



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets <sup>5</sup> : A61B 17/22, 1/04, F18G 15/08 B08B 7/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: WO 91/11963 (43) Date de publication internationale: 22 août 1991 (22.08.91)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR91/00124 (22) Date de dépôt international: 15 février 1991 (15.02.91) (30) Données relatives à la priorité: 90/02219 16 février 1990 (16.02.90) FR 90/01981 19 février 1990 (19.02.90) FR (71) Déposant: UNIVERSITE DE NICE-SOPHIA ANTIPO-LIS [FR/FR]; Parc Valrose, F-06034 Nice Cédex (FR). (71)(72) Déposant et inventeur: AMIEL, Jean [FR/FR]; Villa "Christiane", 11, avenue du Cap-de-Nice, F-06300 Nice (FR). (74) Mandataires: PORTAL, Gérard etc. ; Cabinet Beau de Loménie, 55, rue d'Amsterdam, F-75008 Paris (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: AT (brevet européen), AU, BE (brevet européen), CA, CH (brevet européen), DE (brevet européen), DK (brevet européen), ES (brevet européen), FR (brevet européen), GB (brevet européen), GR (brevet européen), IT (brevet européen), JP, LU (brevet européen), NL (brevet européen), SE (brevet européen).</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale. Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</p>

(54) Title: MULTI-CHANNEL PROBE

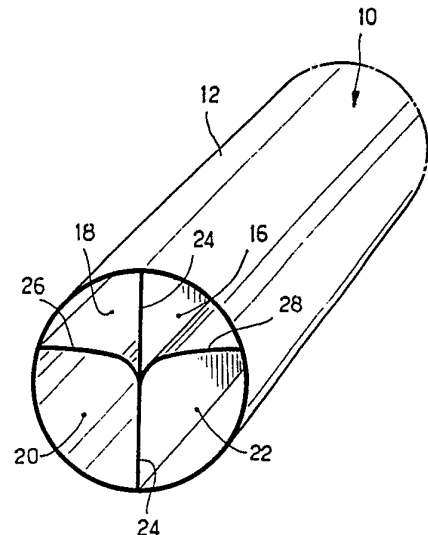
(54) Titre: SONDE MULTICANALAIRE

(57) Abstract

A multi-channel probe (10) having at least three independent longitudinal channels (16, 18, 20, 22) for endoscopically lithiastic obstacles and for destroying mineral deposits in ducts, comprising a hollow tubular element (12) having a distal end (13) and a proximal end (14), characterized in that it is made of a flexible self-supporting material which can be folded or bent inwards, and in that said hollow tubular element (12) is sub-divided into at least three independent longitudinal channels (16, 18, 20, 22) by at least two partition walls (24, 26, 28) arranged lengthwise in the tubular element (12) and substantially parallel to the axis of symmetry thereof.

(57) Abrégé

La présente invention concerne une sonde multicanalaire (10) à au moins trois canaux longitudinaux (16, 18, 20, 22) indépendants utilisable pour la destruction d'obstacles lithiasiques par voie endoscopique ainsi que pour la destruction de dépôts minéraux dans des conduits. La sonde multicanalaire (10) décrite comprend un élément tubulaire creux (12) définissant une extrémité distale (13) et une extrémité proximale (14), caractérisée en ce qu'elle est réalisée en un matériau auto-portant souple, permettant de se plier ou s'incurver, et en ce que ledit élément tubulaire creux (12) est sub-divisé en au moins trois canaux longitudinaux indépendants (16, 18, 20, 22) par au moins deux cloisons de refend (24, 26, 28) disposées longitudinalement sensiblement parallèlement à l'axe de symétrie de l'élément tubulaire (12).



**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	ES	Espagne	MG	Madagascar
AU	Australie	FI	Finlande	ML	Mali
BB	Barbade	FR	France	MN	Mongolie
BE	Belgique	GA	Gabon	MR	Mauritanie
BF	Burkina Faso	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BG	Bulgarie	GN	Guinée	NL	Pays-Bas
BJ	Bénin	GR	Grèce	NO	Norvège
BR	Brésil	HU	Hongrie	PL	Pologne
CA	Canada	IT	Italie	RO	Roumanie
CF	République Centrafricaine	JP	Japon	SD	Soudan
CG	Congo	KP	République populaire démocratique de Corée	SE	Suède
CH	Suisse			SN	Sénégal
CI	Côte d'Ivoire	KR	République de Corée	SU	Union soviétique
CM	Cameroun	LI	Liechtenstein	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LK	Sri Lanka	TG	Togo
DE	Allemagne	LU	Luxembourg	US	Etats-Unis d'Amérique
DK	Danemark	MC	Monaco		

**SONDE MULTICANALAIRE.**

Sonde multicanalaire à au moins trois canaux longitudinaux indépendants utilisable pour la destruction d'obstacles lithiasiques par voie endoscopique ainsi que pour la destruction de dépôts minéraux dans des conduits.

05

**DOMAINE D'APPLICATION DE L'INVENTION**

La présente invention concerne essentiellement une sonde multicanalaire à au moins trois canaux longitudinaux indépendants utilisable pour la destruction d'obstacles lithiasiques par voie endoscopique ainsi que pour la destruction de dépôts minéraux dans des conduits.

10

Cette sonde multicanalaire peut être utilisée pour réaliser un diagnostic ainsi que le traitement endoscopique d'obstacles lithiasiques, plus particulièrement des obstacles lithiasiques rencontrés en urologie et gastro-entérologie.

15

La sonde multicanalaire peut être également utilisée dans des domaines autres que le domaine médical, lorsqu'il est nécessaire de détruire des dépôts minéraux déposés dans des conduits et dont l'accès doit être fait par voie endoluminale, cette destruction étant commandée et réalisée à distance.

20

**ARRIERE PLAN TECHNOLOGIQUE**

On connaît, par le document FOX US-A-4 800 876, une sonde endoscopique comprenant un élément tubulaire à l'intérieur duquel sont disposées de manière fixe des fibres optiques de traitement par rayonnement laser et des fibres optiques d'observation.

25

De même, le document WO-A-89/12479 OPTIMED décrit un cathéter pour l'angioplastie comprenant une fibre optique solidarisée de manière définitive audit dispositif et comprenant un ballonnet augmentant le diamètre extérieur du cathéter.

30

35

Par ailleurs, il est également connu, par le document EP-A-0 350 021, la destruction de contaminant de surface par une irradiation directe par une source de haute énergie pouvant comprendre un laser pulsé.

05 Les solutions proposées ne donnent pas entière satisfaction. En particulier, dans le cadre du domaine médical pour la destruction d'obstacles lithiasiques, en particulier rencontrés en urologie et gastro-entérologie, les dispositifs endoscopiques existant jusqu'à présent sont constitués d'un corps rigide, 10 semi-rigide ou flexible dans lequel est incorporé de façon inamovible le système optique et qui comprend généralement un canal opérateur servant à véhiculer la fibre laser et le liquide de rinçage nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble.

Après la destruction des obstacles lithiasiques, la 15 sonde endoscopique de traitement est retirée et il est alors nécessaire de mettre en place temporairement dans la voie excrétrice urinaire une sonde urétérale de drainage. Ceci implique une procédure compliquée, qui augmente considérablement le temps nécessaire à l'ensemble de l'intervention, ce qui la rend 20 incompatible avec une absence d'anesthésie et par conséquent, nécessite une hospitalisation.

En outre, les dispositifs endoscopiques actuels sont très coûteux et ne peuvent donc pas être à usage unique, ce qui pose le problème de leur stérilisation, et notamment la 25 stérilisation du canal opérateur.

Egalement, en raison de la finesse nécessaire à ces dispositifs endoscopiques, ils sont d'une grande fragilité, ce qui rend leur durée de vie relativement courte et leur entretien onéreux.

30

35

RESUME DE L'INVENTION

La présente invention a donc pour but de résoudre le nouveau problème technique consistant en la fourniture d'une solution permettant de réaliser la destruction d'obstacles lithiasiques raccourcissant le temps nécessaire à l'ensemble de l'intervention et évitant en conséquence une anesthésie générale.

La présente invention a encore pour but de résoudre le nouveau problème technique consistant en la fourniture d'une solution permettant de réaliser la destruction d'obstacles lithiasiques à l'aide d'un dispositif d'un plus faible coût, moins fragile, et permettant une stérilisation aisée voire un usage unique.

La présente invention a encore pour but de résoudre le nouveau problème technique consistant en la fourniture d'une solution permettant de réaliser la destruction d'obstacles lithiasiques à l'aide d'un dispositif endoscopique, qui puisse également être utilisé à titre temporaire pour réaliser un drainage après destruction desdits obstacles lithiasiques.

La présente invention a également pour but de résoudre le nouveau problème technique consistant en la fourniture d'une solution qui permette encore de réaliser la destruction de dépôts minéraux dans des conduits, dont l'accès doit être réalisé par voie endoluminale et le traitement de destruction commandé et réalisé à distance en raison de l'inaccessibilité.

Tous ces problèmes sont résolus par la présente invention d'une manière simple, peu coûteuse, fiable, utilisable industriellement.

A cet effet, selon un premier aspect, la présente invention fournit une sonde multicanalaire comprenant un élément tubulaire creux définissant une extrémité distale et une extrémité proximale, caractérisée en ce qu'elle est réalisée en un matériau auto-portant souple, permettant de se plier ou s'incurver, et en ce que ledit élément tubulaire creux est sub-divisé en au moins trois canaux longitudinaux indépendants, par au moins deux cloisons de refend disposées longitudinalement sensiblement parallèlement à

l'axe de symétrie de l'élément tubulaire.

05 Selon une variante de réalisation avantageuse, actuellement préférée, la sonde multicanalaire précitée est sub-divisée en quatre canaux indépendants par au moins trois cloisons de refend disposées longitudinalement et sensiblement parallèlement à l'axe de symétrie de l'élément tubulaire.

10 Selon un autre mode de réalisation avantageux de l'invention, deux canaux dits petits canaux présentent un diamètre plus petit que le canal ou les canaux restants dit grand canal ou grands canaux.

15 Selon un autre mode de réalisation avantageux, deux canaux dits petits canaux sont de diamètre plus petit que les deux canaux restants dits grands canaux, la disposition des cloisons de refend réalisant de préférence une structure symétrique de la sonde dans au moins un plan de symétrie.

20 Selon une variante de réalisation particulière, une cloison de refend est disposée selon le diamètre et traverse complètement l'élément tubulaire, et deux cloisons de refend s'étendent de cette cloison de refend diamétrale pour définir les deux petits canaux précités.

25 Selon une variante de réalisation particulière, les deux petits canaux présentent un diamètre, qui est de l'ordre de la moitié du diamètre du grand canal ou des deux grands canaux précités.

30 Selon une variante de réalisation particulière, un canal, dit canal de traitement, en particulier un petit canal, est destiné à recevoir provisoirement une fibre optique adaptée pour recevoir un rayonnement laser et en particulier un rayonnement d'un laser pulsé.

35 Selon une autre variante de réalisation particulière, un canal précité, dit canal d'observation, en particulier un grand canal, est destiné à recevoir provisoirement une fibre optique adaptée pour recevoir un rayonnement optique d'observation et d'éclairage de la zone extérieure à l'élément tubulaire au voisinage de l'extrémité distale, en particulier pour former une image vidéo.

Selon encore une autre variante de réalisation particulière, un canal dit canal d'irrigation, en particulier un petit canal, reçoit un milieu liquide d'irrigation ou anesthésique (comme la Xylocaïne) de la zone extérieure à l'élément tubulaire au voisinage de l'extrémité distale.

Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux, la sonde multicanalaire précitée est caractérisée en ce qu'il s'agit d'une sonde multicanalaire endocavitaire pour le diagnostic et/ou le traitement endoscopique des obstacles lithiasiques, tels que ceux rencontrés en urologie et gastro-entérologie, cette sonde multicanalaire comprenant quatre canaux indépendants, par la présence d'au moins trois cloisons de refend disposées longitudinalement et sensiblement parallèlement à l'axe de symétrie de ladite sonde, un premier canal de traitement destiné à recevoir provisoirement une fibre optique adaptée à recevoir un rayonnement laser, en particulier un rayonnement laser pulsé, un deuxième canal d'observation destiné à recevoir une fibre optique adaptée pour permettre au moins l'observation de la zone extérieure au voisinage de l'extrémité distale, un troisième canal d'irrigation destiné à recevoir un milieu liquide d'irrigation de la zone extérieure à l'extrémité distale, et un quatrième canal d'insertion destiné à recevoir un fil guide ou leader permettant de faciliter l'insertion par guidage de la sonde multicanalaire dans un lumen du corps.

Selon une autre variante de réalisation particulière, la surface externe de l'élément tubulaire est cylindrique et lisse sur sensiblement toute sa longueur et son extrémité distale est effilée.

Selon encore une autre variante de réalisation particulière, l'extrémité proximale précitée est pourvue d'un dispositif de raccordement étanche des canaux indépendants comprenant des conduits d'alimentation, éventuellement démontable ou détachable permettant l'amenée des dispositifs à insérer dans les canaux respectifs ainsi que l'injection d'un milieu liquide d'irrigation.

Selon une autre variante de réalisation particulière, l'élément tubulaire est réalisé au moins en partie en un matériau radio-opaque.

05 Selon un deuxième aspect, la présente invention couvre également l'utilisation de la sonde multicanalaire précitée pour la réalisation d'un appareil pour la destruction d'obstacles lithiasiques par ondes de choc, notamment à l'aide d'un laser pulsé, en particulier à colorant.

10 Selon un troisième aspect, la présente invention couvre également l'utilisation de la sonde multicanalaire précitée pour réaliser un appareil pour le traitement de dépôts minéraux dans des conduits, par exemple en milieu hostile comme les structures irradiées, des boues à l'intérieur d'organes mécaniques, des dépôts minéraux dans des tubes des générateurs de vapeur de centrale de  
15 production thermique, sans limitation.

Selon un quatrième aspect, la sonde peut également être utilisée pour réaliser une chirurgie percutanée notamment du rein.

20 Selon un cinquième aspect, la présente invention fournit encore un procédé de traitement d'obstacles lithiasiques par voie endoscopique, comprenant l'emploi d'une sonde endoscopique comprenant un élément tubulaire creux comprenant une extrémité proximale et une extrémité distale de traitement, caractérisé en ce qu'on prévoit un élément tubulaire creux sub-divisé en au moins  
25 trois canaux indépendants, par au moins deux cloisons de refend disposées longitudinalement et sensiblement parallèlement à l'axe de symétrie de l'élément tubulaire et s'étendant de l'extrémité proximale à l'extrémité distale,

- au moins une fibre optique dite de traitement de dimension adaptée pour pouvoir être insérée dans au moins un  
30 desdits canaux et capable de recevoir le faisceau d'un rayonnement laser, en particulier d'un rayonnement de laser pulsé,

- au moins une fibre optique dite d'observation de dimension adaptée pour pouvoir être insérée dans au moins un autre canal et adaptée pour recevoir un rayonnement lumineux permettant  
35 l'observation d'une zone extérieure à l'élément tubulaire au voisinage de l'extrémité distale,



- des moyens d'injection d'au moins un milieu liquide d'irrigation dans au moins un canal restant ;
  - on introduit ladite sonde multicanalaire dans un lumen du corps où est supposé se trouver un obstacle lithiasique jusqu'à ce que l'extrémité distale vienne en contact avec ledit obstacle lithiasique,
  - on introduit la fibre optique adaptée à recevoir un rayonnement laser dans son canal associé,
  - on introduit la fibre optique adaptée à la transmission d'un rayonnement lumineux d'observation dans son canal associé,
  - lorsque cela est souhaité, on injecte dans le canal d'irrigation un milieu liquide d'irrigation grâce audit moyen d'injection de liquide d'irrigation,
  - on procède à la destruction de l'obstacle lithiasique à l'aide du rayonnement laser transmis par la fibre optique adaptée à recevoir le rayonnement laser, sous contrôle visuel d'observation de la zone de traitement extérieure au voisinage de l'extrémité distale grâce au rayonnement lumineux transmis par la fibre optique d'observation,
  - en fin de traitement de destruction de l'obstacle lithiasique, on retire la fibre optique de traitement recevant le rayonnement laser et la fibre optique d'observation, et on arrête l'injection de milieu liquide d'irrigation.
- 25 Selon un mode de réalisation préféré de ce procédé, celui-ci est caractérisé en ce qu'on laisse la sonde multicanalaire en position dans ledit lumen du corps pendant une période de temps prédéterminée de manière à réaliser un drainage du lumen du corps, éventuellement après démontage ou détachement
- 30 d'un dispositif de raccordement étanche utilisé pour le traitement.
- Selon un mode de réalisation avantageux du procédé, celui-ci est caractérisé en ce qu'on prévoit une sonde multicanalaire comprenant quatre canaux indépendants définis par au moins trois cloisons de refend disposées longitudinalement et
- 35 parallèlement à l'axe de symétrie de l'élément tubulaire, un premier canal de traitement destiné à recevoir une fibre optique

de traitement, adaptée pour recevoir un rayonnement laser, en particulier un rayonnement laser pulsé, un second canal d'observation destiné à recevoir une fibre optique d'observation adaptée à la transmission d'un rayonnement lumineux d'observation,

05 un troisième canal d'irrigation destiné à recevoir un milieu liquide d'irrigation, et un quatrième canal de guidage destiné à recevoir un fil guide ou leader souple,

- on introduit dans le lumen du corps supposé contenir un obstacle lithiasique, le fil guide précité, en particulier

10 grâce à un cytoscope,

- on introduit ensuite la sonde multicanalaire dans le lumen du corps en introduisant l'extrémité libre apparente du fil guide dans le quatrième canal de guidage adapté à recevoir le fil guide en faisant coulisser la sonde multicanalaire sur le fil

15 guide jusqu'à ce que l'extrémité distale de la sonde multicanalaire arrive au contact de l'obstacle lithiasique,

- on introduit la fibre optique de traitement dans le premier canal de traitement en la faisant coulisser dans ledit premier canal de traitement jusqu'à ce qu'elle arrive au contact

20 de l'obstacle lithiasique,

- on introduit la fibre optique d'observation dans le deuxième canal d'observations et on la fait coulisser jusqu'à ce que ladite fibre optique d'observation arrive à proximité de l'extrémité distale de ladite sonde multicanalaire,

25

- on procède à la destruction de l'obstacle lithiasique grâce au rayonnement laser, en particulier un rayonnement laser pulsé, sous contrôle visuel grâce à l'observation par la fibre optique d'observation transmettant le rayonnement lumineux,

- à la fin du traitement de destruction de l'obstacle

30 lithiasique, on retire le fil guide.

Selon une variante de réalisation avantageuse du procédé, on réalise une anesthésie locale du lumen du corps en injectant dans le canal d'irrigation un agent anesthésiant au fur et à mesure du coulisement de la sonde multicanalaire sur le fil

35 guide à l'intérieur du lumen du corps.

D'autre part, selon encore une autre variante  
avantageuse du procédé selon l'invention, en fin de traitement,  
après avoir retiré les fibres de traitement et d'observation, on  
injecte dans le canal d'irrigation un produit de contraste  
05 permettant de vérifier le positionnement correct de la sonde  
multicanaulaire en vue d'assurer un drainage après le traitement de  
l'obstacle lithiasique et éventuellement on réalise un nouveau  
positionnement de la sonde multicanaulaire par coulissement sur le  
fil guide, enfin, on retire le fil guide lorsqu'il est estimé que  
10 la sonde multicanaulaire est en position correcte dans le lumen du  
corps.

Dans le cadre de l'application à la destruction de dépôts  
minéraux, on procède comme décrit précédemment dans le cadre du  
traitement d'obstacles lithiasiques, si ce n'est que le lumen du  
15 corps est dans ce cas un lumen d'un conduit contenant lesdits  
dépôts minéraux. Ces dépôts minéraux peuvent être présents dans un  
milieu hostile comme une structure irradiée, il peut s'agir  
aussi de boues à l'intérieur d'organes mécaniques, de dépôts  
minéraux dans des tubes de générateurs de vapeur de centrale de  
20 production thermique, sans limitation.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de  
l'invention apparaîtront clairement à la lumière de la description  
explicative qui va suivre faite en référence aux dessins annexés  
représentant un mode de réalisation actuellement préféré d'une  
25 sonde multicanaulaire selon l'invention, donné simplement à titre  
d'illustration et qui ne saurait donc en aucune façon limiter la  
portée de l'invention.

Dans les dessins :

- la figure 1 est une vue schématique d'un mode de  
30 réalisation actuellement préféré d'une sonde multicanaulaire selon  
la présente invention, pourvue d'un dispositif de raccordement  
étanche, éventuellement démontable ou détachable, permettant  
l'amenée de dispositifs à insérer dans les canaux respectifs ainsi  
que l'injection d'un milieu liquide d'irrigation,

- la figure 2 représente une vue en coupe selon la ligne de coupe II-II de la figure 1.

05 En référence aux figures 1 et 2, une sonde multicanalaire selon la présente invention est représentée par le numéro de référence général 10. Cette sonde multicanalaire 10 comprend un élément tubulaire 12 creux définissant une extrémité distale 13 et une extrémité proximale 14.

10 Cette sonde multicanalaire est réalisée en un matériau auto-portant souple permettant de se plier ou s'incurver. De tels matériaux auto-portants souples sont également avantageusement biocompatibles. Des exemples sont du PVC, un silicone. Cette sonde peut être rendue radio-opaque par l'introduction dans sa masse de matériaux radio-opaques. De tels matériaux radio-opaques sont bien connus à l'homme de l'art.

15 Selon l'invention, l'élément tubulaire creux 12 est sub-divisé en au moins trois canaux longitudinaux indépendants, c'est-à-dire non communicants, tels que 16, 18, 20, 22 par au moins deux cloisons de refend telles que 24, 26, 28, disposées longitudinalement sensiblement parallèlement à l'axe de symétrie de l'élément tubulaire 12.

20 Selon un mode de réalisation préféré, tel que représenté à la figure 2, cette sonde multicanalaire 10 est caractérisée en ce que l'élément tubulaire 12 est sub-divisé en quatre canaux indépendants, référencés respectivement 16, 18, 20, 22 par au moins trois cloisons de refend respectivement référencées 24, 26, 28 disposées longitudinalement et sensiblement parallèlement à l'axe de symétrie de l'élément tubulaire 12.

25 Selon une variante de réalisation avantageuse, deux canaux dits petits canaux référencés ici 16, 18 présentent un diamètre plus petit que le canal ou les canaux restants dit grand canal ou grands canaux référencés ici respectivement 20, 22. De préférence, la disposition des cloisons de refend 24, 26, 28 réalise une structure symétrique de la sonde multicanalaire 10 dans au moins un plan de symétrie, comme cela est représenté clairement à la figure 2, le plan de symétrie étant le plan de la cloison de refend 24.

35

Selon une variante de réalisation particulière, une cloison de refend, ici la cloison de refend 24, est disposée selon un diamètre et traverse complètement l'élément tubulaire 12, et deux cloisons de refend, ici les cloisons de refend 26, 28 s'étendent de cette cloison de refend diamétrale 24 pour définir les deux petits canaux précités 16, 18.

Selon une variante de réalisation particulière avantageuse, les deux petits canaux 16, 18 ont un diamètre qui est de l'ordre de la moitié du diamètre du grand canal ou des deux grands canaux référencés 20, 22.

Un canal, dit canal de traitement, en particulier un petit canal, ici le canal 16, est destiné à recevoir provisoirement une fibre optique (non représentée) adaptée pour recevoir un rayonnement laser et en particulier un rayonnement d'un laser pulsé. De telles fibres optiques sont bien connues à l'homme de l'art.

Un autre canal, dit canal d'observation, en particulier un grand canal tel que le canal 22 peut être avantageusement destiné à recevoir provisoirement une fibre optique ou un ensemble de fibres optiques adaptées pour former une image vidéo, bien connu à l'homme de l'art.

Selon une autre variante de réalisation particulière, un canal, en particulier un petit canal, tel que 18, est adapté pour recevoir un milieu liquide d'irrigation de la zone extérieure à l'élément tubulaire au voisinage de l'extrémité distale.

De préférence, il est également prévu un canal, en particulier un grand canal, tel que 22, pour recevoir un fil guide ou leader permettant de faciliter l'insertion par guidage de la zone multicanalaire 10 dans un lumen du corps.

Selon encore une variante de réalisation particulièrement avantageuse, la surface externe de l'élément tubulaire 12 est cylindrique et lisse sur sensiblement toute sa longueur et son extrémité distale 13 est effilée, ou entièrement conformée pour faciliter une insertion dans un lumen, comme visible à la figure 1.

Selon une autre variante de réalisation particulière, l'extrémité proximale 14 est adaptée pour recevoir un dispositif de raccordement étanche représenté par le numéro de référence général 30 permettant le raccordement étanche des canaux indépendants 16, 18, 20, 22 avec des conduits d'alimentation ou insertion respectivement référencés 32, 34, 36, 38. Le conduit 32 sert de guidage à la fibre optique adaptée à recevoir le rayonnement laser, et aboutit en conséquence ici au petit canal 16, le conduit 34 est adapté pour recevoir la fibre optique d'observation ou le groupe de fibres optiques permettant de reconstituer une image vidéo et communique avec le canal correspondant, ici le grand canal 22, le conduit 36 est adapté à recevoir le fil guide et communique ainsi avec le canal correspondant, ici le grand canal 20, et enfin le conduit 38 est adapté pour recevoir le liquide d'irrigation et communique ainsi avec le petit canal d'irrigation 18.

Cette sonde multicanalaire avec son dispositif de raccordement 30 peut être utilisée avec n'importe quel type de laser permettant de réaliser le traitement envisagé.

Les lasers préférés sont les lasers pulsés permettant de réaliser les destructions d'obstacles lithiasiques ou de dépôts minéraux par ondes de choc, comme cela est maintenant connu à l'homme de l'art. Les lasers pulsés préférés sont les lasers pulsés à colorant.

La procédure de traitement est réalisée conformément au procédé précédemment décrit.

Par ailleurs, un prototype a été réalisé selon lequel la fibre optique recevant le rayonnement laser a un diamètre d'environ 300 microns et peut être aisément insérée dans le petit canal 16, la fibre optique transmettant le rayonnement lumineux pour l'observation de la zone de traitement, ou le faisceau de fibre optique correspondant, actuellement disponible dans le commerce, a un diamètre d'environ 500 microns. Cette fibre optique ou ce faisceau de fibre optique peut être adaptée à l'extérieur du dispositif de raccordement 30 avec une lentille de visualisation de

lumen. L'élément guide ou leader a en particulier un diamètre de l'ordre de 500 microns.

05 Ainsi, le diamètre extérieur de la sonde multicanalaire est inférieur ou égal à 7 French Charrière et est insérable dans l'uretère sans anesthésie générale.

10 Diverses variantes de réalisation sont possibles. En particulier, le conduit 38 destiné à recevoir le milieu liquide d'irrigation peut comporter une vanne d'arrêt 39. Le milieu liquide injecté dans le conduit 38 et le canal 18 peut également être de composition variable et peut au début du traitement comprendre ou être constitué d'un agent anesthésiant. La fibre optique destinée à recevoir le laser peut être remplacée par tout autre dispositif permettant de réaliser une coagulation ou une résection à la condition que son diamètre extérieur soit compatible avec le 15 diamètre interne d'au moins un des canaux 16, 18, 20, 22. On comprend également que ces canaux sont dans certaines mesures interchangeables au niveau de la réception des éléments fonctionnels précités.

20 La fabrication de la sonde multicanalaire selon l'invention est très aisée à mettre en oeuvre.

On peut mettre en oeuvre la technique de fabrication par extrusion par exemple. D'autres techniques sont bien connues à l'homme de l'art.

25 Le mode de réalisation des figures 1 et 2 fait partie intégrante de l'invention et de la description.

30

35

REVENDICATIONS

- 05 1. Sonde multicanalaire (10) comprenant un élément tubulaire creux (12) définissant une extrémité distale (13) et une extrémité proximale (14), caractérisée en ce qu'elle est réalisée en un matériau auto-portant souple, permettant de se plier ou s'incurver, et en ce que ledit élément tubulaire creux (12) est sub-divisé en au moins trois canaux longitudinaux indépendants (16, 18, 20, 22) par au moins deux cloisons de refend (24, 24, 28) disposées longitudinalement sensiblement parallèlement à l'axe de symétrie de l'élément tubulaire.
- 10 2. Sonde multicanalaire selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle est sub-divisée en quatre canaux indépendants (16, 18, 20, 22) par au moins trois cloisons de refend (24, 26, 28) disposées longitudinalement et sensiblement parallèlement à l'axe de symétrie de l'élément tubulaire (12).
- 15 3. Sonde multicanalaire selon la revendication 1, caractérisée en ce que deux canaux (16, 18) dits petits canaux présentent un diamètre plus petit que le canal ou les canaux restants (20, 22) dit grand canal ou grands canaux.
- 20 4. Sonde multicanalaire selon la revendication 2, caractérisée en ce que deux canaux (16, 18) dits petit canaux sont de diamètre plus petit que les deux canaux restants (20, 22) dits grands canaux, la disposition des cloisons de refend (24, 26, 28) réalisant de préférence une structure symétrique de la sonde dans au moins un plan de symétrie (24).
- 25 5. Sonde multicanalaire selon la revendication 4, caractérisée en ce qu'une cloison de refend (24) est disposée selon un diamètre et traverse complètement l'élément tubulaire (12), et deux cloisons de refend (26, 28) s'étendent de cette cloison de refend diamétrale (24) pour définir les deux petits canaux précités (16, 18).
- 30 6. Sonde multicanalaire selon la revendication 1, caractérisée en ce que les deux petits canaux (16, 18) ont un diamètre qui est de l'ordre de la moitié du diamètre du grand
- 35



canal (20, 22) ou des deux grands canaux (20,22).

7. Sonde multicanalaire selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'un canal (16) dit canal de traitement, en particulier un petit canal, est destiné à recevoir provisoirement  
05 une fibre optique adaptée pour recevoir un rayonnement laser et en particulier un rayonnement d'un laser pulsé.

8. Sonde multicanalaire selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'un canal (22) précité dit canal  
10 d'observation, en particulier un grand canal, est destiné à recevoir provisoirement une fibre optique adaptée pour recevoir un rayonnement optique d'observation et d'éclairage de la zone extérieure à l'élément tubulaire au voisinage de l'extrémité distale.

9. Sonde multicanalaire selon la revendication 1,  
15 caractérisée en ce qu'un canal (18) dit canal d'irrigation, en particulier un petit canal, reçoit un milieu liquide d'irrigation de la zone extérieure à l'élément tubulaire au voisinage de l'extrémité distale.

10. Sonde multicanalaire selon la revendication 1,  
20 caractérisée en ce qu'il s'agit d'une sonde multicanalaire endocavitaire (10) pour le diagnostic et/ou le traitement endoscopique des obstacles lithiasiques, tels que ceux rencontrés en urologie et gastro-entérologie, cette sonde multicanalaire (10) comprenant quatre canaux indépendants (16, 18, 20, 22), par  
25 la présence de trois cloisons de refend (24, 26, 28) disposées longitudinalement et sensiblement parallèlement à l'axe de symétrie de ladite sonde, un premier canal (16) de traitement destiné à recevoir provisoirement une fibre optique adaptée à recevoir un rayonnement laser, en particulier un rayonnement laser  
30 pulsé, un deuxième canal (22) d'observation destiné à recevoir une fibre optique adaptée pour permettre au moins l'observation de la zone extérieure au voisinage de l'extrémité distale, un troisième canal (18) d'irrigation destiné à recevoir un milieu liquide d'irrigation de la zone extérieure à l'extrémité distale, et un  
35 quatrième canal (20) d'insertion destiné à recevoir un fil guide ou leader permettant de faciliter l'insertion par guidage de la sonde

multicanaulaire dans un lumen du corps.

05 11. Sonde multicanaulaire selon la revendication 1, caractérisée en ce que la surface externe de l'élément tubulaire est cylindrique et lisse sur sensiblement toute sa longueur et son extrémité distale est effilée.

10 12. Sonde multicanaulaire selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'extrémité proximale (14) précitée est pourvue d'un dispositif de raccordement étanche (30) des canaux indépendants, comprenant des conduits (32, 34, 36, 38) d'alimentation ou insertion, éventuellement démontable ou détachable, permettant l'amenée des dispositifs à insérer dans les canaux respectifs ainsi que l'injection d'un milieu liquide d'irrigation.

15 13. Sonde multicanaulaire selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'élément tubulaire (12) est réalisé au moins en partie en un matériau radio-opaque.

20 14. Utilisation d'une sonde multicanaulaire selon l'une des revendications 1 à 13, pour la réalisation d'un appareil pour la destruction d'obstacles lithiasiques par ondes de choc, notamment à l'aide d'un laser pulsé, en particulier à colorant.

25 15. Utilisation d'une sonde multicanaulaire selon l'une des revendications 1 à 13, pour réaliser un appareil pour le traitement de dépôts minéraux dans des conduits, par exemple en milieu hostile comme des structures irradiées, des boues à l'intérieur d'organes mécaniques, des dépôts minéraux dans des tubes de générateurs de vapeur de centrale de production thermique.

16. Utilisation d'une sonde multicanaulaire selon l'une des revendications 1 à 13, pour la réalisation d'un appareil pour une chirurgie percutanée du rein.

30 17. Procédé de traitement des dépôts minéraux dans des conduits par voie endoluminale, comprenant l'emploi d'une sonde endoluminale comprenant un élément tubulaire creux comprenant une extrémité proximale et une extrémité distale de traitement, caractérisé en ce qu'on prévoit un élément tubulaire creux  
35 sub-divisé en au moins trois canaux indépendants par au moins deux

- cloisons de refend disposées longitudinalement et sensiblement parallèlement à l'axe de symétrie de l'élément tubulaire et s'étendant de l'extrémité proximale à l'extrémité distale,
- 05 - au moins une fibre optique dite de traitement de dimension adaptée pour pouvoir être insérée dans au moins un desdits canaux et capable de recevoir le faisceau d'un rayonnement laser, en particulier d'un rayonnement de laser pulsé,
  - au moins une fibre optique dite d'observation de dimension adaptée pour pouvoir être insérée dans au moins un autre canal et  
10 adaptée pour recevoir un rayonnement lumineux permettant l'observation d'une zone extérieure à l'élément tubulaire au voisinage de l'extrémité distale,
    - des moyens d'injection d'au moins un milieu liquide d'irrigation dans au moins un canal restant ;
  - 15 - on introduit ladite sonde multicanalaire dans un lumen du conduit où est supposé se trouver un dépôt minéral jusqu'à ce que l'extrémité distale vienne en contact avec ledit dépôt minéral,
    - on introduit la fibre optique adaptée à recevoir un rayonnement laser dans son canal associé,
  - 20 - on introduit la fibre optique adaptée à la transmission d'un rayonnement lumineux d'observation dans son canal associé,
    - lorsque cela est souhaité, on injecte dans le canal d'irrigation un milieu liquide d'irrigation grâce audit moyen d'injection de liquide d'irrigation,
  - 25 - on procède à la destruction du dépôt minéral à l'aide du rayonnement laser transmis par la fibre optique adaptée à recevoir le rayonnement laser, sous contrôle visuel d'observation de la zone de traitement extérieure au voisinage de l'extrémité distale grâce au rayonnement lumineux transmis par la fibre optique  
30 d'observation,
    - en fin de traitement de destruction du dépôt minéral, on retire la fibre optique de traitement recevant le rayonnement laser et la fibre optique d'observation, et on arrête l'injection de milieu liquide d'irrigation.

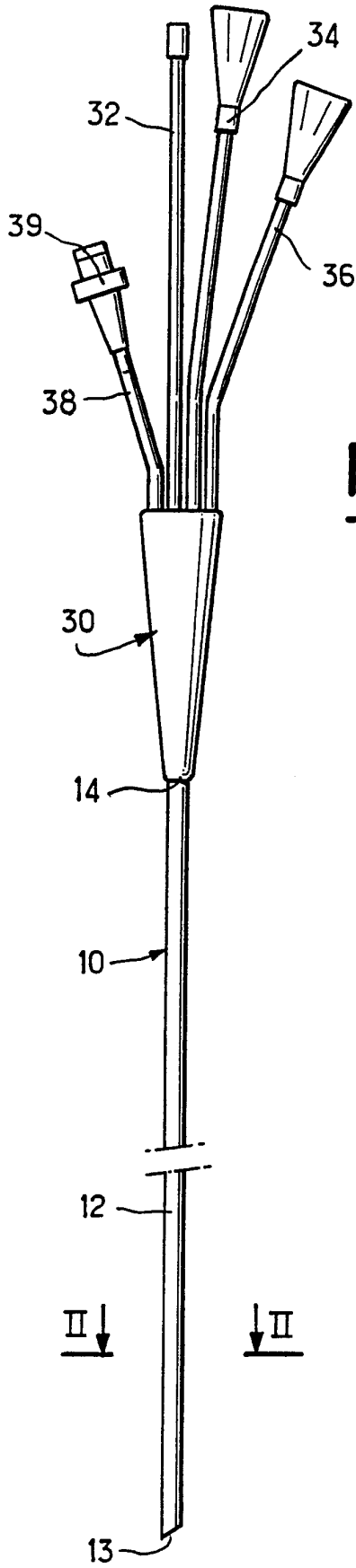


FIG. 1

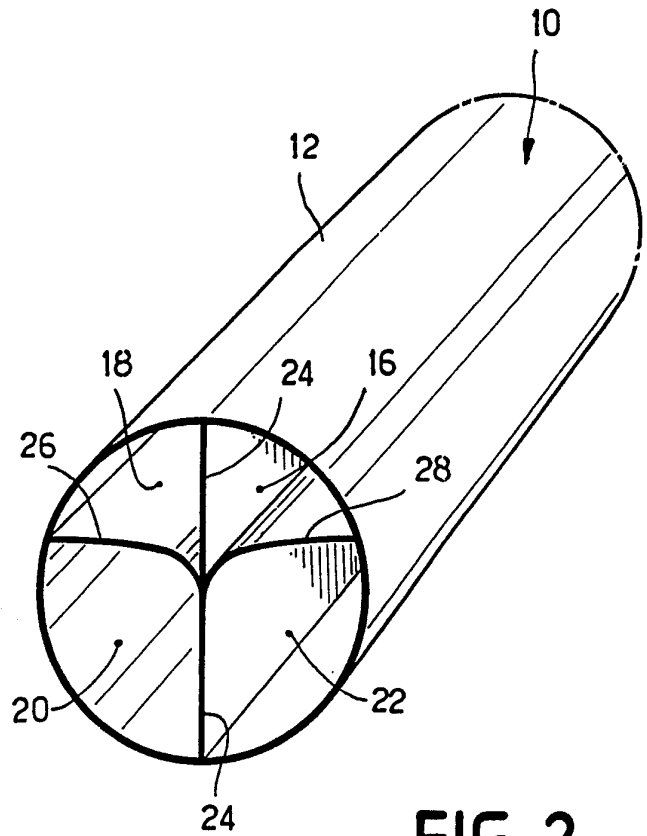


FIG. 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/FR 91/00124

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (If several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. <sup>5</sup> A 61 B 17/22, A 61 B 1/04, F 28 G 15/08, B 08 B 7/00		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. <sup>5</sup>	A 61 B, B 08 B, F 28 G	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup></b>		
Category <sup>9</sup>	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
A	US, A, 4800876 (FOX et al.) 31 January 1989 See abstract; column 3, line 63 - column 4, line 2; column 4, lines 15-24; column 5, lines 6-21, 58-64; column 6, lines 49-57; column 7, line 63 - column 8, line 42; figures 1,5 cited in the application ---	1,17
A	EP, A, 0266928 (SEPCTRAMED INC.) 11 May 1988 See abstract; column 3, lines 12-21; column 7, line 37 - column 8, line 12; claim 1; figure 2 ---	1-17
A	EP, A, 0370115 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES LTD.) 30 May 1990 See abstract; page 6, line 3 - page 7, line 17; figures 1-3 & WO, A, 8911818 ---	1,17
./.		
<p><sup>9</sup> Special categories of cited documents: <sup>10</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
4 June 1991 (04.006.91)	19 July 1991 (19.07.91)	
International Searching Authority European Patent Office	Signature of Authorized Officer	

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
A	US, A, 4887600 (WATSON et al.) 19 December 1989 See abstract, column 1, lines 22-37, 51-60; column 5, lines 10-14; column 6, lines 5-15; claims 1-5; figure 1 -----	1,17
A	WO, A, 8912479 (OPTIMED TECHNOLOGIES, INC.) 28 December 1989 See abstract; page 7, line 8 - page 8, line 37; figure 2 cited in the application -----	1,17
A	EP, A, 0350021 (A.C. ENGELSBERG) 10 January 1990 See abstract cited in the application -----	1,17

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

FR 9100124

SA 45465

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 16/07/91. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 4800876	31-01-89	US-A, B 4784132	15-11-88
		US-A- 4848336	18-07-89
EP-A- 0266928	11-05-88	US-A- 4718423	12-01-88
		JP-A- 63105740	11-05-88
EP-A- 0370115	30-05-90	JP-A- 1308522	13-12-89
		WO-A- 8911818	14-12-89
US-A- 4887600	19-12-89	None	
WO-A- 8912479	28-12-89	None	
EP-A- 0350021	10-01-90	AU-A- 3867689	05-02-90
		JP-A- 2086128	27-03-90
		WO-A- 9000812	25-01-90

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale N° PCT/FR 91/00124

<b>I. CLASSEMENT DE L'INVENTION</b> (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) <sup>7</sup>		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
CIB <sup>5</sup> : A 61 B 17/22, A 61 B 1/04, F 28 G 15/08, B 08 B 7/00		
<b>II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ</b>		
Documentation minimale consultée <sup>8</sup>		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB <sup>5</sup>	A 61 B, B 08 B, F 28 G	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté <sup>9</sup>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS</b> <sup>10</sup>		
Catégorie <sup>*</sup>	Identification des documents cités, <sup>11</sup> avec indication, si nécessaire, des passages pertinents <sup>12</sup>	N° des revendications visées <sup>13</sup>
A	US, A, 4800876 (FOX et al.) 31 janvier 1989 voir résumé; colonne 3, ligne 63 - colonne 4, ligne 2; colonne 4, lignes 15-24; colonne 5, lignes 6-21, 58-64; colonne 6, lignes 49-57; colonne 7, ligne 63 - colonne 8, ligne 42; figures 1, 5 cité dans la demande	1, 17
A	EP, A, 0266928 (SPECTRAMED INC.) 11 mai 1988 voir résumé; colonne 3, lignes 12-21; colonne 7, ligne 37 - colonne 8, ligne 12; revendication 1; figure 2 ---	1-17
A	EP, A, 0370115 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES LTD.) 30 mai 1990 voir résumé; page 6, ligne 3 - page 7, ligne 17; figures 1-3 & WO, A, 8911818 --- ./.	1, 17
<p><sup>*</sup> Catégories spéciales de documents cités: <sup>11</sup></p> <p>« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>« E » document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>« L » document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>« O » document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>« P » document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> <p>« T » document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>« X » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>« Y » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.</p> <p>« &amp; » document qui fait partie de la même famille de brevets</p>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
4 juin 1991	19. 07 91	
Administration chargée de la recherche internationale OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	Signature du fonctionnaire autorisé <i>D. Frank</i> Mme Dagmar FRANK	



III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		(SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUÉS SUR LA DEUXIÈME FEUILLE)
Catégorie *	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, des passages pertinents	N° des revendications visées
A	US, A, 4887600 (WATSON et al.) 19 décembre 1989 voir résumé; colonne 1, lignes 22-37, 51-60; colonne 5, lignes 10-14; colonne 6, lignes 5-15; revendications 1-5; figure 1	1,17
A	WO, A, 8912479 (OPTIMED TECHNOLOGIES, INC.) 28 décembre 1989 voir résumé; page 7, ligne 8 - page 8, ligne 37; figure 2 cité dans la <u>demande</u>	1,17
A	EP, A, 0350021 (A.C. ENGELSBURG) 10 janvier 1990 voir résumé cité dans la demande -----	1,17

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE  
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

FR 9100124  
SA 45465

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 16/07/91  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A- 4800876	31-01-89	US-A, B 4784132	15-11-88
		US-A- 4848336	18-07-89
EP-A- 0266928	11-05-88	US-A- 4718423	12-01-88
		JP-A- 63105740	11-05-88
EP-A- 0370115	30-05-90	JP-A- 1308522	13-12-89
		WO-A- 8911818	14-12-89
US-A- 4887600	19-12-89	Aucun	
WO-A- 8912479	28-12-89	Aucun	
EP-A- 0350021	10-01-90	AU-A- 3867689	05-02-90
		JP-A- 2086128	27-03-90
		WO-A- 9000812	25-01-90

EPO FORM P0472

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