



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

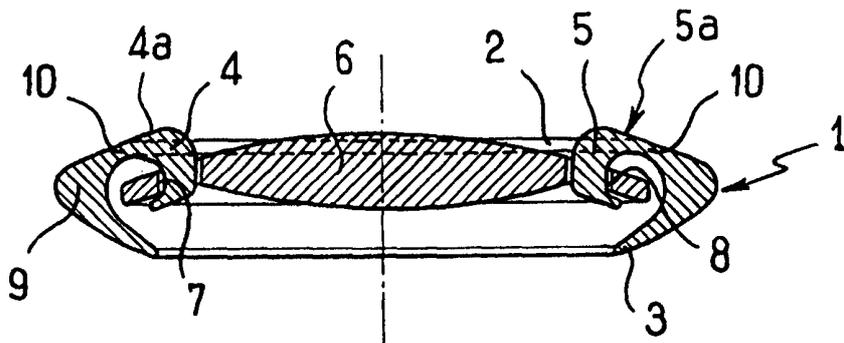
<p>(51) Classification internationale des brevets <sup>7</sup> : <b>A61F 2/16</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 00/21467</b> (43) Date de publication internationale: 20 avril 2000 (20.04.00)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/02445 (22) Date de dépôt international: 12 octobre 1999 (12.10.99) (30) Données relatives à la priorité: 98/12945 15 octobre 1998 (15.10.98) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): HUMANOPTICS AG [DE/DE]; Orchideenstrasse 11, D-90542 Eckental (DE). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): HANNA, Khalil [FR/FR]; 5, rue Cognacq Jay, F-75007 Paris (FR). (74) Mandataires: ROBERT, Jean-Pierre etc.; Cabinet Boettcher, 22, rue du Général Foy, F-75008 Paris (FR).</p>	<p>(81) Etats désignés: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>	

(54) Title: ACCOMMODATIVE INTRAOCULAR IMPLANT

(54) Titre: IMPLANT INTRAOCULAIRE ACCOMMODATIF

## (57) Abstract

The invention concerns an accommodative intraocular implant comprising a lens with a central optical part and a peripheral part maintaining same in the capsular bag. The peripheral part is an elastically deformable annular piece (1) shaped like a groove opening inwards with a rear wing (3) in contact with the rear wall and a front wing (2) in contact with the remaining peripheral part of the capsular bag front wall, the front wing (2) comprising at least two tabs (4 and 5) shaped like clasps radially projecting from the wing edge. As for the optical part, it is a disc-shaped lens (6) comprising at least two openings (7 and 8) in its peripheral zone whereby it is maintained by the clasps (4, 5) of the annular piece (1). The invention is applicable in ophthalmology.



## (57) Abrégé

L'implant intraoculaire accommodatif comprend une lentille avec une partie optique centrale et une partie périphérique de maintien de celle-ci dans le sac capsulaire. La partie périphérique est une pièce (1) annulaire élastiquement déformable en forme de gouttière ouverte vers l'intérieur avec une aile postérieure (3) au contact de la paroi postérieure et une aile antérieure (2) au contact de la partie périphérique restante de la paroi antérieure du sac capsulaire, l'aile antérieure (2) comportant au moins deux pattes (4 et 5) en forme de crochets en saillie radiale du bord de l'aile. La partie optique est quant à elle une lentille (6) en forme de disque comportant au moins deux ouvertures (7 et 8) dans sa zone périphérique au moyen desquelles elle est maintenue par les crochets (4, 5) de la pièce annulaire (1). Application à l'ophtalmologie.

**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.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

Implant intraoculaire accommodatif.

La présente invention concerne un implant intraoculaire destiné à être implanté au lieu et place du cristallin naturel à la suite d'une opération de la cataracte.

5 L'accommodation est le processus par lequel l'oeil met au point sur les objets rapprochés au moyen d'une déformation contrôlée et d'une augmentation de la courbure des surfaces du cristallin. Le mécanisme d'accommodation parvient de la contraction du muscle ciliaire qui  
10 relâche les tensions de la zonule et permet au cristallin de prendre une forme plus ronde. A l'inverse, lorsque l'oeil met au point à l'infini, le muscle ciliaire est relâché, la zonule est sous tension et la lentille est sous une contrainte maximale prenant ainsi une forme plus plate.  
15 Tous les individus perdent leur aptitude à accommoder généralement au cours de la cinquantaine et doivent porter des verres correcteurs pour lire ou pour des travaux rapprochés, ceci étant appelé la presbytie.

La presbytie est due à plusieurs facteurs,  
20 notamment au changement de toutes les composantes de l'appareil accommodatif : durcissement du matériau formant le cristallin qui fait que ce cristallin est moins déformable et changement dans sa géométrie produit par la croissance continue du cristallin. Ces changements comptent pour  
25 une grande part dans la réduction de l'accommodation avec l'âge et la survenance de la presbytie.

L'opacification du cristallin est appelée cataracte ; cela conduit à la perte de la vision. La cause la plus commune de la cataracte est l'âge. L'opération de la  
30 cataracte avec implantation d'une lentille intraoculaire en polymère est la procédure chirurgicale la plus commune. La lentille opaque est retirée au travers d'une ouverture circulaire et centrale sur la capsule antérieure appelée capsulorhexis. L'ouverture est habituellement de cinq à six  
35 millimètres en diamètre et commence environ à deux millimè-

tres de l'insertion antérieure de la zonule. La phacoémul-  
sification est le procédé par lequel on fragmente par  
ultrasons le matériau cristallinien qui est ensuite retiré  
par aspiration. Une lentille synthétique en polyméthylméta-  
5 crilate (PMMA) ou souple et pliable en polymère acrylique  
ou à base de silicone est ensuite insérée à l'intérieur du  
sac capsulaire. La puissance optique de la lentille  
intraoculaire est généralement choisie pour minimiser la  
déficiência réfractive post-opératoire du patient mais le  
10 pouvoir de mise au point de la lentille est fixe, ce qui ne  
permet pas d'obtenir une accommodation.

De nombreux essais ont été tentés pour restaurer  
au moins partiellement l'aptitude à l'accommodation avec  
une lentille intraoculaire. C'est ainsi que le document US  
15 5 607 472 propose une lentille en au moins deux parties,  
une première partie postérieure apportant la principale  
fraction de puissance optique à la lentille portant devant  
elle une seconde partie déformable qui est reliée au centre  
à la première partie et qui est reliée en périphérie au  
20 bord de l'ouverture de capsulorhexis. Outre le fait que  
cette lentille est complexe, la liaison de la seconde  
partie au bord de l'ouverture de la paroi antérieure du sac  
capsulaire est loin d'être pratiquée avec succès.

La société allemande MORCHER a proposé une  
25 lentille intraoculaire qui est implantée dans le sac  
capsulaire. Cette lentille comprend une partie optique  
centrale d'environ cinq millimètres et demi entourée par  
une jupe fine s'étendant vers l'arrière de la partie  
optique avec des orifices, cette jupe étant bordée par un  
30 anneau de renforcement circulaire avec des encoches. Le  
diamètre total de cet implant est de dix millimètres. Cet  
implant porte contre la partie interne périphérique de la  
capsule antérieure. Ainsi, quand la zonule, par l'intermé-  
diaire du muscle auxiliaire, exerce une tension sur la  
35 circonférence du sac capsulaire, la lentille est déplacée

vers l'arrière, ce qui change la réfraction de l'oeil. L'évaluation clinique de cette technique a fait apparaître que les modifications du pouvoir réfractif de l'oeil sont limitées. En plus de cette possibilité limitée d'accommoder, la procédure d'implantation demande une incision plus longue que celle nécessaire à implanter des lentilles pli-  
5ables non accommodatives.

Pour pallier l'inconvénient des lentilles accommodatives existantes qui résident principalement dans le fait qu'il convient de pratiquer une incision large dans la  
10 cornée pour pouvoir introduire une telle lentille dont le diamètre extérieur et souvent voisin de dix millimètres, la présente invention met en oeuvre une lentille en deux parties à savoir un tendeur capsulaire qui supporte une  
15 partie optique l'un et l'autre étant introduit successivement dans le sac capsulaire.

Plus précisément l'invention a pour objet un implant intraoculaire accommodatif comprenant une lentille avec une partie optique centrale et une partie périphérique  
20 de maintien de celle-ci dans le sac capsulaire et de transmission à la partie optique des forces et déplacements de la partie équatoriale du sac capsulaire résultant du changement d'état du muscle ciliaire. Selon l'invention, la partie périphérique est une pièce annulaire en forme de  
25 gouttière ouverte vers l'intérieur avec une aile postérieure au contact de la paroi postérieure et une aile antérieure au contact de la partie périphérique restante de la paroi antérieure du sac capsulaire, l'aile antérieure comportant au moins deux pattes en forme de crochets en  
30 saillie radiale du bord de l'aile. La partie optique est quant à elle une pièce en forme de disque comportant au moins deux ouvertures dans sa zone périphérique au moyen desquelles elle est suspendue à la pièce annulaire.

La pièce annulaire qui, à l'état normal, est de  
35 grand diamètre, peut être pliée dans un faible encombrement

afin de pouvoir être introduite au travers d'une incision cornéenne de longueur limitée. La partie optique est alors un implant de diamètre beaucoup plus réduit (de l'ordre de sept millimètres) qui peut être également introduit plié au  
5 travers de cette petite incision cornéenne.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, l'aile antérieure de la partie annulaire comporte au voisinage de sa racine une zone annulaire de flexibilité augmentée. Cette zone peut être réalisée par un amincissement de la paroi de l'aile à cet endroit. On comprend  
10 qu'ainsi la partie optique est suspendue à une aile qui est facilement mobile à la manière d'un levier transformant en déplacements les déformations de la partie équatoriale du sac capsulaire dues aux forces qu'elle subit de la part de  
15 la zonule. Elles jouent alors le rôle d'un levier qui, lorsque le sac capsulaire est soumis à la tension de la zonule (vision de loin), repousse la pièce centrale optique vers l'arrière, modifiant ainsi la puissance réfractive de  
20 l'oeil dans le sens d'une diminution permettant une mise au point à l'infini. En revanche, lorsque le muscle ciliaire est contracté, c'est-à-dire lorsque la zonule est relâchée, la partie équatoriale du sac capsulaire tend à se rétrécir en diamètre par son élasticité propre, ce qui force la  
25 gouttière à s'ouvrir, et notamment l'aile antérieure à remonter vers la cornée tirant ainsi vers l'avant de l'oeil la partie optique de la lentille dans le sens d'une augmentation de la puissance réfractive du système. Il s'agit alors de l'accommodation pour mettre au point sur des objets proches.

30 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description d'un de ses modes de réalisation donnés ci-après à titre d'exemples non limitatifs.

Il sera fait référence aux dessins annexés parmi  
35 lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe d'un implant conforme à l'invention,

- la figure 2 est une vue extérieure en perspective de la partie optique de l'implant,

5 - la figure 3 est une vue en perspective de la pièce annulaire extérieure de l'implant formant tendeur du sac capsulaire,

- les figures 4 et 5 illustrent en coupe partielle, les deux états de l'implant lors de la vision de près (figure 4) et lors de la vision de loin (figure 5).

L'implant selon l'invention représenté aux figures 1 à 3 comporte deux pièces. Une première pièce extérieure annulaire 1 dont la section est en forme de gouttière ouverte vers l'intérieur, qui possède une aile  
15 antérieure 2 et une aile postérieure 3. L'aile antérieure 2 possède deux pattes 4 et 5, dans le cas de figure diamétralement opposées, qui font saillie à l'intérieur du bord de cette aile et qui sont conformées en crochets à l'intérieur du volume de la gouttière. Ces crochets 4 et 5  
20 sont destinés à retenir la partie optique de l'implant. Cette partie optique est formée par une pièce 6 en forme de disque, ici biconvexe, séparée de la pièce annulaire 1. Cette pièce 6 possède deux orifices 7 et 8 traversants dans lesquels peuvent être librement logés les crochets 4 et 5.  
25 On notera à ce propos que la forme intérieure des crochets est telle qu'elle empêche pratiquement tout mouvement du disque optique par rapport aux crochets le long de l'axe optique de sorte qu'un déplacement des crochets dont une composante s'étend parallèlement à cet axe entraîne un  
30 déplacement correspondant du disque optique. Dans le cas représenté, la forme intérieure des crochets 4 et 6 est anguleuse pour former des butées à la partie du disque extérieure aux orifices 7 et 8 qui est logée à l'intérieur du crochet. On notera que le diamètre extérieur de la pièce  
35 6, de l'ordre de sept millimètres, est supérieur au

diamètre du bord des ailes 2 et 3, de sorte que lorsque la pièce 6 est logée à l'intérieur de la gouttière, elle ne peut spontanément s'en échapper. Les diamètres des bords des ailes 2 et 3 ne sont pas égaux, le diamètre le plus grand étant celui du bord de l'aile antérieure 2.

Le fond de la gouttière 1, c'est-à-dire la partie qui relie les deux ailes et qui a le diamètre extérieur maximal (de neuf millimètres et demi à dix millimètres, diamètre qui correspond au diamètre équatorial du sac capsulaire d'un homme d'une trentaine d'années), est d'une épaisseur plus importante que celle qui constitue les ailes 2 et 3. Le choix de cette dimension (9,5-10mm) permet de prendre en compte le fait qu'au moment de l'opération, le patient étant en général âgé de 60 ans au moins, la lentille cristallinienne est d'un volume accru par rapport à celui qu'elle avait lorsque le patient était plus jeune. Le remplacement dans le sac capsulaire du matériau cristallinien par l'implant selon l'invention, donc de diamètre équatorial plus petit que celui du sac au moment de l'opération, laisse au sac la possibilité de se rétracter partiellement sur l'anneau. La conséquence de cette rétraction réside dans une diminution du relâchement des fibres zonulaires que le grossissement du cristallin naturel avait causé. Il s'ensuit que les changements d'état du muscle ciliaire sont mieux transmis à la partie équatoriale du sac capsulaire. En d'autres termes la diminution de ce relâchement permet de transmettre à la capsule une plus grande partie de l'amplitude du déplacement du muscle ciliaire que celle transmissible à la capsule naturelle qui avait grossi.

La mise en place de l'implant selon l'invention à l'intérieur du sac capsulaire consiste à replier sur elle-même la pièce annulaire 1 de manière à en réduire l'encombrement en section afin de pouvoir l'introduire dans le sac capsulaire par l'intermédiaire d'une incision

cornéenne de faible longueur. Une fois la pièce 1 mise en place dans le sac du fait de son élasticité propre, celle-ci forme un élément de maintien de ce sac pour ajuster son diamètre équatorial à une valeur proche de celle que le cristallin avait lorsque le patient était âgé d'une trentaine d'années. Fixer le diamètre équatorial du sac capsulaire à cette dimension, c'est-à-dire limiter sa rétraction partielle, c'est le placer dans une situation optimale pour bénéficier de l'amplitude maximale des mouvements du muscle ciliaire transmis à ce sac par la zonule, comme expliqué ci-dessus. Pour obtenir ce résultat, on aura choisi une dimension de pièce 1 adéquate, à partir d'une mesure préopératoire du diamètre équatorial du cristallin (par une méthode connue, par exemple par ultrason) à laquelle on aura soustrait entre 0,5 et 0,75 mm pour déterminer le diamètre extérieur de la pièce 1 qui convient.

On met ensuite en place la partie optique 6 en l'introduisant dans la gouttière 1 et, au moyen d'un outil spécial, en forçant les crochets 4 et 5 à l'intérieur des orifices 7 et 8.

Bien entendu les parties 1 et 6 de l'implant sont dans un matériau souple et pliable connu en lui-même tel qu'un polymère acrylique ou à base de silicone. On aura remarqué aux figures 1 et 3 que le dos 4a et 5a des crochets 4 et 5 est dans le prolongement de la surface extérieure de l'aile antérieure 2. Les crochets peuvent donc ainsi épouser parfaitement ce qui reste de la paroi antérieure du sac capsulaire. On aura également remarqué que la zone de liaison des crochets à l'aile 2 s'effectue par une partie de faible épaisseur qui constitue une sorte de pseudo-articulation des crochets par rapport à la pièce annulaire 1. Cette zone repérée 10 à la figure 1 et 11 aux figures 4 et 5. Dans le mode de réalisation des figures 4 et 5, on a illustré l'effet de levier amplificateur de

mouvement joué par les crochets 4 et 5 lors d'une tension des fibres zonulaires 13.

La figure 4 est une vue en coupe partielle de l'implant selon l'invention mis en place dans le sac capsulaire 12, à l'état d'accommodation c'est-à-dire dans sa forme prise sous l'effet de la rétraction élastique de la zone équatoriale du sac capsulaire du fait que la zonule 13 est relâchée (muscle ciliaire contracté).

A la figure 5 on a représenté l'état pris par l'implant de l'invention lorsque le muscle ciliaire est relâché, c'est-à-dire que la zonule 13 est tendue, cette tension ayant pour effet d'aplatir la zone équatoriale du sac capsulaire 12, cet aplatissement provoquant un pivotement vers l'intérieur de la gouttière des crochets 4 et 5 autour de la zone de grande flexibilité 11. On comprend que dans cet état la partie optique 6 de l'implant se trouve repoussée vers l'arrière de l'oeil, ce qui affecte la puissance globale du système dans le sens d'une diminution, ce qui est le cas lors d'une accommodation à l'infini.

L'invention peut prendre d'autres formes de réalisation. Par exemple, on peut mettre en place plus de deux crochets (trois ou quatre) de suspension de la pièce optique dans la pièce annulaire.

REVENDICATIONS

1. Implant intraoculaire accommodatif comprenant une partie optique centrale et une partie périphérique de maintien de celle-ci dans le sac capsulaire et de transmission à la partie optique des forces et déplacements de la partie équatoriale du sac capsulaire résultant des changements d'état du muscle ciliaire, caractérisé en ce que la partie périphérique est une pièce (1) annulaire en matériau élastiquement déformable en forme de gouttière ouverte vers l'intérieur avec une aile postérieure (3) au contact de la paroi postérieure et une aile antérieure (2) au contact de la partie périphérique restante de la paroi antérieure du sac capsulaire, en ce que l'aile antérieure (2) comporte au moins deux pattes (4 et 5) en forme de crochets en saillie radiale du bord de l'aile et en ce que la partie optique est quant à elle une lentille (6) en forme de disque comportant au moins deux ouvertures (7 et 8) dans sa zone périphérique au moyen desquelles elle est maintenue par les crochets (4, 5) de la pièce annulaire (1).

2. Implant intraoculaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que la zone de raccordement (11) de chaque crochet (4, 5) à l'aile antérieure est de flexibilité augmentée.

3. Implant selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que le dos (4a, 5a) de chaque crochet (4, 5) est situé dans le prolongement de la face externe de l'aile antérieure (2).

4. Implant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque crochet (4, 5) coopère avec la lentille sans jeu dans la direction de l'axe optique de l'implant.

5. Implant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la partie de liaison (9) des deux ailes de la pièce annulaire est d'épaisseur supérieure à la plus grande épaisseur de chacune des ailes.

6. Implant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le diamètre de la lentille (6) est inférieur au diamètre équatorial interne de la pièce annulaire (1) et est supérieur au diamètre du bord de  
5 chaque aile (2, 3).

1 / 1

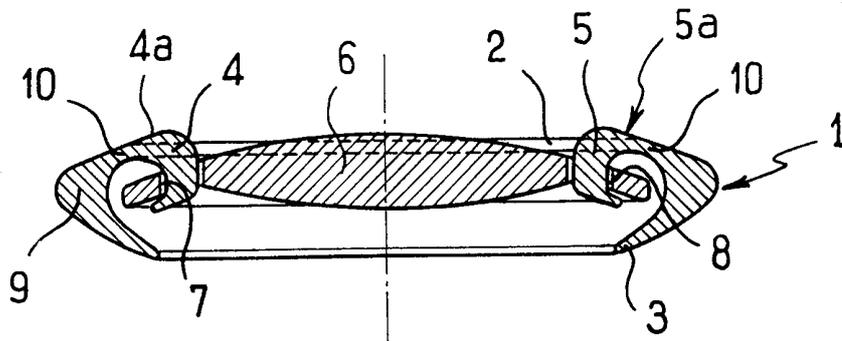


FIG. 1

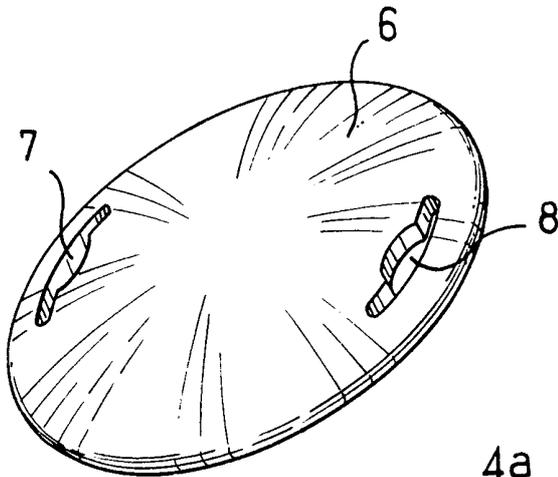


FIG. 2

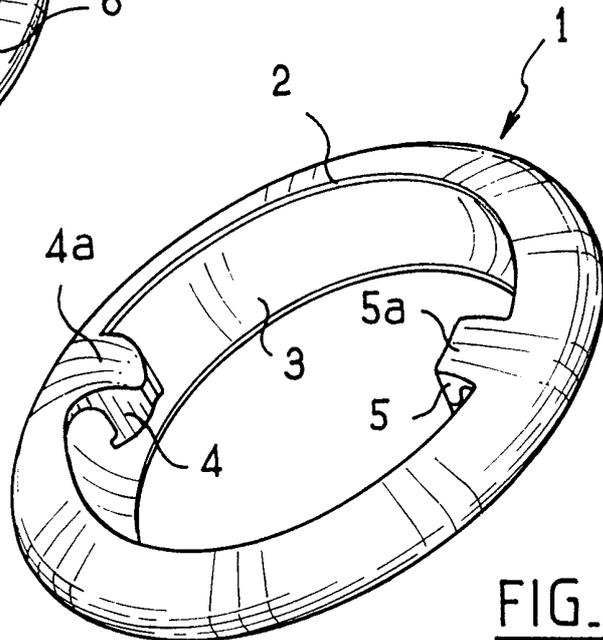


FIG. 3

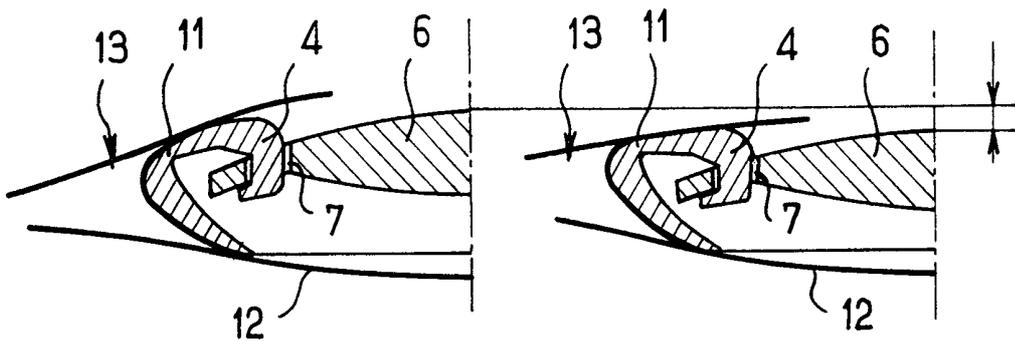


FIG. 4

FIG. 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No <b>PCT/FR 99/02445</b>	-
--	---

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 A61F2/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 337 390 A (CESKOSLOVENKA AKADEMIE) 18 October 1989 (1989-10-18) abstract	1
A	---	
A	EP 0 732 090 A (D.W. LANGERMAN) 18 September 1996 (1996-09-18) abstract	1
A	---	
A	FR 2 681 524 A (M.N.A.O.) 26 March 1993 (1993-03-26) column 5, line 12 - line 31; figure 4	1
A	---	
A	US 4 892 543 A (D.F. TURLEY) 9 January 1990 (1990-01-09) column 3, line 43 - line 57; figures 2,3	1
	---	
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.       Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents :

<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 when the document is taken alone</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>
--	--

Date of the actual completion of the international search  <b>14 December 1999</b>	Date of mailing of the international search report  <b>22/12/1999</b>
--	---

Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer   <p style="text-align: center;">Wolf, C</p>
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 99/02445

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 814 103 A (I. LIPSHITZ ET AL.) 29 September 1998 (1998-09-29) column 4, line 30 - line 37; figure 5 ----	1
A	US 5 800 533 A (H.C. EGGLESTON ET AL.) 1 September 1998 (1998-09-01) abstract ----	1
A	US 5 026 396 A (J.J. DARIN) 25 June 1991 (1991-06-25) abstract; figures 2,5 ----	1
A	US 5 674 282 A (J.S. CUMMING) 7 October 1997 (1997-10-07) column 9, line 33 - line 56; figures 2,3 -----	2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 99/02445

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 337390	A	18-10-1989	CS 8802470 A	12-02-1990
			CA 1325699 A	04-01-1994
			JP 2011134 A	16-01-1990
			JP 2726094 B	11-03-1998
			US 4963148 A	16-10-1990
-----				
EP 732090	A	18-09-1996	US 5628795 A	13-05-1997
			JP 8317943 A	03-12-1996
-----				
FR 2681524	A	26-03-1993	DE 69229750 D	09-09-1999
			EP 0766540 A	09-04-1997
			WO 9305733 A	01-04-1993
-----				
US 4892543	A	09-01-1990	NONE	
-----				
US 5814103	A	29-09-1998	AU 1780999 A	02-08-1999
			WO 9936005 A	22-07-1999
-----				
US 5800533	A	01-09-1998	US 5628798 A	13-05-1997
-----				
US 5026396	A	25-06-1991	NONE	
-----				
US 5674282	A	07-10-1997	US 5476514 A	19-12-1995
			US 5496366 A	05-03-1995
-----				

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dernière internationale No  
PCT/FR 99/02445

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 A61F2/16

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 A61F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 337 390 A (CESKOSLOVENKA AKADEMIE) 18 octobre 1989 (1989-10-18) abrégé ---	1
A	EP 0 732 090 A (D.W. LANGERMAN) 18 septembre 1996 (1996-09-18) abrégé ---	1
A	FR 2 681 524 A (M.N.A.O.) 26 mars 1993 (1993-03-26) colonne 5, ligne 12 - ligne 31; figure 4 ---	1
A	US 4 892 543 A (D.F. TURLEY) 9 janvier 1990 (1990-01-09) colonne 3, ligne 43 - ligne 57; figures 2,3 ---	1
	-/--	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

Categories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent  
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date  
"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)  
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens  
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou 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  
"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément  
"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  
"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

14 décembre 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

22/12/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Wolf, C

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. Internationale No

PCT/FR 99/02445

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités. avec le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 814 103 A (I. LIPSHITZ ET AL.) 29 septembre 1998 (1998-09-29) colonne 4, ligne 30 - ligne 37; figure 5 ---	1
A	US 5 800 533 A (H.C. EGGLESTON ET AL.) 1 septembre 1998 (1998-09-01) abrégé ---	1
A	US 5 026 396 A (J.J. DARIN) 25 juin 1991 (1991-06-25) abrégé; figures 2,5 ---	1
A	US 5 674 282 A (J.S. CUMMING) 7 octobre 1997 (1997-10-07) colonne 9, ligne 33 - ligne 56; figures 2,3 -----	2

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Derrière Internationale No  
PCT/FR 99/02445

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 337390 A	18-10-1989	CS 8802470 A	12-02-1990
		CA 1325699 A	04-01-1994
		JP 2011134 A	16-01-1990
		JP 2726094 B	11-03-1998
		US 4963148 A	16-10-1990
EP 732090 A	18-09-1996	US 5628795 A	13-05-1997
		JP 8317943 A	03-12-1996
FR 2681524 A	26-03-1993	DE 69229750 D	09-09-1999
		EP 0766540 A	09-04-1997
		WO 9305733 A	01-04-1993
US 4892543 A	09-01-1990	AUCUN	
US 5814103 A	29-09-1998	AU 1780999 A	02-08-1999
		WO 9936005 A	22-07-1999
US 5800533 A	01-09-1998	US 5628798 A	13-05-1997
US 5026396 A	25-06-1991	AUCUN	
US 5674282 A	07-10-1997	US 5476514 A	19-12-1995
		US 5496366 A	05-03-1995