étant destinée à venir au contact de la structure à examiner. Cette forme incurvée pourra être circulaire de manière à obtenir une forme torique ou une forme sphérique.

Grâce à ces dispositions, on supprime la présence de tout bord agressif dans la  
10 partie transducteur, pouvant venir au contact de l'œil. On résout ainsi le premier problème des sondes ouvertes, car le transducteur ne sera plus un organe susceptible de venir endommager l'œil et ce, même en cas de faux mouvement du clinicien. D'autre part, la matière utilisée est telle qu'elle supporte tous les protocoles de décontamination par trempages.

15

Le contact direct transducteur/tissu à examiner permet d'éviter les imprécisions précédemment évoquées. Seule l'application d'un gel sur les tissus est nécessaire pour assurer une bonne transmission des ultrasons.

20 Les fréquences pénétrant effectivement dans les tissus sont bien celles émises par le transducteur.

Des modes d'exécution de l'invention seront décrits ci-après, à titre d'exemples non limitatifs, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

25

La figure 1 est une coupe axiale d'une sonde à transducteur sphérique ;

La figure 2 est une coupe axiale à 90° de la coupe représentée figure 1 ;

30 La figure 3 est une coupe à échelle réduite d'une sonde du type de celle représentée figures 1 et 2 appliquée sur l'œil d'un patient ;

La figure 4 est une représentation schématique d'une variante d'exécution de la sonde selon l'invention.

- 5 Dans l'exemple illustré sur les figures 1 et 2, la sonde présente un corps tubulaire à double paroi, partiellement représenté, comportant une paroi extérieure 1, par exemple en acier inoxydable, et une paroi intérieure 2, par exemple en matière plastique.
- 10 La paroi intérieure 2 délimite deux compartiments successifs, à savoir :
- un compartiment postérieur 3, dans lequel est logé un moto-réducteur coaxial 4, dont l'arbre central 5 entraîne en rotation un plateau tournant d'entraînement 6 portant un aimant permanent 7, et
- 15
- un compartiment antérieur 8, ouvert à son extrémité opposée au compartiment postérieur 3.
- La séparation entre ces deux compartiments 3, 8 est assurée par une cloison
- 20 sphérique 9, venue de moulage ou d'usinage avec la paroi intérieure 2 et dont la concavité est orientée vers le compartiment antérieur 8. Cette cloison sphérique 9 se trouve dans le prolongement d'un collet intérieur 10 formant un rétrécissement entre les deux chambres 3, 8.
- 25 L'aimant permanent 7, logé dans une cavité du plateau tournant 6, présente une forme cylindrotronconique axée obliquement par rapport à l'axe d'entraînement 5 du moteur 4 et dont la grande base s'étend tangentiellement à la cloison sphérique 9.
- 30 A l'intérieur de la chambre antérieure 8, est monté rotatif un transducteur sphérique 11 comportant une pièce principale de support 12 de forme

sensiblement cylindrique à alésage étagé, montée rotative sur la paroi intérieure 2 grâce à deux tourillons coaxiaux 13, 14 axés perpendiculairement à l'axe principal de la pièce 12. Dans cet exemple, les deux tourillons 13, 14 sont portés par des roulements montés dans des logements cylindriques coaxiaux prévus dans la paroi intérieure 2.

Cette pièce principale de support 12 comprend, d'un côté à une distance prédéterminée de l'axe des deux tourillons 13, 14, un décrochement d'alésage délimitant une cavité ouverte vers l'extérieur dans laquelle est disposé un ensemble piézoélectrique 15 présentant un pouvoir de focalisation vers l'extérieur et dont sa forme extérieure 20 est sphérique.

Du côté de l'axe des tourillons opposé à l'élément 15, la pièce principale de support forme une chape qui délimite une cavité dans laquelle s'engage un aimant permanent d'entraînement 17 possédant une surface sphérique axée perpendiculairement à l'axe des tourillons 13, 14, épousant ainsi la forme de la cloison sphérique 9.

Sur les côtés latéraux de la pièce principale de support 12, qui s'étendent parallèlement à l'axe des tourillons 13, 14, sont fixés deux aimants latéraux respectifs 18, 19 (figure 2), destinés à coopérer avec un détecteur à effet Hall pour déterminer la position angulaire du transducteur 11. Ces aimants latéraux 18, 19 présentent une forme extérieure sphérique concentrique au transducteur 11.

Conformément à l'invention, la partie antérieure du transducteur 11 (située du côté de l'élément piézoélectrique, par rapport à l'axe des tourillons) est revêtue d'une couche en matière moulée 20 à haut pouvoir de transmission des ondes ultrasonores émises par l'ensemble piézoélectrique 15.

Dans cet exemple, cette couche 20, qui présente une surface extérieure sphérique coaxiale au transducteur 11, s'interrompt à une hauteur d'environ 5° par rapport au plan équatorial du transducteur 11. Cette couche 20 doit enrober suffisamment le transducteur pour assurer le contact avec les structures à explorer pendant toute la rotation.

L'étanchéité entre les parois extérieure 7 et intérieure 2, au voisinage de l'orifice, est assurée par un joint par exemple en élastomère 22, de forme cylindrique comportant une collerette radiale 23 orientée vers l'intérieur qui vient en recouvrement de l'extrémité de la paroi intérieure 2 pour venir en appui, par son bord intérieur, sur la surface sphérique de la couche 20.

Ce joint 22 permet donc d'éviter l'introduction de matière liquide ou solide à l'intérieur de la chambre antérieure 8 de la sonde 11.

Grâce aux dispositions précédemment décrites, en alimentant le moteur 4 en énergie électrique, on provoque la rotation du plateau tournant 6 et donc de l'aimant qui effectue une trajectoire circulaire autour de l'axe longitudinal de la sonde, au voisinage immédiat de la cloison sphérique 9.

Sous l'effet du champ magnétique tournant engendré par l'aimant 7, l'aimant permanent 17 se trouve soumis à une force d'attraction/répulsion qui provoque un mouvement de rotation alternatif du transducteur sphérique 11 autour de l'axe des tourillons 13, 14. Le transducteur 11 effectue un balayage sectoriel dont la position angulaire se trouve détectée grâce à l'action des aimants latéraux 18, 19 sur le détecteur à effet Hall.

La partie antérieure du transducteur sphérique 11, qui ressort de la collerette 23 du joint en élastomère 22, peut être mise directement en contact avec l'œil, de la façon indiquée sur la figure 3. Seule une légère couche de gel peut être

appliquée sur l'œil pour assurer une bonne transmission des ultrasons et améliorer le glissement entre l'œil et le transducteur sphérique.

5 Bien entendu, l'invention ne se limite pas au mode d'exécution précédemment décrit.

Ainsi, par exemple, la sonde 25 (figure 4) pourra comprendre un transducteur sphérique 26 monté rotatif autour d'un axe parallèle à l'axe longitudinal du corps de la sonde 25.

10

Dans ce cas, l'élément piézoélectrique 27 pourra être axé perpendiculairement à l'axe de rotation du transducteur 26 comme illustré sur la figure 4.

15 Dans ce cas, l'ensemble piézoélectrique 27 est enrobé dans une pièce sphérique 28 en une matière assurant une bonne transmission des ondes ultrasonores.

20 L'entraînement en rotation de l'ensemble 27 est ici assuré au moyen d'un moteur 31 coaxial à la sonde et dont l'arbre de sortie, relié au transducteur grâce à un élément de transmission 32, assure la fixation mécanique de la pièce sphérique 28.

25 La connexion électrique de l'élément actif est réalisée par le connecteur à vis 35, type SMC ou équivalent, accessible à travers les parties évidées de l'élément de transmission 32. Un aimant permanent 29, faisant face à un capteur à effet Hall 30 solidaire du boîtier de la sonde 25, permet de renvoyer l'information de position à la carte 33 d'asservissement du moteur pour un mouvement alternatif d'aller/retour.

30 Compte tenu du fait que le secteur angulaire balayé par le transducteur 27 est axé perpendiculairement à l'axe de la sonde 25, l'extrémité antérieure du corps

de la sonde 25 se termine d'un côté en biseau légèrement incurvé de manière à délimiter une ouverture oblique et à découvrir la zone utile du transducteur 27 qui devra être appliquée sur l'œil. L'avantage de cette solution consiste en ce que, lors d'une échographie, la vision de l'œil du patient par l'opérateur ne se  
5 trouve que très partiellement masquée par la sonde 25 (uniquement par son extrémité antérieure). La main tenant la sonde 25 sera en dehors du champ de vision, ce qui n'était pas le cas dans l'exemple précédemment décrit.

Par ailleurs, les mouvements du transducteur ne sont pas limités à de simples  
10 mouvements de rotation alternatifs. En effet, ces mouvements pourront être de type arciforme. Dans ce cas, le transducteur pourra être monté sur un dispositif d'actionnement par exemple du type de celui qui se trouve décrit dans la demande de brevet No 02 05780 du 7 mai 2002, au nom de la Demanderesse.

15 Dans ce cas, la forme sphérique du transducteur permet de limiter considérablement le risque d'accident.

## Revendications

1. Sonde sphérique à balayage sectoriel comprenant un corps tubulaire (1, 2) logeant au moins partiellement dans son extrémité antérieure, un  
5 transducteur (11) conçu de manière à émettre une onde ultrasonore incidente focalisée en direction des structures à examiner et à recevoir des ondes ultrasonores engendrées par ces structures sous l'effet de cette onde incidente, ce transducteur (11) étant couplé à des moyens d'actionnement (4) de manière à pouvoir effectuer des déplacements au moins partiellement en rotation en  
10 vue d'obtenir un balayage sectoriel de la structure à examiner, caractérisée en ce que le transducteur (11) comprend un ensemble piézoélectrique (15) présentant un pouvoir de focalisation des faisceaux émis et, adjacente à cet ensemble, une couche (20) réalisée en un matériau assurant une bonne transmission des ondes ultrasonores, cette couche (20) présentant, à  
15 l'opposé dudit élément piézoélectrique, une surface extérieure de révolution dont la génératrice présente une forme incurvée et dont l'axe directeur correspond à l'axe de rotation du transducteur.

2. Sonde selon la revendication 1,  
20 caractérisée en ce que la susdite génératrice présente une forme circulaire.

3. Sonde selon l'une des revendications 1 et 2,  
caractérisée en ce que la susdite surface de révolution est sphérique.

25 4. Sonde selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le transducteur (11) comprend un aimant permanent (18, 19) coopérant avec un capteur à effet Hall solidaire du corps pour assurer la détection de la position dudit transducteur (11).

5. Sonde selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le transducteur (11) est monté rotatif sur le corps tubulaire selon un axe de rotation et comprend un premier aimant permanent (17) situé à l'opposé de l'élément piézoélectrique (15) par rapport audit axe, l'actionnement dudit transducteur (11) étant assuré sans contact au moyen d'un second aimant permanent (7) monté sur un plateau d'entraînement rotatif (6) qui effectue une trajectoire circulaire axée perpendiculairement audit axe de rotation.
6. Sonde selon la revendication 5, caractérisée en ce que le susdit transducteur (11) et le susdit plateau d'entraînement (6) muni du susdit second aimant permanent (7) sont respectivement disposés dans deux compartiments (3, 8) du corps séparés par une cloison (9).
7. Sonde selon la revendication 6, caractérisée en ce que la susdite cloison (9) présente une forme sphérique concentrique au susdit transducteur (11).
8. Sonde selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le susdit corps tubulaire est à double parois, l'étanchéité entre les deux parois (1, 2) au niveau de l'orifice du corps traversé par le transducteur (11) est assurée par un joint cylindrique (22) comportant une collerette radiale (23) orientée vers l'intérieur dont le bord intérieur vient en appui sur la surface sphérique du transducteur (11).
9. Sonde selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comprend un transducteur (26) au moins partiellement sphérique monté autour d'un axe parallèle à l'axe longitudinal du corps (25) de la sonde, ce transducteur comportant un élément piézoélectrique (27) axé perpendiculairement à l'axe de rotation du

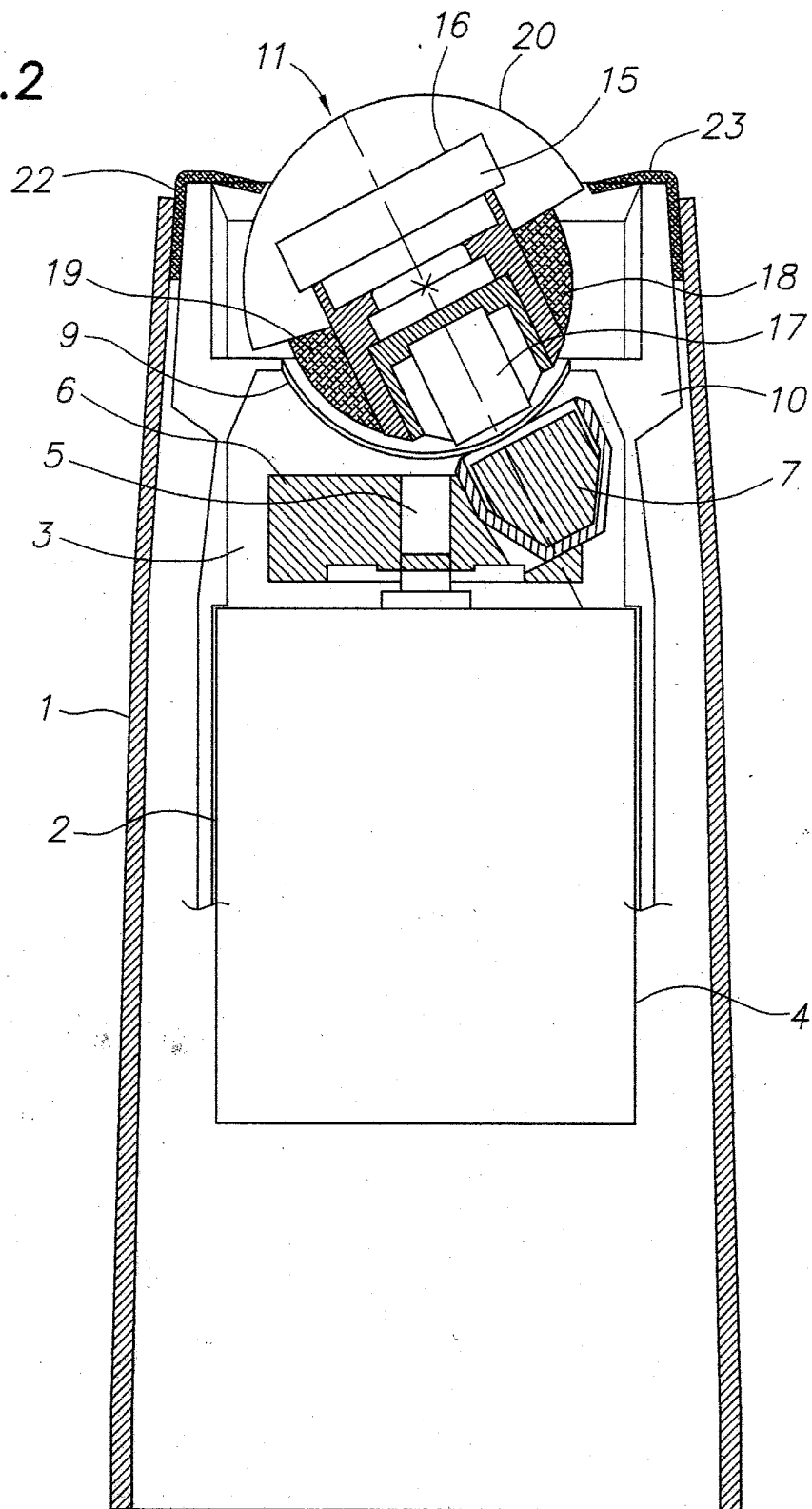
transducteur (26) ; l'extrémité antérieure du corps de la sonde se terminant en biseau de manière à délimiter une ouverture oblique découvrant une zone utile du transducteur (26) axée transversalement à l'axe longitudinal du corps (25).

- 5            10. Sonde selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le susdit transducteur (11, 26) est monté sur un mécanisme d'actionnement permettant d'obtenir un balayage arciforme.



2/3

FIG. 2



3/3

FIG. 3

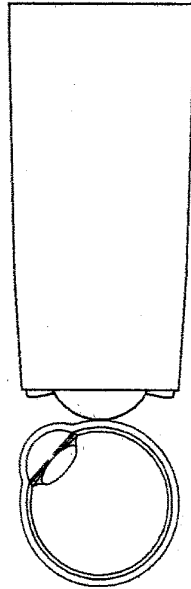
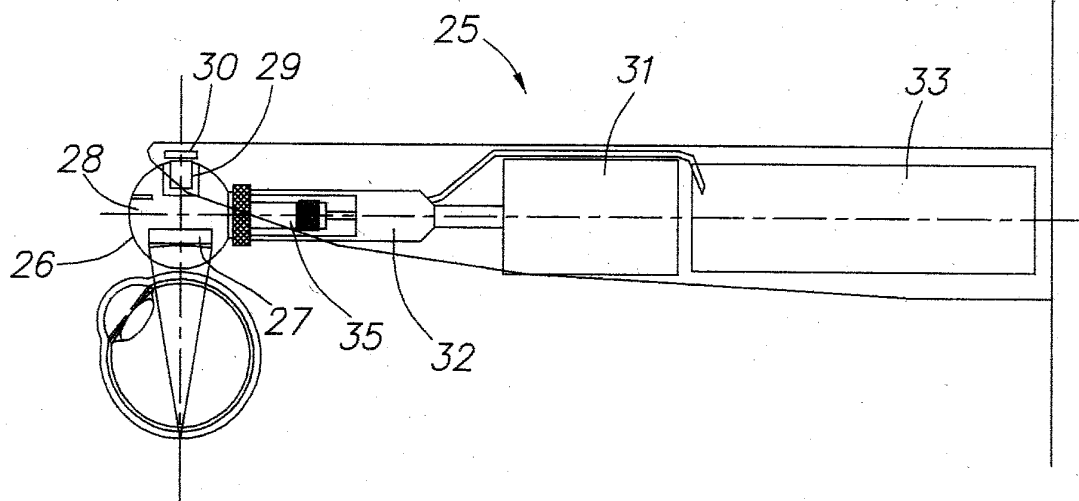


FIG. 4





**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 645832  
FR 0402209

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	US 5 487 388 A (RELLO MICHAEL J ET AL) 30 janvier 1996 (1996-01-30)	1-3,10	A61B8/10
Y	* colonne 1, ligne 4 - ligne 8 *	4-7	
A	* colonne 1, ligne 30 *	8,9	
	* colonne 1, ligne 49 - ligne 54 *		
	* colonne 2, ligne 24 - colonne 3, ligne 3 *		
	* colonne 3, ligne 16 - ligne 21 *		
	* colonne 3, ligne 36 - ligne 51 *		
	* colonne 5, ligne 1 - ligne 16 *		
	* figures 3,5a,5b *		
	-----		
X	US 6 213 948 B1 (SLAYTON MICHAEL H ET AL) 10 avril 2001 (2001-04-10)	1-4,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)  A61B G10K G01S
Y	* colonne 1, ligne 13 - ligne 26 *	5-7	
A	* colonne 2, ligne 18 - ligne 22 *	8,9	
	* colonne 4, ligne 66 - colonne 5, ligne 17 *		
	* colonne 5, ligne 39 - colonne 5, ligne 47 *		
	* colonne 6, ligne 33 - colonne 6, ligne 42 *		
	* figures 1,2,4,5a-5f *		
	-----		
Y	US 5 357 963 A (MAYOL JEAN-CLAUDE ET AL) 25 octobre 1994 (1994-10-25)	4-7	
A	* colonne 2, ligne 24 - ligne 43 *	1-3,8-10	
	* colonne 3, ligne 42 - ligne 61 *		
	* figures 1-4 *		
	-----		
X	WO 94/27501 A (BOSTON SCIENT CORP) 8 décembre 1994 (1994-12-08)	9	-/--
A	* page 4, ligne 10 - page 5, ligne 19 *	1-8,10	
	* figures 1,6 *		
	-----		
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		22 octobre 2004	Dydenko, I
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

1  
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)



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

N° d'enregistrement  
national

FA 645832  
FR 0402209

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	US 6 287 261 B1 (MENDOZA DENNIS ET AL) 11 septembre 2001 (2001-09-11)	9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
A	* colonne 1, ligne 5 - ligne 8 * * colonne 4, ligne 23 - ligne 54 * * colonne 5, ligne 11 - ligne 37 * * colonne 6, ligne 51 - ligne 67 * * figures 3-8 *	1-8,10	
A	----- US 3 753 219 A (KING J) 14 août 1973 (1973-08-14) * colonne 2, ligne 14 - ligne 59 * * figure 2 *	1-3	
A	----- EP 0 403 349 A (SYNTHELABO) 19 décembre 1990 (1990-12-19) * colonne 5, ligne 37 - ligne 43 *	8	
A	----- US 5 630 416 A (UCHIKURA SHIRO ET AL) 20 mai 1997 (1997-05-20) * colonne 4, ligne 6 - ligne 20 * * colonne 4, ligne 30 - ligne 55 * * colonne 4, ligne 63 - colonne 5, ligne 8 * * figures 6b,8a-8c * -----	9	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
22 octobre 2004		Dydenko, I	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

1  
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0402209 FA 645832**

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 22-10-2004

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
US 5487388	A	30-01-1996	CA 2157314 A1	02-05-1996
			EP 0713679 A1	29-05-1996
			JP 8229046 A	10-09-1996
-----				
US 6213948	B1	10-04-2001	US 6036646 A	14-03-2000
			US 6120452 A	19-09-2000
-----				
US 5357963	A	25-10-1994	FR 2688923 A1	24-09-1993
-----				
WO 9427501	A	08-12-1994	US 5375601 A	27-12-1994
			WO 9427501 A1	08-12-1994
			US 5464016 A	07-11-1995
-----				
US 6287261	B1	11-09-2001	CA 2378049 A1	25-01-2001
			EP 1196091 A1	17-04-2002
			WO 0105305 A1	25-01-2001
			JP 2003504143 T	04-02-2003
-----				
US 3753219	A	14-08-1973	AUCUN	
-----				
EP 0403349	A	19-12-1990	FR 2648342 A1	21-12-1990
			EP 0403349 A1	19-12-1990
			WO 9016061 A1	27-12-1990
			JP 4500326 T	23-01-1992
-----				
US 5630416	A	20-05-1997	JP 8084732 A	02-04-1996
-----				