(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6708705号
(P6708705)
(45)発行日　令和2年6月10日(2020.6.10)　(24)登録日　令和2年5月25日(2020.5.25)

(51)Int.Cl.			F I		
A61B	1/00	(2006.01)	A61B	1/00	711
A61B	1/05	(2006.01)	A61B	1/00	713
G02B	23/24	(2006.01)	A61B	1/00	R
			A61B	1/05	
			G02B	23/24	B

請求項の数 15　(全 90 頁)

(21)出願番号　特願2018-137365(P2018-137365)
(22)出願日　平成30年7月23日(2018.7.23)
(62)分割の表示　特願2015-556182(P2015-556182)の分割
原出願日　平成26年1月31日(2014.1.31)
(65)公開番号　特開2018-183626(P2018-183626A)
(43)公開日　平成30年11月22日(2018.11.22)
審査請求日　平成30年8月22日(2018.8.22)
(31)優先権主張番号　61/759,784
(32)優先日　平成25年2月1日(2013.2.1)
(33)優先権主張国・地域又は機関　米国(US)
(31)優先権主張番号　61/826,303
(32)優先日　平成25年5月22日(2013.5.22)
(33)優先権主張国・地域又は機関　米国(US)

(73)特許権者　594010009
デカ・プロダクツ・リミテッド・パートナーシップ
アメリカ合衆国　ニューハンプシャー　０３１０１－１１２９，マンチェスター，コマーシャル　ストリート　３４０
(74)代理人　100071010
弁理士　山崎　行造
(74)代理人　100118647
弁理士　赤松　利昭
(74)代理人　100123892
弁理士　内藤　忠雄
(74)代理人　100169993
弁理士　今井　千裕

最終頁に続く

(54)【発明の名称】パン撮り可能なカメラ付き内視鏡

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

近位のハンドル・アセンブリ（１２）と遠位の挿入シャフト（１４）を有する内視鏡（１０）であって：

前記ハンドル・アセンブリは、近位ハウジング　（１６）と遠位ハウジング（３０）とを備え、前記近位ハウジングと前記遠位ハウジングは前記挿入シャフト（１４）と共通する長手軸を有し、前記遠位ハウジングは前記長手軸に関して、前記近位ハウジングと相対的に回転でき、

前記遠位ハウジングは前記挿入シャフトに接続されまたは取り付けられて、前記挿入シャフトが前記遠位ハウジングと回転するようになされ、

前記挿入シャフトの遠位端は、前記遠位ハウジングと回転するようになされたカメラ・アセンブリ（３５０）を含み、

前記遠位ハウジングは、写真を取り込み、または、ビデオ録画がカメラ・アセンブリ（３５０）から生ずる画像の記録を開始するようにされた撮像ボタン（９０）を備える、

内視鏡。

【請求項２】

前記遠位ハウジングは、少なくとも一部が前記近位ハウジング内に延伸する、

請求項１に記載の内視鏡。

【請求項３】

前記近位ハウジングは、前記遠位ハウジングに搭載されまたは取り付けられた電子セン

サ（１５０、４３０）を封入し、前記電子センサは、前記遠位ハウジングの前記近位ハウジングに対する回転位置を示す電子回転信号を提供するようになされた回転センサを備える、

請求項１に記載の内視鏡。

【請求項４】

前記回転センサは、第１回転ポテンショメータ（１２２）と第２回転ポテンショメータ（１２２）とを備え、前記第２回転ポテンショメータは、前記第１回転ポテンショメータから回転軸がずれている、

請求項３に記載の内視鏡。

【請求項５】

前記回転センサは、回転エンコーダを備える、

請求項３に記載の内視鏡。

【請求項６】

前記回転エンコーダは、ポテンショメータ，磁気式回転エンコーダまたは光学式回転エンコーダを備える、

請求項５に記載の内視鏡。

【請求項７】

前記回転エンコーダは、キー付きシャフトに動作可能に係合して置かれるポテンショメータを備え、前記キー付きシャフトは前記近位ハウジングに関して固定されると共に前記ポテンショメータは前記遠位ハウジングに関して固定され、あるいは、前記キー付きシャフトは前記遠位ハウジングに関して固定されると共に前記ポテンショメータは前記近位ハウジングに関して固定される、

請求項５に記載の内視鏡。

【請求項８】

前記回転エンコーダは、前記挿入シャフトの長手軸から横断方向にずれている、

請求項５に記載の内視鏡。

【請求項９】

前記回転エンコーダは、前進ギア（１１２）、分配ギア（１１６）およびセンサ・シャフト・ギア（１１８）を備えるギアのセットに接続され、前記ギアのセットを通じて前記近位ハウジングと前記遠位ハウジングの相対的な回転が前記エンコーダに伝達される、

請求項５に記載の内視鏡。

【請求項１０】

前記ギアのセットの全体的なギア比は、１：１である、

請求項９に記載の内視鏡。

【請求項１１】

前記カメラ・アセンブリの視野の電子画像を提供するようになされたイメージ・センサをさらに備える、

請求項３に記載の内視鏡。

【請求項１２】

前記電子画像と電子回転信号を受け取り、表示画面上に表示するため表示画像を生成するようになされたコントローラをさらに備える、

請求項１１に記載の内視鏡。

【請求項１３】

前記コントローラは、前記回転信号の値に基づいて前記表示画像の回転方向を制御する、

請求項１２に記載の内視鏡。

【請求項１４】

前記回転信号の値は、前記近位ハウジングと前記遠位ハウジングとの間の相対的回転の度数に比例する、

請求項１３に記載の内視鏡。

【請求項１５】
スライドボタン（９８）をさらに備え、
前記遠位ハウジングは、前記スライドボタンの横方向への動きは拘束しながら前記スライドボタンの長手方向の動きを許容するように配置されたスライドボタン窪みを含む高くなったハンドル部を備え、
前記スライドボタンは、前記カメラ・アセンブリを前記挿入シャフトの長手軸を横切る方向の軸回りに回転するようになされた、
請求項１ないし請求項１４のいずれか１項に記載の内視鏡。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
関連出願への相互参照
本出願は、２０１３年5月２２日出願であって、「パン撮り可能なカメラ付き内視鏡」という発明の名称の米国仮出願番号61/826,303（代理人整理番号：Ｋ３５）と、２０１３年２月１日出願であって、「パン撮り可能な内視鏡」という発明の名称の米国仮出願番号61/759,784（代理人整理番号：Ｋ２９）の優先権を主張する特許出願であって、それぞれの米国仮出願は、そのすべてを本書に参照により引用する。
【０００２】
技術分野
本開示は、比較的アクセスしにくい空間を観察し、その空間で作業する、また、ある態様では、内視鏡もしくは関節鏡等を用いて体内における狭い身体構造上の空間において手術する内視鏡器具に関する。
【背景技術】
【０００３】
医学の分野での内視鏡器具の使用は、離れた場所の観察と、アクセスしにくい空間での手術を可能にし、確立されてきている。このような器具は、自動車産業、航空機産業、配管工事産業、エレクトロニックス産業および多くの他の産業でも有用である。医学や獣医学診療の分野では、内視鏡検査や関節鏡検査は、切開を最小あるいは無くしたいときや、近くの組織を乱すことを避けたいときに、解剖領域を観察したり処置するのによく用いられる。たとえば整形外科では、少なくとも１つの小さな皮膚の切開を通して関節に導入された少なくとも１つの関節鏡器具を用いて、膝や肩などの関節の状態が分かる。このような器具は、種々の関節内の組織を修復するのにも用いられる。これらの解剖学的領域を観察し修復する標準的な観血手術技術は、かなり余分に時間も掛かり、より大きなリスクや患者への外傷を伴い、より長期の回復期間を伴う。さらに、観血手術に伴う麻酔はより複雑で、リスクがあり、費用が掛かる。より進んだ観察の分野では、内視鏡は、器具のハンドル端でユーザがコントロールできる能動的柔軟遠位部を備え得る。このことは、器具の先端が内視鏡の遠位部を曲げることが必要な動きの範囲を提供できない限られた空間に位置しているときには、有効な選択肢ではない。医学的用途では、そのような一つの例は、関節内の手術を含むであろう。一般的に、剛直な挿入シャフト付きの器具は、能動的柔軟遠位部付きの器具の使用が非現実的なときに、好まれるであろう。曲がらないシャフトは、改善された視野や画像の再生、追加の機能のための器具用の拡張された空間、および、より大きな耐久性を提供できる。しかし、剛直な内視鏡や関節鏡は、限られた視野を有し、視野を拡張するために何回も再配置や回転がなされなければならない。ある内視鏡や関節鏡は、視野を変えるのに部品を交換するため、物理的に患者から取り外されなければならない。カニューレ・システムは、この方法を容易にするが、手順の複雑さと切開の大きさを増大する。このような制限は、手術者の効率を低減し、手術時間を増加させ、医原性損傷のリスクを増大する。医学や他の用途において、内視鏡が能動的柔軟遠位部の使用なしで増大したもしくは可変な視野を有するようになることは有利である。また、内視鏡のシャフトの全体としての直径を小さくするために、１本の導管に機能を組み込むことも有利である。さらに、現状の器具は、繰り返しの使用、洗浄および／または消毒により機能

や光学的品質が劣化する傾向がある。内視鏡の製造組立費用が、再利用しないことを正当化するほど低い内視鏡設計もまた有利である。繰り返しの洗浄や消毒やパッキングし直しの費用が要らなくなり、また、使い捨て機器の品質や信頼性を標準化するのはより簡単である。

【発明の開示】

【０００４】

本開示の実施の形態は、医学的用途に加え産業分野でも有用な可変視野内視鏡を備える。その内視鏡は、近位端と、近位端と反対側の遠位挿入端を備える。内視鏡の近位端はハンドルをさらに備える。内視鏡は、挿入部分またはシャフトを備える細長部材をさらに含み、細長部材はハンドルから遠位端まで延在する。挿入部分またはシャフトは、少なくともハンドルの一部に対して、挿入部分の長手軸回りに回転可能に構成される。遠位端の近くに、画像装置（または「imager」）が挿入部分に旋回可能に取り付けられる。画像装置はイメージ・センサでよい。画像装置はハウジング内に配置される。ハウジングは少なくとも１つのレンズを備え、画像はレンズを通って画像装置へと向けられる。画像装置は所定の角度視野を有し、視野の画像を撮像するように構成される。画像装置は、旋回可能なアセンブリまたはカメラ台に搭載される。即時角度視野は、挿入部分の長手軸に関して第１の角度位置と第２の角度位置の間で回転し、第１の角度位置と第２の角度位置は画像装置の視野範囲の境界を画定する。即時視野は、マウント上の画像装置を挿入部分またはシャフトの長手軸にほぼ直交するまたは横切る軸回りに旋回することにより、変えられる。カメラ・マウントの回転軸は、挿入シャフトを上部領域と下部領域とにおおよそ二分する面に置かれるようになされる。

【０００５】

内視鏡は、旋回制御構造をさらに備える。旋回制御構造は、旋回制御構造が挿入シャフトの長手軸にほぼ直交する回転軸回りに回転するとき、画像装置を旋回するように構成される。旋回制御構造は、突起をさらに備えてもよい。突起は、旋回制御構造が各ステップにより旋回制御構造の回転位置の固定点が提供される不連続なステップで回転するように、少なくとも１つの窪みとオプションとして動作可能に係合するようになされる。１つまたは複数の窪みは、画像装置の所与の旋回方向に対応する。旋回制御構造は、プル・ケーブルやワイヤのような細長いアクチュエータにより旋回カメラ組立体に接続される。

【０００６】

一実施の形態では、挿入シャフトはハンドルから内視鏡の挿入端に延在し、挿入シャフトはハンドルの制御部材に近位端で接続される細長い旋回アクチュエータを収納するようになされ、遠位端で旋回アセンブリに接続される。旋回アセンブリは、イメージ・センサまたはカメラのマウントとしての機能を果たし、レンズ・アセンブリを含む。イメージ・センサは、旋回アセンブリに作用する細長い旋回アクチュエータの長手方向の動きにより回転する所定の角度視野を有する画像を撮像するようになされる。一実施の形態では、旋回カメラ・アセンブリは、内視鏡の挿入シャフトの液体搬送導管内に収納される。カメラ・アセンブリは、挿入シャフトの長手軸の約９０度と約１２０度の間の角度へ回転する。この点で、レンズ・アセンブリの表面は、洗浄液を挿入シャフトに通すことにより洗浄でき、洗浄液は挿入シャフトの遠位端を出ることにより、レンズ・アセンブリの全表面を通過する。

【０００７】

一実施の形態では、細長い旋回アクチュエータの末端セグメントは、挿入シャフトの長手軸に関して角度をなすように拘束され、あるいは、方向を変えられる。一例として、形成された角度は約３０度から約９０度の範囲内である。方向を変える要素が挿入シャフトの遠位部分に含まれ、方向を変える要素は、旋回アクチュエータの末端セグメントが挿入シャフトの長手軸の遠位部分に含まれるようにしてもよい。方向を変える要素は、旋回アクチュエータが旋回アセンブリにその回転軸の下方で接続されるときには、旋回アセンブリの軸の上方に位置してもよいが、旋回アクチュエータが旋回アセンブリにその回転軸の上方で接続されるときには、旋回アセンブリの軸の下方に位置する。細長い旋回アクチュ

エータは、ワイヤまたはケーブルを備え、第１旋回アクチュエータは、旋回アセンブリにその回転軸の一側部で接続され、第２旋回アクチュエータは旋回アセンブリにその反対側の側部で接続されてもよい。第１旋回アクチュエータの末端セグメントは方向を変えられ、あるいは拘束されて、挿入シャフトの長手軸に関して角度をなし、第２旋回アクチュエータの末端セグメントはそのように拘束されたり、方向を変えられたりしなくてもよい。あるいは、第１旋回アクチュエータおよび第２旋回アクチュエータの双方が、拘束され、あるいは方向を変えられて挿入シャフトの長手軸に関して角度をなす末端セグメントを有していてもよい。方向を変える要素は挿入シャフトの遠位部分に壁部を備え、該壁部はノッチを有し、あるいは、支柱、プーリ、またはアイレットを含み、それに対して旋回アクチュエータが方向を変えられる。方向を変える要素は、イメージ・センサの視野が１８０度までの視野範囲、あるいはオプションとして１８０度以上の視野範囲にわたって回転されるように、末端セグメントの角度を提供するように構成される。

【０００８】

内視鏡の挿入部分は導管をも備え、導管は、挿入部分の先端が位置する空間と内視鏡の外側の位置との間で流体（液体および／または気体）を移動させるように構成される。導管はまた、カメラ、カメラ・マウント、光ファイバ・ケーブル、電子伝送ケーブルおよび機械的引張ワイヤやプッシュ・ロッドを含むがこれらには限定されない、内視鏡の機能的コンポーネントを支えるように構成されてもよい。前記のコンポーネントのうちの少なくとも１つは、これらのコンポーネントが湿潤環境で機能するような絶縁材または表面特性を含んでもよい。内視鏡は、前記の機能的コンポーネントがハンドル・ハウジングから内視鏡の挿入部分の遠位領域に延在できるようにするシール要素を含むように構成され、シール要素は導管からハンドル・ハウジングの少なくとも一部分への流体の浸入を抑止する。

【０００９】

レンズと電子イメージ・センサを備えるカメラ・アセンブリは、内視鏡の挿入シャフトの液体搬送導管内に位置してハンドル・アセンブリのハウジングは挿入シャフトの液体搬送導管と流体的に連通する液体ポートを含む。カメラ・アセンブリは、挿入シャフトの長手軸を横切る回転軸を有する旋回ベアリング上に搭載されてもよい。液体搬送導管は、少なくとも１つの機械的アクチュエータを含み、カメラ・アセンブリを動かしてもよい。液体搬送導管は、イメージ・センサに接続される通信ケーブル、あるいは、イメージ・センサに照明を提供するようになされた光ファイバ束を含んでもよい。挿入シャフトの液体搬送導管とハンドル・アセンブリの内部ハウジングの間にバリアが位置し、バリアは液体搬送導管からハンドル・アセンブリのハウジングへの液体の通過を抑止するようになされる。バリアは、液体搬送導管とハンドル・アセンブリのハウジングの間の光ファイバ束、機械的アクチュエータ・ケーブル、または通信ケーブルの通過を許す通り抜けバリアを備えてもよい。ハンドル・アセンブリのハウジングは、近位ハウジング部分と遠位ハウジング部分を備え、遠位ハウジング部分は、近位ハウジング部分と挿入シャフトの間に置かれる。遠位ハウジング部分は、挿入シャフト内のカメラ・アセンブリに接続される少なくとも１つの旋回制御ケーブルの動きを制御する旋回制御器具を備える。近位ハウジング部分は、電子制御板を内包し、カメラ・アセンブリからのイメージ・データを受け取る。挿入シャフトと遠位ハウジング部の間の第１通り抜けバリアは、少なくとも１つの旋回制御ケーブルの通過を許し、第１通り抜けバリアの旋回制御ケーブルの通り抜けは、少なくとも１つの旋回制御ケーブルの所定の距離での拘束されない遠位の動きおよび近位の動きを許すようになされる。遠位ハウジング部分と近位ハウジング部分の間の第２通り抜けバリアは、カメラ・アセンブリから電子制御板への通信ケーブルの通過を許し、第２通り抜けバリアでの通信ケーブルの通過は、ハンドル・アセンブリの遠位ハウジング部分と近位ハウジング部分の間の液体シールを提供するように構成される。遠位ハウジング部分と近位ハウジング部分の間の第２通り抜けバリアは、挿入シャフトの遠位端での照明を提供するようになされた光ファイバ束の通過を許し、第２通り抜けバリアでの光ファイバ束の通過は、ハンドル・アセンブリの遠位ハウジング部分と近位ハウジング部分の間の液体シールを提

供するようになされる。遠位ハウジング部分と近位ハウジング部分の間の第２通り抜けバリアは、第１通り抜けバリア、第２通り抜けバリアおよび近位ハウジング部分の末端を通る遠位挿入シャフトへの、または、遠位挿入シャフトからの液体を通過させるようになされた液体搬送チューブの通過を許す。

【００１０】

一実施の形態では、旋回カメラ・アセンブリは、内視鏡シャフトの挿入末端に収容され、旋回カメラ・アセンブリは、レンズとイメージ・センサを備え、シャフトの長手軸を実質的に横切る方向の軸回りに旋回するようになされる。発光体がカメラ・アセンブリに取り付けられ、発光体は、カメラ・アセンブリがその軸回りに旋回すると、イメージ・センサの視野と実質的に一致する照射フィールドに光を放射するようになされる。発光体は、内視鏡外の源から生成される光を導く、パッシブな発光体であってもよい。発光体は、光ファイバ材料のようなライトガイド材料で作られてもよい。発光体は、カメラ・アセンブリ上の結合機構と協働する取付け機構を含み、発光体をカメラ・アセンブリに固定し易くする。発光体の少なくとも一つの表面にマスクを適用して、その表面からの発光を抑止してもよい。反射コーティングを発光体の少なくとも一つの表面に適用してもよい。発光体の発光面を粗くしてその表面から発光する光を散乱させてもよい。発光体は、レンズの円周形状に適合するように曲面形状を有してもよい。発光体は、いくつかの光ファイバから形成され、または、いくつかの光ファイバと融合されてもよい。光ファイバの端部はレンズの隣のカメラ・アセンブリ内の１つもしくは複数の窪みに配置される。発光体は、一緒に融合された、いくつかの個別の光ファイバから形成されてもよい。発光体は、融合されていない柔軟ないくつかの光ファイバを包含する遷移領域を備えてもよく、ここで遷移領域の少なくとも一部は柔軟ではない。遷移領域は、カメラ・アセンブリの一部に取り付けられてもよい。

【００１１】

一実施の形態では、カメラ・アセンブリは、イメージ・センサ、レンズ・アセンブリおよびカメラ・ハウジング上に取り付けられたイメージ・センサから離れたレンズ・アセンブリを備えてもよい。カメラ・ハウジングは、内視鏡の挿入シャフトの長手軸を横切る回転軸を有する旋回ベアリング回りに回転するように構成されてもよい。発光体は、カメラ・ハウジングに取り付けられ、イメージ・センサの方向に光を放射するように構成されてもよい。発光体は、柔軟な光ファイバ束の末端部を備えてもよい。発光体は、柔軟な光ファイバ束から成形された、または、柔軟な光ファイバ束と融合された透明固体発光部材を備えてもよい。カメラ・ハウジングは、プル・ケーブル、プル・ケーブの末端部を案内する表面を提供する巻き取り機構を含むカメラ・ハウジング、および、プル・ケーブルの遠位端を固定するために接触領域を含むカメラ・ハウジングの動作により旋回ベアリング回りに回転するように構成されてもよい。巻き取り機構は、カメラ・ハウジング上の曲がった窪みを備え、プル・ケーブルの末端部がカメラ・ハウジング内に位置してもよい。

【００１２】

一実施の形態では、カメラ・ハウジングは、プル・ケーブルの動作により、内視鏡の挿入シャフトの長手軸を横切る回転軸を有する旋回ベアリング回りに回転するようになされる。カメラ・ハウジングは、プル・ケーブルの末端部を少なくとも部分的にカメラ・ハウジング上の接続領域まで巻き取るようになされた巻き取り機構を追加で備えてもよく、カメラ・ハウジングはプル・ケーブルの遠位端を固定するようになされる。巻き取り機構は弓形部分と直線部分を含む。弓形部分の弧は、一定の半径で画定される。その半径は、回転軸から弓形部分の表面へと延在する。巻き取り機構は、プル・ケーブルの末端部を回転軸回りに約３６０度まで巻き取るように構成される。プル・ケーブルは、内視鏡のハンドル内の制御構造により挿入部分の長手軸に沿って変位される。挿入部分の長手方向に沿った第１方向でのプル・ケーブルの変位は、挿入部分の長手方向に沿った反対の第２方向での第２プル・ケーブルの変位を生ずるようになされてもよく、その逆もまた同様である。カメラ・ハウジングは、第２プル・ケーブル用の連結点を含む。カメラ・ハウジングは、第２プル・ケーブルの末端部を少なくとも部分的にカメラ・ハウジング上の接続領域まで

巻き取るようになされた第２巻き取り機構を追加で備えてもよく、カメラ・ハウジングは第２プル・ケーブルの遠位端を固定するようになされる。第２プル・ケーブルは、内視鏡のハンドル内の制御部材により挿入部分の長手軸に沿って変位される。第２巻き取り機構は、第２プル・ケーブルの末端部を回転軸回りに約３６０度まで巻き取るように構成される。第２巻き取り機構は弓形部分と直線部分を含む。弓形部分の弧は、一定の半径で画定される。その半径は、回転軸から弓形部分の表面へと延在する。第１巻き取り機構または第２巻き取り機構は、カメラ・ハウジング上の曲がった窪みを備え、第２プル・ケーブルの末端部がカメラ・ハウジング内に位置してもよい。

【００１３】

一実施の形態では、発光体は、柔軟な光ファイバ束から成形された、または、柔軟な光ファイバ束と融合された透明固体発光部材を備える光ファイバ束から形成される。部分的に融合された光ファイバの遷移部分が、第１端で発光部材に隣接して、第２端で光ファイバ束に隣接する柔軟光ファイバとして形成されてもよい。遷移区分は、発光部材と固定された角度関係を維持する第１端で柔軟でない成形されたフォームを備え、ここで発光部材は光ファイバ束に沿って伝達された光を放射するようになされた実質的に平坦な発光面を有する。発光部材はアクリル系またはポリカーボネート系材料を備えてもよい。発光部材は、レンズ・アセンブリを少なくとも部分的に取り囲む形状とされ、発光部材の発光面がレンズ・アセンブリの視野の方向にように向けられる。発光部材は回転するカメラ・アセンブリに取り付けられ、カメラ・アセンブリは、イメージ・センサの反対側にレンズ・アセンブリを備え、ここでカメラ・アセンブリと発光体は、カメラ・アセンブリに接続された旋回シャフト回りに一体に回るように構成される。

【００１４】

一実施の形態では、発光体は以下の工程により光ファイバ束から形成される。すなわち、光ファイバ束の遠位端の部分を圧縮成形型に置き、その部分をその成形型に置く前、置いている間または置いた後にその成形型に熱または対応する力またはプラグ部材を適用し、その力またはプラグ部材を成形型と結合関係に動かし、光ファイバ束の遠位端の部分に圧力を付与し、その部分を融解して成形型の形状と対応する力またはプラグ部材により定まる発光体の形状に形成する。成形型は、ケーブルの遷移部分が置かれるファイバ方向付け機構を備え、遷移部分は発光体の面との関係で固定角度関係を有するように形成されてもよい。ファイバ方向付け機構は傾斜機構であってもよい。ジャケットまたはヒートシンクを遷移部分の近位の光ファイバ束の領域に適用してもよい。ジャケットまたはヒートシンクは、光ファイバ束の遠位端の圧縮および加熱の間、遷移部分の近位の光ファイバ束の帯状の断面形状を維持するのに役立つ。光ファイバ束の一部分の帯状の断面形状は、光ファイバ束の遠位端の圧縮および加熱の間、遷移部分の近位で維持される。帯状の断面形状は、光ファイバ束の一部分をガイド部材に置くことを備えてもよい。加圧力は、気体圧源、水圧源、機械的圧力源または手動の圧力源からのものでよい。光ファイバ束はアクリル系またはポリカーボネート系材料を備える。光ファイバ束の遠位端は、成形型内でマンドレルにより包み込まれてもよい。冷却後に発光体から漏れ止め（漏れ止め）を外してもよい。マスクまたは反射コーティングを発光体の表面に適用してもよい。加熱は、抵抗加熱要素で行ってもよい。加熱量は、プラグ部材または成形型に付けられた温度センサからのフィードバック温度に基づき、調節される。発光体は、冷却後の成形型から排出装置を用いて取り出される。発光体は、冷却され、固化して、続いて力またはプラグ部材が成形型との結合関係から除かれる。加圧化の部分に隣接し、その近位の光ファイバ束の少なくとも遷移部分は、積極的に冷却される。このことは、光ファイバ束の少なくとも遷移部分を横切って空気を吹き付けることを備える。

【００１５】

一実施の形態では、レンズ・アセンブリは、イメージ・センサに関してカメラを水環境で使用するように組み立てるプロセスで配置され、レンズ・アセンブリは、外側光学面と、センサに面している反対側光学面を有し、レンズ・アセンブリは、以下の工程のより配置される。すなわち、レンズ・アセンブリを、所定の厚みを有するプレートの第１表面と

、プレートの反対側の第２表面と、レンズ要素の外側光学面が挿入される開口部に置き、レンズ要素の外側光学面がプレートの全厚みを貫通しないようにレンズ要素を開口部に挿入し、レンズ・アセンブリの外面とプレートの第２表面により形成される面との間に空隙を残し、プレートの第１表面とプレートの第１表面上方のレンズ・アセンブリの外周との間にシールを適用し、毛細管現象により空隙に液体を加え、その液体は空隙を完全に満たし、プレートの第２表面に透明カバーを掛け、センサとセンサに面しているレンズ・アセンブリの光学面の間の距離を調節してセンサに接続される表示画面上の画像の焦点を合わせ、ここで画像源はプレートの第２表面から所定の距離に置かれる。プレートは、スライドグラスを備えてもよい。開口部は約１ｍｍから約３ｍｍの直径を有するのがよい。

【００１６】

一実施の形態では、内視鏡は、患者の解剖領域に挿入される遠位挿入端を含むシャフトを有する。シャフトは内部空間を画定し、遠位挿入端は、シャフトの内部空間を解剖領域と流体接続する開口を有し、シャフトは解剖領域内に挿入される。内視鏡は、挿入末端で、あるいはその近くで、シャフトの内部空間内に電子イメージ・センサを含んでもよい。イメージ・センサは、開口に関連して、シャフトが挿入される解剖領域の遮るもののない視野を有するようになされる。開口は、朝顔形（embrasured）でもよい。保護機構が開口上に位置し、開口を部分的に覆ってもよい。保護機構はケージを備えてもよい。開口の近くのシャフトの壁は、イメージ・センサの隣に長手スリット開口を備えてもよい。そのスリット開口の幅は、スリット開口がイメージ・センサの位置の近位の方向に延びるにつれて広くなってもよい。イメージ・センサは、カメラ・アセンブリに取り付けられてもよい。カメラ・アセンブリは、旋回軸回りに旋回するように構成されてもよい。遠位端の開口とスリット開口は、カメラ・アセンブリが内視鏡シャフトに関して約０度から約１２０度に旋回すると、カメラ・アセンブリのイメージ・センサに遮るもののない視野を提供するように構成される。カメラ・アセンブリは、イメージ・センサの反対側にレンズ・アセンブリを備えてもよい。そして、レンズ・アセンブリは、レンズ・アセンブリの外表面から離れた光学的に透明な窓を備え、その窓とレンズ・アセンブリの外表面との間に気体または空気の空間を気密に提供する。

【００１７】

これらのおよび他の態様は、図面を参照し、以下の本開示の種々の実施の形態の詳細な説明より、より明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【００１８】

【図１】図１は、内視鏡の２つのコンポーネントのハンドル設計の図解である。

【図２】図２は、図１の図解の追加的機構を示す。

【図３】図３は、内視鏡の例示的側面図を示す。

【図４】図４は、内視鏡のハンドル近位部分の例の分解図を示す。

【図５】図５は、内視鏡のハンドル近位部分の別の例の分解図を示す。

【図６】図６は、内視鏡のハンドル遠位部分の例の上面斜視図を示す。

【図７】図７は、内視鏡のハンドル遠位部分と回転検知アセンブリの例の分解組立図を示す。

【図８】図８は、例示的内視鏡の部分組立図を示す。

【図９】図９は、有用コンポーネントがハンドルから内視鏡の導管へ通ることができるようにする通り抜けバリアの図解である。

【図１０】図１０は、通り抜けバリアとして役立つ内側鞘マウントの例の分解組立図である。

【図１１】図１１は、旋回制御構造の例の分解組立図である。

【図１２】図１２は、シール部材の例の斜視図である。

【図１３】図１３は、組み立て位置にある内側鞘マウント、旋回制御構造およびシール部材を有する例示的内視鏡の部分組立図である。

【図１４】図１４は、外側鞘マウントの斜視図である。

【図１５】図１５は、内視鏡のクローズアップ部分図であり、内側鞘マウント、内側鞘および外側鞘が組み立て位置にある。
【図１６】図１６は、内側鞘から分離されたカメラ・アセンブリ・マウントの例を示す。
【図１７】図１７は、内側鞘の一部分としてのカメラ・アセンブリ・マウントの別の例を示す。
【図１８】図１８は、図１７の線１８－１８で見た例示のカメラ・アセンブリ・マウントと内側鞘の断面図を示す。
【図１９】図１９は、カメラ・アセンブリ、外側鞘の一部分およびカメラ・アセンブリ・マウントの一部分の例を示す。
【図２０】図２０は、カメラ・アセンブリ、外側鞘の一部分およびカメラ・アセンブリ・マウントの一部分の別の例を示す。
【図２１】図２１は、カメラ・アセンブリ、外側鞘の一部分およびカメラ・アセンブリ・マウントの一部分の別の例を示す。
【図２２】図２２は、カメラ・アセンブリの斜視図を示す。
【図２３】図２３は、カメラ・アセンブリと、明確にするためにカメラ・アセンブリ・マウントの壁を取り除いたカメラ・アセンブリ・マウントの側面図を示す。
【図２４】図２４は、別の例示のカメラ・アセンブリと、明確にするためにカメラ・アセンブリ・マウントの壁を取り除いたカメラ・アセンブリ・マウントの側面図を示す。
【図２５】図２５は、別の例示のカメラ・アセンブリと、明確にするためにカメラ・アセンブリ・マウントの壁を取り除いたカメラ・アセンブリ・マウントの側面図を示す。
【図２６】図２６は、別のカメラ・アセンブリのある可能な回転位置を示す。
【図２７】図２７は、別のカメラ・アセンブリのある可能な回転位置を示す。
【図２８】図２８は、別のカメラ・アセンブリのある可能な回転位置を示す。
【図２９】図２９は、別のカメラ・アセンブリのある可能な回転位置を示す。
【図３０】図３０は、別のカメラ・アセンブリのある可能な回転位置を示す。
【図３１】図３１は、例示のカメラ・アセンブリを示す。
【図３２】図３２は、光ファイバ束と電子フレキシブルケーブルが接続された例示のカメラ・アセンブリを示す。
【図３３】図３３は、例示のカメラ・アセンブリとカメラ・アセンブリ・マウントの上面図を示す。
【図３４】図３４は、カメラ・アセンブリと柔軟な光ファイバ束またはリボンの斜視図を示す。
【図３５】図３５は、頑丈なカメラ・ハウジングと発光機構を有するカメラ・アセンブリの斜視図を示す。
【図３６】図３６は、図３５のカメラ・アセンブリの側面図を示す。
【図３７】図３７は、柔軟な光ファイバ束またはリボンの例を示す。
【図３８】図３８は、図３７の柔軟な光ファイバ・リボンの側面図を示す。
【図３９】図３９は、光投射要素の例の斜視図を示す。
【図４０】図４０は、光投射要素の別の例の斜視図を示す。
【図４１】図４１は、光投射要素の別の例の斜視図を示す。
【図４２】図４２は、図４１に示す光投射要素の底面斜視図を示す。
【図４３】図４３は、図４１の線４３－４３で見た図４１および図４２に示す光投射要素の断面図を示す。
【図４４】図４４は、図４１の線４４－４４で見た図４１および図４２に示す光投射要素の断面図を示す。
【図４５】図４５は、図４１の線４５－４５で見た図４１および図４２に示す光投射要素の断面図を示す。
【図４６】図４６は、図４１の光投射要素が取り付けられるカメラ・アセンブリの上面斜視図を示す。
【図４７】図４７は、柔軟なリボンに含まれるいくつかの照明ファイバの上面図を示す。

【図４８】図４８は、柔軟なリボンのいくつかの照明ファイバの上面図で、リボンの一端は輪を作る。
【図４９】図４９は、光投射要素に形成された柔軟なリボンの輪を作った端部の側面図である。
【図５０】図５０は、完全に形成された光投射要素と一緒の柔軟なリボンの上面図である。
【図５１】図５１は、光投射要素を形成するのに用いられる器具の図解を示す。
【図５２】図５２は、光投射要素を形成するのに用いられる器具の例示の実施の形態を示す。
【図５３】図５３は、光投射要素を形成するのに用いられる器具の例示の実施の形態を示す。
【図５４】図５４は、光投射要素を作成するのに用いられる２つの反対側の型の実施の形態を示す。
【図５５】図５５は、光投射要素を作成するのに用いられる器具の実施の形態を示す。
【図５６】図５６は、光投射要素を作成するのに用いられる器具の実施の形態を示す。
【図５７】図５７は、光投射要素を作成するのに用いられる型の実施の形態を示す。
【図５８】図５８は、光投射要素を作成するのに用いられる型の実施の形態を示す。
【図５９】図５９は、光投射要素を作成するのに用いられる例示の器具と、その器具から作られる光投射要素の実施形態を示す。
【図６０】図６０は、図５９の線６０－６０で見た図５９の器具の断面図を示す。
【図６１】図６１は、図２２の線６１－６１で見た例示のカメラ・アセンブリの断面図を示す。
【図６２】図６２は、図３２の線６２－６２で見た例示のカメラ・アセンブリの断面図を示す。
【図６３】図６３は、図３２の線６２－６２で見た例示のカメラ・アセンブリの断面図を示す。
【図６４】図６４は、例示のレンズ・アセンブリの斜視図を示す。
【図６５】図６５は、図６４の線６５－６５で見た例示のレンズ・アセンブリの断面図を示す。
【図６６】図６６は、例示のレンズ・アセンブリの斜視図を示す。
【図６７】図６７は、図６６の線６７－６７で見た例示のレンズ・アセンブリの断面図を示す。
【図６８】図６８は、例示のレンズ・アセンブリの斜視図を示す。
【図６９】図６９は、図６８の線６９－６９で見た例示のレンズ・アセンブリの断面図を示す。
【図７０】図７０は、例示のレンズ・アセンブリの斜視図を示す。
【図７１】図７１は、図７０の線７１－７１で見た例示のレンズ・アセンブリの断面図を示す。
【図７２】図７２は、例示の固定具の一部の上面図を示し、固定具は光学素子とイメージ・センサの適切な空間配置を決定するのに用いられる大きな器具内に置かれる。
【図７３】図７３は、光学素子を意図した作動媒体内に封じ込めるプロセスを概念的に示す。
【図７４】図７４は、光学素子を意図した作動媒体内に封じ込めるプロセスを概念的に示す。
【図７５】図７５は、光学素子を意図した作動媒体内に封じ込めるプロセスを概念的に示す。
【図７６】図７６は、光学素子の画像面中にセンサを整列するプロセスを概念的に示す。
【図７７】図７７は、例示のイメージ・センサとレンズ・アセンブリを図示し、それらはレンズ・アセンブリの画像面がイメージ・センサと整列しないように互いに離されている。

【図７８】図７８は、例示のイメージ・センサを図示し、整列した後に例示のレンズ・アセンブリに装着されている。
【図７９】図７９は、光学素子とイメージ・センサの適切な空間配置を決定するのに用いられる例示の器具の斜視図である。
【図８０】図８０は、図７９に図示する器具の一部の斜視図である。
【図８１】図８１は、完成した固定具を組み立て、固定具を大きな器具内に置くのに用いられる例示のプロセスを図示する。
【図８２】図８３は、完成した固定具を組み立て、固定具を大きな器具内に置くのに用いられる例示のプロセスを図示する。
【図８３】図８３は、完成した固定具を組み立て、固定具を大きな器具内に置くのに用いられる例示のプロセスを図示する。
【図８４】図８４は、完成した固定具を組み立て、固定具を大きな器具内に置くのに用いられる例示のプロセスを図示する。
【図８５】図８５は、組み立てられた位置でのハンドル・プリント基板、電力／ＨＤＭＩケーブル、照明ファイバおよび洗浄ラインを有する内視鏡の部分組立図である。
【図８６】図８６は、例示の画像処理システムのブロック図である。
【図８７】図８７は、回転検知アセンブリからの入力を用いてどのように画像を正しい位置に戻すかを説明する例示の図である。
【発明を実施するための形態】
【００１９】
本書で用いられる用語「内視鏡」と「関節鏡」は、同じ意味で用いられ、最も広い解釈が与えられて、それぞれの用語は、目視検査、診断および／または処置あるいは修理の目的で、それでなければアクセスしにくい空間へ挿入される細長い部分を有する道具を意味する。医学や獣医学診療の分野では、そのような空間は、体腔、関節腔、組織平面あるいは他の身体構造を含む。その道具は、多くの非医療用途（たとえば、工業）で用いられてもよく、その用途では、内視鏡の挿入部分の直径は最小とされ、あるいは、内視鏡が作動する空間が制限され能動的柔軟遠位部の使用を許容できない。
【００２０】
内視鏡１０の２つのコンポーネントのハンドル設計を図１に示す。例示的内視鏡１０は、ハンドル近位部分１６とハンドル遠位部分３０を含む。ハンドル近位部分１６はハウジングであってもよい。図示されるように、ハンドル遠位部分３０は、ハンドル近位部分１６内に少なくとも部分的に延在する。ハンドル遠位部分３０とハンドル近位部分１６は相対的に回転してもよい。いくつかの実施形態では、ユーザは、指でハンドル近位部分１６を握りながらハンドル遠位部分３０を回転する。内視鏡１０は、回転検知アセンブリ、流体導管、照明、画像装置またはカメラ・アセンブリ、画像装置用旋回制御などのような、しかしこれらに限定されることはない、多くの機構を有してもよい。
【００２１】
内視鏡１０の追加の機構が図２に示される。内視鏡１０は、ハンドル近位部分１６とハンドル遠位部分３０を含む。この例では、挿入シャフトまたは部分１４の少なくとも一部は、ハンドル遠位部分３０に固定され、ハンドル遠位部分３０と共に動く。ハンドル遠位部分３０は、ハンドル突起またはフィン３６を含み、ハンドル近位部分１６に対してハンドル遠位部分３０を回転させ易くするためにユーザが押す表面を提供する。いくつかの実施の形態では、ハンドル遠位部分がユーザの指の１つを用いて回転されている間、ユーザの手がハンドル近位部分１６を動かないように握る。
【００２２】
いくつかの実施の形態では、ハンドル近位部分１６とハンドル遠位部分３０の１つまたは両方が、内視鏡１０の他のコンポーネントのハウジングとして機能し、または、支持構造を提供する。図２に示される内視鏡１０は、回転検知アセンブリ１５０を含む。回転検知アセンブリ１５０は、ハンドル近位部分１６に対するハンドル遠位部分３０の回転を監視する。いくつかの実施の形態では、回転検知アセンブリ１５０は、ハンドル近位部分１

６に関して静止したコンポーネントとハンドル遠位部分３０に関して静止したコンポーネントを含む。たとえば、回転検知アセンブリ１５０は、ポテンショメータとキー付きシャフトを含む。ポテンショメータは、例えばハンドル近位部分１６の内部ハウジングを備える支持部材に取り付けられる。あるいは、ハンドル遠位部分３０が、回転検知アセンブリ１５０の少なくとも１つのコンポーネント（例えば、図７の回転センサ・ホルダ）を取り付ける支持部材を備えてもよい。いずれの場合でも、回転検知アセンブリの回転コンポーネントまたは並進運動コンポーネントは、ハンドル近位部分１６に対するハンドル遠位部分３０の回転の度合いに比例して動くようになされる。

【００２３】

内視鏡（または、例えば関節鏡）１０の例示の実施の形態を図３に示す。内視鏡１０は、種々の内視鏡治療、とりわけ関節鏡検査、で用いられる。図示のように、内視鏡１０は、ハンドル１２と挿入部分またはシャフト１４を含み、シャフト１４は、挿入部分１４は、１つ以上の作動部材、電気／通信ケーブル、照明または光伝達ケーブルおよび／または流体経路が置かれる細長い中空シャフトを備える。図示のように、一実施の形態では、ハンドル１２は、おおよそ円筒形で、丸みのある形状である。挿入部分１４は、おおよそ円筒形形状で、長手軸方向に延びている。一実施の形態では、挿入部分１４は、剛直で、比較的まっすぐでもよい。他の実施の形態では、挿入部分１４は、曲線を描くように曲げられても、あるいは、その全長の少なくとも一部で角度を持って曲げられてもよい。さらに別の実施の形態では、挿入部分１４は、半剛直な展性のある材料を備え、曲げられて所望の形状に維持されてもよい。挿入部分１４の直径は、ハンドル１２の直径よりかなり小さい。いくつかの実施の形態では、ハンドル１２の直径は、おおよそ５．５ｍｍ以下である。内視鏡１０の挿入部分１４は、ハンドル１２の長さとほぼ同じ長さである。代替の実施の形態では、ハンドル１２と挿入部分１４の長さと形状は、かなり異なってもよい。

【００２４】

挿入部分１４の少なくとも一部は、ハンドル１２から取り外せるのが良い。そのような実施の形態では、挿入部分１４または挿入部分１４の取り外し部は、摩擦嵌め、スナップ嵌め、ねじ結合、 バヨネット・マウント等を含むが、これらには限定されない種々の手段のいずれかによりハンドル１２に結合される。いくつかの実施の形態では、挿入部分１４は使い捨てコンポーネントであり、ハンドル１２は再利用可能なコンポーネントであってもよい。挿入部分１４が使い捨てである実施の形態では、挿入部分１４は使用後に廃棄される。他の実施の形態では、挿入部分１４は、使用後にオートクレーブ処理、浸漬溶液あるいは他の適切な消毒処理により消毒する。好適な実施の形態では、ハンドル１２と挿入部分１４の両方が使い捨てであり、使用後に廃棄され、消毒処理と機器の必要性と費用を未然に防止できる（エチレンオキサイド、放射線等によるたとえば製造、組み立てあるいは装置のパッキング中の使用前消毒は別として）。加えて、内視鏡１０のハンドル１２と挿入部分１４を使い捨てにすることにより、繰り返しの使用や洗浄の結果生ずる機能や信頼性の劣化がない。内視鏡１０全体を使い捨てにすることは別の利点を有し、そのうちのいくつかを以下に説明する。

【００２５】

好ましくは、使い捨て内視鏡１０は、特に使用された道具の消毒がその機能を劣化させるような場合に、その再利用を防止する手段を備えている。たとえば、内視鏡１０は、内視鏡１０が操作性と画像の表示のために接続されなければならないベース・ユニット内のプロセッサで認識される識別コードを記憶するメモリ・チップを含む。接続には、ベース・ユニットのコントローラと内視鏡１０のメモリ・チップ間の有線の通信、あるいは、たとえば内視鏡１０に取り付けられるＲＦＩＤ装置を用いた無線の通信が含まれる。（たとえば、ＢｌｕｅｔｏｏｔｈやＷｉＦｉなどの他のタイプの無線の通信も使用できる。）一実施の形態では、ベース・ユニットは、最初の使用において、内視鏡１０のメモリ装置をエンコードするようにプログラムされ、内視鏡１０が後でベース・ユニットに再接続されたときにはいつでも、内視鏡１０が以前に使われたことを示すコードを読んで確認するようにプログラムされてもよい。「使用された」内視鏡１０であるとの確認により、コント

ローラは、内視鏡１０とベース・ユニット間の電子的通信および画像通信を防止するようにプログラムされる。そのコードと通信は、システムのセキュリティを強化するために暗号化されてもよい。あるいは、内視鏡１０は、内視鏡１０を使用後に使用不可能な状態にする無効化機構をそのソフトウェアに含んでもよい。

【００２６】

図３に示すように、内視鏡１０のハンドル１２は、いくつかの異なる機構を含む。ハンドル１２は、ハンドル近位部分１６を含む。ハンドル近位部分１６は、図３に示されるように、比較的滑らかである。ハンドル近位部分１６は、１つ以上の窪んだ部分を備えてもよい。ハンドル近位部分１６は、いくつかの人間工学的特性を含むように輪郭を付けられる。いくつかの実施の形態では、ハンドル近位部分１６の少なくとも一部は、滑らかな表面を有しておらず、ギザギザのある、うねのある、粗くされた、ハチの巣状等の構造、および／または、操作中に内視鏡１０をつかみ易くするゴム引きした、または、弾性的な表面層を含んでもよい。例示の実施の形態では、ハンドル近位部分１６には、いくつかの指溝１８が形成される。いくつかの実施の形態では、ハンドル近位部分１６は、柔らかい手触りを有し、あるいは握るのに快適な材料（たとえば、ゴムや他の弾性材）で作られる。いくつかの実施の形態では、ピストルの握りのような機構（不図示）が、ハンドル近位部分１６の一部として含まれる。

【００２７】

図３に示すように、ハンドル近位部分１６は２つ分かれる部分に分けられる。図３のハンドル近位部分１６は、上ハンドル部分２０と下ハンドル部分２２を含む。ハンドル近位部分１６の上ハンドル部分２０と下ハンドル部分２２は、２つの分かれる部分として製造され、接着剤、ねじ、スナップ嵌め等の適切な手段で一体に結合される。図示されるように、上ハンドル部分２０は滑らかで、下ハンドル部分２２とは異なった形状に輪郭を付けられる。このことは、ユーザが、手触りにより素早く簡単に内視鏡１０の方向を判断するのを助ける。いくつかの実施の形態では、上ハンドル部分２０と下ハンドル部分２２は、異なった手触りを有する表面素材（たとえば、金属とプラスチック、金属と弾性体、滑らかとザラザラした、など）を備えてもよい。

【００２８】

内視鏡１０のハンドル１２はまた、ハンドル遠位部分３０を含む。図３に示すように、ハンドル遠位部分３０は、ハンドル近位部分１６から挿入部分１４にむけて延在する。ハンドル遠位部分３０は、その直径がハンドル近位部分１６より小さい。図示されるように、ハンドル遠位部分３０は、その長さがハンドル近位部分１６より長いが、別の実施の形態では、ハンドル遠位部分３０とハンドル近位部分１６の相対的寸法は異なっている。

【００２９】

ハンドル遠位部分３０の少なくとも一部に、図３に示すように摘み用ざらつきがあってもよい。図３に示す例示の実施の形態では、摘み用ざらつきは、一連のらせん状のうね３２である。別の実施の形態では、らせん状ではないうね、こぶ、突起、溝、ハチの巣状のあるいは他の形状のギザギザや凹凸等の他の摘み用ざらつきを用いる。図示されるように、例示の実施の形態のらせん状のうね３２は、ハンドル遠位部分３０の外周のほとんどを取り囲む。ハンドル遠位部分３０の摘み用ざらつきを含むいくつかの実施の形態では、摘み用ざらつきは、ハンドル遠位部分３０の連続する部分としては形成されない。そのような実施の形態では、摘み用ざらつきに貼り付けた「外皮」またはスリーブでもよい。摘み用ざらつきの外皮は、接着剤、スナップ嵌め、種々の留め具、オーバーモールド等のいかなる適切な手段（これらには限定されない）で、ハンドル遠位部分３０に結合されてもよい。いくつかの実施の形態では、摘み用ざらつきの外皮は、ハンドル遠位部分３０とは異なる素材で作られてもよい。たとえば、摘み用ざらつきの外皮は、よりやわらかく、弾性的な、あるいはゴムのような素材で、ハンドル遠位部分３０の素材より握ったときに快適で滑りにくい。

【００３０】

例示の実施の形態では、ハンドル遠位部分３０は、ハンドル遠位部分３０の頂部から隆

起した高くなったハンドル部３４を含む。この例では、高くなったハンドル部３４は、ハンドル遠位部分３０の他の部分から鋭く隆起してはいない。むしろ、高くなったハンドル部３４は、ハンドル遠位部分３０の他の部分から緩やかに曲がり上がるように構成されている。この例では、らせん状のうね３２は、高くなったハンドル部３４の頂部にまで延びてはいない。高くなったハンドル部３４の更なる機構をさらに詳細に以下に説明する。

【００３１】

一態様では、ハンドル・フィン３６が、ハンドル遠位部分３０の底部から隆起してもよい。この例では、ハンドル・フィン３６は、ハンドル遠位部分３０の他の部分から鋭く隆起してはいない。むしろ、ハンドル・フィン３６は、内視鏡１０の内部または従属位置に向けてハンドル遠位部分３０の他の部分から緩やかに曲がり離れるように構成されている。らせん状のうね３２は、ハンドル・フィン３６の底部にまで延在しないことが好ましい。他の実施の形態では、高くなったハンドル部３４がハンドル遠位部分３０の別の側から隆起するようになされ、ハンドル・フィン３６がハンドル遠位部分３０の頂部から隆起するように構成される。ハンドル・フィン３６は、医師にはすでになじみ深い内視鏡の種々のケーブルや洗浄液などの入口位置を模倣するように配置される。このことは、そのような入口が、回転し易くするために押す表面として、また方向目印としてよく用いられるので、好ましい。ハンドル・フィン３６の更なる機構をさらに詳細に以下に説明する。

【００３２】

図４および図５は、図３に示すハンドル近位部分１６の上ハンドル部分２０と下ハンドル部分２２の例示の実施の形態を示す。上ハンドル部分２０と下ハンドル部分２２は、結合を解かれた、または分解した、図で示される。ハンドル近位部分１６は中空で、組み立てられると貝のような構造を形成する。下ハンドル部分２２は、下ハンドル部分２２の上面４６からある距離で下部分内面４２の周囲を包むレッジ４０を含む。図示のように、下ハンドル部分２２の上面４６に実質的に直交する角度で配置された曲面のまたはU字型切り込み４４が下ハンドル部分２２にある。２つのペグ突起４７が、下ハンドル部分２２の後ろ側の近くに含まれる。ペグ突起４７は、わずかにレッジ４０の上方まで延在し、レッジ４０の上面におおよそ直交する角度になされる。

【００３３】

図４および図５に示されるように、上ハンドル部分２０の一部は、ハンドル近位部分１６が組み立てられたときに下ハンドル部分２２に重なるような寸法となされる。重なり部分４８は、図４および図５に示すように上ハンドル部分外表面５０から入り込まれる。重なり部分４８の高さは、下ハンドル部分２２のレッジ４０の頂部と下ハンドル部分２２の上面４６の間の距離とほぼ同じか、わずかに大きくなるように、選定される。このような実施の形態では、完全に組み立てられると、上ハンドル部分２０の底面５２（組み立てられたときの方向による）は、下ハンドル部分２２のレッジ４０の頂部に接する。このような実施の形態ではさらに、上ハンドル部分外表面５０と下ハンドル部分外表面５４は、互いに同一面となり、その２つの間にほとんどギャップのないほぼ連続した表面を形成する。いくつかの実施の形態では、上ハンドル部分外表面５０と下ハンドル部分外表面５４の間に小さなギャップがあってもよい（図３に示される小さなギャップ）。

【００３４】

図示されるように、上ハンドル部分２０は、下ハンドル部分２２のペグ突起４７に対応するように形作られ配置されたペグ切り込み５９を含む。上ハンドル部分２０は、上ハンドル部分２０の根元または近位部分に曲面切り込み５８を含む。図示されるように、曲面切り込み５８は、上ハンドル部分２０の底面５２（組み立てられたときの方向による）に実質的に直交する角度で上ハンドル部分２０中に窪む。ハンドル近位部分１６が組み立てられると、下ハンドル部分２２の曲がったまたはU字型切り込み４４と上ハンドル部分２０の曲面切り込み５８は実質的に円形のまたは卵形のハンドル空隙または開口６０を一緒に形成し、ハンドル空隙または開口６０については以下にさらに説明する。本書で用いる用語「切り込み」、「切欠き」などの使用は、材料が切ることにより物理的に取り除かれたこと、または、材料が取り除かれるプロセスを意味するものと解釈されるべきではない

ことが理解されよう。いくつかの実施の形態では、曲がったまたはU字型切り込み４４と曲面切り込み５８は、物理的に材料を取り除くことなく製造中に形成される。

【００３５】

図４に示すように、下ハンドル部分２２は、シャフト支持部材６３を含む。図４のシャフト支持部材６３は、曲がったまたは半円部を有し、半円部は図５の歯付き突起６２の位置にほぼ対応する。シャフト支持部材６３はまた、支柱を含む。支柱は、支柱の両側の半円部にほぼ９０°で離れる、半円部の中点から直交方向に突き出る。シャフト支持部分６５は、シャフト支持部材６３の支柱の頂部からハンドル近位部分１６の遠位端に向けて直交方向に突き出る。シャフト支持部分６５は、センサ・ギア・シャフト１２０（図７参照）の一部が取り付けられる窪みを含む。シャフト支持部材６３の支柱は、ハンドル近位部分１６が完全に組み立てられたとき、ほぼ半円部の半径の長さである。シャフト支持部材６３、歯付き突起６２および歯付き突起６４を以下にさらに説明する。

【００３６】

図５に示すように、下ハンドル部分２２は、その代わりにまたはオプションとして、曲がった歯付き突起６２を含んでもよい。曲がった歯付き突起６２は、上ハンドル部分２０に含まれる類似の歯付き突起６４と合わせられる。歯付き突起６２と歯付き突起６４は、ハンドル近位部分１６が完全に組み立てられると、互いに整列し、環状のまたは内側リング・ギアを形成するように配置される。

【００３７】

図４および図５に示されるように、曲がったまたはU字型切り込み４４の反対側の下ハンドル部分２２の面と曲面切り込み５８の反対側のハンドル遠位部分２０の面は、半円開口または空隙７０を含む。曲がったまたはU字型の経路７２は、図４および図５に示すように各半円空隙７０の弧全体に沿って半円空隙７０の縁にへこむ。

【００３８】

図３の例示のハンドル遠位部分３０を、ハンドル１２のその他の部分から分離して図６に示す。図６は、ハンドル遠位部分３０を実質的上面からの斜視図で示す。図示されるように、上記に詳述したらせん状のうね３２と前面の高くなったハンドル部３４が、ハンドル遠位部分３０に見える。ハンドル遠位部分３０の中央鉛直面を下がるシームにより示されるように、ハンドル遠位部分３０は２つ以上の分かれる部分（例示の実施の形態では、３０ａと３０ｂ）で構成され、それらは、例えばスナップ嵌め、接着剤および／またはねじのような適切な手段または適切な手段の組合せにより一体になされる。

【００３９】

図６のハンドル遠位部分３０は、さらに図３には示されない部分を含む。内視鏡１０が、図３のように、組み立てられると、ハンドル遠位部分３０の一部は、ハンドル近位部分１６内に収容される。たとえば、収容されたハンドル電子部分８０は、外側ハンドル遠位部分８２（これは、図３と図６の両方で見える）から近位に突き出る。収容されたハンドル電子部分８０を以下にさらに説明する。

【００４０】

収容されたハンドル電子部分８０と外側ハンドル遠位部分８２の間には、小径わたり８４がある。図示されるように、小径わたり８４は、小径わたり８４の外表面にへこむ丸まった溝８６を含んでもよい。いくつかの実施の形態では、完全に組み立てられると、ハンドル遠位部分３０の小径わたり８４は、ハンドル近位部分１６の半円空隙７０内に配置される。小径わたり８４の丸まった溝８６と半円空隙７０の曲がったまたはU字型の経路７２は、互いに整列される。このことにより、ハンドル遠位部分３０とハンドル近位部分１６は、内視鏡１０が使われると相対的に回転できる。オプションとして、ボールベアリング（不図示）や他のタイプのベアリングが、ハンドル遠位部分３０の小径わたり８４の丸まった溝８６およびハンドル近位部分１６の半円空隙７０のU字型の経路７２に沿って通る。好適な実施の形態では、ハンドル遠位部分３０の小径わたり８４の丸まった溝８６にOリング（不図示）が置かれる。Oリング（不図示）は、ハンドル近位部分１６とハンドル遠位部分３０の間のダイナミックシールとして機能する。そのような実施の形態では、

ハンドル近位部分１６とハンドル遠位部分３０は、ハンドル近位部分１６の内部を液体からシールしながら、互いに相対的に回転する。

【００４１】

ハンドル・フィン３６または他の隆起物は、ハンドル近位部分１６とハンドル遠位部分３０が相対的に回転すると、ユーザ用の方向目印としての機能を果たす。方向は、目視または手触りにより確認される。いくつかの実施の形態では、ハンドル・フィン３６上の摘み用ざらつきは、ハンドル遠位部分３０のその他の部分のらせん状のうね３２と異なって、手触りによる方向確認を容易にできるようにする。

【００４２】

図６に示すように、高くなったハンドル部３４は、ボタン９０を含む。いくつかの実施ン形態では、高くなったハンドル部３４は、複数のボタン９０を含み、あるいは全くボタンを含まない。ボタン９０は、ハンドル遠位部分３０のどこに、または、ハンドル１２上のどこに、置かれてもよい。いくつかの実施の形態では、高くなったハンドル部３４は１つのボタン９０を含み、１つ以上の追加のボタン９０はハンドル１２のどこかに置かれる。ボタン９０には機能が割り当てられる。いくつかの実施の形態では、ボタン９０には複数の機能が割り当てられ、ユーザの種々の操作により起動される。いくつかの実施の形態では、少なくとも１つのボタン９０は、外部ハンドル部分８２に関してシールされ、液体の浸入を抑止する。

【００４３】

ボタン９０は、撮像ボタンであってもよい。そのような実施の形態では、ユーザがボタン９０を押すことにより、写真が内視鏡１０により記録される。いくつかの実施の形態では、ユーザは、ボタン９０をダブルタップし、ボタン９０を押し続けるなどして、内視鏡１０にビデオの記録を始めさせる。ビデオの記録を止めるには、ユーザは、ボタン９０をダブルタップし、ボタン９０を押し続けるなどする。いくつかの実施の形態では、ビデオの記録を止めるのに、ユーザは、ボタン９０を押すだけでよい。いくつかの実施の形態では、内視鏡１０がビデオを記録している間にユーザがボタン９０を１回押すことにより、ビデオの記録を中断することなく静止画像が記録される。

【００４４】

高くなったハンドル部３４はさらに、スライドボタン窪み９２を含んでもよい。図６に示すように、スライドボタン窪み９２は、スライドボタンまたは指先接触９８（図１３参照）を、横方向への動きは拘束しながら、前後へ動けるように配置される。スライドボタンは、いくつかの実施の形態での旋回制御または旋回制御構造１００（例えば、図１３参照）の一部であってもよい。いくつかの実施の形態では、図６に示される例示の実施の形態を含めて、スライドボタン窪み９２はわずかに曲がって、スライドボタン窪み９２がその中にあるハンドルのその部分の形状と適合する。

【００４５】

図６に示すように、スライドボタン窪み９２は、スライドボタンの対応する要素と係合できるいくつかの突起または窪み９４を含み、ユーザがスライドボタンを前後に動かしたときに一連の不連続で明確な止まりを提供する。いくつかの実施の形態は突起９４を含まない。いくつかの実施の形態では、ユーザが対話する旋回制御構造１００（図１１参照）の一部は、高くなったハンドル部３４のスライドボタン窪み９２に置かれた旋回制御構造ノッチ９６（図１３参照）を通って突き出る。図６の例示の実施の形態では、旋回制御構造１００のそのような部分は、指先接触９８を含む。図示されるように、指先接触９８は、人間工学的理由により、傾斜した輪郭を有する。旋回制御構造１００をさらに以下に説明する。

【００４６】

図７は、付属の挿入部分１４を取り除いた例示のハンドル遠位部分３０のより詳細な図解を示す。例示の回転検知アセンブリ１５０も図７に示される。図示されるように、ハンドル遠位部分３０は、２つの分かれる部分３０ａ、３０ｂとして製造される。例示の実施の形態では、ハンドル遠位部分３０の２つの分かれる部分３０ａ、３０ｂはいくつかのね

じ穴１０２を含み、ねじ穴１０２はねじ切りされている。ねじ（不図示）または他の適切な留め具を用いてハンドル遠位部分３０の２つの分かれる部分３０ａ、３０ｂを一体に連結する。いくつかの実施の形態では、２つの分かれる部分３０ａ、３０ｂは、スナップ嵌め、超音波溶接、接着剤等で一体に連結される。

【００４７】

いくつかの実施の形態では、ハンドル遠位部分３０の２つの分かれる部分３０ａ、３０ｂの１つはペグ状の突起１０４を含み、ペグ状の突起１０４は２つの分かれる部分３０ａ、３０ｂの他方の相補的ペグ受け入れ空洞１０６に収まる。このことは、２つの分かれる部分３０ａ、３０ｂを整列および／または一体に連結するのを補助する。図７に示す実施の形態を含め、いくつかの実施の形態では、外側ハンドル遠位部分８２は本質的に中空である。いくつかの実施の形態では、外側ハンドル遠位部分８２の中空部は、流体に対してシールされない。図７に示す例示の実施の形態では、ドレーン通路１０８が、たとえばハンドル・フィン３６に含まれる。ドレーン通路１０８は、外側ハンドル遠位部分８２の中空部に入った液体が容易に排出されるようにする。別の実施の形態では、追加のおよび／または異なるドレーン配置が含まれてもよい。

【００４８】

ハンドル遠位部分３０は、図７に示すような回転センサ・ホルダ１１０を含んでもよい。回転センサ・ホルダ１１０は、内視鏡１０が完全に組み立てられると、回転検知アセンブリ１５０を保持する。図示されるように、回転検知アセンブリ１５０は、前進ギア１１２を含む。前進ギア１１２は、前進ギア・シャフト１１４回りに配置される。、図７に示すように、分配ギア１１６も前進ギア・シャフト１１４に置かれ、前進ギア１１２の回転により分配ギア１１６もまた回転する。分配ギア１１６は、センサ・ギア・シャフト１２０に配置されたセンサ・シャフト・ギア１１８とかみ合う。前進ギア１１２が回転すると、センサ・シャフト・ギア１１８とセンサ・ギア・シャフト１２０も回転する。ギア・アセンブリの使用により、付属のポテンショメータ１２２をハンドル遠位部分３０の中央の回転軸から芯のずれた位置に置くことができ、他の内部構造（例えば、洗浄液導管、光ファイバ束、電子フレキシブルケーブル、あるいは他の電子コンポーネント）を中央に置くことができるという利点がある。

【００４９】

図７の例示の実施の形態のように、センサ・ギア・シャフト１２０は、キー溝を付けたすなわちキー付き部（例えば、Ｄ字型の）を含んでもよい。キー付き部は、１つまたは複数のポテンショメータ１２２と動作可能に係合する。図７に示す例示の実施の形態には、２つの回転ポテンショメータ１２２がある。ポテンショメータ１２２は、図８５を参照して説明するように、取り付け要素またはハンドルのプリント基板の一部に取り付けられ、そうでなければ接続される。各ポテンショメータ１２２は、センサ・ギア・シャフト１２０の対応するキー付き部がかみ合うキー付き空隙（たとえばＤ字型）を含む。センサ・ギア・シャフト１２０が回転すると、ポテンショメータ１２２の電気抵抗が比例して変化する。抵抗値はセンサ・ギア・シャフト１２０の回転量に応じて予測通りに変化するので、計測したポテンショメータ１２２の抵抗値は、ハンドル近位部分１６とハンドル遠位部分３０（および延長線上で挿入部分１４）の間に生ずる回転量を求めるのに使われる。

【００５０】

いくつかの実施の形態では、各ポテンショメータ１２２のハウジングは、収容されたハンドル電子部分８０（またはハンドル遠位部分３０に付属する他の要素）の要素に取り付けられ、よって、ポテンショメータ１２２のシャフトまたは回転ハブがハンドル近位部分１６に接続されているのに、ハンドル遠位部分３０（および延長線上で挿入部分１４）に対して固定される。他の実施の形態では、ポテンショメータ１２２のハウジングは、そのシャフトまたは回転ハブがハンドル遠位部分３０の要素またはハンドル電子部分８０に接続されているのに、ハンドル近位部分１６に対して固定される。

【００５１】

図７の例示の実施の形態は、一緒に重ねられた２つのポテンショメータ１２２を含み、

互いに回転軸がオフセットされている。別の実施の形態では、ポテンショメータ１２２は互いに離れるが、共通の回転軸を共有する（たとえば、双方のポテンショメータ１２２のワイパーが、共通シャフトにより動かされる）。この配置により、両ポテンショメータ１２２から電気抵抗値を受け取るコントローラは、３６０度の回転中、所望の精度でセンサ・シャフト（および、結局は内視鏡の遠位端でのコンポーネント）の回転角度を算定でき、よって、内視鏡の遠位シャフト（たとえば、カメラ）のコンポーネントの回転の計測における計算の「盲点」をなくすことに役立つ。１つのポテンショメータ１２２のワイパーの位置によって、その動きの範囲の末端で、生ずる盲点は、動きの範囲の末端にはない第２のポテンショメータ１２２のワイパーにより補われる。別の実施の形態では、３つ以上のオフセットされたポテンショメータ１２２を用いてもよい。ポテンショメータ１２２間の回転オフセットは、計算の単純化のために１８０度であってもよいが、回転オフセットが１つのポテンショメータ１２２によって生じた盲点が別のポテンショメータ１２２の機能範囲によって重複する限りは、他の角度オフセットを用いて同じ結果を達成してもよい。別の実施の形態では、前進ギア１１２、分配ギア１１６およびセンサ・シャフト・ギア１１８の間のギア比は、回転の計測に所望される精度、ポテンショメータ１２２の感度およびその他のファクタに応じて変化する。別の実施の形態では、回転検知アセンブリ１５０は、少なくとも１つのギア・アセンブリではなくベルトを用いてもよい。たとえば、分配ギア１１６とセンサ・シャフト・ギア１１８をベルトにより置き換えられる。当該分野で公知の他の回転を伝える配置もまた用いることができる。いくつかの実施の形態では、前進ギア・シャフト１１４は、直接ポテンショメータ１２２に動作可能に係合するキー付機構（たとえば、Ｄ字型部）を含んでもよい。ポテンショメータ１２２以外の回転センサも用いることができる。別の実施の形態は、回転エンコーダ、回転可変差動変圧器または他のエンコード装置などの回転センサを含んでもよい。回転エンコーダを用いる実施の形態では、エンコーダは、グレイ・エンコーダ、磁気式エンコーダ、光学式エンコーダなどでよい。

【００５２】

一実施の形態では、センサ・ギア・シャフト１２０は、シャフト支持部材６３のシャフト・ベアリング部分にまで延在してはない。むしろ、回転検知アセンブリ１５０は、回転センサ・ホルダ１１０に支持される。他の利点の中でも、この配置では、ハンドル近位部分１６に対してハンドル遠位部分３０が回転角度を制限されずに回転できる。さらに、当業者ならば分かるように、そのことにより、回転検知アセンブリ１５０のコンポーネントがオフセットされた位置に置かれるようにできる。このことは、組み立て中の利点を提供する。たとえば、洗浄ライン４３４（図８５参照）、電力ケーブル４３２（図８５参照）等の経路を単純化することができる。

【００５３】

他の実施の形態では、シャフト支持部材６３とポテンショメータ１２２は、シャフトに直接接続される。遠位端にキー溝を付けたまたはキー付のシャフトは、シャフト支持部材６３のシャフト・ベアリング部分から延び、ポテンショメータ１２２の対応するキー溝を付けたまたはキー付の（たとえばＤ字型）空隙を通って延在する。シャフト支持部材６３はハンドル近位部分１６に関して固定されるので、ハンドル近位部分１６に対するハンドル遠位部分３０の回転は、ポテンショメータ１２２によって測定される電気抵抗を変化させる。上述のように、電気抵抗は、１つのハンドルの他のハンドルに対する回転により変化するので、電気抵抗の測定はハンドル遠位部分（そして、結局は、内視鏡または例えば図１９に示すカメラ・アセンブリ３５０の遠位端）による回転量を決めるのに用いられる。

【００５４】

他の実施の形態では、回転検知アセンブリ１５０は、収容されたハンドル電子部分８０（図６参照）に配置されたレンジ・ファインダを含む。ハンドル近位部分１６（図４参照）の内部壁は、ハンドル近位部分１６の内部壁の３６０度のほとんどまたは全てを包み込む暑さを変えられるまたは高さを変えられる隆起した表面を含み、円周経路に沿って所定

の方法で厚さまたは高さを変える。ハンドル近位部分１６とハンドル遠位部分３０が相対的に回転すると、レンジ・ファインダは、コントローラにレンジ・ファインダで読まれた変化する表面（その厚さが変わっても高さが変わっても）までの距離に応じて変化する信号を提供する。その信号は、レンジ・ファインダで計測された所定の基本位置に対する厚さ／高さまたは距離に相関してもよく、表面は、所定の厚さまたは高さを有し、ハンドル近位部分１６に対するハンドル遠位部分３０所定の角度の回転に相関する。この距離は、その前の距離と比較され、それにより生じた回転の量を決める。レンジ・ファインダは、いかなるタイプのレンジ・ファインダ（たとえば、機械的位置センサ、音響的レンジ・ファインダ、レーザ式または他の光学的レンジ・ファインダ等）であってもよい。

【００５５】

さらに別の実施の形態では、光学マウスのようなセンサ配置を用いる。そのセンサは、収容されたハンドル電子部分８０とハンドル近位部分１６の一つに取り付けられ、収容されたハンドル電子部分８０またはハンドル近位部分１６の他方の動きを追うようになされる。そのような実施の形態では、センサにより感知される動きの量と方向を用いて、生じた回転変位の量と方向を決める。いくつかの実施の形態では、センサによりたどられた表面は、基準グリッド、いくつかのユニークな指標、パターン、マーク、あるいは他の区別するための機構を有し、それらは、スタートするにあたっての回転方向の決定をセンサが出来るようにする。当業者に公知のいろいろな他の回転検知アセンブリ１５０を、種々な実施の形態で用いることができる。

【００５６】

図７に示すように、ハンドル遠位部分３０の回転センサ・ホルダ１１０は、ハンドル遠位部分３０の２つの分かれる部分３０ａ、３０ｂが一体に連結されるときに回転検知アセンブリ１５０が２つの分かれる部分３０ａ、３０ｂの間で前進ギア・シャフト澪１２４に挟まれるように、形作られる。回転センサ・ホルダ１１０のそれぞれの側部は、前進ギア・シャフト溝１２４とセンサ・ギア・シャフト溝１２６を含む。組み立てられると、前進ギア・シャフト溝１２４とセンサ・ギア・シャフト溝１２６はそれぞれ、前進ギア・シャフト１１４とセンサ・ギア・シャフト１２０の支持面として役立つ。回転センサ・ホルダ１１０のそれぞれの側部はまた、ホルダ空隙１２８を含む。ホルダ空隙１２８は、ハンドル遠位部分３０が完全に組み立てられたときに分配ギア１１６、センサ・シャフト・ギア１１８および ポテンショメータ１２２が回転センサ・ホルダ１１０内にフィットするような大きさと形状にされる。

【００５７】

図８は、内視鏡１０のハンドル１２の部分組立図を示す。下ハンドル部分２２とハンドル近位部分１６だけが図８に示される。図示されるように、ハンドル近位部分１６の下ハンドル部分２２の一部は、切り取られている。さらに、図８に示す実施の形態では、ハンドル遠位部分３０は、２つの分かれる部分３０ａ、３０ｂ（図７参照）から組み立てられている。ハンドル遠位部分３０の両半分の１つ（３０ｂ）は、見やすくするために図８では除かれている。収容されたハンドル電子部分８０は、ハンドル近位部分１６の中に置かれる。外側ハンドル遠位部分８２は、ハンドル近位部分１６を超えて延在し、環境にさらされる。

【００５８】

上述のように、回転検知アセンブリ１５０は、回転センサ・ホルダ１１０内に配置される。図示されるように、回転検知アセンブリ１５０の前進ギア１１２は、歯付き突起６２と歯付き突起６４（図５に最もよく示される）から形成される円環ギアとかみ合う。そのような実施の形態では、ハンドル１２が完全に組み立てられると、ハンドル近位部分１６に関するハンドル遠位部分３０の回転は、歯付き突起６２と歯付き突起６４で形成される円環ギアとかみ合うので、前進ギア１１２を回転させる。そしてこの回転は、回転検知アセンブリ１５０の他の部分により変換され、回転が回転検知アセンブリ１５０により計測されるようにする。好適な実施の形態では、全体的ギア比は、おおよそ１：１である。

【００５９】

あるいは、ギア要素ではなく、図４に示されるのと同様に、ハンドル近位部分１６は、シャフト支持部材６３のシャフト支持部分６５に装着されるキー付きシャフトまたは部分的キー付きシャフトを備えてもよい。シャフトのキー付き部は、少なくとも１つのポテンショメータ１２２のハブと結合するように配置され、ポテンショメータ１２２は回転センサ・ホルダ１１０内に保持される。よって、ハンドル遠位部分３０がハンドル近位部分１６に対して回転すると、少なくとも１つのポテンショメータ１２２のワイパーは、ハンドル遠位部分３０と近位部分１６の相対的位置を、回転方向を決めるのに役立つ電気抵抗値に変換することができる。

【００６０】

ここで図９を参照すると、一実施の形態において内視鏡１０の挿入部分１４は導管１５７を含み、導管１５７を通じて操作または機能が実行される。工業的または医学的用途において、この導管１５７を用いて挿入部分１４の末端で対象物を操作する道具（たとえば把持器具、鉗子、クランプ、ワイヤバスケット、拡張器、ナイフ、はさみ、磁気ピックアップ等の道具）を通す。流体（気体または液体）もまた、外部源へ／から、挿入部分１４が置かれる空間から／へ通される。医学的用途では、そのような導管１５７を用いて体腔にガスを吹き込み、体腔からガスを抜き、空間を液体で洗浄し、または、空間から液体および／または浮遊する微粒子を吸引する。導管１５７は、オプションとして、光伝達コンポーネント、情報伝達コンポーネント、電力伝達コンポーネントおよび機械的制御コンポーネントなどの有用コンポーネントを支え、挿入部分１４内の空間を節約するとともに、挿入部分１４の全体的直径を減少させるのを補助する。光伝達コンポーネントは、たとえば、光ファイバ束、リボン、光導体、光投射要素および／または同様なものを含む。情報伝達コンポーネントは、たとえば、挿入部分１４の末端の画像装置またはイメージ・センサをハンドル１２内にまたは内視鏡１０外部に位置する画像処理ユニットに接続する電気ケーブル束またはリボンを含む。そのようなケーブルはまた、イメージ・センサへ電力を供給する。機械的制御コンポーネントは、たとえば、プッシュ・ロッド、プル・ワイヤ等を含み、挿入部分１４の端部近くの要素の動きを制御する。これには、たとえば、ハンドル１２から延在する機械的制御コンポーネントの使用により能動的に曲げられる挿入部分１４の能動的柔軟遠位部を含む。また、たとえば、ハンドル１２から延在する機械的制御コンポーネントの使用により能動的に曲げられる挿入部分１４の端部の回転カメラまたはカメラ・マウントを含む。

【００６１】

特定の実施の形態では、挿入シャフトまたは部分１４内の流体搬送導管１５７は、例えば光ファイバ束、通信ケーブルおよび機械的アクチュエータのような、内視鏡１０の有用コンポーネントを取り囲むように構成される。さらなる実施の形態では、導管１５７は、挿入シャフト１４の遠位端で、カメラ・アセンブリ３５０（たとえば図１９参照）と流体的に連通する。カメラ・アセンブリ３５０は、通信ケーブルと接続するカメラ・センサまたは画像装置を含む。この場合、カメラ・センサと通信ケーブルの接続、および、付属レンズ・アセンブリの内部コンポーネントは、導管１５７内の液体圧にさらされることに対して、シールされる。カメラ・アセンブリ３５０、レンズ・アセンブリ、通信ケーブル、機械的アクチュエータ（たとえばプル・ワイヤ）および光ファイバ・ケーブルまたはその束が「濡れた」導管にさらされるようにすることは、内視鏡１０の少なくとも一部分が使い捨て機器、すなわち医療処置での使用の後の使い捨て、となされるならば、実現可能である。よって、導管内部のコンポーネントを充分に消毒する技術的な課題は、未然に防止される。

【００６２】

内視鏡１０のいくつかのコンポーネント、特にハンドル部分１２内に置かれる電子コンポーネントは、好ましくは乾燥状態に保たれる。挿入部分１４の導管１５７とハンドル１２の内部の間のバリア要素１５９は、ハンドル１２から挿入部分１４の導管１５７（図９に分割ライン１５５により示され、通り抜けコンポーネントとして参照される）へのコンポーネントの通過を可能とし、一方、導管１５７からハンドル１２の内部空間への液体の

浸入を抑止する。バリア１５９は、上記に説明した有用コンポーネントなどの通り抜けコンポーネント１５５がハンドル１２から挿入部分１４の導管１５７へ通り抜ける通路（穴、スリット等）を備える。通路は、通り抜けコンポーネント１５５の外表面の周囲に比較的きついフィットを提供するように形成される。いくつかの実施の形態では、エラストマ・ガスケット、Ｏリングまたは他の類似の要素でさらに挿入部分１４の導管１５７からハンドル１２の内部空間へ液体が浸入するのを抑止するのを補助する。バリア１５９は、ハンドル１２と挿入部分１４の近位端の間の結合領域を分割する壁を備える。結合領域は、導管１５７が導管１５７に外部液体との接続を提供する導管ポートに接続するエリアの近くにある。バリア１５９は、代替としてブロックを備え、そのブロックを通じて、経路選定チャネルは、ブロックの第１の側部で導管１５７と通じているユーティリティ穴を、ブロックの第１の側部の反対側の第２の側部の、または、ブロックの第３の側部（いくつかの実施の形態では、ブロックの第１の側部におおよそ直交している）の少なくとも１つの機構（たとえば導管ポート）に接続する。ハンドル１２からのケーブル、リボン、ワイヤ、プッシュ・ロッドまたは他のコンポーネントの通路は、ブロックの第１の側部の反対側の第２の側部に形成されてもよく、ブロックのユーティリティ穴と整列されてもよい。導管１５７は、道具のハンドル１２に接続されまたは取り付けられる鞘（図１５の内側鞘３１２のような）から形成されてもよい。いくつかの実施の形態では、ハンドル１２と挿入部分１４の鞘の間の通り抜けバリア１５９は鞘マウントを備え、鞘マウントは、ハンドル１２の近位で端緒の近くで挿入部分１４の鞘を支持し、鞘をハンドル１２に取り付けまたは接続する働きをする。いくつかの実施の形態では、挿入部分１４は、内部に鞘が位置するカニューレを備える。カニューレは、切断機構を介してハンドル１２に取り付けられ、ハンドル１２と鞘を含む内視鏡１０が現場から撤去される一方、カニューレを元の位置に留まらせることができる。

【００６３】

図９に関連して説明されたバリア１５９が、図１０に示され、内側鞘マウント１６０として参照される。図示されるように、内側鞘マウント１６０は、遠位部分１６１ａと近位部分１６１ｂを含み、それらは図１０では互いに分離されて内側鞘マウント１６０の内部を見せている。図示されるように、遠位部分１６１ａは、遠位部分１６１ａの両側にノッチ１６２を含む。図１０の例示的実施の形態で示されるように、遠位部分１６１ａの内部面１６４（組み立てられたとき）の一部分は、窪んでいる。洗浄または吸引経路選定チャネル１６６は、また内側鞘マウント１６０の遠位部分１６１ａ内に奥まって置かれる。図示されるように、洗浄経路選定チャネル１６６は窪んだ面１６４内に位置する。洗浄経路選定チャネル１６６は、第１端でユティリティ穴１６８と連通する。例示の実施の形態では、ユティリティ穴１６８は、実質的に遠位部分１６１ａの中央の近く、窪んだ面１６４内に位置する（しかし、他の実施の形態では、ユティリティ穴１６８は中央にはならない）。

【００６４】

内側鞘マウント１６０の近位部分１６１ｂはまた、遠位部分１６１ａ内にへこんだノッチ１６２と同様に、左右の側部にノッチ１７０を含む。ノッチ１７０は近位部分１６１ｂ中に延在してもよい。内側鞘マウント１６０のノッチ１６２とノッチ１７０は、ハンドル遠位部分３０の突起を受け入れる大きさになされ、ハンドル遠位部分３０の突起は、内視鏡１０が完全に組み立てられたときに内側鞘マウント１６０を所定の位置に保つのに役立つ。

【００６５】

近位部分１６１ｂはまた、内部面（組み立てられたとき）の隆起部１７２を含んでもよい。図示されるように、隆起部１７２は、遠位部分１６１ａの窪んだ面１６４と同じような外寸法である。組み立てられると、隆起部１７２は窪んだ面１６４に押し込まれ、遠位部分１６１ａと近位部分１６１ｂを一体に連結する。いくつかの実施の形態では、窪んだ面１６４と隆起部１７２の間に膠または他の適切な接着剤を用いて近位部分１６１ｂを遠位部分１６１ａに固着する。このことはまた、２つのコンポーネント間の流体シールを生

ずるのに役立つ。

【００６６】

近位部分１６１ｂはいくつかの機構を含む。図示されるように、近位部分１６１ｂは、洗浄または吸引通路１７４を含む。洗浄または吸引通路１７４は、近位部分１６１ｂが遠位部分１６１ａと組み合わされたとき、洗浄経路選定チャネル１６６の第２の端部に整列するように位置する。内視鏡１０の使用中は、洗浄または吸引された流体は、洗浄経路選定チャネル１６６経由でユティリティ穴１６８と洗浄通路１７４の間を流れる。

【００６７】

図１０の例示の実施の形態に示されるように、内側鞘マウント１６０の近位部分１６１ｂは、鞘マウント・スリット１７６を含む。図示されるように、鞘マウント・スリット１７６は、水平方向を向いており（図１０に示す向きを参照する）、内側鞘マウント１６０の近位部分１６１ｂに、ユティリティ穴１６８とおおよそ整列して位置する。鞘マウント・スリット１７６は、別の実施の形態では、違った向きを向く。図１０の例示の実施の形態では、鞘マウント・スリット１７６は、近位部分１６１ｂの内部面（組み立てられたとき）の面に実質的に直交する角度で、近位部分１６１ｂ全体を通って延在する。

【００６８】

内側鞘マウント１６０の近位部分１６１ｂはまた、いくつかの開口１７８を含んでもよい。図１０の例示の実施の形態では、開口１７８は、近位部分１６１ｂ全体を通って延在する小径の穴であり、ハンドル内から内視鏡１０の遠位端へのプル・ケーブル、プッシュ・ケーブルまたはワイヤを通すことができるように用いられる。近位部分１６１ｂはまた、光ファイバ通路１７９を含んでもよい。例示の実施の形態では、開口１７８と光ファイバ通路１７９は、近位部分１６１ｂの内部面（組み立てられたとき）に直交するような角度とされる。別の実施の形態では、開口１７８と光ファイバ通路１７９は別の角度とされ、または異なった直径を有する。図示されるように、開口１７８は、鞘マウント・スリット１７６の回りに配置される。内側鞘マウント１６０が完全に組み立てられると、鞘マウント・スリット１７６と開口１７８は、遠位部分１６１ａのユティリティ穴１６８と整列する。

【００６９】

別の実施の形態では、通り抜けバリアまたは内側鞘マウント１６０のいくつかの機構の形状、位置、寸法等が異なる。通り抜けバリアまたは内側鞘マウント１６０は、追加の機構を含み、あるいは、ある機構を省略してもよい。いくつかの実施の形態では、より沢山の、または、より少ない開口１７８がある。いくつかの実施の形態では、開口１７８は、図１０に示される空間配置に配置されなくてもよい。２つ以上の洗浄通路１７４があってもよい。いくつかの実施の形態では、内側鞘マウント１６０は、ガスケットと一緒に用いられ、またはガスケットを含み、内視鏡のハンドル内の影響を受け易い領域に流体が浸入するのをさらに抑止する。

【００７０】

ハンドル電子部分８０は、好適に流体の浸入を防止する密封された機械電子コンポーネントとなされる。内視鏡シャフトまたは挿入シャフトハンドルの遠位端でカメラ・アセンブリの動きを制御する旋回制御構造および作動ケーブルを収容するようになされた遠位外側部分８２（旋回制御ハウジング）は、内視鏡の操作への最小の影響でもって液体にさらされてもよい。したがって、ハンドル電子部分８０とハンドル遠位外側部分８２の間に液体シールを維持することの方がより重要である。図１２および図１３に示すように、シール部材２１０のような通り抜けバリアは、抜け出る前に内視鏡の遠位端から近位端へ通らなければならない電子フレキシブルケーブル、光ファイバ束および他の構造回りのタイトシール（たとえば、エラストマのシール）を提供するように作られる。一方、図１０および図１３に示すように、内側鞘マウント１６０のような通り抜けバリアは、劣ったシールを許容し、特に旋回制御構造から内視鏡シャフトの遠位端へ通るプル・ワイヤまたはケーブルに適用するときに許容する。ハンドル遠位部分８２へ浸入した液体は、例えば図７に示す通路１０８のように、ハウジングの独立した部分に作られた少なくとも１つのドレー

ン穴通路を通ってハウジングを抜け出ることができる。

【００７１】

別の実施の形態では、ハンドル遠位部分または旋回制御ハウジング８２と内視鏡のシャフトの間の通り抜けバリアは、旋回制御ハウジングから内視鏡シャフトの遠位端へ延在するプル・ケーブルまたは作動ケーブルの動きを許容する完全なシール構造を備える。たとえば、通り抜けバリアは、柔軟な（または柔らかい）ダイアフラム、ひだ付きのエラストマのダイアフラム、アコーディオン構造のゴム製保護カバー、ベローズ構造または他のハウジングの周囲に接続される変位可能なダイアフラムを備え、それらは、その中央近くでその中を通過する構造の周囲に液体タイトシールを形成し、それらの中央領域は、そこを通過する旋回制御ケーブルの自由な動きを許容するように前後に遠位および近位に自由に動く。内視鏡のこの部分でのより完全なシールにより、旋回制御ハウジングとハンドル電子部分８０の間の２次的シールの必要性を低減し、または無くすことができる。

【００７２】

図１１は、旋回制御構造１００の実施の形態の例示的分解組立図を示す。旋回制御構造１００は、構造の旋回を制御する。その構造は、例えば、挿入部分１４（図３参照）の遠位端のカメラ・アセンブリ３５０（図１９参照）であってもよい。別の実施の形態では、旋回制御構造１００は、代替としてまたは追加で挿入部分１４の柔軟な部分の曲げを制御するのに用いる。旋回制御構造１００のいくつかの実施の形態では、以下に開示する実施の形態とは異なり、ギア装置、モータ、複数棒のリンク機構、ダイアル等を含む。

【００７３】

図１１の例示の旋回制御構造１００は、分解組立図で示される。上記に詳述した指先接触９８は、旋回制御構造１００から分離されて示される。図示されるように、指先接触９８の底面は、オプションとしていくつかのペグ突起１８０を含む。図１１に示される例示の実施の形態では、概して円筒形状の４つのペグ突起１８０がある（ペグ突起の数と形は異なっていてもよい）。追加で指先接触９８は、指先接触９８の下面に位置する指先接触スロット１８２を含んでもよい。

【００７４】

指先接触９８の下方には、旋回制御構造１００の例示の実施の形態が示される。旋回制御構造１００の旋回部材１８４の頂部は、スライダ１８６を含む。スライダ１８６の中央から、指先接触スロット１８２と結合するように配置された指先接触ポスト１８８が突き出る。オプションとして、指先接触ペグ穴１９０が、指先接触ポスト１８８の各側面に設けられる。指先接触９８が旋回制御構造１００に取り付けられると、指先接触スロット１８２はスライダ１８６上の指先接触ポスト１８８上で滑る。追加として、組み立てられると、指先接触９８のペグ突起１８０があるならば、ペグ突起１８０は、スライダ１８６の指先接触ペグ穴１９０に位置してもよい。

【００７５】

旋回制御構造１００は、内視鏡の少なくとも１つの機構と相互作用して、旋回制御構造１００を所望の方向にロックまたは保持する。図示されるように、旋回部材１８４のスライダ１８６の底面は、オプションとして少なくとも１つの留め棒または窪み要素１９２を含む。他の実施の形態では、複数の留め棒１９２はスライダ１８６の底部に沿って配置され、ハンドル１２の対向する隆起した機構または突起部９４と係合するように配置される。

【００７６】

留め棒または窪み要素１９２は、上述のハンドル隆起部３２のスライドボタン窪み９２の隆起した機構または突起部９４（図６でよく見える）と相互作用してもよい。旋回制御構造１００がユーザにより移動されると、突起部９４の間の空間は、スライダ１８６の留め棒１９２が「留めて置かれる」窪みとして作用する。このことは、ユーザが旋回制御構造１００を所望の位置に動かしそれを離すと、旋回制御構造１００のドリフトまたは動きを止めるのに役立つ。また、その道具の使用の間に旋回制御構造１００が誤って移動させられないことを確実にするのにも役立つ。

【００７７】
図示されるように、旋回制御構造１００の旋回部材１８４は、曲がった内部シールド１９４を含む。内部シールド１９４は、スライダ１８６の下方で、そして組み立てられたときにハンドル・ハウジングの下に段になる。柱１９６が、内部シールド１９４の上面とスライダ１８６の底面との間の距離にわたされる。いくつかの実施の形態では、留め棒１９２は内部シールド１９４の頂部に位置する。そのような実施の形態では、上記の突起部９４は、突起部９４が内部シールド１９４に留め棒１９２用の窪みを形成するようにハンドル遠位部分３０のハウジングの内部壁に位置する。上記の通り、このことにより、旋回制御構造１００は所望の位置に「留め置かれる」。

【００７８】
旋回アーム１９８は、内部シールド１９４の底面から延在する。例示の実施の形態では、旋回アーム１９８は２つの機械的ケーブル連結点または穴２０２を含む。１つの穴２０２は、旋回シャフト２０４の一の側部に配され、第２の穴２０２は、旋回シャフト２０４の他の側部に配される。図示した実施の形態では、スライダ１８６の前進の動きは、下の穴２０２に接続された機械的ケーブルを近位へ後退させ、スライダ１８６の後ろへの動きは、上の穴２０２に接続された機械的ケーブルを近位へ後退させる。ハンドルの近位端から遠位端へ光ファイバまたは電気ケーブルを比較的スムーズに通過させるために、旋回アーム１９８は、たとえば、旋回シャフト２０４にノッチを付けられ、通過しているケーブルが旋回シャフト２０４（または旋回シャフト２０４を囲む同心のスリーブやハブ）上に自由に置かれる。そのような配置により、横方向または鉛直方向に最小の動きの通路にすることができる。

【００７９】
ここで図１１および図１３を参照すると、旋回アーム１９８は、旋回領域２００と旋回シャフト２０４を覆う横変位部分１９９を有するように構成される。よって、旋回シャフト２０４を覆うハブまたはスリーブは（組み立てられたとき）、通過するケーブル２５０が置かれる支持面としての機能を果たすものとして示される。旋回アーム１９８の下部は、旋回シャフト２０４のハブまたはスリーブの直下の位置から下方に延在する。いくつかの実施の形態では、旋回アーム１９８の下部は、オプションとして旋回アーム１９８の上部と鉛直方向に整列し、ポイントまたは穴２０２に接続された機械的ケーブルも鉛直方向に整列する。別の実施の形態では、少なくとも１つのケーブル（たとえばケーブル２５０）は、種々の他の方法により旋回シャフト２０４のハブ回りに（または通って）進み、その経路は旋回制御構造１００の旋回アーム１９８によって邪魔されることが最も少ない。

【００８０】
オプションとして、しかし好適な実施の形態で、２次的通り抜けシールは、ハンドル遠位部分３０のハウジングに浸入する液体とハンドル近位部分１６のハウジングの間の追加のバリアを提供し、そのハウジングには電子部分が収容される。そのシールは、光ファイバ束、電子ケーブルおよび／または流体導管チューブなどであるが、これらには限定されないコンポーネントが通過する開口、穴またはスリットを含む。穴またはスリットは、これらのコンポーネントがシールを通過するときに、コンポーネントにぴったりとフィットする大きさとされる。実施の形態では、２次的通り抜けシールはゴムまたは他のエラストマ材から形成され、その液体シール特性を強化する。

【００８１】
図１２は２次的シール、すなわちシール部材２１０、の例示の実施の形態を示す。シール部材２１０は、図１２に示すように、概略、長方形形状をしている。図１２に示すように、シール部材２１０の一端は第１の形状（たとえば長方形）で、シール部材２１０の第２端は第２の形状（たとえば、丸くされた縁を有するか、丸くされる）である。このことには、組み立ての間にシール部材２１０が適切な向きで取り付けられることを確かにするという利点がある。シール部材２１０は、いくつかの開口を含む。例示の実施の形態では、シール部材２１０は、光ファイバ束（たとえば、照明ファイバ）開口２１２、フレキシブルケーブル（すなわち、電子ケーブル）開口２１４および流体チューブ（たとえば、洗

浄ライン）開口２１６を含む。図１２に示す例示の実施の形態では、照明ファイバ・開口２１２、フレキシブルケーブル・開口２１４および洗浄ライン・開口２１６は、シール部材２１０全体を通って延在する。照明ファイバ・開口２１２は、比較的小径であり、ファイバ束または光導体の直径にマッチする。フレキシブルケーブル・開口２１４は、電子フレキシブルケーブルの大きさと形状にマッチするスリットである。洗浄ライン・開口２１６は、円筒形で照明ファイバ・開口２１２の直径より大きな直径を有する。照明ファイバ・開口２１２、フレキシブルケーブル・開口２１４および洗浄ライン・開口２１６は、シール部材２１０の正面（図１２に関して）に実質的に直交する角度で、シール部材２１０を通って延在する。別の実施の形態では、シール部材２１０の開口は、数、大きさ、形で異なってもよい。いくつかの実施の形態では、シール部材２１０は、例えばボタン９０に配線するための付かの穴を含む。

【００８２】

図１２の例示の実施の形態に示されるように、シール部材２１０はまた、いくつかのガスケット・アーム２１８を含む。図１２に示す例示の実施の形態では、ガスケット・アーム２１８は、シール部材２１０の近くで、シール部材２１０の上面および底面から突き出ている。図示されるように、ガスケット・アーム２１８が２つある。いくつかの実施の形態では、ガスケット・アーム２１８はまっすぐでもよい。例示の実施の形態では、ガスケット・アーム２１８は、ガスケット・アーム２１８をシール部材２１０から離れるように曲げる弓形部分で接続された２つの直線部分を含む。

【００８３】

図１３は、ハンドル遠位部分３０の半分（３０ａ）の例示の実施の形態を示す。図示されるように、内側鞘マウント１６０、旋回制御構造１００およびシール部材２１０は、ハンドル遠位部分３０の図示した半分（３０ａ）内に組み立てられて置かれる。フレキシブルケーブル２５０（たとえば、フレキシブル電子通信／電力カーブル）も示される。図１３に示される例示の実施の形態では、内側鞘マウント１６０の遠位部分１６１ａは、鞘マウント・ハブ２５２を含む。鞘マウント・ハブ２５２は、ユティリティ穴１６８（図１０参照）と同じ軸に沿って遠位に延在する。例示の実施の形態では、鞘マウント・ハブ２５２は中空で、実質的に円筒形である。オプションとして、鞘マウント・ハブ２５２の内径は、ユティリティ穴１６８の直径とほぼ同じかわずかに大きくてもよい。例示の実施の形態では、鞘マウント・ハブ２５２の外表面から上方に突き出る。鞘マウント・タブ２５４は、鞘マウント・ハブ２５２が突き出る挿入側部片１６０ａの面の隣に位置する。鞘マウント・タブ２５４は、それが鞘マウント・ハブ２５２に取り付けられると鞘（たとえば、図１５に示す内側鞘３１２）を適切に方向付けるのに役立ち、オプションとして鞘を鞘マウント・ハブ２５２と鞘マウント１６０に固定する固定具材としての機能も果たす。

【００８４】

他の実施の形態では、鞘マウント・タブ２５４は、鞘マウント・ハブ２５２の内面に配置される。このことは、鞘の導管直径の限定をなくして内側鞘マウント・ハブ２５２を鞘の内側に入れ込む必要性を未然に防止するので、好ましい。その結果、そのような導管を通る流速を速くすることができる。あるいは、いくつかの実施の形態では鞘マウント・タブ２５４を含まなくてもよい。代替として、鞘は適切な固定具（不図示）で、方向付けされ鞘マウント・ハブ２５２に固定される。

【００８５】

図示されるように、フレキシブルケーブル２５０は、内側鞘マウント１６０を通って延在する。フレキシブルケーブル２５０は、鞘マウント・ハブ２５２を通って内側鞘マウント１６０の遠位部分１６１ａ内へ通る。フレキシブルケーブル２５０はまた、近位部分１６１ｂの鞘マウント・スリット１７６を通るようにルート決めされる。

【００８６】

内側鞘マウント１６０の近位部分１６１ｂは、流体導管接続位置またはポート２５６を含む。流体導管接続位置２５６は中空で、概略円筒状の突起で、内側鞘マウント１６０の近位部分１６１ｂからその頁の右方向に（図１３に関連して）延びる。洗浄ライン４３４

（図８５参照）のチューブは、流体導管ポート２５６の外面の上を滑り、オプションとして設置されたチューブの部分を保持するのを助けるためにかえしを付けられる。図示されるように、流体導管ポート２５６の右側縁は、チューブ部分の流体導管ポート２５６への設置を容易にするような方法で面取りされる。さらに、図１３に示されるように、流体導管ポート２５６の近位端は、流体導管ポート２５６の表面の他の部分よりわずかに大きな直径となるようにテーパが付けられる。これは、かえしとして動作し、接続されると洗浄ライン４３４のチューブ（図８５参照）が簡単には外れないことを確かにするのに役立つ。別の実施の形態では、流体導管ポート２５６は、シール部材２１０の洗浄ライン・開口２１６に延在し、フィットする。すると、洗浄ライン４３４用のかえし付き部／接続位置は、シール部材２１０に置かれる。

【００８７】

旋回制御構造１００は、図１３に示されるように、ハンドル遠位部分３０に旋回可能に連結される。図示されるように、旋回シャフト２０４は、旋回制御構造１００の旋回アーム１９８の旋回シャフト穴２００を通って延在する。ハンドル遠位部分３０の反対側の壁まで挿入された旋回シャフト２０４（または周囲ハブ）の端部は、ハンドル遠位部分３０の内壁から突き出る旋回ベアリング２６０に置かれる。完全に組み立てられると、旋回シャフト２０４の反対側の端部は、同様にハンドル遠位部分３０の他の半分（３０ｂ）の内壁から突き出る旋回ベアリング２６０に位置する。

【００８８】

図１３に示されるように、旋回制御構造１００のスライダ１８６と内部シールド１９４は柱１９６により、ハンドル遠位部分３０の壁厚よりわずかに大きな距離だけ互いにずらされる。柱１９６は、上述した旋回制御構造ノッチ９６を通って延在する。スライダ１８６と内部シールド１９４の曲率は、スライダ１８６と内部シールド１９４が、ハンドル遠位部分３０のハウジングの壁と干渉することなく、ユーザからの入力により前後に自由に動けるように、選ばれる。旋回制御構造ノッチ９６の長さは、ユーザが旋回制御構造１００への入力で創造した旋回移動量を決める。

【００８９】

いくつかの実施の形態では、旋回制御構造ノッチ９６の壁は、柱１９６に対して摩擦力を引き起こす。このような実施の形態では、摩擦力は、旋回制御構造１００が所定の位置に「留め置かれる」ようにする。そのような実施の形態では、旋回制御構造ノッチ９６の壁は、ゴムまたは他のエラストマ材のような摩擦係数の大きな材料で作られる。そのような実施の形態では、旋回制御構造１００は、上述のような留め棒１９２や突起部９４を含む必要はない。

【００９０】

内視鏡１０はまた、プル・ケーブルまたはワイヤ、ベルト、またはプッシュ・ロッドの形の機械的旋回アクチュエータを含んでもよい。アクチュエータは、内視鏡１０のハンドルから挿入部分の遠位端の可動要素まで延在する細長い部材、固形物、編み込んだもの、または他のものでもよい。細長い部材は柔軟でも、実質的に剛直でもよい。細長い部材は、丸まっていても（ケーブルの例のように）、卵形でも、比較的平らでも、他の形状または断面でもよい。いくつかの実施の形態では、アクチュエータはベルトであってもよい。

【００９１】

挿入部分の遠位端またはその近くにパン撮り可能なカメラまたはカメラ・マウントを有する内視鏡では、プル・ワイヤまたは プッシュ・ロッドを用いてパン撮り可能なカメラまたはカメラ・マウントを回転する。プル・ワイヤの実施の形態では、カメラ回転用ケーブルは、ケーブル接続穴２０２に接続または連結され、またはケーブル接続穴２０２を通って輪になってもよい。いくつかの実施の形態では、２本のカメラ回転用ケーブルが、それぞれのケーブル接続穴２０２に接続される。好適な実施の形態では、１本のカメラ回転用ケーブルの両端は、それぞれのケーブル接続穴２０２に接続されて輪を作る。あるいは、１本のカメラ回転用ケーブルは、その中間でケーブル接続穴２０２を通って輪にされ、そしてケーブルの両端は回転するカメラまたはカメラ・マウントの遠位で接続される。カ

メラ回転用ケーブルは、旋回アーム１９８のケーブル接続穴２０２から延在し、内側鞘マウント１６０の近位部分１６０ｂの少なくとも１つの開口１７８を通ってルート決めされる。カメラ回転用ケーブルは、ユティリティ穴１６８を通り、内側鞘に形成される導管を通り、オプションとして電子フレキシブルケーブル２５０および／または光ファイバ束の長さ方向に沿って延在する。旋回制御構造１００を旋回させることにより、ケーブル接続穴２０２の１つに接続されたカメラ回転用ケーブルは引っ張られ、他の接続穴２０２に接続されたケーブルは緩められる。１つのケーブル接続穴２０２に関連するカメラ回転用ケーブルを旋回点の片側に接続し、他のケーブル接続穴２０２に関連するカメラ回転用ケーブルを旋回点の反対側に接続することによって、旋回制御構造１００を用いて内視鏡の挿入部分の旋回対象を遠位に選択的に回転させる。他の実施の形態では、同様のケーブル機構を用いて挿入部分の柔軟な遠位部を曲げてもよい。

【００９２】

いくつかの実施の形態では、旋回制御構造１００の旋回アーム１９８は、ギア装置を介して旋回させられる。そのような実施の形態では、指先接触９８、指先接触ポスト１８８（図１１参照）、スライダ１８６、鉛直柱１９６、および内部シールド１９４は必要ではない。ハンドル遠位部分３０に含まれるユーザ入力ギアの少なくとも一部は、高くなったハンドル部３４から突き出る。ユーザ入力ギアは、ハンドル遠位部分３０内に配置される旋回軸回りに回転する。この回転は、例えば、ユーザの指や親指を介してユーザにより起動される。ユーザ入力ギアは、旋回制御構造１００の旋回アーム１９８用の旋回シャフト２０４回りに配置される旋回シャフト・ギアとかみ合ってもよい。そのような実施の形態では、ユーザ入力ギアが回転すると、旋回シャフト・ギアと旋回アーム１９８とが回転させられ、上述のように旋回アクチュエータ（たとえば、カメラ回転用、駆動用またはプル・ケーブル）に作用する。いくつかの実施の形態では、ユーザ入力ギアと旋回シャフト・ギアの間に１つまたはいくつかの中間ギアがあって、動きの精密さや人間工学的要求に適合するように所望のギア減速を提供する。

【００９３】

他の実施の形態では、旋回アーム１９８は、電動モータ（たとえば、ブラシレスモータ、ステッピングモータ、等）を介して回転するようになされてもよい。モータを介しての回転は、ボタン９０などの少なくとも１つのユーザ入力手段により制御される。少なくとも１つのボタン９０を含む実施の形態では、ボタン９０は、旋回アーム１９８の動きの速さと方向を制御する。

【００９４】

いくつかの実施の形態では、旋回シャフト２０４は、ハンドル遠位部分３０の外側に突出する。そのような実施の形態では、旋回シャフト２０４（または、覆っているハブまたはスリーブ）は、ユーザにより直接的に回転させられる。いくつかの実施の形態では、ハンドル遠位部分３０から突出する旋回シャフト２０４の部分は、ノブ、ダイアル、クランク等を含み、ユーザがノブ、ダイアル、クランク等をつかんで回すことにより簡単に旋回シャフト２０４を回転できる。

【００９５】

図１３に示されるように、シール部材２１０は、ガスケット窪み２７０に配置される。ガスケット窪み２７０は、ガスケット・アーム窪み２７２を含む。上述のように、種々のコンポーネントがシール部材２１０を通り抜ける。図示されるように、ハンドル近位部分１６に収容される電子部分８０内のプリント基板４３０ａ（たとえば図８５参照）に接続されるフレキシブルケーブル２５０は、シール部材２１０のフレキシブルケーブル・開口２１４を通り抜け、ハンドル遠位部分３０および鞘マウント１６０を通ってシール部材２１０を超えて延在し、最終的には内視鏡の挿入部分に遠位に延びる。洗浄ライン４３４（図８５参照）および光ファイバ束（たとえば、照明ファイバ３６４。図８５参照）は、それぞれ洗浄ライン・開口２１６および光ファイバ束開口２１２を通り抜け、フレキシブルケーブル２５０と同様にハンドル遠位部分３０のハウジングを通って延在する。

【００９６】

ガスケット窪み２７０の半分だけが図１３に示される。ガスケット窪み２７０の別の半分は、ハンドル遠位部分３０の図示される半分（たとえば３０ｂ。図７参照）ではなく、他のところに置かれてもよい。完全に組み立てられると、シール部材２１０は、ガスケット窪み２７０の２つの半分の間に捕捉される。完全に組み立てられると、シール部材２１０は、ハンドル遠位部分３０に存在する液体がハンドル近位部分１６に浸入することを抑止するのを確かなものにし、ハンドル近位部分１６は電子部分８０を備える電子コンポーネントを内包する。シール部材２１０は適切にしなやかな（たとえば、エラストマの）材料または他の適切なガスケット材料で作られ、ガスケット窪み２７０に押し込まれてタイトシールを確かなものにする。いくつかの実施の形態では、シール部材２１０は、接着剤を用いて所定の場所に保持されてもよい。

【００９７】

図１４は、外側鞘またはカニューレ・マウント３００の例示の実施の形態を示す。外側鞘またはカニューレ３１８は、挿入部分の遠位端のコンポーネントに追加の保護を提供するのに、またはユーザが、カニューレ３１８を元の位置にしつつ、内視鏡の挿入部分を引き抜くのに用いられ、後に内視鏡の挿入部分に再度挿入できるようにする。図示されるように、カニューレ・マウント３００は円錐台形状を有し、内側鞘３１２（たとえば図１５参照）上にカニューレ３１８を取り付けるコネクタ（たとえば、バヨネット・マウント）を形成する大きな直径部分を近位に伴う。カニューレ・マウント穴３０２は、カニューレ・マウント３００を通って延在し、カニューレ通路と同化する。カニューレまたは外側鞘マウント穴３０２は、カニューレ３１８を受け入れて保持するように構成される。カニューレ３１８は、挿入部分の内側鞘３１２上のスリーブとして動作するように構成されてもよい。

【００９８】

図示されるように、バヨネット・マウントのメス部３０４は、２つのスロット３０６を含む。スロット３０６はオプションとして異なった寸法を有し、ハンドル遠位部分３０の遠位部分の組み合わされる（オスの）コネクタに関してカニューレ３１８の適切な方向を確かにする。いくつかの実施の形態では、バヨネット・マウントのメス部３０４のスロット３０６はセリフを含み、セリフへバヨネット・マウントのオス部３０８がたとえば皿バネ座金を用いてバネ荷重を掛けられる。そのような実施の形態では、バネ荷重を掛けられた接続は、２つの部品（カニューレ３１８とハンドル遠位部分３０）がよりしっかりと一体に固定されることを確かにするのに役立つ。

【００９９】

いくつかの実施の形態では、、カニューレ・マウント３００に整列機構が含まれ、それは、組み立ての間にカニューレ・マウント３００に対しカニューレ３１８を適切に方向付けるためで、最終的には挿入部分の内側鞘３１２上に設置されるときに内側鞘３１２（たとえば図１５参照）に対し方向付けるためである。図１０の例示の実施の形態では、外側鞘マウント・タブ３１０は、外側鞘マウント穴３０２の内壁から突き出る。外側鞘マウント・タブ３１０は、バヨネット・マウントのメス部３０４の遠位面から延び、組み立ての間の結合スロットを有するカニューレ３１８にバヨネット・マウント３００を整列するのに用いられる。あるいは、そのような機構の必要性は、外側鞘またはカニューレ３１８とカニューレ・マウント３００を適切な固定具で連結することにより、取り除かれる。

【０１００】

図１５は、ハンドル遠位部分３０の遠位の面の例示の実施の形態の部分切欠き図を示す。内側鞘３１２は、側鞘マウント１６０の鞘マウント・ハブ２５２に取り付けられる。内側鞘３１２は、鞘マウント・ノッチ３１４を含む。内側鞘マウント・ノッチ３１４は、鞘マウント・ハブ２５２上の鞘マウント・タブ２５４を受け入れる寸法とされる。そのような実施の形態では、鞘マウント・タブ２５４と内側鞘マウント・ノッチ３１４は、内側鞘３１２が内視鏡１０上で正しく方向付けられるのを確実にする。

【０１０１】

内側鞘３１２（および／または外側鞘またはカニューレ３１８。図１４参照）は、スチ

ール、いくつかの硬化プラスチック、または他の剛直で耐久性のある材料から形成されてもよい。あるいは、内側鞘３１２またはその一部は柔軟であってもよく、目的領域の視線上ではない領域に挿入する必要があると、内視鏡の挿入部分を曲げられるようにする。これらの実施の形態では、ユーザは外側鞘またはカニューレ３１８の使用なしで済ませ、あるいは、カニューレ３１８自身は、同様に柔軟な材料で作られてもよい。

【０１０２】

バヨネット・マウントのオス部３０８もまた、図１５に示される例示の実施の形態で見える。バヨネット・マウントのオス部３０８は、２つの突起物３１６を含む。突起物３１６は、ここで図１４も参照すると、バヨネット・マウントのメス部３０４のＬ字型スロット３０６の足に適合する大きさとされる。外側鞘３１８とカニューレ・マウント３００は、突起物３１６をスロット３０６に整列させ、バヨネット・マウントを突起物３１６上で押し、それからバヨネット・マウントを回して所定位置に固定することにより、ハンドル遠位部分３０に連結される。図示されるように、オプションとして、２つの突起物３１６は、外側鞘マウント３００がハンドル遠位部分３０に連結されたときに１つの方向だけを有するように、異なった寸法とされてもよい。

【０１０３】

さらにここで、図１４と図１５の両方を参照して、外側鞘またはカニューレ３１８は、内側鞘３１２上に滑り、スリーブを形成する。外側鞘３１８の内径は、内側鞘３１２の外径より僅かだけ大きく、確実にぴったりとフィットする。外側鞘３１８は、外側鞘ノッチ３２０を含んでもよい。外側鞘ノッチ３２０は、内視鏡が完全に組み立てられたときに外側鞘マウント・タブ３１０を受け入れる寸法とされる。いくつかの実施の形態では、外側鞘３１８は、外側鞘マウント穴３０２を囲む壁に、摩擦嵌め、接着あるいは融合または貼り付けられる。外側鞘マウント・タブ３１０は、内視鏡１０が完全に組み立てられたときに外側鞘３１８が確実に正しい方向となることを補助する。

【０１０４】

内視鏡１０の挿入部分１４（図３参照）が目的領域に挿入されたときに、外側鞘３１８と外側鞘マウント３００は、上述のように内視鏡１０の他の部分から取り外される。このことにより、外側鞘３１８をカニューレとして使用でき、内視鏡１０を目的領域に再度挿入できるように元の位置にとどまらせる。所望なら、外側鞘またはカニューレ３１８を、他の道具を目的位置に導く導管として使用できる。外側鞘３１８はまた、液体を目的位置に導きまたは目的位置から引き抜く導管として機能する。

【０１０５】

カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０または遠位作業部分は、内側鞘３１２の遠位端から分離されて、図１６に示される。この実施の形態では、内視鏡の挿入部分の遠位作業部分は、内側鞘３１２から分離されて作られ、その後に組み立ての間に内側鞘３１２の遠位端と結合される。他の実施の形態では、内側鞘３１２は、遠位作業部分を組み込んで１つの部品として作られる。遠位作業部分が別に作られる実施の形態では、遠位作業部分は、内側鞘３１２とは異なった素材から作られてもよい。さらに、遠位作業部分は、いくつかの組み立てられるパーツから作られてもよい。

【０１０６】

図１６の例示の実施の形態では、内側鞘３１２の遠位縁は、内側鞘遠位ノッチ３２２を含む。カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０は、内視鏡１０の組み立ての間、内側鞘３１２の遠位端に挿入されるのに適した形状とされ、適した外径を有する入れ子部３３２を含む。入れ子部３３２は、入れ子部タブ３３４または他の整列機構を含む。入れ子部タブ３３４は、内視鏡１０が組み立てられたときに内側鞘遠位ノッチ３２２に結合するような寸法とされる。入れ子部タブ３３４と内側鞘遠位ノッチ３２２は、内視鏡１０が組み立てられたときに確実にカメラ・アセンブリ・ハウジング３３０を適切に方向付けされ、整列させるのを補助する。

【０１０７】

カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０は、さらに作動部３３６を含む。図示されるよ

うに、図１６の作動部３３６は、底部空隙３４０を有しまたは有さずに、頂部空隙３３８を含む。頂部空隙３３８と底部空隙３４０は、カメラ・アセンブリ・マウント３３０の作動部３３６の大部分に沿って延在する。丸まった先端３４２は、カメラ・アセンブリ・マウント３３０の作動部３３６の遠位端に含まれる。図示されるように、丸まった先端３４２は、オプションとして、朝顔形の開口３４４を含む。朝顔形の開口３４４の縁は、斜めにされ、面取りされ、または丸められてもよい。例示の実施の形態では、朝顔形の開口３４４は、頂部空隙３３８と連続している。いくつかの実施の形態では、頂部空隙３３８と底部空隙３４０も同様に朝顔形とされる。

【０１０８】

図１６に示されるような丸まった先端３４２は、いくつかの利点をもたらす。丸まった先端３４２は、挿入部分１４を患者の目的領域への挿入を容易にする。いくつかの場合には、このことは、トロカールの必要性をなくす。関節鏡での用途では、丸まった先端３４２の輪郭により、内視鏡１０を関節内の狭い空間に操作することができる。丸まった先端３４２により、さらに執刀医が目的領域内の組織に傷付けないように圧力を掛けることができる。丸まった先端３４２はまた、カメラ・アセンブリ３５０用の保護機構としての機能を果たす。

【０１０９】

図１６に示されるように、カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の作動部３３６の内部壁は、２つのカメラ・マウント旋回ベアリング３４６を含む。図１６に示される例示の実施の形態では、カメラ旋回ベアリング３４６は、カメラ・アセンブリ・マウント３３０の内側の壁から実質的に直交して突き出る。カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０は、スチール、いくつかの硬化プラスチック、または、他の適切な強くて剛直な素材で作られる。

【０１１０】

図１６に示される例示の実施の形態では、カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の作動部３３６の内部壁は、いくつかのケーブル案内穴３４８を含む。好適な実施の形態には、２つのケーブル案内穴３４８だけがある。１つのケーブル案内穴３４８は１つの側部壁に位置し、もう１つのケーブル案内穴３４８は反対側の側部壁に位置する。好ましくは、ケーブル案内穴３４８はカメラ・マウント旋回ベアリング３４６の下方に配置され、制御ケーブルの遠位端は、それが接続されるカメラ、カメラ・マウントあるいはカメラ・アセンブリ３５０（たとえば図２３参照）に対して角度をなす。カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０はまた、１つまたはいくつかの拘束機構を含む。図１６に示される例示の実施の形態では、２つの拘束ノッチ３４９がある。１つの拘束ノッチ３４９は１つの側部壁に位置し、他の拘束ノッチ３４９は反対側の側部壁に位置する。図１６に図示されるように、拘束ノッチ３４９は、概略ケーブル案内穴３４８と直線になる。ケーブル案内穴３４８と拘束ノッチ３４９について、以下にさらに説明する。

【０１１１】

図１７は、一部品として作られた遠位作業部分または カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０と内側鞘３１２の実施の形態を描写する。図１８Ｃも参照すると、カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の線１８－１８から見た断面が示される。遠位作業部分またはカメラ・アセンブリ・ハウジング３３０と内側鞘３１２が一部品として作られた実施の形態では、それらはスチールから作られる。そのような場合、内側鞘３１２とカメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の先端は、圧延工程を経て作られる。種々の空隙、開口および、例えば上記に説明した他の機構が、その部分に後で加工される。図１７の例示の実施の形態では、カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０は、カメラ・マウント旋回ベアリング３４６だけを含む。

【０１１２】

内側鞘３１２とカメラ・アセンブリ・ハウジング３３０を一部品として作ることには利点がある。利点の中でも、その部分が丈夫なことが挙げられる。もう一つの利点は、入れ子部の必要性がなくなることである。結果として、内側鞘３１２とカメラ・アセンブリ・

ハウジング３３の交点における断面部分で「狭まった点」が取り除かれる。このことによりいくつかの利益が得られる。そのような狭まった点を取り除くことにより、内側鞘３１２やカメラ・アセンブリ・ハウジング３３０内の有用コンポーネントのような種々のコンポーネントに、より広いスペースを与えることができる。さらに、そのような狭まった点を取り除くことにより、内側鞘３１２やカメラ・アセンブリ・ハウジング３３０内に、より多くの洗浄液を流すことができる。代替または追加として、内側鞘３１２とカメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の全体的な直径を減ずることができる。内側鞘３１２とカメラ・アセンブリ・ハウジング３３０とを厚くすることもできる。このことにより、その部分を強化できる。厚くすることはその部分を強化することになるので、外側鞘またはカニューレ３１８を薄くすることができる。外側鞘またはカニューレ３１８が薄いということは、次に内側鞘３１２とカメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の直径を大きくできる。すなわち、挿入部分１４（外側鞘３１８、内側鞘３１２とカメラ・アセンブリ・ハウジング３３０で構成される）の全体的な直径を増大することなく、挿入部分１４内の導管の断面積を大きくできる。厚くすることはさらに、カメラ・マウント旋回ベアリング３４６が大きな支持面を有するようにし、ベアリングに作用する圧力を広い面積に分散する。

【０１１３】

図１９は、挿入部分１４（図３で最もよく示される）の先端の組立図である。図１９では、カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０、カメラ・アセンブリ３５０、および外側鞘またはカニューレ３１８が見える。図示されるように、カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の丸まった先端３４２は、外側鞘またはカニューレ３１８の遠位端を越えて突き出る。視覚ノッチ３５２は、外側鞘３１８の頂部にへこむ。カメラ・アセンブリ３５０は、朝顔形の開口３４４と視覚ノッチ３５２との組み合わせにより作られる開口で画定される視野範囲にわたってパン撮りする。いくつかの実施の形態では、パン撮りできる範囲は約１８０°である。パン撮りするとき、カメラ・アセンブリ３５０はカメラ旋回ベアリング３４６（たとえば図１６参照）上で旋回する。パン撮りする駆動については、以下にさらに説明する。

【０１１４】

いくつかの実施の形態では、外側鞘３１８は、内視鏡１０の挿入部分１４（図３参照）が目的領域に挿入されているとき、挿入位置（不図示）に対して回転する。挿入位置では、視覚ノッチ３５２は、朝顔形の開口３４４や頂部空隙３３８と整列していなくてもよい。このことは、挿入中にカメラ・アセンブリ３５０を保護するのに役立ち、医学的用途では、挿入部分１４の挿入における組織の損傷のリスクを低減する。挿入後は、外側鞘３１８は、視覚ノッチ３５２が回転して、朝顔形の開口３４４や頂部空隙３３８と整列する位置に戻り、視野範囲全体が再び見られるようになる。

【０１１５】

いくつかの実施の形態では、キャップまたは窓材料が、視覚ノッチ３５２と朝顔形の開口３４４を画定する開口を覆い、または置かれ、カメラ・アセンブリ３５０を保護する。いくつかの実施の形態では、外側鞘３１８の遠位縁と視覚ノッチ３５２が、取り囲まれ、丸くされ、斜めにされるなどして、鋭利な縁を有することから生じる損傷を防止する。

【０１１６】

例示の実施の形態では、キャップや窓は用いられていない。そのような配置は、いくつかの利点を有する。たとえば、挿入部分１４の先端にキャップや窓を用いないことにより、サファイアや特殊ガラスのような高価で傷や摩耗に強い材料を使わないので、内視鏡のコストを下げられる。またキャップや窓を有していないことで、カメラにより撮像された画像の鮮明さに影響する、キャップや窓の表面からの好ましくない反射をなくすことができる。さらに、キャップや窓を用いないことにより、目標領域の洗浄を、内視鏡１０の内側鞘３１２（図１５参照）の導管を通じて遂行できる。このことにより、洗浄能力を維持しつつ、挿入部分１４の全体直径を小さく保つことができる。さらに、内側鞘３１２の洗浄液の流れは、カメラ・アセンブリ３５０および付随するレンズから破片または物質を除去しきれいにするのに役立つ。一例として、ユーザは、洗浄液の流れがカメラ・アセンブ

リ３５０のレンズ・アセンブリ３５４（たとえば図１２２参照）を洗い、破片や不要な物質を運び去るように洗浄中にカメラ・アセンブリ３５０をパンすることにより、効果的にカメラ・アセンブリ３５０を洗浄できる。追加の利点としては、洗浄液の流れは、カメラ・アセンブリ３５０に関連するイメージ・センサ３８０（たとえば図６１参照）を冷却するのにも役立つ。

【０１１７】

図示されるように、朝顔形の開口３４４と視覚ノッチ３５２は、キャップや窓の必要性なしでカメラ・アセンブリ３５０を保護するような大きさとされる。図１９の例示の実施の形態では、朝顔形の開口３４４と視覚ノッチ３５２は、カメラ・アセンブリ３５０を部分的に覆い、カメラ・アセンブリ３５０は朝顔形の開口３４４と視覚ノッチ３５２により形成された外面からへこむ。よって、朝顔形の開口３４４と視覚ノッチ３５２は、カメラ・アセンブリ３５０の保護具の縁を画定する。部分的な覆いは、挿入部分を目的領域に挿入する間または目的領域に挿入された道具を使う間のいずれかに、カメラ・アセンブリ３５０の可動コンポーネントと付属するコンポーネント（たとえば、制御ケーブル、電気ケーブル、情報ケーブルなど）を外部物体との接触から保護するのに役立つ。朝顔形の開口３４４と視覚ノッチ３５２は、カメラ・アセンブリ３５０の小さな部分だけを挿入部分に対し外側の物体（たとえば剃刀などの医療器具）からの損傷の可能性にさらしつつ、カメラ・アセンブリ３５０に制限されない視野を提供する。このことは、挿入中または作動中にカメラ・アセンブリ３５０が損傷を確実に受けないようにするのに役立つ。

【０１１８】

カメラ・アセンブリ３５０が回転すると、カメラ・アセンブリ３５０と外側鞘３１８間の距離が変化する。その結果として、カメラ・アセンブリ３５０の視野に入りこむ外側鞘３１８の量もまた変化する。カメラ・アセンブリ３５０から外側鞘３１８への距離が大きくなるほど、カメラ・アセンブリ３５０の視野に入る外側鞘３１８の量が大きくなる。よって、カメラ・アセンブリ３５０に制限されない視野を与えられる、保護の最適な量は、視覚ノッチ３５２の幅を変化させることで達成される。

【０１１９】

図２０は、視覚ノッチ３５２が変化する幅を有する挿入部分１４（図３で最もよく示される）の先端の別の組立図である。視覚ノッチ３５２の幅は、視覚ノッチ３５２が、カメラ・アセンブリ３５０のどの角度方向においても、カメラ・アセンブリ３５０の視野のすぐ外側にあるように変化する。このことにより、外側鞘３１８によるカメラ・アセンブリ３５０の包囲をより大きな程度にできる。

【０１２０】

図２１は、バー３５１で分離されたいくつかの開口３５３が、図２０に示されるような視覚ノッチ３５２の代わりに含まれる挿入部分１４（図３で最もよく示される）の先端のさらに別の実施の形態を示す。このような配置によれば、カメラ・アセンブリ３５０に追加の保護を提供できる。バー３５１がカメラ・アセンブリ３５０の視野を妨げる量を最小化するために、バー３５１は透明な材料で作られる。他の実施の形態では、バー３５１は、たとえば外側鞘３１８と同じ材料の不透明材料で作られてもよい。

【０１２１】

あるいは、視覚ノッチ３５２（図２０参照）または少なくとも１つの開口３５３（図２１参照）を部分的に覆うカバー部材（不図示）を挿入部分１４の遠位先端（たとえば図１参照）に取り付けてもよい。そのようなカバー部材は、たとえば、カメラ・アセンブリ３５０に追加の保護を提供しつつカメラ・アセンブリ３５０に本質的に鮮明な視野を与えられるケージであってもよい。いくつかの実施の形態では、カバー部材は視覚的に透明な部分カバーを含む。

【０１２２】

カメラ・アセンブリ３５０は、図２２に分離して示される。図示されるように、フレキシブルケーブル２５０は、カメラ・アセンブリ３５０に接続され、カメラ・アセンブリ３５０への、および、からの電力とデータ通信経路を提供する。カメラ・アセンブリ３５０

は、内視鏡１０のカメラを支持するように構成されたいかなる構造であってもよい。カメラ・アセンブリ３５０がパンされる実施の形態では、カメラ・アセンブリ３５０は、旋回アクチュエータ取り付け機構を含む。

【０１２３】

図示されるように、カメラ・アセンブリ３５０は、レンズ・アセンブリ３５４を含む。図示されるように、レンズ・アセンブリ３５４は、カメラ・ハウジング頂部３５６とカメラ・ハウジング底部３５８の間の適切な位置に維持される。組み立てられると、カメラ・ハウジング頂部３５６とカメラ・ハウジング底部３５８は、膠、接着剤、超音波溶接、協働機構の圧力嵌め等のような、しかしこれらには限定されない、適切な手段で一体に連結される。図２２の例示の実施の形態では、レンズ・アセンブリ３５４は、カメラ・ハウジング頂部３５６のレンズ開口３６０を通って突き出で、目標解剖学的領域の鮮明な視野を有する。いくつかの実施の形態では、レンズ・アセンブリ３５４の少なくとも一部は、カメラ・ハウジング頂部３５６に出っ張る。

【０１２４】

カメラ・ハウジング頂部３５６は、いくつかの他の空隙を含んでもよい。図２２に示される例示の実施の形態では、カメラ・ハウジング頂部３５６は、レンズ開口３６０の左右の（図２２に関して）側面に配置された２つの細長い光投射空隙３６２を含み、その空隙３６２は光ファイバの端面要素（またはオプションとしてＬＥＤなどの他の光源）を収容するようになされ、カメラレンズまたはレンズ・アセンブリ３５４に向けられた方向と一致する目的領域に光を放射する。図示の例では、右の細長い空隙３６２は台形形状で、左の細長い空隙３６２は平行四辺形形状である。別の実施の形態では、空隙３６２の形状は異なってもよく、たとえば、両方とも卵形であってもよい。別の実施の形態では、追加の空隙３６２があってもよい。たとえば、いくつかの実施の形態では、レンズ開口３６０の回りに三角形形状に配置された３つの空隙３６２がある。いくつかの実施の形態では、レンズ開口３６０の回りに長方形、正方形、円形または卵形形状に配置された４つの空隙３６２がある。

【０１２５】

内視鏡１０用の１つまたは複数の照明源が、内視鏡１０10内に少なくとも部分的に含まれる。照明源は、パン撮り位置に無関係に、カメラ・アセンブリ３５０のカメラの視野を照らす。いくつかの実施の形態では、照明源は、カメラ・アセンブリ３５０の中にある。図２２の例示の実施の形態では、照明源はいくつかの光ファイバ３６４で、内視鏡１０の外部の照明要素（不図示）からの光を伝達する。光ファイバ３６４は、カメラ・ハウジング頂部３５６内の空隙３６２に導かれ、接続される。例示の実施の形態では、２８本の光ファイバ３６４が、カメラ・ハウジング頂部３５６の空隙３６２に導かれる。光ファイバ３６４の本数は、別の実施の形態では異なる。光ファイバ３６４の発光端は、概略カメラ・ハウジング頂部３５６の上面と同一平面である。いくつかの実施の形態では、たとえばＬＥＤなどの他の照明源を用いてもよい。光ファイバ３６４または他の照明源は、所定の光放射角度で所望の色または強さの光を提供するように構成される。

【０１２６】

図示されるように、図２２の例示の実施の形態では、カメラ・アセンブリ３５０は、旋回ピン３６６を含む。旋回ピン３６６は、カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の旋回ピン・ベアリング３４６（図１６参照）に旋回可能に接続される。旋回ピン３６６は、挿入部分の長手軸から実質的に直交方向に突き出る。旋回ピン３６６は、カメラ・アセンブリ３５０および光ファイバ３６４（または他の照明源）が互いに協力して旋回できるようにする。

【０１２７】

カメラ・アセンブリ３５０はまた、上述したように、旋回アクチュエータ取り付け機構を含む。図２２の例示の実施の形態では、カメラ・アセンブリ３５０は、頂部ケーブル取り付け機構またはアンカー点３７２と底部ケーブル取り付け機構またはアンカー点３７４を含む。頂部ケーブル取り付け機構３７２と底部ケーブル取り付け機構３７４については

、以下にさらに説明する。

【０１２８】

上述のように、内視鏡１０は、旋回アクチュエータをも含む。旋回アクチュエータは、旋回取り付け機構を介してカメラ・アセンブリ３５０を引っ張りまたは押すのに用いられる細長い部材である。図示の例では、旋回アクチュエータは、普通はプル・ケーブルまたはワイヤであるが、これらの例は、旋回アクチュエータをケーブル状の構造に限定するものと解してはならない。細長い部材は、柔軟でも本質的に剛直であってもよい。細長い部材は、丸くても（ケーブルの例のように）、平らでも、あるいは、他の形状または断面を有していてもよい。いくつかの実施の形態では、旋回アクチュエータは、摩擦係合または他の方法でベルトの内周の機構と係合する協働取り付け機構回りに導かれたベルトである。好適な実施の形態では、旋回アクチュエータを用いて引っ張り力だけを提供する。そのような配置では、旋回アクチュエータが十分に厚くまたは断面が強化されておらず、または、支持経路内に閉じ込められて旋回アクチュエータに対する押す力に応答しての挿入部分１４内での実質的に横方向の変位を防止されるので、小径の挿入部分１４（図３参照）とすることができる。プル・ワイヤまたはプル・ケーブルの配置は、材料が圧縮剛性ではなく、引張強さを有していることだけが必要となるので、旋回アクチュエータを作るのに広い範囲の材料を用いることを可能にする。

【０１２９】

図２３に図示されるように、カメラ回転用ケーブルは、旋回ピン３６６の上方および下方で、カメラ・アセンブリ３５０に取り付けられる。例示の実施の形態では、カメラ回転用ケーブルは、図解を簡単にするため、比較的緩んだ状態で示される。作動中は、旋回ピン３６６の片側の１本または複数本のカメラ回転用ケーブルは張られた状態で、旋回ピン３６６の他の側の１本または複数本のカメラ回転用ケーブルは緩んだ状態である。上述のように、またここで図１３も参照すると、カメラ回転用ケーブルは、旋回制御構造１００のケーブル接続穴２０２（図１３参照）に近位に取り付けられる。いくつかの実施の形態では、２本のカメラ回転用ケーブルがそれぞれのケーブル接続穴２０２に取り付けられる。カメラ回転用ケーブルは、旋回アーム１９８のケーブル接続穴２０２から延在し、内側鞘マウント１６０の近位部分１６１ｂの１つまたは複数の開口１７８（図１０参照）を通る。するとカメラ回転用ケーブルは、フレキシブルケーブル２５０に沿ってユティリティ穴１６８を通って延在する。ケーブル接続穴２０２は、旋回アーム１９８の旋回点の反対側に位置するので、旋回制御構造１００を旋回すると、ケーブル接続穴２０２の１つに接続されたカメラ回転用ケーブルは緩められ、もう一つのケーブル接続穴２０２に接続されたカメラ回転用ケーブルはピンと張った状態になる。１つのケーブル接続穴２０２に関連するカメラ回転用ケーブルを旋回ピン３６６の１つの側のカメラ・アセンブリ３５０に取り付け、他のケーブル接続穴２０２に関連するカメラ回転用ケーブルを旋回ピン３６６の反対側に接続することにより、旋回制御構造１００を用いてカメラ・アセンブリ３５０を選択的に回転する。いくつかの実施の形態では、旋回制御構造１００を前部の方に押すと、カメラ・アセンブリ３５０を前方にパンし、旋回制御構造１００を後部の方に引くと、カメラ・アセンブリ３５０を後方にパンする。いくつかの実施の形態では、組み立てると、全てのカメラ回転用ケーブルはテンション状態になる。

【０１３０】

好適な実施の形態では、１本だけのカメラ回転用ケーブルが、旋回制御構造１００の旋回アーム１９８の各ケーブル接続穴２０２（図１３参照）に取り付けられる。そのような実施の形態では、上部カメラ回転用ケーブル３６８と底部カメラ回転用ケーブル３７０がある。上部カメラ回転用ケーブル３６８と底部カメラ回転用ケーブル３７０は、上述のように、カメラ・アセンブリ３５０まで延在する。上部カメラ回転用ケーブル３６８は、カメラ・アセンブリ３５０の頂部ケーブル取り付け機構３７２に巻き付き、その原点から旋回アーム１９８の同じケーブル接続穴２０２に戻る。底部カメラ回転用ケーブル３７０は、カメラ・アセンブリ３５０の底部ケーブル取り付け機構３７４に巻き付き、その願点から同じケーブル接続穴２０２に戻る。あるいは、カメラ回転用ケーブルは、取り付け穴２

０２０を覆って輪になり、ケーブルの両端が遠位にケーブル取り付け機構上で終端処理される。

【０１３１】

例示の実施の形態では、頂部ケーブル取り付け機構３７２（図２２に最もよく示される）は、カメラ・ハウジング頂部３５６に２つの穴を含む。頂部ケーブル取り付け機構３７２は、さらにその２つの穴に接続する窪みを含む。上部カメラ回転用ケーブル３６８は、その穴の１つに入り、窪みを通り、その2つの穴のもう一つを出て、ハンドルのケーブル接続穴２０２（図１３参照）に戻る。底部ケーブル取り付け機構３７４（図２２で最もよく示される）は、２つの連結点か、カメラ・ハウジング底部３５８の反対側に突き出る２つのフックを含む。底部ケーブル取り付け機構３７４は、頂部ケーブル取り付け機構３７２に対し旋回ピン３６６の反対側にある。底部カメラ回転用ケーブル３７０は、底部ケーブル取り付け機構３７４の１つの連結点またはフックに巻き付き、底部ケーブル取り付け機構３７４の2番目の連結点またはフックに張られ、そこからハンドルの旋回アーム１９８のケーブル接続穴２０２に戻る。別の実施の形態では、頂部ケーブル取り付け機構３７２および／または底部ケーブル取り付け機構３７４は、たとえば、アイレット、突起物、ペグ等を含む。

【０１３２】

上部カメラ回転用ケーブル３６８と底部カメラ回転用ケーブル３７０は、金属または合成樹脂、編み込んだものまたはモノフィラメントなど、いかなるケーブルまたはワイヤ状の素材から作られる。上部カメラ回転用ケーブル３６８と底部カメラ回転用ケーブル３７０は、たとえば、横方向に柔軟な金属またはプラスチックの細長い片またはバンドである。好適な実施の形態では、上部カメラ回転用ケーブル３６８と底部カメラ回転用ケーブル３７０は、テンション状態での伸びに耐性がある材料から作られる。旋回アーム１９８のケーブル接続穴２０２（図１３参照）からの１本のカメラ回転用ケーブルをカメラ・アセンブリ３５０の旋回アクチュエータ取り付け機構に巻き付けることは、好ましい。なぜなら、カメラ・アセンブリ３５０に及ぶ側のカメラ回転用ケーブルが、カメラ・アセンブリ３５０からの側のカメラ回転用ケーブルと同じテンションであることが、確実になるからである。時間経過または使用により生ずるケーブルのある部分の伸びは、ケーブルの両半分に等しい影響を有する。

【０１３３】

好適な実施の形態では、上部カメラ回転用ケーブル３６８は、カメラ・アセンブリ・マウント３３０の各内部壁のケーブル案内穴３４８の１つを通って引かれる。図２３に図示されるように、上部カメラ回転用ケーブル３６８は、ケーブル案内穴３４８の１つを通って進み、カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の外部に沿ってカメラ・アセンブリ３５０に向かって延在し続ける。いくつかの実施の形態では、上部カメラ回転用ケーブル３６８によって取られる道筋に沿って窪みまたはカメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の外部にへこむ溝がある。そのような実施の形態では、窪みまたは溝は、ガイドとしての機能を果たしてもよい。窪みまたは溝はまた、上部カメラ回転用ケーブル３６８がカメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の外表面とおおよそ同一面となることを確かにするのに役立つ。このことは、外側鞘３１８（図１９参照）が、完全に組み立てられた内視鏡１０の使用中にその動きが悪くなるように上部カメラ回転用ケーブル３６８にぶつかることがないことを確実にする。

【０１３４】

図２３に図示されるように、上部カメラ回転用ケーブル３６８は、カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の内部に再度入り込むと、拘束ノッチ３４９を通って張られる。すると、上部カメラ回転用ケーブル３６８は、上述のように、頂部ケーブル取り付け機構３７２へと伸びる。ケーブル接続穴２０２（図１３参照）に戻る際に、上部カメラ回転用ケーブル３６８は、頂部ケーブル取り付け機構３７２からカメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の反対側の壁の拘束ノッチ３４９（図１６参照）に伸びる。それから上部カメラ回転用ケーブル３６８は、カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の前面壁の外表面に沿って

、オプションとして壁の窪みや溝に沿って、延びる。それから上部カメラ回転用ケーブル３６８は、カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の内部空間に再度入り込み、前述のように、ハンドルのケーブル接続穴２０２に戻る。

【０１３５】

挿入部分の遠位端での旋回アセンブリへの接続の近位の旋回アクチュエータ（たとえば、ワイヤやケーブル）の末端セグメントは、支点または支持点で拘束され、挿入部分またはシャフトの長手軸に対し角度をなすようにアクチュエータの方向を変える。たとえば、上部カメラ回転用ケーブル３６８をケーブル案内穴３４８および拘束するまたは方向を変えるノッチ３４９を通って延びさせ、旋回ピン３６６の他の側の頂部ケーブル取り付け機構３７２に整列させることにより、旋回カメラ・アセンブリ３５０により広い旋回範囲を可能にする。よって、所定のまたは固定の角度視野を有するイメージ・センサは、回転し、回転する視野が可能となり、視野領域が１８０度までの範囲に増大する。他の実施の形態では、イメージ・センサは、１８０度を超える視野領域を達成するように回転する。図２３に図示されるように、上述のようにケーブルをルート付けすることは、ケーブルを連結点３７２に対しより鋭角な入射角に置き、よって、カメラ・アセンブリ３５０の大きな角度の後方回転を許容する。

【０１３６】

いくつかの実施の形態では、ここで図２４も参照すると、カメラ・アセンブリ３５０は、２セットのケーブル案内穴３４８、すなわち上部カメラ・ハウジング部分を制御するガイド穴３４８の下方のセットと底部カメラ・ハウジング部分を制御するガイド穴３４８の上方のセット、があるために、完全に１８０度またはそれ以上に回転することができる。カメラ・アセンブリ３５０が回転できる角度は、カメラ回転用ケーブルの末端部がカメラ回転用ケーブルの近位部または挿入部分（または内視鏡シャフト）１４（図１参照）の長手軸に関してなす角度の関数である。カメラ回転用ケーブルの末端部がカメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の外部に再度入るときに挿入部分１４の長手軸に関してなす角度が大きくなればなるほど、カメラ・アセンブリ３５０内に誘導する動きの範囲は大きくなる。好適な実施の形態では、カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の再度入る面または方向を変えるガイドは、カメラ回転用ケーブルの末端部の角度を挿入部分１４の長手軸に関して約３０－９０度の範囲内とするように位置する。他の実施の形態では、カメラ回転用ケーブルの再度入る表面またはガイドをカメラ回転用ケーブルの末端部の角度が約４５－８０度の範囲内となるように配置することによりカメラ回転用ケーブルの摩擦抵抗を限定しつつ、カメラ・アセンブリ３５０の動きの回転範囲を改良できる。上述のように、そのような実施の形態では、一対の相補的なケーブル３６８、３７０、すなわち頂部ケーブル取り付け機構３７２に取り付けられるのに挿入部分１４の遠位または終端位置で上方へ曲げられた１つと、対応する底部ケーブル取り付け機構３７４へ挿入部分１４の遠位または終端位置で上方へ曲げられた１つ、のいずれかへの引っ張り力だけが要求される。この配置では、挿入部分１４のほとんどの長さにおいて、駆動ケーブルを横方向または横切る方向に動かす必要はなく、挿入部分１４の内部空間をより小さくでき、全体的な直径を最小にするのに役立つ。

【０１３７】

いくつかの実施の形態では、拘束するまたは方向を変えるノッチ３４９を使わなくてもよい。いくつかの実施の形態では、挿入部分の遠位端での壁に包含される別のタイプの拘束するまたは方向を変える要素を用いてもよい。いくつかの実施の形態では、プーリまたはアイレットを、拘束として用いてもよい。ピン、ペグ等も拘束するまたは方向を変える要素として用いることができる。いくつかの実施の形態では、曲がった固定用爪や突起物をカメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の側壁に形成してもよい。曲がった固定用爪は、カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の内部壁と曲がった固定用爪の間に空間があるようにカメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の内部空間内に延在する。上部カメラ回転用ケーブル３６８は、曲がった固定用爪で固定されるようにこの空間を通り抜ける。ほとんどの実施の形態では、拘束とケーブルの接触点は、内視鏡の操作の間にカメラ回転用ケ

ーブルへの摩擦損傷の可能性を最小化するのに十分なだけ滑らかまたは曲率半径を有しているのが好ましい。いくつかの場合には、拘束は、テフロン（登録商標）のように低い摩擦係数を有する材料でコーティングされてもよい。

【０１３８】

いくつかの実施の形態では、上部カメラ回転用ケーブル３６８の代わりに底部カメラ回転用ケーブル３７０が、カメラ・アセンブリ３５０が他の方向に対し１方向の回転で大きな旋回範囲が可能となるために前記の説明と同様に、拘束されてもよい。図２４に図示されるように、底部カメラ回転用ケーブル３７０と上部カメラ回転用ケーブル３６８の両方が拘束され、または、方向を変えられて、さらに大きな範囲の旋回を可能にしてもよい。

【０１３９】

図２４には、外側鞘３１８、カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０およびカメラ・アセンブリ３５０が示される。２セットのケーブル案内穴３４８がある。１セットは、カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の長手軸の上方で、他はカメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の長手軸の下方である。拘束ノッチ３４９も２つある。拘束ノッチ３４９の１つは、カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の長手軸の上方に位置し、他は、カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の長手軸の下方に位置する。

【０１４０】

カメラ回転用ケーブルの改良された機械的優位性は、方向を変える要素（たとえばノッチ）をカメラ・アセンブリ３５０の旋回軸の片側（たとえば下方）に配置し、カメラ回転用ケーブルの終末端をカメラ・アセンブリ３５０の旋回軸の反対側（たとえば上方）に位置するカメラ・アセンブリ上の点に取り付けることにより、得られる。

【０１４１】

図示されるように、上部カメラ回転用ケーブル３６８は、長手軸の下方のケーブル案内穴３４８の１つを通り抜け、長手軸の下方の拘束ノッチ３４９でカメラ・アセンブリ・ハウジング３３０に再度入り込む。そして上部カメラ回転用ケーブル３６８は、カメラ・アセンブリ３５０上の頂部ケーブル取り付け機構３７２へ向け上方に方向を変える。図２４では、底部カメラ回転用ケーブル３７０は、カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の長手軸の上方のケーブル案内穴３４８を通り抜ける。そして底部カメラ回転用ケーブル３７０は、カメラ・アセンブリ・ハウジング３３０の長手軸の上方の拘束ノッチ３４９を通ってカメラ・アセンブリ・ハウジング３３０に再度入り込む。そして、底部カメラ回転用ケーブル３７０は、底部ケーブル取り付け機構３７４に向け下方に方向を変える。上部カメラ回転用ケーブル３６８と底部カメラ回転用ケーブル３７０は、カメラ・アセンブリ３５０が旋回した方向に応じてカメラ・アセンブリ３５０の一部に巻き付く。図２４では、底部カメラ回転用ケーブル３７０は、カメラ・アセンブリ３５０の一部に巻き付いて示される。

【０１４２】

いくつかの実施の形態は、旋回アクチュエータとしてベルト３８４を使用する。旋回アクチュエータとしてベルト３８４を含む実施の形態が図２５に示される。図示されるように、ベルト３８４は、カメラ・アセンブリ３５０の旋回ピン３６６の１つに巻き付く。いくつかの実施の形態では、旋回ピン３６６は細長く、少なくとも１つの旋回ピン３６６の一部が旋回ベアリング３４６から延在する。このような実施の形態では、ベルト３８４は、図２５に図示されるように旋回ピン３６６のこの部分に巻き付く。いくつかの実施の形態では、カメラ・アセンブリ３５０の形状は、ベルト３８４がカメラ・アセンブリ３５０に巻き付くように、違っていてもよい。たとえば、カメラ・アセンブリ３５０は、実質的に円筒形状であってもよい。カメラ・アセンブリ３５０の実質的な円筒形状は、旋回ピン３６６と同軸にされる。そのような実施の形態では、ベルト３８４は、カメラ・アセンブリ３５０の周囲に巻き付く。

【０１４３】

いくつかの実施の形態では、ベルト３８４が巻き付けられる表面は、側部に位置する面に対して窪んでいる（たとえばV字型）。このことは、操作中にベルト３８４を所定の位

置に保つのに役立つ。他の実施の形態では、他のタイプのガイドが用いられる。たとえば、ベルト３８４が巻き付く表面は、操作中にベルト３８４を所定の位置に保つ２つの壁で側面とされてもよい。

【０１４４】

ベルト３８４は、ベルト３８４が駆動されたときに巻き付いている表面でスリップしないように高摩擦の素材で作られる。いくつかの実施の形態では、ベルト３８４は、荒れた表面を有し、または歯が付けられ、カメラ・アセンブリの旋回ピン３６６（ギアが付けられてもよい）を掴み易くまたは確実に係合するのに役立つ。ベルト３８４の使用により、プル・ケーブル式の旋回アクチュエータが挿入部分１４内で横方向に方向を変えられる必要なしで、カメラ・アセンブリ３５０の広い旋回範囲を可能にし、カメラ・アセンブリ３５０の等価な動きの範囲を達成する。このことにより、挿入部分１４をより小さな直径にできる。

【０１４５】

ベルト３８４を使用する実施の形態では、ベルト３８４は、旋回制御構造１００（図１３参照）の変位により駆動されるように構成される。いくつかの実施の形態では、カメラ・アセンブリ３５０または旋回ピン３６６に巻き付くベルト３８４の反対側の端部は、旋回制御構造１００の旋回シャフト２０４に巻き付く。このような実施の形態では、旋回シャフト２０４の回転は、ベルト３８４を駆動する。ベルト３８４が巻き付いた旋回シャフト２０４の一部は、比較的大きな直径を有する。このことは、旋回シャフト２０４の小さな旋回移動が比較的大きな量でベルト３８４を駆動しなければならないときに好適である。ベルト３８４が歯付きである実施の形態では、ベルト３８４の歯は、旋回制御構造１００の旋回シャフト２０４に位置するギアと互いにかみ合う。そのような実施の形態では、旋回シャフト２０４と旋回シャフト２０４上のギアの回転は、ベルト３８４を駆動する。ベルト３８４が駆動されると、ベルト３８４の動きは、カメラ・アセンブリ３５０に駆動力を与え、カメラ・アセンブリ３５０を旋回させる。

【０１４６】

少なくとも１つのカメラ回転用ケーブルを用いるさらに別の配置では、カメラ回転用ケーブルをカメラ・アセンブリ・マウント３３０に含まれる種々の機構を通らせることなく、同様の旋回範囲が達成される。このことは、挿入部分１４（図１参照）の直径を小さくできるので、好ましい。さらに、このような実施の形態用のカメラ・アセンブリ・マウント３３０は、穿孔（たとえば、図１６のケーブル案内穴３４８）や方向を変える要素／拘束（たとえば、図１６の拘束ノッチ３４９）を必要としないので、カメラ・アセンブリ・マウントの製造を単純化できる。そのような実施の形態は、たとえば、図１７の例示の実施の形態で示されるカメラ・アセンブリ・マウント３３０と内側鞘３１２を用いる。

【０１４７】

そのような実施の形態では、カメラ・アセンブリ３５０は、少なくとも１つの巻き取り機構または表面１４００を含む。巻き取り機構は、カメラ回転用ケーブルの末端部をカメラ・アセンブリのハウジングに少なくとも部分的に巻き付ける。カメラ回転用ケーブルの終末端用の接続または連結点は、スプール機構に対し遠位のカメラ・アセンブリ ハウジング上に位置している。巻き取り機構は、好ましくは曲がり、いくらかへこんだ表面を有し、該表面はカメラ・アセンブリ・ハウジングの一部を部分的または完全に包む。よって、種々の実施の形態で、カメラ回転用ケーブルは部分的にだけハウジングに巻き付き、または、ハウジングを完全な１巻きあるいは複数巻きに巻き付く。長めの巻き取り機構は、カメラ・アセンブリの回転のより広い範囲を提供する。作動中、関連したカメラ回転用ケーブルは、巻き取り機構１４００に巻かれ、巻きをほどかれる。巻き取り機構１４００は、カメラ・アセンブリ３５０の旋回範囲を拡大する。巻き取り機構１４００により、より一貫したトルクが回転中のカメラ・アセンブリ３５０に作用するようになる。巻き取り機構１４００は、所望のまたは変化する長さのモーメント・アームを作るように構成されてもよい。さらに、巻き取り機構１４００をカメラ・アセンブリの回転軸から半径方向に離れるように位置させることは、カメラ回転用ケーブルが回転トルクをより効率よく生成す

るのに役立つ。

【０１４８】

連続した図２６～３０は、いくつかの回転位置にある巻き取り機構１４００を含むカメラ・アセンブリ３５０を概念的に図解する。図示されるように、巻き取り機構１４００は、弓型部および直線部を含む。弓型部は、カメラ・アセンブリ３５０の旋回軸から延在する曲率半径を有するように形作られる。巻き取り機構１４００の直線部は、トルクを増加する機構として作用するように角度を付けられる。さらに、巻き取り機構１４００の直線部は、カメラ・ハウジング３５５がより多くの材料（それは、弓形部分を続けるのに除去されなければならない）で作られるようにし、よって、カメラ・ハウジング３５５の構造的一体性を増加する。このことは、カメラ・アセンブリ３５０が非常に小さな空間にフィットするように設計され、よって非常に小さな形状計数で作られなければならない実施の形態において、特に重要である。

【０１４９】

図２６に図示されるように、上部カメラ回転用ケーブル３６８は、巻き取り機構１４００に巻き付けられる。上部カメラ回転用ケーブル３６８により作用する引っ張り力は、カメラ・アセンブリ３５０の旋回軸回りのトルクを生み出し、カメラ・アセンブリ３５０を時計方向に回転させる。さらに、巻き取り機構１４００の直線部は、より長いモーメント・アームを生み出し、よって与えられた量の引っ張り力に対し生ずるトルクを増大する。

【０１５０】

カメラ・アセンブリ３５０が図２７に示される位置に回転すると、上部カメラ回転用ケーブル３６８は、巻き取り機構１４００から巻きがほどかれ始める。力が掛けられ続け、カメラ・アセンブリが回転し続けると、上部カメラ回転用ケーブル３６８は、図２８に示されるように巻き取り機構からほどけ続ける。充分にほどかれると、上部カメラ回転用ケーブル３６８が巻き取り機構１４００から離れる点が、巻き取り機構１４００の弓形部分上に位置する（図２７、図２８の両方に図示されるように）。ある実施の形態では、巻き取り機構１４００の弓形部分の全点が、旋回軸から等しい距離に置かれる。

【０１５１】

例示の実施の形態では、上部カメラ回転用ケーブル３６８により引っ張り力が掛けられ続けると、カメラ・アセンブリ３５０は図２９に図示されるように、上部カメラ回転用ケーブル３６８が巻き取り機構１４００の表面にこれ以上接触しなくなるまで回転し続ける。そして、カメラ・アセンブリ３５０は、上部カメラ回転用ケーブル３６８の引っ張り力がカメラ・アセンブリの回転軸との一致に近づくまで回転し続ける。この位置は図３０に図解される。当業者には理解されるように、カメラ回転用ケーブルは、巻き取り機構１４００に１回またはそれ以上巻き付けられ、カメラ回転用ケーブルを用いることにより生じる回転量を増大する。カメラ・アセンブリの接触面にカメラ回転用ケーブルが巻き付く角度は、９０度を超えるカメラ・アセンブリの回転の範囲を可能にする。するとカメラ・アセンブリの回転角度は、接続された電子フレキシブルケーブルおよび／または光ファイバ束のゆるみの量や柔軟性にのみ制限される。

【０１５２】

ある実施の形態では、カメラ回転用ケーブルと巻き取り面は、カメラ・アセンブリが遠位の内視鏡シャフトの長手軸の約９０度から約１２０度の間の位置まで回転できるように配置され、カメラ・アセンブリのレンズ表面が少なくとも部分的に内視鏡シャフトの近位端の方向を向くようにする。この位置では、レンズ表面の破片または他の汚れは、内視鏡シャフト内で遠位方向に移動する洗浄液により洗い流される。

【０１５３】

カメラ・アセンブリ３５０を図３０に示す位置から図３０に示す位置に回転させるためには、底部カメラ回転用ケーブル３７０を介して引っ張り力を掛ける。いくつかの実施の形態では、底部カメラ回転用ケーブル３７０は巻き取り機構と関連してもよい。たとえば、底部カメラ回転用ケーブル３７０が巻き付くカメラ・アセンブリ３５０の角や縁は丸くされる。

【０１５４】
図３１および図３２は、巻き取り機構１４００を含むカメラ・アセンブリ３５０の特定の例示の実施の形態の上面斜視図を示す。カメラ・アセンブリ３５０は、レンズ・アセンブリ３５４を含む。レンズ・アセンブリ３５４は、カメラ・ハウジング３５５の内側に配置される。図示されるように、巻き取り機構１４００は、カメラ・ハウジング３５５の側部に奥まって置かれる。例示の実施の形態の巻き取り機構１４００は、弓型部と直線部を含む。巻き取り機構１４００の弓型部は、旋回ピン３６６または旋回軸の中央から延在する曲率半径を有するように形作られる。
【０１５５】
図３１に示されるように、巻き取り機構１４００が置かれる壁は、第１空隙１４０２を含む。またカメラ・ハウジング３５５は、第２空隙１４０４を含む。第２空隙１４０４は、カメラ・ハウジング３５５の上面を通り、カメラ・ハウジング３５５の底面へ通り抜ける。
【０１５６】
図示されるように、１本のカメラ回転用ケーブル１４０６だけが用いられる。カメラ回転用ケーブル１４０６は、カメラ・ハウジング３５５の第１空隙１４０と第２空隙１４０４の両方を通って延在する。カメラ回転用ケーブル１４０６の一端は、旋回アーム１９８のケーブル接続穴２０２（図１３参照）に接続される。カメラ回転用ケーブル１４０６の他端は、旋回アーム１９８の他のケーブル接続穴２０２に接続される。いくつかの実施の形態では、カメラ回転用ケーブル１４０６は、１つまたは複数の点でカメラ・ハウジング３５５に固定して接続される。たとえば、膠の接着剤を空隙１４０２または空隙１４０４の１つに塗る。このことにより、作動中にカメラ回転用ケーブル１４０６がカメラ・ハウジング３５５の表面で滑ったりずれたりすることがない。さらにいくつかの実施の形態では、カメラ回転用ケーブル１４０６に少なくとも１つの位置で結び目を作ってもよい。たとえば、カメラ回転用ケーブル１４０６は、空隙１４０２または空隙１４０４の１つを通って送りこまれ、結び目を作られ、それから空隙１４０２または空隙１４０４の他を通って送られる。好ましくは、結び目の幅は、空隙１４０２または空隙１４０４のいずれも通り抜けないように充分に広い。そのような結び目は、作動中にカメラ・ハウジング３５５の表面でカメラ回転用ケーブル１４０６が滑ったりずれたりしないようにするのに役立つ。
【０１５７】
当業者には明らかなように、図３１および３２に示す実施の形態は、２本のカメラ回転用ケーブルを使うように簡単に修正できる。１本のカメラ回転用ケーブルは、第１空隙１４０２内でまたはその位置にて、終端を有しカメラ・ハウジング３５５に固定して接続される。第２のカメラ回転用ケーブルは、第２空隙１４０４内でまたはその位置にて、終端を有しカメラ・ハウジング３５５に固定して接続される。
【０１５８】
他の実施の形態では、旋回アクチュエータは、ラックアンドピニオン配列のラックであってもよい。そのような実施の形態では、カメラ・アセンブリ３５０の旋回ピン３６６は、歯付き部を含む。旋回ピン３６６の歯付き部は、旋回アクチュエータのラックとかみ合うピニオン歯車である。ラックが挿入部分１４内で長手方向に変位すると、この動きは、旋回ピン３６６の歯付きピニオン部経由でカメラ・アセンブリ３５０の回転に変換される。このような実施の形態は、カメラ・アセンブリ３５０を回転するのに引っ張り力に頼るだけではないが、旋回アクチュエータはなお、挿入部分１４内のアクチュエータの横方向変位を必要とはしない。プッシュ・プル・ラック型アクチュエータは、それにもかかわらず、特徴（たとえば、剛直なこと、厚いこと）を要求し、または、ラックに圧縮力が作用する間に横方向または左右の曲がりを防止するようにサイド経路内で拘束される。
【０１５９】
ここで図１３に戻り、旋回制御構造１００は、高くなったハンドル部３４のスライドボタン窪み９２で突起部９４により画定される窪みに「留め置かれる」ことができる。いく

つかの実施の形態では、突起部９４は、突起部９４により形成された窪みがカメラ・アセンブリ３５０の特定の角度方向に対応するように空間を空けられる。いくつかの実施の形態では、突起部９４により形成された窪みは、窪みの位置がカメラ・アセンブリ３５０の特定の角度増分（たとえば３０°）に対応するように空間を空けられる。

【０１６０】

上述の通り（図６参照）、ハンドル遠位部分３０は、ハンドル近位部分１６に対して回転可能である。そのような回転は、挿入部分１４の長手軸を同様に回転させる。順に、カメラ・アセンブリ３５０が挿入部分１４と共に回転する。このことにより、ユーザは、内視鏡１０の角度再配置を最小または無しで、問題の解剖学的領域のほとんど全方位視野を得られる。ユーザは、カメラ・アセンブリ３５０をパンし、ハンドル近位部分１６に対してハンドル遠位部分３０を回転するだけで、解剖学的領域内の所望の視野を入手できる。

【０１６１】

光ファイバ３６４のような光ファイバの繰り返しのねじれと曲げは、1本またはそれ以上のファイバの破壊や破損を導くことがある。光ファイバ３６４の例では、このことは、より多くの光ファイバ３６４が危険にさらされると増加する光や照明喪失につながる。このような曲げは、上記のように、光ファイバ３６４が終端を有して旋回カメラ・アセンブリ３５０の一部に接続されまたは融合されると、生じ得る。もし内視鏡１０が使い捨てとして設計されるならば、光ファイバ３６４の完全性や性能の低下は、その道具の計画寿命に関して許容限度内である。結果として、いくつかの実施の形態では、光ファイバ３６４の破壊やその結果の光喪失に対する最小の懸念で、光ファイバ３６４は旋回できるカメラ・アセンブリ３５０に接続または融合される。いくつかの実施の形態では、光ファイバ３６４に関連する終端照明、光投射要素または発光体は、カメラ・アセンブリ３５０の目的や視野がどのように回転しまたはパンしても光を放射するために、カメラ・アセンブリ３５０に取り付けられるのが有利である。そのような配置は、カメラ・アセンブリ３５０のパンできる範囲内でカメラ・アセンブリ３５０がどのように回転したかに関わらず、レンズ・アセンブリ３５４の視野（図２３～２５に破線で示される）を常に光ファイバ３６４で照らすのに役立つ。

【０１６２】

いくつかの実施の形態では、照明システムは、ライトガイドまたは光導体３７５を含む。いくつかの実施の形態では、光ファイバ３６４は、照明システムの経路の少なくとも一部に沿ったライトガイドまたは光導体３７５（たとえば図３３参照）を備える。用語「ライトガイド」および「光導体」は、本書では同義に用いられる。光ファイバが比較的まっすぐであると、光ファイバ内のほとんど全反射を促進するほどにファイバ内の光の入射角が浅いので、光損失は比較的少ない。しかし、光ファイバを曲げると、光ファイバから外に光が伝達され得る点まで入射角を変えるかも知れない。しかし、光導体またはガイドの曲げは、制御できる。このため、使えるところでのライトガイド３７５の使用は、光ファイバ３６４を備える照明システムでの光損失を最小化するのに役立ち、または、全て光ファイバに取って代わる。ライトガイド３７５はまた、いくつかの他の利点を提供する。たとえば、ライトガイド３７５は装置の組み立てを助け、組み立て時間を短縮する。ライトガイド３７５は、本書で説明したタイプのものでもよいし、当業者に既知のいかなるタイプのライトガイドであってもよい。

【０１６３】

図３３は、光導体３７５を用いる内視鏡１０の例示の実施の形態を示す。２本の大径の光導体３７５は、内側鞘３１２の壁（図１６参照）の少なくとも１つの部分に沿ってカメラ・アセンブリ・ハウジング３３０へ延在し、カメラ・アセンブリの旋回ベアリング３４６の１つの中に曲がる。各光導体３７５の曲がり部は、方向を変えたときに光導体３７５からの光損失を最小にするために、高反射材料３７６でコーティングされる。当業者に既知のいかなる高反射材料３７６を用いてもよい。このような実施の形態では、カメラ・アセンブリ３５０は、旋回ベアリング３４６で光導体３７５との接点に形成される内臓式カメラ・アセンブリ光導体３７７を有していてもよい。光導体３７５により運ばれた光は、

接点でカメラ・アセンブリ光導体３７７に伝達される。カメラ・アセンブリ光導体３７７は、それぞれの旋回ピン３６６からカメラ・アセンブリ３５０内へと延在する。カメラ・アセンブリ光導体３７７は、光投射空隙３６２に終端を有し、カメラとレンズ・アセンブリの回転位置に関わらず、カメラ・アセンブリ３５０の視野が照らされるようにする。このような実施の形態では、カメラ・アセンブリ光導体３７７がなす曲がりは、上述のように、高反射材料３７６でコーティングされるのがよい。いくつかの実施の形態では、高反射材料３７６は、光導体３７５およびカメラ・アセンブリ光導体３７７の曲がりに加え、光導体３７５およびカメラ・アセンブリ光導体３７７の他の部分に含まれてもよい。

【０１６４】

カメラ・アセンブリ３５０の旋回領域と同じ場所の光導体接点を作ることは、カメラ・アセンブリ３５０が回転したときの光ファイバ３６４の曲げやねじりを回避し、光ファイバ３６４への損傷のリスクを除去するので、好ましい。そのようなデザインは、再使用可能な内視鏡１０または使い捨て内視鏡１０のいずれを使用するのにも適合する。

【０１６５】

光導体３７５を使用するもう一つの例示の実施の形態（不図示）では、大径の光導体３７５は、基本的にフレキシブルケーブル２５０の経路に沿って延在する。内側鞘マウント１６０に最も近い光導体３７５の端部は、光ファイバ３６４との接点を形成しても、または、他の照明源からの光を引きこむように配置されてもよい。カメラ・アセンブリ３５０に最も近い光導体３７５の端部はまた、カメラ・アセンブリ３５０に延びる照明ファイバ３６４との接点を形成してもよい。

【０１６６】

いくつかの実施の形態では、カメラ・アセンブリ３５０に至る光ファイバ３６４は、柔軟なリボン１０００を形成するように配置され、最小の曲げまたは１方向だけの曲げ（たとえば図３４参照）で光投射要素内に終端を有するファイバのリニアアレイを作る。あるいは、柔軟なリボン１０００は、ファイバのリニアアレイである必要はなく、いくつかの実施の形態では、代わりに１本のリボン状のライトガイド材料の柔軟なものでもよい。いくつかの実施の形態では、２本の柔軟なリボン１０００があり、それぞれがカメラ・アセンブリ３５０の光投射空隙３６２の１つに延在する。いくつかの実施の形態では、柔軟なリボン１０００は、反射材料３７６でコーティングされ、カメラ・アセンブリ３５０での光量を最大化する。いくつかの実施の形態では、柔軟なリボン１０００は、光導体との接点を形成する。

【０１６７】

いくつかの実施の形態では、カメラ・ハウジング頂部３５６は、光導体材料を備え、光投射要素または照明としての機能を果たす。この場合、光は、ほとんどのカメラ・ハウジング頂部３５６からカメラ・アセンブリ３５０の視野へ放射される。いくつかの実施の形態では、カメラ・ハウジング頂部３５６のいくつかの領域は明りを消されまたはマスキングされ、光がカメラ・ハウジング頂部３５６の所望の領域からだけ放射される。いくつかの実施の形態では、カメラ・ハウジング頂部３５６のいくつかの領域は、高反射材料３７６でコーティングされ、それらの領域からの不要な発光を防止する。

【０１６８】

図３４は、光ファイバ３６４が、オプションとして高反射材料３７６でコーティングされる柔軟なリボン１０００に包含される実施の形態を示す。柔軟なリボン１０００は、カメラ・アセンブリ３５０にオーバーモールドされても、カメラ・アセンブリ３５０に埋め込まれても、カメラ・アセンブリ３５０に融合されても、あるいは別なやり方で接続されてもよい。

【０１６９】

図３４の例示の実施の形態では、カメラ・アセンブリ３５０は、頑丈なカメラ・ハウジング１００２を備える。柔軟なリボン１０００が取り付けられていない例示の頑丈なカメラ・ハウジング１００２を、より詳細に図３５に示す。例示の実施の形態では、頑丈なカメラ・ハウジング１００２は、光導体または光伝達材料から作られ、光投射要素として機

能する。例示の実施の形態での頑丈なカメラ・ハウジング１００２は、ほぼ全体的に高反射材料３７６でコーティングされ、頑丈なカメラ・ハウジング１００２のコーティングされていないまたはマスキングされていない領域からの光出力を最大化する。頑丈なカメラ・ハウジング１００２にレンズ・イメージ・センサ・アセンブリを隣接して配置するのに適した形状を有する光投射または照明表面１００４は、高反射材料３７６（または代替として単純な暗マスク）を塗布する間にその領域をマスキングすることで作られる。例示の実施の形態では、光投射表面１００４はリング形状をしている。他の実施の形態では、光投射表面１００４は、三日月形状、半円であってもよく、または他の所望の形状をしていてもよい。光は、頑丈なカメラ・ハウジング１００２の光投射表面１００４から放射され、レンズ・アセンブリ３５４の視野を照らす。上記に説明した実施の形態のように、照明領域はカメラ・アセンブリ３５０とともに旋回するのが好ましく、確実にレンズ・アセンブリ３５４の視野が常に照らされるようにする。

【０１７０】

図３６は、頑丈なカメラ・ハウジング１００２の別の例示の実施の形態を示す。輪郭で図示されるように、頑丈なカメラ・ハウジング１００２は、結合窪み１００６を含む。結合窪み１００６により、柔軟なリボン１０００は頑丈なカメラ・ハウジング１００２中に適切に結合される。いくつかの実施の形態では、結合窪み１００６により、柔軟なリボン１０００は、たとえばスナップ嵌めを介して、頑丈なカメラ・アセンブリ１００２中に結合されてもよい。いくつかの実施の形態では、結合窪み１００６は、柔軟なリボン１０００に形成されていない光ファイバ３６４を収容してもよい。図３５と同様に、図３６では、頑丈なカメラ・ハウジング１００２は、光投射要素として機能する。頑丈なカメラ・ハウジング１００２もまた同様に、図３５に関連して説明した頑丈なカメラ・ハウジング１００２のように、コーティングされてもマスキングされてもよい。

【０１７１】

図３７と図３８は、光投射要素１００５が柔軟なリボン１０００の末端に包含される実施の形態を示す。光投射要素１００５は光導体材料から形成され、いくつかの実施の形態では、所望の方法で光ファイバ束または柔軟なリボン１０００から光を投射するのに適した形状に１群の光ファイバの融合である。いくつかの実施の形態では、光投射要素１００５と柔軟なリボン１０００は、一体に融合される（たとえば、加熱によりまたは化学的に）２つの分かれた部分であってもよい。他の実施の形態では、光投射要素１００５と柔軟な光ファイバのリボン１０００は、単一の成形された部分であってもよい。いくつかの実施の形態では、光投射要素１００５は、図４７～６０に関連して説明するように作成できる。

【０１７２】

さらに図３７と図３８を参照すると、柔軟なリボン１０００は高反射材料３７６でコーティングされる。光投射要素１００５の底部及び側部の壁もまた、高反射材料３７６でコーティングされてもよい。このことは、光が、光投射要素１００５のコーティングされていない頂部からだけレンズ・アセンブリ３５４の視野へ投射されることを確実にする。図３８に示されるように、光投射要素１００５または柔軟なリボン１０００は、結合機構１００８を含む。結合機構１００８により、光投射要素１００５と柔軟なリボン１０００は、カメラ・アセンブリ３５０上または中に結合される。結合機構１００８は、光投射要素１００５の一体の部分であってもよい。

【０１７３】

図３９と図４０は、光導体材料から形成された光投射要素１００５を含む柔軟なリボン１０００の２つの例示の実施の形態を示す。図３９の光投射要素１００５は概してリング形状を有し、図４０の光投射要素１００５は概して三日月形を有するが、所望により他の形状を選定してもよい。図３９と図４０の例示の実施の形態では、光投射要素１００５の頂部表面だけが高反射材料３７６でコーティングされないままである。

【０１７４】

光投射要素１００５は、光投射要素１００５から投射される光を方向付けするのに役立

つ１つまたはいくつかのテクスチャ１０１０を備える。いくつかの実施の形態では、光を散乱されて投射されるようにするために、テクスチャ１０１０が含まれる。テクスチャ１０１０は、たとえば、光投射要素１００５を成形する間に作りだしてもよく、あるいは、代替として、光投射要素１００５を形成する光導体材料が、光投射要素１００５から投射される光が散乱するようにする充填剤を含んでもよい。

【０１７５】

図４１および図４２はそれぞれ、光投射要素１００５の他の例示の実施の形態の上面斜視図と底面斜視図を示す。図示されるように、光投射要素１００５はリング状の形状をしている。光投射要素１００５はまた、図４２の底面斜視図に図示されるように、結合機構１００８を含む。図４２の結合機構１００８は、光投射要素１００５と一体の部分である。例示の実施の形態では、結合機構１００８は、レッジまたは棚である。レッジの結合機構１００８は、光投射要素１００５をカメラ・アセンブリ３５０などの他のコンポーネント上に配置しまたは他のコンポーネントと整列するのに役立つ。加えて、いくつかの実施の形態では、接着剤や膠をレッジの結合機構１００８に沿って塗り、光投射要素１００５をカメラ・アセンブリ３５０などの他のコンポーネントに固定する。図４６では、光投射要素１００５は、例示のカメラ・アセンブリ３５０に取り付けられて図示される。

【０１７６】

図４１および４２に示される光投射要素１００５は、高反射コーティングまたは材料３７６（たとえば図３７参照）を含まない。高反射コーティングまたは材料３７６のようなものの必要性は、光投射要素１００５を発光が好ましくない光投射要素１００５に入るおよびその内の光の全内部反射を増大し、または、最大化するような寸法にすることにより、最小化される。このことは、発光が好ましくない光投射要素１００５の領域内で曲がりが大きな半径を有するようにすることで、なされる。さらに、このことは、光投射要素１００５中の肉厚の変動が、入射角を臨界角より小さくする光投射要素１００５内の光の入射角の変化を取りこまないような光投射要素１００５の寸法にすることによって、なされてもよい。光投射要素１００５の肉厚が、光投射要素１００５が取り付けられる光ファイバまたは柔軟なリボンの厚みより薄くなるほどに薄くならないのが好ましい。また、光投射要素１００５の表面は、発光が好ましくない領域では滑らかであるのが好ましい。

【０１７７】

図４３、４４および４５は、図４１および４２に示された光投射要素１００５のいくつかの断面を図解する。断面はそれぞれ、図４１の線４３－４３、線４４－４４および線４５－４５で見られている。図示されるように、光投射要素１００５に入る光は、光投射要素１００５の頂部表面から投射される前に、第１曲がり１３００と第２曲がり１３０２を横切らなくてはならない。図４３～４５に図示されるように、光投射要素１００５は、これらの曲がりの半径が光投射要素１００５の面に応じて変化するような形状とされる。これらの曲がり１３００、１３０２のそれぞれの半径は、与えられた面において利用可能な空間でできるだけ緩やかになるように選定される。また図示されるように、光投射要素１００５の厚みは、概略一定になされる。このことにより、厚みの変動による入射角の変化は、最小化される。

【０１７８】

図４１～４５に示され、それらの図に関連して説明された光投射要素１００５は、図４６では例示のカメラ・アセンブリ３５０に取り付けられる。図示されるように、光投射要素１００５は、光を一次照射フィールド（この一次照射フィールドの周りの周囲領域も、投射された光の散乱や反射のために照らされる）に投射するように配置され、一次照射フィールドは基本的にレンズ・アセンブリ３５４の視野と一致する。

【０１７９】

図４７～６０は、１本または複数本の光ファイバに接続された所望の大きさと形状の光投射要素を作り出すプロセスといくつかの例示の器具を図解する。そのようなプロセスは、いくつの用途においても使用される。上記に説明したように、そのプロセスを用いて内視鏡用の道具または他の医療器具用の光投射要素を作り出す。そのようなプロセスで作ら

れた光投射要素は、さまざまな画像の用途でも有用である。そのようなプロセスはまた、他の品での、または、他の用途用の光投射要素を作るのに有用である。

【０１８０】

図４７～６０に関連して説明されるプロセスは、いくつかの理由で有利である。これらの理由の中でも、そのプロセスによれば、所望の大きさと形状の光投射要素が材料費より若干高い費用で作ることができる。また、光ファイバと光投射要素の間の機械的な割れ目がない。このことは、そうでなければ接点に生ずる光損失を防止するのに役立つ。それは、個々の光ファイバの時間の掛かるルート付けの必要性を防止する。その方法によれば、最大の光出力のために最適化された光投射要素を、簡単に繰り返し作ることができる。さらに、他の利点の中でも、そのプロセスによれば、いくつかの個々の光ファイバがある位置に運ばれ、またはルート付けされて、所望の光投射要素の形状に形成される。よって、最終的な光投射要素は、ルート付けされた経路の制限より大きくなるような寸法にできる。

【０１８１】

図４７～５０は、柔軟なプラスチック光ファイバ束またはリボン１０００から形成された、リボン１０００に融合された、または、リボン１０００に接続された例示の光投射要素または発光体２００５を作る例示のプロセスを図解する。柔軟なプラスチック光ファイバ束から成形されるならば特に、発光体は、それを製造するのに選ばれた成形型に従って所定の方法で形作られた、柔軟なファイバ束の固体透明プラスチックの発光部材を備える。この場合の発光体は、パッシブな発光体と考えられ、パッシブな発光体では光ファイバ束の近位端から得た光を伝導し、投射する。プラスチック光ファイバ材料の例は、他の材料の中でも、アクリルあるいはポリカーボネートを含む。柔軟な光ファイバ・リボン１０００を図４７に示す。柔軟なリボン１０００を備える個々の光ファイバ３６４を図４７に示す。柔軟なリボン１０００の一端は、図４８に図示されるように、光ファイバ３６４の末端がそれ自身に戻って置かれるまで、巻かれる。柔軟なリボン１０００の輪になった端部は、たとえば圧縮成形を用いて、光投射要素または発光体２００５として所望の機能的形状に形成され融合される。好ましいことに、柔軟な光ファイバ・リボン１０００の末端で光ファイバ３６４を輪にすることは、光投射要素２００５が形成された要素中に内部空隙を作ることなく形成されることを可能にする。あるいは、種々の光ファイバ３６４の末端が、所望の光投射要素２００５を形成する最終的成形プロセスの前に十分な材料のスラグに溶融されてもよい。いくつかの光投射要素２００５は、光投射要素２００５を形成するのに十分な材料がある限り、この溶融あるいは輪にすることを必要としない。光投射要素２００５は、印圧加工、圧縮成形、スタンプ／打ち抜き、高周波加熱等の適当な手段あるいはこれら手段の組合せにより形成される。

【０１８２】

いくつかの実施の形態では、上型１０５２ａ（図５１参照）は、マンドレルまたは類似のものを含み、光ファイバ３６４を輪にするのを容易にする。さらに、いくつかの特定の実施の形態では、光ファイバ３６４は、たとえばカメラ・アセンブリ３５０（たとえば図２２参照）上のマンドレルに巻きつけられ、光投射要素２００５に形成され融合されてもよい。そのような実施の形態では、最終製品の一部、この場合にはカメラ・アセンブリ３５０（たとえば図２２参照）は、図５１の型１０５２ａ、１０５２ｂの１つとして動作してもよい。他の用途では、少なくとも１つの型１０５２ａ、１０５２ｂは、組み立てられた最終製品の別の部分であってもよい。図４７～５０に示される例示の実施の形態では、型１０２０は、フォースまたはプラグ部材と、対になる成形型または空洞を備える。

【０１８３】

図４９は、光投射要素または発光体２００５に形成される柔軟な光ファイバ・リボン１０００と光ファイバ３６４の輪の側面図を示す。図４９の例に図示されるように、光投射要素２００５は、２つの型１０２０の間に圧力が加えられる印圧加工／スタンピング・プロセスで形成される。図５０は、光ファイバ３６４の輪が光投射要素または発光体２００５に形成され融合された、完成した柔軟なリボン１０００を示す。柔軟なリボン１０００

と光投射要素２００５の間に機械的な割れ目はない。このことは、光の効率的な伝達を可能にする一方で、組立体に堅牢さと一体性を与える。図示されるように、光投射要素２００５はリングに形作られるが、カメラ・アセンブリのレンズ要素の隣に発光体を置くことができるいかなる他の所望の形状もこの方法で形成される。いくつかの実施の形態では、柔軟な光ファイバ・リボン１０００および／または光投射要素２００５の選択された部分は、高反射材料３７６でコーティングまたはマスキングされてもよい（たとえば、図３３～４０に関連して説明したように）。いくつかの実施の形態では、テクスチャ１０１０が、光投射要素２００５が形成された後に、光投射要素２００５に加えられてもよい。上述のように、光投射要素２００５は、それが結合機構１００８（たとえば、図３８参照）を含むように形成されてもよい。加えて、いくつかの実施の形態では、光投射要素２００５を成形する前に、充填剤を１つまたは両方の型１０２０に入れてもよい。

【０１８４】

図５１は、光投射要素または発光体を作るのに用いられる器具１０５０の例示のブロック図を示す。図５１の例では、光投射要素は１つまたはいくつかのファイバ３６４を融合することにより作られる。図５１では、ファイバ３６４は、一体に所望の光投射要素へと、たとえば圧縮成形のように熱と圧力の組合せで、融合される。あるいは、ファイバ３６４は、化学プロセス（たとえば溶媒を用いて）により融合されてもよい。図示されるように、器具１０５０は型１０５２ａ、１０５２ｂを含む。器具１０５０は、また型１０５２ａ、１０５２ｂと熱のやり取りがある熱源１０５４を含んでもよい。ファイバ束を成形型に置く前、置いている間、および／または、置いた後に熱を型に掛ける。圧力源１０５６は、器具１０５０に含まれてもよく、型１０５２ａ、１０５２ｂの１つまたは両方に圧力を掛け、および／または型１０５２ａ、１０５２ｂを一緒にさせてもよい。さらに、冷却源１０５８が、器具１０５０に含まれてもよい。

【０１８５】

冷却源１０５８は、成形型の部分に隣接するファイバ束の少なくとも遷移部分を冷却するようになされる。遷移部分は、その結果として、部分的に融合され固化されたファイバを備える遠位の領域と、個々のファイバが維持されるより近位の領域とをを有するようになる。よって、遷移部分は、オプションとして冷却後に成形された発光体に関して固定の角度を維持する能力を有する。オプションとして、光投射要素または発光体が成形される間、ジャケットまたはヒートシンク１０５９を遷移領域の近位の光ファイバ３６４に置いてもよい。

【０１８６】

実施においては、熱源１０５４を用いて型１０５２ａおよび／または型１０５２ｂを加熱してもよい。型１０５２ａ、１０５２ｂは、所与の温度まで加熱される。選定される温度は、使用される光ファイバ３６４の材料に依存する。使用される温度は、光ファイバ３６４の材料、場合によってはその材料上のコーティング、を燃焼させるほどに高くはないように選定されるが、光ファイバ３６４の材料を完全に融解させるのに十分な温度である。加えて、選定される温度は、型１０５２ａ、１０５２ｂ内に近いがその中ではない材料を実質的に変化させず変形させないようにしつつ、型１０５２ａ、１０５２ｂ内の光ファイバの材料を融解するのに十分な温度である。ある実施の形態では、選ばれた温度範囲は、その材料が融解する温度をまたぐ。そのような温度の選定は、その材料が冷却されるために器具１０５０内にとどまる時間を減少するので、有利である。いくつかの実施の形態では、使用される温度は、冷却源１０５および／またはヒートシンク１０５９が取り去ることができる熱エネルギの量に依存してもよい。使用される光ファイバ３６４の材料がアクリル系である特定の実施の形態では、適切な温度範囲は、約１３２度から１３８度（華氏２７０度から２８０度）の間である。

【０１８７】

光ファイバ３６４は、型１０５２ａ、１０５２ｂの１つに置かれてもよい。そして、型１０５２ａ、１０５２ｂは一緒にされ、圧力が型１０５２ａ、１０５２ｂに掛けられる。熱と圧力により、光ファイバ３６４は融解し、型１０５２ａ、１０５２ｂの形状と内部機

構により決まるような所望の光投射要素に融合する。いくつかの実施の形態では、充填剤も型１０５２ａ、１０５２ｂ内に入れられて、融解または融合している間に所望の光投射要素に充填剤が添加または充満される。

【０１８８】

ファイバ３６４が化学的プロセスで溶解される実施の形態では、たとえば、光ファイバ３６４が成形型１０５２ｂに置かれる前または後に、成形型１０５２ｂに溶媒が入れられる。型１０５２ａ、１０５２ｂは一緒にされ、圧力が型１０５２ａ、１０５２ｂに掛けられる。溶媒の作用は、ファイバ３６４が溶解し、型１０５２ａ、１０５２ｂで決められる形状に融合されるようにすることである。そしてファイバ３６４は、型１０５２ａ、１０５２ｂが分離される前にセットされてもよい。溶媒を用いる実施の形態では、冷却源１０５８やヒートシンク１０５９は、必要ではない。

【０１８９】

いくつかの実施の形態では、冷却源１０５８を用いて、光ファイバ３６４の溶解／融合が好ましくない部分（たとえば、加熱された型１０５２ａ、１０５２ｂの近くや光投射要素と変化しないファイバの間の遷移領域）から熱エネルギを取り除く。ヒートシンク１０５９（たとえば、ファイバ束またはリボンの周囲に置かれた金属製スリーブ）を、同じ目的で用いてもよい。

【０１９０】

その後、型１０５２ａ、１０５２ｂは冷却されてもよい。型１０５２ａ、１０５２ｂが十分に冷却されると、分離され、光ファイバ３６４と融合された光投射要素または発光体が取り除かれる。いくつかの実施の形態では、冷却源１０５８を用いて型１０５２ａ、１０５２ｂの冷却を加速する。型１０５２ａ、１０５２ｂを冷却することにより、融解した光ファイバ３６４を、光投射要素の形状に固化し融合することができる。好ましくは、型１０５２ａ、１０５２ｂは、光ファイバ３６４の材料がそれ以上流れるほどに高温ではなくなるまで、冷却される。いくつかの実施の形態では、器具１０５０は、型１０５２ａ、１０５２ｂが分離されると光投射要素をイジェクトする排出装置（不図示）を含んでもよい。イジェクト後に、光投射要素の漏れ止めが取り除かれる。

【０１９１】

型１０５２ａ、１０５２ｂは、金属またはその他の適切な熱安定材料で作られる。所望の光投射要素の形状は、カットされ、圧延され、窪まされなどして型１０５２ａ、１０５２ｂになる。図３９と図４０に関連して説明したように、光投射要素は、照明表面１０１０および／または冷却機構１００８のような機構の上をテクスチャで覆ってもよい。そのようなテクスチャと機構は、型１０５２ａ、１０５２ｂにカットされ、圧延され、窪まされなどされる形状の一部として含まれる。

【０１９２】

いくつかの実施の形態では、熱源１０５４は電気によってでもよい。いくつかの実施の形態では、型１０５２ａ、１０５２ｂは、その中に抵抗加熱要素を含んでもよい。いくつかの実施の形態では、熱源１０５４は、型１０５２ａ、１０５２ｂと熱のやり取りがある１つまたは複数の加熱ロッドでもよい。いかなる他の加熱要素を用いてもよい。さらに、熱電対（不図示）または温度センサを用いて、型１０５２ａ、１０５２ｂが確実に所望の温度に維持されるようにフィードバック温度を提供してもよい。熱源１０５４の熱出力は、温度センサからの読みに基づいて調節される。

【０１９３】

圧力源１０５６は、どのような圧力源であってもよい。種々の実施の形態では、圧力源１０５６は、マニュアル式の圧力源、機械式または電気機械式圧力源、空気圧源、水圧源などでよい。

【０１９４】

冷却源１０５８は、どのような冷却源であってもよい。種々の実施の形態では、冷却源１０５８は、光ファイバ３６４の所望の部分の周囲に流れるように冷却空気を方向付ける導管に接続された、ファン、コンプレッサまたは同様のものでよい。いくつかの実施の形

態では、冷却源１０５８は、たとえば、光ファイバ３６４を囲む水ジャケットのような、液体冷却源でよい。

【０１９５】

ヒートシンク１０５９は、どのような材料で作られてもよく、どのような形状または形であってもよい。好ましくは、ヒートシンク１０５９は、光ファイバ材料または器具１０５０の運転温度より高い融点を有する材料で作られる。いくつかの実施の形態では、ジャケットまたはヒートシンク１０５９は、追加の目的を果たす。たとえば、ヒートシンク１０５９は、光投射要素が成形されている間、光ファイバ３６４を所望の方向に拘束する（たとえば、平らなリボン）のに役立つガイド部材として機能する。ヒートシンク１０５９が不要ないくつかの実施の形態であっても、ガイド部材は含まれてもよい。そのようなガイド部材は、ヒートシンク１０５９の熱放散特性を必要とはしない。

【０１９６】

ここで図５２および図５３を参照すると、光投射要素を作り出すのに用いられる器具１０５０の特定の例が示される。図示されるように、器具１０５０は、図５１に示されるものと類似している。器具１０５０は、固定要素１０６０と、可動または力要素１０６２を備える。器具１０５０はさらに、可動要素１０６２の動きを正確に拘束するガイド１０６４を含んでもよい。図５２に示す例示の実施の形態では、ガイド１０６４はレールである。型１０５２ａまたは型１０５２ｂが、固定要素１０６０（たとえば、型穴）と可動要素１０６２（たとえば、力またはプラグ部材）の両方に含まれる。型１０５２ａ、１０５２ｂは、固定要素１０６０と可動要素１０６２の相対する表面に配置される。可動要素１０６２が、適量の熱と圧力の存在下で固定要素１０６０と一緒にされると（図５３参照）、型１０５２ａ、１０５２ｂは協働して、光ファイバ材料を融解し、器具１０５０に置かれた１つまたは複数の光ファイバから光投射要素を成形する。固定要素１０６０の型（または型穴）１０５２ｂと、可動要素１０６２の型（または力／プラグ部材）１０５２ａの接近斜視図を図５４に示す。

【０１９７】

固定要素１０６０と可動要素１０６２が一緒にされると、圧力源１０５６（図５１参照）からの圧力は、型１０５２ａ、１０５２ｂを介して光ファイバに掛かり、光投射要素または発光体の形成を補助する。上述のように、型１０５２ａ、１０５２ｂ（および、いくつかの実施の形態では、それらが取り付けられる固定要素１０６０と可動要素１０６２）は、加熱される。熱もまた、光投射要素の形成を補助する。

【０１９８】

図５２に示す器具１０５０はさらに、結合要素１０６６を含む。結合要素１０６６により、可動要素１０６２を圧力源１０５６（図５１参照）に接続できる。そのような結合を容易にするために、図５２の結合要素は、ねじ付きシャフト１０６８を含む。いくつかの実施の形態では、ねじ付きシャフト１０６８は、圧力源１０５６のラム要素（不図示）にねじ込みされる。

【０１９９】

図５５と図５６は、光投射要素を作り出すのに用いられる器具１０５０の別の例示の実施の形態を示す。図示されるように、器具１０５０が、図５２および図５３に示されるものと類似している。器具１０５０は、固定要素１０６０と可動要素１０６２を含む。図５２および図５３のように、ガイド１０６４とねじ付きシャフト１０６８を含む結合要素１０６６も、含まれている。また図５２および図５３のように、型１０５２ａまたは型１０５２ｂが、固定要素１０６０と可動要素１０６２の両方に含まれる。型１０５２ａ、１０５２ｂは、固定要素１０６０と可動要素１０６２の相対する表面に配置される。可動要素１０６２が、固定要素１０６０と一緒にされると（図５６参照）、型１０５２ａ、１０５２ｂは協働して、器具１０５０に置かれた１つまたは複数の光ファイバから光投射要素を成形する。図５５および図５６の固定要素１０６０と可動要素１０６２に含まれる型１０５２ａ、１０５２ｂは、図５２および図５３に示されるものとは異なる。固定要素１０６０の型１０５２ｂと、可動要素１０６２の型１０５２ａの接近斜視図を、それぞれ図５７

と図５８に示す。

【０２００】

図５５および図５６の固定要素１０６０の型１０５２ｂと可動要素１０６２の型１０５２ａの接近斜視図を図５９に示す。図示の型１０５２ａ、１０５２ｂの結果得られる例示の光投射要素２００５を図５９に示す。図５９の例示の光投射要素２００５は、図４１～４６に示し、それらの図に関連して説明したものと類似している。

【０２０１】

図示されるように、遷移スパンまたは領域１０７２は、図５９（および図４１～４６にも）示される。遷移スパン１０７２は、光投射要素２００５と個々の光ファイバ３６４の間に位置する。遷移スパン１０７２は、光投射要素２００５がより近位の光ファイバ束に遷移するに従い、光投射要素２００５を囲む領域での高い熱が散逸する結果として、作り出される。遷移スパン１０７２は脆弱で、比較的柔軟ではないので、遷移スパン１０７２をできるだけ小さく作ることが好ましい。上記の通り、このことは、ヒートシンク１０５９（たとえば図５１参照）および／または冷却源１０５８（たとえば図５１参照）の使用により行うことができる。光投射要素または発光体２００５が旋回するまたは回転するアセンブリ（たとえば、図３２に示すカメラ・アセンブリ３５０）上に置かれるような用途においては、そのようなスパンはアセンブリに固定して取り付けられることが好ましい。このことにより、遷移スパン１０７２が過大な応力や曲げを受けないことが確実になる。代わりに、応力と曲げは、光投射要素２００５の成形の間実質的な変化のないままの光投射要素２００５から離れた、より柔軟な個々の光ファイバ３６４に作用する。

【０２０２】

ここで図６０を参照すると、図５９の線６０－６０から見た器具１０５０と光投射要素２００５の断面が示される。少なくとも１つの型１０５２ａ、１０５２ｂは、ファイバ方向付け機構を含む。図示されるように、固定要素１０６０の成形型１０５２ｂは、光ファイバ方向付け傾斜機構１０７０を含む。そのような傾斜機構１０７０は、いくつかの理由で有利である。たとえば、傾斜機構１０７０は、確実に成形された発光体の発光面に関して、所望の配置、角度、方向などで光ファイバ３６４が光投射要素または発光体２００５に遷移させるのに役立つ。例示の実施の形態では、傾斜機構１０７０は、光ファイバ３６４を実質的に平らなリボン状の配列に維持するのに役立つ。さらに、傾斜機構１０７０は、所望の角度で光投射要素２００５に遷移するように、光ファイバ３６４を拘束する役割をする。ファイバ束の結果として生ずる遷移部分の少なくとも一部は、十分な熱および／または圧力に晒されて、冷却時には柔軟ではない材料に固化する。

【０２０３】

図６１は、図２２の線６１－６１で代表される断面で取られた、レンズ・アセンブリ３５４を含む例示のカメラ・アセンブリの断面図を示す。レンズ・アセンブリ３５４は、図２２のように、カメラ・ハウジング頂部３５６とカメラ・ハウジング底部３５８の間に収容されて示される。図示されるように、レンズ・アセンブリ３５４は、画像をイメージ・センサ３８０の面上に投射するように配置される。イメージ・センサ３８０のタイプには、たとえば、ＣＣＤイメージ・センサ、ＣＭＯＳイメージ・センサ等が含まれる。好ましくは、イメージ・センサ３８０は、カメラ・アセンブリ３５０のシールされた部分に収容され、流体に晒されるないように保護される。使い捨ての内視鏡では、アセンブリが過酷なな消毒や再利用に耐えるようにすることがないので、イメージ・センサを流体に晒されるないようにシールする（たとえば、透明エポキシ化合物を用いる）のに、コストのより掛からない方法を用いてもよい。

【０２０４】

図６１に図示されるように、イメージ・センサ３８０は、フレキシブルケーブル２５０のフレキシブル基板３８１に電気的に接続される。いくつかの実施の形態では、絶縁保護コーティング材料を用いて、水分に対する更なる保護を与え、オプションとして、イメージ・センサ３８０に取り付けられるボール・グリッド・アレイの接点を支持するように作られる。フレキシブルケーブル２５０は、イメージ・センサ３８０からのおよびイメージ

・センサ３８０へのデータおよび／または指令の搬送手段に加え、イメージ・センサ３８０に電力を供給する。いくつかの実施の形態では、補強材３８２をカメラ・アセンブリ３５０に含んでもよい。図６１に示す例示の実施の形態では、補強材３８２は、イメージ・センサ３８０が支持される構造を補強するように配置され、イメージ・センサ３８０の物理的な全体性を保護するのに役立つ。たとえば、補強材３８２は、薄いアルミニウムの裏あて（例示の実施の形態では、約０．０５１ｍｍ｛０．００２インチ｝の厚さである）を備えてもよい。

【０２０５】

カメラ・アセンブリ３５０はまた、１つまたはいくつかのファイバ・ガイド３８４を含んでもよい。図６１に示す例では、ファイバ・ガイド３８４は、カメラ・ハウジング底部３５８の底面に接続される。例示のファイバ・ガイド３８４は、ガイド溝３８６を含む。ファイバ・ガイド３８４のガイド溝３８６の背面壁は、図６１のページの底部に向けて突き出るように示される。ファイバ・ガイド３８４はまた、図６１に示される例示のファイバ・ガイド３８４ではガイド溝３８６の背面壁にへこむ、いくつかの方向付けノッチもしくはチャネル３８８である、または、いくつかの方向付けノッチもしくはチャネル３８８を含む。図６１の例示の実施の形態を含め、いくつかの実施の形態では、方向付けノッチまたはチャネル３８８は、カメラ・ハウジング頂部３５６とカメラ・ハウジング底部３５８の片方または両方に形成される。ファイバ・ガイド３８４は、内視鏡１０の組み立ての間、照明ファイバ３６４の経路を決めるのに役立つ。ファイバ・ガイド３８４はまた、内視鏡１０の操作の間、照明ファイバ３６４を所定の位置に維持する働きもする。ファイバ・ガイド３８の位置、形、数、大きさなどは、内視鏡１０の特定の構造に応じて変わり得る。いくつかの実施の形態では、照明ファイバ３６４を所望の位置に維持するのを助けるのに、ファイバ・ガイド３８４に加えて、膠、エポキシあるいは他の接着剤または化学物質が用いられる。たとえば、ライトガイドまたは光投射要素を用いるいくつかの場合（たとえば図３３～４０に図示され、または図６２に図示されるように）には、ファイバ・ガイド３８４をアセンブリに用いなくてもよい。

【０２０６】

図６２は、図３２の線６２－６２から見た図３２に示されたカメラ・アセンブリ３５０の断面を示す。図示されるように、レンズ・アセンブリ３５４が、カメラ・ハウジング３５５の所定の位置に示される。イメージ・センサ３８０もまた、カメラ・ハウジング３５５内の所定の位置に示される。レンズ・アセンブリは、画像をイメージ・センサ３８０に投射するように位置する。上記のように、イメージ・センサ３８０は、どのようなタイプのイメージ・センサ（たとえば、ＣＣＤ、ＣＭＯＳ等）であってもよく、流体に晒されないようにシールされる。また上記のように、イメージ・センサ３８０は、フレキシブルケーブル２５０に取り付けられたフレキシブル基板３８１に接続される。図６２に示されるカメラ・アセンブリ３５０は、ファイバ・ガイド３８４（図６１参照）を含まない。代わりに、光投射要素または発光体２００５が、図６２のカメラ・アセンブリ３５０の所定の位置にある。

【０２０７】

図示されるように、フレキシブルケーブル２５０は、例示の実施の形態では、それ自身をバックアップするため二重になっている。このことは、フレキシブルケーブル２５０を曲げて、フレキシブルケーブル２５０の影響を受ける領域に膠または他の固定剤を塗ることにより成し遂げられる。カメラ・アセンブリ３５０の下方でフレキシブルケーブル２５０を二重ループにすることは、カメラ・アセンブリ３５０が限られた空間に閉じ込められる実施の形態では有利である。たとえば、カメラ・アセンブリ３５０を図２０に示される内側鞘３１２内の空間に閉じ込めることは、曲げるのに使えるフレキシブルケーブル２５０の量を限定することになる。そこで、フレキシブルケーブル２５０は、カメラ・アセンブリ３５０のある回転位置で、不適切に小さな半径で曲がらなければならない。この小さな曲がり半径は、特にそれが繰り返し起こるときに、フレキシブルケーブル２５０に害を及ぼし得る。この問題は、内側鞘３１２の直径が小さくなると、より大きな問題となる。

しかし、フレキシブルケーブル２５０をそれ自身をバックアップするため二重に配列することで、カメラ・アセンブリ３５０が回転する際にフレキシブルケーブル２５０のより大きな長さが繰り返しの曲げに利用でき、より大きな最小曲げ半径が得られる。よって、このことにより、繰り返しの小半径での曲げと戻しによるフレキシブルケーブル２５０の完全性に関する懸念なしで、内側鞘３１２を小径にすることができる。

【０２０８】

光投射要素２００５につながるフレキシブルケーブル２５０と 光ファイバ３６４の双方は、曲げにある程度の抵抗を示す。さらに、その双方は、曲げられたときに復元バネ力を示す。曲げに対するこの抵抗は、カメラ・アセンブリ３５０の回転に対する抵抗を増大する。図６３に図示されるように、フレキシブルケーブル２５０と光ファイバ３６４は、互いに対して角度を有する。このような配列は、光ファイバ３６４に対するフレキシブルケーブル２５０の剛性を利用し、またその逆をし、カメラ・アセンブリ３５０を回転するのに役立つ。この概念を最もよく図示するため、図６３では、フレキシブルケーブル２５０は、それ自身のバックアップのために二重にはされていない。

【０２０９】

図６４は、レンズ・アセンブリ３５４の例示の実施の形態を示す。レンズ・アセンブリ３５４は、図６４では分離して示される。内視鏡１０の組み立て中に、カメラ・アセンブリ３５０（図６１参照）中／上に据え付けられる。図示されるように、レンズ・アセンブリ３５４は、対物レンズ４００を含む。対物レンズ４００は、レンズ・ハウジング４０２に収容される。レンズ・ハウジング４０２は、アルミニウム、スチール、または硬化ポリマまたはプラスチック化合物のような剛直な材料で作られる。ある実施の形態では、レンズ・ハウジング４０２は円筒形であり、または卵形もしくは他の形状の断面を有し、用いられるレンズの形状を収容する。図６４に示す例示の実施の形態では、レンズ・ハウジング４０２は、そのベースにフランジ部分を有し、カメラ・ハウジングまたはカメラ・アセンブリ３５０での据え付けを容易にする。レンズ・ハウジング４０２は、レンズ・アセンブリ３５４のレンズを取り囲むように構成される。例示の実施の形態では、レンズ筐体４０４は、レンズ・ハウジング４０２の全体を通って延在する。レンズ・アセンブリ３５４の対物レンズ４００は、ほとんどレンズ筐体４０４内に配置される。いくつかの実施の形態では、膠、エポキシまたは他の接着剤を用いて、対物レンズ４００をレンズ・ハウジング４０２内に結合してシールする。いくつかの実施の形態では、対物レンズ４００がレンズ筐体４０４に接触するところに接着剤が加えられる。

【０２１０】

図６５は、図６４の線６５－６５で決められる面でのレンズ・アセンブリ３５４の断面図を示す。図６４のように、図６５でも対物レンズ４００は、レンズ・ハウジング４０２のレンズ筐体４０４内に配置される。図６５には、ディスク４０６も示される。ディスク４０６は、薄い金属またはプラスチックから作られるが、レンズ・アセンブリ３５４の対物レンズ４００と第２レンズ４０８の間のレンズ筐体４０４内に位置する。図６５に図示されるように、ディスク４０６は、中央開口部４１０を含む。開口部４１０の大きさは、カメラ検出要素に関するレンズの光学的配置により変化してもよい。いくつかの実施の形態では、膠、エポキシまたは他の接着剤を用いて、第２レンズ４０８をレンズ・ハウジング４０２内に結合してシールする。

【０２１１】

いくつかの実施の形態では、焦点調節要素がレンズ・アセンブリ３５４に含まれる。図６５に示される例示の実施の形態では、レンズ・アセンブリ３５４は、焦点調節要素を含んでいない。レンズ・アセンブリ３５４は、対象物の画像を約９ｍｍと５０ｍｍの間の距離に、イメージ・センサ３８０（図６１参照）の面上に焦点が合って、投影するように配置される。図６５に示される例示の実施の形態では、レンズ・アセンブリ３５４の即時視野（どの時点においても見える視野）は、おおよそ７５°であるが、別の実施の形態では、より大きな、または、より小さな即時視野を提供する

【０２１２】

別の実施の形態では、レンズ・アセンブリ３５４は、内視鏡１０を再配置する必要なく種々の解剖学的対象物の焦点を合わせるために、対物レンズ４００、 第２レンズ４０８、または、対物レンズ４００と第２レンズ４０８の両方を動かすことができる焦点調節要素（不図示）を含む。

【０２１３】

いかなる種類の焦点調節要素を用いてもよい。たとえば、いくつかの実施の形態では、ニチノール製ワイヤを用いてレンズ・アセンブリ３５４の焦点を調節する。ニチノール製ワイヤは、選択的に加熱され冷却されて、レンズ・アセンブリ３５４のレンズを動かし対象物の焦点を合わせる。いくつかの実施の形態では、１本のニチノール製ワイヤまたは１組のニチノール製ワイヤを用いてレンズを引き離し、他の１本のニチノール製ワイヤまたは１組のニチノール製ワイヤを用いて互いに近づける。

【０２１４】

いくつかの実施の形態では、電気活性高分子（たとえばイオン化電気活性高分子など）をアクチュエータとして用いて、所望の対象物の焦点を合わせる。イオン化電気活性高分子は、作動のために低電圧が必要なだけなので、医学的用途では、有利である。

【０２１５】

いくつかの実施の形態では、レンズ・アセンブリ３５４は、双安定であるように作られ、焦点調節要素は、近い被写界震度とより距離のある被写界震度のいずれかに焦点を合わせることができる。ユーザは、二元的方法で焦点調節要素を操作し、どちらの被写界震度が好ましいか、あるいは適しているかを選択する。上記のボタン９０のようなボタンを用いて、内視鏡１０の焦点を調節してもよい。

【０２１６】

図６６は、レンズ・アセンブリ３５４の例示の実施の形態を示す。レンズ・アセンブリ３５４は、図６６では分離して示される。レンズ・アセンブリ３５４は、内視鏡１０の組み立ての間にカメラ・アセンブリ３５０（図６１参照）に据え付けられる。図示されるように、レンズ・アセンブリ３５４は対物レンズ４００を含む。対物レンズ４００は、レンズ・ハウジング４０２に収容される。レンズ・ハウジング４０２は、アルミニウム、スチール、または硬化ポリマまたはプラスチック化合物のような剛直な材料で作られる。ある実施の形態では、レンズ・ハウジング４０２は円筒形であり、または卵形もしくは他の形状の断面を有し、用いられるレンズン形状を収容する。図６６に示す例示の実施の形態では、レンズ・ハウジング４０２は、そのベースにフランジ部分を有し、カメラ・ハウジングまたはカメラ・アセンブリ３５０での据え付けを容易にする。レンズ・ハウジング４０２は、レンズ・アセンブリ３５４のレンズを取り囲むように構成されるレンズ筐体４０４を含む。レンズ・アセンブリ３５４の対物レンズ４００は、レンズ・ハウジング４０２の頂部から出っ張らないように配置される。このことは、内視鏡１０の使用の間、対物レンズ４００を医療器具（たとえば、剃刀）との接触からかくまうのに役立つ。いくつかの実施の形態では、膠、エポキシまたは他の接着剤を用いて対物レンズ４００をレンズ・ハウジング４０２内に結合してシールする。いくつかの実施の形態では、対物レンズ４００を含めてレンズは、レンズ・ハウジング４０２内に押されてぴったりとはまる。

【０２１７】

図６７は、図６６に示される線６７－６７で決められる面でのレンズ・アセンブリ３５４の断面図を示す。図６６のように、対物レンズ４００は、図２３のレンズ・ハウジング４０２のレンズ筐体４０４内に配置される。図６７には、ディスク４０６も示される。ディスク４０６は、薄い金属またはプラスチックから作られるが、レンズ・アセンブリ３５４の対物レンズ４００と第２レンズ４０８と第３レンズ４０９の間のレンズ筐体４０４内に位置する。図６７に図示されるように、ディスク４０６は、中央開口部４１０を含む。開口部４１０の大きさは、カメラ検出要素に関するレンズの光学的配置により変化してもよい。

【０２１８】

レンズ・アセンブリ３５４は、対象物の画像を約４ｍｍと５０ｍｍの間の距離に、イメ

ージ・センサ３８０（図６１参照）の面上に焦点が合って、投影するように配置される。図６７に示される例示の実施の形態では、レンズ・アセンブリ３５４の即時視野（どの時点においても見える視野）は、おおよそ７５°であるが、別の実施の形態では、より大きな、または、より小さな即時視野を提供する。

【０２１９】

図６８は、レンズ・アセンブリ３５４の別の例示の実施の形態を示す。レンズ・アセンブリ３５４は、図６８では分離して示される。レンズ・アセンブリ３５４は、内視鏡１０の組み立ての間にカメラ・アセンブリ３５０（たとえば図６１参照）に据え付けられる。図示されるように、レンズ・アセンブリ３５４は、対物レンズ４００を含む。対物レンズ４００は、レンズ・ハウジング４０２に収容される。レンズ・ハウジング４０２は、アルミニウム、スチール、または硬化ポリマまたはプラスチック化合物のような剛直な材料で作られる。ある実施の形態では、レンズ・ハウジング４０２は円筒形であり、または卵形もしくは他の形状の断面を有し、用いられるレンズン形状を収容する。図６８に示す例示の実施の形態では、レンズ・ハウジング４０２は、そのベースにフランジ部分を有し、カメラ・ハウジングまたはカメラ・アセンブリ３５０での据え付けを容易にする。またレンズ・ハウジング４０２の他の部分をカメラ・ハウジングまたはカメラ・アセンブリ３５０での据え付けを容易にする形状としてもよい。レンズ・アセンブリ３５４の対物レンズ４００は、レンズ・ハウジング４０２の頂部から出っ張らないように配置される。このことは、内視鏡１０の使用の間、対物レンズ４００を医療器具（たとえば、剃刀）との接触からかくまうのに役立つ。いくつかの実施の形態では、膠、エポキシまたは他の接着剤を用いて対物レンズ４００をレンズ・ハウジング４０２内に結合してシールする。

【０２２０】

図６９は、図６８に示される線６９－６９で決められる面でのレンズ・アセンブリ３５４の断面図を示す。図６８のように、対物レンズ４００は、図６９のレンズ・ハウジング４０２のレンズ筐体４０４内に配置される。図６９には、ディスク４０６も示される。ディスク４０６は、薄い金属またはプラスチックから作られるが、レンズ・アセンブリ３５４の対物レンズ４００と第２レンズ４０８と第３レンズ４０９の間のレンズ筐体４０４内に位置する。図６９に図示されるように、ディスク４０６は、中央開口部４１０を含む。開口部４１０の大きさは、カメラ検出要素に関するレンズの光学的配置により変化してもよい。

【０２２１】

図６９に図示されるように、レンズ・アセンブリ３５４の各レンズ４００、４０８、４０９の外径は、実質的に同じ直径を有するようになされてもよい。レンズ４００、４０８、４０９が同じ外径を有することで、レンズ４００、４０８、４０９は、レンズ筐体４０４に置かれることで、それ自身で中心に集まる。このことは、レンズ・アセンブリ３５４の組み立てと組み立て時間の節約とに役立つ。このような自己集中設計は、詳細なレンズ・アラインメントが必要なレンズ・アセンブリ３５４では、特に好ましい。

【０２２２】

図７０は、レンズ・アセンブリ３５４の別の例示の実施の形態を示す。レンズ・アセンブリ３５４は、図７０では分離して示される。レンズ・アセンブリ３５４は、内視鏡１０の組み立ての間にカメラ・アセンブリ３５０（たとえば図６１参照）に据え付けられる。図示されるように、レンズ・アセンブリ３５４は、窓４１１を含む。窓４１１は、レンズ・ハウジング４０２に収容される。レンズ・ハウジング４０２は、アルミニウム、スチール、または硬化ポリマまたはプラスチック化合物のような剛直な材料で作られる。ある実施の形態では、レンズ・ハウジング４０２は円筒形であり、または卵形もしくは他の形状の断面を有し、用いられるレンズン形状を収容する。図７０に示す例示の実施の形態では、レンズ・ハウジング４０２は、そのベースにフランジ部分を有し、カメラ・ハウジングまたはカメラ・アセンブリ３５０での据え付けを容易にする。またレンズ・ハウジング４０２の他の部分をカメラ・ハウジングまたはカメラ・アセンブリ３５０での据え付けを容易にする形状としてもよい。レンズ・ハウジング４０２は、レンズ・アセンブリ３５４の

レンズを取り囲むように構成されるレンズ筐体４０４を含む。レンズ・アセンブリ３５４の窓４１１は、レンズ・ハウジング４０２の頂部と実質的に同一平面になるように配置される。いくつかの実施の形態では、膠、エポキシまたは他の接着剤を用いて窓４１１をレンズ・ハウジング４０２内に結合してシールする。好ましくは、窓４１１は、レンズ・ハウジング４０２の内部コンポーネントと外部環境との間に流体シールを生ずるように、レンズ・ハウジング４０２に結合されるのがよい。

【０２２３】

図７１は、図７０に示される線７１－７１で決められる面でのレンズ・アセンブリ３５４の断面図を示す。図７０のように、窓４１１は、レンズ・ハウジング４０２の頂部と同一平面にある。レンズ・アセンブリ３５４は、対物レンズ４００を含む。対物レンズ４００は、図７１のレンズ・ハウジング４０２のレンズ筐体４０４内に配置される。図７１には、ディスク４０６も示される。ディスク４０６は、薄い金属またはプラスチックから作られるが、レンズ・アセンブリ３５４の対物レンズ４００と第２レンズ４０８と第３レンズ４０９の間のレンズ筐体４０４内に位置する。図７１に図示されるように、ディスク４０６は、中央開口部４１０を含む。開口部４１０の大きさは、カメラ検出要素に関するレンズの光学的配置により変化してもよい。図６９に示されるレンズ・アセンブリ３５４と同様に、図７１のレンズ・アセンブリ３５４のレンズ４００、４０８、４０９は、同じ外径である。上述のように、このことは、レンズ４００、４０８、４０９の組み立てとアラインメントに役立つ。

【０２２４】

図７１に示されるレンズ・アセンブリ３５４はさらに、シール空間４１２を含む。シール空間４１２は、窓４１１の内部表面と対物レンズ４００の表面との間に存在する。このシール空間４１２は、レンズ・アセンブリ３５４のレンズ４００、４０８、４０９が機能するようになされた媒体（たとえば空気）で満たされてもよい。よって、窓４１１は、レンズ・アセンブリ３５４がどんな媒体中でも機能できるようにする「ゴーグル」を形成する。たとえば、レンズ４００、４０８、４０９が空気中で用いられるようになされると、シール空間４１２は空気で満たされる。そして、レンズ・アセンブリ３５４は別の媒体中、たとえば液体（たとえば水）に置かれ、適切な焦点のままである。好ましくは、窓４１１は、レンズ・アセンブリ３５４のレンズ４００、４０８、４０９を通って伝達される画像をゆがめないような形状とされる。

【０２２５】

図７２～８４は、レンズ・アセンブリと、レンズ・アセンブリに関連するイメージ・センサ（または、他の所望の目標点や、たとえばフィルム板や１枚のフィルムのホルダなどの結像点）の適切な空間配置を決めるための例示のプロセスと器具を示す。そのような空間配置は、イメージ・センサが受け取る画像の焦点が確実に合うためのキーである。その器具とプロセスにより、レンズ・アセンブリの焦点距離が決定でき、レンズ・アセンブリの画像面が決定できる。説明用の例として、単一レンズの焦点距離は次のように決定される。

$$1/f_{lens} = (n_{lens} - n_{incident}) * (1/R_1 - 1/R_2)$$

ここで、ｎ：屈折率、R_1およびR_2：レンズの入射側および出射側の曲率半径

【０２２６】

数式で示されるように、このようなプロセスと器具は、レンズの形状が詳細に分かっていない状況で必要である。さらに示されるように、レンズ・アセンブリは、使用されることが意図されている媒体に接触していなければならないので、このような決定法は、レンズ・アセンブリが液体環境で使われることが意図されているような用途では複雑になる。特に、図７２～８４に示されるプロセスと器具は、液体環境または液体作動媒体中での使用が意図されているレンズ・アセンブリに有利に用いることができる。

【０２２７】

そのプロセスには、その器具の一部として含まれる固定具にレンズ・アセンブリを固定

することが含まれる。そして、プロセスは、液体媒体がレンズ・アセンブリの隣にあるように固定具にある量の液体媒体を導入することを含む。液体媒体は、それから、レンズ・アセンブリに対して保持され、気泡がないように、封入される。プロセスは、液体媒体を導入して毛細管現象を用いて、液体媒体とレンズ表面との間の空気だまりを効果的に無くし、焦点を合わせ、レンズ・アセンブリが小さいサイズであることを活用する。たとえば、毛細管現象による液体導入を約１ｍｍから約３ｍｍの直径を有するレンズ・アセンブリに用いる。さらに、液体媒体は、レンズ・アセンブリを通じて伝達される画像にレンズ効果を生じない透明な板で囲まれて保持される。結像面はそれから、実質的に固定具のレンズ・アセンブリの画像面上になるまで、調節される。

【０２２８】

図７２は、適切な空間配置を決めるのに用いられる大きな器具に置かれる例示の固定具の一部の平面図である。プレートまたはブロック６０２が図７２に示される。プレート６０２は、ガラス（たとえば、スライドガラス）のように、いかなる適切な材料から作られてもよい。好ましくは、プレート６０２は、レンズ・アセンブリがその中で機能するようになされる液体と接触したときに、劣化せず、溶解せず、あるいは損なわれない材料製である。プレート６０２は、暗色物質で作られ、または、少なくとも暗色領域を含む。

【０２２９】

プレート６０２は、規定厚さを有し、開口部または空隙６０４を含む。開口部６０４は、プレート６０２の全てを通って延在する。開口部６０４は、レンズ・アセンブリを受け入れられる大きさと形状とされる。図示されるように、ガスケット６０６も含まれる。ガスケット６０６は、空隙６０４を囲む。ガスケット６０６は、たとえば、Ｏ－リングである。他の実施の形態では、適切な他のガスケット６０６を用いてもよい。

【０２３０】

図７３～７５の一連のブロック図は、完成した固定具６００（図７５に示される）を組み立てるのに用いられる例示のプロセスを概念的に示す。図７３～７５に示されるプロセスは、レンズ・アセンブリ３５４のレンズまたは対物レンズを湿潤環境または液体作動媒体に封入する。説明の目的で、図７３～７５は、図７２の線７３－７３で見たいくつかの断面図を示す。

【０２３１】

図７３に図示されるように、レンズ・アセンブリ３５４は、その外表面または外側のレンズ要素が空隙６０４の内部容積内に位置するように、開口部または空隙に導かれる。この例では、レンズの内表面は、センサに面するレンズ・アセンブリまたは要素の面と、外表面または外側のレンズ要素は、プレートまたはその開口部／空隙に面するレンズ・アセンブリまたは要素の面として定義される。オプションとして、空隙６０４は、プレート６０２の底面に向けて広がるように、面取りされまたは皿穴が開けられる。レンズ・アセンブリ３５４が導かれると、ガスケット６０６は、レンズ・アセンブリ３５４とプレート６０２の頂部との間に流体不浸透シールを作り出す。ガスケット６０６はまた、レンズ・アセンブリ３５４を所定の位置に保持するのに役立つ。

【０２３２】

ある体積の液体または作動媒体６０８は、その後、空隙６０４のレンズにより占められていない部分に入れられる。入れられた液体６０８の体積は、好ましくは空隙６０４の空気容積より大きい。入れられた液体６０８は、レンズ・アセンブリ３５４が機能するようになされたタイプのもの、たとえば水や食塩水のようなもの、でよい。開口部または空隙６０４は、液体が外側レンズの表面および空隙を画定するプレートの接触表面に沿った液体の毛細管現象で空隙を満たすように動けるだけ、充分に小さい。この方法を用いると、空隙への液体の移動は完全に空気と置換し、よって、空隙内の液体とレンズ表面との間の境界に完全に空気のない環境を形成する。よって、レンズをセンサと整列する間での、レンズ表面に対する空気により生み出されるゆがみを、取り除くことができる。図７４に示される液体６０８は、液滴が重力に抗して空隙６０４からぶら下がるのに十分な表面張力を有する。異なる表面張力の液体に対しては、プレート６０２は、液体６０８が空隙６０

４に置かれたときに重力が問題とはならないように、さっとひっくり返される。図示されるように、液体６０８はレンズ・アセンブリ３５４のレンズまたは対物レンズを濡らし、または、接触する。また図示されるように、液体６０８が気泡を含まないことは、理想的に好ましい。

【０２３３】

ここで図７５を参照すると、液体６０８が導かれると、プラスチックまたはガラス製のカバーガラスのような第２プレート６１０が第１プレート６０２の表面に対して置かれる。このことは、スライドガラスを濡らして載せるのに似ている。図示されるように、第２プレート６１０は、空隙６０４の液体６０８を封入する。第２プレート６１０は、液体６０８の表面張力により第１プレート６０２に対して保持される。他の実施の形態では、第２プレート６１０は、所定の場所に能動的に保持される。このような実施の形態は、レンズ・アセンブリ３５４が表面張力の小さな液体で使われることが意図されている場合に、好ましい。

【０２３４】

第２プレート６１０は、好ましくは、所望の波長で光学的に透明である（たとえば、視覚光学的に透明）材料から作られる。さらに、第２プレート６１０は、レンズ・アセンブリ３５４がその中で機能するようになされる液体と接触したときに、劣化せず、溶解せず、あるいは損なわれない材料製であるのが好ましい。第２プレート６１０は、図７５に図示されるように、平面的である。このことは、第２プレート６１０によりレンズ効果が生じないことが確かであるので好ましい。

【０２３５】

作動媒体が、レンズ・アセンブリ３５４に対して貯めておかれるように封入されると、固定具６００は完成する。すると、焦点距離または画像面が、図７６に図示し、関連して説明したように、決定される。参照物体６１２が、レンズ・アセンブリ３５４から所望の距離にレンズ・アセンブリ３５４の視野内に置かれる。所望の距離は、レンズ・アセンブリ３５４を使用中の対象物からレンズ・アセンブリ３５４までの意図した距離である。参照物体６１２は、どのような適切な参照であってもよい。たとえば種々の実施の形態では、基準グリッド、照準線、市松模様、ドット配列、画像等を用いてもよい。図７６では、参照物体６１２は、実線で概念的に図示される。参照物体６１２からの光は、レンズ・アセンブリ３５４を通り抜けて伝達される。参照物体６１２の画像６１４は、レンズ・アセンブリ３５４の画像面で焦点が合う。

【０２３６】

図７６にはイメージ・センサ６１６も図示される。イメージ・センサ６１６は、その結像面がレンズ・アセンブリ３５４の画像面とほぼ一致するか、許容できる焦点深度内となるまで、調節される。イメージ・センサ６１６を動かしている間、ユーザは、イメージ・センサ６１６で撮像された画像をディスプレイ６１８上で、画像が許容できる程度または鮮明に焦点が合うまで、モニタする。別の実施の形態では、固定具６００と参照物体６１２がイメージ・センサ６１６と相対的に動かされて、イメージ・センサ６１６は不動のままである。

【０２３７】

いくつかの実施の形態では、焦点合わせのプロセスは、マニュアル化されたプロセスではない。そのような実施の形態では、イメージ・センサ６１６の調節は、たとえば、オートフォーカス・アルゴリズムを用いてイメージ・センサ６１６を画像面に移動するコンピュータにより実行される。そのような例の１つでは、コントラスト検出を用いる受動オートフォーカス・システムを用いる。そのような実施の形態では、イメージ・センサ６１６は、隣接ピクセル間の最大強度差の点が見つかるまで、調節される。

【０２３８】

イメージ・センサ６１６の結像面が、レンズ・アセンブリ３５４の画像面とほぼ一致すると、イメージ・センサ６１６とレンズ・アセンブリ３５４は、互いに一定の空間関係に固定される。このことは、どのような適切な方法でなされてもよい。

【０２３９】
図７７と図７８に示される特定の実施の形態では、イメージ・センサ６１６は、レンズ・アセンブリ３５４と一定の空間関係に、膠、接着剤または他の適切な化学物質により固定されてもよい。図７７に図示されるように、レンズ・アセンブリ３５４とイメージ・センサ６１６は互いから分離して示される。上述のように、レンズ・アセンブリ３５４とイメージ・センサ６１６の間の距離は、所望の焦点合わせがなされるまで変化する。適切な距離が決められると、その２つは、図７８に図解されるように互いに固定される。図示されるように、レンズ・アセンブリ３５４とイメージ・センサ６１６の間には小さな空間がある。膠１１８０のビードが、レンズ・アセンブリのフランジとイメージ・センサ６１６の間に適用される。この膠１１８０のビードは、イメージ・センサ６１６をレンズ・アセンブリ３５４から適切な距離に固定する働きをする。

【０２４０】
図７９は、レンズ・アセンブリと、そのレンズ・アセンブリに関連するイメージ・センサ（または、他の所望の目標や、たとえばフィルム板や１枚のフィルムのホルダなどの結像面）の適切な空間配置を決める特定の例示の器具１２００を図解する。図示されるように、器具１２００は、イメージ・センサ・マウント１２０２を含む。イメージ・センサ（図７９では不図示）は、イメージ・センサ・マウント１２０２に搭載される。器具１２００はまた、固定具ホルダ１２０４を含む。固定具ホルダ１２０４は、固定具６００を保持する。固定具６００は、図７２～７５に関連して図示され説明されたようなプロセスに続いて、取り付けられる。固定具ホルダ１２０４はまた、参照物体６１２を保持するように構成される。固定具ホルダ１２０４の近接図は図８０に図示され、説明される。

【０２４１】
器具１２００はまた、イメージ・センサ・マウント１２０２と固定具ホルダ１２０４の空間位置を互いに調節するように構成された空間アジャスタ１２０６を含む。図７９に示される例示の実施の形態では、空間アジャスタ１２０６は、マイクロメータ・アジャスタである。他の実施の形態では、他の種類の空間アジャスタ１２０６を用いてもよい。いくつかの実施の形態では、空間アジャスタ１２０６は、イメージ・センサ・マウント１２０２または固定具ホルダ１２０４の１つに対してだけ含まれる。ユーザは、イメージ・センサ・ホルダ１２０２と固定具ホルダ１２０４の互いの空間的な方向を、空間アジャスタ１２０６を用いて調節する。図７６に関連して説明したように、このことは、イメージ・センサの結像面がレンズ・アセンブリの画像面とほぼ一致するまで行われる。

【０２４２】
図８０は、図７９に示される固定具ホルダ１２０４の近接図を示す。図示されるように、固定具ホルダ１２０４は、その上面に窪み１２３０を含む。この窪み１２３０は、固定具ホルダ１２０４上に固定具を保持し、適切な向きにするのに役立つ。２つの整列機構１２３２も図示される。整列機構１２３２は、固定具ホルダ１２０４上で固定具を適切な向きにするのに役立つ。

【０２４３】
図８０の例示の実施の形態では、固定具ホルダ１２０４は、空隙１２３４を含む。空隙１２３４は、固定具ホルダ１２０４上に置かれて取り付けられた固定具に取り込まれたレンズ・アセンブリに鮮明な視野を与えるような大きさと形状にされる。いくつかのスロット１２３６も固定具ホルダ１２０４に含まれる。参照物体は、いずれかの所望のスロット１２３６に挿入される。スロット１２３６は、参照物体が固定具ホルダ１２０４上の所定の位置に、固定具から所定の距離に置かれるように配置される。

【０２４４】
図８１と図８２の連続図は、完成した固定具６００（図８２に示される）を組み立て、図７９に示される器具１０５０のようにより大きな器具に固定具６００を置くのに用いられる例示のプロセスを示す。図８１は、プレート６０２の正面図を示す。図８１には、レンズ・アセンブリ３５４も図示される。図示されるように、レンズ・アセンブリ３５４は、ガスケット６０６の頂部に置かれるフランジを含む。そのフランジは、ガスケット６０

６と流体シールを生み出すのに役に立つ。フランジは、ガスケット６０６が、レンズ・アセンブリ３５４を配置しプレート６０２に所望の深さで突き出るようにするのに役立つ留め具として作用するように、ガスケット６０６と協働する。

【０２４５】

図８２は、プレート６０２の底面斜視図を示す。図示されるように、レンズ・アセンブリ３５４の小さな部分も、プレート６０２の空隙６０４に突き出て見える。ある量の液体または作動媒体６０８も、空隙６０４に置かれて示される。図８２の例では、液体６０８は、シリンジ１２２０と皮下注射針１２２２を介して導入される。液体６０８は、点滴器、ピペットなどの他の適切な方法を用いて、空隙６０４内に導かれてもよい。

【０２４６】

液体が空隙６０４の側壁に最初に接触するように導入されるのが好ましい。次に、空隙６０４の中央部を満たす前にレンズ・アセンブリ３５４の周囲に毛細管現象で液体が引かれるように、液体の容積を増加し、最終的に図８２に図示するように液滴を形成する。この毛細管現象よる液体の引きは、空隙６０４内の気泡の閉じ込めを最小にするのに役立つ。また、レンズ・アセンブリ３５４が、たとえば液体の導入の間に皮下注射針１２２２で確実に損傷されないようにするのにも役立つ。

【０２４７】

液体６０８が導入されると、スライドガラスを濡らして載せるように、第２プレート６１０は、第１プレート６０２の表面と接触するようにされる。第２プレート６１０は、空隙６０４内に液体６０８を封入する。図８３は、プレート６０２が固定具ホルダ１２０４に置かれたときの、プレート６０２の正面図を示す。図示された固定具ホルダ１２０４は、図７９および図８０に示される例示の固定具ホルダと同じである。第２プレート６１０は、固定具ホルダ１２０４上の所定の位置にある。図示されるように、窪み１２３０は、第２プレート６１０を受け入れ、置くことができるような大きさとされる。ここで図８４を参照すると、第１プレート６０２は第２プレート６１０と接触するようになされ、固定具６００の組み立てを完了する。整列機構１２３２は、固定具ホルダ１２０４上に第１プレート６０２を適切に置く役割をする。

【０２４８】

図８５は、内視鏡１０の他の例示の実施の形態を示す。図８５には内側鞘３１２だけが示される。さらに、ハンドル近位部分１６の下部分２２と、ハンドル遠位部分３０の半分（３０ａ）が見える。図示されるように、内視鏡１０は、ハンドルに封入されたプリント基板４３０ａ（本書では、ハンドルＰＣＢ４３０ａとも称する）を含む。パワー／ＨＤＭＩケーブル４３２、光ファイバ３６４および洗浄ライン４３４も図示される。図８５は、パワー／ＨＤＭＩケーブル４３２、光ファイバ３６４および洗浄ライン４３４の例示の経路も図示する。図示されるように、パワー／ＨＤＭＩケーブル４３２、光ファイバ３６４および洗浄ライン４３４は、ハンドル近位部分１６の後ろまたは尻の開口６０を通って内視鏡１０に入る。この入口はハンドル側部の入口より有利であり、それは、ハンドル近位部分１６に対して挿入部分が回転して種々のコードやケーブルが絡まる可能性を低めるからである。

【０２４９】

いくつかの実施の形態では、パワー／ＨＤＭＩケーブル４３２、光ファイバ３６４および洗浄ライン４３４は、後ろのハンドル 開口６０に対してある角度で内視鏡１０に入ってもよい。そのような配置により、ユーザが、ハンドル近位部分１６の後ろの部分のより大きな部分を掴むことができるので、ユーザにとって人間工学的利点をもたらす。

【０２５０】

図示されるように、パワー／ＨＤＭＩケーブル４３２、光ファイバ３６４および洗浄ライン４３４は、ハンドル近位部分１６に入った後にハンドルＰＣＢ４３０ａの部分を越えて延在する。パワー／ＨＤＭＩケーブル４３２は、ハンドルＰＣＢ４３０ａのパワー／ＨＤＭＩコネクタ４３０ｂに差し込まれる。パワー／ＨＤＭＩケーブル４３２は、内視鏡１０に電力を供給する。画像データは、フレキシブルケーブル２５０を経由してハンドルＰ

ＣＢ４３０ａに伝えられる。パワー／ＨＤＭＩケーブル４３２は、内視鏡１０により収集された映像データを外部のグラフィカル・ユーザ・インターフェース・ディスプレイ（不図示）に伝達する。光ファイバ３６４と洗浄ライン４３４は、ハンドルＰＣＢ４３０ａの下で延在し、前述の経路に従う。内視鏡１０が使い捨ての実施の形態では、パワー／ＨＤＭＩケーブル４３２、光ファイバ３６４および洗浄ライン４３４はすべて、使い捨てコンポーネントに含まれ、確実に無菌状態にし、または再利用の費用を節約する。

【０２５１】

図８５には、ボタン９０用の制御ワイヤ９１も図示される。図示されるように、制御ワイヤ９１は、シール部材２１０の開口を通り抜ける。制御ワイヤ９１は、ハンドルＰＣＢ４３０ａと連通する。また図８５に図示されるように、ハンドルＰＣＢ４３０ａは、ハンドルＰＣＢフレキシブルケーブル４３０ｅを含む。ハンドルＰＣＢフレキシブルケーブル４３０ｅは、ハンドルＰＣＢ部４３０ｆにつながり、ハンドルＰＣＢ部４３０ｆが、ハンドルＰＣＢ４３０ａの残りの部分に対してある角度（たとえば、直角）に向くようにする。組み立てられると、ハンドルＰＣＢ部４３０ｆに接続されたフレキシブルケーブルは、例示の回転検知アセンブリ１５０（図７参照）の２つのポテンショメータ１２２の間に配置される。

【０２５２】

いくつかの実施の形態では、ハンドルＰＣＢ４３０ａは、画像またはグラフィック処理ユニット４３０ｃを含む。しかし、画像処理ユニット４３０ｃは内視鏡１０の外部に置かれるのが好ましい。画像処理ユニット４３０ｃは、内視鏡１０の電子復元機構（electronic righting mechanism）として機能する。画像処理ユニット４３０ｃは、イメージ・センサ３８０で撮像された画像を受信し、その画像は、イメージ・センサ３８０からハンドルＰＣＢ４３０ａへフレキシブルケーブル２５０経由で送られる。好適な実施の形態では、それからイメージ・センサ３８０で撮像された画像は、パワー／ＨＤＭＩケーブル４３２経由で内視鏡１０の外部の画像処理ユニット４３０ｃへ伝達される。画像処理ユニット４３０ｃはまた、回転検知アセンブリ１５０からの信号を受信する。いくつかの実施の形態では、アナログ／デジタル変換器４３０ｄがハンドルＰＣＢ４３０ａに含まれ、回転検知アセンブリ１５０からの信号を変換する。画像処理ユニット４３０ｃは、回転検知アセンブリ１５０からの信号を用いて、その画像を電子的に所望の方向に「位置を戻す」ようにしてもよい。いくつかの実施の形態では、ユーザの視点から撮像されたものとして表示されるように、画像は画像処理ユニット４３０ｃで回転される。いくつかの実施の形態では、画像処理ユニット４３０ｃまた、レンズ歪みの影響を矯正する。

【０２５３】

グラフィカル・ユーザ・インターフェースに表示される画像の方向が最初に矯正されない限り、表示された画像はユーザにとって方向感覚が違っている。ユーザの視点に従って方向を決めることにより、画像処理ユニット４３０ｃは、回転検知アセンブリ１５０からのデータを用いて、画像がユーザの視点に対応するようにその画像を自動的に回転する。

【０２５４】

図８６は、画像システムの例示のブロック図を示す。図示されるように、画像システムは画像を撮像するイメージ・センサ３８０を含む。イメージ・センサ３８０で撮像された画像は、カメラ・シリアル・インターフェース４５０（たとえば、ＭＩＰＩカメラ・シリアル・インターフェース）を経由して画像処理ユニット４５２に渡される。すると画像処理ユニット４５２（ＩＰＵ）は、イメージ・フレームを画像システム中の他のハードウェアコンポーネントに移動する。他のハードウェアコンポーネントには、記憶装置やグラフィックス・プロセッシング・ユニット４３０ｃ（ＧＰＵ）を含むが、これらには限定されない。グラフィックス・プロセッシング・ユニット４３０ｃは、レンズ・アセンブリ３５４で生じた歪みを矯正する。

【０２５５】

いくつかの実施の形態では、グラフィックス・プロセッシング・ユニット４３０ｃは、グラフィックス・プロセッシング・ユニット４３０ｃに装着された表面のテクスチャとし

て画像を表現することによりこの歪みを矯正する。このことにより、レンズ・アセンブリ３５４により導入された歪みを矯正および／または除去する方法で、画像を調節しあるいは引き延ばす。画像が正しい位置に戻される実施の形態では、グラフィックス・プロセッシング・ユニット４３０ｃは、回転検知アセンブリ１５０（たとえば図７参照）からの入力を介して矯正された画像を回転する。たとえば、回転検知アセンブリ１５０からの計測結果は、アナログ／デジタル変換器４３０ｄ（たとえば図８５参照）を通じてグラフィックス・プロセッシング・ユニット４３０ｃに渡される。アナログ／デジタル変換器４３０ｄからの信号を用いて、画像を正しい位置に戻された方向に回転する。いくつかの実施の形態では、ユーザは、画像を正しい位置に戻すこと、歪みの矯正、および／または種々の他の画像操作を切り替えることができ、それらは実行をオンまたはオフとされる。画像を正しい位置に戻すことは、図８７に関連して本明細書で以下にさらに説明する。

【０２５６】

画像処理ユニット４３０ｃからの処理された画像は、その後グラフィカル・ユーザ・インターフェースまたはディスプレイ４５４上に表示される。いくつかの実施の形態では、画像処理ユニット４３０ｃからの処理された画像は、メモリに記憶される。そのような実施の形態では、ユーザは、画像を撮像して、たとえばボタン９０を起動することにより後で呼び戻すためにメモリに記憶する。いくつかの実施の形態は、イメージ・センサ３８０からのフレームを記録可能なビデオ・フォーマットにエンコードするビデオ処理ユニット４５６を含む。そのような実施の形態では、エンコードされたビデオは、メモリに記憶される。ユーザは、上記のボタン９０のようなボタンの相互作用を介してビデオ撮影を開始し停止するように内視鏡に指令する。

【０２５７】

いくつかの実施の形態では、画像処理ユニット４３０ｃは、撮像された画像に露出フィードバック解析を掛ける。特定の実施の形態では、画像の全ピクセルから画像ヒストグラムを作り出す。画像ヒストグラムを用いて、画像を調整し、または、イメージ・チップまたはセンサ３８０で受信した続きの画像の露出を調整する。画像処理ユニット４３０ｃによるこのようなさらなる処理は、画像中のブローアウト・ホワイト領域（blown-out white areas）または画像の露出不足暗色領域（underexposed dark areas）を減ずるのに役立つ。たとえばトーン・マッピングなどの画像を調整する他の手段を用いてもよい。

【０２５８】

図８７は、回転検知アセンブリ１５０（たとえば、図８７参照）からの入力を用いてどのように画像を正しい位置に戻すかを説明する例示の図である。図示されるように、第１ブロック２１００と第２ブロック２１０２が図示される。各ブロック２１００、２１０２内に、視野２１０４を有する内視鏡１０がある。第１ブロック２１００の内視鏡１０の視野２１０４は、第２ブロック２１０２の内視鏡１０から約１８０度の方向に向けられている。このことは、内視鏡１０の近位端に関して内視鏡１０の遠位端を回転することにより達成できる。従来の内視鏡１０では、イメージ・センサが近位部分に収容されているので、近位部分に関する遠位部分の回転の間、イメージ・センサは回転しない。よって、第１ブロック２１００および第２ブロック２１０２に示される内視鏡１０は、両方とも、画像２１０６を撮像する。

【０２５９】

イメージ・センサ３８０が内視鏡１０の遠位端と回転する、本書で説明した種々の実施の形態では、このことは当てはまらない。第１ブロック２１００に示される内視鏡１０は画像２１０６を撮像し、第２ブロック２１０２に示される位置に回転した同一の内視鏡１０は、画像２１０８を撮像する。イメージ・センサが内視鏡１０の遠位端と回転することによりイメージ・センサは上下が逆にされるので、このようになる。この位置では、たとえば、イメージ・センサの頂部は、従来の内視鏡１０に慣れ親しんだ人が画像の底部に期待するものを取得する。

【０２６０】

ユーザがこれに慣れる必要性をなくすために、画像を、内視鏡１０の遠位端の回転の度

数に比例して回転する。よって、画像は常に従来の内視鏡１０に慣れたユーザに期待されるように表示される。このことは、回転するイメージ・センサのために生じ得る混乱を防止する。それはまた、ユーザがそのような内視鏡１０を採用し易くする。

【０２６１】

図面で提供された説明は、本明細書で開示された発明の非限定的例示であると見られるべきである。本開示では、本書で開示された発明の新規な特徴を包含する、いかなる代替、改変および変更を含むことが意図されている。

【０２６２】

図面で示された実施の形態は、本開示のある例を示すためだけに示されたものである。そして図面は図解の目的だけに用いられるものである。よって、ある要素の大きさは、誇張され、特定のスケールで描かれてはいない。さらに、同一の参照番号を有する図面中に示された要素は、前後関係により、同一の要素または類似もしくは似ている要素である。

【０２６３】

用語「備える」が、本明細書および特許請求の範囲で用いられる場合には、他の要素や工程を排除するものではない。単数の名詞を参照するのに、たとえば「a」「an」「the」などの不定冠詞または定冠詞が用いられる場合には、特に断りのない限り、その名詞の複数を含める。それゆえ、用語「備える」は、その後にリストされた項目に限定して解釈されるべきではない。それは、他の要素や工程を排除するものではなく、「装置は項目ＡとＢを備える」という表現の範囲は、コンポーネントＡおよびＢだけからなる装置に限定されない。この表現は、本開示に関して、装置の関連あるコンポーネントが、ＡとＢであることを示す。

【０２６４】

さらに、用語「第１」「第２」「第３」などは、明細書で用いられても特許請求の範囲で用いられても、類似の要素を区別することを意図しており、必ずしも続き順や時間的な順番を意味してはいない。そのように用いられる用語は、適当な状況下で入れ替えることができ（そうではないと明白に記述されていない限り）、本書で記載された開示の実施の形態は、本書で説明され図解されたものとは他の順番や配列で実施できる。

本発明の第１の態様は、

近位のハンドル・アセンブリと遠位の挿入シャフトを有する内視鏡であって：

前記挿入シャフトは、カメラ・アセンブリを含む遠位部分を有し；

前記挿入シャフトは、液体搬送導管を備え；

前記カメラ・アセンブリは、レンズと電子イメージ・センサを備え、前記液体搬送導管内に配置され；

前記ハンドル・アセンブリのハウジングは、前記挿入シャフトの前記液体搬送導管と流体的に連通する液体ポートを備える；

内視鏡である。

本発明の第２の態様は、

前記カメラ・アセンブリは、前記挿入シャフトの長手軸を横切る回転軸を有する旋回ベアリングに搭載される；

第１の態様の内視鏡である。

本発明の第３の態様は、

前記液体搬送導管は、前記カメラ・アセンブリを動かす少なくとも１つの機械的アクチュエータを含む；

第２の態様の内視鏡である。

本発明の第４の態様は、

前記液体搬送導管は、前記イメージ・センサに接続される通信ケーブル、または、前記イメージ・センサ用の照明を提供するようになされた光ファイバ束を含む；

第１の態様の内視鏡である。

本発明の第５の態様は、

前記挿入シャフトの前記液体搬送導管と前記ハンドル・アセンブリの内部ハウジングと

の間に位置するバリアであって、前記液体搬送導管から前記ハンドル・アセンブリの前記ハウジングへの液体を通過を抑止するようになされたバリアをさらに備える；

第１の態様の内視鏡である。

本発明の第６の態様は、

前記バリアは、前記液体搬送導管と前記ハンドル・アセンブリの前記ハウジングとの間で光ファイバ束、機械的アクチュエータ・ケーブル、または通信ケーブルを通過できるようにする通り抜けバリアを備える；

第５の態様の内視鏡である。

本発明の第７の態様は、

前記ハンドル・アセンブリの前記ハウジングは、近位ハウジング部分と遠位ハウジング部分とを備え、該遠位ハウジング部分は、前記近位ハウジング部分と前記挿入シャフトとの間に置かれ；

前記遠位ハウジング部分は、前記挿入シャフトの前記カメラ・アセンブリに接続される少なくとも１つの旋回制御ケーブルの動きを制御する旋回制御器具を備え；

前記近位ハウジング部分は、前記カメラ・アセンブリから画像データを受け取る電子制御板を含み；

前記挿入シャフトと前記遠位ハウジング部分の間の第１通り抜けバリアは、少なくとも１本の旋回制御ケーブルを通り抜けられるようにし、前記第１通り抜けバリアの旋回制御ケーブルの通り抜けは、少なくとも１本の旋回制御ケーブルの近位および遠位の拘束されない動きを所定の距離できるようになされ；

前記遠位ハウジング部分と前記近位ハウジング部分の間の第２通り抜けバリアは、前記カメラ・アセンブリから前記電子制御板へ通信ケーブルを通り抜けられるようにし、前記第２通り抜けバリアの通信ケーブルの通り抜けは、前記ハンドル・アセンブリと前記遠位ハウジング部分と前記近位ハウジング部分の間の液体シールを提供するようになされる；

第５の態様の内視鏡である。

本発明の第８の態様は、

前記遠位ハウジング部分と前記近位ハウジング部分の間の前記第２通り抜けバリアは、前記挿入シャフトの遠位端で照明を提供するようになされた光ファイバ束が通り抜けるようにし、前記第２通り抜けバリアの光ファイバ束の通り抜けは、前記ハンドル・アセンブリと前記遠位ハウジング部分と前記近位ハウジング部分の間の液体シールを提供するようになされる；

第７の態様の内視鏡である。

本発明の第９の態様は、

前記遠位ハウジング部分と前記近位ハウジング部分の間の前記第２通り抜けバリアは、前記第１通り抜けバリア、前記第２通り抜けバリアおよび前記近位ハウジング部分の末端を通る、前記挿入シャフトから、または、前記挿入シャフトへ液体搬送チューブを通り抜けられるようにする；

第７の態様の内視鏡である。

本発明の第１０の態様は、

近位のハンドル・アセンブリと遠位の挿入シャフトを有する内視鏡であって：

前記ハンドル・アセンブリは、近位ハウジングと遠位ハウジングとを備え、前記遠位ハウジングは、前記近位ハウジングに対して、および、前記挿入シャフトの長手軸回りに回転可能であり；

前記遠位ハウジングは前記挿入シャフトに接続されまたは取り付けられて、前記挿入シャフトが前記遠位ハウジングと回転するようになされ；

前記挿入シャフトの遠位端は、前記遠位ハウジングと回転するようになされたカメラ・アセンブリを含む；

内視鏡である。

本発明の第１１の態様は、

前記近位ハウジングは、前記遠位ハウジングに搭載されまたは取り付けられた電子セン

サを封入する；
第１０の態様の内視鏡である。
本発明の第１２の態様は、
前記電子センサは、前記遠位ハウジングの前記近位ハウジングに対する回転位置を示す電子回転信号を提供するようになされた回転センサを備える；
第１０の態様の内視鏡である。
本発明の第１３の態様は、
前記回転センサは、第１回転ポテンショメータと第２回転ポテンショメータとを備え、前記第２回転ポテンショメータは、前記第１回転ポテンショメータから回転軸がずれている；
第１２の態様の内視鏡である。
本発明の第１４の態様は、
前記回転センサは、回転エンコーダを備える；
第１２の態様の内視鏡である。
本発明の第１５の態様は、
前記回転エンコーダは、ポテンショメータ、磁気式回転エンコーダまたは光学式回転エンコーダを備える；
第１４の態様の内視鏡である。
本発明の第１６の態様は、
前記回転エンコーダは、キー付きシャフトに動作可能に係合して置かれるポテンショメータを備え、前記キー付きシャフトは前記近位ハウジングに関して固定されると共に前記ポテンショメータは前記遠位ハウジングに関して固定され、あるいは、前記キー付きシャフトは前記遠位ハウジングに関して固定されると共に前記ポテンショメータは前記近位ハウジングに関して固定される；
第１４の態様の内視鏡である。
本発明の第１７の態様は、
前記回転エンコーダは、前記挿入シャフトの長手軸から横断方向にずれている；
第１４の態様の内視鏡である。
本発明の第１８の態様は、
前記回転エンコーダは、前記近位ハウジングと前記遠位ハウジングとの相対的な回転を前記回転エンコーダに伝達するギアボックスに連結される；
第１４の態様の内視鏡である。
本発明の第１９の態様は、
前記ギアボックスの全体的なギア比は、１：１である；
第１８の態様の内視鏡である。
本発明の第２０の態様は、
前記レンズ・アセンブリの視野の電子画像を提供するようになされたイメージ・センサをさらに備える；
第１２の態様の内視鏡である。
本発明の第２１の態様は、
前記電子画像と電子回転信号を受け取り、表示画面上に表示するため表示画像を生成するようになされたコントローラをさらに備える；
第２０の態様の内視鏡である。
本発明の第２２の態様は、
前記コントローラは、前記回転信号の値に基づいて前記表示画像の回転方向を制御する；
第２１の態様の内視鏡である。
本発明の第２３の態様は、
前記値は、前記近位ハウジングと前記遠位ハウジングとの間の相対的回転の度数に比例する；

第２２の態様の内視鏡である。
本発明の第２４の態様は、
近位のハンドルと遠位の挿入端を有するシャフトを備える内視鏡であって：
前記挿入端は、前記シャフト内に旋回可能に取り付けられるカメラ・アセンブリを収容し；
前記旋回するカメラ・アセンブリは、レンズとイメージ・センサとを備え、前記シャフトの長手軸を実質的に横切る軸回りに旋回するようになされ；
発光体が前記カメラ・アセンブリに取り付けられ；
前記発光体は、前記カメラ・アセンブリがその軸回りに旋回すると、前記イメージ・センサの視野に対応する照射フィールドへ光を放射するようになされる；
内視鏡である。
本発明の第２５の態様は、
前記発光体は、パッシブな発光体である；
第２４の態様の内視鏡である。
本発明の第２６の態様は、
前記発光体は、ライトガイド材料で作られた；
第２４の態様の内視鏡である。
本発明の第２７の態様は、
前記ライトガイド材料は、光ファイバ材料である；
第２６の態様の内視鏡である。
本発明の第２８の態様は、
前記発光体は、前記カメラ・アセンブリの結合機構と協働して前記カメラ・アセンブリ上の前記発光体を固定することを容易にするようになされた取付け機構を含む；
第２６の態様の内視鏡である。
本発明の第２９の態様は、
前記発光体の少なくとも１つの表面にマスクを適用して、前記表面からの発光を抑止する；
第２６の態様の内視鏡である。
本発明の第３０の態様は、
前記発光体の少なくとも１つの表面に反射コーティングを適用する；
第２６の態様の内視鏡である。
本発明の第３１の態様は、
前記発光体の発光面を粗くして、該表面から放射される光を散乱させる；
第２６の態様の内視鏡である。
本発明の第３２の態様は、
前記発光体は曲面形状を有しレンズの円周形状に適合する；
第２６の態様の内視鏡である。
本発明の第３３の態様は、
前記発光体はいくつかの光ファイバから形成され、または光ファイバと融合される；
第２６の態様の内視鏡である。
本発明の第３４の態様は、
前記光ファイバの末端は、前記レンズに隣接するカメラ・アセンブリの少なくとも１つの窪みに配置される；
第３３の態様の内視鏡である。
本発明の第３５の態様は、
前記発光体は、一体に融合されたいくつかの光ファイバから形成される；
第２６の態様の内視鏡である。
本発明の第３６の態様は、
前記発光体は、いくつかの融合されていない柔軟な光ファイバを含む遷移領域を備え、前記遷移領域の少なくとも一部は柔軟ではない；

第３５の態様の内視鏡である。
本発明の第３７の態様は、
前記遷移領域は、前記カメラ・アセンブリの一部に接続される；
第３６の態様の内視鏡である。
本発明の第３８の態様は、
内視鏡用のカメラ・アセンブリであって：
イメージ・センサから離れているレンズ・アセンブリであって、該レンズ・アセンブリとイメージ・センサは、カメラ・ハウジングに取り付けられる、レンズ・アセンブリと；
内視鏡の挿入シャフトの長手軸を横切る方向の回転軸を有する旋回ベアリング回りに回転するようになされた、前記カメラ・ハウジングと；
前記カメラ・ハウジングに取り付けられ、前記イメージ・センサの視野の方向に光を放射するようになされた発光体とを備える；
カメラ・アセンブリである。
本発明の第３９の態様は、
前記発光体は、柔軟な光ファイバ束の末端部を備える；
第３８の態様のカメラ・アセンブリである。
本発明の第４０の態様は、
前記発光体は、柔軟な光ファイバ束から成形された、または、柔軟な光ファイバ束と融合された透明固体発光部材を備える；
第３８の態様のカメラ・アセンブリである。
本発明の第４１の態様は、
前記カメラ・ハウジングは、プル・ケーブルの動作により前記旋回ベアリング回りに回転するようになされ、前記カメラ・ハウジングは、前記プル・ケーブルの末端部を案内する表面を提供する巻き取り機構を含み、前記カメラ・ハウジングは、前記プル・ケーブルの遠位端を固定する接触領域を含む；
第３８の態様のカメラ・アセンブリである。
本発明の第４２の態様は、
前記巻き取り機構は、前記カメラ・ハウジングの曲がった窪みを備え、前記プル・ケーブルの前記末端部は該窪みの中に位置する；
第３８の態様のカメラ・アセンブリである。
本発明の第４３の態様は、
内視鏡用のカメラ・アセンブリであって：
イメージ・センサから離れているレンズ・アセンブリであって、該レンズ・アセンブリとイメージ・センサは、カメラ・ハウジングに取り付けられる、レンズ・アセンブリと；
プル・ケーブルの動作により、内視鏡の挿入シャフトの長手軸を横切る方向の回転軸を有する旋回ベアリング回りに回転するようになされた、前記カメラ・ハウジングとを備え；
前記カメラ・ハウジングは、前記プル・ケーブルの末端部を、前記プル・ケーブルの遠位端を固定するようになされた接触領域まで、少なくとも部分的に巻き取る巻き取り機構を備える；
カメラ・アセンブリである。
本発明の第４４の態様は、
前記巻き取り機構は、弓形部分と直線部分とを含む；
第４３の態様のカメラ・アセンブリである。
本発明の第４５の態様は、
前記弓形部分の弧は、一定の半径で画定される；
第４４の態様のカメラ・アセンブリである。
本発明の第４６の態様は、

前記半径は、前記回転軸から前記弓形部分の表面まで延びる；
第４５の態様のカメラ・アセンブリである。
本発明の第４７の態様は、
前記巻き取り機構は、前記回転軸回りに３６０度まで前記プル・ケーブルの前記末端部を巻き取るようになされた；
第４３の態様のカメラ・アセンブリである。
本発明の第４８の態様は、
前記プル・ケーブルは、前記内視鏡のハンドル内で制御構造により前記挿入部分の前記長手軸に沿って変位させられる；
第４３の態様のカメラ・アセンブリである。
本発明の第４９の態様は、
前記プル・ケーブルの前記挿入部分の前記長手軸に沿った第１方向の変位は、第２プル・ケーブルの前記挿入部分の前記長手軸に沿った第２方向の変位を生じ、その逆もある；
第４８の態様のカメラ・アセンブリである。
本発明の第５０の態様は、
前記カメラ・ハウジングは、第２プル・ケーブルの連結点を含む；
第４３の態様のカメラ・アセンブリである。
本発明の第５１の態様は、
前記カメラ・ハウジングは、第２プル・ケーブルの末端部を、前記第２プル・ケーブルの遠位端を固定するようになされた前記カメラ・ハウジングの第２接続領域まで、少なくとも部分的に巻き取るようになされた第２巻き取り機構を備える；
第４３の態様のカメラ・アセンブリである。
本発明の第５２の態様は、
前記第２プル・ケーブルは、前記内視鏡のハンドルで制御部材により前記挿入部分の前記長手軸に沿って変位させられる；
第５１の態様のカメラ・アセンブリである。
本発明の第５３の態様は、
前記第２巻き取り機構は、前記回転軸回りに３６０度まで前記プル・ケーブルの前記末端部を巻き取るようになされた；
第５１の態様のカメラ・アセンブリである。
本発明の第５４の態様は、
前記第２巻き取り機構は、弓形部分と直線部分とを含む；
第５１の態様のカメラ・アセンブリである。
本発明の第５５の態様は、
前記弓形部分の弧は、一定の半径で画定される；
第５４の態様のカメラ・アセンブリである。
本発明の第５６の態様は、
前記半径は、前記回転軸から前記弓形部分の表面まで延びる；
第５５の態様のカメラ・アセンブリである。
本発明の第５７の態様は、
前記第２巻き取り機構は、前記カメラ・ハウジングの曲がった窪みを備え、前記第２プル・ケーブルの前記末端部は該窪みの中に位置する；
第５１の態様のカメラ・アセンブリである。
本発明の第５８の態様は、
前記巻き取り機構は、前記カメラ・ハウジングの曲がった窪みを備え、前記プル・ケーブルの前記末端部は該窪みの中に位置する；
第４３の態様のカメラ・アセンブリである。
本発明の第５９の態様は、
近位のハンドル端部と遠位の挿入端と：
ハンドルから挿入端に延在する挿入シャフトであって、該挿入シャフトは細長い旋回ア

クチュエータを収容するようになされ、該旋回アクチュエータは、近位端で前記ハンドルの制御部材に接続され、また、遠位端で旋回カメラ・アセンブリに接続される、挿入シャフトと；

前記内視鏡の前記ハンドルでの前記旋回アクチュエータの長手方向の動きにより前記挿入シャフトの長手軸を横切る方向の軸回りに回転するようになされるカメラ・アセンブリとを備え；

前記カメラ・アセンブリへの接続の近位の細長い旋回アクチュエータの末端セグメントは、拘束され、または方向を変えられて、前記挿入シャフトの前記長手軸に関して角度をなす；

内視鏡である。

本発明の第６０の態様は、

前記角度は、３０度から９０度の範囲内である；

第５９の態様の内視鏡である。

本発明の第６１の態様は、

前記旋回アクチュエータの前記末端セグメントが前記挿入シャフトの前記長手軸に関して角度をなすようにする方向を変える要素をさらに備え；

前記方向を変える要素は、前記旋回アクチュエータが、前記カメラ・アセンブリの前記回転軸の下方の点で前記カメラ・アセンブリに接続されるときに前記カメラ・アセンブリの前記回転軸の上方に位置し、

前記方向を変える要素は、前記旋回アクチュエータが、前記カメラ・アセンブリの前記回転軸の上方で前記カメラ・アセンブリに接続されるときに前記カメラ・アセンブリの前記回転軸の下方に位置する；

第５９の態様の内視鏡である。

本発明の第６２の態様は、

前記細長い旋回アクチュエータは、ワイヤまたはケーブルを備える；

第５９の態様の内視鏡である。

本発明の第６３の態様は、

前記内視鏡は第２細長い旋回アクチュエータを備え；

前記細長い旋回アクチュエータは、前記カメラ・アセンブリの１の側部で前記カメラ・アセンブリに接続され、前記第２細長い旋回アクチュエータは、前記カメラ・アセンブリの反対の側部で前記カメラ・アセンブリに接続される；

第５９の態様の内視鏡である。

本発明の第６４の態様は、

前記細長い旋回アクチュエータは、前記挿入シャフトの長手軸に関して角度をなすように拘束される末端セグメントを備え、前記第２細長い旋回アクチュエータは、前記挿入シャフトの長手軸に関して角度をなさない末端セグメントを備える；

第６３の態様の内視鏡である。

本発明の第６５の態様は、

前記細長い旋回アクチュエータと前記第２細長い旋回アクチュエータはそれぞれ、前記挿入シャフトの長手軸に関して角度をなすように拘束される末端セグメントを備える；

第６３の態様の内視鏡である。

本発明の第６６の態様は、

前記方向を変える要素は、遠位挿入端に壁を備え、前記壁は、前記旋回アクチュエータの方向を変えるノッチ、柱、プーリ、または、アイレットを備える；

第６１の態様の内視鏡である。

本発明の第６７の態様は、

前記方向を変える要素は、前記挿入シャフトの前記長手軸に関して前記末端セグメントが角度をなすようになされ、前記カメラ・アセンブリの視野が１８０度までの視野範囲にわたって回転できる；

第６１の態様の内視鏡である。

本発明の第６８の態様は、
前記カメラ・アセンブリは、イメージ・センサと、該イメージ・センサから離隔したレンズ・アセンブリとを含む；
第６１の態様の内視鏡である。
本発明の第６９の態様は、
光ファイバ束から形成された発光体であって：
柔軟な光ファイバ束から成形された、または、柔軟な光ファイバ束と融合された透明固体発光部材と；
第１端部の発光部材に隣接し部分的に融合した光ファイバと、第２端部で光ファイバ束に隣接した柔軟な光ファイバとの遷移区分であって、前記遷移区分は、前記発光部材との関係で固定の角度を維持する、第１端部の柔軟ではない成形された型を備える、遷移区分とを備え；
前記発光部材は、光ファイバ束内を伝達された光を放射するようになされた実質的に平坦な発光面を有する；
発光体である。
本発明の第７０の態様は、
前記発光部材は、アクリルまたはポリカーボネートを備える；
第６９の態様の発光体である。
本発明の第７１の態様は、
前記発光部材は、レンズ・アセンブリを少なくとも部分的に取り囲む形状となされ、前記発光部材の発光面は、前記レンズ・アセンブリの視野の方向に光を放射するように向けられている；
第６９の態様の発光体である。
本発明の第７２の態様は、
前記発光部材は、回転可能なカメラ・アセンブリに搭載され、前記カメラ・アセンブリは、イメージ・センサと向かい合うレンズ・アセンブリを備え、
前記カメラ・アセンブリと発光体は、前記カメラ・アセンブリに接続された旋回シャフト回りに一緒に回転するようになされた；
第７１の態様の発光体である。
本発明の第７３の態様は、
光ファイバ束から発光体を形成する方法であって：
前記光ファイバ束の遠位端の部分を圧縮成形型に置く工程と；
前記部分を前記成形型に置く前、置いている間、または置いた後に、前記成形型に熱または対応する力またはプラグ部材を適用する工程と；
前記力またはプラグ部材を前記成形型と結合関係に動かす工程と；
前記光ファイバ束の部分に圧力を掛ける工程と；
前記部分を融解し、前記成形型および対応する力またはプラグ部材の形状により決まる発光体の形に成形する工程とを備える；
方法である。
本発明の第７４の態様は、
前記成形型は、ケーブルの遷移部分が置かれるファイバ方向付け機構を備え、
前記方法は、前記発光体の面に関して固定の角度を有するように前記遷移部分を形成する工程をさらに備える；
第７３の態様の方法である。
本発明の第７５の態様は、
前記ファイバ方向付け機構は傾斜機構である；
第７４の態様の方法である。
本発明の第７６の態様は、
ジャケットまたはヒートシンクが、遷移部分に近位の光ファイバ束の領域に適用される；

第７３の態様の方法である。
本発明の第７７の態様は、
ジャケットまたはヒートシンクは、前記ファイバ束の前記遠位端の圧縮および加熱の間、前記遷移部分の近位の光ファイバ束の帯状の断面形状を維持する役割を果たす；
第７６の態様の方法である。
本発明の第７８の態様は、
前記方法は、前記ファイバ束の前記遠位端の圧縮および加熱の間、前記遷移部分の近位の光ファイバ束の一部の帯状の断面形状を維持する工程をさらに備える；
第７３の態様の方法である。
本発明の第７９の態様は、
前記帯状の断面形状を維持する工程は、前記光ファイバ束の前記一部をガイド部材に置くことを備える；
第７３の態様の方法である。
本発明の第８０の態様は、
前記圧力を掛ける工程は、空気圧源、水圧源、機械的圧力源または手動の圧力源から圧力を掛けることを備える；
第７３の態様の方法である。
本発明の第８１の態様は、
前記光ファイバ束は、アクリルまたはポリカーボネートを備える；
第７３の態様の方法である。
本発明の第８２の態様は、
前記方法は、前記光ファイバ束の前記遠位端を前記成形型のマンドレルの周囲に包み込む工程をさらに備える；
第７３の態様の方法である。
本発明の第８３の態様は、
前記方法は、冷却後に前記発光体から漏れ止めを取り除く工程をさらに備える；
第７３の態様の方法である。
本発明の第８４の態様は、
前記方法は、前記発光体の表面にマスクまたは反射コーティングを適用する工程をさらに備える；
第７３の態様の方法である。
本発明の第８５の態様は、
前記熱を適用する工程は、抵抗加熱要素で前記熱を適用する；
第７３の態様の方法である。
本発明の第８６の態様は、
前記方法は、前記プラグ部材または成形型に関連する温度センサからのフィードバック温度に基づき、適用する熱の量を調節する工程をさらに備える；
第７３の態様の方法である。
本発明の第８７の態様は、
前記方法は、冷却後に排出装置を用いて前記成形型から前記発光体を取り出す工程をさらに備える；
第７３の態様の方法である。
本発明の第８８の態様は、
前記方法は、前記発光体が固化するように冷却される工程と、その後に力またはプラグ部材を前記成形型との結合関係から外す工程とをさらに備える；
第７３の態様の方法である。
本発明の第８９の態様は、
前記方法は、前記加圧下の部分に隣接し、また、近位の前記ファイバ束の少なくとも遷移部分を能動的に冷却する工程をさらに備える；
第７３の態様の方法である。

本発明の第９０の態様は、
前記加圧下の部分に隣接し、また、近位の前記ファイバ束の少なくとも遷移部分を能動的に冷却する工程は、前記ファイバ束の少なくとも前記遷移部分に空気を吹きかけることを備える；
第８９の態様の方法である。
本発明の第９１の態様は、
液体環境で用いるカメラの組み立てにおいてレンズ・アセンブリをイメージ・センサに関連して配置する方法であって、前記レンズ・アセンブリは外側光学面と、前記センサに対面する反対側光学面とを有し：
前記レンズ・アセンブリをブロックの第１表面に置く工程であって、該ブロックは、所定の厚みと、反対の第２表面と、レンズ要素の外側光学面が挿入される開口部とを有する、工程と；
前記レンズ要素前記開口部に挿入する工程であって、前記レンズ要素の前記外側光学面は、前記ブロックの全厚みを貫通せず、前記レンズ・アセンブリの外表面と前記ブロックの前記第２表面で形成される面との間に空隙を残す、工程と；
前記ブロックの前記第１表面と、前記ブロックの前記第１表面の上方で前記レンズ・アセンブリの外周との間にシールを適用する工程と；
前記空隙に液体を毛細管現象により加える工程であって、液体が空隙を完全に満たす、工程と；
前記ブロックの前記第２表面上に透明カバーを置く工程と；
前記センサと前記センサに面する前記レンズ・アセンブリの光学表面との距離を調節する工程であって、前記センサに接続された表示画面に焦点が合う画像を提供する、工程とを備え；
参照物体が、前記ブロックの前記第２表面から所定の距離に置かれる；
方法である。
本発明の第９２の態様は、
前記ブロックは、ガラスまたはアクリル系のスライドガラスを備える；
第９１の態様の方法である。
本発明の第９３の態様は、
前記開口部は、１ｍｍから３ｍｍの直径を有する；
第９１の態様の方法である。
本発明の第９４の態様は、
近位ハンドルとシャフトとを備える内視鏡であって：
前記シャフトは、患者の解剖領域に挿入されるようになされた遠位挿入端を含み、前記シャフトは、内部空間を画定し、前記遠位挿入端は、前記シャフトの前記内部空間を前記シャフトが挿入される解剖領域と流体連通させる開口を有し；
前記内視鏡は、前記挿入末端のまたは挿入末端の近くの前記シャフトの内部空間内に電子イメージ・センサを含む；
内視鏡である。
本発明の第９５の態様は、
前記イメージ・センサは、前記開口に関連して前記シャフトが挿入される前記解剖領域に遮るもののない視野を有するようになされる；
第９４の態様の内視鏡である。
本発明の第９６の態様は、
前記開口は、朝顔形である；
第９４の態様の内視鏡である。
本発明の第９７の態様は、
保護機構が前記開口の上に配置され、部分的に前記開口を覆う；
第９４の態様の内視鏡である。
本発明の第９８の態様は、

前記保護機構は、ケージを備える；
第９６の態様の内視鏡である。
本発明の第９９の態様は、
前記開口に隣接する前記シャフトの壁は、前記イメージ・センサの隣の長手スリット開口を備える；
第９４の態様の内視鏡である。
本発明の第１００の態様は、
前記長手スリット開口の幅は、前記長手スリット開口が前記イメージ・センサの位置の遠位および近位の両方の方向に延びるにつれ、増加する；
第９８の態様の内視鏡である。
本発明の第１０１の態様は、
前記イメージ・センサは、カメラ・アセンブリに搭載される；
第９４の態様の内視鏡である。
本発明の第１０２の態様は、
前記カメラ・アセンブリは、旋回軸回りに旋回するようになされる；
第１００の態様の内視鏡である。
本発明の第１０３の態様は、
前記遠位端の前記開口と前記長手スリット開口は、前記カメラ・アセンブリが前記内視鏡のシャフトの長手軸に関して０度から１２０度に旋回すると、前記カメラ・アセンブリの前記イメージ・センサに遮るもののない視野を提供するようになされた；
第１０２の態様の内視鏡である。
本発明の第１０４の態様は、
前記カメラ・アセンブリは、前記イメージ・センサに向かい合うレンズ・アセンブリを備える；
第１０１の態様の内視鏡である。
本発明の第１０５の態様は、
前記レンズ・アセンブリは、前記レンズ・アセンブリの外表面から離隔された光学的に透明な窓を備え、前記窓と前記レンズ・アセンブリの前記外表面との間に気密な気体または空気の空間を提供する；
第１０４の態様の内視鏡である。
本発明の第１０６の態様は、
前記保護機構は、光学的に透明である；
第９７の態様の内視鏡である。

【図１】

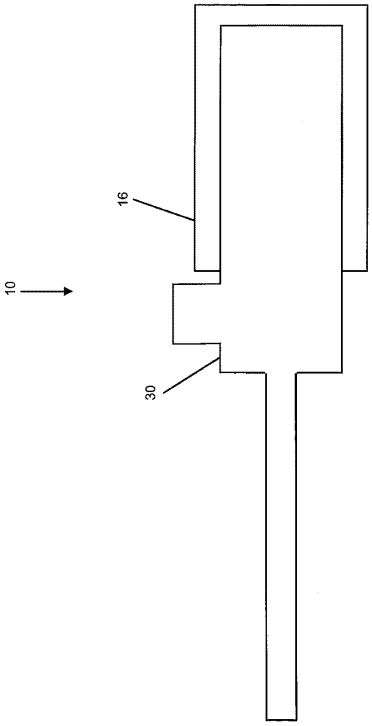

FIG. 1

【図２】

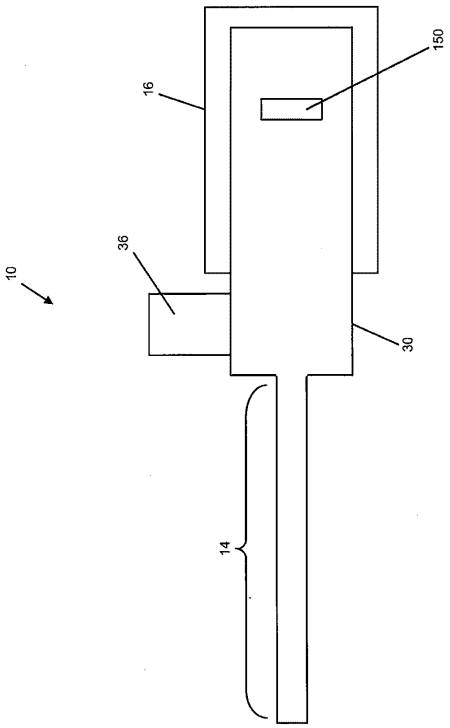

FIG. 2

【図３】

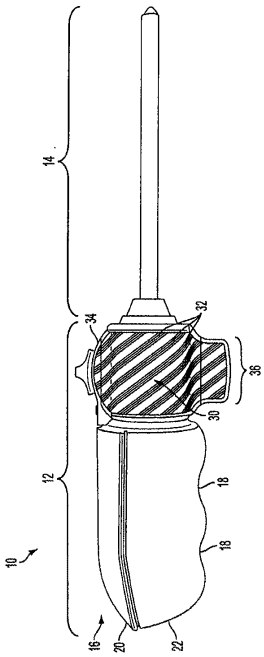

FIG. 3

【図４】

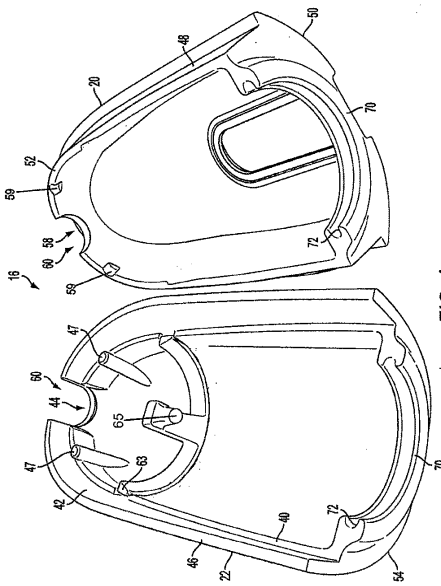

FIG. 4

【図５】

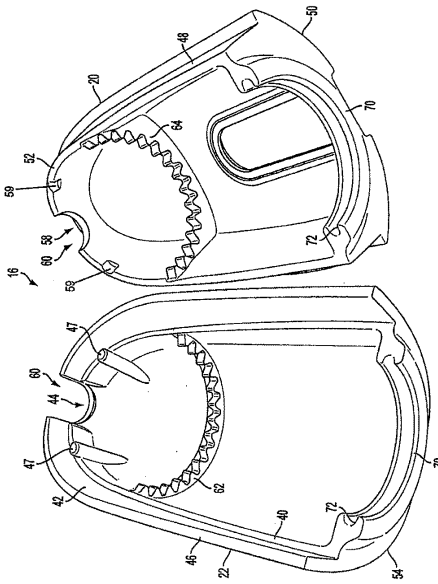

FIG.5

【図６】

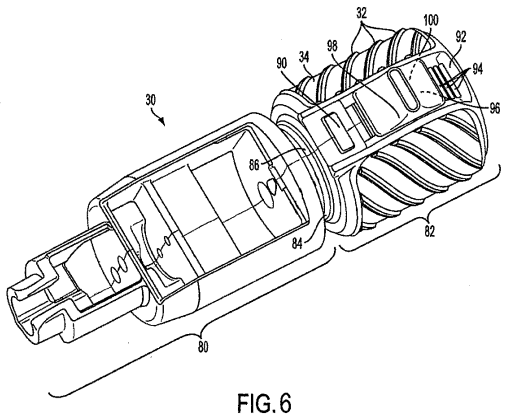

FIG.6

【図７】

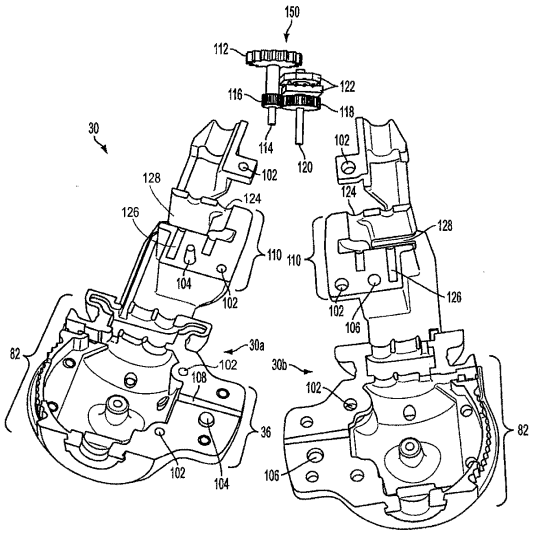

FIG.7

【図８】

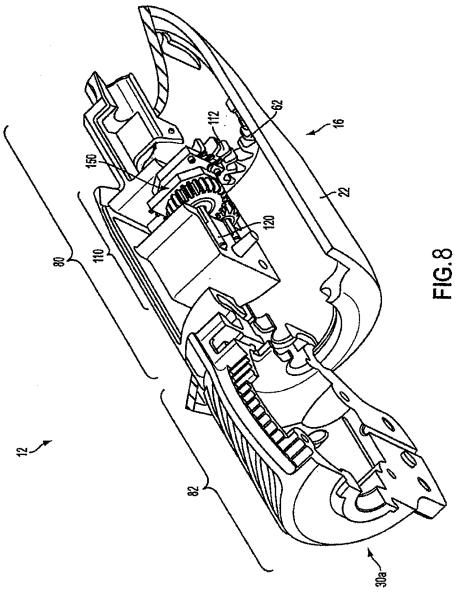

FIG.8

【図９】

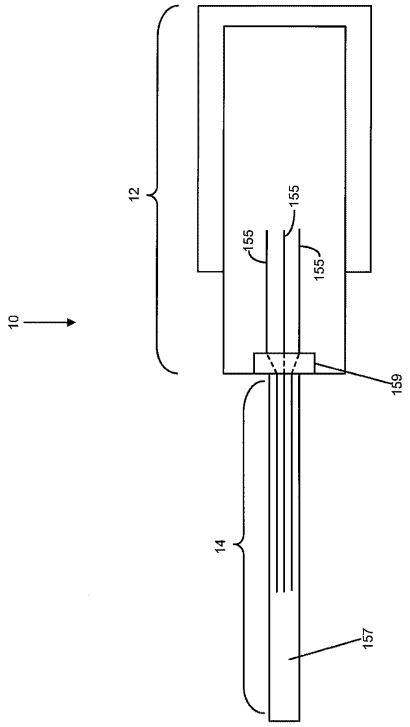

FIG. 9

【図１０】

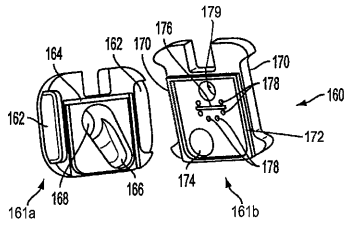

FIG. 10

【図１１】

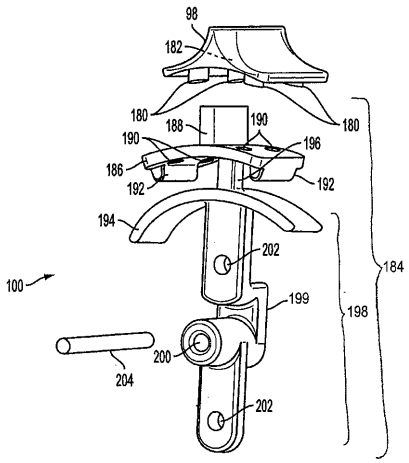

FIG. 11

【図１２】

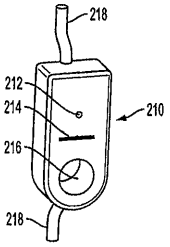

FIG. 12

【図１３】

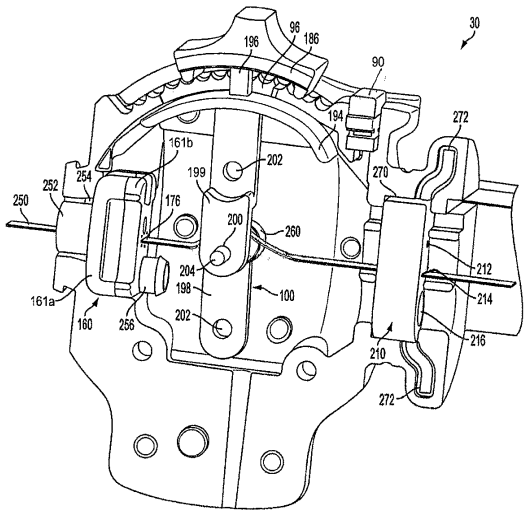

FIG. 13

【図１４】

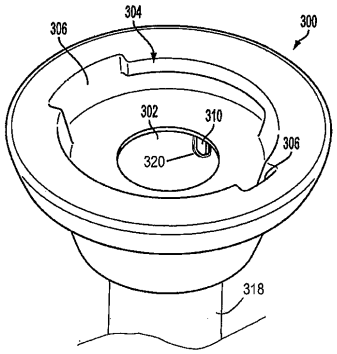

FIG. 14

【図１５】

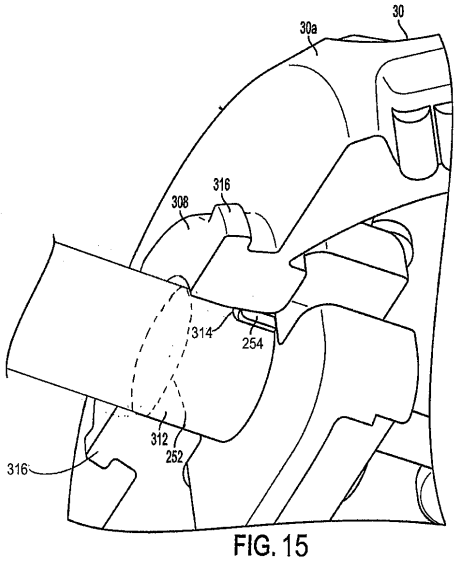

FIG. 15

【図１６】

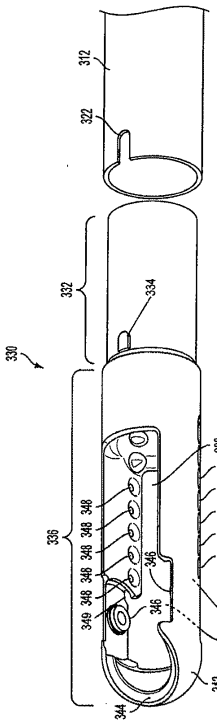

FIG.16

【図１７】

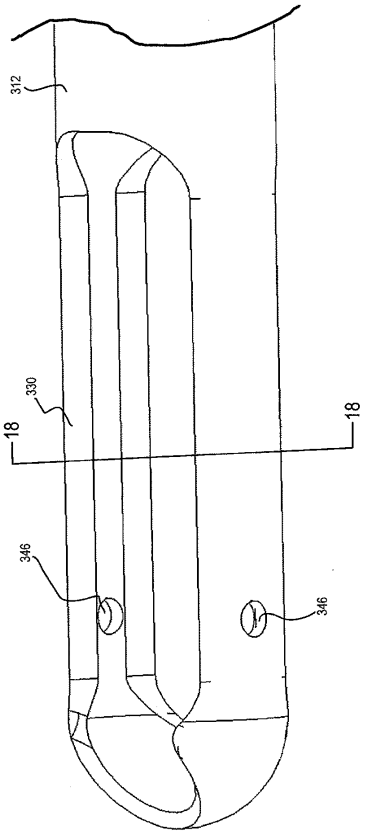

FIG. 17

【図１８】

FIG. 18

【図１９】

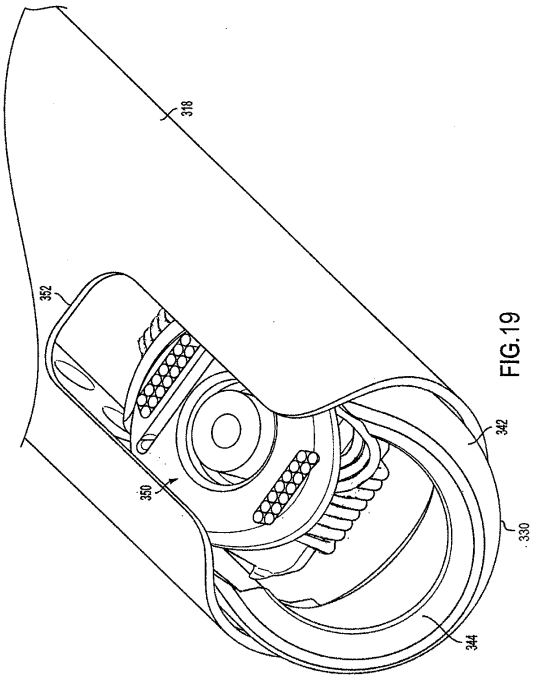

FIG.19

【図２０】

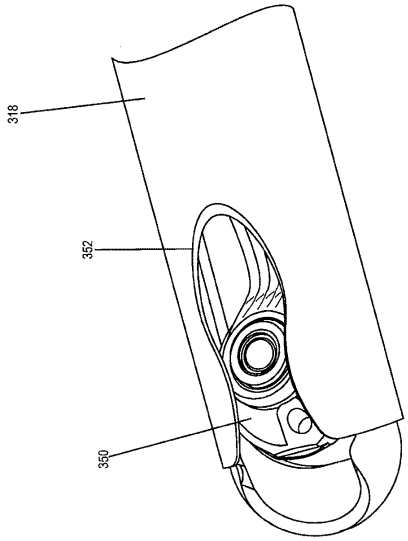

FIG. 20

【図２１】

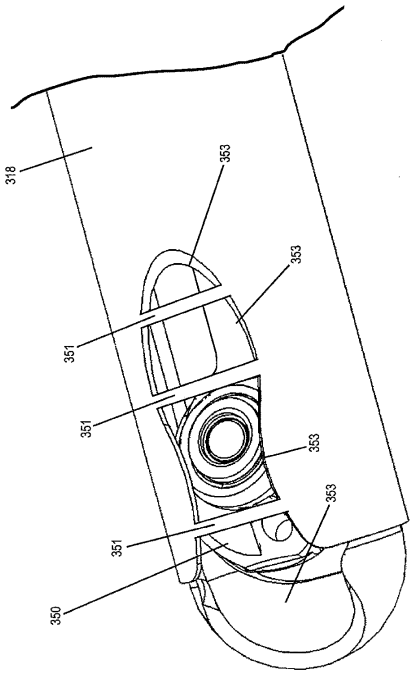

FIG. 21

【図２２】

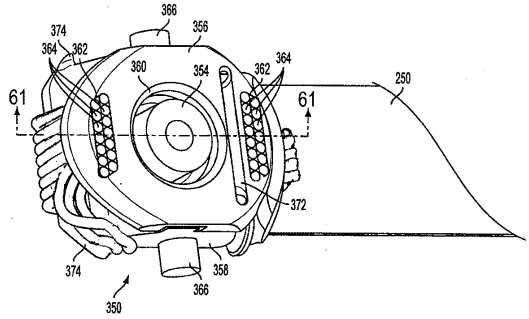

FIG.22

【図２３】

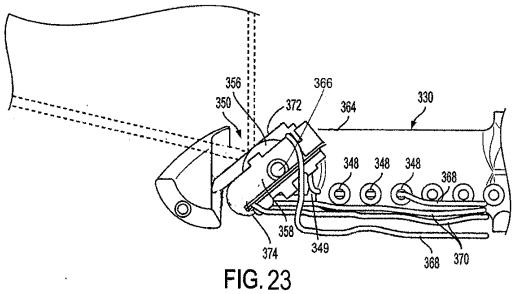

FIG. 23

【図２４】

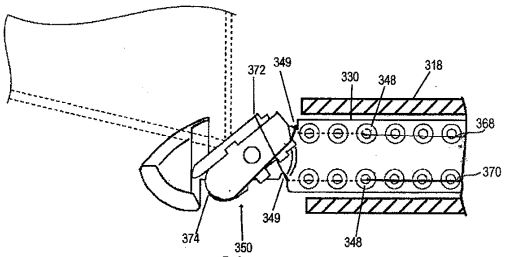

FIG.24

【図２５】

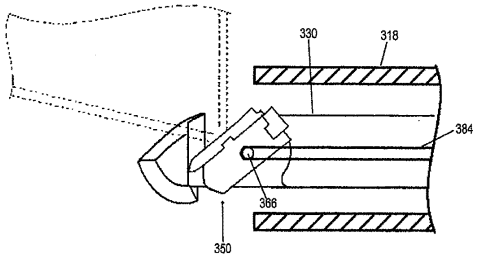

FIG.25

【図２６】

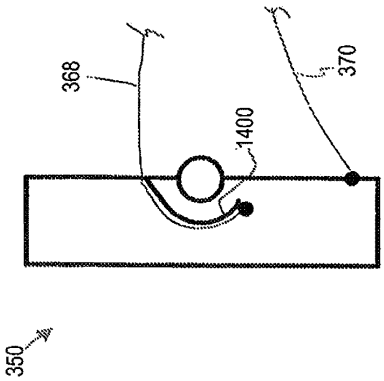

FIG. 26

【図２７】

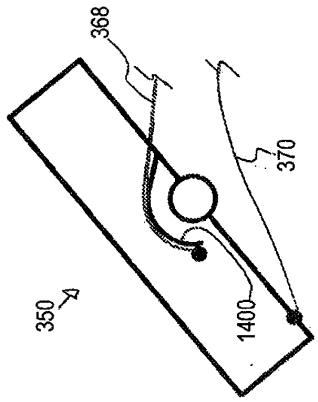

FIG. 27

【図２８】

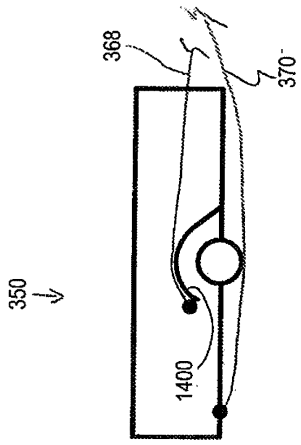

FIG. 28

【図２９】

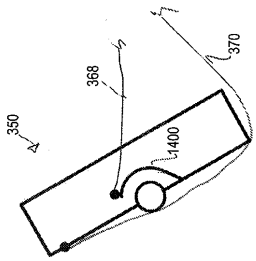

FIG. 29

【図３０】

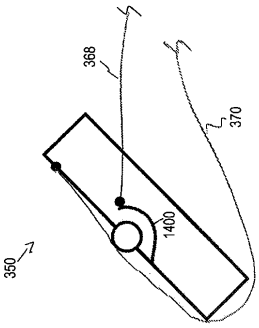

FIG. 30

【図３１】

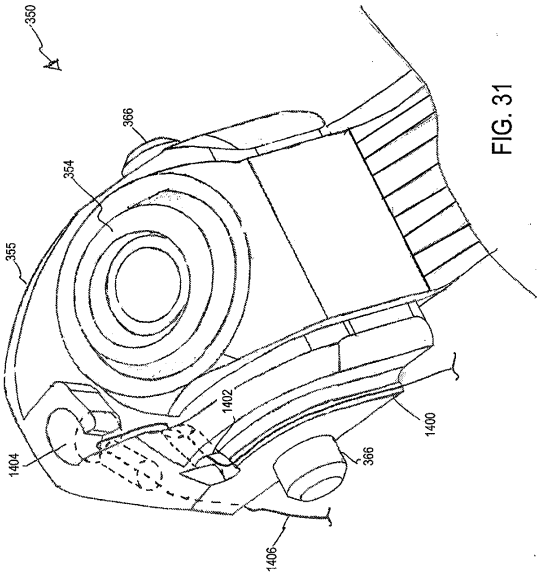

FIG. 31

【図３２】

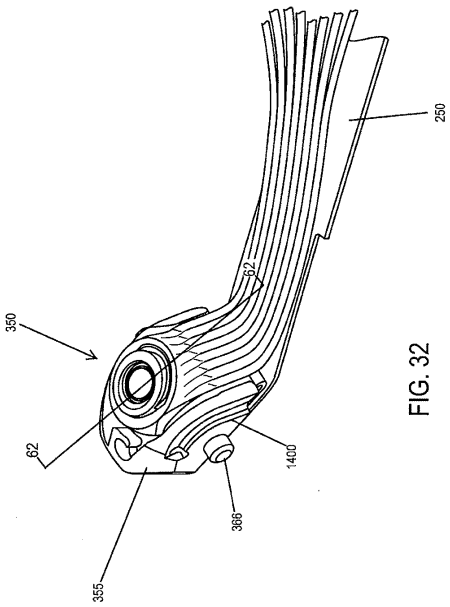

FIG. 32

【図３３】

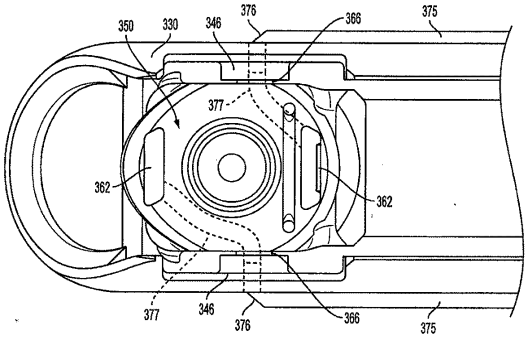

FIG.33

【図３４】

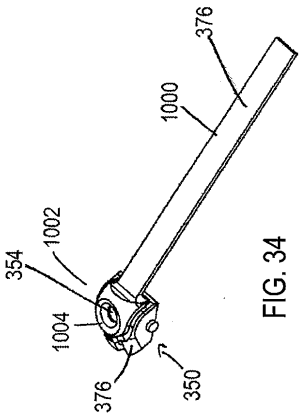

FIG. 34

【図３５】

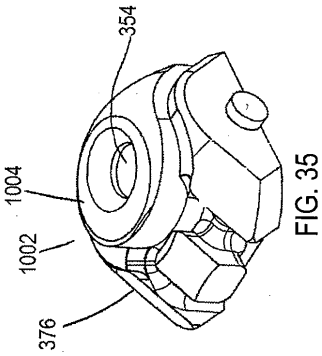

FIG. 35

【図３６】

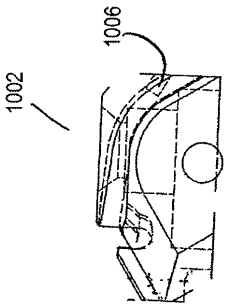

FIG. 36

【図３７】

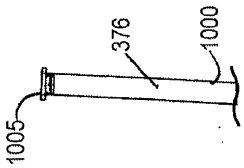

FIG. 37

【図３８】

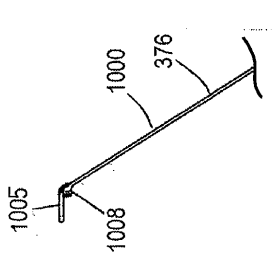

FIG. 38

【図４０】

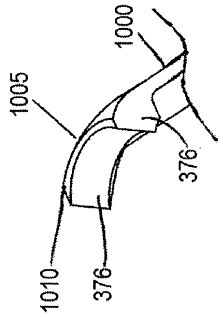

FIG. 40

【図３９】

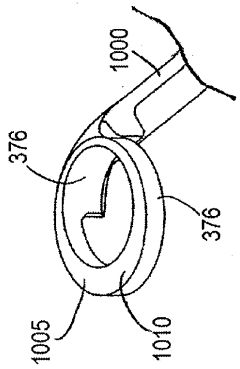

FIG. 39

【図４１】

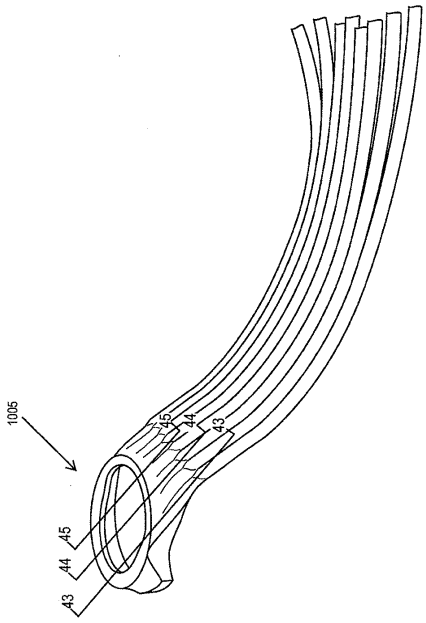

FIG. 41

【図４２】

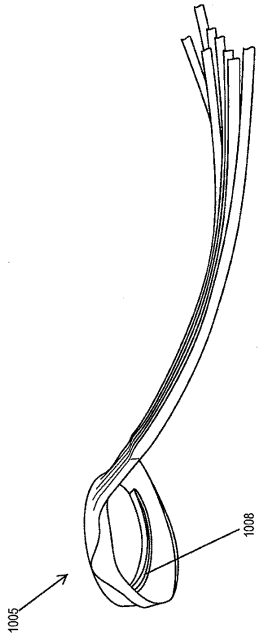

FIG. 42

【図４３】

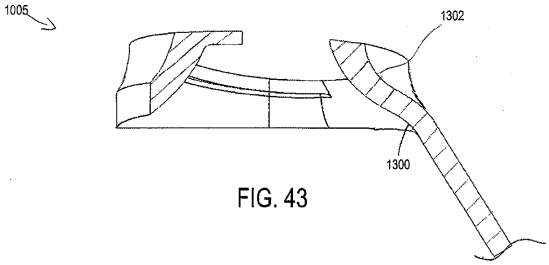

FIG. 43

【図４４】

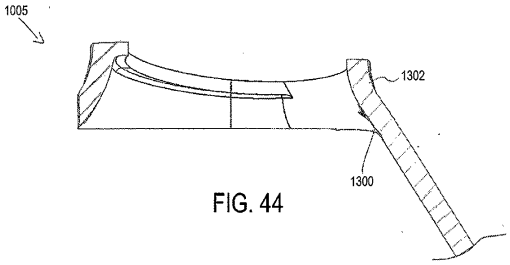

FIG. 44

【図４５】

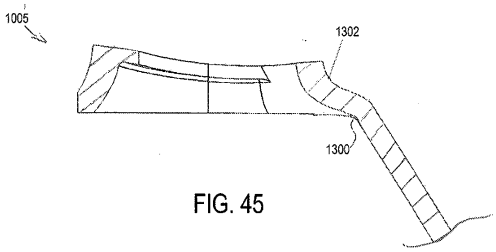

FIG. 45

【図４６】

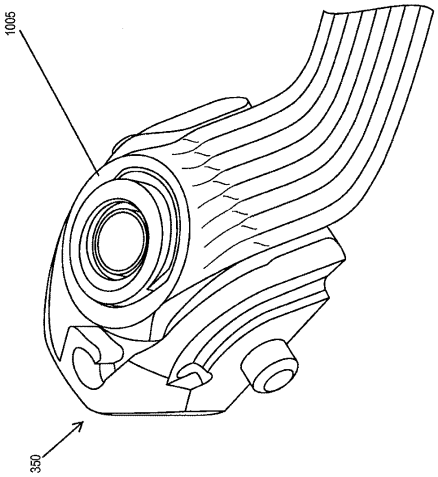

FIG. 46

【図４７】

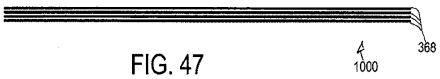

FIG. 47

【図４８】

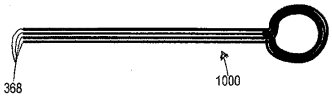

FIG. 48

【図４９】

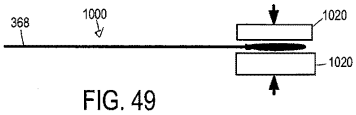

FIG. 49

【図５０】

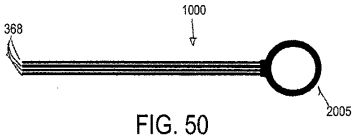

FIG. 50

【図５１】

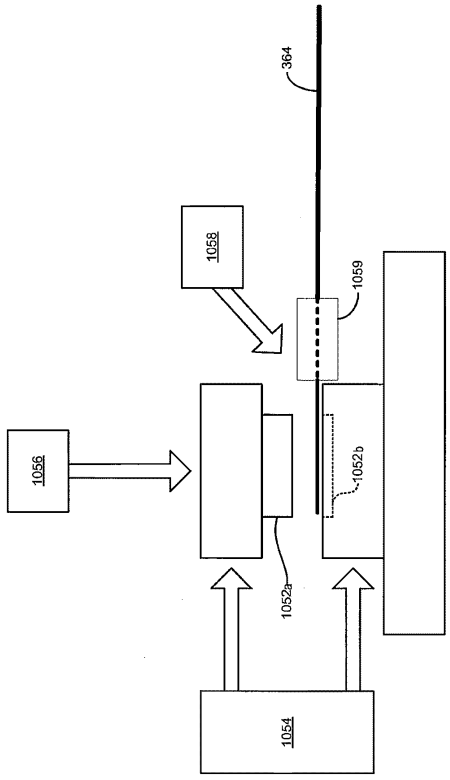

FIG. 51

【図５２】

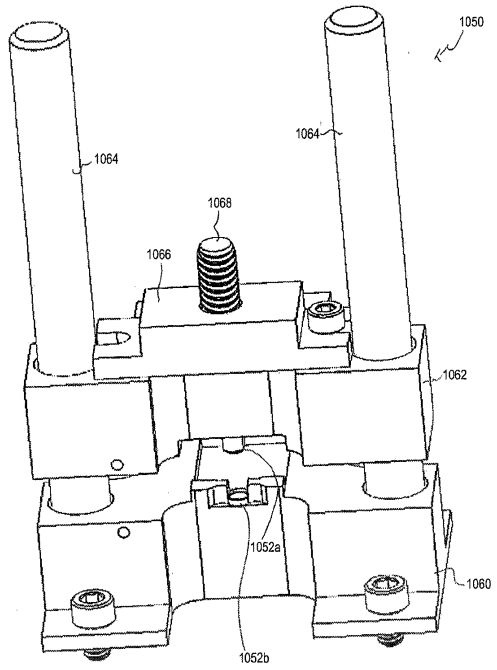

FIG. 52

【図５３】

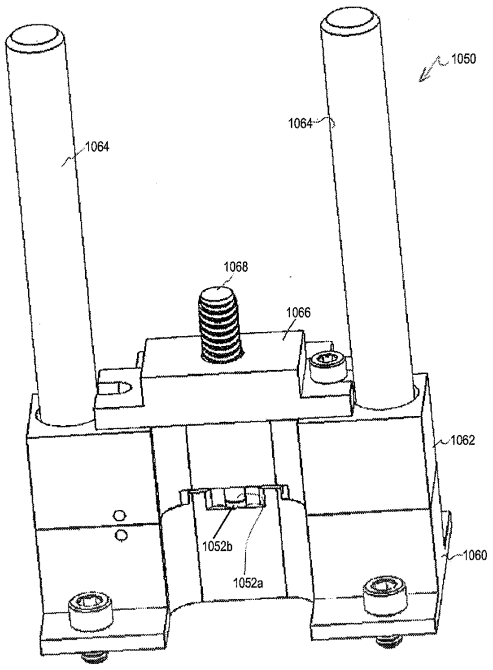

FIG. 53

【図５４】

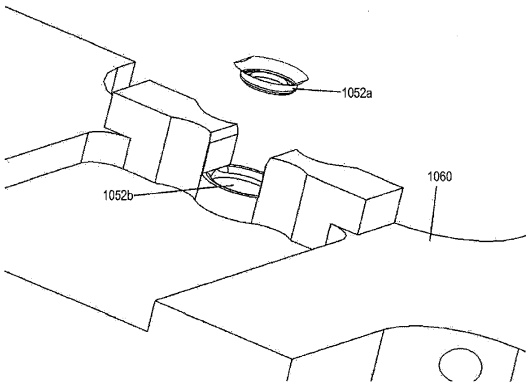

FIG. 54

【図５５】

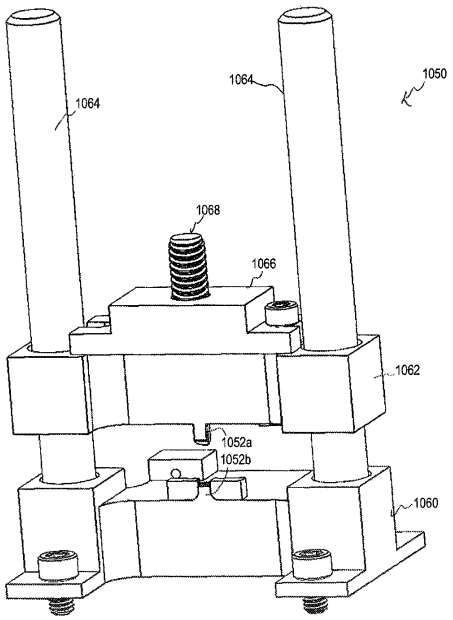

FIG. 55

【図５６】

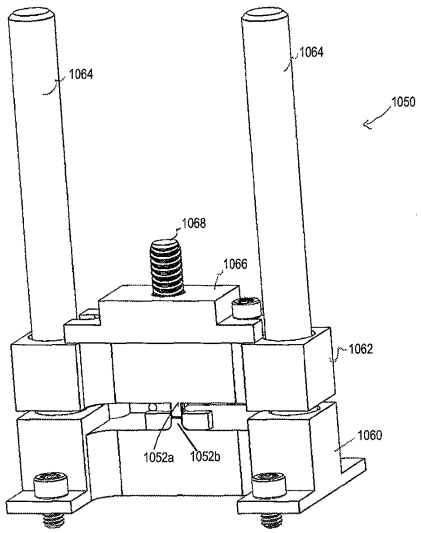

FIG. 56

【図５７】

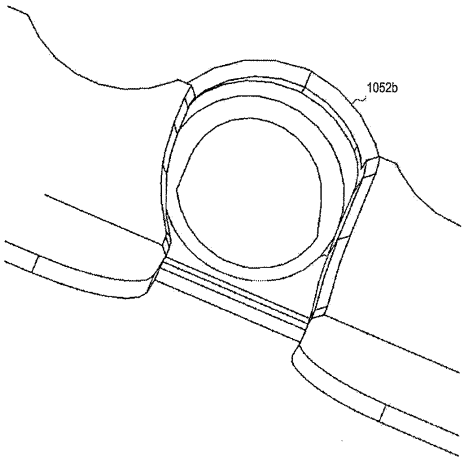

FIG. 57

【図５８】

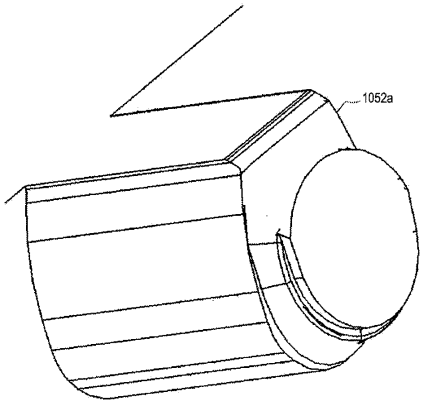

FIG. 58

【図５９】

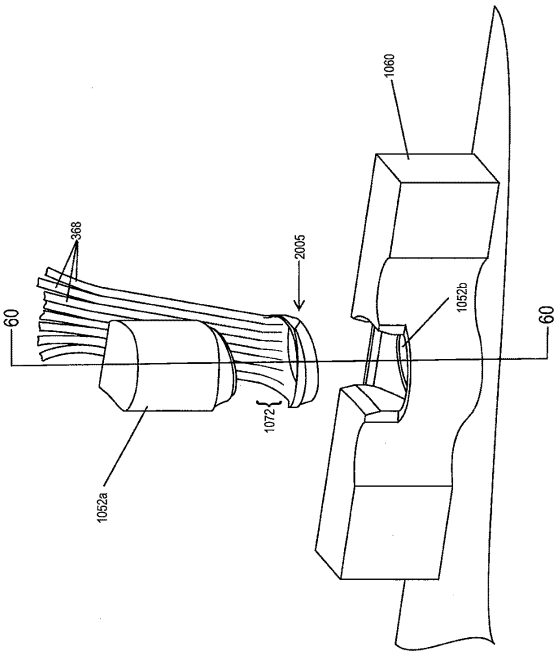

FIG. 59

【図６０】

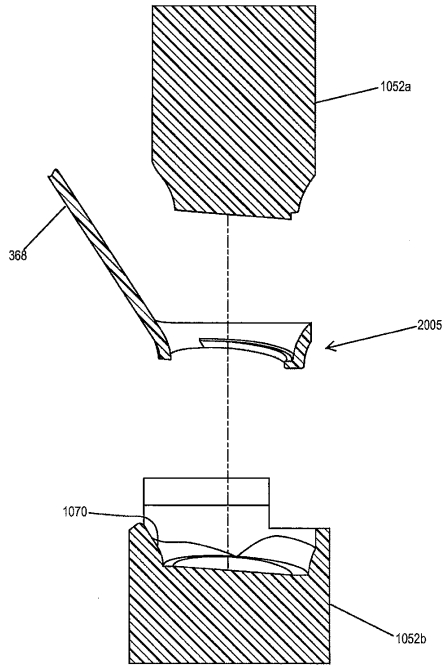

FIG. 60

【図６１】

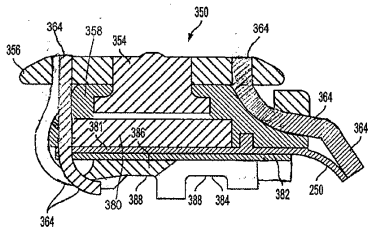

FIG. 61

【図６２】

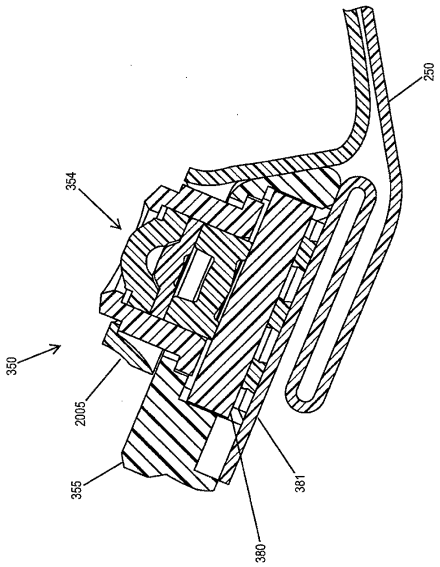

FIG. 62

【図６３】

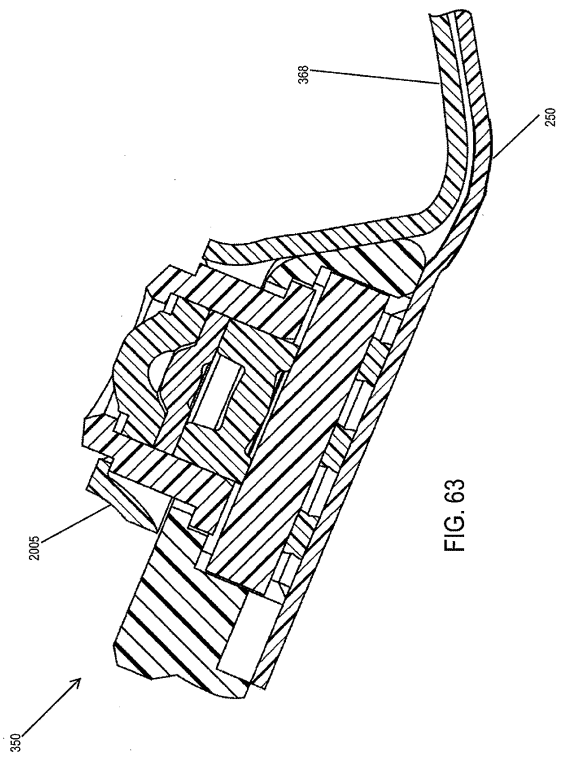

FIG. 63

【図６４】

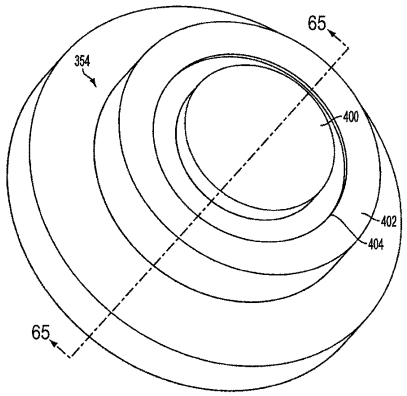

FIG. 64

【図６５】

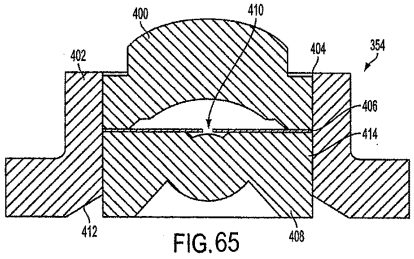

FIG. 65

【図６６】

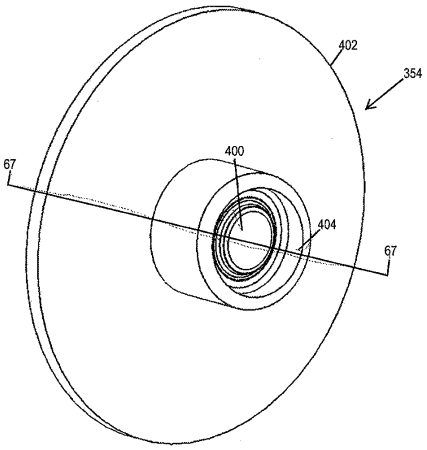

FIG. 66

【図６７】

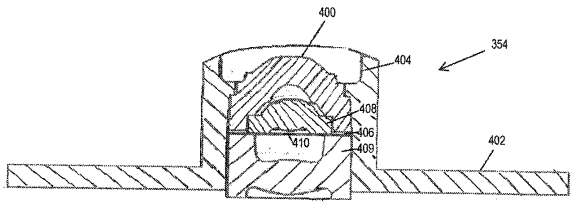

FIG. 67

【図６８】

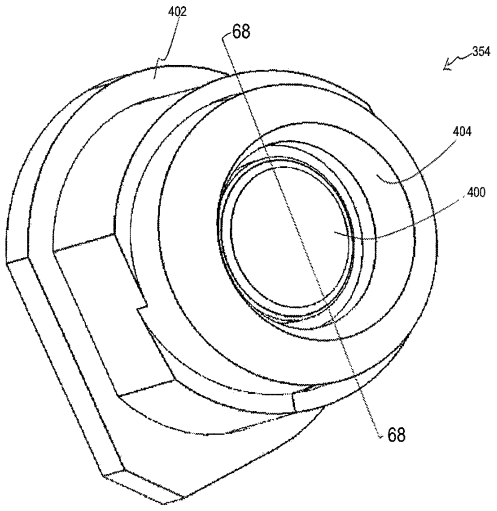

FIG. 68

【図６９】

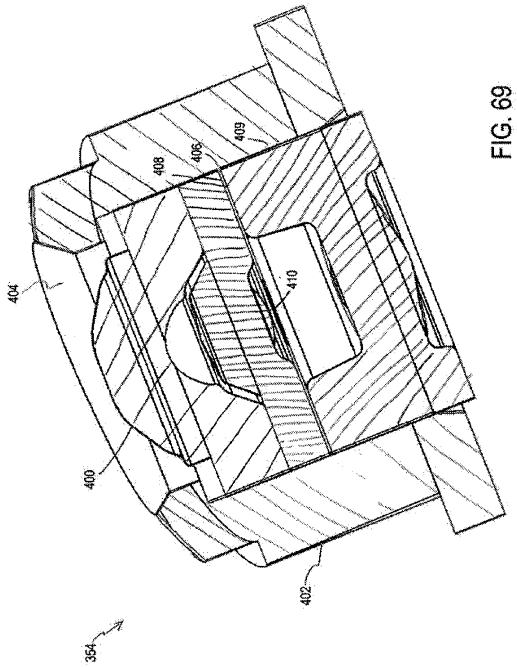

FIG. 69

【図７０】

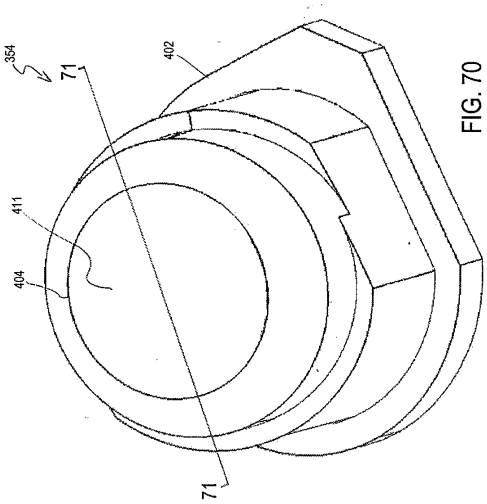

FIG. 70

【図７１】

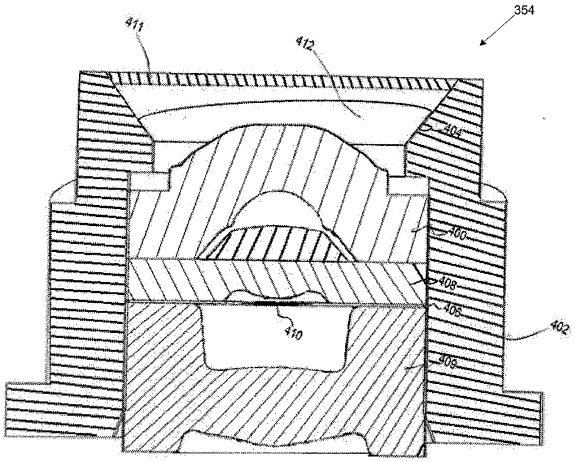

FIG. 71

【図７２】

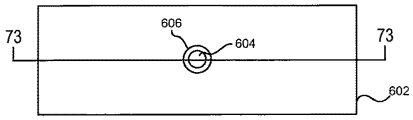

FIG. 72

【図７３】

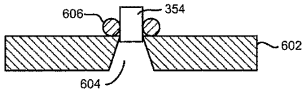

FIG. 73

【図７４】

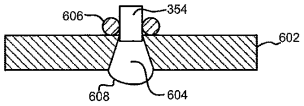

FIG. 74

【図７５】

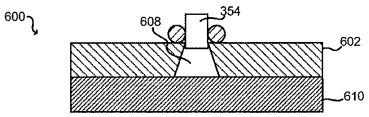

FIG. 75

【図７６】

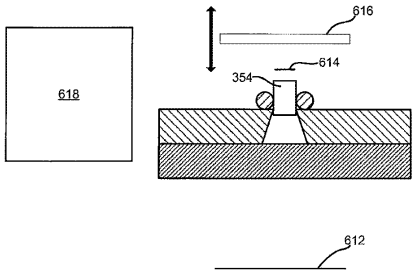

FIG. 76

【図７７】

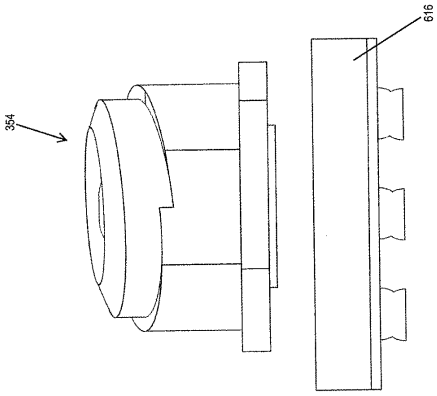

FIG. 77

【図７８】

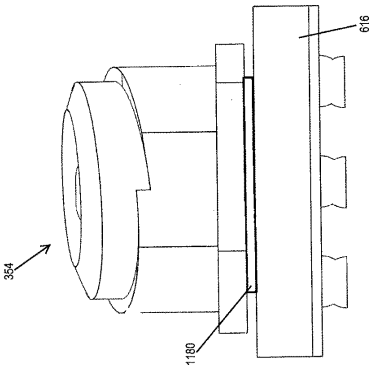

FIG. 78

【図７９】

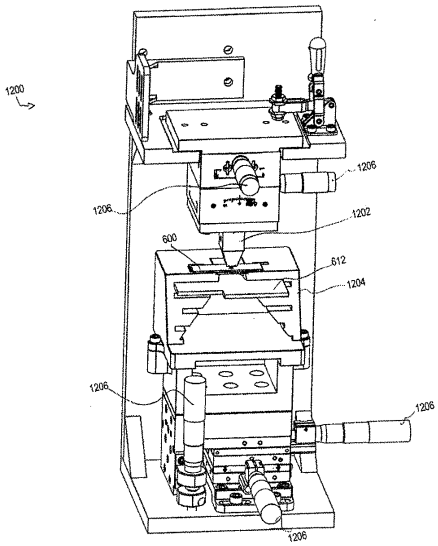

FIG. 79

【図８０】

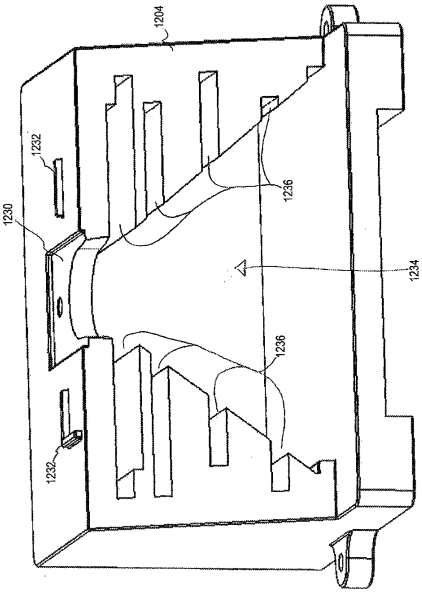

FIG. 80

【図８１】

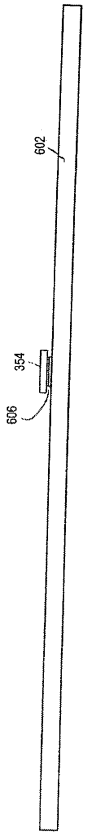

FIG. 81

【図８２】

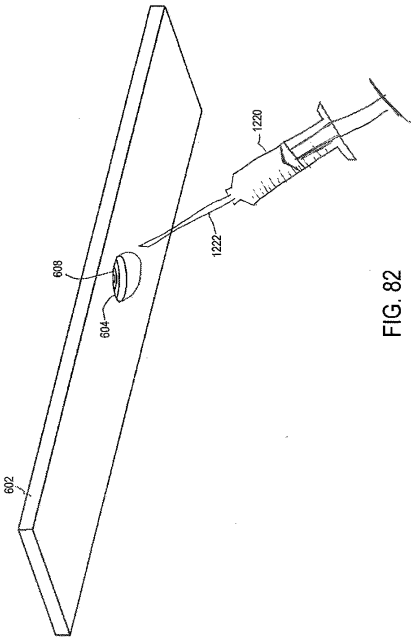

FIG. 82

【図８３】

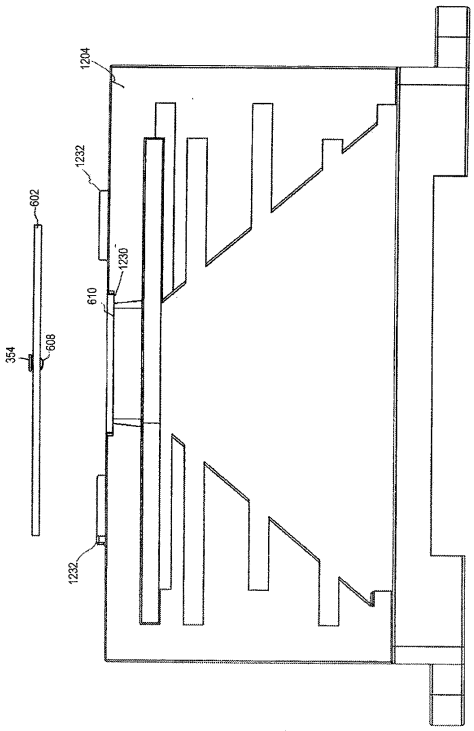

FIG. 83

【図８４】

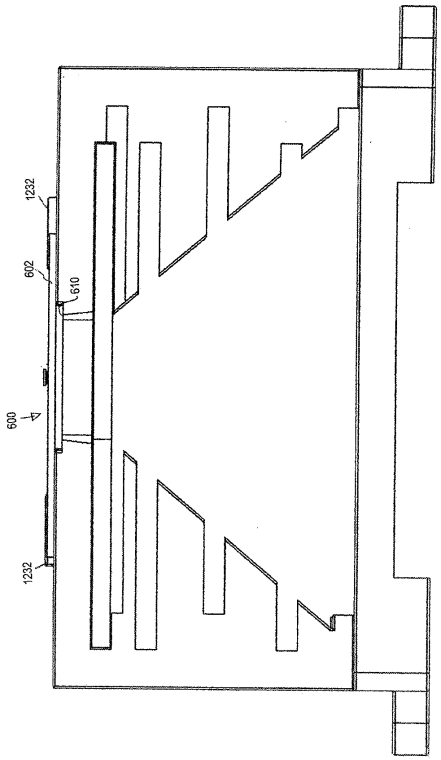

FIG. 84

【図８５】

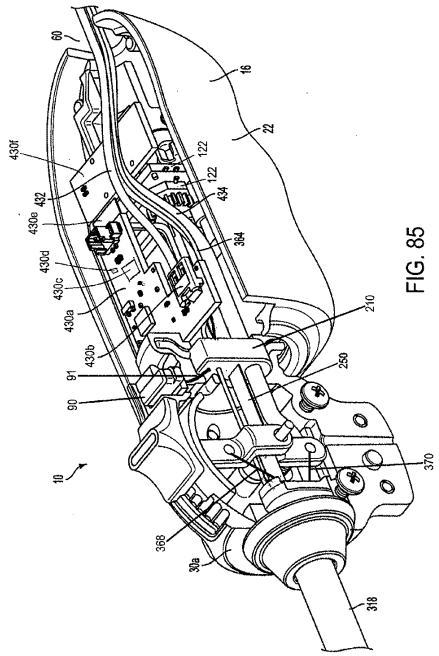

FIG. 85

【図８６】

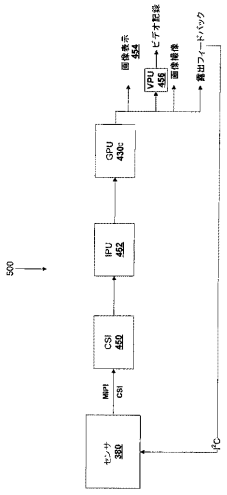

FIG. 86

【図８７】

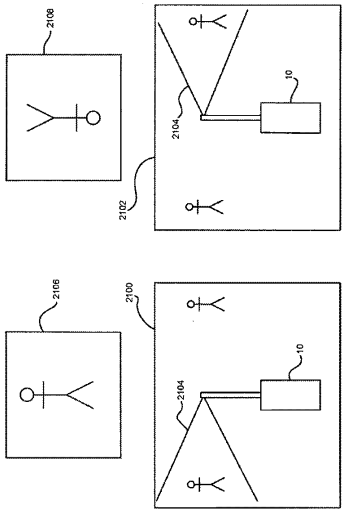

FIG. 87

フロントページの続き

(72)発明者　グラント、ケビン・エル
アメリカ合衆国、ニューハンプシャー州　０３０５２、リッチフィールド、バーゲス・ドライブ　１２
(72)発明者　デマース、ジェイソン・エー
アメリカ合衆国、ニューハンプシャー州　０３１０４、マンチェスター、ノース・ベイ・ストリート　３８７
(72)発明者　ケイン、デレク・ジー
アメリカ合衆国、ニューハンプシャー州　０３１０４、マンチェスター、ノース・アダムス・ストリート　１７４
(72)発明者　ヴォンドラス、ピーター・ケー
アメリカ合衆国、マサチューセッツ州　０２１４４、サマービル、オーチャード・ストリート　１４０
(72)発明者　フィチェラ、スティーブン・エル
アメリカ合衆国、ニューハンプシャー州　０３０７９、セーラム、レイク・ショア・ロード　１０３
(72)発明者　モロー、ティモシー・ディー
アメリカ合衆国、ニューハンプシャー州　０３１０４、マンチェスター、ブレベンス・ドライブ　８７
(72)発明者　トレーシー、ブライアン・ディー
アメリカ合衆国、ニューハンプシャー州　０３０５２、リッチフィールド、タレント・ロード　１５１

審査官　▲高▼　芳徳

(56)参考文献　米国特許出願公開第２０１０／０１２５１６６（ＵＳ，Ａ１）
特開平０４－２６３８３０（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－１２５３０９（ＪＰ，Ａ）
特表２００４－５３７３６２（ＪＰ，Ａ）
特表２０１２－５３１９７２（ＪＰ，Ａ）
特開平６－２０８０６１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ　　１／００　－　１／３２
Ｇ０２Ｂ　２３／２４　－　２３／２６

专利名称(译)	内窥镜带摄像头，可以平移		
公开(公告)号	JP6708705B2	公开(公告)日	2020-06-10
申请号	JP2018137365	申请日	2018-07-23
[标]申请(专利权)人(译)	德卡产品有限公司		
申请(专利权)人(译)	德卡产品有限合伙制		
当前申请(专利权)人(译)	德卡产品有限合伙制		
[标]发明人	グラントケビンエル デマースジェイソンエー ケインデレクジー ヴォンドラスピーターケー フィチェラスティーブンエル モローティモシーディー トレーシーブライアンディー		
发明人	グラント、ケビン·エル デマース、ジェイソン·エー ケイン、デレク·ジー ヴォンドラス、ピーター·ケー フィチェラ、スティーブン·エル モロー、ティモシー·ディー トレーシー、ブライアン·ディー		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/05 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00096 A61B1/0011 A61B1/00183 A61B1/051 A61B1/126 A61B2017/3456 A61B2090/306 A61B2090/3616 A61B1/00103 A61B1/00165 A61B1/015 A61B1/045 A61B1/05		
FI分类号	A61B1/00.711 A61B1/00.713 A61B1/00.R A61B1/05 G02B23/24.B A61B1/00.714 A61B1/045.610		
F-TERM分类号	2H040/BA02 2H040/BA04 2H040/BA23 2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/CA23 2H040/DA21 2H040/DA51 2H040/GA02 4C161/BB07 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/FF11 4C161/FF21 4C161/FF40 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP09		
代理人(译)	山崎 行造 赤松俊明 内藤忠雄 今井千寻		
优先权	61/759784 2013-02-01 US 61/826303 2013-05-22 US		
其他公开文献	JP2018183626A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜在其插入轴的远端具有可摇摄的摄像机,该可摇摄的摄像机组件可枢转以提供可以等于或大于180度的视场范围。 终端发光元件可以安装到相机组件,以便照亮相机传感器的即时视场,而与相机组件的旋转位置无关。 插入部分的载液导管也可以用于容纳功能部件,包括摄像机组件,致动电缆,连接到摄像机传感器的通信电缆和/或向光发射元件提供光的光纤电缆。 内窥镜手柄的远侧部分可以相对于内窥镜手柄的近侧手持部分旋转,提供旋转编码器以将插入轴相对于手柄的旋转位置转换为信号以用于图像定向。 电子处理器进行校正。

(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6708705号
(P6708705)
(45)発行日　令和2年6月10日(2020.6.10)　(24)登録日　令和2年5月25日(2020.5.25)

(51)Int.Cl.			F I		
A61B	1/00	(2006.01)	A61B	1/00	711
A61B	1/05	(2006.01)	A61B	1/00	713
G02B	23/24	(2006.01)	A61B	1/00	R
			A61B	1/05	
			G02B	23/24	B

請求項の数 15　(全 90 頁)

(21)出願番号　特願2018-137365(P2018-137365)
(22)出願日　平成30年7月23日(2018.7.23)
(62)分割の表示　特願2015-556182(P2015-556182)の分割
原出願日　平成26年1月31日(2014.1.31)
(65)公開番号　特開2018-183626(P2018-183626A)
(43)公開日　平成30年11月22日(2018.11.22)
審査請求日　平成30年8月22日(2018.8.22)
(31)優先権主張番号　61/759,784
(32)優先日　平成25年2月1日(2013.2.1)
(33)優先権主張国・地域又は機関　米国(US)
(31)優先権主張番号　61/826,303
(32)優先日　平成25年5月22日(2013.5.22)
(33)優先権主張国・地域又は機関　米国(US)

(73)特許権者　594010009
デカ・プロダクツ・リミテッド・パートナーシップ
アメリカ合衆国　ニューハンプシャー　０３１０１－１１２９，マンチェスター，コマーシャル　ストリート　３４０
(74)代理人　100071010
弁理士　山崎　行造
(74)代理人　100118647
弁理士　赤松　利昭
(74)代理人　100123892
弁理士　内藤　忠雄
(74)代理人　100169993
弁理士　今井　千裕

最終頁に続く

(54)【発明の名称】パン撮り可能なカメラ付き内視鏡