

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3805496号
(P3805496)

(45) 発行日 平成18年8月2日(2006.8.2)

(24) 登録日 平成18年5月19日(2006.5.19)

(51) Int. Cl. F I
A 6 1 F 2/16 (2006.01) A 6 1 F 2/16
A 6 1 L 27/00 (2006.01) A 6 1 L 27/00 D

請求項の数 1 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平9-249395 (22) 出願日 平成9年8月29日(1997.8.29) (65) 公開番号 特開平11-70130 (43) 公開日 平成11年3月16日(1999.3.16) 審査請求日 平成14年10月22日(2002.10.22)</p>	<p>(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 砂田 力 愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株 株式会社ニデック拾石工場内 審査官 寺澤 忠司 (56) 参考文献 国際公開第96/035397 (WO, A 1) 特開平03-092336 (JP, A) 特開平05-072502 (JP, A) 特開平02-007954 (JP, A)</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	--

(54) 【発明の名称】 眼内レンズ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所望の屈折力を持つ光学部を折り畳み可能な柔軟な材質で構成し、水晶体摘出後の嚢内に挿入される眼内レンズにおいて、前記光学部は、その中心部と中心部の周辺の外周部とからなり、中心部又は外周部のいずれか一方の後嚢側の表面を水晶体上皮細胞が入り込むことを防止する程度に後嚢に粘着する粘着特性を持たせ、他方の後嚢側の表面を後嚢に粘着しない非粘着特性を持たせた、ことを特徴とする眼内レンズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、白内障等により摘出された水晶体の代わりに眼内に挿入される眼内レンズに関する。

【0002】

【従来の技術】

眼疾患の一つとして眼の水晶体が徐々に混濁する白内障が知られている。白内障の治療としては、混濁した水晶体を眼内から摘出し、眼内レンズを挿入する眼内レンズ挿入手術がある。

【0003】

眼内レンズ挿入手術は、水晶体を摘出除去した後の水晶体嚢内に眼内レンズを挿入する方法が一般的であるが、術後の合併症として後嚢が曇ってくる後発白内障が時々生じている

。この後発白内障は主に前嚢に存在する水晶体上皮細胞が増殖し、後嚢まで浸蝕した結果、後嚢混濁が発生すると考えられており、後嚢混濁は一点が曇るだけでなく、増殖により周りに広がり後嚢全体を混濁させるため、白内障と同様の症状が現れるようになる。

【0004】

このような後発白内障を防ぐために様々な研究が行われているが、このなかでレンズ表面が粘着性を持ったものを使用すると後発白内障が抑制できる効果があると報告されている。これはレンズが粘着性を持つことによりレンズ表面と後嚢及び前嚢の接触面で接着が起こり、実質的にレンズの裏側に後発白内障の主原因である水晶体上皮細胞が入り込めないため、結果としてレンズの裏側及び全面がクリアに保たれる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この粘着性をもったレンズの使用により後発白内障は抑制できるが、レンズが粘着質であるがために、眼内に挿入する際に使用される挿入器具に張り付いてとれなかったり、又、折り曲げ可能な眼内レンズの場合には折り曲げたレンズの表面同士が接着して開かなかったりし、操作性が悪いという問題がある。

【0006】

本発明は、上記問題点を鑑み、粘着質のレンズ表面による後発白内障の減少という利点を生かしながら、操作性の良い眼内レンズを提供することを技術課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題を解決するために、以下のような構成を備えることを特徴とする。

【0008】

(1) 所望の屈折力を持つ光学部を折り畳み可能な柔軟な材質で構成し、水晶体摘出後の嚢内に挿入される眼内レンズにおいて、前記光学部は、その中心部と中心部の周辺の外周部とからなり、中心部又は外周部のいずれか一方の後嚢側の表面を水晶体上皮細胞が入り込むことを防止する程度に後嚢に粘着する粘着特性を持たせ、他方の後嚢側の表面を後嚢に粘着しない非粘着特性を持たせた、ことを特徴とする。

【0014】

【実施例】

本発明の一実施例を図面に基づいて以下に説明する。図1は本発明に係る1ピースタイプの眼内レンズを示す平面図である。1は屈折力を持つ光学部であり、その中心部1aは非粘着性の材質で構成され、外周部1bは粘着性を持つ材質で構成されている(材質については後述する)。また、粘着性の外周部1bの範囲は光学部1の中心に対して同心円上に分布している。2は光学部1を眼内で保持させるための支持部であり、可撓性を持つ。

【0015】

次に、この眼内レンズの製造法の一例について説明する。まず、図2(a)に示すように、円筒形反応容器13に非粘着性の材質を使用し、中心部1aを形成するための液体状の光学部材11を流入する。反応容器13の大きさは眼内レンズの光学部1の直径に対して約2/3程度のものを使用するが、外周部1bの粘着性や材質の性質により、その大きさはこれに限定されるものでない。非粘着性の中心部1aの材料としては、メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、ヒドロキシエチルメタクリレート、エチルヘキシルメタクリレート、ポリビニルピロリドン等の含水、非含水のアクリル類及びビニル類等のポリマーを使用することができる。また、これらの材料にエチレングリコールジメタクリレート(EGDMA)に代表される架橋材を添加しても良い。

【0016】

続いて、反応容器13に流入した光学部材11には、重合開始のきっかけを与えるための重合開始剤12を少量添加する。重合開始剤12としては従来より多くのものが知られており、例えば、加熱重合の場合にはアゾビスイソブチロニトリル、アゾビスジメチルパロニトリル等、が、光重合の場合にはベンゾイン、メチルオルソベンゾイルベンゾエート等を使用することができる。

10

20

30

40

50

【0017】

重合開始剤12を添加した後、加熱（あるいは光照射）して重合を開始させる。これにより、重合開始剤12は熱（あるいは光）によってラジカル（遊離基）を生じるようになる。ラジカルを生じた重合開始剤12が光学部材11の分子と衝突すると、重合開始剤12と光学部材11が結合する。重合開始剤12に存在していたラジカルは光学部材11の結合因子となって消滅し、その代わりに光学部材11にラジカルが生じる。その後は、ラジカルを持つ光学部材11の分子が、他の光学部材11の分子に衝突、結合を繰り返すことにより連鎖的にラジカルを生じ、重合硬化が進んで行く。

【0018】

ここで、重合時間を十分に長くすると、発生したラジカル同士も結合して重合反応も終了し、光学部材11は完全に重合硬化してラジカルが存在しない状態になる。

10

【0019】

次に完全に重合硬化した円柱状の光学部材11が得られたら、図2(b)に示すように、これを円筒形の反応容器15のほぼ中央に固定する。反応器15の直径は眼内レンズの光学部1の直径と少なくとも同じか、それよりも大きいものを使用する。光学部材11を固定したら、光学部材11の周辺部に粘着性の外周部1bとなる光学部材14を流入する。その材料としては、エチルアクリレート、プロピルアクリレート、ブチルアクリレート、ドデシルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、エチルフェニルアクリレート等のアクリル酸を使用できる。

【0020】

光学部材14を流入後、先程の光学部材11と同様に重合開始剤16を投入した後、熱（光）等を加えることにより重合硬化させる。なお、このときの重合開始剤は光学部材11の硬化時に使用したのもと同じでも、同じでなくてもよい。

20

【0021】

このようにして光学部材11と光学部材14との複合部材17を製作したら次に上記と同様の方法を用いて、さらに得られた複合部材17と支持部材18との複合部材を製作する。

【0022】

完全に重合硬化した円柱状の光学部材11と光学部材14との複合部材17が得られたら、図3(a)に示すように、これを円筒形の反応容器19のほぼ中央に固定する。反応容器19の直径は眼内レンズの全長に比べて少なくとも同じか、それよりも大きいものを使用する。複合部材17を固定したら、複合部材17の周辺部に支持部2となる支持部材18を流入する。その材料としてはアクリル酸エステル及びメタクリル酸エステルが使用でき、その例としては、PMMA、EMA等に代表される剛直材料に2-エチルヘキシルメタクリレート等の柔軟性を備えるものを共重合させた共重合物等である。

30

【0023】

支持部材18を流入後、反応容器19に重合開始剤20を投入した後、熱（光）等を加えることにより重合硬化させる。なおこのときの重合開始剤は光学部材11や光学部材14の硬化時に使用したのもと同じでも、同じでなくてもよい。

【0024】

このようにして複合部材17と支持部材18との複合部材21が得られたら、図3(b)に示すように、反応容器19から取り出し、必要な厚さに切断する。その後、周知の切削加工を行うことにより、光学部1及び支持部2を有する眼内レンズを得る。

40

【0025】

以上の方法では非粘着部の光学部材11を先に重合硬化させたが、光学部材14や支持部材18の方から先に重合硬化させ、後に光学部材11の重合を行ってもよい。また、今回の重合硬化では一つの材料を完全に重合硬化させてから次の材料を流入させて複合材料を製作させているが、最初に反応容器に流入した材料が完全に重合硬化する前に、材料内にラジカルが多数存在する状態で、次の工程へ移行することにより、違う種類の材料の分子同士が結合するため接合部分の接合強度は今回の実施例よりも強固になる。

50

【0026】

さらに粘着性材料は異なる2種類以上の材料を共重合させ得ることも可能であるが、共重合させるすべての材料に粘着性が備わっている必要はなく、共重合の結果、得られた複合材料に後囊が接着可能な程の粘着性があればよいため、材料の選択、重合させるそれぞれの材料の割合等は多くの組合せが考えられる。

【0027】

なお、光学部1は非粘着性の中心部1aと粘着性1bの2層構造となり、その層により屈折率が異なることによって影響がある場合は、屈折率を変化させる添加剤を適宜入れたり、屈折率の高い材料と低い材料を共重合させて屈折率をコントロールすることにより、屈折率を同一にすることは容易に可能である。

10

【0028】

次に、上記のようにして得られた眼内レンズにおいて、眼内への挿入の一例について説明する。ここでは光学部1を構成する中心部1a及び外周部1bの材料として共に柔軟性を持つものを使用して得ることができる折り畳み可能な眼内レンズを例にとり、図4を使用して説明する(支持部2の図示は略している)。

【0029】

まず、既知である超音波乳化吸引法等により混濁した水晶体を破碎乳化して取り除いた後、図4の(a)のように、光学部1の非粘着性の材質である中心部1aを挿入器具(鑷子)17の先端部で把持して折り曲げ、水晶体の核がなくなった水晶体嚢内に挿入する。挿入したら眼内での位置を合わせ、ゆっくりと挿入器具17を広げる。このとき、光学部1の非粘着性の部分(中心部1a)を把持しているので、レンズ表面への挿入器具17の張り付きが弱いため、表面全体が粘着質でできているものに比べて挿入器具17が離れやすい。また、挿入器具17を広げると、図4(b)に示すように眼内レンズは自らの復元力により元に戻ろうとする。このときもやはり、光学部1は非粘着性の表面部分(中心部1a)を持っているので、光学部1の表面同士が接着する割合が少なくなり、光学部1全体が粘着性材質で構成されているものに比べて元に戻りやすい。

20

【0030】

光学部1が復元したら、図4(c)のようにその表面を後囊に接触させる。水晶体嚢内では粘着質の外周部1bが後囊と接着されるので、水晶体上皮細胞が増殖してきてもそれより内側に入り込むことを十分に防止でき、これによる後発白内障の発生を抑えることができる。

30

【0031】

また、光学部1の中心部を取り囲むようにして同心円上に粘着性の部分を設けているので、術後の視力確保に重要であるレンズ中心部をクリアにすることができる。

【0032】

上記の実施例では中心部1aに非粘着性材質を、外周部1bに粘着性材質を用いたが、その逆の構成にしても良い。この場合、水晶体嚢内では上記とは逆に、中心部1aが後囊と接着されるが、その接着面積を確保することにより、水晶体上皮細胞が増殖してきても後囊側の中心部に入り込むことを防止できる。

【0033】

なお、粘着質の表面と非粘着質の表面の割合は、その配置とそれぞれが果たす機能との兼ね合いで適宜決められるが、外周部を粘着質とするならば、その表面の割合は少なくとも15%を確保し、多くても55%程にすることが好ましく、中心部を粘着質とするならば、その表面の割合は少なくとも25%を確保し、多くても55%程にすることが好ましい。

40

【0034】

以上説明した実施例では、代表的な眼内レンズの一つとして1ピースの折り曲げ可能なソフトレンズを挙げたが、光学部に粘着性の材料が使用されていればどのような種類のレンズでも良く、例えば3ピースレンズや、折り曲げずに挿入するハードレンズ、あるいはそれらの組み合わせ等でも問題なく用いる事ができる。

50

【 0 0 3 5 】

また、上記の説明では光学部 1 そのものを粘着性を持つ材料と非粘着性を持つ材料で構成するものとしたが、光学部表面のみが粘着性の部分と非粘着性の部分を持つように構成しても良い。例えば、非粘着性の材料で光学部を構成した後、その光学部の表面の中心部又は外周部に生体になんら影響を及ぼさない粘着性の物質を塗布し、溶出しないよう加工処理する（または粘着性の材料で光学部を構成した後、粘着性の物質を表面に塗布する）。この場合、水晶体上皮細胞が後嚢側の中心部に入り込むことを防止するためには、後嚢に接着する光学部の片面側のみが粘着性の部分を持つようにしても良い。

【 0 0 3 6 】

【 発明の効果 】

上述したように、本発明によれば、粘着質のレンズ表面により後発白内障を抑制するとともに、レンズ挿入時の取り扱いを容易にすることができる。また、折り曲げ可能なレンズの場合には、その復元がしやすくなる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 眼内レンズの形状を説明する図である。

【 図 2 】 本実施例である眼内レンズの光学部製造方法の一例を説明する図である。

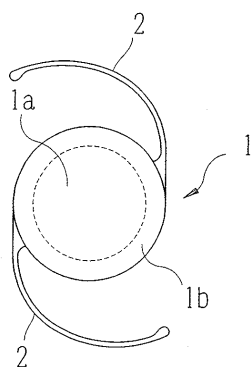
【 図 3 】 本実施例である眼内レンズの光学部と支持部を一体にする製造方法の一例を説明する図である。

【 図 4 】 本実施例である眼内レンズを眼内の挿入するときの光学部の動作を説明する図である。

【 符号の説明 】

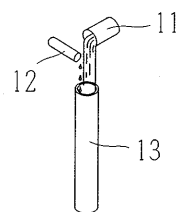
- 1 光学部
- 1 a 粘着性材質
- 1 b 非粘着性材質
- 2 支持部

【 図 1 】

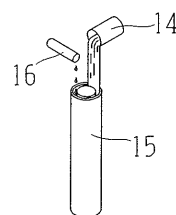


【 図 2 】

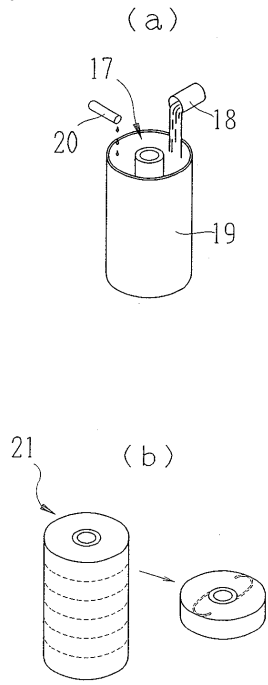
(a)



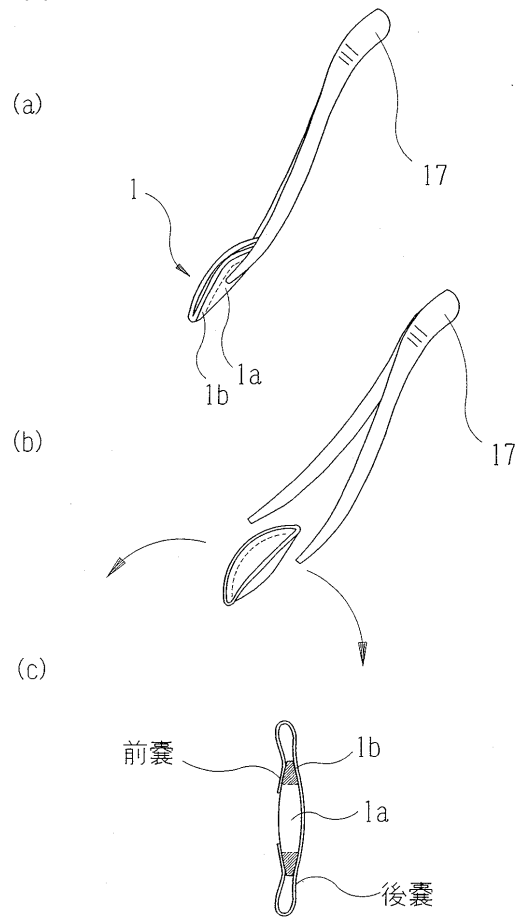
(b)



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A61F 2/16

A61L 27/00