(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6540000号
(P6540000)
(45)発行日　令和1年7月10日(2019.7.10)　(24)登録日　令和1年6月21日(2019.6.21)

(51)Int.Cl.　F I
A61F 2/16 (2006.01)　A61F 2/16

請求項の数 3　(全 23 頁)

(21)出願番号　特願2014-243665 (P2014-243665)
(22)出願日　平成26年12月2日 (2014.12.2)
(65)公開番号　特開2016-106655 (P2016-106655A)
(43)公開日　平成28年6月20日 (2016.6.20)
審査請求日　平成29年11月24日 (2017.11.24)

(73)特許権者　000135184
株式会社ニデック
愛知県蒲郡市拾石町前浜３４番地１４
(72)発明者　夏目　明嘉
愛知県蒲郡市拾石町前浜３４番地１４　株式会社ニデック拾石工場内
(72)発明者　長坂　信司
愛知県蒲郡市拾石町前浜３４番地１４　株式会社ニデック拾石工場内
(72)発明者　井上　隆紀
愛知県蒲郡市拾石町前浜３４番地１４　株式会社ニデック拾石工場内

審査官　細川　翔多

最終頁に続く

(54)【発明の名称】眼内レンズ挿入器具

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
レンズの表面および裏面となる２つの光学面を備える眼内レンズが筒状の本体部の内部空間に予め充填され、前記眼内レンズを眼内に挿入する眼内レンズ挿入器具であって、
前記内部空間の中を先端側に向けて前進することで前記眼内レンズを押し出す押出部材と、
前記本体部に設けられ、前記押出部材によって押し出される前の前記眼内レンズを前記内部空間で保持する保持部と、
前記本体部に設けられ、前記保持部によって保持された前記眼内レンズが備える前記２つの光学面の少なくとも一方に対向する対向面と、
前記対向面に形成され、前記押出部材の前記前進をガイドするガイド部と、
前記保持部によって保持された前記眼内レンズに対し、前記対向面とは反対側に配置された天板部と、
前記天板部に形成され、前記本体部の外部から前記内部空間に液状の潤滑剤を通過させる注入口と、
前記本体部のうち、少なくとも前記対向面が設けられる部位に形成され、前記注入口から前記内部空間に注入された前記潤滑剤を、前記保持部によって保持されている前記光学面の内側に流すために設けられた流路と、
を備え、
前記流路は前記ガイド部の形成位置とは異なる位置に形成されている、

ことを特徴とする眼内レンズ挿入器具。
【請求項２】
請求項１に記載の眼内レンズ挿入器具であって、
前記流路は、前記対向面の表面を陥没させることで形成された溝であることを特徴とする眼内レンズ挿入器具。
【請求項３】
請求項１または２に記載の眼内レンズ挿入器具であって、
前記対向面には前記ガイド部が形成されており、前記流路は、前記ガイド部の両側を前後方向に延びることを特徴とする眼内レンズ挿入器具。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、患者眼へ眼内レンズを挿入するための眼内レンズ挿入器具に関する。
【背景技術】
【０００２】
患者眼へ眼内レンズを挿入するための眼内レンズ挿入器具が知られている（例えば、特許文献１）。術者が特許文献１の眼内レンズ挿入器具を使用する際は、先ず蓋部材を開いて載置面上に眼内レンズを設置し、続けて挿入筒内に粘弾性物質を塗布し、続けて蓋部材を閉じて眼内レンズをプランジャーで押し出す。また、インジェクタ本体の内部に眼内レンズが予め充填されているレンズ送出システムが知られている（例えば、特許文献２）。術者が特許文献２に記載のレンズ送出システムを使用する際は、先ずチャンネルポートに粘弾性物質を注入し、続けてノズル部分の蓋から止め部を外し、続けてレンズをプランジャーで押し出す。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１３－１３４５７号公報
【特許文献２】特開２００４－３５１１９６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
眼内レンズ挿入器具を用いて眼内レンズを射出する際に、液状の滑動剤（例えば粘弾性物質）を用いることが一般的である。例えば、眼内レンズが移動する移動部に滑動剤を付与した後に、眼内レンズの射出を行う。滑動剤は、例えば、眼内レンズ挿入器具と眼内レンズの摩擦を低減させる。従来の眼内レンズ挿入器具では、例えば、必要な場所に潤滑剤が十分に付与されない場合等があり得た。
【０００５】
本開示は、眼内レンズ挿入器具の内部に滑動剤を好適に付与できる眼内レンズ挿入器具を提供することを技術課題とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記課題を解決するために、本発明は以下のような構成を備えることを特徴とする。
レンズの表面および裏面となる２つの光学面を備える眼内レンズが筒状の本体部の内部空間に予め充填され、前記眼内レンズを眼内に挿入する眼内レンズ挿入器具であって、前記内部空間の中を先端側に向けて前進することで前記眼内レンズを押し出す押出部材と、前記本体部に設けられ、前記押出部材によって押し出される前の前記眼内レンズを前記内部空間で保持する保持部と、前記本体部に設けられ、前記保持部によって保持された前記眼内レンズが備える前記２つの光学面の少なくとも一方に対向する対向面と、前記対向面に形成され、前記押出部材の前記前進をガイドするガイド部と、前記保持部によって保持された前記眼内レンズに対し、前記対向面とは反対側に配置された天板部と、前記天板部

に形成され、前記本体部の外部から前記内部空間に液状の潤滑剤を通過させる注入口と、前記本体部のうち、少なくとも前記対向面が設けられる部位に形成され、前記注入口から前記内部空間に注入された前記潤滑剤を、前記保持部によって保持されている前記光学面の内側に流すために設けられた流路と、を備え、前記流路は前記ガイド部の形成位置とは異なる位置に形成されている、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【０００７】

本開示によれば、眼内レンズ挿入器具の内部に滑動剤を好適に付与できる眼内レンズ挿入器具を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】本実施形態の眼内レンズ挿入器具を斜め上方からみた斜視図である。

【図２】本実施形態の眼内レンズ挿入器具を斜め下方からみた斜視図である。

【図３】図１の眼内レンズ挿入器具の左側面図であり、（ａ）挿入時、（ｂ）保管時の図である。

【図４】図１の眼内レンズ挿入器具の平面図であり、天板部を主とした部分平面図である。

【図５】図１の眼内レンズ挿入器具の設置部を説明する説明図である。

【図６】セット部を斜め上方からみた斜視図である。

【図７】図１のＩ－Ｉ断面であり、設置部を主とした部分断面図である。

【図８】図５の、（ａ）ＩＩ－ＩＩ断面図であり、（ｂ）ＩＩＩ－ＩＩＩ断面図であり、（ｃ）ＩＶ－ＩＶ断面図である。

【図９】押出部材を斜め上方からみた斜視図である。

【図１０】眼内レンズの、（ａ）平面図であり、（ｂ）左側面図である。

【図１１】図１の眼内レンズ挿入器具のＩ－Ｉ断面図であり、（ａ）挿入時、（ｂ）保管時の部分断面図である。

【図１２】眼内レンズの押し出し状態を説明する概略説明図である。

【図１３】潤滑剤の流れを説明する説明図である。

【図１４】比較用として例示する、滑動剤の流れを説明する説明図である。

【図１５】第１変容例のセット部を斜め上方からみた斜視図である。

【図１６】図１５のＶ－Ｖ断面位置を含む眼内レンズ挿入器具の部分断面図である。

【図１７】第２変容例のセット部の斜視図であり、（ａ）斜め上方からみた斜視図であり、（ｂ）斜め下方からみた斜視図である。

【図１８】第２変容例のセット部に用いるベース部材の底面図である。

【図１９】図１７のベース部材のＶＩ－ＶＩ断面図である。

【図２０】滑動剤の流れを説明する説明図である。

【図２１】第３変容例のセット部を斜め上方からみた斜視図である。

【図２２】第３変容例のセット部に用いるベース部材を斜め上方からみた斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下図面を参照して、本開示における典型的な実施形態の１つについて説明する。なお、以降の説明では、本体部１００のノズル部１８２の方向（図１の紙面左下側）を先端方向（前方）、押出部材３００の押圧部３７０の方向（図１の紙面右上側）を基端方向（後方）として説明している。また、図１における紙面上側、下側、右斜め下側、左斜め上側を、それぞれ、眼内レンズ挿入器具１０の上方、下方、右方、下方として説明している。

【００１０】

＜１－１．全体構成＞

図１，図２を用いて本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０の全体構成について説明する。本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０は、変形可能な眼内レンズ１を眼内に送り出すために使用される。つまり、眼内レンズ挿入器具１０は、眼内レンズ１を射出する。眼内レ

ンズ挿入器具１０は、一例として、本体部１００および押出部材３００を備える。本体部１００は筒状であり、眼内レンズ１（図１０等参照）を小さく折り曲げる変形手段を備える。押出部材３００は棒状であり、押出軸Ａに沿って眼内レンズ１を患者眼の眼内へと押し出す押出手段として用いられる。

【００１１】

押出部材３００は本体部１００に取り付けられる。押出部材３００は、本体部１００に対して前後方向に進退移動することができる。押出部材３００を、本体部１００の内部に充填された眼内レンズ１に当接させながら先端側に押し出すことで、眼内レンズ１が患者眼の眼内へと排出される。

【００１２】

本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０は、眼内レンズ１を眼内に挿入する際の挿入時の状態と、眼内レンズ挿入器具１０を搬送及び保管する際の保管時の状態とに切り換え可能とされている。挿入時の状態は、セット部１７０（詳細は後述する）が本体部１００に近づいた状態（図３（ａ）参照）である。保管時の状態は、セット部１７０が本体部１００から遠ざかる状態（図３（ｂ）参照）である。

【００１３】

本実施形態の本体部１００および押出部材３００は、樹脂材料で形成されている。眼内レンズ挿入器具１０は、モールド成型、樹脂の削り出しによる切削加工などで形成されてもよい。眼内レンズ挿入器具１０が樹脂材料で形成されることで、眼内レンズ挿入器具１０を使用後に、眼内レンズ挿入器具１０を容易に廃棄できる。眼内レンズ挿入器具１０を樹脂材料で形成することで、眼内レンズ挿入器具１０の製造費用を低減できる。また、眼内レンズ挿入器具１０を使用者へ安価に提供できる。

【００１４】

本実施形態では、粘着性のある軟性の眼内レンズ１を押し出すために、筒状の本体部１００の内壁に潤滑コーティング処理が行われている。本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０は、無色透明又は無色半透明で形成されている。これによって、使用者は、眼内レンズ挿入器具１０の内部に充填された眼内レンズ１の変形状態を、眼内レンズ挿入器具１０の外部から容易に視認できる。

【００１５】

＜１－２．本体部＞

本実施形態の本体部１００は、一例として、本体筒部１１０、設置部１３０、および挿入部１８０を備える。本体部１００の基端には、本体筒部１１０が位置されている。本体筒部１１０の概略形状は、先端方向（前後方向）に伸びる筒状形状である。本体筒部１１０の先端には、眼内レンズ１が充填される設置部１３０が接続されている。設置部１３０の先端には、挿入部１８０が接続されている。挿入部１８０には、先細りの外形形状および内部空間が形成されている。挿入部１８０は、先細りの内部空間によって眼内レンズ１を小さく変形する。本体部１００の内部には、本体筒部１１０の基端から挿入部１８０の先端にかけて貫通する貫通孔が形成されている。

【００１６】

本実施形態の本体部１００は、複数の部材を結合して製造されている。より詳しくは、本体筒部１１０、左右壁部１４０、保管部１６０、および挿入部１８０が一体成型された部材に、別部材となるセット部１７０および天板部１５０の各々が結合されている。各部材の説明は後述する。

【００１７】

＜１－３．本体筒部＞

次いで、本実施形態の本体筒部１１０を説明する。本体筒部１１０は、一例として、張り出し部１１１、前方係合部１１２、後方係合部１１３、および前方傾斜部１１４を備える。本体筒部１１０は、横断面形状が略矩形形状で形成されている。本体筒部１１０の基端よりやや先端側の外壁に、使用者が指で把持するための張り出し部１１１が接続されている。張り出し部１１１は板状の部材であり、押出軸Ａと略直交する方向に本体筒部１１

０の外壁から飛び出している。
【００１８】
本体筒部１１０は、底面側の外壁に、前方係合部１１２および後方係合部１１３を備える（図２参照）。本体筒部１１０の基端と張り出し部１１１の間に、後方係合部１１３が形成されている。後方係合部１１３は、押出部材３００の前方羽根部３５１（図９を参照して後述する）と係合するための孔である。前方係合部１１２は、本体筒部１１０の先端と張り出し部１１１との間に形成されている。前方係合部１１２には、後方係合部１１３の孔と同じ開口面積の穴が形成されている。
【００１９】
本体筒部１１０の下方外壁の先端には、前方傾斜部１１４が形成されている。前方傾斜部１１４は、本体筒部１１０を形成する壁部を、前方に傾斜させて形成されている。本体筒部１１０を先端および基端の方向からみると、本体筒部１１０の基端よりも先端の方が、前方傾斜部１１４によって中空面積が小さくなっている。前方傾斜部１１４は、押出部材３００の進行を規制する進行規制手段として働く。前方傾斜部１１４と、押出部材３００の前後方向略中心に設けられた傾斜面３５３（図９参照）とが当接することで、押出部材３００の進行が止まる。
【００２０】
＜１－４．設置部＞
次いで、本実施形態の設置部１３０を説明する。設置部１３０は、一例として、左右壁部１４０、天板部１５０、保管部１６０、およびセット部１７０を備える（図１，図２，図５参照）。本体筒部１１０の先端に、左右壁部１４０が接続されている。左右壁部１４０は、右壁と左壁を有する。右壁は、本体筒部１１０の先端の右端から先端方向に伸びる。左壁は、本体筒部１１０の先端の左端から先端方向に伸びる。右壁と左壁は互いに平行であり、且つ押出軸Ａを含む水平平面と直交している。右壁と左壁の距離は、眼内レンズ１の最大外形よりも短く、眼内レンズ１の光学部２の直径よりも若干長い。
【００２１】
＜１－５．天板部＞
次いで、本実施形態の天板部１５０を説明する。天板部１５０は、略平板形状の部材である。天板部１５０は、本体筒部１１０の先端上端、左右壁部１４０の上端、および挿入部１８０（詳しくは後述する）の基端上端に接続される（図１参照）。本体筒部１１０、左右壁部１４０、および挿入部１８０で形成される押出軸Ａの上方開口は、天板部１５０で塞がれる。天板部１５０の押出軸Ａの方向を向く面（眼内レンズ挿入器具１０に充填される光学部２の表面２Ａと向き合う側の面）は、筒状の本体部１００を形成する内壁面（内側の面）となる。他面は、本体部１００の外壁面（外側の面）となる。より詳しくは、天板部１５０の内壁面は、対向面１３１から先細部１８１へ眼内レンズ１を通過させる通路部１３２の内壁面となる（図５参照）。なお、眼内レンズ挿入器具１０が後述する注入口１５４を形成せず、本体筒部１１０、左右壁部１４０、および挿入部１８０で形成される押出軸Ａの上方開口を眼内レンズ挿入器具１０の注入口としてもよい。この場合、例えば、上方開口から潤滑剤ＬＵＢを注入後に、天板部１５０を接続して上方開口を塞げばよい。例えば、天板部１５０が本体筒部１１０に対して回動可能であると好適と考えられる。詳しくは、天板部１５０が本体筒部１１０に対して回動することで、上方開口を開く、または塞げばよい。
【００２２】
図４を用いて、天板部１５０の外壁面側を説明する。図４は天板部１５０を中心とした部分平面図である。図４の破線は眼内レンズ１の輪郭線であり、眼内レンズ挿入器具１０の挿入状態として、押出部材３００での押し出しが可能となった状態での眼内レンズ１の位置を示している。天板部１５０の外壁面には、注入部１５１と移動規制孔が形成されている。注入部１５１は、針誘導部１５３と注入口１５４を備える。天板部１５０の外側面と内側面とを貫通させることで、注入口１５４が形成されている。注入口１５４の開口面積は、設置部１３０に粘弾性物質等の液状の潤滑剤ＬＵＢを注入するための注入針が通過

できる開口面積とされている。針誘導部１５３は、前述した注入針を注入口１５４へ誘導するための凸形状部である。なお、針誘導部１５３の形状を適宜変更してもよい。

【００２３】

挿入状態の眼内レンズ挿入器具１０を上方からみると、前方支持部３Ａの外側（つまり、前方支持部３Ａに対して光学部２側とは反対側）に注入口１５４が形成されている。より詳しくは、光学部２の中心と前方支持部３Ａの基端を通る直線を第一直線とし、光学部２の中心を通り押出軸Ａと平行する直線を第二直線とすると、前方支持部３Ａの外側であって、第一直線と第二直線とで囲まれる領域内に注入口１５４が形成されている。また、先細部１８１（詳しくは後述する）よりも基端側に注入口１５４が形成されている。より詳しくは、設置部１３０に設置された眼内レンズ１を挿入部１８０（図１～図３等参照）へ通過させるための通路部１３２（図５参照）の領域に、注入口１５４が設けられている。注入口１５４から本体部１００の内部空間に注入された液状の潤滑剤ＬＵＢは、設置部１３０に設置された眼内レンズ１と、押出部材３００で押された眼内レンズ１が進行する領域とに共に充填される。潤滑剤ＬＵＢの注入については後述する。

【００２４】

天板部１５０の内壁面を説明する。本実施形態の天板部１５０の内壁面は、一例として、軸出し溝１４６および上方陥没部１４５を備えている（図１１参照）。天板部１５０の内壁面の基端側に、上方陥没部１４５が形成されている。セット部１７０が押し込まれた状態（図１１（ａ）参照）において、セット部１７０の第一接触部１７５Ａ及び第一接触部１７５Ｂ（図５，図１１参照）の上方に空間が設けられるように、上方陥没部１４５が形成されている。内壁面を上方に陥没させて上方陥没部１４５が形成されている。本実施形態では、セット部１７０が押し込まれて眼内レンズ１が変形され、眼内レンズ１が押出軸Ａ上に位置決めされると、眼内レンズ１の後方支持部３Ｂが上方陥没部１４５に位置される。

【００２５】

本体部１００の内部を先端方向に進行する先端部３１０および押出棒３３０（図９参照）の軸ずれを抑制するために、天板部１５０の内壁面に軸出し溝１４６が設けられている。天板部１５０の内壁面を上方に湾曲させて軸出し溝１４６が形成されている。押出棒３３０（図９参照）の横断面形状に対応した湾曲形状で軸出し溝１４６が形成されている。軸出し溝１４６は、押出軸Ａと略平行であって、天板部１５０の内壁面の中央部を前後方向に伸びるように形成されている。

【００２６】

＜１－６．保持部＞

次いで、本実施形態の保管部１６０を説明する。保管部１６０は、一例として、眼内レンズ挿入器具１０が保管状態となっている間に眼内レンズ１を保持する。左右壁部１４０の下端に保管部１６０が接続されている。図１１に示すように、保管部１６０は、一例として、眼内レンズ保管部１６３および保持部１６６を備える。眼内レンズ保管部１６３および保持部１６６は、略板状の基盤に形成されている。なお、この基盤には、後述するセット部１７０の第一接触部１７５Ａ，１７５Ｂ、第二接触部を上下方向に移動可能に貫通させる貫通孔が形成されている（図５，図１１参照）。

【００２７】

本実施形態の眼内レンズ保管部１６３は、保管状態において眼内レンズ１の光学部２の底面側（裏面２Ｂ）に接触して、眼内レンズ１を保持する。より詳しくは、本実施形態の眼内レンズ保管部１６３は、一例として、光学部２を押出軸Ａから離間した位置で保持する（図１１（ｂ）参照）。眼内レンズ挿入器具１０の製造時に保持部１６６の保持突出部が折り曲げられ、折り曲げられた保持突出部の先端部は眼内レンズ１の表面２Ａの上方に位置する。これによって、眼内レンズ１の上方への移動を保持部１６６が規制する。なお、保持部１６６の構成を変更することも可能である。例えば、折り曲げられることで眼内レンズ１を係止する保持部１６６に代えて、光学部２の光学面に接触することで眼内レンズ１を保持する保持部を採用してもよい。この場合、簡易な構成で眼内レンズ１が保持さ

れる。
【００２８】
＜１－７．セット部＞
次いで、図５，図８，図１１を用いて本実施形態のセット部１７０を説明する。セット部１７０は、保管部１６０で保持された眼内レンズ１を、先端部３１０によって押し出されることが可能な待機位置に移動させて、眼内レンズ１を待機位置で位置決めする。図１１（ａ）に示すように、眼内レンズ１が待機位置で位置決めされた状態において、眼内レンズ１の光学部２は、設置部１３０（図１～図３参照）内において対向面１３１（図５参照）の上方に設置される。先端部３１０が先端側に押し出されると、眼内レンズ１は、通路部１３２を通過して先細部１８１へ移動し、挿入部１８０のベベル部１８３（図１２参照）から眼内に排出される。通路部１３２を形成する内壁の左右方向（押出軸Ａに対して垂直且つ光学部２の光学面と平行な方向）の幅は、光学部２の左右方向の幅（本実施形態だと光学部２の直径）以上の幅に形成されている。先細部１８１は、先端側に向けて先細りとなる内壁を有する。つまり、押出軸Ａに垂直な方向における先細部１８１の断面積は、先端側に近づくほど小さくなる。光学部２は、先細部１８１によって折り曲げられた状態でベベル部１８３から排出される。
【００２９】
本実施形態のセット部１７０は、一例として、ベース部１７１、回動支基部１７２、右側突起部１７３Ａ、左側突起部１７３Ｂ、歪曲部１７４、流路１７７、ガイド部１７８、および支点部１６７を備える（図５，図６，図１１参照）。ベース部１７１は板状の部材であり、保管部１６０と面する側の内壁面と、外方（下方）を向く側の外壁面とを有する。セット部１７０の内壁面の基端よりやや先端側に回動支基部１７２が形成されている（図６参照）。回動支基部１７２は、ベース部１７１から上方に突出した形状で形成されている。歪曲部１７４は、通路部１３２のうち、光学部２の一方の光学面（本実施形態では眼内レンズ１の裏面２Ｂ）に対向する通路壁（つまり、通路部１３２における下部の内側の通路壁）に形成されている（図５，図６参照）。歪曲部１７４は、押出軸Ａの先端方向から見た場合に、押出軸Ａから遠ざかる方向（本実施形態では下方）に向けて凹状に歪曲している。支点部１６７は、図６に示すように、ベース部１７１の先端側端部からさらに先端側に突き出た突起状の部材である。支点部１６７は、設置部１３０（図１～図３参照）の先端部近傍に設けられた溝又は穴に、適度な隙間が生じた状態で嵌まる。ベース部１７１は、支点部１６７を左右方向に横切る回転軸を中心として、本体部１００に対して回動できる（図３，図１１参照）。
【００３０】
本実施形態の流路１７７は、一例として、眼内レンズ１の光学面（裏面２Ｂ）に潤滑剤ＬＵＢを付与するために用いられる。より詳しくは、流路１７７は、使用者によって本体部１００の内部に注入される潤滑剤ＬＵＢが流れる流路であり、保持部１６６で保持されている眼内レンズ１の光学面（裏面２Ｂ）に潤滑剤ＬＵＢを付与するための流路とされている。本実施形態の流路１７７は溝であり、対向面１３１の表面を陥没させて形成している。流路１７７によって、光学部２の光学面（裏面２Ｂ）に、潤滑剤ＬＵＢが好適に付与される（詳しくは後述する）。これによって、眼内レンズ１をより好適に射出できる。なお、本実施形態においては、流路１７７を用いて光学部２の裏面２Ｂに潤滑剤ＬＵＢを付与するが、流路を用いて潤滑剤ＬＵＢを付与する眼内レンズ１の部位はこれに限るものではない。例えば、流路１７７を用いて後方支持部３Ｂに潤滑剤ＬＵＢを付与してもよい。
【００３１】
本実施形態の流路１７７は、本体部１００の前後方向に伸びる。流路１７７の先端側端部は、対向面１３１を超えて通路部１３２の領域内まで延びる（図５，図６参照）。換言するなら、本実施形態の通路部１３２は、流路１７７を含む。本実施形態の光学部２は、流路１７７の一部と向き合うように保持部１６６で保持されている。流路１７７の後端側端部は、保持部１６６で保持された眼内レンズ１の光学面（裏面２Ｂ）の内側（詳細には、裏面２Ｂの環状の輪郭線よりも内側）と向き合う位置に設けられている（図６，図７参

照）。つまり、光学部２を対向面１３１に投影した際の投影領域内に流路１７７の後端側端部が位置されている。なお、図６の破線は、保持部１６６で保持された状態の眼内レンズ１の輪郭を示している。

【００３２】

本実施形態の通路部１３２および対向面１３１は、一例として、ガイド部１７８を備える。ガイド部１７８は、押出部材３００が押出軸Ａを進行する際に、押出部材３００が押出軸Ａの左右方向にずれないように押出部材３００を側方から支持する。つまり、ガイド部１７８は、先端方向に移動する押出部材３００の押出軸Ａからの軸ずれを抑制する軸ずれ抑制手段である。ガイド部１７８は、通路部１３２および対向面１３１の表面を陥没させた溝である。ガイド部１７８は、押出軸Ａと平行な軸方向（前後方向）に延びる。本実施形態のセット部１７０は複数の流路１７７を有している。前後方向に延びる流路１７７は、ガイド部１７８の両側（詳細には、ガイド部１７８の左側と右側）に配置されている。本実施形態の一対の流路１７７は、眼内レンズ挿入器具１０を上方からみた場合に、押出軸Ａに対して対称な形状で形成されている。

【００３３】

図７および図８を用いて、本実施形態の流路１７７を詳細に説明する。図８（ａ）は、図５のＩＩ－ＩＩ位置に対応する断面図である。図８（ｂ）は、図５のＩＩＩ－ＩＩＩ位置に対応する断面図である。図８（ｃ）は、図５のＩＶ－ＩＶ位置に対応する断面図である。図８（ａ）の流路１７７の陥没量に対して、図８（ｂ）の流路１７７の陥没量の方が多い。つまり、流路１７７を形成する溝は、先端側よりも基端側の方が、陥没量が多くなるように形成されている。陥没量を多くするほど液状の潤滑剤ＬＵＢが流れ易くなる。眼内レンズ１は、前述した保持部１６６のほか、セット部１７０と天板部１５０に共に当接して設置部１３０で保持されている（図８（ｂ）参照）。つまり、眼内レンズ１の光学部２が当接する天板部１５０の箇所は、眼内レンズ１を保持する保持部１６６となる。これによって、流路１７７を潤滑剤ＬＵＢが流れた場合であっても、光学部２の浮き上がりが抑制される。光学部２の浮き上がりが抑制されることで、眼内レンズ１をより好適に押出部材３００で押し出せる。

【００３４】

図１３を用いて本体部１００の内部空間に注入された液状の潤滑剤ＬＵＢの広がりを説明する。なお、図１３は、本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０の概略断面図である。図１３は、図１のＩ－Ｉ方向の断面図に相当する。注入口１５４を介して本体部１００の内部空間に注入される液状の潤滑剤ＬＵＢは、本体部１００の内部空間で広まる（図１３のＰ１）。本体部１００の内部空間で広まった液状の潤滑剤ＬＵＢは、流路１７７に流れ込む（図１３のＰ２）。より詳しくは、光学部２と向き合わない流路１７７の一部（本実施形態だと流路１７７の先端）に液状の潤滑剤ＬＵＢが流れ込む。流路１７７に流れ込んだ液状の潤滑剤ＬＵＢは、本体部１００を基端方向に進み（流れ）、光学部２の光学面（裏面２Ｂ）に潤滑剤ＬＵＢを付与する。本実施形態の眼内レンズ１は、光学部２の光学面（表面２Ａ，裏面２Ｂ）が曲面で形成されているため、光学面と対向面１３１の間に形成される隙間に、流路１７７から溢れ出た潤滑剤ＬＵＢが容易に広まる（図１３のＰ３）。これによって、流路１７７から溢れ出た潤滑剤ＬＵＢは、対向面１３１と向き合う光学面（裏面２Ｂ）の広い領域に潤滑剤ＬＵＢを付与する。また、本実施形態の注入口１５４は、本体部１００のうち、対向面１３１が形成されている位置よりも先端側に形成されている。これによって、眼内レンズ１よりも先端側の内部空間と眼内レンズ１の光学面の両方に適切に潤滑剤ＬＵＢが行きわたる。また、本実施形態においては、流路１７７（溝）が複数設けられている。これによって、裏面２Ｂの複数部位に潤滑剤ＬＵＢを好適に付与できる。

【００３５】

なお、本実施形態においては流路１７７が２つ設けられているが、これに限るものではない。例えば、流路１７７が１つであってもよい。また、本実施形態の一対の流路１７７は、眼内レンズ挿入器具１０を上方からみて、押出軸Ａに対称となる形状で形成されてい

るが、非対称な形状で形成されていてもよい。複数の流路１７７の前後方向の長さまたは左右方向の幅が、各々の流路１７７で異なっていてもよい。複数の流路１７７の深さが、各々の流路１７７で異なっていてもよい。流路１７７が延びる方向は、押出軸Ａに平行な軸に交差する方向であってもよい。流路１７７が湾曲して延びてもよい。また、眼内レンズ挿入器具１０が、ガイド部１７８を備えなくてもよい。流路１７７によって、対向面１３１と向き合う光学面に潤滑剤ＬＵＢを付与できればよい。

【００３６】

＜１－８．挿入部＞

次いで、挿入部１８０を説明する。挿入部１８０は、先細部１８１およびノズル部１８２を備える（図１２等参照）。設置部１３０の先端には挿入部１８０の後端が接続される。前述したように、先細部１８１は、先端に向かうほど先細りとなる形状で形成されている。先細部１８１は、横断面形状が略楕円形状で形成されている。先細りの形状によって、押出軸Ａと内壁との距離は先端に向かうほど短くなる。先細部１８１の先端にはノズル部１８２が接続されている。流路１７７の形状は、眼内レンズ１の形状、または眼内レンズ１の設置方向を考慮して適宜変更すればよい。

【００３７】

ノズル部１８２の横断面形状は略円形状である。ノズル部１８２の先端側にはベベル部１８３が形成されている。ベベル部１８３は、押出軸Ａと直交する平面に対して左側に傾斜した開口を形成している。ノズル部１８２の開口は、押出部材３００の先端部３１０および押出棒３３０が通過できる開口径で形成されている。本実施形態のベベル部１８３は、ベベル部１８３を形成する開口端面の基端を、押出軸Ａの基端方向に切り込ませた形状で形成している。ベベル部１８３の基端側形状を基端方向に切り込ませることで、ノズル部１８２を患者眼の切開創へ挿入する際に、ノズル部１８２の横断面の外径を小さく変形させることができる。したがって、術者は、患者眼の切開創にノズル部１８２を挿入い。

【００３８】

＜２．押出部材＞

次いで、図９を用いて本実施形態の押出部材３００を説明する。本実施形態の押出部材３００は、一例として、先端部３１０、押出棒３３０、軸基部３５０、および押圧部３７０を備える。押出部材３００は、設置部１３０に配置される眼内レンズ１を、患者眼に挿入するために移動させる部材である。また、本実施形態の押出部材３００は、眼内レンズ１の支持部３を光学部２に近づく方向へ移動させる部材でもある。押出部材３００の基端には押圧部３７０が形成されている。押圧部３７０は、押出軸Ａと直交する方向に伸びる板状の部材である。押圧部３７０を押出軸Ａの基端側からみると、押圧部３７０は下端部が下方へ突出した凸形状で形成されている。押圧部３７０には、使用者が押出部材３００を押し出す際に、使用者の指が当接される。

【００３９】

押圧部３７０の先端側には軸基部３５０が接続されている。軸基部３５０は、押出軸Ａの先端方向（前後方向）に伸びる棒状の部材とされている。軸基部３５０は、略全体が略Ｈ形状の横断面形状で形成されている。軸基部３５０は、前方羽根部３５１および後方羽根部３５２を備える。前方羽根部３５１および後方羽根部３５２は、羽根状の形状で形成されており、かつ、軸基部３５０の底面側に形成されている。軸基部３５０の先端側に前方羽根部３５１が設けられ、軸基部３５０の基端側に後方羽根部３５２が設けられている。

【００４０】

前方係合部１１２または後方係合部１１３（図２参照）と、前方羽根部３５１とが係合することで、本体部１００に押出部材３００が係止される。さらに、押出部材３００の位置決めが行われると共に、押出部材３００の逆行が防止される。本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０では、後方係合部１１３と前方羽根部３５１とが係合した押出部材３００の位置が、眼内レンズ１の前方への押し出しを開始する初期位置となる。同様に、前方係合部１１２と前方羽根部３５１とが係合した押出部材３００の位置が、眼内レンズ１の患者

眼への挿入を開始する待機位置となる。
【００４１】
初期位置では、押出部材３００の先端は、設置部１３０の基端よりやや先端側に位置されている。待機位置では、押出部材３００の先端は、挿入部１８０の長さの略中間地点に位置されている。初期位置では、設置部１３０に充填された眼内レンズ１に押出部材３００は接触していない。横断面が略矩形形状の本体部１００に、横断面が略Ｈ形状の軸基部３５０が挿入されることで、本体部１００に対する押出部材３００の押出軸Ａの周方向の回転が抑制される。
【００４２】
軸基部３５０の先端には押出棒３３０が接続されている。本実施形態の押出棒３３０は、押出軸Ａの軸方向に伸びる棒状の部材であり、略全体の横断面形状が略円形状で形成されている。軸基部３５０の長さは、設置部１３０の基端から挿入部１８０の先端までの長さと略同じ長さで形成されている。押出棒３３０は、本体部１００の先端のノズル部１８２の開口を通過できる太さで形成されている。押出棒３３０の先端に先端部３１０が接続されている。先端部３１０は、本体部１００の先端のノズル部１８２の開口を通過できる太さで形成されている。つまり、押出軸Ａに垂直な方向における先端部３１０の断面積は、ノズル部１８２を通過できる断面積で形成されている。
【００４３】
＜３．眼内レンズ＞
図１０に示すように、本実施形態の眼内レンズ１は、一例として、光学部２および支持部３を備える。光学部２と支持部３は、一体成形されている。眼内レンズ１の材料として、ＨＥＭＡ（ヒドロキシエチルメタクリエート）等の単体、アクリル酸エステルとメタクリル酸エステルの複合材料、等の従来折り曲げ可能な軟性の眼内レンズに用いられている材料を使用してもよい。光学部２は、患者眼に所定の屈折力を与える。光学部２を眼内で支持するために、光学部２の周辺部に支持部３が接続されている。本実施形態の眼内レンズ１は、一対の支持部３を備える。本実施形態では、眼内レンズ１を設置部１３０に設置した際に、光学部２からノズル部１８２の方向に向けられる支持部３を前方支持部３Ａと称し、押出部材３００の方向に向けられる支持部３を後方支持部３Ｂと称する。
【００４４】
一対の支持部３（前方支持部３Ａおよび後方支持部３Ｂ）は、光学部２の周辺部から外側に伸びる。支持部３は、周方向に湾曲したループ形状とされており、支持部３の先端は自由端とされている。前方支持部３Ａと後方支持部３Ｂの各々の基端は、光学部２の周辺部から外側に伸びる。一対の支持部３は、光学部２の中心に対して対照形状であり、同じ周方向に伸びている。本実施形態の眼内レンズ１の光学部２は、表面２Ａ、裏面２Ｂ、および光学部側面２Ｃを備える（図１０（ｂ）参照）。本実施形態の眼内レンズ１は、一例として、表面２Ａと裏面２Ｂが異なる屈折力を有している。表面２Ａは眼内で角膜側に向けられ、裏面２Ｂは眼内で網膜側に向けられる。光学部側面２Ｃは表面２Ａと裏面２Ｂとを繋ぐ。
【００４５】
本実施形態の表面２Ａ及び裏面２Ｂは、中央部が外方に膨らむ曲面で形成されている。本実施形態では、表面２Ａの周縁全周に移行斜面が形成されている。移行斜面は、表面２Ａの屈折力を提供する屈折力領域の外側に設けられている。表面２Ａの移行斜面は、屈折力領域の端部から光学部側面２Ｃにかけて、屈折力領域の方向を向いている。したがって、図示しないが、眼内レンズ１を側方からみた断面では、表面２Ａの屈折力領域の外縁の位置の光学部２の厚さより、光学部側面２Ｃの厚さの方が厚くなっている。本実施形態の眼内レンズ１の支持部３は、先端に向かうほど厚さが薄くなるように形成されている。したがって、眼内レンズ１を小さく折り畳むことができ、ノズル部１８２の内径を小さくすることができる。本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０は、眼内レンズ１を押し出す際に、表面２Ａが上方を向くように設置部１３０に設置される。
【００４６】

＜４．使用方法＞
＜４－１．眼内レンズ挿入器具の製造＞
本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０は、本体筒部１１０、左右壁部１４０、保管部１６０、および挿入部１８０が一体成型されたベース部材に、天板部１５０、セット部１７０、および押出部材３００を組み付けて製造される。眼内レンズ挿入器具１０を組み立てる際に、眼内レンズ挿入器具１０の内部に眼内レンズ１を充填しておく。より詳しくは、保管部１６０で眼内レンズ１を保持させる。つまり、本実施形態では、眼内レンズ挿入器具１０と、この眼内レンズ挿入器具１０に予め充填された眼内レンズ１とによって、プリセット型の眼内レンズ挿入システムが構築される。プリセット型の眼内レンズ挿入システムは、使用現場で速やかに使用できる。本実施形態で例示した技術は、眼内レンズ１が予め充填されずに出荷される眼内レンズ挿入器具にも適用できる。この場合、使用現場で眼内レンズ挿入器具に眼内レンズ１を充填して使用する。かかる手法では、一例として、眼内レンズ挿入器具の種類を抑制でき、安価に提供できる。なお、筒状の本体部１００の内壁には潤滑コーティングが行われる。
【００４７】
眼内レンズ１の充填された眼内レンズ挿入器具１０を、１枚の樹脂シートを凹凸変形させたブリスターパック等のケースに収容する。ケースへ眼内レンズ挿入器具１０を収容させた後に、ケースの開口部に滅菌用のガスを通過する可撓性シートを貼り付けて密閉する。次いで、可撓性シートで密閉されたケースに滅菌処理を行う。使用現場へは、滅菌処理の行われたケースの形態で搬送される。
【００４８】
＜４－２．ケースからの取り出し＞
使用現場では、使用者（例えば術者又は介助者）は、可撓性シートを剥がし、ケースから眼内レンズ挿入器具１０を取り出す。ケースには、セット部１７０が上方（ケースの開口方向）を向くように（つまり、上下方向が反転した状態で）眼内レンズ挿入器具１０が収容されている。使用者は、眼内レンズ１が充填されている眼内レンズ挿入器具１０をケースから取り出した後に、セット部１７０が下方を向くように眼内レンズ挿入器具１０を持ち直す。本実施形態では、本体部１００の後方係合部１１３と押出部材３００の前方羽根部３５１とが係合する初期位置に押出部材３００を位置させて、眼内レンズ挿入器具１０がケースに収容されている。初期位置では、設置部１３０の基端よりやや先端側に押出部材３００の先端が位置されている。
＜４－３．セット部の押込み＞
【００４９】
続けて使用者は、セット部１７０の下方から、セット部１７０の基端側を押出軸Ａに近づく方向（つまり上方）に押す。つまり、眼内レンズ挿入器具１０の態様を、図３（ｂ）の態様から図３（ａ）の態様へと変化させる。セット部１７０の基端側を押出軸Ａの方向に押すことで、セット部１７０の先端側の支点部１６７（図１１等参照）を支点として、セット部１７０の基端側が押出軸Ａに近づく方向に回動される。セット部１７０が回動することで、保管部１６０で保持されていた眼内レンズ１にセット部１７０が当接し、眼内レンズ１はセット部１７０によって押出軸Ａの軸上に向けて移動を始める。使用者がセット部１７０を押すことで、セット部１７０の基端と保管部１６０とが当接する回転角度までセット部１７０は回動される。
【００５０】
セット部１７０が回動して眼内レンズ１を押すことで、眼内レンズ１は押出軸Ａの軸上に移動される。より詳しくは、セット部１７０を回動すると、光学部２に第二接触部１７６Ａおよび第二接触部１７６Ｂ（図５，図１１参照）が当接する。第二接触部１７６Ａ及び第二接触部１７６Ｂが光学部２に当接した後も、セット部１７０は押出軸Ａの方向に押し込まれるため、セット部１７０によって、光学部２は略押出軸Ａ上に位置される。また、使用者がセット部１７０を回動すると、第一接触部１７５Ａ及び第一接触部１７５Ｂが後方支持部３Ｂに当接する。第一接触部１７５（１７５Ａ，１７５Ｂ）、および第二接触

部１７６（１７６Ａ，１７６Ｂ）が後方支持部３Ｂに当接した状態で、セット部１７０は更に押し込まれる。その結果、後方支持部３Ｂには、光学部２の光軸に平行な方向）の変形が生じる。前方支持部３Ａは、光学部２の移動に伴って、応力がかからない状態で略押出軸Ａ上に位置される（図１１（ａ）等参照）。なお、この状態では光学部２に保持部１６６が当接し、光学部２が保持部１６６によって保持された状態となる。

【００５１】

＜４－４．粘弾性物質の注入＞

【００５２】

先ず、使用者は、液状の潤滑剤ＬＵＢを充填したシリンジ等の注入器を把持する。続けて使用者は、前述した注入器の注入針を天板部１５０の注入口１５４に挿入する。続けて使用者は、注入器に充填されている潤滑剤ＬＵＢを注入針の先端から排出し、眼内レンズ挿入器具１０の内部空間に潤滑剤ＬＵＢを注入する。使用者は、潤滑剤ＬＵＢの注入を完了すると、眼内レンズ挿入器具１０から注入針を抜き出す。なお、本実施形態においては、潤滑剤ＬＵＢとして粘弾性物質を用いている。粘弾性物質として、例えば、ヒアルロン酸ナトリウム、コンドロイチン硫酸ナトリウム、等を用いてもよい。粘弾性物質を水に溶解させてもよい。生理食塩水等を潤滑剤ＬＵＢとして用いてもよい。

【００５３】

前述したように、本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０は流路１７７を有するため、注入口１５４から注入された液状の潤滑剤ＬＵＢが本体部１００の内部空間で好適な箇所に流れる。図１４は、参考として示した、眼内レンズ挿入器具が流路１７７を備えない場合の概略断面図である。図１４は、図１のＩ－Ｉ方向の断面図に相当する。図１４で示す流路１７７を備えない眼内レンズ挿入器具は、流路１７７を備える本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０に対して、裏面２Ｂに潤滑剤ＬＵＢが付与され難い。一方、本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０は、流路１７７によって、潤滑剤ＬＵＢが裏面２Ｂに好適に付与される。これによって、例えば、眼内レンズ１は、通路部１３２および対向面１３１を好適に移動（滑動）できる。また、流路１７７の基端側は、裏面２Ｂと面した位置（つまり、光学面である裏面２Ｂの環状の輪郭線よりも内側と面する位置）に配置されるため、光学部２の基端よりもさらに基端側（図１４だと光学部２の右端よりも紙面右側）に潤滑剤ＬＵＢが付与され難い。これによって、例えば、押出部材３００によって押される後方支持部３Ｂの変形不良が生じ難い。より詳しくは、押出部材３００で押された後方支持部３Ｂが潤滑剤ＬＵＢと接した際に、後方支持部３Ｂに意図せぬ変形が生じてしまう事象を抑制できる。例えば、後方支持部３Ｂの先端が基端方向に向いてタッキングされてしまう不都合を抑制できる。なお、タッキングとは、光学部２と面する位置まで支持部３（前方支持部３Ａまたは後方支持部３Ｂ）が曲げられる眼内レンズ１の変形手法である。

【００５４】

なお、本実施形態では、前方支持部３Ａの外側面が配置される部分よりも外側に注入口１５４が設けられている（図４参照）。これによって、潤滑剤ＬＵＢの注入による前方支持部３Ａの下方への変形を抑制できる。また、注入される潤滑剤ＬＵＢの応力を用いて前方支持部３Ａを光学部２の方向に曲げることが可能とされている。より詳しくは、保管部１６０に保持されている眼内レンズ１の支持部３の外側に位置されている注入口１５４から粘弾性物質を注入して支持部３を光学部２と近づく方向へ曲げる。なお、本実施形態においては、セット部１７０を押し込んでから潤滑剤ＬＵＢを注入するが、セット部１７０を押し込む前に本体部１００の内部空間に液状の潤滑剤ＬＵＢを注入してもよい。この場合、セット部１７０を押し込むことで、流路１７７に潤滑剤ＬＵＢがより流れ込むと考えられる。このような場合においても、流路１７７によって光学部２の裏面２Ｂに潤滑剤ＬＵＢが好適に付与され、本体部１００の内部空間で眼内レンズ１を好適に移動できる。

【００５５】

＜４－５．待機位置まで押込み＞

使用者は、ベベル部１８３（図１２参照）の開口が下側を向くように眼内レンズ挿入器具１０を向けた状態で、張り出し部１１１よりやや先端側の本体筒部１１０を指で上下方

向から把持する。続けて使用者は、本体筒部１１０を把持した指とは異なる指で押圧部３７０を押すことで、後方係合部１１３と前方羽根部３５１とが係合した初期位置から、前方係合部１１２と前方羽根部３５１とが係合する待機位置へと、押出部材３００を押し進めてゆく。

【００５６】

使用者が押出部材３００を初期位置から押し進めると、後方支持部３Ｂに、押出部材３００が当接する（図１２（ａ）参照）。使用者が押出部材３００を更に先端方向へ進めると、後方支持部３Ｂは、光学部２と近づく方向に曲げられる。使用者が押出部材３００を更に先端方向へ進めると、後方支持部３Ｂは、第一接触部１７５Ａ，１７５Ｂの先端から、光学部２に近づく方向（先端側）に飛び出す。後方支持部３Ｂは、直線移動部３１３によって光学部２に近づく方向に曲げられる。使用者が押出部材３００を更に押し進めると、光学部側面２Ｃ（図７参照）に、先端部３１０の光学部接触部３１４が当接する（図１２（ｂ）参照）。後方支持部３Ｂは、第一接触部１７５（１７５Ａ，１７５Ｂ）から先端側に飛び出した直後よりも更に先端方向へ曲げられ、後方支持部３Ｂの先端が押出軸Ａの先端方向に向くように曲げられる。

【００５７】

使用者が押出部材３００を更に押し進めると、光学部２は、保持部１６６による先端方向の移動の係止を脱出する。押出部材３００を更に押し進めると、眼内レンズ１は通路部１３２を先端方向に移動してゆく。使用者は押出部材３００を更に押し進めてゆき、眼内レンズ１を通路部１３２に移動させる。通路部１３２の底面には歪曲部１７４が設けられている。本実施形態では、歪曲部１７４は下方に凹となるように歪曲している。歪曲部１７４の歪曲（曲率）は、先端に向かうほど増加する。したがって、光学部２は粘弾性物質の表面張力によって、歪曲部１７４の表面の歪曲に沿った形状に変形される。眼内レンズ１が先端方向に進むほど、光学部２の変形量が増す。通路部１３２の基端部（つまり、対向面１３１の先端部）における底部の通路壁は平坦に形成されている。したがって、曲がっていない状態で対向面１３１に支持されていた光学部２は、歪曲部１７４を先端側に移動するにつれて徐々に曲げられる。また、図５に示すように、対向面１３１に光学部２が設置されると、前方支持部３Ａは、歪曲部１７４が形成された通路部１３２に配置される。したがって、本実施形態の通路部１３２は、歪曲部１７４で光学部２を曲げる機能と、タッキングが行われる前の状態で前方支持部３Ａを保管する機能とを兼ねている。これによって、眼内レンズ挿入器具１０の構成が簡素化されている。また、粘弾性物質を注入するための注入口１５４（図４参照）が、通路部１３２に設けられている。これによって、眼内レンズ１は、歪曲部１７４を有する通路部１３２を円滑に通過する。さらに、粘弾性物質が不足して表面張力が弱くなる可能性も低下する。なお、本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０は、流路１７７によって光学部２の裏面２Ｂに潤滑剤ＬＵＢが好適に付与されているため、本体部１００の内部空間を眼内レンズ１は好適に滑動する。

【００５８】

図１２（ｃ）に示すように、押出部材３００を更に押し進めると、眼内レンズ１の先端側は先細部１８１に侵入してゆく。先細部１８１の基端は、通路部１３２と滑らかに接続されている。したがって、眼内レンズ１が円滑に先細部１８１に移動する。押出部材３００を更に押し進めると、先細部１８１の内壁に前方支持部３Ａの先端が当接する。押出部材３００を更に押し進めると、光学部２と近づく方向（基端側）に前方支持部３Ａが曲げられる。このとき、通路部１３２から滑らかに続く歪曲形状に沿って光学部２が変形されている。

【００５９】

使用者が押出部材３００を更に押し進めると、前方支持部３Ａの先端は光学部２の上方に乗り上げる（図１２（ｄ）参照）。換言すると、前方支持部３Ａがタッキングされはじめる。先細り形状の内壁によって、光学部２の左右端部は上方に変形されてゆく。本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０は、歪曲部１７４を歪曲形状とすることで、歪曲部１７４の形状に沿うように光学部２を曲げる。更に、歪曲部１７４と先細部１８１が滑らかに接

続されているため、前方支持部３Ａが光学部２と本体部１００の内壁の間に入り込んでしまう状態を抑制でき、前方支持部３Ａを光学部２の上方へ好適に位置させることができる。

【００６０】

＜４－６．待機位置＞

使用者が押出部材３００を更に押し進めると、押出部材３００は、前方係合部１１２（図２参照）と前方羽根部３５１（図９参照）とが係合する待機位置に到達する。このとき、眼内レンズ１の先端はノズル部１８２の略直前まで達しており、前方支持部３Ａは更に光学部２の上方に位置される（図１２（ｄ）参照）。また、眼内レンズ１の左右端部は、光学部２の中心方向に丸めこまれた変形状態となる。

【００６１】

＜４－７．切開創に挿入＞

眼内レンズ挿入器具１０が待機状態にされると、使用者は、患者眼の角膜に設けられた切開創へとノズル部１８２を挿入する。続けて使用者は、ベベル部１８３の開口の方向が患者眼の水晶体嚢を向くように、眼内レンズ挿入器具１０を押出軸Ａの周方向に旋回する。続けて使用者は、眼内レンズ挿入器具１０全体を水晶体嚢の方向に進め、水晶体嚢よりやや角膜側の位置でベベル部１８３の開口と水晶体嚢とが向き合う状態にして、眼内レンズ挿入器具１０の挿入を止める。

【００６２】

＜４－８．眼内レンズの射出＞

続けて使用者は、待機位置にある押出部材３００の押し進めを再開する。押出部材３００を待機位置から押し進めると、光学部２の左右端部が更に丸め込まれ、ノズル部１８２の開口径と略同じとなるまで光学部２の横断面積が丸め込まれる（図１２（ｅ）参照）。押出部材３００を更に進めると、小さく変形された眼内レンズ１がノズル部１８２を通過してゆく。使用者は、押出部材３００の傾斜面３５３（図９参照）と本体部１００の前方傾斜部１１４（図２等参照）とが当接する位置まで押出部材３００の押し進めを継続する。なお、ノズル部１８２の基端に押出部材３００の先端が達すると、押出部材３００の後方羽根部３５２（図１，図９参照）が本体部１００の基端に当接し、押出部材３００が進むほど摺動抵抗が増加してゆく。

【００６３】

使用者が押出部材３００を押し進め、ノズル部１８２の先端から眼内レンズ１が露出し始めると、ベベル部１８３が向いた方向に眼内レンズ１があふれだしてゆく。使用者が押出部材３００を更に押し進めると、ノズル部１８２の内壁と押出部材３００との間に後方支持部３Ｂの根元部４を挟み込んだ状態のまま、眼内レンズ１が復元してゆく。設置部１３０に充填されていた方向に対して押出軸Ａの軸に対して９０°右回転させた状態に眼内レンズ１が復元されてゆく。つまり、眼内レンズ１の光学部２の光軸と、患者眼の視軸（網膜と角膜を結ぶ線）とが一致するように、眼内レンズ１が復元されてゆく。復元された際に、表面２Ａは患者眼の角膜側を向く。

【００６４】

押出部材３００を更に進め、ノズル部１８２から先端部３１０が露出すると、後方支持部３Ｂの根元部４の保持が解除され、眼内レンズ１のすべてが眼内レンズ挿入器具１０から排出される。傾斜面３５３（図９参照）と前方傾斜部１１４（図２参照）が当接すると、押出部材３００の進行が止まる。傾斜面３５３と前方傾斜部１１４が当接した状態では、ノズル部１８２の先端から先端部３１０が飛び出した状態となる。使用者は、嚢内に排出された眼内レンズ１に、ベベル部１８３から飛び出した先端部３１０を当接させることで、眼内レンズ１の位置調節を行う。眼内レンズ１の嚢内での位置調節が終わると、使用者は、眼内レンズ挿入器具１０を患者眼の切開創から取り出す。以上で眼内レンズ１の射出が完了する。

【００６５】

＜５－１．セット部の第１変容例＞

次いで、図１５，図１６を用いて、セット部１７０の変容例（第１変容例）を説明する。図１５は第１変容例のセット部１７０Ａを斜め上方からみた斜視図である。図１６は、図１５のＶ－Ｖ位置に対応する、セット部１７０Ａを用いた眼内レンズ挿入器具１０の部分断面図である。セット部１７０Ａは、流路１７７を備える。流路１７７は溝であり、対向面１３１の表面を陥没させて形成している。流路１７７を形成する溝は、先端側から基端側に向かう途中で分岐している。本体部１００の内部に注入された液状の潤滑剤ＬＵＢが流れる方向は、分岐した流路１７７（溝）によって誘導される。注入口１５４の下方に流路１７７の一部が位置されている（図１６参照）。注入口１５４の下方に位置する流路１７７の途中（地点Ｍ１）に流入した潤滑剤ＬＵＢは、流路１７７を先端方向および基端方向に流れる。地点Ｍ１から、流路１７７を先端方向に向かう潤滑剤ＬＵＢは、流路１７７の先端（地点Ｍ２）に達すると上方に溢れ出す。地点Ｍ１から、流路１７７を基端方向に向かう潤滑剤ＬＵＢは、途中で分岐して、流路１７７の基端（地点Ｍ３，Ｍ４）に達すると上方に溢れ出す。このように、本体部１００の内部空間に注入される液状の潤滑剤ＬＵＢの広まりを、流路１７７によって所定の方向に誘導することで、例えば、本体部１００の内部空間への潤滑剤ＬＵＢの付与不足または分散不足による眼内レンズ１の移動不良を抑制できる。また、液状の潤滑剤ＬＵＢの注入量を節約できる。

【００６６】

＜５－２．セット部の第２変容例＞

次いで、図１７～図２０を用いて、セット部１７０の変容例（第２変容例）を説明する。図１７（ａ）は、第２変容例のセット部１７０Ｂを斜め上方からみた斜視図である。図１７（ｂ）は、第２変容例のセット部１７０Ｂを斜め下方からみた斜視図である。図１８は、セット部１７０Ｂを構成するベース部材２０１の底面図である。図１９は、図１７のセット部１７０ＢのＶＩ－ＶＩ断面図である。図２０は、トンネル部２００を説明するための概略説明図である。

【００６７】

第２変容例のセット部１７０Ｂは、注入口１５４、トンネル部２００、流出部１７９を備える。第２実施形態のセット部１７０Ｂは、ベース部材２０１と注入口部材２０２を組み合わせて構成されている。ベース部材２０１は、流出部１７９を備えている。注入口部材２０２は、注入部１５１および注入口１５４を備えている。ベース部材２０１に注入口部材２０２を嵌め込むと、トンネル部２００が形成される（図１９参照）。つまり、かかる状態において、セット部１７０Ｂは、内部にトンネル部２００を有する。

【００６８】

図１９で示すように、トンネル部２００は、対向面１３１を形成する壁の内部に形成される。トンネル部２００で形成される流路１７７には、注入口１５４と流出部１７９が接続されている。本実施形態の流路１７７は放射状に延びる。放射状の中心に注入口１５４が接続されている。また、放射状に延びた流路１７７の端部に、流出部１７９（１７９Ａ～１７９Ｄ）が接続されている。したがって、注入口１５４と各流出部１７９Ａ～１７９Ｄとは、セット部１７０Ｂの内部で連通している。注入口１５４は、セット部１７０Ｂの外壁（底面）に形成されている。流出部１７９は、本体部１００の内部空間を形成する内壁に形成されている。図２０で示すように、セット部１７０Ｂを用いると、眼内レンズ挿入器具１０の外部から本体部１００の内部空間へと、トンネル部２００を介して潤滑剤ＬＵＢを注入できる。１または複数の流出部１７９のうち、最も後端側に形成された流出部１７９は、保持部１６６によって保持される眼内レンズ１の光学面（裏面２Ｂ）の内側（つまり、裏面２Ｂの環状の輪郭線よりも内側）と向き合う位置に設けられている（図１７参照）。これによって、眼内レンズ１の光学部２に、潤滑剤ＬＵＢを容易に付与できる、例えば、後方支持部３Ｂへの潤滑剤ＬＵＢの付与を抑制できる。また、使用者は、潤滑剤ＬＵＢの供給量および供給位置をより適切に調整できる。なお、本実施形態のセット部１７０Ｂは流出部１７９を複数箇所備えるが、流出部１７９は１つであってもよい。流出部１７９を複数箇所備えることで、例えば、好適な配分で潤滑剤ＬＵＢを本体部１００の内部に注入できる。

【００６９】
＜５－３．セット部の第３変容例＞
次いで、図２１，図２２を用いて、セット部１７０の変容例（第３変容例）を説明する。図２１は、第３変容例のセット部１７０Ｃを斜め上方からみた斜視図である。図２２は、第３変容例のセット部１７０Ｃを構成するベース部材２０３を斜め上方からみた斜視図である。第３変容例のセット部１７０Ｃは、流入部２０５、トンネル部２００、流出部１７９（１７９Ｇ，１７９Ｈ）を備える。第３実施形態のセット部１７０Ｃは、一例として、ベース部材２０３と蓋部材２０４とを組み合わせて構成されている。ベース部材２０３の蓋部材２０４と面する箇所には、トンネル部２００を形成する溝が形成されている（図２２参照）。ベース部材２０３の溝の上方に蓋部材２０４が組み付けられると、トンネル部２００、流入部２０５、および流出部１７９が形成されて流路１７７が形成される。セット部１７０Ｃは複数の流路１７７を備える。このような複数の流路によって、本体部１００の内部空間に潤滑剤ＬＵＢが注入される際に、トンネル部２００を用いて、本体部１００の内部空間の好適な位置に潤滑剤ＬＵＢを流せる。これによって、例えば、本体部１００の内部空間を形成する内壁の表面を、簡素な形状にできる。例えば、眼内レンズ１が移動する際に、内壁の凹凸形状によって眼内レンズ１が意図しない変形を生じる事象を抑制できる。なお、本実施形態のセット部１７０Ｃは複数のトンネル部２００を備えるが、トンネル部２００は１つであってもよい。トンネル部２００を複数備えることで、例えば、設置部１３０の形状に係わらず、潤滑剤ＬＵＢを本体部１００の内部空間の好適な位置に付与できる。

【００７０】
＜６．作用及び効果＞
本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０は、レンズの表面２Ａおよび裏面２Ｂとなる２つの光学面（２Ａ，２Ｂ）を備える眼内レンズ１を眼内に挿入する眼内レンズ挿入器具１０であり、筒状の本体部１００と、本体部１００の内部空間の中を先端側に向けて移動することで眼内レンズ１を押し出す先端部３１０と、本体部１００に設けられて，先端部３１０によって押し出される前の眼内レンズ１を内部空間で保持する保持部１６６と、本体部１００に設けられて，保持部１６６によって保持された眼内レンズ１が備える２つの光学面（２Ａ，２Ｂ）の少なくとも一方に対向する対向面１３１と、本体部１００に形成されて，本体部１００の外部から内部空間に液状の潤滑剤ＬＵＢを通過させる注入口１５４と、本体部１００のうち，少なくとも対向面１３１が設けられる部位に形成されて，注入口１５４から注入された潤滑剤ＬＵＢを，保持部１６６によって保持されている光学面（表面２Ａまたは裏面２Ｂ）の内側に流す流路１７７と、を備えている。

【００７１】
かかる態様によって、例えば、対向面１３１に付与される液状の潤滑剤ＬＵＢを所定の方向に流せる。これによって、対向面１３１上を移動する眼内レンズ１を先端部３１０で好適に押し出すことができる。例えば、先端部３１０で押し出された眼内レンズ１の意図せぬ変形を抑制できる。なお、本体部１００の内部空間を形成する内壁（対向面）に、眼内レンズ１を載置した状態を保持部１６６で保持した状態としてもよい。この場合、重力によって、眼内レンズ１が内壁で保持されている。また、眼内レンズ１の粘着性によっても、内壁に載置された眼内レンズ１の移動が抑制されると考えられる。眼内レンズ１が載置される対向面に流路が形成されていればよい。

【００７２】
また、本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０の流路１７７は、対向面１３１の表面を陥没させることで形成された溝としている。かかる態様によって、例えば、製造者は容易に流路を形成できる。また、術者は、簡単な操作で流路１７７に潤滑剤ＬＵＢを流し込める。したがって、患者眼へ眼内レンズ１の挿入を速やかに挿入できる。

【００７３】
また、本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０の注入口１５４は、本体部１００のうち、対向面１３１が形成されている位置よりも先端側に形成されている。かかる態様によって

、注入口１５４から潤滑剤ＬＵＢが注入されるだけで、本体部１００の内部のうち、眼内レンズ１よりも先端側の空間と、眼内レンズ１の光学面（表面２Ａまたは裏面２Ｂ）の内側の両方に適切に潤滑剤ＬＵＢが行きわたる。例えば、先端部３１０で眼内レンズ１を押し出した際に、眼内レンズ１と本体部１００の内部空間を形成する壁とが接した際の摩擦で、眼内レンズ１に意図せぬ変形が生じる事象（射出不良）を抑制できる。

【００７４】

また、本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０の流路１７７の後端側端部は、保持部１６６によって保持される眼内レンズ１の光学面（表面２Ａまたは裏面２Ｂ）の内側と向き合う位置に設けられている。かかる態様によって、例えば、眼内レンズ１に好適な配分で潤滑剤ＬＵＢを付与できる。また、光学部２よりも後端側に潤滑剤ＬＵＢが過度に流れることが抑制されるので、後方支持部３Ｂに付与された潤滑剤ＬＵＢによって、後方支持部３Ｂのタッキング不良（変形不良）が生じる事象を抑制できる。

【００７５】

また、本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０の流路１７７は、本体部１００の先端側から後端側へ向かう途中で複数に分岐している。かかる態様によって、例えば、流路１７７を流れる潤滑剤ＬＵＢを好適な方向に分散できる誘導できる。注入口１５４を複数箇所設けなくても、潤滑剤ＬＵＢを本体部１００の内部の好適な部位に付与できる。眼内レンズ挿入器具１０を簡素な構成にできる。

【００７６】

また、本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０の注入口１５４は、本体部１００のうち、流路１７７が形成されている対向面１３１と対向する側に形成されている。かかる態様によって、例えば、眼内レンズ挿入器具１０が簡素な構成であっても、複雑な操作を要することなく潤滑剤ＬＵＢを流路に流し込める。

【００７７】

また、本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０の対向面１３１には、先端部３１０の前後方向の移動をガイドするガイド部１７８が形成されており、流路１７７は、ガイド部１７８の両側を前後方向に延びている。かかる態様によって、例えば、眼内レンズ１を押し出す先端部３１０に眼内レンズ１からの応力がかかっても、先端部３１０を押出軸Ａの方向へ好適に押し出せる。これによって、本体部１００の内部を移動する眼内レンズ１が意図せぬ変形を生じたことによる、眼内レンズ１の射出不良を抑制できる。

【００７８】

また、本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０の流路１７７は、対向面１３１を形成する壁の内部に形成されるトンネル部２００と、トンネル部２００を流れた潤滑剤ＬＵＢを内部空間に流出させる流出部１７９と、を備えている。かかる態様によって、術者は、複雑な操作を要することなく、本体部１００の内部空間に潤滑剤ＬＵＢを付与できる。術者は、眼内レンズ１の射出を速やかに行える。

【００７９】

また、本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０では、１または複数の流出部１７９のうち、最も後端側に形成された流出部１７９は、保持部１６６によって保持される眼内レンズ１の光学面（表面２Ａまたは裏面２Ｂ）の内側と向き合う位置に設けられている。かかる態様によって、例えば、本体部１００の内部空間を形成する内壁と光学面（表面２Ａまたは裏面２Ｂ）との距離に係わらず、光学面（表面２Ａまたは裏面２Ｂ）に潤滑剤ＬＵＢを好適に付与できる。光学面（表面２Ａまたは裏面２Ｂ）への潤滑剤ＬＵＢの付与不足による眼内レンズ１の射出不良を抑制できる。

【００８０】

また、本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０は、流路１７７に複数の流出部１７９が設けられている。かかる態様によって、例えば、複雑な操作を要することなく、本体部１００の内部空間の各部位へ、潤滑剤ＬＵＢ好適に付与できる。注入口１５４の数の増加を抑制できる。

【００８１】

また、本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０は、注入口１５４と流出部１７９とがトンネル部２００によって接続されている。かかる態様によって、例えば、本体部１００の内部空間を形成する内壁の表面を複雑な凹凸形状にしなくても、本体部１００の内部へ潤滑剤ＬＵＢを好適に付与できる。眼内レンズ１の射出不良を抑制できる。

【００８２】

また、本実施形態の眼内レンズ挿入器具１０の本体部１００は、複数の部材が接続されることで形成されており、複数の部材が接続されることでトンネル部２００が形成されている。かかる態様によって、例えば、本体部１００に複雑な加工を要することなくトンネル部２００が形成された眼内レンズ挿入器具１０を製造できる。眼内レンズ挿入器具１０を安価に製造できる。

【００８３】

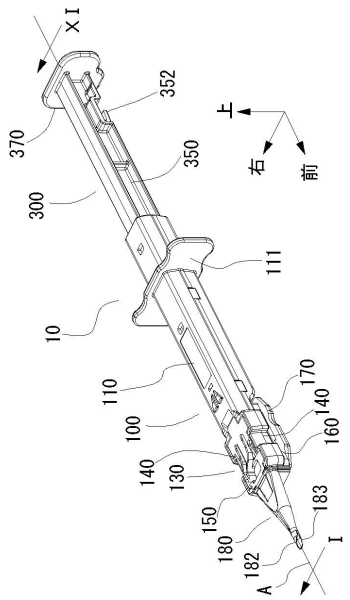
今回開示された実施形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した説明ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲及びこれと均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

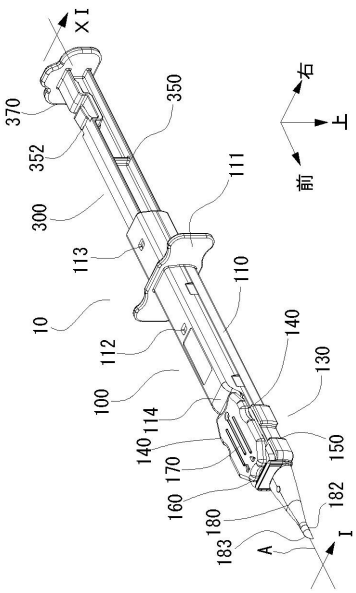
【００８４】

１　：眼内レンズ
２Ａ　：表面
２Ｂ　：裏面
１０　：眼内レンズ挿入器具
１００　：本体部
１３０　：設置部
１３１　：対向面
１５４　：注入口
１６６　：保持部
１７７　：流路
３００　：押出部材

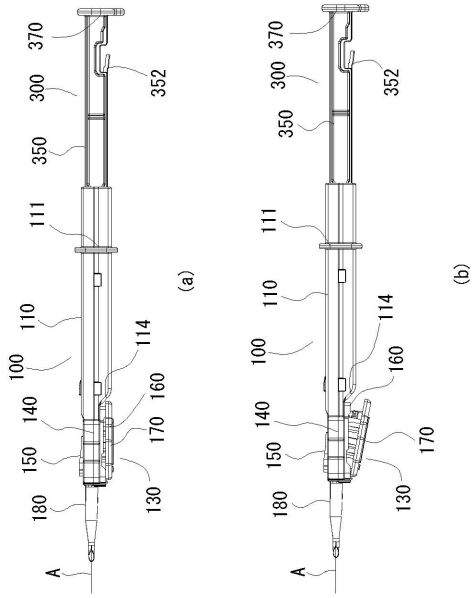
【図１】


XI
352
370
350
300
上
右
前
111
10
110
170
140
100
160
140
130
150
183
180
182
A
I

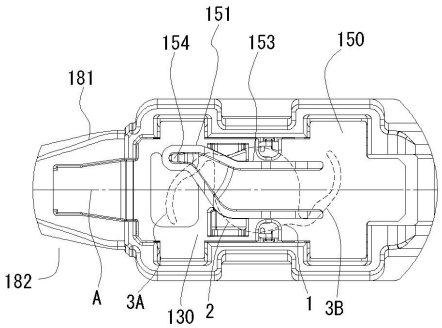
【図２】


XI
370
352
350
右
上
前
300
111
113
110
10
112
140
130
100
114
150
140
170
160
182
180
183
A
I

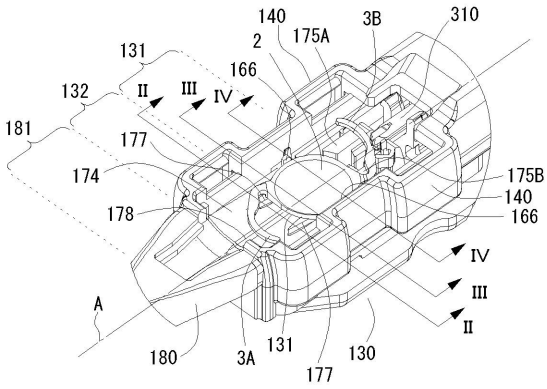
【図３】


370
300
352
350
111
110
114
100
160
140
170
150
130
180
A
(a)
370
300
352
350
111
110
114
100
160
140
170
150
130
180
A
(b)

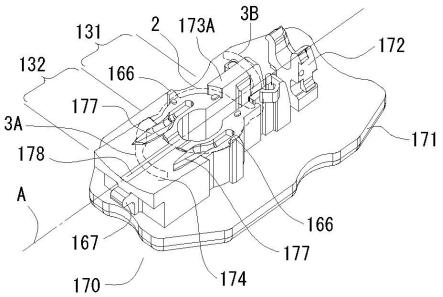
【図４】


151
154
153
150
181
182
A
3A
130
2
1
3B

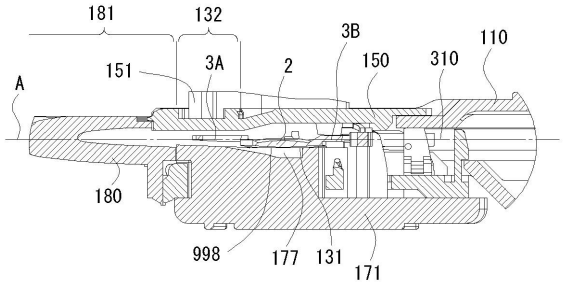
【図５】


140
3B
310
175A
2
131
166
132
II
III
IV
181
177
174
175B
140
178
166
IV
III
II
A
180
3A
131
130
177

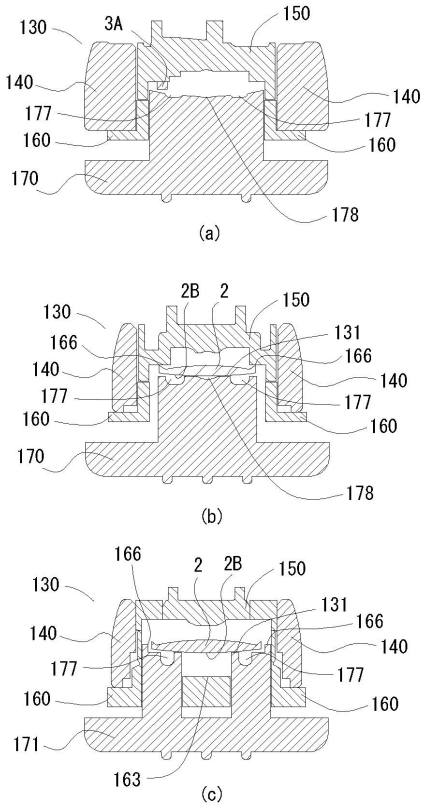
【図６】



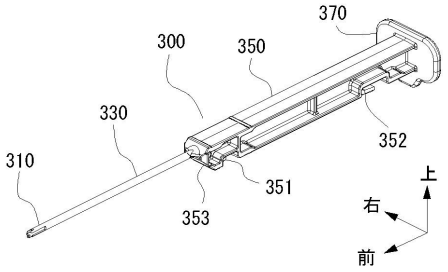
【図７】



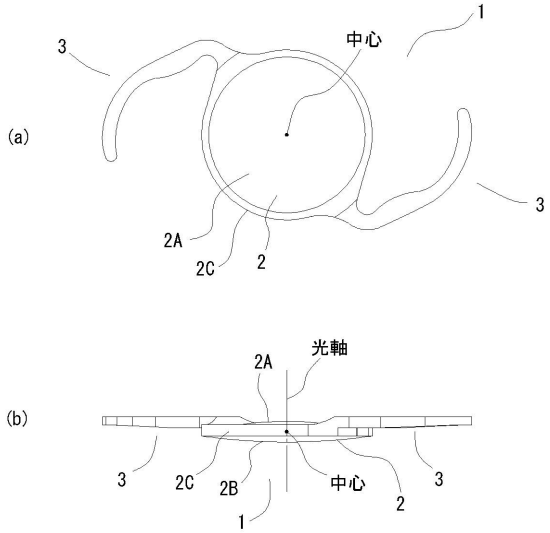
【図８】



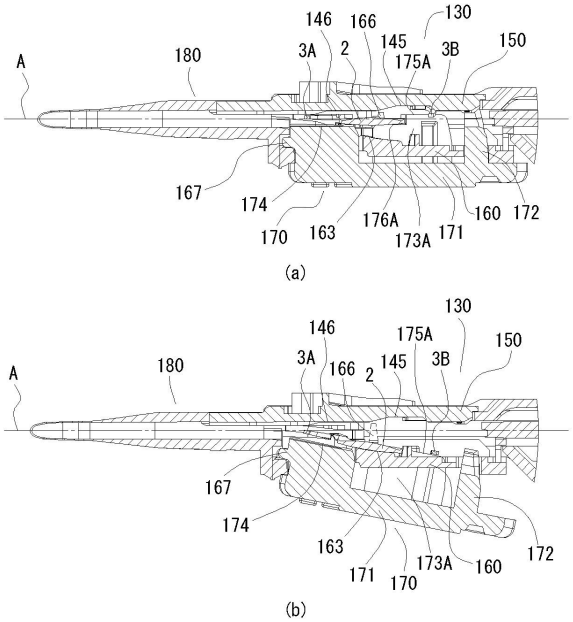
【図９】



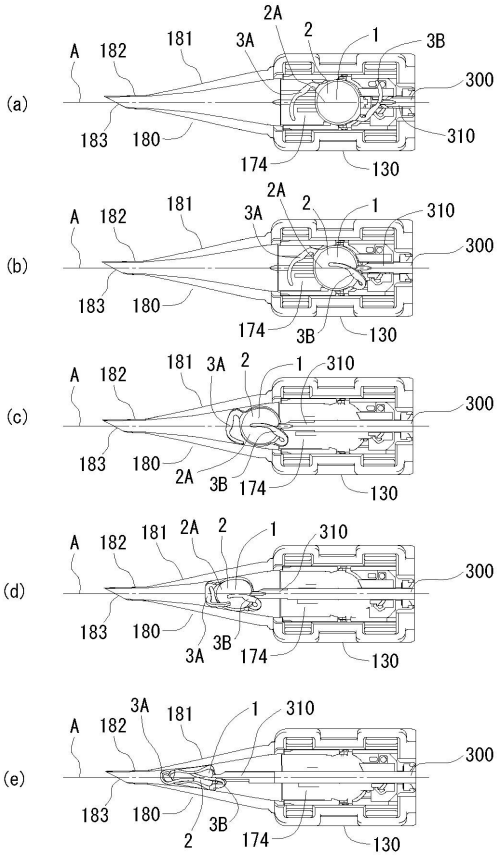
【図１０】



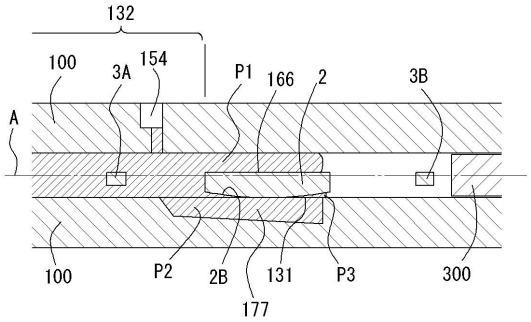
【図１１】



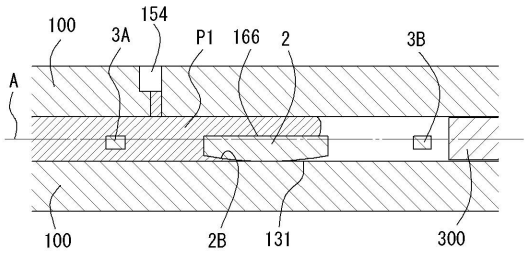
【図１２】



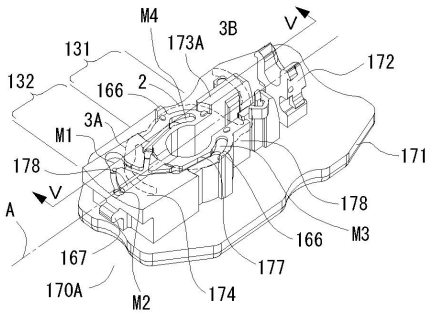
【図１３】



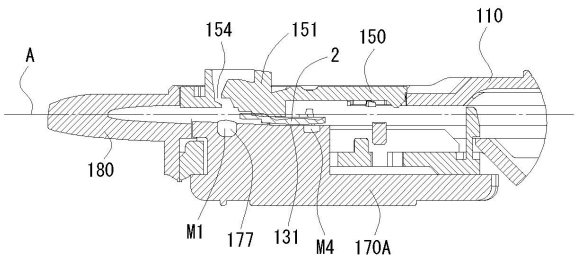
【図１４】



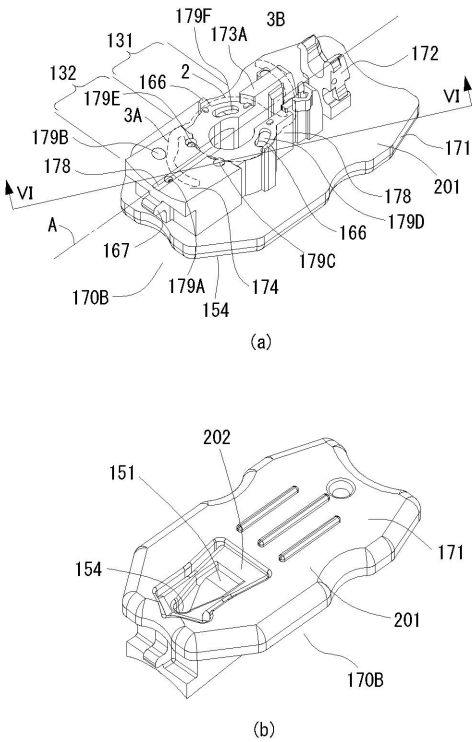
【図１５】



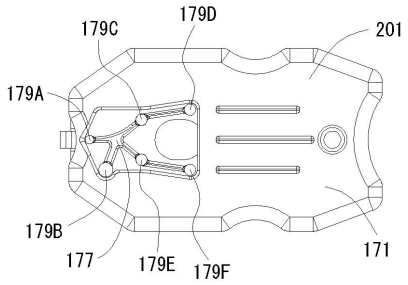
【図１６】



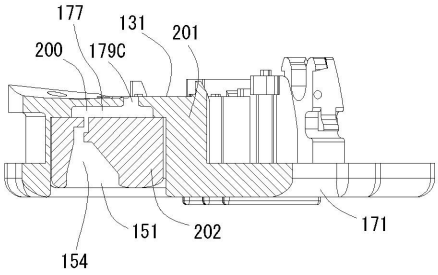
【図１７】



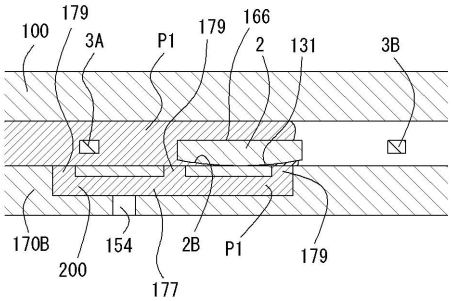
【図１８】



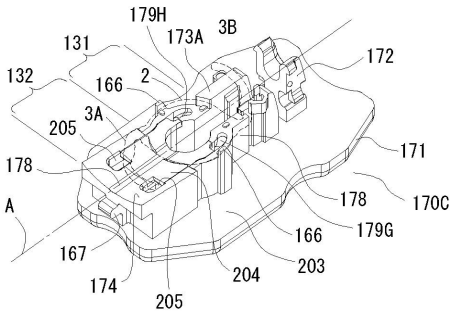
【図１９】



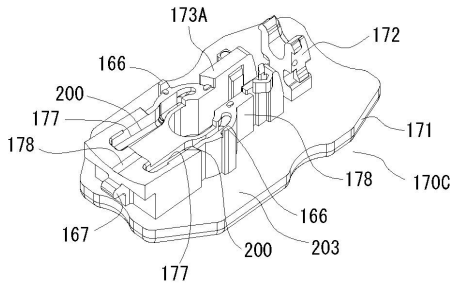
【図２０】



【図２１】



【図２２】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００７－１８５２５５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－２５５０２９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｆ　２／１６
Ａ６１Ｆ　９／００７