(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6691050号
(P6691050)
(45)発行日　令和2年4月28日(2020.4.28)　(24)登録日　令和2年4月13日(2020.4.13)

(51)Int.Cl.　F I
*A61F 9/007 (2006.01)*　A61F 9/007

請求項の数 18　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2016-552945(P2016-552945)
(86)(22)出願日　平成27年2月10日(2015.2.10)
(65)公表番号　特表2017-506111(P2017-506111A)
(43)公表日　平成29年3月2日(2017.3.2)
(86)国際出願番号　PCT/EP2015/052791
(87)国際公開番号　WO2015/124467
(87)国際公開日　平成27年8月27日(2015.8.27)
審査請求日　平成30年1月23日(2018.1.23)
(31)優先権主張番号　61/943,805
(32)優先日　平成26年2月24日(2014.2.24)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73)特許権者　319008904
アルコン　インコーポレイティド
スイス国，１７０１　フリブール，リュ
ルイ－ダフリー　６
(74)代理人　100099759
弁理士　青木　篤
(74)代理人　100123582
弁理士　三橋　真二
(74)代理人　100092624
弁理士　鶴田　準一
(74)代理人　100114018
弁理士　南山　知広
(74)代理人　100117019
弁理士　渡辺　陽一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】付着性が最適状態にされたエッジを備える外科用器械

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
本体と、
前記本体の第１の端部から延在する第１挟部及び第２挟部であって、開放構成と閉鎖構成との間で可動である第１挟部及び第２挟部と、
を含み、
前記第１挟部及び前記第２挟部の各々は、
縦方向延在部分と、
前記縦方向延在部分の遠位端部に形成され、内側方向に湾曲し、把持面で終端するフック形状湾曲部分であって、前記第１挟部の把持面と前記第２挟部の把持面とは互いに対して向き合うフック形状湾曲部分と、
前記フック形状湾曲部分の遠位側に沿って形成される端面であって、前記把持面に隣接して形成される端面と、
前記把持面及び前記端面との間に延在する、把持エッジと、
前記把持面の少なくとも一部分に沿って、及び、前記端面の少なくとも一部分に沿って形成されたテクスチャー加工面であって、前記挟部が前記閉鎖構成に動かされるとき、接触した膜と毛管作用を生成するように構成されたテクスチャー加工面とを有し、
前記第１挟部及び前記第２挟部の各々の把持エッジは、前記端面、前記把持エッジ及び前記把持面が連続面を画成するように、丸みを帯びた面を画成する、
鉗子。

【請求項２】
前記テクスチャー加工面が、複数の突起と、それらの間に形成されたバレーとを含んで、表面トポグラフィーを画成し、および前記毛管作用は、前記膜が前記バレーに受け入れられるように動作可能である、請求項１に記載の鉗子。
【請求項３】
前記第１挟部及び前記第２挟部の各々の前記テクスチャー加工面の前記表面トポグラフィーが非均一である、請求項２に記載の鉗子。
【請求項４】
前記第１挟部及び前記第２挟部の各々の丸みを帯びた把持エッジが、５００ｎｍ～３０，０００ｎｍの範囲の半径を含む、請求項１に記載の鉗子。
【請求項５】
前記第１挟部及び前記第２挟部の少なくとも一方の遠位チップが、２５°～４５°の角度の面取りされたチップを含む、請求項１に記載の鉗子。
【請求項６】
前記第１挟部及び前記第２挟部の各々の前記テクスチャー加工面が、アパーチャと、前記アパーチャの間に配置された複数のピークとのアレイを含む、請求項１に記載の鉗子。
【請求項７】
開放構成と閉鎖構成との間で可動である、一対の離間した弾性的な挟部を含む硝子体網膜用鉗子であって、
前記一対の挟部の各々は、
縦方向延在部分と、
前記縦方向延在部分の遠位端部に形成され、内側方向に湾曲し、把持面で終端するフック形状湾曲部分であって、内側方向延在部分と、前記内側方向延在部分と前記縦方向延在部分との間に配置された湾曲部分とを有し、前記挟部の各々の前記把持面は互いに対して向かい合う、フック形状湾曲部分と、
前記内側方向延在部分に沿って形成される端面であって、前記把持面に隣接して形成される端面と、
前記把持面及び前記端面との間に延在する、把持エッジと、
間隔をおいて配置された複数の隆起した突起を含む各挟部の前記端面に沿って形成されたテクスチャー加工面であって、前記挟部が前記閉鎖構成に動かされるとき、前記挟部に隣接する接触した膜と毛管作用を生成するように構成されたテクスチャー加工面と、
を有し、
前記一対の挟部の各々の把持エッジは、前記端面、前記把持エッジ及び前記把持面が連続面を画成するように、丸みを帯びた面を画成し、
前記テクスチャー加工面は、前記挟部の縦方向延在部分に沿っては形成されていない、
硝子体網膜用鉗子。
【請求項８】
前記テクスチャー加工面が、一連のキャビティを含む、請求項７に記載の硝子体網膜用鉗子。
【請求項９】
前記キャビティが、非均一である、請求項８に記載の硝子体網膜用鉗子。
【請求項１０】
前記テクスチャー加工面は、複数の隆起した突起を含む、請求項１に記載の鉗子。
【請求項１１】
前記複数の隆起した突起の高さは、６μｍである、請求項１０に記載の鉗子。
【請求項１２】
前記複数の隆起した突起の高さは、６μｍより小さい、請求項１０に記載の鉗子。
【請求項１３】
２つ以上の前記隆起した突起の間を離間する間隔は、１００μｍより小さい、請求項１０に記載の鉗子。

【請求項１４】
本体と、
前記本体の第１の端部から延在する第１挟部及び第２挟部であって、開放構成と閉鎖構成との間で可動である第１挟部及び第２挟部と、
を含み、
前記第１挟部及び前記第２挟部の各々は、
縦方向延在部分と、
前記縦方向延在部分の遠位端部に形成され、内側方向に湾曲し、把持面で終端し、前記第１挟部の把持面と前記第２挟部の把持面とは互いに対して向き合うフック形状湾曲部分であって、内側方向延在部分と、前記内側方向延在部分と縦方向延在部分との間に配置された湾曲部分とを有するフック形状湾曲部分と、
前記内側方向延在部分に沿って形成される端面であって、前記把持面に隣接して配置される端面と、
前記把持面及び前記端面との間に延在する把持エッジと、
前記縦方向延在部分に沿っては延在することはなく前記端面の少なくとも一部分に沿って形成されたテクスチャー加工面であって、前記挟部が前記閉鎖構成に動かされるとき、接触した膜と毛管作用を生成するように構成されたテクスチャー加工面とを有し、
前記第１挟部及び前記第２挟部の各々の把持エッジは、前記端面、前記把持エッジ及び前記把持面が連続面を画成するように、丸みを帯びた面を画成する、
鉗子。
【請求項１５】
前記テクスチャー加工面が、複数の突起と、それらの間に形成されたバレーとを含んで、表面トポグラフィーを画成し、および前記毛管作用は、前記膜が前記バレーに受け入れられるように動作可能である、請求項１４に記載の鉗子。
【請求項１６】
前記第１挟部及び前記第２挟部の各々の前記テクスチャー加工面の前記表面トポグラフィーが非均一である、請求項１５に記載の鉗子。
【請求項１７】
前記第１挟部及び前記第２挟部の少なくとも一方の遠位チップが、２５°～４５°の角度の面取りされたチップを含む、請求項１４に記載の鉗子。
【請求項１８】
前記第１挟部及び前記第２挟部の各々の前記テクスチャー加工面が、アパーチャと、前記アパーチャの間に配置された複数のピークとのアレイを含む、請求項１４に記載の鉗子。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
関連出願の相互参照
本出願は、２０１４年２月２４日出願の米国仮特許出願第６１／９４３，８０５号明細書の利益を主張し、その全体を本願明細書に援用する。
【０００２】
本開示は、概して外科用器械に関し、特に、硝子体網膜の処置の最中に、網膜の膜層の把持および剥離を強化するために、付着性を最適にされたエッジ状態を有する、硝子体網膜手術において使用するための鉗子器械に関する。
【背景技術】
【０００３】
硝子体網膜の外科的処置は、様々な傷害および／または加齢性変性状態に悩まされる患者の視力を回復し、維持し、および高めるために開発された。例えば、硝子体切除処置を含む硝子体網膜の処置は、黄斑変性、糖尿病性網膜症、糖尿病硝子体出血、網膜剥離などの状態に起因する患者の眼の損傷を修復するために、ならびに、白内障手術による合併症

を修復するため、および患者の眼内の異物に起因する損傷を除去および修復するため使用される。患者の眼の中の内境界膜（「ＩＬＭ」）の非外傷性剥離により、硝子体網膜の外科的処置を成功させる機会が増える。これらの膜の剥離または膜切除処置は、一般的に、網膜を覆う表面または上層のＩＬＭの複数の部分を除去して、損傷した組織を除去し、かつ患者の眼の斑にわたって瘢痕組織が成長するのを阻止し、かつ下層の網膜に対するＩＬＭの牽引を弱める。

【０００４】

一般に、剥離処置を実施するために、外科医は、ＩＬＭ層を把持しかつ網膜から優しく剥離しようとするために、高倍率下で、極めて微細な鉗子を使用する。ダイアモンドダスト処理のまたは他の処理済みのプローブまたは器械を使用して、網膜組織またはＩＬＭ層をかき取るか、または鉗子によって把持され得る状態にして、ＩＬＭ層を把持して剥離する。しかしながら、そのような作業は、極めて繊細であり、かつそのような剥離作業の最中にＩＬＭおよび下層の網膜組織に深く押し付けすぎるおよび／またはつまみすぎる危険性があるため、かなりの精度を要する。これは、下層の網膜層の感染、出血、網膜剥離、および損傷の生じる恐れがあり、これらは、白内障の進行を促し得る。一般に、斑にわたって形作っている網膜上膜の再発は、一般的に、そのような膜の剥離処置を含む最初の硝子体網膜手術後の患者の約１０％に起こる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００５】

簡潔に説明すると、本開示は、概して、付着性が最適状態にされたエッジを備える外科用器械に関する。一態様によれば、本開示は、本体と、本体の第１の端部から延在する挟部と、挟部の少なくとも一方の遠位端部に形成された把持エッジと、把持エッジの少なくとも一部分に沿って形成されたテクスチャー加工面とを含む、鉗子に関する。挟部は、開放構成と閉鎖構成との間で可動とし得る。テクスチャー加工面は、挟部が閉鎖構成に動かされると、接触した膜と毛管作用を生成するように構成され得る。

【０００６】

本開示の別の態様は、開放構成と閉鎖構成との間で可動である、一対の離間した弾性的な挟部と、間隔をおいて配置された複数のキャビティを含む、各挟部の遠位端部に沿って形成されたテクスチャー加工面とを含む、硝子体網膜用鉗子を含む。テクスチャー加工面は、挟部に隣接する膜との付着性を生じるように構成されている。付着性は、複数のキャビティを埋める膜によって形成される。

【０００７】

様々な態様は、以下の特徴のうちの１つ以上を含み得る。毛管作用は、膜の付着性に実質的に適合するテクスチャー加工面によって生成され得る。テクスチャー加工面の表面トポグラフィーは、実質的に非均一とし得る。挟部の少なくとも一方の遠位端部は、丸みを帯びた把持エッジを含む。丸みを帯びた把持エッジは、約５００ｎｍ～約３０，０００ｎｍの範囲内の半径を含む。挟部の少なくとも一方の遠位チップは、約２５°～４５°の角度の面取りされたチップを含み得る。テクスチャー加工面は、アパーチャと、アパーチャ間に配置された複数のピークとのアレイを含み得る。

【０００８】

様々な態様はまた、以下の特徴の１つ以上を含み得る。テクスチャー加工面は、キャビティが間に画成された、一連の不規則に形成された突出部を含み得る。突出部間に画成されたキャビティは、実質的に非均一とし得る。複数のキャビティは、アパーチャのアレイを含んでもよく、およびテクスチャー加工面は、さらに、アパーチャ間に形成された複数のピークを形成し得る。

【０００９】

本開示の様々な特徴、目的および利点は、添付図面と併せて以下の詳細な説明を検討すると、当業者には明白になる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】
【図１】付着性が最適状態にされたエッジを備える鉗子の例示的な実装例の斜視図である。
【図２】図１に示す例示的な鉗子の上面図である。
【図３】図２に示す挟部の遠位端部の詳細な図である。
【図４】係合エッジおよび係合面がテクスチャー加工面を含む、ＩＬＭを係合する、例示的な挟部の部分的な断面図である。
【図５】図４に示すテクスチャー加工面の一部分の詳細な図である。
【図６】他の例示的なテクスチャー加工面の詳細な図である。
【図７】他の例示的なテクスチャー加工面の詳細な図である。
【図８】他の例示的なテクスチャー加工面の詳細な図である。
【図９】他の例示的なテクスチャー加工面の詳細な図である。
【図１０】別の例示的な鉗子の上面図である。
【図１１】図１０に示す例示的な鉗子の挟部の一方の遠位端部の詳細な図である。
【図１２】図１０に示す例示的な鉗子の挟部の遠位端部の側面図である。
【図１３】他の例示的な鉗子の挟部の遠位端部の詳細な図である。
【図１４】他の例示的な鉗子の挟部の遠位端部の詳細な図である。
【図１５】別の例示的な鉗子の斜視図である。
【図１６】図１５に示す挟部の一部分の側面図を示す。
【図１７】開放構成にある、図１５に示す例示的な鉗子の上面図である。
【図１８】閉鎖構成にある、図１５に示す例示的な鉗子の上面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
当業者は、習慣によれば、下記で説明する図面の様々な特徴は必ずしも縮尺通りではなく、かつ図面の様々な特徴および要素の寸法は、本明細書で説明する本開示の例示的な実装例をより明白に示すために、拡大または縮小され得ることを認識および理解する。
【００１２】
本開示は、内境界膜（「ＩＬＭ」）を除去するように構成された外科用器械の様々な例示的な実装例を示す。特に、本開示は、硝子体網膜の外科的処置において使用するための例示的な硝子体網膜用鉗子について説明する。特に、本開示は、ＩＬＭ、または他の膜が係合されて網膜から剥離される、硝子体切除または膜の剥離処置において使用するように適合された硝子体網膜用鉗子について説明する。硝子体網膜用鉗子は、鉗子によってＩＬＭに加えられる力の量および／または鉗子がＩＬＭに押し付けられる深さが、実質的に最小限にされる一方で、同時に、網膜から除去するためにＩＬＭを十分に係合するように、最適にされる。その結果、硝子体網膜用鉗子は、ＩＬＭを除去するように動作可能である一方、下層の網膜組織に対する損傷または傷害の可能性を低減させる。
【００１３】
図１～３を参照して説明すると、鉗子１０は、長尺本体１１を含み得る。場合によっては、長尺本体１１は、一対の本体セクション１２Ａおよび１２Ｂから形成され得る。本体セクション１２Ａ、１２Ｂは結合されて、単一本体構造を形成し得る。他の実装例では、長尺本体１１は、単一本体とし得る。長尺本体１１は、様々な材料のいずれかから形成され得る。特に、長尺本体１１は、医療グレードの材料から形成され得る。例えば、長尺本体１１は、金属、例えばチタニウムまたはステンレス鋼、ニッケルーチタニウム合金または「ニチノール」、または他の同様の合金材料から形成され得る。さらに、長尺本体１１は、ポリマー、例えば医療グレードのプラスチック；合成材料（例えば、合成繊維または合成ダイアモンド）；または複合材料から形成され得る。また、鉗子１０は、一度使用した後で廃棄される器械とし得る。あるいは、鉗子１０は滅菌可能であり、それゆえ、再使用可能とし得る。
【００１４】
図２および図３を参照して説明すると、鉗子１０はまた、一対の挟部１３および１４（

第１挟部及び第２挟部）を含む。挟部１３、１４は、縦方向延在部分と、フックまたはＣ字形状の構成を規定する湾曲部分（フック形状湾曲部分）とを有する、遠位端部１７を含む。挟部１３、１４の遠位端部１７の湾曲性は、係合面２７を、挟部１３、１４の残りの部分から内側にオフセットさせることができる。さらに、湾曲部分を有する遠位端部１７では、係合面２７は、挟部１３、１４が閉鎖構成に動かされると実質的に係合するように、互いに位置合わせされ得る。

【００１５】

把持面２７は、挟部１３、１４の遠位端部１７に画成される。把持面２７は、ＩＬＭまたは他の膜に係合するように適合される。また、把持エッジ２２は、ＩＬＭまたは他の膜の係合および把持において重要ともし得る。把持エッジ２２は、把持面２７と端面１５との間に配置される挟部１３、１４の外面の一部分である。挟部１３、１４はまた、挟部１３、１４の湾曲部１９に沿って端面１５から延在する外表面２６を含む。把持面２７、把持エッジ２２、および外表面２６の１つ以上は、それに対するＩＬＭまたは他の膜の掴みおよび付着を促すおよび／または最適にするのを強化され得る。

【００１６】

把持エッジ２２は、丸みをつけられてもよいし（ｒａｄｉｕｓｅｄ）または丸みをつけられた部分（丸みを帯びた面）を含んでもよい。場合によっては、把持エッジ２２の少なくとも一部分の曲率半径は、５０ｎｍ～３０，０００ｎｍとし得る。しかしながら、他の場合には、半径は、示した範囲よりも大きくてもまたは小さくてもよい。さらに、場合によっては、外面１５はまた、ＩＬＭまたは他の膜との付着を促すように強化され得る。

【００１７】

把持エッジ２２の構成は、ＩＬＭなどの膜の把持を改善する。例えば、上記で特定された範囲内の把持エッジ２２の半径（またはその一部分）は、膜の把持性を高め得る。場合によっては、把持性を高めることによって、膜を首尾よく把持しかつ除去するために、鉗子によって膜に加えられる必要がある力を減少させる。従って、膜の係合、把持、および除去に関連するリスクを低減させ得る。さらに、下記で説明するように、把持エッジ２２はまた、テクスチャー加工面を含み得る。テクスチャー加工面は、さらに、膜の付着性を強化し、それにより、さらに、膜を鉗子と係合させるために必要な力を減少させる。ここでも、力の減少は、さらに、鉗子の性能を高め、さらに潜在的なリスク、例えば、膜の把持および除去に関連する下層組織への損傷を低減させる。

【００１８】

図４は、挟部１３、１４の遠位端部１７の詳細な図を示す。特に、図４は、ＩＬＭ６０と係合する把持面２７および把持エッジ２２を示す。図示の例では、把持面２７および把持エッジ２２は、テクスチャー加工面５０を含む。

【００１９】

強化面は、テクスチャー加工され得るか、または粗面またはパターン化面を用いて他の方法で形成され得る。把持面２７、および、場合によっては、把持面２７および把持エッジ２２の双方は、それと係合する膜に大きな付着力を引き起こすように適合される。テクスチャー加工面５０は、例えば、剥離作業の最中に、ＩＬＭ６０または他の膜の係合および把持に最適にされる表面状態である把持面２７および／または把持エッジ２２を提供する。さらに他の実装例では、外面１５、外表面２６の１つ以上、またはこれらの面の１つ以上の部分も、テクスチャー加工面、例えばテクスチャー加工面５０を含み、面と膜との間の付着を強化し得る。

【００２０】

図５は、図４中に箇所Ａで示したテクスチャー加工面５０の詳細な図である。図５に示す例では、テクスチャー加工面５０は、複数の凹部またはアパーチャ（まとめて、凹部６３と称する）を含む。複数の凹部６３は、目的の面、例えば、把持面２７、把持エッジ２２、および外面１５の１つ以上にわたって実質的に均一に分配され得る。いくつかの実装例では、凹部６３の２つ以上は、約１００μｍの間隔６４、および約６μｍの深さ６５を有する。しかし、他の場合には、間隔６４は、１００μｍよりも大きくてもまたは小さく

てもよい。さらに、凹部６３の深さ６５は、６μｍよりも大きくてもまたは小さくてもよい。例えば、場合によっては、複数の凹部６３のスペース６４および深さ６５は、係合される特定のタイプの膜、膜の感受性に基づいて、または他の検討事項に基づいて、選択され得る。

【００２１】

テクスチャー加工面５０は、他の表面特徴を有し得る。例えば、図６は、テクスチャー加工面５０が複数の隆起した突起６６を含む詳細な断面図を示す。場合によっては、２つ以上の突起６６は、約１００μｍの間隔６４だけ分離され得る。さらに、１つ以上の突起６６は、約６μｍの高さ６７を有し得る。しかし、他の場合には、間隔６４は、１００μｍよりも大きくてもまたは小さくてもよい。さらに、突起６６の高さ６７は、６μｍよりも大きくてもまたは小さくてもよい。上述したもの同様の理由のために、突起６６の間隔６４および高さ６７は、把持される膜の特徴、または場所、他の傷つきやすい組織との近接性、または膜に関する他の態様などの膜に関連する他の検討事項に基づいて、選択され得る。

【００２２】

図５および図６は、テクスチャー加工面５０上におよび／またはその内部に形成された例示的な特徴を示し、範囲はそのように限定されない。例えば、場合によっては、テクスチャー加工面５０は、複数の溝を含み得る。図７は、複数の溝６８が形成されるテクスチャー加工面５０の一部分を示す。場合によっては、２つ以上の溝６８は、１００μｍだけ分離され得る。また、１つ以上の溝６８は、６μｍの深さを有し得る。しかしながら、上述の通り、溝の間隔および深さは変動し得る。

【００２３】

図８は、複数のリッジ６９を備える例示的なテクスチャー加工面５０を示す。リッジ６９は、把持面２７または把持エッジ２２のうちの１つ以上などの表面の、１つ以上の部分に沿って、延在し得る。リッジ６９のいくつかの間隔および高さは、上述の間隔および高さ、例えば間隔６４および高さ６７と同様とし得る。いくつかの実装例では、テクスチャー加工面５０は、不規則なテクスチャーを有し得る。例えば、図９に示すように、テクスチャー加工面５０は、不規則に分配された表面特徴を含み得る。例えば、テクスチャー加工面５０は、リッジ、溝、凹部、突起、またはそれらの任意の組み合わせの不規則なネットワークを含み得る。上述の例示的なテクスチャー加工面と同様に、図９に示すテクスチャー加工面５０は、把持される膜の特徴に基づいて構成される。

【００２４】

さらに他の実装例では、テクスチャー加工面５０は、実質的に均一な配置構成にある、本明細書で説明する２つ以上の異なるテクスチャーを含み得る。他の実装例では、テクスチャー加工面５０は、実質的に不規則な配置構成にある、本明細書で説明する２つ以上のテクスチャーを含み得る。さらに、テクスチャー加工面５０は、特徴の寸法および／または間隔がテクスチャー加工面５０に沿って変化する単一タイプのテクスチャーの実質的に全てを含み得る。さらに他の実装例では、テクスチャー加工面５０は、テクスチャーのサイズおよび／または間隔がテクスチャー加工面５０に沿って変化する、本明細書で説明する複数のテクスチャーを含み得る。例えば、テクスチャーの選択および／または配置構成は、テクスチャー加工面５０によって生成された付着力が、把持が望まれる膜のタイプに対して最適にされるように、選択され得る。

【００２５】

さらに、テクスチャー加工面５０は、１～１０マイクロメートル（すなわち、$1\times10^{-6}$ｍ～$10\times10^{-6}$ｍ）の二乗平均平方根（ＲＭＳ）表面粗度を有し得る。しかしながら、他の場合には、ＲＭＳ表面粗度は、１～１０マイクロメーよりも大きくても小さくてもよい。テクスチャー加工面５０の表面粗度は、膜の特徴、例えば上述の検討事項の１つ以上に基づいて、変化し得る。

【００２６】

テクスチャー加工面５０は、様々な技術を使用して形成され得る。例えば、テクスチャ

ー加工面５０は、エッチング、電解研磨、レーザテクスチャ加工、または他の粗化またはテクスチャー加工技術によって形成され得る。その結果、いくつかの実装例では、把持エッジ２２、把持面２７、外面１５、外表面２６またはそれらの任意の組み合わせは、毛管効果を引き起こすように動作可能である表面粗度を備え、図４に示すように、ＩＬＭ６０の上層６１などの膜と、挟部１３、１４の把持エッジ２２、把持面２７、外面１５、または外表面２６との間の付着を助長し得る。それゆえ、ＩＬＭ６０、ならびに下層の網膜６２に加わる係合力が最小限の状態で、鉗子１０とＩＬＭ６０との間の掴みおよび／または付着性を強化できる、最適な掴みまたは付着性のエッジ状態が生じる。掴みの強化は、膜の剥離を改善する一方で、下層組織を損傷させるリスクを実質的に低減させる。

【００２７】

例えば、図１、図２、図１０、図１５、図１７、および図１８に示すように、鉗子１０の挟部１３および１４は、全体的に、それらの近位端部１６からそれらの遠位端部１７の方へ外側に発散するかまたは広がって、開放構成を規定する。挟部１３、１４は、開放構成にバイアスされ得る。例えば、開放構成への挟部１３、１４のバイアスは、挟部１３、１４および／または長尺本体１１が形成される材料の自然なまたは固有の弾力性によって、もたらされ得る。

【００２８】

挟部１３、１４は、挟部１３、１４の遠位端部１７が互いの方へ引き寄せられる閉鎖構成に可動である。場合によっては、遠位端部１７は、閉鎖構成において接触する。例えば、いくつかの実装例では、挟部１３、１４が閉鎖構成にあるとき、把持面２７および／または把持エッジ２２は接触する。他の場合には、例えば、図３に示すように、挟部１３、１４の遠位端部１７は、把持面２７および／または把持エッジ２２が閉鎖構成において接触せずに、互いに直接隣接するように、密接な関係にされる。閉鎖構成では、把持面２７は、ＩＬＭの上層６１のフラップまたは他の部分に対し係合および／または把持を行うように利用され得る。そのようなものとして、鉗子１０は、網膜６２からＩＬＭ６０を剥離するために使用され得る。

【００２９】

図１０～１２に示す例などの他の実装例では、挟部１３、１４のチップ２１は、遠位方向においてテーパが付けられ得る。例えば、場合によっては、図１０および図１２に示すように、挟部１３、１４のチップ２１は、２つの方向においてテーパが付けられ得る。他の場合には、挟部１３、１４のチップ２１のテーパは、単一の方向のみにあるかもしれない。例えば、挟部１３、１４のチップ２１は、第２の方向（例えば、図１２に示すような）においてではなく、第１の方向（例えば、図１０に示すような）において遠位方向にテーパし得る、または逆もまた同様である。

【００３０】

図１３は、例示的な挟部１３、１４の遠位端部の詳細な図を示す。挟部１３、１４は、内側に突出するチップ２３を含む把持エッジ２２を含む。挟部１３、１４の把持エッジ２２はまた、凹部３５を含み得る。それゆえ、いくつかの実装例では、挟部１３、１４の把持エッジ２２は、対称的とし得る。他の実装例では、挟部１３、１４の把持エッジ２２は、非対称的とし得る。図１４は、非対称的である挟部１３、１４の把持エッジ２２を示す。例えば、挟部１３の把持エッジ２２は、挟部１４の把持エッジ２２の凹部３７内に収容される突起３６を含み得る。

【００３１】

上述の例と同様に、図１３および図１４に示す挟部１３、１４はまた、把持エッジ２２、端面１５、または外表面２６の１つ以上に、上述のテクスチャー加工面５０の１つ以上などのテクスチャー加工面を含み得る。

【００３２】

再度図１０～１２を参照して説明すると、挟部１３、１４の遠位端部はまた、丸みを帯びた遠位面３２を含み得る。図１１は、丸みを帯びた遠位面３２を示す、図１０の箇所Ｂで示した部分の詳細を示す。丸みを帯びた遠位面３２は、網膜の形状に対応する形状を画

成するような曲率半径を有する。さらに、図１２に示すように、把持エッジ２２は、挟部の湾曲チップ２１に沿って連続的に延在し得る。図１０～１２に示す例では、湾曲チップ２１は、ＩＬＭなどの膜を把持するための、縮小した領域を画成する。いくつかの実装例では、丸みを帯びた遠位面３２、把持エッジ２２、または把持面２７のうちの１つ以上は、上述のテクスチャー加工面の１つ以上などのテクスチャー加工面を含み得る。

【００３３】

図１５～１８は、別の例示的な鉗子１０を示す。図１６に示すように、チップ２１は、把持エッジ２２と縦軸４３との間に角度θを規定するように、面取り加工され得る。場合によっては、角度θは、約２５°～４５°とし得る。しかしながら、角度θは、任意の所望の角度とし得る。挟部１３、１４の把持面２７は、実質的に平坦とし得る。

【００３４】

さらに、図１７に示すように、挟部１３、１４の外面１５はまた、角度φで形成され得る。場合によっては、把持面２７に対する外面１５の角度φは、約２５°～４５°とし得る。しかしながら、外側面４４の角度φは、この範囲よりも大きいまたは小さい角度で配置され得る。上述の通り、把持エッジ２２、把持面２７、または外面１５の１つ以上は、上述のテクスチャー加工面５０の１つ以上などのテクスチャーを含み得る。

【００３５】

把持エッジ２２、把持面２７、外面１５、および／または外表面２６の形状は、挟部１３、１４の把持性能をさらに強化するように選択され得る。例えば、これらの特徴のうちの１つ以上の幾何学的形状は、把持性能を強化するように選択され得る。さらに、これらの特徴の幾何学的形状、ならびにこれら特徴の１つ以上に適用される１つまたは複数のテクスチャー加工面５０はまた、毛管作用を強化する（例えば、最適にする）ように選択され、それにより、鉗子１０と特定の膜との間の付着性を強化し得る（例えば、最大にし得る）。膜の特性、例えば膜の弾性および厚さはまた、テクスチャー加工面５０の選択において考慮され得る。

【００３６】

鉗子１０とＩＬＭなどの膜との間の引き付け力の強化は、膜（例えば、ＩＬＭの上層）が、テクスチャー加工面５０の表面特徴の周りを、および把持面２７間に形成された間隙内へと流れるようにする、毛管力の強化または増大を生じる。この毛管効果の強化は、次に、鉗子１０とＩＬＭ６０との間の付着力を増大および／または強化する。同時に、毛管効果の強化によって、ＩＬＭおよび下層組織に適用される圧力を低減させ、ならびにＩＬＭを掴んで剥離するときに、鉗子１０によってＩＬＭおよび下層の網膜に加えられるかき取り力を最小限にして、ＩＬＭ剥離を実施できるようにする。その結果、剥離作業中の、網膜などの下層組織への傷害のリスクは、実質的に低減される。

【００３７】

図１８を参照して説明すると、いくつかの実装例では、ＩＬＭ６０の上層６１に切開５１が作られた後、鉗子１０を使用して、切開５１またはＩＬＭ６０の他の部分によって形成されたフラップ５２をかき取って係合して、剥離し得る。把持エッジ２２が、切開部位５５のＩＬＭ６０と係合するように動かされると、鉗子１０の外側スリーブ５６が、鉗子１０に対して矢印５７の方向に動かされ得る。図２、図１７、および図１８は、スリーブ５６の動作を示す。スリーブ５６は、挟部１３、１４を係合し、かつ挟部１３、１４をそれらの閉鎖構成へと促す。その結果、挟部１３、１４は閉鎖して、ＩＬＭ６０を係合する。図１８を参照して説明すると、挟部１３、１４がそれらの閉鎖構成に促されると、把持エッジ２２は、単独で、または挟部１３、１４の把持面２７、外面１５、または外表面２６の１つ以上と組み合わせて、ＩＬＭ６０の一部分を係合してかき取るか、または内側に追い立てる。ＩＬＭ６０は、把持エッジ２２の間に引っ張られて挟まれる。その後、鉗子１０を使用して、ＩＬＭ６０を下層の網膜６２から離れるように引っ張るかまたは剥離し得る。下層の網膜６２は影響を受けず、かつ実質的に触れられないままであり、それにより、下層の網膜に対する損傷を最小限にする。剥離が完了したら、スリーブ５６は、矢印５８の方向に動かされ得る。その結果、スリーブ５６は挟部１３、１４を係合解除し、か

つ開放構成への挟部１３、１４の固有のバイアスによって、挟部１３、１４を開放構成に戻して、ＩＬＭを解放する。

【００３８】

上記の説明は、全体的に、本開示の様々な例示的な実装例を示しかつ説明する。しかしながら、当業者には、本開示の趣旨および範囲から逸脱せずに、上述の構成に対して様々な変更および修正をなし得ることが理解される。上記の説明に含まれるかまたは添付図面に示される全ての事柄は、例示であると解釈され、限定ととられるべきではないことも意図する。さらに、本開示の範囲は、上述の例に対する様々な修正、組み合わせ、追加、代替などを網羅するものとみなされ、それらは、本開示の範囲内にあるとみなされる。従って、本明細書で説明する本開示の様々な特徴および特性は、選択的に交換可能であり、かつ他の図示するおよび図示しない本開示の実装例に適用されてもよく、および添付の特許請求の範囲に記載した本開示の趣旨および範囲から逸脱せずに、多数の変形、修正、および追加がさらになされ得る。

本明細書に開示される発明は以下の態様を含む。

〔態様１〕

本体；

前記本体の第１の端部から延在する挟部であって、開放構成と閉鎖構成との間で可動である挟部；

前記挟部の少なくとも一方の遠位端部に形成された把持面；および

前記把持面の少なくとも一部分に沿って形成されたテクスチャー加工面であって、前記挟部が前記閉鎖構成に動かされるとき、接触した膜と毛管作用を生成するように構成されたテクスチャー加工面を含む、鉗子。

〔態様２〕

前記テクスチャー加工面が、複数の突起と、それらの間に形成されたバレーとを含んで、表面トポグラフィーを画成し、および前記毛管作用は、前記膜が前記バレーに受け入れられるように動作可能である、態様１に記載の鉗子。

〔態様３〕

前記テクスチャー加工面の前記表面トポグラフィーが実質的に非均一である、態様１に記載の鉗子。

〔態様４〕

前記挟部の少なくとも一方の遠位端部が、丸みを帯びた把持エッジを含む、態様２に記載の鉗子。

〔態様５〕

前記丸みを帯びた把持エッジが、約５００ｎｍ～約３０，０００ｎｍの範囲の半径を含む、態様４に記載の鉗子。

〔態様６〕

前記挟部の少なくとも一方の遠位チップが、約２５°～４５°の角度の面取りされたチップを含む、態様１に記載の鉗子。

〔態様７〕

前記テクスチャー加工面が、アパーチャと、前記アパーチャ間に配置された複数のピークとのアレイを含む、態様１に記載の鉗子。

〔態様８〕

開放構成と閉鎖構成との間で可動である、一対の離間した弾性的な挟部；および

間隔をおいて配置された複数のキャビティを含む各挟部の遠位端部に沿って形成されたテクスチャー加工面であって、前記テクスチャー加工面は、前記挟部に隣接する膜との付着性を生じるように構成され、前記付着性は、前記複数のキャビティを埋める前記膜によって形成される、テクスチャー加工面を含む、硝子体網膜用鉗子。

〔態様９〕

前記テクスチャー加工面が、前記キャビティが間に画成された、一連の不規則に形成された突出部を含む、態様８に記載の硝子体網膜用鉗子。

〔態様１０〕

前記突出部間に画成された前記キャビティが実質的に非均一である、態様９に記載の硝子体網膜用鉗子。

〔態様１１〕

前記複数のキャビティが、アパーチャのアレイを含み、および前記テクスチャー加工面が、さらに、前記アパーチャ間に形成された複数のピークを含む、態様１０に記載の硝子体網膜用鉗子。

【図１】

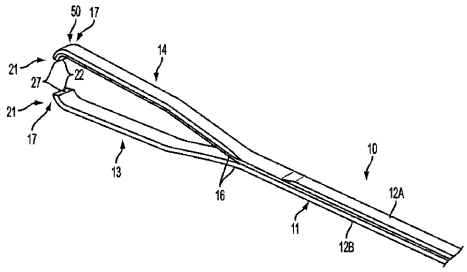



FIG. 1

【図２】

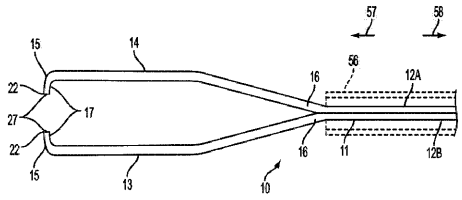



FIG. 2

【図３】

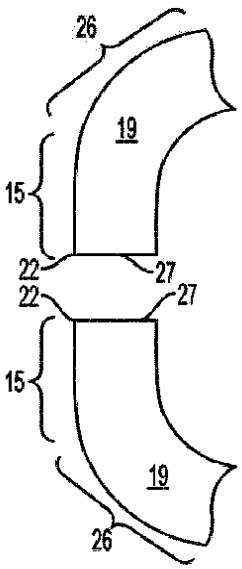



FIG. 3

【図４】

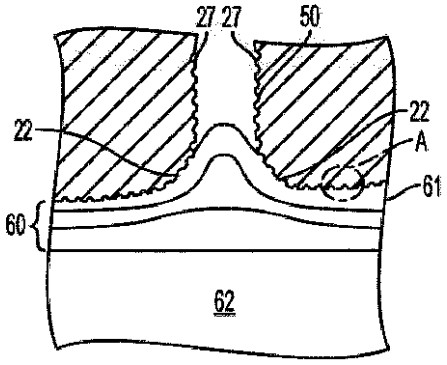



FIG. 4

【図５】

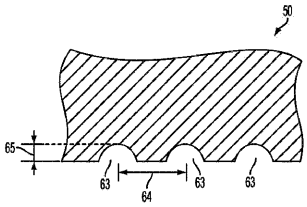



FIG. 5

【図６】

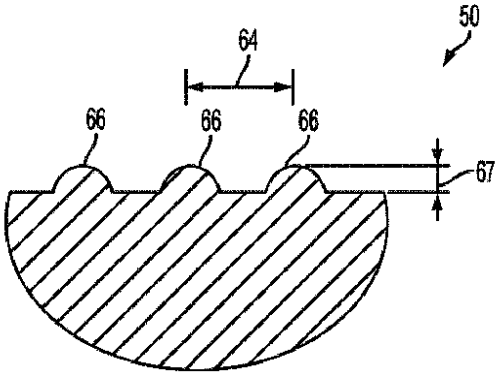



FIG. 6

【図７】

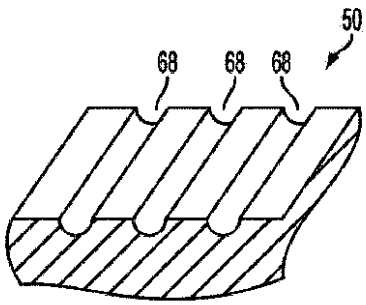



FIG. 7

【図８】

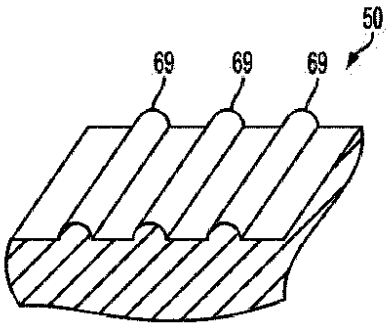



FIG. 8

【図９】

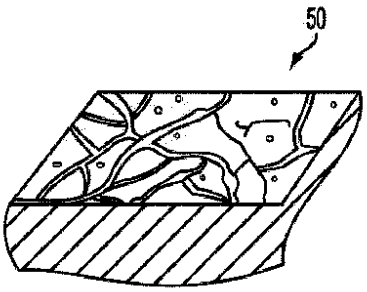



FIG. 9

【図１０】

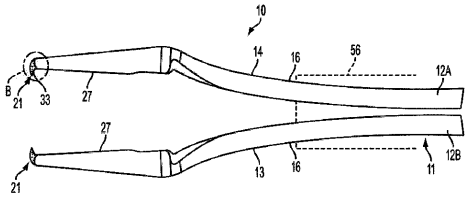



FIG. 10

【図１１】

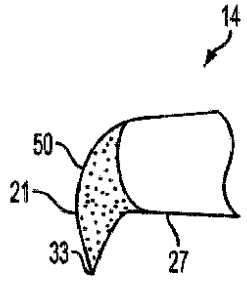



FIG. 11

【図１２】

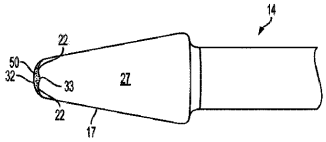



FIG. 12

【図１３】

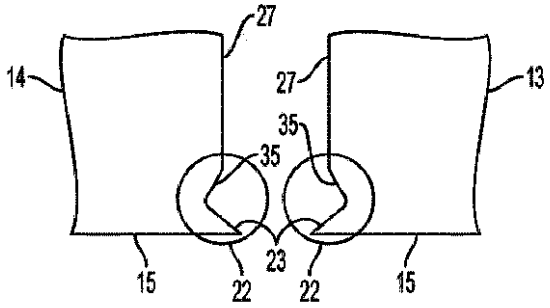



FIG. 13

【図１４】

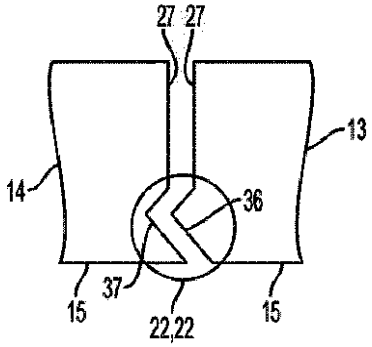



FIG. 14

【図１５】

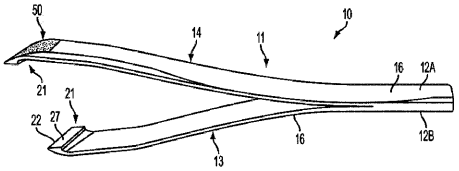



FIG. 15

【図１６】

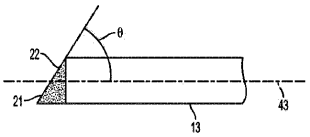



FIG. 16

【図１７】

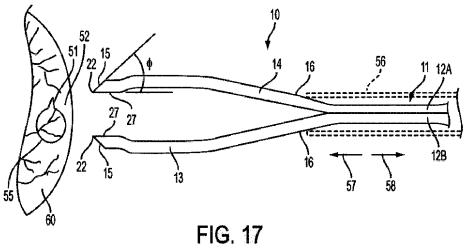



FIG. 17

【図１８】

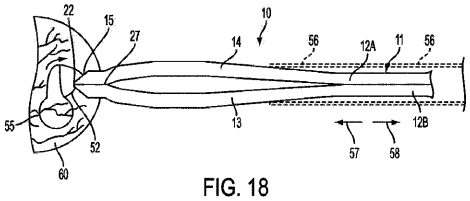



FIG. 18

フロントページの続き

(74)代理人 100173107
弁理士 胡田 尚則
(72)発明者 ギード フェッツ
スイス国, ツェーハー－９４２２, フンゲン, ビンデックシュトラーセ １１
(72)発明者 レト グルーブラー
スイス国, ツェーハー－８６０６ グライフェンゼー, イン デア メットメン 5

審査官 宮崎 敏長

(56)参考文献 特開昭５７－１１０２３８（ＪＰ, Ａ）
特開２０１０－１８８５２０（ＪＰ, Ａ）
米国特許出願公開第２００３／０２２９９７６（ＵＳ, Ａ1）

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
Ａ６１Ｆ ９／００７
Ａ６１Ｂ １７／２８ － Ａ６１Ｂ １７／２９５