

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5323334号
(P5323334)

(45) 発行日 平成25年10月23日 (2013. 10. 23)

(24) 登録日 平成25年7月26日 (2013. 7. 26)

(51) Int. Cl. F 1
A 6 1 F 2/16 (2006. 01) A 6 1 F 2/16
A 6 1 F 9/00 (2006. 01) A 6 1 F 9/00 5 9 0

請求項の数 4 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2007-238902 (P2007-238902)	(73) 特許権者	391041981
(22) 出願日	平成19年9月14日 (2007. 9. 14)		スター・ジャパン株式会社
(65) 公開番号	特開2009-66249 (P2009-66249A)		千葉県浦安市入船 1 丁目 5 番 2 号
(43) 公開日	平成21年4月2日 (2009. 4. 2)	(74) 代理人	100081271
審査請求日	平成22年8月24日 (2010. 8. 24)		弁理士 吉田 芳春
前置審査		(72) 発明者	吉田 勝己
			千葉県市川市二俣 7 1 7 番 3 0 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 7 1 7 番 3 0 号 キヤノ
			ンスター株式会社内
		審査官	沼田 規好
			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及び眼内挿入用レンズ内装型挿入器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

眼球の切開部に挿入されて眼内挿入用レンズを眼球内に送り出すノズル部を有する眼内挿入用レンズの挿入器具であって、

前記ノズル部の先端は、その全体にわたって扁平な形状を有しているとともに、該先端の幅方向が前記挿入器具の中心軸に対して斜めである斜辺部を構成しており、

前記先端は、その厚みが該先端における幅方向の中心から両端にかけて同一である又は減少する形状を有し、

前記ノズル部の基端側部分と前記先端との間に、前記長手方向に対して傾斜した斜面を有し、

該斜面の傾斜方向が、前記長手方向とは異な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】

前記ノズル部の先端側部分における前記幅方向の少なくとも一端に、該ノズル部の内側に折り込まれた内折り部を有し、

前記内折り部は、前記先端側部分がその厚み方向に外力を受けた場合に、該先端側部分の幅の拡がりを抑えるように変形することを特徴とする請求項 1 に記載の眼内挿入用レンズの挿入器具。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の眼内挿入用レンズの挿入器具であって、

10

20

該挿入器具に設けられたレンズ収容部に配置された眼内挿入用レンズを含む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 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の眼内挿入用レンズの挿入器具を準備する工程と

、
該挿入器具に設けられたレンズ収容部に眼内挿入用レンズを配置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】

10

本発明は、白内障で水晶体を摘出した後に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、眼球の前囊の中心部を切除し、白濁した水晶体を超音波乳化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。これにより、術後の乱視が防止される。

20

【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部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部（ノズル部）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。また、粘弾性物質には、レンズが挿入される眼の前房の空間を膨らませる（広げる）という役割もある。

30

【0005】

従来は、特許文献 1 にて開示されているように、注射器を用いて、ノズル部の先端開口から粘弾性物質を注入したり、挿入器具本体に設けられた注入口から粘弾性物質を注入したりしている。

【0006】

また、ノズル部の先端を扁平形状とした挿入器具が特許文献 2 にて開示されている。

【特許文献 1】特開 2004 - 351196 号公報

【特許文献 2】米国特許第 4,681,102 号明細書

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

白内障手術においてレンズを眼内に挿入する際、挿入器具のノズル部を眼球の角膜に形成された切開創に挿入する必要がある。一般に切開創を形成するための専用のナイフは、幅が 2.4 mm ~ 3.0 mm 程度であり、このナイフを用いて角膜に形成される切開創は直線状であり、その幅はナイフの幅とほぼ同じである。さらに最近では、患者の負担を軽減するため、切開創をより小さくする傾向がある。

【0008】

このような小さな直線状の切開創にノズル部を挿入する場合において、ノズル部の先端が従来のような円筒形状であったり、特許文献 2 にて開示されているような単なる扁平形

50

状であったりすると、切開創への挿入をスムーズに行うことが難しい。

【0009】

また、最近では、手術時間の短縮や手術コストの削減を目的として、粘弾性物質の代わりに、生理食塩水等の安価で粘性が低い液体を用いることが要望されている。ただし、水晶体を摘出した眼球は眼圧が低下しており、前房内の空間も狭くなっている。このため、粘性が低い液体を用いる場合には、ノズル部から該液体をある程度の勢いで流出させないと切開創が開きにくく、ノズル部を切開創にスムーズに挿入することが難しくなる。ノズル部の先端が円筒形状である場合や、一部分が扁平であるが他の部分が扁平ではないような形状を有する場合には、ノズル部から流出する液体の勢いを高めることが難しい。

【0010】

本発明は、ノズル部から粘性の低い液体を十分な勢いで流出させることができ、切開創（切開部）へのノズル部のスムーズな挿入を可能とする眼内挿入用レンズの挿入器具を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一側面としての挿入器具は、眼球の切開部に挿入されて眼内挿入用レンズを眼球内に送り出すノズル部を有する。そして、ノズル部の先端は、該挿入器具の長手方向に対して傾きを有するとともに、該ノズル部の基端側部分よりも扁平な形状を有する。さらに、ノズル部の先端は、その厚みが該先端における幅方向の中心から両端にかけて同一である又は減少する形状を有することを特徴とする。

【0012】

なお、上記挿入器具に設けられたレンズ収容部に配置された眼内挿入用レンズを含む眼内挿入用レンズ内装型挿入器具も本発明の他の側面を構成する。

【0013】

また、上記挿入器具を準備する工程と、該挿入器具に設けられたレンズ収容部に眼内挿入用レンズを配置する工程とを有する眼内挿入用レンズ内装型挿入器具の製造方法も本発明の他の側面を構成する。

【0014】

さらに、本発明の他の側面としての挿入器具の製造方法は、眼球の切開部に挿入されて眼内挿入用レンズを眼球内に送り出すノズル部を有する眼内挿入用レンズの挿入器具に適用される。該製造方法は、ノズル部の先端側部分を挿入器具の長手方向に対して斜めに切断する工程と、ノズル部の先端側部分を、該先端側部分の挿入方向に互いの間隔が狭まる一対の斜面を有する型に挿入して熱変形させる工程とを有する。そして、該熱変形工程において、ノズル部の先端側部分を、型の斜面の傾斜方向に対して斜めに挿入することを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、ノズル部の先端を斜めに形成することにより、直線状の切開部に対して従来よりもスムーズにノズル部を挿入することができる。しかも、斜めに形成したノズル部の先端（先端開口）の厚みを幅方向両端に向かって均一又は両端に近いほど減少するようにしたことで、先端開口から生理食塩水等の粘性の低い液体を十分な勢いで流出させることができる。これにより、切開部の周囲の角膜をなびかせて切開部を広げることができる。切開部に対してノズル部をより挿入しやすくすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の好ましい実施例について図面を参照しながら説明する。

【実施例1】

【0017】

図1には、本発明の実施例1である眼内挿入用レンズの挿入システムを示す。図1中の上側の図は上面図、下側の図は側面図である。

【 0 0 1 8 】

なお、以下の説明において、ノズル部側を挿入器具の先端側といい、ノズル部側とは反対側を後端側又は基端側という。また、先端側と後端側とに延びる挿入器具の長手方向を軸方向といい、該軸方向に直交する方向を上下方向（第 1 の方向）や左右方向（第 1 の方向に直交する第 2 の方向）という。さらに、軸方向に平行でノズル部を含む本体の内側空間又は本体内に収容される眼内挿入用レンズの中心を通る軸を挿入器具の中心軸として、図中に一点鎖線で示す。

【 0 0 1 9 】

1 0 は本実施例の眼内挿入用レンズ（以下、単にレンズと記す）の挿入器具であり、1 5 は生理食塩水等の液体 1 4 を挿入器具 1 0 に供給する液体供給装置である。

10

【 0 0 2 0 】

挿入器具 1 0 は、本体 1 2 と、押出し軸 1 6 とにより構成されている。本体 1 2 は、筒部 1 2 a と、該筒部 1 2 a の先端に設けられたレンズ保持部（レンズ収容部）1 2 b と、該レンズ保持部 1 2 b の先端に設けられたノズル部 1 2 c と、筒部 1 2 a よりも後方側（ノズル部 1 2 c とは反対側）に設けられた持ち手部 1 2 e とを有する一体部品として形成されている。筒部 1 2 a と持ち手部 1 2 e は中空構造を有し、その内部には押出し軸 1 6 が挿入されている。

【 0 0 2 1 】

レンズ保持部 1 2 b は、中空の平板形状を有し、その内部には、レンズ 1 がその光学部（眼内で水晶体に代わる部分）1 a に実質的に応力がかからない状態で収容保持されている。ここにいう実質的に応力がかからない状態とは、長期間保管されても、光学部 1 a 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。

20

【 0 0 2 2 】

レンズ 1 は、光学部 1 a と、線材等で形成されて光学部 1 a を眼内で支持する支持部 1 b とを有する。レンズ保持部 1 2 b へのレンズ 1 の装填を可能とするために、レンズ保持部 1 2 b は上下に 2 分割される構成又は蓋が開閉する構成を有する。また、レンズ保持部 1 2 b はこれに限らず、レンズの装填を本体 1 2 の後端開口部 2 0 より行い、レンズ保持部 1 2 b は開閉せず、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ものでもよい。

【 0 0 2 3 】

なお、レンズ 1 の形態はこれらに限らず、光学部と平板状の支持部を有するものでもよい。

30

【 0 0 2 4 】

また、本実施例では、該挿入器具の工場出荷時等、病院に納入される前に予めレンズ 1 をレンズ収容部としてのレンズ保持部 1 2 b に装填（収容）しておくいわゆるプリロードタイプの挿入器具（眼内挿入用レンズ内装型挿入器具）について説明する。ただし、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、手術直前にレンズが挿入器具に装填されるタイプのものにも本発明を適用することができる。

【 0 0 2 5 】

さらに、本実施例では、持ち手部 1 2 e ~ ノズル部 1 2 c までは一体成形した本体 1 2 を有する場合について説明するが、本発明の挿入器具はこれに限られない。例えば、ノズルを持ち手部からレンズ保持部までが一体成形された本体に装着して使用するものでもよい。また、ノズル部とレンズ保持部を有する部品を、筒部と持ち手部とを有する本体に装着して使用するものでもよい。これらいずれの場合も、組み立て後（使用時）には、持ち手部からノズル部までが一体化されて本体として機能するので、本実施例と同様に、本発明の挿入器具に含まれる。

40

【 0 0 2 6 】

押出し軸 1 6 は、レンズ 1 の眼内への挿入前の状態において本体 1 2 から露出した第 1 の軸部 1 6 a と、該第 1 の軸部 1 6 a の先端に設けられ、本体 1 2 内にて軸方向に延びる

50

第２の軸部１６ｂとを有する。第２の軸部１６ｂの先端には、レンズ１の眼内への挿入時にレンズ保持部１２ｂに保持されたレンズ１に接触してこれをノズル部１２ｃを通して眼内に押し出すレンズ接触部１６ｃが形成されている。

【００２７】

押出し軸１６（第１の軸部１６ａ）の後端部には、注入部２４が形成されている。該注入部２４には、液体供給装置１５から延びるチューブ１３が接続されている。

【００２８】

注入部２４の内側には、該チューブ１３からの生理食塩水を取り込むための注入口２４ａが形成されている。さらに、第１の軸部１６ａの内部には、注入口２４ａから先端方向（軸方向）に延びる流路１６ｄが形成されている。この流路１６ｄの先端は、第１の軸部１６ａの先端部、言い換えれば、押出し軸１６におけるレンズ接触部１６ｃよりも後方側の部分（中間部）において本体１２内の空間に開放されている。この開放口が、生理食塩水の本体１２内への流出口１６ｅとなる。

【００２９】

液体供給装置１５としては、液体１４をボトルに入れ、液面を挿入器具１０よりも高くすることで生じる圧力差を利用して挿入器具１０に供給する装置を用いることができる。また、白内障手術で一般的に用いられる超音波乳化吸引装置のイリゲーション部を液体供給装置１５として用いてもよい。

【００３０】

液体供給装置１５から生理食塩水等の液体１４が挿入器具１０の注入部２４（注入口２４ａ）に供給されると、液体１４は、押出し軸１６内の流路１６ｄを通り、流出口１６ｅから本体１２の持ち手部１２ｅの内部空間に流入する。そして、液体１４は、筒部１２ａの内部空間を通して、レンズ保持部１２ｂ、さらにはノズル部１２ｃに流れ、ノズル部１２ｃの先端開口１２ｄから外部に排出される。

【００３１】

図２には、ハッチングにより、液体供給装置１５からノズル部１２ｃの先端開口１２ｄまで連通する液体１４の流路を示している。液体供給装置１５からの液体１４の流量を適切に設定することにより、常に液体１４を本体１２内をノズル部１２ｃの方向に流し、かつノズル部１２ｃの先端開口１２ｄから流出させることができる。

【００３２】

図１に示す挿入器具１０では、本体１２の内部空間の開口部分として、ノズル部１２ｃの先端開口１２ｄ以外に、本体１２における持ち手部１２ｅよりも後端側に開口部２０を形成している。具体的には、本体１２の後方部には、レンズ挿入時に押出し軸１６をネジ作用によって押し出し方向に進めるためのネジ部を有する筒部材２２が挿入されており、該筒部材２２の外周と本体１２との間に開口部２０が隙間又は溝状の通路として形成されている。これは、レンズ保持部１２ｂが上下に２分割された構成や開閉可能な蓋を有する場合において、その隙間から本体１２内の液体１４が漏れ出て、レンズ保持部１２ｂから持ち手部１２ｅまでの特に手で持つ部分が濡れてしまうことを防止するためである。すなわち、持ち手部１２ｅよりも後方側に設けた開口部２０から余分な液体１４を排出させることにより、レンズ保持部１２ｂから液体１４が漏れ出ることを防止し、挿入器具１０の持ち易さが低下しないようにしている。

【００３３】

なお、このような水抜き用の開口部は、ノズル部１２ｃに供給されるべき液体１４の流れに直接影響を及ぼさなければ、その数や大きさ、場所は問わない。また、注入部２４からノズル部１２ｃに向かう流路（図２にてハッチングした部分）に、該流路内での流れに影響を与えない程度の小さな径を有する水抜き用の通路をつなげてよい。

【００３４】

上述した筒部材２２の内側には、本体１２の後方部から筒部１２ａの先端近くまで延びる筒状の中間部材２５が圧入されている。そして、中間部材２５の内面における第１の軸部１６ａのうち流出口１６ｅよりも若干後方側の部分には、シーリング用のＯリング２３

10

20

30

40

50

が取り付けられている。このため、筒部材 2 2 の内側から液体 1 4 が漏れ出すことは阻止されている。

【 0 0 3 5 】

このように、流出口 1 6 e を O リング 2 3 によるシール部より若干ノズル部 1 2 c 側に配置すると、流出口 1 6 e から本体 1 2 内に流れ込むときに、一部の液体はノズル部 1 2 c 側とは反対側に流れるが、そのすぐ後方側は O リング 2 3 でシールされているので、該液体 1 4 はすぐにノズル部 1 2 c に向けて流れる。

【 0 0 3 6 】

また、本実施例では、図 1 に示すように、注入部 2 4 とこれに接続されるチューブ 1 3 の端部付近を覆うカバー 3 2 を押出し軸 1 6 に取り付けられている。押出し軸 1 6 を操作する際は該カバー 3 2 を持つことで、チューブ 1 3 を変形させることなく容易に操作を行うことができる。

10

【 0 0 3 7 】

注入部 2 4 に接続されるチューブ 1 3 の径には様々なサイズがある。例えば、超音波乳化吸引装置のイリゲーション部のコネクタのサイズは、その装置のメーカーによって異なり、これに応じてチューブ 1 3 のサイズも異なる。また、液体 1 4 の流量をチューブ 1 3 のサイズで調整することができれば便利である。

【 0 0 3 8 】

このため、図 3 に示すように、押出し軸 1 6 の後方部に、サイズ（接続可能なチューブ 1 3 のサイズ）が異なる複数の注入部 2 4 を設けてもよい。この場合、チューブ 1 3 を接続しない注入部 2 4 には、栓又は蓋ができるようにするとよい。

20

【 0 0 3 9 】

また、本システムでは、粘性の低い生理食塩水等の液体 1 4 を使用するため、粘弾性部材を使用する場合に比べて押出し軸 1 6 の操作が軽くなり、押出し軸 1 6 を勢いよく押ししてしまうことが考えられる。O リング 2 3 の径を増加させることである程度このような不適切な操作を回避できるが、完全ではない。

【 0 0 4 0 】

このため、本実施例では、本体 1 2 の後方部（押出し軸 1 6 の外周）にばね 3 5 を配置している。これにより、押出し軸 1 6 の押し込み操作に抵抗を与え、不適切に勢いのある押し込み操作が行われることを確実に回避している。

30

【 0 0 4 1 】

また、手術中、常に液体 1 4 が流れている必要はないので、必要に応じて液体 1 4 の流れを停止させることができれば、使いやすい。このため、本実施例では、図 1 に示すように、チューブ 1 3 にクリップ 3 8 を設け、必要に応じてクリップ 3 8 を脱着して液体 1 4 を流したり止めたりできるようにしている。これにより、液体 1 4 の使用量が少なくなり、不必要な液体 1 4 の排出による手術室の水濡れが防止される。超音波乳化吸引装置のイリゲーション部を液体供給装置として用いる場合は、クリップは不要であり、超音波乳化吸引装置の操作（フットペダル）により流量を調節することが可能である。

【 0 0 4 2 】

図 4 には、従来の挿入器具に一般的に設けられたノズル部 1 2 c 1 の形状を示す。また、図 5 には、従来の挿入器具に一般的に設けられた他のノズル部 1 2 c 2 の形状を示す。これらの図において、上側の図が上面図であり、下側の図が側面図である。

40

【 0 0 4 3 】

図 4 の上面図において、ノズル部 1 2 c 1 の先端（先端開口 1 2 d 1）は、軸方向に対して直交する（傾斜していない）直線部 5 6 と、軸方向（中心軸）に対して傾きを持つ斜辺部 5 7 とを有する。

【 0 0 4 4 】

ノズル部 1 2 c 1 は、もともとは円筒形状を有するように形成され、その後、先端側部分が 40° ~ 80° 程度の角度を有する先細り形状となるように変形加工される。変形加工によって形成された上下の斜面 5 8 は、直線部 5 6 に対して直交する方向 D 1 において

50

、つまりは軸方向において中心軸に対する高さが変化するように（二点鎖線で示す等高線が方向D1に直交する方向に並ぶように）形成されている。すなわち、斜面58の傾斜方向は、軸方向と同じ（平行な）方向D1である。このようにして直線部56からノズル部12c1の基端側部分（円筒形状部分）に向かって互いに上下方向に離間するように傾斜した斜面58の後端は、ノズル部12c1の円筒形状部分につながる。

【0045】

ノズル部12c1の先端側部分にこのような斜面58を形成した上で、上面図に示す斜辺部57を形成するためにノズル部12c1の先端側部分の一部をカットすると、ノズル部12c1の先端（先端開口12d1）は、斜辺部57に沿って中心軸から離れるほど上下方向の厚み（開口幅）が大きくなる。

10

【0046】

一方、図5の上面図において、ノズル部12d2は単純な円筒形状を有し、その先端には軸方向（中心軸）に対して傾きを持つ斜辺部60が形成されている。図4に示したノズル部12c1のような斜面58は形成されていない。したがって、ノズル部12c2の先端（先端開口12d2）は、図4に示すような扁平形状ではない。

【0047】

なお、斜辺部60を形成する位置や向きは図5に示した位置に限らず、図6の上図に示すように、図5とは反対の向きで斜辺部60を形成したり、図6の下側左右の図に示すように、上向きや下向きで斜辺部60を形成したりする場合がある。

【0048】

20

図7には、図4に示した従来のノズル部12c1を眼球に形成した切開創に挿入する様子を示している。上側の図が上面図であり、下側の図が側面断面図である。

【0049】

眼球50には、専用のナイフを使用して直線状の切開創52が形成されている。ノズル部12c1の先端に形成された直線部56は、ノズル部12c1の先端の切開創52への挿入を行いにくくする。また、直線部56を切開創52に挿入した後は、断面図に示すように、ノズル部12c1の先端側部分はその厚み方向において角膜から外力を受けて押し潰される。これにより、上面図に示すように、斜辺部57の幅方向一端（基端側の端）に突出部57Aが現れる。そしてこの突出部57Aは、さらにノズル部12c1を切開創52に挿入していく際の抵抗となる。

30

【0050】

また、図8には、図5に示した従来のノズル部12c2を眼球に形成した切開創に挿入の様子を示している。上側の図が上面図であり、下側の図が側面断面図である。この場合も、眼球50に形成された直線状の切開創52にノズル部12c2の先端を挿入すると、断面図に示すように、ノズル部12cの先端側部分が押し潰され、上面図に示すように、斜辺部60の幅方向一端（基端側の端）に突出部60Aが現れる。そしてこの突出部60Aは、ノズル部12c2を切開創52に挿入する際の抵抗となる。

【0051】

図9には、本実施例の挿入器具におけるノズル部12cの形状を示す。上側の図は上面図であり、下側の図は側面図である。

40

【0052】

ノズル部12cは、もともとは円筒形状を有するように形成され、その後、ノズル部12cの先端には、上面図に示すように、挿入器具の中心軸に対して傾きを有する斜辺部53が形成される。また、ノズル部12cの先端側部分は、斜辺部53を先端として、20°～30°程度の角度を有する先細り形状となるように変形加工される。変形加工によって形成された上下の斜面54は、斜辺部53に対して直交する方向Dにおいて、つまりは軸方向とは異なる方向において中心軸に対する高さが変化するように（二点鎖線で示す等高線が方向Dに直交する方向に並ぶように）形成されている。すなわち、斜面54の傾斜方向は、軸方向とは異なる（非平行な）方向Dである。このようにして斜辺部53からノズル部12cの基端側部分（円筒形状部分）に向かって互いに上下方向に離間するように

50

傾斜した斜面 5 4 の後端は、ノズル部 1 2 c の円筒形状部分につながる。

【 0 0 5 3 】

ノズル部 1 2 c の先端に斜辺部 5 3 を形成するとともに、ノズル部 1 2 c の先端側部分に上記のような斜面 5 4 を形成することで、図 2 3 に示すように、斜辺部 5 3 (つまりはノズル部 1 2 c の先端開口 1 2 d) の厚み t は、斜辺部 5 3 の幅方向の中心 (中心軸) 1 2 d c から両端 1 2 d e にかけて同一か又はわずかに減少する。すなわち、ノズル部 1 2 c の先端 (斜辺部 5 3) は、その全体にわたって扁平な形状となる。ここにいう「扁平な形状」とは、ノズル部 1 2 c の基端側部分よりも扁平な (扁平率の大きい) 形状という意味である。

【 0 0 5 4 】

図 1 0 には、本実施例のノズル部 1 2 c を眼球に形成した切開創に挿入する様子を示している。上側の図が上面図であり、下側の図が側面断面図である。

【 0 0 5 5 】

眼球 5 0 には、従来と同様に、専用のナイフを使用して直線状の切開創 5 2 が形成されている。ノズル部 1 2 c の斜辺部 5 3 が中心軸に対して斜めに形成されているため、図 4 に示したノズル部 1 2 c 1 に比べて容易にノズル部 1 2 c の先端を切開創 5 2 に挿入することができる。

【 0 0 5 6 】

また、ノズル部 1 2 c の先端が切開創 5 2 に挿入されると、断面図に示すように、角膜によってノズル部 1 2 c の先端側部分が押し潰されて変形するが、従来のノズル部 1 2 c 1 , 1 2 c 2 と比べて変形量は少ない。このため、斜辺部 5 3 の幅方向一端に現れる突出部 5 3 A の突出量も少ない。したがって、突出部 5 3 A がノズル部 1 2 c を切開創 5 2 にさらに挿入していく際の抵抗にはほとんどならず、ノズル部 1 2 c を切開創 5 2 にスムーズに挿入することができる。

【 0 0 5 7 】

図 1 1 及び図 1 2 には、従来のノズル部 1 2 c 1 の成形手順を示す。上側の図が上面図、下側の図が側面図である。

【 0 0 5 8 】

ノズル部 1 2 c 1 の先端側部分を熱変形させる型 6 2 には、側面図において、 $40^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 程度の内角をなす一对の斜面 6 3 A を有する凹部 6 3 が形成されている。一对の斜面 6 3 A は、ノズル部 1 2 c 1 の挿入方向において互いの間隔が狭まるように形成されている。この凹部 6 3 内に、円筒形状のノズル部 1 2 c 1 の先端を、該凹部 6 3 の谷のライン B に対して垂直に、つまりは凹部 6 3 の斜面 6 3 A の傾斜方向 (ライン B に直交する方向) E に対して平行に挿入する。これにより、ノズル部 1 2 c 1 の先端側部分が熱変形し、該先端側部分に斜面 5 8 を形成することができる。

【 0 0 5 9 】

その後、図 1 2 に示すように、中心軸 (軸方向) に対して所定の角度をなすように斜めに、ノズル部 1 2 c 1 の先端側部分をカッターによって切断する。これにより、斜辺部 5 7 が形成され、図 4 に示すようなノズル部 1 2 c 1 の先端形状が完成する。斜面 5 8 を形成するための熱変形工程と斜辺部 5 7 を形成するための切断工程の順序は逆でもよい。

【 0 0 6 0 】

なお、図 5 に示した従来のノズル部 1 2 c 2 の成形は、円筒形状のノズル部 1 2 c の先端を、中心軸に対して所定の角度をなすようにカッターで切断することで行われる。

【 0 0 6 1 】

図 1 3 及び図 1 4 には、本実施例のノズル部 1 2 c の成形手順 (製造方法) を示す。上側の図が上面図、下側の図が側面図である。

【 0 0 6 2 】

図 1 3 において、ノズル部 1 2 c の先端側部分を熱変形させる型 6 4 には、側面図において、 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 程度の内角をなす一对の斜面 6 5 A を有する凹部 6 5 が形成されている。一对の斜面 6 5 A は、ノズル部 1 2 c の挿入方向において互いの間隔が狭まるよう

10

20

30

40

50

に形成されている。この凹部 6 5 内に、円筒形状のノズル部 1 2 c の先端側部分を、該凹部 6 5 の谷のライン B に対して所定の角度（垂直ではない角度）をなすように、つまりは凹部 6 5 の斜面 6 5 A の傾斜方向（ライン B に直交する方向）E に対して斜めに挿入する。この熱変形工程により、ノズル部 1 2 c 1 の先端側部分を熱変形させ、該先端側部分に斜面 5 4 を形成することができる。

【 0 0 6 3 】

その後、図 1 4 に示すように、凹部 6 5 へのノズル部 1 2 c の差し込み角度と同じ角度を中心軸（軸方向）に対してなすように斜めに、ノズル部 1 2 c の先端をカッターで切断する。この切断工程により、斜辺部 5 3 が形成され、図 9 に示すようなノズル部 1 2 c の先端形状が完成する。斜面 5 4 を形成するための熱変形工程と斜辺部 5 3 を形成するための切断工程の順序は逆でもよい。

10

【 0 0 6 4 】

ただし、ノズル部 1 2 c の先端（斜辺部 5 3）の厚みをできるだけ小さくした方が切開創 5 2 への挿入が行いやすいため、図 1 5 に示すように、まず斜辺部 5 3 を形成するための切断工程を行った後に、型 6 4 を用いて斜面 5 4 を形成する熱変形工程を行った方が好ましい。

【 0 0 6 5 】

以上のように形成されたノズル部 1 2 c の先端開口 1 2 d は、その幅方向全体にわたって従来のノズル部 1 2 c 1 , 1 2 c 2 の先端開口 1 2 d 1 , 1 2 d 2 に比べて扁平である。したがって、本体 1 2 内に注入された生理食塩水等の液体を先端開口 1 2 d から流出させる場合、従来のノズル部 1 2 c 1 , 1 2 c 2 の先端開口 1 2 d 1 , 1 2 d 2 から液体を流出させる場合に比べて、流速（勢い）を高めることができる。

20

【 0 0 6 6 】

そして、図 1 6 に示すように、先端開口 1 2 d から流出した流速の高い液体を、水晶体を摘出して眼圧が低下した眼球 5 0 の切開創 5 2 の周囲に当てることにより、切開創 5 2 の周囲の角膜をなびかせて切開創 5 2 を開かせることができる。したがって、ノズル部 1 2 c の先端を切開創 5 2 に容易に挿入することが可能になる。

【 0 0 6 7 】

なお、レンズ 1 はその素材によって、ノズル部 1 2 c 内で小さく折り畳まれた状態からの復元力が異なる。このため、特に復元力が強いレンズ 1 を使用する場合には、ノズル部 1 2 c の先端側部分に軸方向に延びるスリットを形成するとよい。これにより、レンズ 1 がノズル部 1 2 c 内を通過する際にノズル部 1 2 d の先端側部分が拡がり、レンズ 1 に対する抵抗を緩和することが可能となる。

30

【 0 0 6 8 】

図 2 5 には、以上の構成を有する本実施例の眼内挿入用レンズ内装型挿入器具の製造工程（製造方法）を示している。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 1 では、上述した先端形状を有するノズル部 1 2 c を形成した本体 1 2 及び押出し軸 1 6（つまりは挿入器具）を準備する。

【 0 0 7 0 】

次に、ステップ S 2 では、本体 1 2 のレンズ保持部 1 2 b 内にレンズ 1 を配置（収容）する。

40

【 0 0 7 1 】

そして、ステップ S 3 では、本体 1 2 に、押出し軸 1 6 を組み付ける。こうして、眼内挿入用レンズ内装型挿入器具の製造が完了する。なお、眼内挿入用レンズ内装型挿入器具は、プリロードタイプ又はプリセットタイプの挿入器具ともいう。

【実施例 2】

【 0 0 7 2 】

図 1 7 には、本発明の実施例 2 である挿入器具のノズル部の先端形状を示している。上側の図が上面図であり、下側の図が側面図である。本実施例のノズル部 1 2 c の先端形

50

状は、基本的には実施例 1 と同様であり、斜辺部 5 3 と斜面 5 4 とを有する。

【 0 0 7 3 】

実施例 1 のノズル部 1 2 c の形状では、その先端を切開創 5 2 に挿入したときに、斜辺部 5 3 の幅方向端に、少ない突出量ではあるが突出部 5 3 A が現れる。このため、本実施例では、斜辺部 5 3 の幅方向一端（基端側の端）に、ノズル部 1 2 c の内側に折り込まれた内折り部 6 8 を形成することで、突出部 5 3 A の出現を回避する。内折り部 6 8 は、斜辺部 5 3 と斜面 5 4 を形成した後、熱した工具を斜辺部 5 3 の幅方向端に押し当てて熱変形させることで形成することができる。図 2 4 には、本実施例のノズル部 1 2 c の斜視図を示している。

【 0 0 7 4 】

図 1 8 には、本実施例のノズル部 1 2 c を眼球 5 0 に形成された切開創 5 2 に挿入する様子を示す。ノズル部 1 2 c は、切開創 5 2 に挿入されると、その厚み方向において角膜から外力を受けて押し潰されるが、このとき内折り部 6 8 はノズル部 1 2 c の外側に突出しないように変形する。このため、実施例 1 のような突出部 5 3 A は現れない。つまり、内折り部 6 8 は、ノズル部 1 2 c が押し潰されることによるノズル部 1 2 c の幅の広がりを抑えるように変形する。

【 0 0 7 5 】

したがって、切開創 5 2 が実施例 1 のノズル部 1 2 c を挿入するための切開創 5 2 よりも小さくても、ノズル部 1 2 c をスムーズに挿入することができる。

【 0 0 7 6 】

また、本実施例では、内折り部 6 8 によってノズル部 1 2 c の先端開口 1 2 d は、実施例 1 のノズル部 1 2 c の先端開口 1 2 d よりも狭くなっている。このため、本体 1 2 に注入された生理食塩水等の液体を先端開口 1 2 d から流出させると、実施例 1 よりもさらに流速（勢い）を高めることができる。したがって、実施例 1 のノズル部 1 2 c を用いる場合よりも、さらに切開創 5 2 の周辺の角膜を大きくなびかせることが可能となり、切開創 5 2 へのノズル部 1 2 c の挿入をより行い易くすることができる。

【 0 0 7 7 】

また、図 1 9 に示すように、内折り部 6 8 は、ノズル部 1 2 c 内を通過するレンズ 1 によってノズル部 1 2 c の外側に押し出される。このため、ノズル部 1 2 c 内において内折り部 6 8 がレンズ 1 のスムーズな通過を阻害することはない。

【 0 0 7 8 】

さらに、本実施例でも、ノズル部 1 2 c の先端側部分に軸方向に延びるスリットを形成するとよい。この場合、スリットを内折り部 6 8 の谷折り部分に形成するとよい。これにより、内折り部 6 8 の強度が低くなるため、ノズル部 1 2 c 内をレンズ 1 が通過する際に、スリットがない場合よりも容易に内折り部 6 8 がノズル外側に変形する。

【 0 0 7 9 】

なお、本実施例では、ノズル部 1 2 c の先端側部分における幅方向一端（基端側の端）に内折り部を設けた場合について説明したが、幅方向他端（先端側の端）に同様の内折り部を設けてもよい。

【 実施例 3 】

【 0 0 8 0 】

図 2 0 には、本発明の実施例 3 である挿入器具であって、実施例 1 又は実施例 2 にて説明したノズル部 1 2 c 又は 1 2 c を有する挿入器具 1 0 A を示している。なお、本実施例において、実施例 1 にて説明した挿入器具 1 0 と共通する部分については、実施例 1 と同符号を付す。

【 0 0 8 1 】

挿入器具 1 0 A では、本体 1 2 の筒部 1 2 a に注入部 2 4 が形成されている。注入部 2 4 には、チューブ 1 3 を介して液体供給装置 1 5 からの生理食塩水等の液体 1 4 が供給される。これにより、液体 1 4 が本体 1 2 内に注入される。本実施例では、実施例 1 で説明した押し出し軸 1 6 内の流路は不要である。

【実施例 4】

【0082】

図 21 には、本発明の実施例 4 である挿入器具であって、実施例 1 又は実施例 2 にて説明したノズル部 12c 又は 12c を有する挿入器具 10B を示している。なお、本実施例において、実施例 1 にて説明した挿入器具 10 と共通する部分については、実施例 1 と同符号を付す。

【0083】

挿入器具 10B では、本体 12 の筒部 12a に注入部 24 が形成されている。注入部 24 に注射器 40 の針を刺し、該注射器 40 から液体 14 を本体 12 内に注入することができる。本実施例でも、実施例 1 で説明した押し出し軸 16 内の流路は不要である。

10

【実施例 5】

【0084】

図 22 には、本発明の実施例 5 である挿入器具であって、実施例 1 又は実施例 2 にて説明したノズル部 12c 又は 12c を有する挿入器具 10C を示している。

【0085】

この挿入器具 10C は、筒部 212a、レンズ保持部 212b 及び持ち手部 212e を有する本体 212 と、レンズ保持部 212b の先端に装着されたノズル部 212c とを有する。

【0086】

レンズ保持部 212b は、その内側の上位位置においては、光学部に実質的に応力がかからないようにレンズ 1 を保持する。

20

【0087】

レンズ保持部 212b にはレンズ変形機構 218 が設けられている。レンズ変形機構 218 をレンズ保持部 212b に対して押し込むと、レンズ保持部 212b 内においてレンズ 1 が上位位置から若干変形しながら下位置に押し下げられる。この下位置において、押し出し軸 216 によるレンズ 1 の眼内への押し出しが可能になる。

【0088】

押し出し軸 216 にも、実施例 1 の挿入器具 10 と同様に、注入部 224 及び流路 216d が形成されている。また、押し出し軸 216 の軸方向中間位置には、不図示の流出口が形成されている。

30

【0089】

本実施例の挿入器具 10C において、筒部 212a に注入部を設け、ここにチューブ 13 を接続したり注射器 40 の針を刺したりして本体 12 内に液体を注入するようにしてもよい。

【0090】

なお、上記各実施例では、押し出し軸や本体に液体を注入するための注入部を有する挿入器具について説明したが、図 9 や図 17 に示した形状を有するノズル部は、そのような注入部を有さない挿入器具にも適用可能である。

【0091】

例えば、ノズル部の先端開口を、ピーカー等の容器内の液体に浸し、押し出し軸をレンズ挿入方向とは反対側に引くことで、本体内に液体を導入するタイプの挿入器具にも適用することができる。

40

【0092】

また、上記各実施例では、生理食塩水等の粘性の低い液体を使用する挿入器具について説明したが、図 9 や図 17 に示した形状を有するノズル部は、従来と同様に、粘弾性物質を使用する挿入器具にも適用することができる。この場合、上記実施例において押し出し軸や本体に設けられた注入部や流路はなくてもよい。

【0093】

以上説明したように、上記各実施例によれば、ノズル部の先端が斜めに形成され、かつその先端開口から液体を十分な勢いで流出させることができるので、直線状の小さな切開

50

部に対してもノズル部をより容易に挿入することができる。

【0094】

また、ノズル部の先端における幅方向端に内折り部を設けることで、ノズル部が押し潰されてもノズル部の先端の幅がほとんど広がらないので、より小さな幅の切開創に対してもノズル部の挿入をよりスムーズに行うことができる。

【0095】

さらに、内折り部にスリットを形成することで、レンズをノズル部内をよりスムーズに通過させることができる。

【0096】

以上説明した各実施例は代表的な例にすぎず、本発明の実施に際しては、各実施例に対して種々の変形や変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0097】

【図1】本発明の実施例1である眼内挿入用レンズの挿入器具を示す上面図及び側面図。

【図2】実施例1の挿入器具における液体の流路をハッチングで示した上面図。

【図3】実施例1の挿入器具の変形例を示す図。

【図4】従来の挿入器具におけるノズル部の形状を示す上面図及び側面図。

【図5】他の従来の挿入器具におけるノズル部の形状を示す上面図及び側面図。

【図6】さらに他の従来の挿入器具におけるノズル部の形状を示す上面図及び側面図。

【図7】従来の挿入器具のノズル部を切開創に挿入した様子を示す上面図及び断面図。

【図8】他の従来の挿入器具のノズル部を切開創に挿入した様子を示す上面図及び断面図。

。

【図9】実施例1の挿入器具におけるノズル部の形状を示す上面図及び側面図。

【0098】

【図10】実施例1の挿入器具のノズル部を切開創に挿入した様子を示す上面図及び断面図。

【図11】従来の挿入器具におけるノズル部の熱変形工程を示す上面図及び断面図。

【図12】従来の挿入器具におけるノズル部の切断工程を示す上面図及び側面図。

【図13】実施例1の挿入器具におけるノズル部の熱変形工程を示す上面図及び断面図。

【図14】実施例1の挿入器具におけるノズル部の切断工程を示す上面図及び側面図。

【図15】実施例1の挿入器具におけるノズル部の他の熱変形工程を示す上面図及び断面図。

【図16】実施例1の挿入器具のノズル部から切開創に向けて液体を流出させる様子を示す断面図。

【図17】本発明の実施例2である挿入器具におけるノズル部の先端形状を示す上面図及び側面図。

【図18】実施例2の挿入器具におけるノズル部を切開創に挿入した様子を示す上面図及び断面図。

【図19】実施例2の挿入器具におけるノズル部内をレンズが通過する様子を示す上面図

。

【図20】本発明の実施例3である挿入器具の上面図及び側面図。

【図21】本発明の実施例4である挿入器具の上面図及び側面図。

【図22】本発明の実施例5である挿入器具の側面図。

【図23】実施例1の挿入器具におけるノズル部の先端形状を示す斜視図。

【図24】実施例2の挿入器具におけるノズル部の先端形状を示す斜視図。

【図25】実施例1の挿入器具（眼内挿入用レンズ内装型挿入器具）の製造工程を示すフローチャート。

【符号の説明】

【0099】

10

20

30

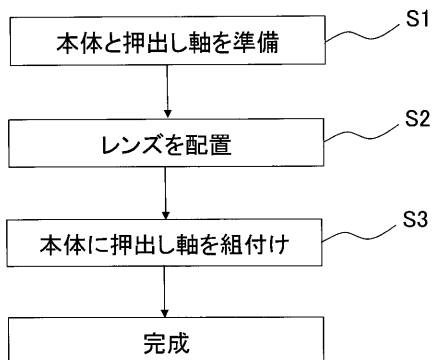
40

50

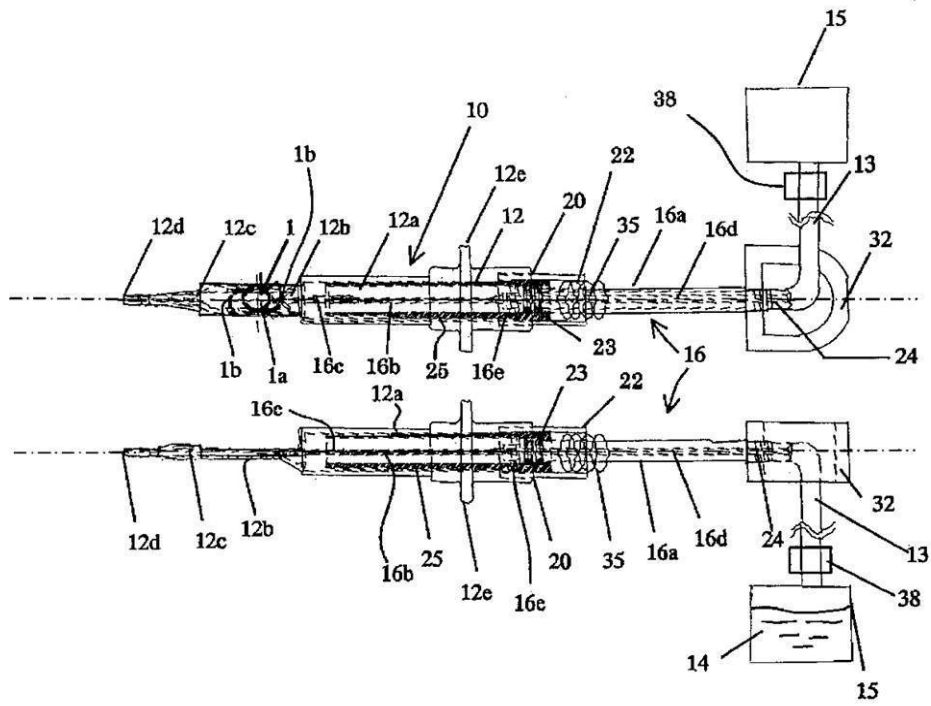
1 眼内挿入用レンズ
1 a 光学部
1 b 支持部
1 0 , 1 0 A , 1 0 B , 1 0 C 挿入器具
1 2 , 2 1 2 本体
1 2 a , 2 1 2 a 筒部
1 2 b , 2 1 2 b レンズ保持部
1 2 c , 1 2 c 1 , 1 2 c 2 , 1 2 c 3 , 2 1 2 c ノズル部
1 2 d , 1 2 d 1 , 1 2 d 2 , 2 1 2 d 先端開口
1 2 e , 2 1 2 e 持ち手部
1 3 チューブ
1 4 液体
1 5 液体供給装置
1 6 , 2 1 6 押出し軸
1 6 d , 2 1 6 d 流路
2 4 , 2 4 , 2 4 , 2 2 4 注入部
5 0 眼球
5 2 切開創

10

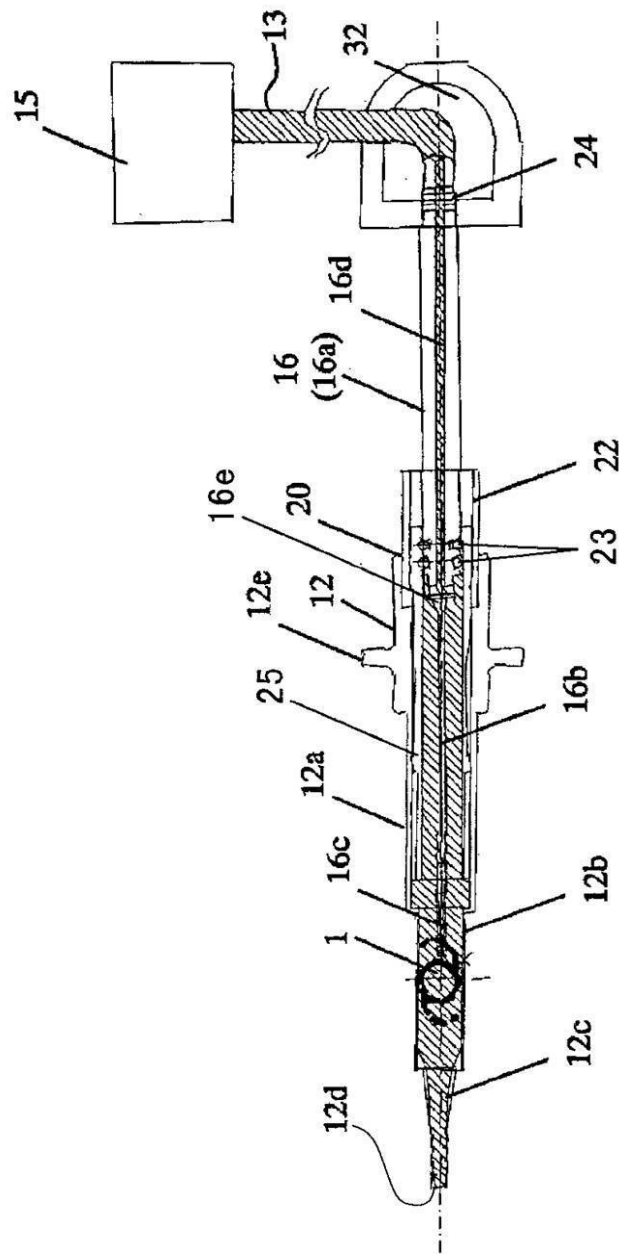
【図 2 5】



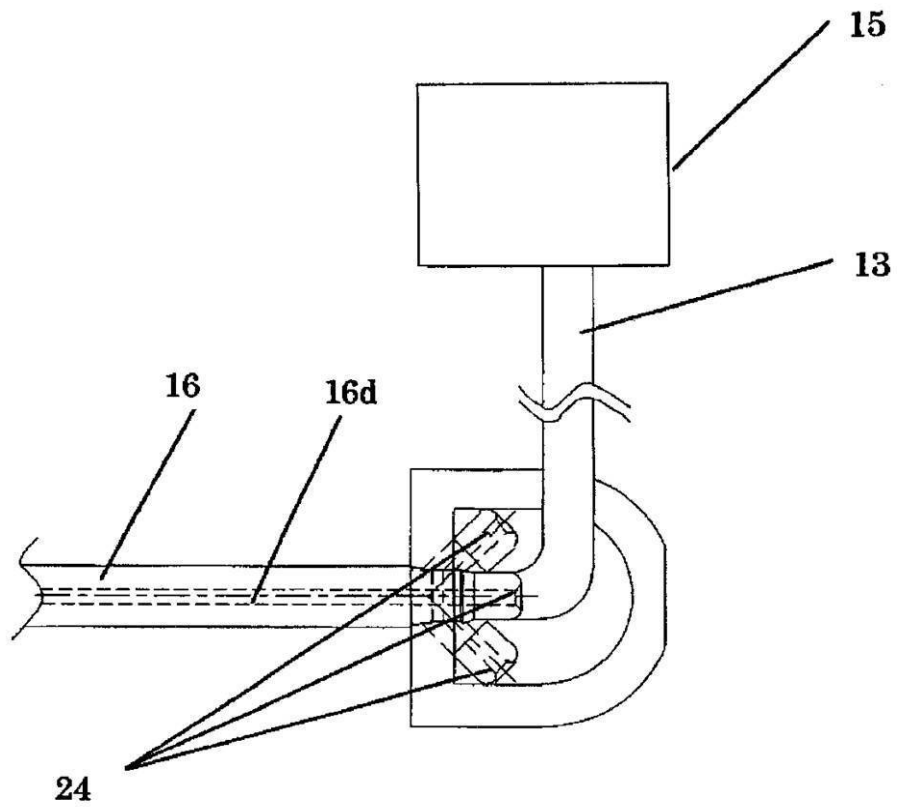
【図 1】



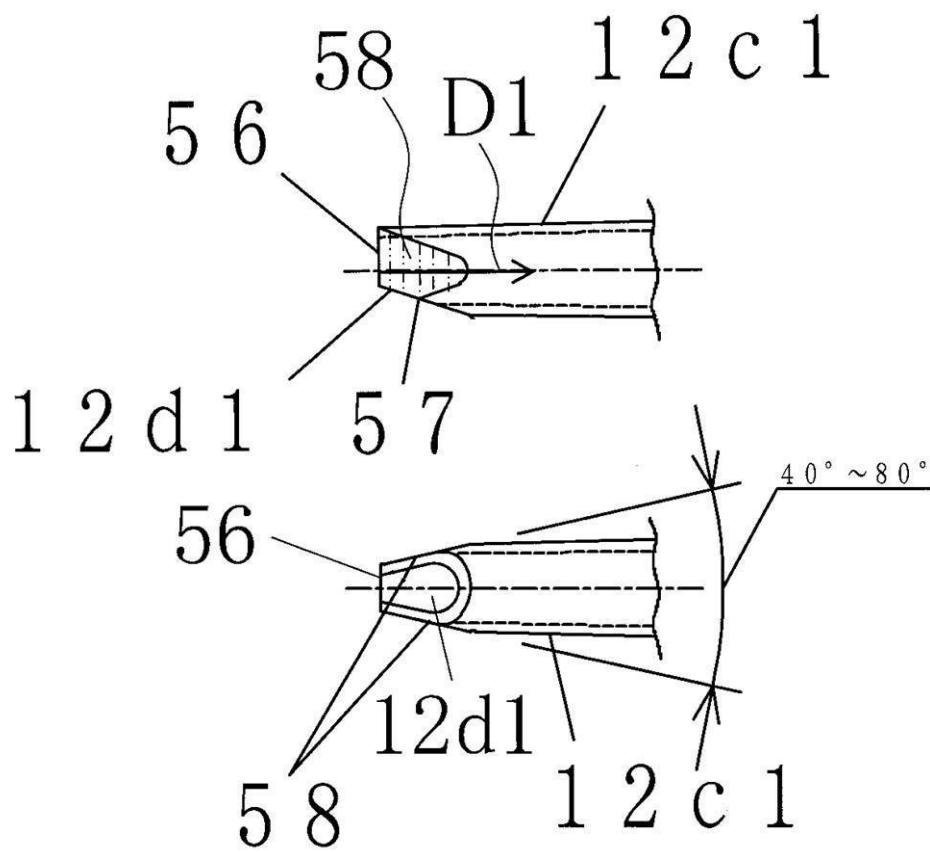
【図 2】



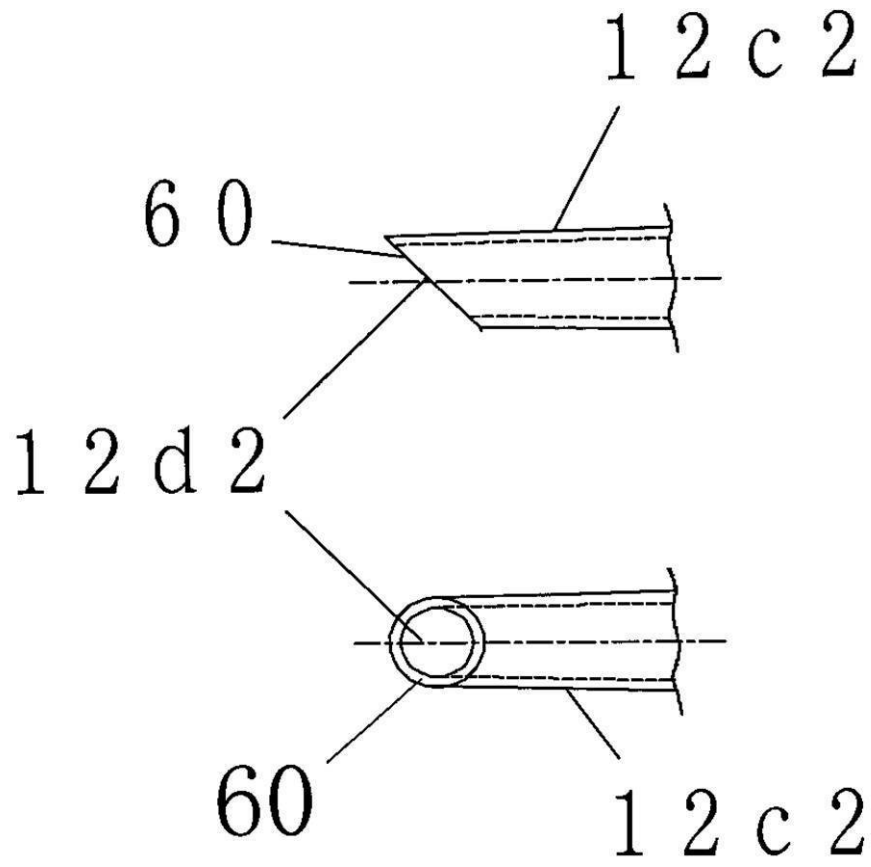
【図 3】



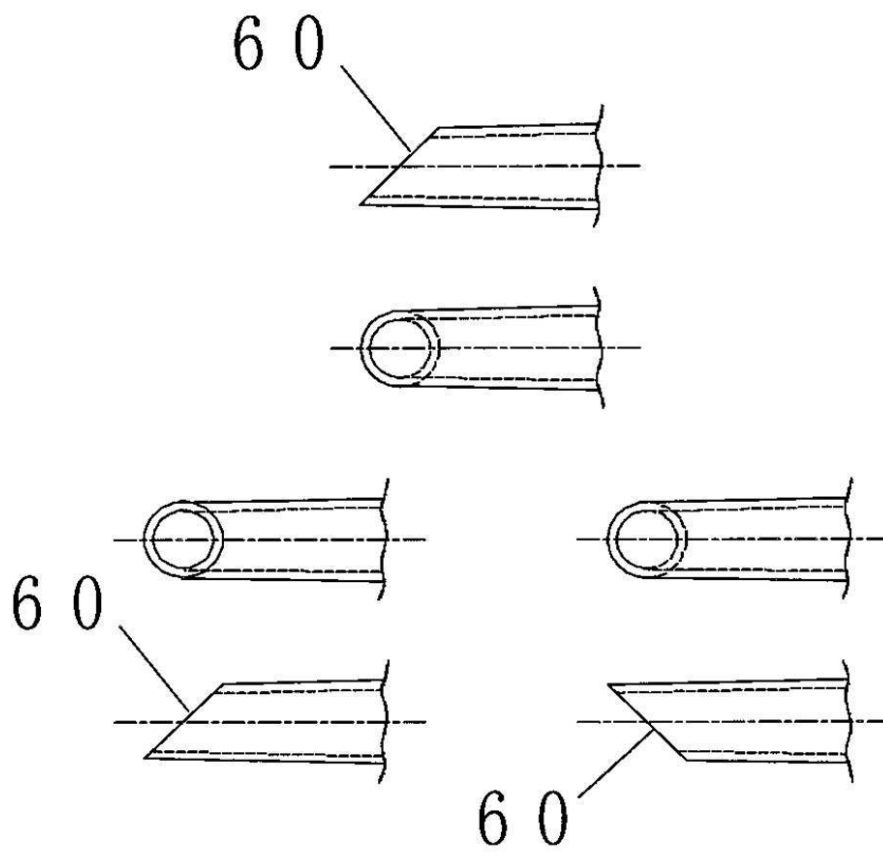
【図 4】



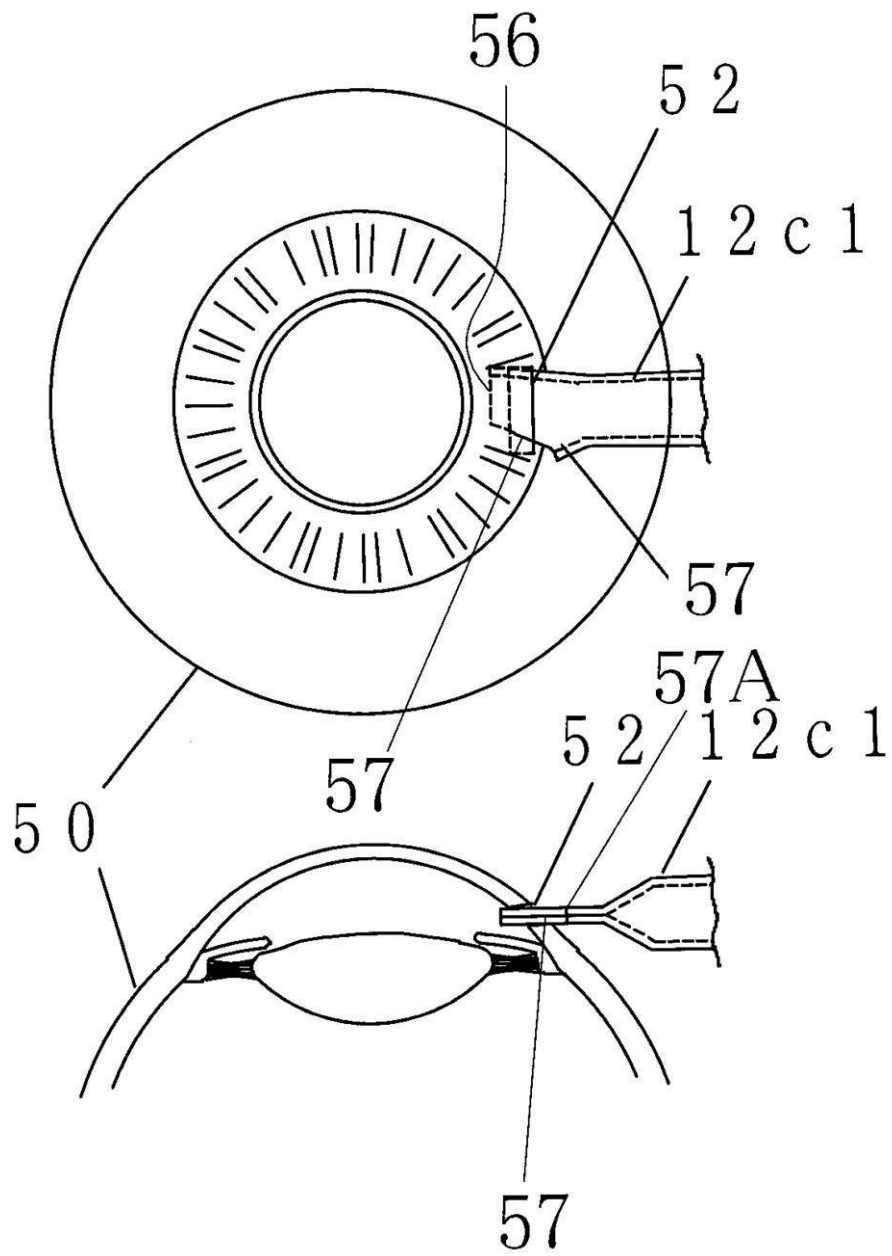
【図 5】



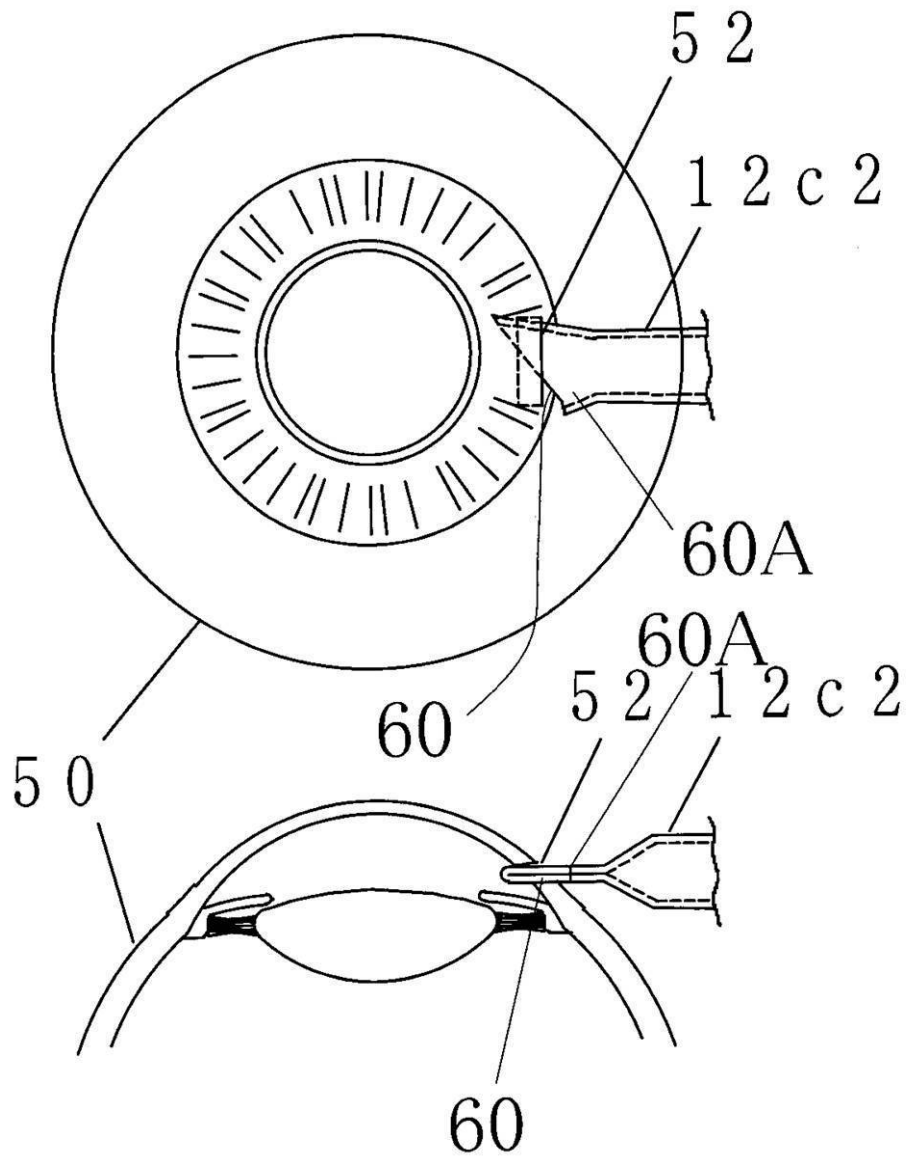
【図 6】



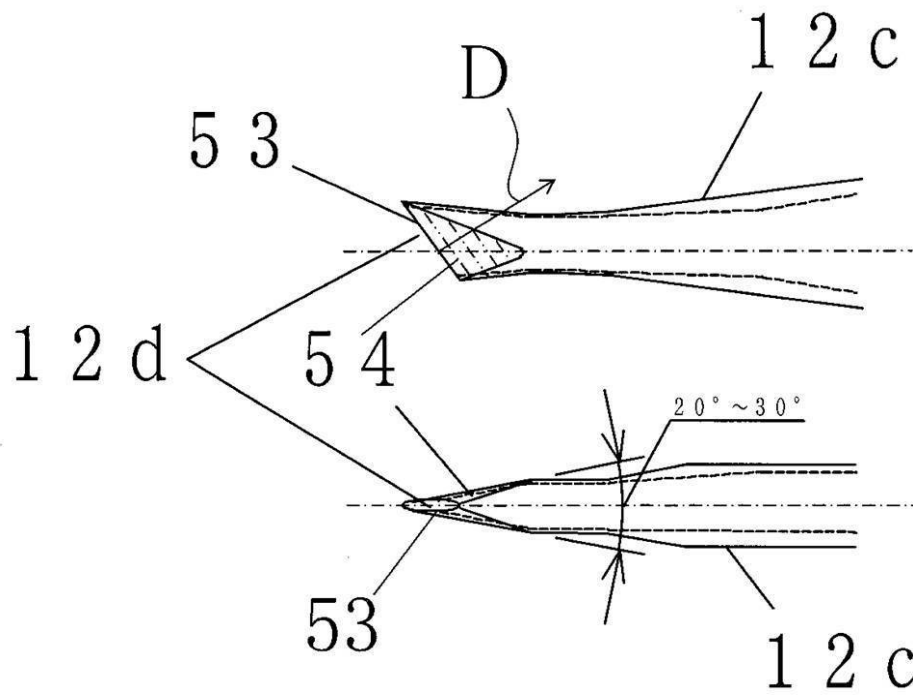
【図7】



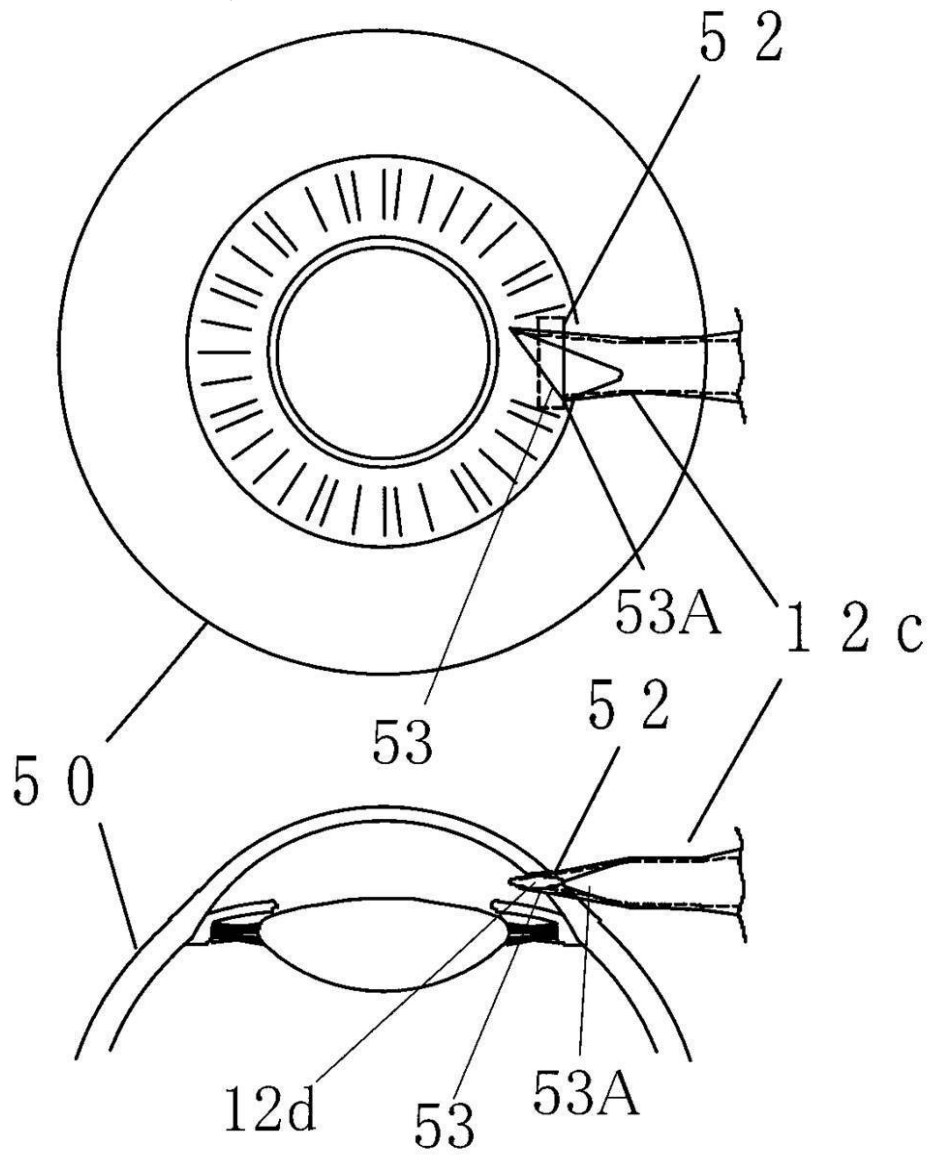
【図 8】



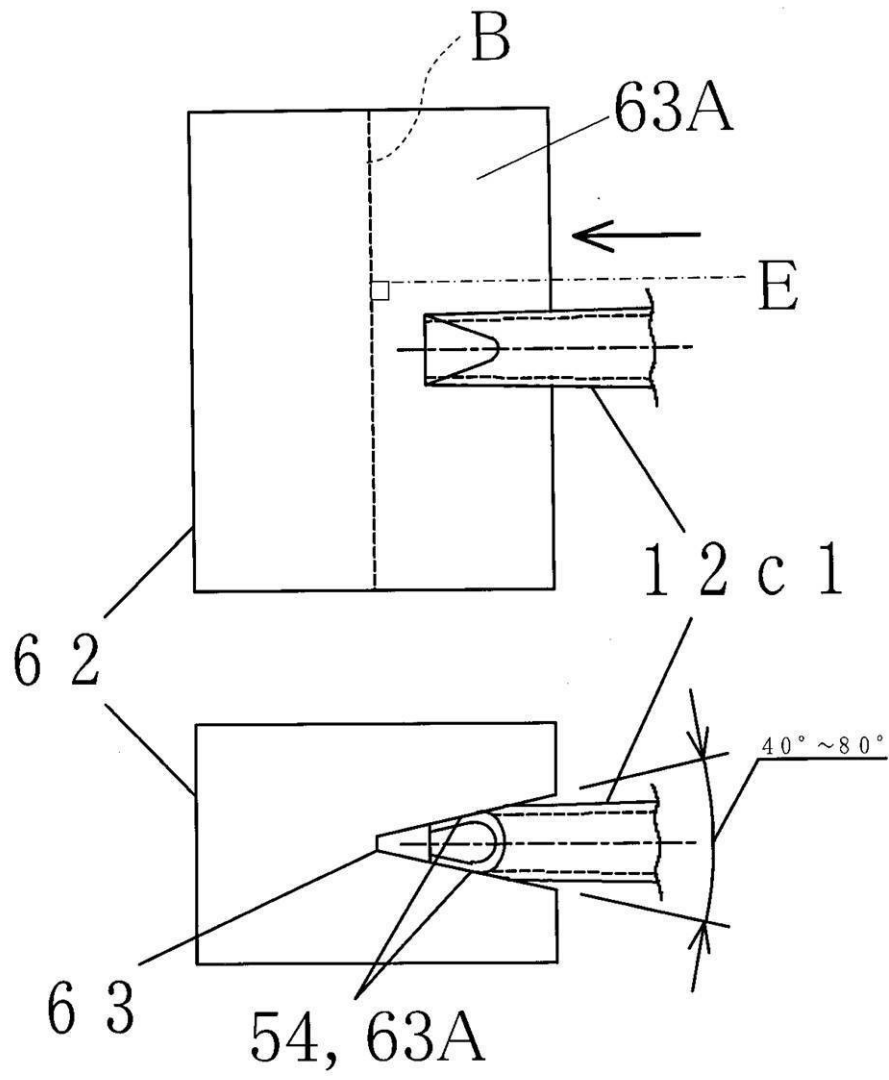
【図 9】



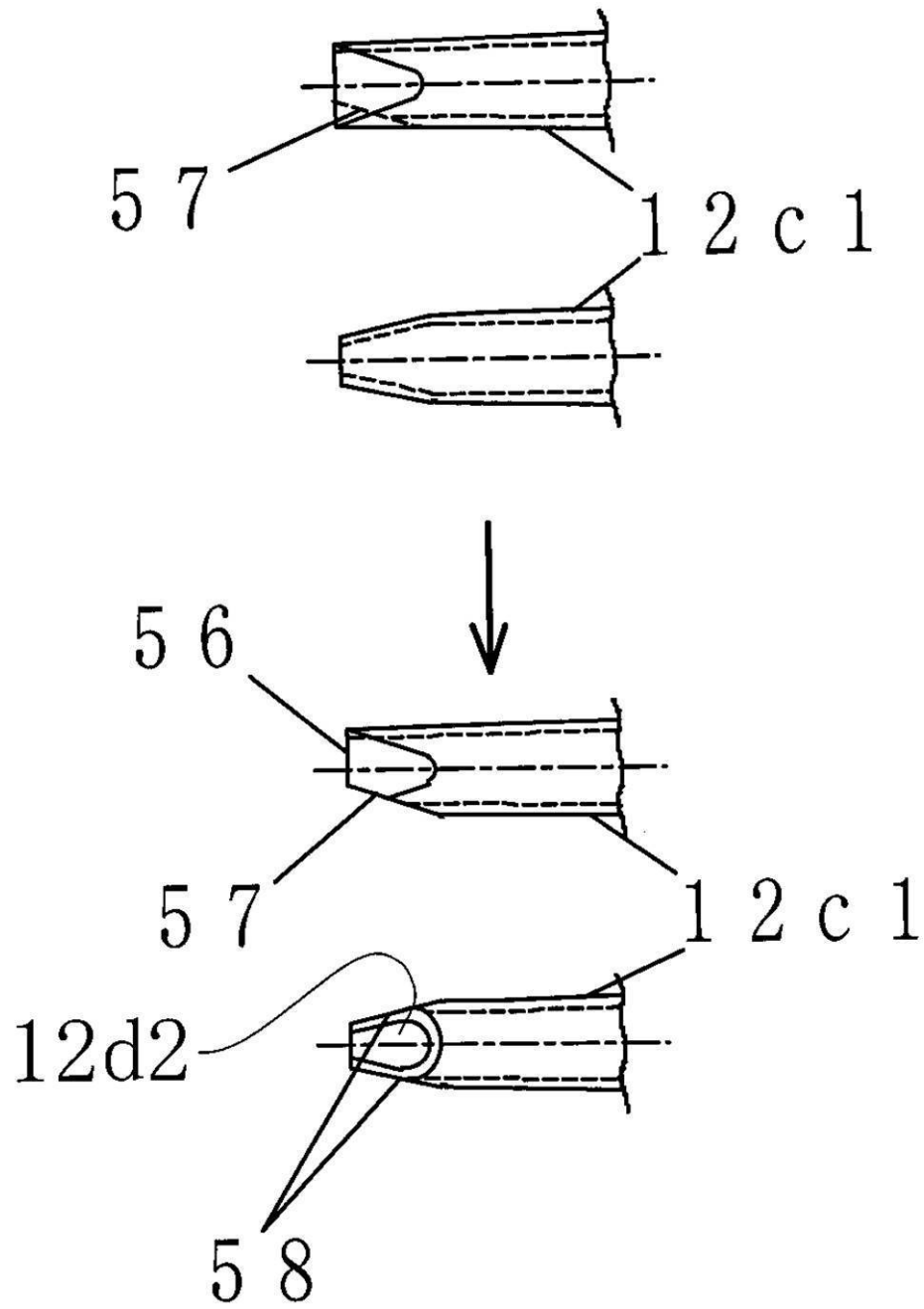
【図10】



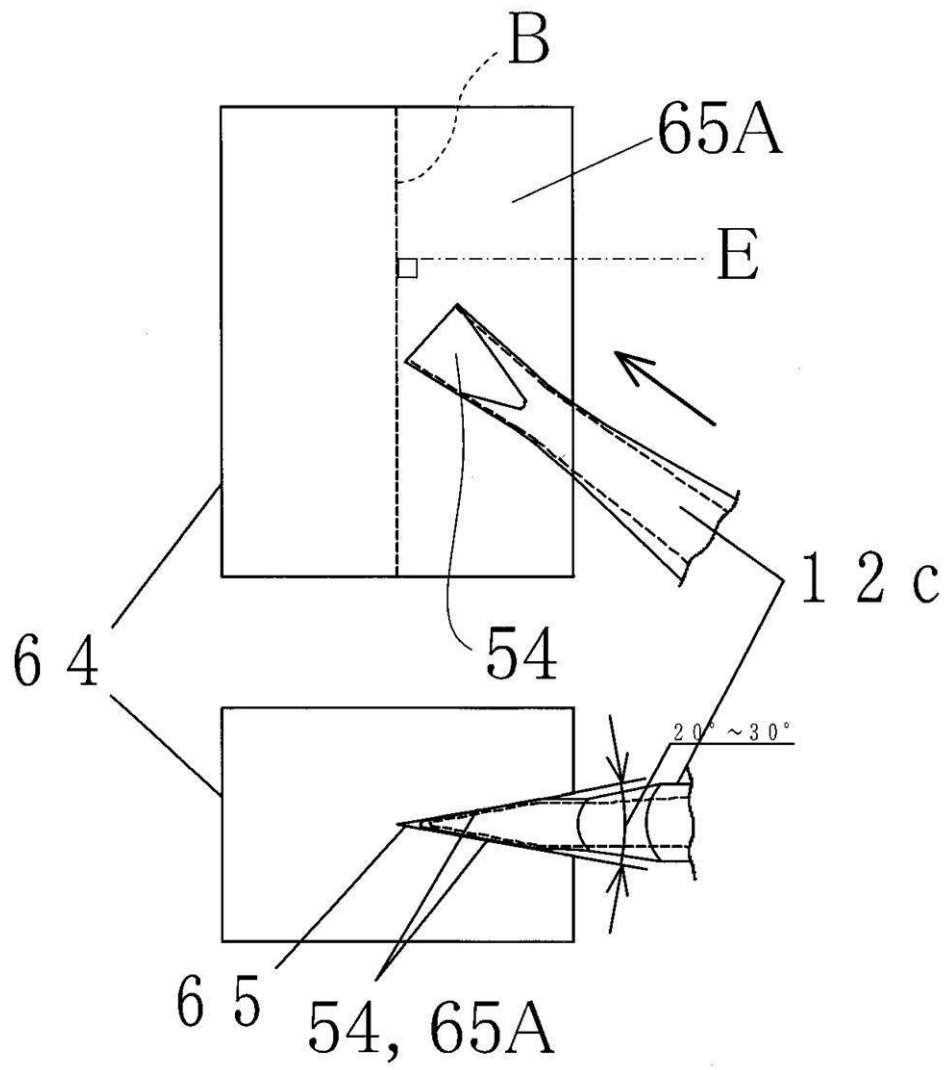
【図 11】



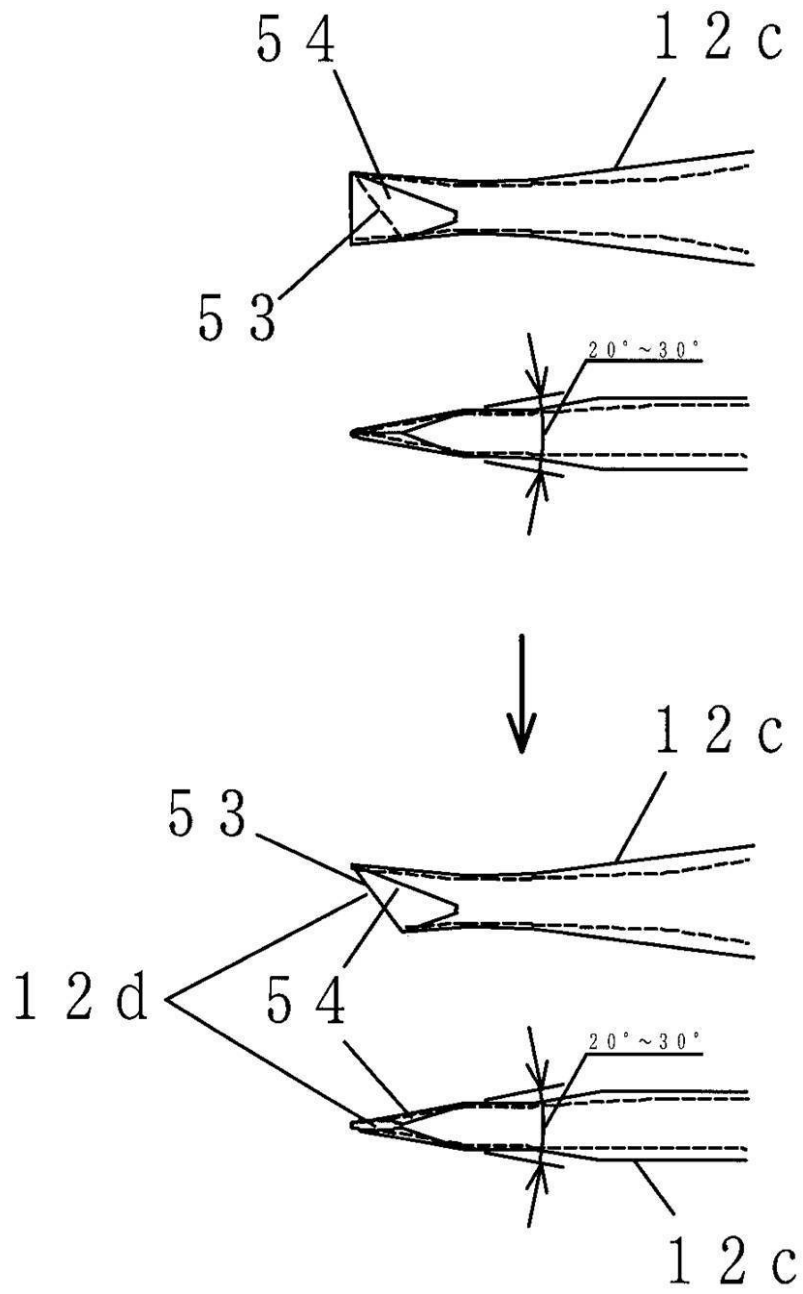
【図 12】



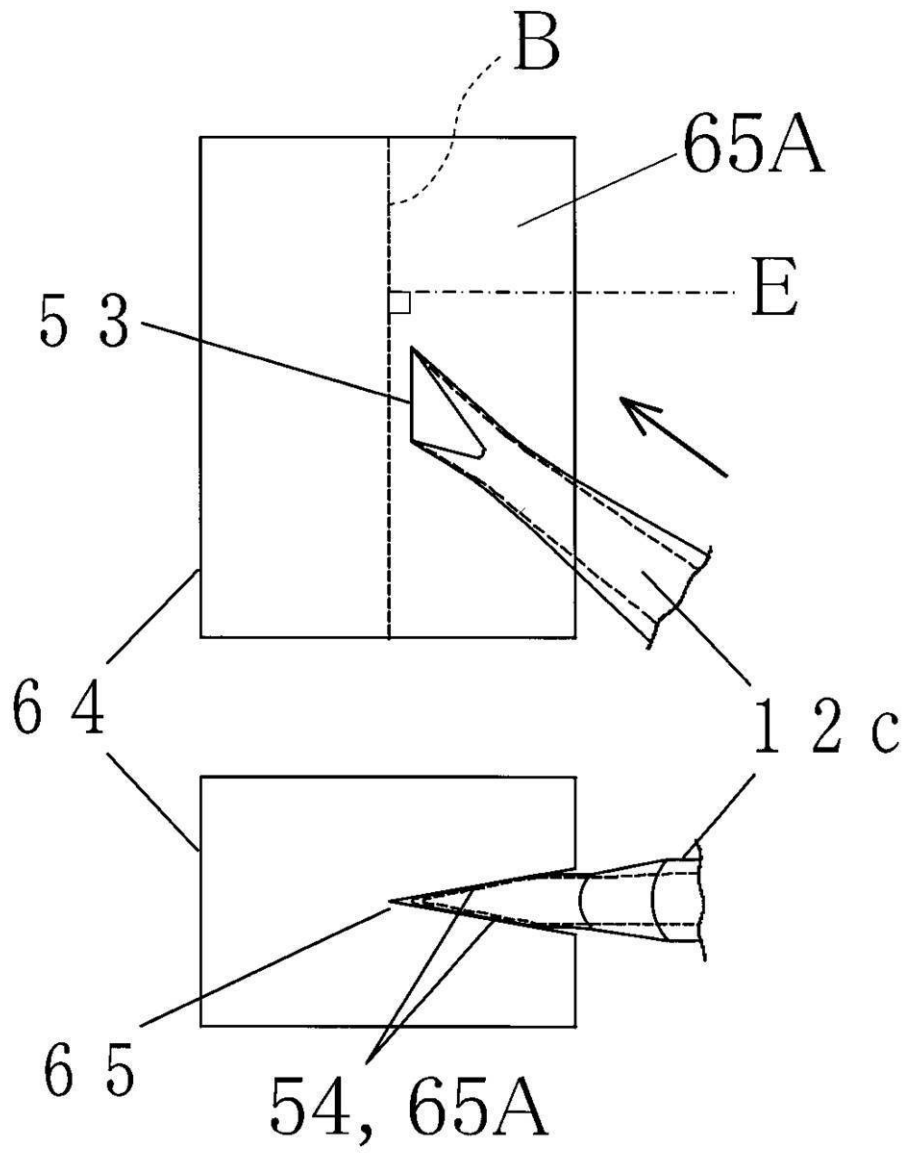
【図 13】



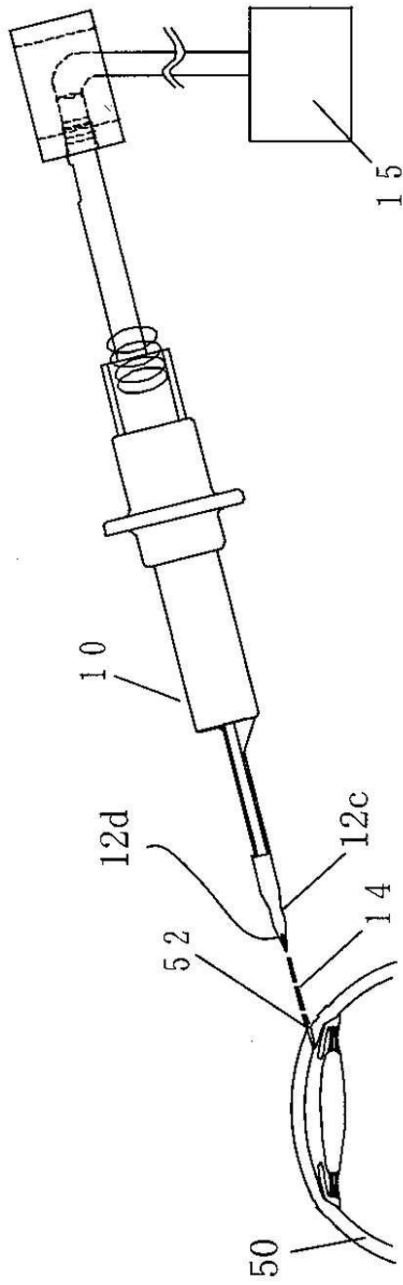
【図 14】



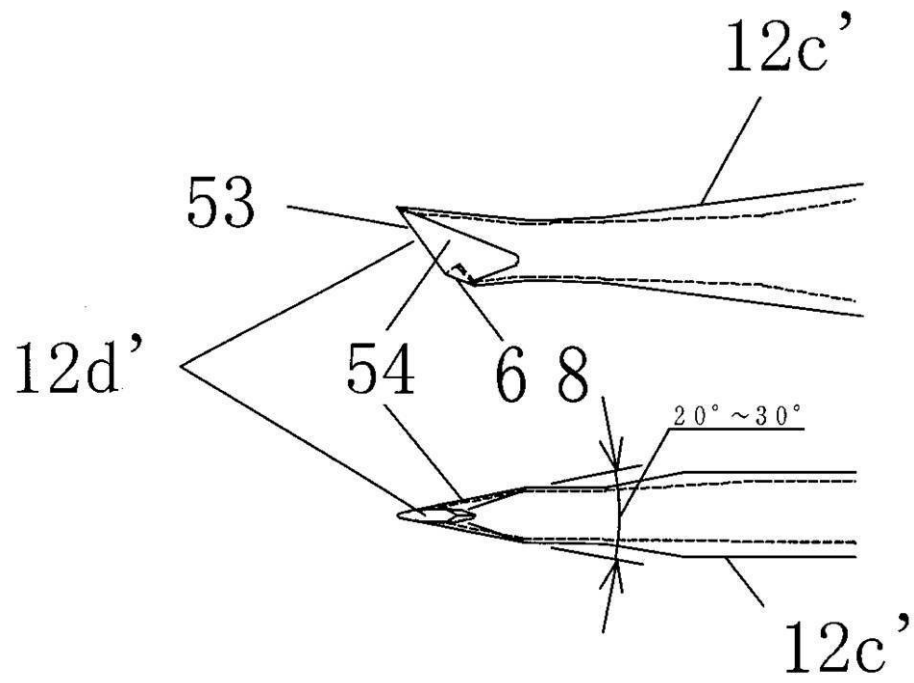
【図 15】



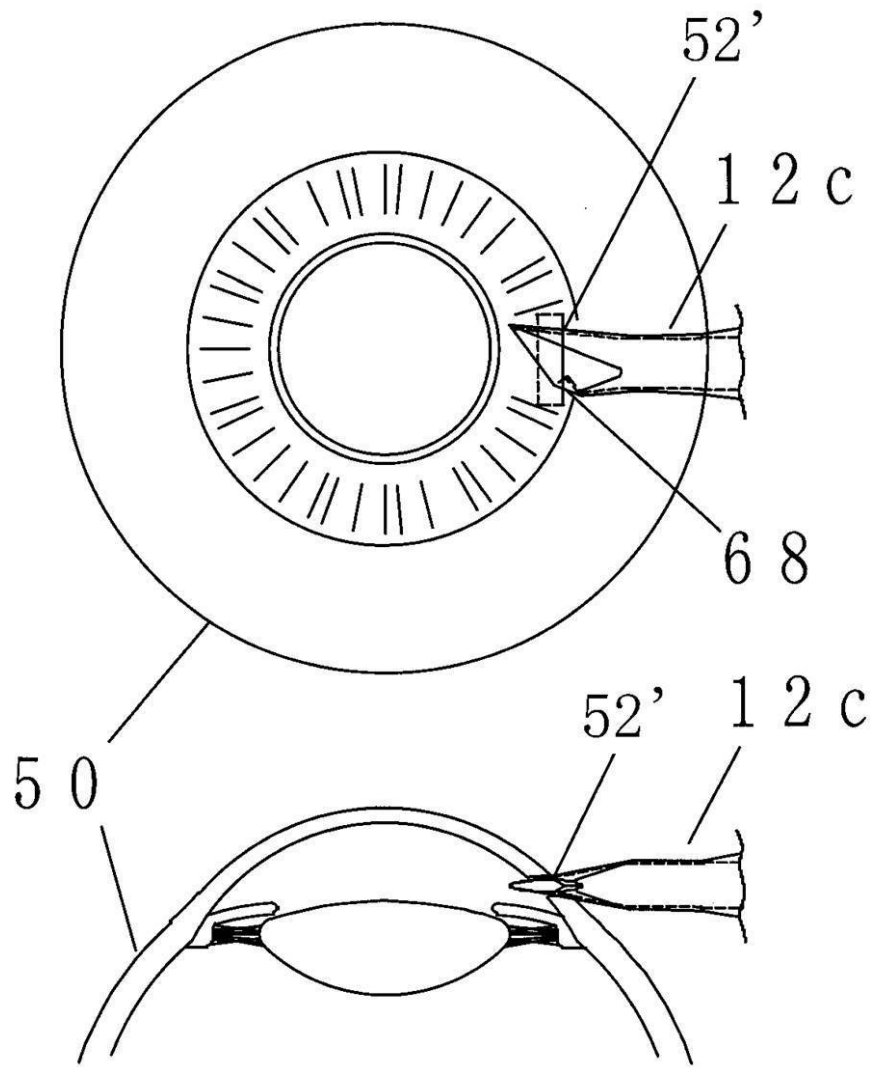
【図 16】



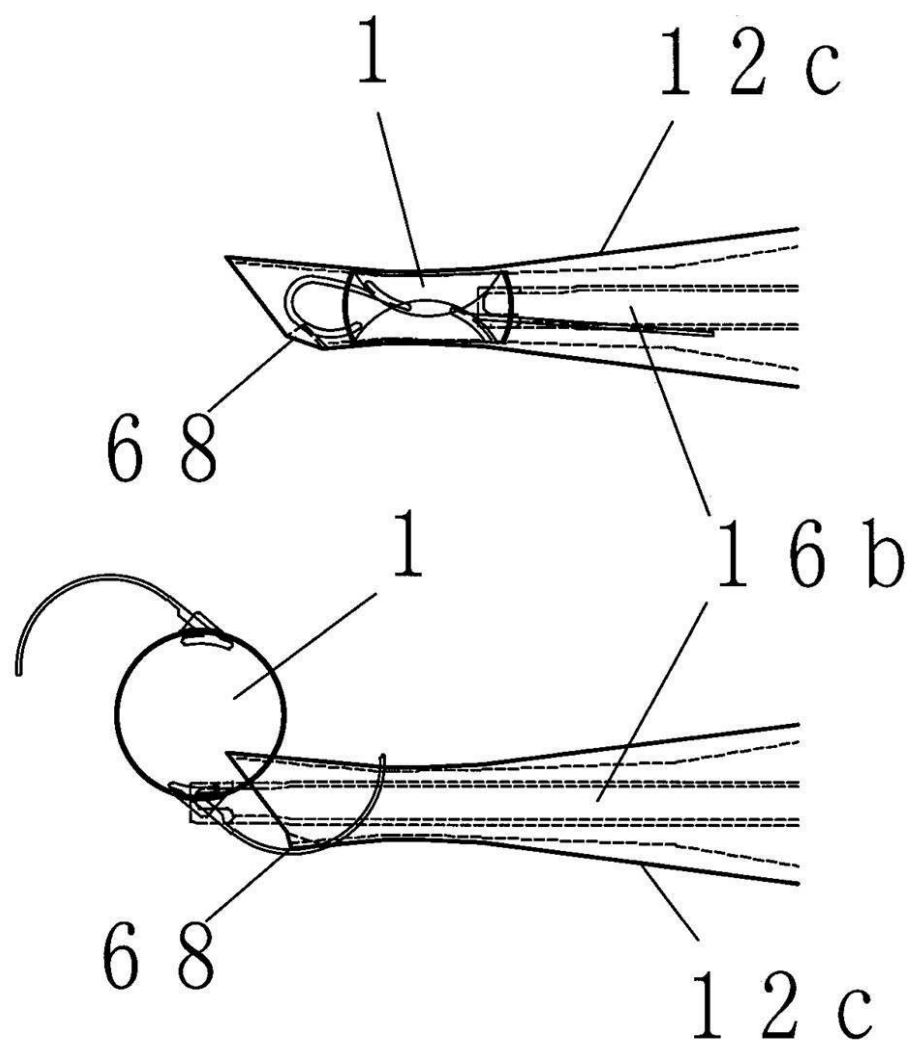
【図 17】



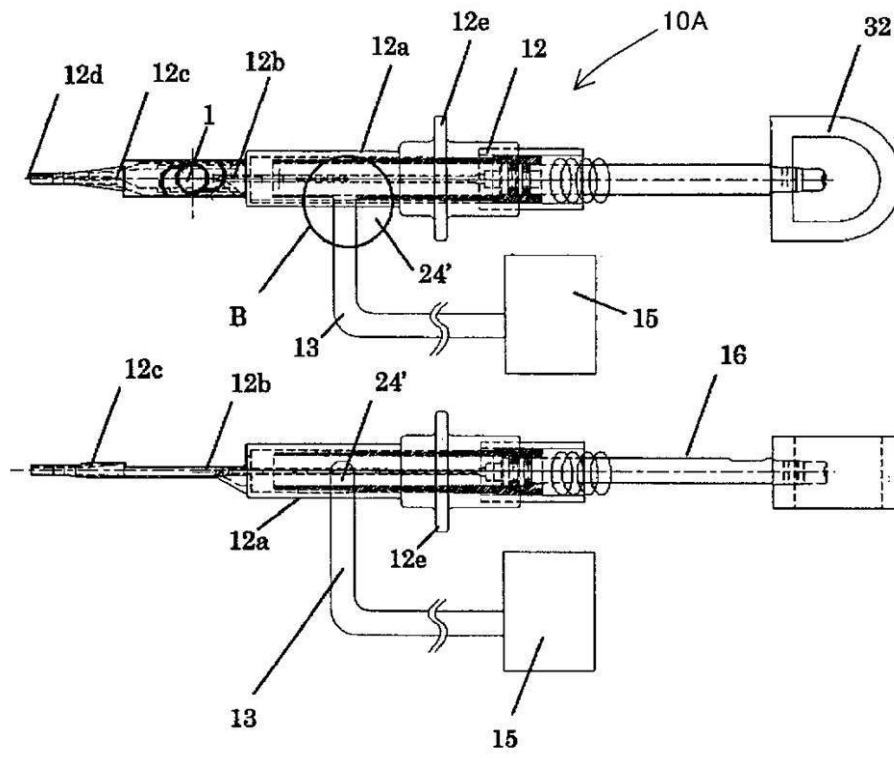
【図 18】



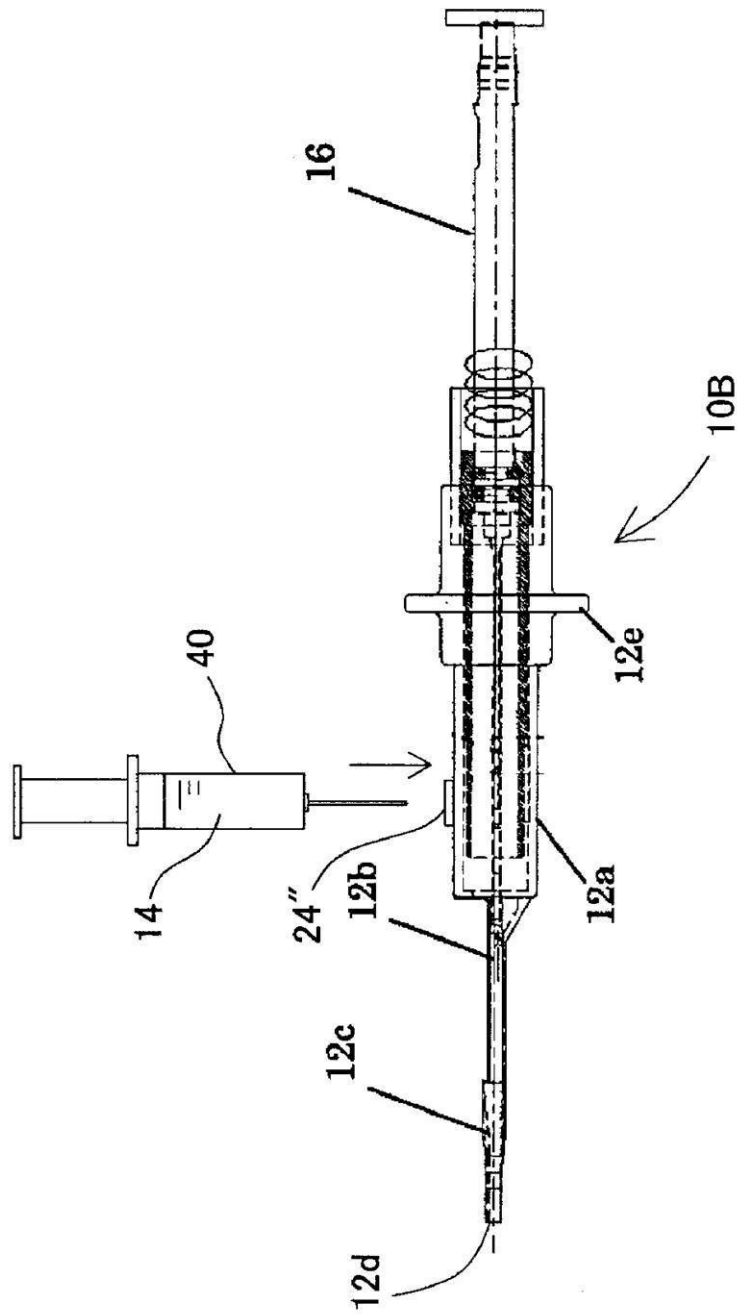
【図 19】



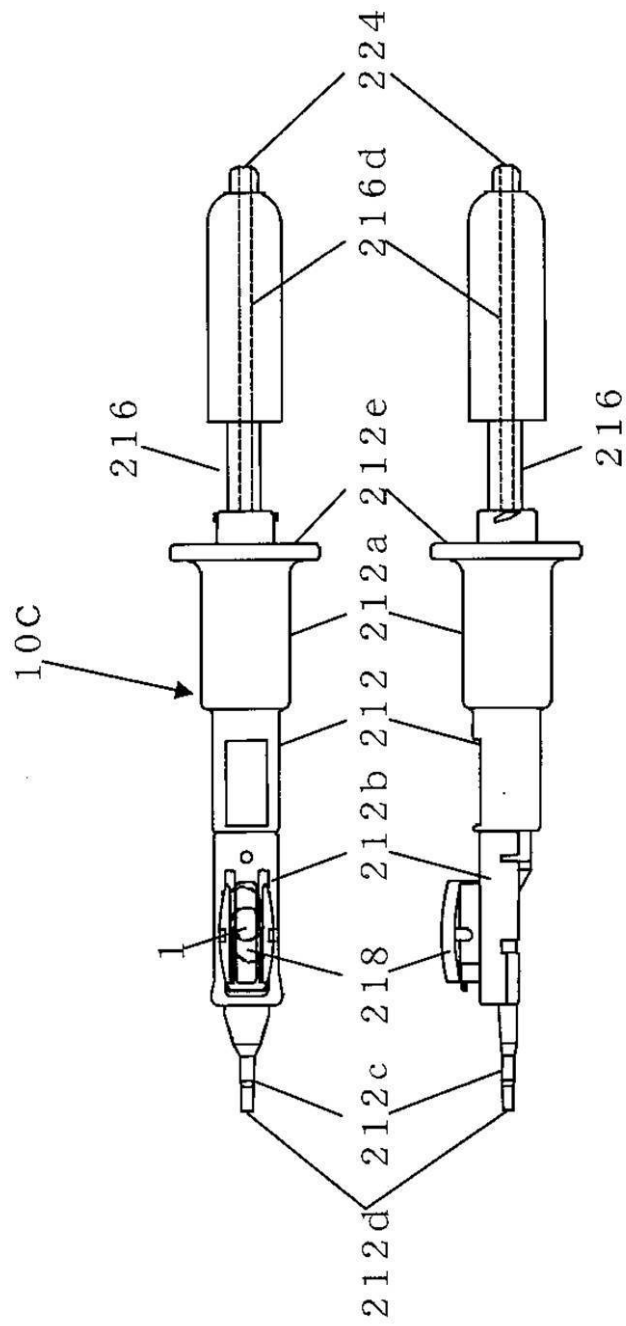
【図20】



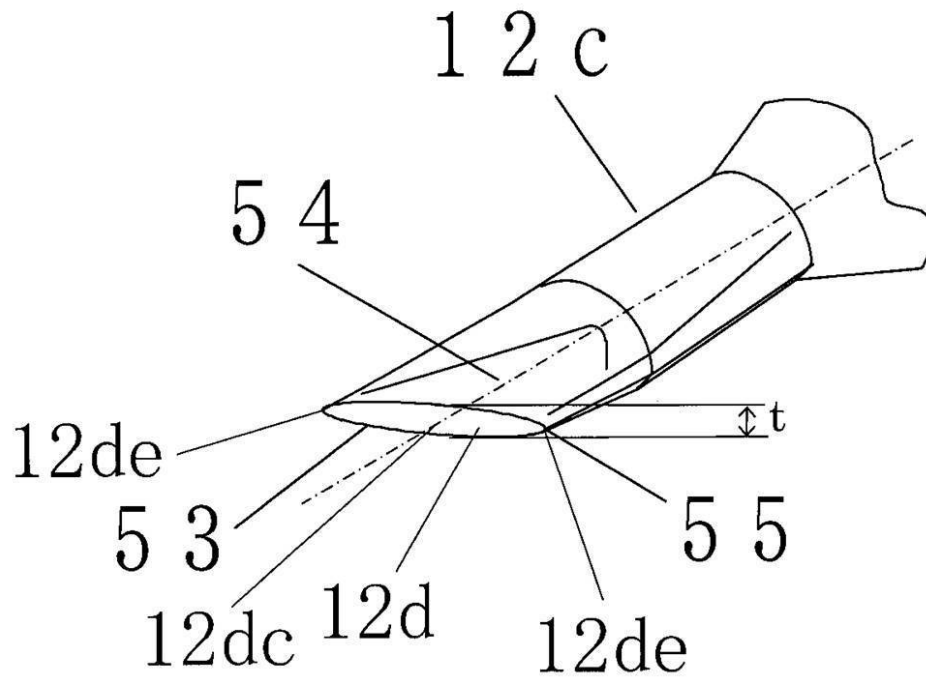
【図 21】



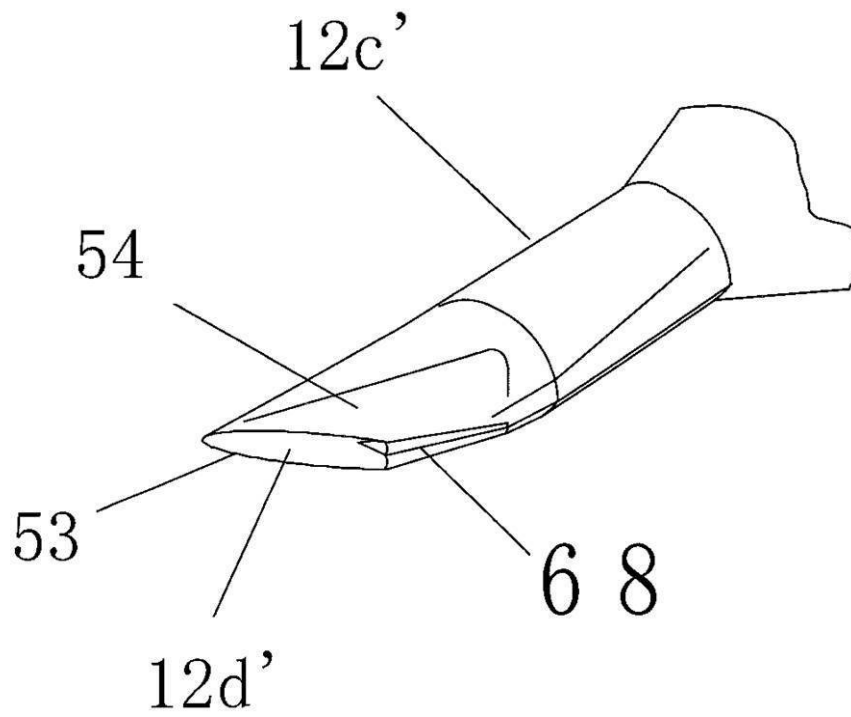
【図 22】



【図 23】



【図 24】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 1 3 6 5 3 8 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 2 6 4 9 7 1 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 F 2 / 1 6

A 6 1 F 9 / 0 0 7