

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6253652号  
(P6253652)

(45) 発行日 平成29年12月27日(2017.12.27)

(24) 登録日 平成29年12月8日(2017.12.8)

(51) Int.Cl.

A61F 9/007 (2006.01)  
A61B 17/32 (2006.01)

F 1

A 6 1 F 9/007 1 2 0  
A 6 1 B 17/32 5 2 8

請求項の数 14 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2015-529887 (P2015-529887)  
 (86) (22) 出願日 平成25年8月26日 (2013.8.26)  
 (65) 公表番号 特表2015-533092 (P2015-533092A)  
 (43) 公表日 平成27年11月19日 (2015.11.19)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2013/056573  
 (87) 國際公開番号 WO2014/035862  
 (87) 國際公開日 平成26年3月6日 (2014.3.6)  
 審査請求日 平成28年6月6日 (2016.6.6)  
 (31) 優先権主張番号 61/694,084  
 (32) 優先日 平成24年8月28日 (2012.8.28)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 308032460  
 ザ リージェンツ オブ ザ ユニバーシティ オブ コロラド, ア ボディー コーポレイト  
 THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF COLORADO, a body corporate  
 アメリカ合衆国 コロラド 80203,  
 デンバー, グラント ストリート 1800, 8ティーエイチ フロア  
 (74) 代理人 100078282  
 弁理士 山本 秀策  
 (74) 代理人 100113413  
 弁理士 森下 夏樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】調節可能フィラメントを伴う眼科外科手術用デバイス

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

眼科外科手術用デバイスであって、  
 フィラメントと、  
細長い要素と、  
前記細長い要素に連結されたシャフトと、  
前記フィラメントに恒久的に連結され、前記シャフト内を自由にスライドするように構成されているアクチュエータと、  
前記シャフトおよび前記細長い要素と密閉連通している通気口と  
 を備え、

前記フィラメントは、前記細長い要素を通して後退および展開可能であり、前記フィラメントは、前記細長い要素内で後退されている場合、線形構成を有し、前記細長い要素から展開されている場合、非線形構成を有し、

流体およびガスのうちの少なくとも1つが、前記フィラメントが前記細長い要素から展開されている間に、前記通気口と前記細長い要素の遠位開口部との間を通ることができる、眼科外科手術用デバイス。

## 【請求項 2】

前記細長い要素は、鋭い先端を有するカニューレである、請求項1に記載の眼科外科手術用デバイス。

## 【請求項 3】

前記フィラメントは、形状記憶材料を備えている、請求項 1 に記載の眼科外科手術用デバイス。

【請求項 4】

前記形状記憶材料は、ニチノールである、請求項 3 に記載の眼科外科手術用デバイス。

【請求項 5】

前記非線形構成は、ループである、請求項 1 に記載の眼科外科手術用デバイス。

【請求項 6】

前記アクチュエータに連結されたアクチュエータハンドルと、

前記シャフトまたは前記細長い要素に連結されたシャフトハンドルと、

フィラメント停止部と

10

をさらに備えている、請求項 1 に記載の眼科外科手術用デバイス。

【請求項 7】

前記アクチュエータハンドルは、親指支持部を備えている、請求項 6 に記載の眼科外科手術用デバイス。

【請求項 8】

前記シャフトハンドルは、指支持部を備えている、請求項 6 に記載の眼科外科手術用デバイス。

【請求項 9】

流体およびガスのうちの前記少なくとも 1 つが、途中で体積または圧力を損失することなく、前記通気口と前記細長い要素の遠位開口部との間を通る、請求項 6 に記載の眼科外科手術用デバイス。

20

【請求項 10】

前記フィラメント停止部は、前記フィラメントが前記細長い要素内に完全に後退することを防止するように構成されている、請求項 6 に記載の眼科外科手術用デバイス。

【請求項 11】

電力が必要とされない、請求項 1 に記載の眼科外科手術用デバイス。

【請求項 12】

前記フィラメントは、網膜剥離修復術に関連して使用される、請求項 1 に記載の眼科外科手術用デバイス。

【請求項 13】

30

前記フィラメントは、位置ずれした眼内レンズまたは眼内異物の除去に関連して使用される、請求項 1 に記載の眼科外科手術用デバイス。

【請求項 14】

前記フィラメントは、眼内断片を切斷することに関連して使用される、請求項 1 に記載の眼科外科手術用デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、眼内の物体および物質を操作することに関する。

【背景技術】

【0002】

40

網膜剥離を修復する際、レーザ光凝固術、透熱療法、または冷凍療法が、網膜と眼球外壁との間に結合を生成し、剥離の再発を防止するために適用され得るように、重液パーフルオロカーボンが、網膜を再付着させるために要求され得る。パーフルオロカーボンは、高価であり、眼内に残される（例えば、網膜の真下に捕捉される）場合、毒性であり、および/または正常な網膜電気生理を妨害し得る。さらに、外科手術用入口を使用した小口径外科手術中、多くの場合、網膜中心動脈への流動を遮断し、患者の視力を危険に曝し得る、圧力増加のため、眼内にパーフルオロカーボンを注入することが困難である。代替として、レーザ光凝固術を用いて網膜を再付着させるために、それを通して、網膜下液が排液され得る、後部網膜切開術と呼ばれる排液孔が網膜内に生成されることがある。しか

50

しながら、網膜内に追加の孔を生成することは、患者の視力に恒久的盲点を生成し、再発性網膜剥離の機会を増加させ得る。

【0003】

他の事例では、埋め込まれた眼内レンズは、眼内で位置ずれし、硝子体腔内に完全に落ち込み得るか、または部分的に位置ずれし得る。外科手術が、多くの場合、定位置に取り付けられるか、または別のレンズと交換され得るように、これらのレンズを回収するためには必要とされる。しかしながら、利用可能な微細鉗子は、多くの場合、位置ずれしたレンズを操作するには不適正である。多くの場合、鉗子は、外科手術中、レンズハプティックを光学から断絶するか、または光学に傷をつけ、その光学品質を劣化させ得る。

【0004】

さらに他の事例では、眼は、事故中に異物によって傷害を受け得る。多くの場合、これらは、不規則形状の金属、ガラス、セラミック、または他の硬質物質片である。従来の鉗子は、多くの場合、眼を修復するための外科手術中、これらの不規則形状の異物を確実に握持、除去、および操作するには不適切である。

【0005】

さらに、眼内断片（例えば、白内障の外科手術後の遺残レンズ断片）は、水晶体超音波乳化吸引術用機械を用いた除去を要求し得る。水晶体超音波乳化吸引術用ハンドピースは、眼内断片を除去するために、大量の電力およびより大きな創傷を要求し、その高真空のため、硝子体を偶発的に引っ張り、網膜断裂および剥離を生じさせ得る。

【0006】

したがって、当技術分野において、本願の調節可能フィラメントを伴う眼科外科手術用デバイスおよび使用方法に対する必要がある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、例えば、以下を提供する：

(項目1)

眼科外科手術用デバイスであって、

フィラメントと、

細長い要素に連結されたシャフトと、

前記フィラメントに恒久的に連結され、前記シャフト内を自由にスライドするように構成されているアクチュエータと、

細長い要素と

を備え、

前記フィラメントは、前記細長い要素を通して後退および展開可能であり、前記フィラメントは、前記細長い要素内で後退されている場合、線形構成を有し、前記細長い要素から展開されている場合、非線形構成を有する、デバイス。

(項目2)

前記細長い要素は、鋭い先端を有するカニューレである、項目1に記載の眼科外科手術用デバイス。

(項目3)

前記フィラメントは、形状記憶材料を備えている、項目1に記載の眼科外科手術用デバイス。

(項目4)

前記形状記憶材料は、ニチノールである、項目3に記載の眼科外科手術用デバイス。

(項目5)

前記非線形構成は、ループである、項目1に記載の眼科外科手術用デバイス。

(項目6)

前記アクチュエータに連結されたアクチュエータハンドルと、

前記シャフトまたは前記細長い要素に連結されたシャフトハンドルと、

10

20

30

40

50

通気口と、  
フィラメント停止部と  
をさらに備えている、項目 1 に記載の眼科外科手術用デバイス。

(項目 7)  
前記アクチュエータハンドルは、親指支持部を備えている、項目 6 に記載の眼科外科手術用デバイス。

(項目 8)  
前記シャフトハンドルは、指支持部を備えている、項目 6 に記載の眼科外科手術用デバイス。

(項目 9)  
前記通気口は、流体および／またはガスが、途中で体積または圧力を損失することなく、前記通気口と前記細長い要素の遠位開口部との間を通ることができるよう、前記シャフトおよび前記細長い要素と密閉連通している、項目 6 に記載の眼科外科手術用デバイス。

(項目 10)  
前記フィラメント停止部は、前記フィラメントが、前記細長い要素内に完全に後退することを防止するように構成されている、項目 6 に記載の眼科外科手術用デバイス。

(項目 11)  
物体を操作する方法であって、  
フィラメントを提供するステップと、  
細長い要素を提供するステップと  
を含み、  
前記フィラメントは、前記細長い要素を通して後退および展開可能であり、前記フィラメントは、前記細長い要素内で後退されている場合、線形構成を有し、前記細長い要素から展開されている場合、非線形構成を有する、方法。

(項目 12)  
前記細長い要素は、鋭い先端を有するカニューレである、項目 1 1 に記載の方法。

(項目 13)  
前記フィラメントは、形状記憶材料を備えている、項目 1 1 に記載の方法。

(項目 14)  
前記形状記憶材料は、ニチノールである、項目 1 3 に記載の方法。

(項目 15)  
前記非線形構成は、ループである、項目 1 1 に記載の方法。

(項目 16)  
電力が必要とされない、項目 1 1 に記載の方法。

(項目 17)  
前記フィラメントは、網膜剥離修復術に関連して使用される、項目 1 1 に記載の方法。

(項目 18)  
前記フィラメントは、位置ずれした眼内レンズまたは眼内異物の除去に関連して使用される、項目 1 1 に記載の方法。

(項目 19)  
前記フィラメントは、眼内断片を切断することに関連して使用される、項目 1 1 に記載の方法。

本開示の種々の実施形態による眼科外科手術用デバイスは、細長い要素およびフィラメントを備えている。本デバイスは、シャフト、アクチュエータ、アクチュエータハンドル、シャフトハンドル、通気口、およびフィラメント停止部のうちの 1 つ以上をさらに備え得る。本デバイスは、網膜剥離修復術におけるように物体を機械的に押しつけるため、位置ずれした眼内レンズまたは眼内異物の除去におけるように物体を握持するため、流体を吸引するため、および眼内レンズ断片等の物質を切断するために使用され得る。

【図面の簡単な説明】50

**【0008】**

付隨の図面は、本開示のさらなる理解を提供し、本明細書の一部に組み込まれ、かつその一部を構成するために含まれ、本開示の実施形態を図示し、説明とともに、本開示の原理を説明する。

【図1】図1は、本開示の種々の実施形態による、眼科外科手術用デバイスを図示する。

【図2】図2は、本開示の種々の実施形態による、眼科外科手術用デバイスのフィラメント停止部を図示する。

【図3】図3A-3Cは、本開示の種々の実施形態による、眼科外科手術用デバイスからのフィラメントの展開を徐々に図示する。

【図4】図4は、本開示の種々の実施形態による、使用方法を図示する。

10

【図5】図5は、本開示の種々の実施形態による、使用方法を図示する。

**【発明を実施するための形態】****【0009】**

当業者は、本開示の種々の側面が、意図される機能を果たすように構成される任意の数の方法および装置によって実現され得ることを容易に理解するであろう。換言すると、他の方法および装置も、意図される機能を果たすために本明細書に組み込まれ得る。また、本明細書で参照される付隨の図面は全て、正確な縮尺で描かれておらず、本開示の種々の側面を図示するように誇張され得、その観点において、図面は、限定として解釈されるべきではないことに留意されたい。最後に、本開示は、種々の原理および信念に関連して説明され得るが、本開示は、理論によって拘束されるべきではない。

20

**【0010】**

用語「近位」および「遠位」は、デバイスまたはデバイス構成要素に関連して本明細書で使用されるとき、それぞれ、デバイスのオペレータからより近いおよびより遠い方向を指す。

**【0011】**

本開示の種々の実施形態による、眼科外科手術用デバイスは、網膜剥離修復術におけるように物体を機械的に押しつけるため、位置ずれした眼内レンズまたは眼内異物の除去におけるように物体を握持するため、流体を吸引するため、眼内レンズ断片等の物質を切断するために使用され得る。

**【0012】**

30

本開示のデバイスは、特に、眼科外科手術および手技において有用であり得、眼科外科手術および手技は、虹彩欠損の保証、眼内レンズ、緑内障チューブシャント、眼用埋込型装置等の眼内インプラントの定位置への確保または固定、完全および部分厚角膜移植、LASIKおよびDSEK/DLEKフラップ、一時的および恒久的人工角膜、埋込型眼球レンズ、コンタクトレンズおよび望遠レンズ、老視逆転、強膜パッチグラフトおよび強膜リング、結膜および羊膜グラフトの確保、虹彩および虹彩根部欠損の修復、虹彩形成術、瞳孔形成術、位置ずれした眼内レンズの虹彩への確保、水晶体囊の係留、水晶体囊拡張リングの係留、角膜創閉鎖、前房内および強膜への外部からの両方におけるチューブシャントの係留、強膜切開、結膜フラップ、線維柱帯切開術および線維柱帯切除術濾過胞の閉鎖、毛様体解離裂溝の閉鎖、眼圧監視デバイスの固定、持続的薬物送達のための眼内インプラントの固定、眼窩再建装置の係留、加重付き眼瞼インプラント、眼瞼皮膚および筋肉創傷閉鎖、涙小管系装置の固定、眼瞼板縫合術、眼瞼下垂の修復、眼瞼形成術、眼瞼内反および眼瞼外反の補正、眼角形成術、硝子体切除術注入ラインの固定、強膜切開の閉鎖、シリコーンバンドまたはスポンジ装置の有無を問わない強膜バックリング術、網膜復位術、外傷性角膜および強膜創傷の閉鎖、眼内腫瘍の治療のための放射性プラークの固定、網膜の人工視力および電気刺激のための眼内装置および埋込型チップの固定、眼瞼痙攣の補正、ならびに切除、退縮、および転位術のための外眼筋の強膜への固定を含む。

40

**【0013】**

ここで図1を参照すると、本開示の種々の実施形態による、眼科外科手術用デバイス100は、それを通して、フィラメント110が、展開および/または後退されることがで

50

きる、細長い要素 105 を備えている。デバイス 100 はさらに、細長い要素 105 に連結されたシャフト 115、フィラメント 110 に連結されたアクチュエータ 120、アクチュエータ 120 に連結されたアクチュエータハンドル 125、シャフト 115 および/または細長い要素 105 に連結されたシャフトハンドル 130、通気口 135、およびフィラメント停止部 140 (図 2 参照) のうちの 1 つ以上を備え得る。

#### 【0014】

細長い要素 105 は、概して、それを通して延びる管腔を伴う、任意の縦方向に延びる構造である。したがって、細長い要素 105 は、カニューレ、針、トロカール、導入器等であることができる。鋭い先端の中空ボア針が、別個の外科手術創傷またはトロカールを必要とせずに、組織を直接穿通するために使用されることができる。なお、細長い要素 105 の先端は、鈍いか鋭いかのいずれかであることは、当業者に明白であろう。細長い要素 105 は、任意の材料であることができ、かつ、限定ではないが、楕円形状 (例えば、円形、楕円形等)、非楕円形状 (例えば、三角形、長方形、正方形、六角形、台形、五角形、星形等)、または不規則である外形を含む任意の断面形状を有することができる。さらに、断面は、形状および/またはサイズが端から端まで変動することができる。種々の実施形態では、細長い要素 105 は、例えば、約 25 ゲージ未満、約 20 ゲージ、またはそれより小さい小交差外形を有する。細長い要素 105 の長さは、特定の手技のために、ユーザによって選択されることができるが、例示的実施形態では、約 1.0 cm ~ 約 30.0 cm であり得る。

#### 【0015】

フィラメント 110 は、細長い要素 105 を通して、展開および/または後退されることができる。種々の実施形態では、フィラメント 110 は、所望の構成に熱処理されたニチノール等の形状記憶材料から成る。他の実施形態では、フィラメント 110 は、ステンレス鋼、ナイロン、ポリプロピレン、あるいは別の金属またはポリマー材料等の弾力的材料から成る。他の実施形態では、材料は、生体分解性または非生体分解性特性のいずれかを伴う、形状記憶ポリマー、プラスチック、あるいは金属または生体材料であり得る。

#### 【0016】

一般に、フィラメント 110 は、弾性変形可能である。この点において、フィラメント 100 は、細長い要素 105 内で後退されると、線形構成を有し、細長い要素 105 から展開されると、非線形構成を再びとることができる。そのような非線形構成は、ループ、円、フック、あるいは機械的に物体を押しつけるため、物体を握持するため、または物質を切断するためにユーザによって有用であると見なされる任意の他の 1、2、または 3 次元構成であることができる。

#### 【0017】

種々の実施形態では、フィラメント 110 は、生体適合性である。種々の実施形態では、フィラメント 110 は、約 1.0 mm 未満、約 0.5 mm、またはそれより薄い厚さを有する。

#### 【0018】

種々の実施形態では、電流が、1 つ以上のフィラメント 110 を通され、ユーザが、局部焼灼術を組織に適用することを可能にすることができる。同様に、熱が、1 つ以上のフィラメント 110 を通され、組織を焼灼することができる。フィラメント 110 は、放射線不透過性物質、エコー源性物質、および治療薬のうちの 1 つ以上でコーティングされることができる。

#### 【0019】

デバイス 100 はさらに、細長い要素 105 に連結されたシャフト 115 を備えていることができる。例示的実施形態では、シャフト 115 の遠位端は、細長い要素 105 の近位端に連結される。例示的実施形態では、シャフト 115 は、注射器を備えている。シャフト 115 は、細長い要素 105 と密閉または実質的密閉連通することができる。この点において、流体および/またはガスが、途中で体積または圧力を損失せずに、シャフト 115 と細長い要素 105 との間を通ることができる。細長い要素 105 は、ねじ山または

10

20

30

40

50

ツイストロック（例えば、ルアーロック式継手）を介して、標準的注射器に類似する様式において、シャフト 115 に接続することができる。

【0020】

種々の実施形態では、デバイス 100 はさらに、シャフト 115 および / または細長い要素 105 に連結されたシャフトハンドル 130 を備えている。例示的実施形態では、シャフトハンドル 130 の内側表面は、シャフト 115 の外側表面および / または細長い要素 105 の外側表面に連結される。細長い要素 105 およびシャフトハンドル 130 は、1 つの単一部品であることができる。シャフト 115 およびシャフトハンドル 130 もまた、1 つの単一部品であることができる。

【0021】

種々の実施形態では、シャフトハンドル 130 は、ユーザが、シャフト 115 を制御および / または操作することを可能にするように構成されることができる。シャフトハンドル 130 はさらに、人間工学的使用を提供するように構成されることができる。一例示的実施形態では、シャフトハンドル 130 は、指支持部（図示せず）を備えている。指支持部は、それを通してユーザの指を挿入するために、シャフト 115 の両側に単一開口部または 2 つの開口部を備え得る。

【0022】

デバイス 100 はさらに、フィラメント 110 の 1 つ以上の端部に連結されたアクチュエータ 120 を備えていることができる。そのような連結は、恒久的または一時的であり得る。この点において、アクチュエータ 120 は、ユーザが、細長い要素 105 を通して、フィラメント 110 を展開および / または後退させることを可能にするように構成されることができる。種々の実施形態では、単一フィラメントが、細長い要素 105 内に装填され、アクチュエータ 120 を使用して展開される。一例として、フィラメント 110 は、細長い要素 105 の遠位開口部またはその近位に位置するループを備えていることができ、ループの端部は、細長い要素 105 内に後方に延び、アクチュエータ 120 に連結される。種々の他の実施形態では、2 つ以上のフィラメント 110 が、細長い要素 105 内に後方に装填され、アクチュエータ 120 を使用して展開されることができる。

【0023】

アクチュエータ 120 は、シャフト 115 内を自由にスライドするように構成されることができる。種々の実施形態では、アクチュエータ 120 は、「プランジャ」として、シャフト 115 内を密閉スライドし、シャフト 115 および細長い要素 105 を通して、流体および / またはガスを前進させるように、および / または取り込むように構成される。前述にかかわらず、アクチュエータ 120 が、細長い要素 105 を通してフィラメント 110 を展開および / または後退させるであろうボタンまたは他の機械的デバイスと交換され得ることは、当業者に明白であろう。

【0024】

一例証的実施形態では、アクチュエータ 120 は、例えば、摩擦係合、機械係合、接着等によって、1 つ以上のフィラメント 110 の近位端を係留するように構成される。このように、アクチュエータ 120 は、所望の位置に来ると、1 つ以上のフィラメント 110 をデバイス 100 から展開するように構成され得る。同様に、アクチュエータ 120 は、必要に応じて、1 つ以上のフィラメント 110 を後退させるように構成され得る。

【0025】

種々の実施形態では、デバイス 100 はさらに、アクチュエータ 120 に連結されたアクチュエータハンドル 125 を備えている。アクチュエータ 120 は、ねじ山またはツイストロック（例えば、ルアーロック式継手）を介して、標準的注射器に類似する様式において、アクチュエータハンドル 125 に接続し得る。さらに、任意の好適な接続タイプが、アクチュエータ 120 とアクチュエータハンドル 125 との間に使用され得る。別の例示的実施形態では、アクチュエータ 120 およびアクチュエータハンドル 125 は、1 つの単一部品であることができる。

【0026】

10

20

30

40

50

種々の実施形態では、アクチュエータハンドル 125 は、ユーザが、アクチュエータ 120 を制御および／または操作することを可能にするように構成されることができる。アクチュエータハンドル 125 はさらに、人間工学的使用を提供するように構成されることができる。一例示的実施形態では、アクチュエータハンドル 125 は、親指支持部（図示せず）を備えている。親指支持部は、支柱を備えているか、またはそれを通してユーザの親指を挿入するための開口部を含み得る。

#### 【0027】

例示的実施形態では、アクチュエータ 120 は、アクチュエータ 120 の回転あるいはボタンまたはレバーの圧縮のいずれかによって、フィラメント 110 を展開させる、ギヤ付きまたはラチャット付きシステムを備えていることができる。他の例示的実施形態では、アクチュエータ 120 は、ねじり、車輪動作、またはスライドによって、フィラメント 110 を展開させるシステムを備えていることができる。代替として、さらに別の例証的実施形態では、アクチュエータ 120 は、現在当技術分野において公知のもの等の空気圧式駆動システムまたは油圧式駆動システムを備え、フィラメント 110 の展開を制御するように構成され得る。さらに別の例証的実施形態では、本開示のアクチュエータ 120 は、フィラメント 110 の展開を制御するように構成される、フットペダルまたはトリガーバイスとインターフェースをとることが可能であり得る。

#### 【0028】

デバイス 100 の別の例証的実施形態では、デバイス 100 は、フィラメント 110 を本体から後退させることができ可能な機構を含み得る。さらに別の例証的実施形態では、本開示のアクチュエータ 120 は、フィラメント 110 を展開するように構成される、粘弾性材料であることができる。

#### 【0029】

例示的実施形態では、デバイス 100 はさらに、通気口 135 を備えている。一般に、通気口 135 は、シャフトハンドル 130 およびシャフト 115 の一方または両方を通る、シャフト 115 の内部管腔内への導管または通路を備えている。通気口 135 は、シャフトハンドル 130 およびシャフト 115 の一方または両方と密閉または実質的密閉連通することができる。この点において、流体および／またはガスは、途中で体積または圧力を損失せずに、通気口 135 と細長い要素 105 の遠位開口部との間を通ることができる。

#### 【0030】

通気口 135 は、開放されたままにされ（または、閉鎖されず）、流体および／またはガスをシャフト 115 および細長い要素 105 内に導入することができる。通気口 135 は、ユーザの指、ストッパー、弁等によって、開放されたままにされる（または、閉鎖されない）ことができる。通気口 135 は、アクチュエータ 120 が、前述のように、「ブランジヤ」として、シャフト 115 内で密閉スライドし、シャフト 115 および細長い要素 105 を通して、流体および／またはガスを前進させるように、および／または取り込むように構成される例示的実施形態において有用であり得る。

#### 【0031】

他の例示的実施形態では、通気口 135 は、外科手術中、能動的吸引を提供する外部流体および／またはガス供給源、例えば、吸引ラインを取り付ける連結部（例えば、ルアーロック式継手）を備えていることができる。前述にかかわらず、外部流体および／またはガスが、能動的に加え、受動的に印加されることは、当業者に明白であろう。

#### 【0032】

ここで図 2 を参照すると、デバイス 100 はさらに、フィラメント停止部 140 を備えていることができる。種々の実施形態では、フィラメント停止部 140 は、細長い要素 105 の遠位開口部またはその近位に位置し、概して、フィラメント 110 が、細長い要素 105 内に完全に後退することを防止するように構成される。1 つのそのような実施形態では、フィラメント停止部 140 は、細長い要素 105 の遠位開口部を横断して延ばされ

10

20

30

40

50

た小材料細片、例えば、ステンレス鋼、ナイロン、ポリプロピレン、あるいは別の金属またはポリマー材料を備えている。一般に、フィラメント停止部 140 は、フィラメント 110 の一部から物理的に構成され、細長い要素 105 内への後方通過を防止する。例示的実施形態では、フィラメント 110 は、ループを備え、ループの端部は、フィラメント停止部 140 の両側で細長い要素 105 内に後方に延びる。

【0033】

前述にかかわらず、フィラメント停止部 140 が、フィラメント 110 が細長い要素 105 内に完全に後退することを可能にするように排除されるこができるこは、当業者に明白であろう。

【0034】

図 3A - 3C を参照すると、アクチュエータ 120 を細長い要素 105 の遠位端に向かってスライドさせると、フィラメント 110 は、細長い要素 105 の先端から展開され、フィラメント 110 が、その線形構成からその非線形（例えば、形状記憶）構成に変形することを可能にする。アクチュエータ 120 を細長い要素 105 の遠位端から離れる方にスライドさせると、フィラメント 110 は、細長い要素 105 内に後退され、フィラメント停止部 140 は、概して、フィラメント 110 が細長い要素 105 内に完全に後退することを防止するように構成される。

【0035】

例証的実施形態では、デバイス 100 は、電力を必要としない。例えば、デバイス 100 は、完全に手動で作動され得る。別の例証的実施形態では、本開示のデバイス 100 は、遠隔または望遠鏡外科手術のためのロボットアームとインターフェースをとることが可能であり得る。種々の例示的実施形態では、アクチュエータ 120 の相対的移動は、本質的に、空気圧、電気、または油圧式であり得る。

【0036】

使用方法もまた、本明細書に提供される。本開示の種々の実施形態では、フィラメント 110 は、細長い要素 105 の管腔の内側では、線形構成にある。細長い要素 105 は、次いで、外科手術用開口部、強膜切開術、角膜創傷、ポート、カニューレ、針、トロカーラー、導入器、または他の開口部を通して、眼内に通される。眼の内側に入ると、アクチュエータ 120 が、フィラメント 110 を細長い要素 105 の管腔から展開するために使用される。展開後、フィラメント 110 は、その非線形構成に戻る。いくつかの実施形態では、この非線形構成は、ループであり得る。

【0037】

本開示の実施形態の一側面では、かつ図 4 および 5 を参照すると、フィラメント 110 であるループは、硝子体切除術中、網膜剥離修復術に関連して使用されるこができる。前述のループは、網膜断裂の領域内の網膜剥離の上に設置される。ループは、次いで、網膜を眼球外壁に対して機械的に押し戻すために使用される。このステップ中、網膜下液は、網膜下空間から、細長い要素 105 の管腔を通して、排液され、通気口 135 を通して流出するこができる。これは、通気口 135 に能動的吸引を提供することによって、および / またはアクチュエータ 120 が細長い要素 105 の遠位端から離れる方にスライドされ、シャフト 115 の管腔内に負圧を生成することに応じて、達成されるこができる。これは、網膜を再付着させる。網膜が再付着されると、レーザ内視鏡プローブ（図示せず）が、使用され、網膜断裂の周囲に光凝固術を適用し、網膜を再付着するこができる。例示的実施形態では、前述の網膜剥離修復術は、重パーフルオロカーボン液または後部排液網膜切開術を伴わずに行われる。代替として、フィラメントは、レーザを必要とせずに、網膜を密閉するために、加熱され、冷却され、あるいは電気を伝導または焼灼を誘導するために使用され得る。

【0038】

本開示の実施形態の別の側面では、フィラメント 110 であるループは、硝子体切除術中、位置ずれした眼内レンズまたは眼内異物の除去に関連して使用されるこができる。本例示的実施形態では、ループまたは類似形状におけるフィラメントの展開後、ループは

、該当物の周囲に設置され、次いで、フィラメント 110 は、アクチュエータ 120 を後退させることによって、スネアのように後退される。本例示的実施形態では、フィラメント 110 は、硝子体切除術中、位置ずれした眼内レンズまたは眼内異物を握持し、それを眼から除去する補助をするように構成される。

#### 【 0039 】

本開示の実施形態のさらに別の側面では、フィラメント 110 であるループは、眼内断片を切断することに関連して使用されることがある。前述のループは、眼内断片（例えば、白内障外科手術後の遺残レンズ断片）を握持するために使用される。アクチュエータ 120 は、次いで、フィラメント 110 を細長い要素 105 内に後退させ、眼内断片が切断されることをもたらすために使用される。アクチュエータ 120 が、次いで、使用され、フィラメント 110 を再展開させ、このプロセスは、水晶体超音波乳化吸引術を必要とせずに、硝子体切除器または単純吸引を用いて、それらが除去されることができるようなサイズまで眼内断片を縮小させるために必要な回数繰り返される。代替として、フィラメントは、水晶体超音波乳化吸引術を必要とせずに、レンズ断片の除去を促進するために、加熱され、冷却され、あるいは電気を伝導または焼灼を誘導するために使用され得る。

#### 【 0040 】

種々の修正および変形例が、本開示の精神または範囲から逸脱することなく、本開示に行われることができることは、当業者に明白であろう。したがって、本明細書に説明される実施形態は、添付の請求項およびその均等物の範囲内であることを前提として、本開示の修正および変形例を網羅することが意図される。

#### 【 0041 】

多数の特性および利点が、デバイスおよび / または方法の構造および機能の詳細とともに、種々の代替を含め、前述の説明に記載された。本開示は、例証にすぎないことが意図され、したがって、包括的であるように意図されない。種々の修正が、添付の請求項が表される用語の広範な一般的の意味によって示される最大範囲まで、特に、本発明の原理内の組み合わせを含む、部品の構造、物質、要素、構成要素、形状、サイズ、および配列に関して、行われることができることは、当業者に明白であろう。例えば、本開示は、主に、眼内で物体を押しつけること、物体を握持すること、および物質を切断することを参照して説明されたが、あらゆる物体および物質（眼内であるかどうかにかかわらず）が、本開示の範囲内である。これらの種々の修正が、添付の請求項の精神および範囲から逸脱しない限り、それらは、その中に包含されることが意図される。

10

20

30

【 四 1 】

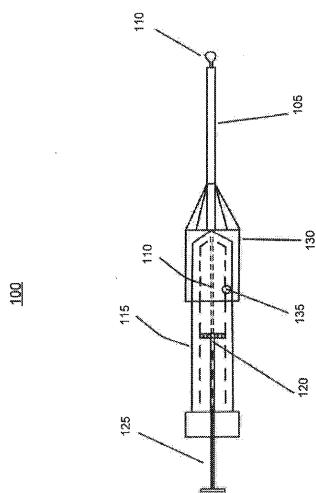


Figure 1

【 图 2 】

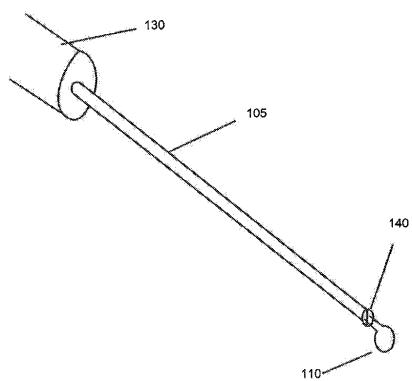
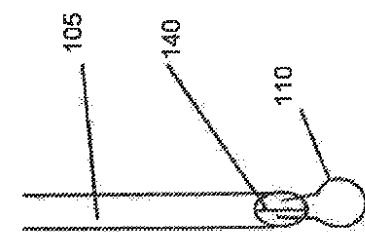


Figure 2

〔 図 3 A 〕



349

### 【図3B】

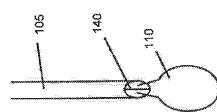


Figure 3B

### 【図3C】

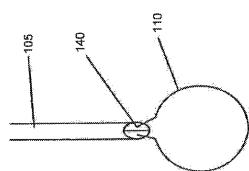


Figure 3C

【図4】

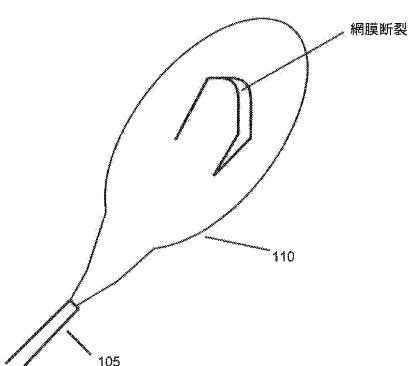


Figure 4

〔 四 5 〕

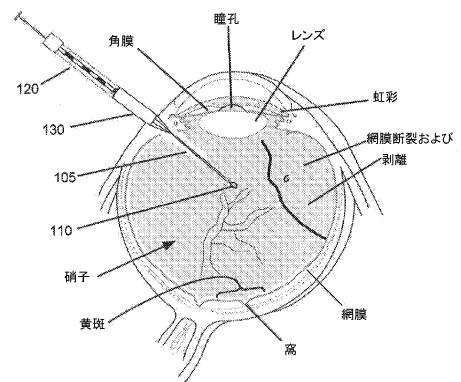


Figure 5

---

フロントページの続き

(72)発明者 オルソン , ジェフ  
アメリカ合衆国 コロラド 80113 , チェリー ヒルズ ビレッジ , サウス ベルエア  
ストリート 4001

審査官 宮崎 敏長

(56)参考文献 実開昭62-192725 (JP, U)  
特開2008-183407 (JP, A)  
国際公開第2011/116228 (WO, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A 61 F 9 / 007  
A 61 B 17 / 32