

FIG. 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

長手方向軸線を有するカニューレアセンブリに接続されたハンドピースであって、前記カニューレアセンブリが外側管と同心の内側管を備え、該ハンドピースが、
加圧流体によって動力が供給されるモータであって、伝動シャフトに動作を与えるモータと、

前記シャフトの動作を前記カニューレアセンブリに接続する伝達システムであって、前記カニューレの長手方向軸線回りに、前記内側管および前記外側管に対して逆回転動作を提供する伝達システムと

を更に備えるハンドピースを備える、眼科用エンドプロープ。

10

【請求項 2】

前記モータが、前記加圧流体によって動かされる機械的ピストンを備える、請求項 1 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 3】

前記伝達システムが、前記カニューレの管の軸線回りに一方向にのみピストンシャフトに沿って回転可能な揺動ギアを備える、請求項 1 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 4】

前記伝達システムがウォームギアを備える、請求項 1 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 5】

前記伝達システムがスプラインギアを備える、請求項 1 記載の眼科用エンドプロープ。

20

【請求項 6】

前記伝達システムがワンウェイ軸受を備える、請求項 1 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 7】

前記モータが少なくとも 2 つのピストンモータを備え、更に、前記伝達システムが、前記内側管および前記外側管の独立した駆動制御のための分離されたギアシステムを備える、請求項 1 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 8】

前記伝達システムが、クランクシャフトを使用して、前記ピストンの動作をシャフトの回転動作に接続する、請求項 2 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 9】

前記ピストンの動作が前記カニューレアセンブリの長手方向軸線と平行であり、前記クランクシャフトが前記カニューレアセンブリの長手方向軸線に対して垂直である、請求項 8 記載の眼科用エンドプロープ。

30

【請求項 10】

前記伝達システムが、前記カニューレアセンブリの前記内側管および前記外側管に前記クランクシャフトの動作を接続すべく、互いに垂直な少なくとも 2 つの円錐形のギアを備える、請求項 9 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 11】

前記モータが、前記加圧流体の流れに応じて前記伝達システムを駆動させるべく、シャフトに接続されたファンを備える、請求項 1 記載の眼科用エンドプロープ。

40

【請求項 12】

前記モータが、ベンチュリ効果を用いる速度調節部を更に備える、請求項 11 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 13】

前記モータが、前記内側管および前記外側管の独立した駆動制御のために 2 つのギアシステムを駆動させるべく、各々がシャフトに接続された少なくとも 2 つのファンを備える、請求項 1 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 14】

前記モータが、ベンチュリ効果を用いて前記内側管および前記外側管の回転速度を独立して調節すべく、少なくとも 2 つの速度調節部を更に備える、請求項 13 記載の眼科用工

50

ンドプロープ。

【請求項 15】

ハンドピースと、長手方向軸線を有し、外側管と同心の内側管を備えるカニューレアセンブリと、

電源によって動力が供給されるモータであって、伝動シャフトに動作を与えるモータと

、

前記シャフトの動作を前記カニューレアセンブリに接続する伝達システムであって、前記カニューレの長手方向軸線回りに、前記内側管および前記外側管に対して逆回転動作を提供する伝達システムと

を備える、エンドプロープ。

10

【請求項 16】

内視鏡眼科顕微手術に使用される流体コンソールであって、

外部供給源から空気圧力を得て、調節可能な空気圧力を提供する空気圧モジュールと、

前記空気圧モジュールに接続された走査モジュールと、

前記走査モジュールに接続されたエンドプロープと、

を備える、流体コンソール。

【請求項 17】

前記エンドプロープが、

ハンドピースと、長手方向軸線を有し、外側管と同心の内側管を備えるカニューレアセンブリとを備え、

20

前記ハンドピースは、

前記走査モジュールによって提供された空気圧エネルギーによって動力が供給されるモータであって、伝動シャフトに動作を与えるモータと、

前記シャフトの動作を前記カニューレアセンブリに接続する伝達システムであって、前記カニューレの長手方向軸線回りに、前記内側管および前記外側管に対して逆回転動作を提供する伝達システムと

を更に備える、請求項 16 記載の流体コンソール。

【請求項 18】

前記調節可能な空気圧力が、第 1 の外科的処置に使用される第 1 の圧力と、第 2 の外科的処置に使用される第 2 の圧力とを含み、

30

前記走査モジュールが、第 1 のスキャナと、第 2 のスキャナとを更に備え、かつ、前記第 2 の圧力を、予め選択された走査圧力に変換する、請求項 16 記載の流体コンソール。

【請求項 19】

前記第 2 の外科的処置が眼科顕微手術である、請求項 18 記載の流体コンソール。

【請求項 20】

前記眼科顕微手術が OCT 技術を含む、請求項 19 記載の流体コンソール。

【請求項 21】

眼科顕微手術を行う方法であって、

空気圧駆動システムを有するエンドプロープを提供するステップであって、前記空気圧駆動システムが、第 1 の方向において第 1 のカニューレを回転させ、かつ、第 2 の方向において第 2 のカニューレを回転させるための伝達システムを有する、ステップと、

40

眼に前記第 1 のカニューレおよび前記第 2 のカニューレを挿入するステップと、

前記空気圧駆動システムを起動するステップと、

前記第 1 のカニューレに接続された光学素子と、前記第 2 のカニューレを介して接続された光学素子とを通して光ビームを提供するステップと、

前記第 1 のカニューレおよび前記第 2 のカニューレを使用して、前記光ビームで前記眼の少なくとも一部を走査するステップと、

前記光ビームの走査から前記眼の一部の画像を得るステップと、

を含む、方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2011年3月22日に出願された米国仮出願シリアル番号第61/466,364号に対する優先権の利益を主張し、この仮出願は、引用によりその全体が本明細書中に組み込まれる。

【0002】

本明細書で説明する実施態様は、眼科顕微手術用エンドプローブ(endoprobe)の分野に関する。特に、本明細書に説明する実施態様は、内視鏡による光干渉断層法(OCCT)の分野および眼科顕微手術法の分野に関する。

【背景技術】

【0003】

眼科顕微手術法の分野は急速に発展している。通常、これらの方法は、手術されまたは診断される組織に到達可能なエンドプローブの使用を含む。かかる方法は、遠隔コンソールの制御装置に接続されたエンドプローブを有する内視鏡外科用器具を使用する。現在の最先端技術は、手術において非常に複雑なエンドプローブを提供し、複雑な機械システムを使用して操作される可動部を必要とすることが多い。多くの場合、エンドプローブの設計において電気モータが含まれている。ほとんどの先行技術の装置は、コストが掛かり、これは単回または数回のだけの外科的処置後に、この装置を廃棄することを困難にしている。さらに、先行技術の装置は、概して、数ミリメートルの断面を有したエンドプローブを使用する。これらのエンドプローブは、眼科顕微手術法ではほとんど実用的な使用がなされていない。眼科手術においては、無関係な組織に影響を与えずに、通常関係する領域をカバーするには1ミリメートル以下の大きさが好ましい。

【0004】

診断目的または治療目的のための光の時間依存型指向(time-dependent direction)を許容する走査システムが、内視鏡外科用器具に使用されている。これらの器具は、通常、その周囲に対して内視鏡の動作を必要とすることなく、組織の拡張領域一帯に、イメージング、治療、またはこれらの両方を提供するエンドプローブを使用する。しかしながら、眼科手術に適合する走査型エンドプローブを開発する試みは、軽量で小型の駆動システムを提供する難しさによって遅れている。これは、固定相対速度または制御相対速度での逆回転シャフト(counter rotating shaft)を必要とし得る、順方向眼科用走査型エンドプローブ(forward-directed ophthalmic scanning endoprobe)に特に当てはまる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

したがって、使い捨て設計の眼科顕微手術用エンドプローブを提供する、単純で効果的なシステムの需要がある。また、プラスチックなどの低コスト材料から射出成形することができる軽量の構成要素を有した使い捨て型エンドプローブの需要もある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本明細書に開示する実施態様によるエンドプローブの駆動システムには、流体エネルギー源と、ハンドピースを有するエンドプローブと、長手方向軸線を有するカニューレアセンブリとが含まれていてもよい。カニューレアセンブリは、外側管と同心の内側管を含み、ハンドピースは、流体エネルギー源によって動力が供給されるモータであって、伝動シャフトに動作を与えるモータと、シャフトの動作をカニューレアセンブリに接続する伝達システムであって、カニューレの長手方向軸線回りに、内側管および外側管に対して逆回転動作を提供する伝達システムとを更に含んでもよい。

【0007】

さらに、本明細書に開示する実施態様によれば、エンドプローブの駆動システムには、電源と、ハンドピースを有するエンドプローブと、長手方向軸線を有するカニューレアセ

10

20

30

40

50

ンブリとが含まれていてもよい。カニューレアセンブリには、外側管と同心の内側管とが含まれ、ハンドピースには、電源によって動力が供給されるモータであって、伝動シャフトに動作を与えるモータと、シャフトの動作をカニューレアセンブリに接続する伝達システムであって、カニューレの長手方向軸線回りに、内側管および外側管に対して逆回転動作を提供する伝達システムが更に含まれていてもよい。

【0008】

開示する一部の実施態様によれば、内視鏡眼科顕微手術に使用される流体コンソール(fluid console)には、外部供給源から空気圧力(pneumatic force)を得て、調節可能な空気圧を提供する空気圧モジュールと、空気圧モジュールに接続された走査モジュールと、走査モジュールに接続されたエンドプローブとが含まれていてもよい。

10

【0009】

これらの実施態様および本発明の他の実施態様を、次の図面に関して以下に更に詳述する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、一部の実施態様による、光走査要素と、ハンドピースと、接続ケーブルと、モータ部とを含む顕微手術用エンドプローブを示す。

【図2】図2は、一部の実施態様による、モータ部と、伝達システムと、カニューレアセンブリとを含むハンドピースの一部の部分断面図を示す。

【図3A】図3Aは、一部の実施態様による、モータ部と、伝達システムと、カニューレアセンブリとを含むハンドピースの一部の部分断面図を示す。

20

【図3B】図3Bは、一部の実施態様による、ピストン、伝動シャフト、回転ギア、および伝達軸受を示す。

【図3C】図3Cは、一部の実施態様による、モータ部と、伝達システムと、ねじ付きガイド(threaded guide)を使用してハンドピースに取り付けられたカニューレアセンブリとを含むハンドピースの一部の部分断面図を示す。

【図4】図4は、一部の実施態様による、モータ部と、伝達システムと、カニューレアセンブリとを含むハンドピースの一部の部分断面図を示す。

【図5】図5は、一部の実施態様による、モータ部と、伝達システムと、カニューレアセンブリとを含むハンドピースの一部の部分断面図を示す。

30

【図6】図6は、一部の実施態様による、モータ部と、伝達システムと、カニューレアセンブリとを含むハンドピースの一部の部分断面図を示す。

【図7】図7は、一部の実施態様による、モータ部と、伝達システムと、カニューレアセンブリとを含むハンドピースの一部の部分断面図を示す。

【図8A】図8Aは、一部の実施態様による、モータ部と、カニューレアセンブリとを含むハンドピースの一部の部分断面図を示す。

【図8B】図8Bは、一部の実施態様による、図8Aのモータ部の上から見た図を示す。

【図9】図9は、一部の実施態様による、モータ部と、伝達システムと、カニューレアセンブリとを含むハンドピースの一部の部分断面図を示す。

【図10】図10は、一部の実施態様による、空気圧モジュールと、走査モジュールとを含む流体コンソールを示す。

40

【発明を実施するための形態】

【0011】

図面において、同一の参照符号の要素は同一の機能または類似する機能を有する。

【0012】

内視鏡器具を使用する顕微手術法には、単純で費用効果のある駆動接続システムを有するエンドプローブが含まれていてもよい。エンドプローブは、専門要員によって直接操作される携帯型エンドプローブであってもよい。一部の実施態様において、エンドプローブは、ロボットアームまたはコンピュータ制御装置によって制御されてもよい。エンドプローブは、操作制御要素(専門医もしくは装置)に近接する近位端部と、組織に近接するか

50

または組織に接する遠位端部とを有する。本明細書に開示する実施態様によるエンドプロープは、寸法が小さく、近位端部から操作するのが容易であり、周囲組織に対して最小の侵襲性であり得る。遠位部において、エンドプロープは最後に端部があり、そこからエンドプロープが先端近傍にある標的組織に特定の作用を及ぼす。たとえば、エンドプロープは、その先端から光を送り、先端を介して結合された、組織から反射されたかまたは散乱した光を受光してもよい。エンドプロープの先端には、先端がその作用を及ぼすことができる可動要素が含まれていてもよい。一部の実施態様において、先端には、流体障壁を備え、かつ内部移動要素から組織を分離する、固定要素が更に含まれていてもよい。

【0013】

一部の実施態様において、エンドプロープには、近位端部にハンドピースと、組織に接する遠位端部にカニューレシステムとが含まれていてもよい。カニューレシステムは、長手方向軸線(LA)に対して対称であってもよい。一部の実施態様において、カニューレシステムには、光走査要素が含まれていてもよい。カニューレシステムには、内側管と外側管の2つの同心カニューレ管が更に含まれていてもよい。また、本明細書に開示する実施態様によれば、単一の駆動システムを使用して、外側管に対して内側管に逆回転動作を提供することが望ましい。さらに、本明細書に開示する実施態様によれば、駆動システムは、空気圧流れエネルギーなどの流体流れを使用してもよい。他の実施態様は、電力を使用して、駆動システムに動力を供給してもよい。

【0014】

携帯型エンドプロープの駆動システムは、空気圧流れエネルギーを機械的なピストン動作に変換することができる。したがって、ピストン動作を用いてギアを駆動させて、エンドプロープの遠位端部の2つのカニューレ管を逆回転させることができる。ピストン動作は、伝達システムによって、逆回転するカニューレ管に伝達される。一部の実施態様において、伝達システムには、ウォームギアまたはスプラインギアなどの揺動ギアが含まれてもよい。さらに、ギアは、カニューレ管の長手方向軸線回りの一方向のみに(たとえば、ワンウェイ軸受を介して)、ピストンシャフトに沿って回転することができる。一部の実施態様において、伝達システムには、ピストンからの単一のシャフト入力をカニューレ管の結合された逆回転動作に変換するギアシステムが含まれていてもよい。

【0015】

上述する駆動システムには、デュアルピストンモータ(dual piston motor)と、内側管および外側管のそれぞれの独立した駆動制御のための分離されたギアシステムを含んだ伝達システムとが更に含まれていてもよい。一部の実施態様において、駆動システムは、クランクシャフトシステムを使用して、ピストン動作をシャフトの回転動作に伝達することができる。ピストン動作がカニューレの軸線と平行である場合、ギアシステムは、これらの個々の軸線回りに2つのカニューレを逆回転させるのに使用される。一部の実施態様において、ギアシステムには、円錐形のギアが含まれていてもよい。

【0016】

一部の実施態様において、駆動システムには、一定のまたは調節可能な(振動しない)流体流れが含まれていてもよく、この流体流れは、伝達システムに接続されたシャフトに接続される単一のファンを回転させる。上述する駆動システムには、内側管および外側管のそれぞれの独立した駆動制御のための分離されたギアシステムを駆動させるデュアルファンモータ(dual fan motor)が含まれていてもよい。駆動システムには、その各々が、独立した駆動制御に用いられるカニューレ管に直接接続されたデュアルファンモータが含まれていてもよい。

【0017】

図1は、一部の実施態様による、光走査要素110と、ハンドピース150と、接続ケーブル195と、モータ部200とを含む顕微手術用エンドプロープを示す。また、光走査要素110は、一部の実施態様によれば、「カニューレアセンブリ」と称されることもある。要素110には、エンドプロープ100の遠位端部が含まれ、この遠位端部は、エンドプロープの軸線に沿って延び、有限の断面を有し得る。たとえば、一部の実施態様に

10

20

30

40

50

において、カニューレアセンブリ 110 の直径は約 0.5 mm であってもよく、ハンドピース 150 は、直径数ミリメートルの実質的に円筒形状を有してもよい。

【0018】

一部の実施態様において、アセンブリ 110 は、眼科顕微手術処置のために、標的組織を含む組織に接していてもよい。したがって、アセンブリ 110 は、組織の感染または汚染を防止する材料でコーティングされていてもよい。さらに、外科的処置およびプロトコルに、アセンブリ 110 の衛生基準を設定してもよく、これら衛生基準のすべては、引用によりその全体が本明細書中に組み込まれる。たとえば、アセンブリ 110 は、一旦使用された後、廃棄されることが望ましいと考えられる。一部の状況において、少なくとも、種々の患者に、または身体の種々の部分で処置が行われるごとに、アセンブリ 110 を廃棄することができる。

10

【0019】

エンドプロープ 100 およびアセンブリ 110 の実施態様は、EN ISO 14971 (2007)、「医療装置 - 医療装置へのリスクマネジメントの適用」、ISO/TS 20993 (2006)、「医療装置の生物学的評価 - リスクマネジメントプロセスの手引」、ISO 14001 (2004)、「環境マネジメントシステム - 要求事項及び利用の手引」、ISO 5752 (2009)、「眼科器具 - エンドイルミネーター - 光学的放射安全性の基本的要求事項及び試験方法」、および、ISO 15004 - 2 (2007)、「眼科器具 - 基本的要求事項及び試験方法 - 第 2 部：光ハザードからの保護」などの工業規格に適合することができる。上述の引用する規格文書のすべては、引用によりその全体が本明細書中に組み込まれる。

20

【0020】

図 1 と一致するカニューレアセンブリ 110 の他の実施態様が使用されてもよい。これは、たとえば、本願と同じ日付に出願され、アルコン・ラボラトリーズ社 (Alcon Laboratories) に譲渡された、Mike Papac、Mike Yablowsky、および John Huculak による「逆回転眼科用走査駆動機構」(代理人事件番号 3833 / 45463.37) という名称の、米国特許出願に記載されているような実施態様であり、引用によりその全体が本明細書中に組み込まれる。

【0021】

ハンドピース 150 は、エンドプロープの近位端部に近接し、また、要素 110 と比較して、大きな断面を有し得る。一部の実施態様によれば、要素 150 は、エンドプロープ 100 の手動操作作用に構成されてもよい。要素 150 は、ロボットによる操作、または自動装置または遠隔操作装置による保持用に構成されてもよい。アセンブリ 110 は、生存組織に接し得るが、要素 150 は、生存組織と直接接し得ない。したがって、要素 150 が衛生基準に準拠するものであっても、アセンブリ 110 に使用されるものと比較して、衛生基準を幾分緩めてもよい。たとえば、要素 150 には、廃棄前に繰り返し使用することができる、エンドプロープ 100 の部品および構成要素が含まれていてもよい。

30

【0022】

このように、本明細書に開示するエンドプロープ 100 の一部の実施態様には、要素 150 に複数の構成要素が含まれていてもよく、また、高価でなく、代替可能な構成要素がアセンブリ 110 に含まれていてもよい。一部の実施態様には、使い捨ての着脱可能な要素 110 があってもよく、ハンドピース 150 は、2 回以上使用されることができる。一部の実施態様において、カニューレアセンブリ 110 は、接着によってハンドピース 150 に固定されていてもよい。他の実施態様によれば、アセンブリ 110 は、ハンドピース 150 から着脱可能であり、これによって、反復処置において、エンドプロープ 100 を容易に交換することができる。図 1 と一致する一部の実施態様は、使い捨ての要素 150 と、使い捨てのアセンブリ 110 とを有していてもよい。

40

【0023】

一部の実施態様において、着脱可能なカニューレアセンブリ 110 には、別個の外側ねじロックによる垂直挿入における押圧が含まれていてもよい。キー締めが、ハンドピース

50

150へのアセンブリ110の挿入時に、外側管140に対する内側管130の角度を維持するのに必要である場合がある。または、小さな接着剤タックまたは使い捨ての機械的な位置合せピンを使用して、ハンドピース150へのアセンブリ110の挿入時に、外側管140に対する内側管130の相対的な角度を維持することができる。使い捨ての位置合せピンを、設置後に除去し廃棄することができる。接着剤は、使用初期で伝達力によって除去されうる。ファイバに基づくプローブにおいて、ファイバおよび支持筒は、伸縮自在であり得る。したがって、アセンブリ110が取り出され、位置が変えられる場合、ファイバを後退させることができる。格納機構には、機械的制止部(mechanical stop)に対するばねが含まれるか、または格納機構は手動であってもよい。ファイバに基づくエンドプローブの格納機構によって、着脱可能なアセンブリ110のファイバへの損傷を回避することができる。

10

【0024】

一部の実施態様において、遠隔コンソールまたは制御装置(図1に示さない)にエンドプローブ100を接続するように、ケーブル195が含まれていてもよい。ケーブル195には、モータ部200の機械的アクチュエータまたはモータに電力または空気圧を伝達する送電要素が含まれていてもよい。ケーブル195には、遠隔コンソールまたは制御器から組織に、レーザービームまたはレーザーパルスなどの光学情報および光強度を伝える伝達要素が含まれていてもよい。また、光伝達要素は、処理のために、組織から遠隔コンソールまたは制御器に光学情報を伝えることもできる。たとえば、ケーブル195には、組織におよび組織から光を送る少なくとも1以上の光ファイバが含まれていてもよい。一部の実施態様において、一方の光ファイバは組織に光を送ることができ、別の光ファイバは組織からの光を送ることができる。さらに、一部の実施態様では、一方の光ファイバを介して組織におよび組織から光を送ることができる。

20

【0025】

図1と一致する一部の実施態様によれば、エンドプローブ100は、遠隔コンソールを介して制御され、すべての操作ボタンおよび手動アクチュエータは遠隔に設置される。制御操作のうちの一部には、空気圧を「かける」もしくは「かけない」こと、または、カニューレアセンブリ110の回転速度を調節することが含まれていてもよい。一部の実施態様は、グラフィックユーザインターフェース(GUI)を用いて、コンソールで制御を提供する。他の実施態様において、外科医または医療関係者は、フットスイッチまたは音声命令を用いて、エンドプローブ100の操作を制御することができる。図1に示すような一部の実施態様には、側面にボタン160が含まれ、ボタンの押圧によって、エンドプローブ100の特定の操作が直接制御される。また、鉗子または剪刀などの、エンドプローブ100と共に使用される他の装置には、外科医が、手で押圧してスイッチを入れたり切ったりすることができるアクチュエータが含まれていてもよい。

30

【0026】

また、ケーブル195には、モータ部200に空気圧力を提供する配管(図1に示さない)が含まれていてもよい。たとえば、第1の配管には、モータ部200に空気圧力を提供する流入流体流れが含まれていてもよい。また、第2の配管には、モータ部200に排気を提供する流出流体流れが含まれていてもよい。さらに、一部の実施態様によれば、第1の配管には、モータ部200に第1の圧力を提供する流入流体が含まれていてもよい。第2の配管には、モータ部200に第2の圧力を提供する流入流体が含まれていてもよい。一部の実施態様において、ケーブル195は、モータ部200に電力を提供してもよい。たとえば、モータ部には、ケーブル195からの少なくとも1つの電動モータ受信電力(electric motor receiving power)が含まれていてもよい。

40

【0027】

図1と一致する一部の実施態様には、ハンドピース150と、着脱可能なカニューレアセンブリ110とが含まれていてもよい。アセンブリ110は、スナップ式システムまたはバヨネットシステムによってハンドピース150から容易に着脱可能でもよい。ハンドピース150には、支持および安定性を提供するために、アセンブリ110の近位端部に

50

接続された軸受およびブッシングが含まれていてもよい。

【0028】

図1に示すような実施態様において、顕微手術用エンドプローブ100に最小の断面積があることが望ましいと考えられる。これによって、特に対象領域に隣接する領域において、標的組織における外科的処置の侵襲性を低減することができる。エンドプローブ100のカニューレアセンブリの断面積を制限するために、エンドプローブの可動部に含まれる機械的要素を互いに近接して配置する必要がある。

【0029】

モータ部200は、ハンドピース150の遠位端部に含まれていてもよい。図1に示すエンドプローブ100の実施態様によれば、アセンブリ110とハンドピース150を接続するために、モータ部200はテーパ状のプロファイルを有し得る。たとえば、一部の実施態様において、ハンドピース150は、大きな直径（およそ数mmから1cm以上）を有し、また、アセンブリ110は、小さな直径（100μm以下から数100μm最大0.5mmまで）を有し得る。モータ部200には、モータ125と、伝達システム127にモータ125を接続する伝動シャフト212とが含まれていてもよい。モータ部200は、図2～8および図10と一致する実施態様に関して詳述される。

10

【0030】

図2は、一部の実施態様による、モータ部200とアセンブリ110とを含むハンドピース150の一部を示す。モータ125には、ピストン210と、空気圧流体チャネル201と、空気圧流体チャネル202とが含まれていてもよい。図2と一致する実施態様の伝達システム127は、ウォームギア220、230および240を含むヘリカルスプラインであってもよい。一部の実施態様において、伝達システム127には、ギア220、230および240のうちのいずれか1つにスプラインギアが含まれていてもよい。シャフト212は、ウォームギア220にピストン210を接続する。

20

【0031】

図2によれば、空気圧流れチャネル201は、第1の圧力によって一方向においてピストン210に空気圧力を提供する。空気圧流れチャネル202は、第2の圧力によって反対方向においてピストン210に空気圧力を提供する。たとえば、チャネル201の圧力の増加によって、ピストン210を押し「下げる」ことができる。一方、チャネル202の圧力の増加によって、ピストン210を押し上げることができる。逆の形態を適用してもよく、すなわち、チャネル202の圧力の減少によって、ピストン210を引き「上げる」。同様に、チャネル201の圧力の減少によって、ピストン210を引き「下げる」ことができる。また、一部の実施態様において、「押す」と「引く」の空気圧力の組合せを用いることもできる。たとえば、チャネル201の圧力は低下し、一方、チャネル202の圧力は増加し得る。したがって、チャネル201からの引張り力を、チャネル202の押し出し力に加えて、ピストン210を「下方に」移動させることができる。また、チャネル201からの押し出し力を、チャネル202の引張り力に加えて、ピストン210を「上方に」移動させることもできる。チャネル201および202を通してピストン210に提供される空気圧力には、真空システムが含まれていてもよい。したがって、反対側のチャネル202（または201）の圧力未満にチャネルの圧力を下げるように、真空システムをチャネル201（または202）に接続することができる。

30

40

【0032】

図2によるモータ部200には、シャフト212の周囲にシール215が含まれていてもよい。シール215は、ゴムなどの弾性材料から形成されたリングであってもよい。シール215は、モータ125の内部の流体がアセンブリ110の内部空間に接触することを防止することができる。したがって、シール215は、モータ125における流体によるアセンブリ110内部の要素の汚染を回避する。また、シール215は、モータ125内部の圧力レベルを適切な値に維持する。

【0033】

伝達システム127には、図2と一致する実施態様によるウォームギア220、230

50

および 240 が含まれていてもよい。ギア 220、230 および 240 は平行な軸線を有してもよい。図 2 に示すように、ギア 220 の回転軸線は、アセンブリ 110 の長手方向軸線 (LA) である。ギア 230 は、 SA_2 の符号が付された回転軸線を有し、また、ギア 240 は、 SA_1 の符号が付された回転軸線を有する。図 2 ~ 9 と一致する実施態様において、アセンブリ 110 の長手方向軸線は、LA の符号が付される。回転動作が内側管 130 に提供されるシステム 127 の軸線は、図 2 ~ 9 と一致する実施態様において SA_2 の符号が示される。回転動作が外側管 140 に提供されるシステム 127 の軸線は、図 2 ~ 9 と一致する実施態様において SA_1 の符号が示される。図 2 と一致する実施態様によれば、軸線 SA_1 および SA_2 は、軸線 LA と平行である。他の実施態様の軸線 SA_1 および SA_2 は、軸線 LA に対して、異なる形態を有し得る。さらに、図 2 ~ 9 によれば、軸線 SA_1 および SA_2 は相互に平行であり、軸線 SA_1 と SA_2 との間に距離「D」を有し得る。図 2 と一致する実施態様において、LA と SA_1 との間の距離は、LA と SA_2 との間の距離と同じでない場合があることに留意すべきである。図 2 に示す概念と一致する一部の実施態様では、軸線 LA、 SA_1 および SA_2 が、同じ平面に含まれていない場合があるが、アセンブリ 110 の外径以内に含まれ得る。他の実施態様は、互いに対して任意の角度をなして配向された、軸線 LA、 SA_1 および SA_2 を有し得る。さらに、一部の実施態様には、相互に同一線上にある軸線 LA、 SA_1 および SA_2 が含まれていてもよい。

10

【0034】

図 2 によれば、ギア 220 はシャフト 212 に固定され、ギア 230 および 240 は、シャフト 217 回りに回転することができる。上述に従って、空気圧力によってピストン 210 が移動する場合、ギア 220 は、シャフト 212 によって「上方に」および「下方に」移動する。ギア 220 が移動すると、ギア 220 は、ギア 230 および 240 の溝を押し出す。ギア 230 および 240 上でのギア 220 の押出しによって、トルクがかけられ、シャフト 217 回りのギア 240 および 230 の回転が誘導される。

20

【0035】

図 2 には、カニューレアセンブリ 110 が含まれる。アセンブリ 110 は、ハンドピース 150 内で、伝達システム 127 を介してモータ 125 に接続される。一部の実施態様によれば、アセンブリ 110 には、同心管、または「カニューレ」130、140 が含まれていてもよい。内側管 130 および外側管 140 は LA に沿ってこれらの対称な軸線に整列され得る。内側管 130 および外側管 140 は、中空であり、LA の周囲で回転および逆回転する際に、相対的に移動することができる。「回転する」内側管 130、および「逆回転する」外側管 140 に対する言及は、任意であり、管 130 と 140 との間の相対的な動作を規定するものである。一部の実施態様において、管 130 は、軸線 LA 回りに「時計回りに」回転するが、管 140 は、軸線 LA 回りに「反時計回りに」回転し得る。管 130 が「反時計回りに」回転し、管 140 が「時計回りに」回転するという、逆の形態が生じてもよい。

30

【0036】

図 2 に示すように、管 130 および 140 の回転は、ギア 230 および 240 を介してモータ 125 によって提供される。ギア 230 および 240 は、ある時点で同じ方向に回転してもよく、共に回転するカニューレ管 130 および 140 を提供する。(たとえば、OCT における) 光走査に使用される、図 2 と一致する実施態様においては、光ビームの回転走査パターンが生じ得る。かかる形態において、共に回転する管 130 および 140 は、検出を同期させることによって、固定線形光走査パターンを続けて提供することができる。その結果、固定走査線に沿って隣接する点がそれぞれ、カニューレアセンブリ 110 の他の回転の間に光学的に捕捉される。図 2 と一致する共に回転する管 130 および 140 の他の実施態様は、体積映像法で回転光ライン走査(optical line scan)に使用されることができる。ギア 230 および 240 はそれぞれ、カニューレまたは管の内壁上のねじ付きガイドによって、カニューレ管 130 および 140 に接続される。

40

【0037】

図 2 と一致する一部の実施態様には、固定カニューレ 120 が含まれていてもよい。カ

50

ニューレ 120 は、アセンブリ 110 の保護カバーになり得る。また、カニューレ 120 は、外側管 140 の回転に作用する粘弾性力によって、標的組織で誘導された剪断歪を防止するかまたは低減することもできる。固定カニューレ 120 の使用は、任意であり、エンドプローブ 100 が導入される標的組織の種類によって決定されてもよい。

【0038】

カニューレ要素 120、130 および 140 を形成するのに使用される材料は、種々の生体適合性材料のいずれかであってもよい。たとえば、一部の実施態様には、ステンレス鋼、またはプラスチック材料で製造された要素 120、130 および 140 が含まれていてもよい。さらに、一部の実施態様は、要素 120、130 および 140 の一部または全部が保護層でコーティングされていてもよい。コーティング材料は、金層、または一部の生体適合性高分子であってもよい。一部の実施態様において、コーティング層の役割は、アセンブリ 110 の可動部に潤滑および摩擦軽減を提供することであり得る。たとえば、コーティング材料は、管 140 の内面と管 130 の外面との間の摩擦を低減することができる。一部の実施態様において、コーティング層の役割は、アセンブリ 110 と直接接触して、組織を保護することであり得る。

【0039】

内側管 130 および外側管 140 が相対的に逆回転する場合、内側管 130 と外側管 140 との間の摩擦を低減するために、アセンブリ 110 の一部の実施態様には、玉軸受 250 が含まれていてもよい。軸受 250 は、アセンブリ 110 の長さに沿って所定距離で間隔を置いて配置することができる。固定カニューレ 120 を含む実施態様において、軸受 250 は、外側管 140 と固定カニューレ 120 との間に含まれていてもよい。玉軸受 250 は、ステンレス鋼などの材料、またはビニールなどの硬化プラスチックから形成されてもよい。たとえば、銅またはアルミニウムおよびポリマーコーティングなどの他の材料を、アセンブリ 110 の可動部に摩擦軽減を提供するのに使用することができる。

【0040】

図 3A は、一部の実施態様による、モータ部 200 と、伝達システム 127 と、カニューレアセンブリ 110 とを含むハンドピース 150 の一部を示す。図 2 に関して上述するように、図 3A のモータ部 200 には、ピストン 210 を備えたモータ 125 と、シャフト 212 と、シール 215 と、空気圧流れチャネル 201 および 202 とが含まれる。図 3A のアセンブリ 110 には、内側管 130 と、外側管 140 とが含まれ、所望により、一部の実施態様には、玉軸受 250 と固定カニューレ 120 とが含まれていてもよい。アセンブリ 110 は、上で図 2 に関して詳述されている。

【0041】

図 3A による伝達システム 127 には、回転ウォームギア 320、ギア 330、331、332、335、340 および 341 が含まれる。図 2 に関して詳述するように、図 3A の軸線 L_A 、 SA_1 および SA_2 は、相互に平行である。ギアシステム 127 は、シャフト 212 の「上方への」および「下方への」動作を、内側管 130 と外側管 140 との間の逆回転動作につなげる。図 3A と一致する実施態様において、ウォームギア 320 が一方向においてシャフト 212 回りに回転すると、ウォームギア 320 は、ギアのねじ面の「ウォーム」連結によって、反対方向におけるギア 330 および 340 の回転を誘導する。

【0042】

ギア 341 は、ギア 340 に取り付けられており、内側管に回転を提供する。図 3A と一致する一部の実施態様において、ギア 341 は、ギア 340 に対して固定され、同じ軸線 SA_2 回りに回転することができる。ギア 331 は、ギア 330 に取り付けられており、ギア 332 に反対方向の回転を提供する。ギア 332 は、ギア 335 に取り付けられることができ、これによって、外側管 140 に回転を提供する。図 3A と一致する実施態様において、ギア 330 および 331 は、互いに固定され、同じ軸線 SA_2 回りに回転することができる。また、ギア 332 および 335 も互いに固定され、同じ軸線 218 回りに回転することができる。この結果、図 3A の伝達システム 127 は、内側管 130 と外側

管 1 4 0 との間に逆回転動作を提供することができる。たとえば、ギア 3 3 0 および 3 4 0 は共に、時計回りに回転することができる。内側管 1 3 0 は、ギア 3 4 1 によって反時計回りに回転することができる。また、外側管 1 4 0 は、ギア 3 3 5 によって時計回りに回転することができる。そして、ギア 3 3 1 によって反時計回りに回転する。モータ 1 2 5 と回転ギア 3 2 0 との間の接続の詳細は、図 3 B に説明する。

【0043】

図 3 B は、一部の実施態様における、ピストン 2 1 0、伝動シャフト 2 1 2、回転ギア 3 2 0、および伝達軸受 3 2 1 を示す。図 3 A および 3 B と一致する実施態様によれば、ピストン 2 1 0 が「上方に」および「下方に」移動する場合、軸受 3 2 1 によって、ギア 3 2 0 はシャフト 2 1 2 回りに回転することができる。たとえば、シャフト 2 1 2 がピストン 2 1 0 によって「下方に」移動すると、ギア 3 2 0 は、ギア 3 2 0 に接して配置されたギア 3 3 0 および 3 4 0 のリアクショントルクによって、時計回りにまたは反時計回りに回転することができる（図 3 A を参照）。一方、ピストン 2 1 0 が「下方に」移動する場合、ギア 3 2 0 は、ギア 3 2 0 表面の「ウォーム」ねじの配向に応じて、時計回りにまたは反時計回りに移動する。図 3 B に示す実施態様において、ギア 3 2 0 のウォームねじは、ピストン 2 1 0 が移動すると、時計回りに回転する。ピストン 2 1 0 が「下方に」移動する場合、ギア 3 2 0 が反時計回りに回転するように、一部の実施態様は、逆の形態を有していてもよい。

【0044】

ピストン 2 1 0 が「上方に」移動する場合、異なる実施態様は、図 3 B と一致し得る。伝達軸受 3 2 1 が標準であるような実施態様において、ピストン 2 1 0 が「下方に」移動する場合、双方向軸受(bidirectional bearing)が実行されるように、ギア 3 2 0 は、反対方向に回転することができる。これは、ギア 3 2 0 に接して配置されたギア 3 3 0 および 3 4 0 のリアクショントルクによるものである（図 3 A を参照）。この状況において、ピストン 2 1 0 が「下方に」移動する場合、システム 1 2 7（図 3 A を参照）は、逆回転動作と反対にある外側管 1 4 0 に対する逆回転動作を内側管 1 3 0 に提供する。たとえば、ピストン 2 1 0 が「下方に」移動する場合、内側管 1 3 0 は時計回りに回転することができ、外側管 1 4 0 は反時計回りに回転することができる。また、ピストン 2 1 0 が「上方に」移動する場合、内側管 1 3 0 は反時計回りに回転することができ、外側管 1 4 0 は時計回りに回転することができる。その結果、カニューレアセンブリ 1 1 0 の「スプール」動作が生じる。アセンブリ 1 1 0 の「スプール（spooling）」動作によって、カニューレアセンブリ 1 1 0 との直接接触における組織の摩耗を低減することができる。「スプール」動作は、管 1 3 0 および 1 4 0 が 1 サイクルについて一方向に回転し、次のサイクルにおいて反対方向に回転するように切り替わるというものである。したがって、走査効果が線形軌道である間、アセンブリ 1 1 0 を囲む組織は剪断の低減を経験する。

【0045】

図 3 B と一致する他の実施態様において、軸受 3 2 1 は、一方向軸受またはワンウェイ軸受(one-directional bearing or one-way bearing)であってもよく、この結果、一方向に（時計回りにまたは反時計回りに）のみ回転することができる。したがって、シャフト 2 1 2 がピストン 2 1 0 によって「上方に」および「下方に」移動すると、結果的に、ギア 3 2 0 は、一方向にギア 3 3 0 および 3 4 0 を回転させる。ギア 3 3 0 および 3 4 0 の回転方向は、ワンウェイギア 3 2 1 が回転する方向に応じて、時計回りかまたは反時計回りであり得る。たとえば、軸受 3 2 1 によって、ギア 3 2 0 は、シャフト 2 1 2 回りに時計回りにのみ回転することができる。かかる形態において、ピストン 2 1 0 が「上方に」移動する場合、および、ピストン 2 1 0 が「下方に」移動する場合、ギア 3 3 0 および 3 4 0 は、反時計回りに回転する。

【0046】

図 3 C は、一部の実施態様による、モータ部 2 0 0 と、伝達システム 1 2 7 と、着脱可能なカニューレアセンブリ 1 1 0 とを含むハンドピース 1 5 0 の一部の部分断面図を示す。アセンブリ 1 1 0 は、ねじ付きガイド 3 5 0 を使用してハンドピース 1 5 0 に取り付け

10

20

30

40

50

られている。機械的制止部 360 は、適所にアセンブリ 110 を固定する。ねじ付きガイド 350 および制止部 360 は、内側管 130 および外側管 140 の近位端部がそれぞれ、伝達システム 127 のギア 341 および 335 と適切に接触することを保証する。

【0047】

また、ハンドピース 150 および着脱可能なカニューレアセンブリ 110 を備えたエンドプロブ 100 の他の実施態様が可能であることも明らかである。たとえば、ねじ付きガイド 350 の代わりに、カニューレアセンブリ 110 を、単純にハンドピース 150 上に留めて、圧力によって適所にとどめてもよい。一部の実施態様において、パヨネット機構によって、ねじ付きガイド 350 を、ハンドピース 150 に施された孔または空間に固定することによって適所にアセンブリ 110 を固定する溝およびピンに代えることができる。着脱可能なカニューレアセンブリ 110 を有するハンドピース 150 の他の実施態様は、図 3C に示す概念を考慮して、当業者に明らかである。

【0048】

図 4 は、一部の実施態様による、モータ部 200 と、カニューレアセンブリ 110 とを含むハンドピース 150 の一部を示す。図 4 と一致する実施態様のモータ 125 には、ピストン 210 と、伝動シャフト 212 と、空気圧流れチャンネル 201 および 202 とが含まれる。また、図 2 に関して上述するシール 215 も図 4 に含まれている。モータ 125 は、図 2 および図 3A に提供する説明と一致する方法で作動する。図 4 のカニューレアセンブリ 110 には、内側管 130 と外側管 140 とが含まれる。また、一部の実施態様には、玉軸受 250 と、固定カニューレ 120 とが含まれていてもよい。図 4 のアセンブリ 110 は、上の図 2 および図 3A のアセンブリ 110 の説明と一致している。

【0049】

モータ部 200 の伝達システム 127 は、シャフト 212 の「上方への」および「下方への」動作を、アセンブリ 110 の管 130 および 140 の逆回転動作に接続する。図 4 と一致する実施態様によれば、伝達システム 127 には、クランクシャフト 450 と、軸受（ブッシング）460 と、円錐形のギア 410、415、420、425 および 427 と、回転軸線 217 とが含まれていてもよい。クランクシャフト 450 は、シャフト 212 の「上方への」および「下方への」動作を回転動作に変換する。クランクシャフト 450 は、両端部のブッシング 460 を介してモータ部 200 にヒンジ留めされる。ブッシング 460 は、回転を可能とし、クランクシャフト 450 に支持を与える。図 4 に示すように、クランクシャフト 450 はシャフト 212 に対して垂直であり得る。カニューレアセンブリ 110 における逆回転する管 130 および 140 は、シャフト 212 と平行な軸線を有する。したがって、図 4 に示すように、円錐形のギア 410、415、420、425 および 427 を使用して、クランクシャフト 450 の回転を、カニューレアセンブリ 110 の軸線回りの回転に変換することができる。

【0050】

図 4 と一致する実施態様によれば、ギア 410 および 420 は、クランクシャフト 450 上に軸線を有し、クランクシャフト 450 に固定されていてもよい。ギア 410 の平面に対して垂直な平面に配向されたギア 415 は、アセンブリ 110 の軸線に沿った軸線を有する。ギア 415 は、アセンブリ 110 の内側管 130 に固定されていてもよい。したがって、クランクシャフト 450 によるギア 410 の回転は、内側管 130 の回転を誘導する。同様に、ギア 427 は、ギア 420 の平面に対して垂直な平面に配向され、アセンブリ 110 の軸線に沿った軸線を有する。ギア 427 は、外側管 140 に固定され、ギア 425 を介してギア 420 に接続されてもよい。ギア 425 は、クランクシャフト 450 と平行なシャフト 217 上のその軸線と共に、ギア 420 と同じ面にあってもよい。シャフト 217 は、ブッシング 460 を介してモータ部 200 にヒンジ留めされ、これによって、ギア 420 が回転すると、シャフト 217 およびギア 425 は回転することができる。ギア 420 が回転すると、ギア 420 は、ギア 425 および 427 に回転を伝達し、これによって、外側管 140 を回転させる。クランクシャフト 450 から外側管 140 までの伝達トレイン (transmission train) におけるギア 425 を含めることで、管 130 に対

する逆回転動作が提供される。したがって、図 4 と一致する実施態様において、軸線 $S A_1$ および $S A_2$ は、相互に平行であってもよいし、軸線 $L A$ を含む平面を形成してもよい。ただし、軸線 $L A$ は、軸線 $S A_1$ および $S A_2$ に対して垂直である。さらに、図 4 と一致する一部の実施態様において、軸線 $L A$ は、平行な軸線 $S A_1$ および $S A_2$ によって形成された平面内になくてもよい。

【0051】

また、図 4 は、光ファイバ配線路 470 も示す。配線路 470 は、モータ部 200 に開けられた孔であってもよく、この孔によって、光ファイバがアセンブリ 110 の遠位端部に到達することが可能になる。また、配線路 470 には、光ファイバ束などの複数の光ファイバが含まれていてもよい。配線路 470 は、モータ部 200 に孔を開けることによって形成されてもよい。一部の実施態様において、配線路 470 は、2つの成形されたモータ部 200 の半分を連結することによって形成されてもよく、モータ部の半分はそれぞれ、その中に成形された、配線路 470 のための溝またはチャンネルを有する。

【0052】

図 5 は、一部の実施態様による、モータ部 200 と、カニューレアセンブリ 110 とを含むハンドピース 150 の一部を示す。図 5 のモータ 125 には、流入流れチャンネル 501 と、速度調節部 505 と、駆動ファン 510 と、排気管 502 とが含まれていてもよい。また、図 2 に関して上述するシール 215 も図 5 に含まれている。図 5 と一致する実施態様によれば、流体は、流入流れチャンネル 501 から排気管 502 に連続的に流れる。速度調節部 505 は、ファン 510 によって流れ速度を増加させるか、または減少させることができる。図 5 と一致する実施態様の伝達システム 127 は、図 4 に関して説明されるシステム 127 と類似している。したがって、図 5 の軸線 $L A$ に対する軸線 $S A_1$ および $S A_2$ の配置は、図 4 での説明に従う。

【0053】

図 5 と一致する実施態様によれば、流体は、チャンネル 501 からチャンネル 502 に連続的に流れる。流体がファン 510 に衝突すると、流体は、シャフト 212 にファンの軸線回りの回転動作を与える。一部の実施態様において、ファン 510 には、シャフト 212 の軸線を含む平面に対して垂直な表面領域に広がる各ブレードが含まれる。さらに、ブレードがそれぞれ、シャフト 212 周囲の螺旋体の一部に及ぶように、ブレードは曲がっていてもよい。螺旋体は、すべてのブレードと同じ方向に（すなわち、時計回りにまたは反時計回りに）配向される。螺旋体の具体的な配向、および流体流れの方向によって、シャフト 212 の回転方向を決定することができる。図 5 に示すように、モータ 125 には、チャンネル 501 に速度調節部 505 が含まれていてもよい。速度調節部 505 は、ファン 510 の「上流に」配置される。図 5 と一致する実施態様において、調節部 505 は、流れに対してベンチュリ効果を形成するように、チャンネル 501 に狭窄を提供してもよい。かかる形態において、非圧縮性流体またはほぼ非圧縮性の流体に対するベンチュリ効果には、流れ断面の低減、および流れ速度の増加が含まれる。したがって、流体からシャフト 212 の回転動作への運動量移動を増加させることができる。速度増加の程度は、チャンネル 501 の断面を正確に調節することによって、変更することができる。したがって、図 5 と一致する一部の実施態様は、アセンブリ 110 の管 130 および 140 の回転動作に対する速度制御を提供することができる。

【0054】

図 5 のアセンブリ 110 は、上の図 2 および図 3 A のアセンブリ 110 の説明と一致している。また、図 5 のファイバ配線路 470 も、上の図 4 に関して提供する説明と一致している。

【0055】

図 6 は、一部の実施態様による、モータ部 125 と、伝達システム 127 と、カニューレアセンブリ 110 とを含むハンドピース 150 の一部を示す。図 6 のモータ部 125 は、図 5 に関して上に提供する説明と一致している。伝達システム 127 は、図 4 に関して上に提供する説明と一致している。したがって、軸線 $S A_1$ および $S A_2$ は、相互に平行で

あるが、軸線 $L A$ は、軸線 $S A_1$ および $S A_2$ に対して垂直である。図 6 のアセンブリ 1 1 0 は、上の図 2 および図 3 A のアセンブリ 1 1 0 の説明と一致している。また、図 2 に關して上述されたシール 2 1 5 も図 6 に含まれている。図 6 と一致する実施態様によれば、ファイバ配線路 4 7 0 は、軸線 $L A$ に沿って延び得る。したがって、配線路 4 7 0 に含まれる光ファイバおよび他の要素の湾曲は、最小に低減される。図 6 に示す配線路 4 7 0 を提供するために、モータ 1 2 5 は、ハンドピース 1 5 0 の側面に配置され、シャフト 2 1 2 の長さを増加させてもよい。

【0056】

図 7 は、一部の実施態様による、モータ部 1 2 5 と、伝達システム 1 2 7 と、カニューレアセンブリ 1 1 0 とを含むハンドピース 1 5 0 の一部を示す。モータ部 1 2 5 には、2 つのモータが含まれていてもよく、それぞれのモータは、図 5 および 6 におけるようなファン 7 1 0 - 1 および 7 1 0 - 2 を含み、ファイバ配線路 4 7 0 の周囲でハンドピース 1 5 0 のいずれか一方の側に配置される。図 7 において、ファイバ配線路 4 7 0 は、図 6 に関して説明するとおりである。また、図 2 に関して上述されたシール 2 1 5 も図 7 に含まれている。図 7 のアセンブリ 1 1 0 は、上の図 2 および図 3 A のアセンブリ 1 1 0 の説明と一致している。

【0057】

図 7 と一致する実施態様によれば、モータ 1 2 5 には、ファン 7 1 0 - 1 と 7 1 0 - 2 の両方に注ぎ込む入口流路 7 0 1 が含まれていてもよい。排気流れは、各ファン 7 1 0 - 1 および 7 1 0 - 2 にそれぞれ衝突した後、2 つのチャンネル 7 1 0 - 1 および 7 1 0 - 2 を通ってエンジン 1 2 5 から出ることができる。さらに、一部の実施態様には、アクチュエータ 7 2 1 - 1 および 7 2 1 - 2 が含まれていてもよく、このアクチュエータは、図 5 の調節部 5 0 5 に関して説明するように、速度調節の制御を提供する。したがって、図 7 と一致する実施態様は、ファン 7 1 0 - 1 および 7 1 0 - 2 の速度を独立して調節することができる。一部の実施態様において、ファン 7 1 0 - 1 および 7 1 0 - 2 のブレードは、反対方向で配向されていてもよく、その結果、シャフト 2 1 2 - 1 および 2 1 2 - 2 は、相対的に回転および逆回転する。このシステムは、単一の空気圧力を利用し、この空気圧力によって、2 つの対向する方向に回転動作が提供され、また、伝達システム 1 2 7 の設計が単純化される。

【0058】

図 7 に示す伝達システム 1 2 7 には、シャフト 2 1 2 - 1 の回転を外側管 1 4 0 に接続するギア 7 2 0 - 1 および 7 3 0 - 1 が含まれていてもよい。また、システム 1 2 7 には、シャフト 2 1 2 - 2 の回転を内側管 1 3 0 に接続するギア 7 2 0 - 2 および 7 3 0 - 2 が含まれていてもよい。図 7 と一致する他の形態が、可能であり、たとえば、外側管 1 4 0 にシャフト 2 1 2 - 2 の回転を接続するギア 7 2 0 - 2 および 7 3 0 - 2、内側管 1 3 0 にシャフト 2 1 2 - 1 の回転を接続するギア 7 2 0 - 1 および 7 3 0 - 1 である。かかる形態において、ギア 7 3 0 - 2 および 7 3 0 - 1 の再配置が、内側管 1 3 0 およびギア 7 3 0 - 1 にクリアランス空間を提供するために必要な場合がある。図 7 によれば、上の図 2 に関して詳述するように、軸線 $L A$ 、 $S A_1$ および $S A_2$ は、相互に平行である。

【0059】

図 7 と一致する実施態様によれば、シャフト 2 1 2 - 1 は、所定方向に回転することができるが、管 1 4 0 に提供される回転は、反対方向であってもよい。シャフト 2 1 2 - 2 および管 1 3 0 についても同様であり得る。最終的な結果は、管 1 3 0 および 1 4 0 が、相対的に逆向きに回転動作をするということである。さらに、管 1 3 0 および 1 4 0 のそれぞれの速度は、アクチュエータ 7 2 1 - 1 および 7 2 1 - 2 を使用して相互に独立して調節されてもよい。図 7 に示すエンジン 1 2 5 の作動により、同じ空気圧力が使用され、2 つの逆回転動作がもたらされる。

【0060】

図 8 A は、一部の実施態様による、モータ部 1 2 5 と、カニューレアセンブリ 1 1 0 とを含むハンドピース 1 5 0 の一部を示す。図 8 A と一致する実施態様によれば、2 つの別

10

20

30

40

50

々の流れチャンネル 803-1 および 803-2 が提供され、これらはそれぞれ、流れ入口 801-1 および 801-2 と、排気チャンネル 802-1 および 802-2 とを有する。それぞれの流れチャンネルにおいては、駆動ファン 810-1 および 810-2 が、流れ方向に対して接線方向に配置される。ファン 810-1 および 810-2 は、流れチャンネル 803-1 および 803-2 を含む平面内に配向される。したがって、ファン 810-1 および 810-2 の回転軸線は、流れチャンネル 803-1 および 803-2 の方向に対して垂直である。ファン 810-1 および 810-2 には、ファンの軸線を含む平面と平行な平面に表面部分を有するブレードが含まれる。さらに、流れチャンネル 803-1 および 803-2 が、ファンのブレードの先端によって、一部に沿って遮断されるように、ファン 810-1 および 810-2 が配置されてもよい。チャンネル 803-1 および 803-2 における流体が、ファン 810-1 および 810-2 のブレードに衝突すると、流体からブレードの運動量移動によって、ブレードの軸線回りのファンの回転動作が生じる。図 8A のアセンブリ 110 は、上の図 2 および図 3A のアセンブリ 110 の説明と一致している。また、LA に沿って延びるファイバ配線路 470 も、上の図 6 に関して提供する説明と一致している。図 8A のシール 215 は、図 2 に関して上述するとおりである。

10

【0061】

図 8A と一致する実施態様によれば、モータ 125 から内側管 130 および外側管 140 への回転動作の伝達はそれぞれ、ファン 810-2 および 810-1 を介して直接提供されることができる。したがって、図 8A に示すような形態において、ハンドピース 150 の長手方向でない空間が使用され、また、少数の伝達ギアが必要であるか、または伝達ギアは必要ではない。図 8A と一致する実施態様において、軸線 LA、SA₁ および SA₂ は同一線上にある。一方、入口チャンネル 801-1 および 801-2、排気チャンネル 802-1 および 802-2 を含めて、2つの流れチャンネル 803-1 および 803-2 の使用が必要な場合がある。図 8A に示すように、チャンネル 803-1 および 803-2 を通る流れは、反対方向に生じる。これは、外側管 140 (ファン 810-1) に対して逆の回転動作を内側管 130 (ファン 810-2) に提供する。下に図 8B に関して詳述するように、図 8A に示す概念と一致する他の形態が可能である。

20

【0062】

図 8B は、一部の実施態様による、図 8A のモータ部 125 の上から見た図を示す。図示された 2つの形態において、明瞭にするため、851 および 852、810-1 および 810-2 を別々に表す。ファン 810-1 および 810-2 が互いの上に配置され、上の図 8A に示すように、これらの回転軸線を共有することが理解される。構成 851 において、逆回転動作は、ファン 810-1 および 810-2 に対して接線方向に、およびファンの中心に対して対向面に、流れチャンネル 803-1 および 803-2 を配置することによって、ファン 810-1 および 810-2 に提供される。かかる形態において、チャンネル 803-1 および 803-2 の同じ方向において流体流れを有することによって、ファン 810-1 および 810-2 の逆回転動作が生じる。形態 852 において、逆回転動作は、ファン 810-1 および 810-2 に対して接線方向に、およびファンの中心に対して同じ側に、流れチャンネル 803-1 および 803-2 を配置することによって、ファン 810-1 および 810-2 に提供される。かかる形態において、チャンネル 803-1 および 803-2 の反対方向において流体流れを有することによって、ファン 810-1 および 810-2 の逆回転動作が生じる。

30

40

【0063】

図 8B の 851 などの形態によって、モータ 125 が、流れチャンネル 803-1 と 803-2 の両方において、単一の流れ入口 801 および単一の排気口 802 を有することが可能になることに留意すべきである。図 8B の形態 852 と一致する実施態様は、流れチャンネルにおいてファン 810-1 および 810-2 の一方の側のみを使用することによって、ハンドピース 150 に使用される断面空間を低減するという利点を有し得る。

【0064】

図 9 は、一部の実施態様による、モータ部 125 と、伝達システム 127 と、カニュー

50

レアセンブリ 110 とを含むハンドピース 150 の一部を示す。図 9 と一致する実施態様は、2つのモータ 910 - 1 および 910 - 2 が、内側管 130 および外側管 140 に逆回転動作を提供する点で、図 7 に説明する実施態様と類似している。したがって、図 9 の伝達システム 127 は、図 7 に関して説明するとおりであり、これには、軸線 LA、SA₁ および SA₂ の相対的な配向が含まれる。図 9 のアセンブリ 110 は、上の図 2 および図 3A のアセンブリ 110 の説明と一致している。また、ハンドピース 150 の軸線に沿って延びるファイバ配線路 470 も、上の図 6 に関して提供する説明と一致している。

【0065】

一部の実施態様によれば、図 9 のモータ 910 - 1 および 910 - 2 は、電動モータであってもよい。したがって、流体流れは、図 9 と一致する実施態様において必要でない場合があり、また、シール 215 は、設計に含まれていない場合がある。

【0066】

図 10 は、一部の実施態様による、空気圧モジュール 1050 と、走査モジュール 1060 と、エンドプローブ 100 とを含む流体コンソール 1000 を示す。図 10 によれば、空気圧力は、オン/オフスイッチ 1012 によって連動する壁圧コネクタ 1010 などの外部供給源から得られる。空気圧力は、要素 1055 ~ 1057 を含むモジュール 1050 によって調節される。機械的調節器 (M) 1055 は、電動調節器 (E) 1056 および (E) 1057 の入力範囲内におおよそある流入壁圧を調節するのに使用される。電動調節器 (E) 1056 および (E) 1057 は、圧力チャンバ 1051 および 1052 に細かく制御可能な圧力調節を提供する。対応するチャンバ内の圧力を制御するために、調節器 1056 および 1057 は、それぞれの制御ループに含まれている。

【0067】

圧力チャンバ 1051 は流体に第 1 の圧力 (圧力 1) を提供し、圧力チャンバ 1052 は流体に第 2 の圧力 (圧力 2) を提供する。圧力 1 は、圧力 2 とは異なる外科手術に使用されてもよい。たとえば、一部の実施態様において、圧力 1 は、剪刀システム、または、手術時に使用される他の機械的要素を操作するのに使用されてもよい。さらに、システムは、硝子体切除術においてカッターにエネルギーを与えることができる。

【0068】

要素 1052 によって提供される圧力 2 は、パッチケーブル 1058 を介して走査モジュール 1060 に接続される。ケーブル 1055 は、予め選択された圧力で流体を収容することが可能なプラスチック管であってもよい。走査モジュール 1060 には、ケーブル 1055 および結合圧力 2 を要素 1065 に収容する入口コネクタ 1070 が含まれていてもよい。そして、要素 1065 は、圧力 2 を、予め選択された走査圧力 (圧力 3) に変換し、バルブ 1061 および 1062 を介して、スキャナ 1 の流れチャネル 1071 およびスキャナ 2 の流れチャネル 1072 に接続される。先に提供する説明と一致する一部の実施態様において、スキャナ 1 には、内側管 130 の回転に関連する図 1 ~ 8 の要素のうちの一部が含まれていてもよい。同様に、スキャナ 2 には、外側管 140 の回転に関連する図 1 ~ 8 の要素のうちの一部が含まれていてもよい。

【0069】

一部の実施態様によれば、走査モジュール 1060 は、OCT 走査モジュールであってもよい。かかる場合において、スキャナ 1 は、遠位端部に光学素子を有する、アセンブリ 110 の内側管 130 に関連付けられてもよい。同様に、スキャナ 2 は、遠位端部に光学素子を有する、アセンブリ 110 の外側管 140 に関連付けられてもよい。

【0070】

本明細書に開示する一部の実施態様によるプローブ 100 は、2つの同心管の逆回転動作を正確に制御する、単純で効果的なシステムを提供することができる。かかるエンドプローブは、OCT イメージングエンドプローブ、またはマルチスポットレーザーエンドプローブ (multi-spot laser endoprobe) として使用されてもよい。エンドプローブは、3次元のレイアウトであってもよいが、エンドプローブは、断面において高度に抑制され、一定方向に延び得る。したがって、本明細書に説明する実施態様によるエンドプローブは、

エンドプローブの長さ方向である長手方向軸線と、断面とを有していてもよい。さらに、一部の実施態様において、エンドプローブは、少なくとも、遠位端部を含み得るエンドプローブの一部において、軸線方向に対称であってもよい。

【0071】

OCTイメージング技術において、コヒーレンス長を有する光ビームを、エンドプローブの使用によって、標的組織の特定の箇所へ向けることができる。コヒーレンス長は、解像度深さを提供し、エンドプローブの近位端部で変化する場合、デコンボリューションされて、照射された組織の一部の詳細な画像が生成され得る。詳細なプロファイルは、通常、OCT技術のAスキャンと呼ばれる。走査線に沿って照射する箇所を走査することによって、Aスキャンプロファイルは、2次元組織画像に変換されてもよい。これは、OCT技術のBスキャン法と呼ばれることもある。一部の実施態様において、Bスキャンは、組織の断面に沿った直線である。さらに、組織の種々の走査線に沿ってBスキャンを繰り返すことによって、組織の3D表現が提供され得る。一部の実施態様において、Bスキャンは、同じ長さを有する1組の走査線であり、共通の交差点から半径方向に配置されてもよい。したがって、複数のBスキャンは、深さを有した、組織の円形領域の画像を提供することができる。

10

【0072】

OCTの走査モジュール1060の一部の実施態様によれば、複数のAスキャンは、各Bスキャンステップについて完了することができる。たとえば、512のAスキャンを用いて、1つのBスキャンを完了することができる。一部の実施態様において、Bスキャンサイクルごとに少ない数のAスキャンを用いることによって、Bスキャン法をより速い速度で行うことができる。かかる場合において、管130および140の回転速度および逆回転速度は更に増加し得る。

20

【0073】

予め選択されたパターンに配置されたBスキャン線を含む、複雑な組の走査線の複数組を得るために、可動部がエンドプローブの遠位端部で使用されることができる。可動部には、所望の方向に沿って光ビームを進めるように移動する精巧な光学部品が含まれていてもよい。この動作の正確な制御は、OCT法の効果にとって重要である。特に、Aスキャンが、Bスキャン線に沿って整列され、連続的な画像に適合するように、動作の再現性が必要であり得る。一部の実施態様において、エンドプローブの可動部の動作は、閉鎖した軌道を有する周期的なサイクルであってもよい。たとえば、軌道は、エンドプローブの軸線を中心とする円形であってもよい。エンドプローブの長手方向軸線は、光学系の光軸であってもよい。

30

【0074】

本明細書に開示する一部の実施態様による対称な軸線を有する、実質的に1次元のエンドプローブは、エンドプローブの軸線の周囲で放射状に配向されたBスキャンを提供することができる。これを達成するために、2つの逆回転要素を使用することができ、このため、ギアの組合せを使用して、伝達システムによって同期させることができる。たとえば、エンドプローブの軸線の周囲で同心的に配置された2つの逆回転要素は、エンドプローブの軸線に対して垂直で、かつエンドプローブの軸線を中心とした平面において、半径方向に沿ってビームの光走査を提供することができる。かかる配置には、引用によりその全体が本明細書中に組み込まれる、Wuらの論文(J. Wu、M. Conry、C. Gu、F. Wang、Z. Yaqoob、およびC. Yang; "Paired-angle-rotation scanning optical coherence tomography forward-imaging endoprobe" Optics Letters, 31(9) 1265 (2006))に詳述されているような光学素子を使用してもよい。一部の実施態様には、所望に応じて、2つの逆回転要素の相対的な状態および速度を調節することができるように、同期システムが含まれていてもよい。したがって、2つの逆回転要素は、エンドプローブの軸線を含む平面に沿って直線状の径方向走査(linear radial scanning)を提供することができる。さらに、逆回転要素の相対的な角速度および状態を調節することによって、径方向走査の平面は、エンドプローブの軸線まわりに回転することができる。上述する一部の実施態様は、径方向走査

40

50

が完全に直線状でないものと考えられる。すなわち、光ビームは、エンドプロープの軸線を含んだ平面内に含まれる完全な走査線で移動することができない。一部の実施態様において、動作は、平面の走査線に実質的に近接する細長い軌道で、平面に実質的に近くてもよい。一部の実施態様において、光ビームの軌道は、エンドプロープの軸線に対して垂直でかつ軸線を中心とする平面で、細長い「8」の数字を形成してもよい。

【0075】

一部の実施態様において、OCT技術は、順方向走査法を用いる。この場合、光照明は、エンドプロープの軸線の順方向で生じる。順方向走査において、標的組織は、エンドプロープの軸線に対して垂直な平面において、エンドプロープの前方にあり得る。したがって、エンドプロープの先端から組織に移動する光、および、組織からエンドプロープに戻る光は、エンドプロープの軸線と実質的に平行な方向に移動することができる。順方向走査を用いる一部の実施態様において、標的組織は、エンドプロープの軸線に対して正確にはないが、ほぼ垂直である。さらに、一部の実施態様において、エンドプロープから標的組織に移動する光、および、標的組織からエンドプロープに移動する光は、エンドプロープの軸線と平行でないが、エンドプロープの軸線まわりに対称パターンを形成することができる。たとえば、順方向走査における標的組織を照射する光は、エンドプロープの軸線の周囲で、円錐体またはその一部を形成することができる。同様に、順方向走査においてエンドプロープにより集光された光は、エンドプロープの軸線周囲の円錐体部の一部を含む、3D領域の標的組織によるものであってもよい。

【0076】

一部の実施態様において、OCT技術は、サイドイメージングを用いてもよい。たとえば、サイドイメージングにおいて、標的組織は、エンドプロープの軸線を含む平面と平行であり得る。このような状況において、エンドプロープの軸線周囲の円形軌道における照明スポットを移動させ、標的組織の閉ループ画像を形成することが望ましいと考えられる。かかる状況は、血管内処置を含む眼科顕微手術で生じ得る。たとえば、冠動脈硬化において、冠動脈の内壁は、本明細書に説明する実施態様を使用して、動脈内腔に沿って円筒状部分において完全に走査されることができる。

【0077】

一部の実施態様では、治療目的を意図したレーザー光線の送達のために、本明細書に提供するようなエンドプロープを使用してもよい。たとえば、光線力学処置において、レーザー光線を走査して、過去に標的組織に送られた薬剤に含まれる化学物質を活性化させてもよい。一部の実施態様において、レーザー光線を使用して、標的領域から組織もしくは残留物質を選択的に切除するかまたは除去してもよい。先に説明する実施態様において、届けられる光の正確な制御は、エンドプロープの遠位端部の移動可能な構成要素によって提供される。

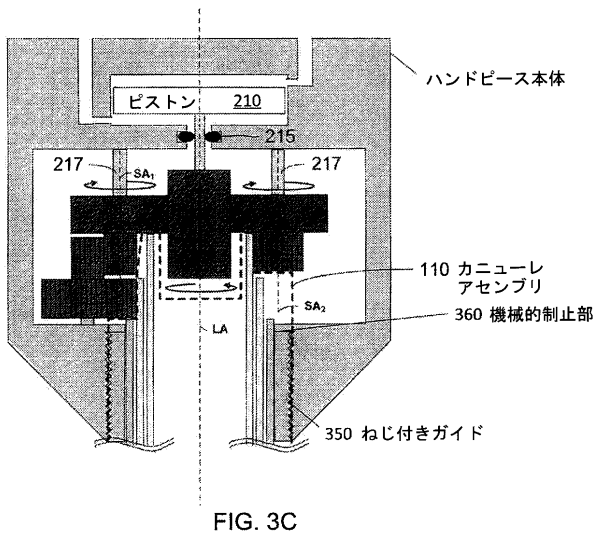
【0078】

本明細書に開示する一部の実施態様による直線動作への回転動作の変換によって、直線動作を行う滑らかなシステムが提供されることに留意すべきである。回転動作が継続的に提供され得るが、周期的な直線動作は、直接試みられる場合、機械的要素の停止および加速を必要とし得る。摩擦を受ける機械的要素の停止および加速は、望ましくないと考えられる。

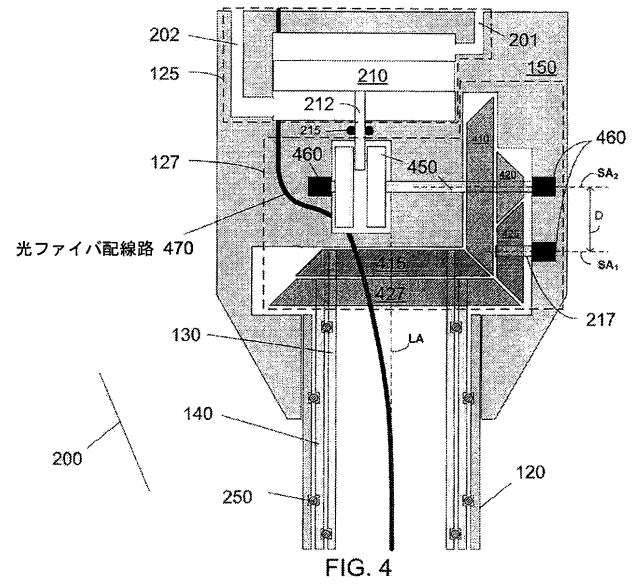
【0079】

上述する本発明の実施態様は、単に例示にすぎない。当業者であれば、具体的に開示するものから、種々の代替的な実施態様を認識し得る。また、これらの代替的な実施態様も、本開示の範囲内にあるものとする。このため、本発明は、次に示す特許請求の範囲のみにより限定される。

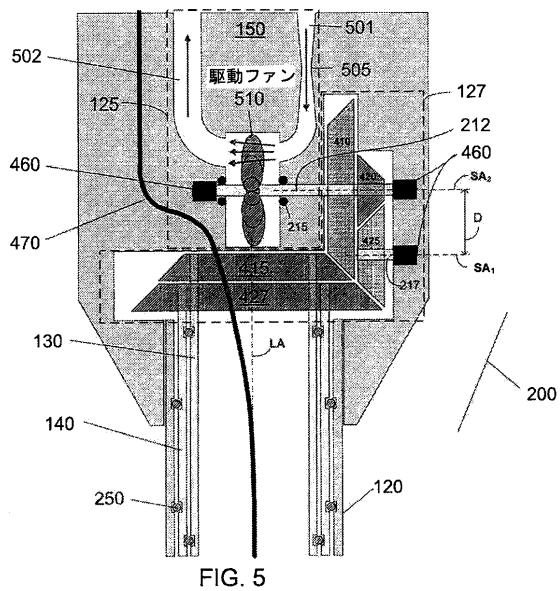
【図 3 C】



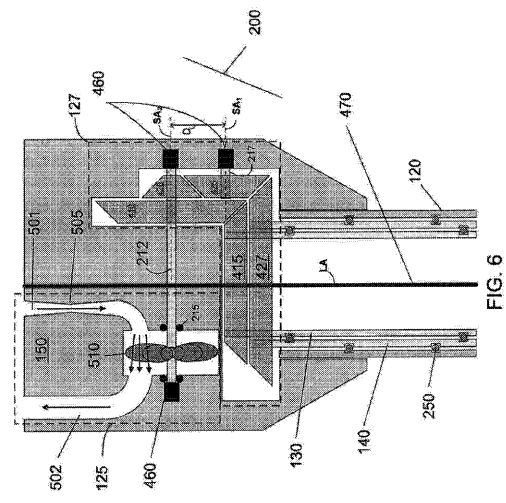
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

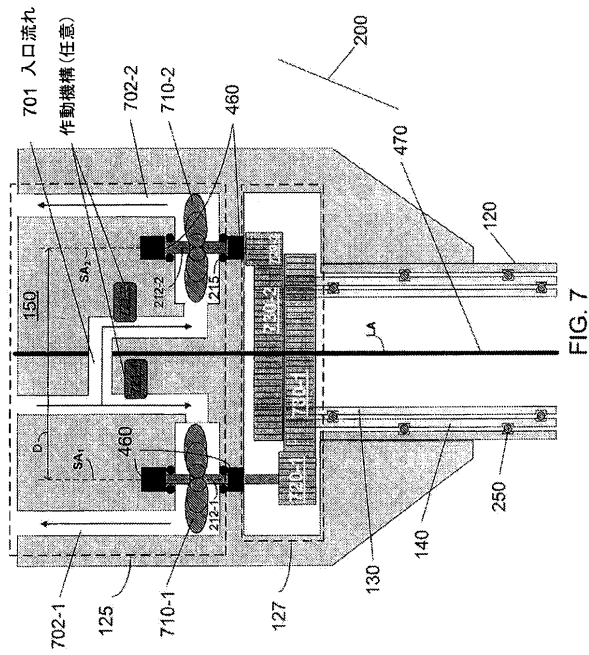


FIG. 7

【図 8 A】

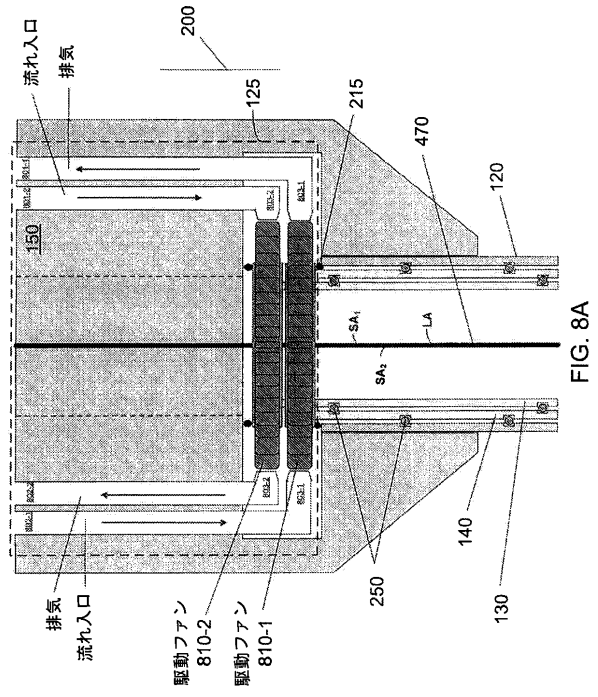


FIG. 8A

【図 8 B】

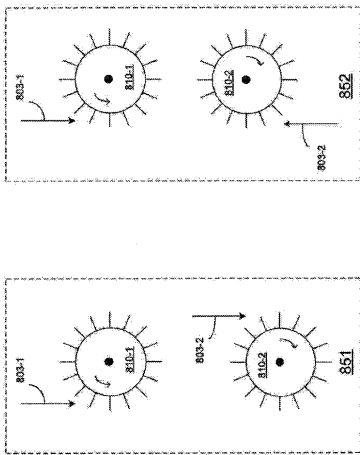


FIG. 8B

【図 9】

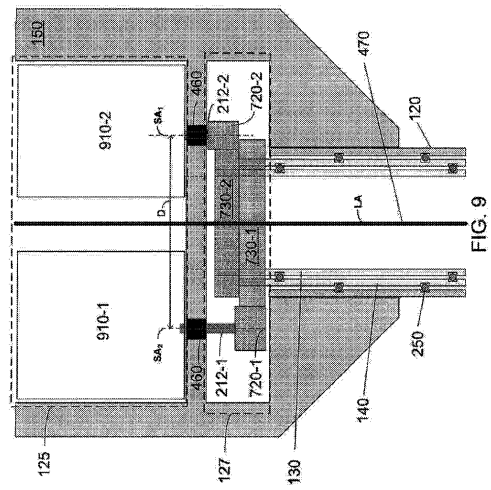


FIG. 9

【図 10】

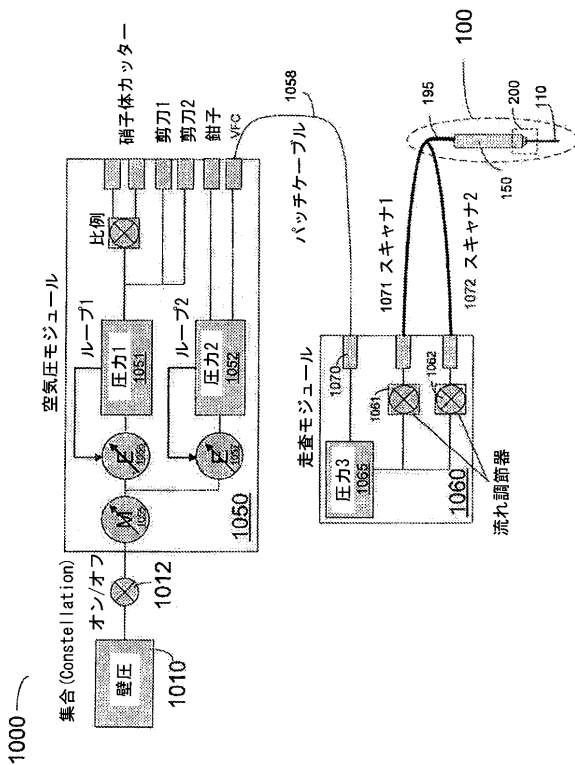


FIG. 10

【手続補正書】

【提出日】平成25年10月2日(2013.10.2)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長手方向軸線を有するカニューレアセンブリに接続されたハンドピースであって、前記カニューレアセンブリが外側管と同心の内側管を備え、該ハンドピースが、

加圧流体によって動力が供給されるモータであって、伝動シャフトに動作を与えるモータと、

前記シャフトの動作を前記カニューレアセンブリに接続する伝達システムであって、前記カニューレの長手方向軸線回りに、前記内側管および前記外側管に対して逆回転動作を提供する伝達システムと

を更に備えるハンドピースを備える、眼科用エンドプロープ。

【請求項 2】

前記モータが、前記加圧流体によって動かされる機械的ピストンを備える、請求項 1 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 3】

前記伝達システムが、前記カニューレの管の軸線回りに一方向にのみピストンシャフトに沿って回転可能な揺動ギアを備える、請求項 1 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 4】

前記伝達システムがウォームギアを備える、請求項 1 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 5】

前記伝達システムがスプラインギアを備える、請求項 1 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 6】

前記伝達システムがワンウェイ軸受を備える、請求項 1 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 7】

前記モータが少なくとも 2 つのピストンモータを備え、更に、前記伝達システムが、前記内側管および前記外側管の独立した駆動制御のための分離されたギアシステムを備える、請求項 1 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 8】

前記伝達システムが、クランクシャフトを使用して、前記ピストンの動作をシャフトの回転動作に接続する、請求項 2 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 9】

前記ピストンの動作が前記カニューレアセンブリの長手方向軸線と平行であり、前記クランクシャフトが前記カニューレアセンブリの長手方向軸線に対して垂直である、請求項 8 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 10】

前記伝達システムが、前記カニューレアセンブリの前記内側管および前記外側管に前記クランクシャフトの動作を接続すべく、互いに垂直な少なくとも 2 つの円錐形のギアを備える、請求項 9 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 11】

前記モータが、前記加圧流体の流れに応じて前記伝達システムを駆動させるべく、シャフトに接続されたファンを備える、請求項 1 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 12】

前記モータが、ベンチュリ効果を用いる速度調節部を更に備える、請求項 11 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 13】

前記モータが、前記内側管および前記外側管の独立した駆動制御のために 2 つのギアシステムを駆動させるべく、各々がシャフトに接続された少なくとも 2 つのファンを備える、請求項 1 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 14】

前記モータが、ベンチュリ効果を用いて前記内側管および前記外側管の回転速度を独立して調節すべく、少なくとも 2 つの速度調節部を更に備える、請求項 13 記載の眼科用エンドプロープ。

【請求項 15】

ハンドピースと、長手方向軸線を有し、外側管と同心の内側管を備えるカニューレアセンブリと、

電源によって動力が供給されるモータであって、伝動シャフトに動作を与えるモータと、

前記シャフトの動作を前記カニューレアセンブリに接続する伝達システムであって、前記カニューレの長手方向軸線回りに、前記内側管および前記外側管に対して逆回転動作を提供する伝達システムとを備える、エンドプロープ。

【請求項 16】

内視鏡眼科顕微手術に使用される流体コンソールであって、
外部供給源から空気圧力を得て、調節可能な空気圧力を提供する空気圧モジュールと、
前記空気圧モジュールに接続された走査モジュールと、
前記走査モジュールに接続されたエンドプロープと、
を備える、流体コンソール。

【請求項 17】

前記エンドプロープが、

ハンドピースと、長手方向軸線を有し、外側管と同心の内側管を備えるカニューレアセンブリとを備え、

前記ハンドピースは、

前記走査モジュールによって提供された空気圧エネルギーによって動力が供給されるモータであって、伝動シャフトに動作を与えるモータと、

前記シャフトの動作を前記カニューレアセンブリに接続する伝達システムであって、前記カニューレの長手方向軸線回りに、前記内側管および前記外側管に対して逆回転動作を提供する伝達システムと

を更に備える、請求項 16 記載の流体コンソール。

【請求項 18】

前記調節可能な空気圧力が、第 1 の外科的処置に使用される第 1 の圧力と、第 2 の外科的処置に使用される第 2 の圧力とを含み、

前記走査モジュールが、第 1 のスキャナと、第 2 のスキャナとを更に備え、かつ、前記第 2 の圧力を、予め選択された走査圧力に変換する、請求項 16 記載の流体コンソール。

【請求項 19】

前記第 2 の外科的処置が眼科顕微手術である、請求項 18 記載の流体コンソール。

【請求項 20】

前記眼科顕微手術が OCT 技術を含む、請求項 19 記載の流体コンソール。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2012/029909

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61F9/007

ADD. A61B17/00 A61B5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61F A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2008/079526 A2 (ALCON MFG LTD [US]; HUCULAK JOHN C [US]; DACQUAY BRUNO [US] ALCON RES) 3 July 2008 (2008-07-03) page 6, lines 13-22 -----	1-15
X	US 2006/004397 A1 (OSAWA KOJI [JP]) 5 January 2006 (2006-01-05) paragraphs [0004] - [0030] claims 2,3 figures 2,3 -----	1-6, 8-12,15 7,13,14
A		
X	DE 10 2008 036420 A1 (WISAP GMBH [DE]) 11 February 2010 (2010-02-11) paragraphs [0082] - [0086] -----	15
X	DE 38 31 173 A1 (V N ISSLETOVATELSKIY I GLAZNYC [SU]; INST SVERKHTVERDYKH MAT [SU]) 29 March 1990 (1990-03-29) column 2, lines 46-61 -----	15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 July 2012

Date of mailing of the international search report

14/11/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lohmann, Stefan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2012/029909**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 21
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Rule 39.1(iv) PCT - Method for treatment of the human or animal body by surgery
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-15

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/ US2012/ 029909

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-15

An endoprobe comprising a hand-piece, a cannula assembly, a motor and a transmission system providing a counter-rotating motion to the inner and outer tube of the cannula.

2. claims: 16-20

A fluid console comprising a pneumatics module, a scanning module and an endoprobe.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2012/029909

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2008079526 A2	03-07-2008	AR 064387 A1 AU 2007338579 A1 CA 2670745 A1 CN 101568306 A EP 2094171 A2 JP 2010512963 A KR 20090101953 A RU 2009128243 A TW 200833310 A US 2008154292 A1 WO 2008079526 A2	01-04-2009 03-07-2008 03-07-2008 28-10-2009 02-09-2009 30-04-2010 29-09-2009 27-01-2011 16-08-2008 26-06-2008 03-07-2008
US 2006004397 A1	05-01-2006	DE 102005030664 A1 JP 4790234 B2 JP 2006014905 A US 2006004397 A1	23-03-2006 12-10-2011 19-01-2006 05-01-2006
DE 102008036420 A1	11-02-2010	NONE	
DE 3831173 A1	29-03-1990	DE 3831173 A1 FR 2636225 A1 GB 2222953 A	29-03-1990 16-03-1990 28-03-1990

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN

(74)代理人 100160705

弁理士 伊藤 健太郎

(72)発明者 マイケル ジェイムズ パパック

アメリカ合衆国, カリフォルニア 92705, ノース タスティン, ランチウッド ドライブ
12231

(72)発明者 マイケル ジェイ・ヤドロウスキー

アメリカ合衆国, カリフォルニア 94087, サニーベール, マンダリン ドライブ 1233

(72)発明者 ジョン クリストファー ハキュラック

アメリカ合衆国, カリフォルニア 92692, ミッション ビエホ, アリア ドライブ 255
51

Fターム(参考) 4C161 BB08 CC04 FF11 HH56

专利名称(译)	气动驱动的眼科扫描端探头		
公开(公告)号	JP2014509909A	公开(公告)日	2014-04-24
申请号	JP2014501201	申请日	2012-03-21
[标]申请(专利权)人(译)	爱尔康研究有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱尔康研究有限公司		
[标]发明人	マイケルジェームズパPACK マイケルジェイアドロウスキー ジョンクリストファーハキュラック		
发明人	マイケル ジェームズ パPACK マイケル ジェイ.アドロウスキー ジョン クリストファー ハキュラック		
IPC分类号	A61F9/007 A61B1/00		
CPC分类号	A61F9/00763 A61B1/00172 A61B3/102 A61B5/0066 A61B2017/00539 A61B2017/00544 A61B2017/320028 A61F9/00802		
FI分类号	A61F9/00.541 A61B1/00.300.D A61B1/00.300.A A61F9/00.570		
F-TERM分类号	4C161/BB08 4C161/CC04 4C161/FF11 4C161/HH56		
代理人(译)	青木 笃 岛田哲朗 音IsamuHajime 伊藤幸一 伊藤健太郎		
优先权	61/466364 2011-03-22 US		
其他公开文献	JP2014509909A5 JP5947368B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种眼科末端探针，其包括手持件和具有纵向轴线的套管组件。套管组件包括外管同心与内管，手持件，一个马达驱动的气动能量源，电动机，让操作传递轴，所述轴的套管组件的操作并且传动系统围绕套管的纵向轴线提供相对于内管和外管的反向旋转运动。此外，从外部源在内窥镜眼科显微使用的，与空气压力的流体控制台，用于提供可调节的空气压力的气动模块，扫描模块连接到所述气动模块，并且还提供连接到扫描模块的末端探针。

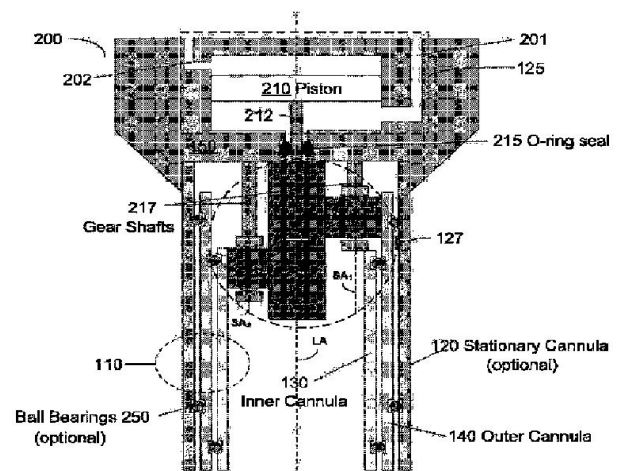


FIG. 2