

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6701813号
(P6701813)

(45) 発行日 令和2年5月27日(2020.5.27)

(24) 登録日 令和2年5月11日(2020.5.11)

(51) Int.CI.

A 61 F 2/16 (2006.01)

F 1

A 61 F 2/16

請求項の数 4 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2016-40327 (P2016-40327)
 (22) 出願日 平成28年3月2日 (2016.3.2)
 (65) 公開番号 特開2016-190023 (P2016-190023A)
 (43) 公開日 平成28年11月10日 (2016.11.10)
 審査請求日 平成31年1月23日 (2019.1.23)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-69156 (P2015-69156)
 (32) 優先日 平成27年3月30日 (2015.3.30)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-69149 (P2015-69149)
 (32) 優先日 平成27年3月30日 (2015.3.30)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
日本国 (JP)

(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
 (74) 代理人 110000291
 特許業務法人コスマス国際特許商標事務所
 (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

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】

円盤形状の光学部と、前記光学部の外周部分から外側に延びる第1支持部と、を備える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、

先端側に向かうにつれて通路面積が徐々に小さくなる通路と、

前記通路の軸方向に直交する方向であって、前記通路内に配置される前記眼内レンズの前記光学部の径方向に平行な方向について両側に形成される内壁面と、

前記眼内レンズを押し出す押出部材と、

前記通路内にて前記第1支持部が前記光学部よりも前記先端側に位置する状態で前記眼内レンズが前記押出部材により前記先端側に押し出され、前記第1支持部が折れ曲って前記第1支持部の先端部分が前記光学部の外周部分よりも内側に配置されたとき以降に、前記押出部材における前記眼内レンズとの接触部を前記内壁面に向けて進行させることにより、前記光学部の周方向についての前記眼内レンズの向きを制御するレンズ制御機構と、を有し、

前記レンズ制御機構は、前記通路内にて前記第1支持部が前記光学部よりも前記先端側に位置する状態で前記眼内レンズが前記押出部材により前記先端側に押し出されるときに前記押出部材が進行する押出軸上に配置され、

前記押出軸上を進行する前記押出部材を前記レンズ制御機構に接触させることにより、前記押出部材における前記眼内レンズとの接触部の進行方向を前記通路の先端の方向から前記内壁面の方向へ変化させること、

10

20

を特徴とする眼内レンズ挿入器具。

【請求項 2】

請求項 1 の眼内レンズ挿入器具において、

前記眼内レンズは、前記光学部の外周部分から外側に延びる第 2 支持部を備え、

前記第 1 支持部と前記第 2 支持部は、前記光学部の中心を基準として点対称の位置に形成され、

前記内壁面として第 1 内壁面と第 2 内壁面を備え、

前記第 1 支持部の根元部分は、前記通路の中心軸よりも前記第 1 内壁面側の位置に配置され、

前記第 2 支持部の根元部分は、前記通路の中心軸よりも前記第 2 内壁面側の位置に配置され、10

前記レンズ制御機構は、前記押出部材における前記眼内レンズとの接触部を前記第 1 内壁面に向けて進行させること、

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 の眼内レンズ挿入器具において、

前記通路の軸方向に直交する方向であって、前記通路内に配置される前記眼内レンズの前記光学部の軸方向に平行な方向について両側に形成される第 1 軸方向面と第 2 軸方向面と、を有し、

前記レンズ制御機構は、前記通路内にて前記第 1 軸方向面側から前記第 2 軸方向面側に向かって突出すること、20

を特徴とする眼内レンズ挿入器具。

【請求項 4】

請求項 3 の眼内レンズ挿入器具において、

前記第 1 軸方向面に形成され、前記押出部材の押し出し方向を案内する案内部と、

前記案内部の壁面を構成する突起と、を有し、

前記レンズ制御機構は、前記突起の前記先端側の端部の位置にて、前記通路の軸方向に直交する方向であって前記通路内に配置される前記眼内レンズの前記光学部の径方向に平行な方向について、前記案内部側にせり出していること、

を特徴とする眼内レンズ挿入器具。30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、眼内レンズを眼内に挿入する眼内レンズ挿入器具に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、白内障の手術方法の一つとして、水晶体の代わりに折り曲げ可能な軟性の眼内レンズを眼内に挿入する手法が一般的に用いられている。また、眼の屈折力を矯正するために、水晶体よりも前側に眼内レンズが挿入される場合もある。眼内レンズの眼内への挿入には、インジェクターと呼ばれる眼内レンズ挿入器具が用いられる場合がある。40

【0003】

このようなインジェクターとして、先端に切欠きが形成される挿入部において、先端に向かい内径が徐々に小さくなる中空部分にて眼内レンズを押し出すことにより、眼内レンズが小さく折り畳まれて先端から外部に射出するインジェクターが知られている。（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010 - 82288 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

前記のようなインジェクターにおいて、中空部分にて先端側の支持部を折り曲げて光学部に収容しながら眼内レンズを折り畳もうとするときに、畳み込まれた光学部に先端側の支持部が収容されずに眼内レンズが射出されてしまう事象が生じる場合があった。

【0006】

そこで、本開示は上記した問題点を解決するためになされたものであり、眼内レンズを好適に変形して射出できる眼内レンズ挿入器具を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本開示の典型的な実施形態に係る眼内レンズ挿入器具は、円盤形状の光学部と、前記光学部の外周部分から外側に延びる第1支持部と、を備える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、先端側に向かうにつれて通路面積が徐々に小さくなる通路と、前記通路の軸方向に直交する方向であって、前記通路内に配置される前記眼内レンズの前記光学部の径方向に平行な方向について両側に形成される内壁面と、前記眼内レンズを押し出す押出部材と、前記通路内にて前記第1支持部が前記光学部よりも前記先端側に位置する状態で前記眼内レンズが前記押出部材により前記先端側に押し出され、前記第1支持部が折れ曲って前記第1支持部の先端部分が前記光学部の外周部分よりも内側に配置されたとき以降に、前記押出部材における前記眼内レンズとの接触部を前記内壁面に向けて進行させることにより、前記光学部の周方向についての前記眼内レンズの向きを制御するレンズ制御機構と、を有し、前記レンズ制御機構は、前記通路内にて前記第1支持部が前記光学部よりも前記先端側に位置する状態で前記眼内レンズが前記押出部材により前記先端側に押し出されるときに前記押出部材が進行する押出軸上に配置され、前記押出軸上を進行する前記押出部材を前記レンズ制御機構に接触させることにより、前記押出部材における前記眼内レンズとの接触部の進行方向を前記通路の先端の方向から前記内壁面の方向へ変化させること、を特徴とする。

【発明の効果】**【0010】**

本開示の眼内レンズ挿入器具によれば、眼内レンズを好適に変形して射出できる。

【図面の簡単な説明】**【0011】**

【図1】眼内レンズ挿入器具の平面図である。

【図2】眼内レンズ挿入器具の側面図である。

【図3】第1実施形態の第1実施例における図2のA-A断面図である。

【図4】第1実施形態の第1実施例における図2のB-B断面図である。

【図5】図4のC-C断面図である。

【図6】眼内レンズの平面図である。

【図7】眼内レンズの右側面図である。

【図8】前方支持部の先端部分が光学部の外周部分よりも内側に入り込んだときの状態を示す断面図である。

【図9】第1実施形態の第1実施例において、眼内レンズを光学部の周方向について回転させたときの状態を示す断面図である。

【図10】図9のD-D断面図である。

【図11】眼内レンズが小さく折り畳まれた状態を示す断面図である。

【図12】第1実施形態の第1実施例における変形例を示す断面図である。

【図13】比較例を示す断面図である。

【図14】第1実施形態の第2実施例における図2のA-A断面図である。

【図15】第1実施形態の第2実施例において、眼内レンズを光学部の周方向について回転させたときの状態を示す断面図である。

【図16】第1実施形態の第2実施例における変形例を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図17】第2実施形態における図2のA-A断面図である。

【図18】第2実施形態における図2のB-B断面図である。

【図19】図18のE-E断面図である。

【図20】眼内レンズの光学部が第1突起の内側面に接触したときの状態を示す断面図である。

【図21】図20のF-F断面図である。

【図22】眼内レンズの後方支持部の根元部分が第2突起の内側面に接触したときの状態を示す断面図である。 10

【図23】図22のG-G断面図である。

【図24】眼内レンズの光学部が谷折りされるように折れ曲がり始めたときの状態を示す断面図である。 10

【図25】図24の状態から、さらに、眼内レンズを押し出したときの状態を示す断面図である。

【図26】眼内レンズが小さく折り畳まれた状態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本開示の実施形態を図面に基づき説明する。

【0013】

[第1実施形態]

<第1実施例>

まず、第1実施形態における第1実施例について説明する。 20

【0014】

まず、眼内レンズ挿入器具であるインジェクター1の構造について説明する。図1と図2に示すように、本実施形態のインジェクター1は、筒部本体（以下、「本体」という）10と、プランジャー12（押出部材）などから構成されている。本体10は、挿入部20と載置部22などを備えている。このようなインジェクター1は、例えば、樹脂材料（例えば、ポリプロピレン）等を用いた射出成形などによって形成される。また、インジェクター1は、樹脂の削り出しによって形成されたものであってもよい。なお、インジェクター1は、挿入部20が交換可能なカートリッジタイプのものであってもよい。

【0015】

挿入部20は、中空の筒形状に形成されている。図3や図4に示すように、挿入部20は、通路20b（前方通路）を備えている。通路20bは、眼内レンズ100を折り畳むために挿入部20の先端20aに向かうに従って、眼内レンズ100が通過する空間が狭くなっている。すなわち、先端20aに向かうにつれて通路面積が徐々に小さくなっている。なお、通路面積とは、眼内レンズ100の押し出し方向（図3や図4の左方向）に直交する断面における通路20bの断面積である。 30

【0016】

また、挿入部20の先端20aには、眼内レンズ100を外部に送出するための切欠き（ベベル）が形成されている。そして、通路20b内を通過した眼内レンズ100は、内壁面20c（前方内壁面）に沿って小さく折り畳まれて、先端20aの切欠きから外部に送出され、眼内に挿入される。なお、内壁面20c（第1内壁面24a（第1前方内壁面）と第2内壁面24b（第2前方内壁面））は、通路20bの中心軸L_t方向に直交する方向であって、通路20b内に眼内レンズ100が配置されたときの光学部110の径方向に平行な方向について両側に形成されている（図8参照）。 40

【0017】

なお、本実施形態では、第1内壁面24aと第2内壁面24bは、通路20bの中心軸L_tに対して対称な形状（傾き）に形成されている。

【0018】

図5に示すように、天井面20d（第1軸方向面）と底面20e（第2軸方向面）は、通路20bの中心軸L_t方向に直交する方向であって、通路20b内に眼内レンズ100 50

が配置されたときの光学部110の中心軸(光軸)L方向に平行な方向について、両側に形成されている。そして、底面20eは、通路20bの外側(図5の下側)に凹状に湾曲している。すなわち、底面20eは、後述する第1突起32(せり出し部36)に対向する面であり、第1突起32の突出方向に凹んでいる。

【0019】

ここで、図3～図5などに示すように、互いに直交するX軸とY軸とZ軸を想定し、眼内レンズ100の押し出し方向に平行な方向(通路20bと通路22aの中心軸L_t方向、押出軸L_p方向)をX軸方向と定義する。すると、通路20bは、Y軸方向の両側に形成される2つの内壁面20c(第1内壁面24aと第2内壁面24b)と、Z軸方向の両側に形成される天井面20dと底面20e(図5参照)などに囲まれて形成されている。10

【0020】

なお、本実施形態では、通路20bの中心軸L_tは、押出軸L_pと一致している。

【0021】

載置部22は、挿入部20よりもプランジャー12の押し出し方向の後方(図1～図4の右方向)の位置に形成されている。そして、載置部22の内部に形成される通路22a(後方通路)内に、プランジャー12により押し出される前の眼内レンズ100が配置されている(図4参照)。

【0022】

載置部22は、図3や図4に示すように、通路22aと、天井面22bと、底面22cと、案内部30と、第1突起32(第1案内突起)と、第2突起34(第2案内突起)などを備えている。案内部30は、天井面22bに形成され、プランジャー12の押し出し方向を案内する部分である。20

【0023】

第1突起32と第2突起34は、プランジャー12の押し出し方向に沿って形成されている。第1突起32は、案内部30の一方(図3の下側)の壁面を構成しており、天井面20dおよび天井面22bから底面20eおよび底面22c側(図3の紙面手前側)に突出している。第2突起34は、案内部30の他方(図3の上側)の壁面を構成しており、天井面22bから底面22c側(図3の紙面手前側)に突出している。

【0024】

本実施形態では、第1突起32は、せり出し部36(レンズ制御機構)を備えている。30せり出し部36は、第1突起32における挿入部20の先端20a側の位置に形成されている。図3に示すように、せり出し部36は、第1突起32における案内部30に面するガイド面32bよりも案内部30の内側にせり出すようにして形成されている。そして、せり出し部36は、案内部30に面するガイド面36aが挿入部20の先端20a側に向かうにつれて案内部30の内側へ徐々にせり出すように、傾斜形状(テーパ形状)に形成されている。すなわち、せり出し部36の案内部30の内側へのせり出し量は、挿入部20の先端20a側に向かうにつれて徐々に増加している。なお、ガイド面36aは、後述するように、プランジャー12を案内する面となる。また、せり出し部36は、第1突起32とは別に形成されていてもよい。

【0025】

また、図5に示すように、せり出し部36は、挿入部20の通路20b内において、天井面20d側から底面20e側に向かって突出している。なお、せり出し部36は、載置部22の通路22a内においても、天井面22b側から底面22c側に向かって突出している。40

【0026】

そして、本実施形態では、せり出し部36の一部は、通路20bの中心軸L_t方向に直交する方向であって、通路20b内に眼内レンズ100が配置されたときの光学部110の径方向に平行な方向(Y軸方向)について、通路20bの中央部C_eの位置にも形成されている。詳細には、せり出し部36の前端部36b(挿入部20の先端20a側の端部)は、Y軸方向について、通路20bの中央部C_eよりも第1内壁面24a側の位置から50

、通路 20 b の中央部 C e を越えて、通路 20 b の中央部 C e よりも第 2 内壁面 24 b 側の位置に亘って形成されている（図 3 参照）。

【0027】

なお、せり出し部 36 は、Y 軸方向について、通路 20 b の中央部 C e よりも第 1 内壁面 24 a 側の位置のみに形成されていてもよい。

【0028】

また、本実施形態では、図 3 に示すように、第 2 突起 34 における挿入部 20 の先端 20 a 側の前端部 34 a は、第 1 突起 32 における挿入部 20 の先端 20 a 側の前端部 32 a よりも眼内レンズ 100 の押し出し方向の後方の位置に形成されている。

【0029】

なお、「天井面 20 d」、「底面 20 e」、「天井面 22 b」、「底面 22 c」等の名称は便宜的なものであり、インジェクター 1 の上下方向を厳密に規定するものではない。例えば、底面 20 e は眼内レンズ 100 の下方に常に位置するわけではない。つまり、運搬時、インジェクター 1 への粘弾性物質の充填時、眼内への眼内レンズ 100 の挿入時等の各々において、インジェクター 1 の上下方向は変化し得る。

【0030】

次に、本実施形態で使用される眼内レンズ 100 について説明する。図 6 と図 7 に示すように、本実施形態で使用される眼内レンズ 100 は、光学部 110 と、一対の支持部である前方支持部 112 A（第 1 支持部）および後方支持部 112 B（第 2 支持部）と、が柔軟な素材で一体成形されたワンピースタイプの眼内レンズである。

【0031】

光学部 110 は、円盤形状に形成されている。また、前方支持部 112 A と後方支持部 112 B は、光学部 110 の外周部分 110 a から外側に延び、光学部 110 の中心を基準として点対称の位置に形成されている。そして、前方支持部 112 A は、根元部分 116 A が接続部分 114 A を介して光学部 110 の外周部分 110 a に接続されており、先端部分 118 A が開放されている。（つまり、先端部分 118 A は自由端となっている）。また、後方支持部 112 B は、根元部分 116 B が接続部分 114 B を介して光学部 110 の外周部分 110 a に接続されており、先端部分 118 B が開放されている。

【0032】

次に、インジェクター 1 の作用として、インジェクター 1 を使用した眼内レンズ 100 の眼内への挿入方法について説明する。

【0033】

まず、インジェクター 1 を操作する術者は、前記の図 4 のように、載置部 22 の通路 22 a 内にて、眼内レンズ 100 を、前方支持部 112 A が光学部 110 よりも挿入部 20 の先端 20 a 側に位置するようにして配置する。そして、術者は、プランジャー 12 により、眼内レンズ 100 の後方支持部 112 B を押す。これにより、後方支持部 112 B の根元部分 116 B は湾曲して、後方支持部 112 B が光学部 110 の外周部分 110 a の内側に折り曲げられ、光学部 110 の上に載せられる。

【0034】

その後、さらに、術者が、プランジャー 12 により、眼内レンズ 100 の光学部 110 の外周部分 110 a を押すことにより、眼内レンズ 100 は挿入部 20 の先端 20 a 側に向かって押し出される。このとき、プランジャー 12 の先端 12 a（眼内レンズ 100 との接触部）は、押出軸 L p 上を進行する。そして、図 8 に示すように、通路 20 b 内において、眼内レンズ 100 の光学部 110 の外周部分 110 a が内壁面 20 c に接触し、光学部 110 は底面 20 e 側（図 8 の紙面奥側）に向かって谷折りされるようにして折り曲げられる。

【0035】

このとき、同時に、眼内レンズ 100 の前方支持部 112 A は、内壁面 20 c に接触し、内壁面 20 c から加えられる応力によって、徐々に根元部分 116 A が湾曲して、光学部 110 側に向かって折り曲げられる。そして、図 8 に示すように、前方支持部 112 A

10

20

30

40

50

の先端部分 118A が光学部 110 の外周部分 110a よりも内側に配置されるようにして、前方支持部 112A が光学部 110 の（外周部分 110a よりも）内側に入り込む。すなわち、前方支持部 112A の先端部分 118A が、光学部 110 と天井面 20d との間の空間内に入り込む。なお、このとき、前方支持部 112A の根元部分 116A は通路 20b の中心軸 Lt よりも第 1 内壁面 24a 側の位置に配置される一方で、後方支持部 112B の根元部分 116B は、通路 20b の中心軸 Lt よりも第 2 内壁面 24b 側の位置に配置されている。

【0036】

そして、その後、さらに、眼内レンズ 100 が挿入部 20 の先端 20a 側に向かって押し出されると、図 9 に示すように、眼内レンズ 100 は、光学部 110 の周方向について、前方支持部 112A の根元部分 116A が第 1 内壁面 24a から離れて押出軸 Lp（通路 20b の中心軸 Lt）に近づくように（左回りに、図 9 に示す実線の矢印方向に）、回転する。これにより、前方支持部 112A は、光学部 110 の内側にさらに入り込む。なお、図 8 に示す状態から、図 9 に示すように前方支持部 112A が光学部 110 の内側にさらに入り込む詳細については、後述する。

【0037】

そして、その後、さらに、眼内レンズ 100 が挿入部 20 の先端 20a 側に向かって押し出されると、図 11 に示すように、前方支持部 112A は、根元部分 116A がさらに湾曲して折り曲げられ、光学部 110 の天井面 20d 側の面の上に載せられた状態が維持される。また、光学部 110 は、さらに、図 11 の紙面奥側に向かって谷折りされようにして、小さく折り曲げられる。なお、後方支持部 112B も、光学部 110 の天井面 20d 側の面の上に載せられた状態が維持される。

【0038】

そして、その後、さらに、眼内レンズ 100 が挿入部 20 の先端 20a 側に向かって押し出されると、前方支持部 112A と後方支持部 112B が光学部 110 の天井面 20d 側の面の上に載せられ、かつ、光学部 110 が底面 20e 側に向かって谷折りされて小さく折り曲げられた状態で、挿入部 20 の先端 20a から挿入部 20 の外部へ押し出されて、眼内に移動する。このようにして、折り畳まれた眼内レンズ 100 が眼内に挿入される。

【0039】

ここで、前記の図 8 に示す状態から、前記の図 9 に示すように前方支持部 112A が光学部 110 の内側にさらに入り込む詳細について説明する。

【0040】

そこで、まず、本実施形態の説明の前に、第 1 突起 32 がせり出し部 36 を備えていない比較例について、説明する。

【0041】

このような比較例においては、前記の図 8 に示す状態から眼内レンズ 100 が挿入部 20 の先端 20a 側に向かって押し出されると、図 13 に示すように、プランジャー 12 の先端 12a は、そのまま押出軸 Lp 上を進む。

【0042】

すると、光学部 110 の内側に入り込む前方支持部 112A の入り込み量 d が小さい状態のまま、眼内レンズ 100 は挿入部 20 の先端 20a 側に向かって押し出される。なお、このとき、前方支持部 112A の根元部分 116A における第 1 内壁面 24a 側の端部 117A の位置と押出軸 Lp の位置との距離を、d とする。すると、前方支持部 112A の入り込み量 d が小さいので、眼内レンズ 100 が通路 20b 内を進行している間に例えれば振動すると、光学部 110 の内側に入り込んでいる前方支持部 112A が、光学部 110 の外側に出てしまうおそれがある。

【0043】

これに対し、本実施形態では、前記の図 8 に示す状態から眼内レンズ 100 が挿入部 20 の先端 20a 側に向かって押し出されると、図 9 に示すように、プランジャー 12 の先

10

20

30

40

50

端 1 2 a は、第 2 内壁面 2 4 b に向かって進行する。すなわち、図 9 や図 10 に示すようにプランジャー 1 2 がせり出し部 3 6 のガイド面 3 6 a に案内されることにより、プランジャー 1 2 の先端 1 2 a は、押出軸 L p 上から外れ、押出軸 L p よりも第 2 内壁面 2 4 b 側の位置へ進行する。このようにして、せり出し部 3 6 は、プランジャー 1 2 の先端 1 2 a を第 2 内壁面 2 4 b に向けて進行させる。

【 0 0 4 4 】

そして、このように、プランジャー 1 2 の先端 1 2 a が第 2 内壁面 2 4 b に向かって進行すると、プランジャー 1 2 から眼内レンズ 1 0 0 に作用する押出力 P は、第 2 内壁面 2 4 b 側に向かって作用する。ここで、第 2 内壁面 2 4 b の摩擦係数は全体に亘って一定であるが、押出力 P により光学部 1 1 0 を第 2 内壁面 2 4 b に押し当てる力を増加させることにより、光学部 1 1 0 の外周部分 1 1 0 a と第 2 内壁面 2 4 bとの間で発生する摩擦力（光学部 1 1 0 の外周部分 1 1 0 a が第 2 内壁面 2 4 b から受ける反力）が増加する。したがって、光学部 1 1 0 の外周部分 1 1 0 a における第 2 内壁面 2 4 b との接触部分は、挿入部 2 0 の先端 2 0 a 側へ向かって進み難くなる。その一方、光学部 1 1 0 の外周部分 1 1 0 a と第 1 内壁面 2 4 aとの間で発生する摩擦力（光学部 1 1 0 の外周部分 1 1 0 a が第 1 内壁面 2 4 a から受ける反力）が減少するので、光学部 1 1 0 の外周部分 1 1 0 a における第 1 内壁面 2 4 a との接触部分は、挿入部 2 0 の先端 2 0 a 側へ向かって進み易くなる。ゆえに、眼内レンズ 1 0 0 は、光学部 1 1 0 の周方向について、前方支持部 1 1 2 A の根元部分 1 1 6 A が第 1 内壁面 2 4 a から離れて押出軸 L p に近づくように、回転する。

10

【 0 0 4 5 】

このとき、前方支持部 1 1 2 A の根元部分 1 1 6 A における第 1 内壁面 2 4 a 側の端部 1 1 7 A の位置と押出軸 L p の位置との距離は、d であり、前記の距離 d 0 よりも小さくなる。そして、前方支持部 1 1 2 A が光学部 1 1 0 の内側に入り込んだ前方支持部 1 1 2 A の入り込み量 1 は、（前記の入り込み量 0 よりも）大きくなる。

【 0 0 4 6 】

このように、前方支持部 1 1 2 A の入り込み量 1 が大きくなるので、その後、眼内レンズ 1 0 0 が通路 2 0 b 内を進行している間に例えば振動しても、光学部 1 1 0 の内側に入り込んだ前方支持部 1 1 2 A が、光学部 1 1 0 の外側に出ることが抑制される。

20

【 0 0 4 7 】

なお、その後、さらに、眼内レンズ 1 0 0 は挿入部 2 0 の先端 2 0 a 側に向かって押し出されると、図 11 に示すように、プランジャー 1 2 は湾曲して、プランジャー 1 2 の先端 1 2 a は押出軸 L p 上に戻る。そして、その後、眼内レンズ 1 0 0 は、好適な形状で挿入部 2 0 の外部へ射出される。なお、このとき、眼内レンズ 1 0 0 は挿入部 2 0 の外部へ射出されればよく、例えば、プランジャー 1 2 の先端 1 2 a は挿入部 2 0 の先端 2 0 a から外部へ飛び出さなくてもよい。また、例えば、プランジャー 1 2 の先端 1 2 a が先端 2 0 a から飛び出した状態では、飛び出したプランジャー 1 2 の部位は、押出軸 L p に沿っていなくてもよい。

30

【 0 0 4 8 】

このように、本実施形態では、せり出し部 3 6 は、プランジャー 1 2 の先端 1 2 a を第 2 内壁面 2 4 b に向けて進行させることにより、光学部 1 1 0 の周方向についての眼内レンズ 1 0 0 の向きを制御する。

40

【 0 0 4 9 】

なお、前記の説明では、図 9 に示すように、前方支持部 1 1 2 A の先端部分 1 1 8 A が光学部 1 1 0 の外周部分 1 1 0 a よりも内側に配置された時（図 8 参照）よりも後に、光学部 1 1 0 の周方向についての眼内レンズ 1 0 0 の向きを制御したが、特にこれに限定されず、せり出し部 3 6 の位置を調整するなどして、前方支持部 1 1 2 A の先端部分 1 1 8 A が光学部 1 1 0 の外周部分 1 1 0 a よりも内側に配置された時と同時に、光学部 1 1 0 の周方向についての眼内レンズ 1 0 0 の向きを制御してもよい。

【 0 0 5 0 】

50

また、変形例として、図12に示すように、通路20bは、当該通路20bの中心軸Ltが押出軸Lpに交わる偏向通路(レンズ制御機構)で構成されていてもよい。すなわち、通路20bの中心軸Ltは、押出軸Lpに対して、通路20b内に眼内レンズ100が配置されたときの光学部110の径方向(Y軸方向)に傾斜して交わっていてもよい。一例として、押出軸Lpに対する通路20bの中心軸Ltの傾き角度は5°とする。なお、図12においては、通路20bの中心軸Lt方向をX軸方向と定義する。

【0051】

これにより、押出軸Lpに対する第1内壁面24aと第2内壁面24bの傾きを異ならせる。詳細には、押出軸Lpに対する第2内壁面24bの傾きが、押出軸Lpに対する第1内壁面24aよりも大きくなっている。そして、第2内壁面24bは、押出軸Lpと交わっている。10

【0052】

そこで、この変形例において、プランジャー12の先端12aを押出軸Lp上に進行させると、プランジャー12の先端12aは第2内壁面24bに向かって進行することになる。そして、このように、プランジャー12の先端12aが第2内壁面24bに向かって進行すると、眼内レンズ100は、前記の図9のときと同様に、回転する(図12参照)
。

【0053】

なお、この変形例においても、第1内壁面24aと第2内壁面24bは、通路20bの中心軸Ltに対して対称な形状(傾き)に形成されている。また、図12に示す例では、通路20bの全体が偏向通路で構成されていたが、その他の変形例として、通路20bの一部のみが偏向通路で構成されていてもよい。例えば、通路20bにおける所定の位置よりも挿入部20の先端20a側の部分が、偏向通路で構成されていてもよい。すなわち、通路20bにおける所定の位置よりも挿入部20の先端20a側の部分の中心軸Ltが押出軸Lpと交わる一方で、通路20bの所定の位置よりも先端20aとは反対側の部分の中心軸Ltが押出軸Lpと平行に形成されていてもよい。20

【0054】

その他の変形例として、第1内壁面24aと眼内レンズ100の光学部110の外周部分110aとの間で発生する第1摩擦力と、第2内壁面24bと眼内レンズ100の光学部110の外周部分110aとの間で発生する第2摩擦力を変えてよい。本実施形態では、第2内壁面24bの表面粗さを第1内壁面24aの表面粗さよりも粗くすることにより、第2摩擦力を第1摩擦力よりも大きくする。これにより、眼内レンズ100の光学部110の周方向の向きを制御できる。30

【0055】

すなわち、光学部110の外周部分110aにおける第2内壁面24bとの接触部分は、挿入部20の先端20a側へ向かって進み難くなる。その一方、光学部110の外周部分110aにおける第1内壁面24aとの接触部分は、挿入部20の先端20a側へ向かって進み易くなる。そのため、眼内レンズ100は、前記の図9のときと同様に、回転する。したがって、前方支持部112Aの入り込み量1を大きくすることができる。

【0056】

以上のように、本開示によれば、眼内レンズ100が挿入部20の先端20a側に押し出され、前方支持部112Aが折れ曲って、先端部分118Aが光学部110の外周部分110aよりも内側に配置されたとき以降に、光学部110の周方向についての眼内レンズ100の向きを制御する。なお、「先端部分118Aが光学部110の外周部分110aよりも内側に配置されたとき以降」とは、先端部分118Aが光学部110の外周部分110aよりも内側に配置された時と同時、または、先端部分118Aが光学部110の外周部分110aよりも内側に配置された時よりも後、ということである。40

【0057】

これにより、光学部110の内側に入り込む前方支持部112Aの入り込み量1を制御することができる。そのため、前方支持部112Aの入り込み量1が大きくなるよう

50

20

30

40

50

に制御することにより、一旦光学部 110 の内側に入り込んだ前方支持部 112A が光学部 110 の外側に出ることを抑制できる。したがって、眼内レンズ 100 を眼内に挿入するときに、前方支持部 112A を折り曲げて光学部 110 上に載せた状態を維持できる。ゆえに、眼内レンズ 100 を好適に変形して射出できる。

【0058】

また、せり出し部 36 は、プランジャー 12 の先端 12a を第 2 内壁面 24b に向けて進行させることにより、光学部 110 の周方向についての眼内レンズ 100 の向きを制御する。これにより、眼内レンズ 100 は、光学部 110 の周方向について、前方支持部 112A の根元部分 116A が第 1 内壁面 24a から離れて押出軸 Lp に近づくように、回転する。そのため、前方支持部 112A の入り込み量 1 をより効果的に大きくすることができます。10

【0059】

また、せり出し部 36 は、通路 20b 内にて天井面 20d 側から底面 20e 側に向かって突出している。これにより、プランジャー 12 の先端 12a をせり出し部 36 に接触させて、プランジャー 12 の先端 12a の進行方向を制御できる。

【0060】

また、せり出し部 36 は、X 軸方向について第 1 突起 32 の挿入部 20 の先端 20a 側の位置に形成され、Y 軸方向について第 1 突起 32 のガイド面 32b よりも案内部 30 側にせり出している。本実施形態では、せり出し部 36 の前端部 36b が、Y 軸方向について、通路 20b の中央部 Ce よりも第 1 内壁面 24a 側の位置から、通路 20b の中央部 Ce を越えて、通路 20b の中央部 Ce よりも第 2 内壁面 24b 側の位置に亘って形成されている。これにより、プランジャー 12 の先端 12a は、さらに、第 2 内壁面 24b に向けて進行し易くなる。20

【0061】

また、通路 20b の中心軸 Lt は、押出軸 Lp に対して、通路 20b 内に眼内レンズ 100 が配置されたときの光学部 110 の径方向 (Y 軸方向) の第 1 内壁面 24a 側に傾斜していてもよい。これにより、プランジャー 12 の先端 12a を、押出軸 Lp 上に進行させれば、第 2 内壁面 24b に向けて進行させることができる。そのため、眼内レンズ 100 は、光学部 110 の周方向について、前方支持部 112A の根元部分 116A が第 1 内壁面 24a から離れて押出軸 Lp に近づくように、回転する。したがって、前方支持部 112A の入り込み量 1 をより効果的に大きくすることができます。30

【0062】

また、第 1 内壁面 24a と光学部 110 の外周部分 110a との間で発生する第 1 摩擦力の大きさと、第 2 内壁面 24b と光学部 110 の外周部分 110a との間で発生する第 2 摩擦力の大きさとを変えてよい。そして、第 2 摩擦力を第 1 摩擦力よりも大きくすることにより、眼内レンズ 100 は、光学部 110 の周方向について、前方支持部 112A の根元部分 116A が第 1 内壁面 24a から離れて押出軸 Lp に近づくように、回転する。そのため、前方支持部 112A の入り込み量 1 を大きくすることができます。

【0063】

< 第 2 実施例 >40

次に、第 1 実施形態における第 2 実施例について説明する。ここでは、第 1 実施例と同等の構成要素については、同一の符号を付して説明を省略し、第 1 実施例と異なった点を中心に述べる。

【0064】

眼内レンズ 100 の形状や硬度、第 1 内壁面 24a の摩擦係数などによっては、プランジャー 12 の先端 12a を第 1 内壁面 24a に向けて進行させることにより、眼内レンズ 100 を光学部 110 の周方向について前方支持部 112A の根元部分 116A が第 1 内壁面 24a から離れて押出軸 Lp に近づくように回転させてよい。

【0065】

そこで、本実施例では、図 14 に示すように、第 1 突起 32 と第 2 突起 34 の位置関係50

が、前記の第1実施例(図3参照)に対して反転している。すなわち、第2突起34が案内部30の一方(図14の下側、第1内壁面24a側)の壁面を構成しており、第1突起32が案内部30の他方(図14の上側、第2内壁面24b側)の壁面を構成している。

【0066】

このような構成の本実施例では、眼内レンズ100が挿入部20の先端20a側に向かって押し出されると、図15に示すように、プランジャー12の先端12aは、第1内壁面24aに向かって進行する。すなわち、図15に示すようにプランジャー12がせり出し部36のガイド面36aに案内されることにより、プランジャー12の先端12aは、押出軸Lp上から外れ、押出軸Lpよりも第1内壁面24a側の位置へ進行する。このようにして、せり出し部36は、プランジャー12の先端12aを第1内壁面24aに向けて進行させる。10

【0067】

そして、このように、プランジャー12の先端12aが第1内壁面24aに向かって進行すると、プランジャー12から眼内レンズ100に作用する押出力Pは、第1内壁面24a側に向かって作用する。ここで、第1内壁面24aの摩擦係数は、全体に亘って一定であり、また、コーティング等により十分に小さい。そのため、押出力Pによって眼内レンズ100は、光学部110の周方向について、前方支持部112Aの根元部分116Aが第1内壁面24aから離れて押出軸Lpに近づくように、回転する。

【0068】

このように、本実施例では、せり出し部36は、プランジャー12の先端12aを第1内壁面24aに向けて進行させることにより、光学部110の周方向についての眼内レンズ100の向きを制御する。20

【0069】

これにより、眼内レンズ100は、光学部110の周方向について、前方支持部112Aの根元部分116Aが第1内壁面24aから離れて押出軸Lpに近づくように、回転する。そのため、前方支持部112Aの入り込み量1をより効果的に大きくすることができる。

【0070】

また、第2実施例の変形例として、図16に示すように、通路20bは、当該通路20bの中心軸Ltが押出軸Lpに交わる偏向通路(レンズ制御機構)で構成されていてよい。詳細には、押出軸Lpに対する第1内壁面24aの傾きが、押出軸Lpに対する第2内壁面24bよりも大きくなっている。そして、第1内壁面24aは、押出軸Lpと交わっている。30

【0071】

そこで、この変形例において、プランジャー12の先端12aを押出軸Lp上に進行させると、プランジャー12の先端12aは第1内壁面24aに向かって進行することになる。そして、このように、プランジャー12の先端12aが第1内壁面24aに向かって進行すると、眼内レンズ100は、前記の図15のときと同様に、回転する(図16参照)。

【0072】

このように、通路20bの中心軸Ltは、押出軸Lpに対して、通路20b内に眼内レンズ100が配置されたときの光学部110の径方向(Y軸方向)の第2内壁面24b側に傾斜していてよい。これにより、プランジャー12の先端12aを、押出軸Lp上に進行させれば、第1内壁面24aに向けて進行させることができる。そのため、眼内レンズ100は、光学部110の周方向について、前方支持部112Aの根元部分116Aが第1内壁面24aから離れて押出軸Lpに近づくように、回転する。したがって、前方支持部112Aの入り込み量1をより効果的に大きくすることができる。40

【0073】

上記実施形態で例示した技術は、眼内レンズ100が予め内部に充填されたプリセット型の眼内レンズ挿入器具にも適用できるし、眼内レンズ100が予め充填されずに荷さ50

れる眼内レンズ挿入器具にも適用できる。また、上記実施形態で例示した眼内レンズ100は、光学部110と前方支持部112Aと後方支持部112Bとが一体形成されたワンピース型の眼内レンズである。しかし、上記実施形態で例示した技術は、ワンピース型以外の眼内レンズ（例えば、3ピース眼内レンズ等）を眼内に挿入するため的眼内レンズ挿入器具にも適用することができる。また、眼内レンズ100の根元部分116A, 116Bは、接続部分114A, 114Bを介さずに、光学部110の外周部分に直接接続されてもよい。

【0074】

[第2実施形態]

次に、第2実施形態について説明するが、第1実施形態と同等の構成要素については、同一の符号を付して説明を省略し、第1実施形態と異なった点を中心に述べる。

【0075】

本実施形態では、載置部22は、図17～図19に示すように、通路22aと、天井面22bと、底面22cと、内壁面22d（後方内壁面）と、案内部30と、第1案内突起33と、第2案内突起35と、第1突起40と、第2突起42などを備えている。

【0076】

図18に示すように、内壁面22d（第1内壁面26a（第1後方内壁面）と第2内壁面26b（第2後方内壁面））は、通路22aの中心軸L_t方向に直交する方向であって、通路22a内に眼内レンズ100が配置されたときの光学部110の径方向に平行な方向の両側に形成されている。詳細には、第1内壁面26aは、通路22aの中心軸L_tに対して、通路22a内に眼内レンズ100が配置されたときに前方支持部112Aの根元部分116Aが配置される側の位置に形成されている。一方、第2内壁面26bは、通路22aの中心軸L_tに対して、通路22a内に眼内レンズ100が配置されたときに後方支持部112Bの根元部分116Bが配置される側の位置に形成されている。

【0077】

案内部30は、天井面22bに形成され、プランジャー12の押し出し方向を案内する部分である。第1案内突起33と第2案内突起35は、プランジャー12の押し出し方向に沿って形成されている。第1案内突起33は、案内部30の一方（図17の下側）の壁面を構成しており、天井面22bから底面22c側（図17の紙面手前側）に突出している。第2案内突起35は、案内部30の他方（図17の上側）の壁面を構成しており、天井面22bから底面22c側（図17の紙面手前側）に突出している。

【0078】

本実施形態では、第1突起40は、図17に示すように、第1内壁面26aから通路22aの中心軸L_t側に向かって突出するよう形成されている。また、第1突起40は、図19に示すように、天井面22bから底面22c側に向かって突出するよう形成されている。なお、第1突起40は、図17に示す例では、通路22aにおける挿入部20側の端部の位置にて、通路22aの中心軸L_tに平行に細長状に形成されている。

【0079】

そして、第1突起40は、内側面40a（第1接触部、光学接触部）と傾斜部40bを備えている。内側面40aは、第1内壁面26aから通路22aの中心軸L_t側に向かって突出する第1突起40の先端部分に形成されている。このようにして、第1突起40の内側面40aは、第1内壁面26aよりも通路22aの中心軸L_t側の位置、すなわち、第1内壁面26aと通路22aの中心軸L_tとの間の位置に形成されている。なお、図17に示す例では、第1突起40の内側面40aは、第1内壁面26aと第1案内突起33との間の位置に形成されている。

【0080】

本実施形態では、第1突起40の内側面40aと通路22aの中心軸L_tとの間の距離Dは、光学部110の半径未満の大きさとなっている。そして、第1突起40の内側面40aは、後述するような眼内レンズ100の押し出し時に、光学部110の外周部分110aと接触する位置に形成されている。

10

20

30

40

50

【0081】

また、傾斜部40bは、第1突起40におけるプランジャー12の押し出し方向の後方の端部の位置に形成され、プランジャー12の押し出し方向の前方に向かうにつれて第1内壁面26aから通路22aの中心軸L_t側への突出量が徐々に増加するよう形成されている。すなわち、傾斜部40bは、プランジャー12の押し出し方向に対して傾斜する方向に沿って形成されている。

【0082】

また、本実施形態では、第2突起42は、図17に示すように、第2内壁面26bや第2内壁面24bよりも通路22aおよび通路20bの中心軸L_t側の位置に形成されている。また、図19に示すように、第2突起42は、天井面22bから底面22c側に向かって突出するよう形成されている。なお、第2突起42は、図17に示すように、通路22aと通路20bとの境界部分を跨ぐ位置にて、通路20bと通路22aの中心軸L_tに平行に細長状に形成されている。10

【0083】

そして、第2突起42は、内側面42a（第2接触部、支持接触部）を備えている。内側面42aは、第2突起42における通路22aの中心軸L_t側に形成されている面である。このようにして、第2突起42の内側面42aは、第2内壁面26bよりも通路22aの中心軸L_t側の位置、すなわち、第2内壁面26bと通路22aの中心軸L_tとの間の位置に形成されている。なお、図17に示す例では、第2突起42の内側面42aの一部は、第2内壁面26bと第2案内突起35との間の位置に形成されている。20

【0084】

本実施形態では、第2突起42の内側面42aは、後述するような眼内レンズ100の押し出し時に、光学部110の外周部分110aが第1突起40の内側面40aから離れたとき以降であって、かつ、前方支持部112Aと光学部110が通路20b内に配置されたときに、第2内壁面26b側から後方支持部112Bの根元部分116Bと接触する位置に形成されている。

【0085】

ここで、図17～図19などに示すように、互いに直交するX軸とY軸とZ軸を想定し、眼内レンズ100の押し出し方向に平行な方向（通路20bと通路22aの中心軸L_t方向、押出軸L_p方向）をX軸方向と定義する。すると、通路20bは、Y軸方向の両側に形成される2つの内壁面20c（第1内壁面24aと第2内壁面24b）と、Z軸方向の両側に形成される天井面20dと底面20eなどに囲まれて形成されている。また、通路22aは、Y軸方向の両側に形成される2つの内壁面22d（第1内壁面26aと第2内壁面26b）と、Z軸方向の両側に形成される天井面22bと底面22c（図19参照）などに囲まれて形成されている。30

【0086】

次に、インジェクター1の作用として、インジェクター1を使用した眼内レンズ100の眼内への挿入方法について説明する。

【0087】

まず、インジェクター1を操作する術者は、図18のように、載置部22の通路22a内にて、眼内レンズ100を、前方支持部112Aが光学部110よりも挿入部20の先端20a側に位置するようにして配置する。なお、このとき、図18に示す例においては、前方支持部112Aの根元部分116Aは載置部22の第1内壁面26aと接触しており、前方支持部112Aの根元部分116Aと載置部22の第1内壁面26aとの間に隙間が形成されていない。40

【0088】

そして、術者は、プランジャー12により、後方支持部112Bを押す。これにより、後方支持部112Bの根元部分116Bは湾曲して、後方支持部112Bが光学部110の外周部分110aの内側に折り曲げられ、光学部110の上に載せられる。このようにして、通路22a内にて、眼内レンズ100は、後方支持部112Bが光学部110の内50

側に折り曲げられた状態で配置される。

【0089】

その後、さらに、術者が、プランジャー12により、光学部110の外周部分110aを押す。すると、第1突起40の内側面40aに前方支持部112Aの根元部分116Aが接触しながら、眼内レンズ100が挿入部20の先端20a側に向かって押し出される。

【0090】

そして、第1突起40の内側面40aから前方支持部112Aの根元部分116Aが離れた後、光学部110の外周部分110aが第1突起40の傾斜部40bに案内されながら、眼内レンズ100が挿入部20の先端20a側に向かって押し出される。

【0091】

そして、図20と図21に示すように、光学部110の外周部分110aにおける第1内壁面26a側の端部120が、第1突起40の内側面40aに接触する。このとき、光学部110は、第1突起40により押されて、第2内壁面26b側に移動する。そのため、光学部110の光軸Lは、通路22aの中心軸Ltの位置から外れて、当該中心軸Ltよりも第2内壁面26b側に距離（図21参照）離れた位置に移動する。これにより、同時に、前方支持部112Aの根元部分116Aが、第1内壁面26aから離れる。そして、前方支持部112Aの根元部分116Aと第1内壁面26aとの間に、隙間C0が形成される。そのため、前方支持部112Aの根元部分116Aは、第1内壁面26aからの干渉を受けなくなる。

【0092】

このように隙間C0が形成されることにより、詳しくは後述するように、その後、プランジャー12により眼内レンズ100が通路20b内に押し出されたときに、前方支持部112Aの根元部分116Aと第1内壁面24aとの間に隙間C1が形成され易くなる。

【0093】

その後、さらに、眼内レンズ100が挿入部20の先端20a側に向かって押し出されると、眼内レンズ100は通路22a内から通路20b内へ押し出される。詳細には、図22と図23に示すように、光学部110の外周部分110aが第1突起40の内側面40aから離れて、前方支持部112Aと光学部110が挿入部20の通路20b内に移動する。これにより、光学部110は、第1突起40により押されなくなるので、第1内壁面24a（第1内壁面26a）側に移動する。そして、光学部110の光軸Lは、通路20b（通路22a）の中心軸Ltの位置に移動する。

【0094】

このとき、後方支持部112Bの根元部分116Bにおける第2内壁面26b側の部分122に対し、第2内壁面26b側から第2突起42の内側面42aが接触する。これにより、眼内レンズ100の姿勢が維持される。

【0095】

すなわち、詳しくは以下のとおりである。まず、光学部110は、第1突起40により押されなくなり、また、挿入部20の内壁面20cに接触して当該内壁面20cから応力を受ける。そのため、光学部110は、（例えば光軸Lを中心にして、）後方支持部112Bの根元部分116Bが第2内壁面26bに近づく方向に（図22における右回りに）回転しようとする。しかし、第2突起42の内側面42aが後方支持部112Bの根元部分116Bに接触しているので、後方支持部112Bの根元部分116Bが第2内壁面26bに近づく方向に光学部110が回転することは抑制される。そのため、前記のように前方支持部112Aの根元部分116Aと載置部22の第1内壁面26aとの間に形成された隙間C0が維持されるため、前方支持部112Aの根元部分116Aと挿入部20の第1内壁面24aとの間に隙間C1が形成される。したがって、前方支持部112Aの根元部分116Aは第1内壁面24aからの干渉を受けない。

【0096】

このように、本実施形態では、前記のように、第1突起40により光学部110が押さ

10

20

30

40

50

れることにより、前方支持部 112A の根元部分 116A と第 1 内壁面 26a との間に隙間 C0 が形成されていた。これにより、その後、挿入部 20 の通路 20b 内にて眼内レンズ 100 が先端 20a に押し出されるときに、前方支持部 112A の根元部分 116A と第 1 内壁面 24a との間に、隙間 C1 が形成され易くなる。

【0097】

また、第 2 突起 42 により後方支持部 112B の根元部分 116B が第 2 内壁面 26b に近づく方向に光学部 110 が回転することが抑制されるので、前方支持部 112A の根元部分 116A と挿入部 20 の第 1 内壁面 24a との間に隙間 C1 が形成され易くなる。

【0098】

そして、本実施形態では、第 1 突起 40 により光学部 110 が押されるとともに、第 2 突起 42 により後方支持部 112B の根元部分 116B が第 2 内壁面 26b に近づく方向に光学部 110 が回転することが抑制される。これにより、光学部 110 が第 1 突起 40 から離れても、眼内レンズ 100 の姿勢は、光学部 110 が第 1 突起 40 に接触していたときの状態で維持される。そのため、前方支持部 112A の根元部分 116A と挿入部 20 の第 1 内壁面 24a との間に、さらに隙間 C1 が形成され易くなる。

【0099】

その後、さらに、眼内レンズ 100 が挿入部 20 の先端 20a 側に向かって押し出されると、図 24 に示すように、通路 20b 内において、光学部 110 の外周部分 110a が挿入部 20 の内壁面 20c に接触し、光学部 110 は底面 20e 側（図 24 の紙面奥側）に向かって谷折りされるようにして折り曲げられる。

【0100】

このとき、同時に、前方支持部 112A は、第 2 内壁面 24b に接触することにより、徐々に根元部分 116A が湾曲して、光学部 110 側に向かって折り曲げられる。

【0101】

ここで、本実施形態では、前記の図 22 に示すように、前方支持部 112A の根元部分 116A と第 1 内壁面 24a との間に、隙間 C1 が形成されている。そのため、眼内レンズ 100 の押し出し時に、前方支持部 112A の根元部分 116A は、第 1 内壁面 24a から干渉を受けない。そして、このように前方支持部 112A の根元部分 116A が第 1 内壁面 24a から干渉を受けなくなる一方で、前方支持部 112A の先端部分 118A は第 2 内壁面 24b に強く押される。したがって、前方支持部 112A の先端部分 118A は、第 2 内壁面 24b からの反力を受け易くなる。ゆえに、前方支持部 112A の先端部分 118A は、光学部 110 の内側へ誘導されるので、図 24 に示すように、前方支持部 112A の光学部 110 の内側への入り込み量が大きくなる。そして、このように前方支持部 112A の光学部 110 の内側への入り込み量が大きくなることにより、その後も前方支持部 112A は光学部 110 の天井面 20d 側の面の上に載せられた状態が維持される。

【0102】

このようにして、前方支持部 112A の先端部分 118A が光学部 110 の外周部分 110a よりも内側に配置されるようにして、前方支持部 112A が光学部 110 の（外周部分 110a よりも）内側に入り込む。すなわち、前方支持部 112A の先端部分 118A が、光学部 110 と天井面 20d との間の空間内に入り込む。

【0103】

そして、その後、さらに、眼内レンズ 100 が挿入部 20 の先端 20a 側に向かって押し出されると、図 25 に示すように、光学部 110 がさらに谷折りされるようにして折り曲げられる。

【0104】

このとき、前方支持部 112A の根元部分 116A と第 1 内壁面 24a との間に隙間 C1 が形成されていない場合には、前方支持部 112A の根元部分 116A は、第 1 内壁面 24a の形状に倣って通路 20b の内側に捻られるようにして折り畳まれるおそれがある。そうすると、その後、さらに、眼内レンズ 100 が挿入部 20 の先端 20a 側に向かっ

10

20

30

40

50

て押し出されるときに、弾性力を有する前方支持部 112A は捻られた状態を解消して伸びようとするため、前方支持部 112A が光学部 110 の外側に出てしまうおそれがある。

【0105】

しかしながら、本実施形態では、前方支持部 112A の根元部分 116A と第 1 内壁面 24a との間に隙間 C1 が形成されており、前方支持部 112A の根元部分 116A は、第 1 内壁面 24a から離れている。そのため、前方支持部 112A の根元部分 116A は、第 1 内壁面 24a の形状に倣って通路 20b の内側に捻られるようにして折り畳まれ難い。そして、前方支持部 112A の根元部分 116A は、光学部 110 が谷折りされると、立った状態（根元部分 116A の外周面 119A が図 25 の紙面手前側に配置される状態）になる。そして、このように前方支持部 112A の根元部分 116A が立った状態になることにより、その後も前方支持部 112A は光学部 110 の天井面 20d 側の面の上に載せられた状態が維持され易くなる。10

【0106】

そして、その後、さらに、眼内レンズ 100 が挿入部 20 の先端 20a 側に向かって押し出されると、図 26 に示すように、前方支持部 112A は、根元部分 116A がさらに湾曲して折り曲げられ、光学部 110 の天井面 20d 側の面の上に載せられた状態が維持される。また、光学部 110 は、さらに、図 26 の紙面奥側に向かって谷折りされると、小さく折り曲げられる。なお、後方支持部 112B も、光学部 110 の天井面 20d 側の面の上に載せられた状態が維持される。20

【0107】

本実施形態では、前記の図 24 に示すように前方支持部 112A が光学部 110 の内側に入り込む量が大きくなり、また、前記の図 25 に示すように前方支持部 112A の根元部分 116A は立った状態になっているので、例えば通路 20b 内を押し出される眼内レンズ 100 が振動しても、前方支持部 112A が光学部 110 の天井面 20d 側の面の上に載せられた状態が維持される。

【0108】

そして、その後、さらに、眼内レンズ 100 が挿入部 20 の先端 20a 側に向かって押し出されると、眼内レンズ 100 は、前方支持部 112A と後方支持部 112B が光学部 110 の天井面 20d 側の面の上に載せられ、かつ、光学部 110 が底面 20e 側に向かって谷折りされて小さく折り曲げられた状態で、挿入部 20 の先端 20a から挿入部 20 の外部へ押し出されて、眼内に移動する。このようにして、折り畳まれた眼内レンズ 100 が眼内に挿入される。30

【0109】

なお、前記の実施形態では、光学部 110 の外周部分 110a が第 1 突起 40 の内側面 40a から離れたときよりも後に、後方支持部 112B の根元部分 116B が第 2 突起 42 の内側面 42a に接触した例を示したが、光学部 110 の外周部分 110a が第 1 突起 40 の内側面 40a から離れたときと同時に、後方支持部 112B の根元部分 116B が第 2 突起 42 の内側面 42a に接触してもよい。

【0110】

また、第 1 突起 40 は、第 1 内壁面 26a とは別に、第 1 内壁面 26a と通路 22a の中心軸 Lt との間の位置にて形成されていてもよい。また、第 2 突起 42 は、第 2 内壁面 26b から通路 22a の中心軸 Lt 側に向かって突出するように形成されていてもよい。40

【0111】

以上のように、本開示によれば、載置部 22 において、第 1 内壁面 26a よりも通路 22a の中心軸 Lt 側の位置に、第 1 突起 40 の内側面 40a が形成されている。そして、第 1 突起 40 の内側面 40a は、眼内レンズ 100 の押し出し時に光学部 110 の外周部分 110a と接触する位置に形成されている。

【0112】

これにより、光学部 110 は、第 1 突起 40 に押されて第 1 内壁面 26a 側から通路 2

50

2 a の中心軸 L t 側の位置に移動する。そのため、前方支持部 112A の根元部分 116A と第 1 内壁面 26a との間に、隙間 C0 が形成される。したがって、その後、挿入部 20 の通路 20b 内にて眼内レンズ 100 が先端 20a に押し出されると、前方支持部 112A の根元部分 116A と第 1 内壁面 24a との間に、隙間 C1 が形成され易くなる。ゆえに、前方支持部 112A の根元部分 116A が第 1 内壁面 24a から干渉を受け難くなる。

【 0113 】

そして、このように前方支持部 112A の根元部分 116A が第 1 内壁面 24a から干渉を受け難くなる一方で、前方支持部 112A の先端部分 118A は第 2 内壁面 24b に強く押される。したがって、前方支持部 112A の先端部分 118A は、第 2 内壁面 24b からの反力を受け易くなる。ゆえに、前方支持部 112A の先端部分 118A は、光学部 110 の内側へ誘導されるので、前方支持部 112A の光学部 110 の内側への入り込み量が大きくなる。そして、このように前方支持部 112A の光学部 110 の内側への入り込み量が大きくなることにより、その後も前方支持部 112A は光学部 110 の天井面 20d 側の面の上に載せられた状態が維持される。したがって、前方支持部 112A (および後方支持部 112B) を折り曲げて光学部 110 上に載せた状態で、眼内レンズ 100 を小さく折り畳むことができる。ゆえに、眼内レンズ 100 を好適に変形して射出できる。

【 0114 】

また、第 1 突起 40 の内側面 40a と通路 22a の中心軸 L t との間の距離 D は、光学部 110 の半径未満の大きさである。これにより、第 1 突起 40 の内側面 40a に光学部 110 の外周部分 110a が接触したときに、光学部 110 の光軸 L は、通路 22a の中心軸 L t の位置から外れて通路 22a の中心軸 L t よりも第 2 内壁面 26b 側の位置に移動する。そのため、前方支持部 112A の根元部分 116A と第 1 内壁面 26a との間に、隙間 C0 が形成される。

【 0115 】

また、第 1 突起 40 の内側面 40a は、第 1 内壁面 26a から通路 22a の中心軸 L t 側へ突出する第 1 突起 40 の先端部分に形成されている。これにより、光学部 110 は、第 1 突起 40 により押されるので、前方支持部 112A の根元部分 116A と第 1 内壁面 26a との間に、隙間 C0 が形成される。そのため、その後、前方支持部 112A が通路 20b 内に配置されたときに、前方支持部 112A の根元部分 116A と第 1 内壁面 24a との間に隙間 C1 がさらに形成され易くなる。

【 0116 】

また、載置部 22 において、第 2 内壁面 26b よりも通路 22a の中心軸 L t 側の位置に、第 2 突起 42 の内側面 42a が形成されている。そして、第 2 突起 42 の内側面 42a は、眼内レンズ 100 の押し出し時に光学部 110 の外周部分 110a が第 1 突起 40 の内側面 40a から離れたとき以降に、第 2 内壁面 26b 側から後方支持部 112B の根元部分 116B と接触する位置に形成されている。

【 0117 】

これにより、光学部 110 が第 1 突起 40 から離れても、眼内レンズ 100 の姿勢 (光学部 110 の周方向の向き) は、光学部 110 が第 1 突起 40 に接触していたときの状態で維持される。そのため、前方支持部 112A の根元部分 116A と挿入部 20 の第 1 内壁面 24a との間に、隙間 C1 が形成される。したがって、前方支持部 112A の根元部分 116A が第 1 内壁面 24a から干渉を受けないので、前方支持部 112A は光学部 110 の内側に折り曲げられ易くなる。そのため、前方支持部 112A が光学部 110 の天井面 20d 側の面の上に載せられ易くなる。なお、「光学部 110 が第 1 突起 40 の内側面 40a から離れたとき以降」とは、光学部 110 が第 1 突起 40 の内側面 40a から離れたときと同時、または、光学部 110 が第 1 突起 40 の内側面 40a から離れたときよりも後、ということである。

【 0118 】

10

20

30

40

50

また、第2突起42の内側面42aは、眼内レンズ100の押し出し時に前方支持部112Aと光学部110が挿入部20の通路20b内に配置されたときに、後方支持部112Bの根元部分116Bと接触する位置に形成されている。これにより、光学部110が挿入部20の内壁面20cに接触して当該内壁面20cから応力を受けても、眼内レンズ100の姿勢は、光学部110が第1突起40に接触していたときの状態で維持される。

【0119】

なお、変形例として、載置部22は、第1突起40を備えない一方で第2突起42を備えていてもよい。この変形例によれば、第2突起42の内側面42aが後方支持部112Bの根元部分116Bと接触することにより、光学部110の周方向についての眼内レンズ100の向きが制御される。そのため、前記の図22に示すように前方支持部112Aの根元部分116Aと挿入部20の第1内壁面24aとの間に隙間C1が形成されるよう10に、光学部110の周方向についての眼内レンズ100の向き制御することもできる。

【0120】

そこで、この変形例から把握される技術的思想を以下に付記項として記載する。

【0121】

[付記項]

円盤形状の光学部と、前記光学部の外周部分から外側に延びる第1支持部と第2支持部と、を備え、前記第1支持部と前記第2支持部が前記光学部の中心を基準として点対称の位置に形成される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、
20

先端側に向かうにつれて通路面積が徐々に小さくなる前方通路と、

前記前方通路よりも前記眼内レンズの押し出し方向の後方に形成される後方通路と、

前記後方通路の軸方向に直交する方向であり、前記後方通路内に前記眼内レンズが配置されたときの前記光学部の径方向に平行な方向の両側に形成される第1内壁面と第2内壁面と、
20

前記眼内レンズを押し出す押出部材と、を有し、

前記眼内レンズを前記眼内に挿入するときには、前記後方通路内にて前記第1支持部が前記光学部よりも前記先端側に位置した状態で、かつ、前記後方通路内にて前記第2支持部が前記光学部の内側に折り曲げられた状態で前記眼内レンズを前記押出部材により前記前方通路側に押し出した後、前記前方通路内にて前記眼内レンズを前記押出部材により前記先端側に押し出すことにより前記第1支持部が前記光学部の内側に折り曲げられ、
30

前記第2内壁面は、前記後方通路の中心軸に対して、前記後方通路内に前記眼内レンズが配置されたときに前記第2支持部の根元部分が配置される側の位置に形成されており、

前記第2内壁面よりも前記後方通路の中心軸側の位置に接触部が形成され、

前記接触部は、前記眼内レンズの押し出し時に前記第2支持部の根元部分と接触す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。

【0122】

[第3実施形態]

第3実施形態として、前記の第1実施形態と第2実施形態を組み合わせた形態も考えられる。一例として、本実施形態のインジェクター1は、せり出し部36と第1突起40と第2突起42を有する。
40

【0123】

本実施形態によれば、プランジャー12による眼内レンズ100の押し出し時において、まず、光学部110が第1突起40に押されることにより、前方支持部112Aの根元部分116Aと第1内壁面26aとの間に隙間C0が形成される。そして、その後、挿入部20の通路20b内において眼内レンズ100が先端20a側に押し出されるときに、第2突起42により眼内レンズ100の姿勢が維持されるので、前方支持部112Aの根元部分116Aと第1内壁面24aとの間に隙間C1が形成される。そのため、前方支持部112Aの根元部分116Aが第1内壁面24aから干渉を受け難くなる。
50

【0124】

そして、このように前方支持部112Aの根元部分116Aが第1内壁面24aから干渉を受け難くなる状態としたうえで、せり出し部36によりプランジャー12の先端12aを第1内壁面24aまたは第2内壁面24bに向けて進行させるので、光学部110の周方向についての眼内レンズ100の向きを制御し易くなる。そのため、眼内レンズ100は、光学部110の周方向について、前方支持部112Aの根元部分116Aが第1内壁面24aから離れて押出軸Lpに近づくように回転し易くなる。したがって、前方支持部112Aの入り込み量1が大きくなるように制御できるので、眼内レンズ100を眼内に挿入するときに、前方支持部112Aを折り曲げて光学部110上に載せた状態を維持できる。ゆえに、眼内レンズ100を好適に変形して射出できる。

10

【0125】

なお、第1実施形態と第2実施形態を組み合わせた形態は、上述に限るものではない。第1実施形態のみに含まれる構成と第2実施形態のみに含まれる構成との少なくともいずれかを組み合わせればよい。例えば、インジェクター1は、せり出し部36と第1突起40を有するだけでもよい。つまり、第1実施形態と第2実施形態を組み合わせたインジェクター1が第2突起42を有さなくてもよい。換言するなら、光学部110を第1突起40で押して、せり出し部36によりプランジャー12の先端12aを第1内壁面24aまたは第2内壁面24bに向けて進行させるインジェクター1の態様であってもよい。

【符号の説明】

【0126】

20

- 1 インジェクター
- 10 筒部本体（本体）
- 12 プランジャー
- 12a 先端
- 20 挿入部
- 20a 先端
- 20b 通路
- 20c 内壁面
- 20d 天井面
- 20e 底面
- 22 載置部
- 22a 通路
- 22b 天井面
- 22c 底面
- 22d 内壁面
- 24a 第1内壁面
- 24b 第2内壁面
- 26a 第1内壁面
- 26b 第2内壁面
- 30 案内部
- 32 第1突起
- 34 第2突起
- 36 せり出し部
- 36a ガイド面
- 40 第1突起
- 40a 内側面
- 42 第2突起
- 42a 内側面
- 100 眼内レンズ
- 110 光学部

30

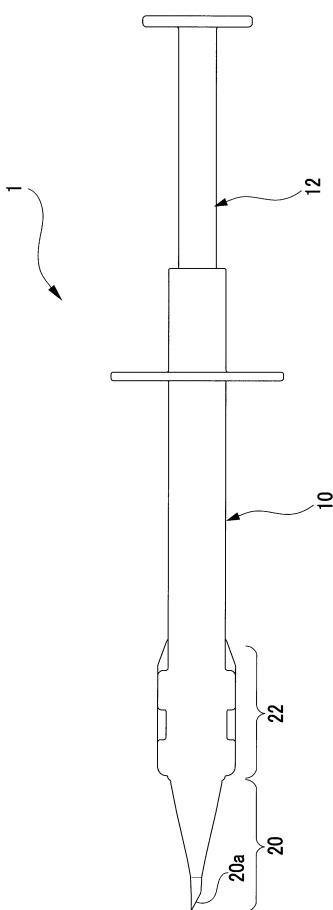
40

50

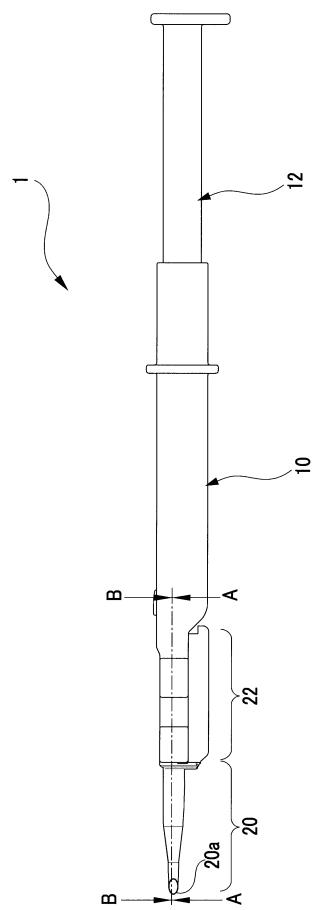
1 1 0 a 外周部分
 1 1 2 A 前方支持部
 1 1 2 B 後方支持部
 1 1 6 A 根元部分
 1 1 6 B 根元部分
 1 1 8 A 先端部分
 1 1 8 B 先端部分
 1 2 0 端部
 1 2 2 部分
 L t (通路の) 中心軸
 L p 押出軸
 C 0 隙間
 C 1 隙間
 D 距離

10

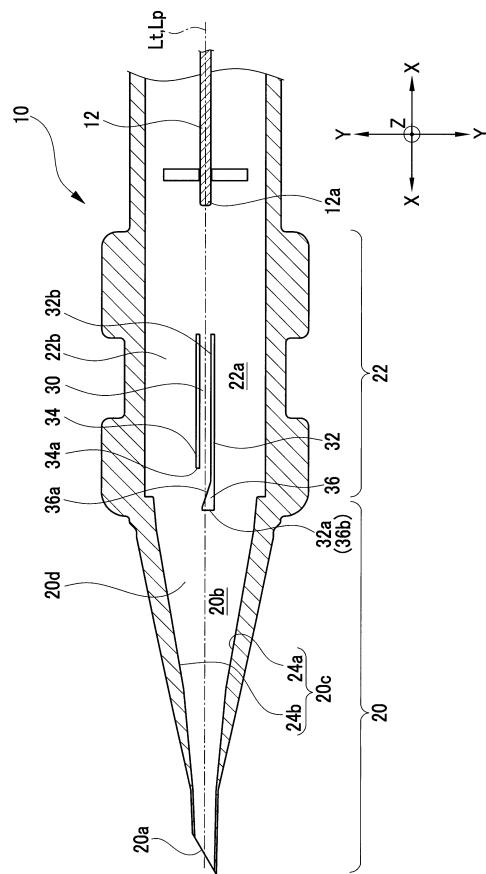
【図1】



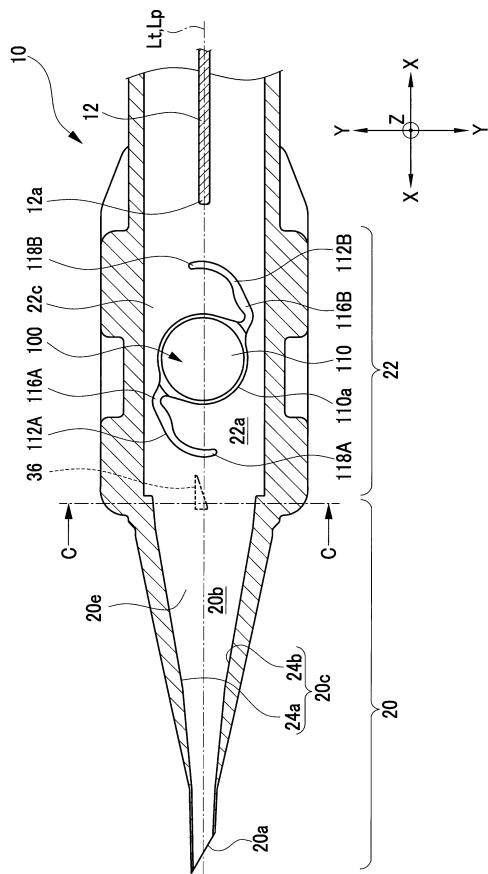
【図2】



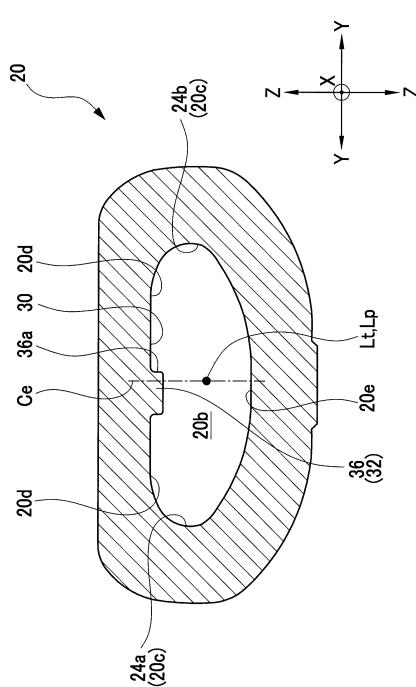
【 図 3 】



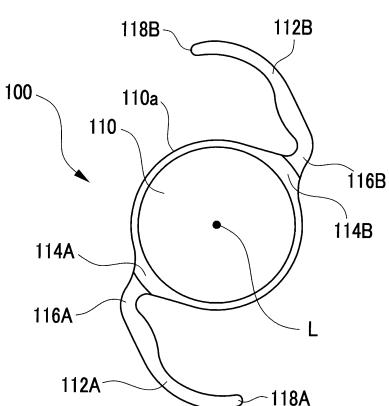
【 図 4 】



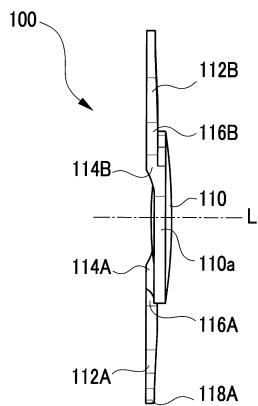
【図5】



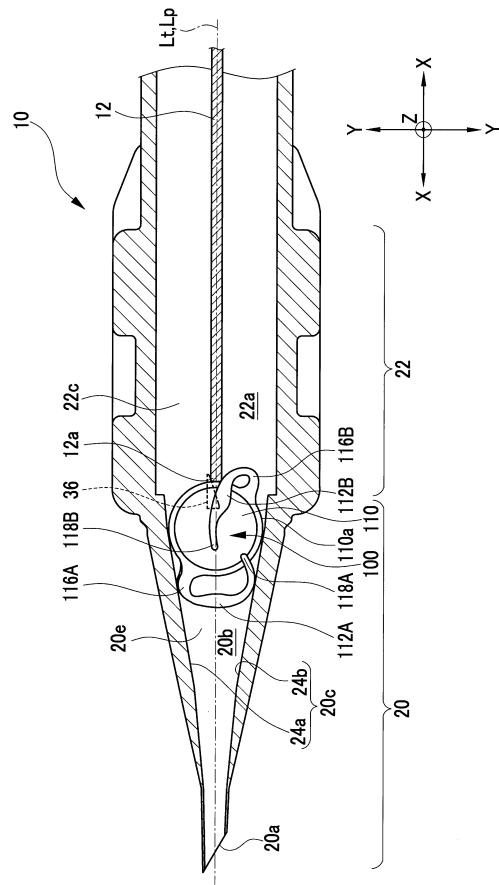
【図6】



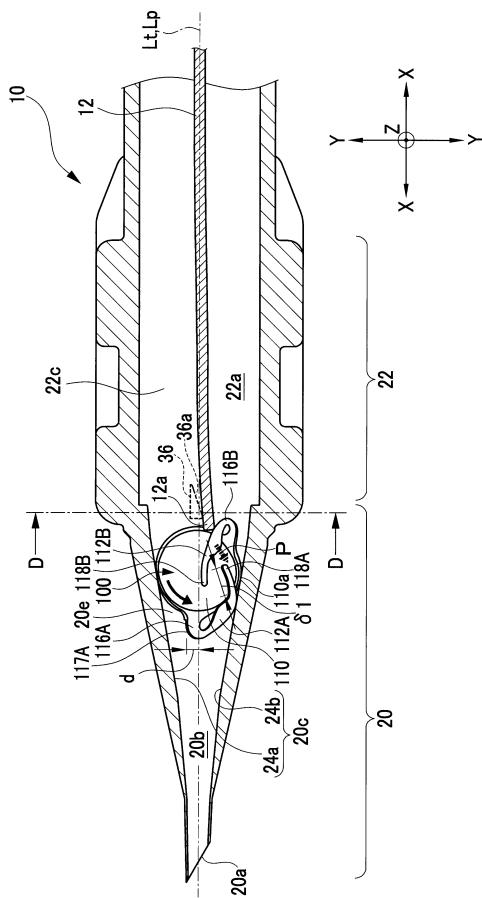
【図7】



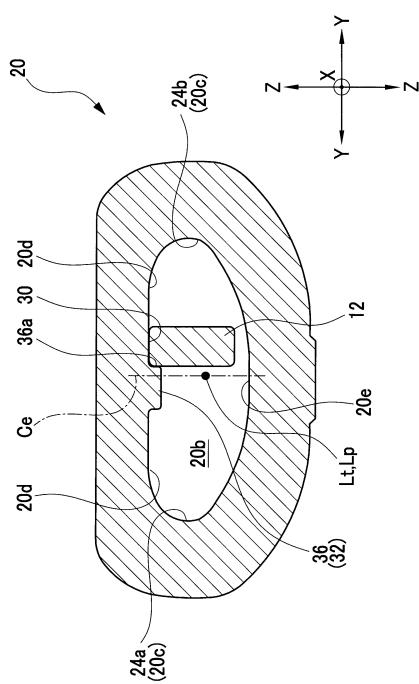
【図8】



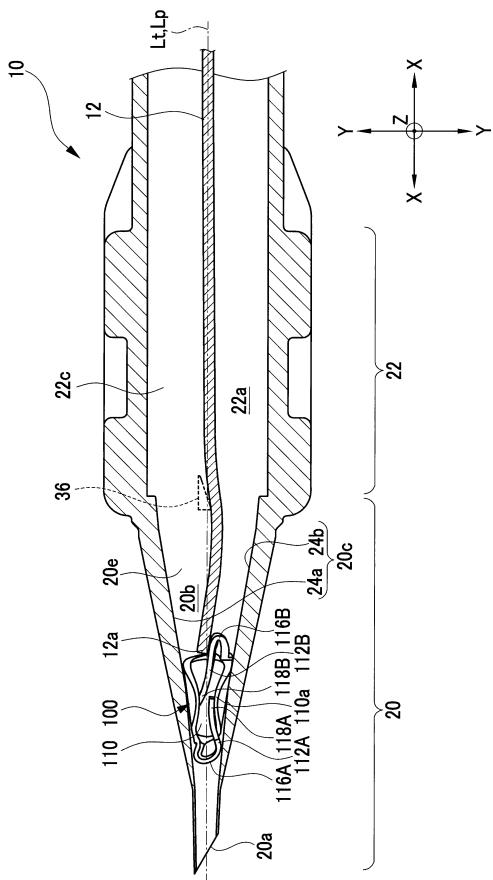
【図9】



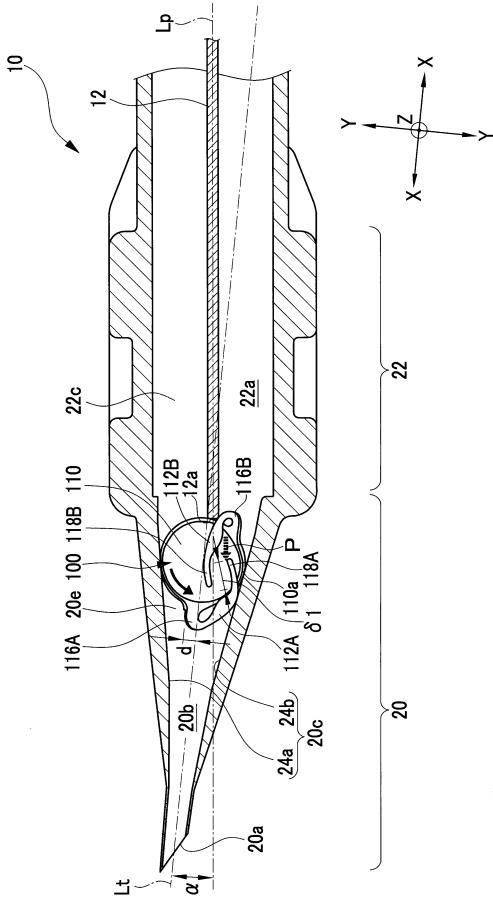
【図10】



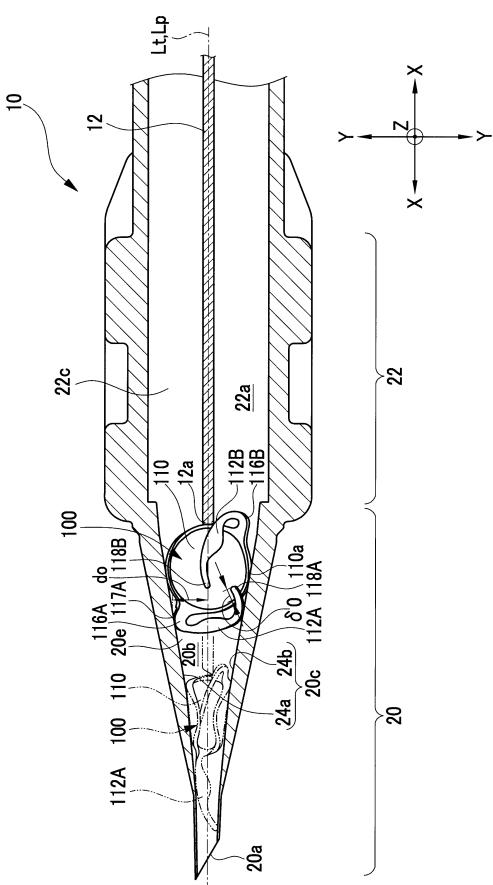
【図11】



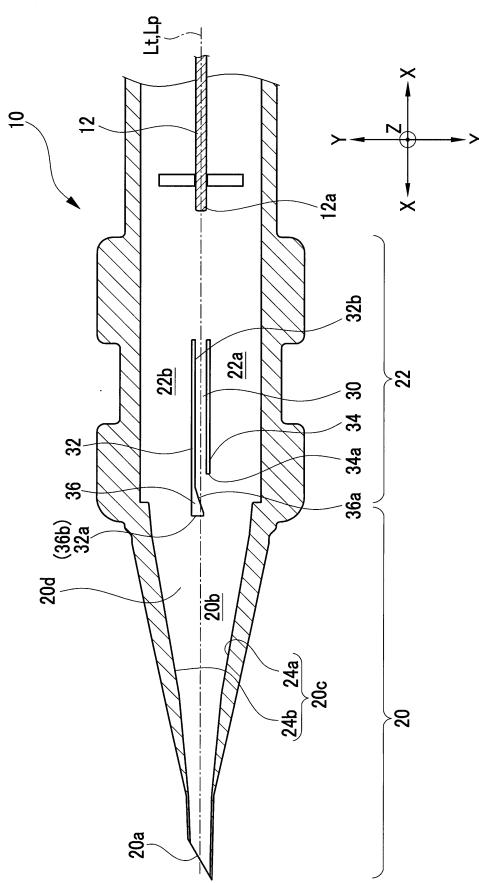
【図12】



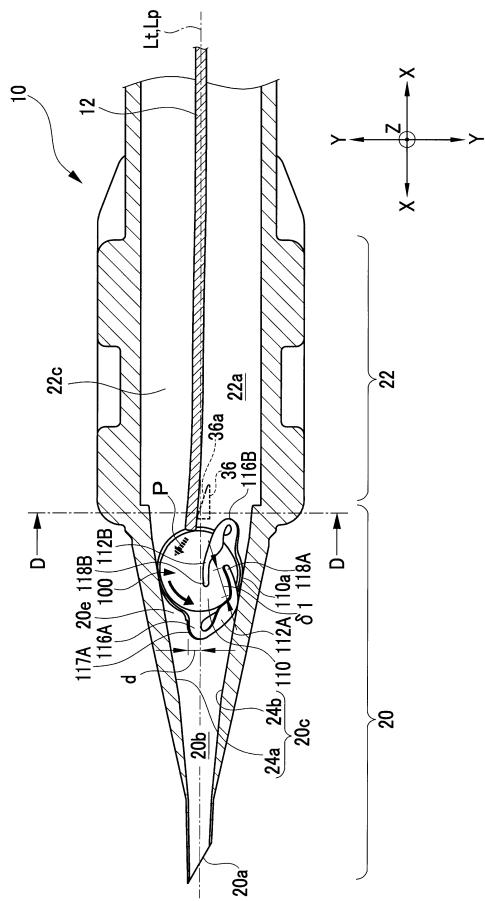
【図13】



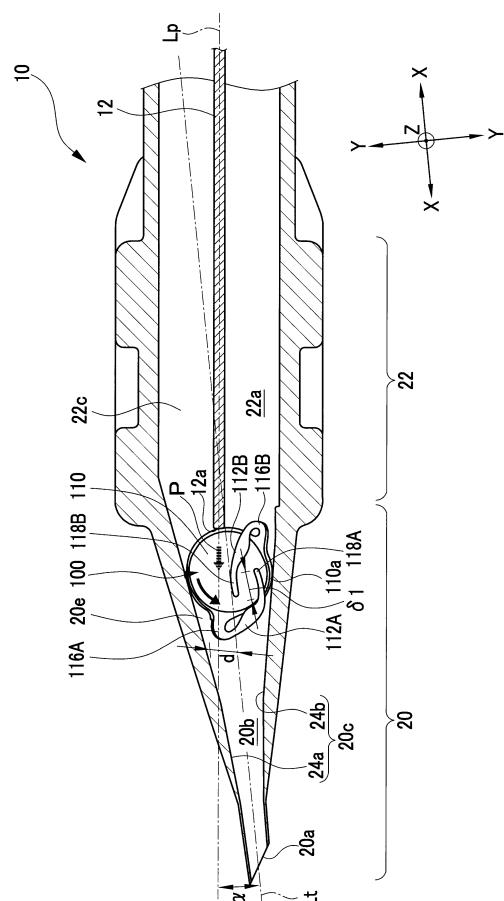
【図14】



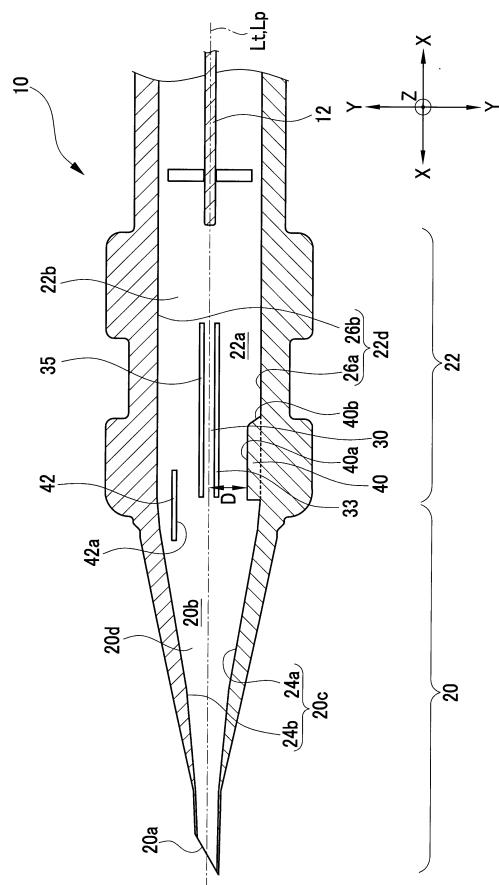
【図15】



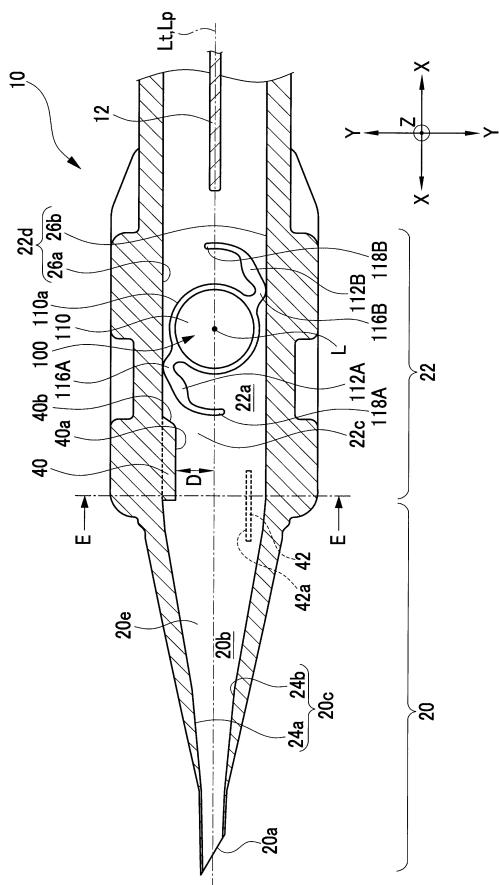
【図16】



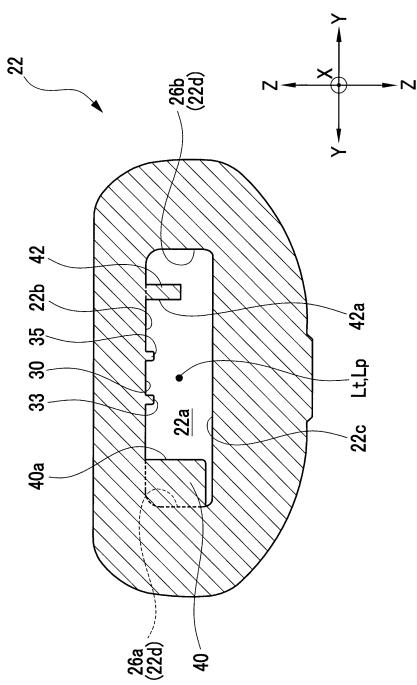
【図17】



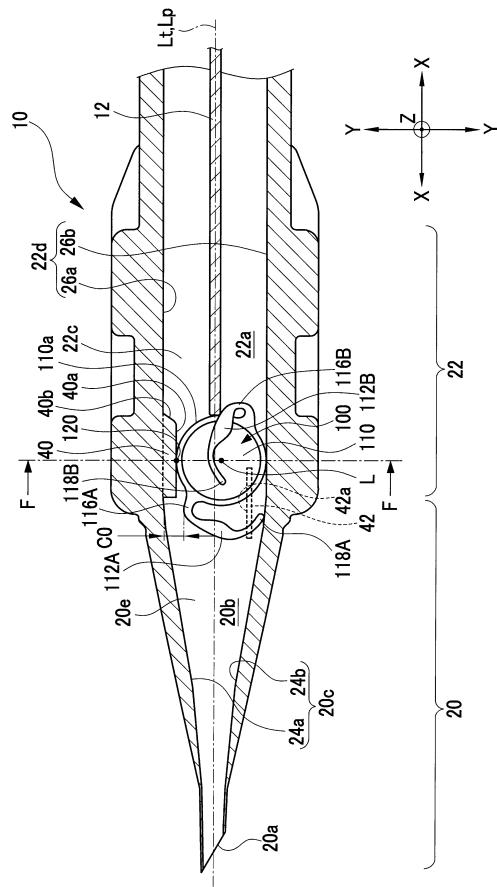
【図18】



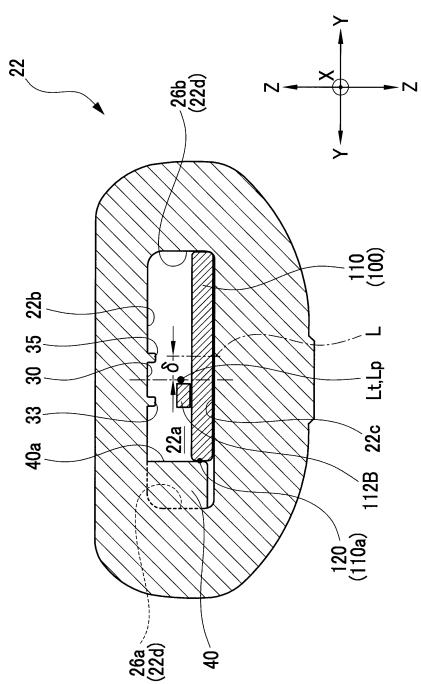
【図19】



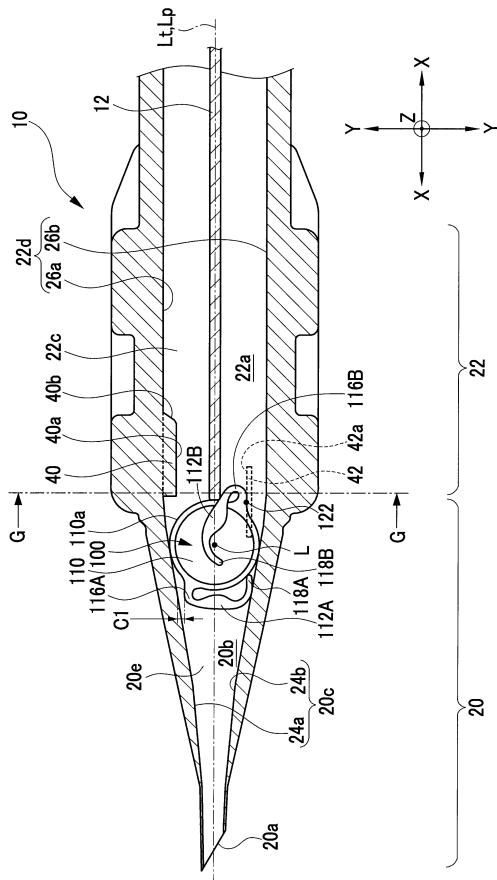
【図20】



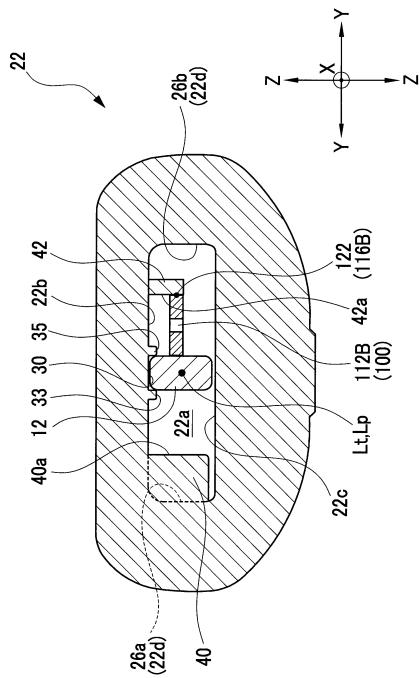
【図21】



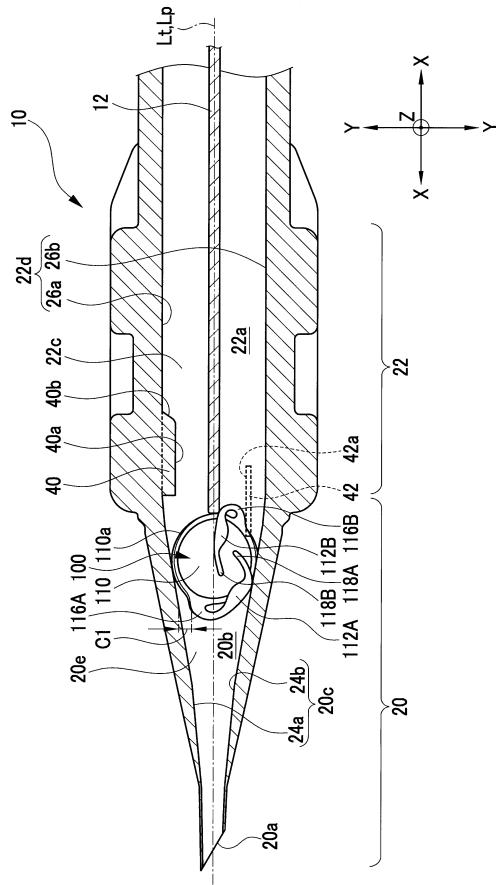
【図22】



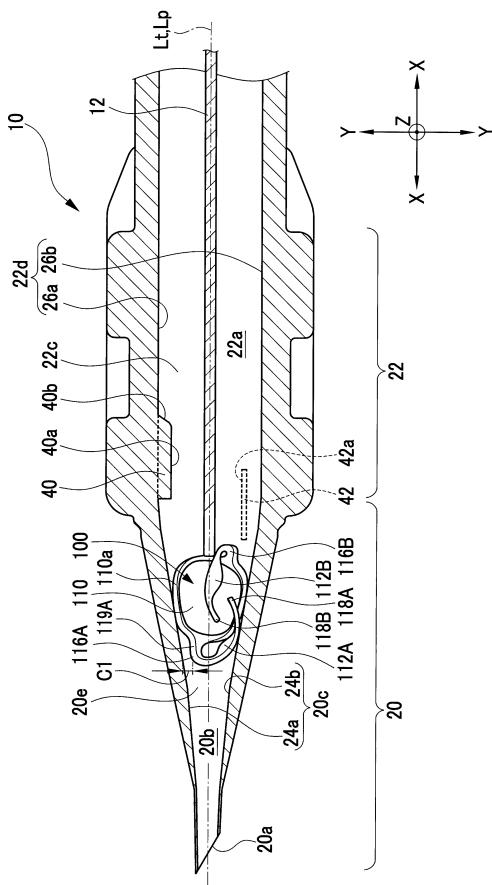
【図23】



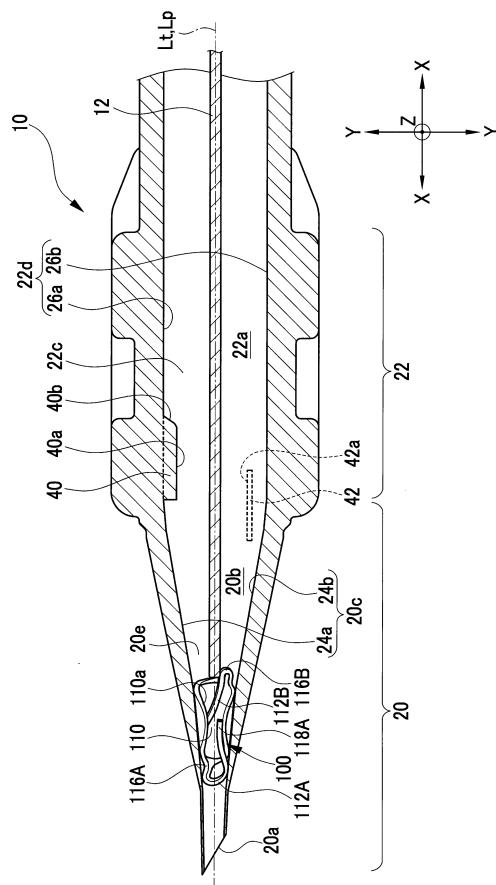
【図24】



【図25】



【図26】



フロントページの続き

審査官 細川 翔多

(56)参考文献 国際公開第2010/079780(WO,A1)
米国特許出願公開第2014/0135783(US,A1)
特開2009-183366(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 F 2 / 16