

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5301937号  
(P5301937)

(45) 発行日 平成25年9月25日(2013.9.25)

(24) 登録日 平成25年6月28日(2013.6.28)

(51) Int.CI.

A 61 F 2/16 (2006.01)

F 1

A 61 F 2/16

請求項の数 1 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2008-255827 (P2008-255827)  
 (22) 出願日 平成20年9月30日 (2008.9.30)  
 (65) 公開番号 特開2010-82288 (P2010-82288A)  
 (43) 公開日 平成22年4月15日 (2010.4.15)  
 審査請求日 平成23年9月26日 (2011.9.26)

(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 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

審査官 石田 宏之

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】

眼内レンズを設置する設置位置と該設置位置よりも前方に形成される待機位置とを有した載置部と、該載置部に結合され前記載置部に設置された前記眼内レンズを先端から送出するための筒状の挿入部とを有するレンズ保持部と、  
 該レンズ保持部が先端に設けられた筒構造の挿入器具本体と、  
 前記レンズ保持部から眼内レンズを押し出すために前記挿入器具本体の筒内で軸方向に進退移動可能に設けられた押出棒を持つ押出部材と、  
 を備える眼内レンズ挿入器具において、

前記挿入器具本体は、内部に固定的に形成され前記押出部材の軸ずれを防止するための軸出部であって、前記押出棒の径と略一致する内筒を持ち前記眼内レンズを押し出す前記押出部材の移動工程において前記押出棒と嵌合し前記押出棒の軸出しを行うための軸出部を有し、

前記押出棒は、前記押出部材の移動工程において前記眼内レンズが前記設置位置から待機位置に移動した際に前記眼内レンズの変位によって前記押出棒が前記軸出部よりも前側位置にて湾曲し軸がずれることを抑制するために、前記待機位置におかれる眼内レンズと前記レンズ保持部の内壁との接触により発生する摩擦力に勝って、前記眼内レンズの変位及び前記湾曲状態を修正させる復元力を有するための材料及び径にて形成されており、

さらに前記レンズ保持部には、待機位置におかれる前記眼内レンズに当接している前記押出棒の軸ずれを確認するためのマークとして、前記押出棒の押し出し軸方向に延びる線

10

20

状のマークが形成されてい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】

本発明は、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を摘出した後、水晶体の代わりとして折り曲げ可能な軟性の眼内レンズを挿入する手法が一般的に用いられている。折り曲げ可能な眼内レンズを挿入するには、インジェクターと呼ばれる眼内レンズ挿入器具を使用することにより、眼内レンズを折り曲げた状態で眼内に挿入させることによって、患者眼に設ける切開創をできるだけ小径となるようにしている。このようなインジェクターはプランジャーと呼ばれる押出棒にて内部に設置された眼内レンズを押し出すことにより、眼内レンズを小さく折り曲げつつ先端から外に出すようにしている。また、このようなインジェクターを用いて眼内レンズを眼内に挿入する際に、プランジャーの押出棒の姿勢が制御できずになってしまい好適に眼内レンズを押し出せないことがある。このため、プランジャーの軸ずれを防止するための部材を備えた眼内レンズ挿入器具が考えられている（特許文献1）。特許文献1に開示される眼内レンズ挿入器具は、プランジャー先端に軸ずれを防止するための姿勢制御部材を連動可能に配設してレンズの移動工程中で互いの連動を解除することにより、軸出しの支点ができるだけ前におき、これによって軸ずれを抑制しようとするものである。また、このような眼内レンズ挿入器具においては、先端から眼内レンズを送出する前に、プランジャーによる眼内レンズの押し出し軸がずれず、レンズの変位がなく好適に行われているかを最終確認するために、送出通路途中に用意されている待機位置において眼内レンズの押し出しを一旦止め、眼内レンズ、プランジャーの状態を確認するようしている。

【特許文献1】特開2004-24854号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、特許文献1に開示される眼内レンズ挿入器具においても、眼内レンズの押出工程において待機位置に置かれた眼内レンズが変位しプランジャーが軸ずれを起こしていた場合、使用することができない。

【0004】

本発明は、上記従来技術の問題点に鑑み、簡単な構成で押出棒（プランジャー）の軸出しを行うことができ、軸ずれを抑制し、眼内レンズを好適に押し出すことが可能な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】

【0005】

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。

(1) 眼内レンズを設置する設置位置と該設置位置よりも前方に形成される待機位置とを有した載置部と、該載置部に結合され前記載置部に設置された前記眼内レンズを先端から送出するための筒状の挿入部とを有するレンズ保持部と、  
該レンズ保持部が先端に設けられた筒構造の挿入器具本体と、

前記レンズ保持部から眼内レンズを押し出すために前記挿入器具本体の筒内で軸方向に進退移動可能に設けられた押出棒を持つ押出部材と、

を備える眼内レンズ挿入器具において、

前記挿入器具本体は、内部に固定的に形成され前記押出部材の軸ずれを防止するための軸出部であって、前記押出棒の径と略一致する内筒を持ち前記眼内レンズを押し出す前記押出部材の移動工程において前記押出棒と嵌合し前記押出棒の軸出しを行うための軸出部を有し、

10

20

30

40

50

前記押出棒は、前記押出部材の移動工程において前記眼内レンズが前記設置位置から待機位置に移動した際に前記眼内レンズの変位によって前記押出棒が前記軸出部よりも前側位置にて湾曲し軸がずれることを抑制するために、前記待機位置におかれる眼内レンズと前記レンズ保持部の内壁との接触により発生する摩擦力に勝って、前記眼内レンズの変位及び前記湾曲状態を修正させる復元力を有するための材料及び径にて形成されており、

さらに前記レンズ保持部には、待機位置におかれる前記眼内レンズに当接している前記押出棒の軸ずれを確認するためのマークとして、前記押出棒の押し出し軸方向に延びる線状のマークが形成されていることを特徴とする

#### 【発明の効果】

#### 【0006】

本発明によれば、簡単な構成で押出棒（プランジャー）の軸出しを行うことができ、軸ずれを抑制し、眼内レンズを好適に押し出すことができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0007】

以下に本発明の実施の形態を図面に示しながら説明する。図1は本実施の形態で使用する眼内レンズ挿入器具1の外観を示した概略外観図である。図1(a)は眼内レンズ挿入器具1を上方から、図1(b)は側方から見た図を示している。

#### 【0008】

眼内レンズ挿入器具1は、眼球に挿入する側から順に、眼球に形成される切開創に挿入する挿入部を備え、眼内レンズ40(図2参照)を設置するための載置部が設けられたレンズカートリッジであるレンズ保持部10(以下、カートリッジという)と、先端にカートリッジ10を装着する筒部(挿入器具本体)20と、カートリッジ10及び筒部20の内部を挿通し、筒部20に装着されたカートリッジ10の先端から眼内レンズ40を外部に押し出すための押出部材(プランジャー)30、とを有する。

#### 【0009】

図2は眼内レンズ40の構成を示した図である。眼内レンズ40は所定の屈折力を有する光学部41と、光学部41を眼内で支持するためのループと呼ばれる一対の支持部42からなる。本実施形態で用いる眼内レンズ40の光学部41は、HEMA(ヒドロキシエチルメタクリレート)等の単体や、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、従来の折り曲げ可能な軟性眼内レンズ用の材料から形成されている。また、支持部42もPMMA(ポリメチルメタクリレート)等の従来、眼内レンズの支持部として用いられている材料から形成されている。本実施形態で用いる眼内レンズ40は、上述した眼内レンズ材料を使用して光学部41と細いループ形状からなる支持部41とを別々に作成しておき、その後、一体化させて得られる3ピース型の眼内レンズを用いるものとしている。なお、用いる眼内レンズは3ピース型に限るものではなく、光学部と支持部とを予め一体的に作成する1ピース型の眼内レンズであってもよい。

#### 【0010】

図3、図4はカートリッジ10の構成を示した図である。図示するように、カートリッジ10は先端に向かうにしたがって、その径が徐々に小さく(細く)なるテーパ形状を有する挿入部11と、眼内レンズ40を設置する載置部12とが結合され一体的に形成されている。なお、カートリッジ10は、その全体が合成樹脂にて形成されており、一度の使用で廃棄する使い捨てタイプとなっている。このため、カートリッジ10は、樹脂等による成型にて作製されることが好ましい。また、カートリッジ10は、載置部12又は挿入部11に位置する眼内レンズ40の状態を、使用者が外側から視認できるように、光透過性の材料にて形成される。本実施形態では、カートリッジ10の成型後、研磨処理によって透明度を上げ、カートリッジ10をほぼ透明としている。このため、カートリッジ10内に位置する眼内レンズ40及び押出部材30の状態が視認できる。

#### 【0011】

挿入部11は中空の筒形状となっており、折りたたまれた眼内レンズ40は、この中空部分を通して外部に送り出される。挿入部11の基端側にある内筒11aは、載置部12

10

20

30

40

50

に設置される眼内レンズ40の折り曲げ状態をさらに進めて小さくさせる内径形状であって、挿入部11の先端における眼内レンズ40の折り曲げ状態よりも緩い状態とされる内径形状を持つ。内筒11aは眼内レンズ40の押し出し動作における待機位置に対応する部材(箇所)である。なお、待機位置とは、使用者が眼内レンズ挿入器具1の押し出し動作及び眼内レンズ40の状態を確認(視認)するための位置をいう。内筒11aは、図3(c)に示すように、上部が平坦で側面から底面にかけて円弧状に形成され、押出軸に直交する断面がD字形状とされる。内筒11aに位置する眼内レンズ40(図では、光学部41のみを点線で示した)は、折り畳んだ状態で保持される。

#### 【0012】

また、載置部12は、2つの半割部材12a, 12bから形成されており、図3(a)に示すように半割部材12a及び12bの下縁同士がヒンジ部13によって連結され、開閉可能とされる。眼内レンズ40を載せる載置台14a及び14bは、半割部材12a, 12bに各々設けられている。眼内レンズ40を載せる載置面の形状(壁面形状)は、眼内レンズ40を折り曲げる方向に沿った曲面を有している。

10

#### 【0013】

また、半割部材12a及び12bを閉じ合わせると、載置台14a、14bの壁面形状(載置面形状)が変形し、挿入部11の基端側開口形状(半円形状)と略一致するようになっている(図4参照)。また、半割部材12a, 12bが閉じ合ったときの載置部12の外形は、後述する筒部20の内壁形状と略一致するようになっている。また、図3(b)に示すように、載置台14a(14b)は眼内レンズ40の光学部41(点線で示す)を載置したとき、後方に位置する支持部42(挿入部11側ではない方)が載置台14a(14b)から後方に若干飛び出るような大きさにて形成されている。なお、載置台14a, 14bによって形成される領域が眼内レンズ40を設置する場所であり、本実施形態における眼内レンズの設置位置となる。

20

#### 【0014】

なお、本実施形態では、設置位置に置かれる眼内レンズ40と載置部12の内壁との摩擦力と、待機位置に置かれる眼内レンズ40と内筒11aの内壁との摩擦力が同じ程度とされている。これは、眼内レンズ40の押し出し動作において、潤滑剤となる粘弾性物質が載置部12及び内筒11a内に注入されているためである。眼内レンズ40が待機位置へと移動する工程で、設置位置の眼内レンズ40の周囲にある粘弾性物質が眼内レンズ40と内筒11aの内壁との間にに入る。このため、設置部12の内壁よりも内筒11aの径が若干小さくても、待機位置で眼内レンズ40に掛かる摩擦力は若干抑えられ、設置位置での摩擦力と待機位置での摩擦力が同じ程度とされる。これにより、眼内レンズ40の押し出し動作において、使用者が感じる設置位置からの押し出し感と、待機位置からの再押し出し感とがほぼ同じとなり、押し出し動作がスムーズに行える。

30

#### 【0015】

また、内筒11aには、後述するヘッド部50の位置を確認するための基準となるマーク70が形成されている。マーク70は、マーク70を正面から見たときに押出軸に一致する直線状の基準線と、この基準線から左右に形成される数本の補助線を備える。補助線により、使用者は、ヘッド部50が基準線からどれだけ離れているかの判断を簡単にできる。なお、マーク70は、挿入部11に外側に溝又は突起を形成することで得る。なお、マーク70の線は、複数に限るものではなく、ヘッド部50の位置を判断できる基準となる線が確保されればよく、基準線1本でもよい。また、マーク70の基準線は、ヘッド部50の位置を確認できる程度の長さが確保されればよい。

40

#### 【0016】

また、半割部材12aの全長を半割部材12bの全長より長くし、カートリッジ10の基端側において半割部材12aの方が長くなるように形成している。このように半割部材12a, 12bの全長を各々変えることにより、カートリッジ10の装着時に後方に位置する支持部42を後述する押出棒(押出軸)31の軸上から外すための空間を設けることができる。

50

## 【0017】

カバー15a及び15bは、半割部材12a, 12bの各々の上部に設けられており、半割部材12aと半割部材12bとが閉じ合ったときに、載置台14a及び載置台14bの上方を覆うように形成されている。また、カバー15bの端部には、載置台14a、14b(ヒンジ部13)に向かって延びるように形成された凸部16が設けてある。なお、凸部16はカートリッジ10にセットされた眼内レンズ40を折り曲げる際に、その折り曲げが、載置台14a、14bの内壁面(載置面)に沿うように規制する役目を果たしている。半割部材12aの側面には、使用者がカートリッジ10を持つ際に把持する平板状の把持部18が設けられる。

## 【0018】

このような構成を備えるカートリッジ10は、図4(a)に示すように、載置部12が開いた状態(2つの半割部材が離れている状態)のときに、眼内レンズ40を載置台14a及び載置台14b上にセットし、その後、カートリッジ10を筒部20に装着することによって、図4(b)に示すように半割部材12aと半割部材12bとが閉じ合うことにより、載置された眼内レンズ40に応力を掛け、ある程度折り曲げる(折り畳む)ことができる。

## 【0019】

図5は筒部20の外観構成を模式的に示した斜視図である。なお、筒部20の内部構成は、図6にて詳細を説明する。図示するように、筒部20の先端には、カートリッジ10を着脱するための装着部21が設けられている。装着部21は筒部20の先端を略半割した形状であり、その先端には凸部22が、基端には凹部23が筒部20の中心を挿通する押出棒31に対して左右対称に各々形成されている。また、凸部22は筒部20の中心軸よりも若干上方に位置しており、左右に設けられた凸部22間の距離は、筒部20の内径よりも若干狭く(短く)なっている。このような凸部22の形状は、カートリッジ10を装着部21に装着する際に開かれている半割部材12a, 12bを閉じ合わせる方向に規制し、その幅を制限するガイドの役目を果たすとともに、装着されたカートリッジ10を係止し、容易に筒部20から外れないようにするスナップイン構造を有している。なお、装着部21の左右の縁部もまた凸部22と同様に半割部材を閉じ合わせる方向に規制するガイドの役目を果たしている。

## 【0020】

また、押出棒31の先端には、眼内レンズ40の光学部41に当接する(光学部41を把持する)ヘッド部50が設けられている。ヘッド部50と押出棒31の間には、押出棒31よりも小さい径の軸状の細身部31aが形成されている。

## 【0021】

次に、カートリッジ10と筒部20を組合せて構成した眼内レンズ挿入器具1における内部構成について説明する。図6は、眼内レンズ挿入器具1の模式的断面図である。図では、装着部21にカートリッジ10が装着されることにより眼内レンズ40が折り曲げられた状態とされる。

## 【0022】

図6に示すように、筒部20の内部は中空状となっており、ここに押出部材30が筒部20の軸方向に進退可能に挿通されている。押出部材30は押出棒31、軸基部32、押圧部33から構成されている。なお、筒部20及び押出部材30は、カートリッジ10と同様に一度の使用で廃棄する使い捨てタイプとなっている。このため、樹脂等による成型にて各々が、一体的に作製される。なお、支持部42は図示を略した。

## 【0023】

眼内レンズ40の押し出し動作の際、使用者に押圧される押圧部33と、押圧部33の一端に一体的に設けられた軸基部(基部)32とは、使用者の押圧等で変形しにくい程度の剛性を有し、後述する押圧によって軸出しが好適に行われる程度の剛性を備える。このため、軸基部32は、できるだけ径を大きく形成する。本実施形態では、筒部20の内壁20aの内径と同じ径で作製する。これにより、軸基部32は、筒部20内部を進退移動し

10

20

30

40

50

ても、軸ずれしにくくなる。なお、軸基部32及び内壁20aの表面は鏡面仕上げとし、押出部材30の進退移動に伴う摩擦等が少ないようにしている。このようにして、押出棒31の軸出機構が構成される。このとき、押出棒31の基（押出棒31と軸基部32の境界）が軸出しされる（位置決めされる）。

#### 【0024】

押出棒31は、軸基部32の径より細い軸棒からなり、軸基部32の先端に取り付けられている。軸基部32が前方に移動されることによって、筒部20の先端に装着されたカートリッジ10から眼内レンズ40が前方に押される。押出棒31（押出部材30）は、眼内レンズ40を筒先から外部へ送り出す役目を果たす。このため、押出棒31の径は、挿入部11及びカートリッジ10内を通過できる程度の大きさとされ、軸基部32よりも小さく形成される。また、押出棒31の先端部は、眼内レンズ40を押し出す際にカートリッジ10内にセットされた眼内レンズ40の後側に位置するループ（支持部42）が押出棒31と通路との間で絡まり（挟まり）、破損しないように、より細い径となる細身部31aが所定の長さだけ形成される。さらに細身部31aの先端（最先端）には眼内レンズ40を把持するためのヘッド部50が形成されている。なお、細身部31aは眼内レンズ40を押し出す際に、後側の支持部42との干渉（支持部42が絡むこと）を抑制する役割を果たすのに必要な長さが確保されている。10

#### 【0025】

ヘッド部50は、光学部41を持ちやすいように、先端が光学部41の周縁を上下方向から挟み込むための凹凸形状とされる。本実施形態のヘッド部50は、横断面がくさび形状とされ、光学部41を掬いあげるように把持する構造とされる。なお、ヘッド部50は押出棒31の径と同じか、それよりも小さくなるように設計される。詳細は後述するが、このように、押出棒31が軸基部32よりも細く、細身部31aが押出棒31よりも細くされることにより、後述する眼内レンズ40の押し出し動作において、支持部42が押出棒31と通路（カートリッジ10の内部等）との間に収まる空間ができ、押出部材30による損傷を受けにくくなる。20

#### 【0026】

なお、押出棒31は、前述した眼内レンズ40の待機位置（内筒11a）にて軸ずれ（眼内レンズ40の変位）が生じていても、折り曲げられた眼内レンズ40と内筒11aとの間に生じる摩擦力に勝り、押出軸上に復帰することが可能な程度の復元力を持つ。押出棒31の軸ずれは、眼内レンズ40の変位に伴って、押出棒31が後述する軸出部60の前側位置にて湾曲して起こる。本実施形態では、このような復元力を持たせるために、曲げ強さが600～1500kgf/cm<sup>2</sup>、曲げ弾性率が20000～3500kgf/cm<sup>2</sup>程度の機械的性質を有する材料を用いるものとしている。具体的には、ポリカーボネイト、ABS樹脂、PVC（ポリ塩化ビニル）、アクリル、PEEK等の合成樹脂にて形成される。また、押出棒31の径は、挿入部11の通路において、挿入部11の先端の内径以下であって、上述した復元力が得られる程度の径を必要とする。具体的には好ましくは0.5mm～2.5mm、さらに好ましくは0.8mm～1.8mmである。なお、本実施形態では、押出部材30（ヘッド部50、押出棒31、軸基部32、押圧部33）が一体的に成型されるものとする。30

#### 【0027】

また、筒部20の内部で、筒部20の先端にできるだけ近い位置（本実施形態では、凹部23付近）には、軸方向に所定の厚みを持った軸出部60が固定的に形成されている。図示するように、軸出部60の後端側は、先端側に向かうに従って徐々に開口径が小さくなるようなすり鉢形状とされ、最終的に押出棒31が嵌合する径を持つ内筒61が形成されている。このようなすり鉢形状を有することにより、押し出し動作において、押出棒31を内筒61に嵌合しやすくなる。また、押出棒31が内筒61に嵌合することによって、押出棒31が筒部20内にて位置固定され軸出しされる。これにより、押出棒31の軸ずれが防止される。また、軸出部60は、眼内レンズ40の押し出し動作において、軸基部32の前方への進行を規制する役割を持つ。このため、押し出し動作において、ヘッド部504050

が挿入部 11 から出過ぎないようにできる。これにより、眼内レンズ 40 を好適に眼内に挿入できる。なお、軸出部 60 は、筒部 20 と一体的に成型される。

#### 【0028】

なお、内筒 61 は、略半円形状とされており、内筒 61 に嵌合する押出棒 31 も同様に内筒 61 と同形状の半円形状とされており、押し出し動作において、押出棒 31 が軸回転（押出棒を中心軸とするねじれ回転）することを防止している。

#### 【0029】

なお、押出部材 30 の移動工程において、押出棒 31 は、内筒 61 に嵌合されることで軸出しされる。このとき、軸出部 60 に位置する押出棒 31 は固定され、この固定箇所を基端として押出棒 31 の先端部（ヘッド部 50）が復元することとなる。

10

#### 【0030】

また、軸基部 32 の表面には凸部が形成され、筒部 21 の内壁には凸部と嵌め合う凹部が形成される。凸部及び凹部は、押出部材 30 の移動工程において眼内レンズ 40 が待機位置に到るか又は到る直前に互いに嵌め合う構成とされ、眼内レンズ 40 の待機位置を使用者に知覚させる役割を持つ。本実施形態では、凸部は、軸基部 32 の表面から外側に運動可能な板バネ 35 とされる。板バネ 35 は、所定の復元力を有し、応力の掛らない状態で外側に開いた状態とされる。また、板バネ 35 は、板バネ 35 が軸基部 32 の表面に押さえつけられるときに、軸基部 32 の稜線内に収まるように形成される。なお、板バネ 35 は、押出部材 30 と一体的に形成される。また、本実施形態では、凹部は、筒部 20 の後端側面に形成された貫通孔 25 とされる。貫通孔 25 は、開いた状態の板バネ 35 を収めるだけの内径を有する。なお、貫通孔 25 と板バネ 35 は、押出部材 30 の移動工程において、ヘッド部 50 に押される眼内レンズ 40 が待機位置（内筒 11a の位置）に到ったときに、互いに嵌合する位置に配置される。

20

#### 【0031】

次に、眼内レンズ 40 の押し出し動作（押出棒 31 の移動工程）に伴う押出棒 31 の軸出しについて説明する。図 7 は、軸出部 60 付近の模式的断面図である。図 7 (a) は、軸出部 60 に押出棒 31 が嵌合され始めた状態を示し、図 7 (b) は、光学部 41 にヘッド部 50 が当接した状態を示す。なお、説明の簡便のため、支持部 42 は断面図上に示し、ヘッド部 50、細身部 31a と重なる部分は点線で示した。

30

#### 【0032】

眼内レンズ 40 がカートリッジ 10 にて折り畳まれると、前側（前方）の支持部 42 は、カートリッジ 10 内の内壁で前方に伸展される。一方、後側（後方）の支持部 42 は、カートリッジ 10 の後端（基端）から応力の掛らない状態で、下方に垂れる。このとき、後側の支持部 42 は、軸出部 60 に当接しない方が好ましい。

#### 【0033】

図において、カートリッジ 10 内に設置された眼内レンズ 40（光学部 41）の後端側から軸出部 60 の先端側までの距離は、眼内レンズ 40 が折り曲げられた際に後側の支持部 42 の逃げ（空間）を所定量確保するために設けられる距離である。

#### 【0034】

また、内筒 61 の長さは、押し出し動作において、押出棒 31 が内筒 61 に嵌合する時期を調整する。この距離は、押し出し動作においてヘッド部 50 が光学部 41 に到る直前または当接する際に、内筒 61 に細身部 31a を通すとともに内筒 61 と嵌合する押出棒 31 が内筒 61 の入口（後端側）から内部に入っているだけの長さを有している。このとき、内筒 61 の通路全てが押出棒 31 と嵌合している必要は無く、軸出しのため、少なくとも内筒 61 の入り口付近に押出棒 31 の一部が嵌合していればよい。

40

#### 【0035】

また、ヘッド部 50 先端から細身部 31a の後端までの距離（長さ）は、押し出し動作において、伸展される支持部 42 を逃げさせるための空間を形成する距離とされる。この距離は、伸展される支持部 42 が移動中の押出棒 31 に当接（干渉）しないように、先端部 31a の周囲に形成された空間（ここでは、先端部 31a の下部の空間）に、押し出し動作

50

に伴って伸展される支持部 4 2 が収まる程度の長さとする。

**【 0 0 3 6 】**

このような構成とすることにより、眼内レンズ 4 0 の押し出し動作において、一連の軸出しが行われる。まず、押出棒 3 1 は前述のように、軸出機構により軸出しされている。この状態で、押出棒 3 1 が前方へ移動されると、押出棒 3 1 が内筒 6 1 に嵌合される。これにより、押出棒 3 1 は、軸出機構（軸基部 3 2 と内筒 2 0 ）と軸出部 6 0 による 2 点の軸出しがされる。このとき、ヘッド部 5 0 は光学部 4 1 に当接される。さらに、押出棒 3 1 が前方へと移動される押出棒 3 1 の軸出し状態が維持されたまま、光学部 4 1 がヘッド部 5 0 に把持され、挿入部 1 1 へと押される。そして、光学部 4 1 及びヘッド部 5 0 が、待機位置である内筒 1 1 a へと到る。

10

**【 0 0 3 7 】**

次に、押出部材 3 0 の移動工程における眼内レンズ 4 0 （ヘッド部 5 0 ）の待機位置を使用者に知覚させる構成を説明する。図 8 は、筒部 2 0 の後方の拡大断面図であり、図 8 ( a ) は、ヘッド部 5 0 が待機位置に到る前の状態を示す図であり、図 8 ( b ) は、ヘッド部 5 0 が待機位置に到った状態を示す図である。押出部材 3 0 の移動工程において、板バネ 3 5 は筒部 2 0 に押圧され、軸基部 3 2 に押し付けられる（図 8 ( a ) の状態）。このときの状態を閉じた状態とする。なお、板バネ 3 5 は、閉じた状態で軸基部 3 2 の稜線に収まるため、筒部 2 0 の内壁との摩擦がほとんどない。このため、板バネ 3 5 は、押出部材 3 0 の作動圧にほとんど影響を与えることがない。閉じた状態の板バネ 3 5 が貫通孔 2 5 に到ると、開いた状態へと復元する（図 8 ( b ) の状態）。このとき、板バネの 3 5 の挙動が押出部材 3 0 を持つ使用者に伝わる。これにより、使用者は眼内レンズ 4 0 が待機位置に到ったことを知覚できる。なお、待機位置にある眼内レンズ 4 0 を再び前方に押出す際に、板バネ 3 5 は筒部 2 0 に押圧されるが、押出部材 3 0 の作動圧にはほとんど影響を与えない。

20

**【 0 0 3 8 】**

次に、待機位置に到ったヘッド部 5 0 （押出棒 3 1 ）の軸出し（復元）について説明する。図 9 は、眼内レンズ 4 0 が待機位置に置かれた状態のカートリッジ 1 0 の拡大上面図である。図 9 ( a ) は、ヘッド部 5 0 が押出軸から外れた状態を示し、図 9 ( b ) は、ヘッド部 5 0 が押出軸上にある状態を示す。なお、説明の簡便のため、カバー 1 5 a 、 1 5 b 及び支持部 4 2 は図示を略した。また、図 9 ( a ) では、マーク 7 0 は図示を略した。

30

**【 0 0 3 9 】**

前述のように、軸出部 6 0 にて軸出しされた押出棒 3 1 及びヘッド部 5 0 は、軸出し状態が維持されたまま、待機位置へと到るが、図 9 ( a ) に示すように、ヘッド部 5 0 及び押出棒 3 1 が、押出軸 L 上から外れる場合がある。例えば、ヘッド部 5 0 が眼内レンズ 4 0 に当接し、さらに前方に押出された際に、眼内レンズ 4 0 とカートリッジ 1 0 の内壁（内筒 1 1 a 、載置部 1 2 ）との摩擦のバランス等の要因で、眼内レンズ 4 0 の位置が変位する。このとき、ヘッド部 5 0 の移動軸もずれる。ここでは、眼内レンズ 4 0 は、横方向（ヨー方向）に若干回転し、ヘッド部 5 0 の移動軸は、横方向（ヨー方向）に湾曲する。言い換えると、押出棒 3 1 が軸出部 6 0 の前側位置で湾曲することを指す。

**【 0 0 4 0 】**

40

待機位置に置かれる眼内レンズ 4 0 は、前述のように内筒 1 1 a の内で若干回転する余地を有した状態で保持されている。このとき、軸出部 6 0 と嵌合している押出棒 3 1 の部分は、押出軸 L 上に位置する。この位置を軸出端と呼ぶ。押出棒 3 1 には、軸出端を基点とし、ヘッド部 5 0 の移動軸を押出軸 L に復元させる力（図中矢印）が発生する。押出棒 3 1 の復元力は、待機位置におかれる眼内レンズ 4 0 と内筒 1 1 a の内壁との接触により発生する摩擦力に勝って、ヘッド部 5 0 とヘッド部 5 0 に保持された眼内レンズ 4 0 とを押出軸 L に向かって移動させる。このとき、ヘッド部 5 0 に保持された眼内レンズ 4 0 は内筒 1 1 a 内を移動（回転）され、眼内レンズ 4 0 の変位及び押出棒 3 1 の湾曲状態が修正され、押し出しに適した状態とされる。このような、押出棒 3 1 によるヘッド部 5 0 の軸出しが、ヘッド部 5 0 が待機位置におかれてから数秒で行われる。この間に、使用者が軸

50

出しの基準となるマーク 70 を用いてヘッド部 50 の軸出し状態を確認することで、ヘッド部 50 の軸出し状態を正確に確認できる。また、ヘッド部 50 の形状を眼内レンズ 40 が保持される形状としたことで、ヘッド部 50 の軸出しに伴って眼内レンズ 40 を移動させ軸出しできる。

#### 【 0 0 4 1 】

このようにして、軸出しされたヘッド部 50（押出棒 31）及び眼内レンズ 40 を待機位置から前方に押出すことにより、軸出しされた状態で挿入部 11 から眼内レンズ 40 が押出される。

#### 【 0 0 4 2 】

以上のようにして、部品点数を増やすことなく、簡単な構成で眼内レンズを好適に押し出すことができ、軸ずれを抑制できる。さらに、軸出しを行うために押出棒と連動して移動し、後に分離するような部材を用いることなく、眼内レンズを好適に押し出すことができる。

#### 【 0 0 4 3 】

なお、以上の実施形態では、内筒 61 は、押出棒 31 と嵌合する一定の断面形状にて形成されているが、このような構成に限るものではない。軸出部 60 の先端側から押出棒 31 の軸出しが行われる構成であればよい。また、支持部 42 に応力を掛けない程度に当接する部材、又は、当接しない範囲で近接する位置に部材があればよい。従って、軸出部 60 の先端側と後端側にそれぞれ薄肉の嵌合部材（内筒）が配置される構成であってもよい。10

#### 【 0 0 4 4 】

以上のような構成を備える眼内レンズ挿入器具 1において、その動作を説明する。使用者は、カートリッジ 10 の把持部 18 を一方の手で掴んでカートリッジ 10 を持ち、もう一方の手で镊子を用いて眼内レンズ 40 を摘み上げる。摘み上げた眼内レンズ 40 をカートリッジ 10 の基端側から中に差し入れ、載置台 14a, 14b 上に置く。カートリッジ 10 に応力が何も掛かっていない状態のときは、図 4 A に示すように半割部材 12a, 12b は開かれた状態となる。このため、載置台 14a, 14b 上に置かれた眼内レンズ 40 も折り曲げられていない状態（応力が掛けられていない状態）でカートリッジ 10 に保持される。20

#### 【 0 0 4 5 】

カートリッジ 10 を筒部 20 に装着する場合には、押出棒 31 を筒部 20 の基端側へ引き出しておき、装着部 21 に設けられた凹部 23 にカートリッジ 10 の把持部 18（基端側）を嵌合させつつ、載置部 12（半割部材 12a, 12b）の底面を凸部 22（または装着部 21 の左右の縁部）に押し付けるようとする。載置部 12 の底面（下部）を凸部 22（または装着部 21 の左右の縁部）に押し付けることにより、凸部 22 が半割部材 12a と半割部材 12b とを閉じ合わせるようにガイドすることとなる。さらに載置部 12 を装着部 21 内に押し込んでいくと、図 4 B に示すように、半割部材 12a と半割部材 12b とが閉じ合った状態で装着部 21 に装着されることとなる。30

#### 【 0 0 4 6 】

このように半割部材 12a と半割部材 12b とが閉じ合った状態では、載置台 14a と載置台 14b との幅（間隔）が狭くなっているため、載置台 14a、14b の壁面にて眼内レンズ 40 を左右方向から押すこととなる。その結果、眼内レンズ 40 に応力が掛けられた状態となり、眼内レンズ 40 は載置台 14a, 14b の壁面（載置面）に沿って折り曲げられることとなる。40

#### 【 0 0 4 7 】

使用者は、カートリッジ 10 内の眼内レンズ 40 の滑り向上させる粘弾性物質をカートリッジ 10 内に注入する。装着部 21 にカートリッジ 10 を装着後、予め水晶体が取り除かれた患者眼内に挿入部 11 を差し入れた状態で押圧部 33 を押し、軸基部 32、押出棒 31 を前に移動させていく。ヘッド部 50 及び先端部 31a が軸出部 60 を通過し、押出棒 31 が軸出部 60 の内筒 61 に嵌合される。これにより、押出棒 31 は軸出しされ、50

押出棒31と一体的に形成されたヘッド部50が、設置位置にある眼内レンズ40の光学部41の側部(コバ)を持した状態で前方の挿入部11に押していくこととなる。このとき、板バネ35は、筒部20に押圧される。

#### 【0048】

さらに押出部材30が押されると、板バネ35が貫通孔25で開いた状態となる。これにより、板バネ35の挙動が使用者に知覚され、使用者は現在のヘッド部50の位置が待機位置であることがわかる。使用者は、待機位置に置かれた眼内レンズ40及びヘッド部50の状態を確認する。このとき、使用者は、ヘッド部50の位置をマーク70を基準として確認する。このとき、予期せぬ眼内レンズ40の変位により、押出棒31の軸出部60よりも前側位置の先端部分が湾曲している場合がある、このように押出棒31が湾曲し、ヘッド部50の移動軸がずれている場合は、しばらくこの状態で待機させる。この待機位置においては、眼内レンズ40が完全に折り畳まれておらず、押出棒31はその形成材料と径によって得られる復元力が眼内レンズ40と通路内壁との接触によって発生する摩擦力よりも勝っているため、多少の軸ずれは自己の復元力により修正可能な状態となっている。したがって、押出棒31が持つ自己の復元力によって、挟み込んでいる眼内レンズ40の変位を正常な状態に修正しつつ、移動軸上に押出棒31の軸を復帰させることができる。

#### 【0049】

待機位置で軸出しされた状態で、押出部材30が押されると、眼内レンズ40は挿入部11の先端側内に入る。挿入部11の開口径が狭くなってくると、眼内レンズ40は挿入部11内部の壁面に沿って折り曲げられていく(丸め込まれていく)。このとき、支持部42が伸展される。さらに押圧部33が押し進められると、挿入部11の先端から眼内レンズ40が押し出される。

#### 【0050】

なお、以上説明した本実施形態では、軸出部に押出棒と同じ断面形状の内筒を設け、眼内レンズの押出し動作において、軸出しの精度を向上させ、眼内レンズを押出すことができる構成としたが、これに限るものではない。押出棒が軸回転せず、好適に軸出しされる形態であれば、押出棒と軸出部はどのような形状であってもよい。例えば、押出棒と軸出部に、進退可能に嵌合するスリットとスリット溝を設ける構成としてもよい。

#### 【0051】

なお、以上説明した本実施形態では、カートリッジ10内で折り曲げられた眼内レンズ40を軸出部60等にて軸出しし、押出部材30にて挿入部11から押出す構成としたが、これに限るものではない。応力の掛っていない眼内レンズを軸出しされた押出部材30にて押出しながら、カートリッジ10内の構造によって、眼内レンズ40を折り曲げつつ、挿入部11から押出す構成としてもよい。

#### 【0052】

なお、以上説明した本実施形態では、板バネと貫通孔にて使用者にヘッド部の待機位置を知覚させる構成としたが、これに限るものではない。凸部と凹部が互いに嵌め合う構成であればよく、凹部と凸部の配置が逆であってもよい。また、凸部は板バネに限るものではなく復元力を有する部材であればよい。また、凸部は、押出部材の作動圧への影響が小さい範囲で、突起状としてもよい。

#### 【0053】

なお、以上説明した本実施形態では、ヘッド部は凹凸形状としたが、これに限るものではない。眼内レンズと当接し、押出棒の移動によって眼内レンズを押出すことができる構成であればよく、眼内レンズに接触する箇所が平坦であってもよい。この場合、ヘッド部はある程度の摩擦力で眼内レンズに当接している。このため、待機位置で眼内レンズが変位し押出棒が湾曲した状態であっても、押出棒の復元により眼内レンズの変位も修正される。

#### 【0054】

なお、以上説明した本実施形態では、押出部材を使用者が押すことにより押出棒を軸方

10

20

30

40

50

向に進退させる構成としたがこれに限るものではなに。挿入部より眼内レンズを押出すことができる構成であればよく、使用者が押出部材を軸方向に直行した回転させることで、押出棒を前方へと移動させる構成であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本実施形態における眼内レンズ挿入器具qの外観を示した図である。

【図2】眼内レンズ40の構成を示した図である。

【図3】本実施形態におけるカートリッジ10の外観を示した図である。

【図4】カートリッジ10の変形による眼内レンズの折り曲げ方法を示した図である。

【図5】筒部20の外観構成を示した図である。

【図6】眼内レンズ挿入器具1の側面断面を示した図である。

【図7】ヘッド部50が光学部41に当接した状態の軸出部60付近の模式的断面図である。

【図8】眼内レンズ40がヘッド部50に押出されている状態の軸出部60付近の模式的断面図である。

【図9】眼内レンズ40が待機位置に置かれた状態のカートリッジ10の拡大上面図である。

【符号の説明】

【0056】

1 眼内レンズ挿入器具

20

10 カートリッジ

11 a 内筒

20 筒部

30 押出部材

31 押出棒

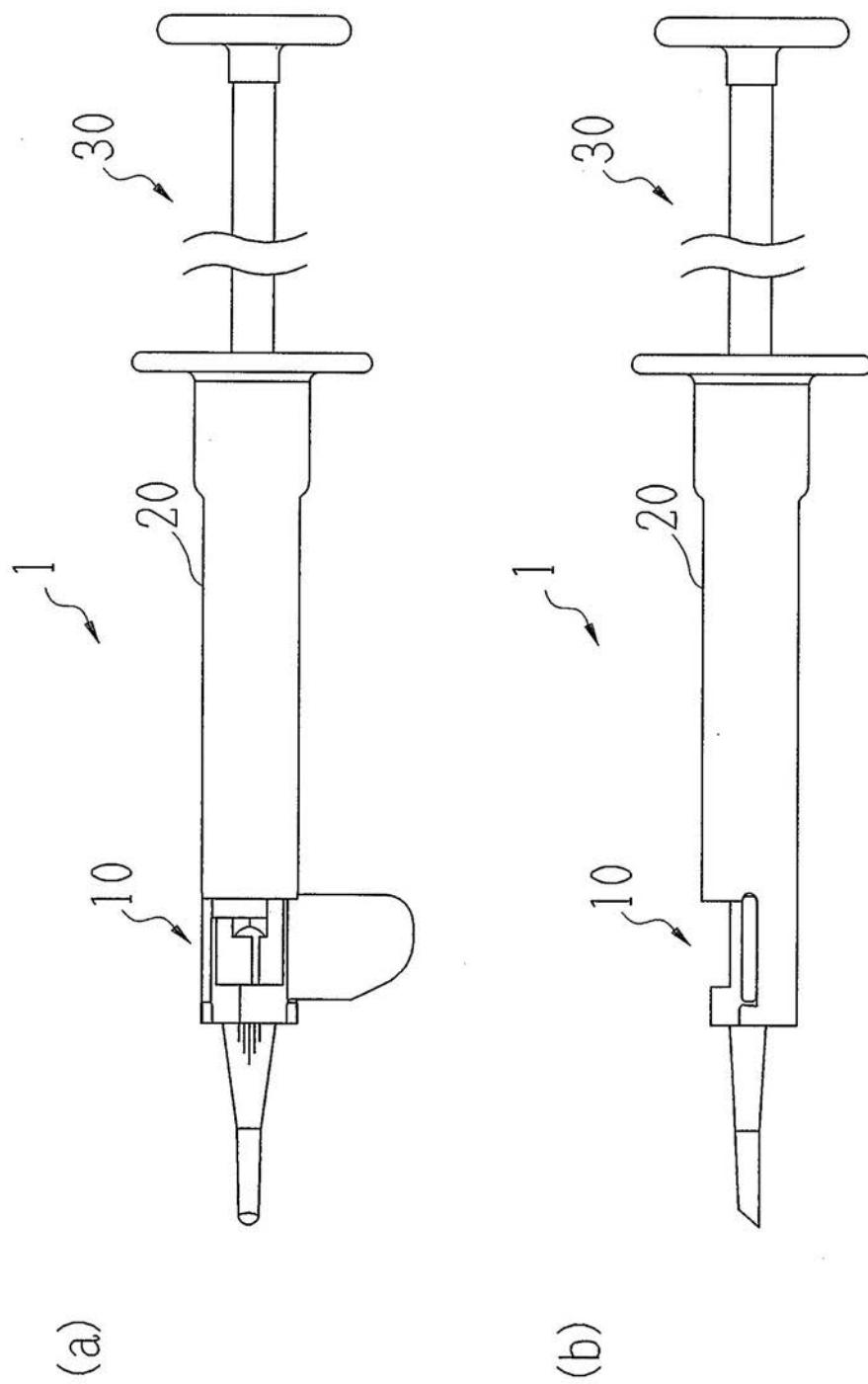
40 眼内レンズ

41 光学部

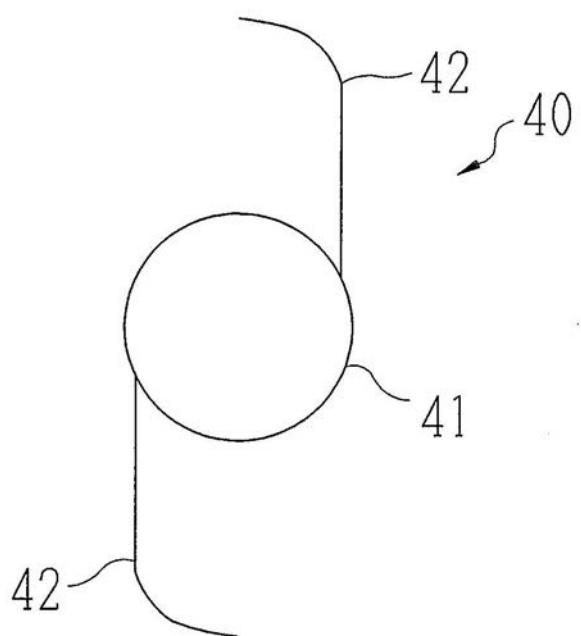
50 ヘッド部

60 軸出部

【図1】

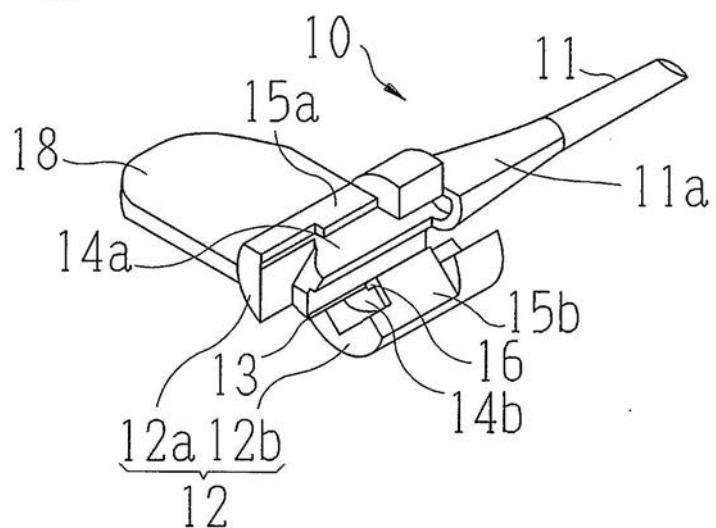


【図2】

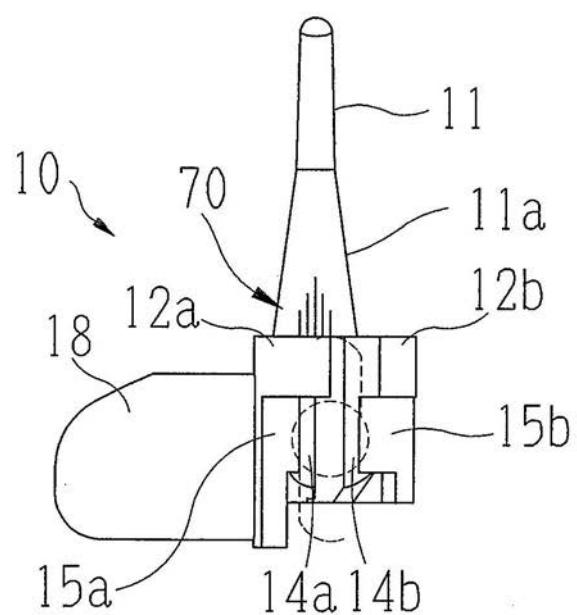


【図3】

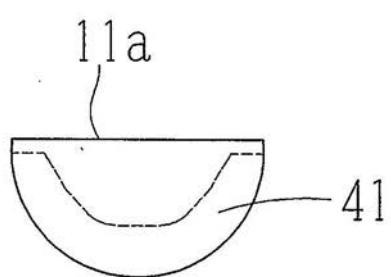
(a)



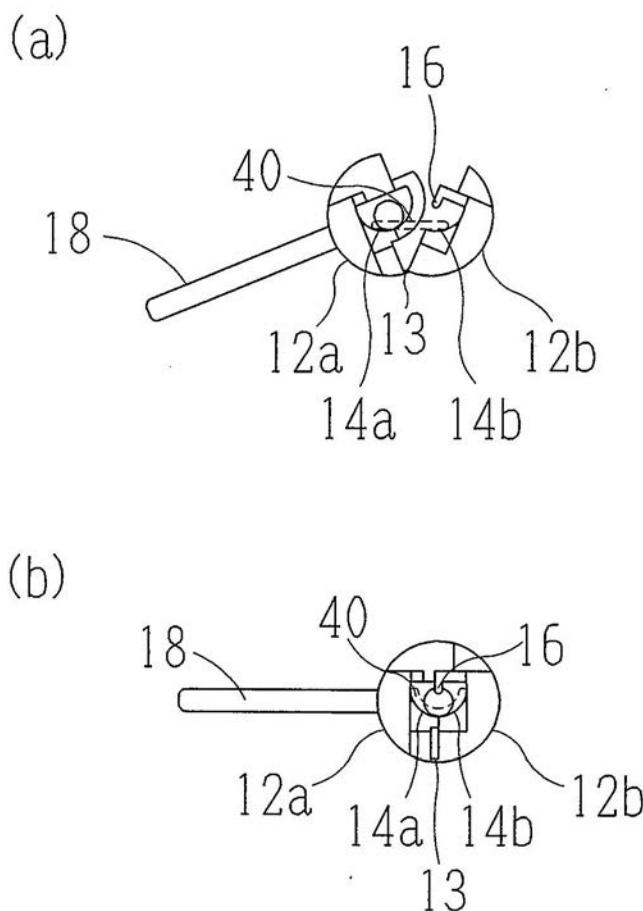
(b)



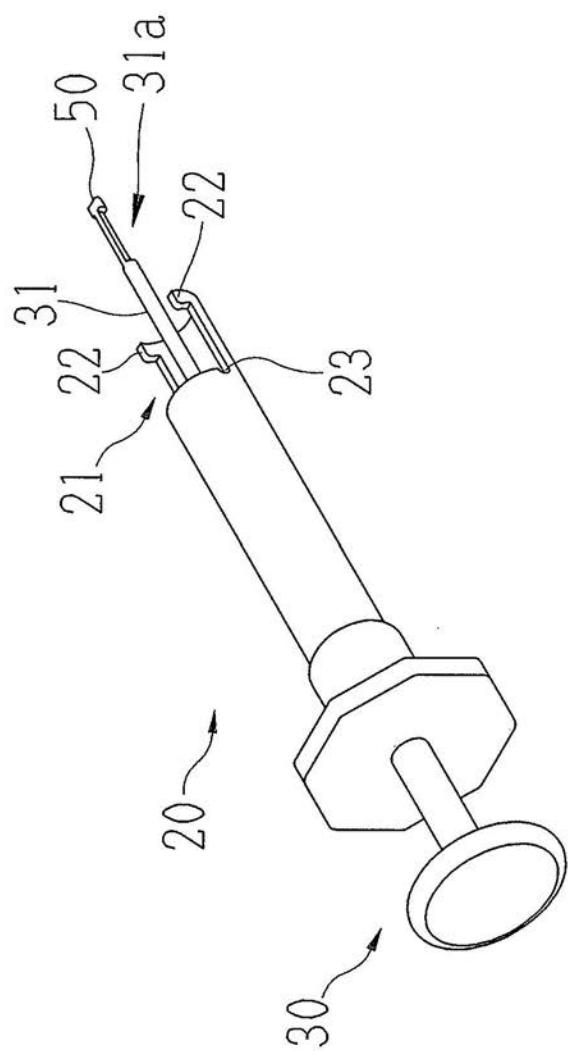
(c)



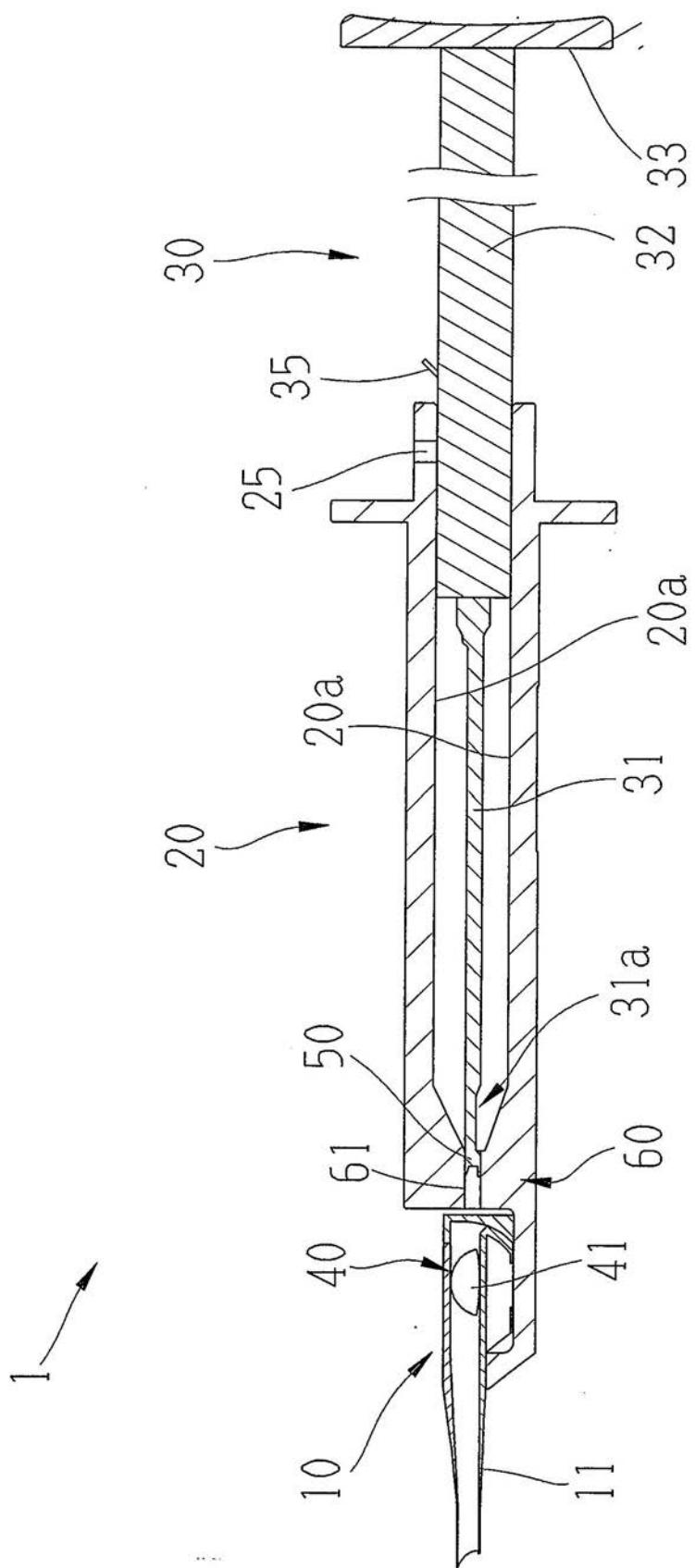
【図4】



【図5】

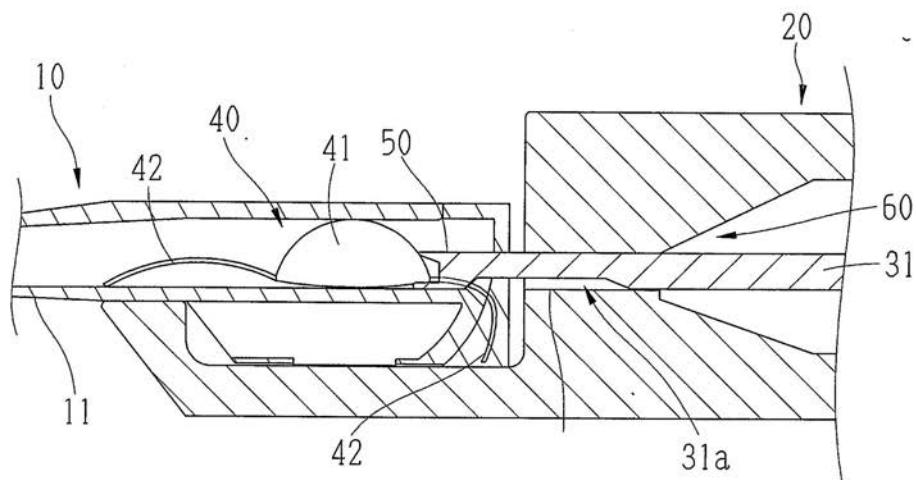


【図6】

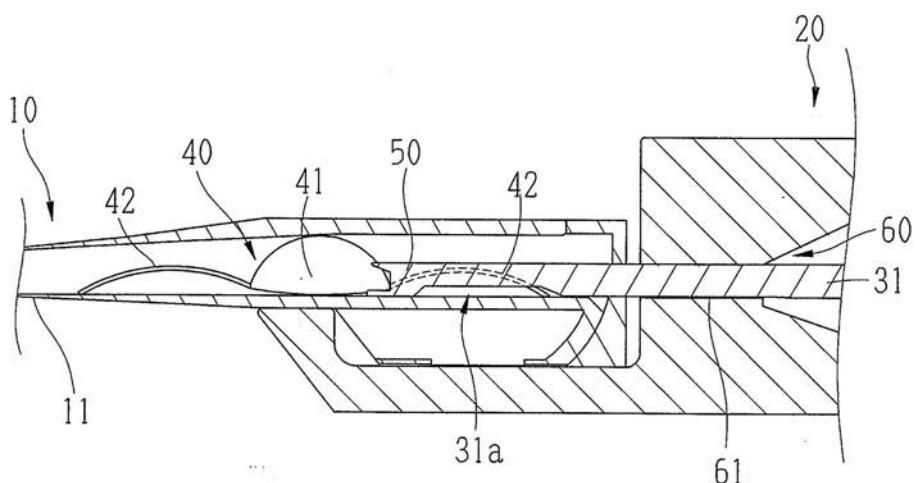


【図7】

(a)

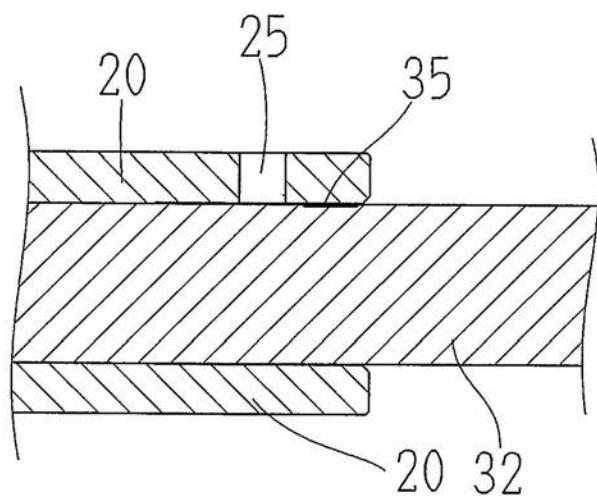


(b)

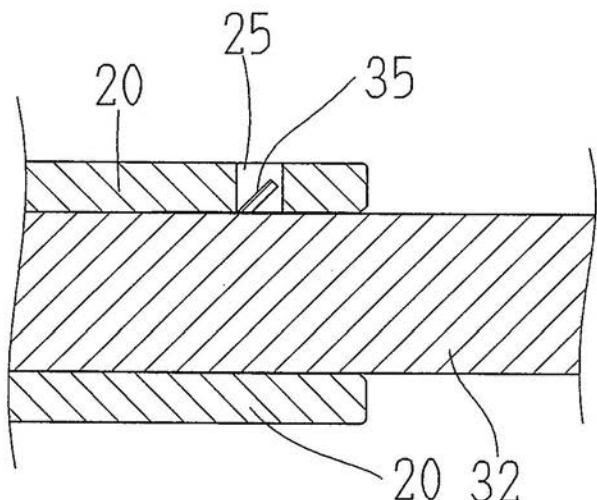


【図8】

(a)

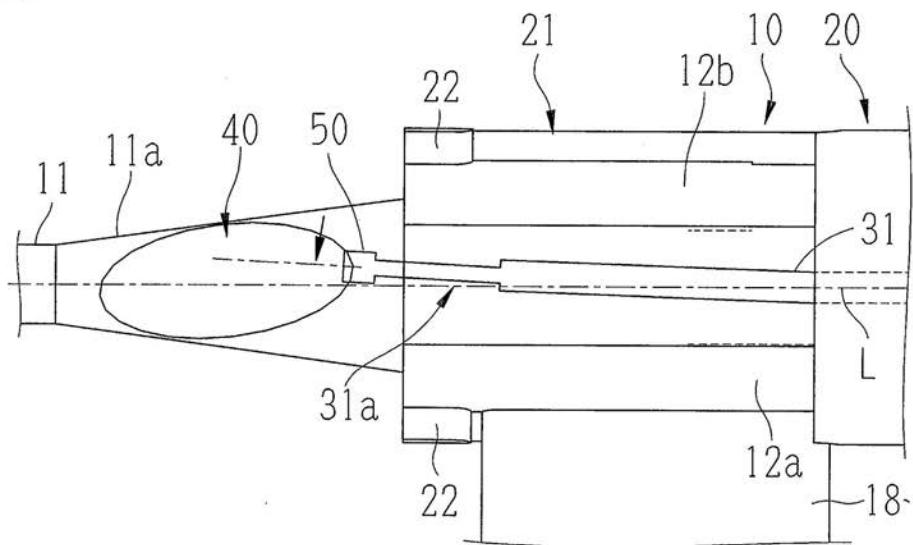


(b)

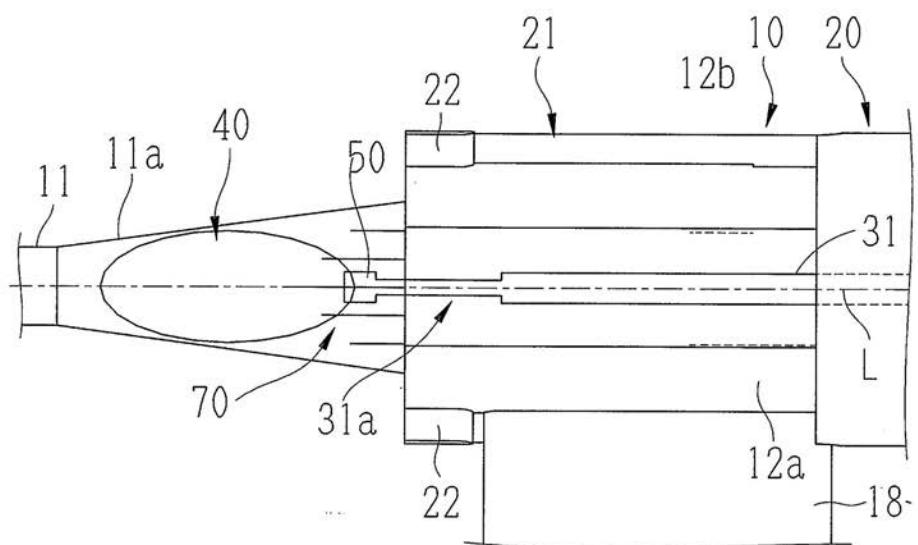


【図9】

(a)



(b)



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-244571(JP,A)  
特開2008-194479(JP,A)  
米国特許出願公開第2005/0149057(US,A1)  
米国特許第06010510(US,A)  
特許第4100465(JP,B2)  
特開2006-333980(JP,A)  
特表2010-512840(JP,A)  
国際公開第2008/076551(WO,A1)  
国際公開第2007/080868(WO,A1)  
特許第4597957(JP,B2)  
特許第4727497(JP,B2)  
特許第4648859(JP,B2)  
特許第4927473(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 F 2 / 16