

(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2014-33716

(P2014-33716A)

(43) 公開日 平成26年2月24日(2014.2.24)

|                                |                      |             |
|--------------------------------|----------------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                   | F I                  | テーマコード (参考) |
| <b>A 6 1 B</b> 1/00 (2006.01)  | A 6 1 B 1/00 3 1 0 A | 2 H 0 4 0   |
| <b>G 0 2 B</b> 23/24 (2006.01) | A 6 1 B 1/00 3 0 0 P | 4 C 1 6 1   |
|                                | A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y |             |
|                                | G 0 2 B 23/24 A      |             |
|                                | G 0 2 B 23/24 B      |             |
| 審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 24 頁) |                      |             |

|           |                              |          |                                |
|-----------|------------------------------|----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2012-174989 (P2012-174989) | (71) 出願人 | 306037311                      |
| (22) 出願日  | 平成24年8月7日 (2012.8.7)         |          | 富士フイルム株式会社                     |
|           |                              |          | 東京都港区西麻布2丁目26番30号              |
|           |                              | (74) 代理人 | 100075281                      |
|           |                              |          | 弁理士 小林 和憲                      |
|           |                              | (72) 発明者 | 山根 健二                          |
|           |                              |          | 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地             |
|           |                              |          | 富士フイルム株式会社内                    |
|           |                              | (72) 発明者 | 井山 勝蔵                          |
|           |                              |          | 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地             |
|           |                              |          | 富士フイルム株式会社内                    |
|           |                              | Fターム(参考) | 2H040 BA03 BA05 BA21 DA17 DA19 |
|           |                              |          | DA21 DA56 GA02 GA10            |
|           |                              |          | 4C161 AA07 BB04 CC04 CC07 DD03 |
|           |                              |          | FF32 FF35 HH32 HH36 HH55       |
|           |                              |          | PP13                           |

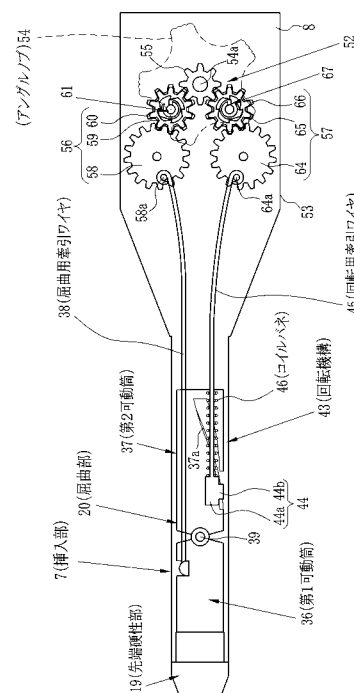
(54) 【発明の名称】 内視鏡及び内視鏡装置並びに内視鏡システム

## (57) 【要約】

【課題】2つの可動部の操作を可能とし、なお且つ操作性を向上させることが可能な内視鏡及び内視鏡装置並びに内視鏡システムを提供する。

【解決手段】内視鏡の挿入部7は、先端硬性部19、屈曲部20、回転機構43を有する。先端硬性部19は、観察ユニットが取り付けられる。屈曲部20は、第1及び第2可動筒36, 37、屈曲用牽引ワイヤ38を備えている。第1可動筒36は、先端硬性部19の基端側に連設され、屈曲用牽引ワイヤ38の牽引によって第2可動筒37に対して揺動する。回転機構43は回転用牽引ワイヤ43の牽引によって第2可動筒37を筒芯回りに回転させる。アングルノブ54を反時計方向に回転させると一方向クラッチ61が噛み合って屈曲用牽引ワイヤ38を牽引し、時計方向に回転させると一方クラッチ67が噛み合って回転用牽引ワイヤ43を牽引する。

【選択図】図9



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

先端に配される先端硬性部、前記先端硬性部に取り付けられる観察ユニット、前記先端硬性部の基端側に連結された可撓チューブ、及び前記先端硬性部と一体に設けられた第 1 及び第 2 の可動部とを有する挿入部と、

前記挿入部の基端に取り付けられる操作部と、

前記第 1 及び第 2 の可動部を牽引して可動させる第 1 及び第 2 の牽引ワイヤと、

前記操作部に設けられ、回転操作する操作部材と、

前記操作部に内蔵され、前記操作部材を一方の回転方向に回転させたとき、前記第 1 の牽引ワイヤと接続、且つ前記第 2 の牽引ワイヤと接続解除し、前記操作部材を他方の回転方向に回転させたとき、前記第 1 の牽引ワイヤと接続解除、且つ前記第 2 の牽引ワイヤと接続する一方向クラッチとを備えたことを特徴とする内視鏡。

10

**【請求項 2】**

前記第 1 の可動部は、前記先端硬性部の基端に設けられ、屈曲して前記先端硬性部の向きを可変させる屈曲部であり、

前記第 2 の可動部は、前記屈曲部を筒芯回りに回転させるための回転機構であり、

前記第 1 の牽引ワイヤは、前記屈曲部を牽引して屈曲させる屈曲用牽引ワイヤであり、

前記第 2 の牽引ワイヤは、前記回転機構を牽引して前記屈曲部を回転させる回転用牽引ワイヤであることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡。

20

**【請求項 3】**

前記屈曲部は、前記先端硬性部の基端側に連設される第 1 可動筒と、前記第 1 可動筒と連結部を介して揺動可能に連結される第 2 可動筒とを有し、

前記第 1 可動筒は、前記屈曲用牽引ワイヤの先端部が固定される固定部を有することを特徴とする請求項 2 記載の内視鏡。

**【請求項 4】**

前記回転機構は、前記第 2 可動筒の筒芯に対し斜めに形成されたカム溝と、前記回転用牽引ワイヤの先端部に設けられ、このカム溝に係合する係合部材と、前記係合部材を前記カムの先端側に付勢するコイルバネとを備えることを特徴とする請求項 3 記載の内視鏡。

**【請求項 5】**

前記観察ユニットは、前記先端硬性部に取り付けられる観察光学系及びイメージガイドとを有し、前記先端硬性部及び前記可撓チューブの外径が 2 . 0 mm 以下であることを特徴とする請求項 2 ないし 4 いずれか 1 項記載の内視鏡。

30

**【請求項 6】**

請求項 2 ないし 5 いずれか 1 項記載の内視鏡と、前記挿入部が先端から出没自在に挿通されるガイドシースとを備え、

前記ガイドシースは、このガイドシースの先端から、前記第 1 可動筒が突出する長さに形成されていることを特徴とする内視鏡装置。

**【請求項 7】**

前記ガイドシースは、先端部に X 線不透過の金属製マーカが埋め込まれることを特徴とする請求項 6 記載の内視鏡装置。

40

**【請求項 8】**

前記ガイドシースに挿通され、前記ガイドシースの先端から出没自在にされる処置具を備えたことを特徴とする請求項 6 または 7 記載の内視鏡装置。

**【請求項 9】**

請求項 6 ないし 8 のいずれか 1 項記載の内視鏡装置と、

観察対象の 3 次元の画像データに基づき前記観察対象の管腔の仮想内視鏡画像を生成する仮想画像生成手段と、前記観察対象の管腔が分岐する分岐部における複数の仮想内視鏡画像を表示させる画像表示手段とを有する挿入支援装置とを備えることを特徴とする内視鏡システム。

**【請求項 10】**

50

前記挿入部は、処置具挿通路を備えており、

前記第 1 の可動部は、処置具挿通路に挿通された処置具を前記挿入部の外に起上させる起上台であり、

前記第 2 の可動部は、前記起上台と一体に設けられた方向変換部材であり、

前記第 1 の牽引ワイヤは、前記起上台を起上状態にするための起上用牽引ワイヤであり、前記第 2 の牽引ワイヤは、前記方向変換部材を牽引して前記起上台を起上方向と直交する方向に回転させる回転用牽引ワイヤであることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡。

【請求項 1 1】

前記観察ユニットは、前記挿入部の側視方向を観察するための側視観察光学系を備えることを特徴とする請求項 1 0 記載の内視鏡。

10

【請求項 1 2】

前記挿入部は、先端に複数の超音波トランスデューサが配列して設けられていることを特徴とする請求項 1 0 記載の内視鏡。

【請求項 1 3】

前記観察ユニットは、変倍レンズ及び合焦レンズを有する対物光学系を備えており、

前記第 1 の可動部は、前記変倍レンズを含む変倍機構であり、

前記第 2 の可動部は、前記合焦レンズを含む合焦機構であり、

前記第 1 の牽引ワイヤは、前記変倍レンズを牽引して光軸方向に移動させ、

前記第 2 の牽引ワイヤは、前記合焦レンズを牽引して光軸方向に移動させることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、挿入部先端部の可動部を遠隔操作する内視鏡及び内視鏡装置並びに内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、医療分野において内視鏡を利用した診断が盛んに行われている。内視鏡は、患者の体腔内に挿入される挿入部と、挿入部の基端部分に連設された操作部とを備えている。操作部には、アングルノブなどの操作部材が設けられており、操作部材を操作することによって挿入部先端部に設けられた可動部をワイヤで牽引して可動させる。可動部としては、挿入部の先端部を所望の向きに変更するための屈曲部を設けていることが一般的である。

30

【0003】

特許文献 1 には、可動部として、対物光学系を構成するレンズ系が移動するズーム機構を設け、アングルノブの操作によりワイヤを牽引してレンズ系を移動させて焦点距離を変化させる内視鏡が記載されている。また、特許文献 1 には、可動部として、処置具挿通路に挿通させた鉗子などの処置具の先端部を挿入部の外側に起上させる起上台を設けた内視鏡についても記載されている。

【0004】

40

一方、最近では、気管支のような多段階の分岐を有し、管径が細い管路の末端まで挿入できるように、挿入部の外径が従来のものよりも細い極細型の内視鏡が提案されている。このような極細型の内視鏡では、分岐部で目的とする管路に向けて進路変更しようとする場合、所望の屈曲角度や回転角度にしなければならないが、直径に制限のある極細型の内視鏡では、挿入部先端を回転させようと手元側で挿入部を回転させても、そのトルクが挿入部先端に伝達されることがなく、先端を思う方向に回転させることができない。このため、極細型の内視鏡では、挿入部先端を屈曲させる屈曲部と、挿入部先端を軸回りに回転させる回転機構という 2 つの可動部を設けることが必要となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 4 4 3 7 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、上記特許文献 1 記載のような可動部を有する内視鏡では、可動部に対応する操作部材をそれぞれ備えており、可動部に応じて操作部材の個数が増加すると操作が面倒であり、操作性の面で問題があった。特に、極細型の内視鏡では、挿入部を進路変更する際、屈曲用と回転用の操作部材を持ち替えると非常に手間が掛かるという問題がある。

10

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、2つの可動部の操作を可能とし、なお且つ操作性を向上させることが可能な内視鏡及び内視鏡装置並びに内視鏡システム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】

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するために本発明の内視鏡では、先端に配される先端硬性部、先端硬性部に取り付けられる観察ユニット、先端硬性部の基端側に連結された可撓チューブ、及び先端硬性部と一体に設けられた第 1 及び第 2 の可動部とを有する挿入部と、挿入部の基端に取り付けられる操作部と、第 1 及び第 2 の可動部を牽引して可動させる第 1 及び第 2 の牽引ワイヤと、操作部に設けられ、回転操作する操作部材と、操作部に内蔵され、操作部材を一方の回転方向に回転させたとき、第 1 の牽引ワイヤと接続、且つ第 2 の牽引ワイヤと接続解除し、操作部材を他方の回転方向に回転させたとき、第 1 の牽引ワイヤと接続解除、且つ第 2 の牽引ワイヤと接続する一方向クラッチとを備えたことを特徴とする。これにより、1つの操作部材を回転操作することで2つの可動部を可動させることができる。

20

【 0 0 0 9 】

第 1 の可動部は、先端硬性部の基端に設けられ、屈曲して先端硬性部の向きを可変させる屈曲部であり、第 2 の可動部は、屈曲部を筒芯回りに回転させるための回転機構であり、第 1 の牽引ワイヤは、屈曲部を牽引して屈曲させる屈曲用牽引ワイヤであり、第 2 の牽引ワイヤは、回転機構を牽引して屈曲部を回転させる回転用牽引ワイヤであることが好ましい。

30

【 0 0 1 0 】

屈曲部は、先端硬性部の基端側に連設される第 1 可動筒と、第 1 可動筒と連結部を介して揺動可能に連結される第 2 可動筒とを有し、第 1 可動筒は、屈曲用牽引ワイヤの先端部が固定される固定部を有することが好ましい。

【 0 0 1 1 】

回転機構は、第 2 可動筒の筒芯に対し斜めに形成されたカム溝と、回転用牽引ワイヤの先端部に設けられ、このカム溝に係合する係合部材と、係合部材をカムの先端側に付勢するコイルバネとを備えることが好ましい。

【 0 0 1 2 】

40

観察ユニットは、先端硬性部に取り付けられる観察光学系及びイメージガイドとを有し、先端硬性部及び可撓チューブの外径が 2 . 0 mm 以下であることが好ましい。

【 0 0 1 3 】

本発明の内視鏡装置は、内視鏡と、挿入部が先端から出没自在に挿通されるガイドシースとを備え、ガイドシースは、このガイドシースの先端から、第 1 可動筒が突出する長さ形成されていることが好ましい。ガイドシースは、先端部に X 線不透過の金属製マーカが埋め込まれることが好ましい。ガイドシースに挿通され、ガイドシースの先端から出没自在にされる処置具を備えたことが好ましい。

【 0 0 1 4 】

本発明の内視鏡システムは、内視鏡装置と、観察対象の 3 次元の画像データに基づき観

50

察対象の管腔の仮想内視鏡画像を生成する仮想画像生成手段と、観察対象の管腔が分岐する分岐部における複数の仮想内視鏡画像を表示させる画像表示手段とを有する挿入支援装置とを備えることを特徴とする。

【0015】

また、本発明の内視鏡は、挿入部は、処置具挿通路を備えており、第1の可動部は、処置具挿通路に挿通された処置具を挿入部の外に起上させる起上台であり、第2の可動部は、起上台と一体に設けられた方向変換部材であり、第1の牽引ワイヤは、起上台を起上状態にするための起上用牽引ワイヤであり、第2の牽引ワイヤは、方向変換部材を牽引して起上台を起上方向と直交する方向に回転させる回転用牽引ワイヤであることが好ましい。

【0016】

観察ユニットは、挿入部の側視方向を観察するための側視観察光学系を備えることが好ましい。あるいは、挿入部は、先端に複数の超音波トランスデューサが配列して設けられていることが好ましい。

【0017】

観察ユニットは、変倍レンズ及び合焦レンズを有する対物光学系を備えており、第1の可動部は、変倍レンズを含む変倍機構であり、第2の可動部は、合焦レンズを含む合焦機構であり、第1の牽引ワイヤは、変倍レンズを牽引して光軸方向に移動させ、第2の牽引ワイヤは、合焦レンズを牽引して光軸方向に移動させることが好ましい。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、操作部材を一方の回転方向に回転させたとき、一方向クラッチが第1の牽引ワイヤと接続、且つ第2の牽引ワイヤと接続解除して第1の可動部を牽引して可動させ、操作部材を他方の回転方向に回転させたとき、一方向クラッチが第1の牽引ワイヤと接続解除、且つ第2の牽引ワイヤと接続して第2の可動部を牽引して可動させるため、2つの可動部を1つの操作部材で操作することが可能で、且つ回転操作の方向を変えるだけで2つの可動部の可動を切り替えることが可能であり、操作性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】内視鏡システムを示す概略図である。

【図2】内視鏡システムの使用形態を示す説明図である。

【図3】内視鏡システムの別の使用形態を示す説明図である。

【図4】挿入部の構成を示す分解斜視図である。

【図5】挿入部及びガイドシースの要部断面図である。

【図6】先端硬性部を基端側から見た斜視図である。

【図7】屈曲部の構成を示す斜視図である。

【図8】牽引機構の構成を示す斜視図である。

【図9】屈曲部及び回転機構の構成を示す説明図である。

【図10】一方向クラッチの構成を示す斜視図である。

【図11】屈曲部が屈曲状態となったときの動作状態を示す説明図である。

【図12】屈曲部が屈曲状態となった後、回転機構が回転動作するときの動作状態を示す説明図である。

【図13】挿入支援装置の挿入経路設定画面を示す説明図である。

【図14】挿入支援装置の挿入支援画面を示す説明図である。

【図15】内視鏡の観察像の変化の一例を示す説明図であり、挿入部を屈曲させる前の状態(A)と、挿入部を屈曲及び回転させて観察像の位置を合わせた状態(B)とを示す説明図である。

【図16】第2実施形態の内視鏡装置を示す概略図である。

【図17】第2実施形態の挿入部の構成を示す斜視図である。

【図18】第2実施形態の挿入部の要部断面図である。

【図19】処置具起上台周辺の構成を示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 20】第 2 実施形態の牽引機構の構成を示す斜視図である。

【図 21】超音波内視鏡に適用した第 2 実施形態の変形例を示す斜視図である。

【図 22】第 3 実施形態の内視鏡装置を示す概略図である。

【図 23】第 3 実施形態の挿入部の構成を示す要部断面図である。

【図 24】第 3 実施形態の牽引装置の構成を示す斜視図である。

【0020】

[第 1 実施形態]

図 1 に示すように、本発明の内視鏡システム 2 は、内視鏡本体 3、ガイドシース 4 を有する内視鏡装置 5 と、挿入支援装置 6 とを備える。内視鏡本体 3 は、挿入部 7 及び手元操作部 8 を有する。図 2 に示すように、内視鏡本体 3 は、ガイドシース 4 の内部に挿入部 7 が収納された状態で、例えば患者 9 の体内の管腔である気管支 10 に挿入され、気管支 10 内が観察可能になっている。また、内視鏡装置 5 は、処置具 11 を備えており、気管支 10 内の目的部位 10A 近傍まで挿入部 7 及びガイドシース 4 を挿入した後は、ガイドシース 4 から挿入部 7 を引き抜いて、処置具 11 をガイドシース 4 の内部に挿入させる。処置具 11 は、例えば先端部に生体組織を採取可能なカップ 11A を有する生検鉗子であり、ガイドシース 4 に挿通され、ガイドシース 4 の先端から出没自在にされる。

10

【0021】

図 3 に示すように、内視鏡システム 2 は、内視鏡装置 5 とは別の内視鏡装置 12 と組み合わせて使用することもある。内視鏡装置 12 は、CCD などの撮像手段を内蔵する先端部 13A、及び関節環を連結させた構造の湾曲部 13B を設けた挿入部 13 と、挿入部 13 の基端に連設された手元操作部 14 と、挿入部 13 及び手元操作部 14 の内部に設けられた処置具挿通路（図示せず）とを備える従来の内視鏡であり、手元操作部 14 には、処置具入口 14A を有し、先端部 13A には、処置具導出口 13C を有している。内視鏡装置 12 の挿入部 13 は、気管支 10 の細い管路に挿入できず、気管支 10 の末端に近い目的部位 10A に到達できないことがある。この場合、処置具入口 14A から本発明の内視鏡装置 5 を内視鏡装置 12 の処置具挿通路へ挿通させ、処置具導出口 13C からガイドシース 4 及び挿入部 7 を突出させる。ガイドシース 4 及び挿入部 7 は、内視鏡装置 12 の挿入部 13 よりも外径が細く、挿入部 13 よりも細い管路まで挿入させることができる。

20

【0022】

図 4 及び図 5 に示すように、挿入部 7 は、先端硬性部 19、屈曲部 20（第 1 の可動部）、可撓チューブ 21 に分けられている。挿入部 7 の先端に位置する先端硬性部 19 は、硬性の合成樹脂製または金属製の円筒体から形成されており、先端外周面が先細りのテーパになっている。先端硬性部 19 内には、観察光学系 22、ライトガイド 23、イメージガイド 24 が収納される。このため、先端硬性部 19 の内周面は、先端から順に内径が異なる第 1 内周面 19a、第 2 内周面 19b、第 3 内周面 19c が形成されている。

30

【0023】

観察光学系 22 は、先端から順に第 1 レンズ 25、絞り 26、第 2 レンズ 27、第 3 レンズ 28 が配されて構成されている。このうち、絞り 26、第 2 レンズ 27、第 3 レンズ 28 がレンズ鏡筒 29 に収納される。

【0024】

先端硬性部 19 の第 1 内周面 19a は、第 1 レンズ保持部として機能し、外周面近くまで形成されている。この第 1 内周面 19a には観察光学系 22 の第 1 レンズ 25 が固着される。第 2 内周面 19b は、第 1 内周面 19a の内径よりも小さい内径を有し、レンズ鏡筒 29 の脱落防止用の係止段部として機能する。第 3 内周面 19c は、第 1 内周面 19a の内径よりも小さく、且つ第 2 内周面 19b の内径よりも大きい内径を有する。

40

【0025】

図 4 及び図 6 に示すように、第 2 内周面 19b 及び第 3 内周面 19c は、一部分が切り欠かれ、その切り欠き部分がライトガイド導入溝 30 として機能する。ライトガイド導入溝 30 は、円周方向に 90°ピッチで 4 個形成されている。このライトガイド導入溝 30 には、ライトガイド 23 が挿入される。ライトガイド 23 は、光ファイバを束ねた光ファ

50

イババンドルから構成されており、先端部 23a が 4 分割されて各ライトガイド導入溝 30 内に挿入される。ライトガイド 23 の基端には、光源 31 (図 1 参照) が設けられている。光源 31 からの照明光は、ライトガイド 23 の先端から射出され、患者の体内を照明する。なお、光源 31 としては、例えば、コネクタを介して内視鏡本体 3 と接続される外部の光源装置に設けられた光源が好ましく、あるいは内視鏡本体 3 に内蔵された光源でもよい。

#### 【0026】

先端硬性部 19 の第 3 内周面 19c で、各ライトガイド導入溝 30 の間には、レンズ鏡筒保持部 32 が内側に突出して形成されている。このレンズ鏡筒保持部 32 によって、観察光学系 22 のレンズ鏡筒 29 が保持される。なお、符号 33 はイメージガイド 24 の先端部カバー、符号 34 はイメージガイド 24 の保護チューブ、符号 35 はライトガイド 23 の保護チューブである。なお、図面の煩雑化を防ぐため、図 4 においては、保護チューブ 34 及び保護チューブ 35 の図示を省略し、図 5 においては、ライトガイド 23 及びイメージガイド 24 などは先端部のみを図示している。

#### 【0027】

先端部カバー 33 は、例えば硬性の合成樹脂製または金属製の円筒体から形成され、イメージガイド 24 の先端部に固着され、レンズ鏡筒 29 の内部に挿入されている。先端部カバー 33 とともにレンズ鏡筒 29 の内部に挿入されたイメージガイド 24 は、中心軸が観察光学系 22 の光軸と同一軸上、且つ先端面が第 3 レンズ 28 に近接する位置に固定されている。これにより、先端硬性部 19、観察光学系 22 及びイメージガイド 24 が観察ユニットとして一体化される。保護チューブ 34 は、イメージガイド 24 を被覆した先端部がレンズ鏡筒保持部 32 の内部に位置するレンズ鏡筒 29 に基端部に近接する位置まで挿入されている。また、レンズ鏡筒 29 の基端部は、例えば接着剤などにより先端部カバー 33 の外周面に接着されている。これにより、観察光学系 22 とイメージガイド 24 との間が気密を保った状態で封止される。

#### 【0028】

先端硬性部 19 の外周面は、先端からテーパ面 19d、外周面 19e、可撓チューブ取付段部 19f に分けられている。また、先端硬性部 19 の後端からは、レンズ鏡筒保持部 32 が筒芯方向に突出している。この後端から延びているレンズ鏡筒保持部 32 にはライトガイド 23 の保護チューブ 35 が固着される。さらに、保護チューブ 35 の上から、後述する屈曲部 20 の第 1 可動筒 36 が固着される。可撓チューブ取付段部 19f の外周面は、レンズ鏡筒保持部 32 に保護チューブ 35 を被覆した外径と同一とされている。

#### 【0029】

図 7 に示すように、屈曲部 20 は、第 1 可動筒 36、及び第 2 可動筒 37 を備え、屈曲用牽引ワイヤ 38 に牽引されることにより可動する。第 1 及び第 2 可動筒 36、37 は、硬質合成樹脂製または金属製の円筒体である。第 1 及び第 2 可動筒 36、37 は、連結部 39 により揺動自在に連結されている。連結部 39 は、第 1 及び第 2 可動筒 36、37 の筒芯に中心位置を合わせて配されている。連結部 39 は、第 1 可動筒 36 と一体に形成された一对の連結片 41 と、第 2 可動筒 37 と一体に形成された一对の連結片 42 とからなり、一方の連結片 41 には揺動孔 41a が形成してあり、他方の連結片 42 には揺動軸 42a が突出してある。揺動孔 41a に揺動軸 42a が入り込むことにより、第 1 及び第 2 可動筒 36、37 が揺動自在に連結される。第 1 可動筒 36 は、第 2 可動筒 37 に対して例えば 10° 以上 30° 以下で揺動する揺動角度に設定されている。また、第 2 可動筒 37 は、後述するカム溝 37a が形成されている分だけ第 1 可動筒 36 よりも軸長が長く形成されている。

#### 【0030】

第 1 可動筒 36 には、屈曲用牽引ワイヤ 38 を固定するための固定部 40 (図 4 参照) が形成されている。固定部 40 は、第 1 可動筒 36 の基端付近に配され、外周面に対して凹む平面部 40a と、平面部 40a の中心に位置し、屈曲用牽引ワイヤ 38 の外径に合わせた幅の嵌合溝 40b とを有する。屈曲用牽引ワイヤ 38 は、第 1 及び第 2 可動筒 36、

10

20

30

40

50

３７の内周面を通して先端部が嵌合溝４０ｂに嵌合される。屈曲用牽引ワイヤ３８の先端部は、例えば半田付けや接着などにより固定部４０に固定される。後述する牽引機構５２により、屈曲用牽引ワイヤ３８が基端側に牽引される。これにより、第１可動筒３６が第２可動筒３７に対して揺動する。

【００３１】

挿入部７は、第２可動筒３７を筒芯回りに回転させる回転機構４３（第２の可動部）を備える。回転機構４３は、第２可動筒３７に形成されたカム溝３７ａと、回転用牽引ワイヤ４５の先端部に設けられ、カム溝３７ａと係合する係合部材４４と、係合部材４４を付勢するコイルバネ４６と、支持部材４７とを備え、回転用牽引ワイヤ４５に牽引されることにより可動する。

10

【００３２】

支持部材４７は、ワイヤ移動部４８と、抜け止め部４９と、バネ保持部５０と、ガイド孔５１とを備える。ワイヤ移動部４８は、円筒形状に形成され、回転用牽引ワイヤ４５の先端部が内部を移動する。ワイヤ移動部４８には、一部が切り欠かれ、この切り欠き部４８ａを通して係合部材４４がカム溝３７ａと係合する。抜け止め部４９は、ワイヤ移動部４８の基端側に位置し、ワイヤ移動部４８の外径及び第２可動筒３７の内径よりも外径が大きく、且つ可撓チューブ２１の内径に合わせて形成されている。これにより、第２可動筒３７が基端側に離脱することを規制する。

【００３３】

バネ保持部５０は、抜け止め部４９の内周面から突出して設けられ、抜け止め部４９には、ガイド孔５１が形成されている。ガイド孔５１は、第２可動筒３７及び支持部材４７の軸方向に沿って配され、回転用牽引ワイヤ４５の外径に合わせた内径の貫通孔である。回転用牽引ワイヤ４５は、コイルバネ４６及びガイド孔５１を挿通して第２可動筒３７及び支持部材４７の軸方向にガイドされる。バネ保持部５０は、先端面がコイルバネ４６の外径よりも大きい略円筒状に形成され、係合部材４４とともに、コイルバネ４６を挟み込んで保持する。係合部材４４は、コイルバネ４６よりも外径が大きい円筒部４４ａと、円筒部４４ａの外周面から径方向に突出する円柱状の係合ピン４４ｂとを有する。円筒部４４ａは、内径が回転用牽引ワイヤ４５の外径と同一に形成され、回転用牽引ワイヤ４５の先端部に固着されている。

20

【００３４】

カム溝３７ａは、係合部材４４の係合ピン４４ｂに合わせた幅に形成されている。カム溝３７ａは、第２可動筒３７の筒芯に対し斜めに形成され、第２可動筒３７を先端側から視て時計回りに、且つ第２可動筒３７の先端側から基端側に向かって延びる方向に形成されている。後述する牽引機構５２により回転用牽引ワイヤ４５が牽引されると、係合ピン４４ｂが先端側から基端側に移動する。このとき、係合ピン４４ｂは、カム溝３７ａを通過する。係合ピン４４ｂは第２可動筒３７の筒芯方向に沿って移動するため、カム溝３７ａを通過するとき第２可動筒３７を押圧する。カム溝３７ａに沿って押圧された第２可動筒３７は、先端側から視て反時計方向に回転する。

30

【００３５】

図８及び図９に示すように、屈曲用牽引ワイヤ３８及び回転用牽引ワイヤ４５は、可撓チューブ２１の内部を通して、手元操作部８に案内される。手元操作部８には、牽引機構５２、牽引機構５２を収納するケース５３、及びアングルノブ５４が設けられている。アングルノブ５４は、ケース５３に対して回転軸５４ａを中心に回転可能に取り付けられている。

40

【００３６】

牽引機構５２は、アングルノブ５４の回転軸５４ａと一体に設けられた伝達ギヤ５５と、屈曲用牽引ワイヤ３８と伝達ギヤ５５との間に配される第１のギヤ列５６と、回転用牽引ワイヤ４５と伝達ギヤ５５との間に配される第２のギヤ列５７とを備える。これらの伝達ギヤ５５及びギヤ列５６、５７は、ケース５３に支持されている。なお、各ギヤの歯数、形状などは図示するものに限定せず、屈曲用牽引ワイヤ３８及び回転用牽引ワイヤ４５

50

の移動ストローク、ケース 53 内のスペースに応じて適宜変更される。

【0037】

第 1 のギヤ列 56 は、屈曲用牽引ワイヤ 38 が取り付けられる牽引ギヤ 58 と、中間ギヤ 59, 60 とを有する。中間ギヤ 59, 60 は、互いに同軸上に配され、中間ギヤ 59 は、牽引ギヤ 58 と噛合し、中間ギヤ 60 は伝達ギヤ 55 と噛合する。中間ギヤ 59, 60 の間には、一方向クラッチ 61 が設けられている。牽引ギヤ 58 には、取付ピン 58a が一体に設けられており、取付ピン 58a に屈曲用牽引ワイヤ 38 の基端部が巻き付けられて固定されている。

【0038】

詳しくは図 10 に示すように、一方向クラッチ 61 は、中間ギヤ 59 に形成された開口部 62 と、中間ギヤ 60 と一体に設けられ、開口部 62 の内部に収納される係合部 63 とから構成される。係合部 63 は、中間ギヤ 60 の中心から突出する軸部 63a と、軸部 63a の周囲に配されたバネ部 63b と、バネ部 63b と軸部 63a とを連結する連結部 63c と、バネ部 63b の外周面に形成された係合爪 63d とを有する。バネ部 63b は、一方の端部が連結部 63c と繋がる円弧状に形成されており、他方の端部に係合爪 63d が配されている。バネ部 63b の弾性により係合爪 63d が外側に付勢されて中間ギヤ 59 の開口部 62 に押し付けられる。開口部 62 には、端面が鋸歯状の係合爪 62a が形成されている。

【0039】

一方向クラッチ 61 は、アングルノブ 54 側から見たとき、中間ギヤ 60 が反時計方向に回転すると、係合爪 62a, 63d 同士が噛み合って回転駆動が中間ギヤ 59 に伝達され、中間ギヤ 60 が時計方向に回転すると、係合爪 62a, 63d の斜面同士が滑り合って回転駆動が中間ギヤ 60 に伝達されない。このため、アングルノブ 54 を時計方向に回転させると、伝達ギヤ 55、中間ギヤ 60、一方向クラッチ 61、中間ギヤ 59、牽引ギヤ 58、及び屈曲用牽引ワイヤ 38 が接続状態となって回転駆動が牽引ギヤ 58 に伝達される。このとき、アングルノブ 54 側から見て時計方向に牽引ギヤ 58 が回転して屈曲用牽引ワイヤ 38 を牽引する。一方、アングルノブ 54 を反時計方向に回転させると、接続解除状態となって回転駆動が牽引ギヤ 58 に伝達されないため、屈曲用牽引ワイヤ 38 は牽引されない。

【0040】

第 2 のギヤ列 57 は、回転用牽引ワイヤ 45 が取り付けられる牽引ギヤ 64 と、中間ギヤ 65, 66 とを有する。中間ギヤ 65, 66 は、互いに同軸上に配され、中間ギヤ 65 は、牽引ギヤ 64 と噛合し、中間ギヤ 66 は伝達ギヤ 55 と噛合する。中間ギヤ 65, 66 の間には、一方向クラッチ 67 が設けられている。牽引ギヤ 64 には、取付ピン 64a が一体に設けられており、取付ピン 64a に回転用牽引ワイヤ 45 の基端部が巻き付けられて固定されている。

【0041】

一方向クラッチ 67 は、中間ギヤ 65 に形成された開口部 68 と、中間ギヤ 66 と一体に設けられ、開口部 68 の内部に収納される係合部 69 とからなる。この一方向クラッチ 67 は、第 1 のギヤ列 56 の一方向クラッチ 61 とは逆方向に回転したとき噛み合うように形成されており、アングルノブ 54 側から見たとき、中間ギヤ 66 が反時計方向に回転すると開口部 68 及び係合部 69 の係合爪の斜面同士が滑り合って回転駆動が中間ギヤ 65 に伝達されず、中間ギヤ 66 が時計方向に回転すると、係合爪同士が噛み合って回転駆動が中間ギヤ 65 に伝達される。このため、アングルノブ 54 を反時計方向に回転させると、伝達ギヤ 55、中間ギヤ 66、一方向クラッチ 67、中間ギヤ 65、牽引ギヤ 64、及び回転用牽引ワイヤ 45 が接続状態となって回転駆動が牽引ギヤ 64 に伝達される。このとき、アングルノブ 54 側から見て牽引ギヤ 64 が反時計方向に回転して回転用牽引ワイヤ 45 を牽引する。一方、アングルノブ 54 を時計方向に回転させると、接続解除状態となって回転駆動が牽引ギヤ 64 に伝達されないため、回転用牽引ワイヤ 45 は牽引されない。なお、牽引ギヤ 58, 64 は、図示しない軸受部から適度な摩擦力を受けているた

10

20

30

40

50

め、接続解除状態になっても、静止状態を保つことができる。

【0042】

第1及び第2可動筒36, 37の上から可撓チューブ21が被覆される。可撓チューブ21は、例えばエラストマ製でゴム状弾性力を有する。可撓チューブ21は、先端硬性部19の外周面19eと同一外径に形成されており、先端が可撓チューブ取付段部19fを覆い、且つ先端硬性部19の基端と当接する位置まで被覆されている。このため、屈曲部20が先端硬性部19の基端側に連設される。

【0043】

ガイドシース4は、直管状に形成され、内視鏡本体3の挿入部7が挿通される挿通管70と、挿通管70の先端部分に直列に接続された先端筒部71と、挿通管70及び先端筒部71に埋め込まれる金属マーカ72と、挿通管70の基端部分に直列に接続された把持部73(図1参照)とを備える。挿通管70は、例えばポリウレタン樹脂等の可撓性を有し、且つ挿入部7よりも高い剛性を有する材料から形成されている。先端筒部71は、挿通管70と同様の樹脂等から形成され、且つ挿通管70と同じ内径及び外径にされている。

10

【0044】

先端筒部71の基端部、及び挿通管70の先端部には、金属マーカ72の厚み分凹となる段差部が形成されている。金属マーカ72は、X線不透視の金属を円筒状に形成してなり、挿通管70及び先端筒部71と同一外径とし、先端筒部71の基端部、挿通管70の先端部の段差部分に外嵌される。これにより、金属マーカ72は、挿通管70、先端筒部71に対して外周面が連続するように埋め込まれる。把持部73は、金属やABS樹脂等の硬質な材料によって筒状に形成されており、その内径は、挿通管70の外径と略等しい。把持部73は、挿通管70の基端部分に外嵌されている。

20

【0045】

ガイドシース4は、この先端筒部71の先端から、挿入部7の第1可動筒36が突出する長さであり、挿入部7の全長から先端硬性部19と第1可動筒36の長さを引いた寸法に形成されている。これにより、挿入部7をガイドシース4に押し込む操作をしたとき、ガイドシース4の先端から第1可動筒36を出すことができる。

【0046】

図5に示すように、ガイドシース4内に挿入部7が挿入された状態で、先端硬性部19がガイドシース4の先端部近くに収納された状態では、剛性のある直管状のガイドシース4の先端筒部71及び挿通管70の内周面に沿った形で挿入部7が収納されるため、ガイドシース4とともに挿入部7は直管状になっている。また、このとき、アングルノブ54を時計方向に回転操作して屈曲用牽引ワイヤ38を牽引させようとしてもガイドシース4の剛性により第1可動筒36が揺動せず、屈曲部20が屈曲しないため、アングルノブ54を時計方向に回転操作することができない。

30

【0047】

図5に示す状態から手元操作部8をガイドシース4の先端側へ押し込むようにして、ガイドシース4の先端筒部71から挿入部7の第1可動筒36を出すと、第1可動筒36がガイドシース4の剛性から解放され、屈曲用牽引ワイヤ38を牽引することが可能となる。図11に示すように、アングルノブ54を時計方向に回転操作すると、屈曲用牽引ワイヤ38がアングルノブ54と接続状態になるとともに、回転用牽引ワイヤ45が接続解除状態となり、屈曲用牽引ワイヤ38を牽引することができる。これにより、第1可動筒36が揺動して屈曲部20を屈曲状態にすることができる。

40

【0048】

屈曲部20を屈曲状態とした後、図12に示すように、アングルノブ54を反時計方向に回転操作すると、アングルノブ54と屈曲用牽引ワイヤ38が接続解除状態になるとともに、回転用牽引ワイヤ45が接続状態となり、回転用牽引ワイヤ45を牽引することができる。回転用牽引ワイヤ45が牽引されることにより回転機構43が動作し、屈曲部20を筒芯回りに回転させて先端硬性部19の向きを所望の方向に変更することができる。

50

## 【 0 0 4 9 】

本実施形態の挿入部 7 の外径、すなわち、先端硬性部 1 9 と、可撓チューブ 2 1 の外径は、2 . 0 mm 以下であることが好ましい。ガイドシース 4 は、内径が挿入部 7 の外径と同一または若干の隙間を持ち、外径が 2 . 4 mm 以下とすることが好ましい。

## 【 0 0 5 0 】

また、手元操作部 8 は、アングルノブ 5 4 の他に、接眼部 7 4 を有する。接眼部 7 4 には、イメージガイド 2 4 の基端部が固定されているとともに、接眼光学系（図示せず）が収納されている。接眼光学系は、光軸がイメージガイド 2 4 の中心軸と同一軸上に配設されている。観察光学系 2 2 によって取り込まれた管腔内の像がイメージガイド 2 4 の基端から出射され、その像は接眼光学系を通して拡大される。また、挿入部 7 には、手元操作部 8 側の端部にゴム部材などの軟性部材から形成される折れ止め部材 7 5 が外嵌されている。

10

## 【 0 0 5 1 】

挿入支援装置 6 は、C T ( C o m p u t e d T o m o g r a p h y ) 画像データ格納部 8 1 と、仮想内視鏡画像 ( V i r t u a l B r o n c h u s S c o p e 画像：以下、「V B S 画像」ともいう。) を生成する V B S 画像生成部 8 2 と、V B S 画像格納部 8 3 と、挿入経路設定部 8 4 と、画像処理部 8 5 と、画像表示部 8 6 とを備える。C T 画像データ格納部 8 1 は、観察対象である患者 9 の X 線断層像を撮像する図示しない公知の C T 装置で生成された、例えば、D I C O M ( D i g i t a l I m a g i n g a n d C o m m u n i c a t i o n i n M e d i c i n e ) 形式の 3 次元の C T 画像データを格納する。V B S 画像生成部 8 2 は、3 次元の C T 画像データから、V B S 画像を生成する。挿入経路設定部 8 4 は、3 次元の C T 画像データから挿入部 7 を気管支 1 0 の目標部位へ挿入するための挿入経路を設定する。画像処理部 8 5 は、挿入経路を設定するための挿入経路設定画面と、V B S 画像、及び複数のサムネイル V B S 画像などを含む後述する挿入支援画面とを生成する。画像表示部 8 6 は、画像処理部 8 5 で生成された画面をモニタ 8 7 に表示させる。

20

## 【 0 0 5 2 】

図 1 3 ~ 図 1 5 を用いて、挿入ナビゲーション機能を有する内視鏡システム 2 について簡単に説明する。図 1 3 は挿入経路設定画面の一例を示す図であり、図 1 4 は挿入支援画面の一例を示す図である。なお、本発明の内視鏡システムは、必ずしも挿入ナビゲーション機能を有している必要はない。また、挿入経路設定画面を表示させて挿入経路の設定を行ったり、画面または画像を切り換えたりする場合は、例えば図示しない入力装置の入力操作によって行われる。

30

## 【 0 0 5 3 】

図 1 3 に示すように、挿入ナビゲーションを行うときには、まず、モニタ 8 7 には、例えば、患者 9 に関する情報 8 8 A と、内視鏡装置 5 の挿入経路 R を表示する画像 8 8 B と、および詳細は図示しない V B S 画像 8 8 C 等を含む挿入経路設定画面 8 8 が表示される。画像 8 8 B には、3 次元の C T 画像データから生成された患者 9 の気管支画像 9 0 に重畳して、挿入経路設定部 8 4 が設定した、目的部位 9 0 A までの内視鏡装置 5 の挿入経路 R が表示されている。

## 【 0 0 5 4 】

そして、内視鏡の挿入操作が開始されるときは、入力装置により挿入支援画面 8 9 に切り換えられる。図 1 4 に示すように、挿入支援画面 8 9 は、V B S 画像を表示する V B S 画像表示エリア 8 9 A と、目標部位までの挿入経路の全ての分岐部における V B S 画像を縮小して分岐サムネイル V B S 画像として表示する分岐サムネイル V B S 画像表示エリア 8 9 B 等を含む。

40

## 【 0 0 5 5 】

図 1 4 では、4 箇所に分岐部を経て目標部位に到達する場合の挿入支援画面 8 9 を示している。すなわち、V B S 画像表示エリア 8 9 A には挿入経路の最初の分岐部の V B S 画像 9 1 が表示され、分岐サムネイル V B S 画像としては、挿入経路上の 4 箇所の分岐部におけるそれぞれの分岐サムネイル V B S 画像 9 2 A ~ 9 2 D が表示される。そして、V B

50

S 画像 9 1 には挿入経路 1 に沿って進むための経路穴に目印 9 3 が重畳して表示されている。

【 0 0 5 6 】

術者は、内視鏡装置 5 の接眼部 7 4 を覗いて実際の分岐部の観察像を確認する。図 1 5 は、内視鏡装置 5 による観察像の一例を示す。なお、図 1 5 では、実線の円で囲まれた範囲が観察像 9 4 を示し、点線部分は観察像 9 4 の周辺部分を示している。図 1 5 ( A ) は、挿入部 7 を患者 9 の気管支 1 0 に挿入し、最初の分岐部に到達したときの観察像 9 4 を示す。そして、V B S 画像 9 1 と実際の観察像 9 4 とを比較した後、V B S 画像 9 1 内の目印 9 3 が指示する経路穴に対応する実際の経路穴 9 5 に観察像を合わせるように挿入部 7 の先端硬性部 1 9 の向きを変更する。

10

【 0 0 5 7 】

上述したように、ガイドシース 4 の先端から挿入部 7 の第 1 可動筒 3 6 を突出させた後、アングルノブ 5 4 を時計方向に回転操作し、さらに反時計方向に回転操作を切り替えることで、屈曲部 2 0 を屈曲状態にするとともに、屈曲部 2 0 を筒芯回りに回転させて先端硬性部 1 9 の向きを所望の方向に変更することができるため、操作性が向上しており、先端硬性部 1 9 を所望の向きに簡単に変更することができる。また、内視鏡装置 5 では、内径の小さい経路穴 9 5 に対して先端硬性部 1 9 が僅かに位置がずれても挿入が困難になる場合があるが、アングルノブ 5 4 の回転操作をするだけで、外径が小さい先端硬性部 1 9 を経路穴 9 5 に正確に位置を合わせることができる。そして、図 1 5 ( B ) に示すように、目印 9 3 が指示する経路穴に対応する経路穴 9 5 に観察像 9 4 を合わせた状態でガイドシース 4 と一緒に挿入部 7 を挿入することで、挿入経路に沿った経路穴 9 5 に挿入部 7 及びガイドシース 4 の先端部を送り込むことができる。

20

【 0 0 5 8 】

術者が、最初の分岐部において目印 9 3 が指示する挿入経路に沿った経路穴 9 5 に挿入部 7 及びガイドシース 4 を挿入した後、挿入支援画面 8 9 の V B S 画像 9 1 は、2 番目の分岐部の V B S 画像に切り換えられる。そして最初の分岐部のときと同様に目印 9 3 が指示する経路穴に対応する実際の経路穴に観察像を合わせるように内視鏡装置 5 を操作する。このようにして、術者は、それぞれの分岐部において挿入部 7 及びガイドシース 4 を挿入すべき経路穴を誤ることなく、目的部位 9 0 A の近傍の分岐部まで挿入部 7 及びガイドシース 4 を挿入することができる。

30

【 0 0 5 9 】

また、挿入部 7 及びガイドシース 4 の外径が小さい極細の内視鏡装置 5 を用いているため、従来よりも気管支 1 0 の内径の小さい分岐部、すなわち気管支 1 0 の抹消に近い部分まで挿入部 7 及びガイドシース 4 を挿入可能であり、目的部位 9 0 A のさらに近傍まで挿入部 7 及びガイドシース 4 を到達させることができる。そして、目的部位 9 0 A の近傍まで挿入部 7 及びガイドシース 4 を挿入した後は、上述したように、ガイドシース 4 から挿入部 7 を引き抜いて、代わりに処置具 1 1 をガイドシース 4 の内部に挿入させる。これにより、目的部位 9 0 A の近傍まで処置具 1 1 を到達させ、組織のサンプルを採取するなどの処置を行うことができる。

【 0 0 6 0 】

また、ガイドシース 4 には、X 線不透過の金属マーカ 7 2 が先端部に埋め込まれているため、挿入ナビゲーション機能を用いて気管支 1 0 の目的部位 9 0 A の近傍までガイドシース 4 を挿入させているとき、X 線透視下で金属マーカ 7 2 の位置を確認することにより、ガイドシース 4 及び挿入部 7 先端を目標部位に到達させることもできる。挿入ナビゲーション機能を用いて気管支 1 0 の目的部位 9 0 A の近傍までガイドシース 4 を挿入させた後、X 線透視下で処置を行うことで、金属マーカと金属製の処置具 1 1 の位置を確認しながら処置具 1 1 を挿入させることができるため、さらに確実に処置を行うこともできる。

40

【 0 0 6 1 】

[ 第 2 実施形態 ]

上記第 1 実施形態の内視鏡装置においては、屈曲部 2 0 、及び屈曲部 2 0 を回転させる

50

回転機構 4 3 と挿入部に設け、これらを牽引する屈曲用牽引ワイヤ 3 8 及び回転用牽引ワイヤ 4 5 とを備えているが、以下で説明する第 2 実施形態の内視鏡装置では、処置具を挿入部の外に起上させる起上台と、この起上台と一体に設けられた方向変換部材と、起上台を牽引して起上状態にするための起上用牽引ワイヤと、方向変換部材を牽引して起上台を起上方向と直交する方向に回転させる回転用牽引ワイヤとを備える構成としている。なお、上記第 1 実施形態と同じ部品を用いた場合は、同符号を付して説明を省略する。

#### 【 0 0 6 2 】

図 1 6 に示すように、第 2 実施形態の内視鏡装置 1 0 0 は、内視鏡本体 1 0 1 と、処置具 1 1 とを備えている。内視鏡本体 1 0 1 は、体腔内に挿入される挿入部 1 0 2 と、挿入部 1 0 2 の基端に連設された手元操作部 1 0 3 と、手元操作部 1 0 3 から引き出されたユニバーサルコード 1 0 4 とを有する。挿入部 1 0 2 は、先端に配された先端硬性部 1 0 5 と、先端硬性部 1 0 5 の基端側に連設され、複数の湾曲駒を連結した湾曲部 1 0 6 と、可撓性を有し、湾曲部 1 0 6 の基端側から手元操作部 1 0 3 との連結部まで設けられた軟性部 1 0 7 とを有する。

10

#### 【 0 0 6 3 】

内視鏡本体 1 0 1 は、主に十二指腸鏡として用いられる側視内視鏡であり、この種の内視鏡は、口腔を介して挿入されて、食道から胃を経て十二指腸まで挿入されるようになっている。側視内視鏡は、十二指腸の胆道から総胆管内等に挿入されて、所定の検査や治療等の処置が行われる。このために、内視鏡本体 1 0 1 には、処置具 1 1 の挿入経路が設けられている。処置具 1 1 の挿入経路における入口部として、手元操作部 1 0 3 には処置具入口 1 0 3 A が設けられている。

20

#### 【 0 0 6 4 】

図 1 7 及び図 1 8 に示すように、先端硬性部 1 0 5 は、先端部本体 1 0 8 と、先端部本体 1 0 8 に外嵌される先端キャップ 1 0 9 とを備える。先端キャップ 1 0 9 の側面部には平坦部 1 1 0 が形成されており、この平坦部 1 1 0 には、照明ユニット 1 1 1 と観察ユニット 1 1 2 とが設けられている。照明ユニット 1 1 1 には照明レンズが装着されており、この照明レンズにはライトガイドの出射端が面している。また、観察ユニット 1 1 2 には、挿入部の側視方向を観察するための側視観察光学系が設けられており、この側視観察光学系の結像位置には例えば CCD などのイメージセンサが配されている。なお、照明ユニット 1 1 1 及び観察ユニット 1 1 2 については従来の側視内視鏡に用いられているものと同様であるため、詳しい説明を省略する。ユニバーサルコード 1 0 4 は、端部に設けたコネクタ 1 0 4 a をプロセッサ装置 1 1 3 及び光源装置 1 1 4 に接続する。プロセッサ装置 1 1 3 は、内視鏡本体 1 0 1 による内視鏡画像をモニタ 1 1 5 に表示することができる。

30

#### 【 0 0 6 5 】

先端部本体 1 0 8 に形成された開口部 1 0 8 f には、可撓性チューブから構成される処置具挿通路 1 1 6 が接続されている。この処置具挿通路 1 1 6 は挿入部 1 0 2 から手元操作部 1 0 3 の内部を通して処置具入口 1 0 3 A まで延在されている。

#### 【 0 0 6 6 】

図 1 9 に示すように、先端部本体 1 0 8 は、湾曲部 1 0 6 が接続される円柱部 1 0 8 a と、円柱部 1 0 8 a の先端から突出し、処置具起上台 1 1 7 (第 1 の可動部) が装着される取付部 1 0 8 b とを有する。取付部 1 0 8 b は、平坦部 1 1 0 に形成された処置具出口 1 1 0 a と対面している。処置具起上台 1 1 7 は、起上位置となったとき、処置具挿通路 1 1 6 により挿入部 1 0 2 の軸線方向に導かれた処置具 1 1 を処置具出口 1 1 0 a から挿入部 1 0 2 の外へ起上させる方向に向けて方向転換させる。

40

#### 【 0 0 6 7 】

処置具起上台 1 1 7 は、処置具 1 1 のガイド面 1 1 7 a を有するものであって、手元操作部 1 0 3 側からの遠隔操作により起上動作、及び起上方向に対して直交する方向に回転させる回転動作を行わせることができる。なお、ここでいう直交する方向とは略直交する方向を含む。

#### 【 0 0 6 8 】

50

処置具起上台 117 は、ボールジョイント 118 を介して取付部 108 b に取り付けられている。ボールジョイント 118 は、処置具起上台 117 の基端部に設けられた球状部 117 b と、取付部 108 b に形成され、球状部 117 b を保持する軸受け部 108 c とから構成され、処置具起上台 117 のガイド面 117 a がボールジョイント 118 を中心に上下左右自在に方向変更可能となっている。

#### 【0069】

処置具起上台 117 の先端部には、処置具起上台 117 を起上位置にするための起上用牽引ワイヤ 119 と、コイルバネ 120 とが取り付けられている。起上用牽引ワイヤ 119 の先端部には、外径が大きく形成された抜け止め部 119 a が一体に設けられており、処置具起上台 117 の一方の側面から他方の側面まで貫通する貫通孔に挿通された状態で処置具起上台 117 に取り付けられている。起上用牽引ワイヤ 119 は、後述する牽引機構 125 により、挿入部 102 の基端側に牽引される。これにより、処置具起上台 117 が挿入部 102 の外側へ向かって揺動する。コイルバネ 120 は、起上用牽引ワイヤ 119 とは反対側に向かって延びるように配されており、一端部が処置具起上台 117 に、他端部が取付部 108 b に固着され、処置具起上台 117 の起上方向とは逆方向に処置具起上台 117 を付勢する。通常時、処置具起上台 117 は、コイルバネ 120 の付勢により先端キャップ 109 内に収納される退避位置となっており、起上用牽引ワイヤ 119 の牽引力を受けたとき、コイルバネ 120 の付勢に抗して起上位置に揺動する。

10

#### 【0070】

処置具起上台 117 は、ガイド面 117 a と球状部 117 b との間に位置し、処置具起上台 117 の両側方に突出する方向変換部材 121 (第2の可動部) が一体に設けられている。方向変換部材 121 の一端部には、ボールジョイント 122 を介して回転用牽引ワイヤ 123 が取り付けられている。ボールジョイント 122 は、回転用牽引ワイヤ 123 の先端部に設けられた球状部 123 a と、方向変換部材 121 に形成され、球状部 123 a を保持する軸受け部 121 a とから構成され、回転用牽引ワイヤ 123 の先端部がボールジョイント 122 を中心に上下左右自在に方向変更可能となっている。これにより、処置具起上台 117 の姿勢によらず、方向変換部材 121 の一端部を回転用牽引ワイヤ 123 が牽引することができる。回転用牽引ワイヤ 123 は、後述する牽引機構 125 により、挿入部 102 の基端側に牽引される。これにより、処置具起上台 117 を起上方向に対して直交する方向に回転させることができる。

20

30

#### 【0071】

また、方向変換部材 121 の他端部には、処置具起上台 117 を挟んでボールジョイント 122 と反対側の位置に、挿入部 102 の先端側へ向かって配されたコイルバネ 124 が取り付けられている。コイルバネ 124 は、一端部が方向変換部材 121 に、他端部が先端キャップ 109 に固着され、方向変換部材 121 を挿入部 102 の先端側へ付勢する。コイルバネ 124 は、回転用牽引ワイヤ 123 による牽引方向とは逆方向へ処置具起上台 117 を付勢し、通常時は方向変換部材 121 を付勢せず、処置具起上台 117 を静止させる。起上用牽引ワイヤ 119 及び回転用牽引ワイヤ 123 は、円柱部 108 a に形成された貫通孔 108 d, 108 e に挿通され、湾曲部 106、軟性部 107 の内部を通して、手元操作部 103 に案内される。

40

#### 【0072】

図 20 に示すように、手元操作部 103 には、牽引機構 125 と、牽引機構 125 を収納するケース 126 と、起上操作レバー部材 127 が設けられている。なお、手元操作部 103 に設けられる操作部材としては、起上操作レバー部材 127 の他に、湾曲部 106 の湾曲操作用のアングルノブ 128 (図 16 参照) も設けられている。起上操作レバー部材 127 は、ケース 126 に対して回転軸 127 a を中心に回転可能に取り付けられている。

#### 【0073】

牽引機構 125 は、回転軸 127 a と一体に設けられた伝達ギヤ 129 と、起上用牽引ワイヤ 119 と伝達ギヤ 129 との間に配される第 1 のギヤ列 130 と、回転用牽引ワイ

50

ヤ 1 2 3 と伝達ギヤ 1 2 9 との間に配される第 2 のギヤ列 1 3 1 とを備える。これらの伝達ギヤ 1 2 9 及びギヤ列 1 3 0 , 1 3 1 は、ケース 1 2 6 に支持されている。

【 0 0 7 4 】

第 1 のギヤ列 1 3 0 は、起上用牽引ワイヤ 1 1 9 が取り付けられる牽引ギヤ 1 3 2 と、中間ギヤ 1 3 3 , 1 3 4 とを有する。中間ギヤ 1 3 3 , 1 3 4 は、互いに同軸上に配され、中間ギヤ 1 3 3 は、牽引ギヤ 1 3 2 と噛合し、中間ギヤ 1 3 4 は伝達ギヤ 1 2 9 と噛合する。中間ギヤ 1 3 3 , 1 3 4 の間には、上記第 1 実施形態の中間ギヤ 5 9 , 6 0 と同様に一方向クラッチ 6 1 が設けられている。

【 0 0 7 5 】

第 2 のギヤ列 1 3 1 は、回転用牽引ワイヤ 1 2 3 が取り付けられる牽引ギヤ 1 3 5 と、中間ギヤ 1 3 6 , 1 3 7 とを有する。中間ギヤ 1 3 6 , 1 3 7 は、互いに同軸上に配され、中間ギヤ 1 3 6 は、牽引ギヤ 1 3 5 と噛合し、中間ギヤ 1 3 7 は伝達ギヤ 1 2 9 と噛合する。中間ギヤ 1 3 6 , 1 3 7 の間には、上記第 1 実施形態の中間ギヤ 6 5 , 6 6 と同様に一方向クラッチ 6 7 が設けられている。

【 0 0 7 6 】

本実施形態の内視鏡装置 1 0 0 を使用し、挿入部 1 0 2 を患者の体腔内に挿入してモニタ 1 1 5 で目的部位を確認しながら処置を行う際には、先ず、手元操作部 1 0 3 に設けた処置具入口 1 0 3 A から処置具挿通路 1 1 6 へ処置具 1 1 を挿入する。このとき、起上操作レバー部材 1 2 7 は操作されておらず、処置具起上台 1 1 7 は退避位置で静止している。そして、処置具 1 1 の先端部が処置具起上台 1 1 7 のガイド面 1 1 7 a の位置まで到達したとき、起上操作レバー部材 1 2 7 を時計方向に回転させると、伝達ギヤ 1 2 9 、中間ギヤ 1 3 4 、一方向クラッチ 6 1 、中間ギヤ 1 3 3 、牽引ギヤ 1 3 2 、及び起上用牽引ワイヤ 1 1 9 が接続状態となり、起上用牽引ワイヤ 1 1 9 を牽引する。これにより、処置具起上台 1 1 7 を起上位置に揺動させて処置具 1 1 を処置具出口 1 1 0 a から挿入部 1 0 2 の外へ起上させることができる。

【 0 0 7 7 】

さらに、起上操作レバー部材 1 2 7 を反時計方向に回転操作を切り替えることで、伝達ギヤ 1 2 9 、中間ギヤ 1 3 7 、一方向クラッチ 6 7 、中間ギヤ 1 3 6 、牽引ギヤ 1 3 5 、及び回転用牽引ワイヤ 1 2 3 が接続状態となり、回転用牽引ワイヤ 1 2 3 を牽引することができる。これにより、処置具起上台 1 1 7 を起上方向に対して直交する方向に回転させることができる。処置具起上台 1 1 7 を起上方向に揺動するとともに、起上方向に対して直交する方向に回転させることで、処置具 1 1 の先端部を目的部位の位置に正確に合わせることができる。以上のように処置具起上台 1 1 7 の起上動作、及び回転動作を 1 つの起上操作レバー部材 1 2 7 で操作することができる。さらに、起上操作レバー部材 1 2 7 の回転操作の方向を変えるだけで起上動作、回転動作を切り替えることが可能であり、操作性が向上する。

【 0 0 7 8 】

上記第 2 実施形態では、側視内視鏡に設けられた処置具起上台を起上、及び回転させる構成を例示しているが、本発明はこれに限るものではなく、図 2 1 に示す超音波内視鏡においても適用することができる。この場合、超音波内視鏡の挿入部 1 4 0 の先端硬性部 1 4 1 には、複数の超音波トランスデューサをアレイ状に配列した超音波断層画像取得部 1 4 2 と、この超音波断層画像取得部 1 4 2 に基端側に位置する処置具出口 1 4 3 と、処置具 1 1 を処置具出口 1 4 3 から挿入部 1 4 0 の外へ起上させる方向に向けて方向転換させる処置具起上台 1 4 4 と、観察ユニット 1 4 5 及び照明ユニット 1 4 6 が設けられており、この処置具起上台 1 4 4 を起上動作及び回転動作させる構成として、上記第 2 実施形態と同様の起上用牽引ワイヤ 1 1 9 及び回転用牽引ワイヤ 1 2 3 及び牽引機構 1 2 5 を備える構成が好ましい。

【 0 0 7 9 】

[ 第 3 実施形態 ]

上記第 1 実施形態においては、可動部として屈曲部 2 0 及び回転機構 4 3 を備えた極細

10

20

30

40

50

型の内視鏡装置の構成であり、第2実施形態の内視鏡装置においては処置具11を挿入部102の外に起上させる処置具起上台117及び方向変換部材121を可動部として備える構成としているが、以下で説明する第3実施形態の内視鏡装置では、可動部として変倍機構及び合焦機構を備える構成としている。なお、上記第1及び第2実施形態と同じ部品を用いた場合は、同符号を付して説明を省略する。

#### 【0080】

図22に示すように、第3実施形態の内視鏡装置150は、体腔内に挿入される挿入部151と、挿入部151の基端に連設された手元操作部152と、操作部152から伸びてプロセッサ装置153及び光源装置154に接続するユニバーサルコード155とを備えている。

10

#### 【0081】

挿入部151は、先端から順番に先端硬性部156、湾曲部106、及び軟性部107を有する。先端硬性部156には、体腔内撮影用の観察ユニット157、及び照明ユニット等が取り付けられる。手元操作部16は、湾曲操作用のアングルノブ128と、変倍及び合焦操作用のレバー部材158とを備えている。

#### 【0082】

図23に示すように、観察ユニット157には、対物光学系159を組み込んである。この対物光学系159は、物体側から順番に、固定レンズ160、変倍レンズ161、合焦レンズ162、絞り163を配している。絞り163の後方には、対物光学系159の光軸PLを90度折り曲げるプリズム164を配してあり、折り曲げられた光軸PL上にイメージセンサ165を配してある。固定レンズ160は、先端硬性部156に固定されたレンズ鏡筒166の先端に保持され、物体側の面を観察窓167から外部に露呈する。

20

#### 【0083】

観察ユニット157には、変倍機構（第1の可動部）および合焦機構（第2の可動部）が設けられている。変倍機構は、変倍レンズ161と、変倍レンズ161を保持するレンズホルダ168と、レンズ鏡筒166の内周面に形成されたガイド面166aとを有する。レンズホルダ168に保持された変倍レンズ161は、ガイド面166aのガイドによりレンズ鏡筒166に対して光軸PLに沿った方向に移動自在に配されている。合焦機構は、合焦レンズ162、合焦レンズ162を保持するレンズホルダ169、ガイド面166aとを有する。レンズホルダ169に保持された合焦レンズ162は、ガイド面166aのガイドによりレンズ鏡筒166に対して光軸PLに沿った方向に移動自在に設けられている。

30

#### 【0084】

レンズホルダ168には、鏡筒166を貫通して配される取付部168aが一体に設けられている。取付部168aには、変倍レンズ161を牽引して光軸PLに沿った方向に移動させる第1の牽引ワイヤ170が基端側に、コイルバネ171が先端側に取り付けられている。コイルバネ171の他端側は、レンズ鏡筒166に固着されている。変倍レンズ161は、第1の牽引ワイヤ170によって基端側に牽引され、第1の牽引ワイヤ170の牽引力から解放されたとき、コイルバネ171の付勢により先端側に復帰する。

#### 【0085】

レンズホルダ169には、鏡筒166を貫通して配される取付部169aが一体に設けられている。取付部169aには、合焦レンズ162を牽引して光軸PLに沿った方向に移動させる第2の牽引ワイヤ172が基端側に、コイルバネ173が先端側に取り付けられている。コイルバネ173の他端側は、レンズ鏡筒166に固着されている。変倍レンズ161は、第2の牽引ワイヤ172によって基端側に牽引され、第2の牽引ワイヤ172の牽引力から解放されたとき、コイルバネ173の付勢により先端側に復帰する。

40

#### 【0086】

図24に示すように、第1及び第2の牽引ワイヤ170、172は、牽引機構174により、挿入部151の基端側に牽引される。牽引機構174は、レバー部材158は、ケース126に対して回転軸158aを中心に回転可能に取り付けられている。

50

## 【 0 0 8 7 】

牽引機構 1 7 4 は、回転軸 1 5 8 a と一体に設けられた伝達ギヤ 1 7 5 と、第 1 の牽引ワイヤ 1 7 0 と伝達ギヤ 1 7 5 との間に配される第 1 のギヤ列 1 7 6 と、第 2 の牽引ワイヤ 1 7 2 と伝達ギヤ 1 7 5 との間に配される第 2 のギヤ列 1 7 7 とを備える。これらの伝達ギヤ 1 7 5 及びギヤ列 1 7 6 , 1 7 7 は、ケース 1 2 6 に支持されている。

## 【 0 0 8 8 】

第 1 のギヤ列 1 7 6 は、第 1 の牽引ワイヤ 1 7 0 が取り付けられる牽引ギヤ 1 7 8 と、中間ギヤ 1 7 9 , 1 8 0 とを有する。中間ギヤ 1 7 9 , 1 8 0 は、互いに同軸上に配され、中間ギヤ 1 7 9 は、牽引ギヤ 1 7 8 と噛合し、中間ギヤ 1 8 0 は伝達ギヤ 1 7 5 と噛合する。中間ギヤ 1 7 9 , 1 8 0 の間には、上記第 1 実施形態の中間ギヤ 5 9 , 6 0 と同様に一方向クラッチ 6 1 が設けられている。

10

## 【 0 0 8 9 】

第 2 のギヤ列 1 7 7 は、第 2 の牽引ワイヤ 1 7 2 が取り付けられる牽引ギヤ 1 8 1 と、中間ギヤ 1 8 2 , 1 8 3 とを有する。中間ギヤ 1 8 2 , 1 8 3 は、互いに同軸上に配され、中間ギヤ 1 8 2 は、牽引ギヤ 1 8 1 と噛合し、中間ギヤ 1 8 3 は伝達ギヤ 1 7 5 と噛合する。中間ギヤ 1 8 2 , 1 8 3 の間には、上記第 1 実施形態の中間ギヤ 6 5 , 6 6 と同様に一方向クラッチ 6 7 が設けられている。

## 【 0 0 9 0 】

上記のように構成することにより、レバー部材 1 5 8 を時計方向に回転させると、伝達ギヤ 1 7 5 、中間ギヤ 1 8 0 、一方向クラッチ 6 1 、中間ギヤ 1 7 9 、牽引ギヤ 1 7 8 、及び第 1 の牽引ワイヤ 1 7 0 が接続状態となり、第 1 の牽引ワイヤ 1 7 0 を牽引する。第 1 の牽引ワイヤ 1 7 0 の牽引により、変倍レンズ 1 6 1 が光軸 P L に沿って基端側に移動する。これにより、対物光学系 1 5 9 の焦点距離を変更し、光学的倍率の変更を行う。

20

## 【 0 0 9 1 】

さらに、レバー部材 1 5 8 を反時計方向に回転操作を切り替えることで、伝達ギヤ 1 7 5 、中間ギヤ 1 8 3 、一方向クラッチ 6 7 、中間ギヤ 1 8 2 、牽引ギヤ 1 8 1 、及び第 2 の牽引ワイヤ 1 7 2 が接続状態となり、第 2 の牽引ワイヤ 1 7 2 を牽引することができる。第 2 の牽引ワイヤ 1 7 2 の牽引により、合焦レンズ 1 6 2 が光軸 P L に沿って前後に移動する。これにより、対物光学系 1 5 9 のピントが合致するように調節することができる。以上のように、光学的倍率の変更、及びピント調節を 1 つの操作レバー部材 1 5 8 で操作することが可能で、且つ回転操作の方向を変えるだけで光学的倍率の変更、ピント調節を切り替えることが可能であり、操作性が向上する。

30

## 【 0 0 9 2 】

上記各実施形態では、処置具 1 1 としてカップ型の生検鉗子を例に上げているが、これに限らず、クリップ型の鉗子、高周波ナイフ、スネアワイヤ、注射器など他の処置具でもよい。また、上記各実施形態では、医療用内視鏡を例に上げて説明したが、工業用途などの他の用途に使用される内視鏡などにも本発明を適用することができる。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 9 3 】

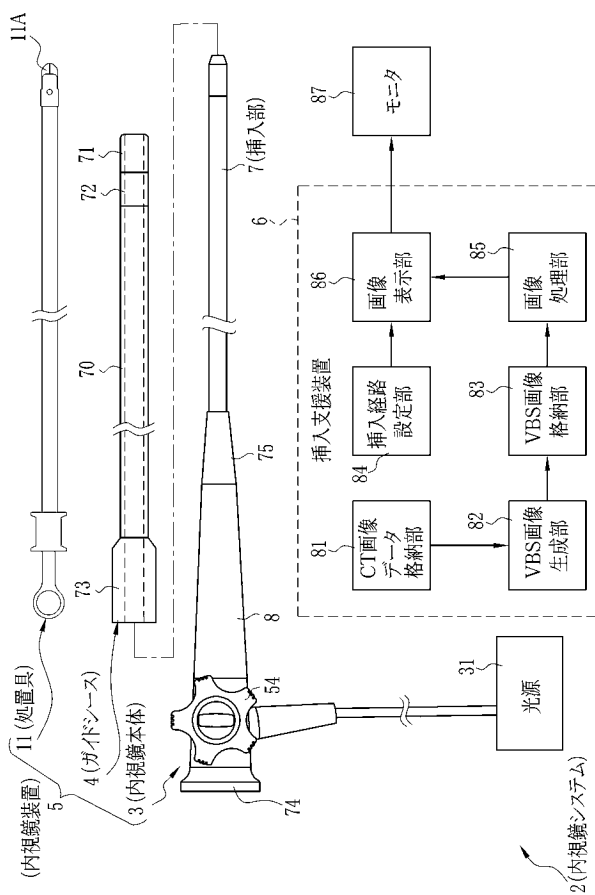
- 2 内視鏡システム
- 3 内視鏡本体
- 4 ガイドシース
- 5 , 1 0 0 , 1 5 0 内視鏡装置
- 6 挿入支援装置
- 7 , 1 0 2 , 1 4 0 , 1 5 1 挿入部
- 1 1 処置具
- 1 9 , 1 0 5 , 1 4 1 , 1 5 6 先端硬性部
- 2 0 屈曲部
- 4 3 回転機構
- 1 1 7 , 1 4 4 処置具起上台

40

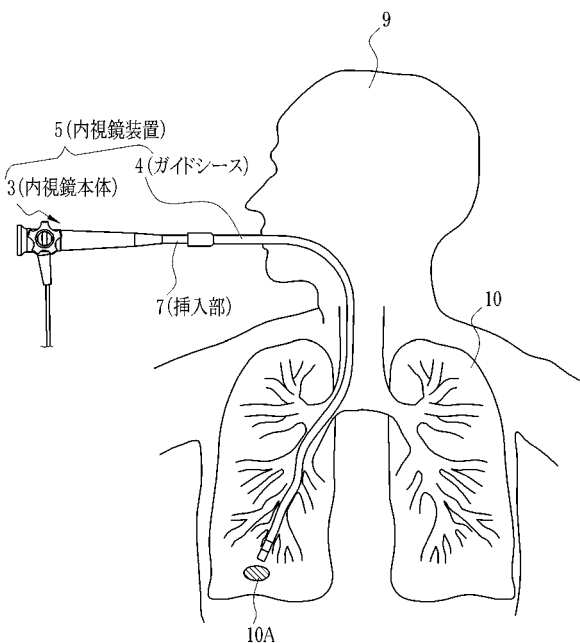
50

- 1 2 1 方向変換部材
- 1 5 9 対物光学系
- 1 6 1 変倍レンズ
- 1 6 2 合焦レンズ

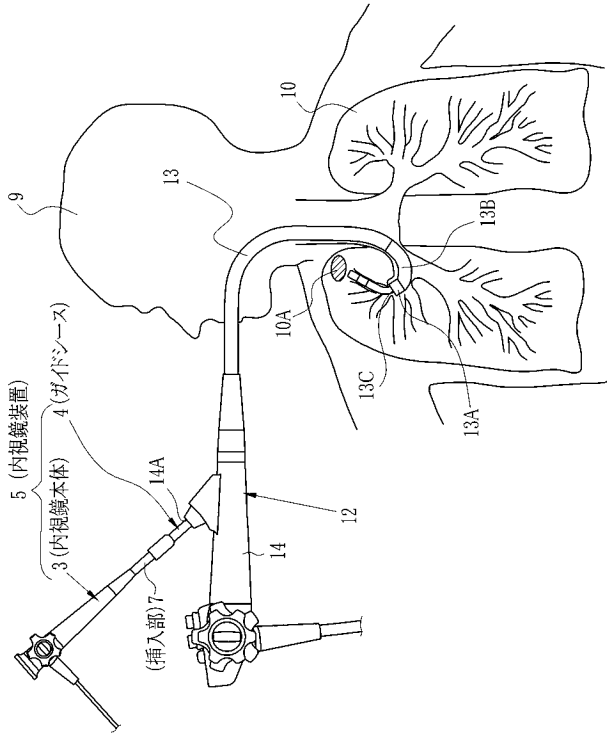
【図 1】



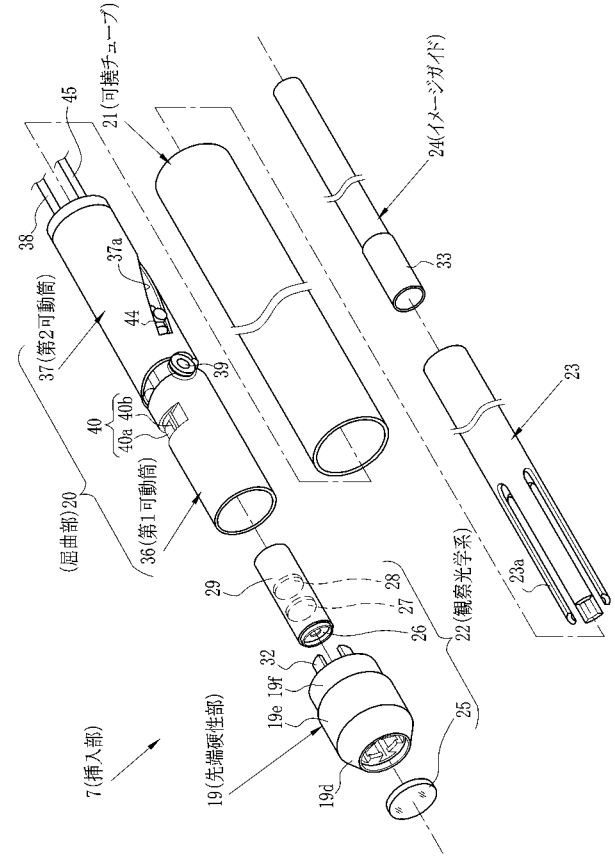
【図 2】



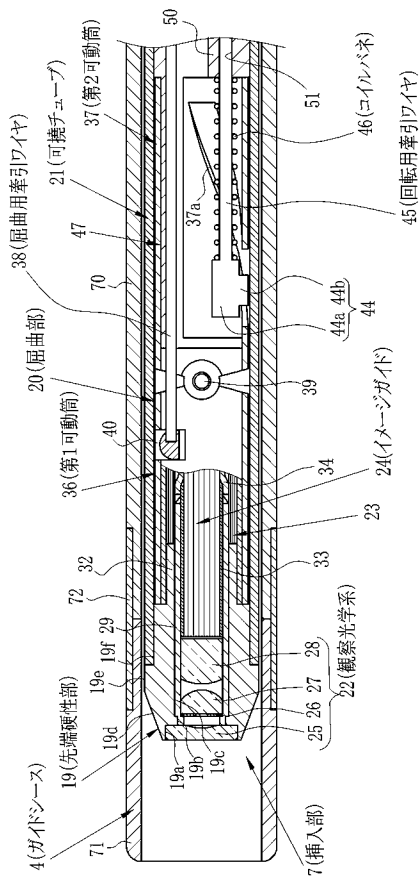
【図 3】



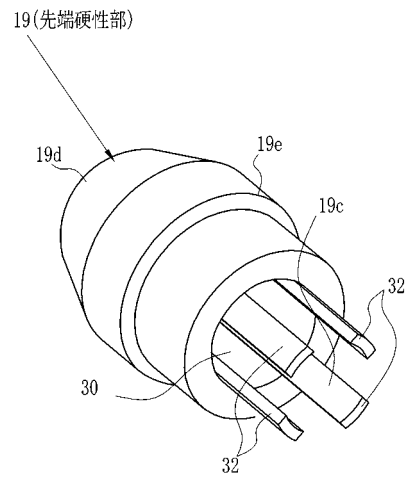
【図 4】



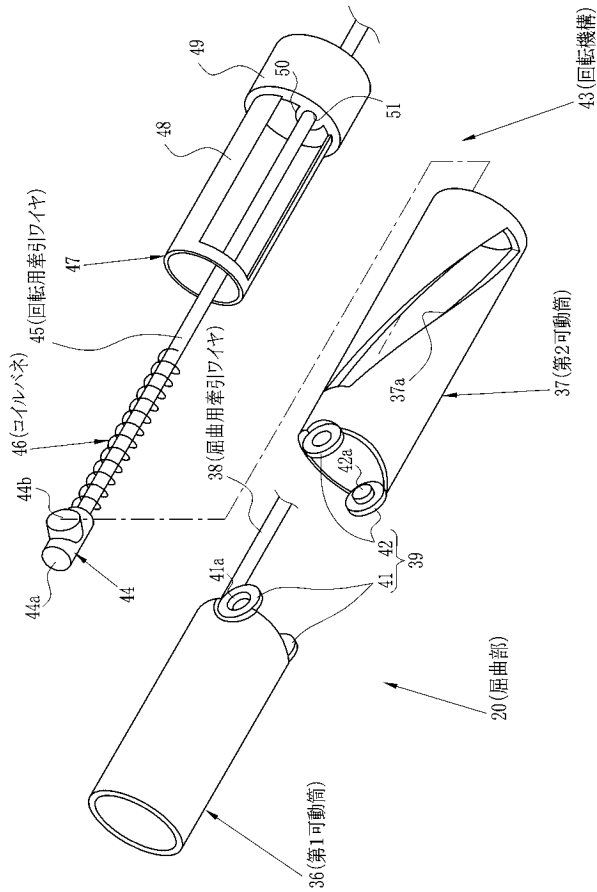
【図 5】



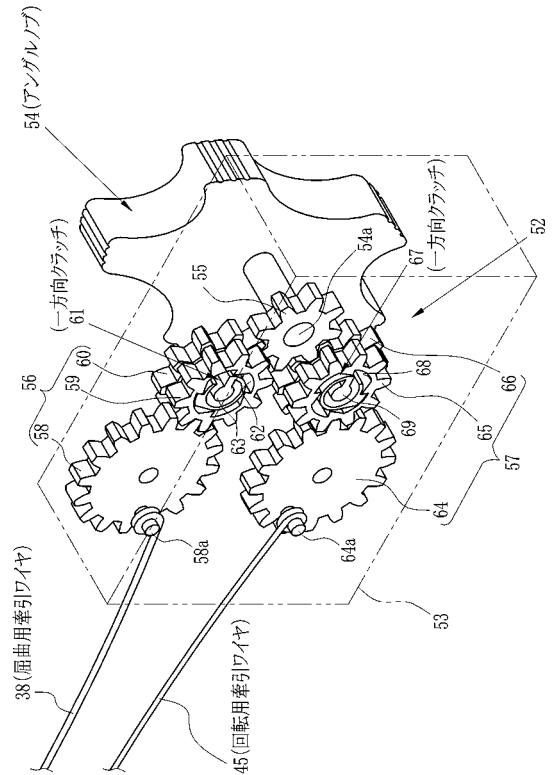
【図 6】



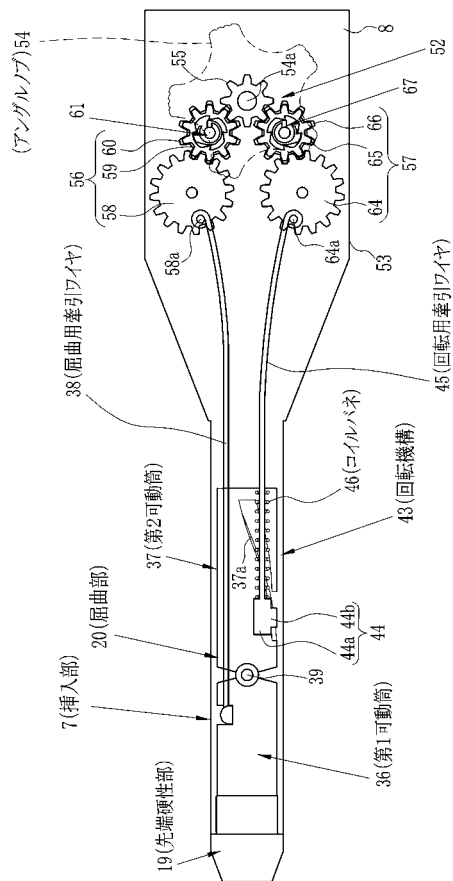
【図 7】



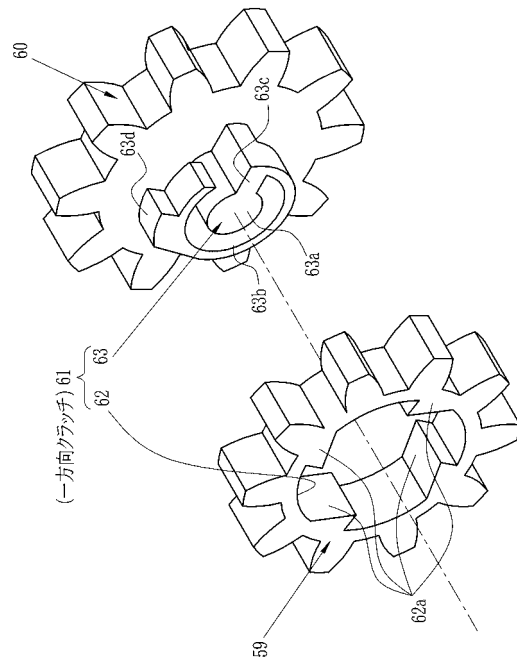
【図 8】



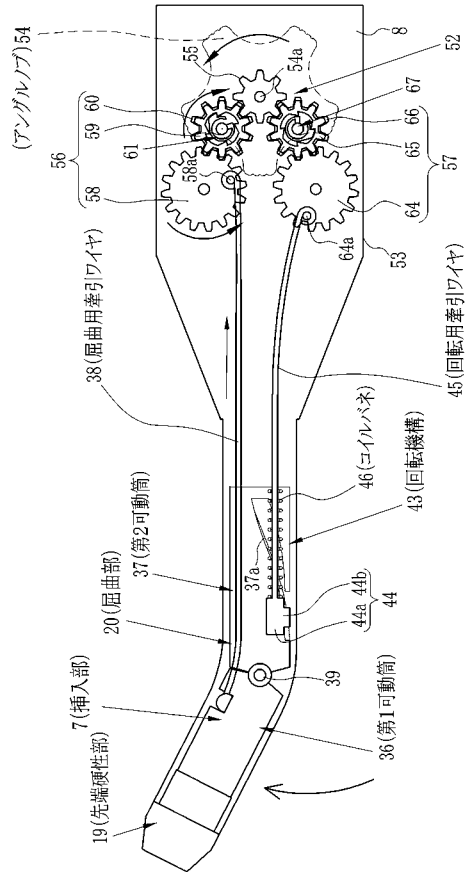
【図 9】



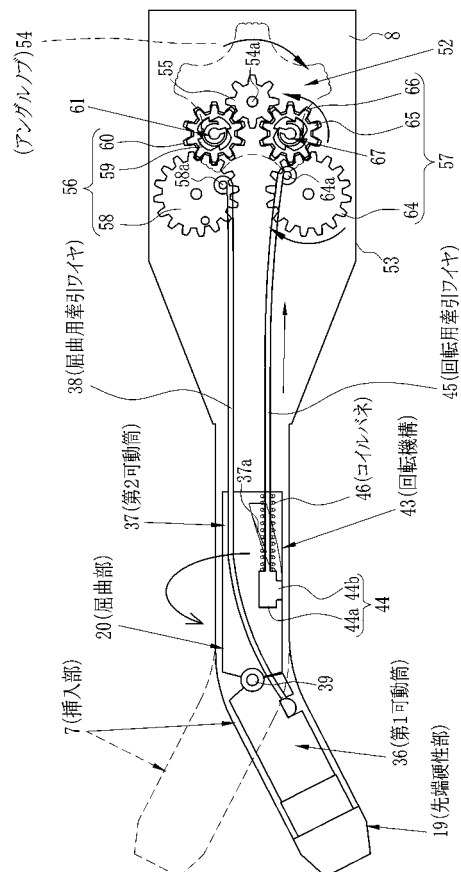
【図 10】



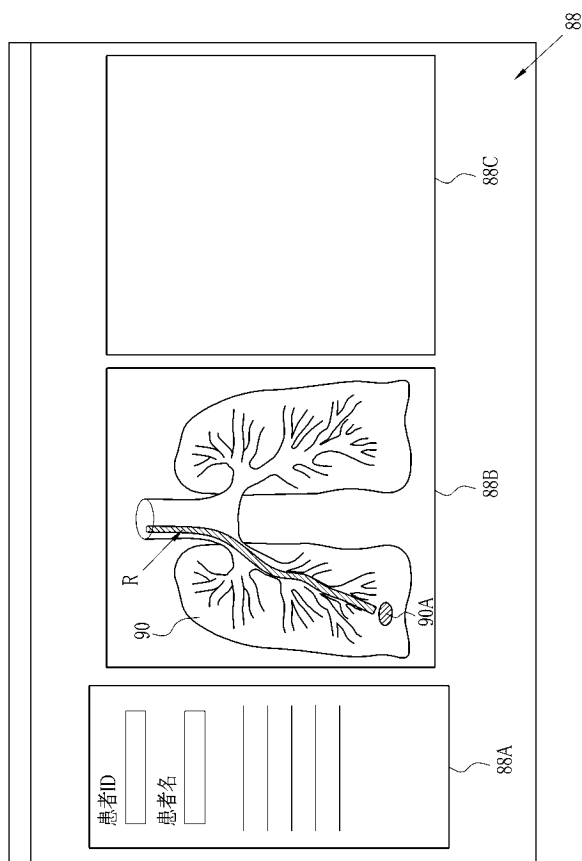
【図 1 1】



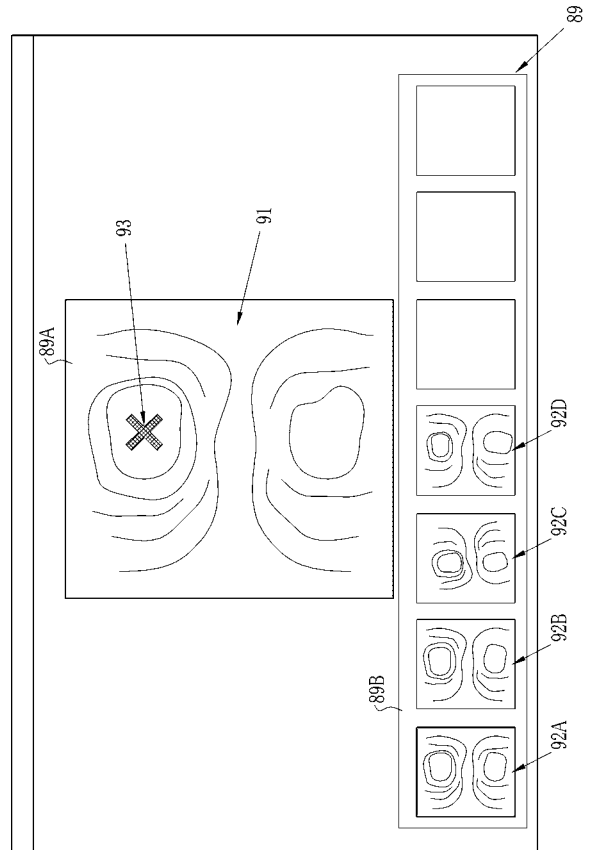
【図 1 2】



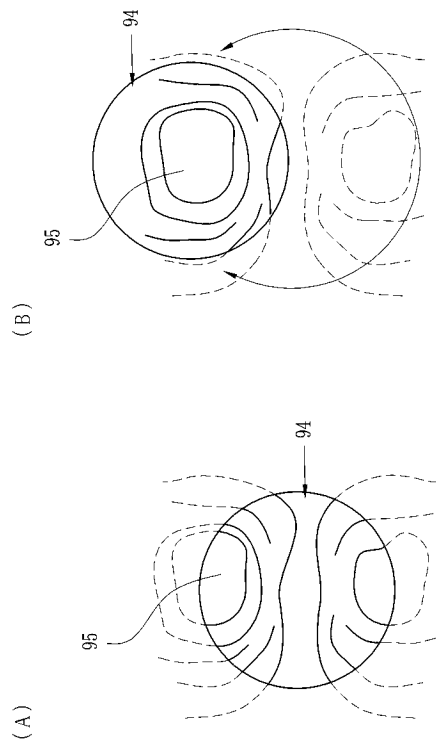
【図 1 3】



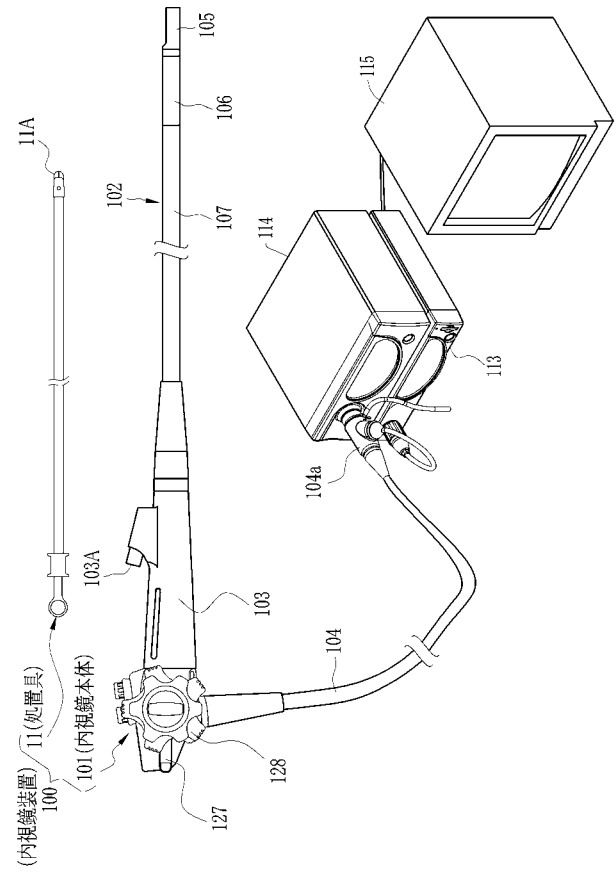
【図 1 4】



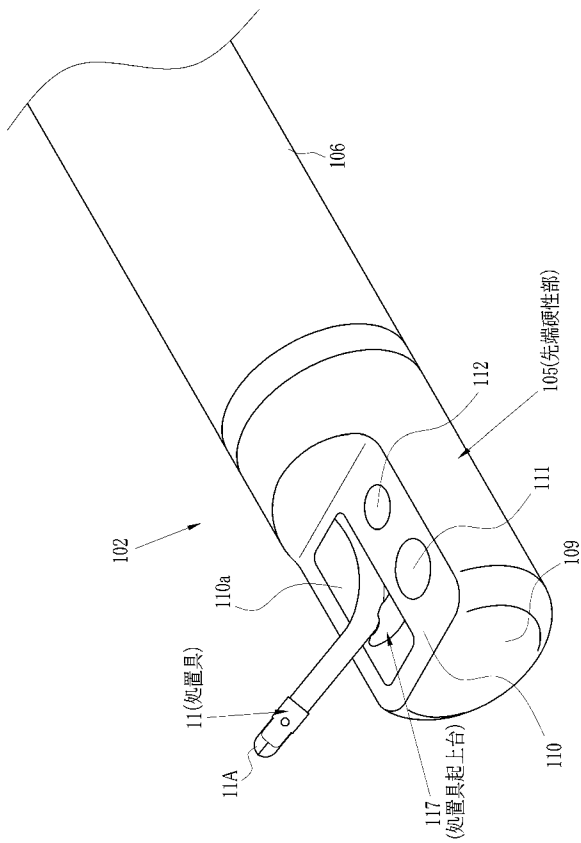
【図 15】



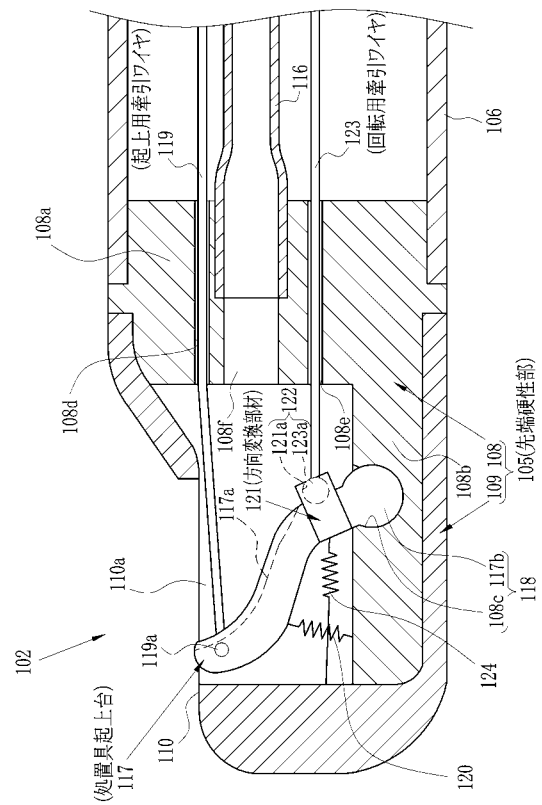
【図 16】



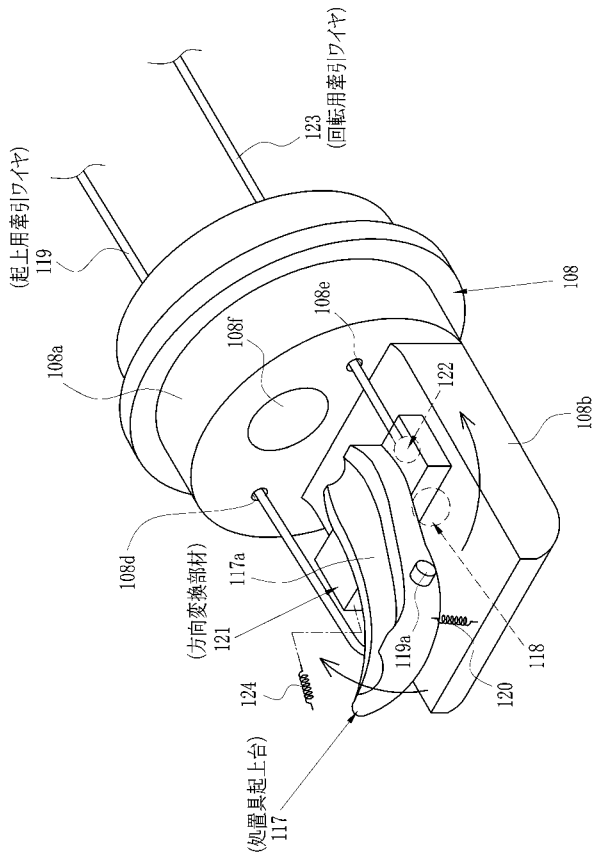
【図 17】



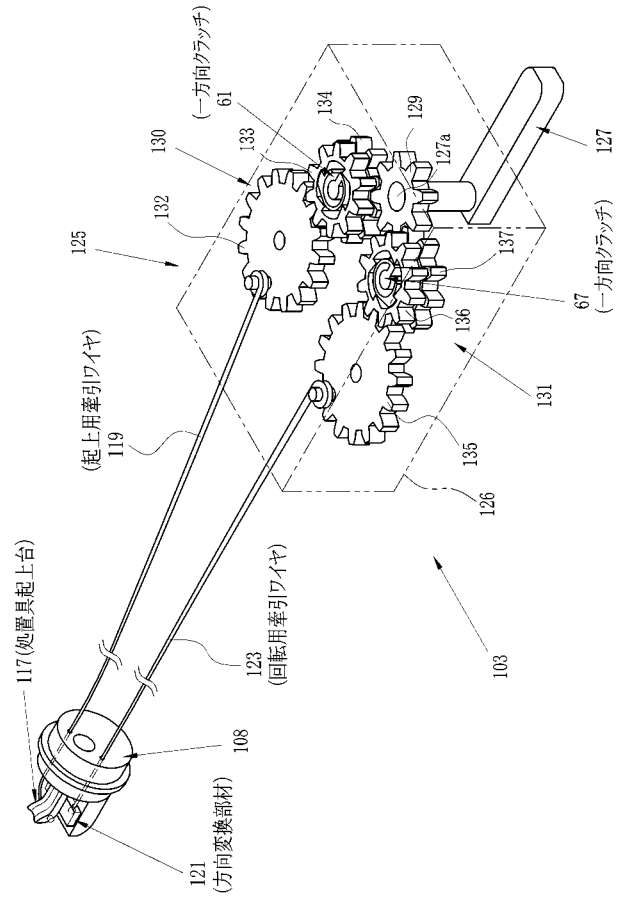
【図 18】



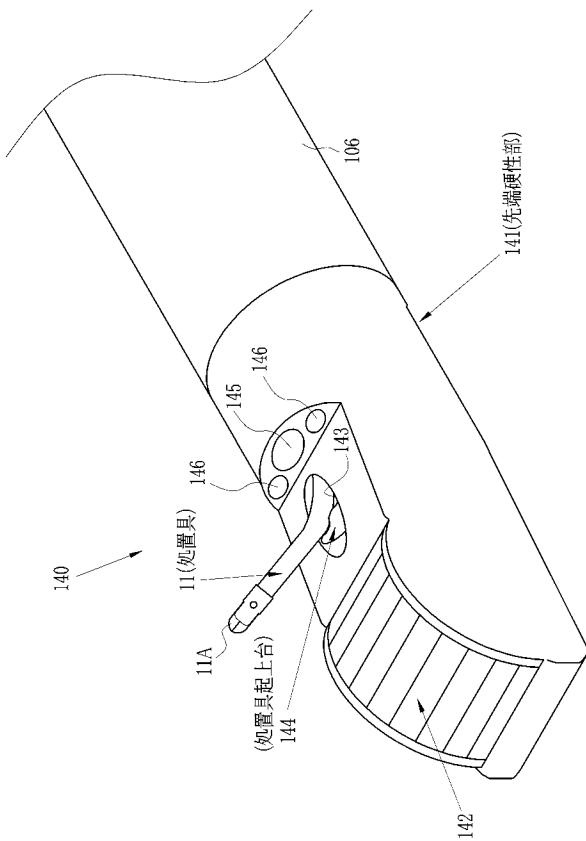
【 図 19 】



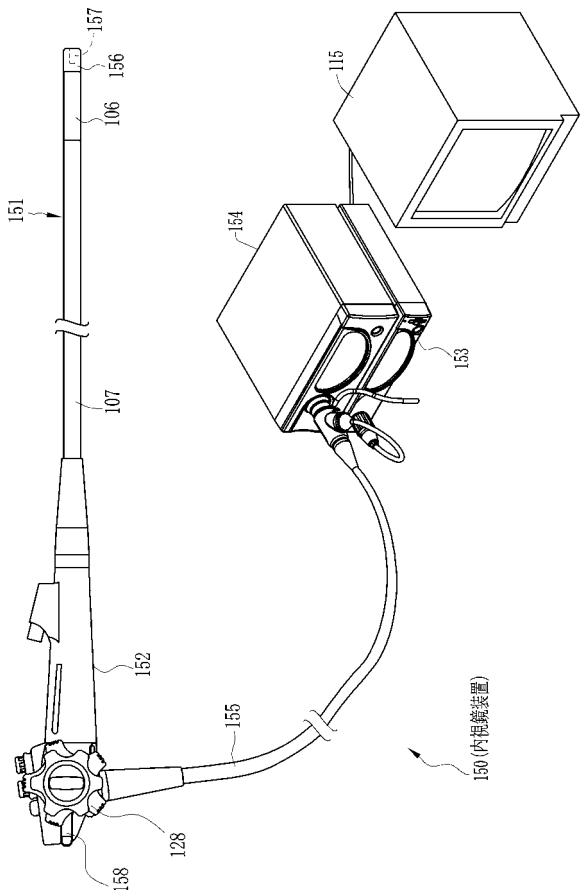
【 図 2 0 】



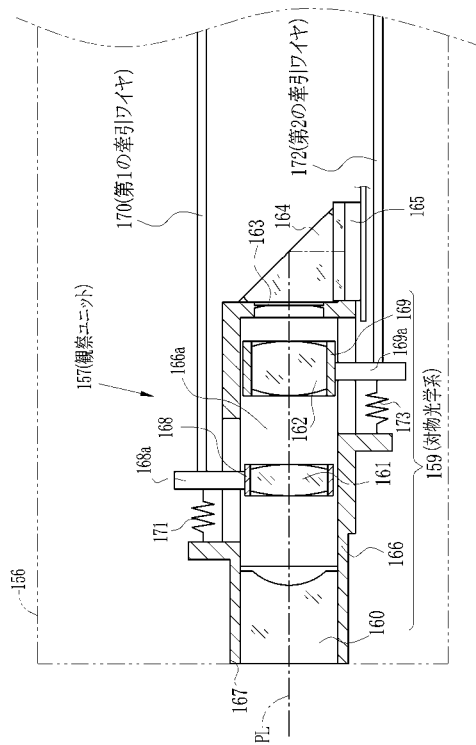
【 図 2 1 】



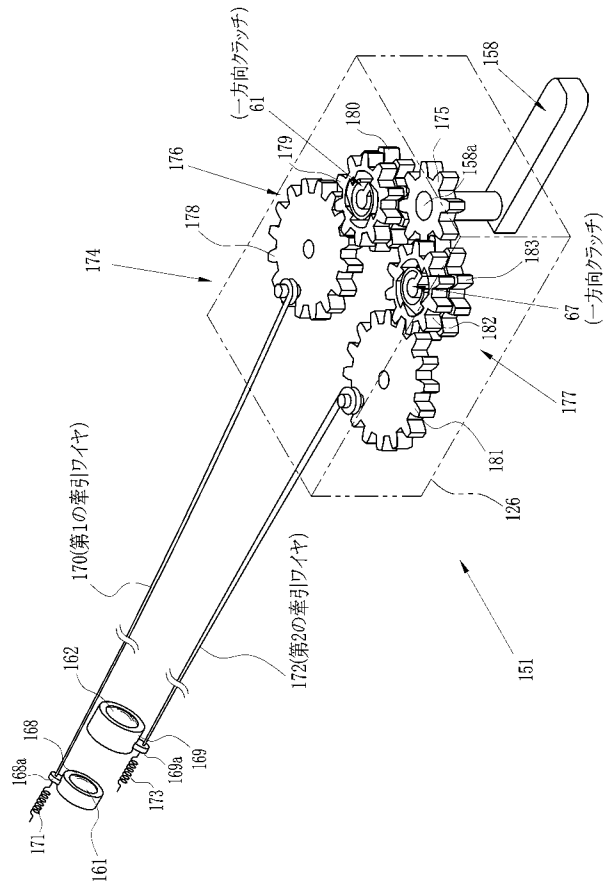
【 図 2 2 】



【 図 2 3 】



【 図 2 4 】



|                |                                                                                                                                                                                                                             |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 内窥镜和内窥镜设备和内窥镜系统                                                                                                                                                                                                             |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2014033716A</a>                                                                                                                                                                                               | 公开(公告)日 | 2014-02-24 |
| 申请号            | JP2012174989                                                                                                                                                                                                                | 申请日     | 2012-08-07 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 富士胶片株式会社                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 富士胶片株式会社                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| [标]发明人         | 山根健二<br>井山勝蔵                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| 发明人            | 山根 健二<br>井山 勝蔵                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/00 G02B23/24                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| FI分类号          | A61B1/00.310.A A61B1/00.300.P A61B1/00.300.Y G02B23/24.A G02B23/24.B A61B1/00.V A61B1/00.530 A61B1/00.715 A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/008.510 A61B1/008.512 A61B1/01.511 A61B1/018.514 A61B1/045.623                    |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H040/BA03 2H040/BA05 2H040/BA21 2H040/DA17 2H040/DA19 2H040/DA21 2H040/DA56 2H040/GA02 2H040/GA10 4C161/AA07 4C161/BB04 4C161/CC04 4C161/CC07 4C161/DD03 4C161/FF32 4C161/FF35 4C161/HH32 4C161/HH36 4C161/HH55 4C161/PP13 |         |            |
| 代理人(译)         | 小林和典                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                   |         |            |

#### 摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供能够操作两个可移动部件同时提高可操作性的内窥镜，内窥镜设备和内窥镜系统。解决方案：内窥镜的插入部分7包括远端硬质部分19，弯曲部分20和旋转机构43。远端硬质部分19装配有观察单元。弯曲部分20包括第一和第二可动缸36和37，以及用于弯曲的牵引线38。第一可动缸36连续地连接到远端硬质部分19的基端侧，并且通过牵引线38的牵引力相对于第二可动缸37摇动以进行弯曲。旋转机构43通过牵引线43的牵引使第二可动缸37绕缸芯旋转以进行旋转。如果角度旋钮54逆时针旋转，则单向离合器61接合并拉动牵引线38以进行弯曲。如果它顺时针旋转，则单向离合器67接合并拉动牵引线43以便旋转。

