

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2012 年 6 月 21 日(21.06.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/081419 A1

- (51) 国際特許分類:  
A61F 2/16 (2006.01) A61F 9/007 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/077867
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 1 日(01.12.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2010-278532 2010 年 12 月 14 日(14.12.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 興和株式会社(KOWA COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒4608625 愛知県名古屋市中区錦三丁目 6 番 2 9 号 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 丸中 章永(MARUNAKA, Akinori) [JP/JP]; 〒1820021 東京都調布市調布ヶ丘 3-3-1 興和株式会社 電機光学事業部 研究開発本部内 Tokyo (JP). 田中俊英(TANAKA, Toshihide) [JP/JP]; 〒4570841 愛知県名古屋市中区豊田 2-7-10 興和株式会社 名南工場内 Aichi (JP). 名倉 雄二(NAGURA, Yuji) [JP/JP]; 〒1820021 東京都調布市調布ヶ丘 3-3

ー 1 興和株式会社 電機光学事業部 研究開発本部内 Tokyo (JP). 安部 修治(ABE, Shuji) [JP/JP]; 〒4570841 愛知県名古屋市中区豊田 2-7-10 興和株式会社 名南工場内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 川口 嘉之, 外(KAWAGUCHI, Yoshiyuki et al.); 〒1030004 東京都中央区東日本橋 3 丁目 4 番 10 号 アクロポリス 21 ビル 6 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

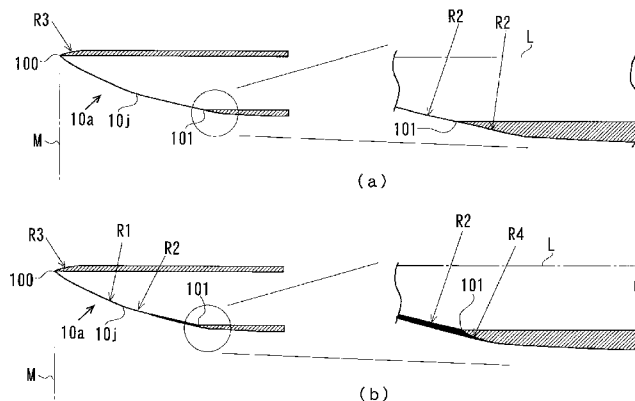
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: INTRAOCULAR LENS INSERTION APPARATUS

(54) 発明の名称: 眼内レンズの挿入器具

[図11]



(57) Abstract: Provided is technology which can prevent the circumferential section of the end surface of a tip end opening from being damaged when an intraocular lens is extruded from an insertion apparatus, even when an insertion tube of the intraocular lens insertion apparatus has been further reduced in size. Provided is an intraocular lens insertion apparatus in which the end surface of a tip end opening (10j) in a tip end section (10a) of an insertion tube is an inclined surface that is inclined with respect to a surface (M) perpendicular to a central axis (L) of the insertion tube, and also the angle of inclination, with respect to the surface (M) perpendicular to the central axis (L) of the insertion tube, of the end surface of the tip end opening is larger toward a base end section (101) than toward a tip end section (100), wherein a predetermined region of the circumferential section toward the base end section (101) of the end surface of the tip end opening (10j) has a curved shape that protrudes toward the outside, and has a radius of curvature (R4) that is equal to or less than the radius of curvature of another region of the circumferential section.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/081419 A1



ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, 添付公開書類:

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))  
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,  
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

眼内レンズの挿入器具の挿入筒部がより小型化した場合でも、眼内レンズを挿入器具から押し出す際に、先端開口端面の周縁部が破損することを抑制できる技術を提供する。挿入筒部の先端部 10a における先端開口部 10j の端面を挿入筒部の中心軸 L に直交する面 M に対して傾斜した傾斜面とすると共に、先端開口端面の挿入筒部の中心軸 L に直交する面 M に対する傾斜角度を先端部 100 側よりも基端部 101 側において大きく形成した眼内レンズの挿入器具であって、先端開口部 10j の端面の基端部 101 側における周縁部の所定領域における形状を、外側方向に膨らみを持つ曲線形状し、その曲率半径 R4 を、前記周縁部における他の領域の曲率半径以下とした。

## 明 細 書

**発明の名称 : 眼内レンズの挿入器具**

### 技術分野

[0001] 本発明は、眼内レンズを患者の眼球内に挿入するための眼内レンズの挿入器具に関する。

### 背景技術

[0002] 従来から、白内障等の手術においては、眼球における角膜（鞏膜）や水晶体前嚢部分などの眼組織に切開創を設け、この切開創を介して、嚢内の水晶体を摘出、除去し、その後に、水晶体に代替する眼内レンズを、前記切開創より眼内に挿入して嚢内に配置させる処置が行われている。

[0003] 特に近年においては、眼内レンズを切開創より眼球内に挿入する際に、以下に示すような挿入器具が用いられる場合が多い。すなわち、器具本体の先端部に設けられた挿入筒部の先端開口を切開創を通じて眼球内に挿し入れると共に、眼内レンズを器具本体内で小さく変形せしめた状態で挿入筒部の先端開口から棒状のプランジャによって押し出すことにより、眼内レンズを眼球内に挿入する。このような挿入器具を用いることにより、水晶体の摘出除去のために形成した切開創を利用して眼内レンズを簡単に眼球内に挿入できるので、手術を簡略化することができ、手術後の乱視の発生や感染症の発生を抑制することができる。

[0004] なお、眼内レンズの挿入器具としては、挿入筒部の先端部における先端開口端面を挿入筒部の中心軸に直交する面に対して傾斜した傾斜面とすると共に、先端開口端面の挿入筒部の中心軸に直交する面に対する傾斜角度を先端部側よりも基端部側において大きく形成し、更に、先端開口端面の周縁部を、外周面テーパ形状による尖鋭エッジ形状としたものが公知である（例えば、特許文献1を参照）。これにより、眼内レンズの飛び出しを抑えて挿入筒部の先端縁部まで安定した押し出しを行なうことができるとともに、挿入筒部を切開創へ円滑に挿入することが可能となる。

[0005] ところで、上記の眼内レンズの挿入作業においては、手術時の患者の負担を低減するために、切開創の大きさをより小径化することが求められており、挿入器具における挿入筒部の先端については、より小さくすることが求められている。しかしながら、挿入筒部の先端が小型化すると、挿入筒部の先端部分の厚みを薄くせざるを得ない。一方、挿入筒部が小型化すると、眼内レンズが通過時により圧縮されるため、押し出し時に挿入筒部に作用する復元力がより強くなる傾向がある。その結果、眼内レンズを挿入器具から押し出す際に先端開口端面の周縁部が破損してしまう場合があった。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2009-160153号公報

特許文献2：特開2009-183367号公報

特許文献3：特開2009-28223号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、上記の従来技術の問題点に鑑みて案出されたものであり、その目的は、眼内レンズの挿入器具の挿入筒部がより小型化した場合でも、眼内レンズを挿入器具から押し出す際に、先端開口端面の周縁部が破損することを抑制できる技術を提供することである。

#### 課題を解決するための手段

[0008] 本発明においては、挿入筒部の先端部における先端開口端面を挿入筒部の中心軸に直交する面に対して傾斜した傾斜面とした眼内レンズの挿入器具であって、先端開口端面の基端部側における周縁部の所定領域における形状を、外側方向に膨らみを持つ曲線形状し、その曲率半径を、前記周縁部における他の領域の曲率半径以下とすることを最大の特徴とする。

[0009] より詳しくは、眼内レンズを収容する略筒形状を有する器具本体を備えており、

前記器具本体内に軸方向の後方から挿入された押出部材で前記眼内レンズを軸方向前方に移動させつつ小さく変形せしめて前記器具本体の軸方向先端部に設けられた挿入筒部を通じて押し出すことにより眼内に挿入する眼内レンズの挿入器具において、

前記挿入筒部の先端部における先端開口端面を前記挿入筒部の中心軸に直交する面に対して傾斜した傾斜面とすると共に、

該先端開口端面の先端部と逆側の基端部側における周縁部の所定領域における、前記中心軸に直交する方向から見た前記挿入筒部の断面を、外側方向に膨らみを持つ曲線形状にすると共に、該曲線形状における曲率半径は、前記周縁部における他の領域における曲率半径以下とすることを特徴とする。

[0010] ここで、眼内レンズの挿入器具において、挿入筒部の先端部における先端開口端面を挿入筒部の中心軸に直交する面に対して傾斜した傾斜面とした場合について考える。この場合は、先端開口端面の基端部側における周縁部における挿入筒部の肉厚が最も薄くなる傾向となる。そうすると、眼内レンズが通過する際に当該部分が破損する危険性が高くなる。

[0011] それに対し、本発明においては、先端開口端面の基端部側における周縁部の所定領域における挿入筒部の断面形状を、外側方向に膨らみを持つ曲線形状にすると共に、該曲線形状における曲率半径は、前記周縁部における他の領域における曲率半径以下にすることとした。

[0012] これによれば、先端開口端面の基端部側における周縁部における挿入筒部の肉厚が端面部分の極近傍まで厚くなる構造とすることができる。これにより、眼内レンズが通過する際に先端開口端面の基端部側における周縁部が破損する不都合を抑制することができる。

[0013] また、本発明においては、前記先端開口端面の周縁部を、外周面テーパ形状による尖鋭エッジ形状とし、

該先端開口端面の基端部側における周縁部の前記所定領域における、前記中心軸に直交する方向から見た前記外周面テーパ形状の断面を、外側方向に膨らみを持つ曲線形状にすると共に、該曲線形状における曲率半径は、前記

外周面テーパ形状における他の領域における曲率半径より小さくするようにしてもよい。

[0014] すなわち、眼内レンズの挿入器具において、前記先端開口端面の周縁部を、外周面テーパ形状による尖鋭エッジ形状とした場合には、先端開口端面の基端部側における外周面テーパ形状部分の肉厚がさらに薄くなる傾向となる。そうすると、眼内レンズが外周面テーパ形状部分を通過する際に当該部分が破損する危険性が高くなる。

[0015] それに対し、本発明においては、先端開口端面の基端部側における周縁部の所定領域における外周面テーパ形状の断面形状を、外側方向に膨らみを持つ曲線形状にすると共に、該曲線形状における曲率半径は、前記外周面テーパ形状における他の領域における曲率半径以下にすることとした。これによれば、眼内レンズが通過する際に先端開口端面の基端部側における外周面テーパ形状部分が破損する不都合を抑制することができる。なお、本発明における外周面テーパ形状は、先端開口端面の周縁部の全周にわたってテーパ形状が設けられている場合のみならず、先端開口端面の周縁部の一部（例えば基端部側のみ）にテーパ形状が設けられている場合も含む。

[0016] また、本発明においては、前記先端開口端面の前記挿入筒部の中心軸に直交する面に対する傾斜角度は、先端部側よりも基端部側において大きく形成され、

前記先端開口端面の基端部側における周縁部の前記所定領域における、前記曲率半径は、

前記先端開口端面における基端部より先端部側の、前記挿入筒部の中心軸に直交する方向から見た曲率半径より小さくするようにしてもよい。

[0017] ここで、前記先端開口端面の前記挿入筒部の中心軸に直交する面に対する傾斜角度が、先端部側よりも基端部側において大きく形成された場合に、その傾斜の形状は、直線状（曲率半径＝無限大）である場合と、ある曲率半径を有する曲線状である場合が考えられる。いずれの場合でも、先端開口端面の基端部側における周縁部の外周面テーパ形状の曲率半径を、先端開口端面

における基端部より先端部側の、挿入筒部の中心軸に直交する方向から見た曲率半径より小さくすることで、先端開口端面の基端部側における周縁部における外周面テーパ形状部分の肉厚が端面部分の極近傍まで厚くなる構造とすることができる。これにより、眼内レンズが通過する際に先端開口端面の基端部側における周縁部が破損する不都合をより確実に抑制することができる。

[0018] また、本発明においては、前記先端開口端面の基端部側の周縁部の前記所定領域における、前記断面の曲線形状は前記挿入筒部における前記基端部より後方の外形と連続する形状にしてもよい。そうすれば、挿入筒部における先端開口端面の基端部側の周縁部から後方に続く形状をより滑らかな形状とすることができる。その結果、器具本体の切開創への挿入をより容易にすることができる。

[0019] また、本発明においては、前記先端開口端面の基端部側の周縁部の前記所定領域における、前記断面の曲率半径は、半径0.3 mm以上0.4 mm以下としてもよい。そうすることで、眼内レンズが通過する際に先端開口端面の基端部側における周縁部が破損する不都合を十分に抑制することができる。

[0020] また、本発明においては、前記挿入筒部の中心軸に直交する方向から見た前記先端開口端面における基端部より先端部側の形状の少なくとも一部は直線状であり、

前記先端開口端面の基端部側の周縁部の前記所定領域における厚みは、該周縁部が、前記挿入筒部の中心軸に直交する方向から見た前記先端開口端面における基端部より先端部側の形状が延長された形状である場合と比較して、0.02 mm以上0.03 mm以下の範囲で肉厚を増やしてもよい。これによっても、眼内レンズが通過する際に先端開口端面の基端部側における周縁部が破損する不都合を十分に抑制することができる。なお、このことは、先端開口端面の少なくとも基端部側の周縁部に外周面テーパ形状が設けられている場合に、より有効に働く。

[0021] なお、上記した本発明の課題を解決する手段については、可能なかぎり組み合わせる用いることができる。

### 発明の効果

[0022] 本発明によれば、眼内レンズの挿入器具の挿入筒部がより小型化した場合でも、眼内レンズが通過する際に先端開口端面の基端部側における周縁部が破損する不都合を抑制することができる。

### 図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の実施例1における眼内レンズの挿入器具の概略構成を示す図である。

[図2]本発明の実施例1における眼内レンズの概略構成を示す図である。

[図3]本発明の実施例1におけるノズル本体の概略構成を示す図である。

[図4]本発明の実施例における位置決め部材の概略構成を示す図である。

[図5]本発明の実施例におけるプランジャの概略構成を示す図である。

[図6]本発明の実施例1におけるノズル本体の先端部付近の詳細な平面図である。

[図7]本発明の実施例1におけるノズル本体の先端部付近の詳細な側面図である。

[図8]本発明の実施例1におけるノズル本体の先端部付近の詳細な断面図である。

[図9]本発明の実施例におけるノズル本体の先端部付近の3箇所における後方向から見た断面図である。

[図10]本発明の実施例における貫通孔の左右方向寸法及び、レンズのつぶれ率についてのグラフである。

[図11]本発明の実施例1における先端下側部付近の断面図である。

[図12]本発明の実施例1における先端下側部断面の拡大図である。

[図13]本発明の実施例1における先端下側部付近を下側から見た図である。

[図14]本発明の実施例2におけるノズル本体の先端部付近の詳細な断面図である。



[図15]本発明の実施例2における先端下側部付近の断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0024] 以下に、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

#### <実施例1>

[0025] 図1には、本実施例における眼内レンズの挿入器具1（以下、単に、挿入器具1ともいう。）の概略構成を示す。図1（a）は平面図、図1（b）は側面図を示している。挿入器具1は、断面略矩形の筒状に形成されており片側は大きく開口し（以下、大きく開口した側を後端部10bという。）、別の片側端部には細く絞られた挿入筒部としてのノズル部15及び斜めに開口した先端部10aを備える器具本体としてのノズル本体10と、ノズル本体10に挿入され往復運動可能な押出部材としてのプランジャ30とを備えている。なお、以下において、ノズル本体10の先端部10aから後端部10bへ向かう方向を前後方向、図1（a）において紙面に垂直方向を上下方向、前後方向及び上下方向に垂直な方向を左右方向とする。

[0026] ノズル本体10の後端部10b付近には、板状に迫り出し、使用者がプランジャ30をノズル本体10の先端側に押し込む際に指を掛けるホールド部11が一体的に設けられている。また、ノズル本体10におけるノズル部15の後端側には、眼内レンズ2をセットするステージ部12が設けられている。このステージ部12は、ステージ蓋部13を開蓋することでノズル本体10の上側（図1（a）における紙面垂直手前側）が開放されるようになっている。また、ステージ部12には、ノズル本体10の下側（図1（a）における紙面垂直奥側）から位置決め部材50が取り付けられている。この位置決め部材50によって、使用前（輸送中）において、ステージ部12内で眼内レンズ2が安定して保持されている。

[0027] すなわち、挿入器具1においては、製造時に、ステージ蓋部13が開蓋し位置決め部材50がステージ部12に取り付けられた状態で、眼内レンズ2がステージ部12にセットされる。そして、出荷、販売され、使用者はステージ蓋部13を閉蓋したままで位置決め部材50を取り外し、その後プラン

ジャ３０をノズル本体１０の先端側に押し込むことで、プランジャ３０で眼内レンズ２を押圧し、先端部１０ａより眼内レンズ２を押し出す。なお、挿入器具１におけるノズル本体１０、プランジャ３０、位置決め部材５０の素材はポリプロピレンなどの樹脂で形成される。ポリプロピレンは医療用機器において実績があり、耐薬品性などの信頼性も高い素材である。

[0028] 図２は、眼内レンズ２の概略構成を示した図である。図２（ａ）は平面図、図２（ｂ）は側面図を示す。眼内レンズ２は、所定の屈折力を有するレンズ本体２ａと、レンズ本体２ａに設けられ、レンズ本体２ａを眼球内で保持するためのヒゲ状の２本の支持部２ｂ、２ｂとから形成されている。レンズ本体２ａは可撓性の樹脂材料から形成されている。

[0029] 図３にはノズル本体１０の平面図を示す。前述のようにノズル本体１０においては、眼内レンズ２はステージ部１２にセットされる。そして、その状態でプランジャ３０によって押圧されて先端部１０ａから眼内レンズ２が押し出される。なお、ノズル本体１０にはノズル本体１０の外形の変化に応じて断面形状が変化する貫通孔１０ｃが設けられている。そして、眼内レンズ２が押し出される際は、眼内レンズ２は、ノズル本体１０内の貫通孔１０ｃの断面形状の変化に応じて変形し、患者の眼球に形成された切開創に入り易い形に変形した上で押し出されることになる。

[0030] ステージ部１２には、眼内レンズ２のレンズ本体２ａの径より僅かに大きな幅を有するステージ溝１２ａが形成されている。ステージ溝１２ａの前後方向の寸法は、眼内レンズ２の両側に延びる支持部２ｂ、２ｂを含む最大幅寸法よりも大きく設定されている。また、ステージ溝１２ａの底面によってセット面１２ｂが形成されている。セット面１２ｂの上下方向位置（図３の紙面に垂直方向の位置）は、ノズル本体１０の貫通孔１０ｃの底面の高さ位置よりも上方（図３の紙面に垂直方向手前側）に設定されており、セット面１２ｂと貫通孔１０ｃの底面とは底部斜面１０ｄによって連結されている。

[0031] ステージ部１２とステージ蓋部１３とは一体に形成されている。ステージ蓋部１３はステージ部１２と同等の前後方向寸法を有している。ステージ蓋

部 1 3 は、ステージ部 1 2 の側面がステージ蓋部 1 3 側に延出して形成された薄板状の連結部 1 4 によって連結されている。連結部 1 4 は中央部で屈曲可能に形成されており、ステージ蓋部 1 3 は、連結部 1 4 を屈曲させることでステージ部 1 2 に上側から重なり閉蓋することが可能となっている。

[0032] ステージ蓋部 1 3 において、閉蓋時にセット面 1 2 b と対向する面には、ステージ蓋部 1 3 を補強し、眼内レンズ 2 の位置を安定させるためにリブ 1 3 a 及び 1 3 b が設けられている。また、プランジャ 3 0 のガイドとして案内突起 1 3 c が設けられている。

[0033] ステージ部 1 2 のセット面 1 2 b の下側には、位置決め部材 5 0 が取外し可能に設けられている。図 4 に、位置決め部材 5 0 の概略構成を示す。図 4 (a) は平面図を示し、図 4 (b) は側面図を示している。位置決め部材 5 0 はノズル本体 1 0 と別体として構成されており、一对の側壁部 5 1、5 1 が連結部 5 2 で連結された構造とされている。それぞれの側壁部 5 1 の下端には、外側に向けて延出して広がる保持部 5 3、5 3 が形成されている。

[0034] そして、それぞれの側壁部 5 1、5 1 の上端部には、上方から見た形状が円弧形状であり上側に突出した一对の第一載置部 5 4、5 4 が形成されている。さらに、第一載置部 5 4 の上端面における外周側には、第一位置決め部 5 5、5 5 が突出して形成されている。第一位置決め部 5 5 の内径どうしの距離は、眼内レンズ 2 のレンズ本体 2 a の径寸法よりも僅かに大きく設定されている。

[0035] また、連結部 5 2 の前後方向の両端には、上方から見た形状が矩形状であり上側に突出した一对の第二載置部 5 6、5 6 が形成されている。第二載置部 5 6 の上面の高さは、第一載置部 5 4 の上端面の高さと同等になっている。更に、第二載置部 5 6、5 6 の上面において外側の部分には、第二載置部 5 6、5 6 の左右方向の全体に亘って上側にさらに突出する第二位置決め部 5 7、5 7 が形成されている。第二位置決め部 5 7 内側どうしの離隔は、眼内レンズ 2 のレンズ本体 2 a の径寸法よりも僅かに大きく設定されている。加えて、図 4 (b) に示すように、第二載置部 5 6 の上端部には左右方向の

全体に亘り、前後方向に僅かに突出した係止爪 5 8、5 8 が形成されている。

[0036] 本実施例では、上記の位置決め部材 5 0 が、ノズル本体 1 0 のセット面 1 2 b の下側から組み付けられる。ノズル本体 1 0 のセット面 1 2 b には、厚さ方向にセット面 1 2 b を貫通するセット面貫通孔 1 2 c が 4 箇所形成されている。セット面貫通孔 1 2 c の外形は、位置決め部材 5 0 の第一載置部 5 4 および第二載置部 5 6 を上側から見た形状に対し僅かに大きな略相似形状とされている。そして、位置決め部材 5 0 がノズル本体 1 0 に取り付けられる際には、第一載置部 5 4、5 4 および第二載置部 5 6、5 6 が、セット面 1 2 b の下側からセット面貫通孔 1 2 c に挿入され、セット面 1 2 b の上側に突出する。

[0037] その際、第二載置部 5 6、5 6 に設けられた係止爪 5 8、5 8 がセット面貫通孔 1 2 c を介してセット面 1 2 b に突出し、セット面 1 2 b の上面に係止される。このことによって、位置決め部材 5 0 がノズル本体 1 0 の下側から組み付けられ、第一載置部 5 4、5 4 および第二載置部 5 6、5 6 がセット面 1 2 b から突出した状態で固定される。そして、眼内レンズ 2 がセット面 1 2 b にセットされる際には、レンズ本体 2 a の外周部底面が、第一載置部 5 4、5 4 および第二載置部 5 6、5 6 の上面に載置される。また、レンズ本体 2 a は第一位置決め部 5 5、5 5 及び第二位置決め部 5 7、5 7 によって前後左右方向に対して位置規制される。

[0038] 図 5 にはプランジャ 3 0 の概略構成を示す。プランジャ 3 0 は、ノズル本体 1 0 よりもやや大きな前後方向長さを有している。そして、円柱形状を基本とした先端側の作用部 3 1 と、矩形ロッド形状を基本とした後端側の挿通部 3 2 とから形成されている。そして、作用部 3 1 は、円柱状に形成された円柱部 3 1 a と、円柱部 3 1 a の左右方向に広がる薄板状の扁平部 3 1 b とを含んで構成されている。

[0039] 作用部 3 1 の先端部分には、切欠部 3 1 c が形成されている。この切欠部 3 1 c は、図 5 から分かるように、作用部 3 1 の上方向に開口し左右方向に

貫通する溝状に形成されている。また、図5（b）から分かるように、切欠部31cの先端側の端面は作用部31の先端側に行くに連れて上方に向かう傾斜面で形成されている。

[0040] 一方、挿通部32は、は全体的に概略H字状の断面を有しており、その左右方向および上下方向の寸法は、ノズル本体10の貫通孔10cよりも僅かに小さく設定されている。また、挿通部32の後端には、上下左右方向に広がる円板状の押圧板部33が形成されている。

[0041] 挿通部32の前後方向の中央より先端側の部分には、挿通部32の上側に向けて突出し、プランジャ30の素材の弾性により上下に移動可能な爪部32aが形成されている。そして、プランジャ30がノズル本体10に挿入された際には、ノズル本体10の上面において厚さ方向に設けられた係止孔10eと爪部32aとが係合し、このことにより初期状態におけるノズル本体10とプランジャ30との相対位置が決定される。なお、爪部32aと係止孔10dの形成位置は、係合状態において、作用部31の先端が、ステージ部12にセットされた眼内レンズ2のレンズ本体2aの後方に位置し、レンズ本体2aの後方の支持部2bを切欠部31cが下方から支持することが可能な場所となるよう設定されている。

[0042] 上記のように構成された挿入器具1の使用前においては、プランジャ30がノズル本体10に挿入されて初期位置に配置される。また、位置決め部材50が、前述のように、セット面12bの下方からステージ部12に取り付けられる。これにより、位置決め部材50の第一載置部54および第二載置部56がセット面12bに突出した状態に保持される。

[0043] また、眼内レンズ2のレンズ本体2aが支持部2b、2bをノズル本体10の前後方向に向けた状態で第一載置部54および第二載置部56の上端面に載置され位置決めされる。この状態において、眼内レンズ2は、レンズ本体2aの外周部分が第一載置部54および第二載置部56に接触しているので、中央部分は非負荷状態で支持されている。また、この状態において、眼内レンズ2の支持部2bは、プランジャ30の切欠部31cの底面によって

支持されている。

[0044] また、この状態においては、第二載置部 5 6 によって、プランジャ 3 0 の前進を阻止するストッパが構成されており、プランジャ 3 0 は、位置決め部材 5 0 がノズル本体 1 0 から取り外されない限り前進が不可能な状態となっている。

[0045] 挿入器具 1 を用いて眼内レンズ 2 を患者の眼球内に挿入する場合には、先ず、位置決め部材 5 0 をノズル本体 1 0 から取り外す。これにより、眼内レンズ 2 のレンズ本体 2 a を支持していた第一載置部 5 4 および第二載置部 5 6 がセット面 1 2 b から後退し、眼内レンズ 2 がセット面 1 2 b 上に載置される。セット面 1 2 b は平坦面とされていることから、眼内レンズ 2 を安定して載置せしめることが出来ると共に、ステージ溝 1 2 a の幅寸法が眼内レンズ 2 のレンズ本体 2 a の径寸法より僅かに大きい程度とされていることから、セット面 1 2 b 上での眼内レンズ 2 の周方向の回転も抑制されるようになっている。

[0046] 続いて、眼組織に設けた切開創にノズル本体 1 0 の先端部 1 0 a を挿入する。そして、切開創に先端部 1 0 a を挿入した後に、その状態で、プランジャ 3 0 の押圧板部 3 3 をノズル本体 1 0 の先端側に押し込む。これにより、セット面 1 2 a にセットされた眼内レンズ 2 のレンズ本体 2 a 外周にプランジャ 3 0 の作用部 3 1 の先端が当接し、プランジャ 3 0 によって眼内レンズ 2 が先端部 1 0 a に向けて案内される。

[0047] 次に、ノズル本体 1 0 の先端部 1 0 a 付近の構成について詳しく説明する。図 6 に、ノズル本体 1 0 の先端部 1 0 a 付近の詳細な平面図を示す。ノズル本体 1 0 の外形は、全体としてステージ部 1 2 側から先端部 1 0 a に行くに連れて次第に先細となる形状を有している。貫通孔 1 0 c には、断面積が次第に小さくされた縮径部 1 0 f が形成されている。縮径部 1 0 f は、先端部 1 0 a 側に行くに連れて底面および上面の幅寸法が小さくされることによって断面積が小さくなるように構成されている。ここにおいて、縮径部 1 0 f の後端部分における底面は、先端側に行くに従って上方に上がるよう傾斜

した傾斜面 10g が形成されており、この傾斜面 10g によって段差が設けられている。

[0048] 貫通孔 10c の底面における縮径部 10f 近傍には、底面の左右方向中央を挟んでノズル本体 10 の前後方向に延びる一对の導入突部 10h が形成されている。導入突部 10h は、軸方向の傾斜面 10g の前後方向に亘って設けられており、縮径部 10f の後端側の底面から僅かに上方に突出して互いに平行に延びる線状に形成されている。ここにおいて、傾斜面 10g 上に形成された導入突部 10h の前端部分は、傾斜面 10g が先端側に行くに連れて次第に高くなることによって、傾斜面 10g の前端部において等しい高さとなるように形成されている。また、導入突部 10h どうしの離隔距離は、プランジャ 30 の作用部 31 の幅寸法よりも僅かに大きい寸法とされている。

[0049] そして、貫通孔 10c における縮径部 10f の先端側には、ノズル部 15 が形成されているが、ノズル部 15 においては、貫通孔 10c は略一定の断面積をもってストレートに延びるように形成されている。先端部 10a において貫通孔 10c は開口され、先端開口部 10j が形成されている。図 7 には、先端部 10a 付近の側面図を示す。図 7 に示すように、先端開口部 10j は、ノズル本体 10 におけるノズル部 15 を下側に行くほど後側に行くよう斜めに切断することで形成されている。すなわち、先端部 10a において上端の先端上側部 100 が下端の先端下側部 101 よりも前方に延び出された形となっている。なお、先端下側部 101 は本実施例において基端部に相当する。

[0050] 図 8 には、先端部 10a 付近の断面図を示す。図 8 において、先端開口部 10j には、先端上側部 100 から先端下側部 101 に向けてノズル部 15 の中心軸 L に直交する面である M 面に対する傾斜角度が一定の直線形状とされた直線部 102 が所定寸法に亘って形成されている。そして、直線部 102 から連続して、M 面に対する傾斜角度が次第に大きくなるように変化する湾曲部 103 が形成されており、この湾曲部 103 の後端が先端下側部 10

1 に接続されている。

[0051] ここで、湾曲部 103 の M 面に対する傾斜角度は、直線部 102 の M 面に対する傾斜角度よりも大きく設定されている。これにより、先端開口部 10j は、側面図において外方に凸となる湾曲形状を形成している。

[0052] 図 8 において、先端上側部 100 と先端下側部 101 をつなぐ直線 N の M 面に対する傾斜角度  $\alpha$  は、特に限定されるものでないが、 $60^\circ \sim 80^\circ$  の範囲内で設定されるとよい。即ち、傾斜角度  $\alpha$  が  $60^\circ$  よりも小さいと、実質的に先端開口部 10j は軸に直角方向に広がる単純な円形開口部に近くなる。そうすると、眼内レンズ 2 の先端部 10a からの飛び出しを抑え難くなると共に、ノズル部 15 の眼球内への挿入抵抗が大きくなったり、眼球における切開創が広がって患者の負担を増加させたりする不都合を生じるおそれがある。

[0053] 一方、傾斜角度  $\alpha$  が  $80^\circ$  よりも大きいと、先端開口部 10j の軸方向の開口寸法が大きくなり過ぎて、眼内レンズ 2 を先端部 10a 付近で確実に保持することが困難になるおそれがある。加えて、直線部 102 の M 面に対する傾斜角度  $\beta$  は、特に限定されるものでないが、 $40^\circ \sim 60^\circ$  の範囲内で設定されるとよい。即ち、傾斜角度  $\beta$  が  $40^\circ$  よりも小さいと切開創への先端部 10a の挿入が困難となったり、切開創が広がって患者の負担を増加させたりするおそれがある。また、傾斜角度  $\beta$  が  $60^\circ$  よりも大きいと、眼内レンズ 2 を確実に保持することが困難になるおそれがある。本実施例では、 $\alpha = 70^\circ$  ,  $\beta = 50^\circ$  に設定されている。

[0054] また、湾曲部 103 は、直線部 102 側の部位と先端下側部 101 側の部位においてその曲率半径が異なるように形成されている。本実施例では、直線部 102 側の部位は曲率半径  $R1 = 4.5 \text{ mm}$ 、先端下側部 101 側の部位は曲率半径  $R2 = 20 \text{ mm}$  の湾曲形状とされている。要するに、先端開口部 10j の開口端面は、図 8 の断面図において、先端上側部 100 から先端下側部 101 に向かって直線部分と、次第に曲率半径が大きくなる複数の曲線部分とから形成されている。なお、先端開口部 10j は、断面図において



、全体に亘って曲線部分だけから構成されるようにしても良いし、また、連続して次第に曲率が変化するようにしてもよい。また、直線部分の組み合わせから構成されるようにしても良い。

[0055] 以上、説明したとおり、先端開口部10jは、斜め下方に開口せしめられた開口端面形状を有している。なお、先端開口部10jの前後方向長さは、2.5mm～5.0mmの範囲内で設定されるとよい。即ち、先端開口部10jの前後方向長さが2.5mmより小さいと、実質的に軸直角方向に広がる単純な円形開口部に近くなり、眼内レンズ2の飛び出しを抑えることが困難になる一方、先端開口部10jの軸方向長さが5.0mmよりも大きいと、眼内レンズ2を先端上側部100に案内されるまで保持し続けることが困難となるおそれがある。本実施例においては、先端開口部10jの軸方向長さは3.70mmに設定した。

[0056] また、先端部10a付近における貫通孔10cの内径寸法は、1.0mm～2.5mmの範囲内で設定されるとよい。即ち、貫通孔10cの内径寸法が1.0mmよりも小さいと、眼内レンズ2の圧縮変形が過剰となり、自身の復元力によって眼内レンズ2が先端開口部10jより勢い良く飛び出し易くなる。一方、貫通孔10cの内径寸法が2.5mmよりも大きいと、眼内レンズ2に加えられる湾曲変形が少なく、変形の反力としての貫通孔10cへの当接力が小さくなり、眼内レンズ2を先端上側部100に案内されるまで保持し続けることが困難になるおそれがある。本実施例においては、先端部10a付近における貫通孔10cは、1.5mm×2.0mmの楕円形状とした。

[0057] さらに、図7及び図8に示すように、先端部10aの外周面には、全周に亘って軸方向後方に行くに連れて外方に広がるテーパ面104が形成されている。これにより、先端開口部10jの周縁部は、全周に亘って尖鋭エッジ形状とされている。ここにおいて、テーパ面104の中心軸Lに対する傾斜角度 $\gamma$ は特に限定されるものでないが、 $5^{\circ}$ ～ $15^{\circ}$ の範囲内で設定されるとよい。即ち、傾斜角度 $\gamma$ が $5^{\circ}$ よりも小さいと、実質的にテーパ面104

が形成されていないのと同じとなって、切開創へのノズル部 15 の挿入が困難になるおそれがある。また、傾斜角度  $\gamma$  が  $15^\circ$  よりも大きいと、先端開口部 10j の周縁部が尖鋭形状とならず、やはり切開創へのノズル部 15 の挿入が困難になるおそれがあるからである。

[0058] なお、本実施例では、テーパ面 104 は、中心軸 L に対する傾斜角度が次第に変化せしめられた湾曲形状とされており、先端上側部 100 に形成されたテーパ面 104 は曲率半径  $R_3 = 5.0 \text{ mm}$  の湾曲面とされている。要するに、本実施例では、先端開口部 10j の周縁部には、全周囲において、外方に凸状に湾曲した縦断面形状をもって軸方向に延びるテーパ面 104 が形成されている。これにより、湾曲部 103 は、テーパ面 104 に滑らかに接続されている。なお、テーパ面 104 の傾斜角度は、先端開口部 10j の周縁部全域において一定である必要はない。

[0059] 本実施例における眼内レンズの挿入器具 1 は、ノズル本体 10 の先端部 10a 付近の形状が上記のような形状となっているため、ノズル部 15 を切開創内へより容易に挿入することができ、施術者の操作性を向上できると共に、ノズル部 15 の挿入に際して必要とされる切開創の大きさをより小さくすることができる。これにより、患者の負担を軽減することが可能となる。

[0060] また、上記のノズル本体 10 によれば、先端開口部 10j の傾斜角度を先端上側部 100 側よりも先端下側部 101 側において大きくすることによって、先端開口部 10j を側面図において外方に凸となる形状とすると共に、先端下側部 101 側においては開口量が小さくされている。これにより、眼内レンズ 2 を両側で囲む領域を前後方向に長く確保することができ、眼内レンズ 2 が先端部 10a より飛び出してしまうことを抑制できる。また、眼内レンズ 2 を十分に大きな領域で露出させてから、かかる開口方向に向けて落とし込むようにして眼球内に挿入することが可能となり、施術者が意図する位置に安定して挿入することが可能となる。

[0061] 図 9 には、ノズル本体 10 の、先端部 10a 付近の 3 か所における断面図を示す。図 9 (a) は図 6 に示した A-A 断面について、図 9 (b) は B-

B断面について、図9(c)はC-C断面についての図である。図9(a)～図9(c)のいずれの図においても、貫通孔10cの上下両面には、左右方向で略平行に延びる平坦な上下平坦面105a、105bが形成されている。そして、上下平坦面105a、105bの両端には、左右両面に上下方向で延びると共に内方に凹となる向きで湾曲せしめられた左右湾曲面107a、107bが接続されている。ここにおいて、左右湾曲面107a、107bは、上下平坦面105a、105bに対して、共通接線をもって折れ点を有することなく滑らかに接続されている。

[0062] 図9(a)に示すA-A断面において、貫通孔10cの左右方向寸法を $w_{a1}$ 、上下方向寸法を $h_{a1}$ とする。また、ノズル部15の左右方向寸法を $w_{a2}$ 、上下方向寸法を $h_{a2}$ とする。この場合に、 $w_{a1} \geq h_{a1}$ 及び、 $w_{a2} \geq h_{a2}$ なる関係が成立している。図9(b)に示すB-B断面においては、貫通孔10cの左右方向寸法を $w_{b1}$ 、上下方向寸法は $h_{b1}$ とする。また、ノズル部15の左右方向寸法を $w_{b2}$ 、上下方向寸法を $h_{b2}$ とする。B-B断面においては、A-A断面と比較して、ノズル部15及び貫通孔10cの左右方向寸法は大きくなっている。一方、ノズル部15及び貫通孔10cの上下方向寸法は殆ど変化しない。すなわち、 $w_{b1} > w_{a1}$ 、 $w_{b2} > w_{a2}$ 、 $h_{b1} \doteq h_{a1}$ 、 $h_{b2} \doteq h_{a2}$ となる。また、ノズル部15におけるノズル本体10の左右方向の肉厚、すなわち、ノズル本体10における貫通孔10cの左右外側の厚みは、B-B断面においてA-A断面より厚くなっている。

[0063] 図9(c)に示すC-C断面においては、貫通孔10cの左右方向寸法を $w_{c1}$ 、上下方向寸法を $h_{c1}$ とする。また、ノズル部15の左右方向寸法を $w_{c2}$ 、上下方向寸法を $h_{c2}$ とする。C-C断面においては、B-B断面と比較して、ノズル部15及び貫通孔10cの左右方向寸法は大幅に大きくなっている。また、ノズル部15の上下方向寸法も大きくなっている。一方、貫通孔10cの上下方向寸法は殆ど変化しない。

[0064] すなわち、 $w_{c1} > w_{b1}$ 、 $w_{c2} > w_{b2}$ 、 $h_{c2} > h_{b2}$ 、 $h_{c1} \doteq$

h b 1 となる。また、ノズル本体 1 0 の肉厚、すなわち、ノズル本体 1 0 における貫通孔 1 0 c の外側の厚みは、上下、左右方向ともに C-C 断面において B-B 断面より厚くなっている。図 9 (a) ~ 図 9 (c) を比較して理解できるように、ノズル部 1 5 において、先端部 1 0 a に近づくにつれて、ノズル本体 1 0 の肉厚が上下左右方向ともに薄くなる傾向にあり、特に左右方向においてその傾向は顕著である。

[0065] 上記で説明したような眼内レンズの挿入器具 1 を用いて、患者の眼球内に眼内レンズ 2 を挿入させる手術に関して、近年は、患者の負担を軽減するために、ノズル本体 1 0 の先端部 1 0 a 付近の寸法をより小型化し、眼組織における切開創の径をより小径で済むようにする要求がある。具体的には、図 9 における特に w a 1、w a 2、w b 1、w b 2 を小さくすることが求められている。実際には、各々の寸法を 0.1 mm 程度小さくする試みがなされている。

[0066] 図 1 0 には、上記のような改良（寸法の低減）を行った前後における、貫通孔 1 0 c の左右方向寸法 w a 1 及び、レンズのつぶれ率についてのグラフを示す。図 1 0 (a) は、改良前後における貫通孔 1 0 c の、先端部 1 0 a からの距離と、w a 1 との関係の例を示している。横軸は先端部 1 0 a からの距離、縦軸は貫通孔 1 0 c の左右方向寸法 w a 1 である。また、図 1 0 (b) は、改良前後における、先端部 1 0 a からの距離と、レンズつぶれ率との関係の例を示している。横軸は先端部 1 0 a からの距離、縦軸はレンズつぶれ率である。図 1 0 (a) 及び (b) から明確なように、先端部 1 0 a 近傍の例えば先端下側部 1 0 1 近傍では、貫通孔 1 0 c の左右方向寸法 w a 1 が小さくなり、レンズつぶれ率が大きくなっている。

[0067] この場合、ノズル本体 1 0 の肉厚自体が、ノズル部 1 5 の先端部 1 0 a 近傍の例えば先端下側部 1 0 1 近傍でより薄くなることを示している。また、レンズつぶれ率が大きくなることにより眼内レンズ 2 の復元力が、ノズル本体 1 0 の先端下側部 1 0 1 近傍により集中的に作用することを示している。これらの理由のために、先端下側部 1 0 1 においてノズル本体 1 0 に亀裂が

生じるなどの不都合が生じるおそれがあった。

[0068] これに対し、本発明では、図 8 に示したノズル部 15 の先端部 10 a 付近の断面図において、特に先端下側部 101 における尖鋭エッジ形状を、尖鋭エッジ形状の他の領域における曲率半径や、先端開口部 10 j の傾斜角の変化に係る曲率半径より小さい曲率半径で形成することとした。これにより、先端下側部 101 付近のノズル本体 10 の肉厚を確保し、亀裂が生じるなどの不都合を抑制することとした。

[0069] 図 11 は、本発明の適用（改良ともいう）の有無による、先端下側部 101 付近の断面図の相違を示す図である。図 11（a）は改良前の図、図 11（b）は改良後の図を示している。また、図 11（a）及び図 11（b）において左側の図は先端部 10 a 付近の断面図、右側の図は、先端下側部 101 近傍の拡大図である。図 11（a）に示すように、改良前においては、先端上側部 100 から先端下側部 101 に至る先端開口部 10 j の M 面に対する傾き曲線は、前述のように直線及び、曲率半径の異なる曲線により連続的に構成されている。そして、先端下側部 101 の前後において同じ曲率半径  $R_2$  を採用している。この場合、先端下側部 101 においては先端開口部 10 j の M 面に対する傾き角はかなり大きくなっており先端下端部 101 におけるノズル本体 10 の肉厚は非常に薄くなっている。

[0070] 一方、本発明を適用した改良後については、図 11（b）に示すように、先端下側部 101 近傍の尖鋭エッジ形状においては、 $R_4 < R_2$  となる曲率半径  $R_4$  を採用している。また、この曲率半径  $R_4$  は  $R_4 < R_1$ 、 $R_4 < R_3$  なる関係も満たしている。これにより、先端下側部 101 近傍の尖鋭エッジ形状の肉厚を、先端下端部 101 から後方に行くにつれて急激に増加させることができ、この部分のノズル本体 10 の強度を大幅に向上させることができる。

[0071] 図 12 には、本実施例における先端下側部 101 近傍の拡大図の例を示す。この例では、先端下側部 101 の尖鋭エッジ形状の曲率として、 $R_4 = 0.3 \sim 0.4$  程度の曲率半径を採用している。この場合、例えば、先端開口

部 10j の M 面に対する傾き曲線が前述のように直線及び、曲率半径の異なる曲線により連続的に構成され、先端下側部 101 の前後において同じ曲率半径 R2 を採用した場合と比較すると、ノズル本体 10 の先端下側部 101 近傍の肉厚を 0.02 mm ~ 0.03 mm 増加させることが可能である。また、この際に、肉厚が増加する領域（以下、厚み増加領域 10k という）の幅は 0.3 ~ 0.4 mm となる。

[0072] 図 13 (a) には、本実施例における厚み増加領域 10k を下側から見た図を示す。図 13 (b) には、比較のため、厚み増加領域 10k がない場合の図を示す。図 13 (a) において、ハッチングにて示す領域が厚み増加領域 10k である。また、図 13 (a) 及び (b) において、破線で囲まれた領域は、先端開口部 10j の周縁部の尖鋭エッジ形状のテーパ面 104 である。このテーパ面 104 は断面直線状（曲率半径＝無限大）の真正なテーパ面であってもよいし、前述のように断面が曲率を有するテーパ面であってもよい。いずれにせよ、厚み増加領域 10k における曲率半径を、テーパ面 104 における他の領域の曲率半径より小さくすることで、厚み増加領域 10k の強度を大幅に向上させることが可能である。

#### <実施例 2>

[0073] 次に、本発明の実施例 2 について説明する。本実施例では、本発明を、上記の実施例 1 とは異なる先端部 60a を有するノズル本体 60 に適用した例について説明する。

[0074] 図 14 には、先端部 60a 付近の断面図を示す。図 14 に示すように、先端開口部 60j は実施例 1 と同様、ノズル本体 60 におけるノズル部 65 を下側に行くほど後側に行くよう斜めに切断することで形成されている。すなわち、先端部 60a において上端の先端上側部 200 が下端の先端下側部 201 よりも前方に延び出された形となっている。

[0075] 図 14 において、先端開口部 60j には、先端上側部 200 から先端下側部 201 に向けてノズル部 65 の中心軸 L に直交する面である M 面に対する傾斜角度が次第に大きくなる曲線形状とされた湾曲部 202 が所定寸法に亘

って形成されている。そして、湾曲部202に接続され、M面に対する傾斜角度がさらに大きくなるように屈曲した直線からなる直線部203が形成されており、この直線部203の後端が先端下側部201に接続されている。なお、本実施例では、図14における $\beta = 53.3$ 度、 $\delta = 75$ 度、 $\alpha = 67.2$ 度となっている。また、先端開口部60jの中心軸Lと平行方向の長さは、約3.6mmとなっている。

[0076] 本実施例においては、先端開口部60jの開口端面は、上述のように湾曲部202と直線部203の2つの領域によって形成されている。本実施例では、湾曲部202についての曲率半径 $R1 = 8.55$ mm、直線部203についての曲率半径 $R2 = \infty$ ということになる。また、先端上側部200の上部は曲率半径 $R3 = 0.3$ mmのR面とされている。本実施例においても、ノズル本体60の先端部60a付近の形状が上記のようになっているため、ノズル部65を切開創内へより容易に挿入することができ、施術者の操作性を向上できる。

[0077] また、上記のノズル本体60においても、先端開口部60jのM面に対する傾斜角度を湾曲部202よりも直線部203側において大きくすることによって、先端開口部60jを側面図において外方に凸となる形状とすると共に、先端下側部201側においては開口量が小さくされている。これにより、眼内レンズを両側で囲む領域を前後方向に長く確保することができ、眼内レンズが先端部60aより飛び出してしまうことを抑制できる。また、眼内レンズを十分に大きな領域で露出させてから、かかる開口方向に向けて落とし込むようにして眼球内に挿入することが可能となり、施術者が意図する位置に安定して挿入することが可能となっている。

[0078] 図15は、本実施例におけるノズル部65への本発明の適用（改良ともいう）の有無による、先端下側部201付近の断面図の相違を示す図である。図15（a）は改良前の図、図15（b）は改良後の図を示している。また、図15（a）及び図15（b）において左側の図は先端部60a付近の断面図、右側の図は、先端下側部201近傍の拡大図である。図15（a）に

示すように、改良前においては、先端上側部 200 から先端下側部 201 に至る先端開口部 60j の M 面に対する傾き曲線は、前述のように湾曲部 202 及び直線部 203 により構成されている。この場合、先端下側部 201 においては直線部 203 の先端開口部 20j の M 面に対する傾き角は 75 度となっており先端下側部 201 におけるノズル本体 60 の肉厚は非常に薄くなっている。

[0079] 一方、本発明を適用した改良後については、図 15 (b) に示すように、先端下側部 201 近傍の断面図においては、 $R4 = 0.3 \text{ mm}$  の曲率半径を採用している。この  $R4$  は、 $R4 < R1 (= 8.55 \text{ mm})$ 、 $R4 < R2 (= \infty)$ 、 $R4 \leq R3$  なる関係を満たしている。このような  $R4$  を採用することにより、先端下側部 201 近傍のノズル本体 60 のエッジの肉厚を、先端下側部 201 から後方に行くにつれて急激に増加させることができ、この部分のノズル本体 60 の強度を大幅に向上させることができる。

[0080] 本実施例においても、図 12 に示した図と同様に、先端下側部 201 付近に  $R4$  が設けられていない場合と比較すると、ノズル本体 60 の先端下側部 201 近傍の肉厚を  $0.02 \text{ mm} \sim 0.03 \text{ mm}$  増加させることが可能である。また、この際にも、肉厚が増加する領域（厚み増加領域）の幅は  $0.3 \sim 0.4 \text{ mm}$  となる。また、本実施例における厚み増加領域を下側から見た図は図 13 (a) に示したハッチング部分と同様になる。

## 符号の説明

- [0081] 1・・・挿入器具  
2・・・眼内レンズ  
10、60・・・器具本体  
10a、60a・・・先端部  
10c・・・貫通孔  
10j、60j・・・先端開口部  
10k・・・厚み増加領域  
12・・・ステージ部



1 2 b . . . セット面  
1 3 . . . ステージ蓋部  
1 3 a . . . リブ  
1 3 b . . . リブ  
1 3 c . . . 案内突起  
3 0 . . . プランジャ  
5 0 . . . 位置決め部材  
1 0 0、2 0 0 . . . 先端上側部  
1 0 1、2 0 1 . . . 先端下側部  
1 0 4 . . . テーパ面

## 請求の範囲

### [請求項1]

眼内レンズを収容する略筒形状を有する器具本体を備えており、  
前記器具本体内に軸方向の後方から挿入された押出部材で前記眼内レンズを軸方向前方に移動させつつ小さく変形せしめて前記器具本体の軸方向先端部に設けられた挿入筒部を通じて押し出すことにより眼内に挿入する眼内レンズの挿入器具において、  
前記挿入筒部の先端部における先端開口端面を前記挿入筒部の中心軸に直交する面に対して傾斜した傾斜面とすると共に、  
該先端開口端面の先端部と逆側の基端部側における周縁部の所定領域における、前記中心軸に直交する方向から見た前記挿入筒部の断面を、外側方向に膨らみを持つ曲線形状にすると共に、該曲線形状における曲率半径は、前記周縁部における他の領域における曲率半径以下とすることを特徴とする眼内レンズの挿入器具。

### [請求項2]

前記先端開口端面の周縁部を、外周面テーパ形状による尖鋭エッジ形状とし、  
該先端開口端面の基端部側における周縁部の前記所定領域における、前記中心軸に直交する方向から見た前記外周面テーパ形状の断面を、外側方向に膨らみを持つ曲線形状にすると共に、該曲線形状における曲率半径は、前記外周面テーパ形状における他の領域における曲率半径より小さくすることを特徴とする請求項1に記載の眼内レンズの挿入器具。

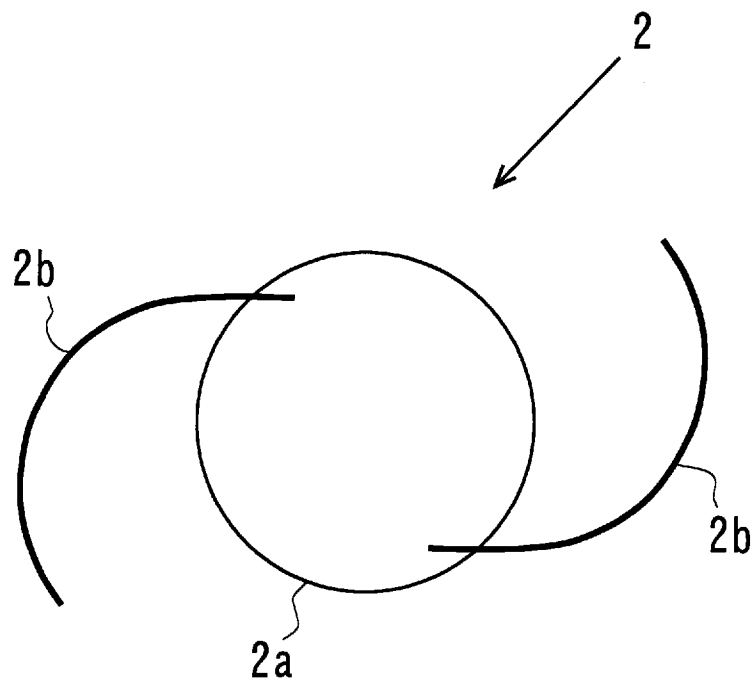
### [請求項3]

前記先端開口端面の前記挿入筒部の中心軸に直交する面に対する傾斜角度は、先端部側よりも基端部側において大きく形成され、  
前記先端開口端面の基端部側における周縁部の前記所定領域における、前記曲率半径は、  
前記先端開口端面における基端部より先端部側の、前記挿入筒部の中心軸に直交する方向から見た曲率半径より小さくすることを特徴とする請求項1または2に記載の眼内レンズの挿入器具。

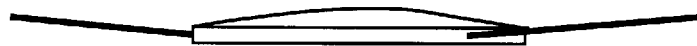
- [請求項4] 前記先端開口端面の基端部側の周縁部の前記所定領域における、前記断面の曲線形状は前記挿入筒部における前記基端部より後方の外形と連続する形状になっていることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の眼内レンズの挿入器具。
- [請求項5] 前記先端開口端面の基端部側の周縁部の前記所定領域における、前記断面の曲率半径は、半径0.3 mm以上0.4 mm以下であることを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載の眼内レンズの挿入器具。
- [請求項6] 前記挿入筒部の中心軸に直交する方向から見た前記先端開口端面における基端部より先端部側の形状の少なくとも一部は直線状であり、  
前記先端開口端面の基端部側の周縁部の前記所定領域における厚みは、該周縁部が、前記挿入筒部の中心軸に直交する方向から見た前記先端開口端面における基端部より先端部側の形状が延長された形状である場合と比較して、0.02 mm以上0.03 mm以下の範囲で肉厚が厚いことを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載の眼内レンズの挿入器具。

Figure 1 consists of two cross-sectional views, (a) and (b), of a medical device assembly. View (a) shows a detailed proximal end with a handle (10a) connected to a shaft (10). A control mechanism (13) is located at the proximal end, featuring a knob (15) and a series of internal components (2b). The shaft (10) has a distal tip (10a) and a proximal section (10b) with a flange (11). A component (30) is shown at the very proximal end. View (b) shows a similar assembly but with a different proximal configuration, where the handle (10a) is connected to the shaft (10) via a joint (15). The shaft (10) has a distal tip (10a) and a proximal section (10b) with a flange (11). A component (30) is shown at the very proximal end.

[図2]

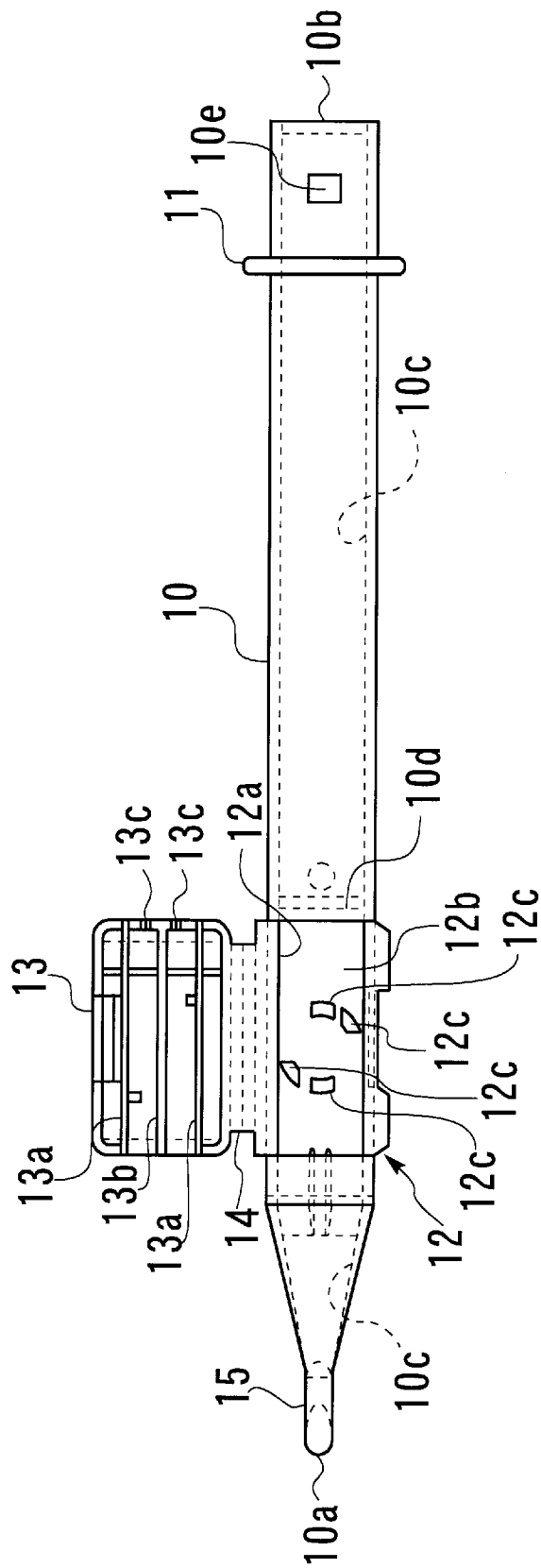


(a)

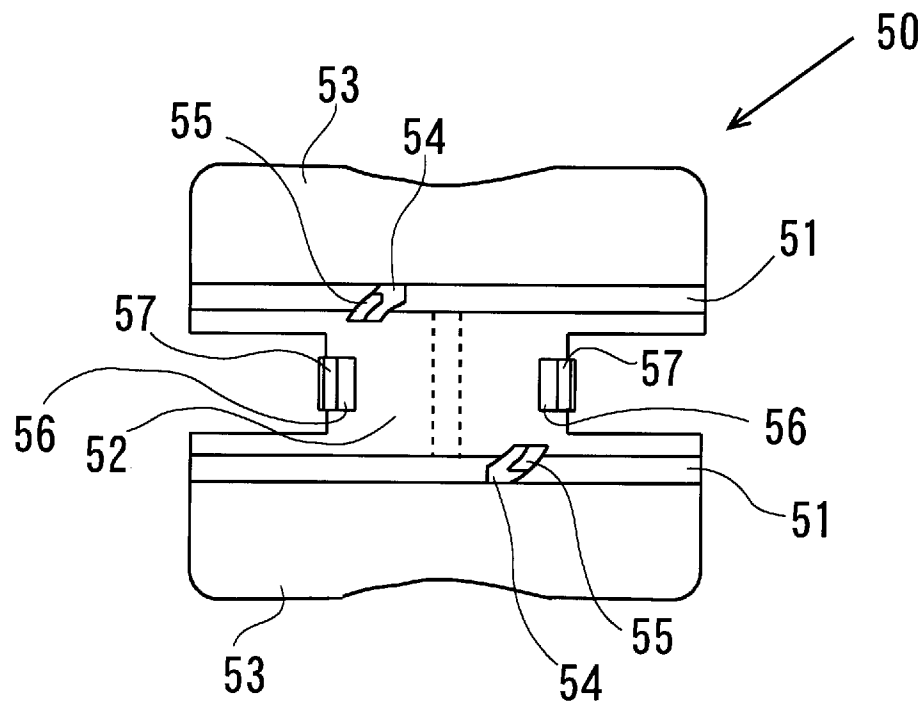


(b)

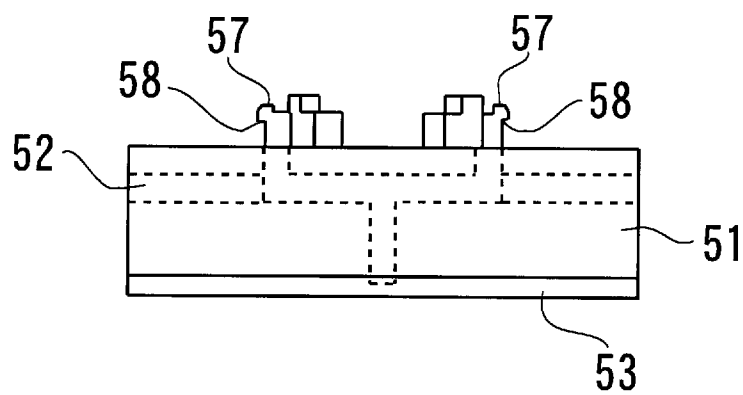
[図3]



[図4]

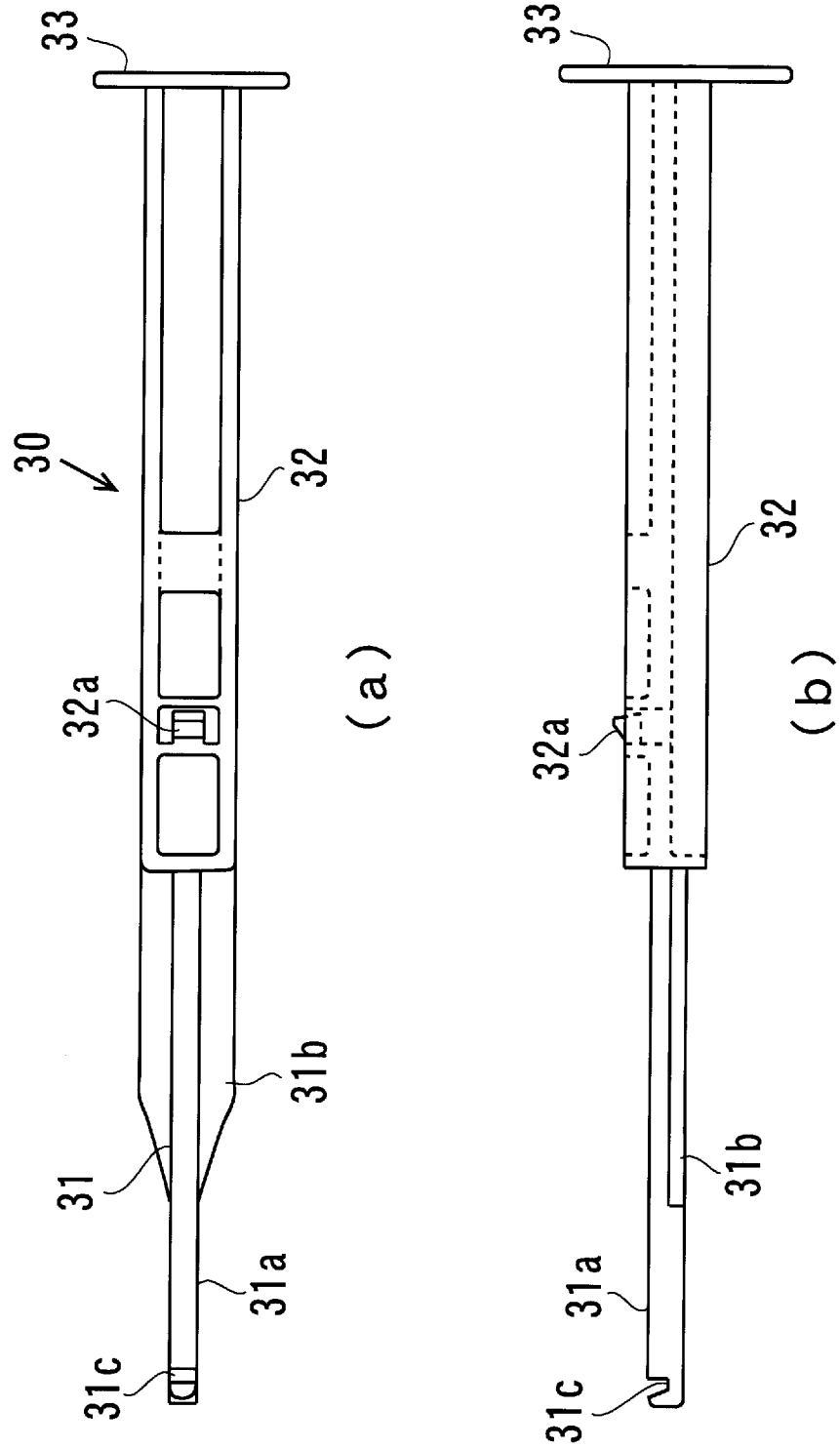


(a)



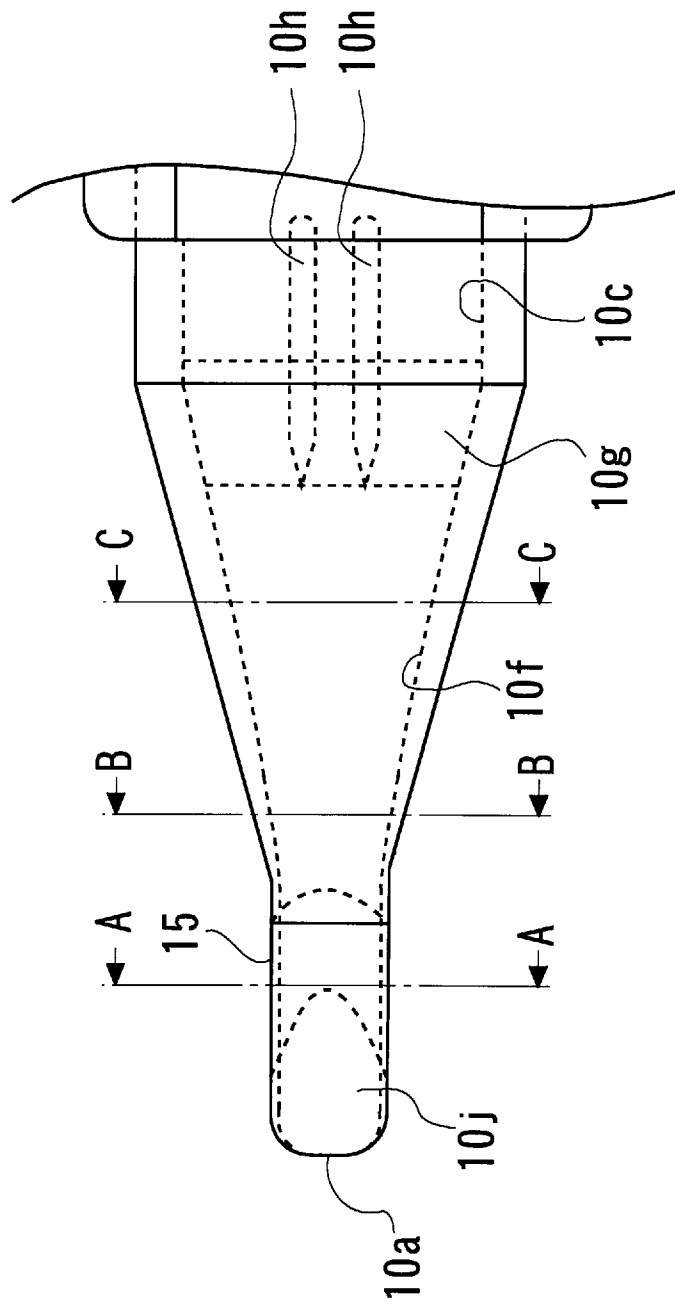
(b)

[図5]

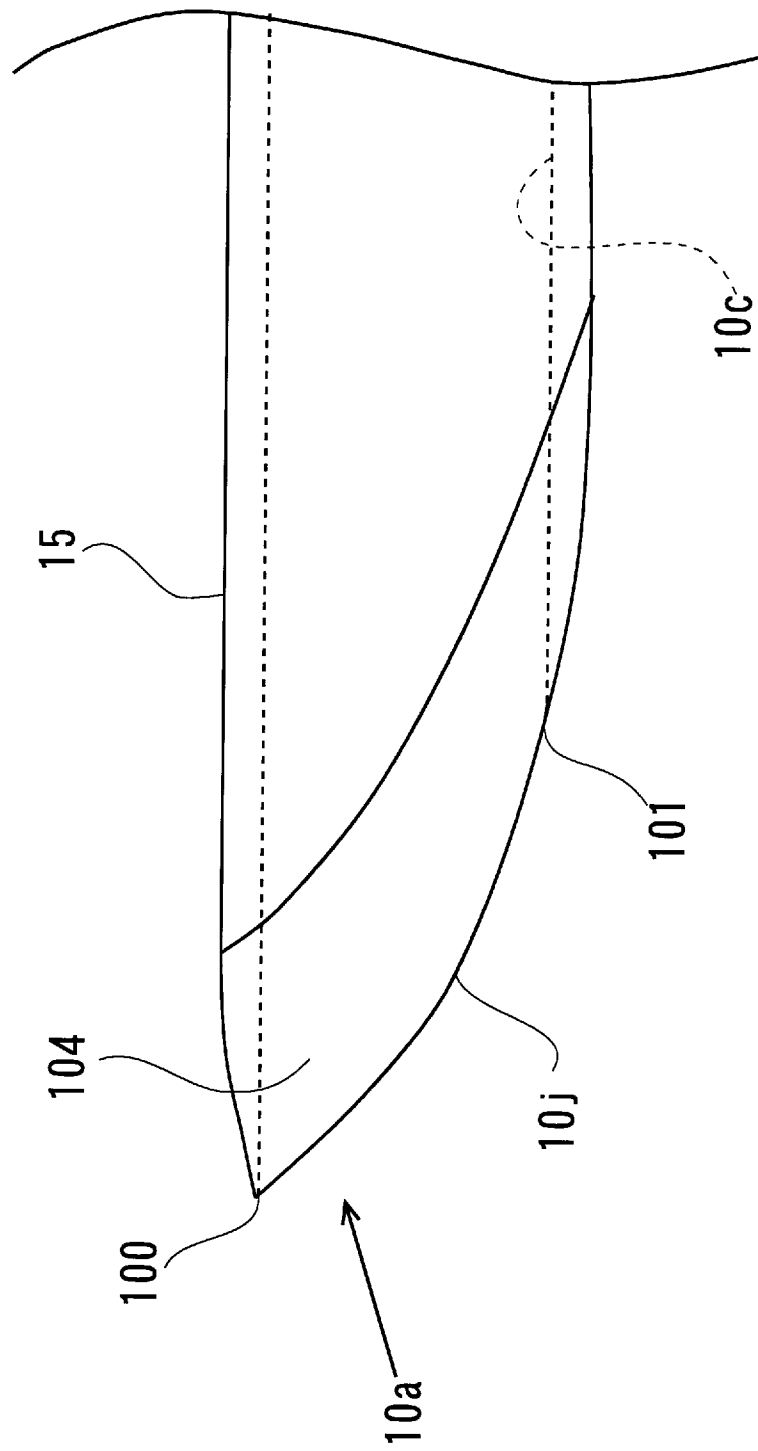




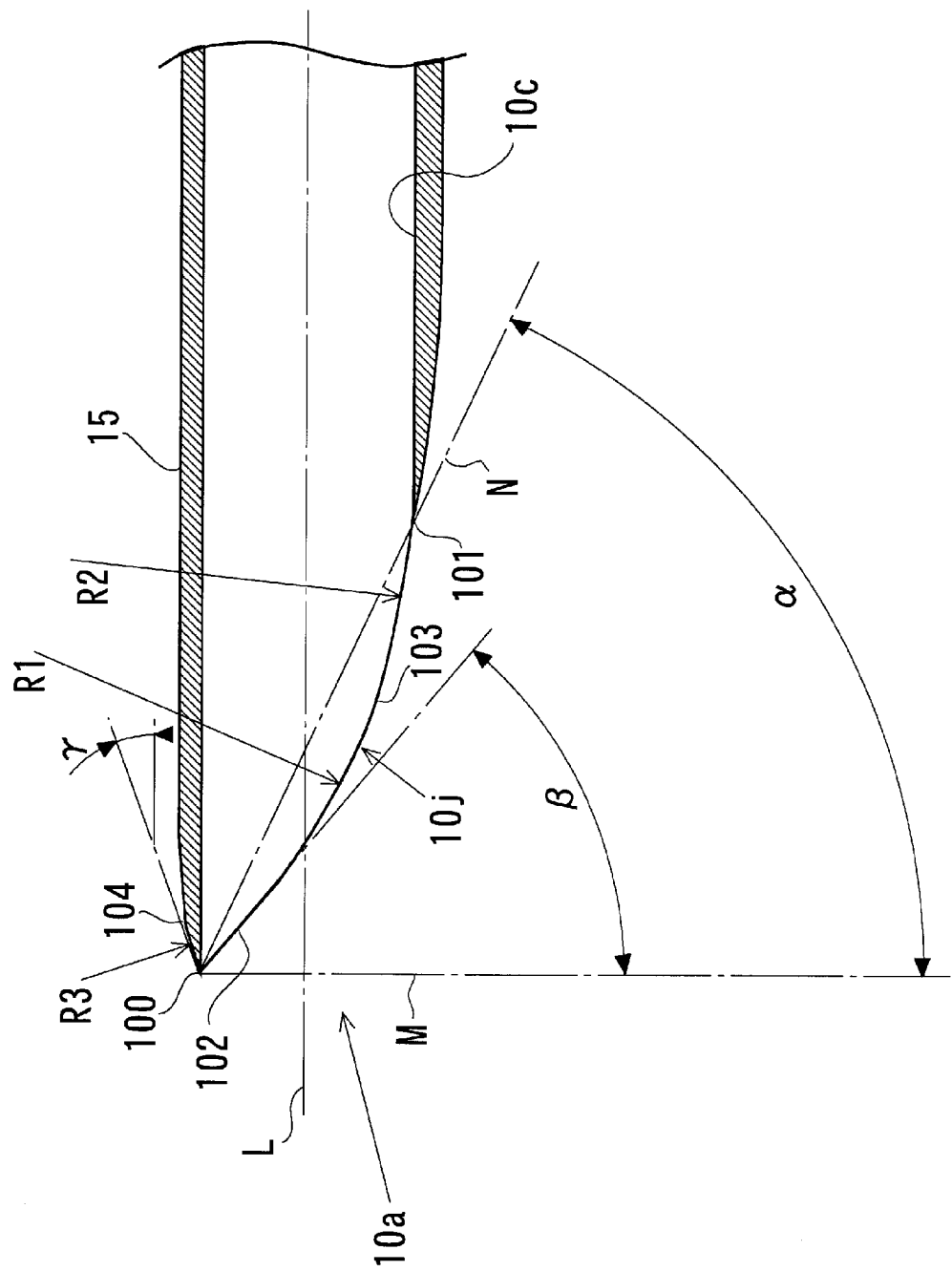
[図6]



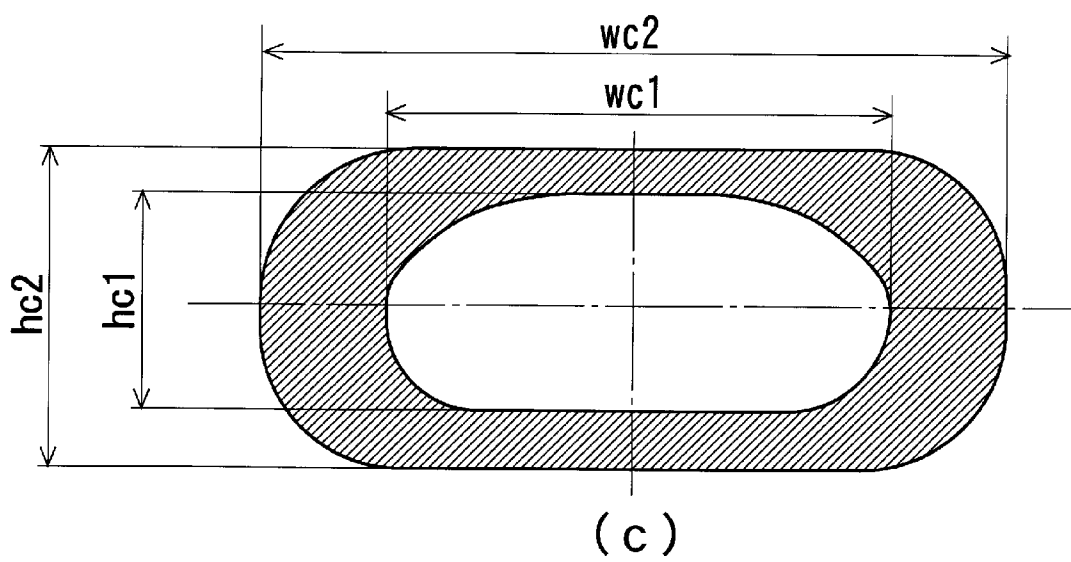
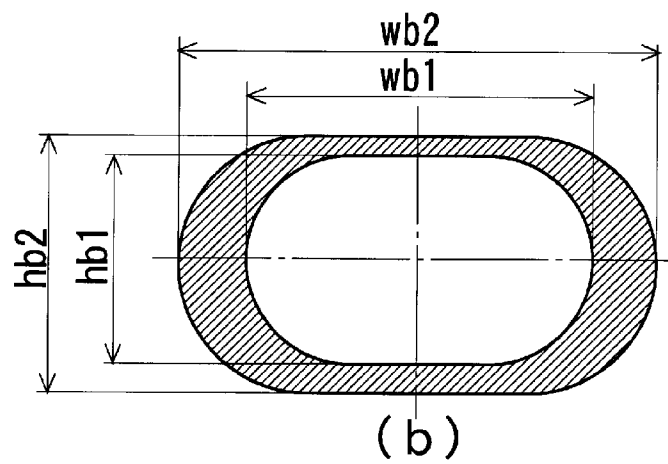
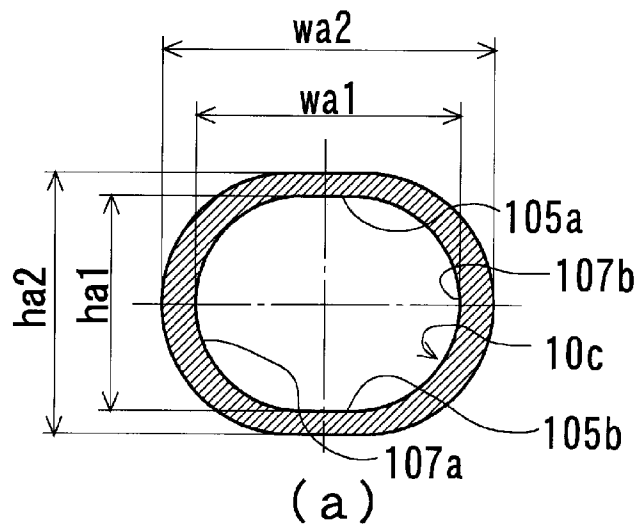
[図7]



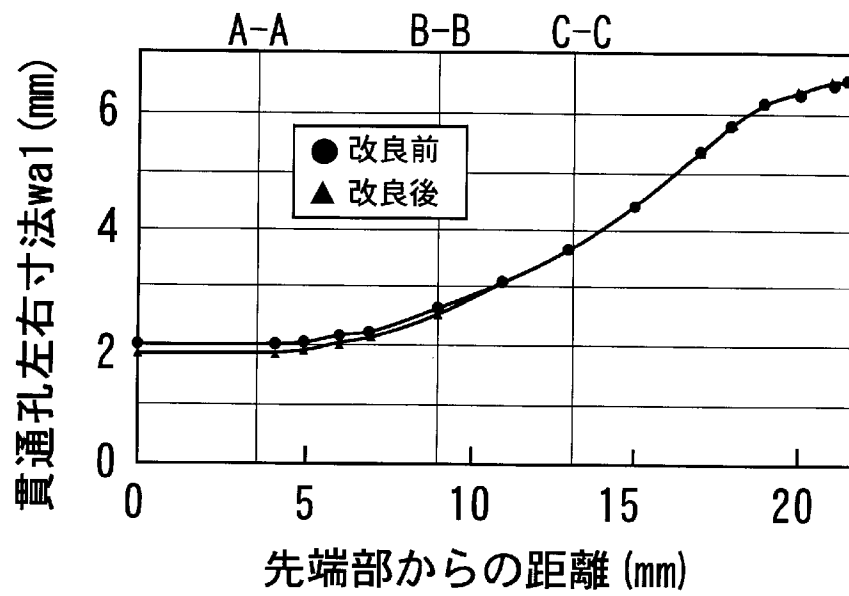
[図8]



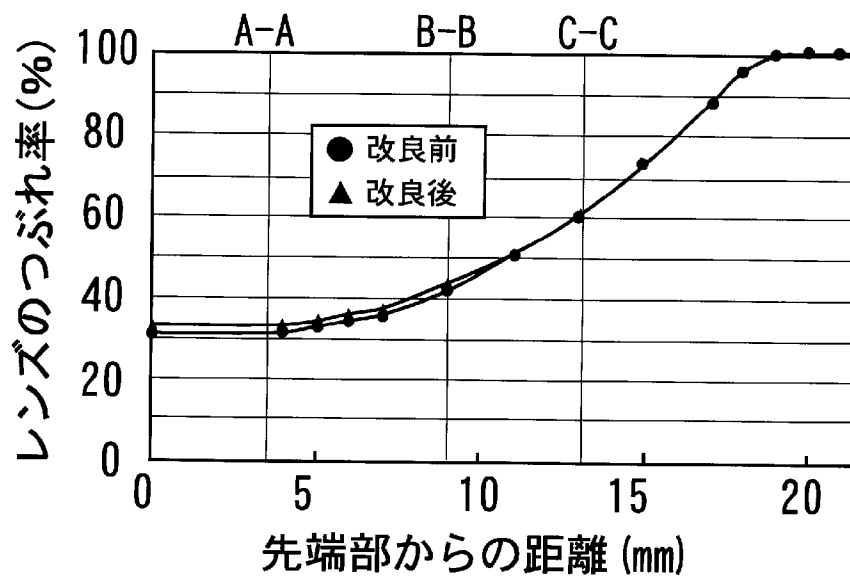
[図9]



[図10]

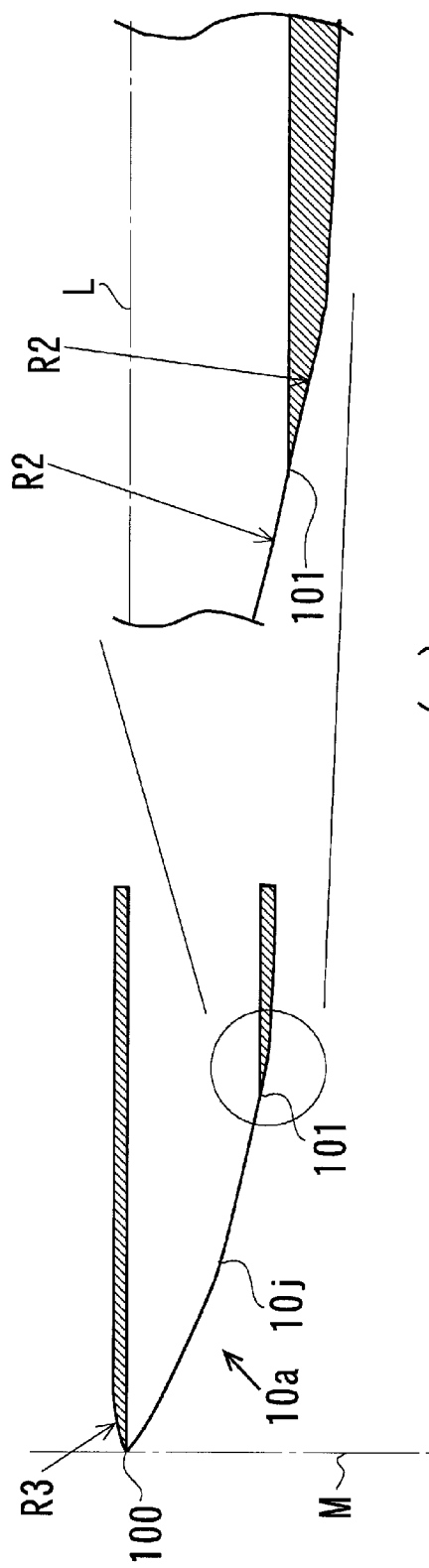


(a)

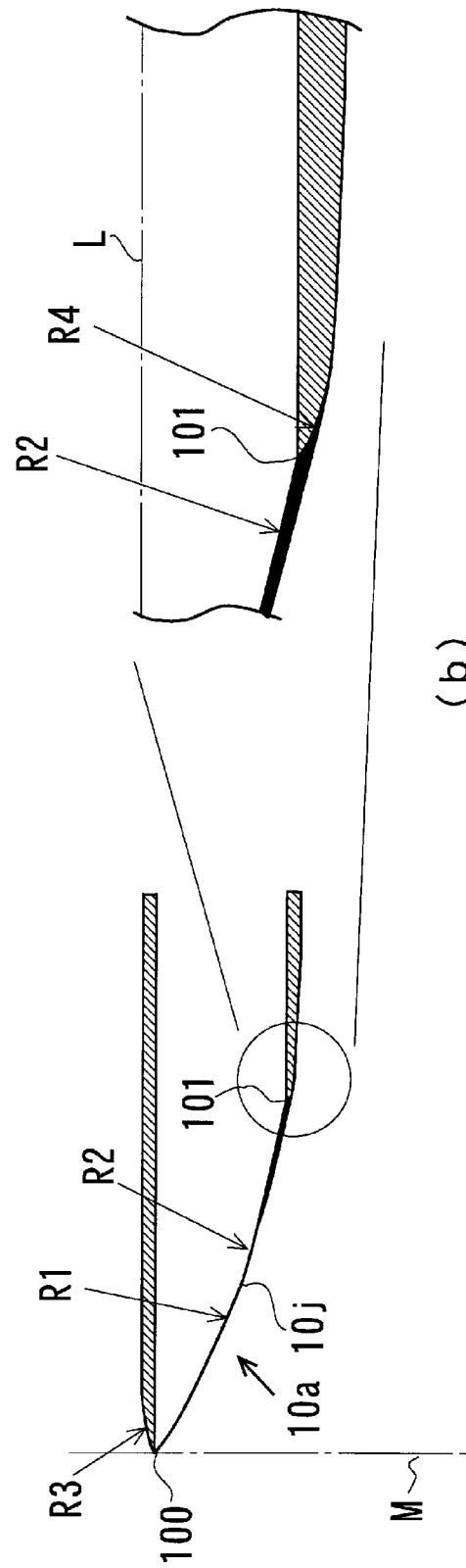


(b)

[図11]

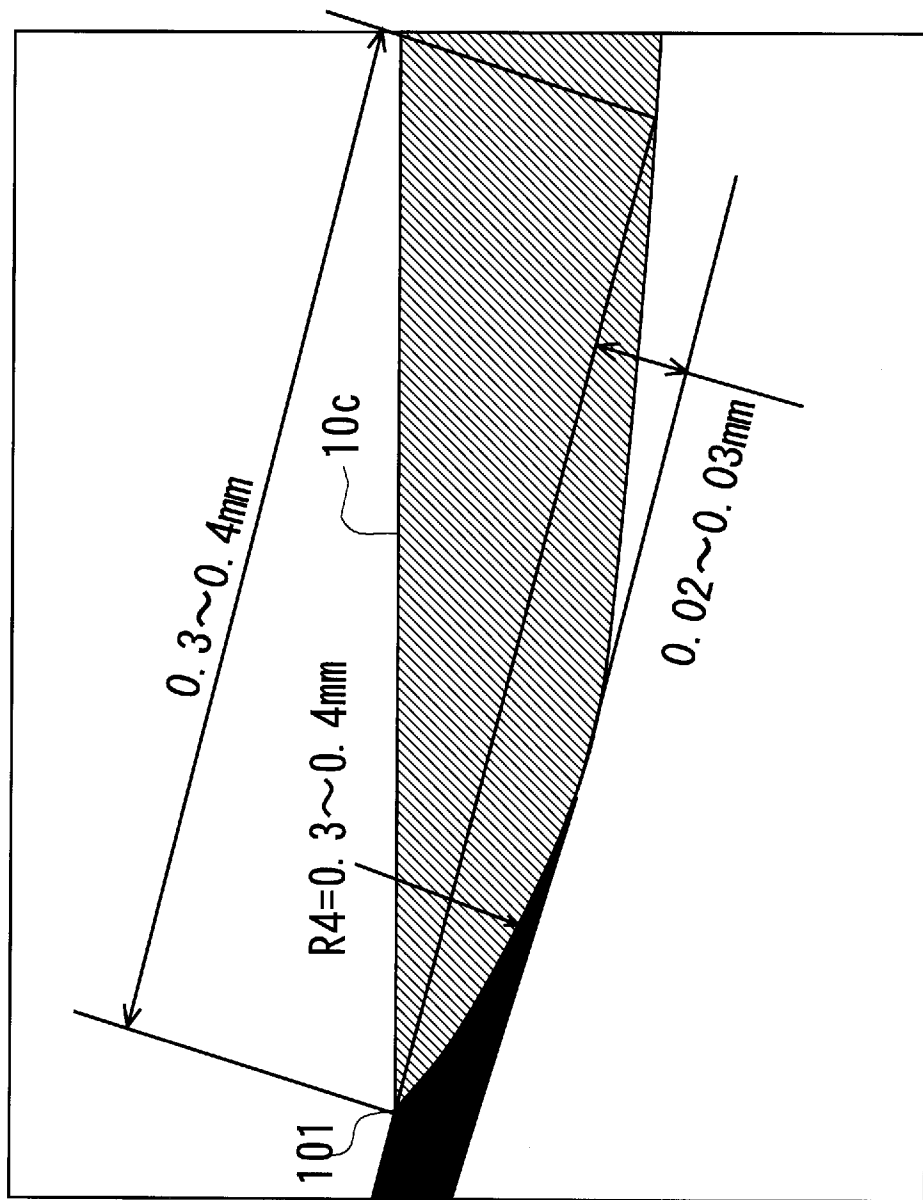


(a)

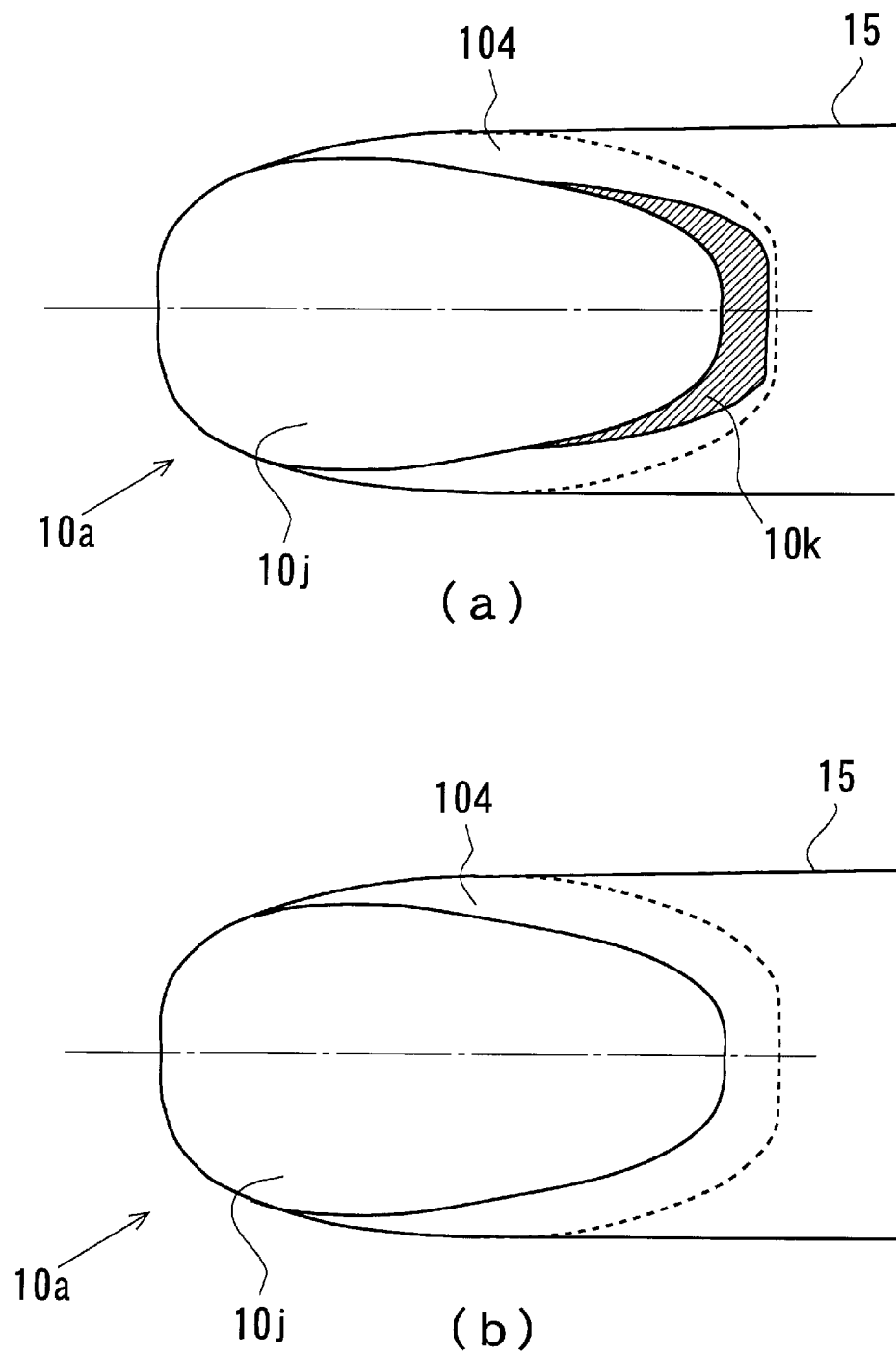


(b)

[図12]

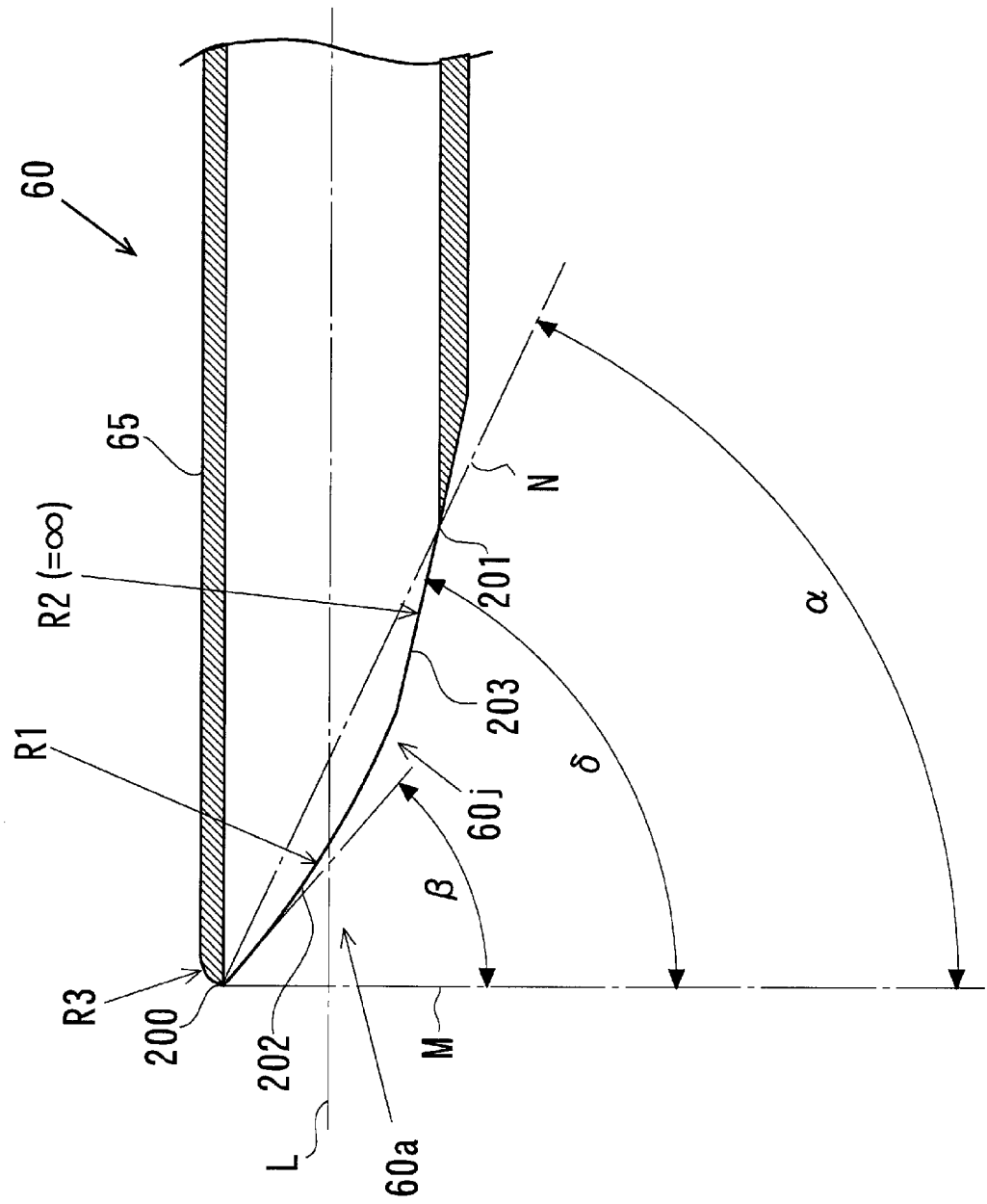


[図13]

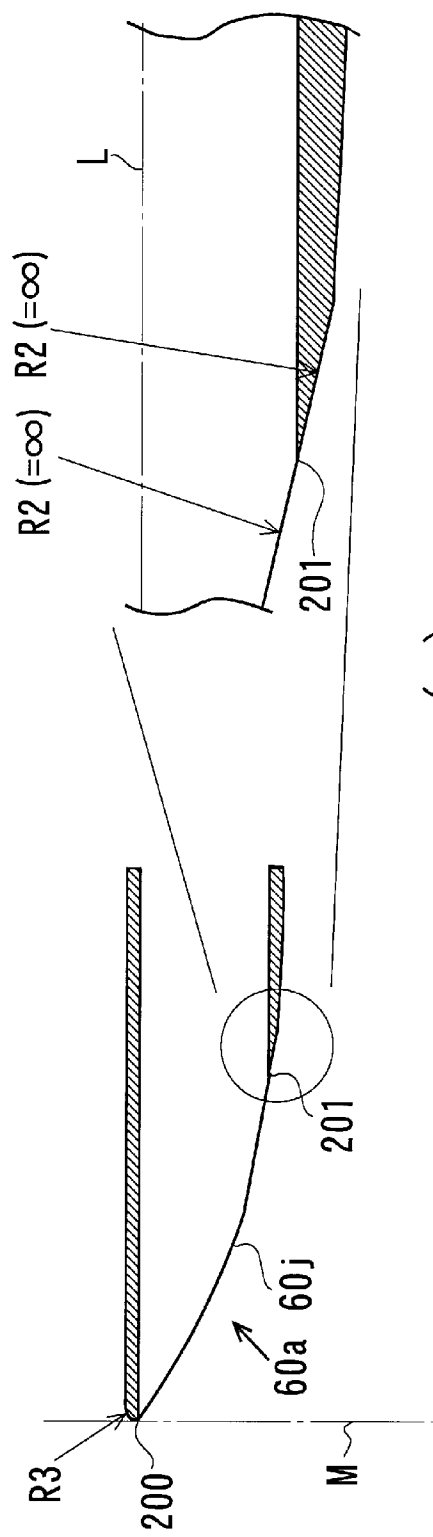




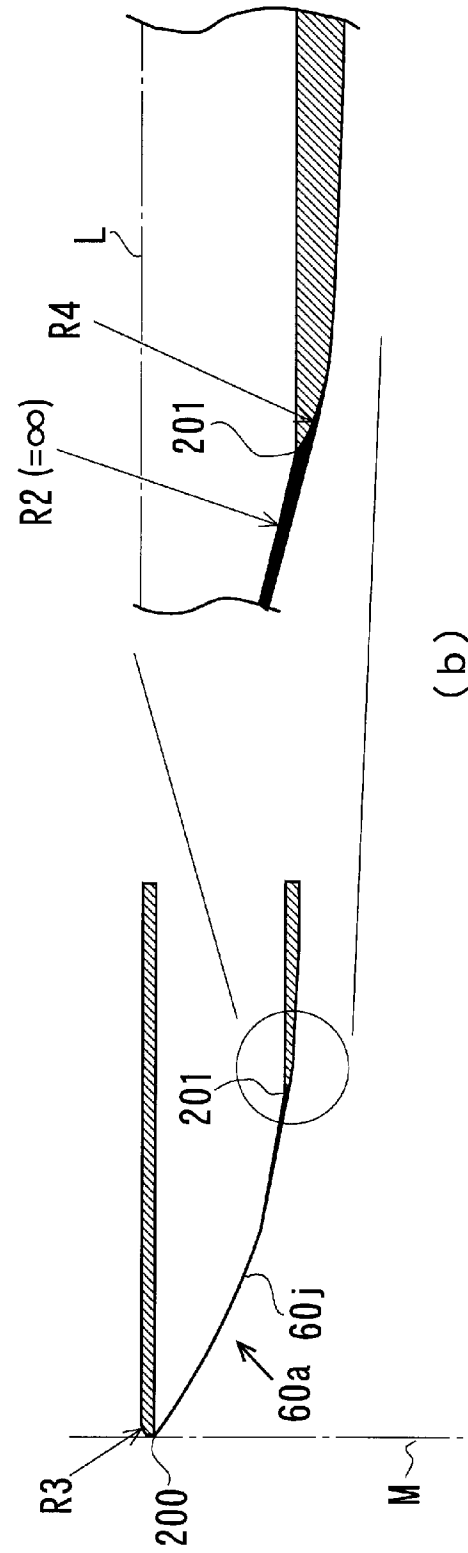
[図14]



[図15]



(a)



(b)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/077867

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61F2/16(2006.01) i, A61F9/007(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61F2/16, A61F9/007

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2012 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2012 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2012 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                     | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2009-160153 A (Menicon Co., Ltd.),<br>23 July 2009 (23.07.2009),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                     | 1-6                   |
| A         | US 2006/0264971 A1 (Takayuki AKAHOSHI),<br>23 November 2006 (23.11.2006),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)               | 1-6                   |
| A         | JP 2008-307376 A (Alcon, Inc.),<br>25 December 2008 (25.12.2008),<br>entire text; all drawings<br>& US 2008/0312661 A1 & EP 2002803 A1 | 1-6                   |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
07 February, 2012 (07.02.12)

Date of mailing of the international search report  
21 February, 2012 (21.02.12)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. A61F2/16(2006.01)i, A61F9/007(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. A61F2/16, A61F9/007

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 2 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 2 年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                          | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 2009-160153 A (株式会社メニコン) 2009.07.23, 全文、全図 (ファミリーなし)                                    | 1-6            |
| A               | US 2006/0264971 A1 (Takayuki Akahoshi) 2006.11.23, 全文、全図 (ファミリーなし)                         | 1-6            |
| A               | JP 2008-307376 A (アルコン, インコーポレイティド) 2008.12.25, 全文、全図 & US 2008/0312661 A1 & EP 2002803 A1 | 1-6            |

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

見目 省二

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 6

3 I

9 0 3 0