(19)日本国特許庁(JP)　(12)特 許 公 報(B2)　(11)特許番号 特許第3848482号 (P3848482)

(45)発行日 平成18年11月22日(2006.11.22)　(24)登録日 平成18年9月1日(2006.9.1)

(51)Int.Cl.			F I		
A61F 9/007	*(2006.01)*		A61F	9/00	520
A61B 18/00	*(2006.01)*		A61F	9/00	560
			A61B	17/36	330

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-47239
(22)出願日 平成11年2月24日(1999.2.24)
(65)公開番号 特開2000-237228(P2000-237228A)
(43)公開日 平成12年9月5日(2000.9.5)
審査請求日 平成15年9月26日(2003.9.26)

(73)特許権者 000135184
株式会社ニデック
愛知県蒲郡市栄町７番９号
(72)発明者 小田 英夫
愛知県蒲郡市拾石町前浜３４番地１４ 株式会社ニデック拾石工場内

審査官 北村 英隆

(56)参考文献 特表平１１－５０１５４３（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１２７６８２（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０８６７８８（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０１４９３４（ＪＰ，Ａ）
実開平０２－０４５７２３（ＪＰ，Ｕ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】眼科手術用スリーブ及びこれを備える眼科手術装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

手術用ハンドピースの先端に取り付けられた眼内挿入用のチップを被覆する眼科手術用スリーブにおいて、前記手術用ハンドピースを介して導かれる灌流液を眼内に供給するための流出孔を、先端からの距離が異なる位置に複数個設け、該複数個からなる流出孔は、先端側に形成され水晶体嚢内に挿入される流出孔と、後方側に形成され前房内に残る流出孔と、を有することを特徴とする眼科手術用スリーブ。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、手術用ハンドピースの先端に取り付けられた眼内挿入用のチップを被覆する眼科手術用スリーブ及びこれを備える眼科手術装置に関する。

【０００２】

【従来技術】

従来の白内障手術では、水晶体嚢を残して白濁した水晶体核を除去し、代わりにＰＭＭＡ（ポリメチルメタクリレート）等の生体適合材料で形成された眼内レンズを挿入していた。近年では、これらの眼内レンズの代わりに、シリコン、コラーゲン、ＨＥＭＡ（ヒドロキシエチルメタクリレート）、ＰＶＡ（ポリビニルアルコール）等のゲル状注入物質を水晶体嚢に充填することで、患者眼の調節機能の復元を図るレンズ・リフィリング（LENS REFILLING）という白内障手術手法が試みられている。

【０００３】
白内障手術の水晶体核除去は、先端部に破砕用チップを備える手術用ハンドピースを眼球に施した切開創から挿入し、破砕用チップに超音波振動を与えて破砕乳化した水晶体核を、破砕用チップ先端の吸引孔から体外に吸引排出することにより行う。破砕乳化の際には、灌流ビンからの灌流液を眼内に供給するために、破砕用チップの外径より大きな径の内壁を持ち、シリコン樹脂等の柔軟で変形しやすい可撓性軟性体で形成されたスリーブを、破砕用チップに被覆させてハンドピースに取り付ける。スリーブは灌流液の導入管としての役割を備え、灌流ビンから灌流チューブを介してハンドピース内に導かれた灌流液は、破砕用チップとスリーブの間に確保された隙間を通り、先端付近に設けられた流出孔から眼内に供給される。
【０００４】
眼内レンズ挿入による白内障手術の場合には、水晶体前嚢部に直径６ｍｍ程度の開口を設け、この開口部からスリーブが被覆された破砕用チップを挿入して水晶体核を乳化吸引した後、眼内レンズを水晶体嚢内に挿入する。このとき、スリーブ先端の流出孔から供給される灌流液は水晶体嚢内だけでなく、前房にも開口部を介して供給される。
【０００５】
レンズ・リフィリングによる水晶体嚢充填では、注入物質の漏出を防止するために、水晶体前嚢部には直径１ｍｍ程度までの小さな円形開口（ＣＣＣ：Continuous Curvilinear Capsulorhexis又は Continuous Circular Capsulorhexis）を設け、この開口部から破砕用チップを嚢内に挿入して水晶体核の除去を行う。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
上記のように眼内レンズ挿入の場合も、レンズ・リフィリングの場合も、水晶体核の乳化吸引のためには、ハンドピースに取り付けられた破砕チップ及びスリーブを水晶体嚢内に挿入して手術を行う。しかし、レンズ・リフィリングではＣＣＣが直径約１ｍｍ程度と小さいため、そのＣＣＣがスリーブ外縁で塞がれてしまい、スリーブ先端の流出孔から供給される灌流液は水晶体嚢内のみに限定され、前房側には供給され難い。このため眼球に設けられた切開創から流出する房水を補う灌流液が補充されず、前房が潰れる前房虚脱が生じる可能性がある。
【０００７】
また、従来のスリーブ直径では小切開のＣＣＣから水晶体嚢内にスリーブを挿入すること事体が困難なことがあった。嚢内にスリーブが挿入できないまま手術を行うと、水晶体嚢内では吸引のみが行われることになり、水晶体嚢が潰れる水晶体嚢虚脱が生じる可能性がある。スリーブ直径に合わせたＣＣＣを形成すると、水晶体核除去後に嚢内に充填した注入物質が漏出する可能性が高くなり、大きな封入用栓を用いて漏出を防止した場合には、水晶体の有効光学領域が減少する。
【０００８】
本発明は上記従来技術の問題点に鑑み、レンズ・リフィリングのように水晶体前嚢部に施す開口が小径であっても、前房虚脱や水晶体嚢虚脱を防止して適切に手術が行える眼科手術用スリーブ及びこれを備える眼科手術装置を提供することを技術課題とする。
【０００９】
【課題を解決するための手段】
上記課題を解決するために、本発明は以下のような構成を備えることを特徴とする。
【００１０】
（１）　手術用ハンドピースの先端に取り付けられた眼内挿入用のチップを被覆する眼科手術用スリーブにおいて、前記手術用ハンドピースを介して導かれる灌流液を眼内に供給するための流出孔を、先端からの距離が異なる位置に複数個設け、該複数個からなる流出孔は、先端側に形成され水晶体嚢内に挿入される流出孔と、後方側に形成され前房内に残る流出孔と、を有することを特徴とする。
【００１７】

【発明の実施の形態】
以下、本発明に関して白内障手術に使用する超音波白内障手術装置を一実施形態として挙げ、図面に基づいて説明する。図１は実施形態である超音波白内障手術装置の概略構成図、図２は超音波破砕用ハンドピース（ＵＳハンドピース）の要部概略図である。

【００１８】
図１において、１は灌流液が満たされた灌流ビンであり、灌流ポール２に吊り下げられて使用される。灌流ポール２は入力部１１で設定されるポール高さに従って上下駆動装置１２によって上下動される。灌流ビン１は、灌流ポール２の上下動によりその高さが変更され、灌流圧が調節される。

【００１９】
灌流ビン１からの灌流液は灌流チューブ３を通過し、術者に把持される手術用ハンドピースを介して患者眼Ｅに灌注される。灌流チューブ３の途中には制御弁４が設けられており、制御弁４の開閉により灌流液の流出制御が行われる。なお、手術用ハンドピースは手術の進行に伴って種々のものに取り換えるが、本実施形態では水晶体核を破砕乳化するためのＵＳハンドピースについて説明する。

【００２０】
ハンドピース５は、図２に示すように、その内部に超音波振動を発生する振動子２０を持ち、振動子２０は電力ケーブル１３を介して供給されるエネルギーにより駆動される。振動子２０によって発生した超音波振動を増幅するホーン２１は、振動子２０とボルト、ナット等により一体的に固定されており、その先端には破砕用チップ２６がネジ止め固定される。

【００２１】
破砕用チップ２６に設けられた吸引通路はホーン２１及び振動子２０等に形成された吸引通路２２と連通しており、吸引通路２２の後端は吸引チューブ６に接続される。吸引チューブ６には吸引ポンプ７により吸引圧が付与され、破砕乳化された水晶体核は灌流液と共に廃液袋８に吸引排出される。

【００２２】
破砕用チップ２６には灌流液を眼球内に供給するためのスリーブ２３が被覆される。スリーブ２３は金属で形成されており、後述するようにその先端部は細く形成されている。スリーブ２３が取付けられたハンドピース５には、灌流液をスリーブ２３と破砕用チップ２６との間隙に導く灌流通路２５が設けられており、灌流通路２５の後端は灌流チューブ３に接続される。灌流液は灌流ビン１から送出され、灌流チューブ３及び灌流通路２５を介してスリーブ２３内に導かれ、図３に示す流出孔２４から眼内に供給される。

【００２３】
ハンドピース５には可撓性を持つ吸引チューブ６が接続され、その途中には圧力センサ１５に繋がる接続部１６、蠕動型吸引ポンプ７が設けられている。また、吸引チューブ６はバイパスチューブ１７を介して灌流チューブ３と連通しており、バイパスチューブ１７の流出制御は制御弁１８により行われる。圧力センサ１５は吸引圧を常時検出しており、吸引圧が設定値より上昇したときは必要に応じて制御部１０の制御により制御弁１８が開き、灌流液を灌流チューブ３からバイパスチューブ１７を介して吸引チューブ６内に流入させて吸引圧を下げる。吸引圧の上限は入力部１１のスイッチ操作で設定される。

【００２４】
制御部１０は入力部１１の設定値及びケーブル９を介して送信されるフットスイッチ１４から動作信号に基づいて、制御弁４、吸引ポンプ７の駆動制御、及び破砕用チップ２６の超音波振動の駆動制御を行なう。

【００２５】
図３はスリーブ２３の軸方向の断面を示す図である。図３において、通常の手術時（嚢内中央の水晶体核を破砕乳化する際）には主にＬ１で示す先端側の長さ分が嚢内に位置し、Ｌ２で示す後方側が前房内に位置する。スリーブ２３の管状部分の内、水晶体嚢内及び前房内の一部に挿入される前方部分２３ａは、従来のスリーブ径である１．８ｍｍよりも細

く、小切開のＣＣＣから挿入できるように直径１ｍｍの大きさであり、かつチップ２６との間の間隙を確保するように薄肉に形成されている。一方、嚢内に挿入されない後方部分２３ｂは前方部分２３ａよりも太い径（従来と同じ直径１．８ｍｍ）で形成されており、眼球内に供給する灌流液の量を多く確保できるようになっている。流出孔２４は前方部分２３ａの軸方向の異なる距離位置に複数個設けられており、本形態では先端側のＬ１のところに２個の流出孔２４ａ，２４ｂ、Ｌ２に掛かるところに２個の流出孔２４ｃ，２４ｄからなる計４個が、１つの側面に形成されている（図示した紙面の反対側の側面にも同じように４個の流出孔２４が形成されている）。なお、最後方の流出孔２４ｄは水晶体嚢内にチップ２６が深く挿入された際にも、少なくともが前房内に残る位置に形成されている。

【００２６】
このようにスリーブ２３の管状部分の内、前方部分２３ａは小切開のＣＣＣから挿入できる形状となっているため、水晶体嚢内への灌流液の供給を可能にし、水晶体嚢虚脱を防止することができる。また、前房に掛かる位置にも流出孔２４が設けられているため、前房への灌流液の供給が可能になる。

【００２７】
以上のような構成を備える装置において、レンズ・リフィリングを行うための水晶体核除去手術時の動作を説明する。なお、図４はこの手術中における眼球内の様子を模式的に示した図である。

【００２８】
術者は強角膜切開により切開創を形成した後、チストトームや灌流針等を用いて水晶体嚢にレンズ・リフィリングを行うための直径１ｍｍほどの小さなＣＣＣを形成しておく。切開創及びＣＣＣの形成終了後、切開創からハンドピース５の先端を眼球内に挿入し、さらにＣＣＣから破砕用チップ２６及びスリーブ２３の先端を水晶体嚢内に挿入する。

【００２９】
術者はフットスイッチ１４により各装置を作動させるための信号を入力する。フットスイッチ１４からの信号は制御部１０に入力され、制御部１０は信号の種類に応じて制御弁４による灌流液の供給、吸引ポンプ7による吸引、及び振動子２０の駆動による超音波振動の各制御を行うことで、水晶体核の乳化吸引が徐々に行われる。

【００３０】
制御部１０により灌流液の供給制御が行われると、灌流液は灌流チューブ3、灌流流路２５を介してスリーブ２３と破砕用チップ２６の隙間を通って各流出孔２４から眼内に供給される。この際、図４に示すように、先端側の２個の流出孔２４ａ、２４ｂは水晶体嚢内に位置しており、後方側の流出孔２４ｃ、２４ｄは前房内に位置している。水晶体嚢内に位置する流出孔２４ａ、２４ｂから供給された灌流液は、破砕用チップ２６の吸引孔から吸引され、水晶体嚢内はほぼ一定量の灌流液で満たされるため、水晶体嚢内の圧力は保持される。また、後方側の流出孔２４ｃ、２４ｄから前房内に供給された灌流液は、切開創から流出する房水を補い、前房体積を維持するため、前房圧力を保持し、前房虚脱を防止することができる。

【００３１】
以上説明した実施形態では、複数個設ける流出孔２４の大きさを同一のものとしたが、これは先端部に向かって順じ大きくなるようにしても良い。こうするとＣＣＣ近傍の水晶体核を乳化吸引する際に水晶体嚢内に位置する流出孔２４の数が減っても、水晶体嚢内への灌流液の供給不足を抑えることができる。

【００３２】
また、スリーブの材質を金属として説明したが、水晶体嚢内に挿入する先端の最細部のみを金属で形成し、それ以外の部分をシリコン等の可撓性軟性体にすることもできる。さらに、先端最細部も含めたスリーブ全体を可撓性軟性体のみで形成してもよい。

【００３３】
【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、水晶体前嚢部に形成された小径の開口からハンドピースに取り付けられたスリーブを挿入し、水晶体嚢及び前房内に共に灌流液を十分に供給して手術を行えるので、前房虚脱及び水晶体嚢虚脱を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】実施形態である超音波白内障手術装置の概略構成図である。

【図２】ＵＳハンドピースの要部概略図である。

【図３】スリーブ断面図である。

【図４】手術中におけるハンドピースと患者眼の概略関係図である。

【符号の説明】

１　灌流ビン

３　灌流チューブ

５　ハンドピース

７　吸引ポンプ

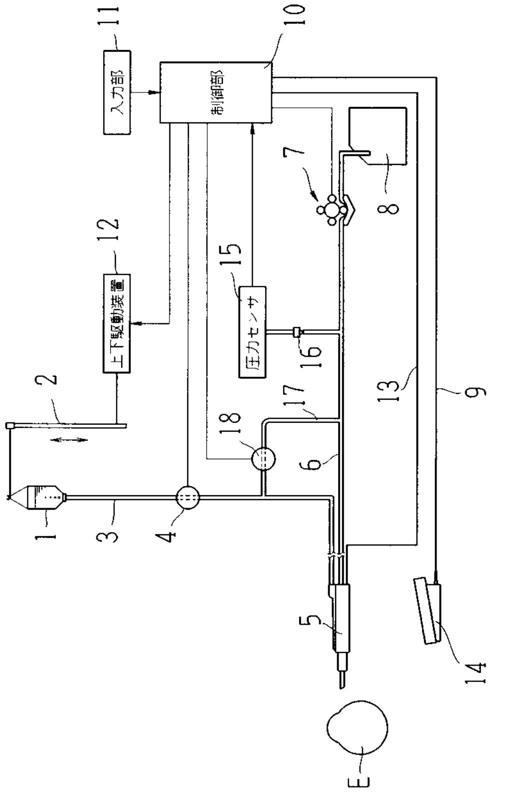
２３　スリーブ

２４　流出孔

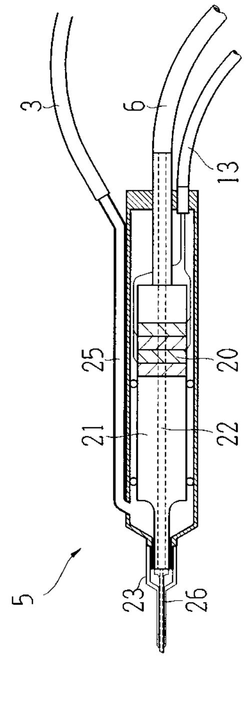
２５　灌流流路

２６　破砕用チップ

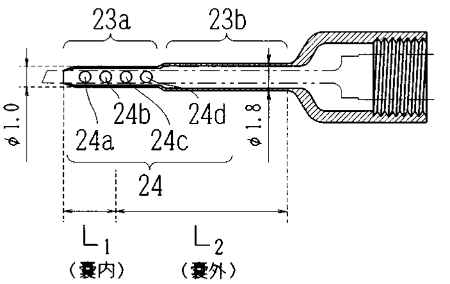
【図１】



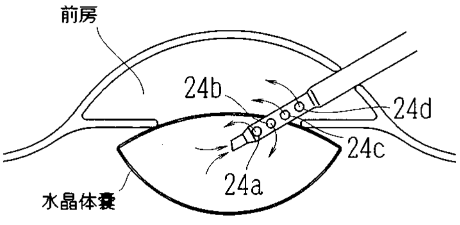
【図２】



【図３】


23a
23b
φ1.0
24b
24d
φ1.8
24a
24c
24
L1
L2
（嚢内）
（嚢外）

【図４】


前房
24b
24d
24c
24a
水晶体嚢

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
A61F 9/007
A61B 18/00