

明 細 書

発明の名称：眼内レンズ挿入器

技術分野

[0001] 本発明は、眼内レンズを眼球の内部（眼内）に挿入するときに用いられる眼内レンズ挿入器に関する。

背景技術

[0002] 白内障手術においては、超音波乳化術による混濁した水晶体の除去、および水晶体除去後の眼内への埋植が広く行われている。そして現在では、シリコーンエストラマー等の軟質な材料からなる軟性の眼内レンズを、眼内レンズ挿入器を用いて眼内に挿入することが行われている。

[0003] 眼内レンズ挿入器に関して、たとえば特許文献1には、挿入器本体に挿入筒を設けるとともに、挿入筒にノズル部を設けた構成を採用している。実際の手術時では、挿入筒のノズル部を眼球の切開創に差し込み、この状態で眼内レンズ挿入器のロッドにより眼内レンズをノズル部から放出する仕組みになっている。

[0004] 一方、特許文献2には、眼内レンズの挿入に用いるカートリッジの構成として、ノズル部の外面に周縁突起を形成したものが開示されている。このカートリッジでは、眼球の切開創にノズル部を挿入するときに周縁突起が眼球の表面に接触し、これによってノズル部が切開創に完全に挿入されることを防止する仕組みになっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2015-177845号公報

特許文献2：特許第4685897号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述した特許文献1，2に記載の技術には、それぞれに異なる長所がある

。

すなわち、特許文献 1 に記載の技術では、ノズル部の外面に周縁突起が形成されていないため、眼球の切開創にノズル部を深く挿入することができる。そして、眼球の切開創にノズル部を深く挿入する場合は、浅く挿入する場合に比べて、より確実に眼内レンズを水晶体嚢内に導くことができる。したがって、眼内レンズ挿入器で眼内に挿入した眼内レンズを水晶体嚢に収容するためにセッショ等で操作する手間を軽減することが可能となる。

[0007] 特許文献 2 に記載の技術では、ノズル部の外面に周縁突起が形成されているため、眼球の切開創にノズル部を浅く挿入することができる。そして、眼球の切開創にノズル部を浅く挿入する場合は、深く挿入する場合に比べて、より小さな切開創を通して眼内レンズを挿入することができる。したがって、切開創のサイズを小さくして術後の閉鎖性を良好にする、Wound-assisted 法を適用することが可能となる。Wound-assisted 法は、切開創のトンネル部分を眼内レンズの挿入経路に使用することにより、眼内レンズの通り抜けに必要な切開創のサイズを縮小可能とする手術法である。

[0008] このように、上記特許文献 1, 2 に記載の技術には、それぞれに異なる長所がある。これに対して、白内障手術を行う際に眼内レンズ挿入器を使用する使用者（主に眼科医などの術者）のなかには、眼球の切開創に対してノズル部を深く挿入する手技を好む使用者と浅く挿入する手技を好む使用者がいる。したがって、それぞれの使用者の手技の好みに対応するためには、周縁突起等が形成されたノズル部を備えるものと、周縁突起等が形成されていないノズル部を備えるものの両方を取り揃えておく必要がある。

[0009] 本発明の主な目的は、眼内レンズ挿入術の手技の違いに柔軟に対応することができる眼内レンズ挿入器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] （第 1 の態様）

本発明の第 1 の態様は、

眼内レンズを眼内に挿入するための眼内レンズ挿入器であって、
ノズル部を有する中空体と、
前記ノズル部の外周面から外側に張り出した状態で配置される張り出し面
を有する付属部材と、
を備え、
前記付属部材は、前記中空体に対して移動可能に構成されている
眼内レンズ挿入器である。

(第2の態様)

本発明の第2の態様は、
前記付属部材は、前記中空体に対して着脱可能である
上記第1の態様に記載の眼内レンズ挿入器である。

(第3の態様)

本発明の第3の態様は、
前記付属部材は、前記中空体の軸方向に移動可能である
上記第1または第2の態様に記載の眼内レンズ挿入器である。

(第4の態様)

本発明の第4の態様は、
前記付属部材は、前記中空体に取り付けられた状態のまま、前記中空体の
軸方向に移動可能である
上記第3の態様に記載の眼内レンズ挿入器である。

(第5の態様)

本発明の第5の態様は、
前記付属部材には、前記中空体に係着される係着部が形成され、
前記中空体には、前記係着部に対応して被係着部が形成されている
上記第1～第4の態様のいずれか1つに記載の眼内レンズ挿入器である。

(第6の態様)

本発明の第6の態様は、
前記係着部は、前記被係着部との係合により、前記中空体に対して前記付

属部材を仮固定するロック機構を有する

上記第５の態様に記載の眼内レンズ挿入器である。

（第７の態様）

本発明の第７の態様は、

前記係着部は、複数の係合孔が形成された舌片を含み、

前記被係着部は、前記複数の係合孔のいずれかに係合される係止爪を含む

上記第５の態様に記載の眼内レンズ挿入器である。

（第８の態様）

本発明の第８の態様は、

前記付属部材は、前記ノズル部を眼球の切開創に挿入する際の挿入量を前
記張り出し面によって制限可能に構成されている

上記第１～第７の態様のいずれか１つに記載の眼内レンズ挿入器である。

（第９の態様）

本発明の第９の態様は、

前記付属部材に覗き窓が設けられている

上記第１～第８の態様のいずれか１つに記載の眼内レンズ挿入器である。

（第１０の態様）

本発明の第１０の態様は、

前記張り出し面は、上部を切り欠いた形状に形成され、

前記覗き窓は、前記張り出し面の切り欠き部分まで連通するように形成さ
れている

上記第９の態様に記載の眼内レンズ挿入器である。

（第１１の態様）

本発明の第１１の態様は、

前記張り出し面が軟性樹脂によって形成されている

上記第１～第１０の態様のいずれか１つに記載の眼内レンズ挿入器である

。

（第１２の態様）

本発明の第 1 2 の態様は、
前記ノズル部には、前記中空体の軸方向に沿って切り込み部が形成され、
前記付属部材には、前記ノズル部の外周面で、かつ、前記切り込み部が形成された部分に接触することにより、前記ノズル部の外周径を縮小するテーパ部が形成されている

上記第 1 ～第 1 1 の態様のいずれか 1 つに記載の眼内レンズ挿入器である。

(第 1 3 の態様)

本発明の第 1 3 の態様は、
前記中空体は、レンズ設置部を有し、
前記レンズ設置部に眼内レンズが設置されている

上記第 1 ～第 1 2 の態様のいずれか 1 つに記載の眼内レンズ挿入器である。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、眼内レンズ挿入術の手技の違いに柔軟に対応することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の第 1 実施形態に係る眼内レンズ挿入器の構成例を示す斜視図である。

[図2] (A) は本発明の第 1 実施形態に係る眼内レンズ挿入器の構成例を示す平面図、(B) は側面図、(C) は (A) における E 1 - E 1 断面図である。

[図3]挿入器本体の構成を示す斜視図である。

[図4] (A) は挿入器本体の構成を示す側面図、(B) は (A) における F 1 - F 1 断面図、(C) は (B) における F 2 部拡大図である。

[図5] (A) は回転規制部を開いた状態の挿入器本体を示す斜視図であり、(B) は (A) における G 矢視図である。

[図6]挿入器本体の先端部分の構造および配置を示す斜視図である。

[図7]挿入筒の構成を示すもので、(A)は平面図、(B)は側面図、(C)は下面図である。

[図8]図7(B)におけるH-H断面図である。

[図9]付属部材の構成を示す斜視図である。

[図10]付属部材の構成を示す三面図であって、(A)は平面図、(B)は側面図、(C)は後面図である。

[図11]付属部材を挿入筒に取り付けた状態を示すもので、(A)は平面図、(B)は側面図、(C)は下面図である。

[図12]付属部材を用いた場合の好ましい形態例を示すもので、(A)は軸方向から見た断面図、(B)は軸方向と直交する方向から見た断面図である。

[図13](A)～(C)はそれぞれ付属部材の取り付けおよび取り外しの手順を説明する図である。

[図14]図2におけるE5部拡大図である。

[図15]図2におけるE2-E2断面図である。

[図16](A)は図2におけるE3-E3断面図であり、(B)は図2におけるE4-E4断面図である。

[図17]付属部材の機能を説明する図である。

[図18]ノズル部材の突き出し量を変更する例を示す図である。

[図19]本発明の第2実施形態に係る眼内レンズ挿入器において挿入筒に付属部材を取り付けた状態を示す斜視図である。

[図20]本発明の第2実施形態に係る挿入筒の構成を示す斜視図である。

[図21]本発明の第2実施形態に係る付属部材の構成を示す斜視図である。

[図22]本発明の第2実施形態に係る付属部材の構成を示すもので、(A)は平面図、(B)は側面図、(C)は底面図、(D)は後面図である。

[図23]付属部材を挿入筒に取り付けた状態を示すもので、(A)は平面図、(B)は側面図、(C)は下面図である。

[図24](A)は図23におけるJ2-J2断面図、(B)は図23におけるJ1-J1断面図、(C)は(B)におけるK部拡大図である。

[図25] (A) は後方の係合孔に係止孔に係合させた状態を示す側面図であり、(B) は中央の係合孔に係止孔に係合させた状態を示す側面図であり、(C) は前方の係合孔に係止孔に係合させた状態を示す側面図である。

[図26] 本発明の第3実施形態に係る眼内レンズ挿入器の構成を示す斜視図である。

[図27] (A) は本実施形態の第3実施形態に係る眼内レンズ挿入器の構成を示す平面図、(B) は側面図、(C) は(A)におけるM-M断面図である。

[図28] 本発明の第3実施形態に係る挿入器本体の構成を示す斜視図であり、(A) は挿入器本体に設けられる回転規制部を開いた状態、(B) は回転規制部を閉じた状態を示している。

[図29] 本発明の第3実施形態に係る挿入筒の構成を示すもので、(A) は平面図、(B) は側面図、(C) は下面図である。

[図30] (A) は本発明の第3実施形態に係る挿入筒を斜め上方から見た斜視図であり、(B) は斜め下方から見た斜視図である。

[図31] 本発明の第3実施形態に係る付属部材を斜め上方から見た斜視図であり、(A) は挿入筒に取り付ける前の付属部材、(B) は挿入筒に取り付けた後の付属部材を示している。

[図32] 本発明の第3実施形態に係る付属部材の構成を示すもので、(A) は平面図、(B) は側面図、(C) は下面図である。

[図33] 図32(B)におけるN矢視図である。

[図34] 本発明の第3実施形態に係る付属部材の縦断面図であって、係着部を閉じた状態を示している。

[図35] 本発明の第3実施形態に係る付属部材の取付手順を示す斜視図(その1)である。

[図36] 本発明の第3実施形態に係る付属部材の取付手順を示す斜視図(その2)である。

[図37] 本発明の第3実施形態において挿入筒に付属部材を取り付けた状態を

示す縦断面図である。

[図38]本発明の第3実施形態において挿入筒に取り付けた付属部材を軸方向に移動させた状態を示す縦断面図である。

[図39] (A) ~ (D) は本発明の第3実施形態におけるプランジャと回転規制部の配置関係を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。

[0014] <眼内レンズ挿入器の構成>

図1は本発明の第1実施形態に係る眼内レンズ挿入器の構成例を示す斜視図である。また、図2(A)は本発明の第1実施形態に係る眼内レンズ挿入器の構成例を示す平面図、(B)は側面図、(C)は(A)におけるE1-E1断面図である。

[0015] 眼内レンズ挿入器1は、眼内レンズを眼内に挿入する際に使用されるものである。本実施形態においては、眼内レンズの一例として、シリコンエラストマーや軟性アクリルなどの軟性の材料からなるワンピースタイプの眼内レンズ4(図6を参照)であって、光学的な機能を果たす円形の光学部4aと、この光学部4aの外周部の2箇所から湾曲して外向きに延びる2つの支持部4bとを有する眼内レンズ4を取り扱うものとする。

[0016] また、本実施形態においては、眼内レンズ挿入器1の各部の相対的な位置関係や動作の方向などを説明するにあたって、X軸方向の一方をX1方向、同他方をX2方向、Y軸方向の一方をY1方向、同他方をY2方向、Z軸方向の一方をZ1方向、同他方をZ2方向、X1方向を先端側(前方)、X2方向を後端側(後方)、Y1方向を左側(左方)、Y2方向を右側(右方)、Z1方向を上側(上方)、Z2方向を下側(下方)と定義する。このうち、X軸方向(X1方向およびX2方向)は、眼内レンズ挿入器1の長さ方向に相当し、Y軸方向(Y1方向およびY2方向)は、眼内レンズ挿入器1の幅方向に相当し、Z軸方向(Z1方向およびZ2方向)は、眼内レンズ挿入器1の高さ方向に相当する。

[0017] 眼内レンズ挿入器 1 は、挿入器本体 5 と、スライダ 6 と、挿入筒 7 と、回転部材 8 と、プランジャ 9 と、ロッド 10（図 2（C）参照）、付属部材 16 と、を備えた構成となっている。これらの構成要素は、好ましくは、それぞれ樹脂の成形品によって構成されるものである。挿入器本体 5 および挿入筒 7 は、それぞれ中空構造をなし、互いに連結されることによって中空体を構成するものである。スライダ 6 は、挿入器本体 5 に装着されている。挿入筒 7 は、挿入器本体 5 の先端部に連結されている。回転部材 8 は、挿入器本体 5 の後端部に回転自在に連結されている。プランジャ 9 は、挿入器本体 5 と同軸に配置されている。プランジャ 9 の一部は回転部材 8 を介して挿入器本体 5 の内部に配置され、プランジャ 9 の他部は回転部材 8 から後方に突出する状態で配置されている。ロッド 10 は、挿入器本体 5 および挿入筒 7 からなる中空体の内部に配置されている。付属部材 16 は、所定の付加機能を提供すべく中空体に付属して設けられる部材である。

[0018] （挿入器本体）

図 3 は挿入器本体の構成を示す斜視図である。また、図 4（A）は挿入器本体の構成を示す側面図、（B）は（A）における F1－F1 断面図、（C）は（B）における F2 部拡大図である。

[0019] 挿入器本体 5 は、全体に円筒状に形成されている。挿入器本体 5 の先端部にはレンズ設置部 11 が設けられている。眼内レンズ 4 はこのレンズ設置部 11 に設置される。レンズ設置部 11 は、挿入器本体 5 の下側の外周壁から前方に突き出すように形成されている。

[0020] 挿入器本体 5 の先端側の外周部には、挿入筒連結部 5a が形成されている。挿入器本体 5 の左右両側には、それぞれスリット 12 が形成されている。スリット 12 は挿入器本体 5 の先端側に形成されている。スリット 12 は、挿入器本体 5 にスライダ 6 を装着する場合に、このスライダ 6 を挿入器本体 5 の軸方向（中心軸方向）に移動可能に支持するものである。

[0021] 挿入器本体 5 の後端は円形に開口し、この開口を通して挿入器本体 5 の内部にプランジャ 9 とロッド 10 を挿入可能になっている。挿入器本体 5 の後

端部とその近傍には、回転規制部 1 3 と、フランジ部 1 4 と、回転支持部 1 5 とが形成されている。回転規制部 1 3 は、挿入器本体 5 に挿入されるプランジャ 9 の回転を規制するものである。

[0022] 上記図 4 (A) ~ (C) は回転規制部を閉じた状態の挿入器本体を示している。これに対して、図 5 (A) は回転規制部を開いた状態の挿入器本体を示す斜視図であり、(B) は (A) における G 矢視図である。

回転規制部 1 3 は、フランジ部 1 4 よりもやや前方に形成されている。回転規制部 1 3 は、挿入器本体 5 の外壁の一部を構成するものであって、該外壁に形成された開口を開閉し得るように枢支部 1 3 a を中心に回転可能に設けられている。また、回転規制部 1 3 には、一对の摺動ガイド 1 3 b が形成されており、これらの摺動ガイド 1 3 b の間に凹状のガイド溝 1 3 c が形成されている。一对の摺動ガイド 1 3 b は、回転規制部 1 3 を閉じた状態としたときに挿入器本体 5 の筒内に配置され、回転規制部 1 3 を開いた状態としたときに挿入器本体 5 の筒外に配置される。回転規制部 1 3 の閉じ状態は、たとえば図示しない凹凸の嵌合により保持される。また、該凹凸の嵌合による保持力に抗して枢支部 1 3 a を中心に回転規制部 1 3 を回転させると、図 5 に示すように回転規制部 1 3 が開いた状態となる。各々の摺動ガイド 1 3 b の先端面は抜け止め部 1 3 d (図 4 (C) 参照) となっている。抜け止め部 1 3 d は、プランジャ 9 が挿入器本体 5 から抜け出ることを防止するものである。

[0023] フランジ部 1 4 は、眼内レンズ挿入器 1 をプッシュ方式で操作する場合に、使用者の手の指（通常は人差し指と中指）を引っ掛けるための部分となる。回転支持部 1 5 は、フランジ部 1 4 よりもやや後方に設けられている。回転支持部 1 5 は、リング状に突出した段付き構造のリング形に形成されている。

[0024] レンズ設置部 1 1 は、図 6 に示すように、底面部 1 1 a と、レンズ受け部 1 1 b と、レンズガイド部 1 1 c とを備えている。レンズ受け部 1 1 b は、眼内レンズ 4 を下方から受けて支持するものである。眼内レンズ 4 は、一方

の支持部4 bを前方、他方の支持部4 bを後方に配置した状態でレンズ設置部1 1に設置される。眼内レンズ挿入器1は、予め眼内レンズ4が挿入器本体5のレンズ設置部1 1に設置されるプリロードタイプとなっている。このため、眼内レンズ4は、眼内レンズ挿入器1の構成要素の1つとなる。ただし、本発明を実施するにあたっては、必ずしもプリロードタイプである必要はない。

[0025] 底面部1 1 aの幅方向の中央部は、少し凹んで形成されている。レンズ受け部1 1 bは、レンズ設置部1 1の左右両側に形成されている。レンズ受け部1 1 bは、底面部1 1 aよりも一段高く形成されている。これは眼内レンズ4をレンズ受け部1 1 bに載せて支持したときに、眼内レンズ4の光学部4 aを底面部1 1 aに接触させずに、底面部1 1 aから浮いた状態に支持するためである。レンズガイド部1 1 cは、レンズ受け部1 1 bと同様にレンズ設置部1 1の左右両側に形成されている。レンズガイド部1 1 cは、レンズ受け部1 1 bに支持された眼内レンズ4の光学部4 aを左右両側から挟むようにガイドするものである。レンズガイド部1 1 cは、レンズ受け部1 1 bから垂直に起立した状態で形成されている。左右のレンズガイド部1 1 cの上端部には、挿入器本体5の軸方向に隣接して傾斜面1 1 dと規制部1 1 eが形成されている。傾斜面1 1 dは、レンズ設置部1 1に眼内レンズ4を受け入れやすいように外開き状に傾斜して形成されている。傾斜面1 1 dは、挿入器本体5の軸方向において規制部1 1 eよりもレンズ設置部1 1の先端側に形成されている。規制部1 1 eは、レンズ設置部1 1の幅方向の中心側に迫り出す状態で形成されている。規制部1 1 eは、レンズ受け部1 1 bに支持された眼内レンズ4の上下方向の可動範囲を制限するものである。

[0026] (スライダ)

スライダ6は、図1、図2および図6に示すように、レンズ押さえ部6 aと、一对の翼部6 bと、を備えた構成となっている。レンズ押さえ部6 aは、スライダ6の先端部に配置され、一对の翼部6 bは、スライダ6の左右に対をなして配置されている。レンズ押さえ部6 aは、スライダ6を前方に移

動させたときに、上記図 6 に示すように、レンズ設置部 11 に設置されている眼内レンズ 4 の光学部 4 a の上方に進出して配置される。

[0027] 一対の翼部 6 b は、挿入器本体 5 の外壁部分よりも外側に配置されている。一対の翼部 6 b は、眼内レンズ挿入器 1 を使用するにあたって、スライダ 6 を挿入器本体 5 の軸方向に移動させる際に、使用者の指（通常は人差し指と親指）が当てられる部分となる。使用者とは、手術を行なう眼科医などの術者や、術者を補助する看護師などをいう。各々の翼部 6 b の外側の面には、滑り止めのための凹凸や、スライダ 6 の移動方向を示すマーク（本形態例では三角形の矢印）が形成されている。また、各々の翼部 6 b の外側の面は、使用者の指が引っかかりやすくなるように後端側から先端側に向かって湾曲し、この湾曲部分に滑り止めのための凹凸が形成されている。

[0028] （挿入筒）

図 7 は挿入筒の構成を示すもので、（A）は平面図、（B）は側面図、（C）は下面図である。また、図 8 は図 7（B）における H-H 断面図である。

挿入筒 7 は、レンズ設置部 11 に設置された眼内レンズ 4 を眼内に挿入する際に、眼内レンズ 4 を小さく折り畳んで眼内に導くためのものである。挿入筒 7 は、挿入筒 7 の内部を移動する眼内レンズ 4 の様子を外部から視認できるように、透明または半透明な材料で形成されている。

[0029] 挿入筒 7 は、中空の挿入筒本体 7 a と、細い管状のノズル部 7 b とを有している。挿入筒 7 は、挿入器本体 5 の先端部に装着されるものである。その際、挿入器本体 5 のレンズ設置部 11 は、そこに設置された眼内レンズ 4 と一緒に、挿入筒 7 の挿入筒本体 7 a 内に収容して配置される。挿入筒本体 7 a の上面には注入孔 7 c が形成されている。注入孔 7 c は、粘弾性物質（たとえば、ヒアルロン酸ナトリウムなど）を注入するためのものである。注入孔 7 c から注入される粘弾性物質は、レンズ設置部 11 に設置される眼内レンズ 4 に供給される。

[0030] 一方、挿入筒本体 7 a の後端部は開口しており、この開口部の周囲に引っ

掛け部 7 d とくさび部 7 e が形成されている。引っ掛け部 7 d は上下に対をなして配置され、くさび部 7 e は左右に対をなして配置されている。引っ掛け部 7 d は、挿入器本体 5 の先端部に挿入筒 7 を装着するときに、挿入器本体 5 の挿入筒連結部 5 a に引っ掛けられる部分となる。くさび部 7 e は、挿入器本体 5 に挿入筒 7 を装着する場合に、挿入器本体 5 のスリット 12 の入口部分に差し込まれる部分となる。

[0031] 挿入筒本体 7 a は、挿入筒 7 の軸方向で第 1 の部分 7 f と第 2 の部分 7 g に分けられる。第 1 の部分 7 f は、挿入器本体 5 のレンズ設置部 11 を収容可能な内部空間を有するもので、第 2 の部分 7 g よりも幅広に形成されている。第 2 の部分 7 g は、第 1 の部分 7 f よりも前方に位置している。挿入器本体 7 a の内部空間は、ロッド 10 で眼内レンズ 4 を押し出したときに、眼内レンズ 4 を小さく折り畳むために、第 1 の部分 7 f から第 2 の部分 7 g にかけて徐々に狭くなっている。

[0032] 挿入筒本体 7 a の第 2 の部分 7 g には、第 1 の突起 7 h と、第 2 の突起 7 i と、第 3 の突起 7 j とが形成されている。これら 3 つの突起 7 h, 7 i, 7 j は、挿入筒 7 に付属部材 16 を係着させるために、後述する係着部 16 b に対応して形成されたものであって、被係着部を構成する。第 1 の突起 7 h は、第 2 の部分 7 g の一方（左側）の側面から突出する状態で形成されている。第 2 の突起 7 i は、第 1 の突起 7 h の後方に隣接する状態で形成されている。第 2 の突起 7 i は、第 1 の突起 7 h よりも小さい突出量で、第 2 の突起 7 i の一方（左側）の側面から突出している。第 3 の突起 7 j は、第 2 の部分 7 g の下面から下方に突出する状態で形成されている。第 3 の突起 7 j は、第 1 の突起 7 h よりも後方に位置をずらして形成されている。

[0033] ノズル部 7 b は、眼内レンズ挿入器 1 を用いて眼内レンズ 4 を眼内に挿入する際に、眼球の切開創に挿入される部分となる。ノズル部 7 b は、挿入筒 7 の先端部に形成されている。ノズル部 7 b は、挿入筒本体 7 a の第 2 の部分 7 g の先端から前方に突出する状態で形成されている。ノズル部 7 b は、挿入筒 7 の軸方向から見て略円形に形成されている。ノズル部 7 b の外周径

は、ノズル部 7 b の全長 L_n にわたってほぼ一様な寸法になっている。ノズル部 7 b の先端部は、上から下に向かって斜めの切り口で開口しており、この開口を通して眼内レンズ 4 が外部に放出されるようになっている。ノズル部 7 b の下側の開口縁には切り込み部 7 k が形成されている。切り込み部 7 k は、挿入筒 7 の軸方向に沿って形成されている。切り込み部 7 k は、好ましくは図例のように V 字形に形成するとよい。

[0034] (付属部材)

図 9 は付属部材の構成を示す斜視図である。また、図 10 は付属部材の構成を示す三面図であって、(A) は平面図、(B) は側面図、(C) は後面図である。

付属部材 16 は、上述した付加機能の一例として、ノズル部 7 b を眼球の切開創に挿入する際に、ノズル部 7 b の挿入量を制限する機能（以下、「ノズル挿入量制限機能」ともいう。）を提供する部材である。ノズル挿入量制限機能は、付属部材 16 が有するスリーブ部 16 a の先端面 16 d を利用して実現（詳細は後述）される。

[0035] 付属部材 16 は、挿入筒 7 とは別個の部材であって、挿入筒 7 に対して移動可能に構成されている。挿入筒 7 に対する付属部材 16 の移動の方向や形態は特に制限はない。たとえば、移動の方向に関しては、挿入筒 7 の軸方向への移動、挿入筒 7 の軸方向と交差（直交を含む）する方向への移動、挿入筒 7 の軸回り方向への移動、挿入筒 7 の軸方向と交差（直交を含む）する軸回り方向への移動などが考えられ、移動の形態に関しては、直線移動、回転移動、捻り移動、開閉（揺動）移動、伸縮移動、などが考えられる。本実施形態では、挿入筒 7 に対する付属部材 16 の移動により、挿入筒 7 に対して付属部材 16 が着脱可能に構成されている。ここで記述する「着脱可能」とは、「挿入筒 7 に付属部材 16 を取り付けたり、挿入筒 7 から付属部材 16 を取り外したりすることが可能」という意味である。本実施形態の眼内レンズ挿入器 1 において、付属部材 16 は、挿入筒 7 に取り付けられた状態で提供される場合と、挿入筒 7 から取り外した状態で提供される場合があるが、いず

れの場合も付属部材 16 は眼内レンズ挿入器 1 を構成する要素の 1 つとなる。また、付属部材 16 が提供するノズル挿入量制限機能を利用する場合は、挿入筒 7 に付属部材 16 を取り付けた状態とし、その機能を利用しない場合は、挿入筒 7 から付属部材 16 を取り外した状態とするが、後者の場合、すなわち眼内レンズ挿入術で付属部材 16 を使用しない場合でも付属部材 16 は眼内レンズ挿入器 1 を構成する要素の 1 つであることには変わりはない。

[0036] 付属部材 16 は、スリーブ部 16 a と、係着部 16 b と、を備えている。スリーブ部 16 a には、挿入筒 7 のノズル部 7 b を嵌め入れ可能な貫通孔 16 c が形成されている。貫通孔 16 c は、スリーブ部 16 a を軸方向に貫通する状態で形成されている。スリーブ部 16 a の先端面 16 d は、スリーブ部 16 a の中心軸に対して斜めに傾斜した状態で形成されている。スリーブ部 16 a の先端面 16 d は、付属部材 16 を挿入筒 7 に取り付けたときに、ノズル部 7 b の外周面から外側（径が大きくなる方向）に張り出した状態で配置される。このことから、スリーブ部 16 a の先端面 16 d は「張り出し面」に相当する部分となる。

[0037] ただし、張り出し面の形態は、スリーブ部 16 a の先端面 16 d のように円周方向に連続した環状の平面に限らず、ノズル挿入量制限機能を発揮する形態であれば、どのような形態で形成されていてもよい。たとえば、張り出し面は、円周方向に少なくとも 1 箇所、好ましくは 180 度ピッチで 2 箇所、あるいは 3 箇所以上に分けて配置することにより、円周方向に不連続に配置されていてもよい。また、張り出し面は、曲面であってもよい。

[0038] 係着部 16 b は、付属部材 16 を挿入筒 7 に取り付ける場合に、挿入筒 7 に係着される部分となる。係着部 16 b は、挿入筒 7 に対して付属部材 16 を着脱可能とすべく、挿入筒 7 に係着可能でかつ該係着状態を解除可能に構成されている。係着部 16 b は、挿入筒 7 の挿入筒本体 7 a（第 2 の部分 7 g）の外周形状に対応する略台形円錐形の外壁を部分的に切り欠いたような構造になっている。係着部 16 b には、フック部 16 e と、ストッパー部 16 f と、覗き窓 16 g とが形成されている。このうち、フック部 16 e およ

びストッパー部 16 f は、挿入筒 7 に付属部材 16 を位置決めして仮固定するためのロック機構を構成する。フック部 16 e は、挿入筒 7 の第 1 の突起 7 h に引っ掛けられる部分となる。フック部 16 e の内周側には半円形に窪んだ窪み部 16 h が形成されている。窪み部 16 h は、挿入筒 7 の第 2 の突起 7 i に対して挿入筒 7 の軸回り方向から嵌合離脱可能に構成されている。

「軸回り方向」とは、ある部材の中心軸を中心に回転する方向を意味する。ストッパー部 16 f は、挿入筒 7 の第 1 の突起 7 h に対して挿入筒 7 の軸回り方向から突き当て可能で、かつ、挿入筒 7 の第 3 の突起 7 j に対して挿入筒 7 の軸方向から突き当て可能に構成されている。覗き窓 16 g は、係着部 16 b の上部を平面視略 V 字形に切り欠いた状態で形成されている。覗き窓 16 g は、挿入筒 7 に付属部材 16 を取り付けられた状態でも、挿入筒 7 の内部を移動する眼内レンズ 4 の状態を外部から視認できるようにするために形成されたものである。付属部材 16 の材料は、たとえば、金属、セラミック、樹脂など、特に制限はないが、挿入筒 7 の内部を移動する眼内レンズの様子を外部から視認できるように透明または半透明な材料が好ましい。また、付属部材 16 の張り出し面は、眼内レンズを眼内に挿入する際に角膜に直接接触し、これによって角膜に荷重が加わるため、その荷重を軽減すべく、たとえばシリコーンやウレタンなどの軟性樹脂で形成されていることが好ましい。

[0039] 図 1 1 は付属部材を挿入筒に取り付けた状態を示すもので、(A) は平面図、(B) は側面図、(C) は下面図である。

図示のように付属部材 16 を挿入筒 7 に取り付けられた状態では、スリーブ部 16 a の貫通孔 16 c にノズル部 7 b が嵌め入れられる。このとき、スリーブ部 16 a の先端面 16 d は、ノズル部 7 b の外周面から外側に張り出した状態で配置されるとともに、挿入筒 7 の軸方向に対してノズル部 7 b の切り口と同じ方向に傾斜した状態で配置される。

[0040] その場合、スリーブ部 16 a の貫通孔 16 c の内径は、そこに嵌め入れられるノズル部 7 b の形状を変形させないよう、スリーブ部 16 a の軸方向の

全長にわたってノズル部 7 b の外径と同じか、それよりも若干大きく設定してもよい。また、他の好ましい形態例として、図 1 2 (A), (B) に示すように、スリーブ部 1 6 a の貫通孔 1 6 c の一部にテーパ部 1 6 i を形成してもよい。テーパ部 1 6 i は、スリーブ部 1 6 a の先端側において、貫通孔 1 6 c の径がスリーブ部 1 6 a の先端に向かって徐々に小さくなるように形成されている。テーパ部 1 6 i における貫通孔 1 6 c の最小径は、ノズル部 7 b の外周径よりも小さく設定されている。これにより、挿入筒 7 に付属部材 1 6 を取り付けた状態では、テーパ部 1 6 i が、ノズル部 7 b の外周面で、かつ、切り込み部 7 k が形成された部分に接触する。このため、スリーブ部 1 6 a の先端側において、スリーブ部 1 6 a の外周径は、テーパ部 1 6 i との接触によって縮小する。

[0041] 一方、係着部 1 6 b のフック部 1 6 e は第 1 の突起 7 h に引っ掛けられる。このとき、窪み部 1 6 h は第 2 の突起 7 i に嵌合した状態となる（図 1 2 (A) 参照）。また、係着部 1 6 b のストッパ部 1 6 f は、挿入筒 7 の第 3 の突起 7 j に近接または当接した状態となる。その際、挿入筒 7 に対する付属部材 1 6 の位置決めは次のようになされる。すなわち、挿入筒 7 の軸回り方向においては、窪み部 1 6 h が挿入筒 7 の第 2 の突起 7 i に嵌合し、かつ、フック部 1 6 e が挿入筒 7 の第 1 の突起 7 h に引っ掛けられることにより、付属部材 1 6 の位置が決まる。また、挿入筒 7 の軸方向においては、ストッパ部 1 6 f が第 3 の突起 7 j に突き当たることにより、付属部材 1 6 の位置が決まる。

[0042] ここで、挿入筒 7 から付属部材 1 6 を取り外す場合は、付属部材 1 6 を挿入筒 7 の軸回り方向に回転移動させた後、付属部材 1 6 を挿入筒 7 の軸方向に移動させることにより、挿入筒 7 に対する付属部材 1 6 の係着状態を解除する。具体的には、まず図 1 3 (A) に示すように、付属部材 1 6 を矢印の方向に回すことにより、図 1 3 (B) に示すように、係着部 1 6 b のストッパ部 1 6 f を挿入筒本体 7 a の第 1 の突起 7 h に接触または近接させる。これにより、係着部 1 6 b のフック部 1 6 e が挿入筒 7 の第 1 の突起 7 h か

ら外れるとともに、フック部 16 e 内側の窪み部 16 h (図 10、図 12 参照) が第 2 の突起 7 i から離脱する。次に、図 13 (C) に示すように、挿入筒 7 の軸方向に沿って付属部材 16 を矢印方向に引き抜く。これにより、挿入筒 7 から付属部材 16 を取り外すことができる。

[0043] 一方、挿入筒 7 に付属部材 16 を取り付ける場合は、上記とは逆の手順、すなわち付属部材 16 を挿入筒 7 の軸方向に移動させた後、付属部材 16 を挿入筒 7 の軸回り方向に回転移動させることにより、挿入筒 7 に対して付属部材 16 を係着させる。具体的には、図 13 (C) において付属部材 16 を矢印とは反対方向から挿入筒 7 に嵌め込むことにより、図 13 (B) に示すように、係着部 16 b のストッパ部 16 f を挿入筒 7 の第 3 の突起 7 j に接触または近接させる。次に、付属部材 16 を取り外し時とは反対方向に回すことにより、係着部 16 b のフック部 16 e を挿入筒 7 の第 1 の突起 7 h に引っ掛けるとともに、窪み部 16 h を第 2 の突起 7 i に嵌合させる。これにより、挿入筒 7 に付属部材 16 を取り付けることができる。このように、挿入筒 7 に付属部材 16 を取り付けた状態では、挿入筒 7 の軸方向に対する付属部材 16 の移動が、第 1 の突起 7 h とフック部 16 e の係合 (接触)、および、第 3 の突起 7 j とストッパ部 16 f の係合 (接触) により規制される。このため、挿入筒 7 の軸方向に付属部材 16 を動かすことはできない。言い換えると、挿入筒 7 の軸方向において、付属部材 16 の位置は固定されている。また、付属部材 16 の係着部 16 b と挿入筒 7 の係着部 (7 h, 7 i, 7 j) の係着状態は、上述したように挿入筒 7 の軸方向に付属部材 16 を動かすことができないことから、挿入筒 7 に取り付けた付属部材 16 を挿入筒 7 の軸回り方向に回転させないかぎり解除されることはない。

[0044] (回転部材)

回転部材 8 は、図 14 に示すように、挿入器本体 5 の後端部に取り付けられるものである。この取り付け状態において、回転部材 8 は、挿入器本体 5 と同軸に配置されるとともに、挿入器本体 5 の軸回り方向に回転自在に支持される。回転部材 8 は円筒状に形成されている。回転部材 8 の先端と後端は

、それぞれ円形に開口している。回転部材 8 の外周面には、上記図 1 および図 2 に示すように、複数の突条部 8 a が形成されている。各々の突条部 8 a は、回転部材 8 の軸方向と平行に形成されている。回転部材 8 は、眼内レンズ挿入器 1 をスクリュー方式で使用する際に使用者によって回転操作される部分となる。その際、回転部材 8 の外周面に複数の突条部 8 a が形成されていると、使用者の指が突条部 8 a に引っ掛かるため回転部材 8 を回転操作しやすくなる。

[0045] 回転部材 8 の内周面には、第 1 のネジ部 8 b が形成されている。第 1 のネジ部 8 b は、所定のピッチで形成されている。また、回転部材 8 の先端部には 2 つの窓部 8 c が形成されている。2 つの窓部 8 c は、円周方向に 180 度の間隔を隔てて形成されている。これらの窓部 8 c は、挿入器本体 5 と回転部材 8 とが正しく連結されているかどうかを目視で確認するためのものである。回転部材 8 の先端内周部には、一对の引っ掛け爪 8 d が形成されている。一对の引っ掛け爪 8 d は、挿入器本体 5 の後端部に回転部材 8 を連結するときに、挿入器本体 5 の回転支持部 15 に引っ掛けられるものである。各々の引っ掛け爪 8 d は、窓部 8 c に隣接して回転部材 8 の先端側の開口近傍に形成されている。回転部材 8 は、一对の引っ掛け爪 8 d を回転支持部 15 に引っ掛けた状態で、挿入器本体 5 の軸回り方向に回転自在に支持されている。また、一对の引っ掛け爪 8 d は、挿入器本体 5 のフランジ部 14 と回転支持部 15 の間に嵌り込んでいる。このため、回転部材 8 は、挿入器本体 5 の軸回り方向には回転自在であるが、挿入器本体 5 の軸方向に移動することはない。

[0046] (プランジャ)

プランジャ 9 は、挿入器本体 5 と同軸に配置されている。プランジャ 9 は、挿入器本体 5 の軸方向に移動可能に設けられている。プランジャ 9 は、棒状のプランジャ軸 9 a を有している。プランジャ 9 の先端部は図 15 に示すようにシール材取付部 9 b となっている。図 15 は図 2 における E2-E2 断面図である。シール材取付部 9 b は、挿入器本体 5 の内径よりも僅かに小

さい外径を有する2つの円板部で構成され、これら2つの円板部の間にシール材17が取り付けられている。シール材17としては、たとえばOリングを用いることができる。シール材17は、プランジャ9を挿入器本体5の軸方向（前方）に移動させる際に、挿入器本体5の内周面と接触して適度な摺動抵抗を発生させる。

[0047] プランジャ軸9aの縦断面形状は、図16(A)、(B)に示すように略十字形になっている。図16(A)は図2におけるE3-E3断面図であり、図16(B)は図2におけるE4-E4断面図である。プランジャ軸9aの上面および下面には、上記図1および図2に示すように、それぞれ第2のネジ部9cが形成されている。第2のネジ部9cは、回転部材8の第1のネジ部8bに対応して形成されたものである。このため、第2のネジ部9cは、第1のネジ部8bと同じピッチで形成されている。第2のネジ部9cは、回転部材8の第1のネジ部8bと常に噛み合う状態に保持されている。このため、回転部材8を回転させると、その回転方向および回転量に応じてプランジャ9が挿入器本体5の軸方向に移動する。プランジャ9は、眼内レンズ挿入器1をプッシュ方式使用する際に使用者によって押し込み操作される部分となる。ここで、プランジャ9の第2のネジ部9cとこれに対応する回転部材8の第1のネジ部8bは、ネジ溝とネジ山の関係で噛み合うとともに、その噛み合い部分において、第1のネジ部8bと第2のネジ部9cは図14に示すようにZ軸（図の上下方向）に対して所定のテーパ角度で傾斜している。これらのネジ部8b、9cのテーパ角度を適度な角度に調整（設定）すると、プランジャ9を押し込み操作するときに、ほとんど抵抗を感じることなく回転部材8を回転させることが可能である。特に、プランジャ9を押し込み操作したときに回転部材8の第1のネジ部8bに接触する第2のネジ部9cの後方のテーパ角度 θ が 5° 以上 15° 以下であると、押し込み操作によってプランジャ9が前方に移動するときに、ネジ部8b、9cどうしが引っ掛かることなく回転部材8が空転するため、好ましいものとなる。また、押し込み操作によってプランジャ9を前方に移動する際に必要な荷

重を効率良く回転部材 8 に与えるためには、プランジャ 9 におけるネジ部 9 c の溝幅（Y 軸方向の寸法）を 1.0 mm 以上 4.0 mm 以下に設定することが望ましい。また、ネジピッチに関しては、設定された眼内レンズの放出荷重に応じて調整することが望ましい。

[0048] プランジャ 9 の先端側は、シール材取付部 9 b を含めて、挿入器本体 5 の内部に挿入して配置され、プランジャ 9 の後端側は、回転部材 8 よりも後方に突き出した状態で配置される。使用前の初期状態では、回転部材 8 の後端位置を基準としたプランジャ 9 の突き出し寸法 L_p （図 2（B）参照）が、挿入筒 7 の先端から眼内レンズ 4 を押し出すために必要なロッド 10 の移動寸法以上に設定されている。ここで、使用前の初期状態とは、眼内レンズ挿入器 1 を使用するにあたって、眼内レンズ 4 をロッド 10 で押し出すための操作を行う前の状態をいう。本実施形態の眼内レンズ挿入器 1 は、回転部材 8 の回転操作、および、プランジャ 9 の押し込み操作のうち、どちらの操作でもロッド 10 を前方に移動させることができる。このため、使用前の初期状態は、回転部材 8 の回転操作も、プランジャ 9 の押し込み操作も行われていない状態となる。

[0049] 使用前の初期状態では、プランジャ軸 9 a の突き出し寸法 L_p がほぼ最大またはそれに近い寸法となるように、プランジャ 9 が大きく引き出された状態で配置される。この状態では、プランジャ 9 のシール材取付部 9 b が挿入器本体 5 の回転規制部 13 に近接または接触した状態に配置される。このとき、プランジャ 9 のシール材取付部 9 b は、回転規制部 13 の抜け止め部 13 d に対向する。このため、使用前の初期状態からプランジャ 9 を後方に移動させようとする、シール材取付部 9 b が抜け止め部 13 d に突き当たる。これにより、挿入器本体 5 からのプランジャ 9 の抜けが阻止される。

[0050] また、プランジャ 9 の先端側をロッド 10 と一緒に挿入器本体 5 の内部に挿入する場合は、上記図 5 に示すように回転規制部 13 を開いた状態にする。これにより、回転規制部 13 との干渉を避けてプランジャ 9 の先端側をシール材 17 付きで挿入器本体 5 の内部に挿入することができる。また、その

状態からプランジャ 9 のプランジャ軸 9 a に嵌合するように回転規制部 1 3 を閉じると、図 1 6 (A), (B) に示すように、プランジャ軸 9 a の一部 (第 2 のネジ部 9 c が形成されている部分) が摺動ガイド 1 3 b のガイド溝 1 3 c に嵌り込む。このとき、ガイド溝 1 3 c の相対向する 2 つの面は、図 1 6 (B) に示すように、プランジャ軸 9 a の一部を両側から挟んで支持するように配置される。これにより、プランジャ 9 は、挿入器本体 5 の軸方向に移動自在に支持される。ただし、挿入器本体 5 の軸回り方向に対するプランジャ 9 の回転は、回転規制部 1 3 によって規制される。

[0051] (ロッド)

ロッド 1 0 は、レンズ設置部 1 1 に設置された眼内レンズ 4 を前方に押し出すことにより、眼内レンズ 4 を挿入筒 7 の先端部 (ノズル部 7 b の開口) から放出させるものである。ロッド 1 0 は、細長い棒状に形成されている。ロッド 1 0 は、プランジャ 9 の先端部に連結され、プランジャ 9 と一体に中空体の軸方向に移動するものである。

[0052] <眼内レンズ挿入器の使用>

次に、眼内レンズ挿入器 1 の使用方法について説明する。

[0053] まず、使用者は、挿入筒 7 の注入孔 7 c に粘弾性物質を注入する。これにより、挿入器本体 5 のレンズ設置部 1 1 に設置されている眼内レンズ 4 に粘弾性物質が供給される。

[0054] 次に、使用者は、スライダ 6 を前方に移動させる。これにより、スライダ 6 の先端部に形成されているレンズ当接部 (不図示) が眼内レンズ 4 に当接し、そのまま眼内レンズ 4 を押し出す。そうすると、眼内レンズ 4 が所定の形状に変形する。このようにスライダ 6 の移動によって眼内レンズ 4 を変形させると、その後の操作でロッド 1 0 により眼内レンズ 4 を押し出す際に、眼内レンズ 4 を所望の形状に折り畳みやすくなる。

[0055] 次に、使用者は、眼内レンズ挿入器 1 をプッシュ方式またはスクリュー方式で操作することにより、プランジャ 9 と一緒にロッド 1 0 を前方に移動させ、挿入筒 7 のノズル部 7 b から眼内レンズ 4 を放出させる。このとき、ロ

ッド１０は前方への移動中に眼内レンズ４に接触し、そのまま眼内レンズ４を押し出す。そうすると、眼内レンズ４は、所定の形状に折り畳まれながら挿入筒７内を移動し、ノズル部７ｂ先端の開口から放出される。したがって、眼球の切開創に挿入筒７のノズル部７ｂを挿入した状態で眼内レンズ４を放出させることにより、眼内レンズ４を小さく折り畳んだ状態で眼内に挿入することができる。また、眼内挿入後は眼内レンズ４自身の復元力により、眼内レンズ４を元の形状に復元させることができる。

[0056] <第１実施形態の効果>

次に、本発明の第１実施形態に係る眼内レンズ挿入器１が奏する効果について説明する。

[0057] 本実施形態の眼内レンズ挿入器１は、２つの異なる操作方式、すなわちスクリュー方式とプッシュ方式の両方に対応することができる。スクリュー方式は、回転部材８の回転操作によって眼内レンズ４を押し出す方式であり、プッシュ方式は、プランジャ９の押し込み操作によって眼内レンズ４を押し出す方式である。このため、眼内レンズ挿入器１を使用するにあたって、スクリュー方式を好む使用者は、回転部材８の回転操作によって眼内レンズ４を押し出すことができ、プッシュ方式を好む使用者は、プランジャ９の押し込み操作によって眼内レンズ４を押し出すことができる。以下、各々の操作方式について説明する。

[0058] (スクリュー方式)

眼内レンズ挿入器１をスクリュー方式で使用する場合、使用者は、回転部材８を回転操作する。具体的には、挿入器本体５を片方の手で支えながら、もう片方の手で回転部材８を回転させる。このとき、使用前の初期状態を含めて、回転部材８の第１のネジ部８ｂとプランジャ９の第２のネジ部９ｃとは常に噛み合った状態に保持されている。このため、回転部材８を所定の方
向（眼内レンズ挿入器１の後端側から見て時計回り方向）に回転させると、回転部材８の回転にしたがってプランジャ９が前方に移動し、それと一緒にロッド１０も前方に移動する。また、挿入器本体５の軸回り方向におけるプ

ランジャ 9 の回転は回転規制部 13 によって規制されているため、プランジャ 9 とロッド 10 は、挿入器本体 5 の軸回り方向に回転することなく前方に移動する。これにより、挿入器本体 5 のレンズ設置部 11 に設置された眼内レンズ 4 は、ロッド 10 の移動によってノズル部 7 b の先端から押し出される。

[0059] (プッシュ方式)

眼内レンズ挿入器 1 をプッシュ方式で使用する場合、使用者は、プランジャ 9 を押し込み操作する。具体的には、挿入器本体 5 のフランジ部 14 に人差し指と中指を引っ掛けた状態で親指をプランジャ 9 の後端部に押し当てる。そして、その状態でプランジャ 9 を前方に押し込む。そうすると、プランジャ 9 に加えられた押し込み力が、第 1 のネジ部 8 b と第 2 のネジ部 9 c の噛み合いにより、回転部材 8 を回転させる力に変換される。このため、プランジャ 9 を前方に押し込むと、プランジャ 9 がロッド 10 と一緒に前方に移動するとともに、プランジャ 9 の移動にしたがって回転部材 8 が回転する。また、挿入器本体 5 の軸回り方向におけるプランジャ 9 の回転は回転規制部 13 によって規制されているため、プランジャ 9 とロッド 10 は、挿入器本体 5 の軸回り方向に回転することなく前方に移動する。これにより、挿入器本体 5 のレンズ設置部 11 に設置された眼内レンズ 4 は、ロッド 10 の移動によってノズル部 7 b の先端から押し出される。

[0060] このように、本実施形態の眼内レンズ挿入器 1 は、スクリュー方式およびプッシュ方式のいずれの操作方式にも対応可能である。したがって、眼内レンズ挿入器 1 の使用者は、自身の好みに応じて、あるいはそれ以外の理由、事情等に応じて、いずれか一方の操作方式を選択することができる。これにより、1 つの眼内レンズ挿入器 1 で、眼内レンズ挿入術の手技の違いに柔軟に対応することが可能となる。また、スクリュー方式を好む使用者とプッシュ方式を好む使用者の両方に対応することが可能となる。また、回転部材 8 の第 1 のネジ部 8 b とプランジャ 9 の第 2 のネジ部 9 c とは、使用前の初期状態を含めて、常に噛み合った状態になっているため、スクリュー方式で操

作する場合は、回転部材 8 の回転操作のみで眼内レンズ 4 を押し出すことができる。また、プッシュ方式で操作する場合は、操作の開始から終了まで第 1 のネジ部 8 b と第 2 のネジ部 9 c が噛み合った状態に保持されるため、プランジャ 9 の押し込み操作の途中で振動等が発生しにくくなる。

[0061] (付属部材のノズル挿入量制限機能)

本実施形態の眼内レンズ挿入器 1 は、付属部材 1 6 が提供するノズル挿入量制限機能を利用したり、その利用を回避したりすることができる。具体的には、挿入筒 7 に対して付属部材 1 6 を移動可能に構成し、これによって付属部材 1 6 を挿入筒 7 に着脱可能としている。このため、挿入筒 7 に付属部材 1 6 を取り付けけた状態では、ノズル挿入量制限機能を利用することができ、挿入筒 7 から付属部材 1 6 を取り外した状態では、ノズル挿入量制限機能の利用を避けることができる。以下、ノズル挿入量制限機能を利用する場合と利用しない場合に分けて説明する。

[0062] (ノズル挿入量制限機能を利用する場合)

付属部材 1 6 が提供するノズル挿入量制限機能を利用する場合は、挿入筒 7 に付属部材 1 6 を取り付けけた状態にする。これにより、挿入筒 7 のノズル部 7 b が付属部材 1 6 のスリーブ部 1 6 a によって部分的に覆われた状態になる。ノズル挿入量制限機能は、白内障手術に際して、図 1 7 に示すように、眼球の角膜 5 0 の周辺部に切開創 5 0 a を形成し、この切開創 5 0 a に挿入筒 7 のノズル部 7 b を挿入するときに、スリーブ部 1 6 a の先端面 1 6 d が、角膜 5 0 の外表面 5 0 b に接触することにより発揮される。その際、スリーブ部 1 6 a の先端面 1 6 d は、角膜 5 0 の外表面 5 0 b に接触することにより、それ以上のノズル部 7 b の挿入を抑制するストッパーとして機能し、このストッパー機能によってノズル部 7 b の挿入量が制限される。

[0063] ここで、W o u n d - a s s i s t e d 法を適用する場合は、スリーブ部 1 6 a の先端面 1 6 d を基準としたノズル部 7 b の突き出し量（最大値）L 1 が 1. 0 mm 以上 1. 2 mm 以下となるように、挿入筒 7 と付属部材 1 6 の相対位置を設定することが望ましい。これにより、角膜 5 0 の切開創 5 0

aに対するノズル部7bの挿入量を、上記突き出し量L1相当に制限することができる。したがって、角膜50の切開創50aにノズル部7bを浅く挿入した状態でノズル部7bの先端から眼内レンズ4を放出させることができる。また、ノズル挿入量制限機能を利用すべく、挿入筒7に付属部材16を取り付けた状態では、挿入筒7の軸方向に対する付属部材16の移動が、第1の突起7hとフック部16eの係合、および、第3の突起7jとストッパ一部16fの係合により規制される。このため、ノズル部7bの先端から眼内レンズ4を放出させた後は、角膜50の切開創50aからノズル部7bを引き抜くと同時に、付属部材16の先端面16dを角膜50の外表面50bから離間させることができる。また、ノズル挿入量制限機能を利用する場合は、上述のように挿入筒7と付属部材16が一体に組み合わさった状態で使用される。このため、付属部材16の係着部16bと挿入筒7の係着部(7h, 7i, 7j)は常に係着状態に維持され、係着状態が解除されることはない。

[0064] (ノズル挿入量制限機能を利用しない場合)

一方、付属部材16が提供するノズル挿入量制限機能を利用しない場合は、挿入筒7から付属部材16を取り外した状態にする。これにより、挿入筒7のノズル部7bは、付属部材16のスリーブ部16aで覆われることなく、ノズル部7b全体が外部に露出した状態となる。このため、角膜50の切開創50aに挿入筒7のノズル部7bを挿入する場合は、上述したノズル挿入量制限機能を利用する場合よりも深くノズル部7bを挿入することができる。したがって、角膜50の切開創50aにノズル部7bを深く挿入した状態でノズル部7bの先端から眼内レンズ4を放出させることができる。

[0065] このように、本実施形態の眼内レンズ挿入器1は、挿入筒7に付属部材16を取り付けてノズル挿入量制限機能を利用できるだけでなく、挿入筒7から付属部材16を取り外してノズル挿入量制限機能の利用を回避することができる。したがって、眼内レンズ挿入器1の使用者は、自身の好みに応じて、あるいはそれ以外の理由、事情等に応じて、ノズル挿入量制限機能を利用

したり、その利用を回避したりすることができる。これにより、眼球の切開創50aに対してノズル部7bを深く挿入する手技を好む使用者と浅く挿入する手技を好む使用者がいても、それぞれの使用者の手技の好みに柔軟に対応することが可能となる。

[0066] また、スリーブ部16aのサイズ（特に長さ）が異なる複数の付属部材16を用意しておけば、ノズル挿入量制限機能を利用する場合に、いずれのサイズの付属部材16を挿入筒7に取り付けるかによって、スリーブ部16aの先端面16dを基準としたノズル部7bの突き出し量を変更（増減）することができる。たとえば、上記図17に示すノズル部7bの突き出し量L1よりも大きな突き出し量（たとえば、5.0mm以上6.5mm以下）に変更したい場合は、図18に示すように、それに適合するサイズの付属部材16を挿入筒7に取り付けることにより、ノズル部7bの突き出し量（最大値）L2を、上記突き出し量L1よりも大きく確保することができる。これにより、角膜50の切開創50aにノズル部7bを挿入するときの挿入量を変更することができる。

[0067] なお、本実施形態の眼内レンズ挿入器1は、眼内レンズ挿入器1の操作方式をスクリュウ方式とプッシュ方式から選択可能となる効果（以下、「第1の効果」という。）と、ノズル挿入量制限機能を利用するかどうかを選択可能となる効果（以下、「第2の効果」という。）を奏するものである。ただし、第1の効果と第2の効果は、それぞれ異なる構成によって得られるものである。すなわち、第1の効果は、上述した挿入器本体5と、回転部材8と、プランジャ9と、ロッド10とを備えた構成（以下、「第1の構成」という。）によって得られ、第2の効果は、上述した挿入筒7と、付属部材16とを備えた構成（以下、「第2の構成」という。）によって得られる。よって、第1の効果は、第2の構成を備えていないものでも得られ、第2の効果は、第1の構成を備えていないものでも得られる。

[0068] また、本実施形態においては、付属部材16の貫通孔16cにテーパ部16iを形成し、このテーパ部16iをノズル部7bの外周面に接触させ

ることにより、ノズル部 7 b の外周径を縮小可能な構成を採用している。これにより、眼球に形成する切開創のサイズを小さくしても、この切開創にノズル部 7 b の先端部を容易に挿入することができる。また、眼内レンズ 4 を所定の形状に折り畳んだ状態でノズル部 7 b を通過させる場合、ノズル部 7 b は内側から眼内レンズ 4 に押されて変形する。このとき、ノズル部 7 b に切り込み部 7 k を形成しておけば、ノズル部 7 b が眼内レンズ 4 に押されて変形しても、ノズル部 7 b に亀裂等のダメージが入りにくくなる。また、ノズル部 7 b の変形量は、眼内レンズ 4 の放出に必要な最小限に抑えられる。このため、より小さな切開創から眼内レンズ 4 を挿入することができる。

[0069] また、本実施形態においては、付属部材 1 6 に覗き窓 1 6 g が形成された構成を採用している。このため、挿入筒 7 に付属部材 1 6 を取り付けられた状態で眼内レンズ挿入器 1 を使用する場合でも、挿入筒 7 の内部を移動する眼内レンズ 4 の状態を、覗き窓 1 6 g を通して外部から視認することができる。したがって、眼内レンズ挿入器 1 の使用者は、付属部材 1 6 が取り付けられた状態でも、ロッド 1 0 によって押し出される眼内レンズ 4 の様子を目視で確認しながら眼内レンズ挿入器 1 の操作を行うことができる。

[0070] <第 2 実施形態>

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。

図 1 9 は本発明の第 2 実施形態に係る眼内レンズ挿入器において挿入筒に付属部材を取り付けた状態を示す斜視図である。以下、本発明の第 2 実施形態に係る挿入筒と付属部材の構成について詳しく説明する。

[0071] (挿入筒)

図 2 0 は本発明の第 2 実施形態に係る挿入筒の構成を示す斜視図である。

挿入筒 7 は、上記第 1 実施形態と比較して被係着部の構成だけが異なる。すなわち、上記第 1 実施形態においては、3 つの突起 7 h, 7 i, 7 j によって被係着部を構成したが、第 2 実施形態においては、1 つの係止爪 7 m によって被係着部を構成している。係止爪 7 m は、挿入筒本体 7 a の第 2 の部分 7 g の両側面から下面にかけて正面視略 U 字形に形成されている。また、

係止爪 7 m は、第 2 の部分 7 g の下面から下方に突出する状態で形成されている。

[0072] (付属部材)

図 2 1 は本発明の第 2 実施形態に係る付属部材の構成を示す斜視図である。また、図 2 2 は本発明の第 2 実施形態に係る付属部材の構成を示すもので、(A) は平面図、(B) は側面図、(C) は底面図、(D) は後面図である。

付属部材 1 6 は、上記第 1 実施形態と同様にスリーブ部 1 6 a および係着部 1 6 b を備えているが、係着部 1 6 b の構成は異なっている。すなわち、係着部 1 6 b には、覗き窓 1 6 g に加えて舌片 1 6 j が一体に形成され、フック部 1 6 e やストッパー部 1 6 f は形成されていない。舌片 1 6 j は、係着部 1 6 b の下部から付属部材 1 6 の軸方向に延びるように形成されている。舌片 1 6 j は、3 つの係合孔 1 6 k を有する梯子形状に形成されている。以降の説明では、3 つの係合孔 1 6 k をそれぞれ 1 6 k - 1, 1 6 k - 2, 1 6 k - 3 とした識別符号によって区別する。3 つの係合孔 1 6 k - 1, 1 6 k - 2, 1 6 k - 3 は、付属部材 1 6 の軸方向に所定の間隔をあけて互いに隣り合うように並んで形成されている。また、3 つの係合孔 1 6 k - 1, 1 6 k - 2, 1 6 k - 3 は、付属部材 1 6 の軸方向において前方から後方から向かって順に配置されている。付属部材 1 6 は、3 つの係合孔 1 6 k - 1, 1 6 k - 2, 1 6 k - 3 のいずれかに挿入筒 7 の係止爪 7 m が係合することにより、挿入筒 7 に係着される構成になっている。

[0073] 図 2 3 は付属部材を挿入筒に取り付けた状態を示すもので、(A) は平面図、(B) は側面図、(C) は下面図である。また、図 2 4 (A) は図 2 3 における J 2 - J 2 断面図、(B) は図 2 3 における J 1 - J 1 断面図、(C) は (B) における K 部拡大図である。

図示のように付属部材 1 6 を挿入筒 7 に取り付けた状態では、スリーブ部 1 6 a の貫通孔 1 6 c にノズル部 7 b が嵌め入れられる。また、挿入筒 7 に形成された係止爪 7 m は、付属部材 1 6 の舌片 1 6 j に形成された 3 つの係

合孔 16k-1, 16k-2, 16k-3のうち、中央の係合孔 16k-2 に係合されている。このとき、スリーブ部 16a の先端面 16d は、ノズル部 7b の外周面から外側に張り出した状態で配置されるとともに、挿入筒 7 の軸方向に対してノズル部 7b の切り口と同じ方向に傾斜した状態で配置される。

[0074] ノズル挿入量制限機能を利用する場合は、3つの係合孔 16k-1, 16k-2, 16k-3 のいずれか 1 つに係止爪 7m を係合させる。その場合、いずれの係合孔 16k に係止爪 7m を係合させるかによって、スリーブ部 16a の先端面 16d を基準としたノズル部 7b の突き出し量が変わる。図 25 (A) は後方の係合孔 16k-3 に係止爪 7m を係合させた状態を示す側面図である。この状態では挿入筒 7 の軸方向で付属部材 16 が相対的に前方寄りに配置される。このため、ノズル部 7b の突き出し量は相対的に小さくなる。これに対して、図 25 (B) は中央の係合孔 16k-2 に係止爪 7m を係合させた状態を示す側面図である。この状態では図 25 (A) の状態に比べてノズル部 7b の突き出し量が大きくなる。図 25 (C) は前方の係合孔 16k-1 に係止爪 7m を係合させた状態を示す側面図である。この状態では挿入筒 7 の軸方向で付属部材 16 が相対的に後方寄りに配置される。このため、図 25 (B) の状態に比べてノズル部 7b の突き出し量が大きくなる。

[0075] このように本発明の第 2 実施形態においては、挿入筒 7 の軸方向に付属部材 16 を適宜移動させて舌片 16j のいずれかの係合孔 16k に係止片 7m を係合させることにより、ノズル部 7b の突き出し量を大中小の三段階に変更（調整）することができる。また、付属部材 16 の舌片 16j にさらに多くの係合孔 16k を形成すれば、より多段階にノズル部 7b の突き出し量を変更することができる。また、挿入筒 7 の係止片 7m が中央の係合孔 16k-2 に係合している状態で、付属部材 16 を挿入筒 7 の軸方向に押圧すると、その押圧力を受けて付属部材 16 の舌片 16j が弾性変形（撓み変形）し、これによって係止片 7m が隣の係合孔 16k-1 または 16k-3 に係合

した状態になる。このため、挿入筒 7 に付属部材 16 を取り付けたままで、ノズル部 7 b の突き出し量を変更することができる。これにより、挿入筒 7 に対して付属部材 16 を着脱しなくても、ノズル部 7 b の突き出し量を変更することが可能となる。このため、挿入筒 7 から付属部材 16 を取り外す手間や、取り外した付属部材 16 をトレイ等に置いたりする手間を省くことができる。また、挿入筒 7 から取り外した付属部材 16 を使用者の不注意で落下したり紛失したりするおそれもない。

[0076] また、ノズル挿入量制限機能を利用しない場合は、たとえば、係止片 7 m と舌片 16 j との係合状態を解除して挿入筒 7 から付属部材 16 を抜き取ることにより、ノズル部 7 b 全体を露出させることができる。あるいは、挿入筒 7 に付属部材 16 を取り付けたまま、付属部材 16 を所定量だけ後方に移動させたときに、ノズル部 7 b 全体が露出するようにし、その状態で係止片 7 m と係合孔 16 k との係合により付属部材 16 が挿入筒 7 に係着される構成としてもよい。この構成を採用した場合は、挿入筒 7 から付属部材 16 を取り外さなくても、ノズル挿入量制限機能を利用するかどうかを切り替えることが可能となる。このため、付属部材 16 は挿入筒 7 に対して着脱可能になっていなくてもよい。

[0077] <第 3 実施形態>

図 26 は本発明の第 3 実施形態に係る眼内レンズ挿入器の構成を示す斜視図である。また、図 27 (A) は本実施形態の第 3 実施形態に係る眼内レンズ挿入器の構成を示す平面図、(B) は側面図、(C) は (A) における M-M 断面図である。

本発明の第 3 実施形態に係る眼内レンズ挿入器 1 は、上記第 1 実施形態と比較して、回転規制部 13 の位置と構造、プランジャ 9 の一部の構造と、挿入筒 7 の構造と、付属部材 16 の構造が異なる。

[0078] (回転規制部の位置と構造)

図 28 は本発明の第 3 実施形態に係る挿入器本体の構成を示す斜視図であり、(A) は挿入器本体に設けられる回転規制部を開いた状態、(B) は回

転規制部を閉じた状態を示している。

- [0079] 回転規制部 13 は、挿入器本体 5 の軸方向において、フランジ部 14 よりもやや後方に位置する、挿入器本体 5 の後端部に形成されている。挿入器本体 5 の後端部に回転部材 8 を取り付けると、回転規制部 13 は回転部材 8 の内側に配置される（図 27（C）参照）。このため、回転規制部 13 全体が回転部材 8 によって遮蔽される。回転規制部 13 の機能や構造等は、基本的に上記第 1 実施形態と同様である。
- [0080] 上述のように回転規制部 13 を挿入器本体 5 の後端部に形成し、そこに取り付けられる回転部材 8 によって回転規制部 13 を遮蔽する構成を採用することにより、上記第 1 実施形態と比較して、挿入器本体 5 の長さを短くし、眼内レンズ挿入器 1 の小型化を図ることができる。また、眼内レンズ挿入器 1 を組み立てた後は、回転部材 8 の内側に回転規制部 13 が隠れるため、回転規制部 13 を開くことができなくなる。このため、術者等が眼内レンズ挿入器 1 を分解するリスクを低減することができる。また、フランジ部 14 の前方に回転規制部 13 を形成する必要がなくなるため、挿入器本体 5 の外周面に補強リブ 18 を形成してフランジ部 14 を補強することができる。これにより、プッシュ方式の操作でフランジ部 14 に強い力が加わる場合でも、フランジ部 14 の変形を抑制することができる。
- [0081] なお、本第 3 実施形態では、回転規制部 13 の全部が回転部材 8 によって遮蔽される構成になっているが、これに限らず、回転規制部 13 の少なくとも一部が回転部材 8 によって遮蔽される構成になっていれば、術者等が眼内レンズ挿入器 1 を分解するリスクを低減することができる。また、本第 3 実施形態で採用している回転規制部 13 の位置は、上記第 1 実施形態や上記第 2 実施形態でも採用することが可能である。
- [0082] また、本第 3 実施形態では、回転規制部 13 を閉じ状態に保持するために、フック機構を採用している。フック機構は、たとえば図 39（A）に示すように、回転規制部 13 に形成された第 1 フック爪 13 e と、挿入器本体 5 の外周面に形成された第 2 フック爪 19 とを備える。図 39（A）～（D）

はいずれも挿入器本体 5 の後方から回転規制部 13 を見た場合を示している。

[0083] 第 1 フック爪 13 e は、回転規制部 13 において、枢支部 13 a の反対側に形成されている。枢支部 13 a は、回転規制部 13 と挿入器本体 5 とを繋ぐとともに、回転規制部 13 を回転可能（開閉可能）に支持する。第 2 フック爪 19 は、左右方向において、枢支部 13 a の反対側に形成されている。

[0084] 上記構成からなるフック機構においては、回転規制部 13 を開いた状態から閉じるようにすると、回転規制部 13 の第 1 フック爪 13 e が挿入器本体 5 の第 2 フック爪 19 に引っ掛かって係止される。このとき、挿入器本体 5 の径方向において、第 1 フック爪 13 e は相対的に外側に配置され、第 2 フック爪 19 は相対的に内側に配置される。また、プランジャ 9 は、回転規制部 13 の一対の摺動ガイド 13 b 間に形成されるガイド溝 13 c に嵌まり込む。このため、眼内レンズ挿入器 1 をスクリュー方式で使用するべく回転部材 8 を回転操作した場合は、挿入器本体 5 の軸回り方向におけるプランジャ 9 の回転が回転規制部 13 によって規制される。

[0085] また、回転部材 8 の第 1 のネジ部 8 b とプランジャ 9 の第 2 のネジ部 9 c は互いに噛み合っているため、プランジャ 9 を前方に移動させるべく回転部材 8 を回転操作すると、回転部材 8 の回転によってプランジャ 9 に回転力 F_r が加わる。プランジャ 9 に回転力 F_r が加わると、回転規制部 13 がプランジャ 9 によって押される。その結果、回転規制部 13 の第 1 フック爪 13 e が第 2 フック爪 19 に押し付けられる。よって、第 1 フック爪 13 e と第 2 フック爪 19 を係止状態に保持することができる。したがって、回転部材 8 の回転操作中に第 1 フック爪 13 e と第 2 フック爪 19 が外れるおそれがない。

[0086] これに対して、たとえば図 39 (B) に示すように、回転規制部 13 の枢支部 13 a と第 1 フック爪 13 e の位置関係を左右反転し、これにあわせて挿入器本体 5 に第 2 フック爪 19 を形成した場合は、回転部材 8 の回転操作中に第 1 フック爪 13 e と第 2 フック爪 19 が外れるおそれがある。具体的

には、回転部材8の回転操作によってプランジャ9に回転力 F_r が加わると、挿入器本体5（回転規制部13を含む）を構成する材料の特性によっては、上記回転力 F_r に押されて回転規制部13が変形したり変位したりする場合がある。その結果、第1フック爪13eが外側に変位して第2フック爪19から外れるおそれがある。このため、上記図39（A）に示すように、回転部材8の回転操作によってプランジャ9に加わる回転力 F_r が、第1フック爪13eを第2フック爪19に押し付ける方向に加わる構成としたほうが好ましい。

[0087] また、図39（C）に示すように、回転規制部13の第1フック爪13eを相対的に内側に配置するとともに、挿入器本体5の第2フック爪19を相対的に外側に配置した構成を採用することも可能である。この構成においても、回転部材8の回転操作によってプランジャ9に加わる回転力 F_r が、第1フック爪13eを第2フック爪19に押し付ける方向に加わる。このため、回転部材8の回転操作中に第1フック爪13eと第2フック爪19が外れるおそれがない。ちなみに、図39（D）に示すように、回転規制部13の枢支部13aと第1フック爪13eの位置関係を左右反転し、これにあわせて挿入器本体5に第2フック爪19を形成した場合は、プランジャ9に加わる回転力 F_r に押されて回転規制部13が変形したり変位したりする場合がある。その結果、第1フック爪13eが外側に押し出されて第2フック爪19から外れるおそれがある。よって、図39（C）に示す構成を採用するほうが好ましい。

[0088] なお、図39（A）～（D）に示すフック機構は、上記の第1実施形態および第2実施形態にも適用可能であり、その場合にも上記図39（A）または（C）に示す構成を採用するほうが好ましい。

[0089] （プランジャの一部の構造）

プランジャ9の後端部には押圧板部9dが形成されている。押圧板部9dは、プッシュ方式で操作するときに術者の親指を押し当てるための部分で、プランジャ軸9aよりも径方向に突出するように形成されている。押圧板部

9 dにおいて、術者の親指が押し当てられる面には、滑り止め用に凹凸が設けられていてもよい。

[0090] 上述のようにプランジャ9の後端部に押圧板部9 dを設けた場合は、プッシュ方式での操作が容易になる。また、上記第1実施形態と比較すると、より広い面でプランジャ9の後端部が親指に接触するため、プランジャ9を押し込むときに親指に加わる荷重が分散する。よって、親指への負担を軽減することができる。

[0091] なお、プランジャ9の後端部に押圧板部9 dを設ける構成は、上記第1実施形態や上記第2実施形態でも採用することが可能である。

[0092] (挿入筒の構成)

図29は本発明の第3実施形態に係る挿入筒の構成を示すもので、(A)は平面図、(B)は側面図、(C)は下面図である。また、図30(A)は本発明の第3実施形態に係る挿入筒を斜め上方から見た斜視図であり、(B)は斜め下方から見た斜視図である。

[0093] 挿入筒7は、中空の挿入筒本体7 aと、細い管状のノズル部7 bとを有し、挿入筒本体7 aの上面に注入孔7 cが形成されている。挿入筒本体7 aは、第1の部分7 fと第2の部分7 gに分けられる。また、挿入筒本体7 aの後端部は開口し、この開口部の周囲に引っ掛け部7 dとくさび部7 eが形成されている。ノズル部7 bには切り込み部7 kが形成されている。以上の点は上記第1実施形態と同様である。

[0094] 挿入筒本体7 aの第1の部分7 fの下面側には被係着部7 1が形成されている。被係着部7 1には、2つの小突起7 1 a、7 1 bと、凹溝7 1 cが形成されている。挿入筒7の軸方向において、小突起7 1 bは、小突起7 1 aと凹溝7 1 cの間に配置されている。小突起7 1 aは、スロープ7 1 dを有する。スロープ7 1 dは、挿入筒7の先端側に向かって小突起7 1 aの突出量が徐々に大きくなるような傾斜を有する。

[0095] 挿入筒本体7 aの第2の部分7 gの両側には、左右一対のガイドリブ7 2が形成されている。一対のガイドリブ7 2は、挿入筒7に付属部材16を取

り付けるときに、挿入筒 7 の軸回り方向において、挿入筒 7 と付属部材 1 6 を相対的に位置決めするためのガイド機能を果たす。一対のガイドリブ 7 2 は、挿入筒本体 7 a（第 2 の部分 7 g）の両側から翼状に突出するように形成されている。

[0096] （付属部材の構成）

図 3 1 は本発明の第 3 実施形態に係る付属部材を斜め上方から見た斜視図であり、（A）は挿入筒に取り付ける前の付属部材、（B）は挿入筒に取り付けた後の付属部材を示している。また、図 3 2 は本発明の第 3 実施形態に係る付属部材の構成を示すもので、（A）は平面図、（B）は側面図、（C）は下面図である。また、図 3 3 は図 3 2（B）における N 矢視図である。なお、図 3 2 は、挿入筒に取り付ける前の付属部材を示している。

[0097] 付属部材 1 6 は、上記第 1 実施形態と同様に、ノズル挿入量制限機能を提供する部材である。付属部材 1 6 の材料は、好ましくは樹脂であり、さらに好ましくは透明または半透明な樹脂である。付属部材 1 6 は、樹脂の一体成形品で構成されることが望ましい。付属部材 1 6 は、挿入筒 7 とは別個の部材であって、挿入筒 7 に対して移動可能に構成されている。挿入筒 7 に対する付属部材 1 6 の移動可能方向は、挿入筒 7 の軸方向となっている。また、本第 3 実施形態においては、挿入筒 7 に付属部材 1 6 を取り付けた後は、挿入筒 7 から付属部材 1 6 を取り外すことはできないが、挿入筒 7 に付属部材 1 6 を取り付けた状態のまま、付属部材 1 6 を挿入筒 7 の軸方向に移動可能な構成になっている（詳細は後述）。

[0098] 付属部材 1 6 の先端部には、張り出し面としての先端面 1 6 1 が形成されている。付属部材 1 6 の張り出し面は、眼内レンズを眼内に挿入する際に角膜に直接接触する部分となる。このため、角膜にできるだけダメージを与えないよう、付属部材 1 6 の本体部分（張り出し面の部分を除く）を硬性樹脂で形成し、張り出し面の部分はシリコンやウレタンなどの軟性樹脂で形成してもよい。張り出し面としての先端面 1 6 1 は、円環の上部を切り欠いた形状（C 字形）に形成されている。

- [0099] 付属部材 1 6 の上部には覗き窓 1 6 2 が形成されている。付属部材 1 6 の底部には抜き孔 1 6 3 が形成されている。覗き窓 1 6 2 は、挿入筒 7 に付属部材 1 6 を取り付けただけの状態でも、挿入筒 7 の内部を移動する眼内レンズ 4 の状態を外部から視認できるようにするために形成されたものである。覗き窓 1 6 2 の幅は、挿入筒 7 の幅の変化に対応して、付属部材 1 6 の後端側から先端側に向かって徐々に狭くなっている。覗き窓 1 6 2 の先端側は閉じることなく開放され、先端面 1 6 1 の切り欠き部分まで連通している。このため、挿入筒 7 に付属部材 1 6 を取り付けただけの状態でも、挿入筒 7 の挿入筒本体 7 a からノズル部 7 b に至る部分全体を覗き窓 1 6 2 を通して外部から視認することができる。したがって、挿入筒 7 のノズル部 7 b を通して眼内レンズ 4 を押し出す場合に、挿入筒 7 の内部を移動する眼内レンズ 4 の状態を、付属部材 1 6 に邪魔されることなく視認することが可能となる。
- [0100] 付属部材 1 6 の両側には、左右一对の側板部 1 6 4 が設けられている。各々の側板部 1 6 4 の内面には、図 3 4 に示すように、スリット溝 1 6 4 a が形成されている。スリット溝 1 6 4 a は、挿入筒 7 のガイドリブ 7 2 に対応して形成されたものである。なお、図 3 4 は係着部 1 6 7 を閉じた状態の付属部材 1 6 の縦断面図である。各々の側板部 1 6 4 の外面には把持部 1 6 5 が形成されている。把持部 1 6 5 は、術者等が付属部材 1 6 を取り扱うときに、人差し指と親指で付属部材 1 6 を把持できるようにするために、付属部材 1 6 の左右両側に設けられている。把持部 1 6 5 は、術者等が付属部材 1 6 を把持しやすいように凹凸構造になっている。
- [0101] 付属部材 1 6 の後部には、架橋部 1 6 6 と係着部 1 6 7 が設けられている。架橋部 1 6 6 は、一对の側板部 1 6 4 の間に架け渡すように付属部材 1 6 の上部に形成されている。架橋部 1 6 6 の一部は、挿入筒 7 に付属部材 1 6 を取り付けただけのときに注入孔 7 c を塞がないよう、波形に曲げて形成されている。架橋部 1 6 6 は、繋ぎ部 1 6 8 で係着部 1 6 7 と繋がっている。繋ぎ部 1 6 8 は、左右方向の一方に設けられている。繋ぎ部 1 6 8 は、適度な可撓性を有するように薄く形成されている。係着部 1 6 7 は、繋ぎ部 1 6 8 の可

撓性を利用して、繋ぎ部 168 を中心（支点）に回転可能に支持されている。図 33 は係着部 167 を開いた状態を示しており、この状態から図中二点鎖線の矢印で示す方向に係着部 167 を回転させることで、係着部 167 を閉じることができる。挿入筒 7 に付属部材 16 を取り付ける場合は、係着部 167 を閉じるように回転させることにより、係着部 167 を被係着部 71 に係着させることができる。

[0102] 架橋部 166 には、結合用爪 169 が形成されている。結合用爪 169 は、左右方向で繋ぎ部 168 の反対側に突状に形成されている。一方、係着部 167 には、結合用爪 169 に対応して結合用孔 170 が形成されている。結合用爪 169 と結合用孔 170 は、繋ぎ部 168 と反対側で架橋部 166 と係着部 167 を接続することにより、架橋部 166 と係着部 167 を環状に結合するものである。具体的には、繋ぎ部 168 を中心に係着部 167 を閉じるように回転させることにより、結合用爪 169 と結合用孔 170 を相互に嵌合させて接続する。これにより、架橋部 166 と係着部 167 を環状に結合することができる。挿入筒 7 に付属部材 16 を取り付ける場合、架橋部 166 は挿入筒本体 7a（第 1 の部分 7f）の上側に配置され、係着部 167 は挿入筒本体 7a の下側に配置される。このため、挿入筒本体 7a は、架橋部 166 と係着部 167 によって囲まれる。また、架橋部 166 と係着部 167 を結合した状態では、それらの内周面が挿入筒本体 7a の外周面に対応した形状になる。

[0103] 係着部 167 には、固定片 171 と、固定片 171 から前方に延出する可動片 172 とを有する。可動片 172 は、固定片 171 との間に孔 173 を形成している。可動片 172 は、固定片 171 と可動片 172 との接続部分を固定端、可動片 172 の先端部 172a を自由端として撓むことができる性質（以下、「板バネ性」という。）を有する。固定片 171 および可動片 172 は、挿入筒 7 の被係着部 71 を構成する小突起 71a、71b および凹溝 71c に対応して形成されたものである。可動片 172 の先端部 172a は、小突起 71a のスロープ 71d に沿って移動することにより、小突起

7 1 a を乗り越え可能に構成されている。そして、可動片 1 7 2 の先端部 1 7 2 a がスロープ 7 1 d に沿って小突起 7 1 a を乗り越えることで付属部材 1 6 が前方に移動し、ノズル部 7 b の突き出し量が増加する構成になっている。

[0104] 付属部材 1 6 の下部には、一对の側板部 1 6 4 の間に架け渡すように連結バー 1 7 4 が形成されている。連結バー 1 7 4 は、係着部 1 6 7 を閉じた場合に、可動片 1 7 2 の先端部 1 7 2 a と対向するように配置される。付属部材 1 6 の軸方向においては、連結バー 1 7 4 の前方に抜き孔 1 6 3 が形成されている。

[0105] (付属部材の取付手順)

次に、挿入筒 7 に付属部材 1 6 を取り付ける場合の手順について説明する。なお、付属部材 1 6 の取り付けは、眼内レンズ挿入器 1 の製造工程（組立工程）で行われる。

[0106] まず、図 3 5 に示すように、係着部 1 6 7 を開いた状態の付属部材 1 6 を、挿入筒 7 のノズル部 7 b の前方に配置する。

[0107] 次に、付属部材 1 6 と挿入筒 7 を相対的に近づけることにより、図 3 6 に示すように、挿入筒 7 の外側に付属部材 1 6 を被せる。このとき、付属部材 1 6 を挿入筒 7 の後端部まで差し込むようにする。そうすると、付属部材 1 6 の先端面 1 6 1 からノズル部 7 b が所定量だけ突き出した状態になる。また、付属部材 1 6 を挿入筒 7 に差し込む場合は、挿入筒 7 に形成された一对のガイドリブ 7 2 を、これに対応して付属部材 1 6 に形成された一对のスリット溝 1 6 4 a に嵌合させる。これにより、挿入筒 7 の軸回り方向で挿入筒 7 と付属部材 1 6 の位置決めがなされる。

[0108] 次に、付属部材 1 6 の繋ぎ部 1 6 8 を中心に係着部 1 6 7 を閉じるように回転させることにより、係着部 1 6 7 の結合用孔 1 7 0 と架橋部 1 6 6 の結合用爪 1 6 9 を相互に嵌合させて接続する。これにより、架橋部 1 6 6 と係着部 1 6 7 が環状に結合される。

[0109] 以上の手順により、挿入筒 7 に付属部材 1 6 を取り付けることができる。

付属部材 16 を挿入筒 7 に取り付けた後は、挿入筒 7 から付属部材 16 を取り外すことはできない。すなわち、本第 3 実施形態においては、付属部材 16 が挿入筒 7 から取り外し不可となっている。ただし、付属部材 16 は、挿入筒 7 に対して移動可能に構成されている。以下、この点について説明する。

[0110] まず、上述のように付属部材 16 を挿入筒 7 に取り付けると、挿入筒 7 の小突起 71a、小突起 71b、凹溝 71c と、付属部材 16 の固定片 171、可動片 172、連結バー 174 との位置関係は、図 37 のようになる。すなわち、挿入筒 7 の軸方向において、小突起 71a は、可動片 172 の先端部 172a と連結バー 174 との間に配置され、小突起 71b は、可動片 172 の先端部 172a と固定片 171 との間に配置される。また、可動片 172 の先端部 172a は、小突起 71a のスロープ 71d に隣り合う小突起 71b の前面に接触（または近接）して配置され、連結バー 174 は、小突起 71a の全面に接触（または近接）して配置される。

[0111] その状態から付属部材 16 を移動させる場合は、まず、付属部材 16 の両側に形成されている一对の把持部 165 を術者等が 2 本の指（通常は人差し指と親指）で把持する。次に、一对の把持部 165 を指で把持しながら、付属部材 16 に P 方向の力を加える。そうすると、付属部材 16 の下部に形成されている可動片 172 が、挿入筒 7 の小突起 71a のスロープ 71d に接触しつつ、可動片 172 自身のもつ板バネ性によって変形する。そして、可動片 172 の先端部 172a がスロープ 71d に沿って移動し、小突起 71a の突端部を乗り越えたところで、可動片 172 が自身の板バネ性によって元の形状に戻る。

[0112] これにより、挿入筒 7 の小突起 71a、小突起 71b、凹溝 71c と、付属部材 16 の固定片 171、可動片 172、連結バー 174 との位置関係は、図 38 のようになる。すなわち、挿入筒 7 の軸方向において、小突起 71a は、可動片 172 の先端部 172a と固定片 171 との間に配置され、小突起 71b も、可動片 172 の先端部 172a と固定片 171 との間に配置

される。また、可動片 172 の先端部 172 a は、小突起 71 a の前面に接触（または近接）して配置され、固定片 171 は、小突起 71 b の後面に接触（または近接）して配置される。

[0113] このように、本実施形態においては、挿入筒 7 に付属部材 16 を取り付けただ状態のままで、挿入筒 7 の軸方向に付属部材 16 を移動可能な構成になっている。このため、挿入筒 7 に付属部材 16 を取り付けただまま、ノズル部 7 b の突き出し量を変更することができる。これにより、眼球の切開創に対してノズル部 7 b を深く挿入する手技を好む術者は、図 37 に示す状態で眼内レンズ挿入器 1 を使用し、ノズル部 7 b を浅く挿入する手技を好む術者は、図 38 に示す状態で眼内レンズ挿入器 1 を使用することができる。したがって、白内障手術を行う術者は好みの手技にあわせて眼内レンズ挿入器 1 を使い分けることができる。

[0114] なお、本第 3 実施形態においては、挿入筒 7 の軸方向に付属部材 16 を移動可能とすることで、ノズル部 7 b の突き出し量を 2 段階で調整可能な構成としたが、これに限らず、3 段階以上の多段階に調整可能な構成としてもよい。

[0115] また、本第 3 実施形態においては、挿入筒 7 に取り付けられた付属部材 16 を前方に移動させた後は、可動片 172 の先端部 172 a と小突起 71 a との接触により、付属部材 16 を移動前の位置（後方）に戻せない構成になっているが、これに限らず、付属部材 16 を元の位置に戻せる構成にしてもよい。

[0116] <変形例等>

本発明の技術的範囲は上述した実施形態に限定されるものではなく、発明の構成要件やその組み合わせによって得られる特定の効果を導き出せる範囲において、種々の変更や改良を加えた形態も含む。

[0117] たとえば、上記実施形態においては、プランジャ 9 とロッド 10 を別部材で構成しているが、これらを一体構造とすることも可能である。

[0118] また、上記実施形態においては、付属部材 16 の一部を切り欠いた状態で

覗き窓 16g を形成したが、これに限らず、付属部材 16 の一部に適度な大きさで孔（不図示）をあけ、この孔を覗き窓としてもよい。

[0119] また、上記実施形態においては、挿入器本体 5 と挿入筒 7 を相互に組み付けて中空体を構成したが、中空体は一体構造（樹脂の一体成形品など）になっていてもよい。

[0120] また、上記実施形態においては、眼内レンズ挿入器 1 の構成要素の 1 つにスライダ 6 を含めるようにしたが、このスライダ 6 は、眼内レンズ 4 を所望の形状に折り畳むための補助的な部材であって、眼内レンズ 4 を眼内に挿入するために必ずしも必要となるものではない。このため、たとえば、挿入器本体 5 におけるレンズ設置部 11 の構造やロッド 10 の先端構造を工夫することにより、ロッド 10 で眼内レンズ 4 を押し出すだけで所望の形状に折り畳むことができるようであれば、スライダ 6 を設ける必要はない。

符号の説明

- [0121] 1 …眼内レンズ挿入器
4 …眼内レンズ
5 …挿入器本体
7 …挿入筒
7 b …ノズル部
7 k …切り込み部
7 m …係止爪
8 …回転部材
8 b …第 1 のネジ部
9 …プランジャ
9 c …第 2 のネジ部
10 …ロッド
11 …レンズ設置部
13 …回転規制部
13 d …抜け止め部

1 6 …付属部材

1 6 a …先端面

1 6 b …係着部

1 6 g …覗き窓

1 6 i …テーパ一部

1 6 j …舌片

1 6 k …係合孔