(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 715 932 A1

(51) Int. Cl.: A61F 2/16 (2006.01)
A61F 9/007 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00324/19

(22) Anmeldedatum: 15.03.2019

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.09.2020

(71) Anmelder:
Medicel AG, Dornierstrasse 11
9423 Altenrhein (CH)

(72) Erfinder:
Volker Dockhorn, 9305 Berg (CH)

(74) Vertreter:
Riederer Hasler & Partner Patentanwälte AG,
Elestastrasse 8
7310 Bad Ragaz (CH)

(54) Injektor für intraokulare Linsen und Stempel für einen Injektor für intraokulare Linsen.

(57) Die Erfindung betrifft einen Injektor für intraokulare Linsen sowie dessen Stempel. Der Injektor, umfasst zumindest

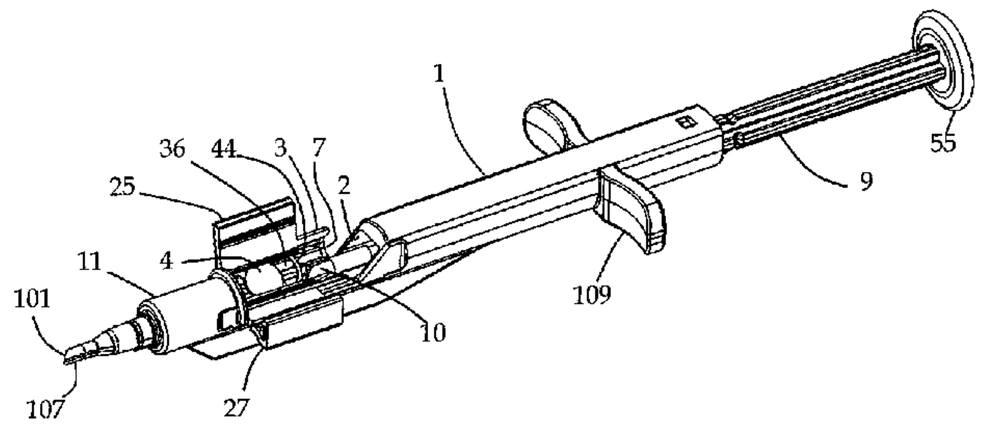
- ein Injektorgehäuse (1) mit Kolbengang (2),

- eine Düse (11), mit sich zur distalen Düsenöffnung (107) hin verengendem Düsenkanal (101),

- einen Stössel (9), welcher im Kolbengang (2) längsverschiebbar, eine Stossachse definierend gelagert ist, wobei distal auf dem Stössel (9) ein Stempel (10)ausgebildet ist, dessen distale Stirnseite eine Stossfläche bildet,

- eine Ladekammer (36) für die Linse.

Erfindungsgemäss weist die Stossfläche des Stempels (10) zumindest zwei Bereiche auf, einen ersten Bereich der Stossfläche dazu ausgebildet, eine hintere Haptik (44) einer Linse, welche in der Ladekammer (36) liegt, nach vorne zu stossen, bis ein zweiter Bereich der Stossfläche, welcher in Stossrichtung weiter vorragt als der erste Bereich und dazu ausgebildet ist, mit dem Haptikansatz der Linse in Kontakt zu treten, um die Linse über Druck auf den Haptikansatz in der Ladekammer (36) Richtung Düsenkanal (101) zu stossen.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Injektor für intraokulare Linsen sowie einen Stempel eines Injektors geeignet zum Ausstossen einer Linse aus dem Injektor.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Bei Kataraktoperationen werden heutzutage standardmässig künstliche Linsen, sogenannte Intraokularlinsen, in den Kapselsack des Auges eingesetzt.

[0003] Bei der Operation wird eine okulare Inzision von typischerweise 2 bis 4 mm gemacht, durch welche die natürliche Augenlinse zunächst entfernt und dann das Implantat eingesetzt wird. Zum Einsetzen wird die künstliche Linse in gefaltetem Zustand durch die Inzision in den Kapselsack eingeführt. Sobald die gefaltete Linse in den Kapselsack eingeführt ist, entfaltet sich diese wieder in ihre ursprüngliche Form.

[0004] Die heute üblichen künstlichen Linsen bestehen aus einem optischen Linsenkörper und in der Regel zwei oder mehreren von diesem quer zur optischen Achse des Linsenkörpers peripher abstehenden Haptiken, welche im Kapselsack als Positionsfedern für den Linsenkörper dienen. Beispielsweise stehen zwei Haptiken, welche am Linsenkörper einander gegenüberliegend angeordnet sind, gleichgesinnt spiralierend vom Linsenkörper ab. Diese weltweit häufigste verwendete Haptikform wird in der Fachbranche als open c-loop Haptik bezeichnet.

[0005] Verbesserte Operationswerkzeuge und Implantate ermöglichen es den Chirurgen, die Inzisionen zusehends kleiner zu machen. Die Entfernung der natürlichen Augenlinse kann heutzutage bereits durch Inzisionen von weniger als 2 mm erfolgen. Dies macht jedoch nur Sinn, wenn auch die intraokulare Linse durch eine derartig kleine Inzision in das Auge injiziert werden kann.

[0006] Zum Einsetzen einer intraokularen Linse sind in den vergangenen Jahren Linsenträger oder Kartuschen entwickelt worden, in welche eine Linse ladbar und sodann mittels eines Injektors aus dem Linsenträger ausgestossen werden kann.

[0007] Beispiele für solche Linsenträger oder Kartuschen und Injektoren sind zum Beispiel aus den Patentschriften US 6 267 768, US 5 810 833, US 6 283 975, US 6 248 111, US 4 681 102, US 5 582 614, US 5 499 987, US 5 947 975, US 6 355 046 und EP 1 290 990 B1, sowie den Offenbarungen US 2004/0199174 A1, EP 1 905 386 A1 und WO 03/045285 A1 bekannt.

[0008] Bei der Injektorvorrichtung, gemäss US 4 681 102, sind die Kartusche, die als Faltvorrichtung für die Linse ausgebildet ist, und die Injektordüse separate Teile. Die Kartusche kann in das Injektorgehäuse eingeschoben werden, worauf die Injektordüse vorn am Injektorgehäuse aufgeschraubt werden kann.

[0009] Bei der Injektorvorrichtung gemäss US 5582614 und den meisten vorbekannten Injektorvorrichtungen, wie z. B. US 6 267 768, US 5 810 833, US 6 283 975 und US 6 248111, besteht die Kartusche einstückig aus einer Faltvorrichtung und einer Injektordüse.

[0010] Übliche Kartuschenkonstruktionen, wie die EP 1 290 990 B1, WO 03/045285 A1, EP 1 905 386 A1, US 5 582 614 und US 5 499 987 zeigen, weisen zwei durch ein einziges Scharnier verbundene Halbschalen auf, sei es mit oder ohne Rillen oder Halteeinrichtung zum Fassen der Linsenränder.

[0011] Intraokularlinsen werden vom Hersteller steril verpackt und gegebenenfalls in einem Flüssigkeitsbad geliefert. Je nach Linsenmaterial kann die Lagerung in einer Flüssigkeit notwendig sein, um die Linse vor Austrocknung zu schützen. Bei der Operation muss die Linse im sterilen Bereich der Verpackung entnommen und in die Ladevorrichtung eines Injektors oder mit mitgelieferter Kartusche direkt in einen Injektor eingesetzt bzw. geladen werden. Die Linsen sind sehr empfindliche Gebilde, welche beim Umladen in eine Kartusche, beim Falten oder beim Ausstossen aus der Injektordüse leicht beschädigt werden können. Die Beschädigungsgefahr ist insbesondere gross für die Haptik, welche den optischen Teil der Linse umgibt. Insbesondere besteht die Gefahr, dass die vordere Haptik in der Ladevorrichtung und/oder die hintere Haptik zwischen Kolben und einen den Kolben umgebenden Wandbereich der Ladevorrichtung oder der Düse eingeklemmt und demzufolge beim Ausstossen abgerissen wird. Weitere Probleme entstehen, wenn die vordere Haptik dem Linsenkörper vorauseilend sich verfrüht im Auge ausbreitet oder die hintere Haptik dem Linsenkörper verzögert nachfolgt und aufgrund dessen die erst korrekte Positionierung im Auge nachträglich verändert.

[0012] Die Offenbarung WO 03/045285 A1 zum Beispiel zeigt ein Verfahren zum Einführen einer intraokularen Linse in den Kapselsack des Auges, bei welchem ein Überdruck erzeugt wird, um eine in einem Gleitmittel schwimmend aufgenommene Linse aus der Injektordüse auszustossen. Ein kompressibler und ggf. elastischer Kolben passt sich dem sich nach vorn verengenden Düsenkanal kontinuierlich an. Die Linse wird auf ihrem Weg weiter gefaltet und hat am Ende ihres Weges einen sehr kleinen Durchmesser. Aufgrund der Komprimierbarkeit des Kolbens, kann das Ende des Düsenkanals sehr eng gehalten sein, folglich ist lediglich eine sehr kleine Inzision nötig. Ein Set zur Ausführung des Verfahrens enthält einen Linsenträger und eine Linse. Die Linse befindet sich in spannungsfreiem Zustand im Linsenträger. Linse und Linsenträger sind vorzugsweise von einem Halter getragen und bis zur Verwendung in einer Packung steril verpackt, und zwar im Fall einer hydrophilen Linse in einer Flüssigkeit, welche die Linse vor dem Austrocknen schützt. Bei der Operation wird der

Linsenträger samt der darin gelagerten Linse der Packung entnommen, in den Injektor eingesetzt und gefaltet. Hierauf wird durch den Kanal eine Gleitflüssigkeit eingefüllt. Die Linse kann nun in den Kapselsack des zu behandelnden Auges injiziert werden.

[0013] Im Weiteren gibt es Injektorsysteme, welche völlig andere Kolben verwenden. Dazu gehören auch nicht-plane Kolbenspitzen bzw. Kolbenstempel, wie in EP1'832'247B1, US2003195522A1, W09726844A2 und US6'447'520B1 und US5582614A gezeigt. Derartige Stempel dienen oft dazu, die Linse, d.h. insbesondere den Linsenkörper schaufelartig aufzugreifen (insb. in EP1'832'247B1, US6'447'520B1, US2003195522A1, WO9726844A2), damit der Kolben die Linse nicht überfährt. Die hintere Haptik darf bzw. soll hinter die Stirnseite des Stempels fallen und wird dadurch bei der Linseninjektion sozusagen nachgezogen. In der Praxis ist ein Verklemmen der Haptiken, insbesondere auch der nachgezogenen hinteren Haptik, ist in diesen Systemen nicht ausgeschlossen.

[0014] Im Allgemeinen können im Stand der Technik Systeme für vorgefaltete Linsen und Systeme für nicht vorgefaltete Linsen unterschieden werden. Bei den Systemen ohne vorgefaltete Linsen, werden die Linsen erst während dem Stossprozess zur Injektion gefaltet. Hierfür werden insbesondere Systeme verwendet, bei welchen die Linse von hinten, noch unverformt bzw. ungefaltet in eine Ladekammer geladen wird (wie dies z.B. in US 5,810,833 gezeigt wird). Die hintere Öffnung, in die die Linse eingeschoben wird, ist mindestens so breit und hoch, wie die Linse selbst. Sofern ein Kolben mit deformierbarer Spitze (in der Regel aus Silikon oder TPE) verwendet wird, muss die Kolbenspitze das gesamte Volumen der hinteren Öffnung ausfüllen, um nicht Gefahr zu laufen, die hintere der beiden Haptiken zu überfahren und damit einzuklemmen. Dieses grosse Volumen der deformierbaren Kolbenspitze führt zu hohen Systemkräften, wenn der Kolben bis in den maximal verjüngten Bereich der Kartuschenspitze vorgeschoben wird. Die hierdurch bewirkten Kräfte können sogar grösser sein, als die durch die Linse selbst bewirkten Kräfte. Zudem limitiert die Dehn- oder Komprimierbarkeit der voluminösen Kolbenspitze den minimal notwendigen Innendurchmesser der vorderen Düsenspitze. Aus diesen Gründen werden bis heute immer noch häufig Systeme verwendet, bei denen die Linsen vor dem Stossprozess zur Injektion gefaltet bzw. vorgefaltet werden. Hierfür werden insbesondere Flügelkartuschen (wie z.B. in US 6,267,768, US 6,248,111, US 5,947,975 oder US 4,681,102 offenbart) verwendet, welche immer aus zumindest zwei zunächst geöffneten Halbschalen bestehen. Die Linse wird beim Schliessen der zumindest zwei Halbschalen vorgefaltet und liegt in der Ladekammer in vorgefaltetem Zustand vor. Das Vorfalten der Linse samt Haptiken durch Schliessen der Flügelkartusche reduziert das Innenvolumen der geschlossenen Flügelkartusche auf nahezu die Hälfte und ermöglicht so die Verwendung kleinerer deformierbarer Kolbenspitzen, welche bei gleich grossem Innendurchmesser der Kartuschenspitze kleinere Inzisionskräfte bewirken respektive bei gleicher Inzisionskraft die Verwendung kleinerer Kartuschen-Innendurchmesser und damit kleinerer Inzisionen bewirken. Der Nachteil dieser Systeme zum Vorfalten der Linsen ist, dass insbesondere die Linsenhaptik, im schlimmsten Fall sogar die Optik beim Schliessen der beiden Flügel der Kartusche zwischen den Flügeln eingeklemmt werden kann. Eingeklemmte Haptiken reissen in der Regel beim weiteren Vorschieben der Linse ab, was einem Totalschaden der Linse gleichkommt.

[0015] In der Offenbarung WO 2015/070358 A2 wird eine Flügelkartusche zur Aufnahme einer intraokularen Linse in einer Ladekammer vorgestellt. Die Flügelkartusche wird von einer ersten und einer zweiten Halbschale gebildet, wobei jede Halbschale längsseitig einen Flügelgriff aufweist. Die beiden Halbschalen sind an der jeweils flügellosen Längsseite über ein erstes Gelenk gelenkig miteinander verbunden und können mittels des ersten Gelenks relativ zueinander von einer offenen Stellung in eine geschlossene Stellung bewegt werden, wobei die beiden Halbschalen in geschlossener Stellung einen Ausstosskanal für eine interokulare Linse bilden. Ein Verklemmen der zumindest vorderen Haptik beim Schliessen wird hier durch ein Deckelglied verhindert.

[0016] Beim Injizieren der Linse ist es unerwünscht, dass die vordere Haptik gestreckt der Linse vorauseilend in das Auge eintritt. Das Problem, dass sich in dem Fall für den Chirurgen stellt, besteht zum Einen darin, dass die Linse der unsymmetrischen vorderen Haptik zu folgen versucht und daher beim Entfalten im Auge drehen und sogar vollständig umkippen kann, so dass der Chirurg unter beengten Verhältnissen im Auge, die Linse zunächst wieder in die gewünschte Position ausrichten muss. Ein anderer Grund dafür, dass es Chirurgen nicht mögen, wenn die vordere Haptik gestreckt heraus kommt, liegt darin, dass insbesondere bei steiferen Linsenmaterialien die Gefahr besteht, dass sich die Haptik in den Kapselsack bohrt und hier zu einer Kapselruptur führt. Es ist daher erwünscht, dass die vordere Haptik entweder an der Optik bogenförmig anliegt oder sogar auf der Optik aufliegt und beim Falten der Linse von der Optik umschlossen wird. Da letzteres mit einem erhöhten Linsenvolumen und daher einer vergrösserten Inzissionsgrösse einhergeht und oftmals auf der Optik liegende Haptiken an dieser festkleben, wird es in dem meisten Fällen bevorzugt, die vordere Haptik nur gegen die Optik anzulegen, nicht aber auf die Optik aufzulegen.

[0017] WO2015/070358 beschreibt eine Ladekammer mit einem integriertem Stopper am Ende der Ladekammer. Indem der Injektorkolben gegen die hintere Haptik stösst, soll die Kraftwirkung auf die Optik übertragen werden und die Linse in Vorschubrichtung angestossen werden, bis die vordere Haptik gegen der Stopper stösst und sich die Optik an die vordere Haptik anlegt. Leider funktioniert dieser Prozess nicht vollumfänglich reproduzierbar und universell für alle Linsenmaterialien und Haptikdesigns. Da die Kolbenspitze nur gegen die hintere frei bewegliche Haptik stösst und die Kraft dadurch nur indirekt auf die Optik übertragen wird, kann es vorkommen, dass die hintere Haptik stark auf die Optik gedrückt wird, ohne dass sich die Optik selbst bewegt. Insbesondere kann dies leicht passieren, wenn die Linsenoptik etwas an der Ladekammerwand anhaftet, was häufig bei sogenannten vorgeladenen Linsen der Fall ist. Als vorgeladene Linsen werden solche Linsen verstanden, bei denen die Linse bereits fabrikseitig in den Injektor eingelegt wird und in diesem während der

Produktelebensdauer lagert. Sofern dieser Fall eintritt, dass die hintere Haptik stark gegen die Optik gedrückt wird, welche sich ihrerseits gegebenenfalls nicht oder nur unzureichend bewegt, dann hat dies zur Folge, dass die hintere Haptik durch zu starken Druck stark deformiert wird und die vordere Haptik gar nicht gegen einen möglichen Stopper gedrückt wird, woraufhin die vordere Haptik wiederum gestreckt aus der Ladekammer austritt.

[0018] Ein weiteres Problem kann sein, dass der Silikonstempel zu weit aus der KartuschenSpitze herausgedrückt wird. Dadurch, dass die Düse an der Spitze schräg ist und der Arzt durch das Mikroskop auf die obere, längere Seite schaut, sieht er schlecht, wenn der Stempel bereits die Kante der unteren, kürzeren Seite erreicht. Sobald der Stempel über die Kante hinausgeht, weitet er sich auf (sogenanntes „Blooming“) und kann dann ähnlich einem Dübel nicht mehr zurückgezogen werden. Daraus resultiert die Gefahr, dass die Inzision im Auge aufreissen kann, wenn man den Stempel in aufgeweiteter Position aus dem Auge herauszieht.

[0019] Ein weiteres Problem kann zudem sein, dass die Linse mit c-loop Haptiken in der Ruhelage innerhalb der Ladekammer um einige Grad um ihren Optikmittelpunkt rotieren kann. Diese Rotation ist umso grösser, je kürzer die c-loop Haptiken sind, da diese die Rotation durch Anschlag an der Ladekammerwand begrenzen. Selbst wenn die Linse der Länge nach in der Ladekammer begrenzt ist, so ist die Rotation der Linse um ihren Mittelpunkt (d.h. um ihre optische Achse) in den genannten Grenzen möglich. Entsprechend unterscheidet sich auch die Ausrichtung der Linse und ihrer Haptiken beim Austritt aus der Kartusche in das Auge. Oft muss der Chirurg dem durch gezieltes Drehen des Injektors entgegenwirken, was insbesondere ungeübte Chirurgen immer wieder vor Probleme stellt.

[0020] Ein weiteres Problem kann sein, dass sich beim Zuklappen der Ladekammer, d.h. während die Linse gefaltet wird, die hintere Haptik nach hinten streckt und dabei den Stössel umwickelt. Dies geschieht z.B. dann, wenn eine hintere Haptik nach hinten, d.h. zum Stössel hin, zeigt (z.B. aufgrund der Formgebung der Haptik an sich oder aufgrund ungünstiger Manipulation beim Einlegen der Linsen in die Ladekammer). Damit ist mit einer fehlerhaften Injektion zu rechnen, da die hintere Haptik beim weiteren Vorschieben der Linse immer mehr zwischen Stempel und Kartuschenwand einklemmt.

AUFGABE

[0021] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung die vorgenannten Nachteile möglichst zu beheben oder zu minimieren. Insbesondere ist es Aufgabe, ein Injektorsystem bereitzustellen, welches die Nachteile der beschriebenen bekannten Systeme und Methoden vermeidet. Es ist weiter eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen alternativen Injektor oder ein alternatives Injektorsystem zu schaffen, bei dem die vordere und hintere Haptik reproduzierbar und im Wesentlichen immer im gleichen Masse an den Optikkörper angelegt wird. Die Haptiken sollen möglichst erst im Auge von der Optik abfalten. Insbesondere soll das Problem des Blooming des Silikonstempels und das Problem der Rotation der Linse in der Ladekammer verhindert werden.

[0022] Weiter ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung bereitzustellen, welche eine intraokulare Linse faltet, ohne dass diese beim Falten und/oder Injizieren beschädigt wird. Im Weiteren soll eine Vorrichtung bereitgestellt werden, welche hinsichtlich der Manipulationsschritte zur Vorbereitung von Linse und Injektor optimiert ist. Insbesondere sollten möglichst wenige Manipulationsschritte nötig sein, welche nach Anlieferung von Linse und Injektor bzw. welche unmittelbar vor dem chirurgischen Eingriff an der Vorrichtung vorgenommen werden müssen. Zudem soll eine Vorrichtung bereitgestellt werden, welche mit möglichst wenigen zusätzlichen Bauteilen, im besten Fall sogar ohne jegliche zusätzliche Bauteile gegenüber bestehenden Injektoren auskommt und damit die o.g. Ziel erfüllt, ohne dabei zusätzliche Kosten zu erzeugen.

[0023] Es ist insbesondere auch Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine alternative Vorrichtung bzw. ein alternatives System für vorgeladene interokulare Linsen zu schaffen. Die Aufgabe soll vorzugsweise derart gelöst werden, dass damit keine zusätzlichen Teile, keine zusätzliche Kosten und keine zusätzliche Anwendungsschritte verbunden sind.

[0024] Das System bzw. die Vorrichtung soll sowohl für voll-vorgeladene (fully-preloaded), für halb-vorgeladene (semi-preloaded), als auch für nicht vorgelandene Linsen geeignet sein. Das System soll zudem in Verbindung mit Flügelkartuschen, insbesondere in Injektorgehäuse einlegbaren Flügelladekammern, funktionieren.

[0025] Ein weiteres Ziel ist es eine Vorrichtung zu schaffen welche in der Anwendung lediglich kleine Inzisionen im Auge benötigt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0026] Offenbart ist ein Injektor für intraokulare Linsen, umfassend

- ein längliches Injektorgehäuse mit einem längsgerichteten Kolbengang,

- eine Düse, welche dem Gehäuse distal angelagerte ist, mit distaler Düsenöffnung und sich zur distalen Düsenöffnung hin verengendem Düsenkanal in axialer Verlängerung des Kolbengangs,

- einen Stössel, welcher im Kolbengang längsverschiebbar, eine Stossachse definierend gelagert ist und zur Düsenöffnung hin schiebbar ist, wobei distal auf dem Stössel ein Stempel ausgebildet ist, dessen distale Stirnseite eine Stossfläche bildet,

- eine Ladevorrichtung mit einer Ladekammer für eine interokulare Linse, wobei die Ladevorrichtung in einer Aussparung des Gehäuses zwischen Kolbengang und Düsenkanal der Düse vorgesehen ist und derart angelegt ist, dass die Ladekammer zwecks Ausstosses einer Linse mittels dem Stössel durchstossen werden kann, sodass eine Linse, welche in der Ladevorrichtung enthalten ist, aus der Ladekammer und nachfolgend durch den Düsenkanal ausgestossen werden kann,

wobei sich der Injektor dadurch auszeichnet, dass

- die Stossfläche zumindest zwei Bereiche aufweist, einen ersten Bereich der Stossfläche dazu ausgebildet, eine hintere Haptik einer Linse, welche in der Ladekammer liegt, nach vorne zu stossen, bis ein zweiter Bereich der Stossfläche, welcher in Stossrichtung weiter vorragt als der erste Bereich und dazu ausgebildet ist, mit dem Haptikansatz der Linse in Kontakt zu treten, um die Linse über Druck auf den Haptikansatz in der Ladekammer Richtung Düsenkanal (101) zu stossen.

[0027] Vorteilhaft ist, dass

- die Stossfläche in Bezug auf die Ladekammer und der darin positionierten Linse derart ausgerichtet ist, dass der vorragende zweite Bereich beim Vorstoss im Wesentlichen mit seinem Zentrum auf den Haptikansatz der hinteren Haptik trifft, währen im Gegensatz dazu der erste Bereich haptikansatzfern auf die hintere Haptik trifft.

[0028] Vorteilhaft ist, dass die Stossfläche des Stempels

- im ersten Bereich eine erste, bezüglich der Stossachse im Wesentlichen perpendikulär ausgerichtete und bis zum peripheren Rand der Stossfläche sich ausbreitende Fläche aufweist, und

- im zweiten Bereich eine zweite, bezüglich der Stossachse schräge Fläche aufweist, die sich bis zum peripheren Rand der Stossfläche ausbreitet und distal vorragt.

[0029] Der Ausdruck „im Wesentlichen perpendikulär“ (im vorherigen Absatz) bedeutet zweckmässigerweise, dass die zur Stossachse perpendikulär ausgebildete, erste Fläche einen Winkel von 90°±10° (d.h. maximale Abweichung von 10° gegenüber einem 90°-Winkel) oder bevorzugt 90°±5° (d.h. maximale Abweichung von 5° gegenüber einem 90°-Winkel), weiter bevorzugt 90° gegenüber der Stossachse aufweist. Im Vergleich mit dem Ausdruck „schräg“ bedeutet der Ausdruck „im Wesentlichen perpendikulär“ jedoch wenigstens, dass die zur Stossachse perpendikulär ausgebildete, erste Fläche stärker gegenüber der Stossachse abgewinkelt ist als es die schräg ausgebildete, zweite Fläche ist.

[0030] Vorteilhaft ist, dass die Stirnseite des Stempels als Stempelkissen ausgebildet ist, welches sich dadurch auszeichnet, dass es eine Peripherie aufweist, die weiter ist, als die Peripherie eines Stempelschafts, welcher das Stempelkissen trägt.

[0031] Vorteilhaft ist, dass die periphere Kontur des Stempels, insbesondere der periphere Rand des Stempelkissens, an den Querschnitt der Ladekammer angepasst ist, sodass bei geschlossener Ladekammer zumindest von der Stossfläche her gesehen keine Hohlräume zwischen Ladekammerwand und Stempel bzw. insbesondere zwischen Ladekammerwand und Stempelkissen auftreten.

[0032] Bevorzugt ist, dass der periphere Rand des Stempelkissens dem Querschnitt der Ladekammer entspricht oder diesen in nicht-komprimiertem Zustand übersteigt und vorzugsweise die periphere Kontur des Schafts in nicht-komprimiertem Zustand kleiner ist als der Querschnitt der Ladekammer.

[0033] Vorteilhaft ist, dass der Querschnitt des periphere Rands des Stempels, insbesondere des Stempelkissens und vorzugsweise auch des Stempelschafts, den Querschnitt der Düsenöffnung in nicht-komprimiertem Zustand übersteigt.

[0034] Vorteilhaft ist, dass in der Ladekammer stossachsenparallele Führungsstrukturen für die Linse ausgeformt sind, welche derart mit einer Kerbe des Stempels zusammenwirken, dass der Stempel bei seinem Durchstoss durch die Ladekammer mittels der Führungsstruktur geführt wird.

[0035] Vorteilhaft ist, dass Ladekammer bzw. Düsenkanal und Stempel in ihrer jeweiligen Form derart aufeinander angepasst ausgestaltet sind, dass die gesamte Linse, d.h. inklusive Optik und alle deren eine oder mehrere Haptiken, beim Durchstoss des Stempels durch Ladekammer und Düsenkanal vor der Stossfläche des Stempels hergeschoben wird ohne dass eine Haptik zwischen Stempelperipherie und Ladekammer oder Düse gelangen kann.

[0036] Vorteilhaft ist, dass die erste Fläche und die zweite Fläche des Stempels in einem stumpfen Winkel einander zugeneigt sind.

[0037] Zweckmässig ist, dass der stumpfe Winkel 135° ± 30°, vorzugsweise 135° ± 20°, vorzugsweise 135° ± 10°, weiter bevorzugt 135° ± 5° beträgt.

[0038] Zweckmässig ist, dass die erste Fläche und zweite Fläche einander treffen und gemeinsam eine Innenkante (auch negative Kante oder Kehle; im Weiteren Kante genannt) bilden.

[0039] Bevorzugt ist, dass die Kante der Stossfläche des Stempels und die optische Achse der Linse im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind oder mit einer gewissen Abweichung zur im Wesentlichen parallelen Ausrichtung, vorzugsweise mit einer Abweichung in einem Bereich von 0° bis 75°, bevorzugt 10° bis 60°, weiter bevorzugt 20° bis 55°, weiter bevorzugt 30° bis 50° (Winkelgrad), insbesondere mit einer Abweichung in Rotation um die Stossrichtung im genannten Bereich von 0° bis 75°, bevorzugt 10° bis 60°, weiter bevorzugt 20° bis 55°, weiter bevorzugt 30° bis 50°.

[0040] Vorteilhaft ist, dass der Stempel eine Kerbe aufweist, welche an der Peripherie des Stempels verläuft und vorzugsweise von der Peripherie her in die zweite Fläche hineinragt.

[0041] Bevorzugt ist, dass die Kerbe im Stempel perpendikulär zur Kante (d.h. parallel zur Stossrichtung) verläuft, vorzugsweise ohne die Kante zu durchbrechen.

[0042] Vorteilhaft ist, dass zwischen distalem Ende und proximalem Ende vom distalen Ende zum proximalen Ende hin sich ein erster, verjüngender Stempelschaft erstreckt.

[0043] Bevorzugt ist, dass am verjüngenden Stempelschaft zum proximalen Ende hin ein zweiter, vorzugsweise im Wesentlichen gerader Schaftteil angeformt ist.

[0044] Vorteilhaft ist, dass der Stempel im Wesentlichen aus einem deformierbaren, bevorzugt kompressiblen, weiter bevorzugt elastischen Material besteht bzw. gefertigt ist.

[0045] Vorteilhaft ist, dass der Stempel im Wesentlichen aus Silikon, thermoplastischem Elastomer (TPE) oder einer Kombination davon besteht bzw. gefertigt ist.

[0046] Zweckmässig ist, dass die erste Fläche an die zweite Fläche direkt anschliesst, vorzugsweise so dass die zwei Flächen zusammengerechnet die gesamte Stossfläche bilden.

[0047] Zweckmässig ist, dass die zweite Fläche mehr als die Hälfte der gesamten Stossfläche ausmacht und vorzugsweise dass die erste Fläche den Rest der Stossfläche ausmacht.

[0048] Vorteilhaft ist, dass der Stempel eine Spiegelebene aufweist, in welcher die Stossachse liegt, und vorzugsweise, dass die maximale Flächenlänge - gemessen in der jeweiligen Fläche in einer zur Spiegelebene parallelen Linie - im zweiten Stempelbereich (bzw. in der zweiten Fläche) grösser ist als im ersten Stempelbereich (in der ersten Fläche).

[0049] Vorteilhaft ist,

- dass die Ladevorrichtung zweischalig ausgeführt ist, umfassend zwei Halbschalen, welche über ein gemeinsames Gelenk gelenkig miteinander verbunden sind,

- dass die zwei Halbschalen in geöffneter Stellung gemeinsam eine Ladefläche bilden, wobei gelenkfern (und parallel zur Achsausrichtung des Gelenks) die erste Halbschale 13 einen ersten Rand und die zweite Halbschale einen zweiten Rand der Ladefläche definiert,

- dass die zwei Halbschalen durch relative Drehung gegeneinander um das gemeinsame Gelenk mittels der zwei Ränder gegeneinander schliessbar sind, um eine im Wesentlichen geschlossene Ladekammer mit durch die zwei Ränder definierter Verschlussseite zu bilden, wobei beim Schliessen eine zuvor auf die Ladefläche der gegeneinander geöffneten Halbschalen aufgelegte Linse zur Verschlussseite hin eingefaltet wird, und

- dass der Stempel und die Ladevorrichtung derart zueinander angeordnet sind, dass der mit distal vorslossender schräger Fläche ausgestattete zweite Stempelbereich bei Durchstoss durch die geschlossene Ladekammer verschlussseitig an der Innenseite der gegeneinander geschlossenen Halbschalen entlang gleitet, um dabei den Haptikansatz zu schieben.

[0050] Vorzugsweise beinhaltet der Injektor eine interokulare Linse, welche in der Ladevorrichtung vorgeladen sein kann, wobei es sich bei der interokularen Linse vorzugsweise um eine Linse mit zwei Haptiken handelt, welche in der Erstreckungsebene der Linse am Linsenkörper zueinander diametral angeordnet sind und in der Erstreckungsebene der Linse gleichgerichtet spiralförmig vom Linsenkörper abstehen.

[0051] Weiter offenbart ist ein Stempel eines Injektors für eine intraokulare Linse geeignet zum Ausstossen einer Linse aus dem Injektor, wobei der Stempel kompressibel ist, um sich dem zunehmend verengenden Düsenkanal laufend anpassen zu können, der Stempel umfassend ein proximales Ende und ein distales Ende, wobei das proximale Ende und das

distale Ende eine Stossachse und eine Stossrichtung definieren und das distale Ende stempelstirnseitig eine Stossfläche bildet, während das distale Ende zur Befestigung an einer Stösselspitze dient bzw. ausgeführt ist oder selbst als Stössel ausgeführt ist, wobei sich der Stempel dadurch auszeichnet, dass die Stossfläche

- in einem ersten Stempelbereich eine erste, bezüglich der Stossachse im Wesentlichen perpendikulär ausgerichtete und bis zum peripheren Rand der Stossfläche sich ausbreitende Fläche aufweist, und

- in einem zweiten Stempelbereich eine zweite, bezüglich der Stossachse schräge Fläche aufweist, die sich bis zum peripheren Rand der Stossfläche ausbreitet und distal vorragt.

[0052] Vorteilhaft ist, dass die erste Fläche und die zweite Fläche in einem stumpfen Winkel einander zugeneigt sind.

[0053] Bevorzugt ist, dass der stumpfe Winkel 135° ± 30°, vorzugsweise 135° ± 20°, vorzugsweise 135° ± 10°, weiter bevorzugt 135° ± 5° beträgt.

[0054] Vorteilhaft ist, dass die erste Fläche und zweite Fläche einander treffen und gemeinsam eine Innenkante (auch negative Kante oder Kehle; im Weiteren Kante genannt) bilden.

[0055] Vorteilhaft ist, dass dieser eine Kerbe aufweist, welche an der Peripherie des Stempels verläuft und vorzugsweise von der Peripherie her in die zweite Fläche hineinragt.

[0056] Bevorzugt ist, dass die Kerbe perpendikulär zur Kante (d.h. parallel zur Stossrichtung) verläuft, vorzugsweise ohne die Kante zu durchbrechen.

[0057] Vorteilhaft ist, dass zwischen distalem Ende und proximalem Ende vom distalen Ende zum proximalen Ende hin sich ein erster, verjüngender Stempelschaft erstreckt.

[0058] Bevorzugt ist, dass am verjüngenden Stempelschaft zum proximalen Ende hin ein zweiter, vorzugsweise im Wesentlichen gerader Schaftteil angeformt ist.

[0059] Vorteilhaft ist, dass das distale Ende als Stempelkissen ausgebildet ist, welches sich dadurch auszeichnet, dass es eine Peripherie aufweist, die weiter ist, als die Peripherie des Schafts des Stempels.

[0060] Vorteilhaft ist, dass dieser im Wesentlichen aus einem deformierbaren, bevorzugt kompressiblen, weiter bevorzugt elastischen Material besteht bzw. gefertigt ist. Vorteilhaft ist, dass dieser im Wesentlichen aus Silikon, thermoplastischem Elastomer (TPE) oder einer Kombination davon besteht bzw. gefertigt ist.

[0061] Vorteilhaft ist, dass die erste Fläche an die zweite Fläche direkt anschliesst, vorzugsweise so dass die zwei Flächen zusammengerechnet die gesamte Stossfläche (und somit die gesamte Stirnfläche) bilden.

[0062] Vorteilhaft ist, dass der Stempel eine Spiegelebene aufweist, in welcher die Stossachse liegt, und vorzugsweise, dass die maximale Flächenlänge - gemessen in der jeweiligen Fläche in einer zur Spiegelebene parallelen Linie - im zweiten Stempelbereich (bzw. in der zweiten Fläche) grösser ist als im ersten Stempelbereich (in der ersten Fläche).

[0063] Vorteilhaft ist, dass die zweite Fläche die Hälfte oder mehr als die Hälfte der gesamten Stossfläche ausmacht und vorzugsweise dass die erste Fläche den Rest der Stossfläche ausmacht.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0064] Weitere bevorzugte Ausführungen der Erfindung ergeben sich aus der nun folgenden Beschreibung anhand der Figuren. Es zeigen schematisch, in nicht massstabsgetreuer Darstellung:

Figur 1: eine schräge Ansicht eines Injektors mit Düse, eingesteckter Ladevorrichtung in offener Stellung und Stössel mit einem erfindungsgemässen Stempel in an die Linse anstossender, vorgeschobener Stellung;

Figur 2: eine optische Linse mit einer ersten (vorderen) eingefalteten Haptik und einer zweiten (hinteren) geöffneten Haptik;

Figur 3: eine Ansicht von schräg oben in eine offene Ladevorrichtung mit knapp bis zur Linse vorgeschobenem Stempel;

Figur 4: eine schräge Ansicht eines Stempels (sozusagen von schräg oben);

Figur 5: eine Ansicht von oben in eine offene Ladevorrichtung mit knapp bis zur Linse vorgeschobenem Stempel;

Figur 6: eine Seitenansicht eines Stempels (sozusagen von oben);

Figur 7: eine Vorderansicht eines Stempels (d.h. eine Ansicht der Stossfläche des Stempels);

Figur 8: eine Hinteransicht eines Stempels;

Figur 9 eine Ansicht von schräg oben in eine alternative Ladevorrichtung mit Stopper.

DETAILIERTE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0065] Im Folgenden stehen gleiche Bezugsziffern für gleiche oder funktionsgleiche Elemente (in unterschiedlichen Figuren).

[0066] In der Fig. 1 ist ein Injektor mit Injektorgehäuse 1 und darin eingesetzter Ladevorrichtung 3 dargestellt.

[0067] Der Injektor ist ein Operationswerkzeug mit einem hülsenartigen Gehäuse 1 mit Gehäusegang 2, einer Düse 11 und einem im Gehäusegang 2 aufgenommenen, zur Düse 11 hin axial beweglichen Stössel 9 (auch Kolben genannt). Im Gehäuse 1 ist vorzugsweise eine Ausnehmung bzw. Aussparung vorgesehen, in welche eine vorzugsweise als Kartusche ausgeführte Ladevorrichtung 3 eingesetzt und/oder einsetzbar ist. Die Ladevorrichtung 3 (oder im Weiteren auch Linsenträger genannt) dient zur Aufnahme einer Linse 4. Die Ladevorrichtung 3 ist vorzugsweise als auswechselbare Kartusche ausgestaltet. Die Ladevorrichtung 3 besitzt eine Ladekammer 36, die in geschlossener Stellung einen Kanal bzw. Durchgang bildet, welcher in axialer Verlängerung des Gehäusegangs 2 zur Düse 11 hin führt. Die Düse 11 verjüngt sich in axialer Richtung zur Spitze 107 hin. Die Düse 11 bildet das distale Ende des Injektors und schliesst distal an der Ladevorrichtung 3 an. Die Ladevorrichtung bzw. die Kartusche 3 ist derart im Injektorgehäuse 1 angelegt bzw. wird derart im Injektorgehäuse 1 gehalten (z.B. über eine Steckvorrichtung 53), dass die geschlossene Ladekammer 36 fluchtend mit dem Kolbengang 2 angeordnet ist, insbesondere derart, dass bei Vorschub des Stössels 9 dieser in axialer Bewegung in den durch die geschlossene Ladekammer 36 führenden Kanal eindringt und dabei die Linse 4 aus dem Ladekanal heraus und durch die Injektordüse 11 bzw. deren sich zur Spitze 107 hin verengenden Düsenkanal 101 hindurch schiebt. Der Stössel 9 lässt sich manuell z.B. durch Druck auf sein proximales Ende vorschieben. Das proximale Ende 55 des Stössels 9 kann mit verbreiterter Schiebefläche ausgestattet sein. Weiter vorne am Gehäuse 1 sind zweckmässigerweise seitliche Grifffläche 109 vorgesehen, welche zur manuellen Betätigung des Injektors (zum Beispiel per Dreifingergriff) als Gegendruckflächen ausgestaltet sind. Wenn die Ladevorrichtung 3 als Kartusche ausgebildet ist, hat diese ein vorderes Ende 5 und ein hinteres Ende 7. In ein Injektorgehäuse 1 eingesetzt kann vom hinteren Ende 7 her der Stössel 9 in und durch die Ladevorrichtung 3 Richtung vorderes Ende 5 der Ladevorrichtung 3 und weiter in die Düse 11 gestossen werden. Die Längsachse des Stössels 9 oder des Kolbengangs, welche jeweils zur Düsenöffnung hin gerichtet sind, definieren eine Stossachse und in Bezug zur Düse 11 eine Stossrichtung.

[0068] Die in den Fig. 1, Fig. 3 und Fig. 5 offen dargestellte Ladevorrichtung 3 weist zwei Halbschalen 13 und 15 auf, welche über eine klappbare Verbindung 29, insbesondere ein Gelenk, miteinander verbunden sind. Die klappbare Verbindung 29 weist vorzugsweise eine Drehachse auf, welche derart in der Ladevorrichtung 3 angelegt ist, dass bei in das Injektorgehäuse 1 eingesetzter Ladevorrichtung 3 die Drehachse parallel zur Stossachse liegt (d.h. ein Gelenk 29 ist in Bezug auf die Stossachse vorzugsweise längs ausgerichtet). Beim Zuklappen der Ladevorrichtung 3 dreht sich die erste Halbschale 13 um die Drehachse, während die zweite Halbschale 15 im Gehäuse 1 fixiert ist. Die Halbschalen 13,15 weisen zur vereinfachten manuellen Manipulation vorzugsweise Flügelgriffe 25,27 auf. Die zwei Halbschalen 13, 15 bilden in geöffneter Stellung gemeinsam eine Ladefläche 17,19, wobei gelenkfern (und parallel zur Achsausrichtung des Gelenks) die erste Halbschale 13 einen ersten Rand 21 und die zweite Halbschale 15 einen zweiten Rand 23 der Ladefläche 17,19 definiert. Die zwei Halbschalen 13, 15 sind durch eine relative Drehung um das gemeinsame Gelenk 29 mittels der zwei Ränder 21, 23 gegeneinander schliessbar. Durch zuklappen der Halbschalen 13, 15 schliesst sich die offene Ladekammer 36, ein Ladekanal (geschlossene Ladekammer) entsteht. Eine im Wesentlichen geschlossene Ladekammer 36 weist eine durch die zwei Ränder 21, 23 definierte Verschlussseite auf. Beim Schliessen wird eine zuvor auf die Ladefläche 17,19 der gegeneinander geöffneten Halbschalen 13, 15 aufgelegte Linse zur Verschlussseite hin eingefaltet. Die Innenseiten 17, 19 der Halbschalen 13, 15 sind derart ausgestaltet, dass eine in die geöffnete Ladevorrichtung 3 eingesetzte Linse 4, bzw. insbesondere der Linsenkörper 41, beim Schliessen der Halbschalen 13,15 gefaltet wird. Die Ladekammer 36 ist bzw. die Innenflächen 1 7,19 der Halbschalen sind hierfür vorzugsweise wie in WO2015/070358A2 gezeigt ausgestaltet. Das heisst, die Innenflächen 17, 19 sind zweckmässigerweise mit Leitstrukturen, d.h. zum Beispiel Rillen und/oder Schienen 49, 51, ausgerüstet, welche beim Zuklappen die Linse 4 und insbesondere deren Körper 41 (in Querrichtung zur Stösselachse) halten aber zur Injektion ein Ausschieben der Linse 4 aus der geschlossenen Ladekammer (in Stösselstossrichtung) zulassen.

[0069] Eine häufig verwendete interokulare Linse 4, wie in Fig. 2 gezeigt, welche in der Ladevorrichtung 3 eingelegt bzw. vorgeladen sein kann, besteht aus einem Linsenkörper 41 mit zwei Haptiken 43, 44, welche in der Erstreckungsebene der Linse am Linsenkörper 41 zueinander diametral angeordnet sind und in der Erstreckungsebene der Linse 4 gleichgerichtet spiralförmig vom Linsenkörper 41 abstehen. Die in Fig. 2 dargestellte Linse zeigt eine entspannte Haptik 44 sowie beispielhaft eine unter Druck an den Linsenköper 41 gedrückte Haptik 43. Die in Fig. 2 gezeigte Linse ist in einer Ansicht dargestellt, welche eine Linsenebene perpendikulär zur optische Achse der Linse bzw. des Linsenkörpers 41 zeigt.

[0070] Erfindungsgemäss sind Ladekammer 36 und Stempel 10 derart ausgestaltet und aufeinander abgestimmt, dass Linsen mit unterschiedlichen Haptikdesigns darin eingelegt und in eine Auge injiziert werden können.

[0071] Wie schon einleitend bemerkt, ist das Injizieren einer Linse nicht unproblematisch. Insbesondere stellt sich immer wieder die Frage, wie mit den Haptiken umzugehen ist.

[0072] Vorliegend wird ein Injektorsystem mit einem besonders dafür entwickelten und ausgestalteten Stempel 10 vorgestellt. Eine besonders bevorzugte Ausführung eines erfindungsgemässen Stempels 10 ist in den Fig. 4, Fig. 6, Fig. 7 und Fig. 8 dargestellt. Die Lage des Stempels 10 in Bezug zur Ladekammer 36 ist in den Fig. 1, Fig. 3 und Fig. 5 dargestellt.

[0073] Wie in den Fig. 4 und 6 dargestellt beinhaltet der erfindungsgemässe Stempel 10 ein distales Ende 59 und ein proximales Ende 57, wobei die beiden Enden 57 und 59 in Zusammenwirkung (bzw. eine diese beiden Enden 57, 59 verbindende Achse) eine Stossachse und eine Stossrichtung definieren. Das distale Ende 59 bildet stempelstirnseitig eine Stossfläche 61 (wie z.B. in Fig. 7 gezeigt). Das proximale Ende 57 hingegen ist zur Befestigung an einer Stösselspitze ausgebildet. Zweckmässigerweise ist das proximale Ende 57 zum Beispiel mit einer Steckstruktur 63 (zum Beispiel wie in Fig. 8 gezeigt) ausgeführt, um den Stempel 10 auf einem distalen Ende eines Stössels 9 mit dementsprechend angepasster Gegensteckstruktur zu befestigen. Alternativ kann der Stempel 10 als integraler Bestandteil des Stössels ausgeführt sein.

[0074] Die Stossfläche 61 (in Fig. 4 und 7 in schräger und frontaler Ansicht gezeigt) weist in einem ersten Bereich eine erste, bezüglich der Stossachse im Wesentlichen perpendikulär ausgerichtete und bis zum peripheren Rand der Stossfläche sich ausbreitende Fläche 65 auf und in einem zweiten Bereich eine zweite, bezüglich der Stossachse schräge Fläche 67 auf, die sich bis zum peripheren Rand der Stossfläche ausbreitet und distal vorragt.

[0075] Die schräge Fläche 67 ragt insbesondere derart distal vor, dass für Flächenpunkte der schrägen Fläche 67, die auf einer Schnittlinie mit einer Ebene liegen, in der die Stossachse liegt, gilt, dass mit zunehmender Ausbreitung zum peripheren Rand hin im Wesentlichen (immer) eine Zunahme des distalen Vorragens einhergeht. Einzige Ausnahme ist die Schnittlinie, welche zudem in der durch die Fläche 65 definierten Ebene liegt.

[0076] Wie in Fig. 1 gezeigt, ist der Stössel 9 mit Stempel 10 im Injektorgehäuse 1 zweckmässigerweise derart eingelegt, dass die Ausrichtung der Schräge der Fläche 67 ungefähr jener der Düsenöffnung 107 entspricht. Dadurch kann das Blooming reduziert werden. Die Schräge der Fläche 67 kann zudem die ungefähr gleiche Neigung, wie die Schräge der Düsenöffnung 107 haben.

[0077] Die erste (d.h. perpendikuläre) Fläche 65 und die zweite (d.h. schräge) Fläche 67 sind in einem stumpfen Winkel einander zugeneigt (insbesondere Fig. 6). Sie bilden somit, dort wo sie sich treffen, eine Innenkante (auch negative Kante oder Kehle; im Weiteren Kante genannt) 69. Die erst Fläche 65 und die zweite Fläche 67 sind zweckmässigerweise im Wesentlichen als plane Flächen ausgebildet. Insoweit die beiden Flächen 65, 67 plan sind, zeigt die Kante einen geraden Verlauf. Der stumpfe Winkel (bzw. Öffnungswinkel) zwischen den beiden Flächen 65 und 67 weist zweckmässigerweise ein Winkelmass von 135° ± 30° (Grad), vorzugsweise von 135° ± 20°, weiter bevorzugt von 135° ± 10°, weiter bevorzugt von 135° ± 5°, auf.

[0078] Die erste Fläche 65 schliesst vorzugsweise im Wesentlichen direkt an die zweite Fläche 67 an, vorzugsweise so, dass die zwei Flächen zusammengerechnet im Wesentlichen die gesamte Stossfläche (und somit die gesamte Stirnfläche) bilden. Die zweite Fläche 67 macht ungefähr die Hälfte oder mehr als die Hälfte der gesamten Stossfläche 2018 aus. Die erste Fläche 65 macht dabei vorzugsweise den Rest der Stossfläche aus.

[0079] Gemäss der vorliegend gezeigten Ausführung kann der Stempel eine Spiegelebene aufweisen, welche stossachsparallel angelegt ist. Wie in Fig. 6 gezeigt ist die maximale Flächenlänge der zweiten Fläche 67 vorzugsweise grösser als die maximale Flächenlänge der ersten Fläche 65, jeweils gemessen in einer zur Spiegelebene parallelen Linie.

[0080] Der Stempel 10 weist eine Kerbe 71 auf, welche zweckmässigerweise an der Peripherie des Stempels 10 verläuft. Die Kerbe 71 ragt vorzugsweise von der Peripherie her in die zweite Fläche 65, insbesondere mittig in die zweite Fläche 65, hinein, vorzugsweise ohne die Kante 69 zu durchbrechen. Die Kerbe 71 verläuft vorzugsweise im Wesentlichen stossrichtungsparallel (d.h. parallel zur Stossrichtung). Die Kerbe dient dazu den Stempel zu leiten und dabei unkontrollierte Rotation um die Stossachse zu vermeiden (insoweit in der Ladevorrichtung eine entsprechende Leitstruktur 49, 51 vorhanden ist).

[0081] Das distale Ende 59 des Stempels 10 ist zum Beispiel als Stempelkissen 73 ausgebildet, während das oder die hinter dem Stempelkissen 73 ausgebildeten proximalen Stempelteil im Wesentlichen als Schaft 75, 77 ausgebildet sind. Das Stempelkissen 73 weist eine Peripherie 79 auf, die weiter ist, als die Peripherie der proximal dazu anschliessenden Schaftteile 75, 77. Dadurch kann eine gute Passung zwischen Stempel 10 und Wand des Ladekanals und/oder des Düsenkanals 101 erzielt werden. Der periphere Rand der beiden Stossflächen 65, 67 markiert somit im Wesentlichen den Übergang von Stossfläche 61 zu peripherer Kontur 79 des Stempelkissens 73.

[0082] Zwischen distalem Ende 59 und proximalem Ende 57 erstreckt sich vom distalen Ende 59 her zum proximalen Ende 57 hin ein verjüngender Stempelschaft 75. Dem ersten Stempelschaft 75 kann ein zweiter, vorzugsweise im Wesentlichen gerader Schaftteil 77 folgend angeformt sein.

[0083] Zweckmässigerweise besteht der Stempel aus einem deformierbaren, kompressiblen und/oder elastischen Material bzw. ist im Wesentlichen daraus gefertigt. Daraus ergibt sich die vorteilhafte Eigenschaft des Stempels 10, sich dem zunehmend verengenden Düsenkanal laufend anpassen zu können. Vorzugsweise sind Schaft 75, 77 und Stempelkissen 73 aus demselben Material hergestellt. Der Stempel 10 besteht im Wesentlichen zum Beispiel aus Silikon, thermoplastischem Elastomer (TPE) oder einer Kombination davon.

[0084] Der hier dargestellte Stempel 10 eignet sich dafür eine intraokulare Linse 4 aus einem Injektor mit sich verengenden Düsenkanal 101 zu drücken, wobei Linsenkörper 41 mit allen Haptiken 43, 44 vor dem Stempel hergeschoben werden.

[0085] Der Stempel 10 ist dem Stössel 9 aufgesetzt wie in Fig. 1, Fig. 3 und Fig. 5 gezeigt. Zusammen bilden sie einen Kolben zum Anstossen und somit Ausstossen einer Linse 4 aus einem Injektor. Der Stempel 10 bildet die Kolbenspitze. In Fig. 3 und Fig. 5 ist die räumliche Anordnung von Stempel 10 zu Ladevorrichtung 3 und somit insbesondere der Ladekammer 36 im Detail gezeigt. Ähnlich wie in Fig. 4 und Fig. 6 ist in Fig. 3 und Fig. 5 ersichtlich, dass die Stirn- bzw. Stossseite des Stempels 10, in zwei Bereiche, insbesondere eine erste Fläche 65 und eine zweite Fläche 67, aufgeteilt ist. Der erste Bereich ist dafür ausgebildet, eine hintere Haptik 44 einer Linse 4, welche in der offenen Ladekammer 36 liegt, d.h. insbesondere das freie Ende 96 der hinteren Haptik 44, nach vorne, d.h. in Richtung Düse und somit zum Linsenkörper 41 hin, zu stossen, bis der zweite Bereich der Stossfläche 61, welcher in Stossrichtung des Stössels 9 weiter vorragt als der erste Bereich, mit dem hinteren Haptikansatz 94 der Linse 4 in Kontakt tritt, um die Linse 4 im Wesentlichen über Druck direkt auf den Haptikansatz 94 Richtung Düsenkanal 101 zu stossen. Der Linsenkörper 41 wird somit durch Druck direkt auf den Haptikansatz 94 vorgestossen und nicht durch Druck auf die freie Haptik 96 und damit auf die Optik 41, indem die freie Haptik 96 auf die Optik 41 drückt.

[0086] Erfindungsgemäss kann aufgrund der mit zwei Bereichen ausgestatteten Stossfläche 61 zum einen die Lage der hinteren Haptik 44 gegenüber dem Linsenkörper 41 positiv beeinflusst werden bevor zum anderen die Linse 4 per Druck auf den Haptikansatz 94 angestossen wird. Vorteilhafterweise kann dadurch ein Verklemmen, insbesondere der hinteren Haptik 44, im Wesentlichen verhindert werden. Beim Vorstossen der hintere Haptik 44 bzw. des leicht beweglichen Teils 96 der hinteren Haptik 44 wird die Haptik 44 nach vorne bzw. näher zum Linsenkörper hin geschoben und gegebenenfalls das Haptikende 96 zu diesem hin orientiert. Dies wirkt sich beim Schliessen der Linsenvorrichtung 3 bzw. beim Falten der Linse 4 dadurch aus, dass die hintere Haptik 44 vor der Stossfläche 61 des Stempels 10 bleibt.

[0087] Es wurde festgestellt, dass es bei Systemen mit einflächiger, schräg zur Stossrichtung ausgerichteter Stossfläche vorkommen kann, dass das freie, gegenüber dem Linsenkörper 41 bewegliche Ende 96 der hinteren Haptik 44 beim Schliessen der Linsenvorrichtung 3 nach hinten ausweicht und sich um den Stempel 10 bzw. die Stösselspitze wickelt. Dies führt beim Injizieren der Linse in ein Auge mit grosser Wahrscheinlichkeit dazu, dass die hintere Haptik verklemmt und möglicherweise gar abreisst.

[0088] Damit die Injektion der Linse gelingt, sollte vorteilhafterweise die gegenseitige Lage von Linse und Stempel im Injektor beachtet werden. Linse 4 und Stempel 10 sind im Injektor auf der Stossachse sozusagen nacheinander aufgereiht. Die Linse ist typischerweise in der Ladevorrichtung 3 derart gelagert, dass Ihre optische Achse perpendikulär zur Stossachse des Stössels 9 ausgerichtet ist. Dies gilt gleichermassen im ungefalteten wie im gefalteten Zustand. Die Trennung zwischen den beiden Stossflächenbereichen 65 und 67, d.h. insbesondere die Kante 69, des erfindungsgemässen Stempels 10 ist vorteilhafterweise ebenfalls perpendikulär zur Stossachse ausgerichtet. Kante 69 und optische Achse der Linse 4 sind somit beide perpendikulär zur Stossachse ausgerichtet. Im Weiteren sind Linse 4 und Stempel 10 im Injektor vorteilhafterweise derart aufeinander ausgerichtet, dass die Kante 69 der Stossfläche 61 und die optische Achse der Linse im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind oder mit einer gewissen Abweichung zur parallelen Ausrichtung angeordnet sind. Aus Fig. 3, Fig. 5 und Fig. 9 ist erkenntlich, dass eine gewisse Abweichung von der im Wesentlichen parallelen Ausrichtung von optischer Achse und Kante 69 tolerierbar ist. Die Abweichung kann in einem Bereich von 0° bis 75°, bevorzugt 10° bis 60°, weiter bevorzugt 20° bis 55°, weiter bevorzugt 30° bis 50° (Winkelgrad) liegen. Die Abweichung bzw. der Abweichungswinkel kann insbesondere als Rotation um die Stossrichtung beschrieben werden, denn eine Projektion der Kante 69 in Stossrichtung auf die Linsenachse weist die genannte Abweichung (in Winkelgrad) auf.

[0089] Aufgrund der oben beschriebenen gegenseitigen Lage von Linse und Stempel wird erreicht, dass der Stempel 10 mit seiner Stossfläche 61 in Bezug auf die Ladekammer 36 und der darin positionierten Linse 4 vorteilhafterweise derart ausgerichtet ist, dass die vorragende zweite Fläche 67 beim Vorstoss im Wesentlichen mit ihrem Zentrum auf den Haptikansatz 94 der hinteren Haptik 44 trifft, währen im Gegensatz dazu die erste Fläche 65 haptikansatzfern auf den beweglichen Teil 96 der hinteren Haptik 44 trifft. Insbesondere ist die gegenseitige Ausrichtung von Linse 4 und Stempel 10 derart, dass die zweite Fläche 67 vorzugsweise ausschliesslich auf den Haptikansatz 93 trifft, während die erste Fläche 65 vorzugsweise auf das freie Ende 96 der hinteren Haptik 44, nicht jedoch auf deren Ansatz 94, trifft. Der Begriff „trifft", bedeutet hierbei insbesondere, dass beim Vorstoss des Stempels physischer Kontakt entsteht.

[0090] Um die oben beschriebene vorteilhafte gegenseitige Lage zwischen Linse und Stempel zu gewährleisten, können Leitstrukturen in Ladevorrichtung 3 und Stempel 10 und/oder Stössel enthalten sein. Zum Beispiel sind in der Ladekammer 36 stossachsenparallele Führungsstrukturen 49, 51 ausgeformt, Fig. 3 und Fig. 5. Diese dienen zum einen als Halterung für die Linse bei offener Ladevorrichtung 3 sowie zur Führung der Linse 4 bei geschlossener Ladevorrichtung 3. Im Weiteren dienen die genannten Führungsstrukturen 49,51 durch Zusammenwirken mit der im Stempel 10 ausgeformten Kerbe 71 (Fig. 3 und Fig. 4) zur Stabilisierung des Stempels 10 gegen Rotation um die Stossachse, sodass ein Verdrehen des Stempels um die Stossachse im Wesentlichen vermieden wird.

[0091] Es kann zweckmässig sein, wenn eine oben beschriebene Kerbe 71 dort an der Stempelperipherie angelegt ist, wo die Stossfläche vorragt. Das heisst Kerbe 71 und schräge Fläche 67 sind auf derselben Stempelhälfte angelegt. Damit kann eine gute Führung des Stempels erreicht werden.

[0092] Insbesondere, wenn es sich beim Injektor um einen Injektor mit Flügelkartusche 3 handelt, kann es von Vorteil sein, dass der Stempel 10 und die Ladevorrichtung 3 derart zueinander angeordnet sind, dass der mit distal vorstossender schräger Fläche 67 ausgestaltete zweite Stempelbereich bei Durchstoss durch die geschlossene Ladekammer 36 verschlussseitig an der Innenseite der gegeneinander geschlossenen Halbschalen entlang gleitet, um dabei den Haptikansatz 93 zu schieben.

[0093] Die periphere Kontur des Stempels 10, insbesondere der periphere Rand 79 des Stempelkissens 73, ist zweckmässigerweise an den Querschnitt der geschlossenen Ladekammer 36 bzw. des Ladekanals angepasst, insbesondere so dass bei geschlossener Ladekammer zumindest von der Stossfläche her gesehen keine Hohlräume zwischen Ladekammerwand und Stempel 10 bzw. zwischen Ladekammerwand und Stempelkissen 73 auftreten. Vorteilhafterweise, entspricht der periphere Rand 79 des Stempelkissens 73 in seinem nicht-komprimiertem Zustand dem Querschnitt der Ladekammer 36 oder übersteigt den Querschnitt der Ladekammer 36. Zudem ist die periphere Kontur des Schafts 75, 77 in nicht-komprimiertem Zustand vorzugsweise kleiner ist als der Querschnitt der geschlossenen Ladekammer 36. Im Weiteren versteht sich, dass der Querschnitt des periphere Rands 79 des Stempels in nicht-komprimiertem Zustand, insbesondere des Stempelkissens 73 und vorzugsweise auch des Stempelschafts, den Querschnitt der Düsenöffnung 107 übersteigt. Insgesamt entspricht die Umfangsform am Stempelkopf (d.h. am distalen Ende des Stempels) somit im Wesentlichen der Querschnittsform der Ladekammer in geschlossener Stellung der Ladevorrichtung 3. Dies dient dazu, dass Linsenkörper 41 und Haptiken 43,44 möglichst vor dem Stempel 10 hergeschoben werden (Details zur Linse 4 sind in Fig. 2 angezeigt). Ladekammer 36 und Stempel 10 bzw. Düsenkanal 101 und Stempel 10 sind in ihrer jeweiligen Form derart aufeinander angepasst ausgestaltet, dass die gesamte Linse, d.h. inklusive Optik 41 und alle deren eine oder mehrere Haptiken 43, 44, beim Durchstoss des Stempels 10 durch Ladekammer 36 und Düsenkanal 101 vor der Stossfläche 61 des Stempels 10 hergeschoben wird, ohne dass eine Haptik 43, insb. 44, zwischen Stempelperipherie und Ladekammer 36 oder Düse 11 gelangen kann.

[0094] Vorteilhafterweise ist der Stempel 10 deformierbar, kompressibel und/oder elastisch ausgestaltet, sodass dieser in den sich verjüngenden Düsenkanal 101 der Düse 11 vorgeschoben werden kann, um die Linse 4, inklusive deren hintere Haptik 44, vollständig auszustossen.

[0095] Obschon der erfindungsgemäss Stempel 10 sich besonders für Ladevorrichtungen mit Klappmechanismus gemäss WO2015070358 eignet, zeigen sich die positionierenden Vorteile des erfindungsgemässen Stempels 10 auch bei anderen Ladevorrichtungen.

[0096] Vorteilhafterweise ist am Ende der Ladekammer, insbesondere am vorderen Ende der Ladekammer, z.B. wie in Fig. 9 gezeigt, ein Stopper 111 integriert, der bei geöffneter Ladekammer 36, den Durchgang von Ladekammer in die Düsenspitze versperrt und beim Schliessen der Ladekammer weicht. Der Stopper 111 kann weichen, indem er (z.B. wie in WO2015070358 beschrieben) selbsttätig aus dem Injektionskanal geschoben wird oder - in einer weniger komfortablen Ausführung seitens des Anwenders - manuell entfernt wird. In jedem Fall dient der Stopper bei geöffneter Ladekammer dazu, beim kontrollierten Vorschub der Linse durch Druck der zweite Fläche 67 auf den Haptikansatz 94 der hinteren Haptik 44 die Optik der Linse gegen die vordere Haptik 43 zu stossen, welche dadurch an die Optik angelegt wird und durch den Stopper 111 am Eintreten in den Düsenkanal 101 gehindert wird.

[0097] Der Stopper 111 kann, zum Beispiel wie in WO2015070358 gezeigt, an einem Halteelement 113 ausgebildet sein, welches in geöffneter Stellung der Ladekammer 36 diese von Flügelansatz zu Flügelansatz überspannt und (aufgrund einer gelenkigen Verbindung mit dem Flügelansatz der ersten Halbschale 13 und bei losem Aufliegens auf dem Flügelansatz der zweiten Halbschale 15) beim Schliessen aus den sich schliessenden Halbschalen 13,15 zwischen die beiden Flügel 25, 27 gleitet. Dadurch kann der Stopper 111 (zusammen mit dem Halteelement 113) beim Schliessen der offenen Ladekammer 36 aus dem Durchgang zur Düse 11 weichen. In Hinsicht auf die Ausführung einer Ladevorrichtung mit Stopper wird vorzugsweise Bezug genommen auf die Anmeldung WO2015070358, deren Inhalt hiermit in diese Anmeldung aufgenommen wird.

[0098] Abhängig davon, wie der Übergang von der Ladekammer in die Düse bzw. die sich verengende Düsenwand ausgestaltet ist und/oder die Grössenabmessungen der Düsenwand in Bezug auf die Ausgestaltung der Haptik der verwendeten Linse ist, kann gegebenenfalls auf ein Stopper verzichtet werden, da die seitliche Düsenwand selbst eine Stopperfunktion übernehmen kann. Die Verwendung eines Stoppers kann jedoch zu einem insgesamt zuverlässigeren Injektorsystem führen, indem er für ein Spektrum unterschiedlicher Linsenausführungen zuverlässig verhindert, dass eine vordere Haptik beim Schliessen der Ladekammer gestreckt in den Ladekanal geraten kann.

[0099] Zusammenfassend kann weiter folgendes festgehalten werden:

Der Stempel, welcher bislang (ausgehend von WO2015/070358) an seiner Stossfläche völlig plan und perpendikulär zur Stossrichtung ausgerichtet war, ist nun gemäss einer bevorzugten Ausführung dahingegen abgeändert, dass er in Stossrichtung gesehen zur Hälfte, in einem ersten Bereich plan verläuft und dabei perpendikulär zur Stossrichtung ausgerichtet ist und zur Hälfte, in einem zweiten Bereich schräg verläuft mit einer Schräge von ca. 45°. Dieser Winkel kann variieren, vorzugsweise um maximal ±15°, bevorzugt maximal ±10°, weiter bevorzugt maximal ±5°.

[0100] Insbesondere ergeben sich daraus die folgenden Vorteile:

Die Schräge des Stempels bewirkt einen mechanischen Anschlag für die Linsenhaptik, die durch Keilbildung eine Rotation der Linse um ihre optische Achse innerhalb der Ladekammer verhindert. Dies ist insbesondere für die vorgeladene Lagerung und den Transport von Linsen relevant. Aufgrund der Verkeilung wird eine bestimmte Linsenart in der Ladekammer immer gleich positioniert, was dazu führt, dass diese bei Injektion in ein Auge erwartungsgemäss auf immer gleiche Art austritt. Dies hat den Vorteil, dass der operierende Chirurg mit immer derselben Austrittssituation zu tun hat und dementsprechend mit höherer Wahrscheinlichkeit gleichbleibend gute Operationsresultate erzielen kann.

[0101] Durch den planen Bereich des Stempels wird die hintere Haptik zunächst leicht in Richtung der Optik gedrückt. Hierdurch kann im Vergleich zu einem über die gesamte Breite schrägen Stempel das Einklemmen der hinteren Haptik zwischen Ladekammerwand und Stempel beim Schliessen der Ladekammer verhindert werden.

[0102] Etwas zeitversetzt greift die Schräge auch am unteren Bereich der Haptik an und drückt auf den Bereich der Haptik, welcher fest mit der Optik verbunden ist (Ansatz oder auch „Junction" genannt). Indem man auf diesen Junction-Bereich drückt, wird die Kraft direkt auf die Linse übertragen, welche wesentlich sicherer und kontrollierter nach vorne geschoben wird. Bislang wird ein rein planer Stempel benutzt, der im Wesentlichen gegen den losen Teil der hinteren Haptik drückt. Wenn diese recht elastisch ist oder die Linse an der Oberfläche der Ladekammer etwas anhaftet, dann wird die hintere Haptik nur gegen die Optik gedrückt (mehr als dies eigentlich gewollt ist), ohne die Optik selbst zu schieben. In Folge dessen, wird die vordere Haptik (aufgrund fehlenden Vorschubs des Linsenkörpers) auch nicht wie eigentlich bezweckt gegen die Optik gelegt. Wird hingegen der Druckpunkt im Bereich der Junction angesetzt, was durch die Schräge erreicht wird, kann dies nicht passieren.

[0103] Die Schräge des Stempels hat die ungefähr gleiche Ausrichtung und Neigung, wie die Schräge der Düsenöffnung. Dies hat den Vorteil, dass der Stempel das Ende der langen Seite der Düsenöffnung daher gleichzeitig mit dem Ende der kurzen Seite erreicht. Ein planer Stempel hingegen tritt an der kurzen (Unter-) Seite bereits aus, wenn er das Ende der längeren (Ober-) Seite noch nicht erreicht hat.

[0104] Es gibt eine Vielzahl an Patenten, die eine nicht-plane Kolbenspitze aufweisen (z.B. EP 1'832'247 B1, US 6'733'507 B2, US 6'447'520 B1, EP 0'877'587 B1). Diese Stempel dienen jedoch stets dazu, den Linsenkörper schaufelartig aufzugreifen, damit der Kolben die Linse nicht überfährt. Diese Stempel greifen schaufelartig unter den Linsenkörper, welcher in seiner ebenen Ausdehnung von der Schaufelfläche ergriffen wird. Ein Anschieben der Linse, ohne dass die hintere Haptik unkontrolliert gegen den Linsenkörper gestossen wird, wird damit jeweils nicht erzielt. Die Schräge der hierin beschriebenen Erfindung greift nicht, wie bei den zuvor genannten Schriften unter die Optik der Linse sondern vielmehr seitlich an der Linse bzw. Linsenkante an.

[0105] Während vorstehend spezifische Ausführungsformen beschrieben wurden, ist es offensichtlich, dass unterschiedliche Kombinationen der aufgezeigten Ausführungsmöglichkeiten angewendet werden können, insoweit sich die Ausführungsmöglichkeiten nicht gegenseitig ausschliessen.

[0106] Während die Erfindung vorstehend unter Bezugnahme auf spezifische Ausführungsformen beschrieben wurde, ist es offensichtlich, dass Änderungen, Modifikationen, Variationen und Kombinationen ohne vom Erfindungsgedanken abzuweichen gemacht werden können.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0107]

1	Injektorgehäuse bzw. Gehäuse
2	Kolbengang
3	Ladevorrichtung, insb. z.B. ausgeführt als Kartusche
4	Linse (insb. mit optischem Körper und Haptiken)
5	vordere Stirnseite (bzw. vorderes Ende) der Kartusche
7	hintere Stirnseite (bzw. hinteres bzw. düsenfernes Ende) der Kartusche
9	Stössel (auch Kolben genannt)
10	Stempel
11	Injektionskanüle bzw. -düse
13	erste Halbschale
15	zweite Halbschale
17	erste Innenfläche, d.h. Innenfläche der ersten Halbschale
19	zweite Innenfläche, d.h. Innenfläche der zweiten Halbschale
21	längsseitiger Rand der Ladefläche an der ersten Halbschale, d.h. erster längsseitiger Rand
23	längsseitiger Rand der Ladefläche an der zweiten Halbschale, d.h. zweiter längsseitiger Rand
25	erster Flügel
27	zweiter Flügel
29	erstes Gelenk, insbesondere Filmscharnier

36	Ladekammer
41	optischer Linsenkörper, auch Linsenkörper oder Optik genannt
43	vordere Haptik
44	hintere Haptik
49	erste Randleiste, d.h. Randleiste am längsseitigen Rand der ersten Halbschale
51	zweite Randleiste, d.h. Randleiste am längsseitigen Rand der zweiten Halbschale, auch Führungsschiene genannt
53	Steckvorrichtung
55	Stösselende (Kolbenende), insb. als Stossgriff geformt
57	proximal (hinteres) Stempelende
59	distales (vorderes) Stempelende, d.h. Stempelfront
61	Stossfläche
63	Steckstruktur
65	perpendikuläre Fläche (oder ggf. erste Fläche genannt)
67	schräge Fläche (oder ggf. zweite Fläche genannt)
69	Kante (insb. auch als Innenkante, negative Kante oder Kehle bezeichnet)
71	Kerbe
73	Stempelkissen
75	Schaft, insb. zum distalen Stempelende hin sich erweiternder Schaft
77	Schaft, insb. zylindrischer Schaft zur Fixierung an einem Stössel
79	periphere Kontur des Stempelkissens
93	Ansatz der vorderen Haptik, welcher die vordere Haptik mit dem optischen Linsenkörper verbindet
94	Ansatz der hinteren Haptik, welcher die hintere Haptik mit dem optischen Linsenkörper verbindet
95	Ende (Spitze) der vorderen Haptik, insbesondere freies Ende der vorderen Haptik
96	Ende (Spitze) der hinteren Haptik, insbesondere freies Ende der hinteren Haptik
101	Düsenkanal bzw. Ausstosskanal
107	Düsenspitze bzw. Düsenaustritt oder Düsenöffnung
109	Gegengriff
111	Stopper
113	Halteelement

Patentansprüche

1. Injektor für intraokulare Linsen, umfassend
- ein längliches Injektorgehäuse (1) mit einem längsgerichteten Kolbengang (2),
- eine Düse (11), welche dem Gehäuse (1) distal angelagerte ist, mit distaler Düsenöffnung (107) und sich zur distalen Düsenöffnung (107) hin verengendem Düsenkanal (101) in axialer Verlängerung des Kolbengangs (2),
- einen Stössel (9), welcher im Kolbengang (2) längsverschiebbar, eine Stossachse definierend gelagert ist und zur Düsenöffnung (107) hin schiebbar ist, wobei distal auf dem Stössel (9) ein Stempel (10) ausgebildet ist, dessen distale Stirnseite eine Stossfläche (59) bildet,
- eine Ladevorrichtung (3) mit einer Ladekammer (36) für eine interokulare Linse, wobei die Ladevorrichtung (3) in einer Aussparung (4) des Gehäuses (1) zwischen Kolbengang (2) und Düsenkanal (101) der Düse (11) vorgesehen ist und derart angelegt ist, dass die Ladekammer (36) zwecks Ausstosses einer Linse (4) mittels dem Stössel (9) durchstossen werden kann, sodass eine Linse, welche in der Ladevorrichtung (3) enthalten ist, aus der Ladekammer (36) und nachfolgend durch den Düsenkanal (101) ausgestossen werden kann,
dadurch gekennzeichnet, dass
- die Stossfläche (59) zumindest zwei Bereiche aufweist, einen ersten Bereich (65) der Stossfläche (59) dazu ausgebildet, eine hintere Haptik (44) einer Linse, welche in der Ladekammer (36) liegt, nach vorne zu stossen, bis ein zweiter Bereich (67) der Stossfläche (59), welcher in Stossrichtung weiter vorragt als der erste Bereich (65) und dazu ausgebildet ist, mit dem Haptikansatz (93) der Linse in Kontakt zu treten, um die Linse über Druck auf den Haptikansatz (93) in der Ladekammer (36) Richtung Düsenkanal (101) zu stossen.

2. Injektor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Stossfläche (59) in Bezug auf die Ladekammer (36) und der darin positionierten Linse derart ausgerichtet ist, dass der vorragende zweite Bereich (67) beim Vorstoss im Wesentlichen mit seinem Zentrum auf den 1 laptikansatz (93) der hinteren Haptik (44) trifft, währen im Gegensatz dazu der erste Bereich (65) haptikansatzfern auf die hintere Haptik (44) trifft.

3. Injektor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stossfläche (59) des Stempels (10)
- im ersten Bereich (65) eine erste, bezüglich der Stossachse im Wesentlichen perpendikulär ausgerichtete und bis zum peripheren Rand der Stossfläche sich ausbreitende Fläche (65) aufweist, und
- im zweiten Bereich (67) eine zweite, bezüglich der Stossachse schräge Fläche (67) aufweist, die sich bis zum peripheren Rand der Stossfläche ausbreitet und distal vorragt.

4. Injektor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnseite des Stempels (10) als Stempelkissen (73) ausgebildet ist, welches sich dadurch auszeichnet, dass es einem Stempelschaft (75,77) aufgesetzt eine Peripherie aufweist, die weiter ist, als die Peripherie des Schafts (75, 77).

5. Injektor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die periphere Kontur des Stempels (10), insbesondere der periphere Rand (79) des Stempelkissens (73), an den Querschnitt der Ladekammer (36) angepasst ist, sodass bei geschlossener Ladekammer zumindest von der Stossfläche her gesehen keine Hohlräume zwischen Ladekammerwand und Stempel (10) bzw. insbesondere zwischen Ladekammerwand und Stempelkissen (73) auftreten.

6. Injektor nach dem vorangehenden Anspruche 5, dadurch gekennzeichnet, dass der periphere Rand (79) des Stempelkissens (73) dem Querschnitt der Ladekammer (36) entspricht oder diesen in nicht-komprimiertem Zustand übersteigt und vorzugsweise die periphere Kontur des Schafts (75, 77) in nicht-komprimiertem Zustand kleiner ist als der Querschnitt der Ladekammer.

7. Injektor nach einem der vorangehenden Ansprüche, Stempel (10) dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des periphere Rands (79) des Stempels, insbesondere des Stempelkissens (73) und vorzugsweise auch des Stempelschafts, den Querschnitt der Düsenöffnung (107) in nicht-komprimiertem Zustand übersteigt.

8. Injektor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Ladekammer (36) stossachsenparallele Führungsstrukturen (49,51) für die Linse ausgeformt sind, welche derart mit einer Kerbe (71) des Stempels (10) zusammenwirken, dass der Stempel bei seinem Durchstoss durch die Ladekammer (36) mittels der Führungsstruktur geführt wird.

9. Injektor nach dem vorangehenden Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Fläche (65) und die zweite Fläche (67) des Stempels (10) in einem stumpfen Winkel einander zugeneigt sind.

10. Injektor nach dem vorangehenden Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der stumpfe Winkel 135° ± 30°, vorzugsweise 135° ± 20°, vorzugsweise 135° ± 10°, weiter bevorzugt 135° ± 5° beträgt.

11. Injektor nach dem vorangehenden Anspruch 3, 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Fläche (65) und zweite Fläche (67) einander treffen und gemeinsam eine Kante (69) bilden.

12. Injektor nach dem vorangehenden Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Kante (69) der Stossfläche (59) des Stempels (10) und die optische Achse der Linse (4) im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind oder mit einer gewissen Abweichung zur parallelen Ausrichtung, vorzugsweise mit einer Abweichung in einem Bereich von 0° bis 75°, bevorzugt 10° bis 60°, weiter bevorzugt 20° bis 55°, weiter bevorzugt 30° bis 50° (Winkelgrad).

13. Injektor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Stempel (10) eine Kerbe (71) aufweist, welche an der Peripherie des Stempels (10) verläuft und vorzugsweise von der Peripherie her in die zweite Fläche (65) hineinragt.

14. Injektor nach wenigstens den vorangehenden Ansprüche 12 und 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Kerbe (71) im Stempel (10) perpendikulär zur Kante (69) (d.h. parallel zur Stossrichtung) verläuft, vorzugsweise ohne die Kante (69) zu durchbrechen.

15. Injektor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen distalem Ende (59) und proximalem Ende (57) vom distalen Ende (59) zum proximalen Ende (57) hin sich ein erster, verjüngender Stempelschaft (75) erstreckt.

16. Injektor nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass am verjüngenden Stempelschaft (75) zum proximalen Ende (57) hin ein zweiter, vorzugsweise im Wesentlichen gerader Schaftteil (77) angeformt ist.

17. Injektor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Stempel (10) im Wesentlichen aus einem deformierbaren, bevorzugt kompressiblen, weiter bevorzugt elastischen Material besteht bzw. gefertigt ist.

18. Injektor gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, beinhaltend eine interokulare Linse, welche in der Ladevorrichtung (3) vorgeladen sein kann, wobei es sich bei der interokularen Linse vorzugsweise um eine Linse mit zwei Haptiken handelt, welche in der Erstreckungsebene der Linse am Linsenkörper zueinander diametral angeordnet sind und in der Erstreckungsebene der Linse gleichgerichtet spiralförmig vom Linsenkörper abstehen.

19. Stempel (10) eines Injektors für eine intraokulare Linse geeignet zum Ausstossen einer Linse aus dem Injektor, wobei der Stempel kompressibel ist, um sich dem zunehmend verengenden Düsenkanal laufend anpassen zu können, der Stempel umfassend ein proximales Ende (57) und ein distales Ende (59), wobei das proximale Ende (57) und das distale Ende (59) eine Stossachse und eine Stossrichtung definieren und das distale Ende (59) stempelstirnseitig eine Stossfläche bildet, während das distale Ende (57) zur Befestigung an einer Stösselspitze dient bzw. ausgeführt ist oder selbst als Stössel (9) ausgeführt ist, dadurch gekennzeichnet,
dass die Stossfläche
- in einem ersten Stempelbereich eine erste, bezüglich der Stossachse im Wesentlichen perpendikulär ausgerichtete und bis zum peripheren Rand der Stossfläche sich ausbreitende Fläche (65) aufweist, und

- in einem zweiten Stempelbereich eine zweite, bezüglich der Stossachse schräge Fläche (67) aufweist, die sich bis zum peripheren Rand der Stossfläche ausbreitet und distal vorragt.

20. Stempel (10) nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Fläche (65) und die zweite Fläche (67) in einem stumpfen Winkel einander zugeneigt sind.

21. Stempel (10) nach dem vorangehenden Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass der stumpfe Winkel 135° ± 30°, vorzugsweise 135° ± 20°, vorzugsweise 135° ± 10°, weiter bevorzugt 135° ± 5° beträgt.

22. Stempel (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Fläche (65) und zweite Fläche (67) einander treffen und gemeinsam eine Kante (69) bilden.

23. Stempel (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dieser eine Kerbe (71) aufweist, welche an der Peripherie des Stempels (10) verläuft und vorzugsweise von der Peripherie her in die zweite Fläche (65) hineinragt.

24. Stempel (10) nach wenigstens den vorangehenden Ansprüchen 28 und 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Kerbe (71) perpendikulär zur Kante (69) (d.h. parallel zur Stossrichtung) verläuft, vorzugsweise ohne die Kante (69) zu durchbrechen.

25. Stempel (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen distalem Ende (59) und proximalem Ende (57) vom distalen Ende (59) zum proximalen Ende (57) hin sich ein erster, verjüngender Stempelschaft (75) erstreckt.

26. Stempel (10) nach dem vorangehenden Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass am verjüngenden Stempelschaft (75) zum proximalen Ende (57) hin ein zweiter, vorzugsweise im Wesentlichen gerader Schaftteil (77) angeformt ist.

27. Stempel (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das distale Ende als Stempelkissen (73) ausgebildet ist, welches sich dadurch auszeichnet, dass es eine Peripherie aufweist, die weiter ist, als die Peripherie des Schafts (75, 77) des Stempels.

28. Stempel (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dieser im Wesentlichen aus einem deformierbaren, bevorzugt kompressiblen, weiter bevorzugt elastischen Material besteht bzw. gefertigt ist.

29. Stempel (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dieser im Wesentlichen aus Silikon, thermoplastischem Elastomer (TPE) oder einer Kombination davon besteht bzw. gefertigt ist.

30. Stempel (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Fläche (65) an die zweite Fläche (67) direkt anschliesst, vorzugsweise so dass die zwei Flächen zusammengerechnet die gesamte Stossfläche (und somit die gesamte Stirnfläche) bilden.

31. Stempel (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Stempel eine Spiegelebene aufweist, in welcher die Stossachse liegt, und vorzugsweise, dass die maximale Flächenlänge - gemessen in der jeweiligen Fläche in einer zur Spiegelebene parallelen Linie - im zweiten Stempelbereich (bzw. in der zweiten Fläche (67)) grösser ist als im ersten Stempelbereich (in der ersten Fläche (65)).

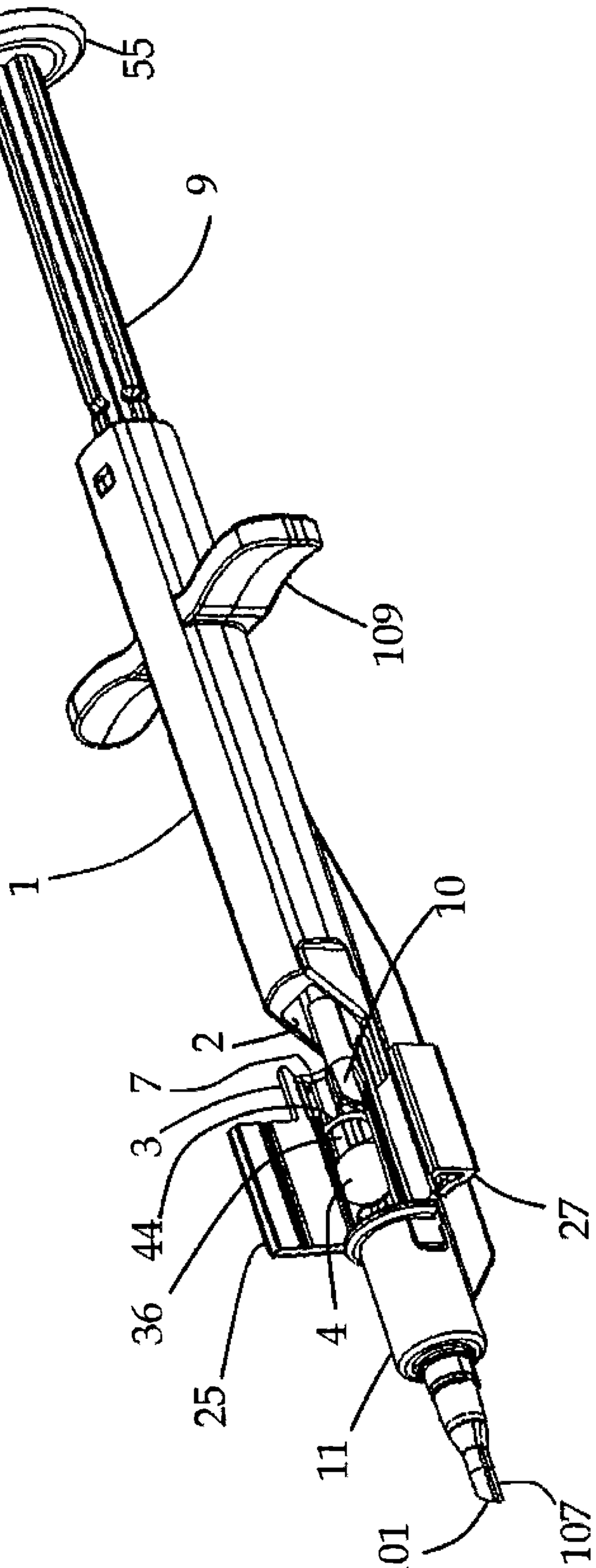


Fig. 1

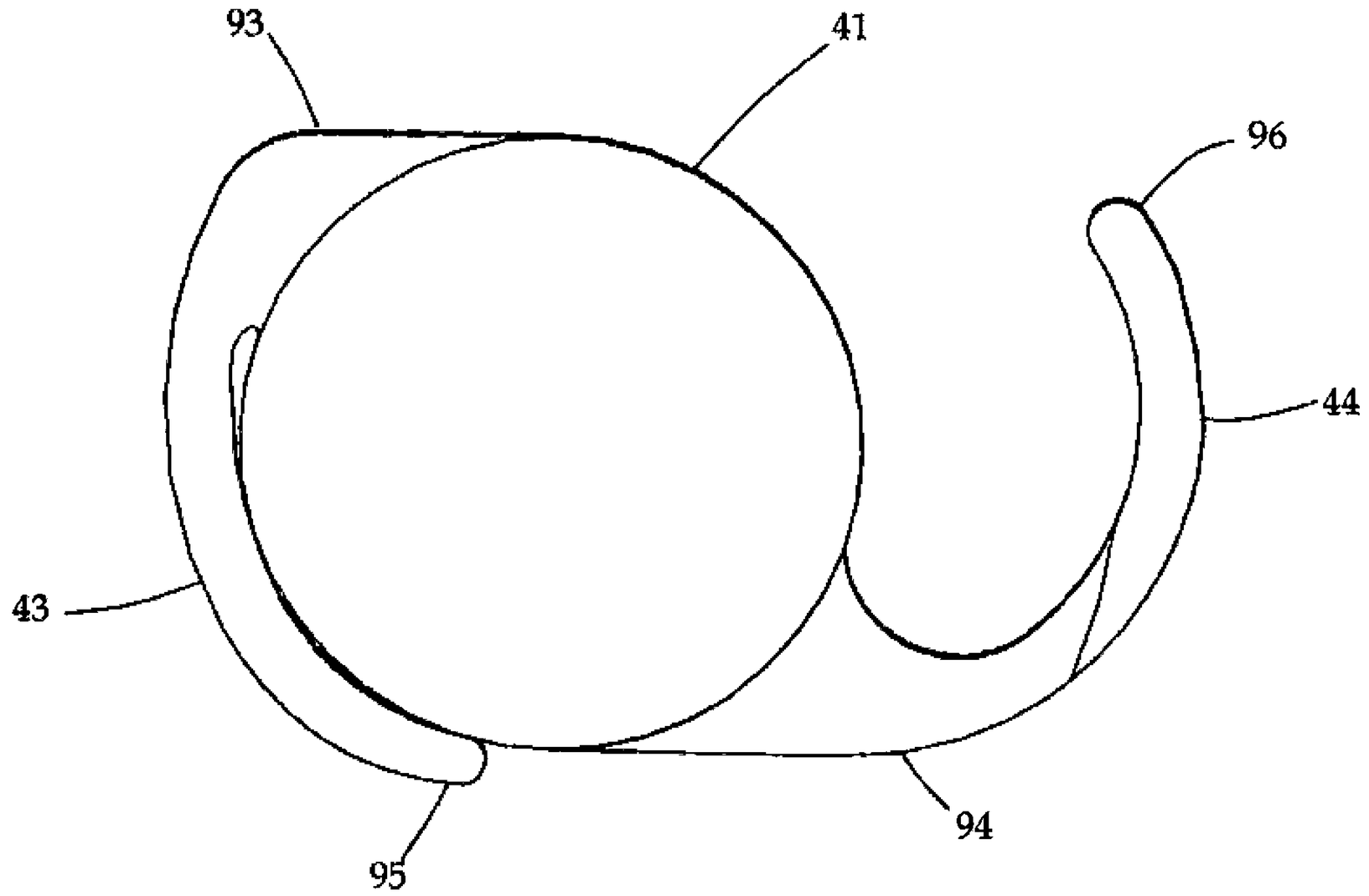


Fig. 2

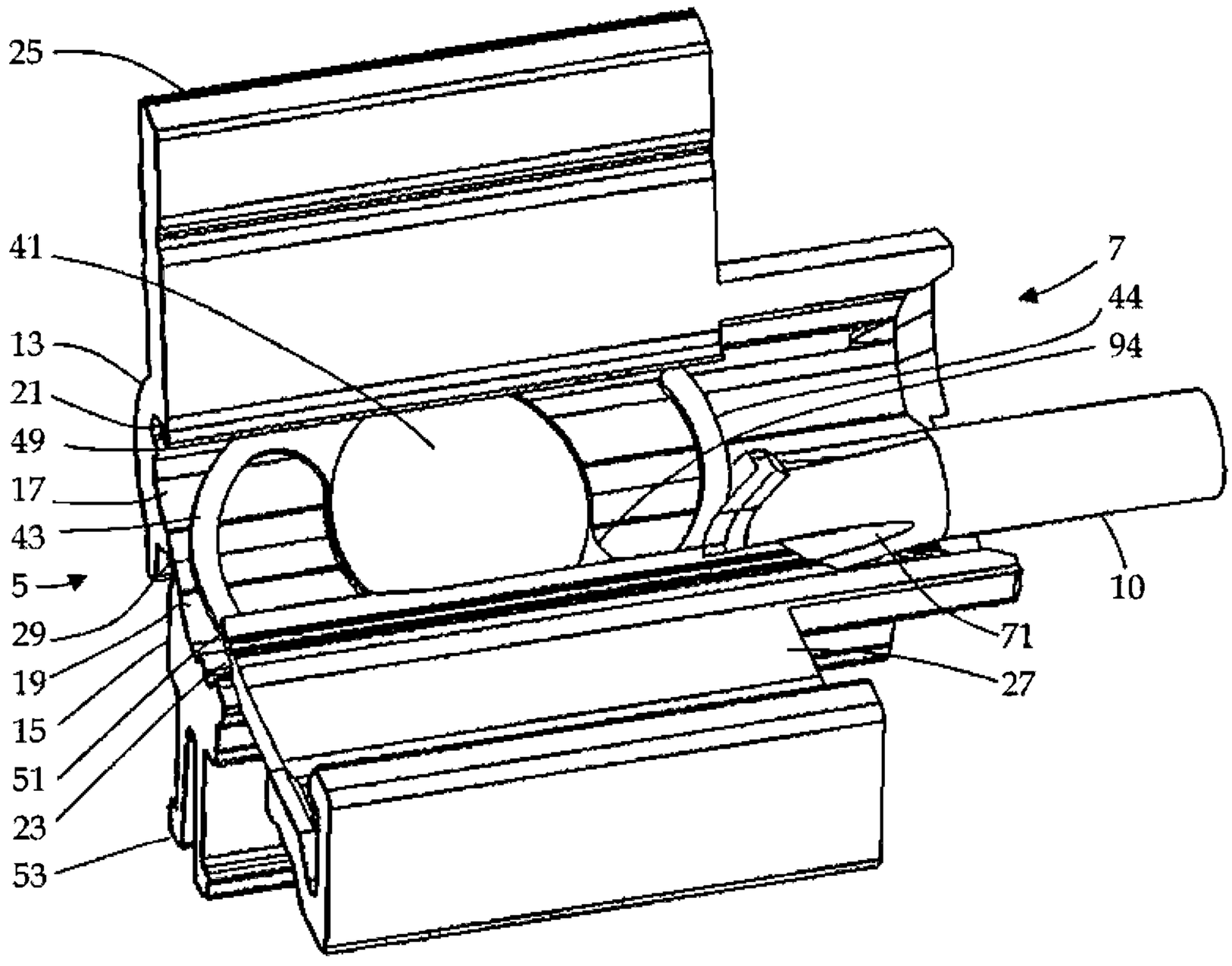

25
41
13
21
49
17
43
5
29
19
15
51
23
53
7
44
94
10
71
27

Fig. 3

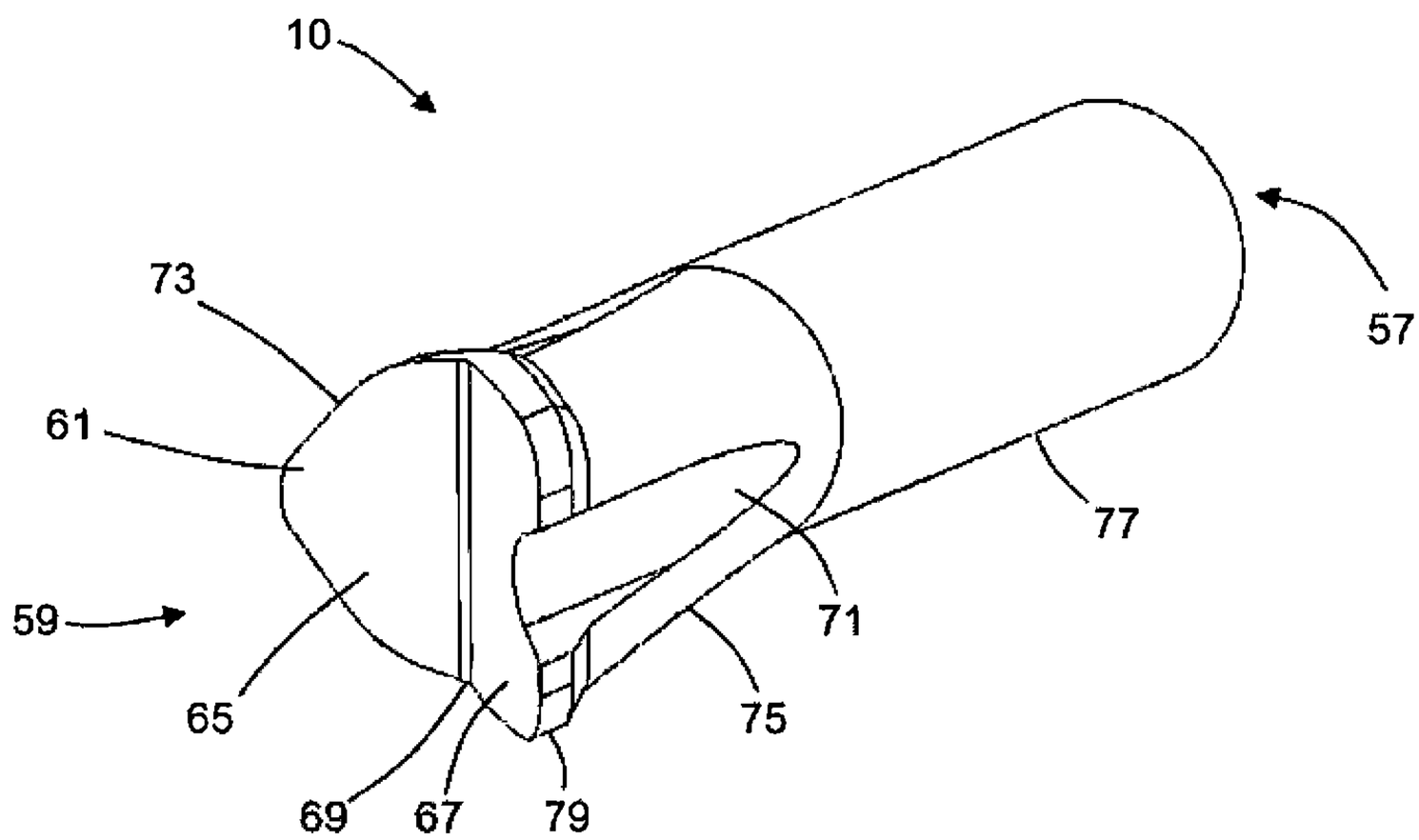

10
73
61
59
65
69
67
79
71
75
77
57

Fig. 4

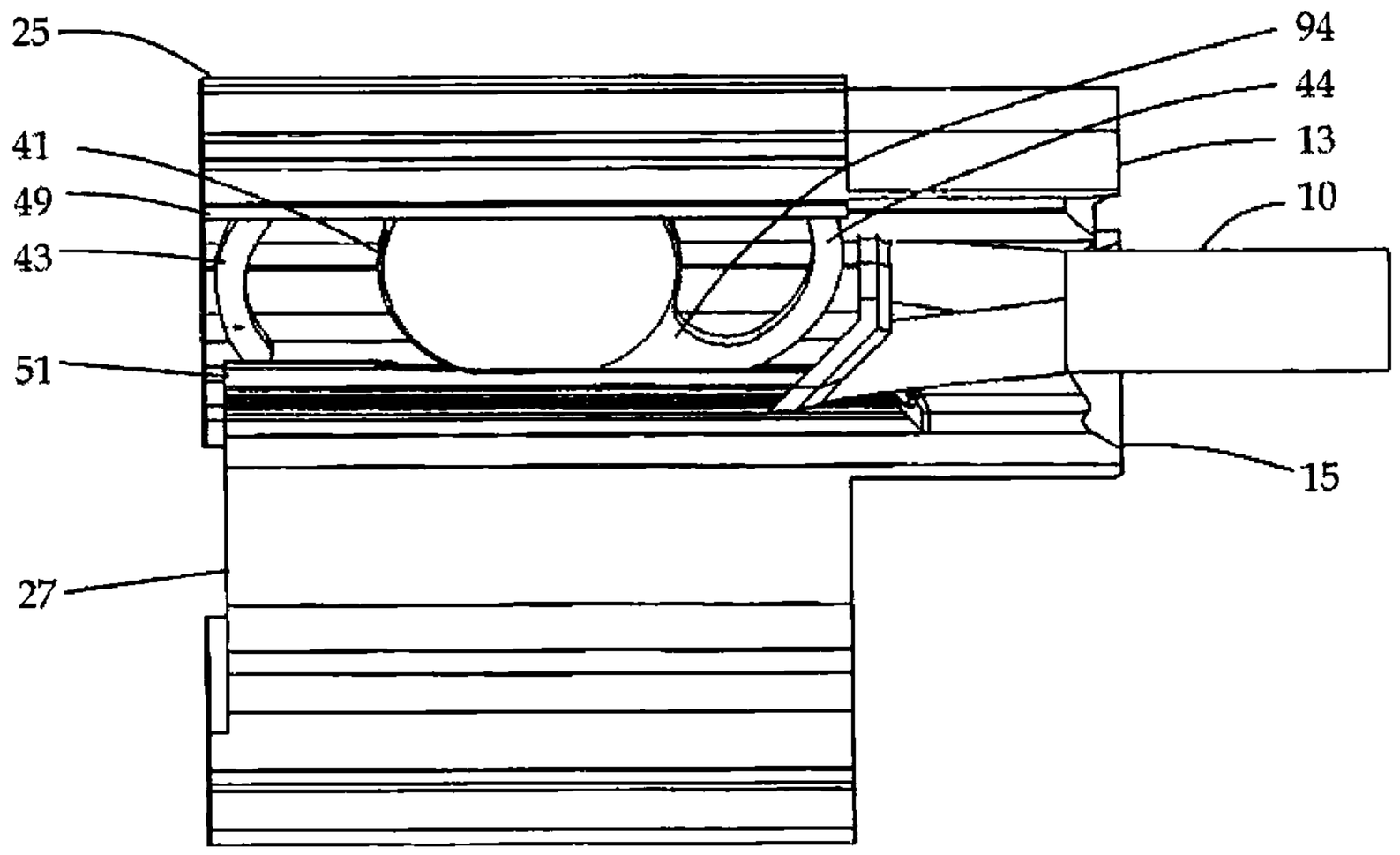


Fig. 5

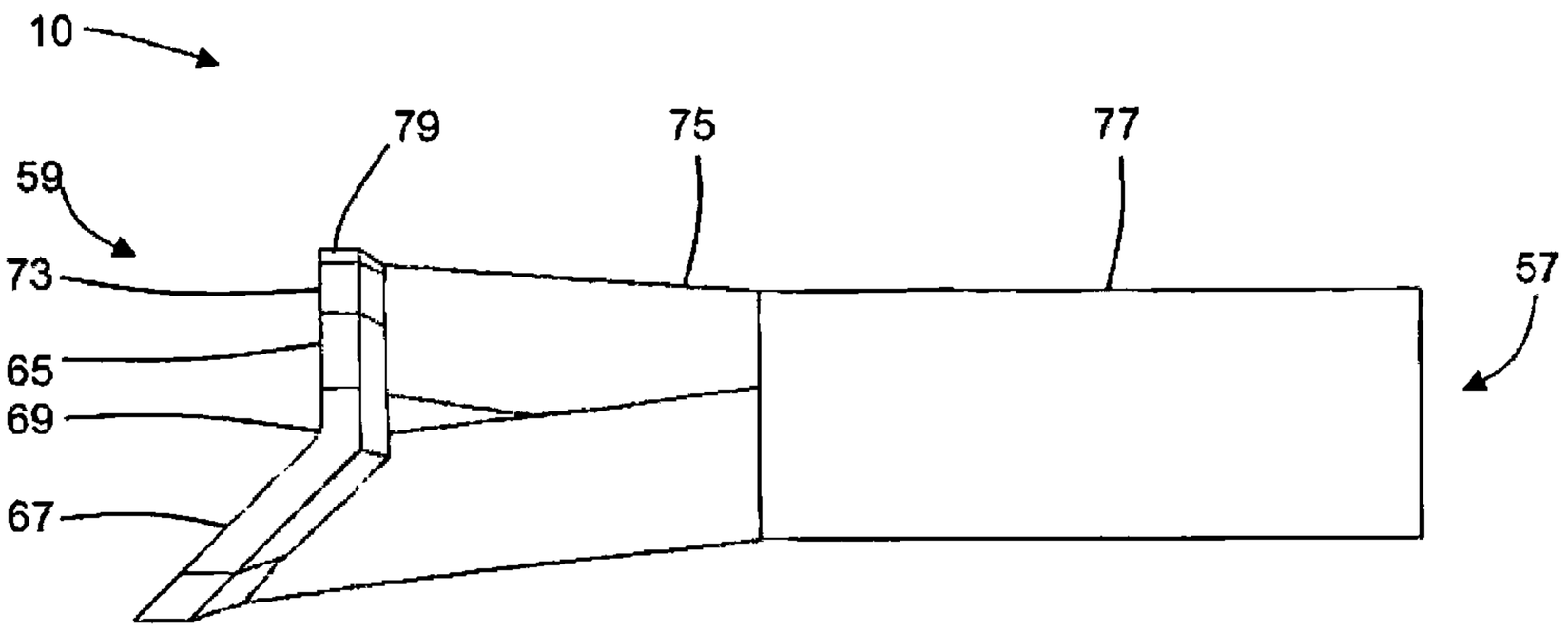


Fig. 6

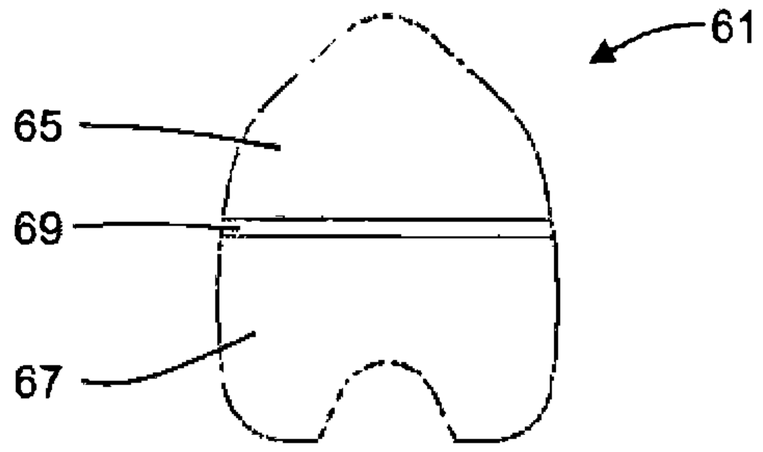


Fig. 7

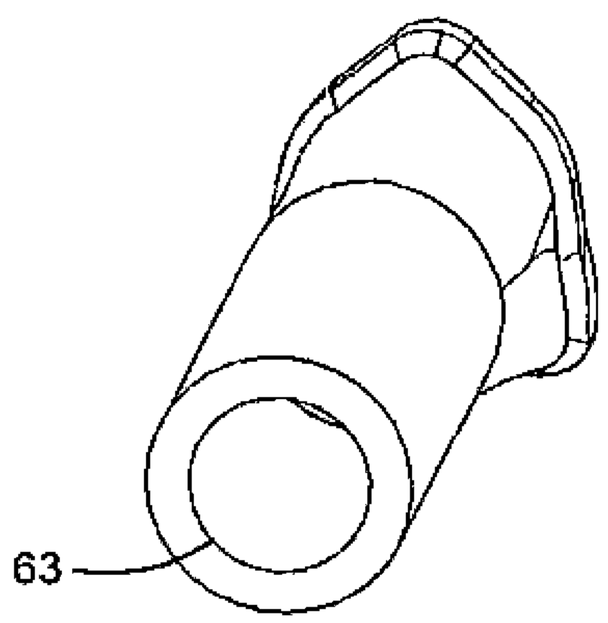


Fig. 8

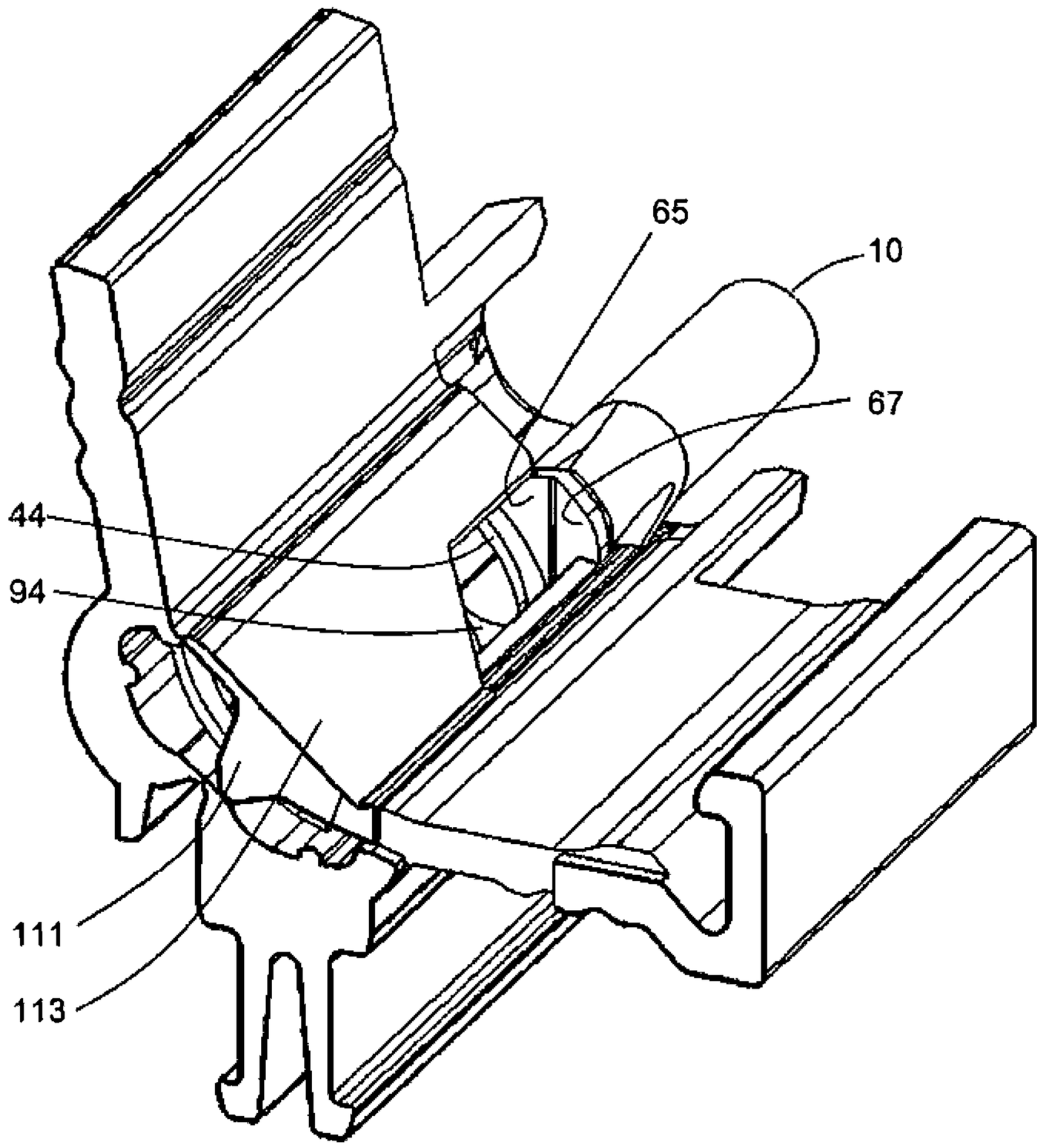


Fig. 9

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG	AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS
	1878-21879
Nationales Aktenzeichen 3242019	Anmeldedatum 15-03-2019
Anmeldeland CH	Beanspruchtes Prioritätsdatum
Anmelder (Name) Medicel AG	
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art 17-04-2019	Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat SN73422

I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC

A61F2/16;A61F9/007

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
IPC	A61F

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

III. ☐ EINGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)

IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)

Formblatt PCT/ISA 201 a (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche
CH 3242019

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. A61F2/16 A61F9/007
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
A61F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y A	WO 96/28122 A1 (WOLF JOHN B [US]; FEINGOLD VLADIMIR [US]) 19. September 1996 (1996-09-19) * Seite 13 - Seite 17; Abbildungen 1,16,33-40 * ------	1,2,15, 16,18 4-7,17 19-31
X A	EP 2 177 178 A1 (NOVA CORP [JP]) 21. April 2010 (2010-04-21) * Absätze [0037] - [0046], [0060] - [0062]; Abbildungen 4-8 * ------	1-3, 8-14,18 19-31
Y A	WO 97/15253 A1 (STAAR SURGICAL CO INC [US]) 1. Mai 1997 (1997-05-01) * Ansprüche 1,7; Abbildung 1 * ------	4-7,17 19-31
Y	US 2008/058830 A1 (COLE MARK S [US] ET AL) 6. März 2008 (2008-03-06) * Absätze [0131], [0132]; Abbildungen 25a-c * ------	4-7

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien der angegebenen Veröffentlichungen :

"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 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 Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem 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 allein aufgrund dieser Veröffentlichung 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

Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche Internationaler Art	Absendedatum des Berichts über die Recherche Internationaler Art
18. Juni 2019	17 JUL 2019
Name und Postanschrift der Internationalen Rechercheribehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Kajzar, Anna

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Januar 2004)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche: CH 3242019

In Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9628122	A1 19-09-1996	AU	720114 B2	25-05-2000
		CA	2215182 A1	19-09-1996
		CN	1185100 A	17-06-1998
		EP	0957848 A1	24-11-1999
		JP	4317858 B2	19-08-2009
		JP	H11506357 A	08-06-1999
		JP	2006297146 A	02-11-2006
		KR	19980702942 A	05-09-1998
		WO	9628122 A1	19-09-1996
EP 2177178	A1 21-04-2010	EP	2177178 A1	21-04-2010
		JP	5086713 B2	28-11-2012
		JP	2009018009 A	29-01-2009
		SG	183003 A1	30-08-2012
		US	2010161049 A1	24-06-2010
		US	2016113759 A1	28-04-2016
		WO	2009008441 A1	15-01-2009
WO 9715253	A1 01-05-1997	AT	306238 T	15-10-2005
		AU	7476996 A	15-05-1997
		CA	2234002 A1	01-05-1997
		CN	1200659 A	02-12-1998
		DE	69635279 D1	17-11-2005
		DE	69635279 T2	13-07-2006
		EP	0858304 A1	19-08-1998
		ES	2251000 T3	16-04-2006
		JP	4001627 B2	31-10-2007
		JP	H11514278 A	07-12-1999
		KR	19990067031 A	16-08-1999
		NZ	321437 A	28-02-2000
		US	5772686 A	30-06-1998
		US	6162229 A	19-12-2000
		WO	9715253 A1	01-05-1997
US 20080058830 A1	06-03-2008	AU	2008278035 A1	22-01-2009
		CA	2693446 A1	22-01-2009
		EP	2175805 A2	21-04-2010
		US	20080058830 A1	06-03-2008
		US	2013345713 A1	26-12-2013
		US	2015320549 A1	12-11-2015
		WO	2009012351 A2	22-01-2009

Formblatt EPO/RK/201 (Anhang Patentfamilie) (Januar 2006)