

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-183626

(P2018-183626A)

(43) 公開日 平成30年11月22日(2018.11.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 714	2H040
A61B 1/045 (2006.01)	A61B 1/045 610	4C161
G02B 23/24 (2006.01)	G02B 23/24 B	

審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 93 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)
 (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 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 米国 (US)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. HDMI
2. BLUETOOTH

(71) 出願人 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 O
 3101-1129, 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

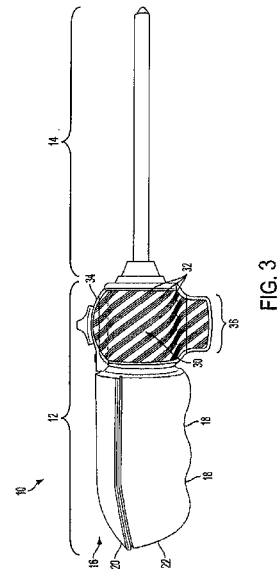
(54) 【発明の名称】 パン撮り可能なカメラ付き内視鏡

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 パン撮り可能なカメラ付き内視鏡を提供する。

【解決手段】 内視鏡10は、挿入シャフト14の遠位端にパン撮り可能なカメラを有し、パン撮り可能なカメラ・アセンブリは回転可能で、180度以上の視野範囲を提供する。末端発光要素は、カメラ・アセンブリの回転位置に関わらず、カメラ・センサの即時視野を照らすようにカメラ・アセンブリに搭載される。挿入部分の流体搬送導管を用いて、カメラ・アセンブリ、作動ケーブル、カメラ・センサに接続された通信ケーブルおよび/または発光要素に光を提供する光ファイバ・ケーブルを含む機能的コンポーネントを収容する。内視鏡ハンドル12の遠位部分30は、近位の把持部分16に対して回転可能で、回転エンコーダが提供されて、ハンドルに対する挿入シャフトの回転位置を、プロセッサでの画像方向矯正のための信号に変換する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

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・アセンブリを含み；

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プリント基板を内部に収容し、該プリント基板は電子センサを有し；

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；

内視鏡。

【請求項 2】

前記回転センサは、第 1 回転ポテンシオメータと第 2 回転ポテンシオメータとを備え、前記第 2 回転ポテンシオメータは、前記第 1 回転ポテンシオメータから回転軸がずれていて、盲点をなくす；

請求項 1 の内視鏡。

【請求項 3】

前記回転センサは、回転エンコーダを備える；

請求項 1 の内視鏡。

【請求項 4】

前記回転エンコーダは、ポテンシオメータ、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 3 の内視鏡。

【請求項 5】

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オメータを備え、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オ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オ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 3 の内視鏡。

【請求項 6】

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 3 の内視鏡。

【請求項 7】

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列に連結される；

請求項 3 の内視鏡。

【請求項 8】

前記ギア列の全体的なギア比は、1 : 1 である；

請求項 7 の内視鏡。

【請求項 9】

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 1 の内視鏡。

【請求項 10】

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

10

20

30

40

50

るようになされたコントローラをさらに備える；

請求項 9 の内視鏡。

【請求項 11】

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 10 の内視鏡。

【請求項 12】

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；

請求項 11 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

10

20

30

40

50

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」）が挿入部分に回転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、画像はレンズを通し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、回転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回転することにより、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。

10

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

り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際には、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侧部で接続され、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。

10

20

30

40

50

【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制する。

【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制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分の間の第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。

10

20

【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。

30

【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。

40

50

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。

10

【0013】

一実施の形態では、発光体は、柔軟な光ファイバ束から形成された、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端で柔軟でない形成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のように向けられる。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回転シャフト回りに一体に回るように構成される。

20

【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型型に置き、その部分をその成型型に置く前、置いている間または置いた後にその成型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型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型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。成型型は、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なされてもよい。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、成型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型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、冷却後の成型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型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。

30

40

【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

50

、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と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(embosured)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、回転軸回りに回転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度に回転すると、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、回転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、回転制御構造およびシール部

10

20

30

40

50

材を有する例示的内視鏡の部分組立図である。

【図 1 4】図 1 4 は、外側鞘マウントの斜視図である。

【図 1 5】図 1 5 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 1 6】図 1 6 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 1 7】図 1 7 は、内側鞘の一部としてのカメラ・アセンブリ・マウントの別の例を示す。

【図 1 8】図 1 8 は、図 1 7 の線 1 8 - 1 8 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 1 9】図 1 9 は、カメラ・アセンブリ、外側鞘の一部およびカメラ・アセンブリ・マウントの一部の例を示す。 10

【図 2 0】図 2 0 は、カメラ・アセンブリ、外側鞘の一部およびカメラ・アセンブリ・マウントの一部の別の例を示す。

【図 2 1】図 2 1 は、カメラ・アセンブリ、外側鞘の一部およびカメラ・アセンブリ・マウントの一部の別の例を示す。

【図 2 2】図 2 2 は、カメラ・アセンブリの斜視図を示す。

【図 2 3】図 2 3 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 2 4】図 2 4 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。 20

【図 2 5】図 2 5 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 2 6】図 2 6 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 2 7】図 2 7 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 2 8】図 2 8 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 2 9】図 2 9 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 3 0】図 3 0 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 3 1】図 3 1 は、例示のカメラ・アセンブリを示す。

【図 3 2】図 3 2 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。 30

【図 3 3】図 3 3 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 3 4】図 3 4 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 3 5】図 3 5 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 3 6】図 3 6 は、図 3 5 のカメラ・アセンブリの側面図を示す。

【図 3 7】図 3 7 は、柔軟な光ファイバ束またはリボンの例を示す。

【図 3 8】図 3 8 は、図 3 7 の柔軟な光ファイバ・リボンの側面図を示す。

【図 3 9】図 3 9 は、光投射要素の例の斜視図を示す。 40

【図 4 0】図 4 0 は、光投射要素の別の例の斜視図を示す。

【図 4 1】図 4 1 は、光投射要素の別の例の斜視図を示す。

【図 4 2】図 4 2 は、図 4 1 に示す光投射要素の底面斜視図を示す。

【図 4 3】図 4 3 は、図 4 1 の線 4 3 - 4 3 で見た図 4 1 および図 4 2 に示す光投射要素の断面図を示す。

【図 4 4】図 4 4 は、図 4 1 の線 4 4 - 4 4 で見た図 4 1 および図 4 2 に示す光投射要素の断面図を示す。

【図 4 5】図 4 5 は、図 4 1 の線 4 5 - 4 5 で見た図 4 1 および図 4 2 に示す光投射要素の断面図を示す。

【図 4 6】図 4 6 は、図 4 1 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 50

視図を示す。

【図 4 7】図 4 7 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 4 8】図 4 8 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 4 9】図 4 9 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 5 0】図 5 0 は、完全に形成された光投射要素と一緒に柔軟なリボンの上面図である。

【図 5 1】図 5 1 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 5 2】図 5 2 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 5 3】図 5 3 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 5 4】図 5 4 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 5 5】図 5 5 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 5 6】図 5 6 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 5 7】図 5 7 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 5 8】図 5 8 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 5 9】図 5 9 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 6 0】図 6 0 は、図 5 9 の線 6 0 - 6 0 で見た図 5 9 の器具の断面図を示す。

【図 6 1】図 6 1 は、図 2 2 の線 6 1 - 6 1 で見た例示のカメラ・アセンブリの断面図を示す。

【図 6 2】図 6 2 は、図 3 2 の線 6 2 - 6 2 で見た例示のカメラ・アセンブリの断面図を示す。

【図 6 3】図 6 3 は、図 3 2 の線 6 2 - 6 2 で見た例示のカメラ・アセンブリの断面図を示す。

【図 6 4】図 6 4 は、例示のレンズ・アセンブリの斜視図を示す。

【図 6 5】図 6 5 は、図 6 4 の線 6 5 - 6 5 で見た例示のレンズ・アセンブリの断面図を示す。

【図 6 6】図 6 6 は、例示のレンズ・アセンブリの斜視図を示す。

【図 6 7】図 6 7 は、図 6 6 の線 6 7 - 6 7 で見た例示のレンズ・アセンブリの断面図を示す。

【図 6 8】図 6 8 は、例示のレンズ・アセンブリの斜視図を示す。

【図 6 9】図 6 9 は、図 6 8 の線 6 9 - 6 9 で見た例示のレンズ・アセンブリの断面図を示す。

【図 7 0】図 7 0 は、例示のレンズ・アセンブリの斜視図を示す。

【図 7 1】図 7 1 は、図 7 0 の線 7 1 - 7 1 で見た例示のレンズ・アセンブリの断面図を示す。

【図 7 2】図 7 2 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 7 3】図 7 3 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 7 4】図 7 4 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 7 5】図 7 5 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 7 6】図 7 6 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 7 7】図 7 7 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

10

20

30

40

50

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 7 8】図 7 8 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 7 9】図 7 9 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 8 0】図 8 0 は、図 7 9 に図示する器具の一部の斜視図である。

【図 8 1】図 8 1 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 8 2】図 8 3 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 8 3】図 8 3 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 8 4】図 8 4 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 8 5】図 8 5 は、組み立てられた位置でのハンドル・プリント基板、電力 / H D M I 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 8 6】図 8 6 は、例示の画像処理システムのブロック図である。

【図 8 7】図 8 7 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、それでは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 1 0 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 1 0 は、ハンドル近位部分 1 6 とハンドル遠位部分 3 0 を含む。ハンドル近位部分 1 6 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 3 0 は、ハンドル近位部分 1 6 内に少なくとも部分的に延在する。ハンドル遠位部分 3 0 とハンドル近位部分 1 6 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 1 6 を握りながらハンドル遠位部分 3 0 を回転する。内視鏡 1 0 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 1 0 の追加の機構が図 2 に示される。内視鏡 1 0 は、ハンドル近位部分 1 6 とハンドル遠位部分 3 0 を含む。この例では、挿入シャフトまたは部分 1 4 の少なくとも一部は、ハンドル遠位部分 3 0 に固定され、ハンドル遠位部分 3 0 と共に動く。ハンドル遠位部分 3 0 は、ハンドル突起またはフィン 3 6 を含み、ハンドル近位部分 1 6 に対してハンドル遠位部分 3 0 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 1 6 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 1 6 とハンドル遠位部分 3 0 の 1 つまたは両方が、内視鏡 1 0 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 1 0 は、回転検知アセンブリ 1 5 0 を含む。回転検

10

20

30

40

50

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 16 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。

10

【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 . 5 mm 以下である。内視鏡 10 の挿入部分 14 は、ハンドル 12 の長さとは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 の長さとは形状は、かなり異なってもよい。

20

【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、パヨネット・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和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。

30

40

【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

50

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、八手の巣状等の構造、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。

10

【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。

20

【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。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。

30

【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、八手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。

40

50

【 0 0 3 0 】

例示の実施の形態では、ハンドル遠位部分 3 0 は、ハンドル遠位部分 3 0 の頂部から隆起した高くなったハンドル部 3 4 を含む。この例では、高くなったハンドル部 3 4 は、ハンドル遠位部分 3 0 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 3 4 は、ハンドル遠位部分 3 0 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 3 2 は、高くなったハンドル部 3 4 の頂部にまで延びてはいない。高くなったハンドル部 3 4 の更なる機構をさらに詳細に以下に説明する。

【 0 0 3 1 】

一態様では、ハンドル・フィン 3 6 が、ハンドル遠位部分 3 0 の底部から隆起してもよい。この例では、ハンドル・フィン 3 6 は、ハンドル遠位部分 3 0 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 3 6 は、内視鏡 1 0 の内部または従属位置に向けてハンドル遠位部分 3 0 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 3 2 は、ハンドル・フィン 3 6 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 3 4 がハンドル遠位部分 3 0 の別の側から隆起するようになされ、ハンドル・フィン 3 6 がハンドル遠位部分 3 0 の頂部から隆起するように構成される。ハンドル・フィン 3 6 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 3 6 の更なる機構をさらに詳細に以下に説明する。

【 0 0 3 2 】

図 4 および図 5 は、図 3 に示すハンドル近位部分 1 6 の上ハンドル部分 2 0 と下ハンドル部分 2 2 の例示の実施の形態を示す。上ハンドル部分 2 0 と下ハンドル部分 2 2 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 1 6 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 2 2 は、下ハンドル部分 2 2 の上面 4 6 からある距離で下部分内面 4 2 の周囲を包むレッジ 4 0 を含む。図示のように、下ハンドル部分 2 2 の上面 4 6 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 4 4 が下ハンドル部分 2 2 にある。2 つのペグ突起 4 7 が、下ハンドル部分 2 2 の後側側の近くに含まれる。ペグ突起 4 7 は、わずかにレッジ 4 0 の上方まで延在し、レッジ 4 0 の上面におおよそ直交する角度になされる。

【 0 0 3 3 】

図 4 および図 5 に示されるように、上ハンドル部分 2 0 の一部は、ハンドル近位部分 1 6 が組み立てられたときに下ハンドル部分 2 2 に重なるような寸法となされる。重なり部分 4 8 は、図 4 および図 5 に示すように上ハンドル部分外表面 5 0 から入り込まれる。重なり部分 4 8 の高さは、下ハンドル部分 2 2 のレッジ 4 0 の頂部と下ハンドル部分 2 2 の上面 4 6 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 2 0 の底面 5 2 (組み立てられたときの方向による) は、下ハンドル部分 2 2 のレッジ 4 0 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 5 0 と下ハンドル部分外表面 5 4 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 5 0 と下ハンドル部分外表面 5 4 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)。

【 0 0 3 4 】

図示されるように、上ハンドル部分 2 0 は、下ハンドル部分 2 2 のペグ突起 4 7 に対応するように形作られ配置されたペグ切り込み 5 9 を含む。上ハンドル部分 2 0 は、上ハンドル部分 2 0 の根元または近位部分に曲面切り込み 5 8 を含む。図示されるように、曲面切り込み 5 8 は、上ハンドル部分 2 0 の底面 5 2 (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 2 0 中に窪む。ハンドル近位部分 1 6 が組み立てられると、下ハンドル部分 2 2 の曲がったまたは U 字型切り込み 4 4 と上ハンドル部分 2 0 の曲面切り込み 5 8 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 6 0 を一緒に形成し、ハンドル空隙または開口 6 0 については以下にさらに説明する。本書で用いる

10

20

30

40

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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の両方に見える）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

40

50

リング（不図示）が置かれる。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。

10

【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。いくつかの実施の形態では、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、液体の浸入を抑制する。

20

【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】

30

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）を通して突き出る。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。

40

【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

50

ハンドル遠位部分 30 は、2つの分かれる部分 30 a、30 b 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 30 a、30 b 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 30 a、30 b 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 30 a、30 b 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 30 a、30 b 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 30 a、30 b 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 30 a、30 b 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、付属のポテンシオメータ 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オメータ 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つの回転ポテンシオメータ 122 がある。ポテンシオメータ 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。各ポテンシオメータ 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、ポテンシオメータ 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、計測したポテンシオメータ 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、各ポテンシオメータ 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、ポテンシオメータ 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、ポテンシオメータ 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。

【 0 0 5 1 】

図7の例示の実施の形態は、一緒に重ねられた2つのポテンシオメータ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、ポテンシオメータ122は互いに離れるが、共通の回転軸を共有する（たとえば、双方のポテンシオメータ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、両ポテンシオメータ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つのポテンシオメータ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のポテンシオメータ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オメータ122を用いてもよい。ポテンシオメータ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つのポテンシオメータ122によって生じた盲点が別のポテンシオメータ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、ポテンシオメータ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、直接ポテンシオメータ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。ポテンシオメータ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。

10

20

【 0 0 5 2 】

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しない。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。

30

【 0 0 5 3 】

他の実施の形態では、シャフト支持部材63とポテンシオメータ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、ポテンシオメータ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）空隙を通して延在する。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、ポテンシオメータ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。

40

【 0 0 5 4 】

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

50

)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・ファイナダは、コントローラにレンジ・ファイナ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・ファイナ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定める。レンジ・ファイナダは、いかなるタイプのレンジ・ファイナダ(たとえば、機械的位置センサ、音響的レンジ・ファイナダ、レーザ式または他の光学的レンジ・ファイナダ等)であってもよい。

10

【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

20

【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・シャフト溝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およびポテンシオメータ122が回転センサ・ホルダ110内にフィットするよ

30

【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。

40

【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

50

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。

【 0 0 5 9 】

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 1 6 は、シャフト支持部材 6 3 のシャフト支持部分 6 5 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 つのポテンシオメータ 1 2 2 のハブと結合するように配置され、ポテンシオメータ 1 2 2 は回転センサ・ホルダ 1 1 0 内に保持される。よって、ハンドル遠位部分 3 0 がハンドル近位部分 1 6 に対して回転すると、少なくとも 1 つのポテンシオメータ 1 2 2 のワイパーは、ハンドル遠位部分 3 0 と近位部分 1 6 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。

10

【 0 0 6 0 】

ここで図 9 を参照すると、一実施の形態において内視鏡 1 0 の挿入部分 1 4 は導管 1 5 7 を含み、導管 1 5 7 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 1 5 7 を用いて挿入部分 1 4 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 1 4 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 1 5 7 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 1 5 7 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 1 4 内の空間を節約するとともに、挿入部分 1 4 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 1 4 の末端の画像装置またはイメージ・センサをハンドル 1 2 内にまたは内視鏡 1 0 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 1 4 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 1 2 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 1 4 の能動的柔軟遠位部を含む。また、たとえば、ハンドル 1 2 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 1 4 の端部の回転カメラまたはカメラ・マウントを含む。

20

30

【 0 0 6 1 】

特定の実施の形態では、挿入シャフトまたは部分 1 4 内の流体搬送導管 1 5 7 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 1 0 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 1 5 7 は、挿入シャフト 1 4 の遠位端で、カメラ・アセンブリ 3 5 0（たとえば図 1 9 参照）と流体的に連通する。カメラ・アセンブリ 3 5 0 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 1 5 7 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 3 5 0、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 1 0 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十分に消毒する技術的な課題は、未然に防止される。

40

【 0 0 6 2 】

内視鏡 1 0 のいくつかのコンポーネント、特にハンドル部分 1 2 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 1 4 の導管 1 5 7 とハンドル 1 2 の内部の間のバリア要素 1 5 9 は、ハンドル 1 2 から挿入部分 1 4 の導管 1 5 7（図 9

50

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、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
10
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、経路選定チャンネルは、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
20
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 161 a と近位部分 161 b 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 161 a は、遠位部分 161 a の両側にノッチ 162 を含む。図 10 の例示的实施の形態で示されるように、遠位部分 161 a 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ンネル 166 は、また内側鞘マウント 160 の遠位部分 161 a 内に奥まって置かれる。図示されるように、洗浄経路選定チャンネル 166 は窪んだ面 164 内に位置する。洗浄経路選定チャンネル 166 は、第 1 端でユーティリティ穴 168 と連通する。例示の実施の形態では、ユーティリティ穴 168 は、実質的に遠位部分 161 a 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、ユーティリティ穴 168 は中央にはならない)。
30

【0064】

内側鞘マウント 160 の近位部分 161 b はまた、遠位部分 161 a 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 161 b 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。
40

【0065】

近位部分 161 b 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 161 a 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 161 a と近位部分 161 b を一体に連結する。いくつかの実施の形態では、窪んだ
50

面 1 6 4 と隆起部 1 7 2 の間に膠または他の適切な接着剤を用いて近位部分 1 6 1 b を遠位部分 1 6 1 a 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 1 6 1 b はいくつかの機構を含む。図示されるように、近位部分 1 6 1 b は、洗浄または吸引通路 1 7 4 を含む。洗浄または吸引通路 1 7 4 は、近位部分 1 6 1 b が遠位部分 1 6 1 a と組み合わせられたとき、洗浄経路選定チャンネル 1 6 6 の第 2 の端部に整列するように位置する。内視鏡 1 0 の使用中は、洗浄または吸引された流体は、洗浄経路選定チャンネル 1 6 6 経由でユティリティ穴 1 6 8 と洗浄通路 1 7 4 の間を流れる。

【0067】

図 1 0 の例示の実施の形態に示されるように、内側鞘マウント 1 6 0 の近位部分 1 6 1 b は、鞘マウント・スリット 1 7 6 を含む。図示されるように、鞘マウント・スリット 1 7 6 は、水平方向を向いており（図 1 0 に示す向きを参照する）、内側鞘マウント 1 6 0 の近位部分 1 6 1 b に、ユティリティ穴 1 6 8 とおおよそ整列して位置する。鞘マウント・スリット 1 7 6 は、別の実施の形態では、違った向きを向く。図 1 0 の例示の実施の形態では、鞘マウント・スリット 1 7 6 は、近位部分 1 6 1 b 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 1 6 1 b 全体を通過して延在する。

【0068】

内側鞘マウント 1 6 0 の近位部分 1 6 1 b はまた、いくつかの開口 1 7 8 を含んでもよい。図 1 0 の例示の実施の形態では、開口 1 7 8 は、近位部分 1 6 1 b 全体を通過して延在する小径の穴であり、ハンドル内から内視鏡 1 0 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 1 6 1 b はまた、光ファイバ通路 1 7 9 を含んでもよい。例示の実施の形態では、開口 1 7 8 と光ファイバ通路 1 7 9 は、近位部分 1 6 1 b 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 1 7 8 と光ファイバ通路 1 7 9 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 1 7 8 は、鞘マウント・スリット 1 7 6 の回りに配置される。内側鞘マウント 1 6 0 が完全に組み立てられると、鞘マウント・スリット 1 7 6 と開口 1 7 8 は、遠位部分 1 6 1 a のユティリティ穴 1 6 8 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 1 6 0 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 1 6 0 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 1 7 8 がある。いくつかの実施の形態では、開口 1 7 8 は、図 1 0 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 1 7 4 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 1 6 0 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 8 0 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 8 2（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 8 0 とハンドル遠位外側部分 8 2 の間に流体シールを維持することの方がより重要である。図 1 2 および図 1 3 に示すように、シール部材 2 1 0 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 1 0 および図 1 3 に示すように、内側鞘マウント 1 6 0 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

10

20

30

40

50

ブルに適用するとき許容する。ハンドル遠位部分 8 2 へ浸入した液体は、例えば図 7 に示す通路 1 0 8 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してハウジングを抜け出すことができる。

【 0 0 7 1 】

別の実施の形態では、ハンドル遠位部分または巡回制御ハウジング 8 2 と内視鏡のシャフトの間の通り抜けバリアは、巡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、そこを通過する巡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、巡回制御ハウジングとハンドル電子部分 8 0 の間の 2 次的シールの必要性を低減し、または無くすることができる。

10

【 0 0 7 2 】

図 1 1 は、巡回制御構造 1 0 0 の実施の形態の例示的分解組立図を示す。巡回制御構造 1 0 0 は、構造の巡回を制御する。その構造は、例えば、挿入部分 1 4（図 3 参照）の遠位端のカメラ・アセンブリ 3 5 0（図 1 9 参照）であってもよい。別の実施の形態では、巡回制御構造 1 0 0 は、代替としてまたは追加で挿入部分 1 4 の柔軟な部分の曲げを制御するのに用いる。巡回制御構造 1 0 0 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、ダイヤル等を含む。

20

【 0 0 7 3 】

図 1 1 の例示の巡回制御構造 1 0 0 は、分解組立図で示される。上記に詳述した指先接触 9 8 は、巡回制御構造 1 0 0 から分離されて示される。図示されるように、指先接触 9 8 の底面は、オプションとしていくつかのペグ突起 1 8 0 を含む。図 1 1 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 1 8 0 がある（ペグ突起の数と形は異なってもよい）。追加で指先接触 9 8 は、指先接触 9 8 の下面に位置する指先接触スロット 1 8 2 を含んでもよい。

【 0 0 7 4 】

指先接触 9 8 の下方には、巡回制御構造 1 0 0 の例示の実施の形態が示される。巡回制御構造 1 0 0 の巡回部材 1 8 4 の頂部は、スライダ 1 8 6 を含む。スライダ 1 8 6 の中央から、指先接触スロット 1 8 2 と結合するように配置された指先接触ポスト 1 8 8 が突き出る。オプションとして、指先接触ペグ穴 1 9 0 が、指先接触ポスト 1 8 8 の各側面に設けられる。指先接触 9 8 が巡回制御構造 1 0 0 に取り付けられると、指先接触スロット 1 8 2 はスライダ 1 8 6 上の指先接触ポスト 1 8 8 上で滑る。追加として、組み立てられると、指先接触 9 8 のペグ突起 1 8 0 があるならば、ペグ突起 1 8 0 は、スライダ 1 8 6 の指先接触ペグ穴 1 9 0 に位置してもよい。

30

【 0 0 7 5 】

巡回制御構造 1 0 0 は、内視鏡の少なくとも 1 つの機構と相互作用して、巡回制御構造 1 0 0 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、巡回部材 1 8 4 のスライダ 1 8 6 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 1 9 2 を含む。他の実施の形態では、複数の留め棒 1 9 2 はスライダ 1 8 6 の底部に沿って配置され、ハンドル 1 2 の対向する隆起した機構または突起部 9 4 と係合するように配置される。

40

【 0 0 7 6 】

留め棒または窪み要素 1 9 2 は、上述のハンドル隆起部 3 2 のスライドボタン窪み 9 2 の隆起した機構または突起部 9 4（図 6 でよく見える）と相互作用してもよい。巡回制御構造 1 0 0 がユーザにより移動されると、突起部 9 4 の間の空間は、スライダ 1 8 6 の留め棒 1 9 2 が「留めて置かれる」窪みとして作用する。このことは、ユーザが巡回制御構造 1 0 0 を所望の位置に動かしそれを離すと、巡回制御構造 1 0 0 のドリフトまたは動き

50

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」。

10

【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。

20

【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。

30

【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なる。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。

40

【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

50

、シール部材 2 1 0 は、光ファイバ束（たとえば、照明ファイバ）開口 2 1 2、フレキシブルケーブル（すなわち、電子ケーブル）開口 2 1 4 および流体チューブ（たとえば、洗浄ライン）開口 2 1 6 を含む。図 1 2 に示す例示の実施の形態では、照明ファイバ・開口 2 1 2、フレキシブルケーブル・開口 2 1 4 および洗浄ライン・開口 2 1 6 は、シール部材 2 1 0 全体を通して延在する。照明ファイバ・開口 2 1 2 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 2 1 4 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 2 1 6 は、円筒形で照明ファイバ・開口 2 1 2 の直径より大きな直径を有する。照明ファイバ・開口 2 1 2、フレキシブルケーブル・開口 2 1 4 および洗浄ライン・開口 2 1 6 は、シール部材 2 1 0 の正面（図 1 2 に関して）に実質的に直交する角度で、シール部材 2 1 0 を通って延在する。別の実施の形態では、シール部材 2 1 0 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 2 1 0 は、例えばボタン 9 0 に配線するための付かの穴を含む。

10

【 0 0 8 2 】

図 1 2 の例示の実施の形態に示されるように、シール部材 2 1 0 はまた、いくつかのガスケット・アーム 2 1 8 を含む。図 1 2 に示す例示の実施の形態では、ガスケット・アーム 2 1 8 は、シール部材 2 1 0 の近くで、シール部材 2 1 0 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 2 1 8 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 2 1 8 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 2 1 8 は、ガスケット・アーム 2 1 8 をシール部材 2 1 0 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。

20

【 0 0 8 3 】

図 1 3 は、ハンドル遠位部分 3 0 の半分（3 0 a）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 1 6 0、旋回制御構造 1 0 0 およびシール部材 2 1 0 は、ハンドル遠位部分 3 0 の図示した半分（3 0 a）内に組み立てられて置かれる。フレキシブルケーブル 2 5 0（たとえば、フレキシブル電子通信 / 電力ケーブル）も示される。図 1 3 に示される例示の実施の形態では、内側鞘マウント 1 6 0 の遠位部分 1 6 1 a は、鞘マウント・ハブ 2 5 2 を含む。鞘マウント・ハブ 2 5 2 は、ユティリティ穴 1 6 8（図 1 0 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 2 5 2 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 2 5 2 の内径は、ユティリティ穴 1 6 8 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 2 5 2 の外表面から上方に突き出る。鞘マウント・タブ 2 5 4 は、鞘マウント・ハブ 2 5 2 が突き出る挿入側部片 1 6 0 a の面の隣に位置する。鞘マウント・タブ 2 5 4 は、それが鞘マウント・ハブ 2 5 2 に取り付けられると鞘（たとえば、図 1 5 に示す内側鞘 3 1 2）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 2 5 2 と鞘マウント 1 6 0 に固定する固定具材としての機能も果たす。

30

【 0 0 8 4 】

他の実施の形態では、鞘マウント・タブ 2 5 4 は、鞘マウント・ハブ 2 5 2 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 2 5 2 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 2 5 4 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、方向付けられ鞘マウント・ハブ 2 5 2 に固定される。

40

【 0 0 8 5 】

図示されるように、フレキシブルケーブル 2 5 0 は、内側鞘マウント 1 6 0 を通って延在する。フレキシブルケーブル 2 5 0 は、鞘マウント・ハブ 2 5 2 を通って内側鞘マウント 1 6 0 の遠位部分 1 6 1 a 内へ通る。フレキシブルケーブル 2 5 0 はまた、近位部分 1 6 1 b の鞘マウント・スリット 1 7 6 を通るようにルート決めされる。

【 0 0 8 6 】

内側鞘マウント 1 6 0 の近位部分 1 6 1 b は、流体導管接続位置またはポート 2 5 6 を

50

含む。流体導管接続位置 2 5 6 は中空で、概略円筒状の突起で、内側鞘マウント 1 6 0 の近位部分 1 6 1 b からその頁の右方向に（図 1 3 に関連して）延びる。洗浄ライン 4 3 4（図 8 5 参照）のチューブは、流体導管ポート 2 5 6 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 2 5 6 の右側縁は、チューブ部分の流体導管ポート 2 5 6 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 1 3 に示されるように、流体導管ポート 2 5 6 の近位端は、流体導管ポート 2 5 6 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 4 3 4 のチューブ（図 8 5 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 2 5 6 は、シール部材 2 1 0 の洗浄ライン・開口 2 1 6 に延在し、フィットする。すると、洗浄ライン 4 3 4 用のかえし付き部 / 接続位置は、シール部材 2 1 0 に置かれる。

10

【 0 0 8 7 】

旋回制御構造 1 0 0 は、図 1 3 に示されるように、ハンドル遠位部分 3 0 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 2 0 4 は、旋回制御構造 1 0 0 の旋回アーム 1 9 8 の旋回シャフト穴 2 0 0 を通って延在する。ハンドル遠位部分 3 0 の反対側の壁まで挿入された旋回シャフト 2 0 4（または周囲ハブ）の端部は、ハンドル遠位部分 3 0 の内壁から突き出る旋回ベアリング 2 6 0 に置かれる。完全に組み立てられると、旋回シャフト 2 0 4 の反対側の端部は、同様にハンドル遠位部分 3 0 の他の半分（3 0 b）の内壁から突き出る旋回ベアリング 2 6 0 に位置する。

20

【 0 0 8 8 】

図 1 3 に示されるように、旋回制御構造 1 0 0 のスライダ 1 8 6 と内部シールド 1 9 4 は柱 1 9 6 により、ハンドル遠位部分 3 0 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 1 9 6 は、上述した旋回制御構造 ノッチ 9 6 を通って延在する。スライダ 1 8 6 と内部シールド 1 9 4 の曲率は、スライダ 1 8 6 と内部シールド 1 9 4 が、ハンドル遠位部分 3 0 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 9 6 の長さは、ユーザが旋回制御構造 1 0 0 への入力で作成した旋回移動量を決める。

【 0 0 8 9 】

いくつかの実施の形態では、旋回制御構造 ノッチ 9 6 の壁は、柱 1 9 6 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 1 0 0 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 9 6 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 1 0 0 は、上述のような留め棒 1 9 2 や突起部 9 4 を含む必要はない。

30

【 0 0 9 0 】

内視鏡 1 0 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 1 0 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。

40

【 0 0 9 1 】

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 2 0 2 に接続または連結され、またはケーブル接続穴 2 0 2 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 2 0 2 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 2 0 2 に接続されて輪を作る。あるいは

50

、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を通過して輪にされ、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を通過し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よい。

10

20

30

40

50

【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、駆動用またはブル・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・ギアの間には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、ダイヤル、クランク等を含み、ユーザがノブ、ダイヤル、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を通過してシール部材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 のハウジングを通して延在する。

【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。

10

【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、パヨネット・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。

20

【0098】

図示されるように、パヨネット・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る寸法を有し、ハンドル遠位部分 30 の遠位部分の組み合わせられる（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、パヨネット・マウントのメス部 304 のスロット 306 はセリフを含み、セリフへパヨネット・マウントのオス部 308 がたとえば皿パネ座金を用いてパネ荷重を掛けられる。そのような実施の形態では、パ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。

30

【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、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、パヨネット・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 にパヨネット・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。

40

【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。

50

【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】

パヨネット・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。パヨネット・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、パヨネット・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、パヨネット・マウントを突起物316上で押し、それからパヨネット・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。

10

20

30

40

50

【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。

10

【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・マウント回転ベアリング346を含む。図16に示される例示の実施の形態では、カメラ回転ベアリング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。

20

【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・マウント回転ベアリング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。

30

【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・マウント回転ベアリング346だけを含む。

40

【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利

50

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 3 1 2 とカメラ・アセンブリ・ハウジング 3 3 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 3 1 2 やカメラ・アセンブリ・ハウジング 3 3 0 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 3 1 2 やカメラ・アセンブリ・ハウジング 3 3 0 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 3 1 2 とカメラ・アセンブリ・ハウジング 3 3 0 の全体的な直径を減らすことができる。内側鞘 3 1 2 とカメラ・アセンブリ・ハウジング 3 3 0 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 3 1 8 を薄くすることができる。外側鞘またはカニューレ 3 1 8 が薄いということは、次に内側鞘 3 1 2 とカメラ・アセンブリ・ハウジング 3 3 0 の直径を大きくできる。すなわち、挿入部分 1 4 (外側鞘 3 1 8、内側鞘 3 1 2 とカメラ・アセンブリ・ハウジング 3 3 0 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 1 4 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 3 4 6 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。

10

20

30

40

50

【0113】

図 1 9 は、挿入部分 1 4 (図 3 で最もよく示される) の先端の組立図である。図 1 9 では、カメラ・アセンブリ・ハウジング 3 3 0、カメラ・アセンブリ 3 5 0、および外側鞘またはカニューレ 3 1 8 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 3 3 0 の丸まった先端 3 4 2 は、外側鞘またはカニューレ 3 1 8 の遠位端を越えて突き出る。視覚ノッチ 3 5 2 は、外側鞘 3 1 8 の頂部にへこむ。カメラ・アセンブリ 3 5 0 は、朝顔形の開口 3 4 4 と視覚ノッチ 3 5 2 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 1 8 0 ° である。パン撮りするとき、カメラ・アセンブリ 3 5 0 はカメラ旋回ベアリング 3 4 6 (たとえば図 1 6 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 3 1 8 は、内視鏡 1 0 の挿入部分 1 4 (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 3 5 2 は、朝顔形の開口 3 4 4 や頂部空隙 3 3 8 と整列していてもよい。このことは、挿入中にカメラ・アセンブリ 3 5 0 を保護するのに役立ち、医学的用途では、挿入部分 1 4 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 3 1 8 は、視覚ノッチ 3 5 2 が回転して、朝顔形の開口 3 4 4 や頂部空隙 3 3 8 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 3 5 2 と朝顔形の開口 3 4 4 を画定する開口を覆い、または置かれ、カメラ・アセンブリ 3 5 0 を保護する。いくつかの実施の形態では、外側鞘 3 1 8 の遠位縁と視覚ノッチ 3 5 2 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 1 4 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ることができる。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 1 0 の内側鞘 3 1 2 (図 1 5 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 1 4 の全体直径を小さく保つことができる。さらに、内側鞘 3 1 2 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。

10

20

【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。

30

【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。

40

【0121】

あるいは、視覚ノッチ 352 (図 20 参照)または少なくとも一つの開口 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

50

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。

10

【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 は台形状で、左の細長い空隙 362 は平行四辺形状である。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、円形または卵形状に配置された 4 つの空隙 362 がある。

20

【0125】

内視鏡 10 用の 1 つまたは複数の照明源が、内視鏡 10 10 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。

30

40

【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

50

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。

10

【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。

20

30

40

【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

50

、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 2020 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。

10

【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

20

30

【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 つを通して引かれる。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。

40

【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 3

50

30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を通して延びさせ、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。

10

【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、一对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。

20

30

40

【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

50

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。

10

【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。

20

【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を通過してカメラ・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。

30

【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。

40

【0143】

50

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・アセンブリの回転ピン 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・ケーブル式の回転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 の広い回転範囲を可能にし、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、回転制御構造 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 または回転ピン 366 に巻き付くベルト 384 の反対側の端部は、回転制御構造 100 の回転シャフト 204 に巻き付く。このような実施の形態では、回転シャフト 204 の回転は、ベルト 384 を駆動する。ベルト 384 が巻き付いた回転シャフト 204 の一部は、比較的大きな直径を有する。このことは、回転シャフト 204 の小さな回転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、回転制御構造 100 の回転シャフト 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、回転シャフト 204 と回転シャフト 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 を回転させる。

【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、同様の回転範囲が達成される。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、巻きをほどこれる。巻き取り機構 1400 は、カメラ・アセンブリ 350 の回転範囲を拡大する。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

10

20

30

40

50

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 の回転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 の構造的な一体性を増加する。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。

10

【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 の回転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。

20

【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。十分にほどかれると、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、回転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。

30

40

【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

50

、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 3 1 および図 3 2 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。

10

【0155】

図 3 1 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 の両方を通して延在する。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 1 3 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 つを通して送りこまれ、結び目を作られ、それから空隙 1402 または空隙 1404 の他を通して送られる。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られないように十分に広い。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。

20

30

【0157】

当業者には明らかなように、図 3 1 および 3 2 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防止するようにサイド経路内で拘束される。

40

【0159】

50

ここで図 1 3 に戻り、旋回制御構造 1 0 0 は、高くなったハンドル部 3 4 のスライドボタン窪み 9 2 で突起部 9 4 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 9 4 は、突起部 9 4 により形成された窪みがカメラ・アセンブリ 3 5 0 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 9 4 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 3 5 0 の特定の角度増分（たとえば 3 0 °）に対応するように空間を空けられる。

【 0 1 6 0 】

上述の通り（図 6 参照）、ハンドル遠位部分 3 0 は、ハンドル近位部分 1 6 に対して回転可能である。そのような回転は、挿入部分 1 4 の長手軸を同様に回転させる。順に、カメラ・アセンブリ 3 5 0 が挿入部分 1 4 と共に回転する。このことにより、ユーザは、内視鏡 1 0 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 3 5 0 をパンし、ハンドル近位部分 1 6 に対してハンドル遠位部分 3 0 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。

10

【 0 1 6 1 】

光ファイバ 3 6 4 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 3 6 4 の例では、このことは、より多くの光ファイバ 3 6 4 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 3 6 4 が終端を有して旋回カメラ・アセンブリ 3 5 0 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 1 0 が使い捨てとして設計されるならば、光ファイバ 3 6 4 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 3 6 4 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 3 6 4 は旋回できるカメラ・アセンブリ 3 5 0 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 3 6 4 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 3 5 0 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 3 5 0 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 3 5 0 のパンできる範囲内でカメラ・アセンブリ 3 5 0 がどのように回転したかに関わらず、レンズ・アセンブリ 3 5 4 の視野（図 2 3 ~ 2 5 に破線で示される）を常に光ファイバ 3 6 4 で照らすのに役立つ。

20

【 0 1 6 2 】

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 3 7 5 を含む。いくつかの実施の形態では、光ファイバ 3 6 4 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 3 7 5（たとえば図 3 3 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 3 7 5 の使用は、光ファイバ 3 6 4 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 3 7 5 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 3 7 5 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 3 7 5 は、本書で説明したタイプのものでよいし、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。

30

40

【 0 1 6 3 】

図 3 3 は、光導体 3 7 5 を用いる内視鏡 1 0 の例示の実施の形態を示す。2本の大径の光導体 3 7 5 は、内側鞘 3 1 2 の壁（図 1 6 参照）の少なくとも一つの部分に沿ってカメラ・アセンブリ・ハウジング 3 3 0 へ延在し、カメラ・アセンブリの旋回ベアリング 3 4 6 の一つの中に曲がる。各光導体 3 7 5 の曲がり部は、方向を変えたときに光導体 3 7 5 からの光損失を最小にするために、高反射材料 3 7 6 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 3 7 6 を用いてもよい。このような実施の形態では、カメラ・ア

50

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、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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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。

50

【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を成形する光導体材料が、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、レッジまたは柵である。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。

10

【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に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。

20

30

【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。

40

【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

50

、いくつか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。

10

【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型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解されてもよい。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、この溶解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。

20

30

【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、対になる成型型または空洞を備える。

40

【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

50

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。

10

20

30

40

50

【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と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ー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が成型型1052bに置かれる前または後に、成型型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。

10

【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）から熱エネルギーを取り除く。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。

20

【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を取り除かれる。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。

30

【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。

40

【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

50

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、平らなりボン）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と一緒にされると、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、それらに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10

10

20

30

40

50

5 2 a、1 0 5 2 bは、図 5 2 および図 5 3 に示されるものとは異なる。固定要素 1 0 6 0 の型 1 0 5 2 b と、可動要素 1 0 6 2 の型 1 0 5 2 a の接近斜視図を、それぞれ図 5 7 と図 5 8 に示す。

【 0 2 0 0 】

図 5 5 および図 5 6 の固定要素 1 0 6 0 の型 1 0 5 2 b と可動要素 1 0 6 2 の型 1 0 5 2 a の接近斜視図を図 5 9 に示す。図示の型 1 0 5 2 a、1 0 5 2 b の結果得られる例示の光投射要素 2 0 0 5 を図 5 9 に示す。図 5 9 の例示の光投射要素 2 0 0 5 は、図 4 1 ~ 4 6 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。

【 0 2 0 1 】

図示されるように、遷移スパンまたは領域 1 0 7 2 は、図 5 9 (および図 4 1 ~ 4 6 に
10
も) 示される。遷移スパン 1 0 7 2 は、光投射要素 2 0 0 5 と個々の光ファイバ 3 6 4 の
間に位置する。遷移スパン 1 0 7 2 は、光投射要素 2 0 0 5 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 2 0 0 5 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 1 0 7 2 は脆弱で、比較的柔軟ではないので、遷移スパン 1 0 7 2
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 1 0 5
9 (たとえば図 5 1 参照) および / または冷却源 1 0 5 8 (たとえば図 5 1 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 2 0 0 5 が旋回するまたは回転するア
センブリ (たとえば、図 3 2 に示すカメラ・アセンブリ 3 5 0) 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 1 0 7 2 が過大な応力や曲げを受けないことが確実になる。
20
代わりに、応力と曲げは、光投射要素 2 0 0 5 の成形の間実質的な変化のないままの光投
射要素 2 0 0 5 から離れた、より柔軟な個々の光ファイバ 3 6 4 に作用する。

【 0 2 0 2 】

ここで図 6 0 を参照すると、図 5 9 の線 6 0 - 6 0 から見た器具 1 0 5 0 と光投射要素
2 0 0 5 の断面が示される。少なくとも 1 つの型 1 0 5 2 a、1 0 5 2 b 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 1 0 6 0 の成形型 1 0 5 2 b は、光ファ
イバ方向付け傾斜機構 1 0 7 0 を含む。そのような傾斜機構 1 0 7 0 は、いくつかの理由
で有利である。たとえば、傾斜機構 1 0 7 0 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 3 6 4 が光投射要素または発光体 2 0 0 5
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 1 0 7 0 は、光ファイバ 3 6
30
4 を実質的に平らなりボン状の配列に維持するのに役立つ。さらに、傾斜機構 1 0 7 0 は
、所望の角度で光投射要素 2 0 0 5 に遷移するように、光ファイバ 3 6 4 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。

【 0 2 0 3 】

図 6 1 は、図 2 2 の線 6 1 - 6 1 で代表される断面で取られた、レンズ・アセンブリ 3
5 4 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 3 5 4 は、図
2 2 のように、カメラ・ハウジング頂部 3 5 6 とカメラ・ハウジング底部 3 5 8 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 3 5 4 は、画像をイメージ・
センサ 3 8 0 の面上に投射するように配置される。イメージ・センサ 3 8 0 のタイプには
40
、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 3 8 0 は、カメラ・アセンブリ 3 5 0 のシールされた部分に収容
され、流体に晒され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
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。

【 0 2 0 4 】

図 6 1 に図示されるように、イメージ・センサ 3 8 0 は、フレキシブルケーブル 2 5 0
のフレキシブル基板 3 8 1 に電氣的に接続される。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
50

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 6 1 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 0.051 mm { 0.002 インチ } の厚さである）を備えてもよい。

【 0 2 0 5 】

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 6 1 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 6 1 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 6 1 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ンネル 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ンネル 388 を含む。図 6 1 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ンネル 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 3 3 ~ 4 0 に図示され、または図 6 2 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。

【 0 2 0 6 】

図 6 2 は、図 3 2 の線 6 2 - 6 2 から見た図 3 2 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 6 2 に示されるカメラ・アセンブリ 350 は、ファイバ・ガイド 384（図 6 1 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 6 2 のカメラ・アセンブリ 350 の所定の位置にある。

【 0 2 0 7 】

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 2 0 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

10

20

30

40

50

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。

10

【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 の全体を通して延在する。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。

20

30

【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。

40

【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 9 mm と 50 mm 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

50

、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のレンズを動かして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。

10

【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、二元的な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。

20

【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。

30

40

【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。

50

【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。

10

20

【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。

30

【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4

40

50

02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メントに役立つ。

10

20

【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を通して伝達される画像をゆがめないような形状とされる。

30

【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。

40

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

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が必要である。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。

50

【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。

10

【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の全てを通過して延在する。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。

20

【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で見たいいくつかの断面図を示す。

30

【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。

40

【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、十分に小さい。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

50

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 604 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。

10

【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。

20

【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 を使用中的対象物からレンズ・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。

30

【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。

40

【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

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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 606 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。

10

【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。この毛細管現象による液体の引きは、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。

20

【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 PCB 430a 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。

30

40

【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 PCB 430a 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 PCB 430a のパワー/H

50

D M I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を經由してハンドルPCB430a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。

10

【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を經由して送られる。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を經由して内視鏡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。

20

30

【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、MIPICAMERA・シリアル・インターフェース）を經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。

40

【0255】

50

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。

10

20

30

40

50

【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ル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は似ている要素である。

10

【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。

20

【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。

30

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回転ベアリングに搭載される；

40

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。

50

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。

10

20

30

40

50

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 回転ポテンシオメータと第 2 回転ポテンシオメータとを備え、
前記第 2 回転ポテンシオメータは、前記第 1 回転ポテンシオ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、ポテンシオメータ、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オメータを備え、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オ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オ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、

10

20

30

40

50

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 2 2 の態様の内視鏡である。

本発明の第 2 4 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 2 5 の態様は、

前記発光体は、パッシブな発光体である；

第 2 4 の態様の内視鏡である。

本発明の第 2 6 の態様は、

前記発光体は、ライトガイド材料で作られた；

第 2 4 の態様の内視鏡である。

本発明の第 2 7 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 2 6 の態様の内視鏡である。

本発明の第 2 8 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 2 6 の態様の内視鏡である。

本発明の第 2 9 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 2 6 の態様の内視鏡である。

本発明の第 3 0 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 2 6 の態様の内視鏡である。

本発明の第 3 1 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 2 6 の態様の内視鏡である。

本発明の第 3 2 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 2 6 の態様の内視鏡である。

本発明の第 3 3 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 2 6 の態様の内視鏡である。

本発明の第 3 4 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 3 3 の態様の内視鏡である。

本発明の第 3 5 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 2 6 の態様の内視鏡である。

本発明の第 3 6 の態様は、

10

20

30

40

50

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

10

；
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、

20

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、

30

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

40

；

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；

50

第 4 4 の態様のカメラ・アセンブリである。

本発明の第 4 6 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 4 5 の態様のカメラ・アセンブリである。

本発明の第 4 7 の態様は、

前記巻き取り機構は、前記回転軸回りに 3 6 0 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 4 3 の態様のカメラ・アセンブリである。

本発明の第 4 8 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 4 3 の態様のカメラ・アセンブリである。

本発明の第 4 9 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 4 8 の態様のカメラ・アセンブリである。

本発明の第 5 0 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 4 3 の態様のカメラ・アセンブリである。

本発明の第 5 1 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 4 3 の態様のカメラ・アセンブリである。

本発明の第 5 2 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 5 1 の態様のカメラ・アセンブリである。

本発明の第 5 3 の態様は、

前記第 2 巻き取り機構は、前記回転軸回りに 3 6 0 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 5 1 の態様のカメラ・アセンブリである。

本発明の第 5 4 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 5 1 の態様のカメラ・アセンブリである。

本発明の第 5 5 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 5 4 の態様のカメラ・アセンブリである。

本発明の第 5 6 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 5 5 の態様のカメラ・アセンブリである。

本発明の第 5 7 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 5 1 の態様のカメラ・アセンブリである。

本発明の第 5 8 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 4 3 の態様のカメラ・アセンブリである。

本発明の第 5 9 の態様は、

10

20

30

40

50

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回転アクチュエータを収容するようになされ、該回転アクチュエータは、近位端で前記ハンドルの制御部材に接続され、また、遠位端で回転カメラ・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回転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回転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；

10

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、

前記回転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、前記回転アクチュエータが、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、

20

前記方向を変える要素は、前記回転アクチュエータが、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、

前記細長い回転アクチュエータは、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 細長い回転アクチュエータを備え；

30

前記細長い回転アクチュエータは、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 細長い回転アクチュエータは、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、

前記細長い回転アクチュエータは、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 細長い回転アクチュエータは、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、

40

前記細長い回転アクチュエータと前記第 2 細長い回転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、前記回転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

50

わたって回転できる；

第 6 1 の態様の内視鏡である。

本発明の第 6 8 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 6 1 の態様の内視鏡である。

本発明の第 6 9 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 7 0 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 6 9 の態様の発光体である。

本発明の第 7 1 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 6 9 の態様の発光体である。

本発明の第 7 2 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 7 1 の態様の発光体である。

本発明の第 7 3 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型型に置く工程と；

前記部分を前記成型型に置く前、置いている間、または置いた後に、前記成型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型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、前記成型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 7 4 の態様は、

前記成型型は、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前記遷移部分を形成する工程をさらに備える；

第 7 3 の態様の方法である。

本発明の第 7 5 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 7 4 の態様の方法である。

本発明の第 7 6 の態様は、

10

20

30

40

50

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 7 3 の態様の方法である。

本発明の第 7 7 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 7 6 の態様の方法である。

本発明の第 7 8 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 ; 10

第 7 3 の態様の方法である。

本発明の第 7 9 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 7 3 の態様の方法である。

本発明の第 8 0 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 7 3 の態様の方法である。

本発明の第 8 1 の態様は、 20
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 7 3 の態様の方法である。

本発明の第 8 2 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 7 3 の態様の方法である。

本発明の第 8 3 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 7 3 の態様の方法である。

本発明の第 8 4 の態様は、 30
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 7 3 の態様の方法である。

本発明の第 8 5 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 7 3 の態様の方法である。

本発明の第 8 6 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 7 3 の態様の方法である。 40

本発明の第 8 7 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 7 3 の態様の方法である。

本発明の第 8 8 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 7 3 の態様の方法である。

本発明の第 8 9 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 50

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、1 mm から 3 mm 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；

10

20

30

40

50

第 9 4 の態様の内視鏡である。

本発明の第 9 8 の態様は、

前記保護機構は、ケージを備える；

第 9 6 の態様の内視鏡である。

本発明の第 9 9 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 9 4 の態様の内視鏡である。

本発明の第 1 0 0 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 9 8 の態様の内視鏡である。

本発明の第 1 0 1 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 9 4 の態様の内視鏡である。

本発明の第 1 0 2 の態様は、

前記カメラ・アセンブリは、回転軸回りに回転するようになされる；

第 1 0 0 の態様の内視鏡である。

本発明の第 1 0 3 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 1 2 0 度に回転すると、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 1 0 2 の態様の内視鏡である。

本発明の第 1 0 4 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 1 0 1 の態様の内視鏡である。

本発明の第 1 0 5 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 1 0 4 の態様の内視鏡である。

本発明の第 1 0 6 の態様は、

前記保護機構は、光学的に透明である；

第 9 7 の態様の内視鏡である。

10

20

30

【 図 1 】

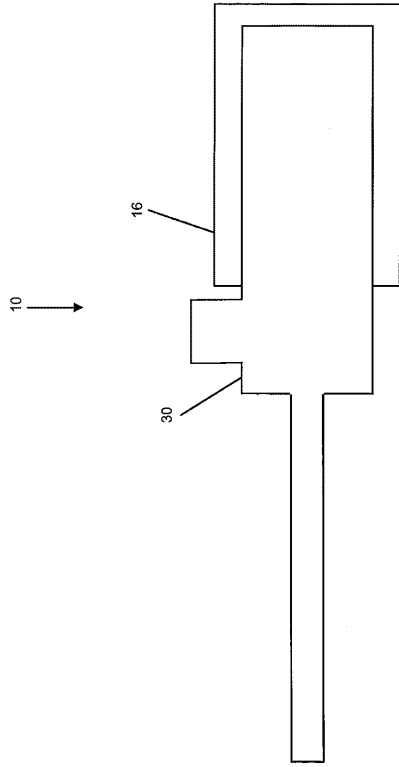


FIG. 1

【 図 2 】

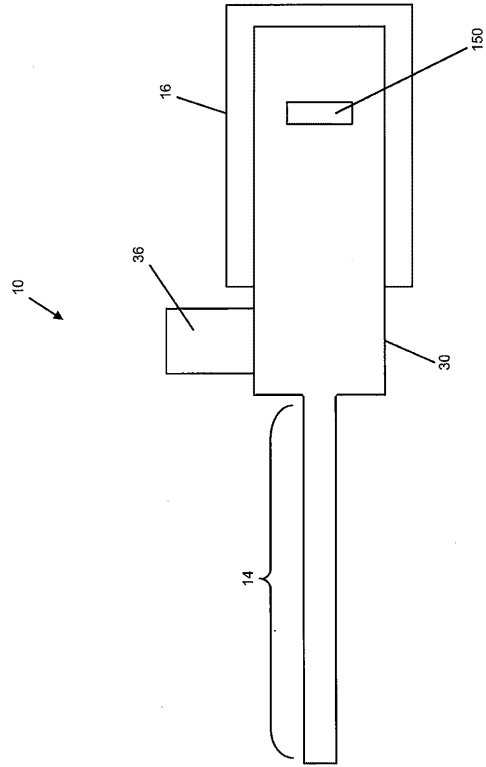


FIG. 2

【 図 3 】

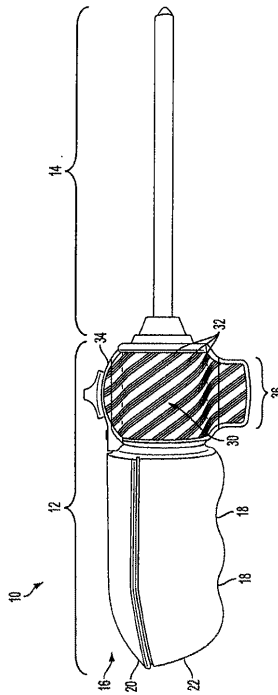


FIG. 3

【 図 4 】

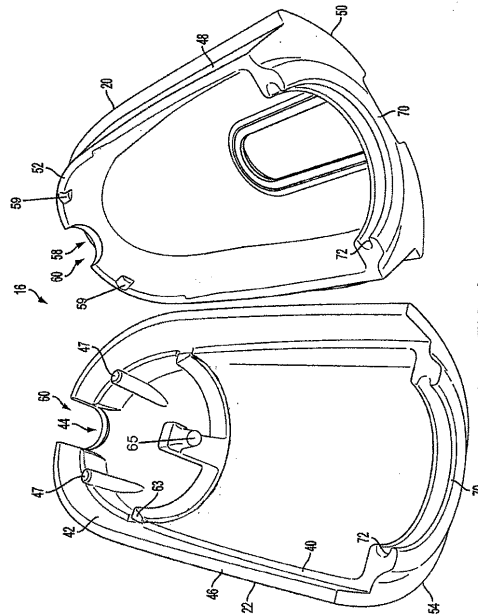


FIG. 4

【 図 5 】

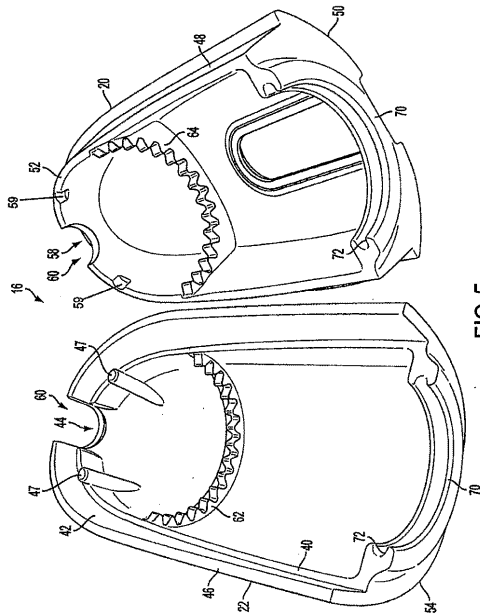


FIG. 5

【 図 6 】

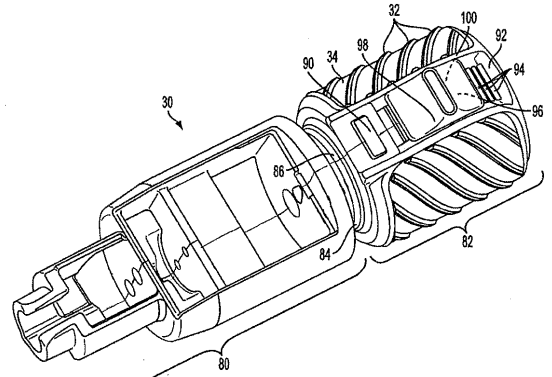


FIG. 6

【 図 7 】

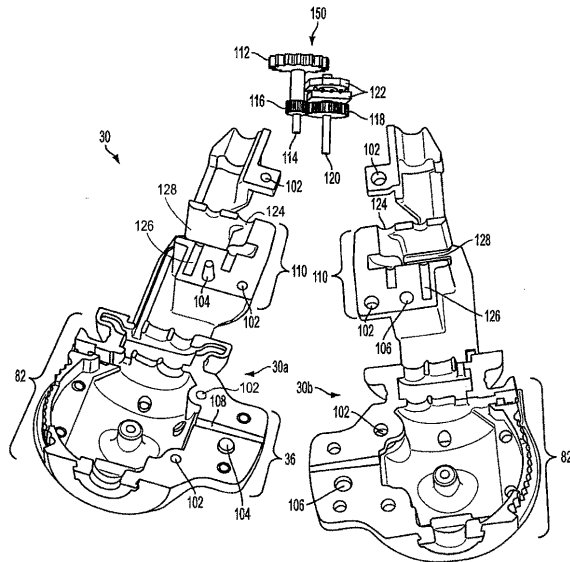


FIG. 7

【 図 8 】

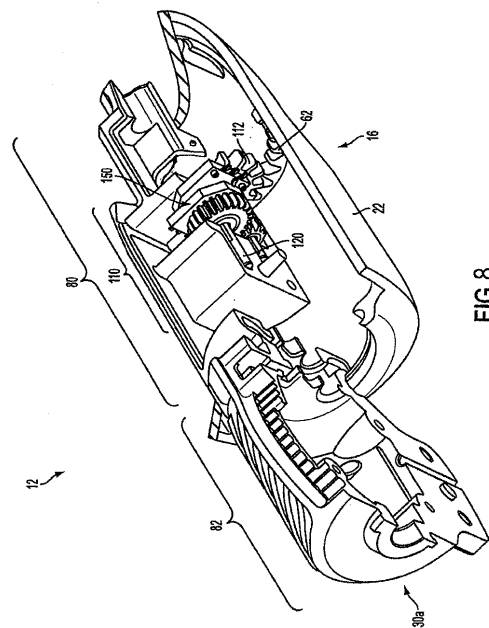


FIG. 8

【 図 9 】

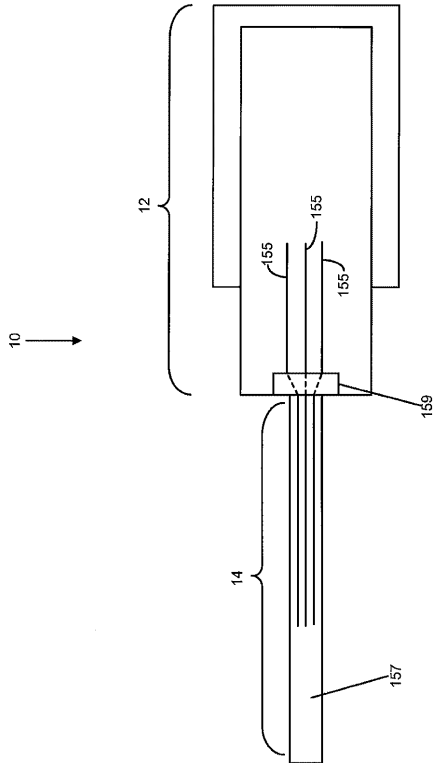


FIG. 9

【 図 10 】

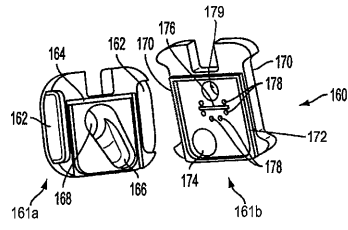


FIG. 10

【 図 11 】

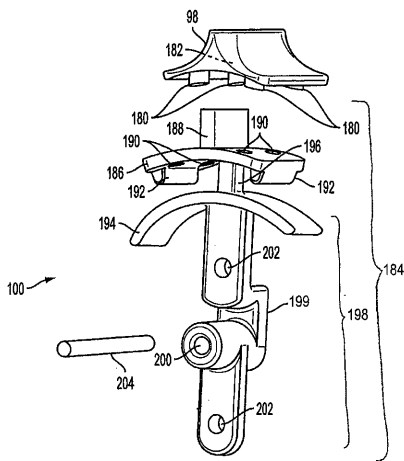


FIG. 11

【 図 12 】

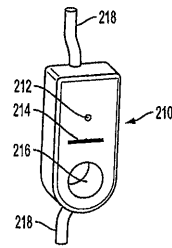


FIG. 12

【 図 17 】

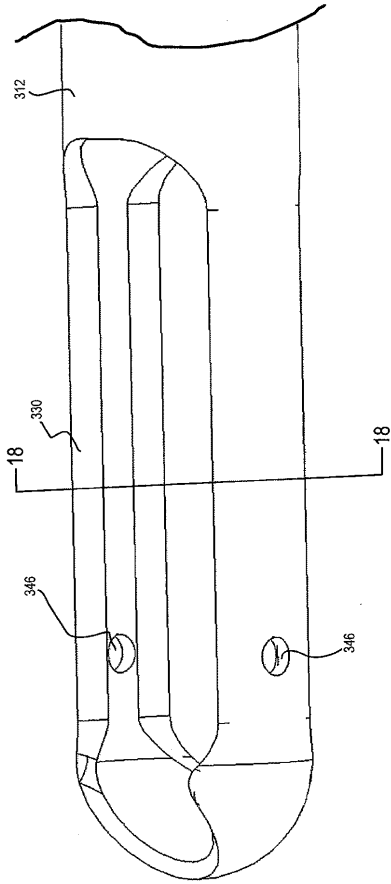


FIG. 17

【 図 18 】



FIG. 18

【 図 19 】

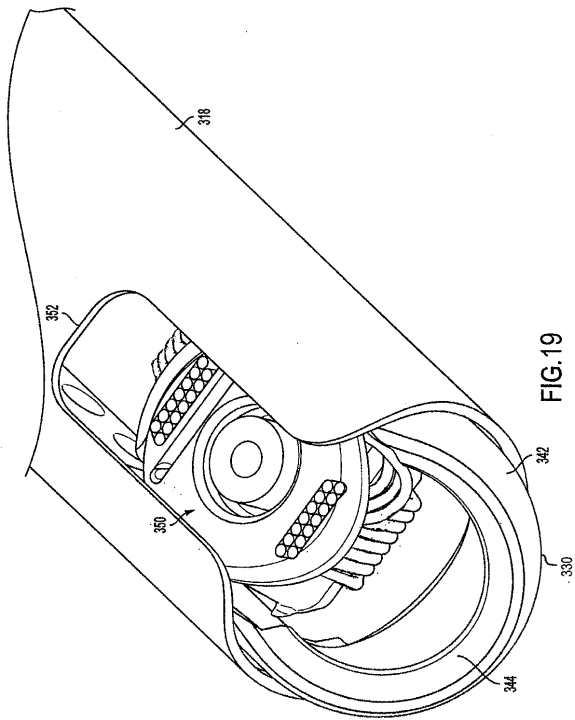


FIG. 19

【 図 20 】

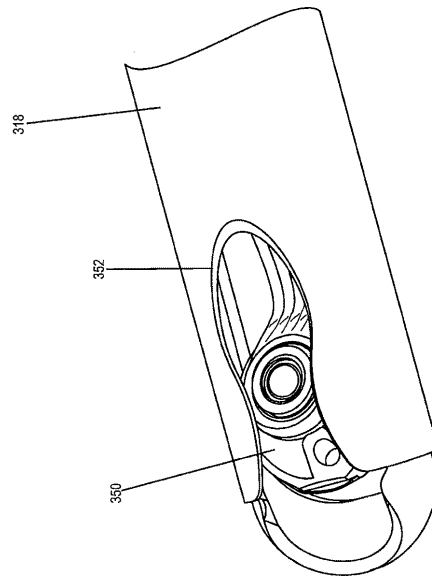


FIG. 20

【 図 2 1 】

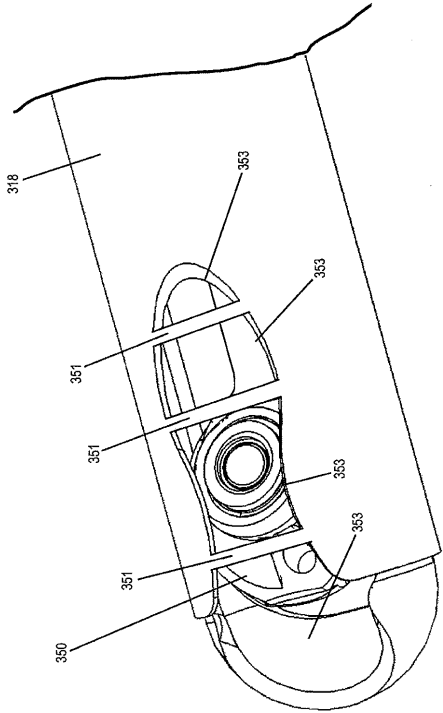


FIG. 21

【 図 2 2 】

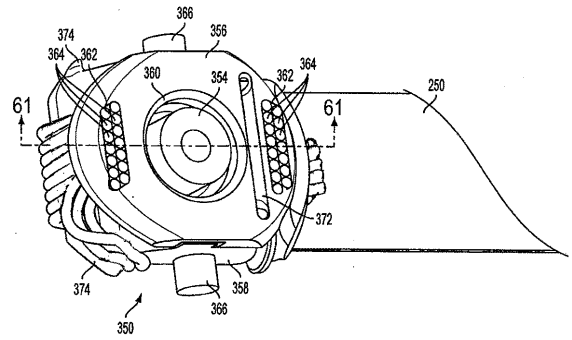


FIG. 22

【 図 2 3 】

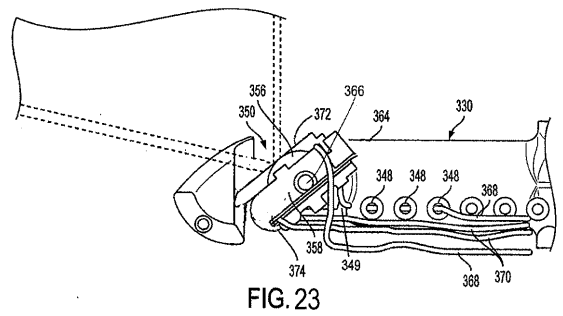


FIG. 23

【 図 2 4 】

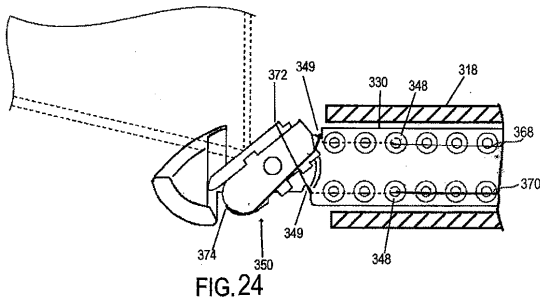


FIG. 24

【 図 2 6 】

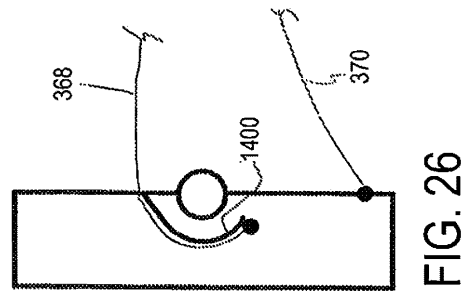


FIG. 26

【 図 2 5 】

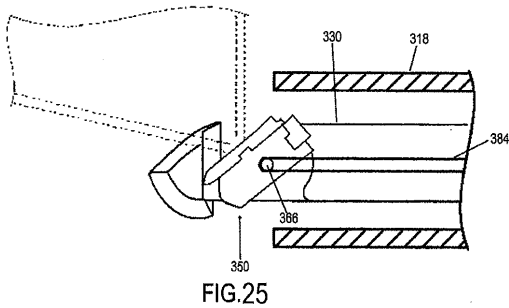


FIG. 25

350

【 図 27 】

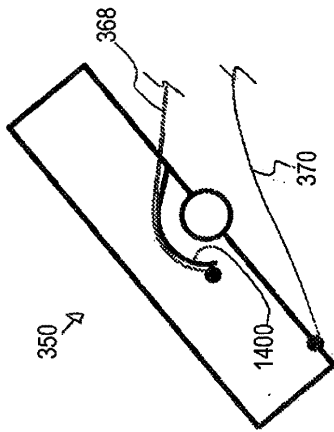


FIG. 27

【 図 28 】

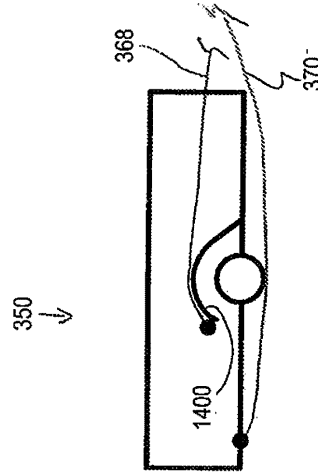


FIG. 28

【 図 29 】

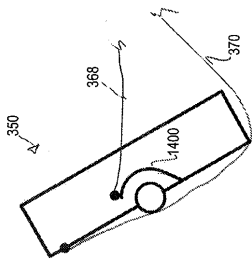


FIG. 29

【 図 31 】

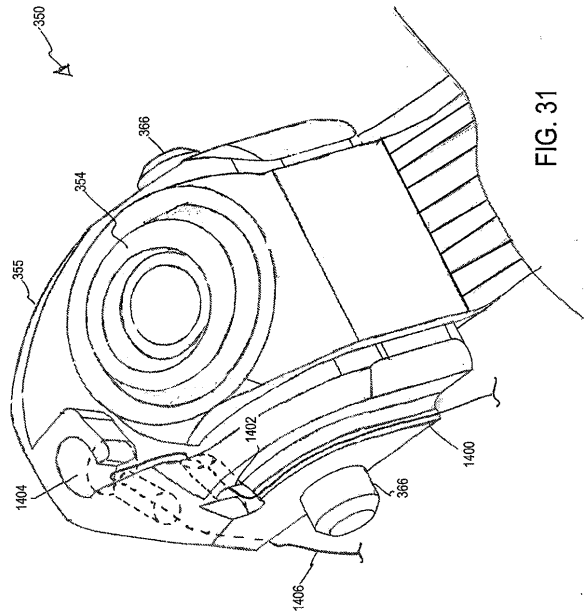


FIG. 31

【 図 30 】

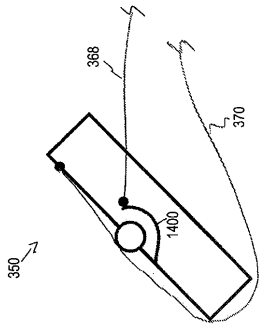


FIG. 30

【 図 3 2 】

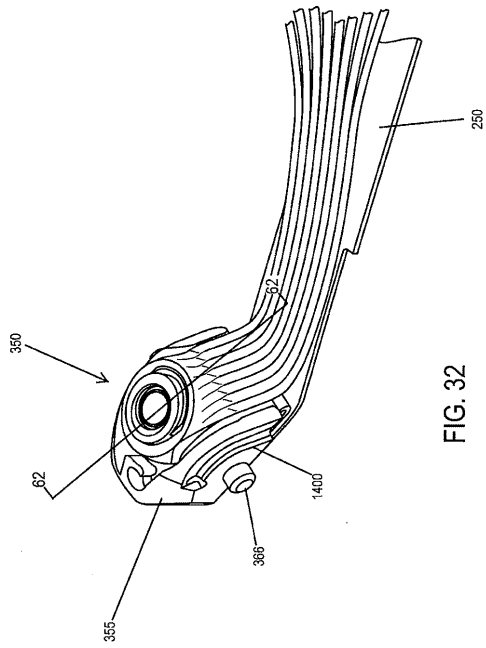


FIG. 32

【 図 3 3 】

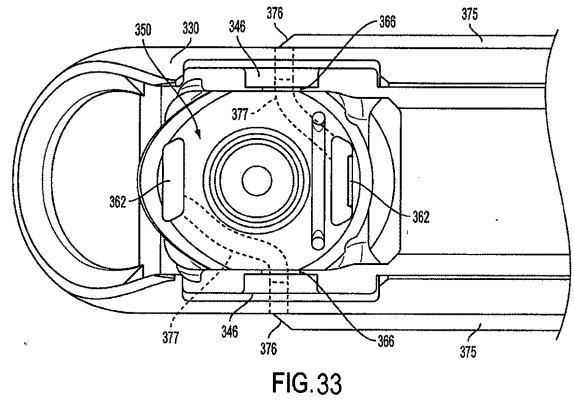


FIG. 33

【 図 3 4 】

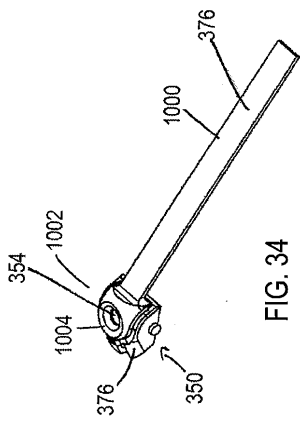


FIG. 34

【 図 3 6 】

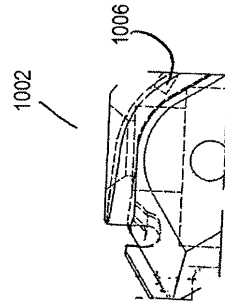


FIG. 36

【 図 3 5 】

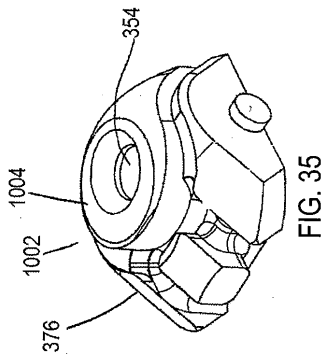


FIG. 35

【 図 3 7 】

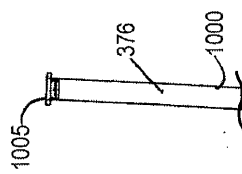


FIG. 37

【 図 3 8 】

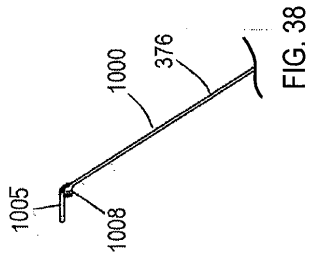


FIG. 38

【 図 4 0 】

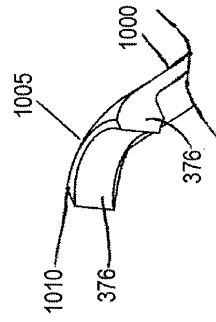


FIG. 40

【 図 3 9 】

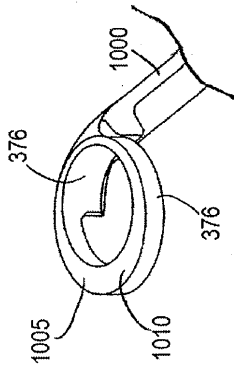


FIG. 39

【 図 4 1 】

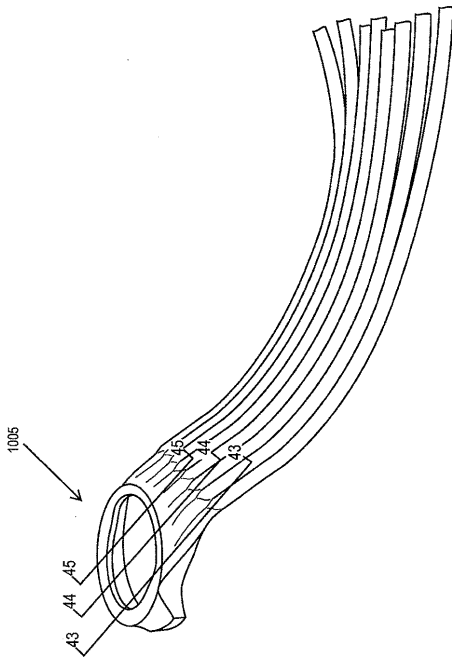


FIG. 41

【 図 4 2 】

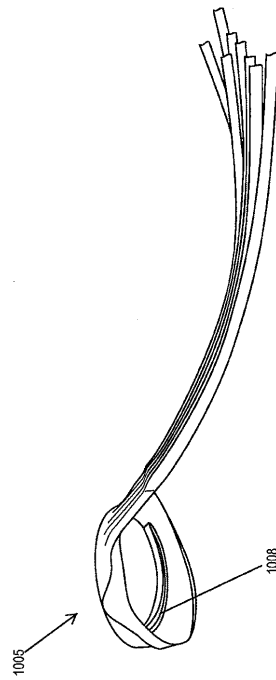


FIG. 42

【 図 4 3 】

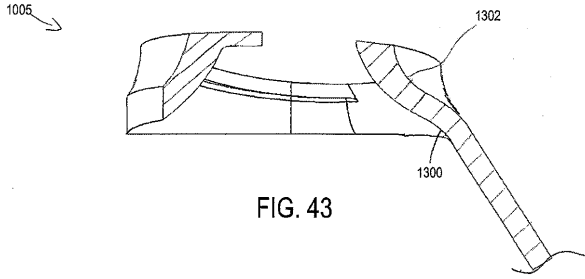


FIG. 43

【 図 4 5 】

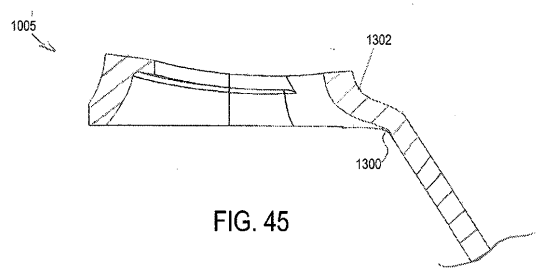


FIG. 45

【 図 4 4 】

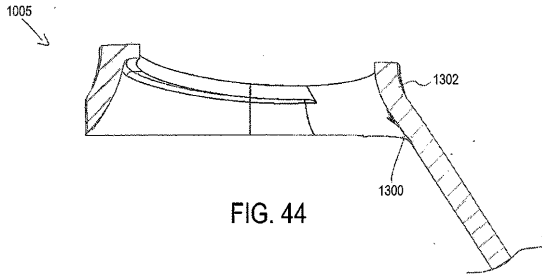


FIG. 44

【 図 4 6 】

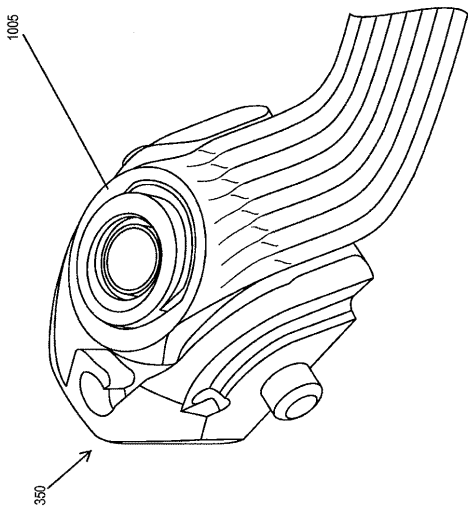


FIG. 46

【 図 4 7 】

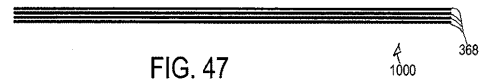


FIG. 47

【 図 4 8 】

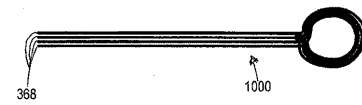


FIG. 48

【 図 4 9 】

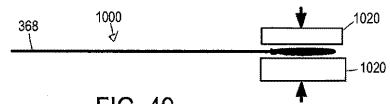


FIG. 49

【 図 5 0 】

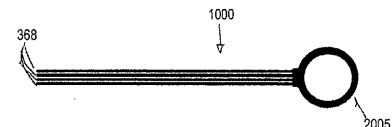


FIG. 50

【 図 5 1 】

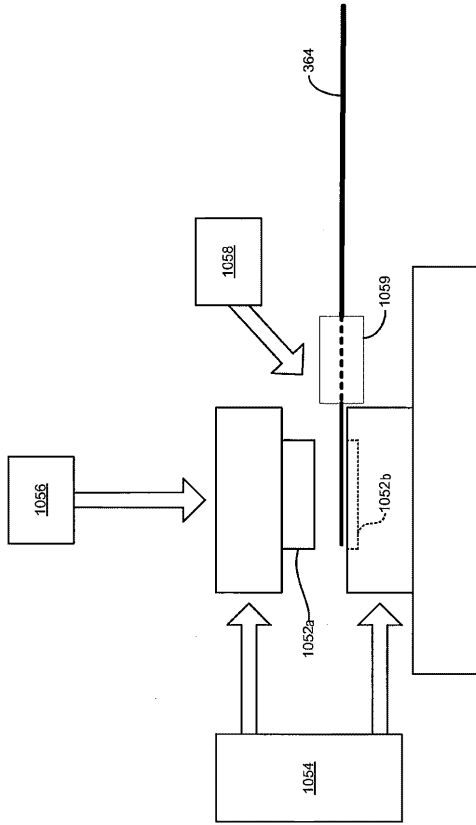


FIG. 51

【 図 5 2 】

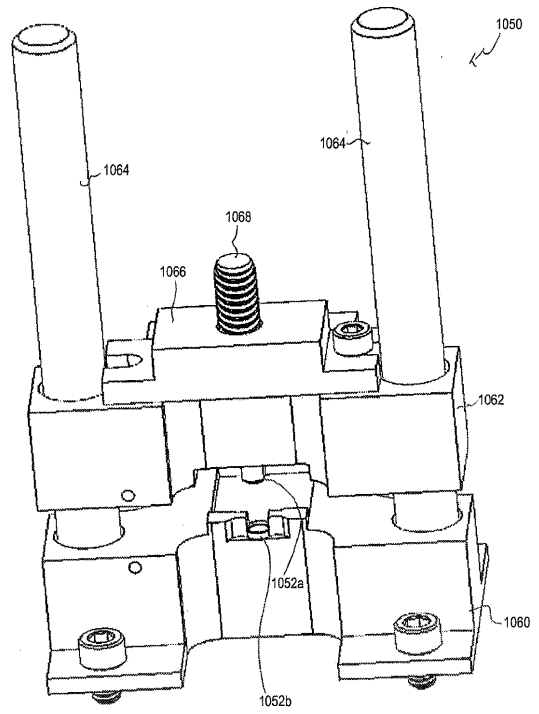


FIG. 52

【 図 5 3 】

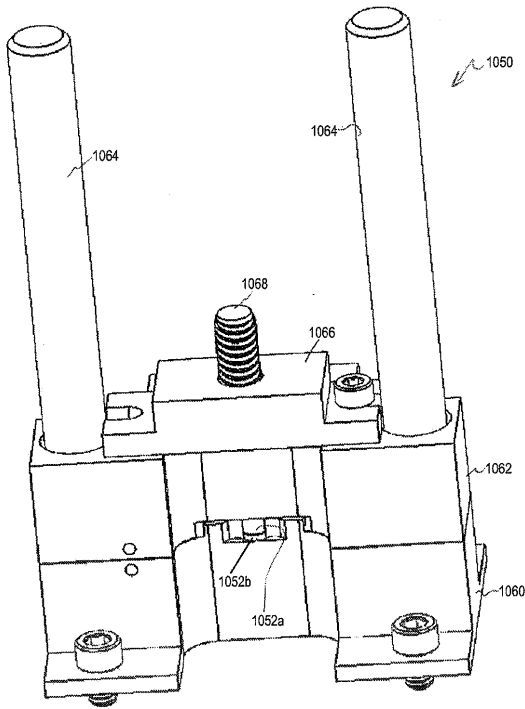


FIG. 53

【 図 5 4 】

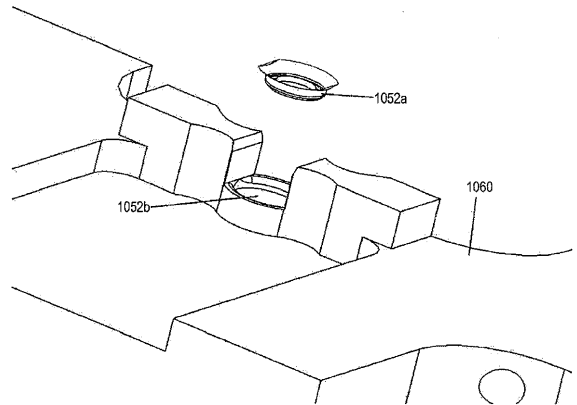


FIG. 54

【 図 5 5 】

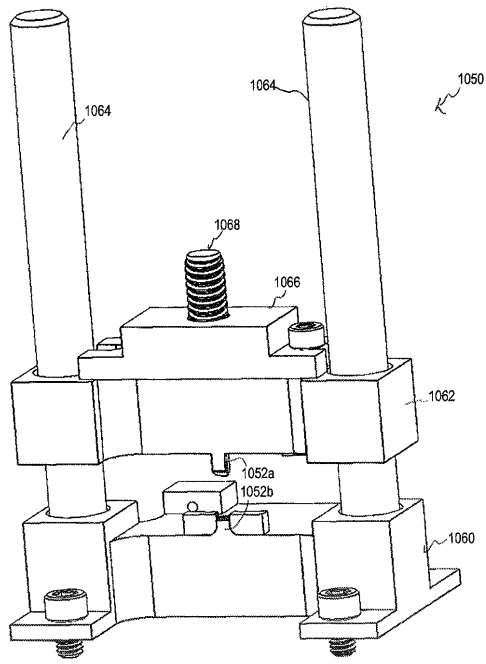


FIG. 55

【 図 5 6 】

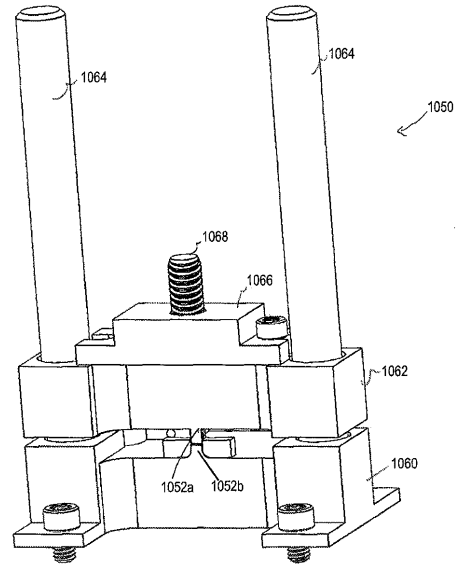


FIG. 56

【 図 5 7 】

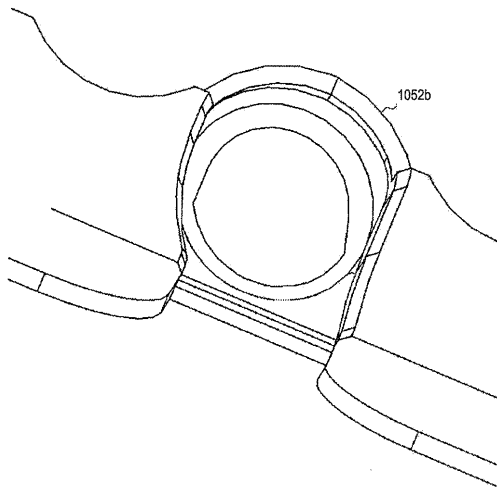


FIG. 57

【 図 5 8 】

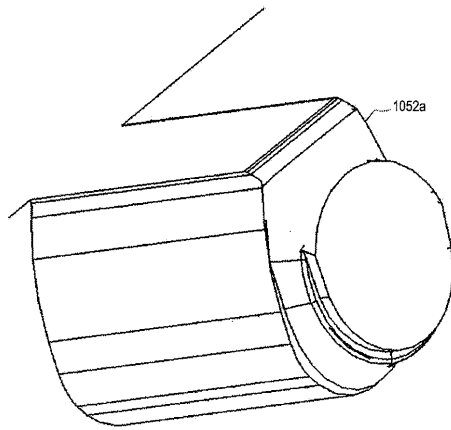


FIG. 58

【 図 5 9 】

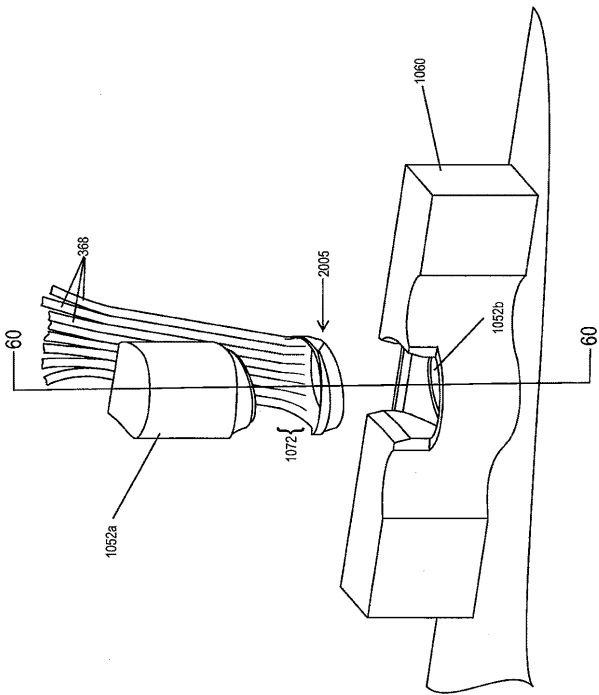


FIG. 59

【 図 6 0 】

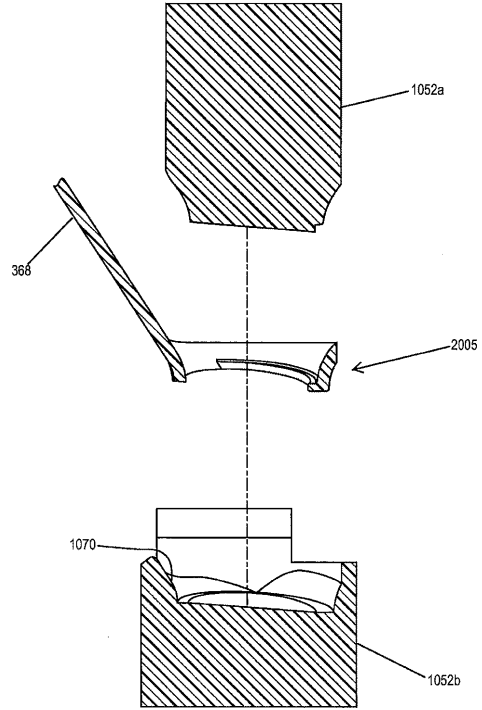


FIG. 60

【 図 6 1 】

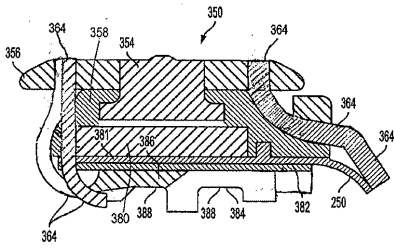


FIG. 61

【 図 6 2 】

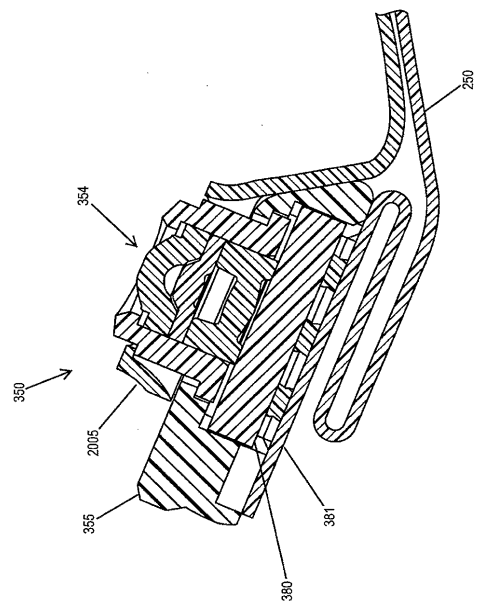


FIG. 62

【 図 6 3 】

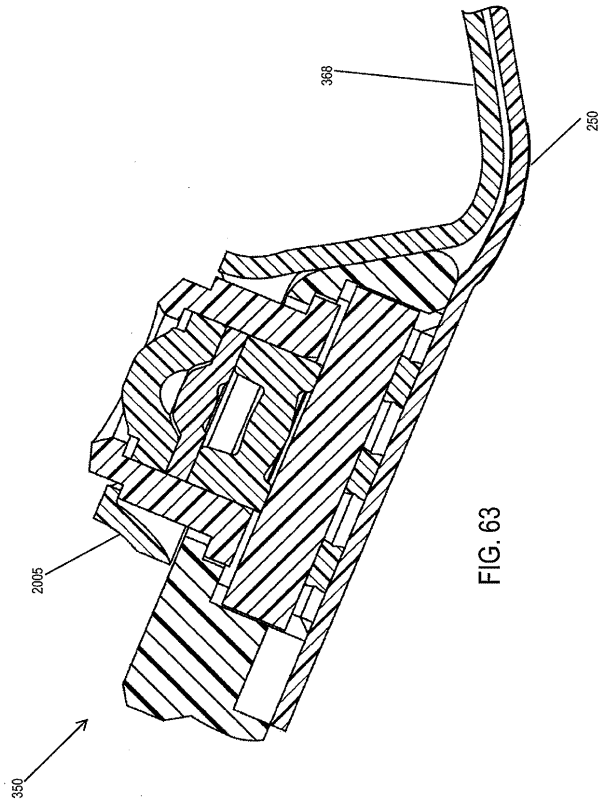


FIG. 63

【 図 6 4 】

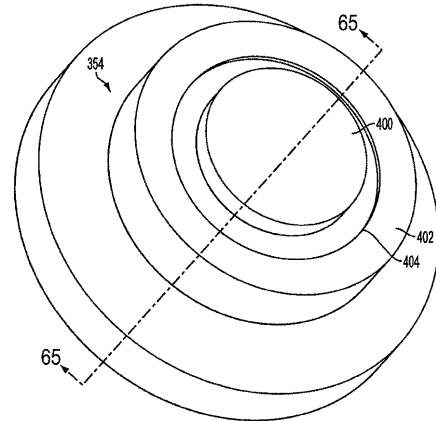


FIG. 64

【 図 6 5 】

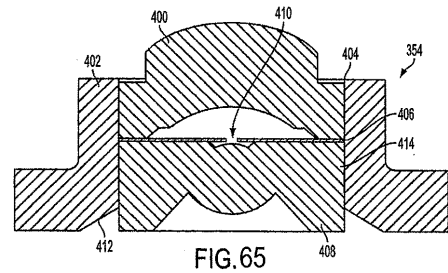


FIG. 65

【 図 6 6 】

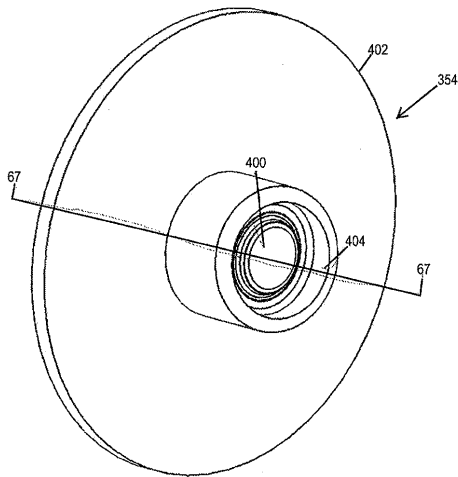


FIG. 66

【 図 6 7 】

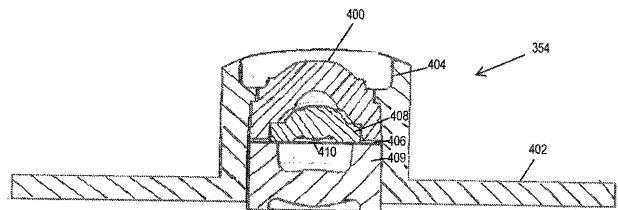


FIG. 67

【 図 6 8 】

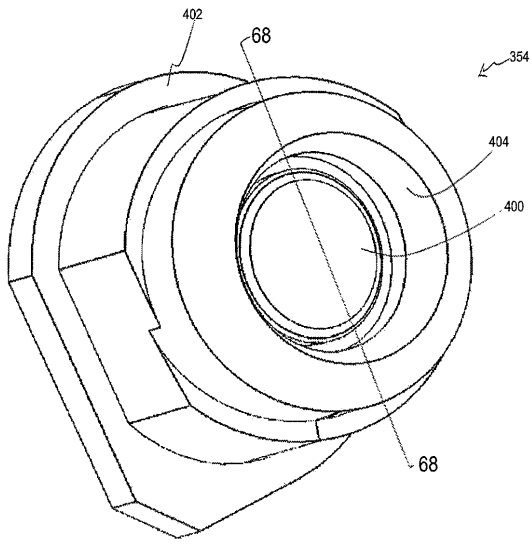


FIG. 68

【 図 6 9 】

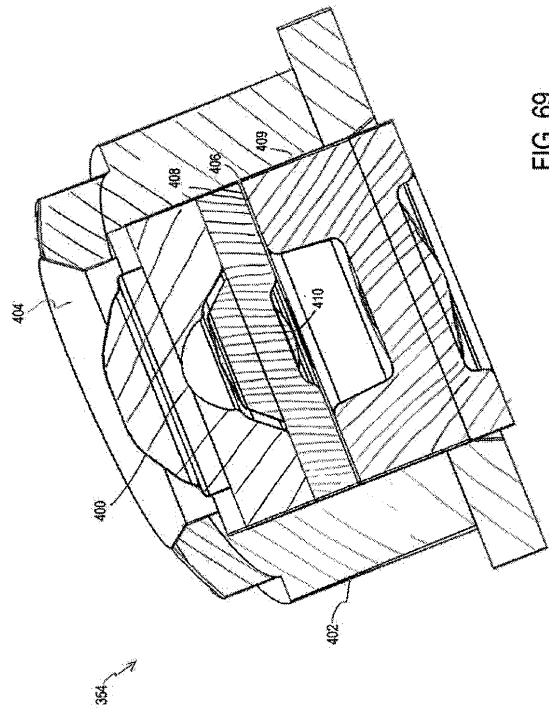


FIG. 69

【 図 7 0 】

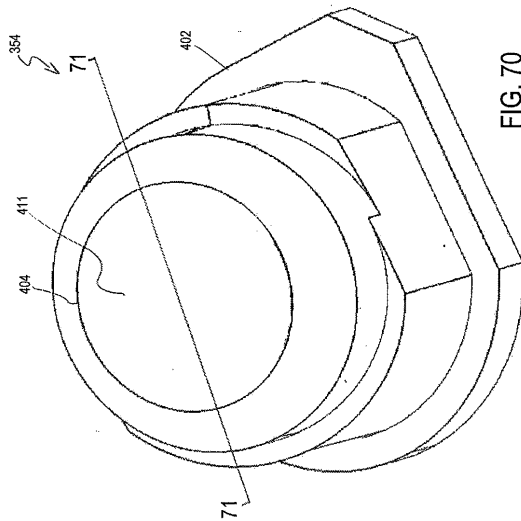


FIG. 70

【 図 7 1 】

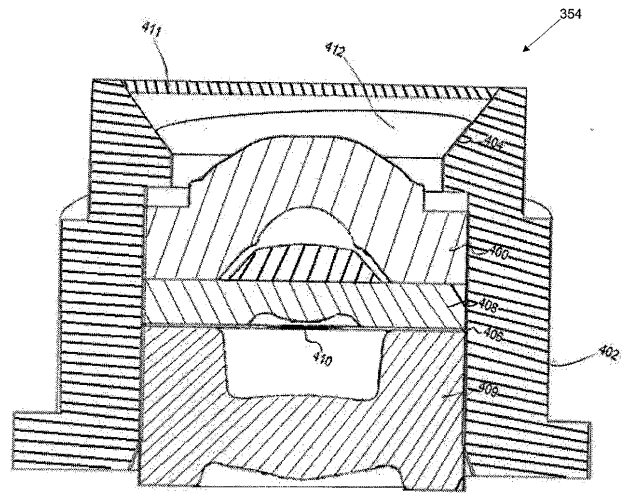


FIG. 71

【 図 7 2 】

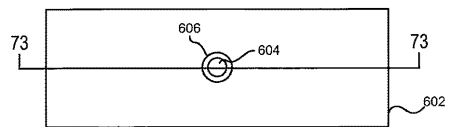


FIG. 72

【 図 7 3 】

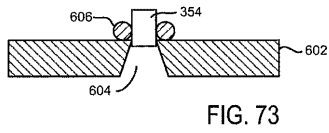


FIG. 73

【 図 7 4 】

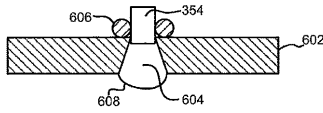


FIG. 74

【 図 7 5 】

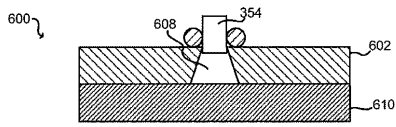


FIG. 75

【 図 7 6 】

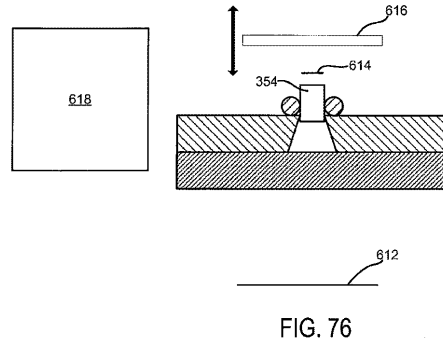


FIG. 76

【 図 7 7 】

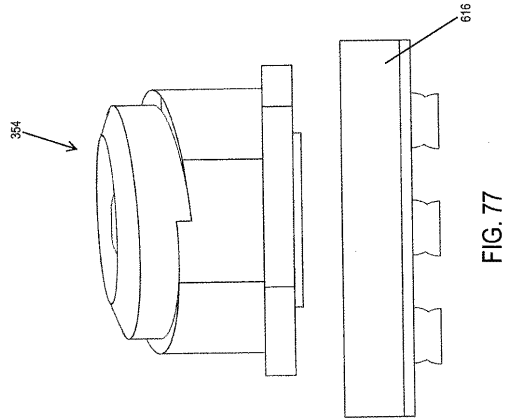


FIG. 77

【 図 7 8 】

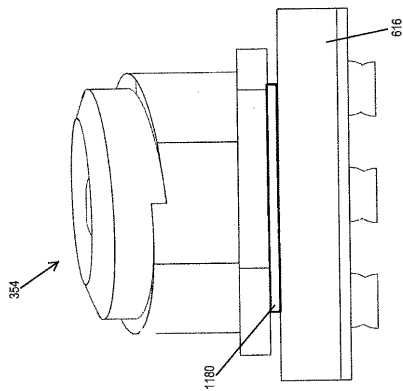


FIG. 78

【 図 7 9 】

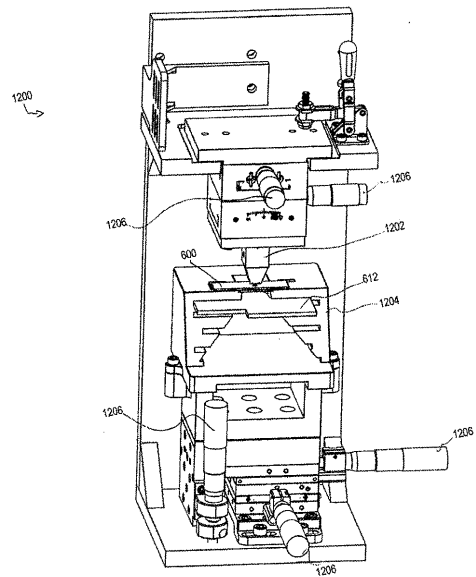


FIG. 79

【 図 8 0 】

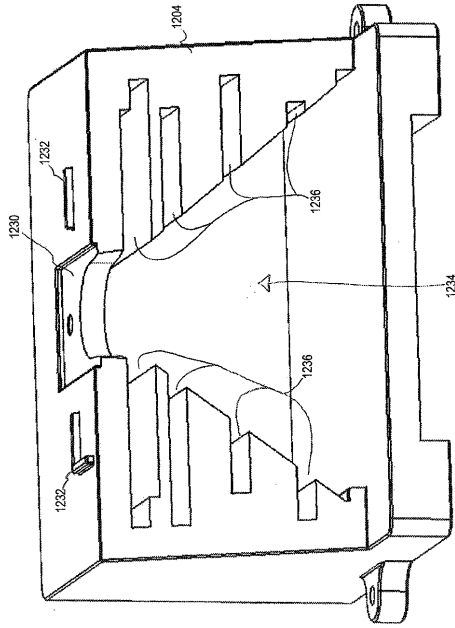


FIG. 80

【 図 8 1 】

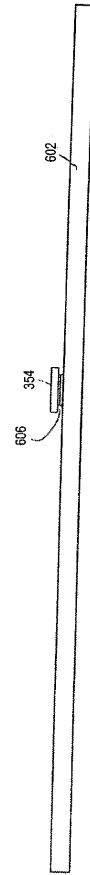


FIG. 81

【 図 8 2 】

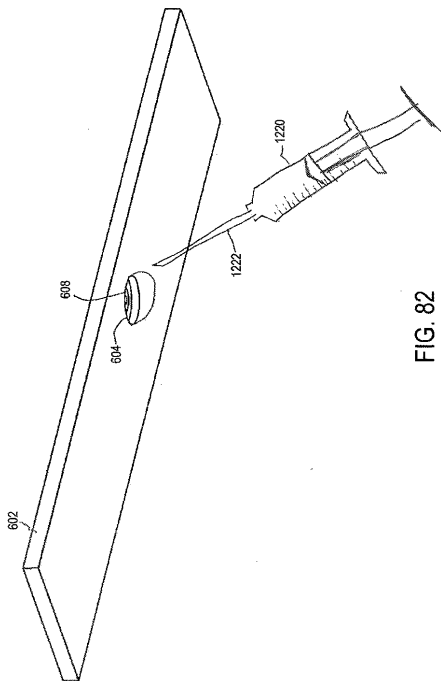


FIG. 82

【 図 8 3 】

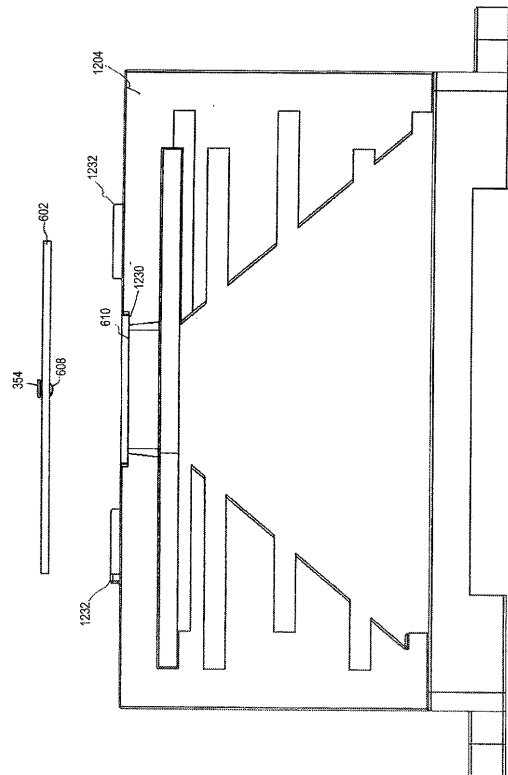


FIG. 83

【手続補正書】

【提出日】平成30年8月22日(2018.8.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

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。

【手続補正書】

【提出日】平成30年10月5日(2018.10.5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

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共通する長手軸を有し、前記遠位ハウジングは、前記挿入シャフトの長手軸に関して、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、写真が記録され、または、ビデオ録画が前記カメラ・アセンブリ(350)から生ずる画像を捉え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

(1 2 2) とを備え、前記第 2 回転ポテンシオメータは、前記第 1 回転ポテンシオ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、ポテンシオメータ、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オメータを備え、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オ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オ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 (1 1 2)、分配ギア (1 1 6) およびセンサ・シャフト・ギア (1 1 8) 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】

前記電子画像と前記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 (9 8) をさらに備える、

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る、

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 1 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

 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 1
 40
- (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 10
 3
- (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 1
 51
- Fターム(参考) 2H040 BA02 BA04 BA23 CA04 CA11 CA23 DA21 DA51 GA02
 4C161 BB07 CC06 DD01 FF11 FF21 FF40 LL02 NN01 PP09

专利名称(译)	配备泛拍摄像头的内窥镜		
公开(公告)号	JP2018183626A	公开(公告)日	2018-11-22
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		
[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 フィチエ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 フィチエラ、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 A61B1/045 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	A61B1/00.714 A61B1/045.610 G02B23/24.B A61B1/00.R A61B1/00.711 A61B1/00.713 A61B1/05		
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	JP6708705B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为内窥镜提供能够平移的摄像头。内窥镜具有能够在插入轴的远端处平移的相机，并且可平移摇动的相机组件是可枢转的并且提供180度或更大的视野。终端发光元件安装在摄像机组件上，以便照亮摄像机传感器的直接视野，而不管摄像机组件的旋转位置如何。插入部件的流体承载导管用于容纳功能部件，包括摄像机组件，操作电缆，连接到摄像机/传感器的通信电缆和/或向发光元件提供光的光纤电缆。内窥镜手柄12的远端部分30可相对于近端握持部分16旋转，并且设置旋转编码器以相对于处理器相对于手柄定位插入轴的旋转位置以用于图像方向校正给一个信号。

