

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3679143号

(P3679143)

(45) 発行日 平成17年8月3日(2005.8.3)

(24) 登録日 平成17年5月20日(2005.5.20)

(51) Int.Cl.⁷

A 6 1 F 9/007

A 6 1 M 1/00

F I

A 6 1 F 9/00 5 6 O

A 6 1 M 1/00 5 1 O

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-173578
 (22) 出願日 平成6年6月30日(1994.6.30)
 (65) 公開番号 特開平8-10281
 (43) 公開日 平成8年1月16日(1996.1.16)
 審査請求日 平成13年3月16日(2001.3.16)

前置審査

(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 稲村 正義

(56) 参考文献 実開平6-38946(JP, U)
 特表平8-502422(JP, A)
 特開平3-151967(JP, A)
 特開平5-184618(JP, A)
 特開平5-300921(JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 灌流吸引装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

灌流瓶中の灌流液を患者眼に供給する灌流液供給手段と、供給された灌流液を眼内の廃物とともに吸引する灌流液吸引手段と、を持つ眼科用灌流吸引装置において、前記灌流液供給手段による灌流液の流量を変化させる灌流量可変手段と、灌流、吸引及び乳化の動作・不動作を組み合わせ、フットスイッチのポジションにより所期する動作を行わせるモード設定スイッチと、前記フットスイッチの信号に基づいて、前記灌流液吸引手段の動作又は不動作を知り、動作又は不動作の作動状態に対応する灌流量を得るように、前記灌流量可変手段を制御する灌流量制御手段と、を備えることを特徴とする眼科用灌流吸引装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、白濁した水晶体を摘出する白内障手術等に使用される灌流吸引装置に関する。

【0002】

【従来技術】

白内障手術の術式としては、後囊を残したまま水晶体核を摘出する囊外法や水晶体の核を超音波を利用して破碎乳化した核を吸引する超音波乳化吸引法がある。これらの術式による手術では、灌流液を眼内に供給して、供給した灌流液とともに残留皮質や組織粒子を廃液として吸引除去する。

この場合従来装置は、灌流液の流量は吸引時の流量に合わせて固定されていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、廃液の吸引は断続的に行われるのが一般的であり、手術中は灌流液のみを供給するときと、灌流とともに吸引を行うときがある。従来の装置のように、灌流液の流量を吸引時の流量に合わせて行くと、灌流液のみの供給時には灌流液の量が多すぎて前房圧が高くなる可能性がある。

【0004】

また、灌流液の流量を吸引流量に対して小さく設定すると、吸引時に前房の保持ができなくなり、吸引による後囊破損や角膜内皮損傷の危険性がある。

【0005】

本発明は、上記従来技術の問題点に鑑み案出されたものであり、本発明の目的は、手術眼の前房圧の変動の可能性を抑えられる灌流吸引装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、次のような構成を有することを特徴とする。

【0007】

(1) 灌流瓶中の灌流液を患者眼に供給する灌流液供給手段と、供給された灌流液を眼内の廃物とともに吸引する灌流液吸引手段と、を持つ眼科用灌流吸引装置において、前記灌流液供給手段による灌流液の流量を変化させる灌流量可変手段と、灌流、吸引及び乳化の動作・不動作を組み合わせ、フットスイッチのポジションにより所期する動作を行わせるモード設定スイッチと、前記フットスイッチの信号に基づいて、前記灌流液吸引手段の動作又は不動作を知り、動作又は不動作の作動状態に対応する灌流量を得るように、前記灌流量可変手段を制御する灌流量制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0011】

【実施例1】

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図1は実施例1の装置の概略構成を示す図である。

1は生理食塩水等の灌流液を入れる灌流瓶である。2は灌流瓶1を吊り下げ支持するポールであり、ポール2は図示していない装置本体に上下動可能に保持されている。3はポール2を上下移動させるポール上下動駆動装置であり、モータ及びモータ駆動回路等から構成される。ポール上下動駆動装置3は、装置全体を制御する制御部4からの信号を受けて作動する。ポール上下動駆動装置3の作動によりポール2が上下移動すると灌流瓶1の高さが変わり、灌流瓶1から落下する灌流液の流圧(=流量または灌流速度)が変化する。

【0012】

5は灌流瓶1から落下する灌流液を患者眼6に導くための灌流チューブである。灌流チューブ5の途中には灌流制御弁7が配設されており、灌流制御弁7の開閉により灌流液の流出制御が行われる。

【0013】

灌流チューブ5の他端は破碎用ハンドピース8や灌流吸引用ハンドピース9に接続される。破碎用ハンドピース8は、超音波振動を利用して先端に取付けられた吸引口を有するチップにより水晶体の核を破碎乳化するとともに、破碎した核を灌流液と一緒に吸引する。灌流吸引用ハンドピース9は水晶体核の除去後に残った残留皮質等を、先端に固定された吸引口を有するチップから灌流液とともに吸引する。破碎用ハンドピース8と灌流吸引用ハンドピース9は、手術段階や術式等により選択され、繋ぎ換えて使用される。

【0014】

10は破碎用ハンドピース8または灌流吸引用ハンドピース9により吸引された灌流液や破碎した核を排出する吸引チューブである。吸引チューブ10の後方には吸引圧を発生するための吸引ポンプ11が配設されている。吸引ポンプ11は制御部4により駆動制御され吸引流量が調整される。吸引された廃液は廃液袋12に排出投入される。

【0015】

10

20

30

40

50

13は圧力センサであり、14は電磁弁である。圧力センサ13及び電磁弁14は、接続部15を介して吸引チューブ10と繋がっている。圧力センサ13は吸引圧を常時検出しており、吸引圧があらかじめ設定される設定値より上昇した時は、制御部4の制御により電磁弁14が開き、空気を流入させて吸引圧を下げる。

【0016】

17は灌流、吸引及び破碎用ハンドピース8の超音波乳化の開始／停止を行うフットスイッチである。フットスイッチ16は踏み込むポジション位置により、灌流、吸引、乳化の動作をコントロールすることができる（図2参照）。18は灌流モード、灌流吸引モードや超音波乳化モード等のモード設定等を行う各種のスイッチが設けられた入力部である。

【0017】

以上のような構成の装置において、その動作を説明する。

手術に際し、各チューブ類の取付けやその他必要な準備を行うとともに、入力部18のスイッチを操作して、灌流液の流量の設定、吸引流量の設定及び吸引圧の設定等を行う。灌流液の流量の設定は、入力部18のポール昇降スイッチを操作してポール上下動駆動装置3を作動させ、患者眼に対する灌流瓶1の高さを調整することにより行われる。

【0018】

装置側の準備ができた後、手術を開始する。術式には種々のものがあるが、強膜の切開、前囊切開した後、破碎用ハンドピース8による水晶体の核の乳化吸引を行う術式により説明する。この場合のモードは、灌流／吸引／超音波乳化モードに設定する。

【0019】

術者は不図示の手術顕微鏡で患者眼を観察しながら、強膜の切開、前囊切開した後、破碎用ハンドピース8のチップを切開創から眼内に挿入する。チップの挿入は、フットスイッチ17をポジション1の位置に踏み込み、灌流制御弁7を開いて灌流液を流出させながら行う。破碎用ハンドピース8のチップを挿入し眼内に灌流液を供給し、前房の深度を適切に確保する要に灌流瓶の高さを調節する。

【0020】

灌流液の供給により前房を確保すると、水晶体の核の破碎乳化、吸引を行う。フットスイッチ17の踏み込み位置をポジション2又はポジション3にすると、フットスイッチ17からの信号は制御部4に入力され、制御部4は吸引ポンプ11を駆動させる。吸引ポンプ11の駆動により発生された吸引圧は吸引チューブ10を介して破碎用ハンドピース8に至り、破碎用ハンドピース8の吸引口から吸引を行う。フットスイッチ17の踏み込み位置をポジション3にした場合は、さらに制御部4は破碎用ハンドピース8に超音波振動を発生させ、破碎用チップは水晶体核を乳化破碎する。

【0021】

制御部4は、フットスイッチ17の信号により吸引ポンプ11を駆動させると同時に、ポール上下動駆動装置3を作動させて灌流瓶1を上昇させる。灌流瓶1が上昇すると、灌流圧が上がり、前房に供給される灌流量が増加する。上昇量は、吸引流量（吸引流量を基準とすれば足りる）分を補給するに必要な分である。灌流圧（灌流量）は灌流瓶1の高さとの間に所定の相関関係があるので、この関係に基づき制御部4はポール上下動駆動装置3を駆動する。吸引流量の変化に対するポールの移動量は、簡易的なテーブル表を利用して求めれば足りる。

【0022】

フットスイッチ17をポジション1（又は解除の状態）の位置にすると、制御部4は吸引ポンプ11を止めて吸引を停止するとともにポール上下動駆動装置3に信号を送り、ポール2とともに灌流瓶1を移動量分だけ下降させる。

【0023】

手術中患者眼の状態や吸引状態等により、灌流及び灌流吸引が断続的に行われるが、装置は吸引時には吸引量に応じて灌流量を増加させ、吸引停止時には灌流量を減少させる。このため、患者眼6の前房の圧力変動は抑えられ、前房が安定して確保される。

【0024】

10

20

30

40

50

破碎用ハンドピース 8 による水晶体核を囊外に吸引排除したら、灌流吸引用ハンドピース 9 に繋ぎ換えて残留皮質の吸引除去を行う。この場合も灌流、吸引は断続的に行われるが、装置は前述と同様、吸引時には灌流便 1 を上昇させ、吸引が停止すると下降させて患者眼 6 の前房圧を安定維持する。

【0025】

【実施例 2】

実施例 1 では、灌流圧を灌流瓶が吊されるポールの上下動により変動させたが、実施例 2 では複数の灌流瓶を用いて灌流圧を可変としている。

図 3 は実施例 2 の装置の概略構成図である。実施例 1 と同一の部材または装置には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

10

【0026】

1' a, 1' b は 2 つの灌流瓶である。2' は灌流瓶 1' a, 1' b を異なる高さ位置に吊り下げ支持するポールである。灌流瓶 1' a と灌流瓶 1' b の高さの相違は、ある吸引流量に対する灌流液を補完するように設定されている。

【0027】

灌流瓶 1' a には灌流チューブ 5' a が接続されおり、灌流チューブ 5' a の途中には第 1 灌流制御弁 7' a が配設されている。同様に、灌流瓶 1' b には灌流チューブ 5' b が接続されおり、灌流チューブ 5' b の途中には第 2 灌流制御弁 7' b が配設されている。第 1 灌流制御弁 7' a 及び第 2 灌流制御弁 7' b は、制御部 4 の制御信号によりそれぞれ開閉動作する。第 1 及び第 2 灌流制御弁 7' a, 7' b を経た灌流チューブ 5' a 及び灌流チューブ 5' b は灌流チューブ 5' に合流接続し、灌流チューブ 5' の他端は破碎用ハンドピース 8 (または灌流吸引用ハンドピース 9) に接続される。

20

【0028】

手術において、術者が灌流のみを行うべくフットスイッチ 17 をポジション 1 の位置にすると、制御部 4 は第 2 灌流制御弁 7' b を閉じ、第 1 灌流制御弁 7' a を開いて低位置にある灌流瓶 1' a から灌流液を患者眼 6 に供給する。

【0029】

術者がフットスイッチ 17 の位置をポジション 2 又は 3 にすると、制御部 4 は吸引ポンプ 11 を駆動して吸引圧を発生させるとともに、第 1 灌流制御弁 7' a を閉じ、第 2 灌流制御弁 7' b を開いて高い位置にある灌流瓶 1' b から灌流液を流出させる。吸引が停止されると、制御部 4 は再び第 2 灌流制御弁 7' b を閉じ、第 1 灌流制御弁 7' a を開いて低位置にある灌流瓶 1' a から灌流液を供給する。

30

【0030】

このように、実施例 2 の装置では、吸引の開始・停止により高さの異なる灌流瓶から灌流液が供給されるように切り換え制御され、これにより患者眼の前房の圧力変動の差が少なくなる。

【0031】

【実施例 3】

実施例 1、2 における灌流液の供給は、灌流瓶をポールに吊り下げた重力による自然落下を利用したものであるが、実施例 3 はポンプにより灌流液を供給する実施例であり、ポンプの駆動を制御することにより灌流圧を可変にする。

40

図 4 は実施例 3 の装置の概略構成を示す図であり、実施例 1 と同一の部材には同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0032】

1'' は灌流液が入れられる灌流瓶であり、灌流瓶 1'' には灌流チューブ 5'' が差し込まれている。灌流チューブ 5'' の途中には灌流ポンプ 30 が設けられており、灌流ポンプ 30 の駆動により灌流瓶 1'' から灌流液が送出され、破碎用ハンドピース 8 等により患者眼 6 に供給される。

【0033】

31 は灌流圧を検出する灌流圧力センサであり、灌流圧力センサ 31 は灌流チューブ 5'

50

と繋がっている。

【0034】

実施例3の装置は以上のような構成になっており、術者がフットスイッチ17の位置を灌流のみが行われるポジション1にすると、制御部4は灌流ポンプ30を駆動させ、予め設定された速さで灌流液を眼内に供給する。この間、灌流圧力センサ31は灌流圧を検出しており、その信号は制御部4に入力される。制御部4は灌流圧力センサ31の検出結果に基づき、設定された灌流圧となるように、灌流ポンプ30の駆動を制御して灌流液の送出量をコントロールする。

【0035】

フットスイッチ17の位置をポジション2又は3にすると、吸引ポンプ11が作動して吸引が行われる。制御部4は吸引流量に応じた分だけ灌流圧及び灌流速度を上昇させ、灌流ポンプ30の駆動を制御して灌流液を送出する。

術者が再び灌流のみ行うべくフットスイッチ17の位置を変えると、制御部4は吸引を停止し、灌流圧及び灌流速度の設定値も元に戻す。

【0036】

以上のように、実施例3の装置は、灌流液送出用のポンプを制御することにより、灌流のみの行う場合と灌流吸引を行う場合の灌流圧及び灌流速度を最適にコントロールし、患者眼の前房圧の変動を抑える。

【0037】

また、実施例3の装置においては、灌流チューブの途中に配設された灌流ポンプにより灌流瓶中の灌流液を送出するようにしたが、図5に示すように直接灌流瓶に空気圧を送るコンプレッサ等のポンプを設けて灌流液の送出をコントロールするようにしても良い。

【0038】

以上、本発明を実施例1～3により説明したが、本発明はこれらの実施例に限られるものでない。例えば、灌流液の患者眼への供給は破碎用ハンドピース又は灌流吸引用ハンドピースによるものとしたが、灌流専用カニューラを用いたものについても適用できる。このような実施例は種々の変容が可能であり、本発明と技術思想を同一にする限りにおいて、これらの変容も本発明に含まれるものである。

【0039】

【発明の効果】

本発明の灌流吸引装置によれば、灌流のみの場合と灌流吸引の場合との患者眼前房圧の変動を少なくできるので、前房深度の安定が良くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の装置の概略構成を示す図である。

【図2】フットスイッチのポジション位置による灌流、吸引、乳化の動作状態を示す図である。

【図3】実施例2の装置の概略構成を示す図である。

【図4】実施例3の装置の概略構成を示す図である。

【図5】実施例3の装置の変容例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 灌流瓶
- 2 ポール
- 3 ポール上下動駆動装置
- 4 制御部
- 5 灌流チューブ
- 7 灌流制御弁
- 10 吸引チューブ
- 11 吸引ポンプ

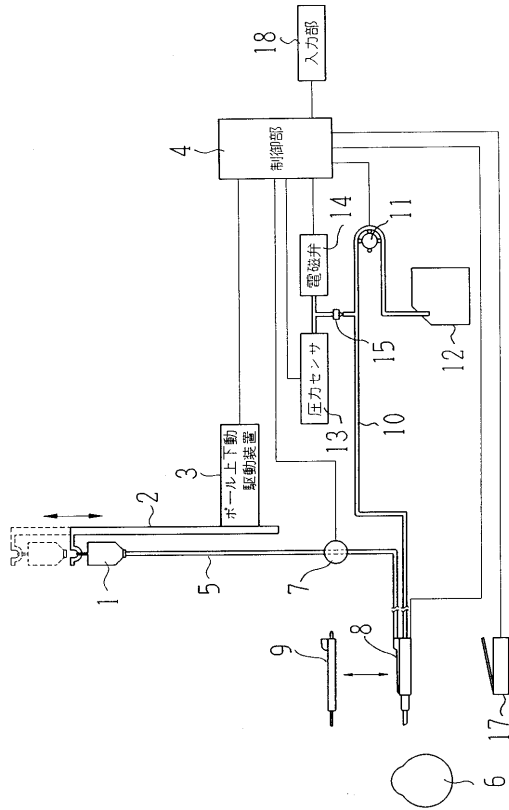
10

20

30

40

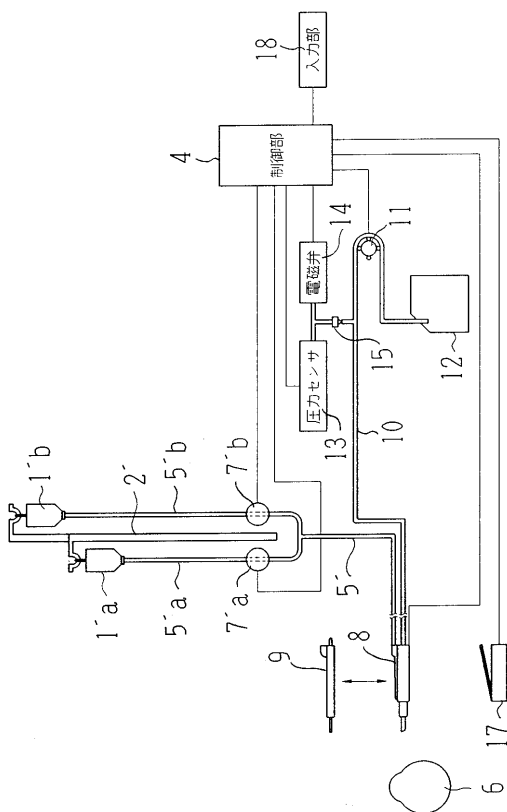
【 図 1 】



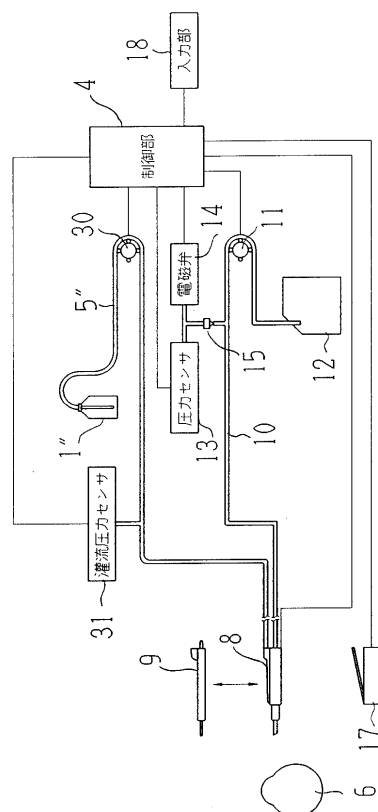
【図 2】

	灌流モード	灌流／吸引モード	灌流／吸引／乳化モード
ポジション1	灌流	灌流	灌流
ポジション2	灌流	灌流＋吸引	灌流＋吸引
ポジション3	灌流	灌流＋吸引	灌流＋吸引＋乳化

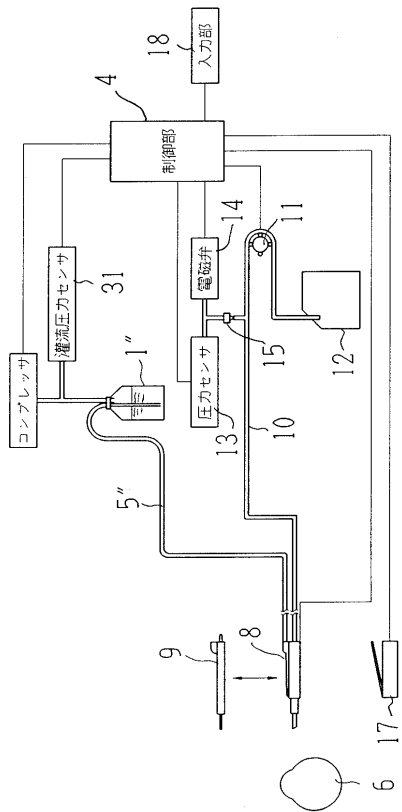
【 図 3 】



【 図 4 】



【図 5】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

A61F 9/007

A61M 1/00