

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5000000号
(P5000000)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年5月25日(2012.5.25)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 F 9/007 (2006.01)

A 6 1 F 9/00 5 4 0

A 6 1 F 9/00 5 6 0

請求項の数 3 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-193780 (P2011-193780)

(22) 出願日 平成23年9月6日(2011.9.6)

審査請求日 平成23年10月21日(2011.10.21)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 500550980

株式会社中京メディカル

愛知県名古屋市熱田区三本松町17番1号

(74) 代理人 100095751

弁理士 菅原 正倫

(72) 発明者 市川 一夫

愛知県名古屋市名東区文教台1-310

審査官 石川 薫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 手術用器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

線維柱帯切除手術で使用される手術用器具であって、
施術者が把持する把持部と、
その把持部の端部から棒状に延びるように配置された剛性を有するプローブと、
を備え、前記プローブは、
切除部位である線維柱帯に向けて洗浄液を流出する流出口と、
前記プローブの側面に形成されて、前記流出口から流出した洗浄液を廃液として回収するとともに、線維柱帯をプローブ内部へ吸引する吸引口と、
その吸引口へ吸引された線維柱帯を切断する切断部と、

前記吸引口および切断部よりも前記プローブの先端側に配置されて、前記プローブの先端において前記吸入口が形成された側面の側に延設された形状を有し、前記切断部による線維柱帯切除中に、前記切断部とシュレム管外壁との間に位置することで、非切除部位であるシュレム管外壁を切除および吸引から保護する保護部と、を備え、

硝子体切除手術における動力の伝達と洗浄液の送出と廃液の回収とを行う硝子体切除用装置における硝子体切除用の動力供給部に接続されて、その装置から前記切断部に切断のための動力を送るための第1送出部と、

前記硝子体切除用装置における硝子体切除用の洗浄液供給部に接続されて、その硝子体切除用装置から前記流出口に洗浄液を送るための第2送出部と、

前記硝子体切除用装置における硝子体切除用の吸引部に接続されて、その硝子体切除用

10

20

装置へ前記吸引口で吸引された廃液および切断された線維柱帯を送るための第3送出部と、
を備えたことを特徴とする手術用器具。

【請求項2】

前記プローブ内部に長手方向軸を共有するように配置された内筒部を備え、

前記切断部は、その内筒部の側面に形成されて、プローブに対する内筒部の相対的な回転運動または並進運動によって切除部位を切断する切断刃を備えた請求項1に記載の手術用器具。

【請求項3】

線維柱帯切除手術で使用される手術用器具であって、

切除部位である線維柱帯に向けて洗浄液を流出する流出口と、前記プローブの側面に形成されて、前記流出口から流出した洗浄液を廃液として回収するとともに、線維柱帯をプローブ内部へ吸引する吸引口と、その吸引口へ吸引された線維柱帯を切断する切断部と、を備えた剛性を有するプローブに、前記手術用器具を取り付けるための取り付け部と、

前記吸引口および切断部よりも前記プローブの先端側に配置されて、前記プローブの先端において前記吸引口が形成された側面の側に延設された形状を有し、前記切断部による線維柱帯切除中に、前記切断部とシュレム管外壁との間に位置することで、非切除部位であるシュレム管外壁を切除および吸引から保護する保護部と、

前記取り付け部によって前記プローブに取り付けられた状態で、前記保護部と前記吸引口との間の距離を調節する調節部と、

を備えたことを特徴とする手術用器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は手術用器具に関する。

【背景技術】

【0002】

周知のとおり、緑内障は眼の主要な病気のひとつであり、失明の原因ともなり得るので適切な治療が不可欠である。緑内障は眼圧が長期間にわたって異常に高い数値を持続したときに起き、眼圧の上昇は、房水の流出が損なわれることにより生じる。したがって緑内障に対しては、適切に房水が流出するための治療が施される。

【0003】

緑内障の治療法としては、薬の処方（目薬や経口薬）もあるが、外科的処置もある。線維柱帯の異常が房水の流出を損なう原因となることから、外科的処置として線維柱帯を除去する手術がある。この手術のための器具が下記特許文献1で提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特表2002-541975号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載された線維柱帯切開器具は、線維柱帯切除を行う先端部を含めて全体が柔軟な構造なので、操作性が高くない可能性がある。さらに線維柱帯切除手術においては、切除する部分は適切に切除するとともに、切除しない部分は確実に切除を防止する機能が要求されるが、特許文献1に記載の器具では、切除すべきでない部分の切除防止のための構造が明確でないと考えられる。

【0006】

そこで本発明が解決しようとする課題は、操作性に優れ、切除すべきでない部分の切除を確実に防止する眼科の手術用の器具を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明に係る手術用器具は、線維柱帯切除手術で使用される手術用器具であって、施術者が把持する把持部と、その把持部の端部から棒状に延びるように配置された剛性を有するプローブと、を備え、前記プローブは、切除部位である線維柱帯に向けて洗浄液を流出する流出口と、前記プローブの側面に形成されて、前記流出口から流出した洗浄液を廃液として回収するとともに、線維柱帯をプローブ内部へ吸引する吸引口と、その吸引口へ吸引された線維柱帯を切断する切断部と、前記吸引口および切断部よりも前記プローブの先端側に配置されて、前記プローブの先端において前記吸引口が形成された側面の側に延設された形状を有し、前記切断部による線維柱帯切除中に、前記切断部とシュレム管外壁との間に位置することで、非切除部位であるシュレム管外壁を切除および吸引から保護する保護部と、を備え、硝子体切除手術における動力の伝達と洗浄液の送出と廃液の回収とを行う硝子体切除用装置における硝子体切除用の動力供給部に接続されて、その装置から前記切断部に切断のための動力を送るための第1送出部と、前記硝子体切除用装置における硝子体切除用の洗浄液供給部に接続されて、その硝子体切除用装置から前記流出口に洗浄液を送るための第2送出部と、前記硝子体切除用装置における硝子体切除用の吸引部に接続されて、その硝子体切除用装置へ前記吸引口で吸引された廃液および切断された線維柱帯を送るための第3送出部と、を備えたことを特徴とする。

10

【0008】

これにより本発明に係る手術用器具は、剛性を有して操作性に優れたプローブを有して切除部位を切除する眼科の手術用器具であり、そのプローブの先端側に、切除部位の切除中に、切断部と非切除部位との間に位置することで、非切除部位を切除および吸引から保護する保護部を備えた。したがって、切除部位を確実に切除しつつ、非切除部位の切除は確実に抑制する。よって眼科における効果的な外科的処置を行える手術用器具が実現される。

20

【0009】

また前記手術は緑内障の手術であり、前記切断部は線維柱帯を切断し、前記保護部は、前記切断部による線維柱帯切除中に、前記切断部とシュレム管外壁との間に位置することで、前記非切除部位であるシュレム管外壁を切除および吸引から保護するとしてもよい。

【0010】

この発明によれば、剛性を有して操作性に優れたプローブを有して線維柱帯を切除する眼科の手術用器具であり、そのプローブの先端側に、線維柱帯の切除中に、切断部とシュレム管外壁との間に位置することで、シュレム管外壁を切除および吸引から保護する保護部を備えた。したがって、線維柱帯を確実に切除しつつ、シュレム管外壁の切除は確実に抑制する。よって緑内障に対する効果的な外科的処置を行える手術用器具が実現される。

30

【0011】

また前記吸引口は前記プローブの側面に形成され、前記保護部は、前記プローブの先端において前記吸引口が形成された側面の側に延設された形状を有するとしてもよい。

【0012】

この発明によれば、切断部が隣接する吸入口をプローブの側面に配置し、プローブの先端における吸入口が形成された側面の側に保護部を延設した形状とするので、こうした簡素な構造によって、例えばプローブをシュレム管内に挿入して線維柱帯を切除し、かつプローブ先端に対向する位置のシュレム管外壁を保護部によって切除や吸引から確実に保護することが可能となる。

40

【0013】

また前記プローブ内部に長手方向軸を共有するように配置された内筒部を備え、前記切断部は、その内筒部の側面に形成されて、内筒部のプローブに対する相対的な回転運動または並進運動によって切除部位を切断する切断刃を備えたとしてもよい。

【0014】

この発明によれば、プローブ内部に相対的に移動可能な内筒部を備えて、内筒部に備え

50

た切断刃が、内筒部の相対的な運動により切断機能を果たすので、プローブの円筒形状を利用して、簡素な構造によって切断刃を運動させる機構を形成して、これにより切除部位を吸引しつつ効果的に切断できる。

【 0 0 1 5 】

また前記切断部に切断のための動力を送るための第1送出部と、前記流出口に洗浄液を送るための第2送出部と、前記吸引口で吸引された廃液および切断された線維柱帯を送るための第3送出部と、を備え、線維柱帯切除手術以外の手術のために動力を送り、洗浄液を送り、廃液を回収する装置に、前記第1送出部、第2送出部、第3送出部を接続することにより、線維柱帯切除手術において、前記切断部が線維柱帯を切断し、前記流出口から洗浄液が流出し、前記吸引口が廃液を吸引するとしてもよい。

10

【 0 0 1 6 】

この発明によれば、本発明の手術用器具を、他の手術用の装置に接続することにより、緑内障患者に対する線維柱帯切除手術が実行できる。したがって手術装置を兼用できるので、医療現場の省スペース化、低コスト化に寄与する。

【 0 0 1 7 】

また前記線維柱帯切除手術以外の手術は硝子体切除手術であるとしてもよい。

【 0 0 1 8 】

この発明によれば、本発明の手術用器具を、硝子体切除用手術用の装置に接続することにより、緑内障患者に対する線維柱帯切除手術が実行できる。これにより、従来は別々に構築されていた硝子体切除用のシステムと線維柱帯切除用のシステムとの装置部分を兼用して、医療におけるシステムの簡素化、省スペース化、低コスト化に寄与するとの顕著な効果を奏する。

20

【 0 0 1 9 】

また本発明の手術用器具は、眼科の手術で使用される手術用器具であって、切除部位に向けて洗浄液を流出する流出口と、その流出口から流出した洗浄液を廃液として回収するとともに、切除部位をプローブ内部へ吸引する吸引口と、その吸引口へ吸引された切除部位を切断する切断部と、を備えた剛性を有するプローブに、前記手術用器具を取り付けるための取り付け部と、前記吸引口および切断部よりも前記プローブの先端側に配置されて、前記切断部による切除部位の切除中に、前記切断部と非切除部位との間に位置することで、非切除部位を切除および吸引から保護する保護部と、を備えたことを特徴とする。

30

【 0 0 2 0 】

これにより本発明の手術用器具は、保護部と取り付け部を有する構成によって、例えば既存の眼科の手術用器具に取り付けて使用することができる。したがって眼科手術における大きなコスト削減に寄与するとの顕著な効果を奏する。

【 0 0 2 1 】

また前記取り付け部によって前記プローブに取り付けられた状態で、前記保護部と前記吸引口との間の距離を調節する調節部を備えたとしてもよい。

【 0 0 2 2 】

この発明によれば、保護部と吸引口との間の距離を調節できるので、行う眼科手術に適した距離に調節して、適切な手術に貢献できる。例えば緑内障の患者に対する線維柱帯の除去手術に使用する場合、シュレム管内に保護部が進入した状態で、吸引口の位置が切除すべき線維柱帯の位置に来るようにできるので、適切な線維柱帯切除手術が行える。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 3 】

【図1】本発明の1実施例における手術用器具を示す図。

【図2】制御装置に接続した状態を示す図。

【図3】本発明の手術用器具の第1実施形態を示す図。

【図4】第1実施形態において内筒部が回転した状態を示す図。

【図5】本発明の手術用器具の第2実施形態を示す側面図。

【図6】本発明の手術用器具の第3実施形態を示す側面図。

50

【図 7】本発明の手術用器具の第 4 実施形態を示す側面図。

【図 8】第 4 実施形態において内筒部が運動した状態を示す図。

【図 9】本発明の手術用器具を用いた緑内障手術の様子の例を示す図。

【図 10】図 9 の拡大図。

【図 11】保護部の別の実施例を示す図。

【図 12】図 11 を上から見た図。

【図 13】図 11 を孔部の側から見た図。

【図 14】本発明の手術用器具を硝子体切除用システムとの兼用の様子を示す図。

【図 15】図 10 の拡大図。

【図 16】緑内障手術において図 10 に先立つ手順の例を示す図。

【図 17】本発明の手術用器具の取り付けタイプの実施形態を示す図。

【図 18】取り付けタイプの手術用器具の一部断面図。

【図 19】取り付けタイプの手術用器具の調節用装置の例を示す図。

【図 20】取り付けタイプの手術用器具の第 2 の例の斜視図。

【図 21】取り付けタイプの手術用器具の第 3 の例の斜視図。

【図 22】図 20 又は図 21 を側方から見た図。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。まず図 1 は、本発明の 1 実施例における手術用器具 1（以下、器具）である。器具 1 は、緑内障手術における特に線維柱帯の切除で使用される器具であり、プローブ 2、胴体部 3、ケーブル・チューブ部 4 を備える。

【0025】

プローブ 2 は、胴体部 3 の先端側から延びて、患者の眼に挿入される部位である。プローブは胴体部 4 から直線状に形成された円筒形状を有し、1 点鎖線で囲まれた拡大部分に示されているように、先端側に位置する径が小さい小径部 2 a と、胴体 3 側の大径部 2 b とからなる。プローブ 2（小径部 2 a、大径部 2 b）の径は、線維柱帯の切除に好適な数値とすればよい。

【0026】

プローブ 2 の小径部 2 a は、図 1 のとおり、内部が空洞の円筒部 20 の先端近傍の側面に孔部 20 が形成され、孔部 20 の逆側の側面および先端端面側に保護部 21 を備える。手術時にプローブ 2 の先端が線維柱帯に挿入される。円筒部 20 の内部は後述するように吸引機構と接続されていて、孔部 20 の内部に線維柱帯の一部が吸引される。孔部 20 の内部にはカッタ（切断部）が備えられており、カッタによって吸引された線維柱帯が切断されて、胴体部 3 の方へ吸引される。手術により汚れた洗浄液も、孔部 20 から胴体部 3 の方へ吸引される。

【0027】

プローブ 2 の大径部 2 b は、その先端近傍の側面に孔部 23 を備える。孔部 23 は、洗浄液を供給する部位から連結しており、手術時に、孔部 23 からプローブ先端方向に向けて、すなわち施術位置周辺に向けて、洗浄液が流出（噴出、射出）する。プローブ 2 の材質は、例えば金属や剛性を有する樹脂などとすればよい。

【0028】

胴体部 3（把持部）は、手術時に施術者が把持する部位であり、例えば把持に適した筒型形状で、内部に切断部を駆動する駆動部などを備える（後述）。また切除された線維柱帯や、洗浄液、その汚れた廃液などは、胴体部 3 の内部を通して、プローブから（あるいはプローブへ）送られる。

【0029】

ケーブル・チューブ部 4 は、胴体部 3 の後端側から延びて、電力供給、洗浄液供給、切除部位および廃液回収に関係する。ケーブル・チューブ部 4 は複数のケーブルあるいはチューブを備えるとすればよく、例えば図 1 等のように、電力ケーブル 40、洗浄液（洗浄

10

20

30

40

50

流体)供給チューブ41、廃液チューブ42の3本(あるいは電力ケーブル40の両極線をそれぞれ数えれば4本)を備えたとすればよい。

【0030】

電力ケーブル40は、後述するようにプローブ2の先端における切除処理のための電力を供給する。洗浄液供給チューブ41は、線維柱帯の切除施術中に施術部に洗浄液を送るためのチューブである。廃液チューブ42は、切除された線維柱帯や、施術部洗浄後の汚れた廃液や手術部位からの出血などを回収して廃棄するためのチューブである。

【0031】

器具1は、図2に示されているように、手術時には制御装置5に接続して使用される。制御装置5は、主要な構成として、電源50(電力供給部)、洗浄液供給部51、吸引部52を備える。電源50は、器具1の電力ケーブル40が接続されることにより、器具1に電力を供給する。供給された電力により器具1は、切断部を駆動する。電源50は、商用電力を器具1に適した電力(例えば相対的に低い電圧値)に変換して、器具1に供給するとすればよい。洗浄液供給部51は、器具1の洗浄液チューブ41が接続されることにより、器具1に洗浄液を供給する。吸引部52は、器具1の廃液チューブ42が接続されることにより、器具1を通じて廃液、切除部位などを吸引する。

10

【0032】

図3から図8は、器具1の複数の実施形態における詳細な構成を示す断面図である。これらの図を参照しながら、各実施形態における器具1の構成と動作を説明する。図3から図8は概要図であり、例えば図示縦方向の長さが圧縮されている。

20

【0033】

まず図3は、第1実施形態におけるプローブ2、および胴体部3の軸方向断面図を示している。同図に示されたとおり、プローブ2は図1に示された円筒部20を、外筒部(外側の円筒部)として、その内側に内筒部25(内側の円筒部)を備える。内筒部25は外筒部(円筒部20)に対して相対運動可能なように配置されている。

【0034】

内筒部25は内部が空洞とされた円筒形状であり、図3の位置関係で外筒部20の孔部22内と重なる位置に、内筒部25にも孔部24が形成されている。内筒部25の内部に形成された通路は、孔部24から廃液チューブ41まで連結する。外筒部20の図示右側と上側に渡って、保護部21が配置されている。保護部21は、例えば外筒部20の外形に沿って屈曲した板形状とすればよい。

30

【0035】

図3に示すようにプローブ2は、例えば胴体部3に形成された孔部に挿入して固定された形態とすればよい。また保護部21も、例えば小径部2aと大径部2bとの境界のテーパ部に形成された孔部に挿入して固定された形態とすればよい。図3等では、円筒部20(外筒部)を大径部2bと一体で形成しているが、円筒部20(外筒部)は大径部2bとは別体として形成し、大径部2b内に挿入する形態でもよい。

【0036】

小径部2aと大径部2bとの境界のテーパ部には孔部23、さらには胴体部3を通して洗浄液チューブまで貫通する、洗浄液のための通路が形成されている。洗浄液は、適度な水圧とともに制御装置5の洗浄液供給部51から供給されて、胴体部3、プローブ2を通過して孔部23から手術部位周辺へ噴出される。

40

【0037】

手術時に孔部22と孔部24とが重なった位置関係となったときに、制御装置5の吸引部52が吸引することにより孔部22、24の内部にその近傍の線維柱帯(線維柱帯全体のうちの一部)が吸引される。同時に手術部位を洗浄した洗浄液も孔部22、24内に吸引される。

【0038】

図3の実施形態においては、胴体部3内にモータ30が装備されている。モータ30は、胴体部3の中央の位置に、プローブ2の軸線と回転軸線を共有するように配置される。

50

そしてモータ 30 は、電力ケーブル 40 を通じて制御装置 5 から電力が供給されて、内筒部 25 にプローブ 2 の軸線周りの回転運動をさせる。図 4 は、内筒部 25 が 90 度ほど回転した状態を示している。

【0039】

内筒部 25 の孔部 24 の端部（例えば図示左右方向の端部）にはカッタ 24a が形成され、内筒部 25 が外筒部 20 に対して回転することにより、上述のとおり孔部 22、24 内に吸引された線維柱帯がカッタ 24a によって切断される。外筒部 20 の孔部 22 にもカッタを形成してもよい。切断された線維柱帯と廃液は、内筒部 25 内の通路を通して、さらに廃液チューブを通して吸引部 52 まで吸引される。吸引部 52 に貯留された線維柱帯や廃液は、例えば適切な方法で廃棄すればよい。

10

【0040】

次に図 5 は、器具 1 の別の実施形態を示している。図 5 から図 8 の実施形態では、図 3、図 4 と同符号で示された部位は同じ部位であり、重複する説明は省略する。

【0041】

図 5 の実施形態では、モータ 30 の代わりにエアシリンダの機構が装備されている。そして制御装置 5' は電力供給部 50 の代わりにポンプ 53 を装備する。また器具 1 は、電力ケーブル 40 の代わりに、動力としての空気を供給するエアチューブ 40' を装備する。器具 1 は、胴体部 3 内にシリンダ 31 が形成され、ピストン 32、ねじ部 33 を備える。

【0042】

シリンダ 31 はプローブ 2 と軸線を共有する円筒形状で形成され、シリンダ 31 内に図示上下方向に移動可能なようにピストン 32 が配置される。ピストン 32 には、ねじ溝が形成され、ねじ部 33 のねじ溝とねじ嵌合している。ねじ部 33 は内筒部 25 に固定されている。

20

【0043】

以上の構成で、制御装置 5' のポンプ 53 から動力として空気の供給および吸引が繰り返されると、ピストン 32 が上下運動し、その上下運動がピストン 32 とねじ部 33 間のねじ機構によって、ねじ部 33 の回転運動に変換される。ねじ部 33 が回転運動することにより、内筒部 25 が回転する。これにより内筒部 25 の孔部 24 のカッタ 24a が、孔部 24 内に吸引された線維柱帯を切断する。

30

【0044】

次に図 6 は器具 1 の第 3 の実施形態を示す。この実施形態もエアシリンダ構造を備える。具体的には、器具 1 は胴体部 3 内に、シリンダ 34 が形成され、ピストン 35、ギア 36、ラック 37 を備える。シリンダ 34 はその軸方向が、プローブ 2 の軸方向と直交な円筒形状として形成され、ピストン 35 が図示左右方向に移動可能なようにシリンダ 34 内に配置される。ラック 37 はピストン 35 に固定されて、ピストン 37 と一体に左右に運動する。ギア 36 は、ラック 37 との間でカム機構を形成し、ラック 37 の並進運動を回転運動に変換する。ギア 36 は内筒部 25 に固定されている。

【0045】

以上の構成で、器具 1 は、制御装置 5' のポンプ 53 から動力として空気の供給および吸引が繰り返されると、ピストン 32 が図示左右運動し、それと一体にラック 37 も左右運動し、その左右運動がラック 37 とギア 36 間のカム機構によって、ギア 36 の回転運動に変換される。ギア 36 が回転運動することにより、内筒部 25 も回転する。これにより内筒部 25 の孔部 24 のカッタ 24a が、孔部 24 内に吸引された線維柱帯を切断する。

40

【0046】

なお図 3、図 4 における内筒部 25 の回転運動は同一方向への一定速度の回転運動であり、図 5、図 6 における内筒部 25 の回転運動では、正逆方向への所定回転角度幅の回転を繰り返すとすればよい。

【0047】

50

次に、図 7、図 8 は、器具 1 の第 4 の実施形態である。この実施形態では、内筒部 2 5 が図示上下方向へ平行移動する。具体的に器具 1 は、シリンダ 3 1 が形成され、ピストン 3 8 を備える。シリンダ 3 1 はプローブ 2 と軸線を共有する円筒形状で形成され、シリンダ 3 1 内に図示上下方向に移動可能なようにピストン 3 8 が配置される。ピストン 3 8 は内筒部 2 5 に固定されている。

【 0 0 4 8 】

以上の構成で、制御装置 5 ' のポンプ 5 3 から動力として空気の供給および吸引が繰り返されると、ピストン 3 8 が図示上下運動する。ピストン 3 8 が上下運動することにより、内筒部 2 5 も上下運動する。図 8 には内筒部 2 5 が図示下方に移動した状態が示されている。内筒部 2 5 が下方へ移動することにより、内筒部 2 5 の孔部 2 4 のカッタ 2 4 a が、孔部 2 4 内に吸引された線維柱帯を切断する。

10

【 0 0 4 9 】

この実施形態では、内筒部 2 5 の孔部 2 4 における上側の端部にカッタ 2 4 a を形成すればよい。あるいは内筒部 2 5 の移動距離を長くして、内筒部 2 5 の孔部 2 4 における上下両側の端部にカッタ 2 4 a を形成して、上下両方のカッタ 2 4 a で線維柱帯を切断するようにすることも好適である。もちろん外筒部 2 5 の孔部 2 2 にもカッタを備えてよい。

【 0 0 5 0 】

以上の構成を備えた器具 1 を緑内障の外科的処置における線維柱帯の切除において使用する。図 9 に示された眼の構造の概要図を参照しつつ説明すると、眼の虹彩 1 0 4 の図示下部に位置する毛様体において房水は生成される。通常、この房水は、水晶体 1 0 5 に押し寄せた後に、前眼房 1 0 1 の周方向にある隅角から流れ出る。隅角には線維柱帯 1 0 2 やシュレム管 1 0 3 が存在する。線維柱帯 1 0 2 は房水の流出を制限するフィルタの役目を果たす。シュレム管 1 0 3 は房水が流れ出るための構造を有する。

20

【 0 0 5 1 】

線維柱帯 1 0 2 が異常に変形したり機能異常を起こした場合、前眼房 1 0 1 を出る房水の流れが制限される。それにより眼圧が異常に増加し、緑内障となる。本発明による手術用器具 1 は、この緑内障に対する外科的処置において効果的な器具である。器具 1 を用いた手術方法の一例は以下のとおりである。

【 0 0 5 2 】

手術の準備として、線維柱帯が隅角鏡を通して正面から見えるように、顕微鏡を術者側に 3 0 から 4 5 度傾けると同時に患者の頭位も決める。角膜をナイフ（例えば 1 . 7 mm）で切開し、房水を少し抜いた後、粘弾性物質を注入する。見やすくするために、特に隅角部分に充満させるとよい。隅角鏡を置いて線維柱帯を確認したらプローブ 2 をシュレム管 1 0 3 に挿入し、切除を開始する。図 1 0 に示されたとおり、シュレム管 1 0 3 内において、孔部 2 1 が形成された側へ向かって器具 1 を動かす。このとき、器具 1 が前進する方向は、保護部 2 1 が延設された方向と同じとなる。

30

【 0 0 5 3 】

時計回り、その後反時計周りに切除を進めると、9 0 から 1 2 0 度まで切除できる。（白内障手術を同時に行う場合には、ここで 1 . 7 mm の角膜切開創を 3 . 0 mm まで広げ、レンズを入れる。）最後に粘弾性物質と逆流性出血を洗って完全に除去したら、創口部から房水が漏れてこないことを確認する。ある程度眼圧が保たれるように、必要ならば 1 針（例えば 1 0 - 0 ナイロン）ほど傷口を縫合する。

40

【 0 0 5 4 】

この手術の利点としては例えば、角膜 1 0 0 の切開創が小さく、シュレム管が損傷しにくいという低侵襲性と、線維柱帯を実際に見ながら切れる確実性等があげられる。また術後の重篤な合併症が少ないので、早期、中期で 2 1 mm H g 以上の高眼圧の緑内障であれば、点眼を増やすよりも早期の手術適応の可能性がある。

【 0 0 5 5 】

以上のとおり、本発明の器具 1 を用いて、線維柱帯が切除（搔爬）される（なお線維柱帯切除との表現には、前房側からシュレム管内壁を所定角度範囲で切除し、線維柱帯を露

50

出させること等も含まれるとする)。この際、シュレム管外壁は保護部 2 1 により保護される。

【 0 0 5 6 】

なお保護部 2 1 は多様な形状が可能である。図 1 1 から図 1 3 には、保護部 2 1 の 1 実施形態が示されている。図 1 1 は斜視図、図 1 2 は図 1 1 を図示上方から見た図、図 1 3 は図 1 1 を孔部 2 2 の側から見た図である。上述のとおりプローブ 2 の小径部 2 a における孔部 2 2 が形成された側面と逆側の側面に当接するように保護部 2 1 は配置され、プローブ 2 の先端形状に沿って屈曲して、プローブ 2 の先端面にほぼ平行方向に延設されている。

【 0 0 5 7 】

図 1 2 に示すとおり、保護部 2 1 の前部 2 1 a は、三角形状（あるいは先細り形状）とすればよい（ただし角部は曲面形状とすればよい）。この形状は、図 1 0 に示すようにプローブ 2 をシュレム管 1 0 3 に沿って進行させるときに、進行方向に向かって保護部 2 1 の先が細くなっているため、プローブ 2 の進行が円滑に行える。このように保護部 2 1 は、プローブの先端をシュレム管に沿って進行させるガイド部の役割も果たす。

【 0 0 5 8 】

また図 1 2 に示すとおり、保護部 2 1 の先端 2 1 b は尖った形状としてもよい。この形状は、図 1 6 に示すように手術の最初にプローブの先端を線維柱帯の中に進入させるときに、保護部 2 1 の先端 2 1 b を線維柱帯に突き刺してプローブを進入させるのに好適である。

【 0 0 5 9 】

また図 1 3 (A) に示すように、保護部 2 1 の図示上端は丸く凹形状を持たせればよい。これにより手術時にシュレム管の曲面形状に沿い、シュレム管を傷つけないので好適である。保護部 2 1 の上端の形状は、山型の凹形状でもよい。あるいは図 1 3 (B) に示すとおり、保護部の図示上端は平坦な形状としてもよい。本発明では図 1 3 の例に限定されず、保護部 2 1 の図示上端の形状は、非切除部を保護する役割、ガイド部としての役割を果たす形状にすればよい。

【 0 0 6 0 】

プローブの先端の形状においては、保護部 2 1 (の上端) から孔部 2 2 までの距離を適切にすることが重要である。図 1 5 に示すとおり、保護部 2 1 (の上端) から孔部 2 2 までの距離 d は、保護部 2 1 が線維柱帯に進入してからシュレム管に当接するまでの範囲内にある状態で、孔部 2 2 が切除すべき線維柱帯の位置に来るように設定する。ここで、切除すべき線維柱帯の位置とは、例えばシュレム管内の線維柱帯のうちで眼の中心に近い側（シュレム管にプローブを挿入する側）を含むとすればよい。

【 0 0 6 1 】

本発明の緑内障の手術用器具 1 は、既存の医療装置との並存が可能である。そのしくみが図 1 4 に示されている。

【 0 0 6 2 】

図 1 4 には、硝子体切除用の手術システムが示されている。同システムは、硝子体切除用制御装置 5 0 0 と硝子体切除用器具 1 0 0 を備える。硝子体切除用制御装置 5 0 0 は、硝子体切除用の電力供給部 5 0 (あるいはポンプ 5 3)、洗浄液供給部 5 1、吸引部 5 2 を備える。硝子体切除用器具 1 0 0 は、ケーブルあるいはチューブを備えて、それらを電力供給部 5 0 (あるいはポンプ 5 3)、洗浄液供給部 5 1、吸引部 5 2 に接続することにより、硝子体切除用器具 1 0 0 の切除部に患部（硝子体）切除のためにカッターを駆動する電力が供給され、手術部位へ洗浄液が供給され、切除された部位（硝子体）や、手術部位から還流された廃液が吸引、回収される。これにより硝子体切除用器具 1 0 0 を用いた硝子体切除手術が可能となる。

【 0 0 6 3 】

発明者の知見によれば、線維柱帯切除用の制御装置 5 (5 ') に要求される機能は、既存の硝子体切除用制御装置 5 0 0 との機能と近く、両装置の兼用が十分可能である。すな

10

20

30

40

50

わち、本発明の器具 1 に対する上述の制御装置 5 (5 ') は、図 1 4 の硝子体切除用制御装置 5 0 0 で兼用 (代行) することができる。これにより、従来は別々に構築されていた硝子体切除用のシステムと線維柱帯切除用のシステムとの装置部分を兼用して、眼科医療におけるシステムの簡素化、省スペース化、低コスト化に大きく寄与できる。なお硝子体切除用制御装置 5 0 0 に限らず、他の同様な機能を有する装置でもよい。

【 0 0 6 4 】

上記実施例は特許請求の範囲に記載された趣旨の範囲内で任意に変更してよい。例えば器具 1 は、硝子体の切除手術に用いてもよい。器具 1 は、硝子体切除に必要な装備を有するので、緑内障と硝子体の両方に対応できる高い汎用性を実現できる。

【 0 0 6 5 】

以上述べてきた実施形態は、図 1 に示すとおり保護部 2 1 と、それ以外のプローブ 2、胴体部 3、ケーブル・チューブ部 4 とが一体となった形態であったが、本発明はこうした形態に限定されない。図 1 7 には、保護部のみを取り付ける形態の取り付け型器具の斜視図が示されている。これを取り付ける対象は、例えば図 1 4 に示した硝子体手術用器具 2 0 0 とすればよい。以下では器具 2 0 0 に取り付けた場合を説明する。

【 0 0 6 6 】

なお器具 2 0 0 は、保護部が形成されていない以外は器具 1 と同様の構造、形状を有するとする。図 1 8 に示すとおり、器具 2 0 0 のプローブは、小径部 2 2 0 と大径部 2 3 0 とを有し、小径部 2 2 0 に孔部 2 2 1 が形成され、大径部 2 3 0 から小径部 2 2 0 へのテーパ部に孔部 2 3 1 が形成されている。孔部 2 3 1 からは施術部へ洗浄液を供給する。孔部 2 2 1 はカッタを装備して、線維柱帯 (あるいは硝子体) を吸入して、カッタで切断し、廃液とともに制御装置へ送る。

【 0 0 6 7 】

図 1 7 に示された取り付けタイプの手術用器具 3 0 0 (以下、器具) は、先端側円筒部 3 1 0 (取り付け部)、胴体側円筒部 3 2 0 (取り付け部)、接続部 3 3 0 (調節部) からなる。先端側円筒部 3 1 0 に保護部 3 1 1 が形成され、先端側円筒部 3 1 0、胴体側円筒部 3 2 0、接続部 3 3 0 の順で、器具 2 0 0 のプローブの先端側から配置される。先端側円筒部 3 1 0、胴体側円筒部 3 2 0、接続部 3 3 0 には、軸方向中央部に器具 2 0 0 のプローブが挿入される貫通孔 3 1 2 が形成されている。

【 0 0 6 8 】

図 1 8 は、器具 3 0 0 が器具 2 0 0 に取り付けられた、すなわち器具 2 0 0 が貫通孔 3 1 2 に挿入された状態での一部断面図である。器具 3 0 0 は、器具 2 0 0 に取り付けのための構造とともに、保護部 3 1 1 の位置決めのための構造を備える。以下で、それらを説明する。

【 0 0 6 9 】

先端側円筒部 3 1 0 には、鏝部 3 1 2、嵌合部 3 1 3 が形成されている。鏝部 3 1 2 は、先端側円筒部 3 1 0 の外周面において周方向外方に突出する形状で形成されている。嵌合部 3 1 3 は、先端側円筒部 3 1 0 の図示下端つまり胴体側の端部において、軸方向に向かう凹形状と凸形状とが周方向に沿って繰り返すように形成されている。

【 0 0 7 0 】

接続部 3 3 0 には、凹部 3 3 2、ねじ溝部 3 3 1 が形成されている。凹部 3 3 2 は、接続部 3 3 0 の内周面に周方向に沿って形成された凹形状であって、先端側円筒部 3 1 0 の鏝部 3 1 2 と嵌合する。これにより先端側円筒部 3 1 0 と接続部 3 3 0 とは周方向に摺動可能となる。ねじ溝部 3 3 1 は、接続部 3 3 0 の内周面の凹部 3 3 2 より図示下部に形成されたねじ溝である。

【 0 0 7 1 】

胴体側円筒部 3 2 0 は、ねじ溝部 3 2 1、嵌合部 3 2 3、ボルト 3 2 2 を備える。ねじ溝部 3 2 1 は、胴体側円筒部 3 2 0 の外周面に形成されたねじ溝であり、接続部 3 3 0 のねじ溝部 3 3 1 と螺合する。これにより、接続部 3 3 0 を軸周りに回転させることによって、接続部 3 3 0 と胴体側円筒部 3 2 0 とは図示上下方向に相対移動する。

【 0 0 7 2 】

嵌合部 3 2 3 は、胴体側円筒部 3 2 0 の図示上端側において、軸方向に向かう凹形状と凸形状とが周方向に沿って繰り返すように形成されて、先端側円筒部 3 1 0 の嵌合部 3 1 3 と嵌合する。これにより胴体側円筒部 3 2 0 と先端側円筒部 3 1 0 とは、嵌合部 3 1 3 、 3 2 3 が嵌合しつつ図示上下方向に相対移動が可能となる。

【 0 0 7 3 】

ボルト 3 2 2 は、胴体側円筒部 3 2 0 の側面に形成された貫通孔に螺合されている。器具 3 0 0 に器具 2 0 0 が挿入されて適切な位置となった状態でボルト 3 2 2 を締め付けることによって、胴体側円筒部 3 2 0 が器具 2 0 0 に対して固定（位置決め）される。なおボルト 3 2 2 を備えず、胴体側円筒部 3 2 0 が適切な圧力で圧入されることによる固定でもよい。

10

【 0 0 7 4 】

ボルト 3 2 2 によって胴体側円筒部 3 2 0 が器具 2 0 0 固定された状態で、接続部 3 3 0 を軸周りに右回りに回動させると、胴体側円筒部 3 2 0 は固定されているので、接続部 3 3 0 が回動しながら図示上方へと移動する。鏝部 3 1 2 と凹部 3 3 2 とが嵌合しているので、接続部 3 3 0 の上方への移動につれて、先端側円筒部 3 1 0 も図示上方に移動する。先端側円筒部 3 1 0 の上方への移動の際、嵌合部 3 1 3 、 3 2 3 の嵌合によって、先端側円筒部 3 1 0 軸周りの回動は規制（禁止）される。したがって先端側円筒部 3 1 0 は回動せずに、図示上方に平行移動する。当然、接続部 3 3 0 を逆方向に回動させると、先端側円筒部 3 1 0 は図示下方に平行移動する。

20

【 0 0 7 5 】

以上のとおり、器具 3 0 0 に器具 2 0 0 のプローブを挿入して、ボルト 3 2 2 で胴体側円筒部 3 2 0 を器具 2 0 0 へ固定し、その状態で接続部 3 3 0 を回動させることによって、先端側円筒部 3 1 0 が図示上下方向に平行移動する。これにより、接続部 3 3 0 の回動角度を調節することによって、保護部 3 1 1 の適切な位置決めが行える。つまり、保護部 3 1 1（の上端）から孔部 2 2 1 までの距離（図 1 5 の d）が適切に調節できる。このような取り付けタイプの器具 3 0 0 は既存の眼科手術用器具（例えば硝子体手術用器具や緑内障用の器具に限定されず、他の眼科手術用器具でもよい）に取り付けて使用できるので、顕著なコスト削減の効果を奏する。

【 0 0 7 6 】

接続部 3 3 0 を回動して、保護部 3 1 1（の上端）から孔部 2 2 1 までの距離を適切に調節する処理は、施術者（作業者）が手作業で行ってもよいが、微細な位置決めであるので、機械によっておこなってもよい。この目的のための装置の例が図 1 9 に示されている。

30

【 0 0 7 7 】

図 1 9 の装置 4 0 0 は、筐体のなかに（器具 2 0 0 が挿入されてボルト 3 2 2 で固定された）器具 3 0 0 を配置（把持）して、保護部 3 1 1 を精密に位置決めするための装置である。装置 4 0 0 は、主要な構造として、把持部 4 0 1、挟持部 4 0 2、4 0 3、モータ 4 1 0、計測部 4 2 0、制御部 4 3 0 を備える。

【 0 0 7 8 】

把持部 4 0 1 は、接続部 3 3 0 を径方向外方から把持する部位である。把持部 4 0 1 は、周方向に間隔を置いて、あるいは全周に渡って配置されているとすればよい。挟持部 4 0 2、4 0 3 は、棒状の部位であり、図示左右方向に移動可能で、図 1 9 に示されるように、保護部 3 1 1 の上端（図示右端）と孔部 2 2 1 の上端（図示右端）とを（適切な圧力で）挟持する。

40

【 0 0 7 9 】

モータ 4 1 0 は、例えばステップモータなどとして、把持部 4 0 1 が軸周りの指令された角度だけ回動するように駆動する。計測部 4 2 0、挟持部 4 0 2、4 0 3 のそれぞれの先端間の距離を計測する。計測方法は周知の電子計測の手法を用いればよい。

【 0 0 8 0 】

50

制御部 430 は、通常のコンピュータと同様の構造、すなわち各種計算などの情報処理のための CPU、CPU の作業領域としての一時記憶部の RAM、プログラムなど必要な各種情報を記憶する ROM 等を備える。制御部 430 は、計測部 420 の計測結果をモニターしながら、保護部 311 (の上端) から孔部 221 までの距離が、線維柱帯切除手術で最適な距離となるための回動角度をモータ 410 に指令する。

【0081】

制御部 430 によるこの制御は、例えばフィードバック制御とすればよい。すなわち、計測部 420 での計測値をフィードバックして目標値 (目標距離) との差分を算出し、この算出結果を適切に設計されたコントローラに入力して、その出力をモータ 410 への入力値とすればよい。こうした制御によって、保護部 311 (の上端) から孔部 221 までの距離を最適な距離に調節できる。

10

【0082】

本発明の手術用器具の取り付けタイプの形態は以上の例に限定されない。図 20 から図 21 に別の実施形態が示されている。図 20 は、取り付けタイプの手術用器具の第 2 の例の斜視図、図 21 は、取り付けタイプの手術用器具の第 3 の例の斜視図、図 22 は、図 20 又は図 21 を側方から見た図である。図 20 から図 22 の例は、図 17 等の例よりも簡素な形態であり、既存の器具 (例えば器具 200 の場合で説明する) の先端のみに取り付けられる形態である。

【0083】

図 20 に示された器具 300 a は、左右両側に湾曲して延設された湾曲部 340 の図示上方に保護部 311 を有する。保護部 311 は、上述の保護部 21 と同様の形状とすればよい。器具 300 a は、器具 200 のプローブが湾曲部 340 内に挿入されるようにして、例えば器具 200 の先端側から装着する。

20

【0084】

器具 300 a の器具 200 への固定は、例えば器具 200 のプローブが湾曲部 340 に圧入されることによってよい。あるいは、器具 200 のプローブを湾曲部 340 内に挿入した後に、湾曲部 340 をペンチなどの器具で外側から加締め (押圧して変形する) ことによって器具 200 に固定する形態でもよい。あるいは湾曲部 340 の内側に接着材 (粘着材) 層を形成して、接着 (粘着) によって器具 200 に固定してもよい。

【0085】

図 21 に示された器具 300 b は、円筒形状の円筒部 341 の図示上方に保護部 311 が形成されている。器具 300 b は、器具 200 のプローブが円筒部 341 内に挿入されるようにして、例えば器具 200 の先端側から装着する。

30

【0086】

器具 300 b の器具 200 への固定は、例えば器具 200 のプローブが円筒部 341 に圧入されることによってよい。あるいは、器具 200 のプローブを円筒部 341 内に挿入した後に、円筒部 341 をペンチなどの器具で外側から加締め (押圧して変形する) ことによって器具 200 に固定する形態でもよい。あるいは円筒部 341 の内側に接着材 (粘着材) 層を形成して、接着 (粘着) によって器具 200 に固定してもよい。

【0087】

器具 300 a、300 b においても、上述のように図 15 で示したような保護部 311 の上端から吸入口 22 までの距離 d を適切にする必要がある。この目的のために、器具 300 a、300 b には、図 20、図 21 に示されているように、保護部 311 の図示下側に例えば板形状の長さ調節部 311 a が形成されている。

40

【0088】

長さ調節部 311 a の形成によって、図 22 に示されているように、器具 200 の先端が長さ調節部 311 a に当接するように器具 300 a、300 b が器具 200 に固定すれば、保護部 311 の上端から吸入口 22 までの距離 d が、上述の意味で緑内障手術の線維柱帯切除に適切な長さになるようにする。長さ調節部 311 a の厚さは、この要求を満たすように、既存の器具 200 の寸法に適して設定しておく。以上のような簡易な形態の器

50

具 3 0 0 a、3 0 0 b を、既存の器具（器具 2 0 0 に限定されない）に装着することによって低コストで緑内障手術用の器具が作成できる。

【符号の説明】

【 0 0 8 9 】

- 1 手術用器具
- 2 プロープ
- 3 胴体部（把持部）
- 4 ケーブル・チューブ部
- 4 0 電力ケーブル（第 1 送出部）
- 4 0 ' エアチューブ（第 1 送出部）
- 4 1 洗浄液チューブ（第 2 送出部）
- 4 2 廃液チューブ（第 3 送出部）

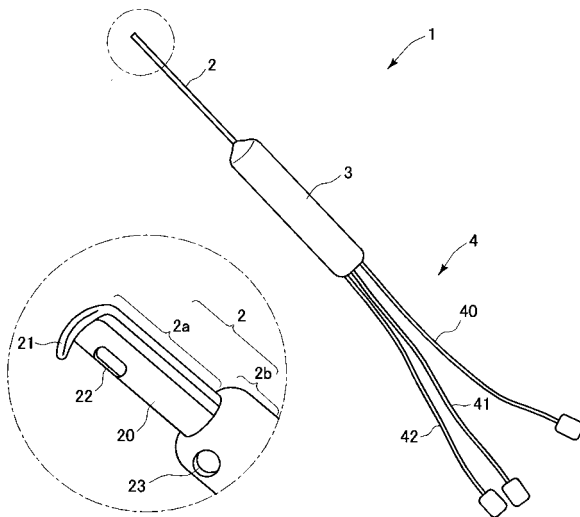
【要約】

【課題】操作性に優れ、切除すべきでない部分の切除を確実に防止する緑内障の患者に対する眼科の手術用器具を提供する。

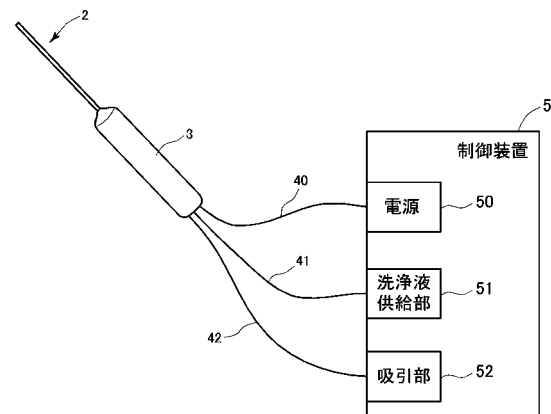
【解決手段】手術用器具 1 は、剛性を有するプロープ 2 を備え、このプロープ 2 をシュレム管内に挿入して線維柱帯を切除する。プロープ内には、カッタを有する内筒部が装備され、孔部 2 2 から吸引された線維柱帯が、内筒部の運動によってカッタで切断される。プロープ 2 先端には保護部 2 1 が形成されて、線維柱帯切除の際にシュレム管外壁を保護する。

【選択図】図 1

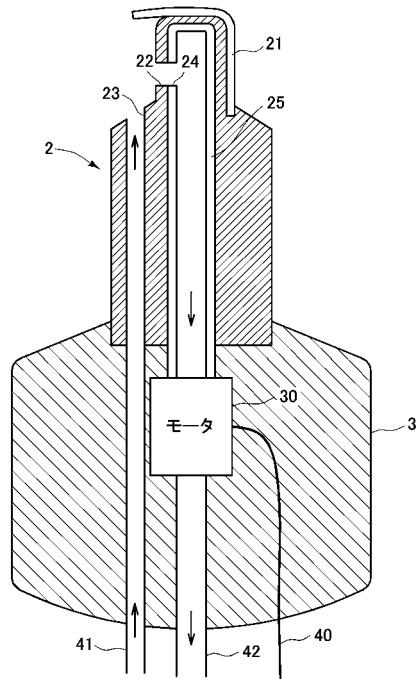
【図 1】



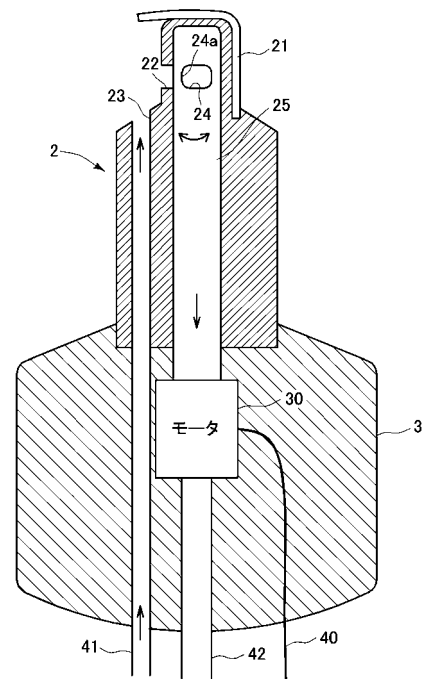
【図 2】



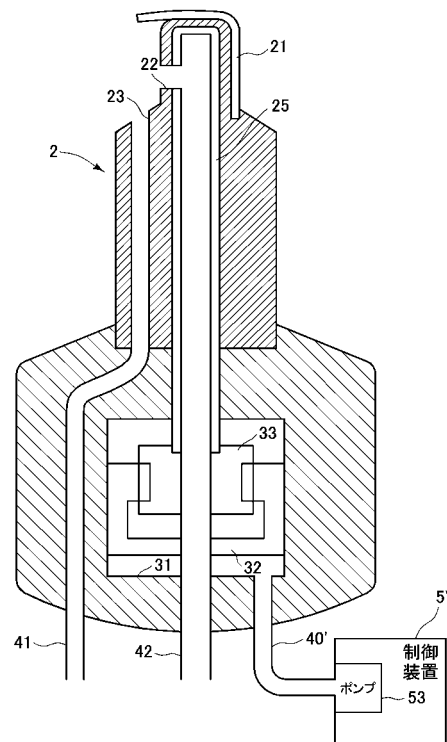
【図 3】



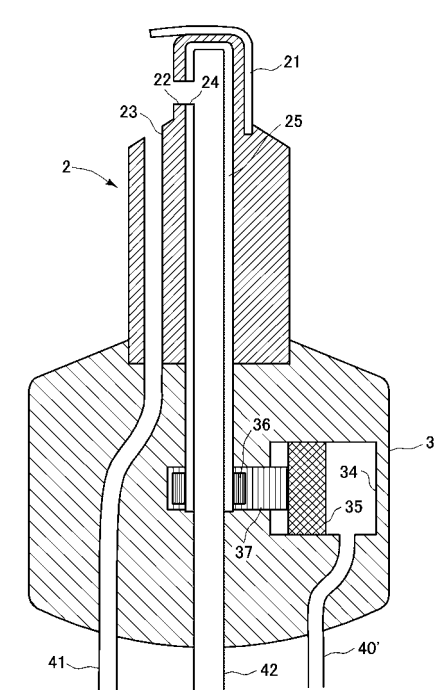
【図 4】



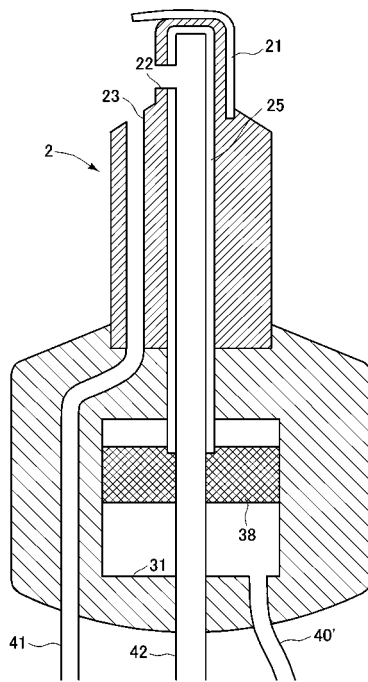
【図 5】



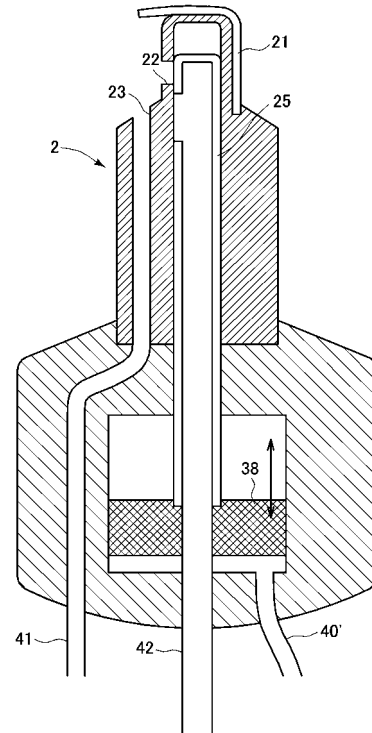
【図 6】



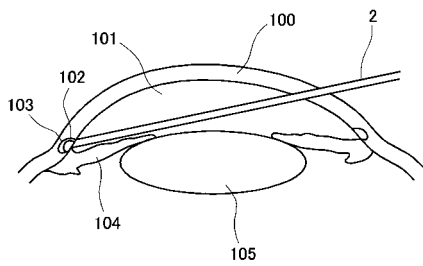
【図 7】



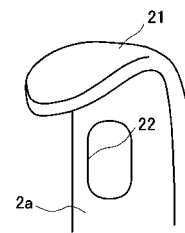
【図 8】



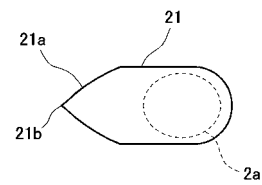
【図 9】



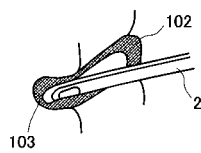
【図 11】



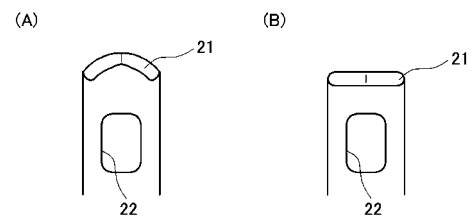
【図 12】



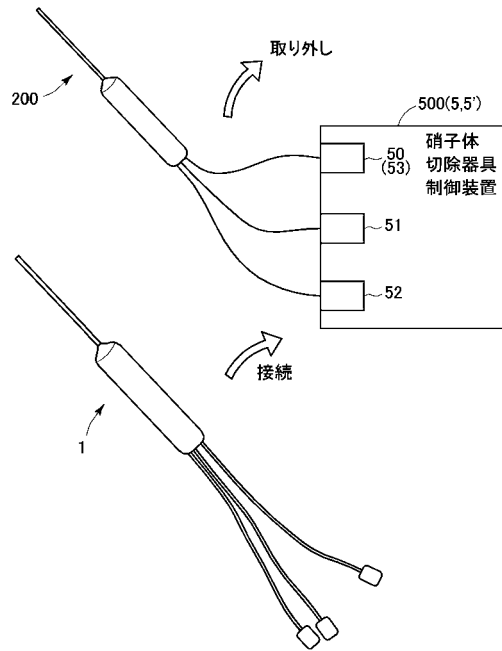
【図 10】



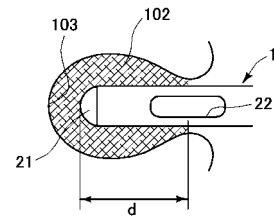
【図 13】



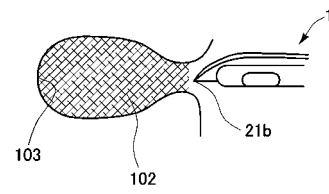
【図 14】



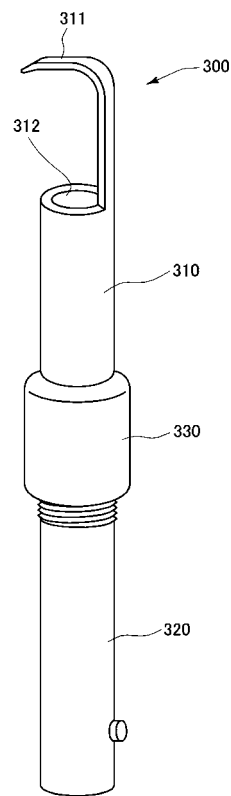
【図 15】



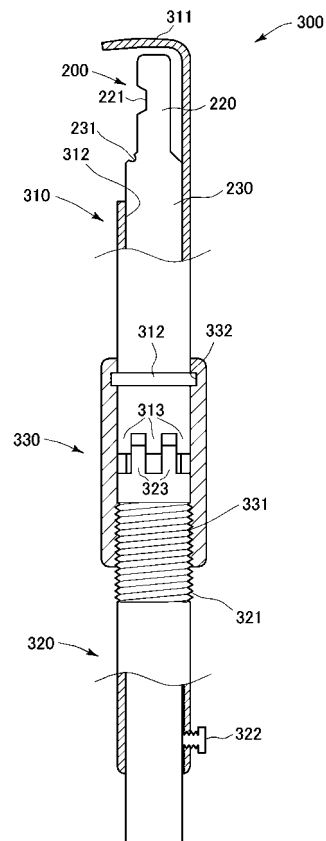
【図 16】



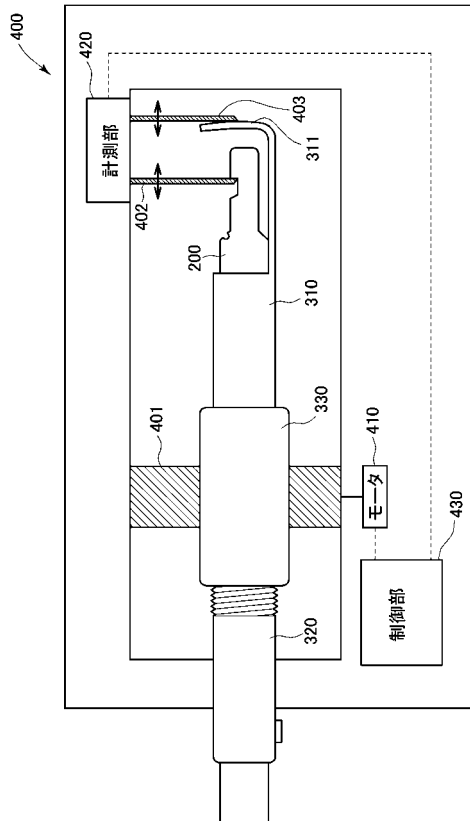
【図 17】



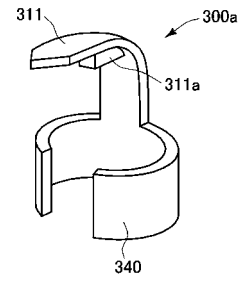
【図 18】



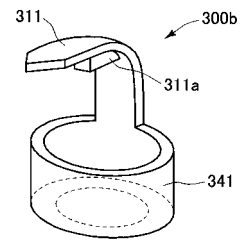
【図 19】



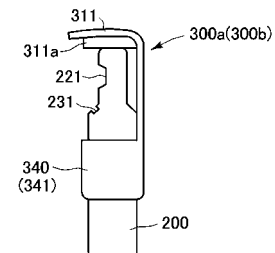
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2007-524472(JP,A)
特表2003-529402(JP,A)
特開2005-185427(JP,A)
特開2010-099208(JP,A)
特表2010-522040(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61F 9/007

A61B 17/32