

(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2005-296063

(P2005-296063A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 1/00

A61B 5/07

G02B 23/24

F I

A61B 1/00

A61B 5/07

G02B 23/24

320B

A

テーマコード (参考)

2H040

4C038

4C061

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 39 頁)

(21) 出願番号 特願2004-112329 (P2004-112329)

(22) 出願日 平成16年4月6日(2004.4.6)

(71) 出願人 000000376

オリンパス株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

(72) 発明者 内村 澄洋

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

オリンパス株式会社内

(72) 発明者 小野田 文幸

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

オリンパス株式会社内

(72) 発明者 谷口 明

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

オリンパス株式会社内

最終頁に続く

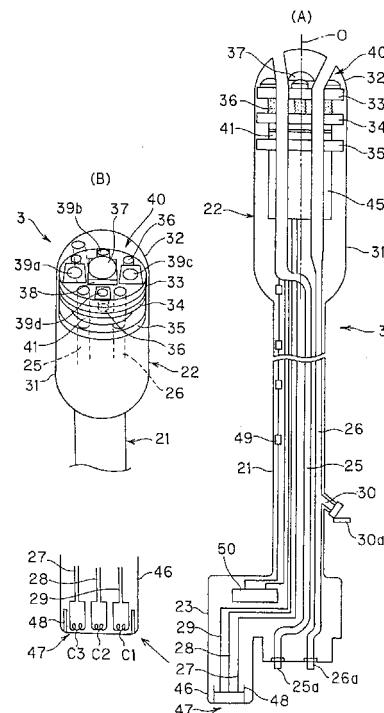
(54) 【発明の名称】 カプセル型内視鏡

(57) 【要約】

【課題】 挿入性を確保でき、かつ観察機能を向上できる内視鏡検査に適したカプセル型内視鏡を提供する。

【解決手段】 細長で軟性の挿入チューブ21の先端にはカプセル形状の外装体31により覆われたカプセル部22を一体的に設け、このカプセル部22の先端側の透明な先端カバー32内部に照明手段及び撮像手段とを備えた照明&撮像ユニット40の傾き角度を変更自在かつ回動自在に収納して、視野方向を可変できるようにしている。挿入チューブ21内には送気送水管路25と吸引管路26とが挿通されており、その先端側はカプセル部22の内部を貫通して、カプセル部22の外表面で開口し、送気送水と吸引などを行えるようにした。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カプセル形状の収納体に照明手段及び観察手段を内蔵したカプセル型内視鏡において、前記カプセル形状の収納体内に前記観察手段の視野方向を変更する視野方向変更手段を設けたことを特徴とするカプセル型内視鏡。

【請求項 2】

前記視野方向変更手段は、前記観察手段が取り付けられた取付部材の傾き角度を変更することにより、前記観察手段の視野方向を変更することを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 3】

前記視野方向変更手段は、前記観察手段が取り付けられた取付部材を所定の軸方向の回りの回転角度を変更することにより、前記観察手段の視野方向を変更することを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 4】

前記収納体における基端側端部に、前記収納体より細径のチューブ体を連設したことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、体腔内等を内視鏡検査するカプセル型内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡は、医療用分野及び工業用分野において広く用いられるようになった。また、最近においては、カプセル形状にしたカプセル型内視鏡も提案されており、口等から飲み込むことにより、比較的簡単に体内を内視鏡検査することができる。

従来のカプセル型内視鏡としては、例えば特開平 11 - 225966 号公報に開示されているようにカプセル形状の収納体内に照明手段と観察手段とを設けたものが一般的であり、細長の挿入部を備えた内視鏡のように挿入部を湾曲させることにより、観察の視野方向を変更するような機能を備えていない。

【特許文献 1】特開平 11 - 225966 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 342522 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

このため、上記公報等の従来例においては、観察したいと望む部位が存在しても、観察視野がその方向を向いていないため、観察ができない場合がある。従って、従来例では、観察の機能が大幅に低下してしまう欠点がある。

なお、特開 2000 - 342522 号公報には、細長のチューブ形状にした飲み込みタイプの内視鏡が開示されており、この内視鏡においては湾曲部が設けてあり、視野方向を可変できるようにしている。

しかし、この従来例では、通常の湾曲駒を長手方向に連設した湾曲部を形成しているので、全長が長くなってしまい、患者の体内に挿入する場合に、カプセル形状のタイプのものに比べて挿入性が低下する欠点がある。

【0004】

(発明の目的)

本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、挿入性を確保でき、かつ観察機能を向上できる内視鏡検査に適したカプセル型内視鏡を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、カプセル形状の収納体に照明手段及び観察手段を内蔵したカプセル型内視鏡

10

20

30

40

50

において、

前記カプセル形状の収納体内に前記観察手段の視野方向を変更する視野方向変更手段を設けたことを特徴とする。

上記構成により、カプセル形状にして挿入性を確保すると共に、視野方向変更手段により観察手段の視野方向を変更できるようにして観察機能を向上している。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、カプセル形状にして挿入性を確保すると共に、視野方向変更手段により観察手段の視野方向を変更できるようにして観察機能を向上できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【実施例1】

【0008】

図1ないし図18は本発明の実施例1に係り、図1は本発明の実施例1を備えたカプセル型内視鏡システムの全体構成を示し、図2は本発明に用いる各種のデータ伝送形態を示し、図3は本発明の実施例1のカプセル型内視鏡の全体構成及びその先端側の一部を斜視図で示す。

また、図4は操作リモコンの構造を示し、図5は操作リモコンを把持して操作する使用例と変形例を示し、図6はカプセル型内視鏡の電気系の構成を示し、図7は操作リモコンの電気系の構成を示し、図8はAWSユニットのコネクタ付近の構造を示し、図9はAWSユニットの電気系の構成を示す。

また、図10は内視鏡システム制御装置における画像処理ユニットと送受信ユニットの構成を示し、図11はモニターでの内視鏡画像等の表示例とメインメニューの表示例等を示し、図12はAWSユニット側での起動処理の内容を示し、図13はカプセル型内視鏡側での起動処理の内容を示す。

【0009】

また、図14は撮像処理の内容を示し、図15は送気送水処理の内容を示し、図16は視野方向を可変にするアングル制御処理の内容を示し、図17はヒューマンインターフェースにおける内視鏡システム制御装置側での処理内容を示し、図18はヒューマンインターフェースにおけるカプセル型内視鏡側での処理内容を示す。

図1に示すように本発明の実施例1を備えたカプセル型内視鏡システム1は、検査ベッド2に横たわる図示しない患者の体腔内を検査するカプセル型内視鏡3と、このカプセル型内視鏡3が着脱自在に接続され、送気送水及び吸引の制御動作を行う送気送水吸引ユニット(AWSユニットと略記)4と、カプセル型内視鏡3等に対する制御処理を行う内視鏡システム制御装置5と、この内視鏡システム制御装置5により生成された内視鏡画像等を表示する観察モニター6と、カプセル型内視鏡3等に対して各種の遠隔操作を行うための操作リモートコントロールユニット(操作リモコンと略記)7とから構成される。この操作リモコン7は、接続ケーブル8を介して、例えばAWSユニット4のコネクタ9に着脱自在で接続される。

【0010】

図2は、本実施例等に使用されるデータ通信形態を示す。カプセル型内視鏡3と操作リモコン7とにおけるデータ送受信、カプセル型内視鏡3とAWSユニット4とのデータ送受信、AWSユニット4と内視鏡システム制御装置5とのデータ送受信等に用いられるデータ送受信ユニットとして利用される。

図2(A)は無線方式のデータ送受信ユニットを示す。ここでは、操作リモコン7とカプセル型内視鏡3とのデータ送受信の場合で説明する。操作リモコン7に内蔵したデータ通信制御部11により、データ送信部12を経て変調してアンテナ部13から無線でカプセル型内視鏡3に送信する。

また、操作リモコン7は、カプセル型内視鏡3側から無線で送信されるデータをアンテナ

10

20

30

40

50

ナ部 1 3 で受け、データ受信部 1 4 により復調してデータ通信制御部 1 1 にそのデータを送る。本発明では、無線方式でデータを送信する場合には、例えば IEEE 802.11g の規格により最大のデータ通信速度が 54 Mbps のワイヤレス LAN を形成している。

【0011】

図 2 (B) は、有線方式であり、具体例として、カプセル型内視鏡 3 と AWS ユニット 4 とでデータ送受信を行う場合として説明する。カプセル型内視鏡 3 に内蔵したデータ通信制御部 1 1 により、データ送信部 1 2 を経て電気コネクタ 1 5 から有線で AWS ユニット 4 に送信する。また、AWS ユニット 4 から送信されるデータは電気コネクタ 1 5 及びデータ受信部 1 4 を経てデータ通信制御部 1 1 にそのデータを送る。

10

図 2 (C) は、光通信方式を示し、具体例として、操作リモコン 7 とカプセル型内視鏡 3 とでデータ送受信を行う場合として説明する。操作リモコン 7 に内蔵したデータ通信制御部 1 1 は、光通信用の送受信を行うデータ送信部 1 2 とデータ受信部 1 4 を介して、カプセル型内視鏡 3 に設けた光通信ケーブル 1 6 と接続され、カプセル型内視鏡 3 側の光通信ケーブルを介してデータの送受信を行う。

図 3 は、本実施例のカプセル型内視鏡 3 の具体的な構成を示す。なお、図 3 (A) は概略の断面図を示し、図 3 (B) は透明な先端カバーを透視した概略の斜視図により先端側の内部構造を示す。

【0012】

図 3 に示すようにカプセル型内視鏡 3 は、軟性部材で形成された細長の挿入チューブ 2 1 と、この挿入チューブ 2 1 の先端に一体的に設けられた前記挿入チューブ 2 1 より外径の大きいカプセル形状のカプセル部 2 2 とを有する。この挿入チューブ 2 1 の後端には、コネクタ 2 3 が設けられ、このコネクタ 2 3 は、AWS ユニット 4 に着脱自在に接続される。

20

挿入チューブ 2 1 内には、送気送水を行う送気送水管路 2 5 及び吸引を行う吸引管路 2 6 と、電源線 2 7 及び (AWS ユニット用) 信号線 2 8 及び (リモコン用) 信号線 2 9 とが挿通されている。なお、電源線 2 7 は、AWS ユニット 4 と接続されることにより AWS ユニット 4 側から電源が供給され、(AWS ユニット用) 信号線 2 8 は、AWS ユニット 4 との間で画像データを含む信号伝送を行い、(リモコン用) 信号線 2 9 は、操作リモコン 7 との間で主に操作リモコン 7 に設けられた操作手段に関する信号伝送を行うための

30

【0013】

送気送水管路 2 5 及び吸引管路 2 6 の後端は、(コネクタ 2 3 において)それぞれ送気送水口金 2 5 a 及び吸引口金 2 6 a となっている。また、吸引管路 2 6 は、コネクタ 2 3 付近の後端側において斜め方向に分岐して外部に開口し、鉗子等の処置具を挿入可能とする処置具挿入口 (鉗子口と略記) 3 0 となり、この鉗子口 3 0 は、処置具を挿入しない場合には、栓 3 0 a により閉塞される。また、送気送水管路 2 5 及び吸引管路 2 6 の先端側は、カプセル部 2 2 内を貫通してそれぞれ外部に開口している。

カプセル部 2 2 は、細径の挿入チューブ 2 1 の先端にカプセル形状の外装体 (収納体) 3 1 が一体的に連結して、外装体 3 1 の内部を水密構造にしている。この場合、外装体 3 1 は、略円筒形状の胴体部の先端側に半球形状 (ドーム形状) の透明な先端カバー 3 2 を連結して、半球形状の全方向に対して光を透過する構造にしている。そして、後述するように照明 & 撮像ユニット 4 0 が設けられた第 1 のベース部材 3 3 の板面の傾きを任意の方向に傾けることにより、半球形状の透明な先端カバー 3 2 を介して任意の方向に照明光を透過すると共に、照明光により照明された外部の被写体側での反射光を透過する構造にして、任意の方向を観察できるようにしている。

40

この外装体 3 1 内には、外装体 3 1 の内周面に嵌合する 3 個の円板形状のベース部材 3 3、3 4、3 5 が、この外装体 3 1 の長手方向に順次配置されている。最先端に配置される第 1 のベース部材 3 3 は、先端カバー 3 2 における半球形状の基端付近に配置され、カプセル部 2 2 の中心軸 O の回りで回動自在に配置されている。また、この第 1 のベース部

50

材 3 3 は、先端カバー 3 2 における半球形状の基端付近において、以下のように傾動（傾き角が変更）自在に配置されている。

【 0 0 1 4 】

また、このベース部材 3 3 は、例えば導電性高分子人工筋肉（E P A M と略記）により形成され、電圧の印加により伸縮して視野方向を可変する視野変更手段としての視野可変用アングラクチュエータ 3 6 を介して第 2 のベース部材 3 4 と連結されている。なお、視野可変用アングラクチュエータ 3 6 は、図 3（B）に示すように例えば中心軸 O の回りの周方向の 3 箇所にはロッド形状にしてそれぞれ取り付けられている。

第 2 のベース部材 3 4 も、中心軸 O の回りで回動自在となり、傾かないないように例えば外装体 3 1 の内周面に嵌合するように配置されている。

10

このため、上記のように周方向の 3 箇所に設けた視野可変用アングラクチュエータ 3 6 により、傾動自在に保持された第 1 のベース部材 3 3 は、視野可変用アングラクチュエータ 3 6 に電圧を印加して伸長させることにより、最も伸長しない状態で保持されている視野可変用アングラクチュエータ 3 6 の方向に第 1 のベース部材 3 3 が傾く（中心軸 O と直交する面の方向から傾く）ことになる。

【 0 0 1 5 】

第 1 のベース部材 3 3 には、図 3（B）にも示すように、円板の中央には対物レンズ 3 7 が配置され、その結像位置には撮像素子としてゲイン可変機能を備えた電荷結合素子（C C D と略記）3 8 とが配置され、撮像手段が形成されている。この C C D 3 8 の周囲の例えば 4 箇所には、照明手段として赤、緑、青、赤外の波長域でそれぞれ発光する R - L E D 3 9 a、G - L E D 3 9 b、B - L E D 3 9 c、I R - L E D 3 9 d が配置されて照明 & 撮像ユニット 4 0 が形成されている。

20

可視領域での通常観察を行う通常観察モードの場合には、例えば R - L E D 3 9 a、G - L E D 3 9 b、B - L E D 3 9 c を同時に発光させて、先端カバー 3 2 の前方側に R、G、B の照明光を同時に射出し、その照明状態において C C D 3 8 により撮像を行う。また、可視領域以外の特殊光による特殊光観察モード、この具体例の場合には赤外観察を行う赤外観察モードの場合には、I R - L E D 3 9 d を発光させて、先端カバー 3 2 の前方側に赤外の照明光を射出し、その照明状態において C C D 3 8 により撮像を行う。例えば、表面よりも深部側を観察したいような場合には、この赤外観察モードに設定して観察を行うと、可視領域の照明光の場合よりも深部側の光学情報が得られる。

30

【 0 0 1 6 】

このように本実施例においては、通常観察モードと赤外観察モードとを切り替えて行うこともできる。このため、例えば後述する図 1 1（B）に示すようにメインメニューにより通常観察モードと赤外観察モードとを選択してそれぞれに対応した照明光量の状態等に設定することができる。また、ファンクションスイッチにより通常観察モードと赤外観察モードとを切り替える機能を割り付けることもできる。

また上述したように、視野可変用アングラクチュエータ 3 6 を介して上記第 1 のベース部材 3 3 を傾動させることにより、照明 & 撮像ユニット 4 0 による照明 & 撮像方向（観察視野方向）を変更することができる傾動による視野方向変更手段を形成している。

【 0 0 1 7 】

40

後述する操作リモコン 7 のトラックボール 1 9 を回転する操作を行うことにより、照明 & 撮像ユニット 4 0 が形成された第 1 のベース部材 3 3 の板面を任意の方向に傾動（湾曲）させることができる。この場合、傾き角は、図 3（A）に示すように中心軸 O と直交する状態を基準位置とすると、任意の方向に略 90° 程度の角度で自由に傾けることができる（本明細書では、湾曲と類似させてアングラ操作ともいう）。つまり、操作リモコン 7 のトラックボール 1 9 を回転する操作を行うことにより、回転する方向により視野方向を可変指示できると共に、回転量により、傾き角度を可変指示できる。

【 0 0 1 8 】

また、図 1 1 により後述するように照明 & 撮像ユニット 4 0 による観察視野方向を内視鏡画像と共に、観察モニタ 6 に表示し、良好な操作性を確保できるようにしている。

50

また、第２のベース部材３４と第３のベース部材３５との間にはモータ等による先端側回転部材としての先端回転用アクチュエータ４１が配置され、外装体３１の内周面に固定された第３のベース部材３５に対して第２のベース部材３４側を、例えば時計回り及び反時計回り方向にそれぞれ９０度程度回転できるようにしている。

そして、操作リモコン７のトラックボール１９を回転する操作を行うことにより、時計回り及び反時計回り方向の両方向における任意の方向に所定角度以内で任意の角度回転できるようにしている。

【００１９】

この場合、照明＆撮像ユニット４０の視野方向が、例えば図３（Ａ）の中心軸に沿った方向に場合には、単に観察（より具体的にはＣＣＤ３８で撮像した）画面が回転するのみであるが、照明＆撮像ユニット４０による視野方向を（上記傾動による視野方向変更手段により）中心軸Ｏとは異なる方向に設定した状態の場合には、この回転させる操作により視野方向を変更することができる。

10

従って、両方を組み合わせることにより、視野方向を広範囲に変更設定することができる。

【００２０】

また、ベース部材３３～３５には、送気送水管路２５、吸引管路２６とを通す孔がそれぞれ設けてあり、挿入チューブ２１内に挿通された送気送水管路２５及び吸引管路２６は、先端カバー３２の外周面で開口している。

そして、ユーザは、操作リモコン７を操作して先端回転用アクチュエータ４１を回転させる指示操作を行うことにより、先端回転用アクチュエータ４１は、（固定された第３のベース部材３５に対して）その先端側に回転自在に配置された第２のベース部材３４側を回転し、特に吸引管路２６における先端側の方向を変更できるようにしている。

20

つまり、鉗子口３０から処置具を挿入して、この処置具の先端側を吸引管路２６の先端開口から突出させた場合、先端回転用アクチュエータ４１を回転させることにより、処置具の先端側の向きを可変制御できるようにしている。換言すると、本実施例のカプセル型内視鏡３は、処置具の突出方向を可変調整できる起上台のような機能を備えている。

【００２１】

また、操作リモコン７を操作して先端回転用アクチュエータ４１を回転させることにより、上記照明＆撮像ユニット４０を中心軸Ｏの回りで例えば９０°程度の範囲内の任意の角度回転させて、観察視野方向を所望とする方向に向けることもできる視野方向変更手段、つまり回転による視野方向変更手段を形成している。

30

また、この第３のベース部材３５における例えば背面には、ＣＣＤ３８に対する映像処理を行う映像処理回路４２（図示せず）と、カプセル型内視鏡３における各部の制御処理を行う制御回路４３（図示せず）と、電源を生成する電源回路４４（図６参照）とが配置されている。なお、映像処理回路４２と、制御回路４３及び電源回路４４らは制御ユニット４５とし、略記する。

【００２２】

電源回路４４は、電源線２７と接続され、また制御回路４３及び映像処理回路４２は両信号線２８、２９と接続されている。挿入チューブ２１内に挿通されたこれら電源線２７、両信号線２８、２９の後端（基端）は、コネクタ２３における電気コネクタ４６の接点レス伝送部４７にそれぞれ接続されている。なお、この接点レス伝送部４７は拡大図に示すように、それぞれコイルＣ１、Ｃ２、Ｃ３により形成されている。また、接点レス伝送部４７の各コイル周囲及びこれら全体の周囲は、シールド部材４８により覆われ、ノイズの放射及び混入を防止する電磁遮蔽手段が形成されている。

40

また、本実施例においては、さらに挿入チューブ２１内には、適宜の間隔で挿入チューブ２１の形状を検出するための挿入形状検出用コイル（ＵＰＤコイルと略記）４９が配置されており、例えばコネクタ２３内に配置されたＵＰＤコイル駆動部５０からの駆動信号により、ＵＰＤコイル４９は順次駆動される。

このＵＰＤコイル駆動部５０は、信号線を介して制御回路４３に接続されている。

50

【 0 0 2 3 】

一方、A W Sユニット4に着脱自在に接続される操作リモコン7は、具体的には図4に示すように構造となっている。なお、図4(A)は、操作リモコン7を側面側から見た側面図、図4(B)は、図4(A)の右側から見た正面図、図4(C)は図4(A)の左側から見た背面図、図4(D)は図4(A)の上から見た平面図である。

図4に示すように操作リモコン7には、術者が把持する略円筒形状の把持部17が設けられ、さらにこの把持部17の上下両側を連結する略U字形状のフック(或いは取っ手)18が設けてある。このようにフック18を設けてあるので、術者が把持部17を強く握りしめなくても、操作リモコン7が脱落しないようにできる。

本実施例における操作リモコン7には、その上端側に斜めとなる傾斜面S aを設けて、この傾斜面S aにアングル操作用のトラックボール19を設けている。 10

このトラックボール19は、図4(B)の正面図に示すように左右対称な形状における操作リモコン7の長手方向に延びる中心線C上となる位置に設けてある。また、このトラックボール19の両側の左右対称となる位置に送気送水スイッチS W 4と吸引スイッチS W 5とが設けてある。

【 0 0 2 4 】

また、トラックボール19を設けた側と反端側には、図4(C)の背面図における中心線Cに沿ってファンクションスイッチS W 1 ~ S W 3 が上側から下側に順次設けてある。

このように本実施例における操作リモコン7には、図4(B)及び図4(C)から分かるように左右対称な形状にして、かつ操作手段となるトラックボール19、ファンクションスイッチS W 1 ~ S W 3、送気送水スイッチS W 4及び吸引スイッチS W 5とを左右対称に設けて、右利き及び左利きのいずれの術者が操作リモコン7を把持した場合にも同等に良好な操作性を確保できるようにしている。 20

具体的には、図5(A)に示すように術者は、例えば右手で把持部17を把持して簡単に操作することができる。この場合、左手で把持する術者の場合にも、同様に良好な操作性を確保できる。

【 0 0 2 5 】

なお、この傾斜面S aは、図5(A)に示すように操作リモコン7の長手方向の軸(この軸は図4(B)に示す中心線Cと平行)となす角を θ とすると、この角 θ は90°から180°以内であれば、親指で操作する場合、良好な操作性を確保できる。より使い易い角度としては、120°から150°が望ましい。 30

なお、図5(B)は変形例の操作リモコン7を示し、この場合にはフック18における下端側は把持部17の下端側と連結されないで、フック18の下端側が開口している。

【 0 0 2 6 】

この操作リモコン7は、水密構造で消毒或いは滅菌処理に対する耐性を有する外装体の内部には、図7に示すような制御回路57が内蔵されている。

【 0 0 2 7 】

また、図4(B)に示すようにこの操作リモコン7における例えば下面側の内側には、接点レスの電気コネクタ(図7の電源伝送受信部)10が設けてあり、接続ケーブル8の一方の端部に設けた接点レスの電気コネクタ8 aと接続され、この接続ケーブル8の他端の電気コネクタ8 bが接続されるA W Sユニット4から交流の電力が供給される。そして、把持部17の内側に収納した制御回路57内の電源発生部は、供給された交流電力から直流電源を生成する。 40

なお、図4(B)に示す制御回路57は、トラックボール19が接続されるトラックボール基板57 a及びファンクションスイッチS W 1 ~ S W 3 が接続されるスイッチ基板57 b等を実装されて形成されている。

このように操作リモコン7を接点レスで接続する構造にしているので、術者が内視鏡検査に使用する前或いは後に、操作リモコン7を洗浄や滅菌を行うことを長期間にわたり繰り返し行ったような場合、接点レスでなく接点がある場合における腐食などを有効に防止できる。

【 0 0 2 8 】

次に図 6 を参照してカプセル型内視鏡 3 の電気系の構成を説明する。カプセル部 2 2 における先端部 2 2 a には、視野可変用アングルアクチュエータ（図中ではアクチュエータを A C T と略記）3 6 とその変位量を検出するエンコーダ 5 1 と、L E D 3 9（図 3 の符号 3 9 a ~ 3 9 D を 1 つの符号 3 9 で代表して示している）と、C C D 3 8 とが配置されている。

また、カプセル部 2 2 の中央付近の胴体部 2 2 b には先端回動用アクチュエータ 4 1 及びその変位量を検出するエンコーダ 5 2 とが配置されている。

また、挿入チューブ 2 1 には、U P D コイル 4 9 が配置され、また挿入チューブ 2 1 のコネクタ 2 3 には U P D コイル駆動部 5 0 と電源伝送受信部 5 3（具体的には接点レス伝送部のコイル C 1）が設けられている。 10

【 0 0 2 9 】

一方、映像処理回路 4 2 及び電源回路 4 4 を含む制御ユニット 4 5 は、各部の制御状態を管理する C P U 等により構成される状態管理部 6 1 を有し、この状態管理部 6 1 は、各部の状態を保持（記憶）する状態保持メモリ 6 2 と接続されると共に、（本実施例では）A W S ユニット 4 と操作リモコン 7 とで有線の通信を行う有線方式の送受信ユニット 6 3 A 及び 6 3 B と接続されている。

なお、送受信ユニット 6 3 A、6 3 B は図 2（B）の有線方式の送受信ユニットに相当する。この場合、電気コネクタ 1 5 は、A W S ユニット 4 と接続される接点レス伝送部 4 7 のコイル C 2 に相当する。送受信ユニット 6 3 B は、送受信ユニット 6 3 A と同じ構成である。また、送受信ユニット 6 3 B は、操作リモコン 7 と接続される接続ケーブル 8 の基端の電気コネクタ 8 b と接続される電気コネクタとなる。 20

上記状態管理部 6 1 は、照明を制御する照明制御部 6 4 を介して、この照明制御部 6 4 により制御される L E D 駆動部 6 5 を制御する。この L E D 駆動部 6 5 は、照明手段となる L E D 3 9 を発光させる L E D 駆動信号を L E D 3 9 に印加する。

【 0 0 3 0 】

この L E D 3 9 の発光により、照明された患部等の被写体は、観察窓に取り付けられた対物レンズ 3 7 により、その結像位置に配置された C C D 3 8 の撮像面に結像され、この C C D 3 8 により光電変換される。

この C C D 3 8 は、状態管理部 6 1 により制御される C C D 駆動部 6 6 からの C C D 駆動信号の印加により、光電変換して蓄積した信号電荷を撮像信号として出力する。この撮像信号は、A / D コンバータ（A D C と略記）6 7 によりアナログ信号からデジタル信号に変換された後、状態管理部 6 1 に入力されると共に、デジタル信号（画像データ）が画像メモリ 6 8 に格納される。この画像メモリ 6 8 の画像データは、送受信ユニット 6 3 A のデータ送信部 1 2 に送られる。 30

そして、電気コネクタ 1 5 から A W S ユニット 4 内を通り、A W S ユニット 4 から無線により内視鏡システム制御装置 5 側に伝送される。

【 0 0 3 1 】

上記 A D C 6 7 の出力信号は、明るさ検出部 6 9 に送られ、明るさ検出部 6 9 により検出された画像の明るさの情報は、状態管理部 6 1 に送られる。状態管理部 6 1 は、この情報により、照明制御部 6 4 を介して L E D 3 9 による照明光量を適正な明るさとなるように調光制御を行う。 40

また、状態管理部 6 1 は、アングル制御部 7 1 を介してアクチュエータ駆動部 7 2 を制御し、このアクチュエータ駆動部 7 2 は視野可変用アングルアクチュエータ（E P A M）3 6 を駆動する。なお、この視野可変用アングルアクチュエータ 3 6 の駆動量はエンコーダ 5 1 により検出され、このエンコーダ 5 1 の検出により、駆動量が指示量に対応する値となるように視野可変用アングルアクチュエータ 3 6 の駆動量が制御される。

また、状態管理部 6 1 は、先端回動制御部 7 3 を制御し、この先端回動制御部 7 3 は状態管理部 6 1 の制御下でアクチュエータ駆動部 7 4 を介して先端回動用アクチュエータ 4 1 を駆動する。この先端回動用アクチュエータ 4 1 による駆動量は、エンコーダ 5 2 によ 50

り検出される。

【 0 0 3 2 】

また、状態管理部 6 1 は、UPD コイル駆動部 5 0 を介してUPD コイル 4 9 を駆動する。

また、電源伝送受信部 5 3 により伝送された交流電力は、電源回路 4 4 に供給され、この電源回路 4 4 は、直流の電源に変換して、制御ユニット 4 5 内の各部に動作の電力を供給する。

なお、上記状態保持メモリ 6 2 に、以下のように各カプセル型内視鏡 3 に固有な機種情報や使用状況に対応した個体情報を書き込んで保持し、その情報を有効利用できるようにしても良い。

【 0 0 3 3 】

具体的には、状態保持メモリ 6 2 には、例えばカプセル型内視鏡 3 の機種情報（例えば、CCD 3 8 の種類、挿入チューブ 2 1 による挿入部長などの情報）を保持すると共に、内視鏡検査等の使用状況によって異なる各カプセル型内視鏡 3 の個体別情報（例えば、使用時間（内視鏡検査の通算或いは積算の使用時間）、洗浄回数、調整値、保守履歴などの情報）が保持され、これらの情報はシステム動作の決定やユーザへの情報提供などに利用される。

またこれらの情報は、内視鏡システム制御装置 5 や図示しない洗浄装置など外部からの編集も可能としている。

このようにすることにより、状態保持メモリ 6 2 を既存のスコープIDの機能を兼ねることで共有して利用することで、スコープIDに持たす情報（データ）を有効に活用できる。なお、以下に説明する状態保持メモリ 8 2 に対しても同様に適用できる。

また、この状態保持メモリ 6 2 を有しているので、別途スコープIDを設ける必要がないし、既存のスコープIDよりも高機能化でき、より詳細に適切な設定、調整、管理、処理等を行うことが可能となる。

【 0 0 3 4 】

一方、操作リモコン 7 の内部構成は、図 7 のような構成である。操作リモコン 7 の内部の制御回路 5 7 内には、各部の制御状態を管理するCPU等により構成される状態管理部 8 1 を有し、この状態管理部 8 1 は、各部の状態を保持（記憶）する状態保持メモリ 8 2 と接続されると共に、有線方式の送受信ユニット 8 3 と接続されている。この送受信ユニット 8 3 は、直接的にはAWS ユニット 4 の電気コネクタに接続されるが、その電気コネクタを介してカプセル型内視鏡 3 の電気コネクタと接続され、カプセル型内視鏡 3 と互いに有線で通信を行う。その構成は図 8 により後述する。

【 0 0 3 5 】

また、状態管理部 8 1 は、操作リモコン 7 の（傾斜面等を含む）外表面 7 a に把持した手により操作可能な位置に配置されたトラックボール 1 9 の変位量を検出するトラックボール変位検出部 8 4 と接続され、検出された変位量を状態保持メモリ 8 2 に保持すると共に、送受信ユニット 8 3 のデータ通信制御部 1 1 に送り、カプセル型内視鏡 3 に送信する。

また、操作リモコン 7 の外表面 7 a に把持した手により操作可能な位置に配置された送気送水スイッチ SW 4、吸引スイッチ SW 5 及びファンクションスイッチ SW 1 ~ SW 3 は、スイッチ押し検出部 8 5 と接続され、このスイッチ押し検出部 8 5 は、各スイッチを押した場合のON/OFFを検出し、その検出信号を状態管理部 8 1 に出力する。

状態管理部 8 1 は、検出した各スイッチの状態を状態保持メモリ 8 2 に保持すると共に、送受信ユニット 8 3 のデータ通信制御部 1 1 に送り、カプセル型内視鏡 3 に送信する。

また、制御回路 5 7 内に設けた電源発生部 8 6 は、図 4 に示した電源伝送受信部 1 0 と接続され、この電源伝送受信部 1 0 から伝送されてくる交流電力から直流の電源に変換し、制御回路 5 7 内部の各部に動作の電源を供給する。

【 0 0 3 6 】

図 8 及び図 9 はAWS ユニット 4 の内部構成を示す。

10

20

30

40

50

カプセル型内視鏡 3 のコネクタ 2 3 は、A W S ユニット 4 のスコープコネクタ 9 1 に A W S アダプタ 9 2 を介挿した状態で接続される。

A W S ユニット 4 の前面には凹部が形成され、この凹部には管路コネクタを設けた A W S アダプタ 9 2 が着脱自在に接続される。また、この A W S アダプタ 9 2 には貫通孔が設けてあり、この貫通孔を通してコネクタ 2 3 における（接点レスの）電気コネクタ 4 6 が挿入され、A W S ユニット 4 の（接点レスの）電気コネクタ 9 3 に着脱自在に接続される。

また、この A W S ユニット 4 の（例えば電気接点方式の）電気コネクタ 9 4 には、操作リモコン 7 に接続された接続ケーブル 8 に設けた（例えば電気接点方式の）コネクタ 8 b も着脱自在に接続される。

10

【0037】

また、A W S ユニット 4 内の電気コネクタ 9 3 における信号線 2 9 と接続される信号線 2 9 a は電気コネクタ 9 4 の接点に接続されている。つまり、カプセル型内視鏡 3 の信号線 2 9 は、A W S ユニット 4 内の信号線 2 9 a を介して操作リモコン 7 と接続され、操作リモコン 7 による操作情報をカプセル型内視鏡 3 に伝送すると共に、カプセル型内視鏡 3 による返信情報等を操作リモコン 7 に送信することもできるようにしている。

また、電源線 2 7 は、電気コネクタ 9 3 を経て電源ユニット 7 5 と接続され、カプセル型内視鏡 3 には、この電源ユニット 7 5 から電源線 2 7 を経て交流電力が供給される。また、この電源線 2 7 は、A W S ユニット 4 の内部で操作リモコン 7 に電源を供給する電源線 2 7 a と接続され、操作リモコン 7 にも交流電力が供給される。

20

A W S ユニット 4 は、電源制御部を含む電源ユニット 7 5 の他に、A W S 制御ユニット 7 8 と、U P D ユニット 7 6 と、無線方式の送受信ユニット 7 7 とを内蔵している。

【0038】

A W S 制御ユニット 7 8 は、送気送水用のポンプ 9 5 の動作制御を行うと共に、このポンプ 9 5 と接続される送水タンク 9 8 との間の送水管路の途中に配設された電磁バルブ B 2 と、送気管路の途中に配設された電磁バルブ B 1 との開閉を制御する。

また、カプセル型内視鏡 3 の送気送水口金 2 5 a は、A W S アダプタ 9 2 の内部で分岐し、一方は A W S ユニット 4 内部の送気管路と接続され、側方に分岐した他方は送水口金として突出し、この送水口金に接続されるチューブを介して送水タンク 9 8 と接続される。

30

また、吸引口金 2 6 a は、A W S アダプタ 9 2 の内部で分岐し、側方に分岐した一方は吸引口金として突出し、図示しない吸引器に接続され、他方に分岐したリリーフ管路は A W S ユニット 4 の前面に突出するピンチバルブ 9 6 内を通される。

【0039】

また、U P D ユニット 7 6 は、検査ベッド 2 の周囲に配置される U P D コイルユニット 9 7 と接続され、この U P D コイルユニット 9 7 により U P D コイル 4 9 の位置を検出し、さらに挿入チューブ 2 1 の形状を算出して、挿入形状の画像（U P D 画像と略記）を生成する処理を行う。

また、送受信ユニット 7 7 は、アンテナ部 7 7 a と接続され、このアンテナ部 7 7 a を介して内視鏡システム制御装置 5 と無線で画像データを含む情報の送受信を行う。

40

また、さらに補足説明すると、カプセル型内視鏡 3 の制御回路 4 3 から電気コネクタ 9 3 を経て入力された（C C D 3 8 による）画像データを含む情報は、図 9 に示す送受信ユニット 7 7 のデータ通信制御部に出力され、U P D ユニット 7 6 による U P D 画像データと共に、アンテナ部 1 3 （7 7 a ）から内視鏡システム制御装置 5 に送信する。

【0040】

また、操作リモコン 7 に設けた送気送水スイッチ S W 4 や吸引スイッチ S W 5 等の操作等の A W S 関連情報は、送気送水制御部 1 2 2 に送られ、この送気送水制御部 1 2 2 は、操作された情報に対応してポンプ 9 5 及び電磁弁ユニット 1 2 4 の動作を制御する。

電磁弁ユニット 1 2 4 には、A W S アダプタ 9 2 を介して送気送水管路 2 5 が接続される。また、電磁弁ユニット 1 2 4 及び A W S アダプタ 9 2 には、送水タンク 9 8 が接続さ

50

れ、また A W S アダプタ 9 2 には吸引タンク 9 9 が接続される。

また、A W S ユニット 4 には商用電源（交流電力）が供給され、この交流電力は絶縁トランス 1 2 6 を介して電源伝送出力部 1 2 7 に送られる。この電源伝送出力部 1 2 7 は、商用電源とは絶縁された交流電力を、電気コネクタ 9 3 からこの電気コネクタ 9 3 に接続されるカプセル型内視鏡 3 の電源線 2 7 に供給する。

上記電源伝送出力部 1 2 7 は、データ通信制御部 1 1 と接続された電力伝送制御部 1 2 8 により、（接点レスの電力伝送形態に対応した）電力伝送の出力制御が行われる（図 1 2 及び図 1 3 により後述）。

【0041】

図 1 0 は内視鏡システム制御装置 5 における図 8 の送受信ユニット 1 0 1 及び画像処理ユニット 1 1 6 の内部構成を示す。

この内視鏡システム制御装置 5 は、例えば無線方式の送受信ユニット 1 0 1 を有する。

A W S ユニット 4 から無線により送信される画像信号等のデータは、アンテナ部 1 3 により取り込まれて、データ受信部 1 4 に送られ、増幅された後、復調処理される。このデータ受信部 1 4 は、データ通信制御部 1 1 によりその動作が制御され、受信されたデータはバッファメモリ 1 0 2 に順次蓄積される。

このバッファメモリ 1 0 2 の画像データは、画像データの処理を行う画像処理部 1 0 3 に送られる。この画像処理部 1 0 3 には、バッファメモリ 1 0 2 からの画像データの他に、キーボード 1 0 4 のキー入力により文字情報を発生する文字生成部 1 0 5 からの文字情報も入力され、画像データに文字情報をスーパーインポーズ等することができる。

【0042】

画像処理部 1 0 3 は、入力された画像データ等を画像メモリ制御部 1 0 6 に送り、この画像メモリ制御部 1 0 6 を介して画像メモリ 1 0 7 に画像データ等を一時格納すると共に、記録メディア 1 5 8 に記録する。

また、画像メモリ制御部 1 0 6 は、画像メモリ 1 0 7 に一時格納された画像データを読み出されてデジタルエンコーダ 1 0 8 に送り、デジタルエンコーダ 1 0 8 は画像データを所定の映像方式にエンコードし、D / A コンバータ（D A C と略記）1 0 9 に出力する。この D A C 1 0 9 は、デジタルの映像信号をアナログの映像信号に変換する。このアナログの映像信号は、さらにラインドライバ 1 1 0 を経て映像出力端から観察モニタ 6 に出力され、観察モニタ 6 には映像信号に対応する画像が表示される。

また、画像メモリ 1 0 7 に一時格納された画像データは、読み出されて D V データ生成部 1 1 1 にも入力され、この D V データ生成部 1 1 1 により D V データが生成され、D V データ出力端から D V データが出力される。

【0043】

また、この内視鏡システム制御装置 5 には、映像入力端及び D V データ入力端とが設けてあり、映像入力端子から入力された映像信号は、ラインレシーバ 1 1 2、A D C 1 1 3 を経てデジタル信号に変換された映像信号は、デジタルデコーダ 1 1 4 により復調されて、画像メモリ制御部 1 0 6 に入力される。

また、D V データ入力端とに入力された D V データは、画像データ抽出部 1 1 5 により画像データが抽出（デコード）され、画像メモリ制御部 1 0 6 に入力される。

画像メモリ制御部 1 0 6 は、映像入力端或いは D V データ入力端から入力される映像信号（画像データ）に対しても、画像メモリ 1 0 7 に一時記憶したり、記録メディア 1 5 8 に記録したり、或いは映像出力端から観察モニタ 6 に出力したりする。

本実施例においては、A W S ユニット 4 側から、内視鏡 3 の C C D 2 5 により撮像された画像データと U P D ユニット 7 6 により生成された U P D 画像データとが無線で内視鏡システム制御装置 5 に入力され、内視鏡システム制御装置 5 は、これらの画像データを所定の映像信号に変換して観察モニタ 6 に出力する。

【0044】

本実施例を備えた内視鏡システム 1 では、電源を投入した場合には観察モニタ 6 には、例えば図 1 1（A）のように各種の画像が表示される。この場合、患者情報等を表示する

10

20

30

40

50

情報表示領域 R_j、内視鏡画像の表示領域 R_i、UPD画像の表示領域 R_u、フリーズ画像の表示領域 R_f、及び視野可変用アングルの表示領域 R_aの他にメニュー表示領域 R_mが設けてあり、このメニュー表示領域 R_mには、メニューが表示される。

ここで、視野可変用アングルの表示領域 R_aには、トラックボール 19 による操作の方向に対応して、上下、左右の各方向を示す指標 U, D, L, R が表示されている。そしてトラックボール 19 による操作により、照明 & 撮像ユニット 40 が実際に可変設定される視野方向を例えば矢印により表示する。図 11 (A) の場合には、トラックボール 19 が上 (U) 方向と右 (R) 方向との間の方向に回転された場合に、その操作に対応する視野方向を矢印により示す。

【0045】

このように設定された視野方向が、湾曲部の湾曲操作と類似した表示形態で表示することにより、ユーザは、このカプセル型内視鏡 3 における実際の視野方向を容易に知ることができる。このため、観察対象を視野内に設定する操作を視覚的に容易に行うことができ、操作性を向上できる。

メニュー表示領域 R_mに表示されるメニューとしては、図 11 (B) に示すメインメニューが表示される。このメインメニューには、ファンクションスイッチ、視野方向変更を行う際のアングル感度、通常観察と赤外観察のそれぞれの設定、先端回動用アクチュエータ 41 に対する回動 (回転) 感度等の設定、信号処理における画像強調の設定、送気量の設定と共に、前のメニュー画面に戻る操作指示を行う戻る操作項目と、メニューの終了の操作指示をする終了の項目が表示される。

そして、ユーザは、トラックボール 19 等の操作により選択枠を移動し、例えばファンクションスイッチの項目に選択すると、そのファンクションスイッチの項目の枠が太く表示されて選択されていることを示す表示となる。

【0046】

さらにトラックボール 19 を押して決定操作を行うことにより、図 11 (C) に示すように 5 つのファンクションスイッチ S W 1 から S W 5 に割り当てる機能を選択設定することができる。なお、送気送水スイッチ S W 4 と吸引スイッチ S W 5 もファンクションスイッチ S W 1 ~ S W 3 と同様に割り付けることができる場合で示している。

なお、後述する他の実施例においても、本実施例におけるカプセル部 22 の機能とは異なる他の機能を設けた場合には、その機能を操作する項目を、ファンクションスイッチ S W 1 ~ S W 3 (及び S W 4, S W 5) に割り付けることもできるようにしている。

次に、このような構成によるカプセル型内視鏡システム 1 の作用を説明する。

内視鏡検査を実施する場合、まずカプセル型内視鏡 3 を予め A W S アダプタ 2 を装着した A W S ユニット 4 に接続する。また、操作リモコン 7 に接続ケーブル 8 を接続し、この接続ケーブル 8 の電気コネクタ 8 b を A W S ユニット 4 に接続する。

【0047】

また、ユーザは、A W S ユニット 4 を U P D コイルユニット 97 と接続し、内視鏡システム制御装置 5 を、観察モニタ 6 に接続する。また、必要に応じて、内視鏡システム制御装置 5 を図示しない画像記録ユニット等と接続することにより、カプセル型内視鏡システム 1 のセットアップが完了する。

次に A W S ユニット 4 及び内視鏡システム制御装置 5 の電源をオンする。すると、A W S ユニット 4 内の各部が動作状態になり電源ユニット 75 は、電源線 27 を介してカプセル型内視鏡 3 側に電力を供給できる状態になると共に、操作リモコン 7 にも電源線を介して電力を供給できる状態となる。

この場合の A W S ユニット 4 及びカプセル型内視鏡 3 側の起動時の動作を図 12 及び図 13 を参照して説明する。

【0048】

図 9 に示す A W S ユニット 4 の電源ユニット 75 内の電力伝送制御部 128 は、起動処理を開始すると、図 12 に示すように、最初のステップ S 1 において、電源伝送出力部 127 の状態を電力供給を停止、つまり電力供給を O F F にする。

10

20

30

40

50

その後、ステップ S 2 において、監視タイマを ON にした後、ステップ S 3 に示すように電源伝送出力部 1 2 7 の状態を電力供給する状態、つまり電力供給を ON にする。電源伝送出力部 1 2 7 が電力供給する状態となることにより、この電力が電源線 2 7 を介して、カプセル型内視鏡 3 の制御ユニット 4 5 内の電源回路 4 4 に交流の電力が供給されるようになる。

また、操作リモコン 7 にも、制御回路 5 7 内の電源発生部 8 6 に交流の電力が供給されるようになる。

【 0 0 4 9 】

その後、ステップ S 4 に示すように電力伝送制御部 1 2 8 は、信号線 2 8 を介してカプセル型内視鏡 3 側からの起動メッセージの受信待ちする状態となる。そして、電力伝送制御部 1 2 8 は、起動メッセージを受信しない場合には、ステップ S 5 に示すように監視タイマの時間切れかの判断を行い、時間切れでない場合には、ステップ S 4 に戻り、時間切れの場合には最初のステップ S 1 に戻る。

一方、ステップ S 4 において時間切れの前に起動メッセージを受信した場合には、電力伝送制御部 1 2 8 は、ステップ S 6 に示すように監視タイマの時間計測を OFF にする。そして、ステップ S 7 に示すように継続メッセージを発行して、この起動処理を終了する。

一方、カプセル型内視鏡 3 の制御回路 4 3 には、電源回路 4 4 に交流の電力が供給されることにより、制御回路 5 7 内の動作に必要な電力が供給され、起動処理を開始する。そして、図 1 3 に示す状態管理部 8 1 は、最初のステップ S 1 1 において電源回路 4 4 の電源電圧が安定化するのを待つ。

【 0 0 5 0 】

そして、電源電圧が安定化した場合には次のステップ S 1 2 において、状態管理部 6 1 は、制御ユニット 4 5 各部のシステム初期化を行う。このシステム初期化の後、ステップ S 1 3 に示すように状態管理部 6 1 は、操作リモコン 7 に対して起動メッセージを発行し、さらにステップ S 1 4 において操作リモコン 7 から起動メッセージ受信（の返信メッセージの受信）待ちとなる。

そして、操作リモコン 7 から起動メッセージ受信のデータを受信すると、ステップ S 1 5 に示すように今度は A W S ユニット 4 に対して起動メッセージを発行する。そして、この起動メッセージの発行後、ステップ S 1 6 に示すように状態管理部 6 1 は、電力伝送制御部 1 2 8 側からの継続メッセージを受信するのを待つ状態となり、継続メッセージを受信した場合には、起動処理を終了する。一方、継続メッセージを受信しない場合には、ステップ S 1 7 に示すように状態管理部 6 1 は、リトライ終了の条件（例えば予め設定されたリトライ回数の条件）に達しない場合には、ステップ S 1 5 に戻り、再度起動メッセージを発行し、リトライ終了の条件になった場合には、エラー終了する。

【 0 0 5 1 】

図 1 2 及び図 1 3 に示すような起動処理を行うことにより、接点レスで A W S ユニット 4 からカプセル型内視鏡 3 及びリモコン 7 に交流電力を供給する場合においても、電源供給の動作を安定して行うことができる。

上記起動処理が正常に終了すると、C C D 3 8 による撮像が開始し、ユーザは、操作リモコン 7 の操作手段となる送気送水、吸引、視野可変のアングル操作等を行うことができる。従って、ユーザは、このカプセル型内視鏡 3 をその先端側から体内に挿入して、内視鏡検査を開始することができる。

【 0 0 5 2 】

本実施例におけるカプセル型内視鏡 3 は、カプセル部 2 2 の他に、カプセル部 2 2 の外径よりはるかに細い挿入部として機能する軟性の挿入チューブ 2 1 が一体的に設けてあるので、体内への挿入が容易であると共に、カプセル部 2 2 のみの場合よりもはるかに検査対象部位の内視鏡検査や処置をより円滑に行うことができる。

つまり、挿入チューブ 2 1 を有しないカプセル部 2 2 のみであると、カプセル部 2 2 は蠕動運動等による移動であるので、検査対象とする部位に到達に時間がかかったり、検査

10

20

30

40

50

対象部位に到達しても前号運動等により移動するため、詳しく調べることが困難になる。これに対して、本実施例では、挿入チューブ 21 がカプセル部 22 に一体的に連結してあるので、挿入チューブ 21 の基端側を押し出す操作を行うことにより、体内に深部側への挿入が容易にでき、従って目的部位を短時間に観察できる状態に設定することができると共に、挿入チューブ 21 の基端側での移動を規制するように保持すれば、その先端のカプセル部 22 を目的部位にとどめて目的部位を十分に検査することが可能となる。

【0053】

また、従来例において、留置するタイプのものがあるが、挿入チューブ 21 に対応するものは留置する場合、邪魔になるので留置して使用状態に設定する場合には取り外される。この場合には、観察視野が体液の付着等で観察機能が低下してもそれを防止することができない等の欠点があるが、本実施例では送気送水等を行うことにより簡単に観察機能の低下などを防止できる。

10

また、本実施例においては、照明 & 撮像ユニット 40 による観察視野方向を変更できるようにしているので、観察機能を向上できる。

これらの各種の操作等に関する代表的な処理動作を図 14 ~ 図 18 により説明する。図 14 は撮像制御処理の動作内容を示す。

図 14 に示すように、撮像処理が開始するとステップ S 21 に示すように、カプセル型内視鏡 3 は、撮像データ取得を行う。具体的には、状態管理部 61 の管理（制御）下で、LED 39 は発光すると共に、CCD 駆動部 66 は CCD 38 を駆動する動作を開始し、CCD 38 により撮像された撮像信号は、ADC 67 によりデジタル信号（撮像データ）に変換される。その撮像データ（画像データ）は順次、画像メモリ 68 に記憶され、撮像データの取得が行われる。

20

【0054】

取得された画像データは、ステップ S 22 に示すように順次送信される。画像メモリ 68 から読み出された画像データは、送受信ユニット 63A から AWS ユニット 4 に有線で送信され、この AWS ユニット 4 の送受信ユニット 77 からさらに無線で内視鏡システム制御装置 5 側に送信され、内視鏡システム制御装置 5 の内部で映像信号に変換されて観察モニタ 6 に表示されるようになる。

また、ADC 67 の撮像データは、明るさ検出部 69 に入力される。ステップ S 23 に示すようにこの明るさ検出部 69 は、撮像データの輝度データの適宜の時間での平均値を算出するなどして、撮像データの明るさ検出を行う。

30

この明るさ検出部 69 の検出データは、例えば状態管理部 61 に入力され、指定の明るさか否かの判断が行われる（ステップ S 24）。そして、指定の明るさの場合には、撮像処理を終了し、次の撮像処理に移る。

【0055】

一方、ステップ S 24 において、状態管理部 61 は、指定の明るさでないと判断した場合には、ステップ S 25 に示すように、照明制御部 64 に照明光調整の指示信号（制御信号）を送り、照明制御部 64 は、照明光量の調整を行う。例えば、照明制御部 64 は、LED 39 を発光させる駆動電流を増大或いは減少させる等して照明光量の調整を行う。照明制御部 64 は、この調整結果を状態管理部 61 に返す。

40

従って状態管理部 61 は、調整結果の情報により、照明制御部 64 により可能な明るさ調整範囲内かの判断を行う。そして、照明制御部 64 による明るさ調整で行えた場合には、ステップ S 27 の処理を行わないで、この撮像処理制御を終了する。一方、照明制御部 64 による明るさ調整範囲から外れた場合には、ステップ S 27 に示すように状態管理部 61 は、CCD 駆動部 66 に対して CCD ゲイン調整の信号を出力し、CCD 38 のゲインを調整することにより撮像データの明るさ調整を行う。そして、この撮像処理を終了する。

【0056】

次に図 15 の送気送水処理を説明する。図 4 に示したように通常は、操作リモコン 7 におけるトラックボール 19 の両側に送気送水スイッチ SW 4 と吸引スイッチ SW 5 との機

50

能が割り付けられる。

送気送水の処理が開始すると、図 15 のステップ S 3 1 に示すように、制御回路 5 7 の状態管理部 8 1 は、送気送水スイッチ S W 4 の状態データの取得を行う。

送気送水スイッチ S W 4 の操作は、図 7 に示すスイッチ押し検出部 8 5 によりその操作が検出され、その検出結果の情報が入力されることにより、状態管理部 8 1 は、送気送水スイッチ S W 4 の状態データの取得を行う。

【 0 0 5 7 】

そして、ステップ S 3 2 に示すように状態管理部 8 1 は、送気送水スイッチ S W 4 の状態変化を判断する。ステップ S 3 2 において、送気送水スイッチ S W 4 の状態変化があったと判断した場合には、ステップ S 3 3 に示すように状態管理部 8 1 は、ユーザにより操作された送気送水スイッチの指示に対応する送気送水制御データを送受信ユニット 6 3 B を介してカプセル型内視鏡 3 の状態管理部 6 1 に送り、この状態管理部 6 1 は、さらに送受信ユニット 6 3 A によりその送気送水制御データを A W S ユニット 4 側に送信する。

A W S ユニット 4 における送気送水制御部 1 2 2 は、この送気送水制御データに対応して、ポンプ 9 5 や電磁弁ユニット 1 2 4 の制御動作を行う。そして、この送気送水処理動作を終了する。一方、ステップ S 3 2 において、送気送水スイッチ S W 4 の状態変化がないと判断された場合には、ステップ S 3 3 の処理を行うことなく、この送気送水処理動作を終了する。

【 0 0 5 8 】

本実施例においては、このように送気送水管路 2 5 及びこの送気送水管路 2 5 を介して送気或いは送水を行う送気送水スイッチ S W 4 が設けてあるので、以下のように適切な観察視野を確保することがし易くなる。

例えばカプセル部 2 2 を体腔内に挿入して、透明な先端カバー 3 2 に体液等が付着して対物レンズ 3 7 及び C C D 3 8 による観察視野（撮像視野）の一部が不鮮明になる等、観察を妨げるような場合においては、送気送水スイッチ S W 4 を操作して、送水タンク 9 8 の水を送気送水管路 2 5 を介してその先端開口から先端カバー 3 2 の外表面に送水することができる。

そして、外表面に付着した観察を妨げる体液等を洗い流すことが簡単にできる。また、必要に応じてさらに送気することにより、送水した水を吹き飛ばす等することにより、体液等に影響されない適切な観察視野を確保することが可能となる。

【 0 0 5 9 】

なお、上記送気送水処理の場合において、操作リモコン 7 側の状態管理部 8 1 は、スイッチ押し検出部 8 5 の検出結果により送気送水スイッチ S W 4 の状態変化があったと判断した場合にカプセル型内視鏡 3 の状態管理部 6 1 にその情報を送り、状態管理部 6 1 から A W S ユニット 4 側にその情報を送信するようにしているが、操作リモコン 7 側の状態管理部 8 1 は、スイッチ押し検出部 8 4 の情報を定期的等で送り、カプセル型内視鏡 3 の状態管理部 6 1 により集中的に状態管理を行うようにしても良い。

図 1 5 では、送気送水処理を説明したが、吸引処理もほぼ同様の動作となるため、フローチャートによる動作を省略する。

本実施例においては、上述したように吸引管路 2 6 及びこの吸引管路 2 6 を介して吸引を行う吸引スイッチ S W 5 が設けてあるので、例えば体液が観察視野を妨げるような場合には、吸引スイッチ S W 5 を操作することにより、吸引管路 2 6 の先端開口から体液を吸引して排除することができる。これにより適切な観察視野を確保することができる。

【 0 0 6 0 】

また、吸引管路 2 6 に連通する鉗子口 3 0 が設けてあるので、術者はこの鉗子口 3 0 から処置具を挿入して、対物レンズ 3 7 及び C C D 3 8 による観察視野内に処置対象物となる患部に対して処置具の先端を吸引管路 2 6 の先端開口から突出して、患部組織を採取して、その採取した組織を詳しく検査したり、切除用処置具により病変組織を切除する処置を行うこともできる。

また、この場合、先端回動用アクチュエータ 4 1 を駆動して吸引管路 2 6 の先端開口か

10

20

30

40

50

ら突出する処置具の先端側の方向を規制或いは可変制御することもでき、生検等の処置の機能を向上できる。

このように本実施例によれば、挿入チューブ 2 1 内に送気送水管路 2 5 及び吸引管路 2 6 とを設け、かつその先端側をカプセル部 2 2 を貫通させてその外表面に開口させるようにしているので、送気送水の処置や吸引の処置及び処置具挿通による診断或いは治療の処置等を行うことができ、より適切な内視鏡検査及び処置を行うことが可能となる。

次に図 1 6 を参照して視野可変のアングル操作制御の処理を説明する。アングル制御の処理が開始すると、ステップ S 4 1 に示すように状態管理部 8 1 は、アングル制御が有効か否かの判断を行う。

【 0 0 6 1 】

本実施例においては、トラックボール 1 9 には、このトラックボール 1 9 が押圧されているか否かにより、状態管理部 8 1 は、ステップ S 4 1 に示すようにアングル制御有効か否かの判断を行う。具体的には、状態管理部 8 1 は、トラックボール変位検出部 8 4 の出力により、トラックボール 1 9 の変位操作と押圧操作とを検出することができる。なお、トラックボール 1 9 が押圧されているとアングル制御が O F F にされる。

状態管理部 8 1 は、トラックボール変位検出部 8 4 の出力により、アングル制御が有効か否かの判断を行う。

そして、アングル制御が有効でないと判断した場合には、ステップ S 4 5 に移り、前の視野変更の指令値を保持する。一方、アングル制御が有効と判断した場合には、次のステップ S 4 2 に進み、状態管理部 8 1 は、トラックボール 1 9 の操作によるその状態データの取得を行う。そして、次のステップ S 4 3 において、状態管理部 8 1 は、トラックボール変位検出部 8 4 の出力により、さらに状態変化が有りか否かの判断を行う。

【 0 0 6 2 】

この場合、状態管理部 8 1 は、状態変化がないと判断した場合には、ステップ S 4 5 に移り、逆に状態変化があると判断した場合には、次のステップ S 4 4 において、トラックボール 1 9 の回転方向、回転量に対応する指令値を算出する。

ステップ S 4 4 或いは S 4 5 の処理の後、ステップ S 4 6 に示すように状態管理部 8 1 は、指令値をカプセル型内視鏡 3 の状態管理部 6 1 に送る。この状態管理部 6 1 は、その指令値をアングル制御部 7 1 を介してアクチュエータ駆動部 7 2 に送り、視野可変用アングルアクチュエータ 3 6 をサーボ処理する。

つまり、アクチュエータ駆動部 7 2 は、指令値に基づいてその指令値に対応するアングル角度（視野方向）となるように視野可変用アングルアクチュエータ 3 6 を駆動する。その際、視野可変用アングルアクチュエータ 3 6 のアングル状態をエンコーダ 5 1 により検出し、このエンコーダ 5 1 により検出される値が指令値に対応する目的の視野方向に到達かの判断を行う（ステップ S 4 7 ）。

【 0 0 6 3 】

そして目的の視野方向に到達していない場合には、ステップ S 4 6 に戻るようにすることにより、アクチュエータ駆動部 7 2 は、視野可変用アングルアクチュエータ 3 6 を目的の視野方向に到達するように駆動し、目的の視野方向に到達すると、このアングル制御処理は終了する。

次に、上述した、図 1 4 ~ 図 1 6 の制御処理をまとめたヒューマンインターフェースの（操作リモコン 7 を含む）カプセル型内視鏡 3 側及び内視鏡システム制御装置 5 側での処理内容を図 1 7 及び図 1 8 を参照して説明する。なお、図中ではヒューマンインターフェースを H M I と略記する。

図 1 7 に示すようにヒューマンインターフェースの処理が開始すると、カプセル型内視鏡 3 の状態管理部 6 1 は、（操作リモコン 7 の状態管理部 8 1 を介して）アングル有効スイッチが O F F にされるのを待つ。つまり、トラックボール 1 9 が押圧されてアングル有効スイッチが O F F にされるのを待つ。

【 0 0 6 4 】

そして、アングル有効スイッチが O F F にされると、次のステップ S 6 2 に示すように

10

20

30

40

50

状態管理部 6 1 は、G U I (グラフィカルユーザインターフェース) 表示メッセージを発行する。この G U I 表示メッセージは、カプセル型内視鏡 3 から A W S ユニット 4 を経由して無線で内視鏡システム制御装置 5 のシステム制御ユニット 1 1 7 内の (制御用 C P U) に送られる。

状態管理部 6 1 は、G U I 表示メッセージを発行した後、次のステップ S 6 3 において、内視鏡システム制御装置 5 側から G U I の表示完了メッセージの受信待ちの状態となる。そして、状態管理部 6 1 は、この G U I の表示完了メッセージの受信できない場合には、ステップ S 6 4 に進みリトライ終了の条件に該当するか否かの判断を行い、リトライ終了の条件に該当しない場合にはステップ S 6 3 に戻り、逆にリトライ終了の条件に該当する場合にはエラー終了する。

10

【 0 0 6 5 】

ステップ S 6 3 の処理において、状態管理部 6 1 は、表示完了メッセージを受信した場合には、ステップ S 6 5 に移り、アングル有効スイッチが O N されたか否かの判断を (操作リモコン 7 の状態管理部 8 1 を介して) 行う。そして、状態管理部 6 1 は、アングル有効スイッチが O N にされた場合には、ステップ S 6 6 に示すように G U I 終了メッセージを発行する。

この G U I 終了メッセージは、G U I 表示メッセージの場合と同様に、カプセル型内視鏡 3 から A W S ユニット 4 を経由して無線で内視鏡システム制御装置 5 に送信される。そして、この G U I 終了メッセージを発行した後、状態管理部 6 1 は、次のステップ S 6 7 において、内視鏡システム制御装置 5 側から G U I の表示終了メッセージの受信待ちの状態となる。そして、状態管理部 6 1 は、この G U I の表示終了メッセージを受信した場合には、このヒューマンインターフェース処理を終了する。

20

【 0 0 6 6 】

一方、状態管理部 6 1 は、この G U I の表示終了メッセージを受信できない場合には、ステップ S 6 8 に進み、リトライ終了の条件に該当するか否かの判断を行い、リトライ終了の条件に該当しない場合にはステップ S 6 6 に戻り、逆にリトライ終了の条件に該当する場合にはエラー終了する。

また、ステップ S 6 5 において、アングル有効スイッチが O N にされない場合には、ステップ S 6 9 側のメニュー画面での処理に移り、このステップ S 6 9 において、状態管理部 6 1 は、トラックボール 1 9 の状態の変化が有るか否かの判断をトラックボール変位検出部 8 4 の出力からある閾値以上の変化量が有るか否かによって判断する。

30

そして、ステップ S 7 0 に示すように状態管理部 6 1 は、(操作リモコン 7 の状態管理部 8 1 を介して) トラックボール 1 9 の状態の変化が有ると判断した場合には、そのトラックボール 1 9 の状態データ (変化データ) を取得する。

【 0 0 6 7 】

この場合、ユーザは、図 1 1 (B) のメインメニューの画面において、トラックボール 1 9 の操作に対応して動くカーソルにより、所望とする項目の機能を選択指示することができる。

そして、ステップ S 7 1 に示すように状態管理部 6 1 は、ユーザによるトラックボール 1 9 の操作に対応した状態データを送信する。この状態データは、カプセル型内視鏡 3 から C C D 3 8 の撮像データと同期してパケットデータとして A W S ユニット 4 を経て内視鏡システム制御装置 5 に送信される。この状態データの送信後、ステップ S 6 5 の処理に戻る。

40

ステップ S 6 9 において、状態管理部 6 1 は、トラックボール 1 9 の状態変化が無いと判断した場合には、ステップ S 7 2 に示すようにスイッチ状態 (スイッチ S W 1 ~ S W 5) の変化が有るか否かをスイッチ押し検出部 8 5 による検出出力から (操作リモコン 7 の状態管理部 8 1 を介して) 判断する。

【 0 0 6 8 】

このステップ S 7 2 において、スイッチ状態の変化がないと判断した場合にはステップ S 6 5 に戻り、逆にスイッチ状態の変化があると判断した場合にはステップ S 7 3 に示す

50

ように、状態管理部 61 は、スイッチ押し状態データを取得し、さらに次のステップ S 74 において取得したスイッチ押しデータを送信してステップ S 65 の処理に戻る。

一方、図 18 に示すようにヒューマンインターフェースの処理が開始すると、内視鏡システム制御装置 5 のシステム制御ユニット 117 の CPU は、最初のステップ S 81 において、カプセル型内視鏡 3 側からの GUI 表示メッセージの受信待ちの状態となる。この CPU は、図 8 或いは図 10 の送受信ユニット 101 を介して無線による GUI 表示メッセージの受信を待つ。

そして、ステップ S 82 に示すようにこのシステム制御ユニット 117 の CPU は、GUI 表示メッセージを受信すると、GUI 表示の制御処理を行う。つまり、CPU は、画像処理ユニット 116 に対して GUI 表示を行う制御を行う。

10

【0069】

ステップ S 82 の GUI 表示の処理後、ステップ S 83 に示すように CPU は、表示完了メッセージを発行する。CPU は、この表示完了メッセージを送受信ユニット 101 を介して送信する。次のステップ S 84 において、CPU は、カプセル型内視鏡 3 側から GUI 終了メッセージを受信したか否かの判断を行う。そして、CPU は、この GUI 終了メッセージを受信した場合には、ステップ S 85 において GUI 表示を終了する処理を行った後、次のステップ S 86 においてさらに GUI 表示終了メッセージを発行した後、このヒューマンインターフェースの処理を終了する。

ステップ S 84 において、CPU は、GUI 終了メッセージを受信していない場合には、ステップ S 87 に移り、トラックボール 19 の受信データに変化が有るか否かの判断を行う。このトラックボール 19 の受信データの変化の有無の判断は、(操作リモコン 7 を含む)カプセル型内視鏡 3 側によるトラックボール 19 の状態の変化の判断結果を受けて行う。

20

【0070】

そして、受信データに変化有りの場合には、ステップ S 88 に示すようにトラックボール 19 の状態データの取得を行う。さらに次のステップ S 89 において、CPU は、取得したトラックボール 19 の状態データ(変化データ)に対応する移動量、カーソルを移動させる。そして、ステップ S 84 の処理に戻る。

また、ステップ S 87 の処理において、トラックボール 19 の受信データに変化がないと判断した場合には、CPU は、ステップ S 90 に示すようにスイッチの受信データに変化ありか否かの判断を、カプセル型内視鏡 3 側での判断結果の送信情報により行う。

30

そして、スイッチの受信データに変化ありと判断した場合には、ステップ S 91 に示すように CPU は、カプセル型内視鏡 3 側からの送信情報からスイッチ押し状態データを取得する。さらにステップ S 91 に示すように CPU は、スイッチ押しがされたスイッチに割り付けられて機能の実行する処理を行ってステップ S 84 の処理に戻る。また、ステップ S 90 において、スイッチの受信データに変化が無い場合にもステップ S 84 の処理に戻る。

このような動作を行うカプセル型内視鏡システム 1 を形成する本実施例のカプセル型内視鏡 3 によれば、照明及び撮像ユニット 40 により形成される観察手段の視野方向を所定角度以内で任意の角度に変更設定(変更操作)できる構造にしているので、操作リモコン 7 を操作することにより、所望とする方向に視野方向を設定でき、観察機能を大幅に向上することができる。

40

【0071】

より具体的には、照明及び撮像ユニット 40 が取り付けられた第 1 のベース部材 33 を(第 2 のベース部材 34 に対して)、視野可変用アングルアクチュエータ 36 を駆動して、その傾き角度を変更することにより所望とする方向に向けることができる。

さらに、第 1 のベース部材 33 と共に第 2 のベース部材 34 は、先端回動用アクチュエータ 41 により、第 3 のベース部材 35 に対して中心軸 O の回りで回動自在に保持されているので、操作リモコン 7 の操作により、この先端回動用アクチュエータ 41 を駆動して第 2 のベース部材 34 側の回動角度を変更することにより、所望とする方向に観察手段を

50

向けることもできる。

【0072】

このため、傾き角度を変更する操作と回動角度を変更する操作とを操作リモコン7から行うことにより、様々な方向から検査対象部位或いは診断対象部位にアプローチすることができ、従来例よりも観察機能を大幅に向上できる。

【0073】

また、本実施例のカプセル型内視鏡3によれば、軟性の挿入チューブ21内に管路を設けて送気送水或いは吸引、処置具の挿通手段を設けているので、内視鏡検査或いは診断をより適切に行うことができる。

【0074】

また、本実施例では、カプセル型内視鏡3の基端側のコネクタ23の電気コネクタ46として接点レスで着脱自在に接続する構造にしているので、カプセル型内視鏡3を繰り返し洗浄、滅菌しても、接点レスでない場合の接点の導通不良等の発生がなく、信頼性を向上できる。

また、操作リモコン7も接点レスで着脱自在に接続する構造にしているので、繰り返しの洗浄、滅菌しても、接点レスでない場合の接点の導通不良等の発生がなく、信頼性を向上できる。

本実施例のカプセル型内視鏡3においては、コネクタ23における電気コネクタ46として、接点レスの構造にしているが、その変形例として、電気接点を有する構造にしても良い。

【0075】

なお、上述の説明において、カプセル型内視鏡3は、AWSユニット4と操作リモコン7と有線方式のデータ送受信を行う専用の送受信ユニット63A、63Bを設けていたが、変形例として共通となる1つの送受信ユニットを設けてAWSユニット4と操作リモコン7と有線方式のデータ送受信を行うようにしても良い。

この場合には、カプセル型内視鏡3は、通常はデータ伝送量が大きい画像データを効率良く伝送できるようにAWSユニット4と送受信を行う状態に設定し、時分割で操作リモコン7と操作情報に関するデータの送受信を行うようにしても良い。

【実施例2】

【0076】

次に図19ないし図21を参照して本発明の実施例2を説明する。

図19(A)は本発明の実施例2のカプセル型内視鏡3Bを示す。また、図19(B)は、図19(A)の先端側を斜視図で示すことによりカプセル部22の先端側の内部構成を示している。

このカプセル型内視鏡3Bは、図3のカプセル型内視鏡3において、照明手段として4つのR-LED39a、G-LED39b、B-LED39c、IR-LED39dの代わりに例えば、2つの白色LED39e、39fを採用しており、可視領域における通常観察を行う構成にしている。

また、本実施例のカプセル型内視鏡3Bは、カプセル部22の例えば先端部の外周面(若しくは内周面でも良い)には、例えば圧電素子を円環形状にした振動用アクチュエータ(振動ユニット)131Aが設けてあり、この振動用アクチュエータ131Aは、信号線によりカプセル部22内部の制御ユニット45内に設けられ、ここでは図示されない制御回路43に接続されている。

【0077】

また、カプセル部22内部における後端部側にも、振動モータ等により形成された振動用アクチュエータ131Bが偏心して収納され、この振動用アクチュエータ131Bも、信号線を介して制御回路43に接続されている。

また、本実施例においては、実施例1における信号線28、29を設けなくて、代わりにカプセル部22内部に送受信を行うアンテナ部133が設けてあり、このアンテナ部133を介して操作リモコン7及びAWSユニット4と信号の送受信を行うようにしている

10

20

30

40

50

。なお、本実施例では、実施例 1 における U P D コイル 4 9 及び U P D コイル駆動部 5 0 を設けてない構成にしている。

また、本実施例においては、挿入チューブ 2 1 内に挿通された電源線 2 7 は、コネクタ 2 3 において、電気コネクタ 4 6 の電気接点に接続されている。その他の構成は、実施例 1 と同様の構成である。

なお、操作リモコン 7 の電源発生部 8 6 を充電式バッテリーと充電回路で構成し、接続ケーブル 8 を使用しなくても良い。この変形例では操作リモコン 7 の未使用時に接続ケーブル 8 を経由して供給される電源を電源伝送受信部 1 0 で受信し、バッテリーを充電可能としている。

【 0 0 7 8 】

10

また、本実施例におけるカプセル型内視鏡 3 B と共に使用される操作リモコン 7 B を図 2 0 (A) に示す。

この操作リモコン 7 B は、その外形は図 4 に示した操作リモコン 7 と同様の構成であるが、その内部において、点線で示すように制御回路 5 7 からフック 1 8 に沿って送受信用のアンテナ部 1 3 4 が配置されている。つまり、フック 1 8 におけるその延出されている方向に沿って、その内側にアンテナ部 1 3 4 が配置されている。

そして、操作リモコン 7 B は、このアンテナ部 1 3 4 によりカプセル型内視鏡 3 B と操作情報等のデータの送受信を無線で行う。なお、図 5 (B) の場合のフック 1 8 の場合にも、図 2 0 (B) に示すようにフック 1 8 の内部にアンテナ部 1 3 4 を設けるようにしても良い。

20

図 2 1 は、カプセル型内視鏡 3 B の電気系の構成を示す。図 2 1 に示す構成は、図 6 に示した構成において、カプセル部 2 2 における先端部 2 2 a にはさらに振動用アクチュエータ 1 3 1 A が配置されている。

【 0 0 7 9 】

また、カプセル部 2 2 における後端部 2 2 c には、振動用アクチュエータ 1 3 1 B が配置されている。

そして、状態管理部 6 1 は、振動制御部 1 3 5 A 及びアクチュエータ駆動部 1 3 6 A を介して振動用アクチュエータ 1 3 1 A を駆動する。

また、状態管理部 6 1 は、振動制御部 1 3 5 B 及びアクチュエータ駆動部 1 3 6 B を介して振動用アクチュエータ 1 3 1 B を駆動する。

30

また、図 6 における送受信ユニット 6 3 A、6 3 B の代わりに無線で送受信を行う送受信ユニット 1 3 7 が設けてある。この送受信ユニット 1 3 7 は、図 2 (A) に相当する。この送受信ユニット 1 3 7 にはアンテナ部 1 3 3 が採用されている。

なお、図 2 1 においては、図 6 に示した U P D コイル 4 9 及び U P D コイル駆動部 5 0 を備えていない構成となっている。その他は、図 6 と同様の構成である。

【 0 0 8 0 】

また、図 2 2 は操作リモコン 7 B の電気系の構成を示す。この操作リモコン 7 B の電気系の構成は、図 7 の構成において有線による送受信ユニット 8 3 の代わりに無線による送受信ユニット 1 3 8 が設けてあり、この送受信ユニット 1 3 8 ではアンテナ部 1 3 4 が採用されている。

40

なお、ファンクションスイッチ S W 1 ~ S W 3 に、振動用アクチュエータ 1 3 1 A 及び 1 3 1 B の操作機能を割り付けることにより、その機能が割り付けられたファンクションスイッチを操作することにより、カプセル部 2 2 を振動させることができるようにしている。その他は、図 7 と同様の構成である。

本実施例によれば、振動用アクチュエータ 1 3 1 A 及び 1 3 1 B が設けてあるので、カプセル部 2 2 の先端の一部が、例えば局所的な凹部に嵌り込み、単に前方側に押す操作では円滑な挿入が行えないような場合に、振動用アクチュエータ 1 3 1 A 或いは 1 3 1 B を振動させる操作を行うことにより、カプセル部 2 2 も振動し、凹部から外れやすくでき、より円滑な挿入などが可能になる。

また、実施例 1 における U P D コイル 4 9 による U P D 画像が得られることを除けば、

50

実施例 1 と殆ど同様の効果が得られる。

【実施例 3】

【0081】

次に図 2 3 及び図 2 4 を参照して本発明の実施例 3 を説明する。

図 2 3 は本発明の実施例 3 のカプセル型内視鏡 3 C を示す。このカプセル型内視鏡 3 C は、図 3 のカプセル型内視鏡 3 において、カプセル部 2 2 の外装体 3 1 の後端部側も透明部材で形成され、この後端部の内部にベース部材 1 4 0 が配置されている。

このベース部材 1 4 0 の背面には、後方照明用の例えば白色 L E D 1 4 1 と、この白色 L E D 1 4 1 による照明のもとで撮像を行う対物レンズ 3 7 B 及び C C D 3 8 B とが取り付けられており、後方照明 & 撮像ユニット 4 0 B が形成されている。この C C D 3 8 B もゲイン可変の機能を C C D 素子内に備えた C C D である。 10

このように、本実施例では、カプセル部 2 2 の先端側には、その前方側（の体腔内）を照明及び撮像する照明 & 撮像ユニット 4 0 が設けられ、さらにカプセル部 2 2 の後方側には、その後方側（の体腔内）を照明及び撮像する後方照明 & 撮像ユニット 4 0 B が設けられている。

【0082】

また、本実施例においては、実施例 2 と同様に、（実施例 1 における信号線 2 8 及び 2 9 を用いないで）カプセル部 2 2 の内部に送受信のアンテナ部 1 3 3 が設けてある。また、本実施例では、例えば U P D コイル 4 9 と U P D コイル駆動部 5 0 を内蔵しない構成にしている。その他は実施例 1 と同様の構成である。 20

図 2 4 はこのカプセル型内視鏡 3 C の電気系の構成を示す。図 2 4 に示す構成は、図 6 に示した構成において、カプセル部 2 2 における後端部 2 2 c にはさらに L E D 1 4 1 と C C D 3 8 B とが配置されている。

また、実施例 2 で説明したように、本実施例においても図 6 における送受信ユニット 6 3 A、6 3 B の代わりに無線で送受信を行う送受信ユニット 1 3 7 が設けてあり、この送受信ユニット 1 3 7 にはアンテナ部 1 3 3 が採用されている。

【0083】

また、状態管理部 6 1 は、照明制御部 6 4 B 及び L E D 駆動部 6 5 B を介して L E D 1 4 1 の発光タイミング及び発光量を制御する。

また、状態管理部 6 1 は、C C D 駆動部 6 6 B を介して C C D 3 8 B を駆動する。この C C D 3 8 B は、C C D 駆動部 6 6 B からの駆動信号の印加により光電変換した信号電荷を出力する。この出力信号は、A D C 6 7 B によりデジタル信号に変換された後、画像メモリ 6 8 B と、明るさ検出部 6 9 B に入力されると共に、状態管理部 6 1 にも入力される。 30

画像メモリ 6 8 B は、A D C 6 7 B により変換されたデジタルの信号（画像データ）を一時格納し、この画像メモリ 6 8 B から適宜のタイミングで読み出された画像データは、画像メモリ 6 8 からの画像データと同様にデータ送信部 1 2 に送られる。そして、画像データは、このデータ送信部 1 2 からアンテナ部 1 3 3 を介して送信される。

また、明るさ検出部 6 9 B は、A D C 6 7 B からの出力信号から平均の明るさを検出して状態管理部 6 1 に送る。状態管理部 6 1 は、適切な明るさに対応する基準値と比較して、照明制御部 6 4 B を介して L E D 1 4 1 の発光量などを制御する。 40

【0084】

図 1 4 において説明したように L E D 1 4 1 による明るさ調整範囲により調整できない場合には、さらに C C D 1 4 1 のゲインを調整して適切な明るさとなるように調整することになる。

なお、本実施例においては、実施例 2 の操作リモコン 7 B を使用することができる。

【0085】

本実施例によればカプセル部 2 2 の先端側から照明光を先端側に照射し、その照明状態で撮像した画像の他に、カプセル部 2 2 の後端側から後方側に照明光を照射し、その照明状態で撮像した画像も観察モニタ 6 に表示し、ユーザ（具体的には術者）は、その画像を 50

観察することができる。

このように本実施例によれば、前後の両方向の観察ができるため、術者はより内視鏡検査による診断等を行い易くなり、また操作性を向上できる。つまり、一方のみ観察できる構成であると、他の方向を観察したい場合には、術者はカプセル型内視鏡を移動させる等する作業が必要になるが、本実施例では、両方向を観察できるので、カプセル型内視鏡を移動させる作業を必要とすることなく観察でき、操作性を向上できる。また観察機能を向上できる。

【実施例 4】

【0086】

次に図 2 5 及び図 2 6 を参照して本発明の実施例 4 を説明する。図 2 5 は本発明の実施例 4 のカプセル型内視鏡 3 D を示す。

このカプセル型内視鏡 3 D は、図 2 3 に示した実施例 3 のカプセル型内視鏡 3 C において、後方照明 & 撮像ユニット 4 0 B を設けたベース部材 1 4 0 を外装体 3 1 の内周面に傾動自在に収納している。

そして、このベース部材 1 4 0 を第 2 の視野可変用アングルアクチュエータ 3 6 B を介して外装体 3 1 の内周面に固定されたベース部材 1 4 6 により支持している。この第 2 の視野可変用アングルアクチュエータ 3 6 B は、視野可変用アングルアクチュエータ 3 6 と同様の構成であり、信号線を介して制御回路 4 3 に接続されている。

その他の構成は、実施例 3 と同様である。また、本実施例においては、実施例 3 のカプセル型内視鏡 3 の場合と同様に、実施例 2 における操作リモコン 7 B を使用することができ

【0087】

図 2 6 は、カプセル型内視鏡 3 D における電気系の構成を示す。図 2 6 に示す構成は、図 2 4 の構成において、カプセル部 2 2 の後端部 2 2 c にはさらに第 2 の視野可変用アングルアクチュエータ 3 6 B 及びその変位を検出するエンコーダ 5 1 B が設けてある。

第 2 の視野可変用アングルアクチュエータ 3 6 B 及びエンコーダ 5 1 B は、アクチュエータ駆動部 7 2 B 及びアングル制御部 7 1 B を介して状態管理部 6 1 に接続されている。

そして、先端照明 & 撮像ユニット 4 0 の場合と同様に、操作リモコン 7 B のトラックボール 1 9 を操作することにより、後方照明 & 撮像ユニット 4 0 B の視野方向を可変できるようにしている。

本実施例によれば、実施例 3 の作用効果を有すると共に、さらに後方照明 & 撮像ユニット 4 0 B の撮像視野（観察視野）方向を変更して観察することができるので、より操作性を向上できる。また、観察機能をより向上できる。

【実施例 5】

【0088】

次に図 2 7 及び図 3 0 を参照して本発明の実施例 5 を説明する。図 2 7 (A) は本発明の実施例 5 のカプセル型内視鏡 3 E を示す。

このカプセル型内視鏡 3 E は、図 2 5 に示した実施例 4 のカプセル型内視鏡 3 D において、さらに挿入チューブ 2 1 における複数箇所、例えば先端側に近い位置と、後端側に近い位置とに硬度を可変できる硬度可変用アクチュエータ 1 5 4 A、1 5 4 B が設けてある。この硬度可変用アクチュエータ 1 5 4 A、1 5 4 B は、例えば E P A M により形成され、電圧を印加して伸張させることによりその硬度が変化することを利用して、この硬度可変用アクチュエータ 1 5 4 A、1 5 4 B が設けられた部分の硬度を可変できるようにしている。

これら硬度可変用アクチュエータ 1 5 4 A、1 5 4 B は、挿入チューブ 2 1 内に挿通した信号線により制御回路 4 3 に接続されており、操作リモコン 7 B を操作することにより、硬度可変用アクチュエータ 1 5 4 A、1 5 4 B が設けられた部分の硬度を可変できるようにしている。

【0089】

また、本実施例においては、挿入チューブ 2 1 内には、実施例 1 の場合と同様に U P D

10

20

30

40

50

コイル 49 が所定の間隔で配置され、またコネクタ 23 内には U P D コイル駆動部 50 が配置され、これらは信号線により制御回路 43 と接続されている。

図 28 は、このカプセル型内視鏡 3 E における電気系の構成を示す。図 28 に示す構成は、図 26 の構成において、挿入チューブ 21 内には硬度可変用アクチュエータ 154 が（図 28 においては、154 A と 154 B を代表して 154 で示している）設けてあり、この硬度可変用アクチュエータ 154 の変位量はエンコーダ 155 により検出される。

また、状態管理部 61 は、硬度可変制御部 156 を介してアクチュエータ駆動部 157 を制御し、このアクチュエータ駆動部 157 により硬度可変用アクチュエータ 154 を駆動する制御をする。この硬度可変用アクチュエータ 154 の駆動量はエンコーダ 155 により検出され、その駆動量が指示値に対応する値となるように制御される。

10

【0090】

次に図 29 を参照して、硬度可変操作の制御処理を説明する。

硬度可変操作の制御処理が開始すると、ステップ S 51 に示すように状態管理部 61 は、硬度可変制御が有効か否かの判断を行う。

具体的には、図 11 に示したようにメインメニューにより挿入部硬度がファンクションスイッチ S W 1 ~ S W 3（及び S W 4，S W 5）に割り付けられており、（操作リモコン 7 B の状態管理部 81 を介して）状態管理部 61 は、挿入部硬度のファンクションスイッチが押されて有効にされたか否かの判断を行う。

そして、状態管理部 61 は、硬度可変制御が有効でないと判断した場合には、ステップ S 55 に移り、前の指令値を保持する。一方、硬度可変制御が有効と判断した場合には、次のステップ S 52 に進み、状態管理部 61 は、トラックボール 19 の操作によるその状態データの取得を行う。

20

【0091】

そして、次のステップ S 53 において、状態管理部 61 は、トラックボール変位検出部 84 の出力により、さらに状態変化が有りか否かの判断を行う。

この場合、状態管理部 61 は、状態変化がないと判断した場合には、ステップ S 55 に移り、逆に状態変化があると判断した場合には、次のステップ S 54 において、トラックボール 19 の回転方向、回転量に対応する指令値を算出する。

ステップ S 54 或いは S 55 の処理の後、ステップ S 56 に示すように状態管理部 61 は、指令値を硬度可変制御部 156 を介してアクチュエータ駆動部 157 に送り、硬度可変用アクチュエータ 154 をサーボ処理する。

30

つまり、アクチュエータ駆動部 157 は、指令値に基づいてその指令値に対応する目的硬度となるように硬度可変用アクチュエータ 154 を駆動する。その際、硬度可変用アクチュエータ 154 の硬度可変状態をエンコーダ 155 により検出し、このエンコーダ 155 により検出される値が目的硬度に到達するようにアクチュエータ駆動部 157 は、硬度可変用アクチュエータ 154 を駆動する。

【0092】

このようなサーボ処理を行う最中となるステップ S 57 において、硬度可変制御部 156 或いは状態管理部 61 は、アクチュエータ駆動部 157 により硬度可変用アクチュエータ 154 の可変範囲内か否かの判断を行い、この可変範囲から逸脱した場合にはこの硬度可変制御の処理を終了する。また、ステップ S 57 において、硬度可変用アクチュエータ 154 の可変範囲内の場合には、さらに次のステップ S 58 において、硬度可変制御部 156 或いは状態管理部 61 は、目的硬度に到達したか否かの判断を行い、目的硬度に到達していない場合にはステップ S 56 に戻り、サーボ処理を続行する。このようにして、目的硬度に到達した場合には、硬度可変の制御処理を終了する。

40

また、A W S ユニット 4 内の U P D ユニット 76（図 8 参照）は、U P D コイルユニット 97 により、カプセル型内視鏡 3 E の挿入チューブ 21 の内部に配置された U P D コイル 49 の位置を検出して、挿入チューブ 21 の挿入形状を算出し、観察モニタ 6 の表示画面に挿入チューブ 21 の形状、つまり U P D 画像を表示する。

【0093】

50

図30(A)~(D)は、それぞれ右側のメニュー画面と左側のUPD画像とが対応する状態で示しており、ユーザがメニュー画面により、硬度可変用アクチュエータ154A、154Bの硬度を選択設定した場合における複数箇所（具体例では2つの箇所）に設けた硬度可変用アクチュエータ154A、154Bの硬度部分を設定した硬度に対応する色で表示することにより、その部分の硬度を識別し易くした様子を示す。

図30(A)はメインメニューの表示状態を示し、この表示状態でユーザが（挿入チューブ21による）挿入部硬度可変を選択する様子を示す。なお、ここではFNスイッチの表示によりファンクションスイッチを略記している。

この場合には、UPD画像は、挿入部硬度可変が選択される直前となるため、硬度可変用アクチュエータ154A、154Bの区間A、Bは、この区間A、B以外の部分と区別されないで表示される。

10

【0094】

図30(B)のように挿入部硬度可変が選択されると、2箇所の硬度可変用アクチュエータ154A、154Bの区間A、Bに対して設定する硬度の区間範囲を示し、その区間A、Bでは硬度が（柔らかい）軟の状態から硬い硬の状態におけるいずれの硬度に設定するか硬度設定画面となり、現在の硬度の位置がそれぞれ丸で示される。この場合、軟から硬まで、それぞれ異なる表示色で表示される。

従って、対応するUPD画像は、硬度可変用アクチュエータが設定されている硬度に対応する表示色で、硬度可変用アクチュエータの部分がカラー表示される。図30(B)の状態では、硬度区間は軟に近い状態に設定されており、この場合におけるUPD画像における硬度可変用アクチュエータ154Aおよび154Bの区間A、B部分は、黄色で表示される。

20

図30(C)は、図30(B)の状態において、例えば硬度可変用アクチュエータ154Bの区間Bの硬度を中央付近の硬度に設定した場合のものであり、この場合におけるUPD画像における硬度可変用アクチュエータ154Bの区間Bは緑色で表示される。

また、図30(D)は、図30(B)或いは図30(C)の状態において、例えば硬度可変用アクチュエータ154Bの区間Bの方の硬度を硬（硬い値）の硬度に設定した場合のものであり、この場合におけるUPD画像における硬度可変用アクチュエータ154BのBは、青色で表示される。

【0095】

30

このように表示することにより、ユーザは、硬度可変用アクチュエータ154A、154Bの硬度を自由に設定できると共に、設定された硬度可変用アクチュエータ154A、154Bの区間A、B部分が、設定された硬度に対応する表示色で表示するため、ユーザは硬度可変用アクチュエータ154A、154Bの硬度を簡単に識別することができる。

その他は、上述した各実施例と同様の効果を有する。

なお、図27(A)に示すカプセル型内視鏡3Eの変形例として、図27(B)に示すような構成のカプセル型内視鏡3Eにしても良い。このカプセル型内視鏡3Eは、図27(A)のカプセル型内視鏡3Eにおいて、制御ユニット45をベース部材35Bの前面（表面）で保持し、このベース部材35Bの背面に後端回動用アクチュエータ41Bのステータ側を保持し、そのロータ側にベース部材146側を取り付けて、ベース部材146側を回動自在に保持するようにしている。

40

【0096】

この場合、ベース部材35Bは、外装体31の内壁面に固定され、ベース部材146は外装体31の円筒状の内周面に嵌合して回動自在に配置されている。

また、電源線28、UPDコイル49に接続された信号線、硬度可変用アクチュエータ154A、154Bに接続された信号線は、挿入チューブ21の中心付近に沿って通され、かつカプセル部22内においても中心軸O付近に沿って通すようにしている。この場合、ベース部材140、146、35Bには電源線28等を通す孔（中空部）が設けてあり、また、超音波モータ等により構成される後端回動用アクチュエータ41Bにも電源線28等を通す孔が設けてある。

50

【 0 0 9 7 】

このような構成のカプセル型内視鏡 3 E にすることにより、カプセル型内視鏡 3 E の場合における後方照明 & 撮像ユニット 4 0 B を中心軸 O に沿った後方側の方向を基準とする撮像視野（観察視野）方向から、上下、左右の任意の方向に変更して観察できる機能の他にさらに、後方照明 & 撮像ユニット 4 0 B を中心軸 O に回りに回動させて、その撮像視野（観察視野）方向を変更して観察することができる。従って、より観察機能を向上することができる。

【 0 0 9 8 】

なお、図 2 7 (B) の場合におけるその電気系の構成を図 3 1 に示す。この電気系の構成は、図 2 8 の構成において、先端回動用アクチュエータ 4 1 に対する処理系と同様の構成の後端回動用アクチュエータ 4 1 B に対する処理系を設けている。 10

【 0 0 9 9 】

つまり、胴体部 2 2 b 内には後端回動用アクチュエータ 4 1 B とその変位量を検出するエンコーダ 5 2 B が配置される。

【 0 1 0 0 】

また、状態管理部 6 1 は、後端回動制御部 7 3 B を介してアクチュエータ駆動部 7 4 B を制御し、このアクチュエータ駆動部 7 4 B により後端回動用アクチュエータ 4 1 B を駆動する制御をする。この後端回動用アクチュエータ 4 1 B の駆動量は、エンコーダ 5 2 B により検出され、その駆動量が指示値に対応する値となるように制御される。その他の構成は、図 2 8 の場合と同様である。このように本変形例によれば、実施例 5 の場合よりも 20、さらに観察機能を向上できる。

【 0 1 0 1 】

なお、上述した各実施例において、操作リモコン 7 或いは 7 B におけるトラックボール 1 9 の代わりに以下に示すように操作パッドを採用しても良い。

図 3 2 は、例えば本実施例のカプセル型内視鏡 3 E と共に使用される第 1 変形例の操作リモコン 7 C を示す。

【 0 1 0 2 】

なお、図 3 2 (A) は、操作リモコン 7 C の側面側からみた側面図、図 3 2 (B) は、図 3 2 (A) の右側から見た正面図、図 3 2 (C) は図 3 2 (A) の上から見た平面図、図 3 2 (D) は図 3 2 (A) における傾斜面 S a に設けられた操作パッド 1 6 1 を傾斜面 S a の傾斜方向に平行な状態で示す図であり、図 3 2 (E) は変形例における操作パッド 1 6 1 を図 3 2 (D) に相当する表示形態で示している。 30

図 3 2 (A) ~ 図 3 2 (C) に示す操作リモコン 7 C は、図 2 0 (A) に示す操作リモコン 7 B において、トラックボール 1 9 の代わりに円板形状にした操作パッド 1 6 1 を採用している。つまり、傾斜面 S a には、操作リモコン 7 C における左右対称となる中心軸 C 上にその中心が位置するように操作パッド 1 6 1 が取り付けられている。

【 0 1 0 3 】

この操作パッド 1 6 1 には、上下、左右の 4 方向への操作指示を行うスイッチ 1 6 2 a、1 6 2 b、1 6 2 c、1 6 2 d がそれぞれ上下、左右の 4 方向に対応した 4 箇所に設けてある。これらスイッチ 1 6 2 a、1 6 2 b、1 6 2 c、1 6 2 d は左右対称に設けられている。 40

その他の構成は、図 2 0 (A) と同様である。この場合の作用効果は、図 2 0 に示したものとほぼ同様である。この他に、マウスなどにより操作リモコンを形成しても良い。

【 実施例 6 】

【 0 1 0 4 】

次に図 3 3 を参照して本発明の実施例 6 を説明する。図 3 3 は本発明の実施例 6 のカプセル型内視鏡 3 F を示す。

このカプセル型内視鏡 3 F は、例えば図 2 5 のカプセル型内視鏡 3 D において、挿入チューブ 2 1 を設けないで、その外装体 3 1 の後端側を先端側の透明な先端カバー 3 2 と同様に、半球状（ドーム形状）の透明カバー 3 2 B で形成したカプセル部 2 2 のみとした構 50

成にしている。

また、このカプセル部 22 は、その内部に充電可能な 2 次電池としてのバッテリー 171 と、このバッテリー 171 を充電する充電回路 172 と、この充電回路 172 と接続され、外部から交流電力を受けることにより、非接触でその交流電力を充電回路 172 に供給する非接触給電コイル 173 とを内蔵している。

つまり、水密構造でカプセル形状の外装体 31 の内部に、非接触或いは接点レスで充電可能としたバッテリー 171 を内蔵している。

【0105】

また、本実施例におけるカプセル型内視鏡 3F は、送気送水管路 25 と吸引管路 26 が設けられている挿入チューブ 21 と分離した構成にしているので、送気送水管路 25 と吸引管路 26 に連通する管路も設けてない。

このように挿入チューブ 21 を有しないカプセル型内視鏡 3F の場合においても、操作リモコン 7B 等を操作することにより、カプセル型内視鏡 3F の内部に設けた照明 & 撮像ユニット 40 の視野方向を変更して所望とする方向を観察できるように設定することができる。

また、後方照明 & 撮像ユニット 40B 側の傾き角度を変更して、後方照明 & 撮像ユニット 40B 側の観察方向を所望とする方向に設定することもできる。このように本実施例においても、良好な観察機能を確保できる。

【0106】

なお、本実施例における後方照明 & 撮像ユニット 40B 側の構成を照明 & 撮像ユニット 40 側とほぼ同様の構成にしても良い。例えば、対物レンズ 37B と CCD 38B とを円板状のベース部材 140 の中央に配置し、その周囲に複数の白色 LED 141 或いは赤、緑、青でそれぞれ発光する LED を配置したり、さらに赤外発光用 LED を配置して、赤外モードで照明及び撮像ができるようにしても良い。

また、本実施例は、実施例 4 のカプセル型内視鏡 3D に対して適用したが、実施例 5 の変形例、つまり図 27(B) のカプセル型内視鏡 3E に適用しても良い。この場合には、後方照明 & 撮像ユニット 40B 側の傾き角度を変更できると共に、回動する角度を変更して観察することもでき、観察機能を大幅に向上できる。

なお、視野可変用アクチュエータ 36 等は導電性高分子人工筋肉 (EPAM) の場合に限定されるものでなく、圧電素子をロッド状に積層する等して形成したものでも良い。また、先端回動用アクチュエータ 41 及び後端回動用アクチュエータ 41B としては、超音波モータやその他のモータ等を用いることができる。

なお、先端回動用アクチュエータ 41 或いは後端回動用アクチュエータ 41B のみにより視野方向を変更できるように、基準となる視野方向を中心軸 O の方向からある角度だけ傾斜させた方向に設定しても良い。

なお、上述した各実施例を部分的に組み合わせる等して構成される実施例等も本発明に属する。

【0107】

[付記]

1. 請求項 1 において、前記照明手段及び前記観察手段は、共通の基板に取り付けられ、前記基板は、基準となる視野方向の上下、左右の任意の方向に傾動 (傾き角度の変更が) 自在である。

2. 請求項 1 において、前記照明手段及び前記観察手段は、共通の基板に取り付けられ、前記基板は基準となる視野方向の回りで回動自在である。

3. 請求項 4 において、前記照明手段及び前記観察手段は、前記収納体における先端側に配置され、前記視野変更手段は、前記カプセル形状の収納体の軸方向に沿った先端側における前記視野方向を変更可能である。

4. 請求項 4 において、前記照明手段及び前記観察手段は、前記収納体における基端側に配置され、前記視野変更手段は、前記カプセル形状の収納体の軸方向に沿った基端側における前記視野方向を変更可能である。

10

20

30

40

50

【0108】

5．請求項1において、前記観察手段は、撮像素子を有し、前記撮像素子は、該撮像素子内部にゲインを可変とする高感度撮像素子である。

6．請求項4において、前記収納体は、電源回路を内蔵し、該電源回路には接点レスの電気コネクタを介して交流電力が供給される。

7．請求項1において、前記カプセル型内視鏡は、該カプセル型内視鏡に対する各種の操作指示を遠隔操作を行う遠隔操作手段と信号伝送手段を介して通信を行う。

8．付記7において、遠隔操作手段は、ユーザが把持する把持部を有し、各種の操作指示を行う操作手段が左右対称に設けてある。

9．請求項1において、前記収納体は、前記照明手段及び撮像手段をそれぞれ備えた第1及び第2の照明&撮像ユニットを有する。 10

【0109】

10．付記9において、前記第1及び第2の照明&撮像ユニットは、前記収納体における互いに逆方向を基準の視野方向として収納され、それぞれ基準の視野方向から所定の傾斜角（例えば略90°程度）の範囲内で任意の方向に傾動自在である。

11．付記9において、前記第1及び第2の照明&撮像ユニットは、前記収納体における軸方向の回りでそれぞれ所定角度以内で任意の角度回動自在である。

12．請求項4において、前記チューブ体における複数箇所に、そのチューブ体における硬度を変更可能とする硬度変更手段が設けてある。

13．請求項1において、前記照明手段は、可視領域の可視照明手段と可視領域以外の特殊波長域照明手段とを有する。 20

14．請求項1において、前記カプセル形状の一方の端部側は、ドーム形状である。

【0110】

15．請求項1において、さらに少なくとも前記撮像手段に対する制御処理を行う制御処理手段を有する。

【0111】

16．付記15において、前記制御処理手段は、制御処理を行う制御情報としてのカプセル型内視鏡の機種情報を有する。

17．付記16において、前記カプセル型内視鏡の機種情報は、少なくとも前記撮像手段を形成する固体撮像素子の種類情報もしくは挿入部長の情報のいずれかを有する。 30

18．付記15において、前記制御処理手段は、制御処理を行う制御情報としてのカプセル型内視鏡の個体情報を有する。

19．付記18において、前記カプセル型内視鏡の個体情報は、少なくともカプセル型内視鏡の使用時間の情報もしくは洗浄回数の情報のいずれかを有する。

20．請求項2において、前記傾き角度を変更する前記視野方向変更手段は、電気信号の印加により伸張又は収縮する伸張/収縮部材を複数箇所に配置して形成される。

21．付記20において、前記伸張/収縮部材は、導電性高分子人工筋肉（E P A M）或いは圧電素子により形成される。

【0112】

22．請求項3において、前記回動角度を変更する前記視野方向変更手段は、電気信号の印加により回動するモータにより形成される。 40

23．カプセル形状の収納体内に照明手段及び撮像手段を設けたカプセル型内視鏡と、前記カプセル形状の収納体に内蔵され、前記撮像手段による視野方向を変更する視野方向変更手段と、

前記カプセル型内視鏡と別体で設けられ、少なくとも前記視野方向変更手段に対する指示操作を行う操作手段が設けられたリモート操作ユニットと、

を具備したことを特徴とするカプセル型内視鏡装置。

24．付記23において、前記操作手段は、トラックボール或いは複数のスイッチを配置した操作パッドである。

25．付記23において、前記視野方向変更手段は、前記観察手段が取り付けられた取付 50

部材の傾き角度を変更することにより、前記観察手段の視野方向を変更する。

【0113】

26. 付記23において、前記視野方向変更手段は、前記観察手段が取り付けられた取付部材を所定の軸方向の回りの回転角度を変更することにより、前記観察手段の視野方向を変更する。

27. 付記23において、前記収納体における基端側端部に、前記収納体よりも細径のチューブ体を連設した。

28. 付記25において、前記リモート操作ユニットの操作により、前記取付部材の傾動の方向及び傾き角度を制御する制御信号を発生する。

29. 付記26において、前記リモート操作ユニットの操作により、前記取付部材の回転方向及び回転角度を制御する制御信号を発生する。 10

30. 付記23において、さらに前記観察手段の前記視野方向を表示する視野方向表示手段を有する。

【産業上の利用可能性】

【0114】

本発明によれば、軟性のチューブの先端に、照明手段及び撮像手段を備えたカプセル形状の収納体を一体的に設け、かつ照明手段及び撮像手段による視野方向を変更可能にしているので、体腔内に挿入した場合、所望とする方向に視野方向の変更ができ、従って良好な観察機能により、内視鏡検査を円滑に行える。

【図面の簡単な説明】 20

【0115】

【図1】本発明の実施例1を備えたカプセル型内視鏡システムの概略の全体構成図。

【図2】本発明に用いる各種のデータ伝送形態を示す図。

【図3】本発明の実施例1のカプセル型内視鏡の全体構成及びその先端側の一部を示す図。

【図4】操作リモコンの外形などを示す図。

【図5】操作リモコンを把持して操作する使用例と変形例を示す図。

【図6】カプセル型内視鏡の電気系の構成を示すブロック図。

【図7】操作リモコンの電気系の構成を示すブロック図。

【図8】AWSユニットのコネクタ付近の構造を示す図。 30

【図9】AWSユニットの電気系の構成を示すブロック図。

【図10】内視鏡システム制御装置における画像処理ユニットと送受信ユニットの構成を示す図。

【図11】モニタでの内視鏡画像等の表示例とメインメニューの表示例等を示す図。

【図12】AWSユニット側での起動処理の内容を示すフロチャート図。

【図13】カプセル型内視鏡側での起動処理の内容を示すフロチャート図。

【図14】撮像処理の内容を示すフロチャート図。

【図15】送気送水処理の内容を示すフロチャート図。

【図16】視野方向を可変にするアングル制御処理の内容を示すフロチャート図。

【図17】ヒューマンインターフェースにおける内視鏡システム制御装置側での処理内容を示すフロチャート図。 40

【図18】ヒューマンインターフェースにおけるカプセル型内視鏡側での処理内容を示すフロチャート図。

【図19】本発明の実施例2のカプセル型内視鏡の全体構成及びその先端側の一部を示す図。

【図20】操作リモコンの外形などを示す図。

【図21】カプセル型内視鏡の電気系の構成を示すブロック図。

【図22】操作リモコンの電気系の構成を示すブロック図。

【図23】本発明の実施例3のカプセル型内視鏡の全体構成及びその先端側の構成を示す図。 50

【図 2 4】カプセル型内視鏡の電気系の構成を示すブロック図。

【図 2 5】本発明の実施例 4 のカプセル型内視鏡の全体構成を示す図。

【図 2 6】カプセル型内視鏡の電気系の構成を示すブロック図。

【図 2 7】本発明の実施例 5 のカプセル型内視鏡の全体構成及び変形例の主要部の構成を示す図。

【図 2 8】カプセル型内視鏡の電気系の構成を示すブロック図。

【図 2 9】硬度可変制御の処理内容を示すフローチャート図。

【図 3 0】硬度可変の設定動作などの説明図。

【図 3 1】図 2 7 (B) のカプセル型内視鏡の電気系の構成を示すブロック図。

【図 3 2】変形例の操作リモコン等を示す図。

10

【図 3 3】本発明の実施例 6 のカプセル型内視鏡の全体構成を示す図。

【符号の説明】

【 0 1 1 6 】

1 ... カプセル型内視鏡システム

3 ... カプセル型内視鏡

4 ... A W S ユニット

5 ... 内視鏡制御システム

6 ... 観察モニタ

7 ... 操作リモコン

8 ... 接続ケーブル

20

1 0 ... 電気コネクタ

1 1 ... データ通信制御部

1 3 ... アンテナ部

1 5 ... 電気コネクタ

1 7 ... 把持部

1 9 ... トラックボール

2 1 ... 挿入チューブ

2 2 ... カプセル部

2 3 ... コネクタ

2 5 ... 送気送水管路

30

2 6 ... 吸引管路

2 7 ... 電源線

2 8 、 2 9 ... 信号線

3 0 ... 鉗子口

3 1 ... 外装体

3 2 ... 先端カバー

3 3 ~ 3 5 ... ベース部材

3 6 ... 視野可変用アクチュエータ

3 7 ... 対物レンズ

3 8 ... C C D

40

3 9 a ~ 3 9 d ... L E D

4 0 ... 照明 & 撮像ユニット

4 1 ... 先端回動用アクチュエータ

4 2 ... 映像処理回路

4 3 、 5 7 ... 制御回路

4 5 ... 制御ユニット

4 6 ... 電気コネクタ

4 7 ... 接点レス伝送部

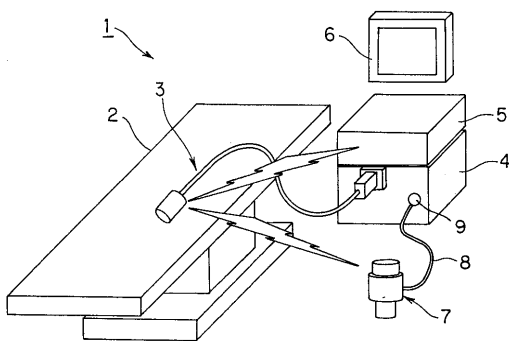
4 9 ... U P D コイル

6 1 、 8 1 ... 状態管理部

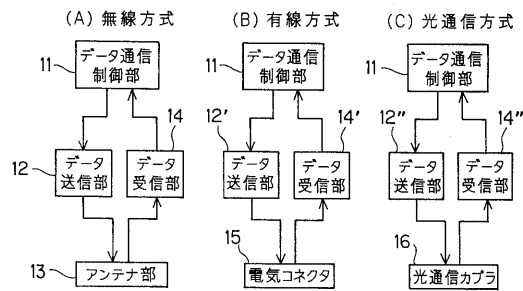
50

6 2、8 2 ... 状態保持メモリ
 6 3 A、6 3 B、7 7、8 3 ... 送受信ユニット
 7 1 ... アンゲル制御部
 7 3 ... 先端回動制御部
 8 4 ... トラックボール変位検出部
 8 5 ... スイッチ押し検出部
 代理人 弁理士 伊藤 進

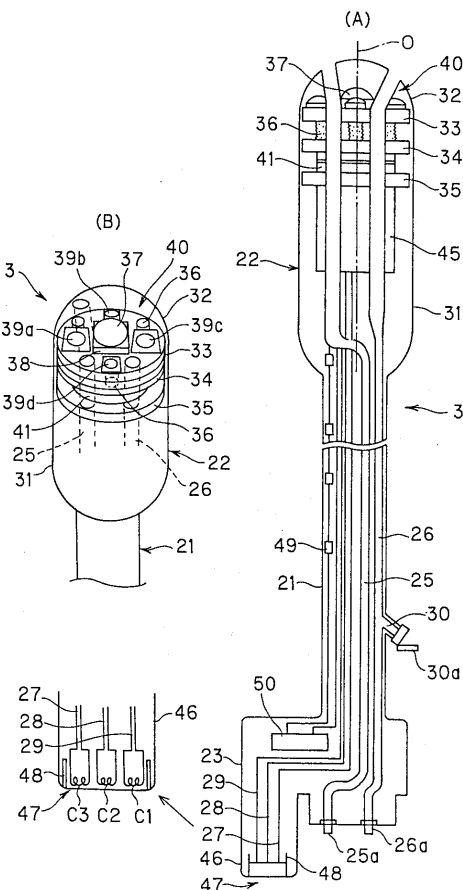
【図 1】



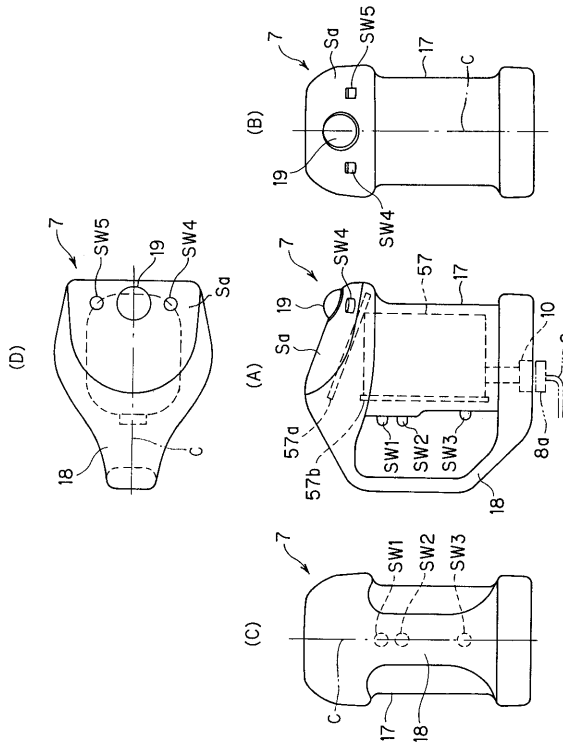
【図 2】



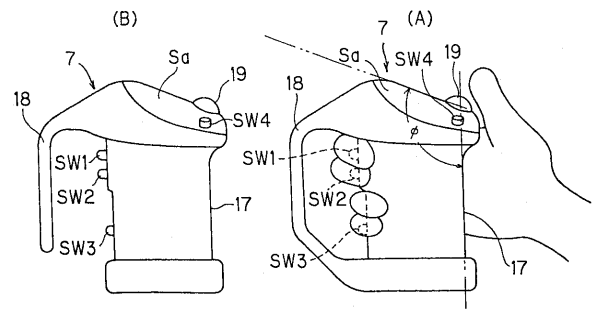
【図 3】



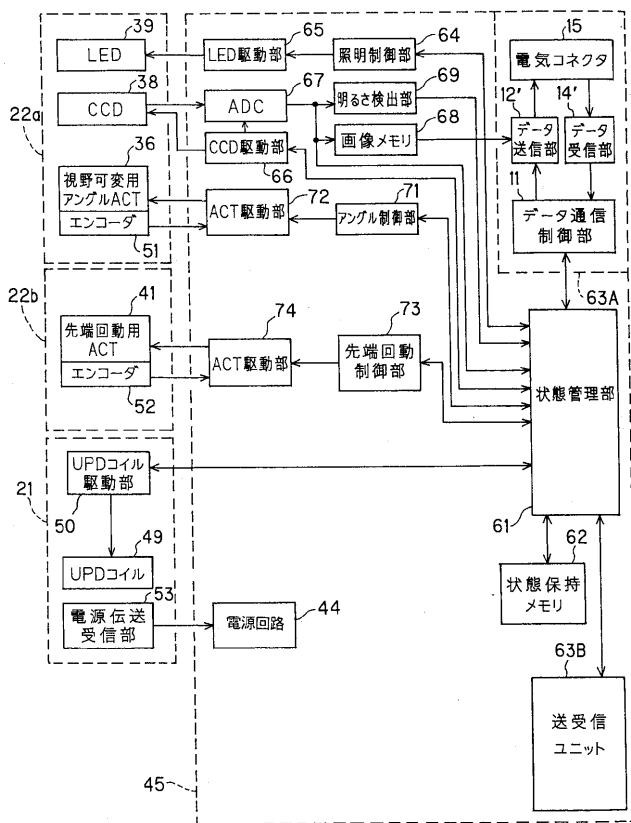
【図 4】



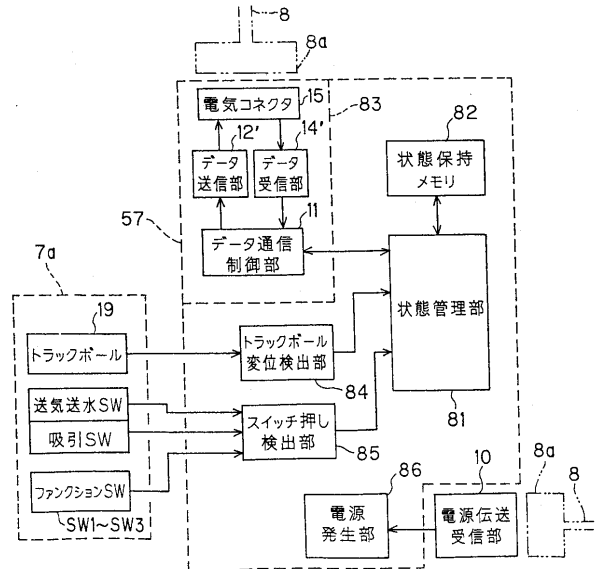
【図 5】



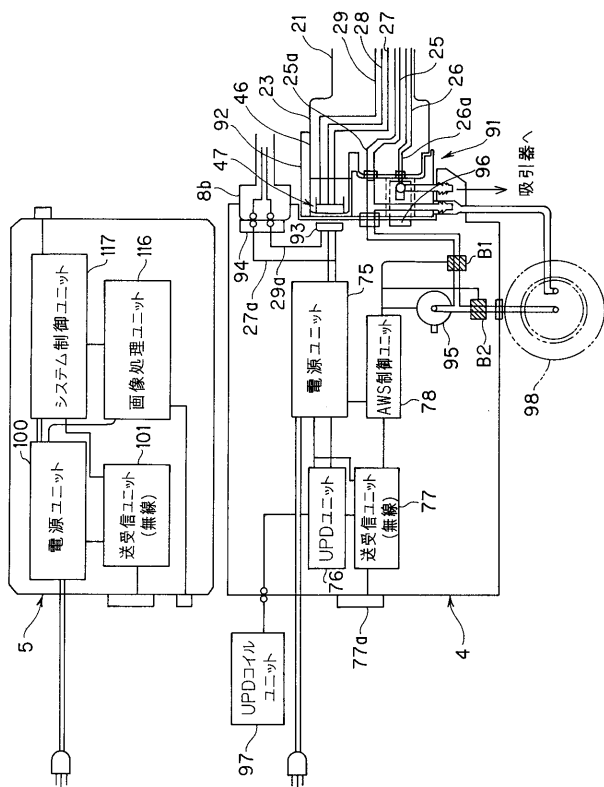
【図 6】



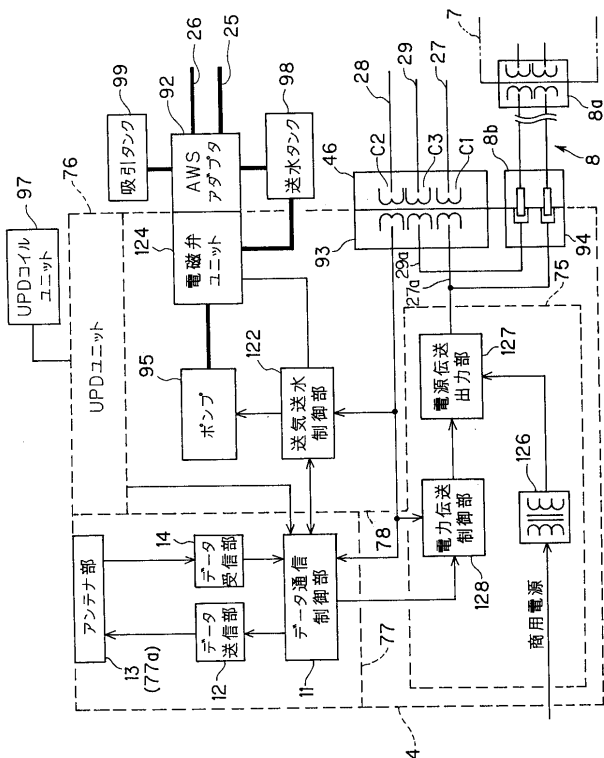
【図 7】



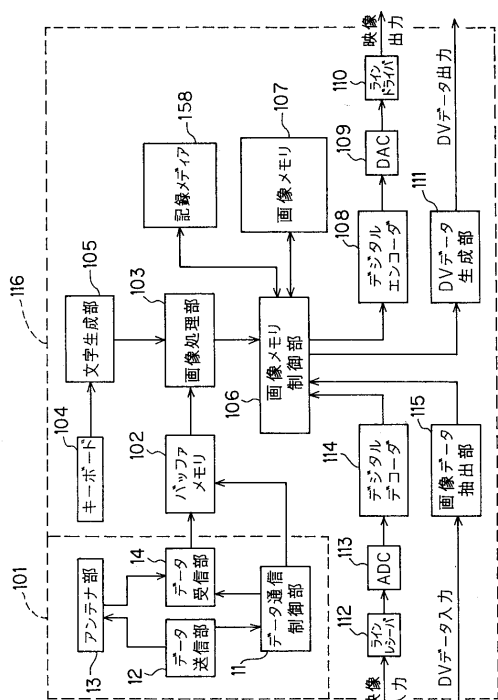
【 図 8 】



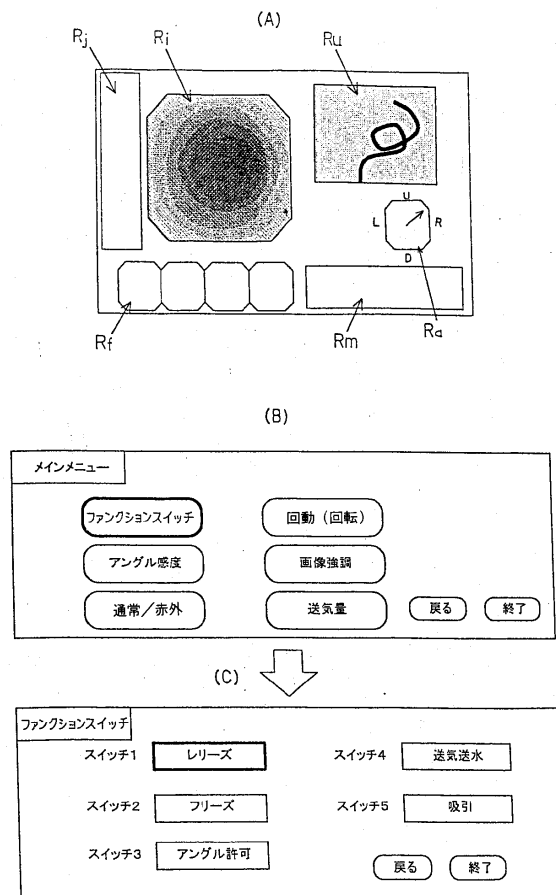
【 図 9 】



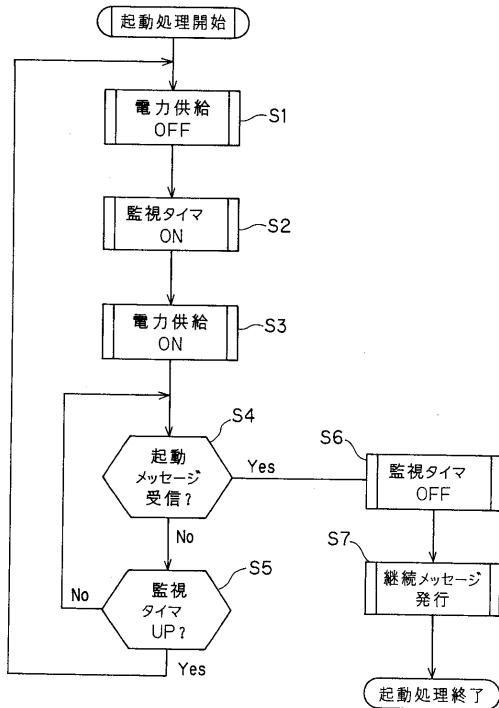
【 図 1 0 】



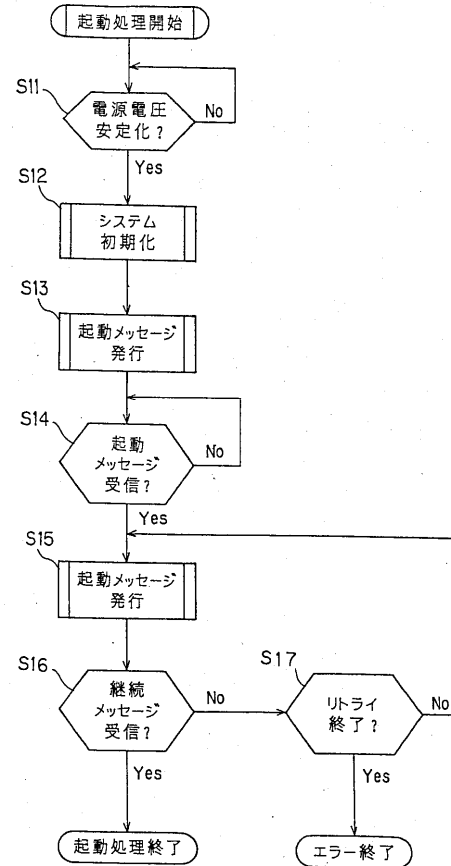
【 図 1 1 】



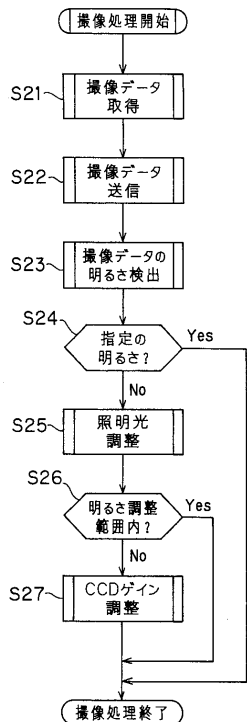
【図 1 2】



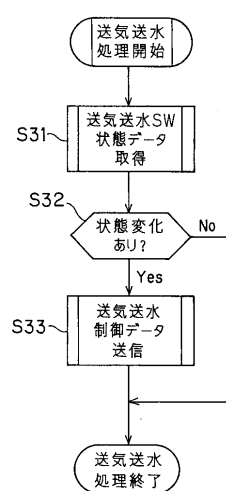
【図 1 3】



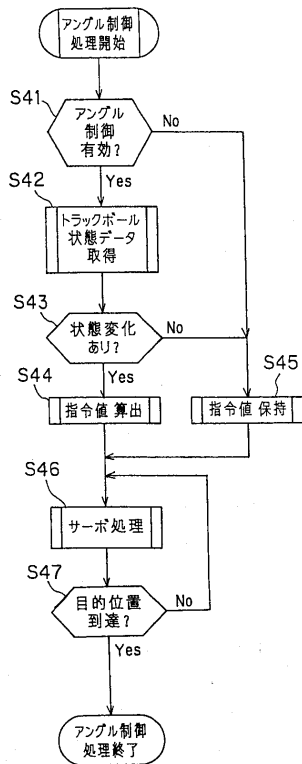
【図 1 4】



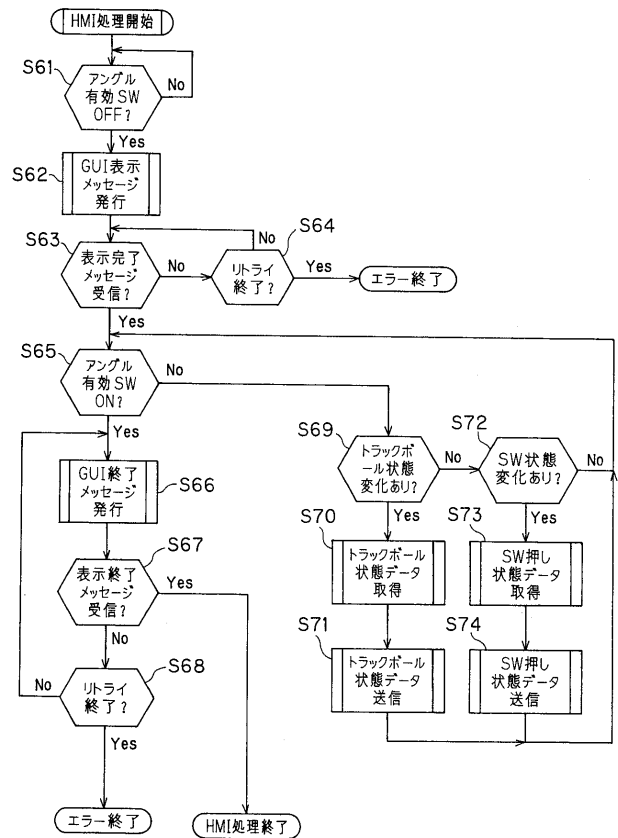
【図 1 5】



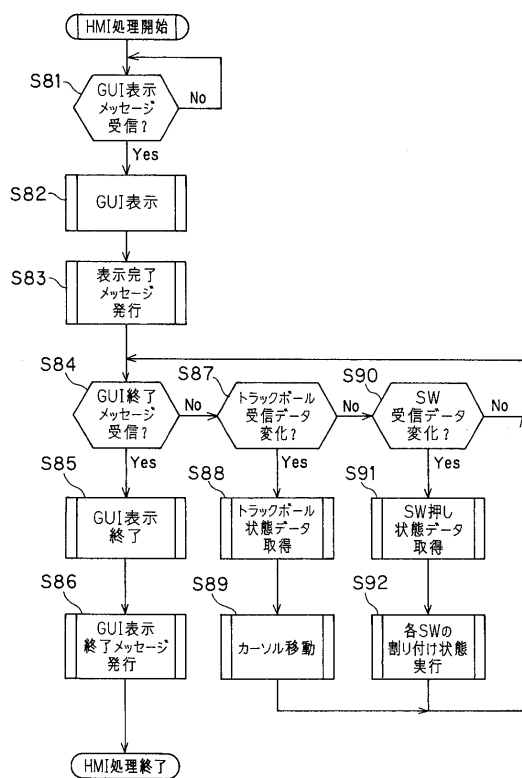
【図 16】



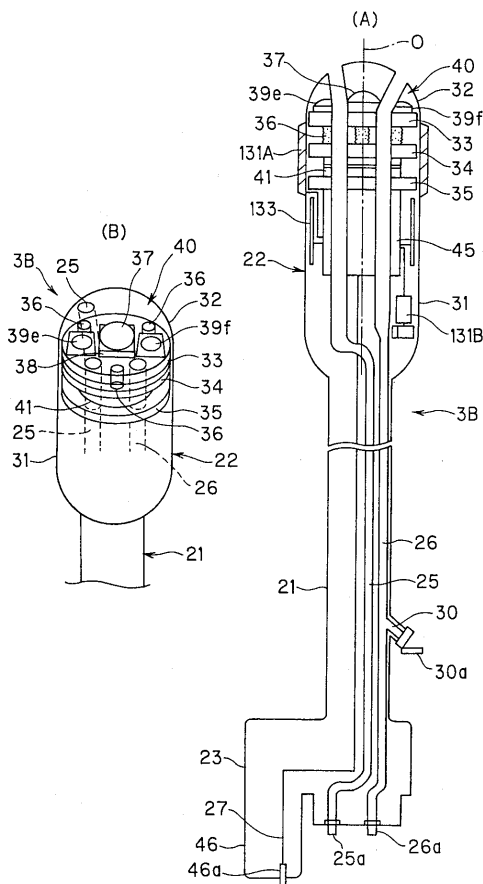
【図 17】



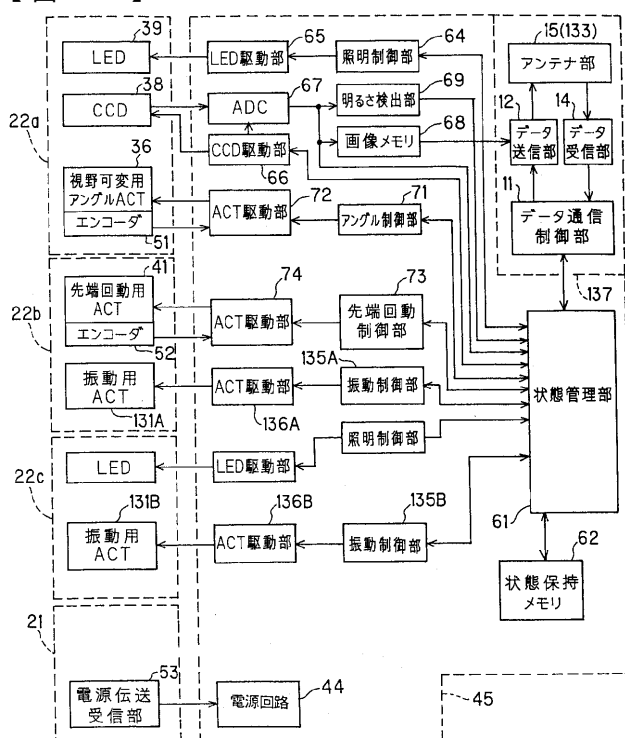
【図 18】



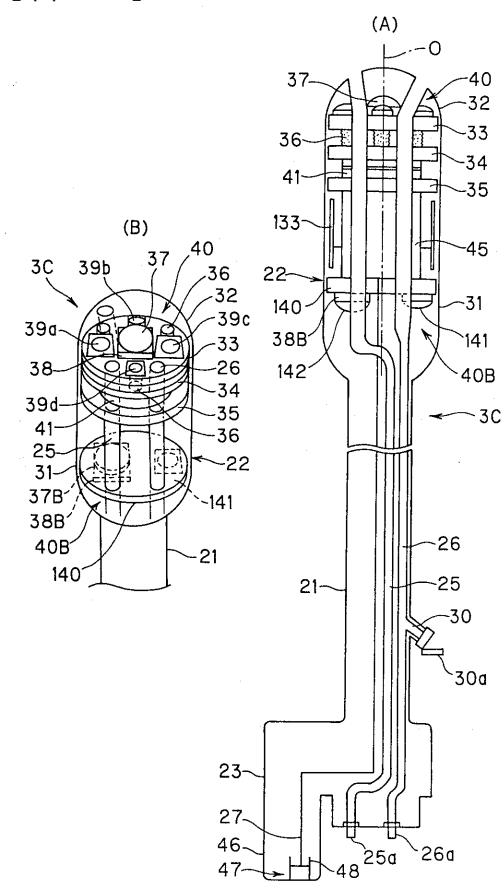
【図 19】



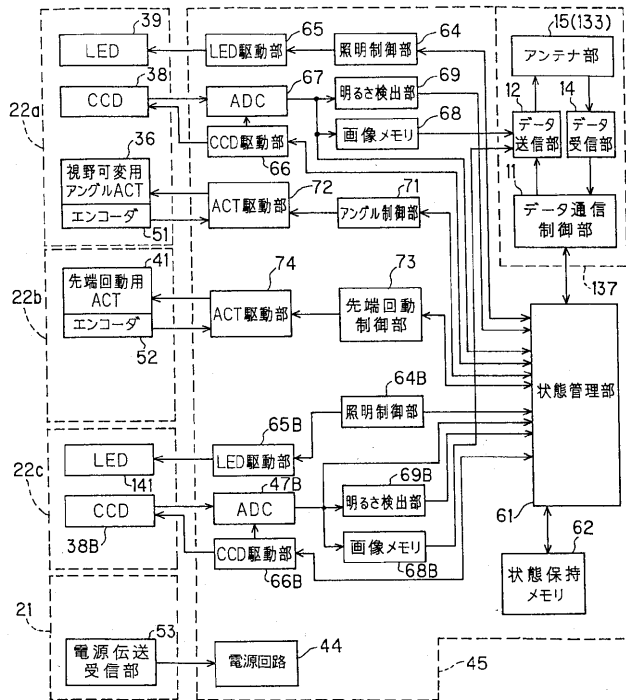
【 図 2 1 】



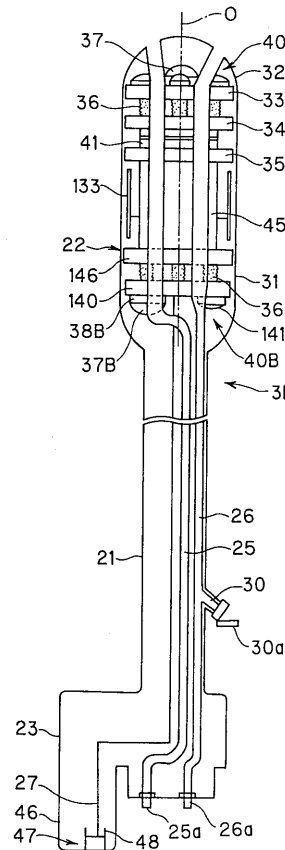
【 図 2 3 】



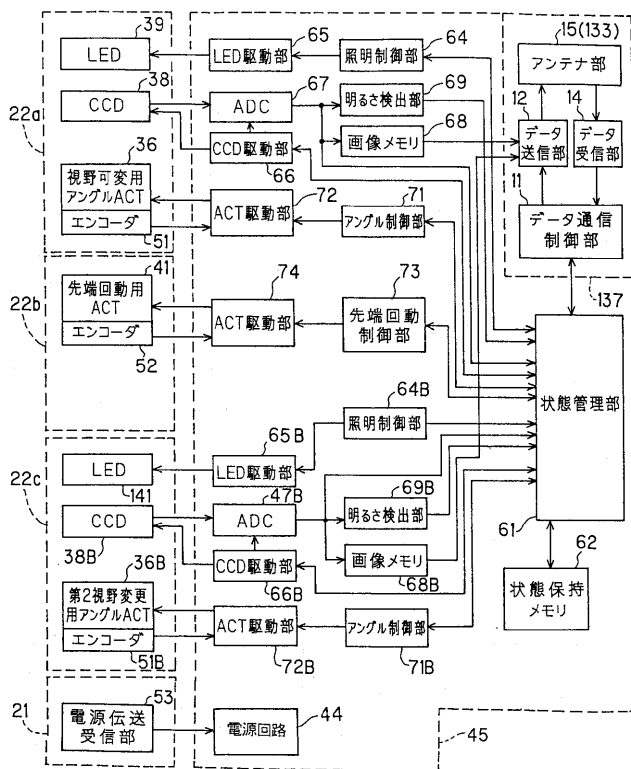
【図 24】



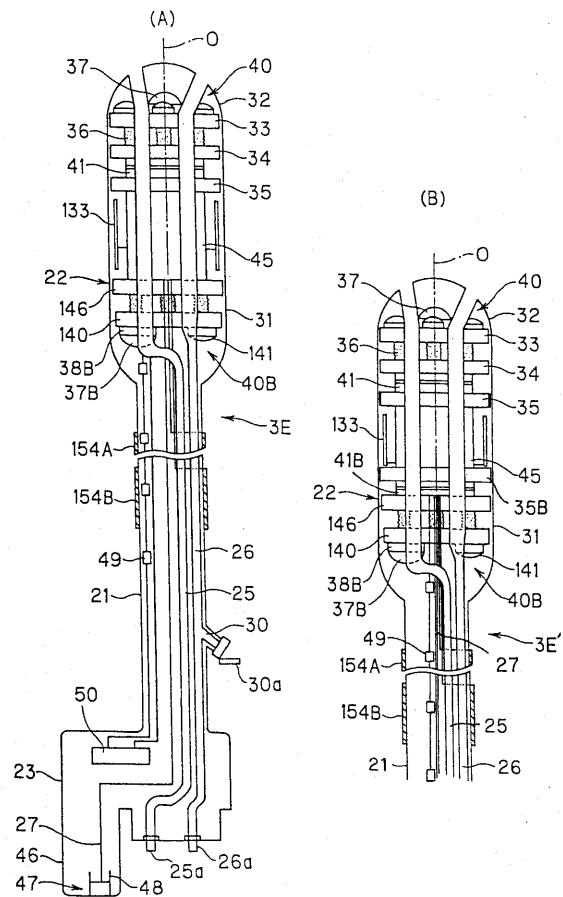
【図 25】



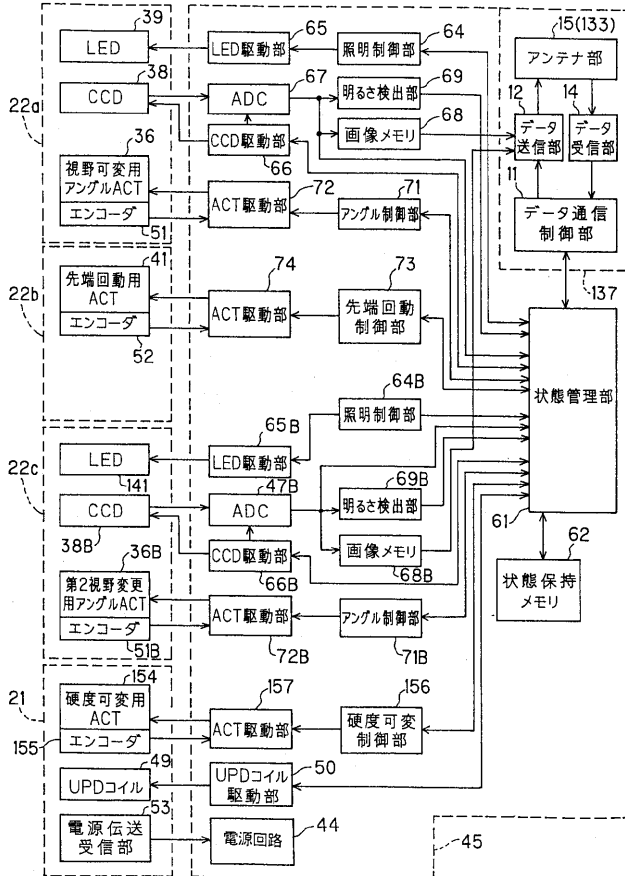
【図 26】



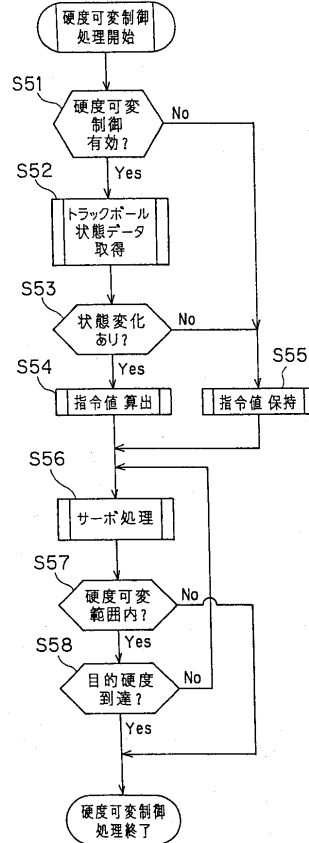
【図 27】



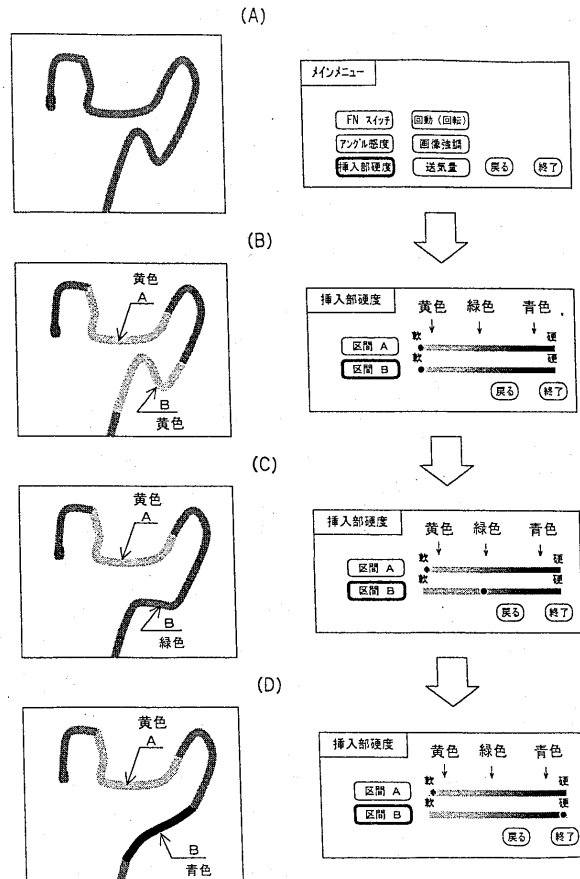
【図 28】



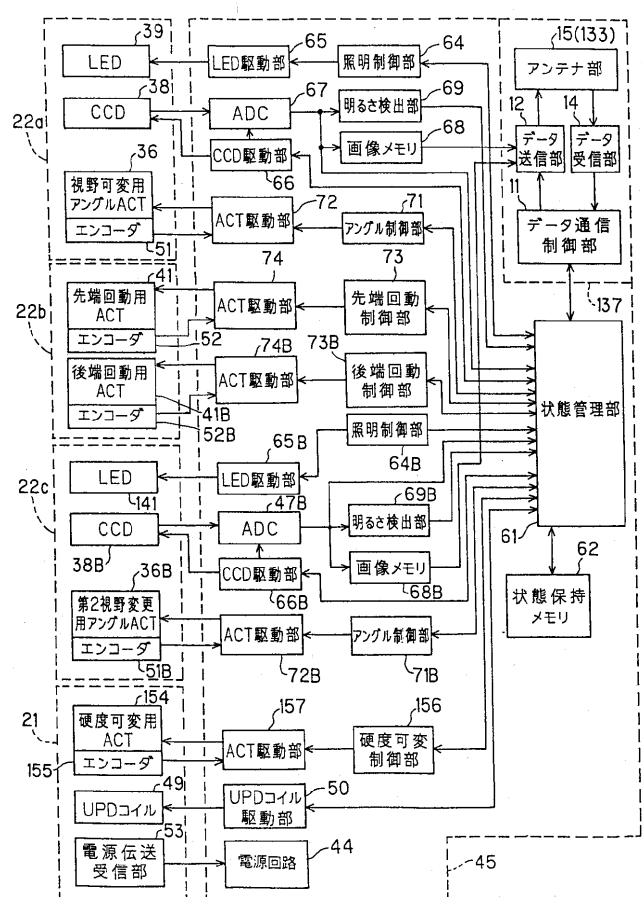
【図 29】



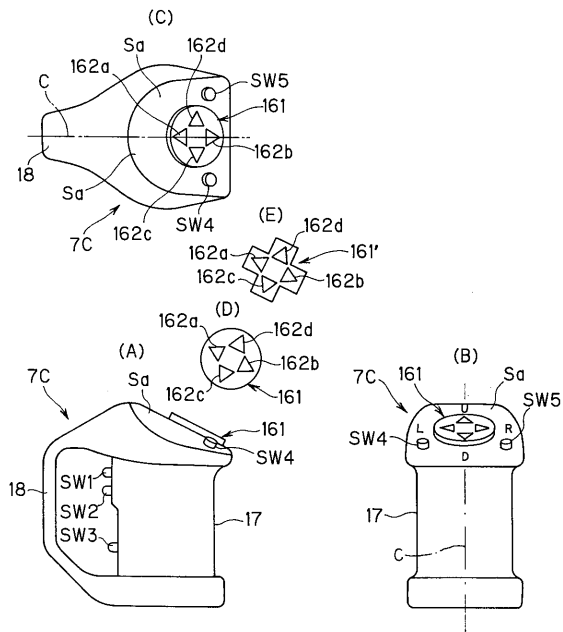
【図 30】



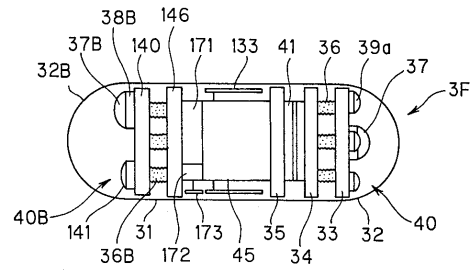
【図 31】



【図 3 2】



【図 3 3】



フロントページの続き

(72)発明者 野口 利昭

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

(72)発明者 鈴木 克哉

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA14 CA01 CA21 DA01 DA21 DA41 GA02 GA11

4C038 CC03 CC07 CC09

4C061 CC06 HH02 HH04 LL02 PP09

专利名称(译)	胶囊内窥镜		
公开(公告)号	JP2005296063A	公开(公告)日	2005-10-27
申请号	JP2004112329	申请日	2004-04-06
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	内村澄洋 小野田文幸 谷口明 野口利昭 鈴木克哉		
发明人	内村 澄洋 小野田 文幸 谷口 明 野口 利昭 鈴木 克哉		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00 A61B5/07		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B5/07 G02B23/24.A A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/06.531		
F-TERM分类号	2H040/BA14 2H040/CA01 2H040/CA21 2H040/DA01 2H040/DA21 2H040/DA41 2H040/GA02 2H040/GA11 4C038/CC03 4C038/CC07 4C038/CC09 4C061/CC06 4C061/HH02 4C061/HH04 4C061/LL02 4C061/PP09 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/GG28 4C161/HH02 4C161/HH04 4C161/LL02 4C161/PP09		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP3967731B2 JP2005296063A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种适于内窥镜检查的胶囊型内窥镜，其能够确保插入性并改善观察功能。细且挠性的插入管（21）一体地设置有被胶囊状的外壳（31）覆盖的胶囊部（22），在该胶囊部（22）的前端侧的透明的前端盖（32）的内部设有照明。包括图像拾取单元和图像拾取单元的照明和图像拾取单元40的倾斜角度可旋转地容纳，从而可以改变视野方向。空气供应/供水管道25和吸入管道26插入插入管21中，并且其顶端侧穿透胶囊部分22的内部并且在胶囊部分22的外表面处开口以供应空气。可以进行供水和抽吸。[选择图]图3

