



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ :

A61F 2/16

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/20301

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

26. November 1992 (26.11.92)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE92/00418

(22) Internationales Anmeldedatum: 22. Mai 1992 (22.05.92)

(30) Prioritätsdaten:
P 41 16 869.0 23. Mai 1991 (23.05.91) DE

(71)(72) Anmelder und Erfinder: BINDER, Helmut [DE/DE];
Stöckelstr. 6, D-8720 Schweinfurt (DE).

(74) Anwälte: PETRA, Elke usw. ; Seidlstr. 25, D-8000 München 2 (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AT, AT (europäisches Patent), AU, BB, BE (europäisches Patent), BF (OAPI Patent), BG, BJ (OAPI Patent), BR, CA, CF (OAPI Patent), CG (OAPI Patent), CH, CH (europäisches Patent), CI (OAPI Patent), CM (OAPI Patent), CS, DE, DE (europäisches Patent), DK, DK (europäisches Patent), ES, ES (europäisches Patent), FI, FR (europäisches Patent), GA (OAPI Patent), GB, GB (europäisches Patent), GN (OAPI Patent), GR (europäisches Patent), HU, IT (europäisches Patent), JP, KP, KR, LK, LU, LU (europäisches Patent), MC (europäisches Patent), MG, ML (OAPI Patent), MR (OAPI Patent), MW, NL, NL (europäisches Patent), NO, PL, RO, RU, SD, SE, SE (europäisches Patent), SN (OAPI Patent), TD (OAPI Patent), TG (OAPI Patent), US.

Veröffentlicht

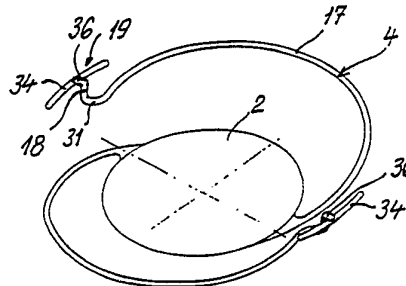
*Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.*

(54) Title: INTRAOCULAR ARTIFICIAL LENS AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME

(54) Bezeichnung: INTRAOKULARE KUNSTLINSE UND VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG

(57) Abstract

An intra-ocular artificial lens for replacing the lens of the eye has a lens body (2) arranged in the posterior chamber (15) of the eye and preferably two substantially spiral haptic fasteners (4) secured to the lens body. The haptic fasteners go from the posterior chamber (15) into the anterior chamber (13) of the eye over a through-section (18) that extends perpendicularly or angularly to the iris (9) each through a peripheral iridectomy (12). In the posterior chamber (13), they are supported by an anterior chamber section (19) on the surface of the iris or in the angle (14) of the anterior chamber. Their support in the anterior chamber ensures that the lens is reliably attached. In addition, the lens can be supported in the Sulcus ciliaris (5) by means of a supporting segment of the posterior chamber section (17), so that the lens is reliably supported in both chamber. Also disclosed is a process for producing this lens, according to which the haptic fasteners are first formed with all their three sections on a plane, for example by cutting, then the sections take their working positions at least by deformation by rotation of the through-section.



(57) Zusammenfassung

Es wird eine intraokulare Kunstlinse zum Ersatz der Augenlinse beschrieben, mit einem in der Augen-Hinterkammer (15) angeordneten Linsenkörper (2) und mit vorzugsweise zwei am Linsenkörper befestigten Haptiken (4) mit im wesentlichen spiralförmigem Verlauf. Diese treten über einen senkrecht oder schräg bzw. winklig zur Iris (9) verlaufenden Durchtritts-Abschnitt (18) durch je eine periphere Iridektomie (12) aus der Hinterkammer (15) in die Vorderkammer (13) ein, in der sie sich über einen Vorderkammer-Abschnitt (19) an der Irisoberfläche oder im Vorderkammer-Winkel (14) abstützen. Durch die Abstützung in der Vorderkammer wird eine sichere Fixation der Linse erreicht. Es kann zusätzlich auch eine Abstützung im Sulcus ciliaris (5) über ein Abstützsegment des Hinterkammer-Abschnittes (17) erfolgen, wodurch eine sichere Zwei-Kammer-Abstützung realisiert wird. Zudem wird ein Herstellungsverfahren beschrieben, bei dem zuerst die Haptiken mit allen drei Abschnitten in einer Ebene liegend z.B. spanend herausgearbeitet werden, wonach zumindest durch Verschwenk-Verformen des Durchtritts-Abschnittes die Abschnitts-Funktionslagen eingenommen werden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MN	Mongolci
AU	Australien	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GA	Gabon	MW	Malawi
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BR	Brasilien	IE	Irland	RU	Russische Föderation
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE*	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
ES	Spanien	ML	Mali		

- 1 -

Intraokulare Kunstlinse und Verfahren zu deren Herstellung

Die Erfindung bezieht sich auf eine intraokulare Kunstlinse zum Ersatz der Augenlinse (Hinterkammer-Linse), wie sie beispielsweise bei Star-Operationen Verwendung findet.

Die bislang üblichen Methoden zur Implantation einer Kunstlinse genau an die Stelle der natürlichen Augenlinse, also in die sogenannte Hinterkammer, sind alle recht schwierig in der Durchführung, denn es gilt, die Kunstlinse sicher an dieser Stelle zu fixieren, ohne dabei Strukturen des Auges zu schädigen und gleichzeitig sowohl den zeitlichen, als auch den operativen Aufwand für den Eingriff möglichst gering zu halten.

Es sind verschiedene Implantations-Methoden unter Verwendung verschiedener Kunstlinsenarten bekannt, wie z.B. aus Fechner "Intraokularlinsen, Grundlagen und Operationslehre", 2. Auflage, Ferd. Enke Verlag, Stuttgart 1984, insb. S. 128 ff, hervorgeht.

So wird z.B. bei der sogenannten "extracapsularen Cataract-Extraktion", d.h. bei Erhalt der hinteren Linsenkapsel, die Implantation einer Kunstlinse vorgenommen, deren Haptiken (Befestigungsbügel) entweder im Kapselsack oder im Hinterkammergraben (Sulcus ciliaris) liegen.

Bei nicht erhaltener Linsenkapsel (sie reißt bei Entnahme der geschädigten Linse häufig ein) muß eine zusätzliche Abstützmöglichkeit verwendet werden. Beispielsweise kann eine Fixation der Kunstlinse durch Annähen der Haptiken an Augenstrukturen, z.B. am Ziliarkörper, vorgenommen werden. Hierdurch werden jedoch die Augenstrukturen geschädigt und es kann zu Blutungen im Augeninnern kommen. Zudem ist das Annähen schwierig und aufwendig und erfordert einen hohen zeitlichen Aufwand.

- 2 -

Auch besteht die Möglichkeit, die Fixierung durch Schaffung einer künstlichen Membran (Einziehen von Fäden) vorzunehmen, die verhindert, daß die Linse nach hinten in Richtung Glaskörper ausweichen kann. Diese Methode hat im wesentlichen die gleichen Nachteile, wie vorhergehend beschrieben.

Es ist daher bei jeder Operation als Ersatz vorgesehen, eine Kunstlinse möglichst an die originale Stelle der natürlichen Linse zu implantieren, die entweder auf der Iris, als sogenannter Iris-Clip, oder sogar davor liegt, als sogenannte Vorderkammer-Linse (EP-A1-03 46 245). Diese Vorderkammer-Linsen stellen eine ständige Gefahr für Strukturen des vorderen Augenabschnittes wie Hornhaut, Kammerwinkel und Iris dar. Auch durch den Iris-Clip wird die Funktion der Iris, insbesondere der Pupille, erheblich beeinträchtigt. Durch permanentes Reiben werden zwischen Linsen- und Irisoberfläche oft schwere Reizzustände provoziert.

Auch ist bekannt, die Abstützung der Kunstlinse durch Haptiken sowohl in der Vorderkammer als auch in der Hinterkammer vorzunehmen. So zeigen die US-PS 43 66 582 und US-PS 43 16 291 jeweils eine Linse mit Abstützung über zwei Haptiken in der Vorderkammer (geführt durch die Pupille und am äußeren Umfang der Iris anliegend) und über zwei weitere Haptiken in der Hinterkammer. In der US-PS 43 16 291 ist zusätzlich ein die Iris von vorn nach hinten durchdringender Dorn vorgesehen.

Aus der DE-PS 31 40 465 ist eine Linse bekannt, mit einem Stützelement für die hintere Augenkammer sowie einem Bügel, der durch einen Einschnitt in der Iris in die Vorderkammer geführt ist und dort ringförmig konzentrisch die Iris umgibt und nach Art eines Clips federnd gegen das Stützelement in der Hinterkammer drückt.

In der US-PS 42 42 760 ist eine Linse beschrieben, die eben-

- 3 -

falls in der Hinterkammer abgestützt ist. Eine der Haptiken reicht durch die Irisöffnung/Pupille, verläuft ein Stück radial vor derselben und tritt dann durch einen peripheren Einschnitt wieder in die Hinterkammer, wo dann das bogenförmige Endstück am Sulcus anliegt.

Schließlich ist aus der US-PS 44 04 694 eine Linse bekannt, die ein in der Linsenkapsel gelagertes Haptikelement und ein die Iris im peripheren Bereich durchdringendes, mit seinem Endteil im Vorderkammerwinkel gelagertes zweites Haptikelement, aufweist.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine intraokulare Kunstlinse anzugeben, die eine leichte, relativ schnelle Implantierbarkeit, mit Anordnung des Linsenkörpers (Optik) in der Hinterkammer an der Stelle der natürlichen Linse, eine universelle Anwendbarkeit, eine sichere Fixation und eine möglichst geringe Gefährdung von Strukturen des Auges ermöglicht. Desweiteren soll ein wirtschaftliches Verfahren zur Herstellung der Kunstlinsen bereitgestellt werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine intraokulare Kunstlinse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Der Kern der Erfindung ist im wesentlichen darin zu sehen, daß mindestens eine Haptik vorgesehen ist, die an dem in der Augen-Hinterkammer angeordneten Linsenkörper so befestigt ist, daß der Linsenkörper sowohl im Hinterkammer-Winkel (Sulcus ciliaris) als auch in der Vorderkammer abgestützt ist. Die Haptik weist dabei einen Hinterkammer-Abschnitt, einen durch eine relativ periphere Iridektomie verlaufenden Durchtritts-Abschnitt und einen Vorderkammer-Abschnitt auf. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, daß einerseits die Optik (Linsenkörper) in der Hinterkammer, in der Position der entfernten natürlichen Linse liegt und andererseits die

- 4 -

Fixierung der Linse über die mindestens eine Haptik in der Vorderkammer, von vorne sichtbar und gleichzeitig nicht nach hinten verrutschbar, also positionssicher, vorgenommen wird. Dabei kann die Abstützung durch die Haptik am peripheren Rand der Iris oder weiter radial auswärts, im Vorderkammerwinkel, vorgesehen werden.

In Weiterbildung des Erfindungsgedankens kann der Durchtrittsabschnitt im wesentlichen senkrecht oder in einem Winkel zur Iris durch zur Iridektomie verlaufen. Dabei kann der schräge bez. winklig angeordnete Durchtritts-Abschnitt im wesentlichen in einer senkrechten Durchmesserebene zum Linsenkörper bez. zur Iris verlaufen. Dabei ist selbstverständlich dessen Verlauf von dem Hinterkammer-Abschnitt zur Vorderkammer bez. zum Vorderkammer-Abschnitt radial-schräg nach oben bez. in Richtung auf die Vorderkammer. Hierzu ist von Vorteil, wenn der im wesentlichen bogenförmige Hinterkammerabschnitt über einen Einwärtsbogen mit dem Durchtrittsabschnitt verbunden ist. Somit besteht der große Vorteil, daß bei der Fertigung der erfindungsgemäßen Kunstlinse die Haptiken insgesamt in der Linsenebene aus vollem Material herausgearbeitet werden können, wonach lediglich der Durchtrittsabschnitt in die gewünschte Neigung hochgeformt werden muß. Dabei kann das Hochformen bez. Hochklappen des Durchtritts-Abschnitts bis in eine winklige oder in eine senkrechte Position vorgenommen werden.

Der schräg bez. winklig durch die Iridektomie hindurchgeführte Durchtritts-Abschnitt kann auch in einer im wesentlichen zur Iris tangential verlaufenden Ebene angeordnet sein. Dabei kann der Durchtritts-Abschnitt aus dem normalen Bogenverlauf des Hinterkammer-Abschnitts bis in die gewünschte Winkelposition herausgeformt sein.

Von besonderem Vorteil ist, wenn zwei oder mehr Haptiken an einem Linsenkörper angeordnet sind und wenn diese zueinander im wesentlichen identisch ausgebildet sind. Dadurch wird

- 5 -

eine sehr sichere Positionierung sichergestellt. Sehr vorteilhaft wirkt sich aus, wenn die Abstützung durch die Haptiken jeweils gleichzeitig sowohl in der Vorderkammer als auch in der Hinterkammer vorgenommen wird. Dadurch wird eine sichere Fixation senkrecht zur Linsenebene optimal sichergestellt. Dies wird erreicht, wenn die Haptiken zusätzlich zu dem Abstützsegment in der Vorderkammer auch ein Abstützsegment in der Hinterkammer besitzen, über welche eine Abstützung im Hinterkammer-Winkel (Sulcus ciliaris) stattfindet.

Durch die erfindungsgemäße Zwei-Kammern-Abstützung der Haptiken besteht sogar die Möglichkeit, wenn durch die Abstützung zugleich ein Festklemmen der Iris zwischen den Abstützsegmenten stattfindet, an einem Linsenkörper (Optik) nur eine einzige Haptik vorzusehen. Dadurch spielt die erfindungsgemäße Klemm-Haptik die Rolle eines Clips, nur daß die Linse, nicht wie bei einem herkömmlichen Iris-Clip, in gleicher Ebene mit der Iris liegt, sondern in der natürlichen Linsenebene. Zudem wird die Iris nicht in ihrem zentralen Bereich, der für ihre Funktion von größter Bedeutung ist, sondern an der nicht so funktionswichtigen Peripherie festgeklemmt (keine Kontraktionsbehinderung der Pupille).

Eine optimale Positionierung/Fixation wird jedoch erzielt, wenn diese über mindestens zwei Haptiken vorgenommen wird. Eine besonders schonende Fixation wird dabei erreicht, wenn die Haptiken z.B. in Form einer archimedischen Spirale aus dem Linsenkörper heraustreten und die Abstützung über Segmente dieser Spirale geschieht. Hier ist wichtig, daß die jeweiligen Abstützsegment-Enden nach innen zumindest leicht zurückgesetzt sind, wodurch eine schonende Abstützung auch im Falle eines relativ kurzen Verlaufs möglich ist.

Gemäß einer anderen Weiterbildung des Erfindungsgedankens kann die Abstützung der Haptik über die Vorderkammer-Abschnitte an unterschiedlichen Zonen der Iris stattfinden.

So kann beispielsweise die Abstützung über die Vorderkammer-Abschnitte am peripheren Rand der Iris erfolgen, wobei diese im wesentlichen in Höhe der Iridektomie oder einem noch weiter außen liegenden Irisabschnitt oder im Vorderkammer-Winkel erfolgen kann. Dies ist abhängig von der Ausbildung und vom Verlauf des Vorderkammer-Abschnitts. Eine besonders schonende, praktisch punktuelle Abstützung in der Vorderkammer kann erreicht werden, wenn der Vorderkammer-Abschnitt in Form einer Schlaufe relativ weit an dem Durchtrittsabschnitt vorbei zurückgebogen ist, wobei der an den Durchtritts-Abschnitt anschließende Abschnitt entweder im Spiralverlauf oder gegenläufig zu diesem ausgebildet sein kann. Von Vorteil ist, wenn der rückführende Abstütz-Arm noch zusätzlich so geschweift ist, daß der Abbiegebogen/ Bogen-Abschnitt und das Abstütz-Ende jeweils in Abstützflächenrichtung herausgebogen bzw. -geführt sind, jeweils eine nur sehr kurze, praktisch punktuelle Abstützung erlaubend. Erfindungsgemäß kann die Schleifen-Führung derart sein, daß das Rückführteil entweder peripher (außerhalb) oder zentral (innerhalb) in bezug auf den Durchtritts-Abschnitt verläuft. Bei innerem Verlauf des Schlaufenrückführarmes ist eine Zweipunktstützung mit größter Sicherheit gewährleistet, auch wenn der Durchtrittssektor sehr nahe an der Peripherie verläuft. Eine flächige, entsprechend abgerundete Ausweitung des Abstütz-Endes, vorzugsweise mit einer darin vorgesehenen Handhabungsöffnung, wirkt sich sehr vorteilhaft aus. Die Enden können jedoch auch zu einem im wesentlichen geschlossenen Ring oder einer Öse zurückgebogen sein.

Im Rahmen der Erfindung sind die unterschiedlichsten Ausbildungen des Vorderkammer-Abschnitts möglich. So kann z.B. nur ein einziger, relativ kurzer Abstütz-Arm mit einem gegenseitig ausladenden, kürzeren Einhaken-Arm vorgesehen sein. Möglich ist auch die Ausbildung mit zwei im wesentlichen im Verhältnis zum Durchtritts-Abschnitt symmetrischen Armen, die zum Hindurchführen durch die Iridektomie zusammenklappbar oder zusammenfaltbar ausgebildet sind. Der Vorderkam-

merabschnitt kann des weiteren in Form eines zum Hinterkammerabschnitt gegenläufigen Arm ausgebildet sein, wobei dieser Arm nach dem Austritt aus der Iridektomie einen im wesentlichen parallelen Verlauf zum Hinterkammer-Abschnitt oder einen tangentialen Verlauf aufweisen kann. Um eine sichere Einhängung zu gewährleisten, kann dabei am Anfang des Einhängearmes mindestens ein zu dem Einhängearm im wesentlichen senkrecht und somit im wesentlichen zum Linsenkörper bez. zur Iris radial verlaufender Querarm vorgesehen sein. Durch das Vorsehen von zwei identischen, radial gegenläufigen Querarmen ist eine besondere sichere Fixierung bez. Einhängung des Vorderkammer-Abschnitts sichergestellt. Selbstverständlich kann der Einhängearm auch im wesentlichen im weiteren Spiralverlauf des Hinterkammer-Abschnitts, also gleichläufig zum Hinterkammer-Abschnitt, ausgerichtet bzw. geführt sein, wobei ein Herausrutschen des Vorderkammer-Abschnitts durch die Iridektomie in die Hinterkammer, durch die Querarme sicher verhindert wird. Diese Ausführungsform läßt sich auch relativ wirtschaftlich herstellen, da jeweils eine Haptik mit entsprechend großer Länge und mit zwei kleinen Querarmen ausgeführt werden muß. Anschließend wird lediglich der Durchtritts-Abschnitt so herausgeformt, daß die Parallelausrichtung des Einhängearms beibehalten wird. Hierdurch wird das Heben bzw. Anordnen des Vorderkammer-Abschnitts in eine höhere Ebene, d. h. in der Iris-Oberflächenebene, realisiert wird.

Der Hinterkammer-Abschnitt kann jedoch auch lediglich aus zwei im Verhältnis zur Iridektomie bzw. zum Durchtritts-Abschnitt gegenläufigen bzw. symmetrischen Einhängearmen bestehen, wodurch eine Vorderkammer-Aufhängung entsteht. Dabei kann diese aus zwei Einhängearmen bestehende Vorderkammer-Aufhängung an jeder beliebigen Ausführungsform des Durchtritts-Abschnitts angeordnet sein. So kann in einer Ausführungsform der Hinterkammer-Abschnitt im wesentlichen spiral- oder bogenförmig bis im wesentlichen unter die Iridektomie geführt sein, wonach der Durchtritts-Abschnitt bei-

- 8 -

spielsweise senkrecht zur Iris ausgerichtet ist. Dieser kann jedoch auch aus dem Verlauf des Hinterkammer-Abschnitts heraus schräg zur Iris ausgerichtet sein.

In einer weiteren Ausführungsform kann die Vorderkammer-Aufhängung an einem schräg-radialen Durchtritts-Abschnitt angebracht sein, der über einen Einwärtsbogen mit dem Hinterkammer-Abschnitt in Verbindung steht. Diese Ausführungsform ist ebenfalls eine herstellungsgünstige Variante, da hier die Möglichkeit besteht, die Haptiken in der Linsenebene herkömmlich durch Drehen und Fräsen aus einem Materialstück herauszuarbeiten. Danach wird der Durchtritts-Abschnitt aus der Linsenebene schräg in einer Radialebene so herausgebogen, daß die doppelarmige Aufhängung parallel zur Ausgangsposition verschwenkt wird. Diese Ausführungsform kann auch in herkömmlicher, nur spanabhebender Weise optimal hergestellt werden, wenn die Schräge des Durchtritts-Abschnitts so groß ist, daß Aufhängung und Durchtritts-Abschnitt nicht in der gleichen Tangential-Vertikal-Ebene liegen und somit praktisch kein Gratmaterial unterhalb der Aufhängungsarme nachträglich in einem separaten Arbeitsgang entfernt werden muß.

Die Vorderkammer-Aufhängung kann auch so ausgebildet sein, daß die beiden Einhängearme im wesentlichen radial zur Iris bzw. zum Linsenkörper ausgerichtet sind. Dabei ist jedoch sinnvoll, diese Arme relativ kurz zu halten, d.h. der äußere, periphere Arm muß kürzer sein als der Abstand der Iridektomie zum Vorderkammer-Winkel. Um eine sichere Aufhängung und gleichzeitig ein irritierendes Anstoßen am Vorderkammer-Winkel zu vermeiden, kann zumindest der nach außen weisende Einhängearm bogenförmig zurück oder nach vorne, im Vergleich zum Verlauf des Hinterkammer-Abschnitts, gebogen sein. Fertigungsmäßig besteht hier ebenfalls eine vorteilhafte Ausführungsmöglichkeit (bei spanabhebender Fertigung mit anschließendem thermischem Verformen), da der Durchtritts-Abschnitt aus dem Hinterkammer-Abschnitt entsprechend

winklig herausgebogen werden kann. Bei Ausführung der Einhängearme mit bogenförmigen Enden ist sinnvoll, diese über entsprechende Gegenbiegungen erneut in eine im wesentlichen parallele Ebene zur Linsen-bzw. Irisebene zurückzuführen.

Erfindungsgemäß kann der Vorderkammer-Abschnitt mit einem Radialteil beginnen, der im wesentlichen radial und zugleichparallel zur Iris verläuft. D. h., die Haptik verläuft mit ihrem Durchtrittsabschnitt senkrecht oder leicht schräg zur Iris durch die Iridektomie und über dieser, nur relativ kurz, gleichzeitig im wesentlichen parallel zur Iris, im wesentlichen radial nach außen oder radial nach innen (Radialteil), um anschließend in die vorbeschriebenen, nachfolgenden Abstütz-, Einhänge- bzw. Aufhängearme, bzw. -Teile des Vorderkammer-Abschnitts überzugehen.

Der Radialteil kann dabei eine nur relativ kleine Längs- bzw. Radialerstreckung aufweisen. Es genügt, wenn durch den Radialteil der nächstfolgende Abschnitt so beginnt, daß er nicht in der gleichen Tangentialebene mit dem Durchtrittsabschnitt liegt. Es reicht somit aus, wenn der Radialteil mindestens eine Länge aufweist, die gleich dem Durchmesser des Durchtritts-Abschnitts ist. Dies ist z. B. der Fall, wenn der nächste Teil des Vorderkammer-Abschnitts, z. B. die zweiarmige Aufhängung nicht T-förmig obenauf auf dem Durchtritts-Abschnitt aufsitzt, sondern im wesentlichen tangential am Außenumfang/Mantelfläche seines äußeren Endes. Durch diese Ausbildung der Haptik, insbesondere ihres Vorderkammer-Abschnitts, bleibt bei herkömmlicher Herstellungsweise der Kunstlinse nur durch Drehen und anschließendes Fräsen, kein nachträglich zu entfernendes Material/Grat zwischen Durchtritts- und Vorderkammerabschnitt stehen. Eine nachträgliche Gratentfernung ist wegen der sehr geringen Abmessungen der Kunstlinsen sehr zeit- und kostenintensiv und mit großem Bruchrisiko verbunden.

Wie bereits vorerwähnt, kann der Radialteil nach innen oder

nach außen verlaufen, in Abhängigkeit von der Form der weiteren Teile des Vorderkammer-Abschnitts und/oder je nach beabsichtigtem Radialabstand der Iridektomie vom Irisrand. Es ist ersichtlich, daß aus Fertigungsgesichtspunkten der radial nach außen führende Verlauf des Radialteils vorteilhafter ist, insbesondere, wenn der Hinterkammerabschnitt in einem Einwärtsbogen endet. Ein einwärts geführter Radialteil kann jedoch dann von Vorteil sein, wenn kein nach außen offener Einwärtsbogen vorhanden ist, sondern der Hinterkammerabschnitt z. B. lediglich seine leichte Spiral-Einwärtskrümmung aufweist oder diese Krümmung am Abschnitts-Ende leicht einwärts verstärkt ist.

Die Form der Haptiken ist folglich erfindungsgemäß so gewählt, daß sie den in der Hinterkammer befindlichen Linsenkörper sowohl im Sulcus ciliaris als auch gleichzeitig in der Vorderkammer abstützen. Dabei führt die Verlängerung der im Sulcus liegenden Bügel durch periphere Öffnungen in der Iris (Iridektomien) in die Vorderkammer, so daß die speziell geformten Enden der Haptiken z. B. im Vorderkammer-Winkel zu liegen kommen oder oberhalb der Iris aufliegen. Die Vorteile dieser Konstruktion sind u.a. :

1. der Linsenkörper befindet sich genau an der Stelle der natürlichen Linse;
2. die Abstützung erfolgt sehr schonend im Sulcus und eventuell punktuell im Vorderkammer-Winkel, oder eingehängt auf sehr kurzem Abschnitten der Iris;
3. die Iris wird praktisch nicht in ihrer Funktion beeinträchtigt, da es nur punktwise oder in nur sehr geringen Abschnitten zu Berührungen zwischen Haptiken und Iris kommt und die Funktion (Erweiterung, Verengung der Pupille) voll gewährleistet ist;
4. die Linse ist für alle Fälle, die das Implantieren einer Kunstlinse notwendig machen, anwendbar, da sie völlig unabhängig vom Vorhandensein oder Nicht-Vorhandensein einer haltgebenden Membran (hinterer Teil der Linsenkap-

- 11 -

- sel) ist;
5. die Linse ist leicht implantierbar:
 - es ist keine Hilfsoperation notwendig,
 - das Einführen in die Hinterkammer ist ähnlich wie bei herkömmlichen Hinterkammerlinsen,
 - das Anbringen von Iridektomien ist Standard bei nahezu allen Linsenimplantationen,
 - sehr unbefriedigend bei herkömmlichen Hinterkammerlinsen ist die Ungewißheit über die Lage der Haltebügel, da diese nach der Implantation nicht mehr sichtbar sind. Schlecht sitzende Bügel können zu erheblichen Problemen führen (z.B. sogenannte "gefangene Iris"). Bei der erfindungsgemäßen Linse sind die Haltebügel jedoch gut sichtbar und ihre Stellung intraoperativ gut justierbar;
 6. die Linse ist universell anwendbar in allen Fällen:
 - bei "extracapsulärer Cataract-Extraction" (ECCE) als sogenannte "stand by"-Linse,
 - bei allen "intracapsulären Cataract-Extractionen" (ICCE) (komplette Entfernung des Kapselsackes),
 - bei allen Sekundäroperationen,
 - zum Schutz der Iris bei Operationen an den hinteren Augenabschnitten mit Silikonersatz des Glaskörpers,
 - als Ersatz der Vorderkammerlinsen und der sogenannten Irisclip-Linsen;
 7. möglichst geringe Gefährdung von Strukturen des Auges, z.B. durch Reibung an empfindlichen Oberflächen, durch Verlegen des Kammerwasserflusses, u.a.m.;
 8. die Linse ist äußerst gut fixiert:
 - der in der Vorderkammer liegende Teil der Hptiken verhindert eine Bewegung nach hinten in Richtung Glaskörper und gibt ebenfalls eine Umfangs-/Dreh-Stabilität; folglich kein "Verlieren" im Glaskörper möglich;
 - zudem ist durch die spezielle Schleifen-, Haken- oder Bügelform des in der Vorderkammer liegenden Teils der Haptiken ein Weggleiten durch die Iridektomien nicht

- 12 -

möglich.

Erfindungsgemäß kann die Kunstlinse mit der mindestens einen Haptik einstückig ausgebildet sein. D.h., die intraokulare Kunstlinse wird aus einem Materialstück herausgearbeitet.

Der Linsenkörper kann mit der mindestens einen Haptik mehrstückig ausgebildet sein, wobei die mindest eine Haptik am Linsenkörper in an sich bekannter Weise, beispielsweise durch direktes Ankleben oder Einführen des Haptikendes in eine entsprechende Umfangsbohrung und anschließendes Verkleben, befestigt ist.

Insgesamt kann gesagt werden, daß mit der erfindungsgemäßen Kunstlinse die Operation am Auge wesentlich vereinfacht und verkürzt wird. Zudem wird ein besseres Ergebnis erzielt und vor allem die Langzeitprognose wesentlich verbessert. Es ist sogar denkbar, daß von der heute als am besten befundenen Methode (ECCE) abgegangen werden kann, da der Erhalt des hinteren Kapselteiles (der verbleibende Kapselteil kann fibrosieren und einen späteren, zweiten Eingriff -Kapsulotomie notwendig machen) nicht mehr notwendig ist. Diese Operation mißlingt häufig, da die Kapsel einreißt. Außerdem bleiben oft Linsenreste übrig, die später Probleme bereiten können. Dies alles ist bei der erfindungsgemäßen Linse nicht der Fall, da die natürliche Linse einfach komplett mit der Kapsel entfernt werden kann. Die erfindungsgemäße Kunstlinse kann somit ohne Einschränkung praktisch bei allen Linsenersatz-Operationen verwendet werden.

Die Aufgabe wird desweiteren durch ein Verfahren zur Herstellung der vorbeschriebenen intraokularen Kunstlinse mit den Merkmalen des Anspruchs 34 gelöst.

Demgemäß wird der Linsenkörper zusammen mit den Haptiken durch Drehen und nachfolgendes Fräsen in ersten Schritten so hergestellt, daß die Haptiken mit allen Ihren Abschnitten

(Hinterkammer-, Durchtritts- und Vorderkammer-Abschnitt) im wesentlichen in der Linsenkörperebene liegen. Danach wird in mindestens einem Folge-Schritt abschnittsweise zumindest der Durchtritts-Abschnitt aus der Linsenebene in eine senkrechte oder winklige Position herausgeformt bzw. -geschwenkt. Dies kann je nach verwendetem Material z. B. thermisch erfolgen. Je nach Form des Vorderkammer-Abschnitts kann zusätzlich auch dieser anschließend verformt, bzw. in eine zur Linsenebene parallele Ausrichtung wieder zurückgeführt werden.

Hier wird erneut darauf hingewiesen, daß durch Anordnung eines Radialteils am Anfang des Vorderkammer-Abschnitts, es möglich ist, die Kunstlinse in einer sehr vorteilhaften, herkömmlichen Weise herzustellen, nämlich nur durch Drehen und Fräsen, ohne nachträgliches Gratentfernen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die Zeichnung näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1: eine Draufsicht auf eine Kunstlinse mit zwei Haptiken mit peripher verlaufendem Rückführarm des Vorderkammer-Abschnittes,

Fig. 2: eine Draufsicht wie in Fig. 1, mit zentral verlaufendem Abschnitt, wobei jede der zwei Haptiken eine andere Ausführungsform aufweist,

Fig. 3: eine Draufsicht wie in Fig. 1, mit dem Vorderkammer-Abschnitt in weiterer Ausführung (mit einem Abstütz-Arm und Gegenhaken),

Fig. 4: eine Ansicht nach Pfeil IV aus Fig. 3,

Fig. 5: einen Schnitt nach den Linien V-V aus Fig. 1, gleichzeitig einen teilweisen Schnitt durch einen Augapfel

- 14 -

mit implantierter Kunstlinse darstellend,

Fig. 6: eine Draufsicht auf eine Kunstlinse in weiterer Ausführungsform, mit einem tangentialen Vorderkammer-Einhängearm und zwei Querarmen,

Fig. 7: eine Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform der Kunstlinse, mit zwei tangentialen Vorderkammer-Einhängearmen und schrägem Durchtritts-Abschnitt,

Fig. 8: eine weitere Ausführungsform der Kunstlinse mit Vorderkammer-Eingängearmen wie in Fig. 8, mit senkrechtem Durchtritts-Abschnitt,

Fig. 9: einen Schnitt nach IX-IX durch die Kunstlinse aus Fig. 8,

Fig.10: eine perspektivische Ansicht der Kunstlinse aus Fig. 8, die Ausrichtung der Haptik-Abschnitte veranschaulichend,

Fig.11: eine Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform der Kunstlinse, mit Vorderkammer-Aufhängung, radial-schrägem Durchtritts-Abschnitt und Einwärtsbogen,

Fig.12: eine Seitenansicht der Kunstlinse nach Fig. 11,

Fig.13: einen Schnitt nach XII-XII in Fig. 11, und

Fig.14: eine perspektivische Ansicht der Kunstlinse nach Fig. 11, den Verlauf der Haptik-Abschnitte verdeutlichend.

Fig.15: eine Draufsicht auf eine Kunstlinse in einer anderen Ausführungsform, mit einem Radialteil am Vorderkammer-Abschnitt,

- 15 -

Fig. 16: einen Schnitt nach XVI-XVI in Fig. 15, und

Fig. 17: eine Perspektivansicht der Kunstlinse nach Fig. 15, die Haptik-Ausbildung verdeutlichend.

Aus Fig. 1 in Verbindung mit Fig. 3 wird ersichtlich, daß die erfindungsgemäße intraokulare Kunstlinse 1 zusammengesetzt ist aus einem diskusförmigen Linsenkörper 2, in dem mindestens zwei Handhabungsöffnungen 3 vorgesehen sind. In der Zeichnung nicht dargestellt ist die im Linsenkörper 2 in an sich bekannter Weise eingebrachte Optik der Linse.

Am äußeren Umfang des Linsenkörpers 2 sind jeweils rotationssymmetrisch zwei im wesentlichen spiralförmig verlaufende Haptiken (Befestigungs-Bügel) 4 angeformt. Die Haptiken 4 sind relativ dünn und elastisch ausgelegt. Sie können sich mühelos in Richtung Linsenkörper 2 zusammendrücken und in beispielsweise den mit unterbrochenen Linien eingezeichneten Sulcus ciliaris (Hinterkammer-Graben) 5 einlegen lassen.

Um den Aufbau der erfindungsgemäßen Kunstlinse und insbesondere deren besondere Befestigungsart im Auge genauer beschreiben zu können, soll vorab kurz auf den Aufbau des vorderen Teiles des Augapfels, wie in Fig. 5 im Schnitt dargestellt, näher eingegangen werden.

Der Augapfel wird durch die Sklera/Lederhaut 6 umgeben, die an ihrem vorderen Teil in die durchsichtige Hornhaut 7 übergeht. An der der Hornhaut benachbarten Innenseite der Sklera 6 befindet sich der im wesentlichen ringförmige Ziliarkörper 8, der in die Iris/Regenbogenhaut übergeht. Der Ziliarkörper 8 hat zur Iris hin eine ringförmige Einbuchtung, den Sulcus ciliaris/Hinterkammer-Winkel 5. Die Iris 9 kann sich bekannterweise ringförmig öffnen und schließen und dabei die Positionen "Pupille offen" 10 oder "Pupille zusammengezogen" 11 (strichliert eingezeichnet) einnehmen. Bei Augenoperationen werden fast immer, vorzugsweise am periphe-

- 16 -

ren Rand der Iris 9, Iridektomien/Durchgangsöffnungen 12 zum Flüssigkeitsdurchtritt eingebracht.

Die Iris 9 teilt den Vorderabschnitt des Augapfels in eine Vorderkammer 13 und eine Hinterkammer 15. Die von vorne einsehbare Vorderkammer 13 bildet zwischen Iris 9 und Hornhaut 7 einen ringförmigen Vorderkammer-Winkel 14. Hinter der Iris 9, in Richtung auf den Glaskörper 16, befindet sich die Hinterkammer 15, die, wie bereits vorher erwähnt, zwischen Ziliarkörper 8 und Iris 9, den Sulcus ciliaris/Hinterkammer-Winkel 5 aufweist.

Aus Fig. 1 in Verbindung mit Fig. 5 wird ersichtlich, daß die Haptiken 4 aus der Sicht ihres Verlaufs in den beiden Augenkammern in verschiedene Abschnitte eingeteilt werden können. So kann von einem Hinterkammer-Abschnitt 17, der eine Neigung zur Linsenebene von ca. 10° aufweist, von einem Durchtritts-Abschnitt 18, der im wesentlichen senkrecht zur Linsenebene verläuft und schließlich von einem Vorderkammer-Abschnitt 19, mit im wesentlichen parallelen Verlauf zu dem Linsenkörper 2, gesprochen werden.

Der Hinterkammer-Abschnitt 17 ist auf seinem dem Durchtritts-Abschnitt 18 benachbart liegenden Ende vom normalen spiralförmigen Verlauf abweichend, etwas radial nach innen gedrückt, so daß, in im Hinterkammer-Winkel/Sulcus ciliaris 5 eingelegtem Zustand, sich der Hinterkammer-Abschnitt 17 nur über einen Teil seines Umfangs, dem Hinterkammer-Abstützsegment 20, wie in der Zeichnung mit kurzer Schraffur angedeutet, abstützt.

Der Vorderkammer-Abschnitt 19 kann erfindungsgemäß in unterschiedlicher Weise ausgebildet sein, wie aus Figuren 1-4 ersichtlich.

So zeigt Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel und Figur 2 zwei unterschiedliche Ausführungsbeispiele von Vorderkammer-Abschnitten 19, bei denen jeweils der Abschnitt 19 einen im

- 17 -

wesentlichen schlaufenförmigen Verlauf aufweist. Wesentlich dabei ist jeweils, daß der Vorderkammer-Abschnitt in seinem ersten Verlaufsteil, vom Durchtritts-Abschnitt 18 ausgehend, einen Anfangs-Arm 21 aufweist, der über einen Abstütz-Bogen 22 in einen zum Arm 21 rückläufigen Abstütz-Arm 23, mit einem Abstütz-Ende 24, übergeht. Der Abstütz-Arm 23 stützt sich im Vorderkammer-Winkel 14 über die sehr kurzen, mit Schraffurlinien angedeuteten Segmente, dem Abstützbogen-Segment 25 und dem Abstützende-Segment 26, praktisch punktuell ab.

In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der Vorderkammer-Abschnitte 19 der Haptiken 4 ist der rückläufige Abstütz-Arm 23 peripher in bezug auf den Durchtritts-Abschnitt 18 angeordnet, während in den in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispielen die Abstütz-Arme 23 jeweils zentral, d.h. nach innen verlaufend, geführt sind. Dabei ist der Anfangs-Arm 21 des in Fig. 2 dargestellten linken Vorderkammer-Abschnittes, ähnlich wie bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1, im wesentlichen im Spiralverlauf der Haptik geformt, während die in Fig. 2 rechts dargestellte Ausführungsform einen Anfangs-Arm 27 aufweist, der in Spiralgegenlauf geformt ist.

In Figuren 3 und 4 ist eine weitere konstruktive Ausgestaltung des Vorderkammer-Abschnitts 19 dargestellt. Dieses vierte Ausführungsbeispiel weist keine schlaufenförmige Ausbildung auf, sondern lediglich einen Abstütz-Arm 28, der im wesentlichen der Endhälfte des in Fig. 1 dargestellten Abstütz-Armes 23 entspricht und in ein erweitertes Abstütz-Ende mit einem Abstütz-Segment 26 ausläuft. In im wesentlichen entgegengesetzter Richtung zum Abstütz-Arm 28 ist ein kurzer Hakenarm 29 angeformt, der ein Herausrutschen des Abstütz-Armes 28 durch die Iridektomie 12 verhindert.

In den jeweiligen Abstützenden 24 der Abstütz-Arme 23 bzw. 28 können ebenfalls Handhabungsöffnungen 30 vorgesehen sein, die ein leichteres Einbringen des Vorderkammer-Abschnittes

- 18 -

in die Abstützposition erlaubt.

Das Abstütz-Ende 24 kann, statt als Erweiterung mit Handhabungsöffnung 30, als Ohr oder in Form eines ringförmigen, im wesentlich zugezogenen Bogens, ausgebildet sein.

Die Einbringung/Fixation der erfindungsgemäßen intraokularen Kunstlinse ist sehr einfach. Vorhergehend sind an der Peripherie der Iris 9, je nach Anzahl der Haptiken 4 gleichmäßig verteilt zwei oder mehr Iridektomien 12 einzubringen. Dies ist Standard und wird bei fast jedem Eingriff am Auge durchgeführt. Nach Einführen der Kunstlinse 1 in die Hinterkammer 15, mit leicht zusammengedrückten Haptiken 4, werden die Abstütz-Enden 24 jeweils durch die Iridektomien 12 hindurchgesteckt und, beispielsweise bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel, zuerst im Uhrzeigersinn gedreht, bis die Abstütz-Arme 23 bis zum Bogenabschnitt 22 herausstehen. Danach wird im Gegenuhrzeigersinn eine Drehung ausgeführt, bis die Anfangs-Arme 21 ganz in der Vorderkammer 14 erscheinen und die Durchtritts-Abschnitte 18 in die Iridektomien 12 eingezogen sind. Dies sind ganz leichte Dreh-Verschiebe-Bewegungen, die insbesondere durch die Handhabungsöffnungen 3 und 30 erleichtert werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist nach Einführen der Abstütz-Enden 24 durch die Iridektomie 12 lediglich ein Verschieben im Gegenuhrzeigersinn vorzunehmen, bis auf Anschlag der Iridektomie mit dem Durchtritts-Abschnitt 18, wonach die Iridektomie der sehr elastischen Iris 9 erweitert über den Hakenarm 29 gezogen wird, diesen freigebend, wonach sich die Iridektomie bzw. die Iris elastisch um den Durchtritts-Abschnitt 18 legt.

In dem in Fig. 6 dargestellten weiteren Ausführungsbeispiel besteht der Vorderkammer-Abschnitt 19 aus einem Einhängearm 32, der im wesentlichen gegenläufig zum Hinterkammer-Abschnitt 17 ausgerichtet ist. Dieser kann selbstverständ-

lich auch gleichläufig ausgerichtet sein. An dem dem Durchtrittsabschnitt 18 benachbarten Ende weist der Einhängearm 32 zwei im wesentlichen radial ausgerichtete Querarme 33 auf, durch die ein Herausrutschen des Einhängearms 32 durch die Iridektomie 12 verhindert wird.

Bei dem in Fig. 7 dargestellten Ausführungsbeispiel der Kunstlinse besteht der Vorderkammer-Abschnitt 19 aus zwei gegenläufigen, zum Durchtritts-Abschnitt 18 symmetrischen Einhängearmen 32, die im wesentlichen parallel und auf Abstand zum Vorderkammer-Winkel angeordnet sind und eine Vorderkammer-Aufhängung 34 bilden. Der Durchtritts-Abschnitt ist bei dieser Ausführungsform senkrecht zur Iris ausgebildet. Dabei ist das dem Durchtritts-Abschnitt 18 benachbarte Ende des Hinterkammer-Abschnitts 17 als Einwärtsbogen 31 ausgebildet, dessen Bogenende im wesentliche radial nach außen weist.

Bei dem in Fig. 7 rechts dargestellten Haptikende ist die Vorderkammer-Aufhängung 34, 35 zusätzlich in Strich-Punkt-Linie eingezeichnet. Diese Darstellung zeigt den Vorderkammer-Abschnitt 19 bzw. die Aufhängung 34, 35 in einer Herstellungsphase, in der diese zusammen mit dem Durchtritts-Abschnitt 18 noch nicht aus der ersten Bearbeitungsebene (z. B. spanende Bearbeitung) in die planparallel versetzte Funktionsebene des Vorderkammer-Abschnitts mit senkrechter oder winkliger Position des Durchtritts-Abschnitts verformt worden sind.

In dem in Figuren 8- 10 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Vorderkammer-Abschnitt 19 im wesentlichen identisch mit demjenigen aus Fig. 7. Hier ist jedoch der Durchtritts-Abschnitt 18 direkt aus dem Verlauf des Hinterkammer-Abschnittes herausgebogen (im wesentlichen tangential verschwenkt) und zwar im wesentlichen senkrecht zur Iris verlaufend. Dabei ist insbesondere in der Perspektivansicht aus Fig. 10 die Anordnung und Ausbildung der Haptik-Abschnitte gut erkennbar.

In dem in Figuren 11 - 14 dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine weitere Variante zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 7. Während im Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 der Durchtritts-Abschnitt 18 im wesentlichen senkrecht zur Iris verläuft, ist bei dem in Figuren 11-14 dargestellten Beispiel der Verlauf des Durchtritts-Abschnitts 18 im wesentlichen schräg- bzw. radial-winklig zur Iris. Da ist der Durchtritts-Abschnitt 18 praktisch direkt aus dem Einwärtsbogen 31 herausgebogen (radial verschwenkt), wie dies insbesondere in Figuren 11, 13 und 14 gut sichtbar ist. In Fig. 11 ist an der linken Haptik mit unterbrochener Linie die Position der Vorderkammer-Aufhängung 34 vor dem Herausbiegen aus der Linsenebene dargestellt. Es wird ersichtlich, daß eine relativ günstige Fertigung in der Linsenebene, mit anschließendem Herausbiegen des Durchtritts-Abschnitts 18, möglich ist.

Aus Figuren 12 und 13 im Vergleich mit insbesondere Figuren 5 und 9 wird ersichtlich, daß auch die Formgebung des Hinterkammer-Abschnitts insbesondere in bezug auf seine Winkel- ausrichtung zur Iris unterschiedlich ausgelegt sein kann. So kann beispielsweise ein Hinterkammer-Abschnitt eine konstante Neigung aufweisen, wie aus Fig. 5 ersichtlich ist. Der Hinterkammer-Abschnitt kann jedoch auch in seinem ersten Abschnitt, im wesentlichen bis zum Abstützsegment 20 stärker geneigt sein, während der weitere, bis zum Durchtritts-Abschnitt führende Teil, im wesentlichen parallel zur Iris verläuft.

Bei der in Fig. 15 bis 17 dargestellten Ausführungsform handelt es sich um eine weitere Variante zu den Ausführungsbeispielen nach Fig. 7 sowie Fig. 11 bis 14. Es ist erkennbar, daß der Vorderkammer-Abschnitt 19, der hier eine doppelarmige Aufhängung 34 aufweist, noch zusätzlich zwischen der Aufhängung 34 und dem Durchtritts-Abschnitt 18 einen Radialteil 36 besitzt. Durch den Radialteil 36, der in gleicher

Horizontal-Ebene mit der Aufhängung 34 und in im wesentlichen gleicher Radial-Vertikal-Ebene mit dem Durchtritts-Abschnitt 18 liegt, erfährt die Aufhängung 34 einen radialen Versatz nach außen. Es ist erkennbar, daß der Radialteil 36 auch nach innen verlaufen angeordnet sein kann, wodurch die Aufhängung eine Innenlage im Verhältnis zur Iridektomie 12 bzw. zum Durchtritts-Abschnitt erhält.

Der Radialteil 36 kann an sich bei jeder der in den vorbe-schiebenen Figuren dargestellten Kustlinsen vorgesehen sein. Hinterkammer-Abschnitts-Ende, Durchtritts-Abschnitt und Vorderkammer-Abschnitt (mit Radialteil) müssen jeweils so ausgebildet bzw. zueinander angeordnet sein, daß keiner der Abschnittsteile in der gleichen Tangential-Vertikal-Ebene zu liegen kommen.

- 22 -

Bezugszeichenliste

1. Kunstlinse
2. Linsenkörper
3. Handhabungsöffnungen
4. Haptiken
5. Hinterkammer-Winkel/Sulcus ciliaris
6. Lederhaut/Sklera
7. Hornhaut/Cornea
8. Ziliarkörper
9. Regenbogenhaut/Iris
10. Pupille offen
11. Pupille zugezogen
12. Iridektomie/Iris-Durchtrittsöffnung
13. Vorderkammer
14. Vorderkammer-Winkel
15. Hinterkammer
16. Glaskörper
17. Hinterkammer-Abschnitt
18. Durchtritts-Abschnitt
19. Vorderkammer-Abschnitt
20. Hinterkammer-Abstützsegment
21. Anfangs-Arm
22. Abstütz-Bogen
23. Abstütz-Arm
24. Abstütz-Ende
25. Abstütz-Bogen-Segment
26. Abstütz-Ende-Segment
27. Anfangs-Arm, gegenläufig
28. Abstütz-Arm
29. Haken-Arm
30. Handhabungsöffnung
31. Einwärtsbogen
32. Einhängearm
33. Querarm
34. Aufhängung (Vorderkammer-)
35. Aufhängung (Vorbiegen)
36. Radialteil

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Intraokulare Kunstlinse zum Ersatz der Augenlinse,
 - mit einem in der Augen-Hinterkammer angeordneten Linsenkörper (retroiridale Optik) (2), und
 - mit mindestens einer am Linsenkörper (2) befestigten Haptik (4), die den Linsenkörper (2) sowohl im Hinterkammerwinkel (Sulcus ciliaris) (5) als auch in der Vorderkammer (13) abstützt und die
 - einen Hinterkammer-Abschnitt (17),
 - einen durch eine relativ periphere Iridektomie (12) verlaufenden Durchtritts-Abschnitt (18) und
 - einen Vorderkammer-Abschnitt (19) aufweist.
2. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchtritts-Abschnitt (18) im wesentlichen senkrecht zur Iris (9) verläuft.
3. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchtritts-Abschnitt (18) in einem Winkel zur Iris (9) verläuft.
4. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchtritts-Abschnitt (18) in einer im wesentlichen senkrechten Durchmesserebene zum Linsenkörper (2) bzw. zur Iris (9) verläuft.
5. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Durchtritts-Abschnitt (18) und dem Abstützteil (20) des Hinterkammer-Abschnitts (17) ein dem Linsenkörper sich annähernder Einwärtsbogen (31) als Radial-Übergang vorgesehen ist.

- 24 -

6. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchtritts-Abschnitt (18) in einer zum Linsenkörper (2) bzw. zur Iris (9), im wesentlichen tangentialen Ebene verläuft.

7. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehr Haptiken (4) an einem Linsenkörper (2) angeordnet sind, die im wesentlichen identisch ausgebildet sind.

8. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützung der Haptik (4) über den Vorderkammer-Abschnitt (19) am peripheren Rand der Iris (9) erfolgt.

9. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützung der Haptik (4) über den Vorderkammer-Abschnitt (19) in Höhe der Iridektomie (12) erfolgt.

10. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützung der Haptik (4) über den Vorderkammer-Abschnitt (19) im Vorderkammer-Winkel (14) erfolgt.

11. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Haptik (4) spiralförmig ausgebildet ist, wobei die Abstütz-Segmente (20, 25, 26) der Haptik (4) jeweils auf nur relativ kurzem Abschnitt kontaktierend ausgebildet sind.

- 25 -

12. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorderkammer-Abschnitt (19) der Haptik (4) in Form einer Schlaufe ausgebildet ist und einen Anfangsarm (21) und einen gegenläufigen Abstütz-Arm (23) aufweist.

13. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der gegenläufige Abstütz-Arm (23) an seinem Anfangs- und Endabschnitt so geschwungen ist, daß im wesentlichen eine Zweipunkt-Anlage und -Fixierung vorhanden ist.

14. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß von dem Linsenkörper (2) aus gesehen, der Abstütz-Arm (23) des Vorderkammer-Abschnitts (19) außerhalb (peripher) des Durchtritts-Abschnitts (18), d.h. nach außen geschwungen, verläuft.

15. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß von dem Linsenkörper (2) aus gesehen, der Abstütz-Arm (23) des Vorderkammer-Abschnitts (19) innerhalb (zentral) des Durchtritts-Abschnitts (18), d.h. nach innen geschwungen, verläuft.

16. Intraokulare Kunstlinse nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Teil (21) des Vorderkammer-Abschnitts (19) im wesentlichen in Spiralrichtung verläuft, wonach sich der Abstütz-Arm (23) in Spiral-Gegenrichtung anschließt.

17. Intraokulare Kunstlinse nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Teil (27) des

- 26 -

Vorderkammer-Abschnitts (19) im wesentlichen in der Spiral-Gegenrichtung verläuft, wonach sich der Abstütz-Arm (23) im wesentlichen in Spiralrichtung anschließt.

18. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstütz-Ende (24) des Vorderkammer-Abschnitts (19) eine insbesondere nach innen sich erstreckende Erweiterung aufweist und eine Handhabungsöffnung (30) besitzt.

19. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstütz-Ende (24) in Form eines im wesentlichen kreisförmigen Bogens ausgebildet ist.

20. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorderkammer-Abschnitt (19) einen im wesentlichen im Spiralverlauf geführten Abstütz-Arm (28) und einen gegenläufigen, im wesentlichen in gleicher Ebene liegenden Haken-Arm (29) aufweist.

21. Intraokulare Kunstlinse nach einem der Ansprüche 1 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorderkammer-Abschnitt (19) aus einem im wesentlichen in Spiralverlauf geführten ersten Abstütz-Arm (28) und einem im Verhältnis zum Durchtritts-Abschnitt (18) spiegelbildlich ausgebildeten zweiten Abstütz-Arm (28) besteht, wobei die beiden Arme (28) zum Hindurchführen durch die Iridektomie (12) in eine Ebene mit dem Durchtritts-Abschnitt (18) zusammenlegbar sind.

22. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorderkammer-Abschnitt (19) mindestens einen oberhalb der Iris (9) im wesentlichen tan-

- 27 -

gential zur Iridektomie (12) geführten Einhängearm (32) aufweist.

23. Interaokulare Kunstlinse nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Einhängearm (32) gegenläufig zum Hinterkammer-Abschnitt (17) geführt ist.

24. Interaokulare Kunstlinse nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Einhängearm (32) gleichläufig zum Hinterkammer-Abschnitt (17) geführt ist.

25. Interaokulare Kunstlinse nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Einhängearm (32) in Höhe der Iridektomie (12) mindestens einen im wesentlichen radial weisenden Querarm (33) aufweist.

26. Interaokulare Kunstlinse nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß zwei im wesentlichen identische, radial gegenläufige Querarme (33) vorgesehen sind.

27. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß zwei tangential gegenläufige Einhängearme vorgesehen sind, die eine im wesentlichen zum Durchtritts-Abschnitt symmetrische Aufhängung (34) bilden.

28. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorderkammer-Abschnitt (19) als Anfangsabschnitt einen Radialteil (36) aufweist, der im wesentlichen radial und gleichzeitig parallel zur Iris, oberhalb dieser verläuft.

- 28 -

29. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Radialteil im Verhältnis zur Linse (2) und der Iridektomie (12) radial nach außen oder radial nach innen verläuft.

30. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hinterkammer-Abschnitt (17) der Haptik (4) jeweils ein im Hinterkammer-Winkel/ /Sulcus ciliaris (5) wirksames Hinterkammer-Abstütz-Segment (20) aufweist.

31. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß das Hinterkammer-Abstütz-Segment (20) im wesentlichen in der gleichen Ebene mit dem Linsenkörper (2) liegt, daß an sein von der Peripherie nach innen geschweiftes Ende sich der durch die Iridektomie (12) in die Vorderkammer (13) im wesentlichen senkrecht hindurchführende Durchtritts-Abschnitt (18) anschließt, und an dieses wiederum der Vorderkammer-Abschnitt (19).

32. Intraokulare Kunstlinse nach Ansprüchen 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, daß der Hinterkammer-Abschnitt (17) der Haptik (4) von seinem Ansatzpunkt am Linsenkörper (2) bis zum Durchtritts-Abschnitt (18), in horizontalem Augen-Achsen-Schnitt gesehen, in einer ca. 10°-Neigung zur Optik-Ebene verläuft.

33. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Linsenkörper (2) mit der mindestens einen Haptik (4) einstückig ausgebildet ist.

34. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Linsenkörper (2) mit der mindestens einen Haptik (4) mehrstückig ausgebildet ist, wobei die mindestens eine Haptik (4) am Linsenkörper (2) in an sich bekannter Weise angeklebt ist.

35. Intraokulare Kunstlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nur eine Haptik (4) an einem Linsenkörper (2) vorgesehen ist, wobei die Abstütz-Segmente (20, 25, 26) so ausgebildet sind, daß sie ungefähr im gleichen Umfangssektor wirksam sind und diese an der Peripherie der Iris (9) klemmend festhalten.

36. Verfahren zum Herstellen der Intraokularen Kunstlinse nach den Ansprüchen 1 bis 35,

dadurch gekennzeichnet,

- daß die Haptiken (4) mit allen drei Abschnitten (17, 18, 19) komplett in einer Ebene liegend herausgearbeitet werden,
- daß danach durch Verschwenk-Verformen zumindest des Durchtritt-Abschnitts (18) die Funktionslagen der Haptik-Abschnitte hergestellt werden.

37. Verfahren nach Anspruch 36,

dadurch gekennzeichnet, daß die Herausarbeitung spanabhebend erfolgt.

38. Verfahren nach Anspruch 36,

dadurch gekennzeichnet, daß das Biegen in die Funktionslage der Haptik-Abschnitte (18, 19) durch thermische Verformung erfolgt.

- 30 -

39. Verfahren nach Anspruch 36,
dadurch gekennzeichnet, daß bei einstückiger Herstellung der
Kunstlinse, die Haptiken mit all Ihren Abschnitten in der
Linsenkörper-Ebene liegen und anschließend aus dieser heraus
verformt werden.

1/6

FIG. 1

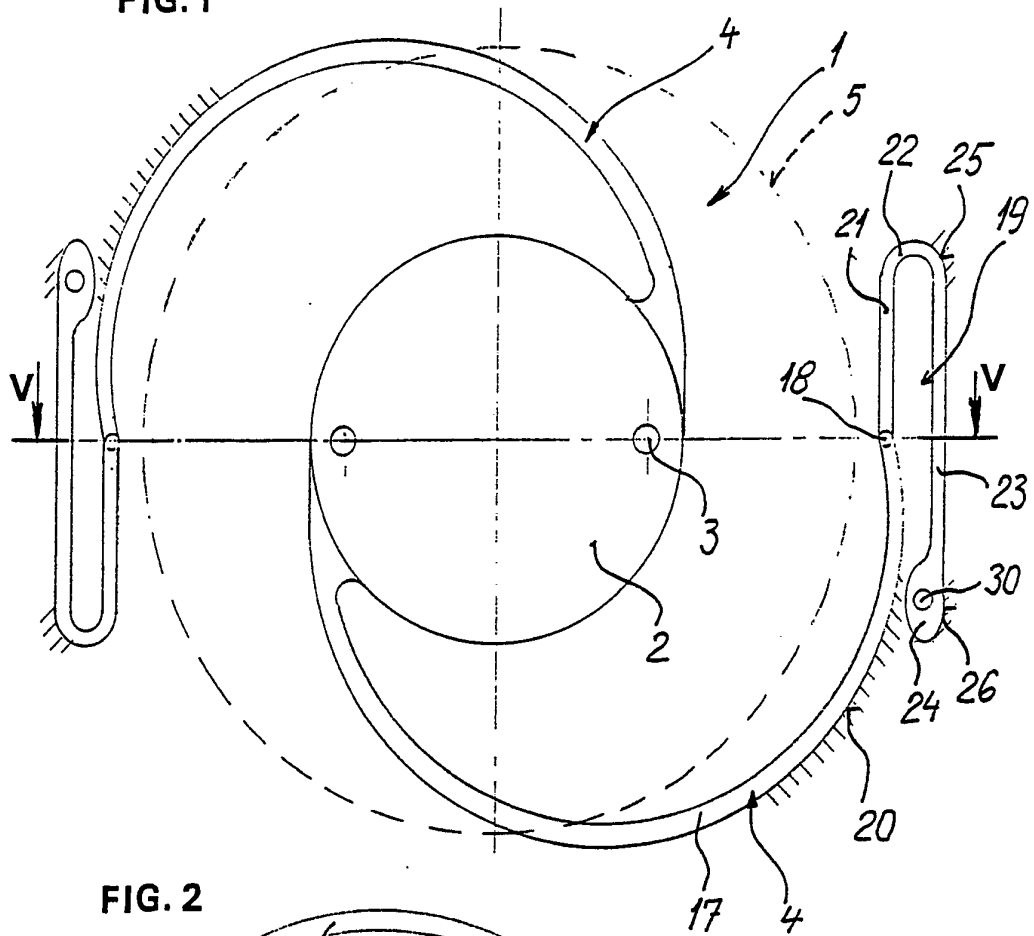
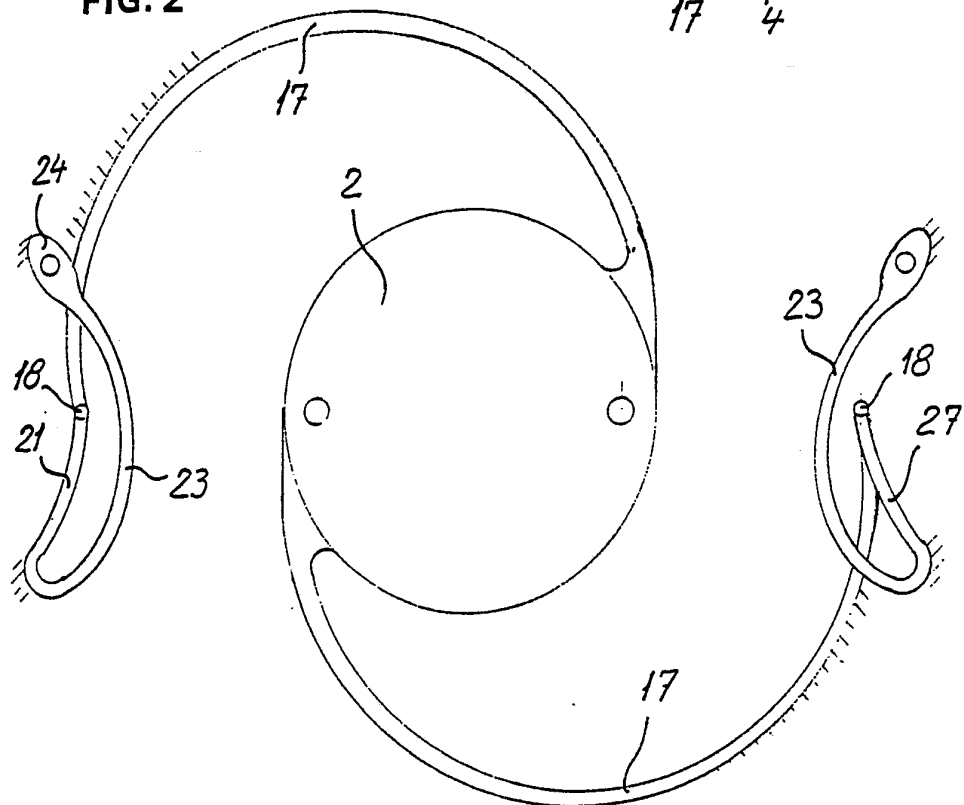


FIG. 2



2/6

FIG. 3

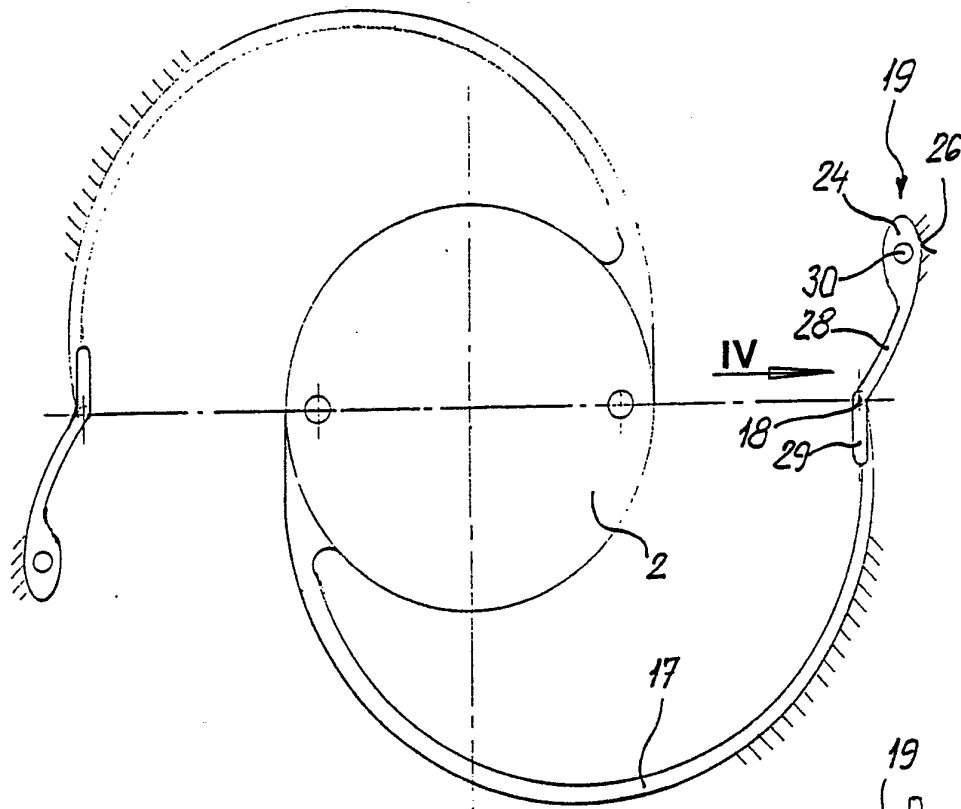


FIG. 4

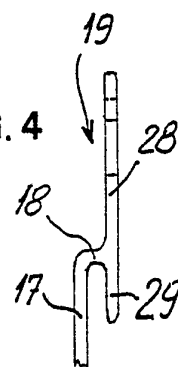
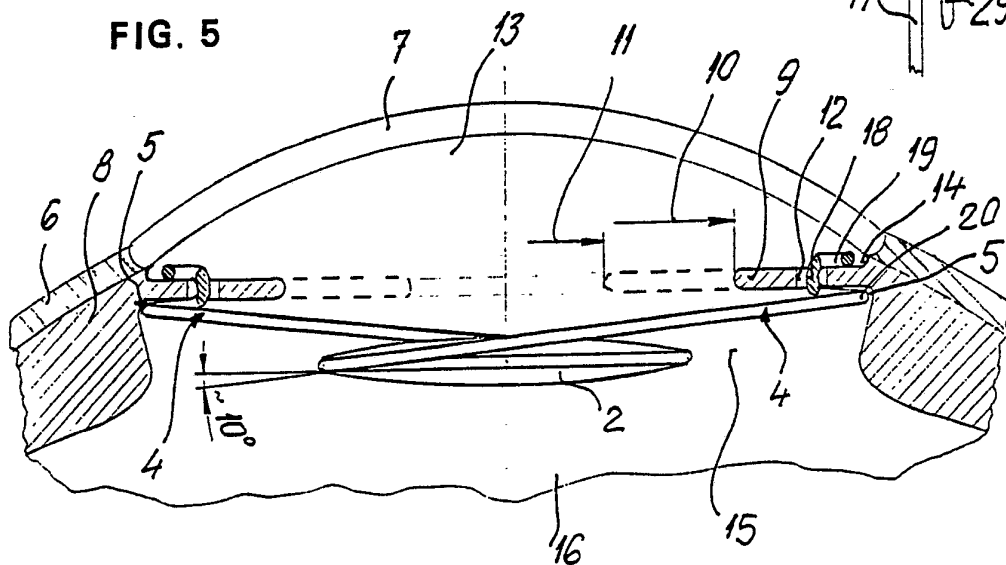


FIG. 5



3/6

FIG. 6

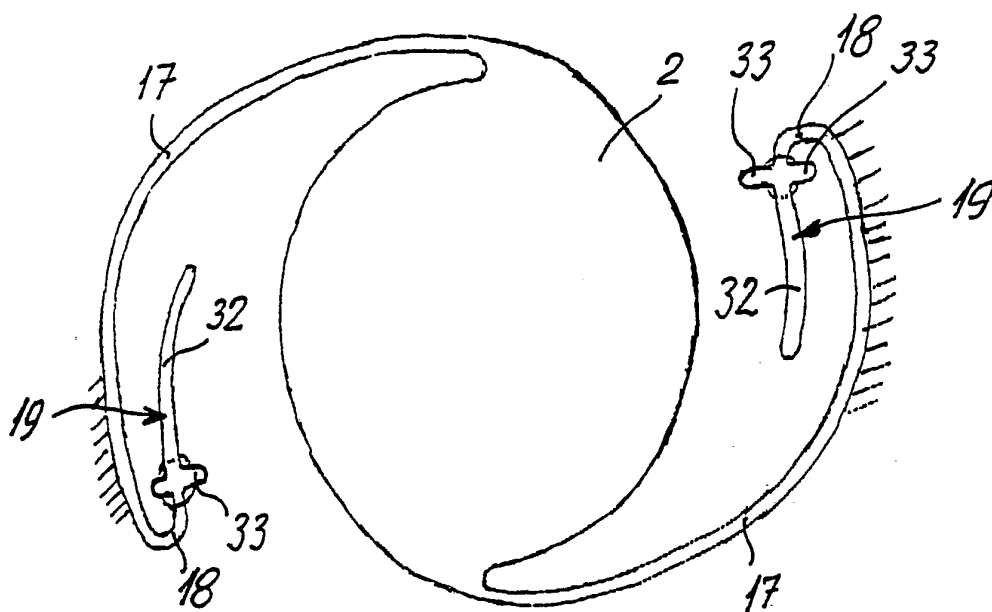
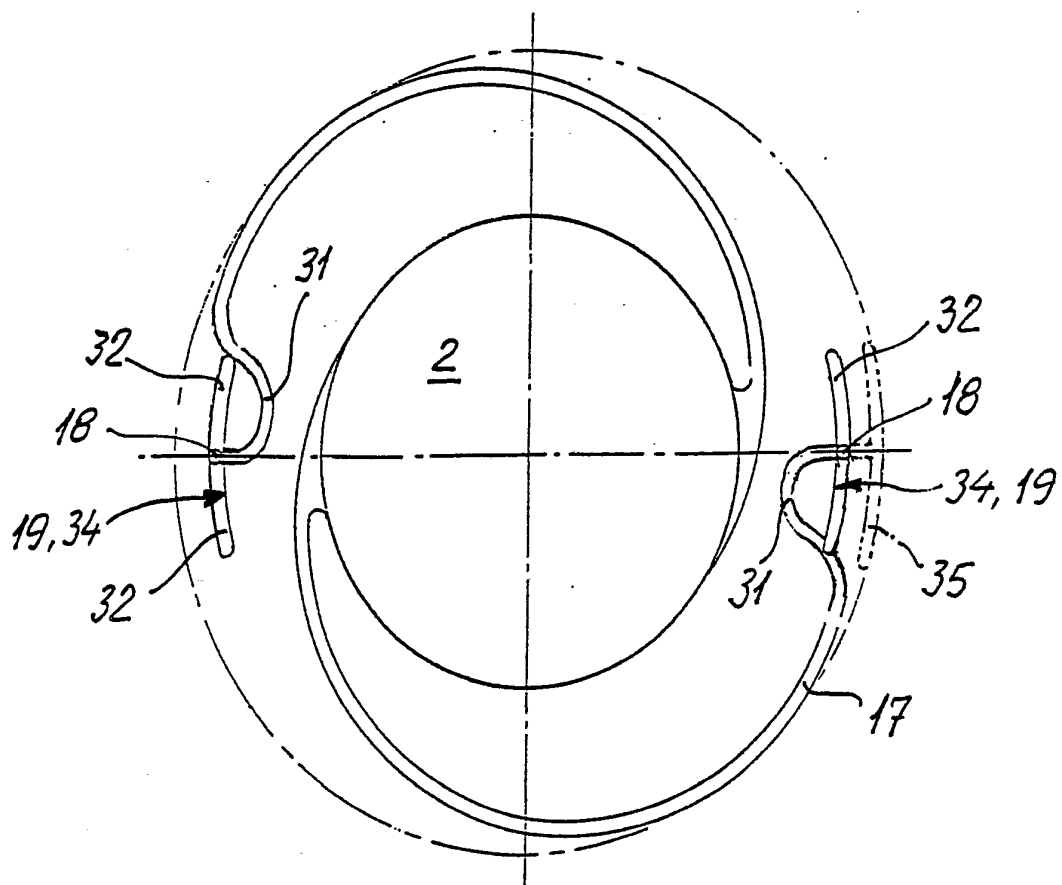


FIG. 7



416

FIG. 8

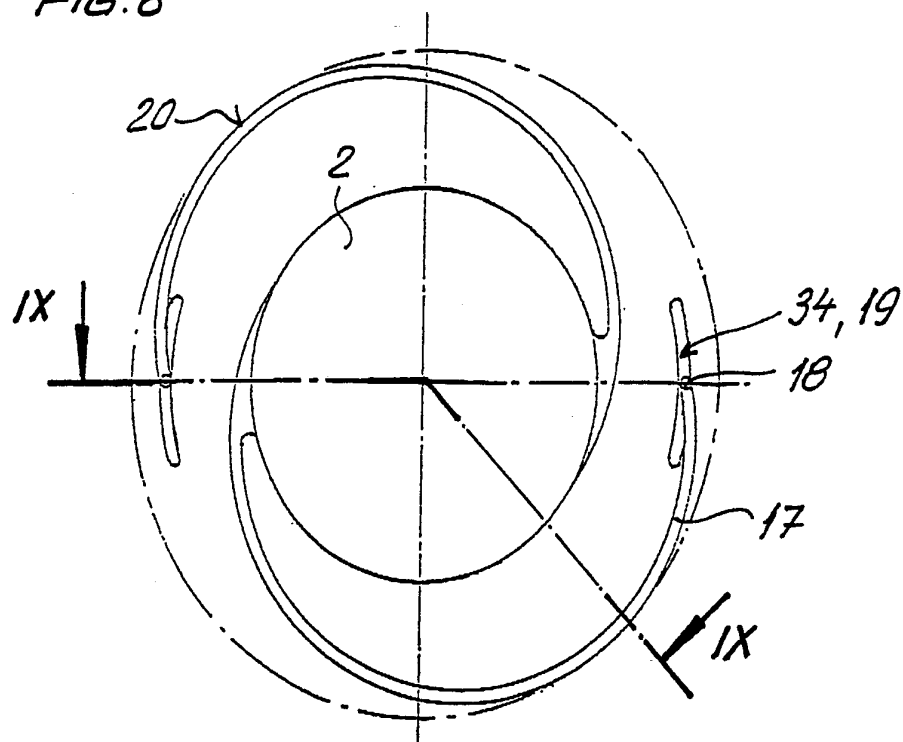


FIG. 9

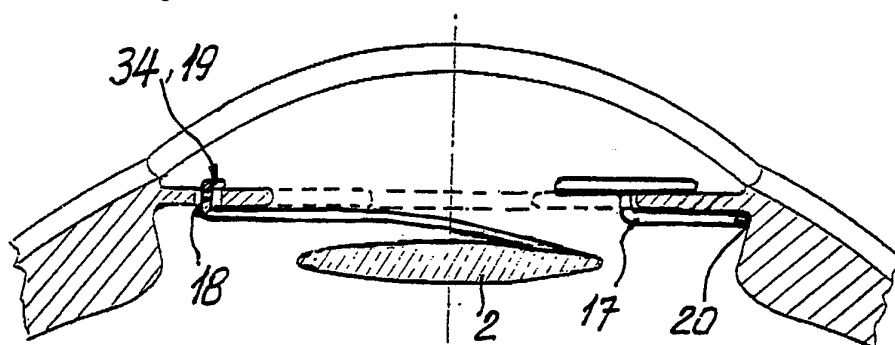
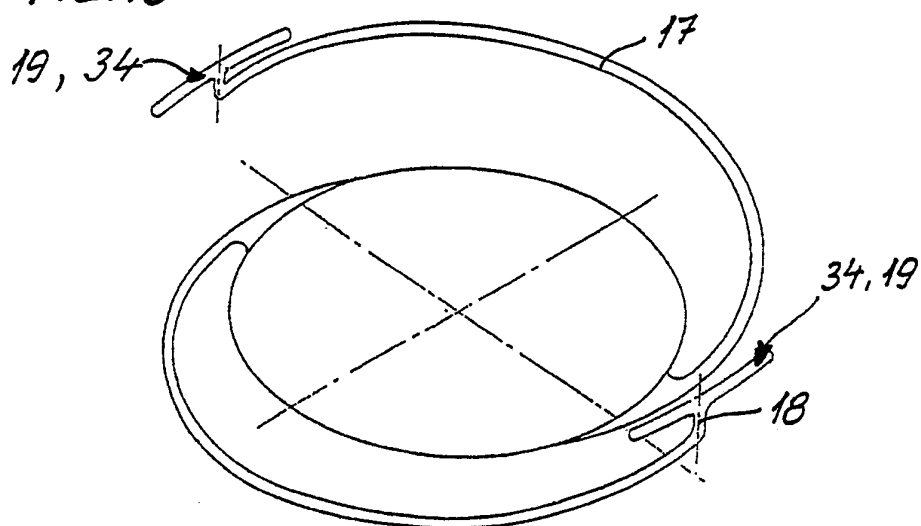
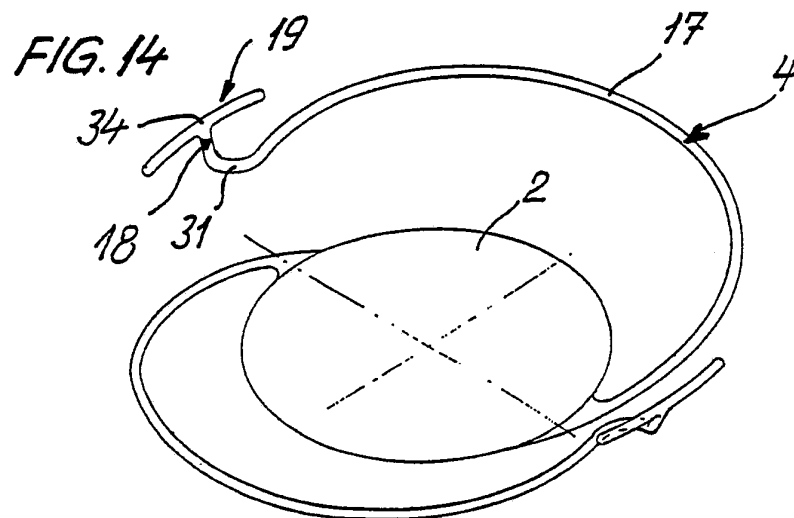
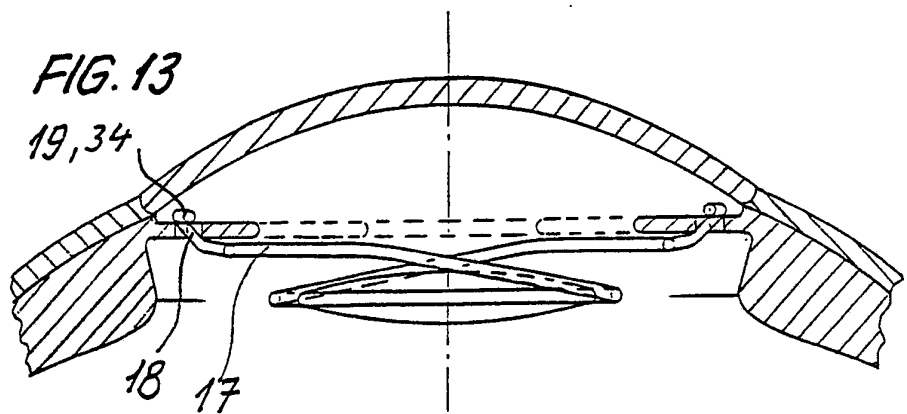
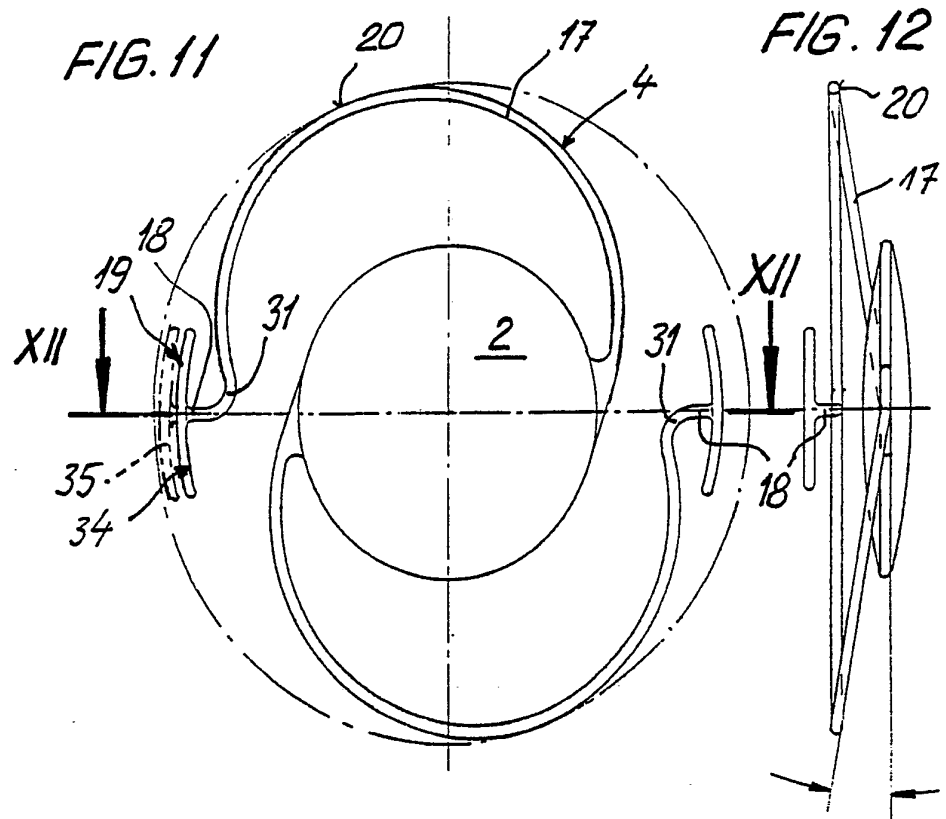


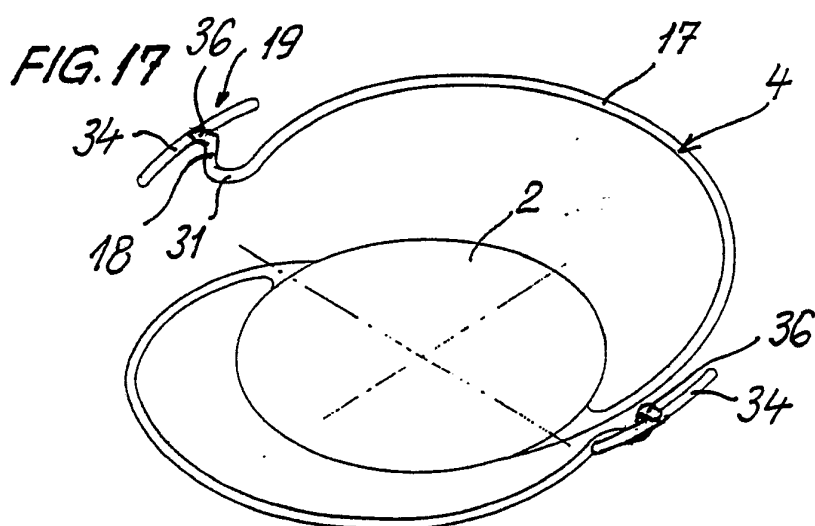
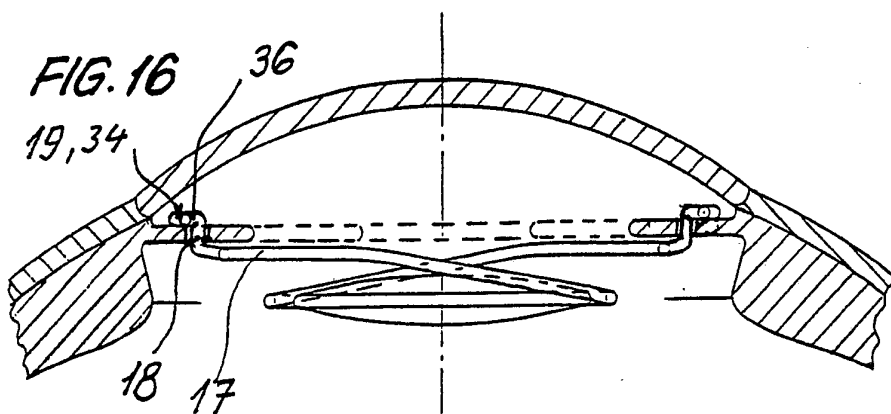
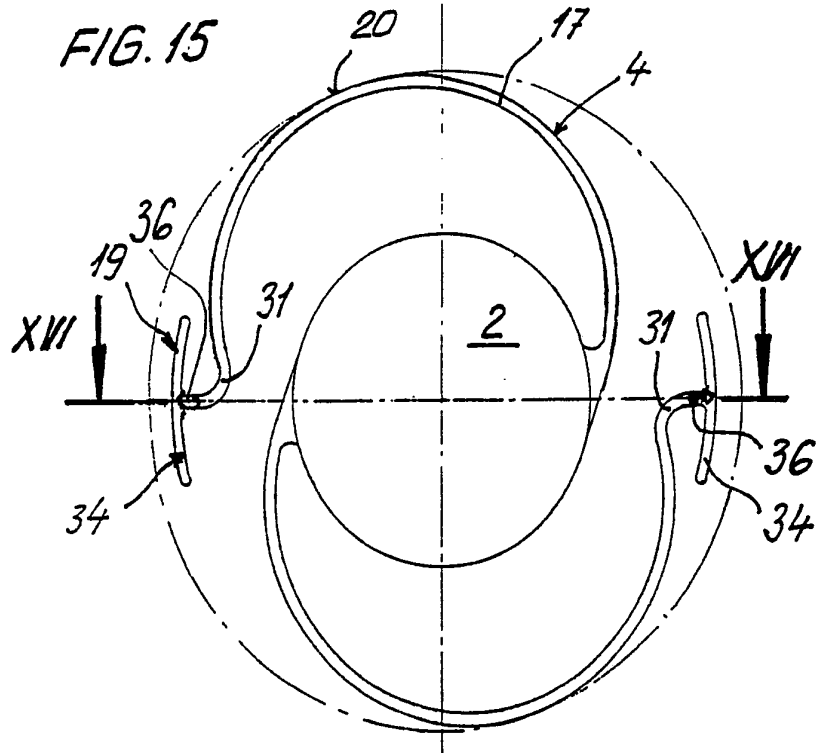
FIG. 10



5/6



616



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 92/00418

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁵ 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)

Int.Cl.⁵ 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 practicable, 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.
X	SU,A,1 634 271 (UFA EYE DISEASES) 15 March 1991 see abstract ---	1,2,4, 7-10,30 31,33,34
X	SU,A,858 819 (M. M. KRASNOV ET AL.) 30 August 1981 ---	1,3,4,6 8,9,12, 15,28, 29,34, 5
Y	see figures ---	5
Y	EP,A,0 278 724 (C. D. KELMAN) 17 August 1988 see figure 2A ---	5
X	US,A, 4 242 760 (E.A. RAININ) 6 January 1981 cited in the application see figures 1-3 ---	1,2,4,7, 28-30, 33,34
	--- -/--	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 August 1992 (04.08.92)

Date of mailing of the international search report

15 September 1992 (15.09.92)

Name and mailing address of the ISA/

EUROPEAN PATENT OFFICE

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 92/00418

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,4 504 981 (G.B. WALMAN) 19 March 1985	1,3,6-9, 12,14, 16,22, 23,33
Y	see column 8, line 42 - line 64	11,17
A	see column 9, line 5 - line 62; figures 9,12	18
Y	WO,A,8 600 520 (F. T. FEASTER) 30 January 1986 see figures 14,15	11,17
A	US,A,4 662 882 (K. J. HOFFER) 5 May 1987 see figure 2	5
A	US,A,3 975 779 (W. RICHARDS ET AL.) 24 August 1976 see figure 8	25

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. DE 9200418
SA 59510**

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
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 04/08/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
SU-A-1634271	15-03-91	None	
SU-A-858819		None	
EP-A-0278724	17-08-88	US-A- 4863465	05-09-89
		DE-A- 3870471	04-06-92
		JP-A- 63294848	01-12-88
US-A-4242760	06-01-81	None	
US-A-4504981	19-03-85	None	
WO-A-8600520	30-01-86	US-A- 4629462	16-12-86
		CA-A- 1238453	28-06-88
		EP-A- 0187825	23-07-86
		JP-T- 61502661	20-11-86
US-A-4662882	05-05-87	None	
US-A-3975779	24-08-76	CA-A- 1069653	15-01-80
		DE-A,C 2610451	13-01-77
		FR-A,B 2314703	14-01-77
		GB-A- 1541640	07-03-79
		NL-A- 7603523	20-12-76

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 92/00418

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)⁶

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int.Kl. 5 A61F2/16

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
Int.Kl. 5	A61F

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹

Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	SU,A,1 634 271 (UFA EYE DISEASES) 15. März 1991 siehe Zusammenfassung ---	1,2,4, 7-10,30, 31,33,34
X	SU,A,858 819 (M. M. KRASNOV ET AL.) 30. August 1981	1,3,4,6, 8,9,12, 15,28, 29,34
Y	siehe Abbildungen ---	5
Y	EP,A,0 278 724 (C. D. KELMAN) 17. August 1988 siehe Abbildung 2A ---	5
X	US,A,4 242 760 (E.A. RAININ) 6. Januar 1981 in der Anmeldung erwähnt siehe Abbildungen 1-3 ---	1,2,4,7, 28-30, 33,34

⁹ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰ :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

-/-

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
04.AUGUST 1992	15. 09. 92
Internationale Recherchenbehörde EUROPAISCHES PATENTAMT	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten WOLF C. <i>Ceule H. Wolf.</i>

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US,A,4 504 981 (G.B. WALMAN) 19. März 1985	1,3,6-9, 12,14, 16,22; 23,33
Y	siehe Spalte 8, Zeile 42 - Zeile 64	11,17
A	siehe Spalte 9, Zeile 5 - Zeile 62; Abbildungen 9,12	18
Y	--- WO,A,8 600 520 (F. T. FEASTER) 30. Januar 1986 siehe Abbildungen 14,15	11,17
A	--- US,A,4 662 882 (K. J. HOFFER) 5. Mai 1987 siehe Abbildung 2	5
A	--- US,A,3 975 779 (W. RICHARDS ET AL.) 24. August 1976 siehe Abbildung 8	25

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

DE 9200418
SA 59510

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04/08/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
SU-A-1634271	15-03-91	Keine	
SU-A-858819		Keine	
EP-A-0278724	17-08-88	US-A- 4863465 DE-A- 3870471 JP-A- 63294848	05-09-89 04-06-92 01-12-88
US-A-4242760	06-01-81	Keine	
US-A-4504981	19-03-85	Keine	
WO-A-8600520	30-01-86	US-A- 4629462 CA-A- 1238453 EP-A- 0187825 JP-T- 61502661	16-12-86 28-06-88 23-07-86 20-11-86
US-A-4662882	05-05-87	Keine	
US-A-3975779	24-08-76	CA-A- 1069653 DE-A,C 2610451 FR-A,B 2314703 GB-A- 1541640 NL-A- 7603523	15-01-80 13-01-77 14-01-77 07-03-79 20-12-76