(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4586173号
(P4586173)
(45)発行日　平成22年11月24日(2010.11.24)　(24)登録日　平成22年9月17日(2010.9.17)

(51)Int.Cl.　　F I
A61F 2/16 (2006.01)　　A61F 2/16
A61F 9/007 (2006.01)　　A61F 9/00 590

請求項の数 3　(全 38 頁)

(21)出願番号　特願2006-155051 (P2006-155051)
(22)出願日　平成18年6月2日 (2006.6.2)
(65)公開番号　特開2007-319539 (P2007-319539A)
(43)公開日　平成19年12月13日 (2007.12.13)
審査請求日　平成21年5月29日 (2009.5.29)

(73)特許権者　391041981
スター・ジャパン株式会社
千葉県浦安市入船１丁目５番２号
(74)代理人　100081271
弁理士　吉田　芳春
(72)発明者　小林　研一
千葉県市川市二俣７１７番３０号　キヤノンスター株式会社内
(72)発明者　豊間根　しのぶ
千葉県市川市二俣７１７番３０号　キヤノンスター株式会社内

審査官　高山　芳之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】眼内挿入用レンズの挿入器具

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
眼内挿入用レンズが設置される本体と、
前記眼内挿入用レンズを前記本体から眼内に押し出す押出し軸と、
前記押出し軸と前記本体との間に配置され、前記押出し軸の前記本体に対する移動に伴って互いの間隔が変化する、前記押出し軸の径方向への変位を抑制するための複数の部材と
を有することを特徴とする眼内挿入用レンズの挿入器具。
【請求項２】
請求項１に記載の挿入器具と、該挿入器具内にて保持された眼内挿入用レンズとを有することを特徴とする眼内挿入用レンズ内装型挿入器具。
【請求項３】
請求項１に記載の挿入器具の前記本体内に設けられたレンズ収容部にレンズを収容する工程と、前記押出し軸を前記本体内に挿入する工程とを有することを特徴とする眼内挿入用レンズ内装型挿入器具の製造方法。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、白内障で摘出された水晶体の代わりに挿入されたり、屈折異常を矯正する等

の目的で眼内に挿入されたりする眼内挿入用レンズを眼内に挿入するための挿入器具に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

現在の白内障の手術では、眼球の前嚢の中心部を切除し、白濁した水晶体を超音波吸引装置によって除去した後、そこに人工の眼内挿入用レンズ（以下、単にレンズと記す）を配置する。レンズを眼内に配置する際には、該レンズの可撓性を利用し、折畳むなどして小さく変形させて小さな切開創から眼内へ挿入する術法が主流となっている。

【０００３】

そして、手術においては、器具本体に装填されたレンズを押出し軸によって該器具本体内を移動させながら小さく変形させ、切開創に差し込まれた挿入筒（ノズル）の先端開口からレンズを眼内に押し出す挿入器具が多く用いられている。このような挿入器具は、白内障の手術だけではなく、視力補正治療等での眼内挿入用レンズの挿入手術においても用いられる。

【０００４】

これらの挿入器具を用いてレンズを眼内に挿入する際には、レンズが挿入器具内でスムーズに移動し、かつ変形するように、挿入器具の本体内にヒアルロン酸ナトリウム等の粘弾性物質が潤滑剤として注入される（特許文献１参照）。そして、押出し軸には、本体内に注入された潤滑剤が本体の内周面と押出し軸との間から漏れ出ないようにしたり、押出し軸の操作に適度な抵抗（摺動感）を付与したりするためのゴム等の弾性部材が取り付けられることが多い。

【特許文献１】特開２００４－３５１１９６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

従来の挿入器具において、上記弾性部材は押出し軸上における１箇所又は互いに近接した複数箇所に固定され、押出し軸の操作とともに本体に対して移動する。このため、押出し軸を操作する際に、押出し軸が弾性部材と本体との接触位置を中心として本体に対して径方向に傾くことを阻止できない。

【０００６】

押出し軸が本体に対して傾くと、押出し軸の先端が本体内に設置されたレンズに正確に接触せず、レンズを適切に押し出すことができないおそれがある。

【０００７】

本発明は、押出し軸の本体に対する傾きを阻止し、レンズを適切に押し出すことができるようにした眼内挿入用レンズの挿入器具を提供することを目的の１つとする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明の一側面としての眼内挿入用レンズの挿入器具は、眼内挿入用レンズが設置される本体と、レンズを本体から眼内に押し出す方向に該本体に対して移動する押出し軸と、押出し軸と本体との間に配置され、押出し軸の本体に対する移動に伴って間隔が変化する複数の弾性部材とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【０００９】

本発明によれば、押出し軸の本体に対する上下左右方向（径方向）の変位を小さく抑えることができる。したがって、押出し軸の先端を、レンズに対して正確に導くことができ、レンズを適切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】

【００１０】

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【００１１】

図１Ａには、本発明の実施例である眼内挿入用レンズ（以下、単にレンズと記す）の挿入器具を示す。図１Ａの上側の図は上面図、下側の図は側面図である。また、図２には、挿入器具の本体に対して押出し軸を組み付ける前の状態を示す。図２の上側の図は上面図、下側の図は側面図である。なお、以下の説明において、ノズル側を先端側又は先方といい、ノズル側とは反対側を後端側又は後方という。また、先端側と後端側に延びる方向を軸方向といい、軸方向に直交する方向を上下方向や左右方向又は径方向という。さらに、軸方向に平行でノズル付き本体の内側空間又はレンズの中心を通る軸を中心軸とし、該中心軸回りの方向を周方向という。

【００１２】

挿入器具２は、基本的には、ノズル付き本体（以下、単に本体という）１２と、押出し軸１６とで構成されている。本体１２は、挿入器具２を手で持つのに適した外径を有する手持ち部としての外筒部１２ａと、該外筒部１２ａよりも先端側に設けられ、後述するレンズ保持部材２８を収容するレンズ収容部１２ｂと、該レンズ収容部１２ｂよりも先端側に設けられた挿入筒部としてのノズル部１２ｃとを有する。該本体１２は、一体成形部品である。外筒部１２ａの後部には、押出し軸１６を押し込み操作する際に、手で支える部分としてのツバ部１２ｄが形成されている。

【００１３】

本体１２は中空形状を有し、その後端開口１２ｉからレンズ保持部材２８と押出し軸１６とが挿入される。

【００１４】

外筒部１２ａは、その先端からツバ部１２ｄと外筒部１２ａとの間の位置までの部分に円筒形状の第１内周面１２ｇを有する。第１内周面１２ｇの後方には、該第１内周面１２ｇよりも若干内径が小さな円筒形状の第２内周面１２ｍが形成されている。さらに、第２内周面１２ｍよりも後方には、後端側ほど内径が広がる円錐面１２ｆが形成されている。円錐面１２ｆの後方には、後端開口１２ｉまで、第１内周面１２ｇより内径が大きな円筒形状の第３内周面が形成されている。

【００１５】

ノズル部１２ｃは、先端方向に向かって徐々に内外径が小さくなっていく形状を有し、先端開口１２ｊから所定の長さの部分までは、眼球に形成された切開創を通して眼内に挿入される眼内挿入部分として、ノズル部１２ｃのうち最も細く形成されている。そして、この眼内挿入部分の後端外周には、ゴム等の弾性部材で作られたカバーリング（Ｏリング）１３が取り付けられている。ノズル部１２ｃにおけるカバーリング１３の後側には、該カバーリング１３の後方への移動を阻止するために挿入部分よりも外径が大きい段部１２ｃ１が形成されている。このカバーリング１３の機能については後述する。

【００１６】

レンズ収容部１２ｂは、基本的に、軸方向視において、上下方向の寸法が横方向の寸法よりも小さな中空平板状の断面形状を有する。但し、外筒部１２ａとの境界付近であるレンズ収容部１２ｂの下面後部は、補強のために後方に向かって径が大きくなる半円錐形状を有している。また、レンズ収容部１２ｂを後端開口１２ｉから挿入するため、外筒部１２ａとレンズ収容部１２ｂの内面のつなぎ目をテーパー形状とすることで、保持部材２８の挿入時に案内形状が存在し挿入を容易に行うことができる。

【００１７】

レンズ収容部１２ｂは、その後端からレンズ保持部材２８の挿入を受け入れ可能で、挿入後のレンズ保持部材２８を安定的に保持可能な内面形状を有する。

【００１８】

図１Ｂおよび図１Ｃにそれぞれレンズ収容部１２ｂおよびノズル部１２ｃの軸直交方向断面を示すように、レンズ収容部１２ｂからノズル部１２ｃにかけての周壁１２ｂ１，１２ｃ４は、開口および隙間を持たない一体壁として構成されている。言い換えれば、その内部空間を囲む四方（上下左右）の壁が周方向に連続し、穴等の開口や組み合わせ部に隙間ができる分割可能又は開閉可能な部位を持たないように一体に形成されている。

【００１９】
なお、本実施例では、本体１２を少なくともレンズ収容部１２ｂからノズル部１２ｃにかけての周壁１２ｂ１，１２ｃ４が開口や隙間を持たないように一体成形部品として製作した場合について説明するが、本発明はこの場合に限らない。例えば、先端から後端にかけて上下２分割された部品を熱溶着や接着によって接合することで本体１２を構成するように一体化し、本体１２として完成した後（レンズ保持部材２８の挿入前）は少なくともレンズ収容部１２ｂとノズル部１２ｃの周壁に隙間等を持たない一体部品となるように製作してもよい。また、分割形成されたレンズ収容部１２ｂ、ノズル部１２ｃおよび外筒部１２ａを熱溶着や接着によって接合することで、本体１２として完成した後（レンズ保持部材２８の挿入前）は少なくともレンズ収容部１２ｂからノズル部１２ｃにかけての周壁に隙間等を持たない一体部品となるように製作してもよい。
【００２０】
図１Ａの上面図に点線で示すように、外筒部１２ａの先端付近の周壁には小さな穴１２ｈが形成されている。この穴１２ｈは、本体１２の製造上、すなわち本体１２を樹脂で一体成形する際に、本体１２の内面を形成するための型を支持する部材を配置するために必然的に形成されてしまう穴である。
【００２１】
本実施例では、この穴１２ｈを完全に塞ぐために、外筒部１２ａの外周にゴム等の弾性部材で作られたＯリング３２を取り付けている。これにより、本体１２は、外筒部１２ａの後端開口１２ｉとノズル部１２ｃの先端開口１２ｊ以外に開口を有さない状態となる。したがって、後述するように、後端開口１２ｉを押出し軸１６に設けられたシールキャップ１４によって隙間なく塞ぎ、かつ先端開口１２ｊを後述するキャップ３４により隙間なく塞ぐことで、本体１２内に粘弾性物質や生理食塩水等の液体を漏れがないように収容し、レンズ１とともに保管しておくことが可能な密閉空間を形成することができる。
【００２２】
なお、外筒部１２ａの外周面におけるＯリング３２の取り付け面は、その先端側および後端側よりも径が小さい。これにより、Ｏリング３２が外筒部１２ａ上で軸方向に移動することが阻止される。このＯリング３２が設けられた位置は、挿入器具２を持つ手術者の手が触れることが多い位置である。このため、Ｏリング３２は、穴１２ｈを塞ぐ機能とともに、挿入器具２を持つ手を滑りにくくする機能を有する。但し、穴１２ｈを塞がなくても液体の流れに直接影響を及ぼさないようであれば、機能面では特に問題は無い。
【００２３】
レンズ保持部材２８は、レンズ１を下側から支える第１の保持部材２８Ａと、該第１の保持部材２８Ａに組み合わされて、レンズ１を上側から押さえる第２の保持部材２８Ｂとを有する。
【００２４】
まず、レンズ保持部にて保持されるレンズ１の構成について説明する。レンズ１は、上面視において円形形状を有し、レンズとしての機能を有する光学部１ａと、該光学部１ａの先端側および後端側の部分から延出した支持部１ｂとにより構成されている。
【００２５】
支持部１ｂは、該レンズ１が眼内に挿入された後、光学部１ａを眼内で弾性的に支持するための線状の部分である。
【００２６】
光学部１ａの周囲には、互いに平行な上下の面を有する辺縁部１ｃがリング状に形成されている。
【００２７】
図３に示すように、第１の保持部材２８Ａは、一部を除き、レンズ１の光学部１ａの中心Ｏを通る中心軸ＣＡについて左右方向にて対称形状となるように形成されている。第１の保持部材２８Ａの下部における左右には、支持面２８ａが形成されている。該支持面２８ａは、左右方向における外側よりも内側が下がるように傾斜した斜面として形成されて

いる。

【００２８】

ここで、図３の上面図において、レンズ辺縁部１ｃのうち光学部１ａの中心Ｏから先端方向にある位置（中心軸ＣＡ上の位置）を０°位置とする。左右の支持面２８ａは、レンズ辺縁部１ｃのうち０°位置から周方向両側に周方向角度６０°後退した位置（６０°位置、以下同様に表記する）と９０°後退した９０°位置との間の円弧領域に当接し、該円弧領域を下から支える。

【００２９】

また、第１の保持部材２８Ａの軸方向中間部の左右には、レンズ辺縁部１ｃのうち支持面２８ａによって支持される円弧領域よりも後方である１３５°位置から１６５°位置までの間の円弧領域を支持する支持突起２８ｂが形成されている。両支持突起２８ｂの間の空間は、押出し軸１６（押し軸部１６ｃ）が通過するための空間である。該空間はわずか３０°の角度範囲であるので、両支持突起２８ｂは、レンズ辺縁部１ｃの１８０°位置を中心とした９０°の角度範囲の円弧領域を支持しているとみなすこともできる。つまり、第１の保持部材２８Ａは、左右の６０°位置と１８０°位置とを含む１２０°間隔の３箇所でレンズ辺縁部１ｃを支持していることと等価である。

【００３０】

なお、各支持突起２８ｂは、レンズ辺縁部１ｃが載置される水平面と、この水平面の後方においてレンズ辺縁部１ｃの外周端面に当接又は近接する垂直面とを有し、レンズ辺縁部１ｃを下から支えるとともに、レンズ１の後方への移動を阻止する。

【００３１】

さらに、第１の保持部材２８Ａの先端側の左右には、レンズ辺縁部１ｃの外周端面における６０°位置に当接又は近接する垂直面２８ｅが形成されている。該垂直面２８ｅは、レンズ１の押出し前の状態において光学部１ａの先端方向への移動を阻止するためのものである。

【００３２】

なお、第１の保持部材２８Ａの先端における上部には、右側から左側（図３の上面図における下側から上側）に向かって延びるアーム２８ｃが形成されており、さらに該アーム２８ｃの左端には、先端側の支持部１ｂを下側から支えるための突起２８ｄが先端方向に延びるように形成されている。

【００３３】

また、第１の保持部材２８Ａの後部には、後端側の支持部１ｂを下側から支えるための斜面２８ｆが、後端側ほど上に位置するように形成されている。

【００３４】

次に、第２の保持部材２８Ｂの構成について説明する。第２の保持部材２８Ｂは、第１の保持部材２８Ａの上側に配置される。第１および第２の保持部材２８Ａ，２８Ｂは、レンズ１を保持した状態でレンズ収容部１２ｂ内に挿入されることで、該レンズ収容部１２ｂ内の天井面と底面との間に挟まれることにより、互いに位置ずれがないように保持される。

【００３５】

第２の保持部材２８Ｂは、図には表れていないが、中心軸ＣＡについて左右方向に対称形状に形成されている。第２の保持部材２８Ｂの下面における左右には、レンズ辺縁部１ｃのうち左右の９０°位置から１２０°位置までの円弧領域と、１３５°位置から１６５°位置までの円弧領域とに当接又は近接する押さえ突起２８ｇが形成されている。１８０°位置を挟んだ左右の押さえ突起２８ｇの間には、押出し軸１６（押し軸部１６ｃ）が通過するための空間が形成されている。押さえ突起２８ｇの先端側の部分は、レンズ辺縁部１ｃのうち第１の保持部材２８Ａに設けられた支持面２８ａに当接する円弧領域よりも後方の円弧領域を上から押さえ、後端側の部分は、レンズ辺縁部１ｃのうち第１の保持部材２８Ａに設けられた支持突起２８ｂによって下から支えられる円弧領域を上から押さえる。

【００３６】
図３の側面図に示すように、第２の保持部材２８Ｂを第１の保持部材２８Ａの上側に組み合わせることで、レンズ辺縁部１ｃは、６０°位置から９０°位置までの円弧領域が第１の保持部材２８Ａの支持面２８ａによって下から支えられ、９０°位置から１２０°位置までの円弧領域が第２の保持部材２８Ｂの押さえ突起２８ｇの先端側部分によって上から押さえられる。また、１３５°位置から１６５°位置までの円弧領域は、第１の保持部材２８Ａに設けられた支持突起２８ｂの水平面と第２の保持部材２８Ｂに設けられた押さえ突起２８ｇの後端側部分によって上下方向において挟まれるように保持される。このような保持構造により、レンズ１はその光学部１ａが水平状態を保ち、自重や外力による実質的な応力がかからない状態で支持される。

【００３７】
ここにいうレンズ１の光学部に実質的に応力が作用しない状態とは、光学部に全く応力が作用しない状態だけでなく、保持状態でレンズ１が長期間保管されたとしても、眼内挿入後の光学部１ａの光学作用に影響を与えるような変形が残らない程度に微小な応力が作用する状態も含む意味である。言い換えれば、光学部１ａの光学的機能に影響するような応力や変形が生じない状態をいう。

【００３８】
また、レンズ１は、レンズ辺縁部１ｃの外周端面のうち６０°位置に当接する垂直面２８ｅと、１３５°位置から１６５°位置までの範囲に当接する支持突起２８ｂの垂直面とによって、先端方向および後方への位置ずれが阻止される。しかも、レンズ辺縁部１ｃの先端側は、左右の垂直面２８ｅが６０°位置に設けられることで、１２０°開放されている。このため、レンズ１の押出し時には、レンズ１をレンズ保持部材２８からスムーズに先端方向に移動させることができる。

【００３９】
また、第２の保持部材２８Ｂの押さえ突起２８ｇのうちレンズ辺縁部１ｃを押さえる部分よりも後方には、第１の保持部材２８Ａの斜面２８ｆに平行に延び、該斜面２８ｆとの間で後端側の支持部１ｂを挟む傾斜部が形成されている。さらに、第１の保持部材２８Ａの垂直面２８ｅは、先端側の支持部１ｂの外側面に沿って先端方向に延びるように形成されている。この垂直面２８ｅによる先端側支持部１ｂとの当接と、斜面２８ｆおよび押さえ突起２８ｇの傾斜部による後端側支持部１ｂの挟み込みとによって、レンズ１の回転が阻止される。

【００４０】
なお、本発明では、レンズ保持部材の形状は上述したものに限らず、光学部に実質的に応力がかからない状態でレンズを保持できるものであればどのようなものよい。また、レンズについても、光学部と線状の支持部を有するものに限らず、光学部と平板状の支持部とを有するものであってもよい。

【００４１】
図２０には、従来タイプの挿入器具の図を示す。上側の図は上面図であり、下側の図は側面図である。該挿入器具１０２の本体１１２は、外筒１１２ａと、該外筒１１２ａの先端に組み付けられたレンズ保持部材１１２ｂと、レンズ保持部材１１２ｂの下面から先方に延びるようにレンズ保持部材１１２ｂに組み付けられたノズル１１２ｃとからなる複数の部品によって構成されている。また、レンズ保持部材１１２ｂの上面には開口１１２ｈが形成されており、該開口１１２ｈを通してレンズ保持部材１１２ｂの内部にレンズ１が装填される。そして、レンズ保持部材１１２ｂには、開口１１２ｈを塞ぐようにカバー部材１２４が取り付けられる。

【００４２】
このような従来タイプの挿入器具１０２には、上記複数の部品の組み合わせ部に隙間ができる。また、本実施例のレンズ収容部１２ｂに対応するレンズ保持部材１１２ｂには、レンズ１を装填するための開口１１２ｈが形成され、カバー部材１２４で覆われても該開口１１２ｈから外部に通ずる隙間ができる。

【００４３】
したがって、本体１１２内に粘弾性物質や生理食塩水等の液体を注入すると、隙間から液体が漏れ出る。特に、粘弾性物質より粘性が低い生理食塩水は、注入するとただちに漏れが始まり、本体１１２内に手術に必要な量を保持しておくことは難しい。また、粘弾性物質は、その粘性により漏れ量は少量であるものの、挿入器具１０２を持つ手を滑り易くする可能性があるため、漏れはない方がよい。
【００４４】
図１Ａおよび図２に示すように、押出し軸１６は、その後端側から、Ｄカット軸部１６ａと、円筒部１６ｂと、押し軸部１６ｃとを有する。Ｄカット軸部１６ａは、軸方向視における断面が円形の上部を平面状にカットした非回転対称形状であるいわゆるＤカット形状を有する。Ｄカット軸部１６ａには、該Ｄカット軸部１６ａに対して軸方向に移動可能にゴム等の弾性部材で作られたＯリング（第２の弾性部材）４３が取り付けられている。
【００４５】
円筒部１６ｂは、Ｄカット軸部１６ａの円筒形状部分と同じ又はそれよりも小さい外径を有し、該円筒部１６ｂの外周には、ゴム等の弾性部材で作られたシールキャップ（第１の弾性部材）１４が取り付けられている。シールキャップ１４は、円筒部１６ｂ上に取り付けられるリング部１４ａと、該リング部１４ａの先端から先端方向に向かって径が小さくなる円錐部１４ｂとを有する。円錐部１４ｂの先端には、押し軸部１６ｃを通す穴が形成されている。
【００４６】
押し軸部１６ｃは、ノズル部１２ｃの内部通路を通過できる程度に細い外径を有し、その先端には、上下二股に分かれた形状を有するレンズ把持部１６ｄが設けられている。レンズ把持部１６ｄは、レンズ収容部１２ｂ内にてレンズ保持部材２８により保持されたレンズ１の光学部１ａの後端を上下から挟むように保持する。これにより、該レンズ１を押出し軸１６によって確実に先端方向に押すことができる。
【００４７】
ここで、図２０に示した挿入器具に代表される従来タイプの挿入器具にも、押出し軸の外周にゴム製のリングが取り付けられており、該ゴムリングは押出し軸の移動に伴って本体の内面に対して摺動する。但し、このゴムリングは、押出し軸の操作に対して適度な摺動感（操作抵抗感）を付与することを目的とするものであり、本体内に収容された液体の漏出を防ぐシール機能を持っていない。
【００４８】
これに対し、本実施例のシールキャップ１４は、シール機能を主たる目的とするものであり、該シール機能を達成するような圧接力で本体１２の内周面に圧接することで、摺動感も付与している。
【００４９】
本実施例では、このシール機能を実現するために、シールキャップ１４におけるリング部１４ａの軸方向幅を２ｍｍ以上の寸法に設定し、さらにリング部１４ａの先端側に、リング部１４ａと押出し軸１６の円筒部１６ｂとの間の隙間からの液漏れを回避するために、円錐部１４ｂを設けている。さらに、本実施例では、図１Ａに示す押出し軸１６の押し込み操作前の状態（組み立て完了状態や保管状態）において、本体１２の内周面のうちシールキャップ１４のリング部１４ａが圧接する第２内周面１２ｍの内径を、それよりも先端側の第１内周面１２ｇの内径よりも小さく設定している。第２内周面１２ｍの内径を小さく設定することで、シールキャップ１４のリング部１４ａとの圧接力を高めることができ、シール機能を高めることができる。つまり、後述するように本体１２内に注入された液体が漏れ出ないように挿入器具２を保管することができる。そして、本体内周面１２ｇ、１２ｍは円形であることが望ましい。
【００５０】
なお、シールキャップ１４のリング部１４ａの外周面は、単純な円筒面としてもよいが、よりシール機能を高めるために、半円形断面を有するリング形状を設けたり、該リング

形状を軸方向に複数設けたりしてもよい。

【００５１】

また、前述したように、押出し軸１６の先端にはレンズ１の光学部１ａの上下面を挟むレンズ把持部１６ｄが設けられており、押出し軸１６が本体１２に対して回転した状態で押し込み操作が行われると、レンズ把持部１６によって適正に光学部１ａを押すことができなくなる。このため、特に押出し軸１６の押し込み操作前において、押出し軸１６の本体１２に対する回転が阻止される必要がある。しかも、押し込み操作前や一旦押し込み操作を開始した後において押出し軸１６が本体１２に対して抜けてしまうと、その後の押出し軸１６の本体１２への再挿入が適切に行われるとは限らないため、そのような抜けを防止する必要もある。これらの点で、挿入器具２の押出し軸１６に要求される機能は、一般的な注射器に必要な単純なシール機能と異なる。

【００５２】

このため、本実施例では、前述したように第２内周面１２ｍの内径を小さく設定し、これによりシールキャップ１４のリング部１４ａと第２内周面１２ｍとの圧接力、つまりは摩擦力が大きくなることを利用して、押出し軸１６が本体１２に対して回転したり抜けたりし難い構成を実現している。

【００５３】

なお、本実施例では、シールキャップ１４と本体１２との圧接により生ずる摩擦を利用して、押出し軸１６の本体１２に対する回転や抜けを制限する場合について説明したが、これ以外の方法で押出し軸の回転や抜けを制限するようにしてもよい。例えば、押出し軸１６のＤカット軸部１６ａの外周形状と相似な内周形状を本体１２に形成し、これらの平面部の当接によって押出し軸１６の本体１２に対する回転を阻止することも可能である。また、Ｄカット軸部１６ａと円筒部１６ｂ（シールキャップ１４）との間にできる段差部を、本体１２に形成した当接面に当接させることで、押出し軸１６の本体１２からの抜けを阻止してもよい。

【００５４】

また、本実施例のシールキャップ１４と本体１２の内周面との関係は、図２１に示すように、従来タイプの挿入器具に適用することも可能である。図２１（上側の図は側面図、下側の図は上面図）では、本実施例のシールキャップ１４に対応するダブルシールリング４４を押出し軸１１６に設け、本体１１２の後端部の内周面（組み立て完了状態にてダブルシールリング４４）が圧接する部分をそれよりも先端側の内周面の内径より小さくした構成を示している。

【００５５】

このように構成された挿入器具２の組み立て手順について、図４（上側の図は上面図、下側の図は側面図）を用いて説明する。まず、レンズ１をレンズ保持部材２８に保持させる。次に、Ｏリング３２およびカバーリング１３をそれぞれ、本体１２の外筒部１２ａおよびノズル部１２ｃの外周に取り付ける。但し、組み立て後に行われる本体２内への液体注入に際して穴１２ｈが使用される場合には、Ｏリング３２を穴１２ｈを塞がない位置にずらしておくとよい。

【００５６】

そして、レンズ収容部１２ｂ内に、後端開口１２ｉを通して、後方からレンズ保持部材２８を挿入する。レンズ収容部１２ｂ内に挿入されたレンズ保持部材２８は、その外面と該レンズ収容部１２ｂの内面との当接によって周方向および軸方向においてほとんどガタなく保持される。

【００５７】

次に、Ｏリング４３およびシールキャップ１４を取り付けた押出し軸１６を、後端開口１２ｉから本体１２内に挿入する。押出し軸１６は、レンズ把持部１６ｄがレンズ収容部１２ｂ内におけるレンズ１の若干後方に達するまで挿入される。このとき、シールキャップ１４のリング部１４ａの外周面が外筒部１２ａの第２内周面１２ｍに圧接し、前述したシール機能および回転・抜け抑制機能を果たす。

【００５８】
また、Ｏリング４３を、外筒部１２ａの内周に形成された円錐面１２ｆに当接させる。Ｏリング４３の機能については後述する。
【００５９】
以上のようにして組み立てられた挿入器具２には、後述するように、ヒアルロン酸ナトリウムといった粘弾性物質や生理食塩水（薬剤を溶かしたものも含む）等の液体が注入される。この液体注入方法について以下に説明する。なお、注入される液体としては、ヒアルロン酸ナトリウムや生理食塩水以外に、親水性（水溶性）高分子の液体がある。例えば、合成高分子では、ポリエチレングリコール（ＰＥＧ）、ポリプロピレングリコール（ＰＰＧ）、ポリアクリル酸ナトリウム（ＰＡＡ）、ポリアクリルアミド（ＰＡＡｍ）、ポリスチレンスルホン酸ナトリウム（ＰＳＳＮａ）、ポリビニルピロリドン（ＰＶＰ）、ポリビニルアルコール（ＰＶＡ）、ポリエチレンイミン（ＰＥＩ）、カルボキシメチルセルロース（ＣＭＣ）、デキストラン硫酸ナトリウム、ヒドロキシエチル化澱粉（ＨＥＰＥＳ）、ポリ燐酸が挙げられる。
【００６０】
また、天然高分子では、多糖類では、ヒアルロン酸及び／又はヒアルロン酸ナトリウム（ＨＡ）、アルギン酸ナトリウム、デキストラン、デキストリン、ヘパリン、キトサン、コンドロイチン硫酸ナトリウム、多糖類以外では、ポリペプチド、ポリ核酸などが挙げられる。
【００６１】
これらのうち、生体適合性、得られる分子量の多様性などの観点から多糖類を用いるのが好ましい。
【００６２】
次に、粘弾性物質より粘性が低い生理食塩水等の液体を本体１２内に注入するいくつかの方法について説明する。
【００６３】
図５には、第１の液体注入方法を示している。注射器３５に入れた液体を、ノズル部１２ｃの先端開口１２ｊに挿入した注射針を通して注入する。この際、先端開口１２ｊ内に注射針が入り易くなるように、注射針を先端開口１２ｊに案内するガイド部品３０をノズル部１２ｃに取り付けるようにするとよい。また、このとき、Ｏリング３２は、本体１２に形成された穴１２ｈを塞ぐように配置される。
【００６４】
本体１２内に注入された液体は、本体１２に先端開口１２ｊ以外に外部に開放された開口がないため、先端開口１２ｊを下に向けてもほとんど漏れ出ない。このことは、以下に示す液体注入方法でも同様である。
【００６５】
図６には、第２の液体注入方法を示している。滅菌されたビーカー等の容器３６に液体を入れておき、ノズル部１２ｃを液体内に挿入した状態で押出し軸１６を後方へ引く。本体２が先端開口１２ｊを除いて密閉されているため、注射器と同様に本体２内に液体を注入することができる。
【００６６】
押出し軸１６のレンズ把持部１６ｄは、レンズ収容部１２内におけるレンズ１の若干後方に達するまで挿入されている必要があり、その位置関係でレンズ光学部を確実に押すことができる。このため、注射器と同様に液体を注入するためには、押出し軸を２軸にし、レンズ把持部１６ｄが存在しないシールキャップ１４の付いた押出し軸に穴をあけ、その内部にレンズ把持部１６ｄが存在する押出し軸１６を組み込める構成にする。そして、レンズ把持部１６ｄを有する押出し軸１６はその位置に固定された状態で、シールキャップ１４を有する押出し軸を後方に引く。これにより、押出し軸１６のレンズ把持部１６ｄを、レンズ収容部１２における若干後方に達する位置で固定させて注射器と同様に液体を注入しておくことが可能である。

【００６７】
図７には、第３の液体注入方法を示している。Ｏリング３２を本体１２に形成されている穴１２ｈからずらし、該穴１２ｈに注射器３５の針や液体供給装置を挿入し、液体を本体１２内に注入する。その後、穴１２ｈを塞ぐようにＯリング３２を移動させる。針や液体供給装置の先端を挿入しやすいように、穴１２ｈが存在する外周面にテーパーを設け、挿入時の案内の役割をつけることで更に使い勝手は向上する。
【００６８】
図８には、第４の液体注入方法を示している。この方法では、Ｏリング３２を、穴１２ｈに嵌め込まれる弾性部材で作られた栓（蓋）３３に代えて使用する。そして、注射器３５の針を栓３３に刺し、本体１２内へ注射器内の液体を注入する。栓３３は、その弾性によって注射針が抜かれた後の穴を閉じるため、液漏れ防止が可能である。なお、栓３３を穴１２ｈから抜けにくくするために、栓３３の形状を工夫するとよい。例えば、栓３３のうち穴１２ｈに嵌め込まれる部分を、下側ほど太い形状とするとよい。また、栓３３を本体１２に接着してもよい。
【００６９】
図９には、第５の液体注入方法を示している。第３の方法と同様に、穴１２ｈに注射器３５の針や液体供給装置を挿入し、液体を本体１２内に注入する。その後、穴１２ｈを塞ぐように蓋（栓）３３′を本体１２に取り付け、穴１２ｈから液体が漏れ出ないようにする。蓋３３′を穴１２ｈから抜けにくくするために、蓋３３′の形状を工夫するとよい。例えば、蓋３３′のうち穴１２ｈに嵌め込まれる部分を、下側ほど太い形状とするとよい。また、蓋３３′を本体１２に接着してもよい。
【００７０】
但し、栓３３やＯリング３２を用いずに使用しても、液体の流れに直接影響を及ぼさないようであれば、特に問題はない。
【００７１】
以上説明した液体注入方法によれば、手術の直前や挿入器具の工場出荷前に本体２内に液体を簡単に注入することができる。そして、工場出荷前に液体を注入し、その後、出荷、運送および保管される場合には、その間における液体の外部への漏出を防止するために、図１０に示すキャップ３４をノズル部１２ｃに被せるとよい。
【００７２】
キャップ３４は、その先端部および周壁部には開口を有さず、後端部に開口部を有する。後端部の内側には、弾性部材で作られたシールリング２７が取り付けられている。シールリング２７がノズル部１２ｃ（レンズ収容部１２ｂでもよい）の外周面に密着するようにキャップ３４を取り付けることで、ノズル部１２ｃの周囲には閉じた空間が形成される。したがって、仮に先端開口１２ｊからキャップ３４内に液体が漏れ出ても、それが外部に漏れ出ることはない。また、液体の蒸発やノズル部１２ｃの破損をも防止できる。したがって、レンズ１とともに液体を挿入器具２内に保持した状態で長期間保管しておくことも可能となる。
【００７３】
手術時には、キャップ３４が取り付けられていた場合はこれを取り外し、ノズル部１２ｃの先端（眼内挿入部）を眼球に形成した切開創から眼内に差し込む。そして、押出し軸１６を本体１２に対して押し込む。これにより、本体１２内の液体がノズル部１２ｃの先端開口１２ｊから眼内に注入され始め、また、レンズ把持部１６ｄによって光学部１ａが挟まれたレンズ１がレンズ保持部材２８上から先端方向に移動し始める。レンズ１はノズル部１２ｃ内を移動するにしたがって小さく折り畳まれるように変形し、先端開口１２ｊから眼内に押し出される。
【００７４】
ここで、ノズル部１２ｃから眼内に液体を注入することによって、眼圧が上昇し、前房が膨らむことで、レンズ１の挿入空間が形成されることが期待できる。しかし、図１１に示すように、ノズル部１２ｃを眼球１５上の切開創口１５ａに挿入した状態では、切開創

口１５ａの方がノズル部１２ｃよりも大きな面積を有するため、創口１５ａの辺縁とノズル部１２ｃの外周面との間に隙間（ノズル部１２ｃ外の領域）２０ができる。このため、一旦眼内に注入された液体が該隙間２０から流出してしまい、特に、本体１２内に注入されていた液体の量がそれほど多くない場合（例えば、０．５～２．５ｍｌ程度）では、眼圧を上昇させることができず、前房を十分に膨らませることができない。

【００７５】

そこで、本実施例では、ノズル部１２ｃの先端付近に設けられたカバーリング１３を眼球１５に押し付けることで、創口１５ａ内の隙間２０を覆うことができるようにしている。このとき、カバーリング１３によって隙間２０を完全に覆う（塞ぐ）ようにしてもよいし、隙間２０の一部のみを覆うようにしてもよい。これにより、隙間２０からの液体の流出を制限（阻止又は流出量を少なく）することができ、本体１２内に注入されていた液体がそれほど多い量でなくても（少量であっても）、確実に眼圧を上昇させて前房を十分に膨らませることができる。なお、眼圧が高くなりすぎた場合には、カバーリング１３を眼球１５から離すように挿入器具２を後方にずらすことで、もとの大きさの隙間２０から液体が流出するため、眼圧を低くすることができる。

【００７６】

このように、本実施例によれば、手術者の手元での操作だけで、レンズ１の眼内への挿入を行うことができるとともに眼圧をコントロールすることもできる。

【００７７】

なお、本実施例では、眼球１５の切開創口１５ａにおける隙間２０を覆うために、ノズル部１２ｃとは別部材としてのカバーリング１３を用いる場合について説明したが、ノズル部１２ｃにカバーリング１３と同等の機能を有するリング形状部を一体成形するようにしてもよい。

【００７８】

以下、カバーリング１３およびこれと同等の機能を有するカバーリング形状部の機能に関する実験結果およびノズル部１２ｃの先端形状の最適化に関する実験結果を示す。

【００７９】

実験１：まず、図１２（上側の図は上面図、下側の図は側面図）に示すように、生理食塩水等の液体を供給する装置１９をチューブ１８を介して挿入器具２′に接続して実験を行った。このとき、挿入器具２′には、カバーリング１３又はこれに相当する形状は設けなかった。また、押出し軸１６′の内部に液体が通過する流路を設け、その押出し軸１６′にチューブ１８を接続した。

【００８０】

液体供給装置１９から挿入器具２′（ノズル部１２ｃ）を介して液体を連続的に眼球内に注入したところ、眼圧は上昇して前房に液体が満たされ、水晶体後嚢が硝子体側へ移動した（前房が膨らんだ）ことが確認された。このように、液体供給装置１９から連続的に所定の流量の液体を眼球に供給できる場合は、カバーリング１３又はこれに相当する形状をノズル部１２ｃに設けなくてもよいことが分かった。

【００８１】

実験２：図１３に示すように、予め液体を２５ｍｌ、本体１２内に注入した挿入器具２を用いて実験を行った。本実験では、カバーリング１３又はこれに相当する形状をノズル部１２ｃに設けなかった。この場合、押出し軸１６を押し込んで本体１２内のほとんどの液体を眼内へ注入しても、眼圧は切開創を作成したときの眼圧からほとんど上昇せず、水晶体後嚢も硝子体側へ移動しなかった。眼圧が上昇しない理由を検討した結果は、切開創は線状にナイフで作成されるため、ここに立体的なノズル部１２ｃを挿入することで、図１１に示した隙間２０が形成され、図１４に示すように、その隙間２０から液体Ｌが漏れ出すためであることが判明した。

【００８２】

実験３：実験２で使用した挿入器具２のノズル部１２ｃにカバーリング１３を取り付け、図１５に示すように、カバーリング１３を眼球１５における切開創口１５ａ付近の部分

と密着させて、実験２と同様の実験を行った。この場合、眼圧は上昇し、水晶体後嚢が硝子体側へ移動した。これは、切開創口１５ａ内におけるノズル部１２ｃの外側に隙間２０はできるが、カバーリング１３が眼球１５における切開創１５ａの周囲に密着することで、隙間２０から液体が流れ出てもカバーリング１３でシールされ、外部への漏出が止められるためであることが確認された。特に、カバーリング１３の断面が円形であることから、カバーリング１３は眼球１５における切開創１５ａの周囲にリング状に線接触する。このため、面接触によってシールを行うよりも容易かつ確実にシール効果を得ることができたと考えられる。

【００８３】

なお、前述したようにノズル部１２ｃに段差部１２ｃ１を設けることで、カバーリング１３がノズル部１２ｃ上で後方に移動することが阻止でき、また、ノズル部１２ｃ上でカバーリング１３の傾きを許容することで、カバーリング１３の眼球１５への密着状態を安定的に維持することができた。

【００８４】

実験４：図１６Ａに示すように、ノズル部１２ｃに、カバーリング１３とほぼ同形状のリング形状部１２ｃ２を一体形成して、実験２，３と同様の実験を行った。この場合、リング形状部１２ｃ２に柔軟性（フレキシビリティ）がほとんどなかったため、リング形状部１２ｃ２はその一部を眼球１５に密着させることはできるが、他の部分を眼球１５に密着させることができず、眼球１５とリング形状部１２ｃ２との間の隙間から外部に液体が漏れ出た。このため、眼圧はほとんど上昇しなかった。

【００８５】

しかし、図１６Ｂに示すように、リング形状部（カバーリング形状部）１２ｃ３をその厚さが０．３ｍｍ程度で柔軟性を有する形状とすることで、該カバーリング形状部１２ｃ３の全周を眼球１５に密着させることができ、シールリング１３と同等のシール効果が得られることが分かった。

【００８６】

実験５：図１７Ａ，１７Ｂには、本実験で用いた挿入器具のノズル部１２ｃの断面形状を示している。図１１に示したように、切開創口１５ａに円形又は楕円形断面を有するノズル部１２ｃを挿入すると、切開創口１５ａは、菱形に近い形状に開く。そして、ノズル部１２ｃと創口１５ａの辺縁部との間に三角形に近い形状の隙間２０が生じる。

【００８７】

このため、本実験では、この隙間２０をほぼ埋めることができる凸形状の切開部カバー形状１２ｃ４，１２ｃ５を有するノズル部１２ｃ′，１２ｃ″を作製し、実験２～４と同様の実験を行った。この場合、ノズル部１２ｃ′，１２ｃ″と切開創口１５ａ内の辺縁部との間にできる隙間が小さく又はほとんどなくなるため、眼球１５からの液体の漏れが少なく又はほとんどなくなって眼圧は上昇した。

【００８８】

このように、ノズル部自体を、隙間２０を埋めることができる形状とすることで、カバーリング１３やカバーリング形状部１２ｃ３をノズル部１２ｃに設けるのと同等なシール効果を得られることが分かった。

【００８９】

なお、凸形状の切開部カバー形状１２ｃ４，１２ｃ５を有するノズル部にカバーリング１３やカバーリング形状部１２ｃ３を設ければ、さらに高いシール効果を得ることができると考えられる。

【００９０】

実験７：実験３および実験４のように、ノズル部１２ｃカバーリング１３やカバーリング形状部１２ｃ３を設けることで、眼圧を上昇させることができるが、逆に眼圧が高くなりすぎた場合に適度な眼圧に調整するための構成も設けられていればより良い。

【００９１】

本実験では、図１８に示すように、ノズル部１２ｃにおけるカバーリング１３やカバー

リング形状部１２ｃ３よりも先端側に、穴３７やスリット３８といった開口を設けた。また、ノズル部１２ｃの先端に斜め形状部３９を設けた。

【００９２】

眼圧が高くなりすぎた場合は、穴３７、スリット３８又は斜め形状部３９の一部が眼外に露出するように挿入器具２を眼球に対して若干引くことで、本体１２からノズル部１２ｃの先端開口１２ｉに向かう液体や眼内の液体が該穴３７等から眼外に排出される。このため、容易に眼圧調整を行うことができる。

【００９３】

再び眼圧が低下しすぎたために眼圧を高める際には、穴３７等が眼内に位置し、カバーリング１３やカバーリング形状部１２ｃ３を眼球に密着させればよい。

【００９４】

実験８：ノズル部１２ｃを線状の切開創に挿入する際、まだ眼圧は低く、切開創が開いていないため、たとえノズル部１２ｃの先端がある程度斜め形状になっていても挿入しにくい。一方、ノズル部１２ｃを線状の切開創に挿入し易くするために、ノズル部１２ｃの先端を過度に斜めの形状に形成しただけでは、ノズル部１２ｃ内でのレンズ１の移動抵抗（摩擦抵抗）が増大し、レンズ１に過度の負荷がかかる等の弊害が生ずる。

【００９５】

そこで、ノズル部１２ｃの先端形状を様々に変えて実験を行った。そのうちの１つが、図１９（上側の図が側面図、下側の図が下面図）に示す形状である。図１９では、まずノズル部１２ｃの先端部下側に斜め形状部４１を設けた。その斜め形状部４１の先端（ノズル部１２ｃの先端）から該斜め形状部４１の後端までの周壁を以下、先端周壁Ｔという。そて、この先端周壁Ｔを、全周にわたって、該先端周壁Ｔよりも後方の周壁に対して、先細り形状となる方向に１０°以上大きく傾斜したテーパー面４０とした。これにより、ノズル部１２ｃを眼圧の低い眼球の切開創へも挿入し易くなった。

【００９６】

一方、先端周壁のそれよりも後方の周壁に対する傾斜角度が９度以下であった場合は、切開創への挿入が難しかった。

【００９７】

また、１０°以上のテーパー面４０が、斜め形状部４１の後端よりも後方から形成された場合は、該テーパーによってノズル部内の空間が小さくなりすぎるため、レンズ１がノズル部内空間を通過する際の摩擦抵抗が過度に増加してしまう。

【００９８】

これに対し、本実験のように、斜め形状部４１の後端から先端側にテーパー面４０を形成することで、レンズ１がノズル部１２ｃ内を通過する際の摩擦抵抗の増加を抑えることができる。しかも、斜め形状部４１の後端をレンズ１が超えると、該レンズ１の変形が解除され、該変形によってレンズ１に発生していた応力が開放されるため、摩擦抵抗は低減する。これにより、ノズル部１２ｃを眼圧の低い眼球の切開創へも挿入し易く、しかもレンズ１にかかる負荷も小さいノズル部１２ｃを実現することができた。

【００９９】

実験９：実験３，４で説明したカバーリング１３やカバーリング形状部１２ｃ３、凸形状切開部カバー形状１２ｃ４、１２ｃ５をノズル部に設ける構成は、本実施例の挿入器具に限らず、図２０で示したような従来タイプの挿入器具にも適用することが可能である。図２０の挿入器具のノズル部にカバーリング１３を設けた挿入器具を図２２に示す。但し、本実験例では、粘弾性物質を潤滑剤として使用した。

【０１００】

挿入器具１０２のノズル部１１２ｃにカバーリング１３を設け、実験３，４と同様に、眼球１５にカバーリング１３を密着させた。これにより、眼内の粘弾性物質の切開創口からの流出量を減少させることができた。

【０１０１】

なお、図２２の挿入器具１０２の押出し軸１１６上には、先に説明したＯリング４３が

取り付けられている。このように、Ｏリング４３を図２０に示した従来タイプの挿入器具１０２に使用してもよい。

【０１０２】

次に、Ｏリング４３の機能について、図２３Ａおよび図２３Ｂを用いて説明する。図２３Ａに示すように、挿入器具２の組み立て完了状態（押出し軸１６の押し込み操作前）では、外筒部１２ａの後端部の内周に形成された円錐面１２ｆに当接したＯリング４３と、押出し軸１６に固定されたシールキャップ１４（リング部１４ａ：第１の弾性部材）とは互いに接近している。しかし、この状態でも、本体１２に対して押出し軸１６がシールキャップ１４のリング部１４ａとＯリング４３の２箇所で支持されていることになるため、シールキャップ１４のリング部１４ａのみで押出し軸１６が支持されている場合に比べて、押出し軸１６の本体１２に対する上下左右方向の変位が抑えられる。

【０１０３】

この状態から、図２３Ｂに示すように、押出し軸１６を先端方向に押し込むと、押出し軸１６に固定されたシールキャップ１４は押出し軸１６とともに先端方向に移動するが、押出し軸１６に対して軸方向に移動可能に取り付けられたＯリング４３は、円錐面１２ｆによって先端方向への移動が阻止されるため、該円錐面１２ｆに当接する位置に留まる。これにより、シールキャップ１４のリング部１４ａとＯリング４３間の距離Ｌが広がる。このため、押出し軸１６の押し込み操作前の状態よりも、押出し軸１６の本体１２に対する上下左右方向の変位がより小さく抑えられる。したがって、押出し軸１６の先端（レンズ把持部１６ｄ）を、レンズ保持部材２８によって保持されたレンズ１の光学部１ａに対して正確に導くことができ、レンズ１を適切に押し出すことができる。

【０１０４】

なお、Ｏリング４３は、押出し軸１６上に取り付けておいてもよいが、本体１２の内周に固定しておいてもよい。また、Ｏリング４３に相当する部材を、１箇所だけでなく、複数箇所に設けてもよい。さらに、複数のＯリング４３を軸方向に隣接配置して本体１２の内周面と押出し軸１６の外周面とに圧接させることによりシール機能を持たせれば、シールキャップ１４のシール機能と相まって、本体１２の後端開口１２ｉからの液漏れをより確実に防止することができる。

【０１０５】

また、Ｏリング４３に相当する弾性部材を、本体における押出し軸上のシールキャップよりも先端側に固定する等して、押出し軸の先端方向への移動に伴ってＯリングとシールキャップに相当する複数の弾性部材間の間隔が最も広い状態から適度に広い状態まで狭まるようにしてもよい。この場合でも、シールキャップに相当する弾性部材のみが設けられている場合に比べて、押出し軸の本体に対する上下左右方向の変位を小さく抑えることができ、レンズを適切に押し出すことができる。

【０１０６】

なお、上記実施例では、挿入器具の工場出荷前（病院に納入される前）に予めレンズ１をレンズ収容部１２ｂに装填しておくいわゆるプリロードタイプの挿入器具について説明した。しかし、本発明はこれ以外の挿入器具にも適用することができる。例えば、挿入器具とレンズとが別々に保管され、手術の直前にレンズ１が装填されるタイプの挿入器具にも本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【０１０７】

【図１Ａ】本発明の実施例である眼内挿入用レンズの挿入器具の上面図および側面図。

【図１Ｂ】実施例のノズル付本体におけるレンズ収容部の断面図。

【図１Ｃ】実施例のノズル付本体におけるノズル部の断面図。

【図２】実施例のノズル付本体と押出し軸の組み付け前における上面図および側面図。

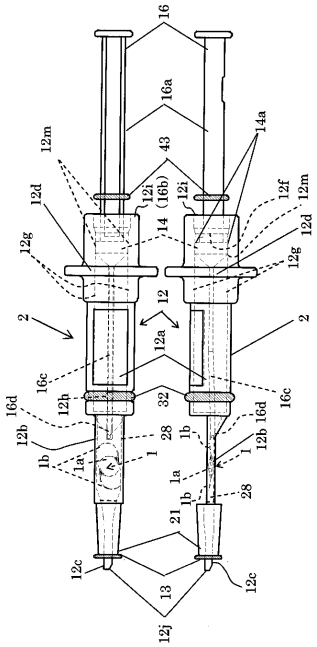
【図３】実施例のレンズ保持部材の上面図および側面図。

【図４】実施例の挿入器具の組み立て手順を示す上面図および側面図。

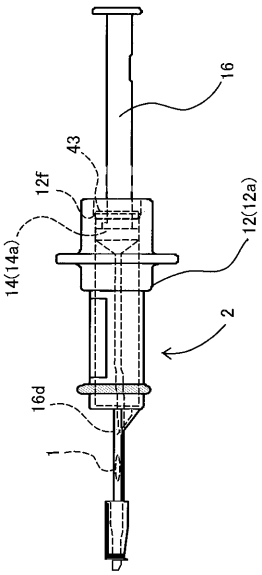
【図５】実施例の挿入器具に対する液体注入方法を説明する側面図。

【図６】実施例の挿入器具に対する液体注入方法を説明する斜視図。
【図７】実施例の挿入器具に対する液体注入方法を説明する上面図および側面図。
【図８】実施例の挿入器具に対する液体注入方法を説明する上面図および側面図。
【図９】実施例の挿入器具に対する液体注入方法を説明する上面図および側面図。
【図１０】実施例の挿入器具の保管方法を説明する上面図および側面図。
【図１１】眼球に形成された切開創口を示す図。
【図１２】実施例に対する比較例としての挿入器具を示す上面図および側面図。
【図１３】実施例の挿入器具からカバーリングを取り外した状態を示す上面図および側面図。
【図１４】図１３の挿入器具を用いたレンズ挿入時の眼球の様子を示す断面図。
【図１５】実施例の挿入器具を用いたレンズ挿入時の眼球の様子を示す断面図。
【図１６Ａ】実施例に対する比較例としての挿入器具を示す上面図および側面図。
【図１６Ｂ】実施例（変形例）の挿入器具のノズル部を示す側面図。
【図１７Ａ】実施例（変形例）の挿入器具のノズル部を示す断面図。
【図１７Ｂ】実施例（変形例）の挿入器具のノズル部を示す断面図。
【図１８】実施例（変形例）の挿入器具のノズル部を示す斜視図。
【図１９】実施例（変形例）の挿入器具のノズル部を示す側面図および下面図。
【図２０】従来タイプの挿入器具を示す上面図および側面図。
【図２１】実施例の挿入器具（従来タイプ）を示す側面図および上面図。
【図２２】実施例の挿入器具（従来タイプ）を示す上面図および側面図。
【図２３Ａ】実施例の挿入器具の組み立て完了状態を示す側面図。
【図２３Ｂ】実施例の挿入器具のレンズ押出し状態を示す側面図。
【符号の説明】
【０１０８】
１　眼内挿入用レンズ
１ａ　光学部
１ｂ　支持部
２　挿入器具
１２　ノズル付本体
１２ａ　外筒部
１２ｂ　レンズ収容部
１２ｃ　ノズル部
１２ｃ３　カバーリング形状部
１２ｃ４　凸形状切開部カバー形状
１２ｃ５　凸形状切開部カバー形状
１２ｇ，１２ｍ　内周面
１２ｆ　円錐面
１３　カバーリング
１４　シールキャップ
１５　眼球
１６　押出し軸
２０　切開創口の隙間
３０　注射針ガイド部品
３２　Ｏリング
３３，３３′　蓋（栓）
３４　キャップ
３５　注射器

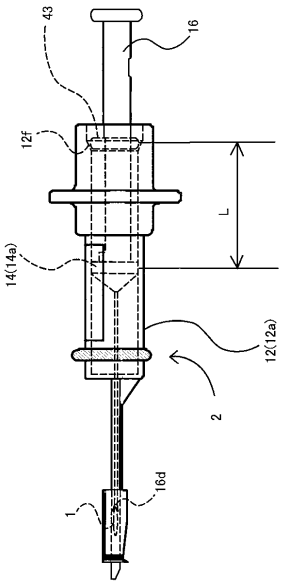
【図１Ａ】



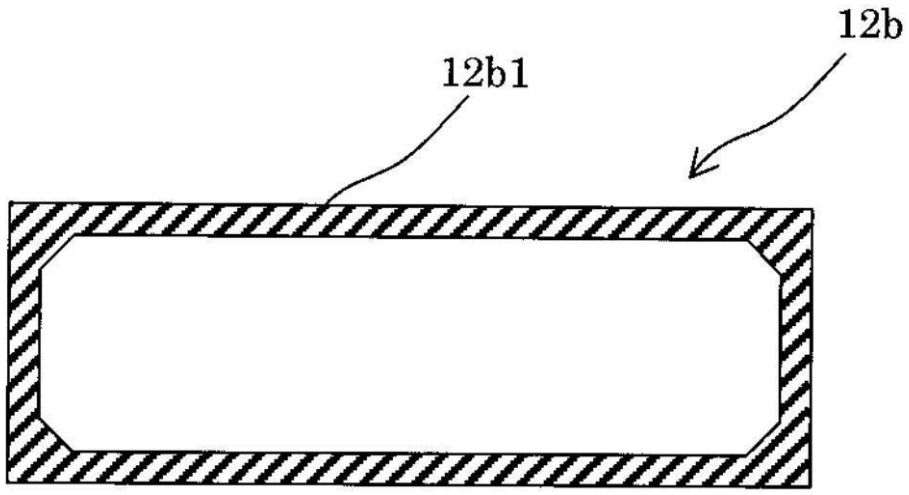
【図２３Ａ】



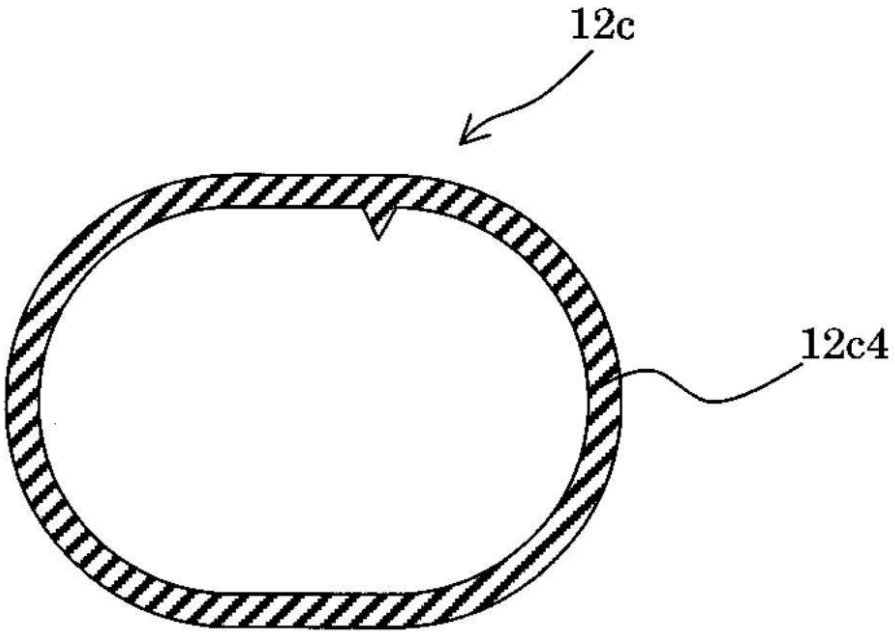
【図２３Ｂ】



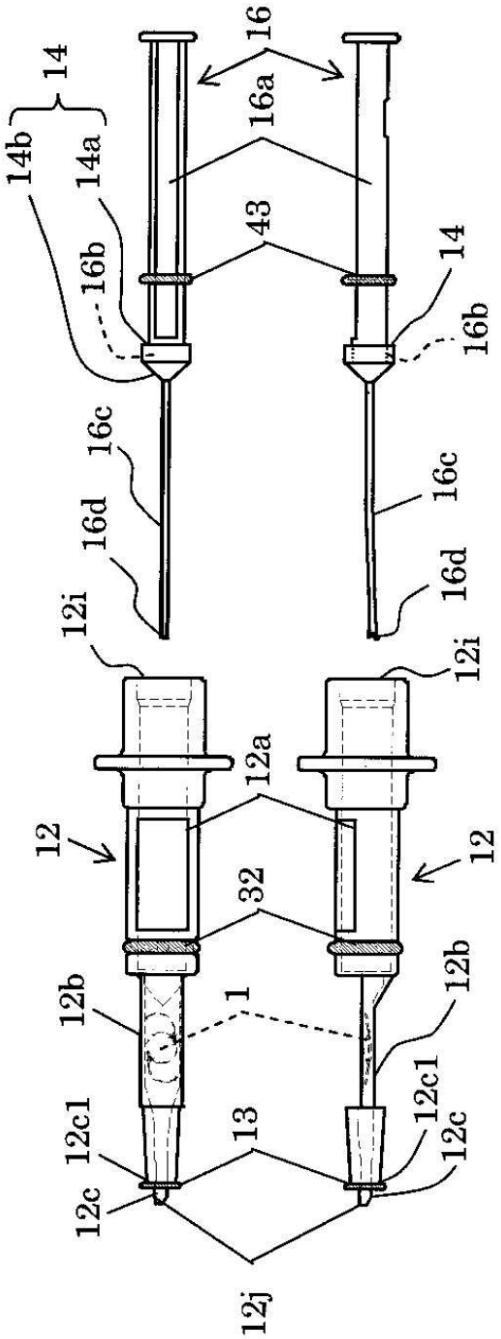
【図１Ｂ】



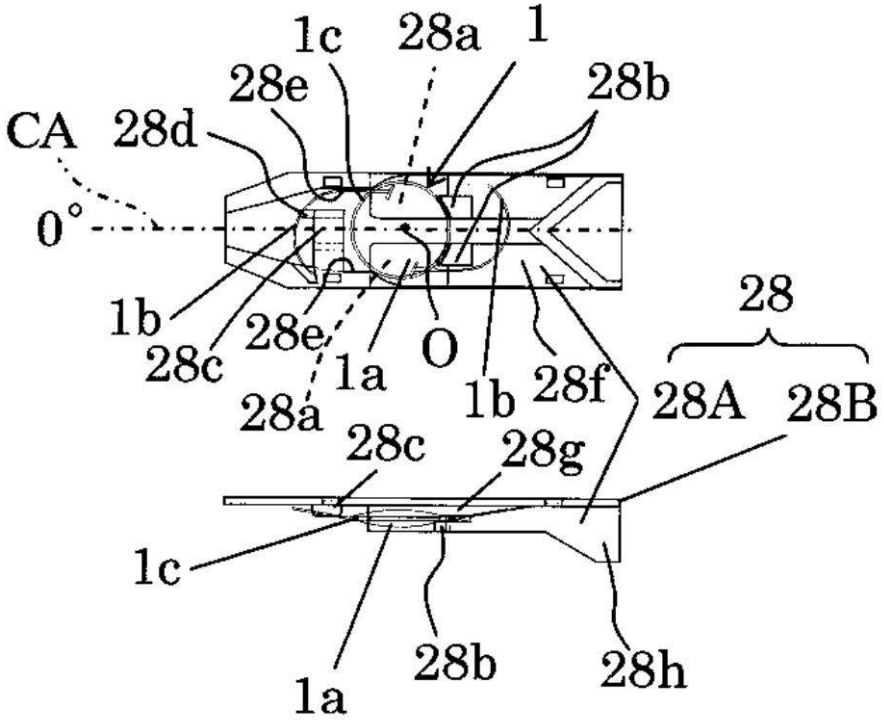
【図１Ｃ】



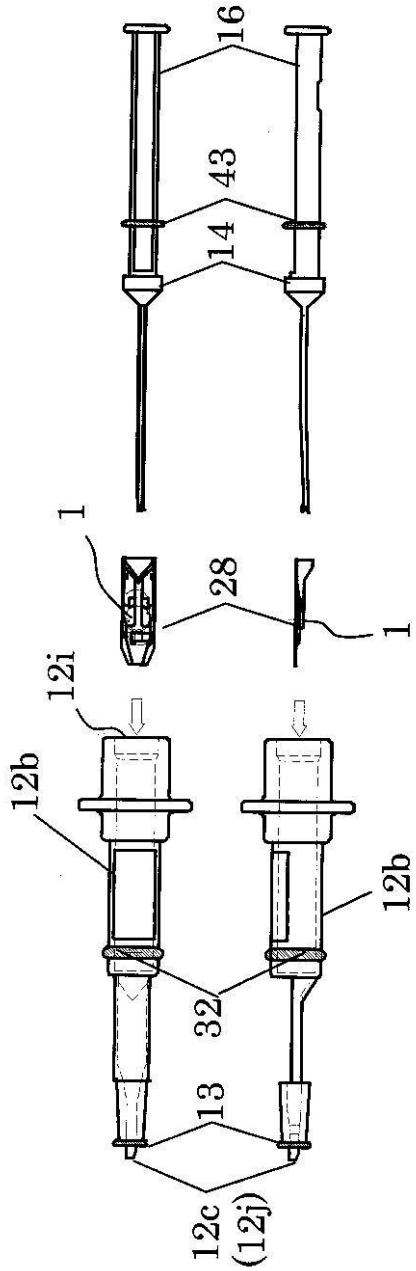
【図２】


14
14b
14a
16
16a
43
16b
16c
16d
12i
12a
12
32
12b
1
13
12c1
12c
12j

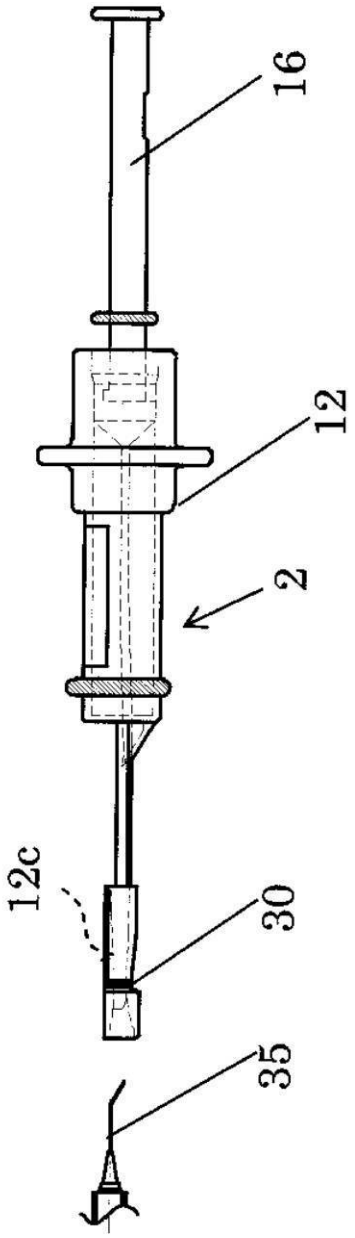
【図３】


1c
28a
1
28e
28b
CA
28d
0°
1b
28c
28e
1a
O
1b
28f
28
28A
28B
28a
28c
28g
1c
1a
28b
28h

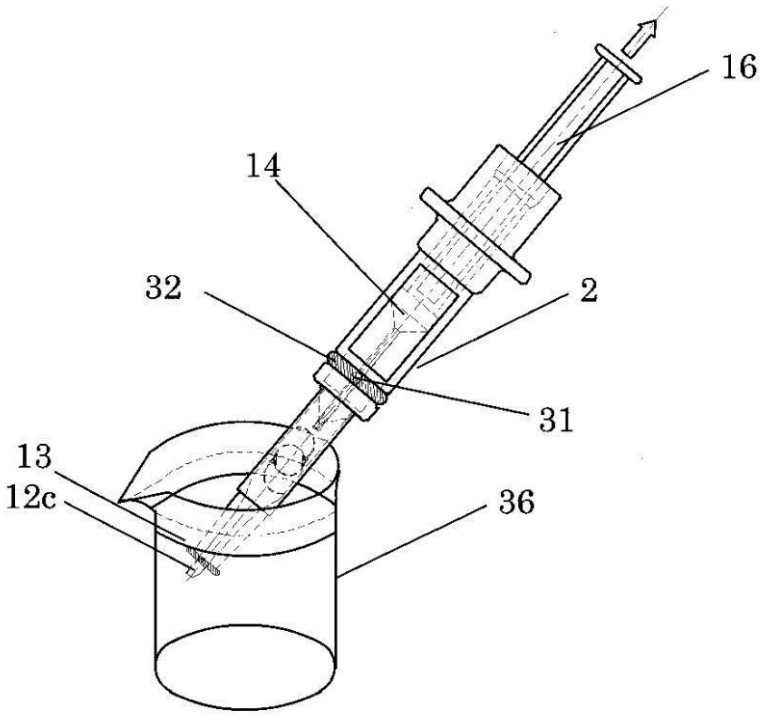
【図４】



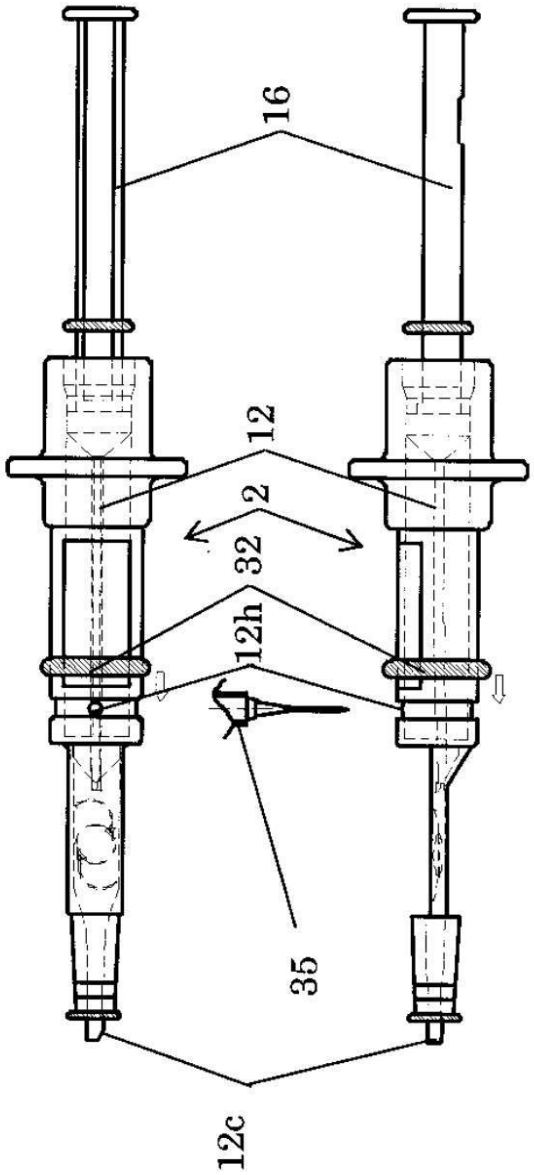
【図５】



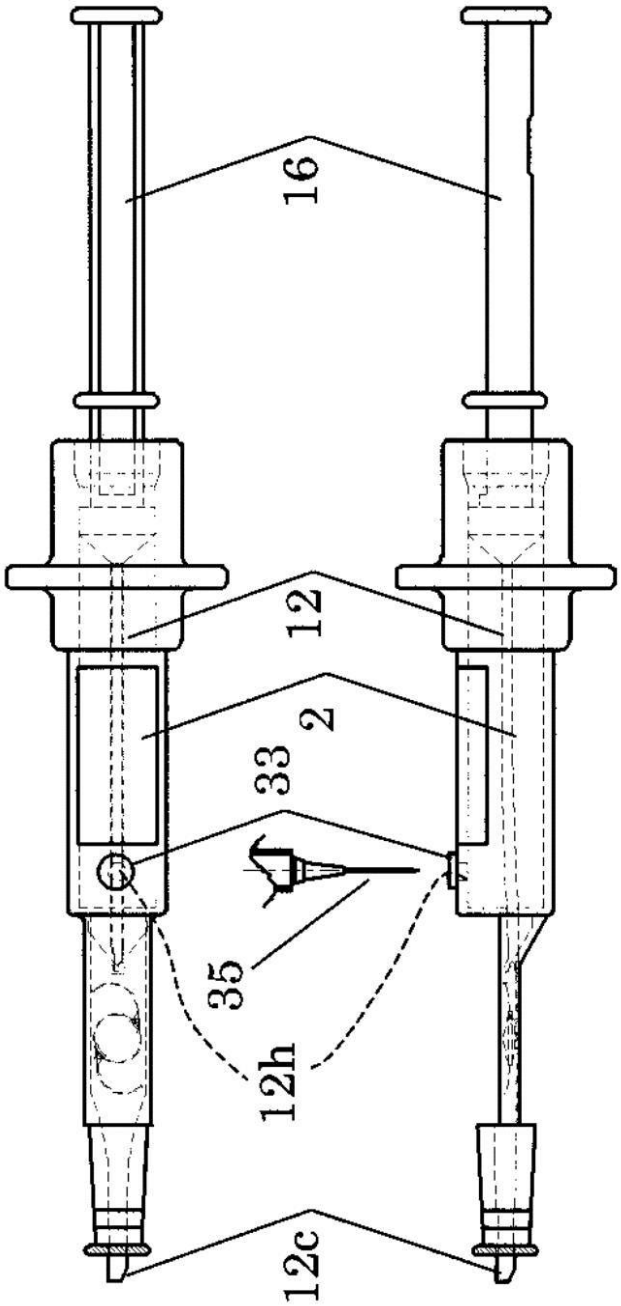
【図６】



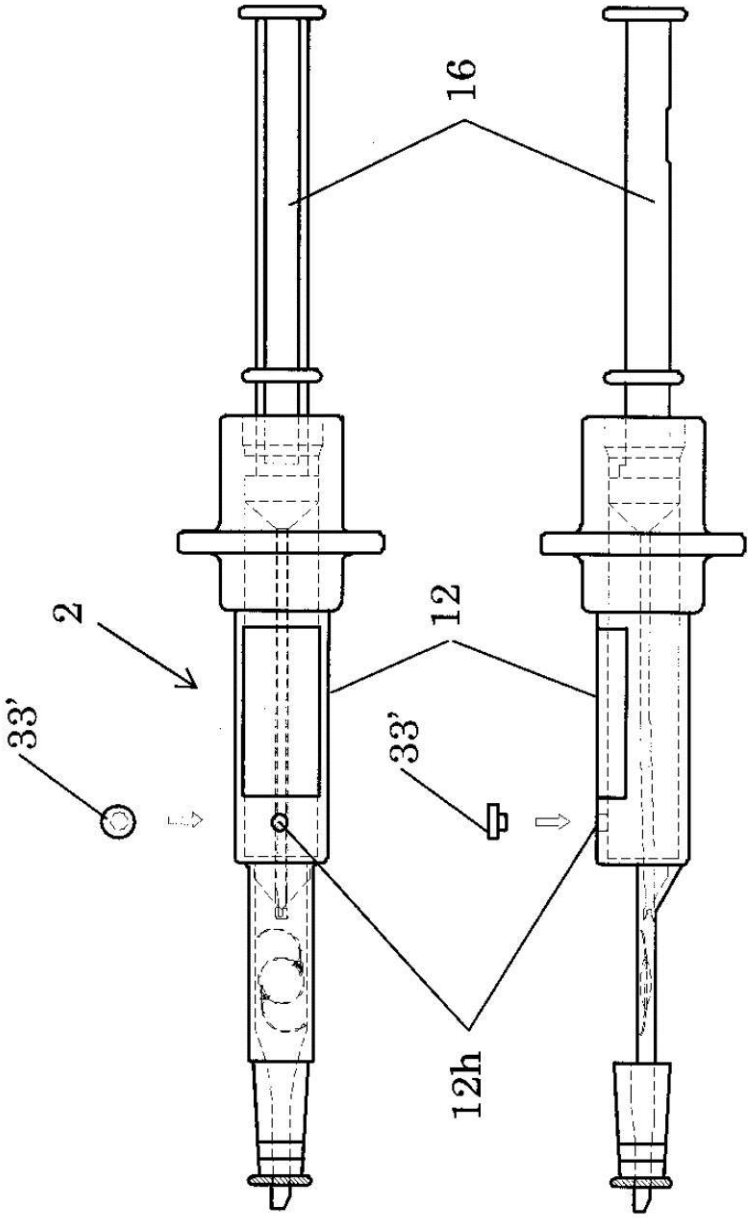
【図７】



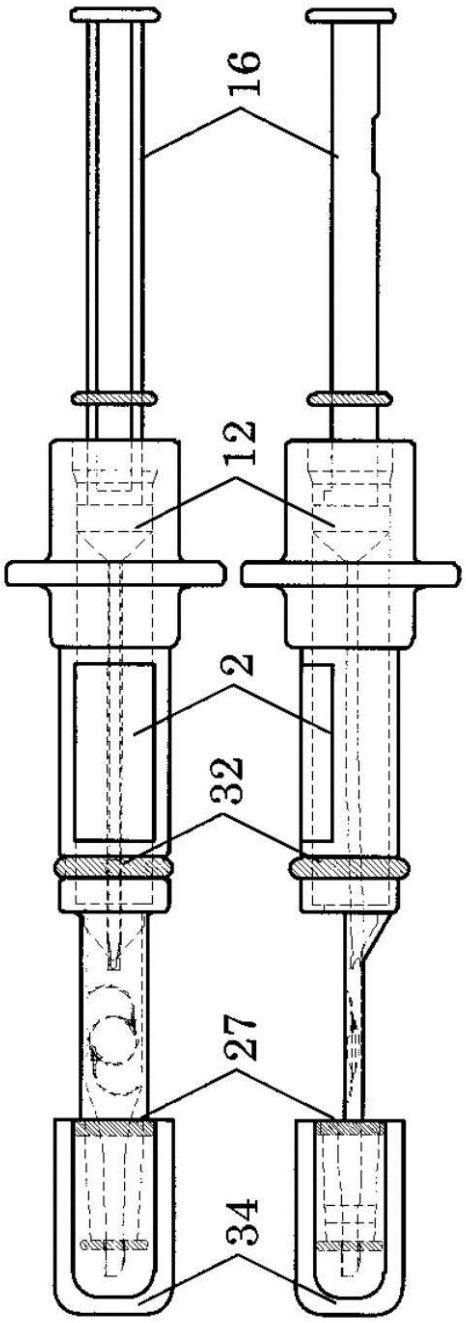
【図８】



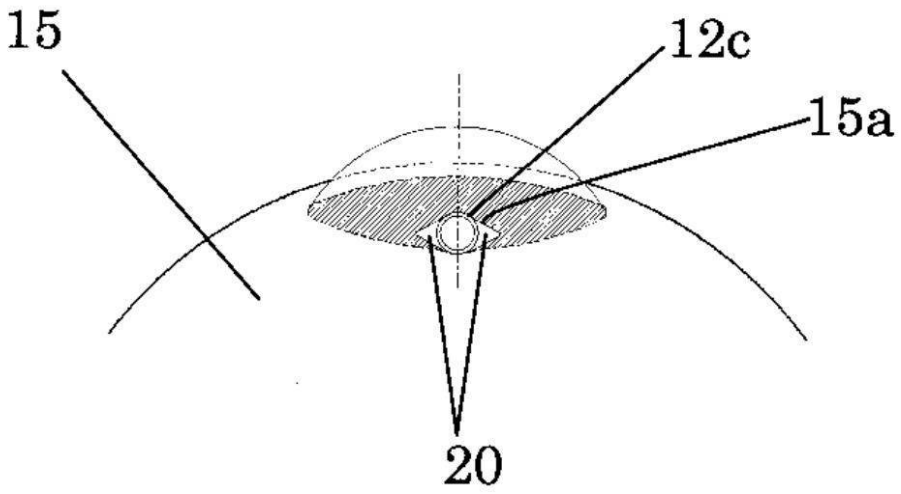
【図９】



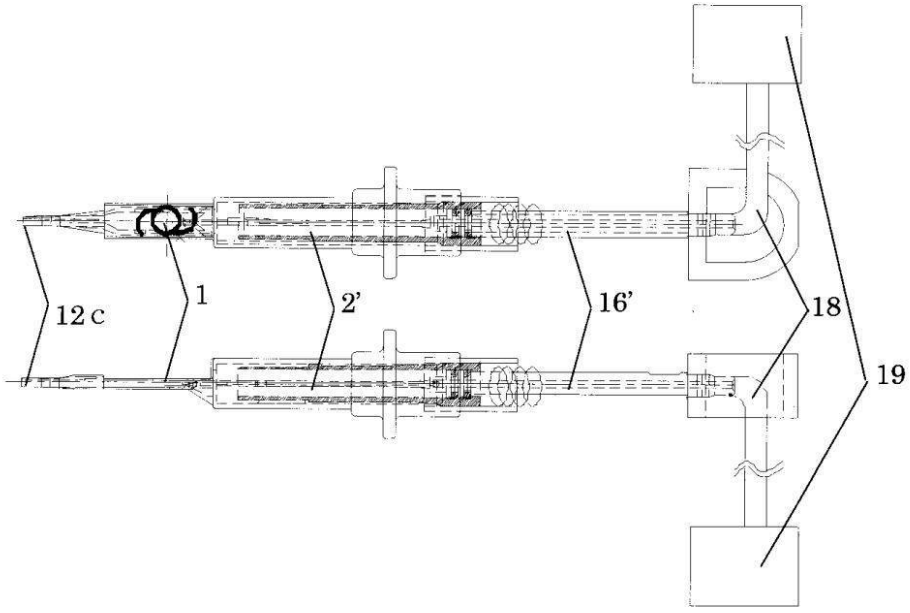
【図１０】



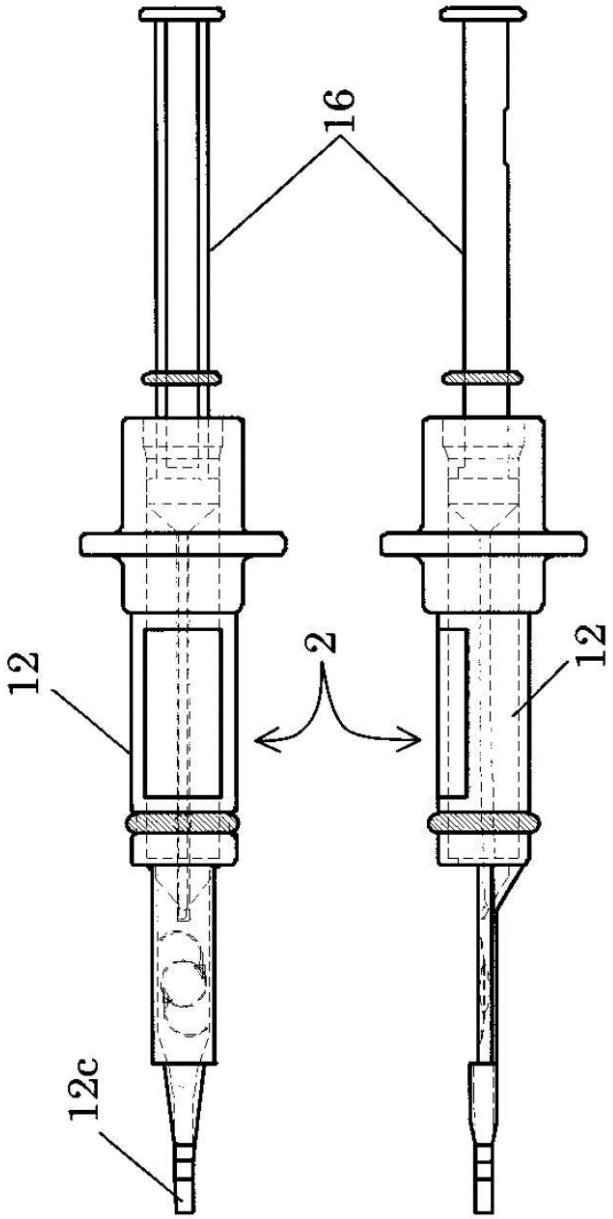
【図１１】



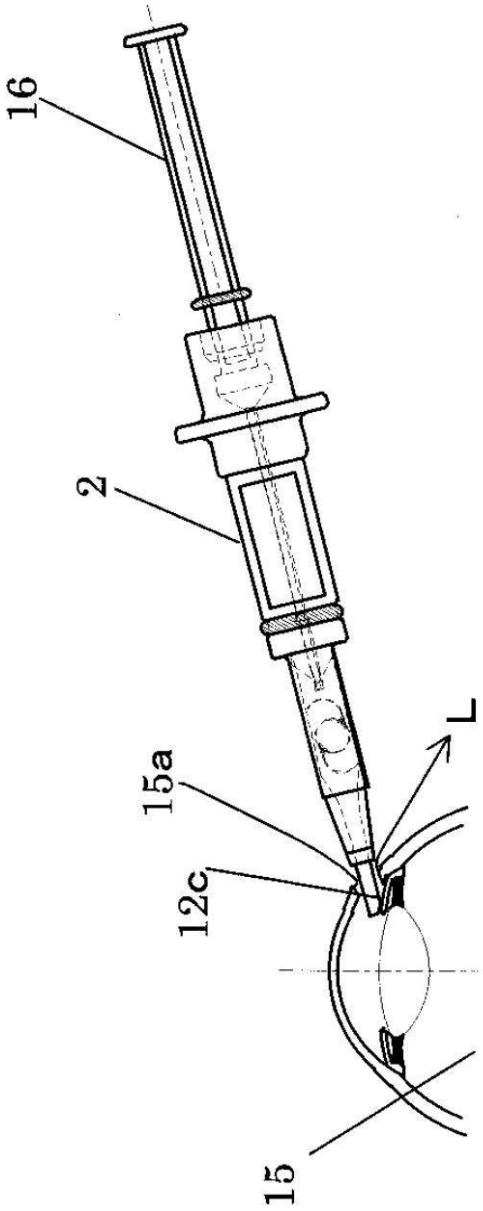
【図１２】



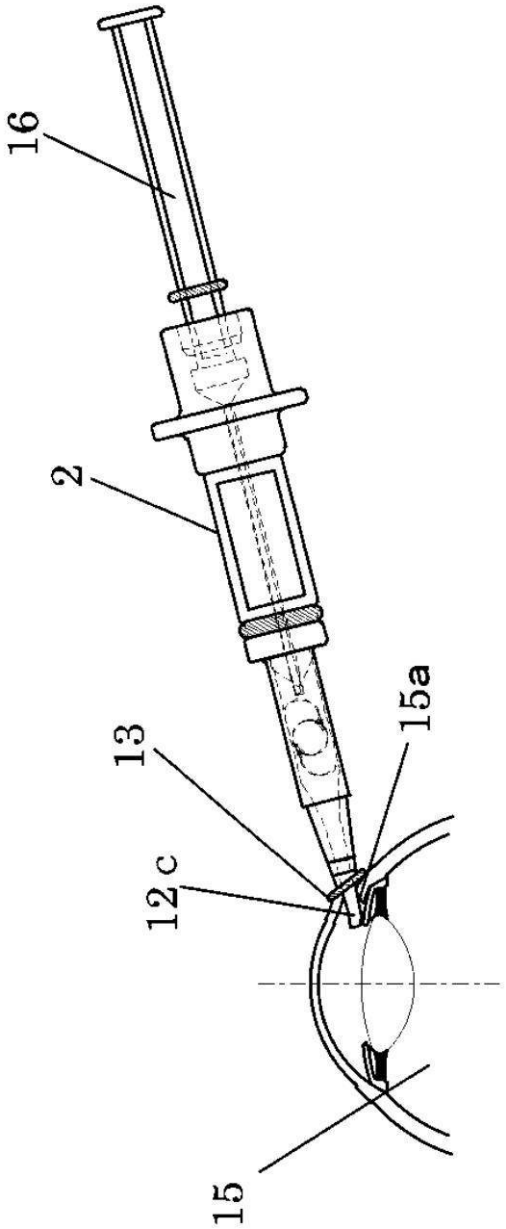
【図１３】



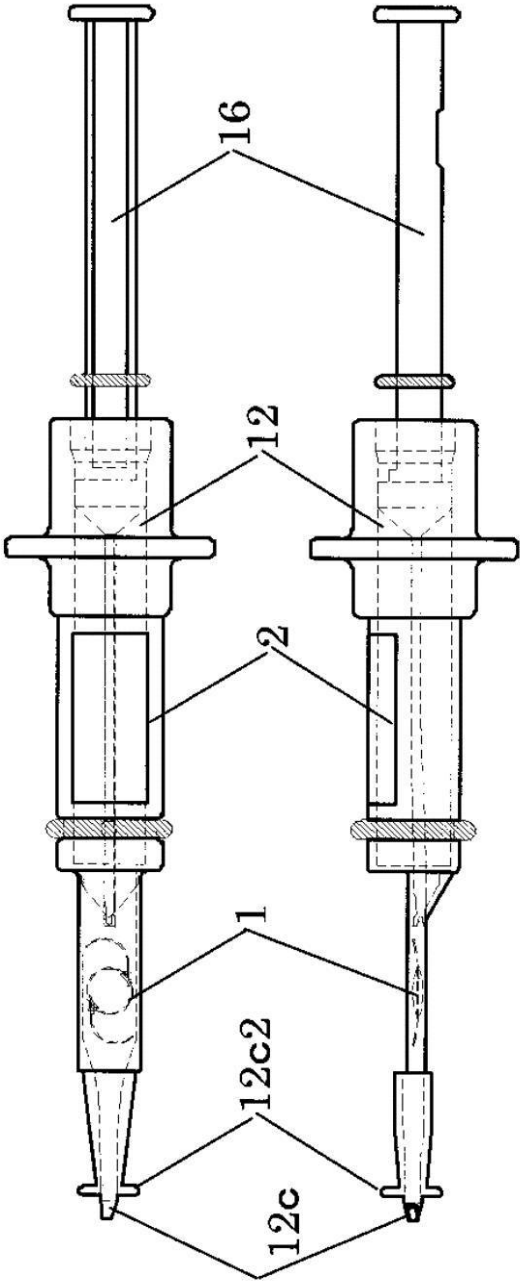
【図１４】



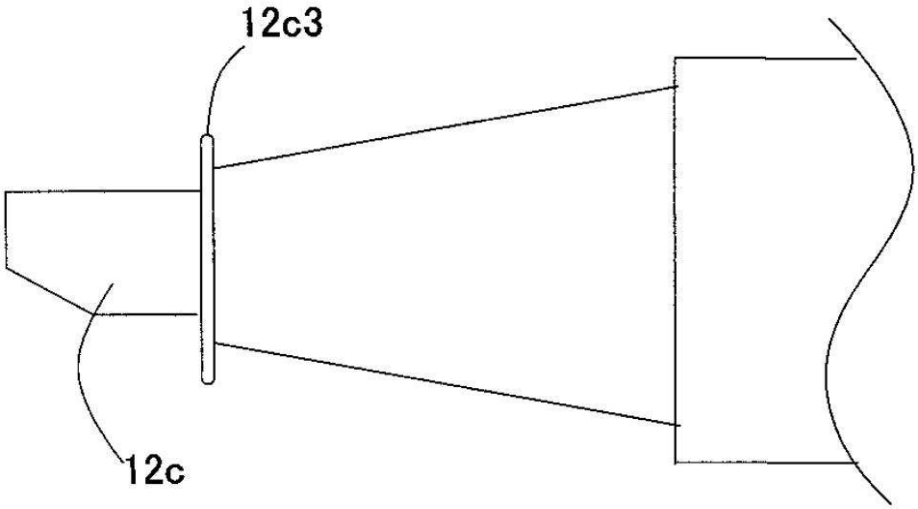
【図１５】



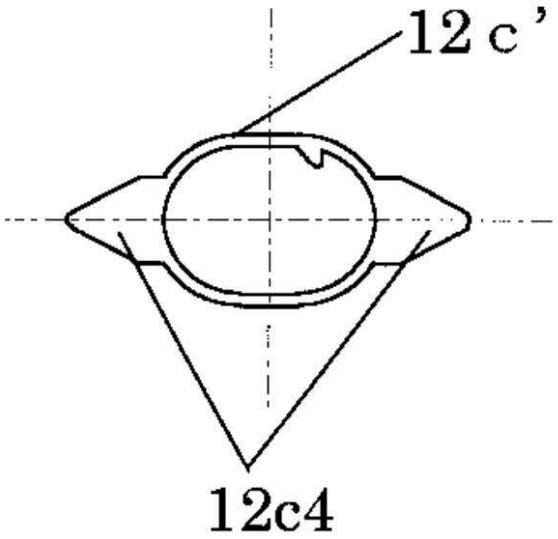
【図１６Ａ】



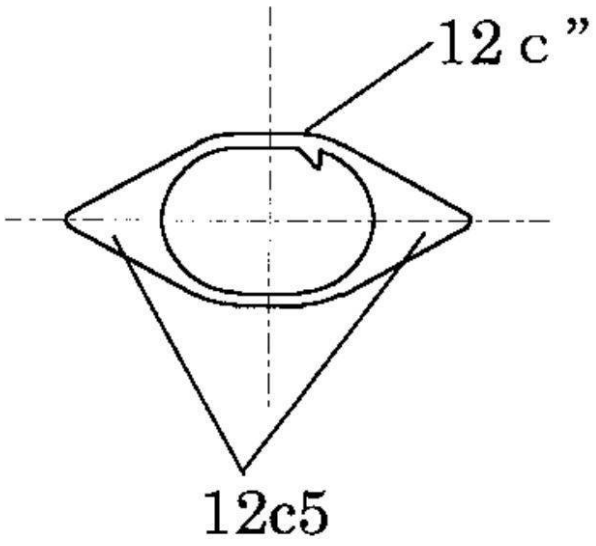
【図１６Ｂ】



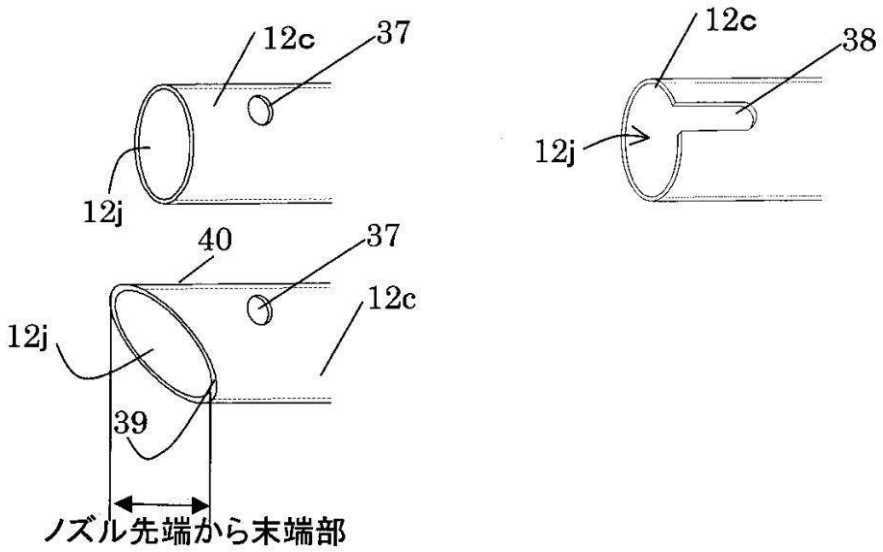
【図１７Ａ】



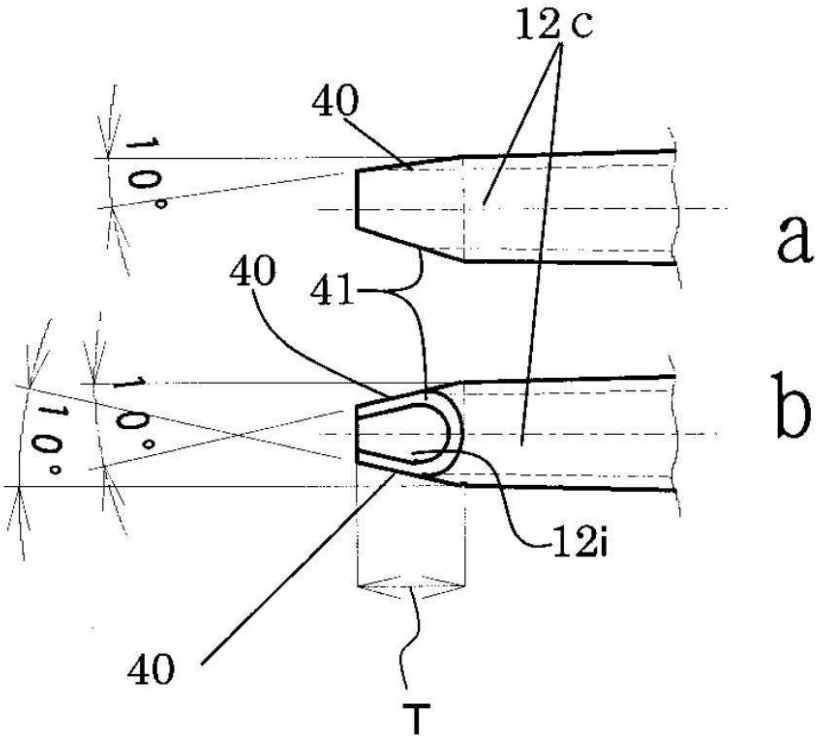
【図１７Ｂ】



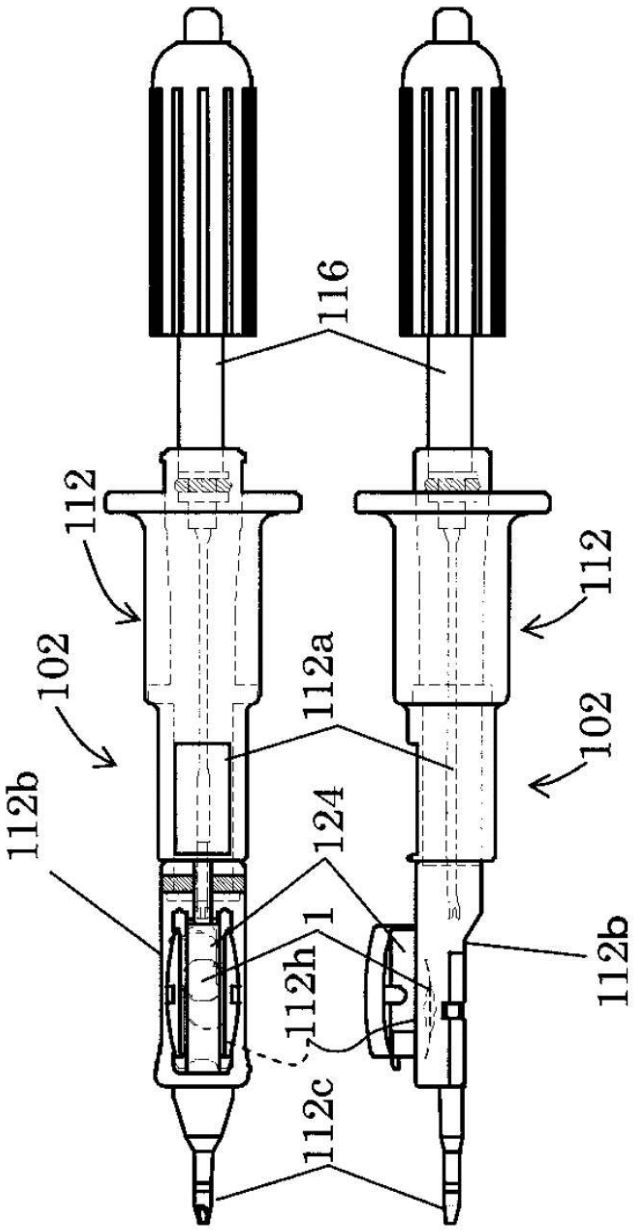
【図１８】



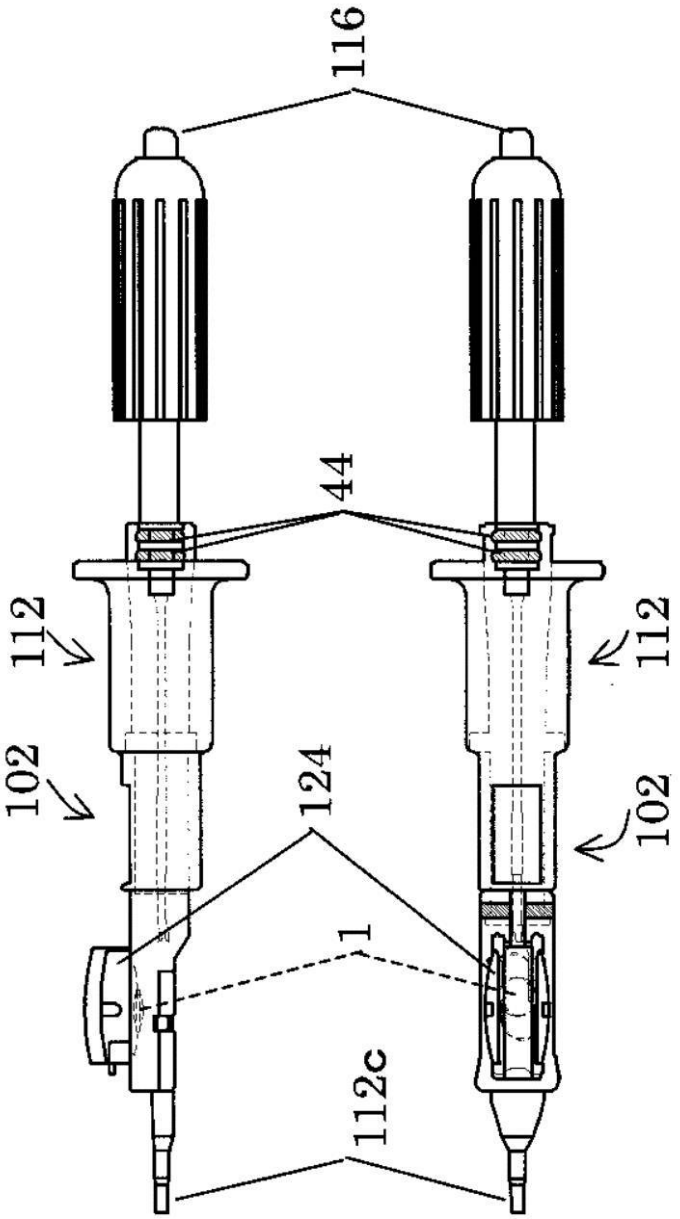
【図１９】



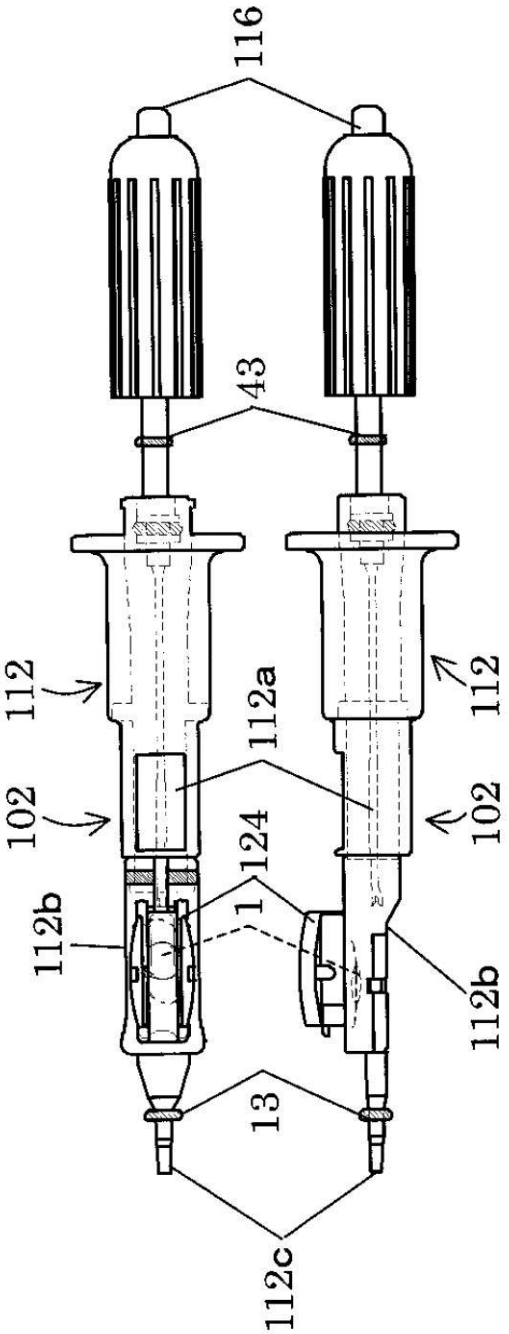
【図２０】



【図２１】



【図２２】



フロントページの続き

(56)参考文献　独国特許出願公開第１９５４４１１９（ＤＥ，Ａ１）
米国特許第０４７６５３２９（ＵＳ，Ａ）
特表２００１－５１６２７０（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－３０７１６８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｆ　　２／１６
Ａ６１Ｆ　　９／００