

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4719225号  
(P4719225)

(45) 発行日 平成23年7月6日(2011.7.6)

(24) 登録日 平成23年4月8日(2011.4.8)

(51) Int.Cl. F 1  
A 6 1 B 1/04 (2006.01) A 6 1 B 1/04 3 7 2

請求項の数 29 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2007-546902 (P2007-546902)	(73) 特許権者	500498763
(86) (22) 出願日	平成17年12月13日 (2005.12.13)		ジャイラス エーシーエムアイ インク
(65) 公表番号	特表2008-522790 (P2008-522790A)		アメリカ合衆国 マサチューセッツ サウ
(43) 公表日	平成20年7月3日 (2008.7.3)		スパーロウ ターンパイク ロード 1 3
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/045469		6
(87) 国際公開番号	W02006/066022	(74) 代理人	100075258
(87) 国際公開日	平成18年6月22日 (2006.6.22)		弁理士 吉田 研二
審査請求日	平成19年8月9日 (2007.8.9)	(74) 代理人	100096976
(31) 優先権主張番号	60/635, 928		弁理士 石田 純
(32) 優先日	平成16年12月13日 (2004.12.13)	(72) 発明者	ナヴォク エズラ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国 コネチカット スタンフ
			ード グレンデール ドライブ 24

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡把持部及び内視鏡並びにその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡の構成部材を収容する内視鏡把持部であって、

前端部と後端部を有し金属からなる中間部と、前記中間部の金属と異なる融点を有する金属からなりフィラー素材を添加することなくそれぞれの融点より低い温度で金属癒合を生じさせる固体接合により前記中間部に接合され密閉封止を構成する端部材と、を有するハウジング部と、

前記端部材と同一の金属から構成され、前記端部材に接合される端部エレメントと、を有することを特徴とする内視鏡把持部。

【請求項 2】

請求項 1 記載の内視鏡把持部において、

前記ハウジング部には、撮像系の電子部品あるいは照明系の電子部品の少なくともいずれかが収容される

ことを特徴とする内視鏡把持部。

【請求項 3】

請求項 1、2 のいずれかに記載の内視鏡把持部において、

前記ハウジング部の前記端部材は、前記前端部に配置される前端部材と前記後端部に配置される後端部材を有し、

前記端部エレメントは、前端部エレメントと後端部エレメントを有し、それぞれ前記前端部材と前記後端部材に接合される

10

20

ことを特徴とする内視鏡把持部。

【請求項 4】

請求項 3 記載の内視鏡把持部において、

前記前端部材と前記後端部材は、互いに異なる融点を有する異なる金属から構成されることを特徴とする内視鏡把持部。

【請求項 5】

請求項 2 記載の内視鏡把持部において、

前記中間部はアルミニウムで構成され、前記端部材はステンレス合金あるいはチタン合金から構成される

ことを特徴とする内視鏡把持部。

10

【請求項 6】

請求項 3 記載の内視鏡把持部において、

前記固体接合は、摩擦接合である

ことを特徴とする内視鏡把持部。

【請求項 7】

請求項 3 記載の内視鏡把持部において、

前記前端部エレメントから延在する金属シャフトを有し、前記前端部エレメントと前記金属シャフト間は金属により密閉封止される

ことを特徴とする内視鏡把持部。

20

【請求項 8】

請求項 7 記載の内視鏡把持部において、

前記後端部エレメントは、導電性コネクタを有する

ことを特徴とする内視鏡把持部。

【請求項 9】

請求項 8 記載の内視鏡把持部において、

前記前端部材はステンレス鋼で構成され、前記中間部はアルミニウムで構成され、前記後端部材はチタンで構成される

ことを特徴とする内視鏡把持部。

【請求項 10】

請求項 7 記載の内視鏡把持部において、

前記金属シャフトは、その前端部に撮像系を有する

ことを特徴とする内視鏡把持部。

30

【請求項 11】

請求項 10 記載の内視鏡把持部において、さらに、

前記金属シャフトに支持された金属性装着部と、溶融金属封止により前記金属性装着部に接合された窓ペイン

を有し、前記撮像系は前記窓ペインの後ろに配置されることを特徴とする内視鏡把持部。

【請求項 12】

請求項 11 記載の内視鏡把持部において、

前記窓ペインは第 1 窓ペインを有し、

前記金属性装着部は第 1 金属性装着部を有し、

前記溶融金属封止は第 1 溶融金属封止を有し、

前記把持部はさらに、

照明系と、

前記金属シャフトに支持された第 2 金属性装着部と、

第 2 溶融金属封止により前記第 2 金属性装着部に接合された第 2 窓ペインと、

を有し、前記照明系は前記第 2 窓ペインの後ろに配置されることを特徴とする内視鏡把持部。

40

【請求項 13】

50

請求項 7 記載の内視鏡把持部において、さらに、  
照明系と、  
撮像系と、  
複合窓と、  
を有し、前記照明系及び撮像系は前記複合窓の後ろに配置され、  
前記複合窓は、少なくとも 2 つの窓ペインを有し、前記窓ペインの少なくとも 1 つは撮  
像系に用いられ、前記窓ペインの少なくとも 1 つは照明系に用いられ、撮像系の窓ペイン  
と照明系の窓ペインは、窓ペイン間の光伝達を抑制するために遮光性境界面により互いに  
離間される

ことを特徴とする内視鏡把持部。

10

【請求項 14】

請求項 1 記載の内視鏡把持部において、  
異なる金属はアルミニウム及びその合金、ステンレス鋼及びその合金、チタン及びその  
合金のグループから選択される

ことを特徴とする内視鏡把持部。

【請求項 15】

請求項 1 記載の内視鏡把持部において、さらに、  
前記ハウジング部に配置される操作部  
を有し、前記操作部はハウジング部の外に配置されることを特徴とする内視鏡把持部。

【請求項 16】

請求項 15 記載の内視鏡把持部において、  
前記操作部は、ホール効果スイッチを有する  
ことを特徴とする内視鏡把持部。

20

【請求項 17】

内視鏡の構成部材を収容する内視鏡把持部を製造する方法であって、  
前端部と後端部を有し金属からなる中間部と、前記中間部の金属と異なる融点を有する  
金属からなる端部材と、を有するハウジング部を供給するステップと、  
前記中間部と前記端部材を、フィラー素材を添加することなくそれぞれの融点より低い  
温度で金属癒合を生じさせる固体接合プロセスにより接合して密閉封止するステップと、  
前記端部材と同一の金属で構成された端部エレメントを前記端部材に接合するステップ  
と、

を有することを特徴とする内視鏡把持部の製造方法。

30

【請求項 18】

請求項 17 記載の方法において、さらに、  
前記ハウジング部内に、撮像系と照明系の電子部品の少なくともいずれかを配置するス  
テップと、

を有することを特徴とする内視鏡把持部の製造方法。

【請求項 19】

請求項 18 記載の方法において、  
前記ハウジング部の前記端部材は、前端部に配置された前端部材と後端部に配置された  
後端部材を有し、  
前記中間部と前記端部材との固体接合プロセスは、前記中間部の前端部と後端部をそれ  
ぞれ固体接合するプロセスからなり、  
端部エレメントを接合するプロセスは、前端部エレメントを前端部材に接合し、後端部エ  
レメントを後端部材に接合するプロセスからなる  
ことを特徴とする内視鏡把持部の製造方法。

40

【請求項 20】

請求項 2 記載の内視鏡把持部において、  
前記ハウジング部は前記内視鏡に着脱自在に設けられる  
ことを特徴とする内視鏡把持部。

50

## 【請求項 2 1】

請求項 2 0 記載の内視鏡把持部において、  
前記ハウジング部は少なくとも 1 つの撮像センサを含む撮像系を有する  
ことを特徴とする内視鏡把持部。

## 【請求項 2 2】

請求項 2 1 記載の内視鏡把持部において、さらに、  
前記ハウジング部の金属孔内に形成された熔融ガラス内に配置された導電リードを備える  
導電性コネクタを有する  
ことを特徴とする内視鏡把持部。

## 【請求項 2 3】

請求項 2 1 記載の内視鏡把持部において、さらに、  
前記ハウジング部に配置される操作部  
を有し、前記操作部はハウジング部の外に配置されることを特徴とする内視鏡把持部。

## 【請求項 2 4】

請求項 2 1 記載の内視鏡把持部において、さらに、  
金属からなり、撮像系と照明系の少なくともいずれか用の少なくとも 1 個の窓ペイン用の  
第 1 装着部を有し、1 つまたはそれ以上の窓ペインが装着部内に配置され、熔融金属封  
止により装着部に接合される窓付き筐体と、  
を有し、ハウジング部は、前記窓ペインが内視鏡の後端部の光学エレメントと光学的に  
位置が合うように内視鏡シャフトの後端部に結合される  
ことを特徴とする内視鏡把持部。

## 【請求項 2 5】

請求項 2 記載の内視鏡把持部において、  
前記撮像系の電子部品は撮像センサを有し、前記照明系は LED 光源を有する  
ことを特徴とする内視鏡把持部。

## 【請求項 2 6】

請求項 3 記載の内視鏡把持部において、  
前記中間部はアルミニウムで構成され、前記端部材の少なくとも一つはステンレス鋼で  
構成される  
ことを特徴とする内視鏡把持部。

## 【請求項 2 7】

内視鏡であって、  
前端部と後端部を有し金属からなる中間部と、中間部の金属と異なる融点を有する金属  
からなりフィラー素材を添加することなくそれぞれの融点より低い温度で金属癒合を生じ  
させる固体接合プロセスにより前記中間部に接合され密閉封止を構成する端部材を有する  
ハウジングと、端部材と同一の金属からなり前記ハウジングの端部材に接合される端部エ  
レメントを有する把持部と、  
ハウジング内に配置された照明系と、  
ハウジング内に配置された撮像系と、  
を有することを特徴とする内視鏡。

## 【請求項 2 8】

請求項 2 7 記載の内視鏡において、  
前記ハウジングの端部材は、前端部に隣接して位置する前端部材と、後端部に隣接して  
位置する後端部材を有し、  
前記端部エレメントは、それぞれ前端部材と後端部材に接合される前端エレメントと後  
端エレメントを有する  
ことを特徴とする内視鏡。

## 【請求項 2 9】

請求項 2 8 記載の内視鏡において、  
前端部材と後端部材は、互いに異なる融点を有する金属から構成されることを特徴とす

10

20

30

40

50

る内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は密閉封止型内視鏡アセンブリに関する。本願は、米国暫定特許出願第60/635928号（名称：ENDOSCOPE ASSEMBLAGE、発明者：Ezra Navok, et al.、出願日：2004年12月13日）に基づく利益及び優先権を享受する出願であり、この参照を以てその全内容を本願に繰り入れ本願記載事項として扱うこととする。

【背景技術】

【0002】

医用内視鏡は体内検査等に使用される装置であり、通常は、光学式若しくは電子式撮像系を有する先端ユニット、画像表示に関連する機器用の操作部を有する手許ユニット、そして中実若しくは中空で両ユニット間をつなぐ細長いシャフトから、構成されている。内視鏡を使用するのは医師であり、その使用時には、例えば自然開口部（オリフィス）や人為切開部から患者体内に内視鏡の先端を差し入れ更にシャフトを患者体内に押し込んで先端を目的部位に到達させる。患者体外に残る手許ユニットには、通常、接眼レンズ、映像モニタ等の機器を連結乃至接続する。シャフトが中空のタイプなら、医師は、その内視鏡のシャフト内に器具や薬剤を通して先端部に送り、体内組織切除、異物摘出等の処置を施すことができる。また、検査専用で体外からの遠隔施術には使用できないタイプの内視鏡もある。

【0003】

検査に使用した内視鏡は、再使用以前に十分に滅菌する必要がある。その目的は、あらゆる異物、あらゆる病原体を除去することにある。金属製の手術器具を滅菌する手法としては、殺菌釜と呼ばれる装置内にそれらを入れて滅菌する手法が従来から採用されている。殺菌釜はヒータ及び耐圧扉が付設された頑丈な密閉容器であり、その中に加圧蒸気を送り込み水の沸点以上の温度まで中身を加熱することで、病原体や微生物を滅殺する仕組みである。

【0004】

しかしながら、殺菌釜内で発生する高温高圧では、内視鏡又はそれに類する機器は破損、劣化しかねない。内視鏡の高度化、高価格化はとみに進行しているので、そうした破損、劣化を防止、抑制しつつ、今後も殺菌釜を用い成功裡に滅菌できるようにすることが、強く求められている。

【0005】

電子式内視鏡は、通常、回路基板、集積回路、導体、コネクタ、レンズ、プリズム、画像センサ等の部品を内蔵しており、また滅菌時等にそれらを保護するためオリング、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂等の可撓性、半可撓性若しくは粘着性の封止材を用い封止されているけれども、こうした封止方法では殺菌釜内加圧蒸気への繰り返し露出その他、滅菌時に生じる種々の状況に耐えられないことがある。また、内視鏡を滅菌する際にはまずその内視鏡を（部分的に）分解し然る後に殺菌用の気体、液体、プラズマ等に浸漬するという手順を採るが、これは労力及びコストを食う手順である。更に、こうした手順で内視鏡を消毒及び浄化したとしても、完全に消毒及び浄化仕切れないことがある。滅菌プロセスで病原性微生物が生き残ると次の患者が医原性感染症に罹患する危険がある。医原性感染症に罹患するとその患者の入院期間は長引くであろうし、また蔓延すれば罹患率や死亡率が高まるかもしれない。

【0006】

従って、今求められているのは、殺菌釜内での厳密な滅菌、即ち殺菌釜内でその仕組み上必ず発生する非常に過酷な環境による滅菌にも耐えられる電子式内視鏡である。できうるならば、殺菌釜に入れる前にあまり分解する必要がなく、また釜内滅菌サイクルを繰り返しても破損や劣化が生じない電子式内視鏡があるとよい。この課題を達成するための取組としては、これまでも、例えば特許文献4に記載のように密閉（ハーメチック）封止型

10

20

30

40

50

の筐体を実現する取組が行われている。特許文献4に記載の内視鏡は、固体撮像装置が収容された密閉封止筐体の先端面にサファイア製の窓を設け後端面にサファイア製のカバーを設けた構造であり、その密閉封止筐体は、その表面が金属化された窓及びカバーを、気密蝟付けプロセスにより金属製筐体部品に接合することによって、形成されている。蝟付けや半田付けといったプロセスを使用すれば、内視鏡の各所を密閉封止することができる。これについては、特許文献2、3、6～11、13～15及び19も参照されたい。この参照を以て、これらの文献の内容を本願に繰り入れ本願記載の事項として扱うこととする。

【0007】

- 【特許文献1】米国特許第5349137号明細書 10
- 【特許文献2】米国特許第5188094号明細書
- 【特許文献3】米国特許第5810713号明細書
- 【特許文献4】米国特許第6572537号明細書
- 【特許文献5】米国特許第6558316号明細書
- 【特許文献6】米国特許第6328691号明細書
- 【特許文献7】米国特許第6146326号明細書
- 【特許文献8】米国特許第6716161号明細書
- 【特許文献9】米国特許第6547721号明細書
- 【特許文献10】米国特許第6547722号明細書
- 【特許文献11】米国特許第6425857号明細書 20
- 【特許文献12】米国特許第6390972号明細書
- 【特許文献13】米国特許第6080101号明細書
- 【特許文献14】米国特許第6030339号明細書
- 【特許文献15】米国特許第5868664号明細書
- 【特許文献16】米国特許第4911148号明細書
- 【特許文献17】米国特許第5396880号明細書
- 【特許文献18】米国特許第6692431号明細書
- 【特許文献19】米国特許第4878485号明細書
- 【特許文献20】米国再発行特許発明第033854号明細書
- 【特許文献21】米国特許出願公開第2002/0010385号明細書(A1) 30
- 【特許文献22】米国特許出願公開第2001/0016679号明細書(A1)
- 【特許文献23】米国特許出願公開第2002/0128539号明細書(A1)
- 【特許文献24】米国特許出願公開第2005/0267329号明細書(A1)
- 【特許文献25】国際公開第WO93/006767号パンフレット
- 【特許文献26】国際公開第WO03/098913号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、先に掲げた諸課題は従来技術では達成できない。それは、密閉封止筐体の構成を工夫して過酷な環境的条件に耐えられるようにしたとしても、機能性や操作性の条件が直ちに満たされるわけではないからである。そもそも、内視鏡を構成する種々の部材に適する素材属性は部材毎に異なっているので、各構成部材をその部材に適し且つ過酷な条件に耐えうる素材で形成すると、他の構成部材と容易に接合できなくなってしまう。機能性や操作性は優れているが他の素材と容易に接合できない素材としては、例えば、アルミニウム、ステンレス鋼、チタン等の金属やその合金がある。

【0009】

互いに異質な金属同士を接合する必要があるのは、ひとえに、各構成部材の用途並びに使用できる金属及び合金の特性に応じ各構成部材の素材を選択するからである。例えば、医療機器の構成部材のうち実際に患者の体内に入る部材は、耐腐食性が高くその表面を無菌状態に保ちやすい素材、例えばFDA(米国食品医薬品局)がそのように認証したス 50

ステンレス鋼によって形成するのが望ましいが、ステンレス鋼は熱伝達率が低くまたやや重すぎる。これに対しアルミニウムは熱伝達率がかなり高いので、医療機器内の電気/電子装置を収容する部材に使用すれば、それらの装置にて発生する熱を逃がすことができる。アルミニウムはまたステンレス鋼より軽いので、大型部材とりわけ高精度加工が必要な部材に適している。反面、アルミニウムは酸化しやすいので体内に入る部材に相応しくなく、またやや柔らかすぎるので摩擦、ひっかき、摩耗等にさらされる部材にも相応しくない。これらに対してチタンは、非常に堅固、強靱且つ硬質であり従って摩擦や摩耗にさらされる部材に相応しいけれども、靱性が高いため加工が容易でなく、従ってチタン製の部材は通常は値の張るものになる。なお、加工技術の進歩に伴い、医療機器等でチタンが使用される機会は増えている。

10

**【0010】**

更に、密閉封止筐体を形成できるか否かは溶接その他により熔融接合部を形成できるか否かにかかっているが、ステンレス鋼、アルミニウム、チタン等の金属は互いに異質であるため、レーザ溶接、アーク溶接又はそれに類する手法では(容易に)接合することができない。これへの対処策の一つとしては、全構成部材を互いに親和性のある金属乃至合金で製造する、という策がある。例えば対物ヘッド、シャフト、把持部等の構成部材を全てステンレス鋼によって形成すれば、熔融ジョイントの形成は割合に楽になる。しかしながら、この策を採ると、構成部材毎に金属乃至合金を選ぶことができないという大きな問題が発生する。対物ヘッド用透光性ガラスの熔融も同じく大きな問題である。

**【課題を解決するための手段】**

20

**【0011】**

ここに、本発明は、密閉封止型内視鏡及びそれに関連する諸方法として実施でき、且つ以下に示す諸性質を(併せ)有するものである。

**【0012】**

本発明の実施形態の特徴としては、まず、CCD(電荷結合デバイス)チップやCMOS(相補型金属酸化物半導体)チップ等の画像センサを有する電子式内視鏡用の筐体を、繰り返して釜内滅菌サイクルに投入できる密閉封止筐体にした点がある。内視鏡をあまり分解しないで釜内滅菌できるようにするため、この内視鏡用筐体では、あらゆる接合を半田付け、蝋付け、レーザ溶接等の熔融金属封止/金属癒合封止や摩擦接合によって行い、それによって全ての接合部、制御部及び接続部を保護する。また、導電リードが通っている熔融ガラスプラグを用い筐体内外を導電接続する。こうした筐体構造では、外面リング封止、シリコン樹脂封止、エポキシ樹脂封止等、可撓性、半可撓性乃至粘着性の封止を施す必要がない。

30

**【0013】**

本発明の実施形態の特徴としては、また、透光性非金属素材例えば透光性サファイアによって形成した光射出窓及び光入射窓を、キャップ状カバーに形成されている孔内に半田付けし、そのカバーを更に内視鏡のシャフトに溶接する構造によって、照明系、撮像系(光学系を含む)又はその双方の全構成部材を保護する点がある。即ち、熔融金属封止により組立を行い、密閉封止型の対物ヘッドを形成して照明系や撮像系を保護する点がある。また、光射出窓及び光入射窓をカバーに半田付けしておきそのカバーをシャフトに溶接する手順であるため、半田付けによる熱が照明系や撮像系に加わらず、従って組立時における照明系や撮像系の熱破損を防止、抑制することができる。照明系の構成部材例えば光ファイバ束やLED(発光ダイオード)は熱に対して敏感であるので従来であれば光射出窓とカバーの間を例えばエポキシ樹脂で封止する必要があったが、光射出窓をカバーに予め半田付けしておくことで、エポキシ樹脂封止のような耐久性及び密閉性に欠ける封止は不要になり、撮像系内光学系だけでなく照明系をも、密閉封止筐体によって保護することができる。

40

**【0014】**

本発明の実施形態の特徴としては、また、金若しくはそれに類する金属又はその合金を含む半田により透光窓又はその複合窓を接合することで、接合部を不透明にした点がある

50

。接合部が不透明であると光学部品内又は光学部品間の反射が抑制され、コントラスト比や画質が向上する。

【0015】

本発明の実施形態の特徴としては、また、光学部品の片面又は両面に1本又は複数本の溝を刻んでその面を複数個の領域に分割し、以てコントラスト比を向上させる点がある。

【0016】

本発明の実施形態の特徴としては、また、ステンレス鋼、チタン、アルミニウム、ニチノール等、互いに異質な金属を用いて密閉封止ハウジングを形成する点がある。このハウジングは、その内視鏡のシャフトに永久固着させてもよいし、取外可能に固定するようにしてもよい。ハウジング内には例えば撮像系を収容する。

10

【0017】

本発明の実施形態の特徴としては、更に、内視鏡の把持部に操作部を設けてホール効果スイッチその他の電磁スイッチを作動させる構成を採ることにより、その把持部に孔を形成する必要をなくし、それによって筐体の密閉性を高める点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、上述の特徴的構成部分を含め、本発明の実施形態について別紙図面を参照しながらより詳細に説明する。本発明の代表的実施形態を示す図1～図16Cにおいては、各構成部材に対し1～99の範囲内で参照符号を付しあり、またある構成部材と同一乃至類似の構成部材に対し当該ある部材の参照符号の先頭に百の桁を付加した参照符号を付してある。また、記載の簡明化のため、説明上の文脈に沿って、同じ参照符号をある場合には一般的且つ抽象的部材を示すのに用い、別の場合にはその具体的な実施形態を示すのに用いることとする。そして、別紙図面は本発明の特徴的構成成分を限定列挙したものである。本件技術分野において習熟を積んだ者(いわゆる当業者)であれば、以下の説明と別紙図面を併せ参照することにより、本発明に他の実施形態があり得ることや他の特徴によっても本発明を規定できることを、理解できるであろう。

20

【0019】

定義

本願において「密閉封止」乃至「密閉封止接合」とは、本発明に係る内視鏡のハウジング乃至筐体例えば容器、管又は筐体がさらされる環境条件に対し気密及び液密になるよう封止することをいう。

30

【0020】

本願において「熔融金属封止接合部」とは熔融金属封止プロセスにより形成される接合部のことをいい、熔融金属封止プロセスとは半田付け、蝟付け、溶接等、熔融を伴う手法で接合するプロセス、例えばレーザー溶接や金半田付けのことをいう。

【0021】

本願において「互いに異質な(金属)素材」とは、ベースとなる接合対象金属素材間に融点その他金属工学的な不親和性があるため、単なる溶接技術では熔融金属封止接合部を容易に形成できない金属素材の組合せのことをいう。

【0022】

本願において「金半田付け」とは、金又はその合金を可熔素材として用いベース素材間を接合するプロセスのことをいう。生体親和的で延性が高く化学的に不活性な密閉封止筐体を比較的低温で形成できるため、金又はこれをベースとした半田乃至フィラにより金半田付けを行い接合部を形成する溶接手法は、医用内視鏡システムに相応しいものである。また、本願では「金半田付け」なる用語を使用するけれども、これは、金以外の可熔素材、金属乃至合金、とりわけ生体親和的で釜内繰り返し滅菌に耐えうる可熔素材の利用を、排除する趣旨ではないことをご理解頂きたい。即ち、生体親和性に優れた金属乃至合金であれば金以外のものでも使用でき、その素材を含有する半田による半田付けを以て金半田付けによる接合に代えることができる。

40

【0023】

50



本願において「レーザ溶接」とは、実質的にコヒーレントな光を照射して部分的に発熱させ熔融により部品同士を接合する各種の溶接技術のことをいう。繊細な構成部材を壊さず清浄、正確且つ迅速に行えるレーザ溶接は、部材間の接合に相応しい手法であるが、「レーザ溶接」という用語を使用している例え金半田付け、電子ビーム溶接、プレスばめ等の接合手法を排除する趣旨ではないのでご理解頂きたい。

【0024】

本願における「光」には、電磁波のスペクトル分布上で可視光領域に属する光に限らず、可視光領域外にある光も該当するものとし、またレーザ等によるコヒーレント光の他、偏光、パルス光、フィルタ経由光等も含むものとする。

【0025】

本願において「窓」乃至「窓ペイン」とは、電磁波の（一部）スペクトル領域が透過できるよう構成された透光性の窓乃至ポートであって、患者体内の目的部位を照明し或いはその内視鏡の撮像系でその部位を撮像するのに使用されるものことであり、その光透過率の如何を問わない。

【0026】

本願において「プリズム」とは、光線の伝搬方向を変える光学部品のことであり、鏡等もこれに該当する。

【0027】

図1A、図1B及び図1Cに、本発明の一実施形態に係る内視鏡20を示す。この内視鏡20は、シャフト26、対物ヘッド28等からなる先端ユニット22と、把持部50等からなる手許ユニット24から、構成されている。ヘッド28は撮像用の部材として図2A～図2Eに示すように電子式の撮像系30及び照明系32を有しており、その撮像系30は光学系31、撮像デバイス38及びその関連部材（電子回路、導体、コネクタ等）から構成されている。デバイス38は複数個設けることもできる。これらの系30及び32は、これから詳述する窓ペイン、即ち透光素材製で内視鏡20の外部に面している部材と、光学的に結合するよう配置されている。なお、本願では、説明の都合上、光出射用又は光入射用の窓全体のことを指して窓ペインと呼ぶ場合もあるし、その構成部材を指して窓ペインと呼ぶ場合もある。

【0028】

本実施形態における光学系31は、光入射窓34として機能する窓ペインを1枚又は複数枚備える他、内部に配置された光学部品33a～33nを一組又は複数組有している。この例では光学部品としてレンズ、プリズム、鏡等が設けられているが他の構成も可能であり、本発明は必要な光学部品を必要に応じ使用乃至併用して実施することができる。また、本実施形態におけるプリズム36は、光を反射させ撮像デバイス38に向けるのに使用されている。

【0029】

光入射窓34は電磁波例えば可視光が入射してくる窓であり、対物ヘッド28の先端に配置されている。この窓34は撮像系30を封止乃至保護しており、また必要ならこの窓34に光学処理機能を持たせることもできる。例えば、光透過率を向上させる被覆を施してもよいし、また光学系31への入射光を補正例えばフィルタリングするための着色やパターンニングを施してもよい。本実施形態における窓34は円筒状であり、その軸が対物軸25と平行になるようヘッド28の先端面に装着されているので、図2A及び図2Dに示すようにその円形面が露出することになる。但し、撮像系30の対物素子を覆える限り、この窓34はどのような形状であってもよい。例えばその外部露出面は、正方形、長方形、直線状、多角形、不定形等、どのような形状であってもよい。

【0030】

本実施形態における対物ヘッド28は、シャフト26の先端部を収容乃至形成する窓付筐体として、金属製のキャップ状カバー40を有している。このカバー40は、後述するように、部位42にてシャフト26に溶接、接合されている。カバー40の先端面には孔が形成されており、それらは窓ペイン装着部として使用されている。この窓ペイン装着部

10

20

30

40

50

は、後に詳述するように、単体の光入射窓 3 4、単体の光出射窓 3 5 或いはそれらによる複合窓アセンブリを保持する。シャフト 2 6 に対するカバー 4 0 の接合の仕方としては、まずカバー 4 0 の外径をシャフト 2 6 の外径とほぼ等しくしておき、カバー 4 0 をシャフト 2 6 に突合させて部位 4 2 で溶接し、一種の突合接合にするやり方がある。また、カバー 4 0 の内径をシャフト 2 6 の外径とほぼ等しくしておき、カバー 4 0 をシャフト 2 6 の先端に被せ（冠着させ）、内側にあるシャフト 2 6 の外面上、カバー 4 0 の開口部の縁が位置する部位 4 2 で両者を溶接する、というやり方もある。そして、カバー 4 0 の外径をシャフト 2 6 の内径とほぼ等しくしておき、カバー 4 0 をシャフト 2 6 の先端に嵌め込み（内挿し）、内側にあるカバー 4 0 の外面上、シャフト 2 6 の先端部の縁が位置する部位 4 2 で両者を溶接する、というやり方もある。なお、ここで「内径」及び「外径」という用語を使用した  
10  
が、「径」とはいつてもカバー 4 0 やシャフト 2 6 の断面形状が円形でなければならないという意味ではない。その趣旨は、カバー 4 0 及びシャフト 2 6 のどちらが外でどちらが内かを明示することにある。実際には、差し込まれる方即ち内側にある部材の輪郭形状と、その外側にある部材の内面形状とが概ね一致していれば、部位 4 2 にて好適に密閉封止することができる。

#### 【 0 0 3 1 】

照明系 3 2 は、可視光その他のスペクトル領域に属する電磁波によって目的部位を照明する手段である。本実施形態における照明系 3 2 は、光源 6 5（図 1 1 及び図 1 5 参照）を少なくとも 1 個備え、また窓ペインのうち少なくとも 1 個を光出射窓 3 5 として使用する他、光伝送路 6 7 を少なくとも 1 本有している。光源 6 5 としては例えば固体光源（LED 等）を使用できる。光源 6 5 の場所は内視鏡 2 0 内のどこでもよく、光源 6 5 の個数は任意に決定できる。更に、光源 6 5 を外付けすることもできる。その場合は、光伝送路（光ファイバ束等）6 7 をその外部光源に接続する。無論、他の種類の発光デバイスを用いた構成も、本発明の技術的範囲に帰属する。  
20

#### 【 0 0 3 2 】

照明系 3 2 を構成する 1 本又は複数本の光伝送路 6 7（光ファイバ束等）は、その光源 6 5 から光出射窓 3 5 へと光を伝送するのに使用され、伝送された光は目的部位を照明するのに使用される。例えば図 1 5 では把持部 5 0 に 1 個又は複数個の LED が組み込まれており、その LED が光源 6 5 として使用されている。即ち、この LED に発した光がシャフト 2 6 内の光伝送路 6 7 を介し対物ヘッド 2 8 へと送られている。なお、1 個又は複数個の光源 6 5 をシャフト 2 6 のハウジング内、例えば対物ヘッド 2 8 用の筐体内に配置すれば、光伝送路 6 7 を廃止できる。  
30

#### 【 0 0 3 3 】

光出射窓 3 5 は光入射窓 3 4 と同様の窓ペインであり、内視鏡 2 0 の先端にあるカバー 4 0 に嵌め込まれている。窓 3 5 は照明系 3 2 やその光源の保護、伝送されてくる光の特性補正、或いはその双方に使用されている。窓 3 5 は透明でも半透明でもよく、また着色や透光被覆を施してフィルタリングその他の光学補正機能を持たせてもよい。例えば窓 3 5 の表面をつや消しにすれば、照明系 3 2 の出射光を拡散させることができる。また、本実施形態では図 2 A 及び図 2 D に示すように円筒状の光出射窓 3 5 が実装されており、その外部露出面が円形になっているが、少なくとも照明系 3 2 を覆える限り、窓 3 5 やその露出面はどのような形状であってもよい。例えばその露出面を正方形、長方形、直線状、多角形、不定形等にすることもできるし、図 4 A ~ 図 4 D に示す光出射窓 1 3 5 のように環状（リング状乃至ワッシャ状）の面が露出するようにしてもよい。この例では複数個の照明系 3 2 が対物ヘッド 2 8 の先端部内に収容され且つ縁沿いに配置されているので、それらの照明系 3 2 を覆えるよう、またヘッド先端面の中央に光入射窓 3 4 を形成できる“孔”状の余地領域 1 3 5 b が残るよう、窓 1 3 5 をこのような形状にしてある。なお、本願では専ら窓 3 5 乃至 1 3 5 と窓 3 4 を実体的に別々の部分として説明しているが、それらの機能を単一の窓で実現することもできる。  
40

#### 【 0 0 3 4 】

透光性の窓ペイン、例えば光入射窓 3 4、光出射窓 3 5 或いはその双方に適する素材と  
50

しては、透光性サファイアがある。但し、後述するように、熔融金属封止による組立プロセスや釜内高温高压環境に耐えられる限り、サファイア以外の透光素材を用いても、本発明を好適に実施することができる。本願で透光性サファイアを推奨するのには他にも理由がある。それは、その硬度及び靱性が際立って高く、使用中、釜内殺菌中、運搬中、保存中等に、ひっかき傷その他の損傷を負いにくいことである。また、この種の窓34, 35には、フィルタの付加、被覆の形成等、様々な光学処理を施すことができ、従って様々な光学効果を提供できる。

#### 【0035】

光入射窓34、光出射窓35及び対物軸25の構成及び位置関係は、本発明の目的に沿う限り様々に変えることができる。例えば図4A及び図4Bに示す実施形態では、対物ヘッド28の先端面周縁に沿って、複数個の照明系32がぐるりと配置されている。また、図5A及び図5Bに示す実施形態では、プリズム乃至鏡37を設けることによって、対物軸25と対物ヘッド28の長軸を斜めに交差させている(角39)。

10

#### 【0036】

撮像デバイス38即ち画像センサとしては、CMOSチップ、CCDチップ等、光像をデジタル信号又はアナログ信号に変換できるデバイスを用いればよい。撮像系30は本質的には微細ビデオカメラであり、固定焦点系、可変焦点系の何れとしても構成できる。内視鏡用撮像系について更なる情報を得たければ、特許文献26(国際特許出願第PCT/IL2003/00399号、原題:Miniature Camera Head、国際出願日:2003年5月15日、この参照を以てその全内容を本願に繰り入れることとする)を参照されたい。

20

#### 【0037】

内視鏡20のハウジングは、繊細で壊れやすい構成部材を保護し滅菌時環境条件に耐えられるようにするため、半田付け、蝋付け等金属フィラによる熔融金属封止接合、レーザ溶接による接合、摩擦接合等による固体癒合といったプロセスによって、密閉封止されている。そのため、内視鏡20は、外面リング封止、シリコン樹脂封止、粘着材封止(エポキシ樹脂封止等)等を使用することなく、組み上げることができる。把持部50、シャフト26、対物ヘッド28及び撮像系30を含め丸ごと殺菌釜内に入れる、という直截なプロセスで滅菌できるので、病院や診療所のスタッフにとっては時間及び費用の節約になり、患者にとっては医原性感染症リスクの低減になる。しかもその内視鏡20が密閉封止構造であり繊細なシステム構成部材が守られるので、釜内滅菌中に損傷乃至劣化することもない。

30

#### 【0038】

以上述べた種々の効果を実現しそれを享受するため、本発明の実施形態に係る内視鏡20では、以下説明する封止技術を適宜組み合わせて使用している。

#### 【0039】

##### 光入射窓及び光出射窓の密閉封止

前述したように、本実施形態に係る電子式内視鏡20のうち患者体内の目的部位に差し込まれる部分、即ち対物ヘッド28の筐体には、電子式の撮像系30が内蔵されている。また、その対物ヘッド用筐体の先端面、例えばカバー40の先端面には、図示の如く、撮像系30を構成する光学部品の一つである光入射窓34が実装されている。窓34は透明な光入射口になっており、筐体内にある撮像系30の光学部品を保護している。各照明系32も、同様の光出射窓35によって保護されている。

40

#### 【0040】

本実施形態の特徴の一つは、内視鏡20の先端ユニット22に光入射窓34及び光出射窓35(複数個でもよい)を設け、奥にある撮像系30及び照明系32(同順)を密閉封止した点にある。窓34及び35をカバー40に密閉封止接合する手段としては、金半田付け等の熔融金属封止プロセスを使用する。但し、金以外の金属乃至合金でも、生体親和的で、釜内滅菌サイクルの繰り返し実施に耐えられ、且つ半田付け若しくは蝋付けが可能な可熔素材等であれば、本発明の実施に当たり使用することができる。

50

## 【 0 0 4 1 】

図 2 A ~ 図 3 B に、光入射窓 3 4 及び光出射窓 3 5 として用いる透光性窓ペインの一例構成を示す。これらの窓ペイン即ち窓 3 4 及び 3 5 は透光性サファイア等によって形成されており、図示の如く、内視鏡 2 0 の先端部にある装着部、即ちカバー 4 0 に設けた孔のうち対応するものに、それぞれ嵌め込まれている。この装置は医療機器であるので、装着部は医用グレードのステンレス鋼で形成するのが望ましい。窓 3 4 又は 3 5 とそれを嵌め込む孔との狭間にある部位 4 4 には可熔素材例えば金入り半田を送り込み、それによって両者を接合する。密閉封止筐体を得る必要があるので、この金入り半田は窓 3 4 及び 3 5 の全周に沿いくまなく被着させるようにする。また、表面がサファイアやステンレス鋼のままでは金入り半田が乗らないので、窓 3 4 及び 3 5 の縁部表面並びにカバー 4 0 の孔の内法面、即ち接合対象面は金属化し、金の被覆を形成しておく。金被覆形成面には金入り半田その他の介在素材が乗るので、これらの面はその介在素材により接合することができる。いわゆる当業者であれば理解できるように、これ以外の熔融金属封止技術を用いて本発明を実施することが可能であるし、またそれによって互いに異質な面同士を強力に接合するにはやはりそれらの面に同様の処理を施さねばならないことが多い。そうした技術は本件技術分野において周知であるので、例えば背景技術の欄に掲げた種々の特許文献を参照されたい。

10

## 【 0 0 4 2 】

カバー 4 0 や光入射窓 3 4、光出射窓 3 5 の組付手順も、本実施形態の特徴の一つである。それは、まず単体の窓 3 4、3 5 又は複合窓アセンブリを、カバー 4 0 の先端面にある孔内に半田付けし、更にそのカバー 4 0 をシャフト 2 6 の先端に溶接する、という手順である。シャフト 2 6 とは別体のカバー 4 0 に部位 4 4 にて窓 3 4、3 5 を熔融金属封止接合（好ましくは金半田付け）する工程が先であるので、カバー 4 0 及び窓 3 4、3 5 からなるサブアセンブリを、十分に冷ました上で、シャフト 2 6 の先端に接合することができる。シャフト 2 6 の先端には光学系 3 1 及び照明系 3 2 を構成する部品が収容されているが、こうして半田付けを済ましてあるので、窓 3 4、3 5 のカバー 4 0 への金半田付け時に発生する熱がそれらの部品に伝わることはなく、対物ヘッド 2 8 の内蔵部品（これらは例えば約 1 5 0 の温度で熱破壊する）が熱により損傷することもない。なお、それに続く工程、即ち部位 4 2 にてシャフト 2 6 をカバー 4 0 にレーザ溶接する工程では、光学系 3 1 や照明系 3 2 を損傷するような熱は発生しない。

20

30

## 【 0 0 4 3 】

こうした組立手順の最たる利点は、光学系 3 1 及び照明系 3 2 を熔融金属封止プロセスから保護できることである。例えば光ファイバ束や LED といった照明系構成部材はとりわけ繊細であるので、従来技術なら、光出射窓 3 5 とカバー 4 0 の隙間を可撓性、半可撓性乃至粘着性素材で封止し、熱破損を招く半田付けは使用しないところであるが、窓 3 5 とカバー 4 0 の接触部位 4 4 を熔融金属封止接合例えば半田付けする工程を先に行うこの手順では、樹脂封止のような非熔融金属封止性の封止を光学系 3 1 や照明系 3 2 について全廃できるので、対物ヘッド 2 8 の筐体が頑丈で耐久性のある密閉封止筐体になる。

## 【 0 0 4 4 】

上述した対物ヘッド組立手順には、更に、カバー 4 0 及び窓ペインからなるサブアセンブリをシャフト 2 6 側のアセンブリと単一工程で接合でき、最終組立工程を簡素化でき、ひいては組立時にシャフト 2 6 内コンポーネントが損傷、汚損する危険が減る、という利点もある。例えば、カバー 4 0 及び窓ペインからなるサブアセンブリを、組立後シャフト 2 6 への組付前に検査及び清掃することで、フラックスその他の異物が対物ヘッド 2 8 内に入り込みとらわれてしまうリスクを、低減することができる。仮に、本発明と異なり対物ヘッド上に直に窓を半田付けするようにしたとしたり、組立手順がより複雑になるので間違いが起きやすくなり、途中で検査する機会が少なくなり、繊細な部品に危険が及びやすくなる。

40

## 【 0 0 4 5 】

図 4 A ~ 図 4 D に、別の実施形態として、円形の露出面を有する光入射窓 3 4 及び環状

50

(リング状若しくはワッシャ状)の露出面を有する光出射窓 1 3 5 を示す。この構成では、窓 3 4 は上記同様金入り半田によって部位 4 4 a にてカバー 4 0 に取り付けられているが、それに対する光出射窓 1 3 5 は、その外周を取り巻く部位 4 4 b にぐるりと配した金入り半田及びその内側を縁取る部位 4 4 c (即ち“孔” 1 3 5 b の外周)にぐるりと配した金入り半田によって、カバー 4 0 に取り付けられている。

【 0 0 4 6 】

複合窓構造による光学性能の向上

先端にあるカバー 4 0 にあけた複数個の孔それぞれに窓ペインを入れる手法に代えて、単一の窓アセンブリを共用しその後背に撮像系及び照明系を併置する形態でも、本発明を実施することができる。但し、撮像系窓ペインと照明系窓ペインとを別々の窓ペインにしないと、不要な拡散光や反射光が撮像系に入射し画像コントラスト比の低下といった不都合な光学現象が生じるので、この場合、複数枚の窓ペインを遮光性境界面で仕切った構造を採る単体の複合窓アセンブリを形成する。例えば、互いに別体の部材として形成した複数枚の窓ペインを相互接合して単一アセンブリにしてもよいし、単板からなる単体のユニットを複数個の窓ペイン領域に区画してもよいが、窓ペイン間に遮光性境界面を形成、介在させることで、内部反射及び光拡散をかなり減らすことができる。こうした複合窓アセンブリを利用して本発明を実施することによって、更にコストを低減しまたその組立を容易化することが可能になると共に、その用途及び所要機能に応じ窓ペイン 2 3 5 乃至 3 3 5 を選択、カスタマイズすることも可能になる。

【 0 0 4 7 】

例えば図 6 A ~ 図 6 C に示す透光性の窓ペイン 2 3 5 は半月状であり、複合窓アセンブリはこの半月状の窓ペイン 2 3 5 を互いに接合することにより形成できる。

【 0 0 4 8 】

図 7 A 及び図 7 B に示す例においては、これと同様の形状の窓ペイン 3 3 5 同士の狭間部位 3 4 4 や全体を取り巻く縁の部分が例えば金入り半田 3 4 4 又はそれに類する半田により接合され、それによって遮光性境界面付の複合窓アセンブリが形成されている。上側の窓ペイン 3 3 5 は例えば光入射窓、下側の窓ペイン 3 3 5 は例えば光出射窓として使用されるが、1枚の窓ペインに両機能を併有させてもよい。

【 0 0 4 9 】

図 8 A 及び図 8 B に示す別の例においては、窓ペイン 4 3 5 と窓ペイン 4 3 5 の狭間部位 4 4 4 に、不透明素材例えば熔融ガラスフリットによって遮光性境界面が形成されている。

【 0 0 5 0 】

図 9 A 及び図 9 B に示す更に別の例に係る複合窓アセンブリでは、光出射窓として機能する外側の窓ペイン 5 3 5 に孔が切削乃至形成されており、光入射窓として機能する別の窓ペイン 5 3 4 をその孔に嵌め込み部位 5 4 4 にて不透明素材例えば金入り半田によって両窓ペインを接合することによって、遮光性境界面が形成されている。

【 0 0 5 1 】

こうした複合窓アセンブリは様々なサイズ及び形状にすることができる。例えば図 8 A に示す複合窓を用い小型で低侵襲性の内視鏡を実現するとしたら、複合窓アセンブリの直径は窓の直径より僅かに大きいくらいにするのが望ましい。具体的には、窓の直径を約 4 . 5 mm、不透明境界面形成素材(部位 4 4 4)の層厚を 0 . 1 ~ 0 . 2 mm 等とする。同様に、図 9 A に示す複合窓アセンブリなら、例えば外側の窓ペイン 5 3 5 の外径を約 4 . 5 mm、内側の窓ペイン 5 3 4 の直径を約 2 ~ 2 . 5 mm、不透明境界面形成素材(部位 5 4 4)の層厚を 0 . 1 ~ 0 . 2 mm とする。また、いわゆる当業者であれば理解できるように、カバー 4 0 の形状や境界面形成素材例えば金入り半田の被着形態は、光入射窓 3 4 及び光出射窓 3 5 の形状に応じて決めればよい。

【 0 0 5 2 】

更に、窓ペイン同士の接合による遮光性境界面については複合窓アセンブリの形成に、金入り半田を使用することによって、複合窓アセンブリにおける封止部を化学的に不活性な

10

20

30

40

50

密閉封止にすることができる。

【 0 0 5 3 】

また、内視鏡を恒久的に封止する窓をサファイアその他の硬質透光素材により形成することは、摩損やひっかきに対する耐性を得る上で望ましいことであるが、そうした素材は切削して所望の形状にするのが難しく、従ってサファイアにより複合窓アセンブリを形成することは面倒なことである。しかしながら、ケミカルエッチング、イオンエッチング、研磨切削、レーザアブレーション等でサファイアに溝を形成するのは割合に容易であり、例えばモールドレンズ等に使用される種類のガラスを用いれば、加熱冷却操作によってサファイアに溝を形成することができる。この溝だけでも光を拡散させ反射成分を抑える効果があるが、その溝内に不透明な吸光素材を入れその拡散光のうちの幾ばくかを吸収させれば、反射成分が更に減ることとなる。

10

【 0 0 5 4 】

図 1 0 A 及び図 1 0 B に、その片面に溝 6 4 6 がまたその逆の面に溝 6 4 8 がそれぞれ切削、彫塑、エッチング等の手法で形成された窓ペイン 6 3 5 を示す。窓の表面における溝形成位置を面間でずらし、溝 6 4 6 及び 6 4 8 を十分に深い溝にすることで、それらの溝 6 4 6 及び 6 4 8 により形成される遮光性境界面（一種の壁）が実質的に端から端まで延びることとなる。即ち、窓ペイン 6 3 5 が、その遮光性境界面により好適に、照明系窓ペイン領域と撮像系窓ペイン領域とに区分されることとなる。

【 0 0 5 5 】

窓の表面に溝を形成しまた内部に不透明素材を配することで、輻射を吸収、拡散乃至散乱させる光障壁を形成でき、それによって透光素材内光パイピングが抑制乃至防止されるため、平行面間反射結合が抑えられることとなる。

20

【 0 0 5 6 】

総じていうと、本発明は、撮像系窓ペインと照明系窓ペインとを遮光性境界面で区画した複合窓アセンブリにより、好適に実施することができる。その遮光性境界面は、境界となる不透明素材を配することによって、或いは窓ペインに凹凸乃至刻みを入れて境界化することによって、或いはその併用によって、形成することができる。なお、本願では「不透明」という用語を相対的な意味で使用していることに、注意されたい。即ち、完全には不透明でないけれども望ましくない光学的現象をかなり抑えうる素材を含む意味で、「不透明」という用語を使用している。また、完全にであれ実質的にであれ「不透明」とは、着目しているスペクトル領域に属する電磁波に対して「不透明」であるという意味であり、それ以外の領域については「不透明」でなくてもかまわない。

30

【 0 0 5 7 】

熔融金属封止による窓付筐体のシャフトへの取付

図示実施形態に係る内視鏡 2 0 は、シャフト 2 6 に撮像系 3 0 を備え付けた構成の先端ユニット 2 2 と、把持部 5 0 に操作部 6 0 を設けた構成の手許ユニット 2 4 とから、構成されている。シャフト 2 6 は大まかには金属製の管乃至パイプであり、その断面形状は大抵は円形になっている。

【 0 0 5 8 】

組立を成功裡に行うには、その手順として、例えば、シャフト 2 6 の先端を開口させておき、そこに撮像系 3 0 を挿入して組み付け、更にキャップ状のカバー 4 0 又はこれに類する窓付筐体をシャフト 2 6 の先端に取り付けて、先端ユニット 2 2 の先端を密閉封止する手順を使用するとよい。取り付けるカバー 4 0 の形状は先端閉止後端開放の略円筒形状にするとよい。カバー 4 0 の先端閉止面には光入射窓 3 4 や光出射窓 3 5 用の装着部を設ける一方、後端開口はシャフト 2 6 の開口と差し向かいにしてそれに継ぎ合わせるようにする。継ぐにはカバー 4 0 の後端開口がシャフト 2 6 の先端開口とうまく番う形状及び寸法でなければならない。例えば、シャフト 2 6 の先端開口形状が所定外径の円なら、カバー 4 0 の後端開口形状をそれとほぼ同じ直径の円にすればよい。

40

【 0 0 5 9 】

本実施形態の特徴の一つは、シャフトアセンブリ上の少なくとも一箇所（部位 4 2 等）

50

を熔融金属封止接合乃至金属癒合封止接合した点にある。例えば金属製のカバー40の後部開口をレーザ溶接によってシャフト26の先端開口に取り付けることにより、熔融による密閉封止筐体を得ることができる。望ましい接合手法としてレーザ溶接を採り上げたのは、清浄、正確且つ迅速で、繊細な構成部材にほとんど損傷を与えないからである。それ以外の接合手法、例えば金半田付け、電子ビーム溶接、プレスばめ等で接合した構成も、本発明の技術的範囲内である。また、例えば図2B及び図2Eに先端部長手方向断面を示すように、本実施形態に係る内視鏡20では、両者が突合する部位42にてカバー40とシャフト26をレーザ溶接することで、前者を後者に取り付けてある。レーザ溶接される部位は、カバー40とシャフト26が突合する部位42の全長に及んでいる。

#### 【0060】

このように、公知技術であるレーザ溶接を窓付筐体の接合という新たな用途に使用することによって、圧力、湿気、温度等への耐性が高い金属封止を実現でき、従って殺菌釜内の過酷な環境に耐えうる内視鏡20を得ることができる。

#### 【0061】

##### 密閉封止操作部及び密閉封止コネクタを有する把持部

内視鏡20の手許ユニット24は、ボタン等の操作部60や密閉封止コネクタ59が設けられた把持部50を備えている。この把持部50のハウジング内には、種々のシステム乃至構成部材が収容されている。把持部50が釜内環境に耐えられるようにするには、把持部ハウジング基体52と他の部材との連結箇所を全て密閉封止する必要があり、またその操作部を全て密閉封止型にする必要がある。図1A及び図1Bに把持部50の外観を、図11A及び図15にその断面を、それぞれ示す。

#### 【0062】

図示実施形態に係る把持部50のハウジングは、把持部ハウジング基体52、前継ぎ手56、後継ぎ手57、密閉封止コネクタ59及び操作部60から構成されている。更に、把持部50内には、基体52等に開口を形成することなく機能させうるスイッチ手段が収容されている。図中、スイッチ手段として設けられているのは磁気スイッチの一種であるホール効果スイッチ62だが、基体52に開口を形成する必要がなく密閉封止筐体の実現に役立つものである限り、スイッチ手段として、他種磁気スイッチや電子スイッチや無線スイッチ等を使用してもよい。なお、コネクタ59、操作部60及びスイッチ手段は複数個設けることができ、操作部60及びスイッチ手段は不要なら設けなくてもかまわない。

#### 【0063】

本実施形態の特徴の一つは、固体接合プロセスを用い互いに異質な素材を接合して基材51、即ち把持部ハウジング基体52の元になるブランクを形成する点にある。こうすることで、基体52の各部用途及び利用できる金属乃至合金の性質に応じ、従って部分毎に、使用する金属乃至合金を選択することが可能になる。本実施形態では、基体52の表面積のうち多くを占める部分がアルミニウム製であるので、放熱特性が良好である。また、基体52に対する熔融金属封止接合により密閉封止筐体を好適に形成できる。

#### 【0064】

把持部50のうち前継ぎ手56はシャフト26との継ぎ目になるキャップであり、シャフト26を形成している金属に対し親和的な金属により形成されているので、部位58aにてシャフト26に熔融金属封止接合することができる。即ち、本実施形態ではシャフト26がステンレス鋼製、継ぎ手56もステンレス鋼製であるので、部位58aでのレーザ溶接によって両者を好適に接合できる。但し、両方ともステンレス鋼製である必要はなく、互いに親和性のある素材であればよい。また、継ぎ手56は熔融金属封止によって把持部ハウジング基体52に接合されている。継ぎ手56はステンレス鋼製、基体52の先端もステンレス鋼製であるので、部位58bでのレーザ溶接で両者を好適に接合できる。ここでも、両方ともステンレス鋼製である必要はなく、互いに親和性のある素材であればよい。また、本実施形態では、図14にその断面を示すように、継ぎ手56がスタンピング、鋳造、旋盤加工、スピニング等の手法により基体52とは別体の部品として製造されているが、把持部ハウジング基体52の基材51の先端を加工して狭搾形状にすることによ

10

20

30

40

50

り、継ぎ手 5 6 に相当する部分を形成することもできる。

【 0 0 6 5 】

把持部 5 0 のうち後継ぎ手 5 7 はコネクタ 5 9 との継ぎ目を塞ぐキャップであり、密閉封止コネクタ 5 9 を形成している金属に対し親和的な金属により形成されているので、部位 5 8 b にてコネクタ 5 9 に熔融金属封止接合することができる。即ち、本実施形態ではコネクタ 5 9 の本体がチタン製、継ぎ手 5 7 もチタン製であるので、部位 5 8 c でのレーザ溶接によって両者を好適に接合できる。継ぎ手 5 7 は、例えばスタンピング、鋳造、旋盤加工、スピニング等の手法で別体部品として製造することもできるが、本実施形態では、図 1 1 A に示すように、把持部ハウジング基体 5 2 の基材 5 1 の後端を加工して狭搾形状にすることにより製造している。なお、継ぎ手 5 6 及び 5 7 は必須ではなく、例えばシャフト 2 6 を基体 5 2 に直付けしてもよいし、シャフト 2 6 に喇叭状部分を設けてそれを基体 5 2 に接合してもよい。

10

【 0 0 6 6 】

密閉封止コネクタ 5 9 は、高温高圧の殺菌釜内環境に耐えうるよう構成された電氣的乃至電子的接続部であり、把持部 5 0 と導線 5 4 とをこのコネクタ 5 9 を介して接続することによって、内視鏡 2 0 を電源、画像表示装置、画像処理装置、画像記録装置等の外部装置に着脱することができる。本実施形態では、コネクタ 5 9 の本体がチタン製であり、把持部ハウジング基体 5 2 の後端もチタン製であるので、部位 5 8 c での熔融金属封止例えばレーザ溶接によってコネクタ 5 9 を基体 5 2 に好適に接合できる。

【 0 0 6 7 】

ホール効果スイッチ 6 2 は、隔たった場所にある磁石又は磁性体を非接触で感知して作動する一種の磁気スイッチであり、その電磁的動作の仕組みは本件技術分野では既知の事柄であるので、それ自体は本発明の技術的範囲に影響しない。ここで重要なのは、操作部 6 0 とスイッチ 6 2 の併用、連携によって、把持部ハウジング基体 5 2 に開口を設けることなく、内視鏡 2 0 に対する制御手段、操作手段を形成できることである。図 1 5 に示すように、位相幾何学的な意味で各スイッチ 6 2 は把持部 5 0 のハウジング内にあり各操作部 6 0 はハウジング外にある。各操作部 6 0 とそれに対応するスイッチ 6 2 との間の連携は機械的な仕組みではなく電磁的な仕組みであるので、把持部 5 0 のハウジングの密閉製は損なわれない。

20

【 0 0 6 8 】

操作部 6 0 は押しボタン、トグルスイッチ又はそれに類するデバイスであり、把持部ハウジング基体 5 2 の外面に固定されており、ホール効果スイッチ 6 2 のうち対応するものと電磁的に連携する。ユーザが何れかの操作部 6 0 を操作すると、その操作部 6 0 に内蔵又は付設されている磁石又は磁性体が動き、その動きがその操作部 6 0 に対応するスイッチ 6 2 によって検知され、この検知により生じる信号がスイッチ 6 2 から内視鏡 2 0 内の電子部品に供給され、その電子部品はその信号を制御信号として扱い対応の動作を実行する。従って、操作部 6 0 の操作により、内視鏡 2 0 の動作が開始 / 停止されまた動作状態が変更 / 修正されることとなる。

30

【 0 0 6 9 】

例えば、操作部 6 0 の一つとして、照明系 3 2 をオンオフするための押しボタンを設け、そのボタンを 1 回押すと光源がオンになり、もう 1 回押すとオフになるようにすることができる。ユーザの感覚としては、この操作は、照明系 3 2 に接続されている通常のトグルスイッチを操作するのと何ら変わりがないが、実際にはこの操作部 6 0 と照明系 3 2 の間には機械的接点はない。即ち、操作部 6 0 を押すと対応するホール効果スイッチ 6 2 が反応し、内視鏡 2 0 内の伝送経路によってスイッチ 6 2 の出力乃至その変化が内視鏡 2 0 内にある何個かの電子デバイスに伝達され、それらの電子デバイスがそれを所定の制御信号として扱い照明系 3 2 をオンさせる、といった仕組みになっている。操作部 6 0 をもう 1 回押すと、同様の連携動作によって、照明系 3 2 をオフせよとの指示が伝わる。こうした構成を採ることによって、把持部 5 0 のハウジングの密閉性を損なうことなく、内視鏡 2 0 の動作を制御、操作する手段を得ることができる。

40

50



## 【 0 0 7 0 】

操作部 6 0 及びこれに対応するホール効果スイッチ 6 2 の個数はその内視鏡 2 0 の用途によって決まる。例えば本実施形態に係る内視鏡 2 0 は複数個の操作部 6 0 を有している。しかしながら、操作部 6 0 の個数が 1 個でも複数個でも或いは 0 個でも、本発明の技術的範囲に包含されることには変わらない。例えば必要な制御信号を全て密閉封止コネクタ 5 9 経由で供給する実施形態では、把持部 5 0 上に操作部 6 0 を設ける必要がない。また、内視鏡 2 0 のハウジング内に存するシステム乃至構成部材を、ハウジング外のリモートコントローラで無線制御できるよう、内視鏡システムを構成することによっても、内視鏡 2 0 の密閉性を確保できる。

## 【 0 0 7 1 】

互いに異質な素材を用い固体接合により形成されたハウジング

把持部 5 0 のハウジングを製造する際には、内視鏡 2 0 を構成する部材のうちそのハウジング内に入れて保護すべき部材、例えばホール効果スイッチ 6 2、印刷回路基板 6 4、光源 6 5、放熱部 6 6 等を、そのハウジング内に入れる工程が実施される。把持部 5 0 のハウジングを形成するに際し、まず互いに別体の把持部ハウジング基体 5 2、前継ぎ手 5 6、後継ぎ手 5 7 並びに少なくとも 1 個の密閉封止コネクタ 5 9 を準備し、それらをその継ぎ目に相当する部位 5 8 a、5 8 b 及び 5 8 c (同順) にて封止し接合するという手法で組み立てるのは、組立前の段階で保護対象部材をハウジング内に入れることができ、またそれらを保護する密閉封止筐体を好適に形成できるためである。また、把持部ハウジング基体 5 2、前継ぎ手 5 6、後継ぎ手 5 7 及び密閉封止コネクタ 5 9 のうち互いに異質な金属素材から形成されている部材同士を接合するため、本実施形態では固体接合技術が使用されている。固体接合とは、接合対象となるベース素材を、その融点以下の温度で且つフィラー素材を添加することなく癒合・合体させる一群の技術のことであり、例えば摩擦接合、冷間圧接、拡散接合、爆発圧接、鍛接、高圧溶接、ロール圧接、超音波溶接等がこれに該当する。これらの技術のうち少なくとも一部は医療機器用密閉封止筐体の形成に使用できると見なせるので、以下の説明ではその代表例として摩擦接合を採り上げることとする。一般に、摩擦接合とは、金属質のベース素材同士を互いに押しつけ合わせ、振動、回転その他の運動を加えて互いに摩擦させ、それによって発生した熱でベース素材同士を癒合させる技術のことをいう。また、ベース素材同士を互いに押しつけ合わせ、その境目にある種の工具と摩擦させてベース素材同士を癒合させる手法でも、摩擦接合を実施できる。後者は特に摩擦拡散接合として知られている。

## 【 0 0 7 2 】

熔融金属封止接合部が好適に形成されるようにするため、摩擦接合により把持部ハウジング基体 5 2 を形成する手順は、以下に示す手順とする。

## 【 0 0 7 3 】

図 1 2 及び図 1 3 A ~ 図 1 3 D に、本実施形態における把持部ハウジング基体 5 2 の製造方法を示す。本実施形態においては、中央部分即ちコア 7 4 を挟み前端にキャップ 7 2 をまた後端にキャップ 7 6 を摩擦接合することによって基材 5 1 を形成し、その基材 5 1 を加工することによって基体 5 2 を形成する。本実施形態ではコア 7 4 を軽量で放熱性がよい金属であるアルミニウムによって形成してあり、キャップ 7 2 は前継ぎ手 5 6 の形成素材に対して親和的な金属であるステンレス鋼によって形成してあり、キャップ 7 6 は密閉封止コネクタ 5 9 の形成素材に対して親和的な金属であるチタンによって形成してある。このようにコア 7 4、前端キャップ 7 2 及び後端キャップ 7 6 は素材的に異質であり、従来の熔融金属封止接合技術等では容易に接合できない。そこで、素材の異質性を克服すべく、部位 7 8 a 及び 7 8 b にて摩擦接合を行い、一種の積層構造を形成しそれを以て基材 5 1 とする。即ち、部位 7 8 a で摩擦接合されたキャップ 7 2 を前端部とし部位 7 8 b で摩擦接合されたキャップ 7 6 を後端部とする積層型の基材 5 1 を形成する。本件技術分野で知られている摩擦接合技術を利用して内視鏡の把持部を形成するというこの手法は、これまでになかったものである。こうして基材 5 1 を形成したら、本件技術分野で既知の手法で機械加工し、基体 5 2 の細部を形成する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 4 】

具体的には、本実施形態では前継ぎ手 5 6 がステンレス鋼製、前端キャップ 7 2 がステンレス鋼製、コア 7 4 がアルミニウム製、後端キャップ 7 6 がチタン製、密閉封止コネクタ 5 9 の本体がチタン製である。従って、部位 7 8 a での摩擦接合でコア 7 4 と前端キャップ 7 2 をまた部位 7 8 b での摩擦接合でコア 7 4 と後端キャップ 7 6 を接合し、それによって形成された基材 5 1 から把持部ハウジング基体 5 2 を形成し、その基体 5 2 内に各種内蔵構成部材を入れ、部位 5 8 b 及び 5 8 c にて熔融金属封止例えばレーザ溶接により基体 5 2 のキャップ 7 2 及び 7 6 (同順) を前継ぎ手 5 6 及びコネクタ 5 9 の本体 (同順) に接合すれば、殺菌釜内での滅菌に耐えうる密閉封止筐体が得られる。

## 【 0 0 7 5 】

このように、先端ユニット 2 2 から手許ユニット 2 4 にかけて随所に存する全ての接合部を半田付け、レーザ溶接等の熔融金属封止又は金属癒合封止や摩擦接合で形成することによって、密閉封止型の内視鏡 2 0 が形成されている。例えば図 1 A ~ 図 1 C に示す実施形態では、前端から後端に至る順でいうと、まず共にサファイア製の光入射窓 3 4 及び光出射窓 3 5 がステンレス鋼製のカバー 4 0 の先端面にある開口内に金入り半田で接合されており (部位 4 4)、次いでそのカバー 4 0 がステンレス鋼製のシャフト 2 6 にレーザ溶接されており (部位 4 2)、そのシャフト 2 6 がステンレス鋼製の前継ぎ手 5 6 の先端乃至突端にレーザ溶接されており (部位 5 8 a)、その継ぎ手 5 6 の根元部乃至土台部が把持部ハウジング基体 5 2 のステンレス鋼製の前端キャップ 7 2 にレーザ溶接されており (部位 5 8 b)、そのキャップ 7 2 がアルミニウム製のコア 7 4 に摩擦接合されており (部位 7 8 a)、そのコア 7 4 がチタン製の後端キャップ 7 6 に摩擦接合されており (部位 7 8 b)、そのキャップ 7 6 が密閉封止コネクタ 5 9 にレーザ溶接されている (部位 5 8 c)。このような一連の接合にて形成されているため、内視鏡 2 0 を丸ごと殺菌釜に入れて滅菌することができる。

## 【 0 0 7 6 】

また、操作性に関していうと、本発明は、ホール効果スイッチ 6 2 等の磁性スイッチを 1 個又は複数個、把持部ハウジング基体 5 2 内に入れ、また封止された把持部 5 0 の外面に磁石又は磁性体内蔵型の操作部 6 0 例えばボタンを設け、操作部 6 0 の磁石や磁性体をスイッチ 6 2 で検知するという形態で実施できる。このように、磁石又は磁性体を利用した操作部 6 0 例えばボタンによりスイッチ 6 2 とやりとりする構成を採ることにより、基体 5 2 の密閉性を損なうことなく、把持部 5 0 上に操作部 6 0 を形成することができる。

## 【 0 0 7 7 】

図 1 6 A ~ 図 1 6 C に、本発明の別の実施形態に係り内視鏡システムの一部として使用されるカメラハウジング 1 5 0 を示す。ハウジング 1 5 0 内には図示しない撮像系を含めカメラアセンブリが収容されている。ハウジング 1 5 0 には機械連結系 7 9 0 が設けられており、それを使用することで、ハウジング 1 5 0 内のカメラアセンブリを内視鏡アセンブリとりわけその後端にある接眼部に、着脱することができる。なお、内視鏡アセンブリの根元部にカメラアセンブリを連結する仕組みは本件技術分野で周知であるので、ここでは詳しくは説明しない。また、ハウジング 1 5 0 内にあるカメラアセンブリの撮像系は、1 個又は複数個の画像センサ (チップ) により構成されている。複数個例えば 3 個のチップを設けた 3 チップ系の場合、各チップそれぞれ特定の光帯域例えば特定の原色を担当させる。ハウジング 1 5 0 内には更に分波器 (例えばプリズム) 等の撮像系用光学部品も収容されている。分波器は光をその帯域毎例えば原色毎に分離させるデバイスであり、各帯域の光がその帯域を担当するチップに届くこととなるような位置関係で、ハウジング 1 5 0 内に配置されている。ハウジング 1 5 0 には、更に、内視鏡の把持部に関して説明したのと同様の形態乃至手法で、一組の密閉封止コネクタ 7 8 0 が設けられている。

## 【 0 0 7 8 】

カメラハウジング 1 5 0 の前端には窓 7 3 5 がある。この窓 7 3 5 は、内視鏡本体を構成する光学部品や内視鏡本体から延びた光伝送路と光学的に結合させよう、またハウジング 1 5 0 内の撮像系と光学的に結合するよう、構成及び配置されている。ハウジング

10

20

30

40

50

150は例えば何個かの部分に分かれており、窓735は、そのうち一つたる前部筐体740に嵌め込まれている。筐体740には、内視鏡シャフト先端への窓の設け方として前述した手法と同様の手法で、窓735用の装着部が設けられている。窓735は例えばサファイア製であり、装着部は筐体740に組み込まれた金属製の嵌め具(挿入物)741によって形成されている。窓735は、熔融金属封止例えば金半田付けにより、部位742にて好適に、金属製の筐体740に接合されている。

【0079】

前部筐体740のうち嵌め具741が嵌め込まれる部分743は、嵌め具741と同種の又は嵌め具741とは異質な金属、例えばアルミニウムによって形成されている。嵌め具741はその部分743に接合されている。

10

【0080】

前部筐体740は、カメラハウジング150の本体筐体745に接合されている。筐体745はアルミニウム等の金属から形成されているので、レーザ溶接等による熔融金属封止や摩擦接合等の固体接合によって、筐体740を筐体745に接合することができる。

【0081】

カメラハウジング150は更に後部筐体770を有している。筐体770にはコネクタ771が設けられており、このコネクタ771を利用することでカメラアセンブリを他のシステム例えば動画処理システムや電源に導電接続することができる。コネクタ771の構成は、先に説明した内視鏡後端コネクタと概ね同様の構成でよい。また、ハウジング150を密閉封止するため、筐体770では、例えば鑄造サファイアで形成されたガラスプラグ772を使用している。このプラグ772を通すことで、ハウジング150内外を接続する図示しない導電ピンを、密閉封止することができる。また、プラグ772の装着部位たる金属製の嵌め具(挿入物)772は、フランジ773内に嵌め込まれ又はフランジ773と一体に形成されている。これらの部材を別体部材として形成する場合、例えばステンレス鋼製としレーザ溶接で相互に接合するようにする。筐体770のうち嵌め具772が嵌め込まれる部分776は、嵌め具772を形成する素材例えばステンレス鋼とは異質な金属、例えばアルミニウムによって形成されている。嵌め具772と残りの部分776との接合即ち異質な金属同士の接合には、先にも述べた通り摩擦接合等の固体接合技術を使用する。このように、熔融金属封止や金属癒合封止によりハウジング150を形成することによって、好適にも、そのハウジング150を密閉封止型のハウジングにすることができる。また、そのハウジング150は、従来型の内視鏡の後端にも本発明に係る内視鏡の後端にも着脱することができる。

20

30

【0082】

なお、密閉封止型で着脱可能なカメラアセンブリの詳細については、本願出願人が特許を受ける権利を保持している係属中の米国特許出願第11/109902号(出願日:2005年4月19日、米国代理人内整理番号:ACMI-2.068.US、原題:AUTO CLAVABLE VIDEO CAMERA FOR AN ENDOSCOPE、2004年4月19日付米国暫定特許出願第60/563857号を基礎とする)に記載されているので参照されたい。当該米国特許出願には、密閉封止型のスイッチ、操作部、並びに密閉封止筐体用レンズアセンブリについても記載がある。この参照を以て、当該米国特許出願の全内容を本願に繰り入れ、本願記載の事項として扱うこととする。

40

【0083】

本発明は、一般に、医療用又は産業用の様々な種類の内視鏡に適用することができる。例えばリジッド内視鏡やフレキシブル内視鏡の他、消化管内等を遊動する内視鏡カプセル等にも適用できる。また、従来型のフレキシブル内視鏡だけでなく、ニチノールやMP35Nのような超弾性金属を用いてフレキシブルなシャフト26を形成し、それに対して本発明を適用することもできる。超弾性金属を用いてシャフト26を形成する際には、例えば、シャフト26の外周の全体又は一部を覆うアコーディオン状の部分を、複数本の屈曲ラインによって形成すればよい。その動作原理は、広く知られている可撓性ソーダストローのそれと同様である。こうして形成される新型のフレキシブルシャフトは単体の金属か

50

ら形成されているので、密閉封止筐体とするのに好都合である。

【0084】

以上、本発明の思想及び用紙に関し説明するため、種々の構成部材及びその機能について説明を行った。いわゆる当業者であれば理解できるように、説明した構成部材及びその機能の細部、素材、配置等を適宜修正、変形することで、様々な構成を導出することができ、それらの構成も別紙特許請求の範囲に記載の発明の実施形態であり本発明の技術的範囲に属するものであるといえる。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図1A】本発明の一実施形態に係る内視鏡システム、特にその側面を示す図である。 10

【図1B】その頂面を示す図である。

【図1C】その後端面を示す図である。

【図2A】その対物ヘッドの先端面、即ち複数枚の窓ペインがある面を示す図である。

【図2B】その対物ヘッドの線2B-2B(図2A)沿い長手方向断面を示す図である。

【図2C】その対物ヘッドの線2C-2C(図2B)沿い断面を示す図である(但し幾つかの部材を省略)。

【図2D】その対物ヘッドの先端面上の別の破断線2E-2Eを示す図である。

【図2E】その対物ヘッドの線2E-2E(図2D)沿い長手方向断面を示す図である。

【図3A】その対物ヘッドの窓ペインの側面を示す図である。

【図3B】その窓ペインの隅部の詳細を示す図である。 20

【図4A】本発明の他の実施形態に係り環状(リング状)窓ペインを有する対物ヘッド、特にその先端面を示す図である。

【図4B】その対物ヘッドの線3B-3B(図4A)沿い長手方向断面を示す図である。

【図4C】その対物ヘッドの光出射窓の正面を示す図である。

【図4D】その光出射窓の側面を示す図である。

【図5A】本発明の更に他の実施形態に係りその長軸と交差する方向を撮像可能な対物ヘッド、特にその先端面を示す図である。

【図5B】その対物ヘッドの線5B-5B(図5A)沿い長手方向断面を示す図である。

【図6A】本発明の更に他の実施形態に係り半月状の形状を有する光入射窓/光出射窓ペインの正面を示す図である。 30

【図6B】その窓ペインの底面を示す図である。

【図6C】その窓ペインの側面を示す図である。

【図7A】図6Aに示した窓ペイン2枚を金半田付けして得られる複合窓アセンブリの正面を示す図である。

【図7B】その複合窓アセンブリの線7B-7B(図7A)沿い断面を示す図である。

【図8A】本発明の更に他の実施形態に係り図6Aに示した窓ペイン2枚を熔融ガラスフリット接合して得られる複合窓アセンブリの正面を示す図である。

【図8B】その複合窓アセンブリの線8B-8B(図8A)沿い断面を示す図である。

【図9A】本発明の更に他の実施形態における複合窓アセンブリの正面を示す図である。

【図9B】その複合窓アセンブリの線9B-9B(図9A)沿い断面を示す図である。 40

【図10A】本発明の更に他の実施形態に係り溝により複数個の透光領域に区画された窓ペインの正面を示す図である。

【図10B】その窓ペインの線10B-10B(図10A)沿い断面を示す図である。

【図11A】本発明の実施形態に係る内視鏡システム、例えば図1Aに示した内視鏡システムの手許ユニットにある把持部の長手方向断面を示す図である。

【図11B】その把持部の線11B-11B(図11A)沿い断面を示す図である。

【図11C】その把持部の線11C-11C(図11A)沿い断面を示す図である。

【図11D】その把持部の線11D-11D(図11A)沿い断面を示す図である。

【図12】図11Aに示した把持部の基材の長手方向断面を示す図である。

【図13A】図12に示した基材から製造した把持部ハウジング基体の頂面を示す図であ 50

る。

【図13B】その基体の端面を示す図である。

【図13C】その基体の線13C - 13C（図13B）沿い長手方向断面を示す図である

。

【図13D】その基体の線13D - 13D（図13B）沿い長手方向断面を示す図である

。

【図14】図13A ~ 図13Dに示した基体に接合される前継ぎ手の断面を示す図である

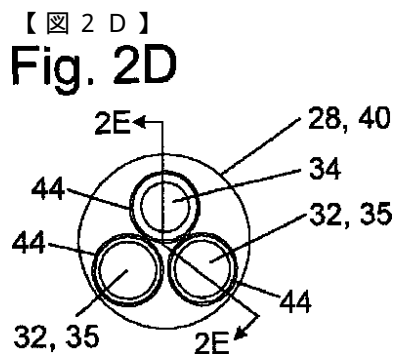
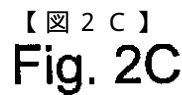
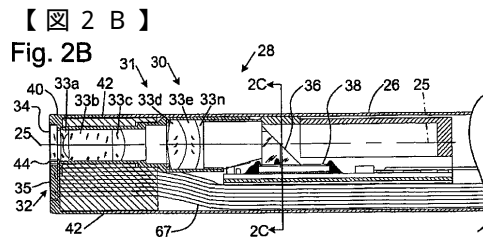
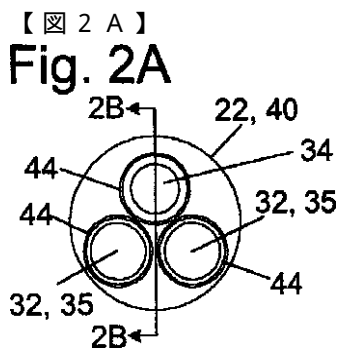
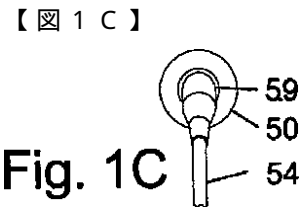
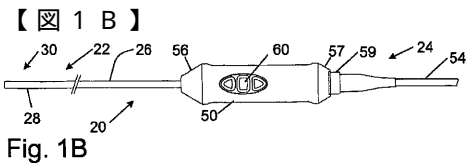
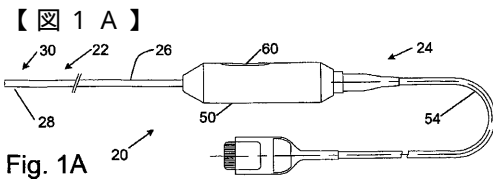
。

【図15】本発明の一実施形態に係る内視鏡システム、例えば図1Aに示した内視鏡システムにおける把持部ハウジングを断面で示す図である。

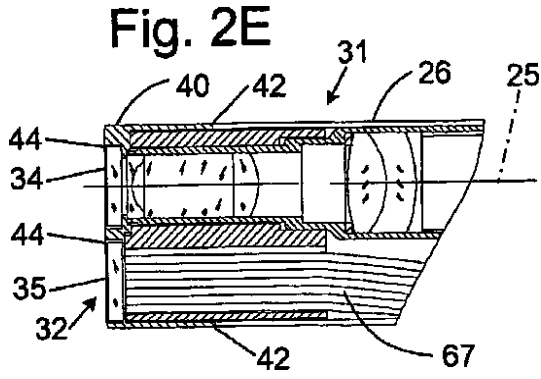
【図16A】本発明の更に他の実施形態に係るカメラハウジングの側面を示す図である。

【図16B】図16Aに示したハウジングの前面を示す図である。

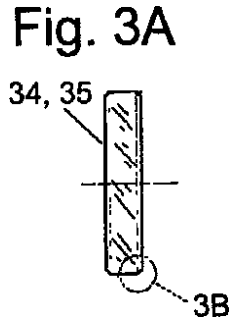
【図16C】図16Aに示したハウジングの背面を示す図である。



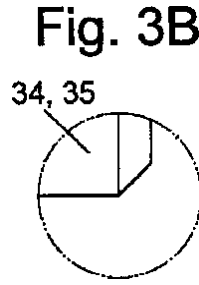
【 図 2 E 】



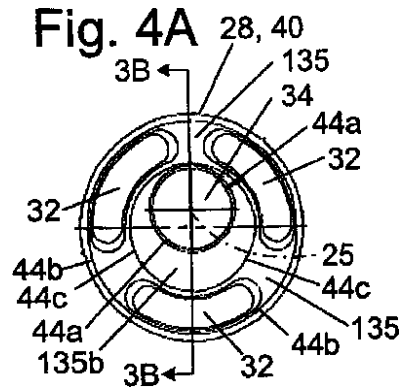
【 図 3 A 】



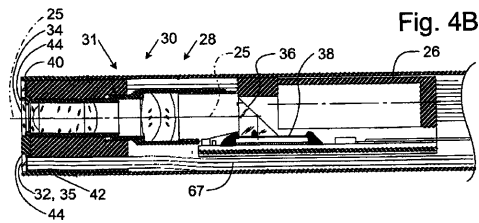
【 図 3 B 】



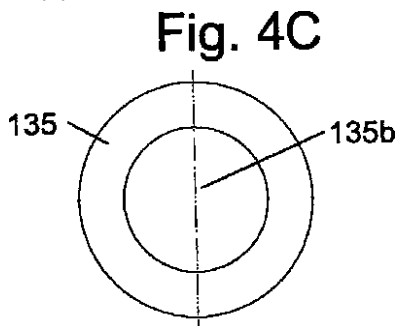
【 図 4 A 】



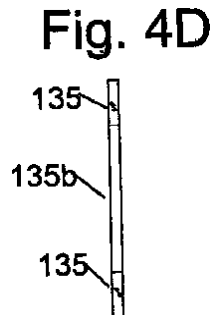
【 図 4 B 】



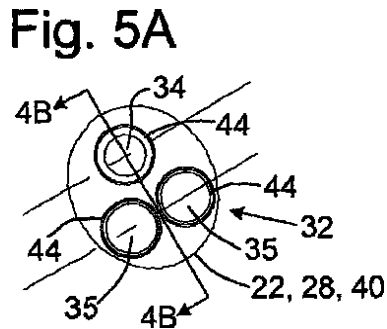
【 図 4 C 】



【 図 4 D 】



【 図 5 A 】



【 図 5 B 】

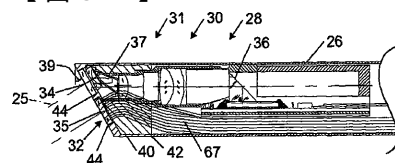


Fig. 5B

【図 6 A】  
Fig. 6A

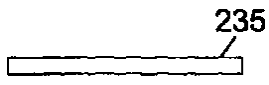
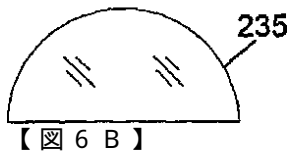
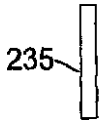
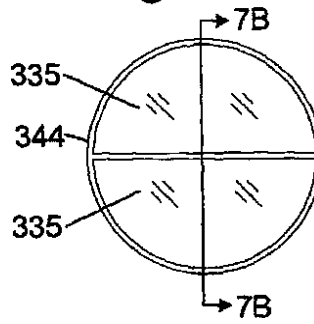


Fig. 6B

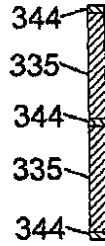
【図 6 C】  
Fig. 6C



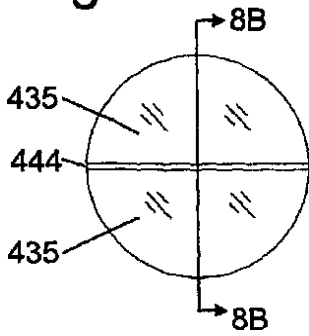
【図 7 A】  
Fig. 7A



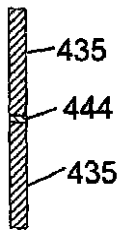
【図 7 B】  
Fig. 7B



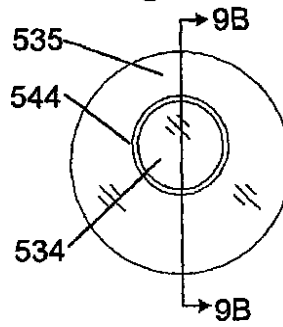
【図 8 A】  
Fig. 8A



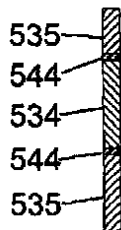
【図 8 B】  
Fig. 8B



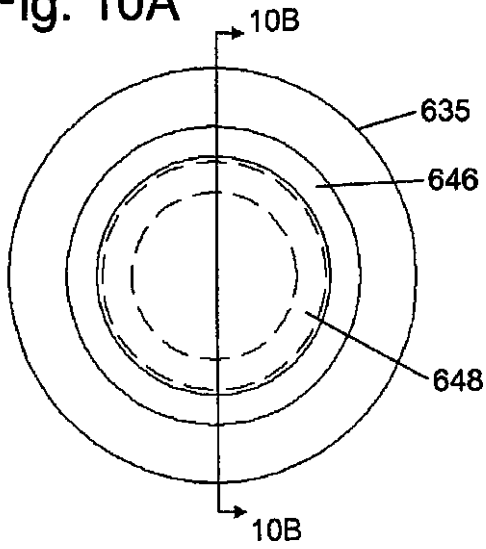
【図 9 A】  
Fig. 9A



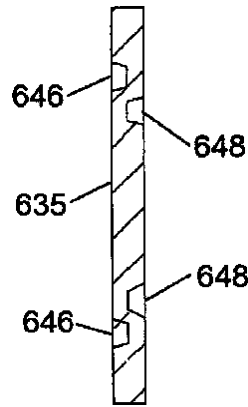
【図 9 B】  
Fig. 9B



【図10A】  
Fig. 10A



【図10B】  
Fig. 10B



【図11A】  
Fig. 11A

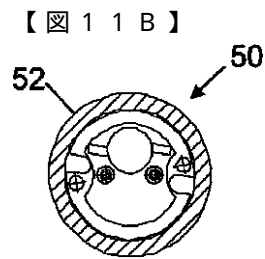
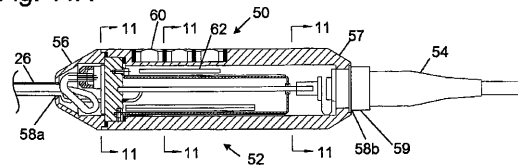


Fig. 11B

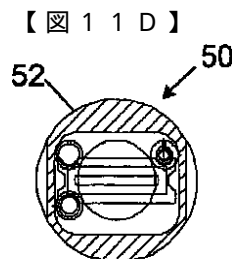


Fig. 11D

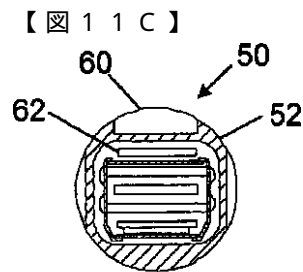
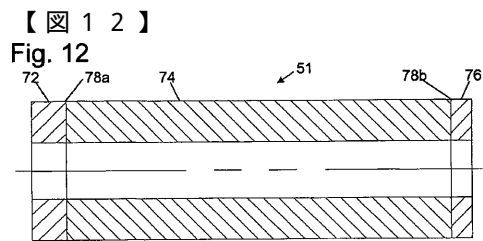
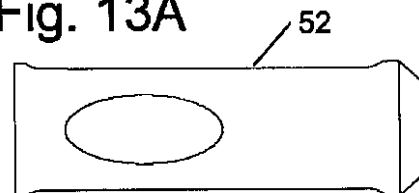


Fig. 11C

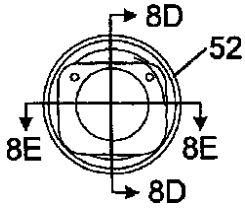


【図13A】  
Fig. 13A

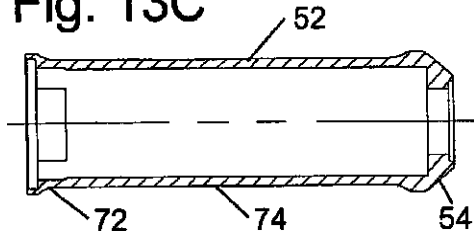




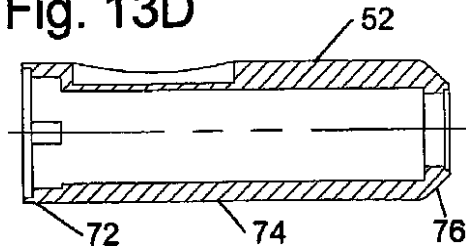
【図13B】  
Fig. 13B



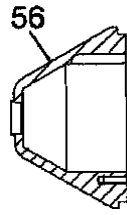
【図13C】  
Fig. 13C



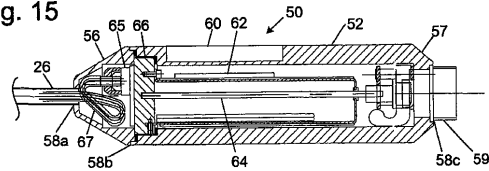
【図13D】  
Fig. 13D



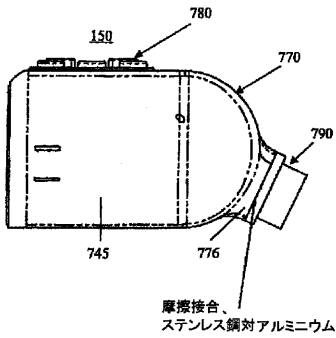
【図14】  
Fig. 14



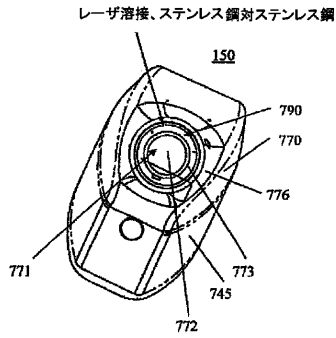
【図15】  
Fig. 15



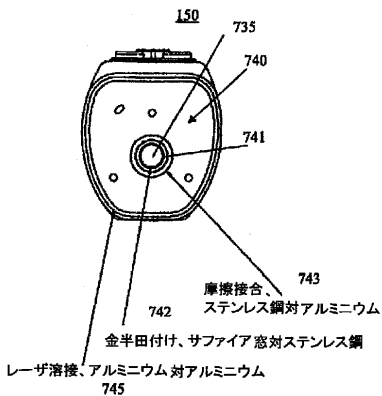
【図16A】



【図16C】



【図16B】



## フロントページの続き

- (72)発明者 コンストラム グレゴリー  
アメリカ合衆国 コネチカット スタンフォード シーサイド アベニュー 66 - ビー
- (72)発明者 クック クリストファー エイ  
アメリカ合衆国 ニューヨーク ニューヨーク ウェスト サーティース ストリート 357  
アパートメント 3
- (72)発明者 ファン タイ リン  
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー ナシュア ウィンドメア ウェイ 27

審査官 東 治企

- (56)参考文献 特開昭61-002834(JP,A)  
特開平09-323174(JP,A)  
特開2000-120997(JP,A)  
特開昭60-009591(JP,A)  
特開2001-212075(JP,A)  
特開平10-262927(JP,A)  
米国特許第06080101(US,A)  
米国特許第06805664(US,B1)  
米国特許第06776328(US,B1)  
特開2001-078956(JP,A)  
特開平07-047050(JP,A)  
特開2000-287913(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00