

明 細 書

発明の名称：治療器具

技術分野

[0001] 本発明は、治療用物質を患部に供給する際に用いて好適な治療器具に関する。

背景技術

[0002] 現在、患者あるいはドナーから採取された細胞をシート状に培養、再生し、この細胞シートを患部に移植する多くの治療技術が提案されている（たとえば、特許文献1を参照）。細胞シートによる治療技術の適用範囲は広範囲に及んでいる。たとえば、この種の治療技術は、眼科分野における角膜内皮障害の治療、網膜の欠損組織の治療のほか、心筋梗塞の治療、消化管内壁の内視鏡的切除箇所の治療などに適用されている。この種の治療には、患部への細胞シートの供給に際して人体への侵襲の度合いが低いこと、脆弱な細胞シートを保護できること、移植に際して細胞シートを損傷させることなく適正な形状に展開できること、移植時の作業性に優れていること、などが要求される。

[0003] 前述した細胞シートのようなシート状の治療用物質を患部に供給するための治療器具として、本出願人は、円筒状の外筒と、この外筒内に摺動可能に支持されたスライド部材と、シート状の治療用物質を支持してスライド部材の先端部に設けられ、外筒の先端部から突出された自由状態では平面状の展開状態に保たれ、スライド部材の摺動移動に応じて外筒の内部方向に移動されたときに外筒の先端部に当接してロール状に変形しながら外筒内に収納されるシート状支持部材とを有する器具を提案している（詳しくは特許文献2を参照）。

[0004] また従来においては、深層角膜内皮移植術（DLEK）用に特化した医学ツールも提案されている（特許文献3を参照）。この医学ツールにおいては、ツール本体から突出させた柔軟基板で角膜ドナーディスクを支持し、プラ

ンジャ等による機械的な駆動機構により、ツール本体に対して柔軟基板を出し入れする構成となっている。

[0005] 上記特許文献2に記載された治療器具は、比較的低コストで得られ、しかも取り扱いが容易であるという利点を有する。ただし、角膜部分への移植時にシート状支持部材が治療用物質と一緒に展開されるため、狭い空間への移植には、やや不向きなところがあった。

[0006] 一方、上記特許文献3に記載された医学ツールでは、次のような問題があった。すなわち、角膜ドナーディスクを支持した柔軟基板を駆動機構により引き込んでツール本体に収納するときに、角膜ドナーディスクがツール本体に引っ掛かるなどして、角膜ドナーディスクの収納状態が不完全になりやすいという欠点があった。その結果、ツール本体から角膜ドナーディスクを押し出すときに、角膜ドナーディスクがツール本体内に詰まる場合があり、確実性に欠けるものとなっていた。

[0007] そこで本出願人は、シート状の治療用物質を筒状の空間に収納した後、そこから治療用物質を押し出して患部に供給する場合に、その押し出しの確実性を高めることができる治療器具を提案している（特許文献4を参照）。この治療器具は、シート状の治療用物質を収納するとともに、その収納した治療用物質を患部に供給するための治療器具であって、治療用物質を変形して収納可能な空間を形成する筒部を有するとともに、治療用物質を出し入れするための開口を筒部の先端に有するノズル部材と、このノズル部材の筒部内に陰圧および陽圧を選択的に作用させる圧力生成手段と、を備える。そして、筒部の空間は、治療用物質を筒部に収納する際には、圧力生成手段により筒部内に陰圧を作用させて治療用物質を筒部内に吸い込むための空間となる。また、筒部の空間は、吸い込みによって筒部内に収納した治療用物質を患部に供給する際には、圧力生成手段により筒部内に陽圧を作用させて治療用物質を筒部外に押し出すための空間となる。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2004-24852号公報

特許文献2：特開2009-511号公報

特許文献3：特表2009-524486号公報

特許文献4：国際公開第2012/018006号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、上記特許文献4に記載された治療器具について本発明者らが鋭意検討した結果、次のような新たな課題があることが判明した。以下、説明する。

通常の眼科手術で特許文献4に記載の治療器具を用いる場合、治療用物質を筒部内に収納する作業は、患者の眼球に治療用物質を供給する直前に行われる。このため、治療用物質を筒部内に収納してから筒部外に押し出すまでの時間は、長くても2～3分程度にとどまると考えられる。この程度の時間であれば、特に問題なく、治療用物質を筒部外に押し出すことができる。

[0010] ただし、眼科手術では必ずしも当初の予定通りに手術が進行しない場合がある。たとえば、治療器具を使用する場合に、治療用物質を筒部内に収納して使用の準備を整え、いざ患部に治療用物質を供給しようとしたときに、患者の眼圧が弱すぎて調整が必要になる場合がある。そうした状況では、眼圧の調整を終えるまでに、治療用物質を筒部内に収納したままとなる。このため、眼圧の調整を終えて治療用物質を患部に供給しようとしたときには、筒部内に治療用物質を収納してから相当の時間（たとえば、5分以上）が経過していることがある。

[0011] そうした場合、治療用物質が筒部内に収納されている時間が長くなることにより、次のような不都合が生じることが、本発明者らによって確認された。

すなわち、シート状の治療用物質を舌状の支持部で支持し、この支持部と一緒に治療用物質を筒部内に収納している時間が長くなると、治療用物質が支持部に貼り付いてうまく押し出せなくなる場合があることが分かった。一

且、このような状況が発生すると、治療用物質を別の治療用器具にセットしなおして再使用することになるが、再使用が困難な場合には、高価な治療用物質が無駄になってしまう。

こうした問題は、上記特許文献4に記載された治療器具だけでなく、上記特許文献2又は特許文献3に記載されたものでも起こり得る問題である。

[0012] 本発明の主な目的は、治療用物質が筒部内に収納されている時間が長くなっても、治療用物質を筒部外にスムーズに押し出すことができる治療器具を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明の第1の態様は、
シート状の治療用物質を支持する舌状の支持部を有する支持部材と、
前記治療用物質を支持した前記支持部を収納可能な筒部を有するとともに、前記筒部の先端に前記支持部を出し入れ可能な開口が形成されたノズル部材と、
前記筒部内に前記支持部とともに収納した前記治療用物質を、前記開口を通して前記筒部外に押し出すために前記筒部内に陽圧を発生させる陽圧発生手段と、
前記治療用物質を前記支持部とともに前記筒部に収納した状態で、前記筒部内に医療水を供給したときに、前記支持部と前記治療用物質とが対面する部分に水流を形成する水流形成手段と、
を備えることを特徴とする治療器具である。

[0014] 本発明の第2の態様は、
前記陽圧発生手段は、前記筒部の後端側から当該筒部内に医療水を供給することにより、前記筒部内に陽圧を発生させるものであり、
前記水流形成手段は、前記支持部の表面に形成され、前記治療用物質を前記支持部の表面から浮かせて支持する一つまたは複数の凸部を含み、前記陽圧発生手段が供給する前記医療水を前記支持部と前記治療用物質とが対面する部分に導入して水流を形成するものである

ことを特徴とする上記第 1 の態様に記載の治療器具である。

[0015] 本発明の第 3 の態様は、

前記複数の凸部のうち、前記水流形成手段が形成する水流の上流側に位置する凸部の突出寸法が、下流側に位置する凸部の突出寸法よりも大きく設定されている

ことを特徴とする上記第 2 の態様に記載の治療器具である。

[0016] 本発明の第 4 の態様は、

前記水流形成手段は、前記筒部に形成された第 1 の貫通孔と、前記第 1 の貫通孔に対応して前記支持部に形成され、前記支持部を前記筒部に収納した状態で前記第 1 の貫通孔に重なり合う第 2 の貫通孔と、を含み、

前記治療用物質を支持した前記支持部を前記筒部に収納した状態で、前記第 1 の貫通孔および前記第 2 の貫通孔を通して前記筒部内に医療水を注入したときに、前記支持部と前記治療用物質とが対面する部分に水流を形成するものである

ことを特徴とする上記第 1 ～第 3 の態様のいずれか一つに記載の治療器具である。

[0017] 本発明の第 5 の態様は、

前記水流形成手段は、前記筒部の先端に形成された第 1 の切り込み部と、前記第 1 の切り込み部に対応して前記支持部の先端に形成され、前記支持部を前記筒部に収納した状態で前記第 1 の切り込み部に重なり合う第 2 の切り込み部と、を含み、

前記治療用物質を支持した前記支持部を前記筒部に収納した状態で、前記第 1 の切り込み部と前記第 2 の切り込み部とが重なり合う部分から前記筒部内に医療水を注入したときに、前記支持部と前記治療用物質とが対面する部分に水流を形成するものである

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一つに記載の治療器具である。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、治療用物質が筒部内に収納されている時間が長くなって

も、治療用物質を筒部外にスムーズに押し出すことができる。

図面の簡単な説明

[図1] 眼球の平面的な断面構造を説明する図である。

[図2] 角膜の構造を立体的に示す模式図である。

[図3] 本発明の第1の実施の形態に係る治療器具の構成を説明する図である。

[図4] ノズル部材の構造を説明する図であり、図中（A）は側面図、（B）は下面図である。

[図5] 図中（A）は図4（A）のP部を拡大した断面図であり、図中（B）はノズル部材を先端側から見た図である。

[図6] 保持部材の構造を説明する図であり、図中（A）は下面図、（B）は側面図、（C）は平面図である。

[図7] 図中（A）は保持部材を先端側から見た図、（B）は保持部材を後端側から見た図である。

[図8] 支持部材の構造を説明する平面図である。

[図9] 支持部材の支持部を幅方向に断面した図である。

[図10] シール部材の構造を説明する図であり、図中（A）は正面図、（B）は側面図、（C）は下面図である。

[図11] 針部材の構造を説明する図であり、図中（A）は側面図、（B）は中心軸方向から見た図である。

[図12] 連結部材の構造を説明する図であり、図中（A）は平面図、（B）は側面図である。

[図13] 図中（A）は連結部材を先端側から見た図、（B）は連結部材を後端側から見た図である。

[図14] 押さえ部材の構造を説明する図であり、図中（A）は平面図、（B）は後端側から見た図、（C）は側面図である。

[図15] 支持部材にシール部材と針部材を取り付けた状態の組み立て品を示す図である。

[図16] 組み立ての完了した本体ユニットの状態を示す図であって、図中（A

）は平面図、（Ｂ）は側断面図である。

[図17]治療器具の基本的な動作を説明する図（その１）であって、図中（Ａ）は平面図、（Ｂ）は側断面図である。

[図18]治療器具の基本的な動作を説明する図（その２）であって、図中（Ａ）は平面図、（Ｂ）は側断面図である。

[図19]治療器具の使用方法を説明する図である。

[図20]水流形成の一例を示す図である。

[図21]本発明の第２の実施の形態に係る治療器具が備える支持部材の構造を説明する要部断面図である。

[図22]本発明の第３の実施の形態に係る治療器具が備えるノズル部材の構造を説明する下面図である。

[図23]本発明の第３の実施の形態に係る治療器具が備えるノズル部材の構造を説明する側断面図である。

[図24]本発明の第３の実施の形態に係る治療器具が備える支持部材の構造を説明する平面図である。

[図25]第１の貫通孔と第２の貫通孔の位置関係を説明する図である。

[図26]水流形成の他の例を示す図である。

[図27]本発明の第４の実施の形態に係る治療器具が備える支持部材の構造を説明する平面図である。

[図28]本発明の第５の実施形態に係る治療器具が備えるノズル部材の構造を説明する要部平面図である。

[図29]本発明の第５の実施形態に係る治療器具が備える支持部材の構造を説明する要部平面図である。

[図30]支持部に角膜内皮層を乗せた状態を示す図であって、図中（Ａ）は平面図、（Ｂ）は下面図である。

[図31]角膜内皮層を支持した支持部を筒部内に収納した状態を示す図であって、図中（Ａ）は平面図、（Ｂ）は下面図である。

[図32]図３１（Ｂ）の一部を拡大した図である。

[図33]第5の実施の形態における医療水の注入方法を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明に係る治療器具を、たとえば、眼科手術に用いられる手術器具として適用した場合、より具体的には、たとえば、角膜内皮細胞疾患の治療に有効な角膜内皮移植手術（D S A E K）に用いられる治療器具に適用した場合の実施の形態につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、本発明に係る治療器具は、眼科手術用器具への適用に限定されるものではなく、たとえば、眼科以外の医療用の手術器具、さらには医療用以外の一般的な用途、たとえば、各種の実験用（または試験用）の器具としても適用可能である。

[0021] 本発明の実施の形態においては、次の順序で説明を行う。

1. 眼球の構造
2. 第1の実施の形態に係る治療器具の構成
3. 治療器具の製造方法（組立手順）
4. 治療器具の使用法
5. 第1の実施の形態の効果
6. 第2の実施の形態の説明
7. 第3の実施の形態の説明
8. 第4の実施の形態の説明
9. 第5の実施の形態の説明
10. 変形例等

[0022] <1. 眼球の構造>

（眼球の全体構造）

図1は眼球の平面的な断面構造を説明する図である。図示のように、眼球1は、全体に球状をなし、前方の角膜2の部分を除いて強膜3により被覆保護されている。角膜2周囲の強膜3の表面は結膜4で覆われている。角膜2は、眼球保護機能のほかに、外から入ってくる光を屈折させるレンズ機能を果たす。角膜2の内側（裏側）には、房水で満たされた前房5があり、この

前房 5 に面して虹彩 6 の中央に瞳孔 7 がある。

[0023] 虹彩 6 は、瞳孔 7 の大きさ（開口の寸法）を調節することにより、眼球 1 の内部に入射する光の量を調整する機能を果たす。瞳孔 7 には水晶体 8 の前面が臨んでいる。水晶体 8 には、毛様小帯 9 を介して毛様体 10 がつながっている。毛様体 10 は、水晶体 8 の厚さを制御してピント合わせを行う筋肉組織である。

[0024] 水晶体 8 の裏側には硝子体 11 がある。硝子体 11 は、眼球 1 の内部の大部分を占めている。硝子体 11 は、ゼリー状の無色透明な組織であり、眼球 1 の形状と弾性を維持している。また、硝子体 11 は、水晶体 8 で屈折された光線を網膜 13 まで送る働きをする。網膜 13 は、眼球 1 の内部で最も内側に位置する膜組織である。網膜 13 には、瞳孔 7 を通して眼球 1 内に入射する光を感じ、その強さ、色、形などを識別する視細胞が存在する。

[0025] 網膜 13 の外側には脈絡膜 14 がある。脈絡膜 14 は、強膜 3 の内側（つまり、強膜 3 と網膜 13 の間）に位置する膜組織である。脈絡膜 14 は、血管に富んでおり、眼球 1 の各組織への血流路として、眼球 1 内に栄養を与える役目も果たす。さらに、眼球 1 の後側（裏側）には視神経 15 がつながっている。視神経 15 は、網膜 13 が受けた光刺激を脳に伝える神経である。視神経 15 がつながる部分には盲点 16 が存在する。盲点 16 は、中心窩 17 から 4 ～ 5 mm ほど離れたところにある。

[0026] （角膜の構造）

図 2 は角膜の構造を立体的に示す模式図である。角膜 2 は、多層の積層構造になっている。具体的には、角膜 2 は、角膜上皮層 2 a と、ボーマン膜 2 b と、角膜実質層 2 c と、デスメ膜（内境界板） 2 d と、角膜内皮層 2 e とを積層した構造になっている。

[0027] 角膜上皮層 2 a は、角膜 2 の最表層に存在するもので、5 ～ 6 層の重層扁平上皮細胞からなる。ボーマン膜 2 b は、角膜上皮層 2 a と角膜実質層 2 c の間に存在するもので、厚さ 10 μ m 程度のコラーゲン繊維からなる。

[0028] 角膜実質層 2 c は、ボーマン膜 2 b とデスメ膜 2 d の間に存在するもので

、角膜全層の90%を占める。デスメ膜2dは、角膜実質層2cと角膜内皮層2eの間に存在するもので、厚さ5～10 μ mの微細線維からなる。角膜内皮層2eは、角膜2の最も内側に存在するもので、厚さ5 μ mの扁平六角形の一層の細胞（角膜内皮細胞）からなる。

[0029] <2. 第1の実施の形態に係る治療器具の構成>

図3は本発明の第1の実施の形態に係る治療器具の構成を説明する図である。図示した治療器具20は、シート状の治療用物質を収納するとともに、その収納した治療用物質を患部に供給するためのものである。

[0030] 本実施の形態においては、前述したように、角膜内皮細胞疾患の治療に有効な角膜内皮移植の手術に用いられる治療器具を想定している。このため、本実施の形態に係る治療器具は、角膜内皮移植手術を行う眼科医が取り扱う手術用の器具の一つとなる。また、その移植手術に際しては、たとえば、ドナーから採取して培養された角膜内皮層が、シート状の治療用物質に相当するものとなる。移植に用いられる角膜内皮層は、直径8.0～9.0mm程度の円形のシート状の物質となる。また、角膜内皮層の供給は、疾患部分となる眼球の角膜部分（詳しくは角膜内皮層の移植対象部位）に対して行われる。

[0031] 治療器具20は、大きくは、本体ユニット21と、シリンジユニット22とを備えた構成となっている。本体ユニット21とシリンジユニット22は、互いに着脱可能になっている。以下、各部の構成を説明するにあたっては、図3の上側から見た図を平面図、図3の下側から見た図を下面図とする。

[0032] （本体ユニットの構成）

本体ユニット21は、大きくは、ノズル部材23と、保持部材24と、支持部材25と、シール部材26と、針部材27と、連結部材28と、押さえ部材29と、を備えている。以下、各構成部材の構成について説明する。

[0033] （ノズル部材）

図4はノズル部材の構造を説明する図であり、図中（A）は側面図、（B）は下面図である。また、図5（A）は図4（A）のP部を拡大した断面図

であり、図 5（B）はノズル部材を先端側から見た図である。

ノズル部材 23 は、治療用物質となる角膜内皮層の収納や供給などの主要な機能を果たす。ノズル部材 23 は、たとえば、樹脂の一体成型によって得られる中空の部材で構成されている。ノズル部材 23 を樹脂で構成する場合は、その構成材料として、たとえば、ポリプロピレンを好適に用いることができる。ノズル部材 23 は、筒部 30 と、一对の指当て部 32 を一体に有している。筒部 30 は、筒状の空間 33 を内部に有している。空間 33 は、断面楕円形に形成されている。また、空間 33 は、筒部 30 の中心軸方向の先端から後端にわたって筒部 30 を一直線上に貫通する状態で形成されている。

[0034] 本明細書においては、本体ユニット 21 にシリンジユニット 22 を取り付けて治療器具 20 を構成し、この治療器具 20 を用いて治療用物質を患部に供給するときに、患部に近い側に配置される端部を「先端」、患部から遠い側に配置される端部を「後端」という。また、治療器具 20 を中心軸方向から見たときに、一对の指当て部 32 が突出する方向を「左右方向」、それと直交する方向を「上下方向（又は高さ方向）」とする。

[0035] 上述した空間 33 は、筒部 30 の軸方向の先端から後端にわたって一様な断面形状（楕円形状）で、かつ一様な開口寸法をもって形成されている。筒部 30 の先端には空間 33 に通じる開口 34 が形成され、筒部 30 の後端にも空間 33 に通じる開口 35 が形成されている。各々の開口 34, 35 は、空間 33 の断面形状と同様に楕円形に形成されている。筒部 30 の先端側は、開口 34 の短軸方向において、その外形部分がテーパ状（扁平）に絞られている。さらに、その絞り部分よりも筒部 30 の先端側の部分は肉薄に形成され、この肉薄部分が嘴部 36 となっている。嘴部 36 は、治療用物質を患部に供給するときに、この患部に臨む状態で配置される部分である。嘴部 36 の先端は、ノズル部材 23 を側面方向から見たときに、ノズル部材 23 の中心軸に対して斜めにカットされた形状になっている。そして、この斜めの部分に開口 34 が形成されている。このように筒部 30（嘴部 36）の先

端を斜めのカット形状に形成する理由は、主に2つある。一つは、後述する押出工程において、患部の一例となる角膜部分に角膜内皮層を挿入しやすくするためである。もう一つは、切開創への筒部30（嘴部36）の挿入を容易にするためである。

[0036] 嘴部36の厚み（肉厚）は、たとえば0.05～0.2mmに設定するのがよく、より好ましくは0.1mm程度に設定するのがよい。また、嘴部36の長さL（図4（B）を参照）は、たとえば1～7mmの範囲に設定するのがよく、より好ましくは4mm程度に設定するのがよい。上述した開口34は、嘴部36の先端部に斜めの切り口で形成されている。開口34の切り口の傾斜角度 θ （図5（A）を参照）は、角膜内皮移植時の治療用物質の供給の容易性を考慮すると、たとえば、筒部30の中心軸に対して $\theta = 45 \sim 60^\circ$ に設定するのがよく、より好ましくは 55° 程度に設定するのがよい。

[0037] 一对の指当て部32は、筒部30の後端側でかつ筒部30の外周の両側に位置するように形成されている。各々の指当て部32は、それぞれに対応する翼部37を介して筒部30と構造的につながっている。各々の翼部37は、筒部30の外周部から当該筒部30の径方向（開口35の長軸方向）に突出する状態で板状に形成されている。各々の翼部37は、開口35の長軸の軸線上に、当該長軸と平行な板状をなして形成されている。

[0038] これに対して、一对の指当て部32は、図5（B）に示すように、それぞれに対応する翼部37との組み合わせで全体にT字形をなすように形成されている。各々の指当て部32は、開口35の短軸と略平行な板状に形成されている。各々の指当て部32の外面には、実際に指先の腹部を当ててノズル部材23を挟持したときの安定性を配慮して、それぞれ平面視凹面状のへこみが形成されている。さらに、各々の指当て部32の外面は、治療器具20の使用に際して指の滑りを抑制するために、複数（多数）の細溝が筒部30の軸方向に所定のピッチで並んだ形態の凹凸面となっている。

[0039] （保持部材）

図6は保持部材の構造を説明する図であり、図中（A）は下面図、（B）は側面図、（C）は平面図である。また図7（A）は保持部材を先端側から見た図、（B）は保持部材を後端側から見た図である。

保持部材24は、ノズル部材23を相対移動可能に保持する部材である。本書で記述する「相対移動」とは、構造的に独立した2つの部材が本体ユニット21の中心軸方向に相対的に移動することをいう。本体ユニット21の中心軸方向は、ノズル部材23の筒部30の中心軸方向、保持部材24の中心軸方向、針部材27の中心軸方向、治療器具20の中心軸方向とも一致する方向になる。

[0040] 保持部材24は、たとえば、ポリプロピレンなどの樹脂の一体成型によって得られる部材である。保持部材24は、全体的に中空部40を有する円筒状に形成されている。保持部材24の先端と後端には、それぞれ円形の開口41、42が形成されている。保持部材24の両側には、保持部材24と中心軸方向と平行に細長いスリット43が、左右に対をなして形成されている。各々のスリット43は、保持部材24の後端の開口42から保持部材24の先端付近まで一直線状に形成されている。保持部材24の先端側には小さな突起44が形成されている。突起44は、翼部37に指を触れてノズル部材23を相対移動させたときに、視覚的に翼部37の停止位置を認識するための指標となる。すなわち、保持部材24に対してノズル部材23を先端側に移動（前進）させていくと、突起44に翼部37が近づいていく。そして、ノズル部材23を移動終端の近くまで前進させると、突起44と翼部37との間の隙間が徐々に狭くなる。よって、この隙間の大小によって翼部37の停止位置を視覚的に認識することができる。

[0041] 保持部材24の外周面には、スリット43を間で挟んで、上下にそれぞれ異なる凹凸模様45、46が形成されている。凹凸模様45は、略V字形の模様を保持部材24の中心軸方向に複数並べた形態の模様になっている。凹凸模様46は、保持部材24の中心軸方向と平行な線状の模様を円周方向に複数並べた形態の模様になっている。また、保持部材24にはガイド溝38

が形成されている。ガイド溝 38 は、保持部材 24 の中心軸方向と平行に細長く直線状に形成されている。ガイド溝 38 は、保持部材 24 の外周壁を貫通する状態で形成されている。ガイド溝 38 の後端部には円形の貫通孔 39 が連続して形成されている。ガイド溝 38 と貫通孔 39 は、それぞれ中空部 40 につながっている。貫通孔 39 の直径は、ガイド溝 38 の溝幅（短手寸法）よりも大きく設定されている。

[0042] 保持部材 24 の後端部は他の部分よりも肉厚のラッパ形状に形成されている。また、保持部材 24 の後端部には、保持部材 24 を直径方向に貫通する状態で一对の係止孔 47 が形成されている。一对の係止孔 47 は、一对のスリット 43 と円周方向に 90° 位相をずらした位置に形成されている。また、保持部材 24 の後端部には、一对の切り欠き部 48 が形成されている。一对の切り欠き部 48 は、それぞれに対応する係止孔 47 の形成部位に形成されている。

[0043] （支持部材）

図 8 は支持部材の構造を説明する平面図である。

支持部材 25 は、たとえば、ポリエチレンなどの樹脂の一体成型によって得られる部材である。支持部材 25 は、支持部 50 と、基部 51 と、を一体に有している。支持部 50 は、前述した治療用物質の一例としての角膜内皮層を支持するものである。基部 51 は、ノズル部材 23 の筒部 30 内に配置されるものである。

[0044] （支持部）

支持部 50 は、たとえば厚みが 0.08 mm 程度の薄い舌状（シート状）の部材となっている。支持部 50 は、外部から力が作用していない自由状態では、ほぼ平面的に展開した状態となる。また、支持部 50 は、外部から力が作用したときに、容易に変形し得るものとなっている。支持部 50 の外形（平面形状）は、全体に丸みを帯びた「なす型」になっている。支持部 50 の丸みを帯びた部分の外形寸法は、支持部 50 に支持される角膜内皮層の外形寸法と同一の寸法に設定してもよいし、角膜内皮層の外形寸法よりも若干

大きい寸法または若干小さい寸法に設定してもよい。ここで記述する「若干」とは、好ましくは0.2～1.0mmの寸法範囲をいう。

[0045] 支持部50の基端側は徐々に幅狭に絞られている。ただし、支持部50の基端部の近傍には、部分的に幅広の張り出し部52が形成されている。張り出し部52は、支持部50の形状を癖付けしたり、その形状を保持したりする機能を果たす。

支持部50の表面には、図9にも示すように、複数の凸部53が形成されている。各々の凸部53は、支持部50の面方向に細長く真っ直ぐに延びるように形成されている。各々の凸部53は、支持部50の表面（角膜内皮層を支持する側の面）を基準面として、例えば、0.10mm程度の突出寸法（高さ）Hで形成されている。

以降の説明では、支持部50の先端寄りのほぼ半分の領域に形成された凸部53を先端側凸部53aとし、支持部50の後端寄りのほぼ半分の領域に形成された凸部53を後端側凸部53bとする。

[0046] 先端側凸部53aは、支持部材25の中心軸方向と平行な向きに形成されている。先端側凸部53aは、支持部50の幅方向に一定の間隔で複数（図例では7つ）並んで形成されている。これに対して、後端側凸部53bは3つ形成されている。3つの後端側凸部53bのうち、支持部材25の中心軸上に位置する後端側凸部53b-1は、支持部材25の中心軸方向と平行な向きに形成され、その両側2つの後端側凸部53b-2は、支持部材25の中心軸に対して所定の角度で傾いた状態に形成されている。両側2つの後端側凸部53b-2は、後端側凸部53b-1を挟むように左右に対をなして形成されている。また、両側2つの後端側凸部53b-2は、支持部50の後端側から先端側に向かって両者の間隔が徐々に大きくなるように略V字形に沿う向きで斜めに配置されている。

[0047] （基部）

基部51は、保持部材24に対してノズル部材23を相対移動させた場合に、保持部材24とは相対移動せず、ノズル部材23と相対移動するもので

ある。基部 5 1 は、中心軸方向から見て筒部 3 0 内の空間 3 3 の断面形状と同様に楕円形に形成されている。基部 5 1 は、円形の孔部 5 6 a と楕円形の孔部 5 6 b とを同軸上に有する中空の部材となっている。孔部 5 6 a は基部 5 1 の後端側に形成され、孔部 5 6 b は基部 5 1 の先端側に形成されている。孔部 5 6 b は、基部 5 1 の後端側から先端側に向かって徐々に孔の幅（長軸寸法）が大きくなるように形成されている。上述した支持部 5 0 は、孔部 5 6 b を塞がないように、基部 5 1 の短軸方向の一端側に寄せて配置されている。

[0048] 一方、基部 5 1 の外周部には溝部 5 7 が形成されている。溝部 5 7 は、後述するシール部材 2 6 を基部 5 1 に取り付けるためのものである。溝部 5 7 が形成された部分の基部 5 1 の外形は、楕円形ではなく円形になっている。

[0049] (シール部材)

図 1 0 はシール部材の構造を説明する図であり、図中 (A) は正面図、(B) は側面図、(C) は下面図である。

シール部材 2 6 は、たとえば、シリコンゴム、フッ素ゴムなどの合成ゴムを用いて構成されている。シール部材 2 6 は、孔 5 9 を有する中空の部材である。シール部材 2 6 の外形は、上述した基部 5 1 の外形と同様に楕円形になっている。孔 5 9 の形状は、基部 5 1 の溝部 5 7 が形成されている部分の外周形状に対応して円形に形成されている。このシール部材 2 6 は、基部 5 1 の溝部 5 7 に装着されることにより、栓を構成する。すなわち、保持部材 2 4 に対してノズル部材 2 3 を相対移動させると、この相対移動中にシール部材 2 6 の外周面が筒部 3 の内周面に密着した状態に維持され、これによってシール部材 2 6 が栓の役目を果たす。

[0050] (針部材)

図 1 1 は針部材の構造を説明する図であり、図中 (A) は側面図、(B) は中心軸方向から見た図である。

針部材 2 7 は、金属製の細長い管状の部分である。針部材 2 7 の構成材料としては、好ましくは、SUS304 などのステンレス鋼を用いることがで

きる。針部材 27 は、軸孔 27 a を有し、ストレート形状に形成されている。針部材 27 の外径は、上述した基部 51 の孔部 56 a の直径に対応した寸法に設定されている。針部材 27 の両端は、いずれも中心軸方向と垂直をなすフラットな形状にカットされている。

[0051] (連結部材)

図 12 は連結部材の構造を説明する図であり、図中 (A) は平面図、(B) は側面図である。また、図 13 (A) は連結部材を先端側から見た図、(B) は連結部材を後端側から見た図である。

連結部材 28 は、本体ユニット 21 に対してシリンジユニット 22 を連結するための部材である。連結部材 28 は、たとえば、ポリプロピレンなどの樹脂の一体成型によって得られる部材である。連結部材 28 は、大きくは、針接続部 61 と、シリンジ接続部 62 と、係着部 63 と、を一体に有している。

[0052] (針接続部)

針接続部 61 は、円筒形に形成されている。針接続部 61 には貫通孔 64 が形成されている。貫通孔 64 の孔径は、連結部材 28 の先端側から後端側に向かって段階的に小さくなるように設定され、これによって貫通孔 64 が段付きの孔になっている。また、貫通孔 64 の孔径は、上述した針部材 27 の外径に対応して設定されている。針接続部 61 の外周面には、一対のストッパー片 60 が形成されている。一対のストッパー片 60 は、連結部材 28 を中心軸方向から見て左右に対をなして配置されている。各々のストッパー片 60 は、保持部材 24 の後端部に連結部材 28 を装着した状態で、保持部材 24 のスリット 43 に係合されるものである。

[0053] (シリンジ接続部)

シリンジ接続部 62 は、円筒形に形成されている。シリンジ接続部 62 には貫通孔 65 が形成されている。貫通孔 65 は、連結部材 28 の中心軸方向で針接続部 61 の貫通孔 64 と空間的につながっている。貫通孔 65 の孔径は、針接続部 61 の貫通孔 64 の孔径よりも大きく設定されている。貫通孔

65の孔径は、後述するシリンジ74の差し込み部76の外径に対応した寸法に設定されている。また、貫通孔65の孔径は、連結部材61の後端側から先端側に向かって連続的に小さくなるように設定されている。シリンジ接続部62の後端部には、後述するルアーロック用の張り出し部66が形成されている。張り出し部66は、シリンジ接続部62の径方向に張り出した状態で形成されている。また、張り出し部66は、連結部材28の中心軸方向から見て略楕円形に形成されている。

[0054] (係着部)

係着部63は、針接続部61とシリンジ接続部62のつなぎ目部分にフランジ状に形成されている。係着部63には、一对の係止爪67が形成されている。一对の係止爪67は、連結部材28の中心軸周りの円周方向において、上述した一对のストッパー片60と90°位相をずらした位置に形成されている。各々の係止爪67は、適度な可撓性を有するもので、連結部材28の先端側に突出する状態で形成されている。各々の係止爪67は、上述した保持部材24に形成された一对の係止孔47に係止されるものである。

[0055] (押さえ部材)

図14は押さえ部材の構造を説明する図であり、図中(A)は平面図、(B)は後端側から見た図、(C)は側面図である。

押さえ部材29は、角膜内皮移植の手術を行うにあたって、必要に応じて、虹彩6(図1を参照)を押さえるために(虹彩脱出を防止するために)用いられる部材である。押さえ部材29は、たとえば、樹脂の一体成型によって得られるものであって、薄板状に延びる押さえ部70と、この押さえ部70よりも厚い支持片71と、この支持片71の端部から厚み方向に突出する柱部72と、この柱部72の突出端に形成された引っ掛け部73と、を有している。押さえ部70は、角膜内皮移植の手術に際して眼内に挿入され、虹彩6を押さえるものである。支持片71は、押さえ部70を支持するもので、押さえ部70と一体に延出している。支持片71の厚み寸法は、柱部72が形成されている側では一様な寸法になっているが、押さえ部70と支持片

7 1 との境界部から柱部 7 2 側に向かって徐々に厚くなっている。柱部 7 2 は、上述した保持部材 2 4 に形成されたガイド溝 3 8 に係合しつつ、ガイド溝 3 8 に沿って移動するものである。引っ掛け部 7 3 は、上述した保持部材 2 4 に形成された貫通孔 3 9 を通してガイド溝 3 8 に引っ掛けられるものである。このため、引っ掛け部 7 3 は、貫通孔 3 9 の孔径よりも小さい円形に形成されている。

[0056] (シリンジユニットの構成)

シリンジユニット 2 2 は、上記図 3 に示すように、シリンジ 7 4 とプランジャ 7 5 とを用いて構成されている。シリンジユニット 2 2 は、このシリンジユニット 2 2 が有する幾つかの機能の一つとして、筒部 3 0 内に支持部 5 0 とともに収納した治療用物質を、ノズル部材 2 3 の開口 3 4 を通して筒部 3 0 外に押し出すために筒部 3 0 内に陽圧を発生させる陽圧発生手段としての機能を有するものである。シリンジ 7 4 は、全体に円筒状に形成されている。シリンジ 7 4 の先端には、差し込み部 7 6 と内ネジ部 7 7 とが設けられている。差し込み部 7 6 は、シリンジ 7 4 の中空部に通じる中空構造になっている。差し込み部 7 6 は、上述したシリンジ接続部 6 2 の貫通孔 6 5 に差し込まれる部分である。内ネジ部 7 7 は、差し込み部 7 6 を囲む状態で円筒状に形成されている。内ネジ部 7 7 の内周面には螺旋状にネジが形成されている。内ネジ部 7 7 は、上述したシリンジ接続部 6 2 とともに、ルアーロック式のコネクタを構成するものである。シリンジ 7 4 の後端にはフランジ部 7 8 が設けられている。

[0057] プランジャ 7 5 は、ゴム製の摺動部 8 0 と、この摺動部 8 0 を支持するロッド部 8 1 とを有している。摺動部 8 0 は、プランジャ 7 5 の先端に設けられている。摺動部 8 0 は、シリンジ 7 4 の内周面に密着しつつ、ロッド部 8 1 の引き込みまたは押し込みの動作（操作）により、シリンジ 7 4 の中心軸方向に移動するものである。ロッド部 8 1 は、シリンジ 7 4 に対して抜き差し（摺動）可能に組み付けられている。ロッド部 8 1 の先端側は、上記摺動部 8 0 とともにシリンジ 7 4 内に挿入されている。ロッド部 8 1 の後端側は

、シリンジ７４から突出する状態に配置されている。また、ロッド部８１の後端部には、つば部８２が形成されている。

[0058] < ３．治療器具の製造方法（組立手順） >

続いて、本発明の第１の実施の形態に係る治療器具の製造方法について説明する。

治療器具２０は、本体ユニット２１とシリンジユニット２２を備えるものであるが、シリンジユニット２２については、専用品ではなく、汎用品（既製品）でもかまわない。ここでは、一例として、シリンジユニット２２に汎用品を用いるものとする。その場合は、実質的に本体ユニット２１の組み立て工程が治療器具２０の製造工程に相当するものとなる。以下に、本体ユニット２１の具体的な組み立て工程の手順を説明する。

[0059] まず、支持部材２５の基部５１に針部材２７の先端部を差し込んで接着剤等により固定する。次に、基部５１の溝部５７にシール部材２６を装着する。これにより、図１５のような組み立て品が得られる。この組み立て品では、基部５１の溝部５７にシール部材２６を装着しているため、後述する治療器具２０の使用中にシール部材２６が基部５１から外れにくくなる。シール部材２６は、支持部材２５に針部材２７を取り付ける前に装着してもよい。次に、針部材２７の後端部を連結部材２８の貫通孔６４に差し込んで接着等により固定する。

[0060] 次に、ノズル部材２３の後端側の開口３５を通して筒部３０の空間３３内に支持部材２５と針部材２７を挿入する。このとき、支持部５０の向きは次のようにする。すなわち、嘴部３６先端の開口３４から支持部５０を突出させたときに、斜めにカットされている開口３４の縁がより大きく前方に突き出している側の嘴部３６の内面に、支持部５０の張り出し部５２が沿う向きにする。その場合、嘴部３６先端の開口３４から支持部５０を突出させた状態にしても、支持部５０の張り出し部５２だけは筒部３０内に収納されたままになる。この状態では筒部３０の内周面に沿って張り出し部５２が湾曲するため、この湾曲形状にならって支持部５０も少し湾曲した形状に維持され

る。

[0061] 次に、保持部材 24 の中空部 40 内に押さえ部材 29 をセットする。このとき、保持部材 24 の先端側の開口 41 から押さえ部材 29 を中空部 40 内に挿入する。また、押さえ部材 29 の引っ掛け部 73 を保持部材 24 の内周側から貫通孔 39 に挿入し、その状態で押さえ部材 29 を少し先端側に移動させることにより、押さえ部材 29 の柱部 72 を保持部材 24 のガイド溝 38 に通しておく。

[0062] 次に、保持部材 24 の後端側の開口 42 からノズル部材 23 の筒部 30 を中空部 40 内に挿入する。このとき、ノズル部材 23 の両側に突出する翼部 37 と、ガイド溝 38 の両側に突出するストッパ片 60 とを、それぞれ対応する保持部材 24 のスリット 43 に挿入する。また、連結部材 28 の上下に形成した一对の係止爪 67 を、保持部材 24 に形成した切り欠き部 48 の形成部位で係止孔 47 に係止させる。これにより、保持部材 24 の後端部に連結部材 28 が固定された状態となる。また、保持部材 24 の中空部 40 内においては、保持部材 24 の内周面とノズル部材 23 の筒部 30 の外周面との間に、押さえ部材 29 の押さえ部 70 や支持片 71 が挟まれた状態になる。

[0063] このように本体ユニット 21 を組み立てた状態では、保持部材 24 とノズル部材 23 が中心軸方向に相対移動可能に支持される。実際にノズル部材 23 と保持部材 24 を動かそうと力を加えると、両者は、筒部 30 の内周面に接触するシール部材 26 の摺動摩擦抵抗を受けながら相対的に移動する。保持部材 24 に対するノズル部材 23 の移動範囲は、ノズル部材 23 の翼部 37 がスリット 43 の先端に突き当たる状態から、ノズル部材 23 の翼部 37 が連結部材 28 のストッパ片 60 に突き当たる状態までの範囲内に制限される。ノズル部材 23 を最も先端側に移動させた状態では、保持部材 24 の開口 41 から筒部 30 が大きく突出した状態になるとともに、支持部材 25 の全部が筒部 30 内の空間 33 に収納された状態になる。ノズル部材 23 を最も後端側に移動させた状態では、保持部材 24 の開口 41 から筒部 30 の

嘴部 36 の部分が突出した状態になるとともに、支持部材 25 の支持部 50 が筒部 30 の開口 34 を通して外部に大きく突出した状態になる。その際、ノズル部材 23 の回転動作は、ノズル部材 23 の翼部 37 と保持部材 24 のスリット 43 との嵌合によって規制される。

[0064] また、ノズル部材 23 と保持部材 24 の相対移動とは別に、押さえ部材 29 が保持部材 24 の中心軸方向に移動可能に支持される。押さえ部材 29 は、保持部材 24 に形成されたガイド溝 38 に沿って移動する。押さえ部材 29 の移動範囲は、押さえ部材 29 の引っ掛け部 73 がガイド溝 38 の先端に突き当たる状態から、押さえ部材 29 の引っ掛け部 73 が貫通孔 39 の近傍に位置する状態までの範囲内に制限される。押さえ部材 29 を最も先端側に移動させた状態では、保持部材 24 の開口 41 から押さえ部 70 の全部が突出した状態となる。また、押さえ部材 29 を最も後端側に移動させた状態では、保持部材 24 の開口 41 から押さえ部 70 の先端だけが突出した状態となる。

[0065] 以上で、本体ユニット 21 の組み立てが完了となる。図 16 (A), (B) に組み立ての完了した本体ユニット 21 の状態を示す。実際に治療器具 20 を使用する場合は、その使用に際して、本体ユニット 21 にシリンジユニット 22 を装着することになる。具体的には、保持部材 24 の後端に固定した連結部材 28 のシリンジ接続部 62 に、シリンジ 74 の先端部を軽く押し付けるようにして、シリンジ 74 を回転させる。そうすると、シリンジ接続部 62 の張り出し部 66 とシリンジ 74 の内ネジ部 77 とが螺合しながら、シリンジ 74 の差し込み部 76 が貫通孔 65 の奥側に徐々に差し込まれる。このとき、シリンジ 74 の差し込み部 76 の先端が貫通孔 65 の奥側に突き当たるが、その状態で適度な抵抗が生じるまでシリンジ 74 を回転させる。これにより、針部材 27 の孔 27a とシリンジ 74 の中空部とが、空間的につながった状態になる。

本体ユニット 21 に対するシリンジユニット 22 の取り付けは、シリンジ 74 にプランジャ 75 を取り付けた状態で行ってもよいし、シリンジ 74 か

らプランジャ 75 を取り外した状態で行ってもよい。

[0066] <4. 治療器具の使用法>

続いて、本発明の第 1 の実施の形態に係る治療器具の使用法について説明する。治療器具 20 の使用法に関しては、まず、治療器具 20 の基本的な動作を説明し、その後で、実際に角膜内皮移植手術で治療器具 20 がどのように使用されるのかを説明する。

[0067] (基本動作)

まず、上記図 16 (A), (B) に示すように、ノズル部材 23 を保持部材 24 の最も後端側に移動させた状態では、ノズル部材 23 の筒部 30 の先端から支持部材 25 の支持部 50 が大きく突出した状態となる。また、押さえ部材 29 を保持部材 24 の最も後端側に移動させた状態では、押さえ部材 29 の押さえ部 70 の先端が保持部材 24 の先端から突出した状態となる。この状態では、保持部材 24 の先端を基準にした押さえ部 70 の先端の突出寸法と筒部 30 の先端 (嘴部 36) の突出寸法とが、ほぼ同じ寸法になる。

[0068] 上記図 16 (A), (B) に示す状態から、保持部材 24 に対してノズル部材 23 を先端側に移動 (以下、「前進」ともいう。) させると、この移動にしたがって支持部材 25 の支持部 50 が筒部 30 内に徐々に引き込まれる。このとき、支持部材 25 の支持部 50 は、筒部 30 先端の開口 34 の縁に接しながら、徐々に湾曲し、最終的にロール状に変形した状態 (弧状に丸まった状態) になる。そして、ノズル部材 23 を最も前進させた段階では、図 17 (A), (B) に示すように、支持部材 25 の支持部 50 がノズル部材 23 の筒部 30 内に完全に収納された状態になる。この状態では、支持部材 25 の支持部 50 が凸部 53 の形成面を内側にしてロール状に変形した状態になる。

[0069] また、上記図 17 (A), (B) に示す状態から、保持部材 24 に対してノズル部材 23 を後端側に移動 (以下、「後退」ともいう。) させると、この移動にしたがって支持部材 25 の支持部 50 が筒部 30 の先端から徐々に突出する。このとき、支持部材 25 の支持部 50 は、ロール状に変形した状

態から徐々に平面的な形状に展開される。

[0070] 上述したノズル部材 23 の前進動作および後退動作においては、いずれの場合も、シール部材 26 の外周部と筒部 30 の内周面との接触部分に摺動摩擦抵抗が働く。この摺動摩擦抵抗の大きさは、シール部材 26 の外径寸法等を調整パラメータとして、ノズル部材 23 と保持部材 24 の相対移動を過度に阻害しない程度の摩擦力に調整されている。そして、この摺動摩擦抵抗の働きにより、上述した相対移動範囲の任意の位置でノズル部材 23 と保持部材 24 を停止させ、かつその停止状態を維持し得るものとなっている。

[0071] また、上記図 17 (A), (B) に示す状態から、保持部材 24 に対して押さえ部材 29 を先端側に移動（以下、「前進」ともいう。）させると、この移動にしたがって押さえ部材 29 の押さえ部 70 の突出寸法が徐々に増大していく。そして、押さえ部材 29 を最も前進させた段階では、図 18 (A), (B) に示すように、押さえ部 70 の先端が筒部 30 の先端よりも大きく突出した状態になる。このように押さえ部 70 を突出させる場合は、押さえ部 70 よりも厚い支持片 71 が保持部材 24 の開口 41 の縁に接触することにより、支持片 71 がノズル部材 23 の筒部 30 に押し当てられる。そして、その際に生じる機械的な接触抵抗により、押さえ部材 29 の移動が適度に抑制される。

[0072] また、上記図 18 (A), (B) に示す状態から、保持部材 24 に対して押さえ部材 29 を後端側に移動（以下、「後退」ともいう。）させると、この移動にしたがって押さえ部材 29 の押さえ部 70 の突出寸法が徐々に減少していく。そして、押さえ部材 29 を最も後退させると、上記図 17 (A), (B) に示す状態に戻る。

なお、ここでは治療器具 20 の基本動作を幾つかに分けて説明したが、実際に眼科手術で治療器具 20 を使用する場合には、以下の使用方法で述べるとおり、そのうちの一部である。

[0073] (使用方法)

次に、治療器具 20 の使用方法を説明する。治療器具 20 の使用方法を時

系列に大別すると、収納工程と押出工程に分かれる。以下、それぞれの工程について詳しく説明する。

[0074] (収納工程)

まず、上記図 16 (A), (B) に示すように、本体ユニット 21 の状態として、ノズル部材 23 を最も後退させた状態にしておく。この状態では、ノズル部材 23 の筒部 30 の先端から支持部材 25 の支持部 50 が平面的に展開した状態で大きく突出する。一方、シリンジユニット 22 の状態としては、あらかじめシリンジ 74 内に医療水を充填しておく。医療水の充填は、たとえば、本体ユニット 21 にシリンジユニット 22 を装着する前に、容器等に入れて用意した医療水の中にシリンジ 74 の差し込み部 76 を挿入し、プランジャ 75 を引き込むように操作する。これにより、差し込み部 76 を通してシリンジ 74 の中に医療水が吸い込まれる。そこで、プランジャ 75 の引き込みによりシリンジ 74 内に所定量の医療水を吸い込んだ状態で、シリンジユニット 22 を本体ユニット 21 に装着する。

[0075] ちなみに、本明細書で記述する医療水とは、たとえば、滅菌処理された水、または生理食塩水などのように、医療用に適した水をいう。眼科手術では灌流水として用いられる。シリンジ 74 に充填する医療水は、筒部 30 内を陰圧や陽圧にするときの補助的な役割をするものであるが、これに代えて空気などの気体を用いることもできる。

[0076] 次に、シリンジユニット 22 のシリンジ 74 を所定量だけ押し込むことにより、ノズル部材 23 の筒部 30 内に医療水を充填させる。

[0077] 次に、図 19 に示すように、あらかじめ用意してある角膜内皮層 2e を支持部 50 の上に乗せる。このとき、支持部 50 の表面上においては、角膜内皮層 2e が各々の凸部 53 の上に乗る。このため、角膜内皮層 2e は、支持部 50 の表面から少し浮いた状態で各々の凸部 53 により支持される。

[0078] 次に、同図に示すように、支持部 50 上の角膜内皮層 2e にディスペンサ 83 を用いて液体 84 を供給（滴下）する。角膜内皮層 2e に供給する液体 84 としては、上述した医療水でもよいが、好ましくは、医療水よりも粘弾

性の高い物質（粘弾性物質）である方がよい。また、粘弾性物質の好ましい例としては、ヒアルロン酸を挙げることができる。ヒアルロン酸等の粘弾性物質の液体を角膜内皮層 2 e に供給した場合は、角膜内皮層 2 e の表面が、当該液体の粘弾性の特性により被覆保護される。このため、角膜内皮移植手術で角膜内皮層 2 e が受けるダメージ（細胞の損傷など）を低減することができる。

[0079] 次に、支持部 5 0 上の角膜内皮層 2 e に過大な負荷がかからないように、ノズル部材 2 3 をゆっくりと前進させることにより、上記図 1 7 (A), (B) に示すように、支持部 5 0 を筒部 3 0 内の空間 3 3 に収納する。そうすると、ノズル部材 2 3 を前進させる途中で支持部 5 0 が筒部 3 0 の開口 3 4 の縁に接触し、この接触に伴う外力を受けて支持部 5 0 が徐々に U 字形に変形する。このとき、角膜内皮層 2 e も支持部 5 0 と同様に変形する。また、ノズル部材 2 3 を前進させると、シール部材 2 6 の存在とノズル部材 2 3 の移動による筒部 3 0 内の容積の増加によって、筒部 3 0 内に陰圧が発生する。このため、支持部 5 0 に支持された角膜内皮層 2 e と液体 8 4 とが、上記陰圧の発生により、筒部 3 0 内の空間 3 3 に吸い込まれるように収納される。

[0080] これにより、角膜内皮層 2 e は、筒部 3 0 内の空間 3 3 に完全に収納された状態となる。また、筒部 3 0 の先端側は、角膜内皮層 2 e と一緒に吸い込まれた液体 8 4 によって閉塞された状態となる。

[0081] ちなみに、支持部 5 0 に形成した 3 つの後端側凸部 5 3 b のうち、両側 2 つの後端側凸部 5 3 b - 2 を、後端側から先端側に向かって外開き状に斜めに配置した場合は、支持部 5 0 の後端側に無用な歪みを生じさせることなく、支持部 5 0 全体を均一にロール状に変形させることができる。その理由は、両側 2 つの後端側凸部 5 3 b - 2 を斜めに配置した場合は、各々の後端側凸部 5 3 b - 2 がリブのように機能することにより、支持部 5 0 の後端側を、支持部 5 0 の幅方向の外側から巻き込むように変形させるからである。また、これ以外にも、複数（図例では 3 つ）の後端側凸部 5 3 b は、シリンジ

ユニット 22 側から供給される医療水の流れを支持部 50 の幅方向に拡散させるように整流し、角膜内皮層 2e が支持される支持領域の広範囲に水流を形成する効果も果たす。また、支持部 50 の先端側においても、支持部材 25 の中心軸方向に延びる突条の先端側凸部 53a が支持部 50 の幅方向全体に複数並んで設けられているため、ロール状に丸まりやすくなる。

[0082] 以上で収納工程が完了となる。なお、実際の角膜内皮層移植手術では、前述した収納工程の前に、移植の対象となる眼球に対して、角膜内皮層の除去および挿入のための切開手術と、角膜疾患をきたした角膜内皮層の除去手術を施しておく。また、その切開手術で角膜部分の 2 箇所にはスリット状の創口を形成しておく。そして、一方の創口から連続的に医療水（灌流水）を適量ずつ供給することにより、角膜の部分を椀型の突出形状に維持しておく。

[0083] （押出工程）

次に、押出工程について説明する。押出工程においては、まず、上記の収納工程によって角膜内皮層 2e の収納を終えた治療器具 20 を、眼球の患部（角膜内皮層の移植部位）に近づける。このとき、筒部 30 の先端に斜めに形成してある開口 34 を眼球側に向けた状態で、治療器具 20 を眼球に近づける。

[0084] 次に、治療器具 20 を適度に傾けた状態で眼球の角膜部分にノズル部材 23 の先端を挿入する。具体的には、上記の切開手術によって角膜部分に形成した他方の創口に筒部 30 の嘴部 36 を挿入する。このとき、押さえ部材 29 の引っ掛け部 73 は患者の顔面側を向くように配置される。

[0085] ここで、角膜内皮層移植手術を受ける患者が、たとえば術中虹彩緊張低下症候群患者のように虹彩の脱落（創口からのみ出し）を起こしやすい場合は、治療器具 20 を眼球に近づける前に、上記図 18（A），（B）に示すように押さえ部材 29 を前進させる。そして、治療器具 20 を眼球に近づけるとときに、角膜部分の創口に押さえ部材 29 の押さえ部 70 を挿入して虹彩を押さえつつ、その創口にノズル部材 23 の嘴部 36 を挿入する。これにより、角膜内皮層移植手術において虹彩の脱出を防止することができる。

[0086] 次に、片方の手で治療器具 20 を持って維持しながら、もう片方の手でプランジャ 75 を押し込む。そうすると、プランジャ 75 の押し込みによって筒部 30 内の空間 33 に陽圧が作用する。また、プランジャ 75 を押し込むと、その押圧力を受けてシリンジ 74 内の医療水が、針部材 27 および基部 51 を通して筒部 30 内に吐き出される。このとき、医療水は、基部 51 の孔部 56 a, 56 b を通して、支持部 50 の後端側から先端側に向かって流れる。また、支持部 50 の表面では複数の凸部 53 によって角膜内皮層を浮いた状態に支持されているため、医療水の一部は、図 20 の破線矢印で示すように、支持部 50 と角膜内皮層 2 e とが対面する部分（隙間部分）にも流れ込む。このことから、複数の凸部 53 は、シリンジユニット 22 の操作によって筒部 30 内に供給される医療水を、支持部 50 と角膜内皮層 2 e とが対面する部分に導入する機能を果たし、この機能によって支持部 50 と角膜内皮層 2 e との対面部分に水流が形成される。これにより、筒部 30 内で角膜内皮層 2 e と支持部 50 とが接触して相当の時間が経過していたとしても、角膜内皮層 2 e は支持部 50 から確実に分離される。このため、角膜内皮層 2 e は、上述した陽圧の印加によって液体 84 と一緒に嘴部 36 の先端（開口 34）から押し出される。

[0087] 以上の方法により、角膜内皮層 2 e が前房 5（図 1 参照）の内部に挿入（供給）される。

[0088] <5. 第 1 の実施の形態の効果>

本発明の第 1 の実施の形態に係る治療器具 20 によれば、ノズル部材 23 の筒部 30 内に角膜内皮層 2 e を収納した状態から、プランジャ 75 を押し込み操作した場合に、筒部 30 の空間 33 内に供給される医療水の流れ（水流）を利用して角膜内皮層を支持部 50 から確実に分離させることができる。これにより、角膜内皮層 2 e が筒部 30 内に収納されている時間が長くなっても、角膜内皮層 2 e を筒部 30 外にスムーズに押し出すことができる。したがって、高価な角膜内皮層 2 e を無駄にすることなく、眼球の角膜部分に角膜内皮層を供給（移植）することができる。また、角膜内皮移植手術を

行う眼科医にとっては、上記の収納工程を終えた後、押出工程に移行する前に、何らかの作業（眼圧の調整など）が必要になった場合でも、角膜内皮層 2 e の押出不良のリスクを負うことなく、適切に手術を進めることができる。

[0089] < 6. 第 2 の実施の形態の説明 >

本発明の第 2 の実施の形態に係る治療器具は、上記第 1 の実施の形態の場合と比較して、特に、支持部材 2 5 の構成に特徴がある。以下、説明する。

[0090] 図 2 1 は本発明の第 2 の実施の形態に係る治療器具が備える支持部材の構造を説明する要部断面図である。この実施の形態においては、先端側凸部 5 3 a の突出寸法 H 1 と後端側凸部 5 3 b の突出寸法 H 2 とを比較した場合に、後端側凸部 5 3 b の突出寸法 H 2 が、先端側凸部 5 3 a の突出寸法 H 1 よりも大きく設定されている。たとえば、先端側凸部 5 3 a の突出寸法 H 1 は 0.08 mm に設定され、後端側凸部 5 3 b の突出寸法 H 2 はその 2 倍相当の 0.15 mm に設定されている。これにより、支持部 5 0 の表面（角膜内皮層を支持する側の面）を基準面として、後端側凸部 5 3 b のほうが、先端側凸部 5 3 a よりも大きく突出した状態となる。そうした場合、支持部 5 0 の上に角膜内皮層 2 e を乗せると、角膜内皮層 2 e の先端側に先端側凸部 5 3 a が接触し、角膜内皮層 2 e の後端側に後端側凸部 5 3 b が接触する。このとき、支持部 5 0 によって支持される角膜内皮層 2 e の姿勢は、角膜内皮層 2 e の後端側が持ち上がった姿勢（前傾姿勢）になる。

[0091] 上記の姿勢で角膜内皮層 2 e を支持部 5 0 により支持した場合は、上記第 1 の実施の形態で記述した押出工程において、プランジャ 7 5 の押し込み操作により医療水を筒部 3 0 内に供給した場合に、この医療水の流れに対して、後端側凸部 5 3 b が上流側、先端側凸部 5 3 a が下流側に位置することになる。このとき、水流の上流側に位置する後端側凸部 5 3 b の突出寸法 H 2 を、下流側に位置する先端側凸部 5 3 a の突出寸法 H 1 よりも大きく設定しておけば、筒部 3 0 内に供給された医療水が、支持部 5 0 と角膜内皮層 2 e との対面部分に流れ込みやすくなる。また、角膜内皮層 2 e の後端側が持ち

上がった姿勢（前傾姿勢）になっていると、支持部 50 の表面に沿って流れる医療水の進行方向に対して、角膜内皮層 2 e が適度な傾きをもつ。このため、支持部 50 と角膜内皮層 2 e との対面部分においては、そこに流れ込んだ医療水が、プランジャ 75 の操作にともなう陽圧（押圧力）を受けて角膜内皮層 2 e を押し出すように働く。したがって、筒部 30 の空間 33 内に供給される医療水の流れ（水流）を利用して角膜内皮層 2 e を強制的に押し出すことができる。

[0092] なお、支持部 50 の後端側に複数の後端側凸部 53 b が存在する場合は、必ずしもすべての後端側凸部 53 b の突出寸法を大きくする必要はなく、少なくとも、支持部 50 に支持された角膜内皮層 2 e の後端側が持ち上がるように、一部の後端側凸部 53 b の突出寸法のみを大きくした構成であってもよい。

[0093] また、支持部 50 の後端側凸部 53 b の突出寸法を、支持部 50 の先端側から後端側に向かって（支持部 50 の後端側に近づくにしたがって）徐々に大きくなるようにしてもよい。また、支持部 50 にドット状の配列で複数（多数）の凸部を形成する場合は、支持部 50 の先端側と後端側で上記同様に凸部の突出寸法に差をつけたり、各々の凸部の突出寸法が先端側から後端側に向かって徐々に大きくなるように形成したりしてもよい。

[0094] < 7. 第 3 の実施の形態の説明 >

本発明の第 3 の実施の形態に係る治療器具は、上記第 1 の実施の形態の場合と比較して、特に、ノズル部材 23 と支持部材 25 の構成に特徴がある。以下、説明する。

[0095] 図 22 は本発明の第 3 の実施の形態に係る治療器具が備えるノズル部材の構造を説明する下面図であり、図 23 は同側断面図である。この実施の形態においては、ノズル部材 23 の筒部 30 に第 1 の貫通孔 31 が形成されている。さらに詳述すると、筒部 30 の先端側の上下面は、それぞれ嘴部 36 に向かってすぼむように傾斜し、一方の傾斜面の途中に第 1 の貫通孔 31 が設けられている。第 1 の貫通孔 31 は、筒部 30 内の空間 33 に通じている。

[0096] 図24は本発明の第3の実施の形態に係る治療器具が備える支持部材の構造を説明する平面図である。

この実施の形態においては、上述した第1の貫通孔31に対応して、支持部材25の支持部50に第2の貫通孔54が形成されている。第2の貫通孔54は、角膜内皮層を支持する支持部50の支持領域SE内に設けられている。好ましくは、第2の貫通孔54は、角膜内皮層が支持される支持領域SEの中で、この支持領域SEの中心位置よりも後端寄りの位置に設けられている。

[0097] 第1の貫通孔31と第2の貫通孔54とは、図25に示すように、保持部材24に対してノズル部材23を最も前進させたときに、互いに重なり合うようになっている。また、筒部30の空間33内では、第1の貫通孔31が形成されている側に支持部50の第2の貫通孔54が配置されるようになっている。第1の貫通孔31と第2の貫通孔54の各孔径は、好ましくは、0.5～1.0mmの範囲内に設定するとよい。また、各々の貫通孔31、54の孔径は、同じ孔径でもよいし、異なる孔径でもよい。

[0098] 本発明の第3の実施の形態に係る治療器具20を使用する場合は、上記第1の実施の形態で記述した収納工程において、支持部50に支持した角膜内皮層2eを陰圧によって筒部30内に引き込むようにノズル部材23を最も前進させたときに、図26(A)に示すように、第1の貫通孔31と第2の貫通孔54とが、互いに重なり合う状態となる。

[0099] そこで、その後の押出工程においては、治療器具20を眼球に近づける前に、図26(A)に示すように、第1の貫通孔31と第2の貫通孔54を重ね合わせた状態（ノズル部材23を前進させた状態）にする。次に、図26(B)に示すように、第1の貫通孔31と第2の貫通孔54を通して筒部30内に医療水を注入する。医療水の注入は、たとえば、第1の貫通孔31に細い管を挿入し、この管を通して行えばよい。このとき、筒部30内に注入された医療水は、図26(B)の矢印で示すように、支持部50と角膜内皮層2eとが対面する部分に流れ込み、そこに水流を形成する。このため、仮

に支持部 50 と角膜内皮層 2 e とが貼り付いていたとしても、水流の形成によって支持部 50 と角膜内皮層とが分離（剥離）した状態となる。したがって、プランジャ 75 を押し込み操作したときに、角膜内皮層を支持部 50 から確実に分離させ、筒部 30 の外部に押し出すことができる。

[0100] < 8. 第 4 の実施の形態の説明 >

本発明の第 4 の実施の形態は、上記第 1 の実施の形態、第 2 の実施の形態および第 3 の実施の形態の組み合わせに係るものである。具体的には、上記第 3 の実施の形態と同様にノズル部材 23 の筒部 30 に第 1 の貫通孔 31 を形成し（図 22 および図 23 を参照）、これに対応して図 27 に示すように、支持部材 25 の支持部 50 の表面に複数の凸部 53 に加えて第 2 の貫通孔 54 を形成している。第 2 の貫通孔 54 は、後端側凸部 53 b - 1 の長手方向の途中に形成されている。複数の凸部 53 の突出寸法は、上記第 2 の実施の形態と同様に、先端側凸部 53 a に比べて後端側凸部 53 b の突出寸法を大きく設定してもよいし、すべて同じ突出寸法に設定してもよい。

[0101] 上記構成からなる治療器具 20 においては、前述した第 1 ～第 3 の実施の形態と同様の効果に加えて、次のような効果を得ることができる。すなわち、プランジャ 75 の押し込み操作に先立って、ノズル部材 23 の第 1 の貫通孔 31 と支持部 50 の第 2 の貫通孔 54 を通して筒部 30 内に医療水を注入し、これによって形成される水流を利用して支持部 50 から角膜内皮層 2 e を剥離させておけば、よりスムーズに角膜内皮層 2 e を筒部 30 外に押し出すことができる。

[0102] < 9. 第 5 の実施の形態の説明 >

本発明の第 5 の実施の形態に係る治療器具は、上記第 1 の実施の形態と比較して、特に、ノズル部材 23 と支持部材 25 の構成に特徴がある。以下、説明する。

[0103] 図 28 は本発明の第 5 の実施形態に係る治療器具が備えるノズル部材の構造を説明する要部平面図であり、図 29 は本発明の第 5 の実施形態に係る治療器具が備える支持部材の構造を説明する要部平面図である。

この実施の形態においては、ノズル部材 23 の筒部 30 の先端に第 1 の切り込み部 91 が形成され、この第 1 の切り込み部 91 に対応して支持部材 25 の支持部 50 の先端に第 2 の切り込み部 92 が形成されている。

[0104] 第 1 の切り込み部 91 は、筒部 30 の嘴部 36 の先端縁からノズル部材 23 の軸方向（図の左右方向）に切り込むかたちで、筒部 30 の嘴部 36 に略 V 字形に形成されている。また、第 1 の切り込み部 91 は、嘴部 36 の先端で斜めにカットされている開口 34 の周縁のうち、より大きく前方に突き出している側の縁から切り込むかたちで形成されている。第 1 の切り込み部 91 の深さ寸法 D1 は、第 2 の切り込み部 92 の深さ寸法 D2 よりも大きく設定されている。第 1 の切り込み部 91 の幅寸法 W1 は、第 2 の切り込み部 92 の幅寸法 W2 よりも小さく設定されている。また、第 1 の切り込み部 91 の幅寸法 W1 は、嘴部 36 の先端縁の部分が最も広く、そこから離れるにしたがって徐々に狭くなっている。

[0105] 第 2 の切り込み部 92 は、支持部 50 の先端縁から支持部材 25 の軸方向（図の左右方向）に切り込むかたちで、支持部 50 に略 U 字形に形成されている。また、第 2 の切り込み部 92 は、角膜内皮層 2e が支持される支持部 50 の支持領域 SE まで切り込むように形成されている。このため、支持部 50 の上に角膜内皮層 2e を乗せると、図 30 (A) の平面図および (B) の下面図に示すように、支持部 50 に支持された角膜内皮層 2e の一部が第 2 の切り込み部 92 に重なる（被さる）状態になる。

[0106] 本発明の第 5 の実施の形態に係る治療器具 20 を使用する場合は、上記第 1 の実施の形態で記述した収納工程において、支持部 50 に支持した角膜内皮層 2e を陰圧によって筒部 30 内に引き込むようにノズル部材 23 を最も前進させる。そうすると、図 31 (A) の平面図および (B) の下面図に示すように、第 1 の切り込み部 91 と第 2 の切り込み部 92 とが、互いに重なり合う状態となる。また、支持部 50 は、角膜内皮層 2e とともにロール状に変形した状態で筒部 30 内に収納される。この状態では図 32 に示すように筒部 30 の先端に形成した第 1 の切り込み部 91 と、支持部 50 の先端に

形成した第2の切り込み部92とが重なり合う部分で、角膜内皮層2eの一部が外部に露出する。このため、支持部50を筒部30内に収納した状態でも、角膜内皮層2eの一部を外部から目視で直接確認することができる。

[0107] その後の押出工程においては、治療器具20を眼球に近づける前に、必要に応じて、第1の切り込み部91と第2の切り込み部92とが重なり合う部分から筒部30内に医療水を注入する。医療水の注入は、たとえば図33に示すように、第1の切り込み部91と第2の切り込み部92とが重なり合う部分から、注射針等の細い供給管93を筒部30内に挿入する。このとき、角膜内皮層2eと支持部50とが対面する部分に供給管93を挿入し、この供給管93を通して筒部30内に医療水を注入する。これにより、医療水は、支持部50と角膜内皮層2eとが対面する部分に流れ込み、そこに水流を形成する。このため、仮に支持部50と角膜内皮層2eとが貼り付いていたとしても、水流の形成によって支持部50と角膜内皮層2eとが分離（剥離）した状態となる。したがって、プランジャ75を押し込み操作したときに、角膜内皮層2eを支持部50から確実に分離させ、筒部30の外部に押し出すことができる。

[0108] また、本発明の第5の実施の形態では、上述したように、支持部50を筒部30内に収納しても角膜内皮層2eの一部が外部に露出して配置される。このため、プランジャ75による押し込み操作によって角膜内皮層2eを筒部30の外に押し出す方式だけでなく、筒部30内の角膜内皮層2eを掴んで筒部30の外に引き込む方式にも対応可能となる。具体的には、たとえば、筒部30の嘴部36を角膜部分の創口に挿入した状態で、その創口とは別の箇所から鑷子を眼内に挿入する。次に、第1の切り込み部91と第2の切り込み部92とが重なり合う部分に鑷子の先端部（把持部）を進出させ、そこに露出している角膜内皮層2eを鑷子で把持する。次に、角膜内皮層2eを把持したまま鑷子を動かすことにより、筒部30の外に角膜内皮層2eを引き出す。このとき、上述した医療水の注入によって支持部50と角膜内皮層2eを分離しておけば、筒部30内からスムーズに角膜内皮層2eを引き出

すことができる。このため、角膜内皮層 2 e にダメージを与えるリスクが小さくなる。

[0109] 上記の引き込み方式を採用した場合は、陽圧の発生によって治療用物質を筒部外に押し出す陽圧発生手段が不要となる。その場合の本発明の態様を以下に付記する。

(付記)

シート状の治療用物質を支持する舌状の支持部を有する支持部材と、
前記治療用物質を支持した前記支持部を収納可能な筒部を有するとともに、前記筒部の先端に前記支持部を出し入れ可能な開口が形成されたノズル部材と、

前記治療用物質を前記支持部とともに前記筒部に収納した状態で、前記筒部内に医療水を供給したときに、前記支持部と前記治療用物質とが対面する部分に水流を形成する水流形成手段と、を備え、

前記水流形成手段は、前記筒部の先端に形成された第 1 の切り込み部と、前記第 1 の切り込み部に対応して前記支持部の先端に形成され、前記支持部を前記筒部に収納した状態で前記第 1 の切り込み部に重なり合う第 2 の切り込み部と、を含み、

前記治療用物質を支持した前記支持部を前記筒部に収納した状態で、前記第 1 の切り込み部と前記第 2 の切り込み部とが重なり合う部分から前記筒部内に医療水を注入したときに、前記支持部と前記治療用物質とが対面する部分に水流を形成するものである

ことを特徴とする治療器具。

[0110] <10. 変形例等>

本発明の技術的範囲は上述した実施の形態に限定されるものではなく、発明の構成要件やその組み合わせによって得られる特定の効果を導き出せる範囲において、種々の変更や改良を加えた形態も含む。

[0111] たとえば、上記第 1 の実施の形態（図 8）においては、好ましい態様として、支持部 50 の先端側および後端側の両方に凸部 53 を形成したが、これ

に限らず、支持部 5 0 の後端側だけに一つまたは複数の凸部 5 3 を形成したものであってもよい。

[0112] また、上記各実施の形態においては、支持部 5 0 を有する支持部材 2 5 に基部 5 1 を一体に形成したが、これに限らず、支持部材 2 5 と基部 5 1 を別々の部材として構成してもよい。

[0113] また、虹彩脱出防止用の押さえ部材 2 9 は、角膜内皮移植手術に必ずしも必要な部材ではないため、必要に応じて設けるようにすればよい。

[0114] また、支持部材 2 5 の支持部 5 0 に複数の凸部 5 3 を形成する場合の、各々の凸部 5 3 の形状、寸法に関しては、種々の変形が可能である。

[0115] また、上記第 3 の実施の形態においては、シリンジユニット 2 2 を用いて陽圧発生手段を構成したが、これに限らず、たとえば、チューブとポンプの組み合わせ等によって陽圧発生手段を構成してもよい。

[0116] また、本発明は上記各実施の形態を適宜組み合わせて実施してもよい。具体例を挙げると、本発明は、上記第 1 の実施の形態と上記第 5 の実施の形態との組み合わせ、上記第 2 の実施の形態と上記第 5 の実施の形態との組み合わせ、上記第 3 の実施の形態と上記第 5 の実施の形態との組み合わせ、上記第 4 の実施の形態と上記第 5 の実施の形態との組み合わせなどによって実施してもよい。

符号の説明

- [0117] 2 0 …治療器具
2 1 …本体ユニット
2 2 …シリンジユニット
2 3 …ノズル部材
2 4 …保持部材
2 5 …支持部材
2 6 …シール部材
2 7 …針部材
2 8 …連結部材

2 9 …押さえ部材

3 1 …第 1 の貫通孔

3 4 …開口

5 0 …支持部

5 3 …凸部

5 4 …第 2 の貫通孔

9 1 …第 1 の切り込み部

9 2 …第 2 の切り込み部

請求の範囲

- [請求項1] シート状の治療用物質を支持する舌状の支持部を有する支持部材と、
- 、
- 前記治療用物質を支持した前記支持部を収納可能な筒部を有するとともに、前記筒部の先端に前記支持部を出し入れ可能な開口が形成されたノズル部材と、
- 前記筒部内に前記支持部とともに収納した前記治療用物質を、前記開口を通して前記筒部外に押し出すために前記筒部内に陽圧を発生させる陽圧発生手段と、
- 前記治療用物質を前記支持部とともに前記筒部に収納した状態で、前記筒部内に医療水を供給したときに、前記支持部と前記治療用物質とが対面する部分に水流を形成する水流形成手段と、
- を備えることを特徴とする治療器具。
- [請求項2] 前記陽圧発生手段は、前記筒部の後端側から当該筒部内に医療水を供給することにより、前記筒部内に陽圧を発生させるものであり、
- 前記水流形成手段は、前記支持部の表面に形成され、前記治療用物質を前記支持部の表面から浮かせて支持する一つまたは複数の凸部を含み、前記陽圧発生手段が供給する前記医療水を前記支持部と前記治療用物質とが対面する部分に導入して水流を形成するものである
- ことを特徴とする請求項1に記載の治療器具。
- [請求項3] 前記複数の凸部のうち、前記水流形成手段が形成する水流の上流側に位置する凸部の突出寸法が、下流側に位置する凸部の突出寸法よりも大きく設定されている
- ことを特徴とする請求項2に記載の治療器具。
- [請求項4] 前記水流形成手段は、前記筒部に形成された第1の貫通孔と、前記第1の貫通孔に対応して前記支持部に形成され、前記支持部を前記筒部に収納した状態で前記第1の貫通孔に重なり合う第2の貫通孔と、を含み、

前記治療用物質を支持した前記支持部を前記筒部に収納した状態で、前記第 1 の貫通孔および前記第 2 の貫通孔を通して前記筒部内に医療水を注入したときに、前記支持部と前記治療用物質とが対面する部分に水流を形成するものである

ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一つに記載の治療器具。

[請求項 5]

前記水流形成手段は、前記筒部の先端に形成された第 1 の切り込み部と、前記第 1 の切り込み部に対応して前記支持部の先端に形成され、前記支持部を前記筒部に収納した状態で前記第 1 の切り込み部に重なり合う第 2 の切り込み部と、を含み、

前記治療用物質を支持した前記支持部を前記筒部に収納した状態で、前記第 1 の切り込み部と前記第 2 の切り込み部とが重なり合う部分から前記筒部内に医療水を注入したときに、前記支持部と前記治療用物質とが対面する部分に水流を形成するものである

ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一つに記載の治療器具。