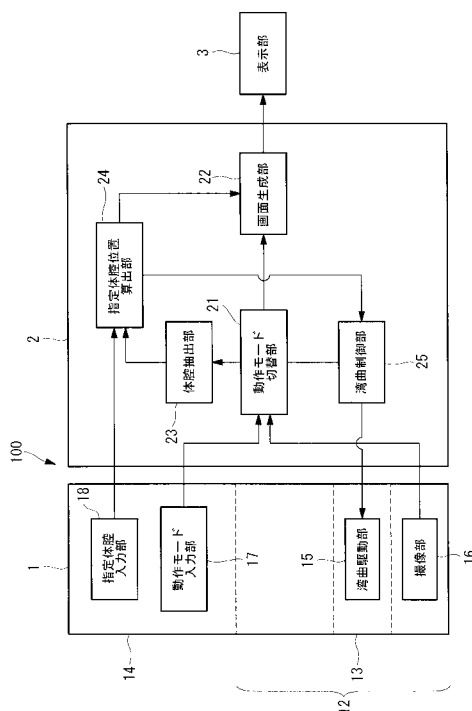




【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

体腔内に挿入可能な挿入部と、
該挿入部の先端部分に設けられ湾曲することにより前記先端面の方向を変更可能な湾曲部と、
前記先端面の前方の視野を撮像する撮像部と、
該撮像部によって撮像された画像から複数の体腔を抽出する体腔抽出部と、
該体腔抽出部によって抽出された複数の体腔のうち、操作者による入力に基づいて一の体腔を指定する体腔指定部と、
該体腔指定部によって指定された体腔を前記画像の略中心に配するように前記湾曲部を湾曲させる湾曲制御部とを備える内視鏡装置。

10

【請求項 2】

前記体腔抽出部が、前記撮像部によって時間軸方向に連続して撮像された画像から前記体腔を抽出し、
前記体腔抽出部によって抽出された複数の体腔のうち、前記体腔指定部によって指定された体腔と同一の体腔を判定する指定体腔判定部を備え、
前記湾曲制御部が、前記指定体腔判定部によって判定された体腔を前記画像の略中心に配するように前記湾曲部を湾曲させる請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記湾曲部が、所定の方向に湾曲可能であり、
前記体腔指定部によって指定された体腔が、前記湾曲部の湾曲可能な前記所定の方向に配置されるように、前記挿入部の周方向の回転を指示する回転指示表示を生成する表示生成部と、
該表示生成部によって生成された前記回転指示表示を表示する表示部とを備える請求項 1 または請求項 2 に記載の内視鏡装置。

20

【請求項 4】

先端面の方向を変更可能な湾曲部を有する挿入部を備える内視鏡装置の作動方法であって、
撮像部により体腔を含む画像を撮像するステップと、
体腔抽出部により前記画像から複数の体腔を抽出するステップと、
入力部からの入力信号に基づいて体腔指定部が前記複数の体腔のうちの体腔を指定するステップと、
該体腔を指定するステップにおいて指定された体腔を前記画像の略中心に配するように湾曲制御部が前記湾曲部を湾曲させるステップとを含む内視鏡装置の作動方法。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内視鏡装置および内視鏡装置の作動方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、体腔内に挿入された挿入部の適切な挿入方向を示す補助情報を操作者に対して提示することにより、操作者による内視鏡の操作を支援する装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2003 - 93328 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

50

体腔が途中位置で分岐していて内視鏡画像内に体腔の入口が複数存在し、一の入口を選択して内視鏡を導入する場合、湾曲部によって内視鏡の先端面の方向を変更することにより内視鏡の挿入方向を調節しなければならないなど、高度な内視鏡の操作技術が要求される。しかしながら、特許文献１の装置では、このような場面が想定されていないため、操作者の所望の一の体腔に挿入部を案内することができず、操作者を支援することができないという問題がある。

【０００５】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、体腔が複数存在する場面においても、操作者の内視鏡の操作技術を補って操作者の所望の体腔への挿入部の操作を支援することができる内視鏡装置および内視鏡装置の作動方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記目的を達成するため、本発明は以下の手段を提供する。

本発明は、体腔内に挿入可能な挿入部と、該挿入部の先端部分に設けられ湾曲することにより前記先端面の方向を変更可能な湾曲部と、前記先端面の前方の視野を撮像する撮像部と、該撮像部によって撮像された画像から複数の体腔を抽出する体腔抽出部と、該体腔抽出部によって抽出された複数の体腔のうち、操作者による入力に基づいて一の体腔を指定する体腔指定部と、該体腔指定部によって指定された体腔を前記画像の略中心に配するように前記湾曲部を湾曲させる湾曲制御部とを備える内視鏡装置を提供する。

20

【０００７】

本発明によれば、挿入部を体腔内へ挿入し、撮像部によって撮像された体腔内の画像をモニタ等に出力することにより、体腔内を観察することができる。この場合に、体腔が途中位置において複数に分岐する場合において、体腔抽出部がこれら複数の体腔を抽出する。操作者は、抽出された複数の体腔のうち所望の体腔を体腔指定部によって指定する。これにより、湾曲制御部が、画像内において指定された体腔が略中心に移動するように湾曲部を制御する。

【０００８】

したがって、操作者は、挿入部を前進させるだけで、画像の略中央に配置された所望の体腔へ挿入部を導入することができる。すなわち、操作者による湾曲部の操作を補うことにより、従来湾曲部の複雑な操作が要求される場面においても、操作者の所望の体腔への挿入部の操作を支援することができる。

30

【０００９】

上記発明においては、前記体腔抽出部が、前記撮像部によって時間軸方向に連続して撮像された画像から前記体腔を抽出し、前記体腔抽出部によって抽出された複数の体腔のうち、前記体腔指定部によって指定された体腔と同一の体腔を判定する指定体腔判定部を備え、前記湾曲制御部が、前記指定体腔判定部によって判定された体腔を前記画像の略中心に配するように前記湾曲部を湾曲させることとしてもよい。

【００１０】

このようにすることで、操作者が体腔指定部によって体腔を指定した後、該体腔が追跡されて該体腔が画像の略中心に配されるように湾曲制御部によって湾曲部の制御が続けられる。これにより、従来湾曲部のより高度な操作が必要とされていた場面においても、操作者の操作技術をより強固に補って支援することができる。

40

【００１１】

また、上記発明においては、前記湾曲部が、所定の方向に湾曲可能であり、前記体腔指定部によって指定された体腔が、前記湾曲部の湾曲可能な前記所定の方向に配置されるように、前記挿入部の周方向の回転を指示する回転指示表示を生成する表示生成部と、該表示生成部によって生成された前記回転指示表示を表示する表示部とを備えることとしてもよい。

【００１２】

このようにすることで、湾曲部の湾曲可能な方向が制限されている場合に、操作者が体

50

腔指定部によって指定した体腔が画像内において湾曲部の湾曲できない方向に配されていると、表示生成部によって回転指示表示が生成されて表示部に表示される。操作者は、回転指示表示が指示する方向に挿入部を回転させることにより、指定した体腔が湾曲部の湾曲可能な方向へと移動させることができる。このように、操作者は、回転指示表示に従って挿入部の周方向の操作を行えばよく、操作者による内視鏡の操作をより一層支援することができる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明は、先端面の方向を変更可能な湾曲部を有する挿入部を備える内視鏡装置の作動方法であって、撮像部により体腔を含む画像を撮像するステップと、体腔抽出部により前記画像から複数の体腔を抽出するステップと、入力部からの入力信号に基づいて体腔指定部が前記複数の体腔のうちの体腔を指定するステップと、該体腔を指定するステップにおいて指定された体腔を前記画像の略中心に配するように湾曲制御部が前記湾曲部を湾曲させるステップとを含む内視鏡装置の作動方法を提供する。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、体腔が複数存在する場面においても、操作者の内視鏡の操作技術を補って操作者の所望の体腔への挿入部の操作を支援することができるという効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係る内視鏡装置の全体構成を示すブロック図である。

20

【 図 2 】 図 1 の内視鏡装置の支援モードにおける作動方法を説明するフローチャートである。

【 図 3 】 図 1 の内視鏡装置の通常モードによる表示画面の一例を示す図である。

【 図 4 】 図 1 の内視鏡装置の支援モードによる表示画面の一例を示す図である。

【 図 5 】 図 4 の表示画面において湾曲部が制御された後の表示画面を示す図である。

【 図 6 】 図 1 の内視鏡装置の変形例における表示画面の一例を示す図である。

【 図 7 】 図 6 の表示画面において回転指示表示に従って挿入部を回転させた後の表示画面を示す図である。

【 図 8 】 本発明の第 2 の実施形態に係る内視鏡装置の全体構成を示すブロック図である。

30

【 図 9 】 図 1 の内視鏡装置の支援モードにおける作動方法を説明するフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

以下に、本発明の第 1 の実施形態に係る内視鏡装置 1 0 0 について図 1 ~ 図 7 を参照して説明する。

本実施形態に係る内視鏡装置 1 0 0 は、図 1 に示されるように、挿入部 1 2 および該挿入部 1 2 の先端側に設けられた湾曲部 1 3 を備える内視鏡本体 1 と、該内視鏡本体 1 により取得された内視鏡画像（画像）G 1 を処理するとともに湾曲部 1 3 の動作を制御するコントロールユニット 2 とを備えている。

40

【 0 0 1 7 】

内視鏡本体 1 は、細長い軟性の挿入部 1 2 と、該挿入部 1 2 の基端側に設けられ操作者によって把持される把持部 1 4 とを備えている。

挿入部 1 2 は、湾曲部 1 3 が湾曲することによりその先端面の方向が変更させられる。湾曲部 1 3 は、3 6 0 ° 方向に湾曲可能であり、湾曲駆動部 1 5 によって駆動させられる。挿入部 1 2 の先端部には、挿入部 1 2 の前方の視野を撮像する撮像部 1 6 が内蔵されている。撮像部 1 6 は、撮像した内視鏡画像をコントロールユニット 2 内の動作モード切替部（後述）2 1 に出力する。

【 0 0 1 8 】

把持部 1 4 は、動作モード入力部 1 7 および指定体腔入力部（体腔指定部）1 8 を備えている。

50

動作モード入力部 17 は、通常モードと支援モードのうちいずれか一方の動作モードが操作者による操作によって入力される。動作モード入力部 17 は、支援モードが入力された場合に、後述の指定体腔入力部 18 への番号の入力を有効にする。

【0019】

指定体腔入力部 18 は、後述する表示画面 G2 に表示された複数の番号表示 B のうちの番号表示 B が示す番号が操作者による操作によって入力される。これにより、操作者は、表示画面 G2 に表示された複数の体腔のうちの体腔を指定することができる。指定体腔入力部 18 は、例えば、数字を選定可能なダイヤルである。

【0020】

コントロールユニット 2 は、動作モード入力部 17 から入力された動作モードに応じて内視鏡画像 G1 の出力先を切り替える動作モード切替部 21 と、内視鏡画像 G1 に各種の表示を重畳して表示画面 G2 を生成する画面生成部 22 と、内視鏡画像 G1 から体腔の輪郭を抽出する体腔抽出部 23 と、指定体腔入力部 18 から入力された番号に対応する体腔（以下、指定体腔という。）の輪郭の重心位置を算出する指定体腔位置算出部 24 と、該指定体腔位置算出部 24 によって算出された重心位置に基づいて湾曲駆動部 15 を制御する湾曲制御部 25 とを備えている。

10

【0021】

動作モード切替部 21 は、動作モード入力部 17 から通常モードを示す信号が入力されたときには、撮像部 16 から入力された内視鏡画像 G1 を画面生成部 22 のみに出力する。一方、動作モード切替部 21 は、動作モード入力部 17 から支援モードを示す信号が入力されたときには、撮像部 16 から入力された内視鏡画像 G1 を画面生成部 22 および体腔抽出部 23 に出力する。これにより、操作者によって支援モードが選択された場合に、後述する体腔抽出部 23、指定体腔位置算出部 24 および湾曲制御部 25 による処理が行われることとなる。動作モード切替部 21 は、通常モードに初期設定されており、操作者による入力に基づいて支援モードに切り替えた後、湾曲制御部 25 から湾曲制御終了信号（後述）が入力されることにより通常モードに切り替える。

20

【0022】

画面生成部 22 は、通常モードが選択されているときは、撮像部 16 から入力された内視鏡画像 G1 をそのまま表示画面 G2 として表示部 3 に出力する。一方、画面生成部 22 は、支援モードが選択されているときは、後述するように、体腔抽出部 23 および指定体腔位置算出部 24 から入力される情報に基づいて体腔の輪郭を示す輪郭表示 A、各輪郭表示 A に対応付けられた番号表示 B、内視鏡画像 G1 の中心位置を示す中心マーカ C、および、指定体腔の輪郭の重心位置を示す重心マーカ D を生成する。そして、画面生成部 22 は、これらの表示 A ~ D を内視鏡画像 G1 に重畳することにより表示画面 G2 を生成し、該表示画面 G2 を表示部 3 に出力する。

30

【0023】

体腔抽出部 23 は、入力された内視鏡画像 G1 において、他の部分よりも暗く表示されている領域を体腔として認識し、該領域の輪郭を抽出する。体腔の輪郭の抽出には、例えば、画像の輝度値の微分、畳み込み、または、明度の 2 値化等の画像処理方法が利用される。体腔抽出部 23 は、抽出した体腔の輪郭の位置を示す位置情報を指定体腔位置算出部 24 および画面生成部 22 に出力する。また、体腔抽出部 23 は、抽出した各輪郭に番号を付し、この番号も輪郭の位置情報と対応付けて指定体腔位置算出部 24 および画面生成部 22 に出力する。

40

【0024】

指定体腔位置算出部 24 は、体腔抽出部 23 から入力された複数の輪郭の位置情報のうち、指定体腔入力部 18 に入力された番号と対応する輪郭の位置情報から、該輪郭の重心位置を算出する。指定体腔位置算出部 24 は、算出した重心位置を画面生成部 22 および湾曲制御部 25 に出力する。

【0025】

画面生成部 22 は、体腔抽出部 23 から入力された複数の体腔の輪郭と対応する位置の

50

輪郭表示 A を生成する。また、画面生成部 22 は、体腔抽出部 23 から入力された番号を示す番号表示 B を、対応する輪郭表示 A の近傍に生成する。これにより、操作者は、支援モードを選択した際に、表示部 3 に表示される輪郭表示 A と番号表示 B とを確認し、所望の体腔を示す番号を指定体腔入力部 18 に入力することができる。

【0026】

また、画面生成部 22 は、指定体腔位置算出部 24 によって算出された指定体腔の輪郭の重心位置と対応する位置に重心マーカ D、例えば、中心が重心位置と一致する十字マークを生成する。さらに、画面生成部 22 は、指定体腔入力部 18 に入力された番号の情報を受け取ることにより、指定体腔に対応する輪郭表示 A を、他の輪郭表示 A と異なる表示態様、例えば、異なる色やより太い線で表示してもよい。

10

【0027】

湾曲制御部 25 は、指定体腔位置算出部 24 から入力された重心位置と内視鏡画像 G1 の中心位置とを比較し、内視鏡画像 G1 の中心位置に対する重心位置のずれ量およびずれ方向を算出する。そして、湾曲制御部 25 は、算出したずれ方向に、算出したずれ量に基づく角度だけ湾曲するように指令する駆動信号を湾曲駆動部 15 に出力する。この駆動信号とともに、湾曲制御部 25 は湾曲制御終了信号を動作モード切替部 21 に出力する。この湾曲制御終了信号を受け取ることにより、動作モード切替部 21 は支援モードを終了して通常モードに復帰する。

【0028】

次に、このように構成された内視鏡装置 100 の作用について図 2 を参照して説明する。

20

本実施形態に係る内視鏡装置 100 を使用して体腔内を観察するには、撮像部 16 によって撮像される内視鏡画像 G1 を表示部 3 で観察しながら、例えば、患者の口腔または鼻腔から挿入部 12 を挿入する。腔に沿って挿入部 12 を前進させると、体腔が食道 X と気管 Y とに分岐する咽頭において、図 3 に示されるように、食道 X と気管 Y との入口が内視鏡画像 G1 に出現する。図 3 は、咽頭蓋 Z が気管 Y の入り口を開放し、気管 Y に隣接する食道 X の中央部分が閉塞して食道 X が左右両側に分割された状態を示している。

【0029】

このように挿入部 12 の挿入経路が複数存在する場面において、操作者は、手元の動作モード入力部 17 により支援モードを選択する。支援モードによる動作が開始されると、内視鏡装置 100 はまず、取得した内視鏡画像 G1 から（ステップ S1）気管 Y および食道 X の入り口の輪郭を抽出し（ステップ S2）、これらの輪郭表示 A および番号表示 B ならびに中心マーカ C を生成し、図 4 に示されるように、表示画面 G2 にこれらの表示 A ~ C を表示させる（ステップ S3）。

30

【0030】

操作者は、手元の指定体腔入力部 18 によって観察すべき体腔に対応する番号を入力することにより当該体腔を指定する（ステップ S4）。例えば、食道 X 内を観察するために「1」を入力する。これにより、内視鏡装置 100 は、「1」に対応する輪郭表示 A の重心位置を算出し（ステップ S5）輪郭表示 A の内部に重心マーカ D を表示する。これとともに、内視鏡装置 100 は、重心位置に基づいて湾曲駆動部 15 による湾曲方向および湾曲角度を決定し（ステップ S6）、重心マーカ D が内視鏡画像 G1 の中心位置に向かって移動するように湾曲駆動部 15 を駆動する（ステップ S7）。

40

【0031】

そして、図 5 に示されるように、重心マーカ D が内視鏡画像 G1 の中心位置に配されると、内視鏡装置 100 が通常モードに復帰することにより表示画面 G2 から各種の表示 A ~ D が消失する。この後、操作者は、挿入部 12 の基端部を口腔または鼻腔に押し入れるだけで、挿入部 12 の先端部を食道 X の入り口の左側から該食道 X 内へと導入することができる。

【0032】

このように、本実施形態によれば、複数の体腔 X, Y が存在する場面においても、操作

50

者は湾曲部 1 3 の複雑な操作を必要とすることなく、同一の体腔内を前進させるときと同様の挿入部 1 2 の基端側を押し入れるだけの簡便な操作だけで、挿入部 1 2 を自身が指定した所望の体腔内へ導入することができる。すなわち、従来湾曲部の高度な操作技術が必要とされていた場面においても、操作者の内視鏡本体 1 の操作技術を補うことにより、内視鏡本体 1 の操作に熟練していない操作者に対してスムーズな操作を支援することができるという利点がある。

【 0 0 3 3 】

なお、本実施形態においては、湾曲部 1 3 として、360°方向に湾曲可能なものを備えることとしたが、これに代えて、限定された方向にのみ湾曲可能なものを備えることとしてもよい。この場合には、指定体腔が、内視鏡画像 G 1 内において湾曲部 1 3 が湾曲できない方向に配されることがあり、指定体腔の方向へ湾曲部 1 3 を湾曲可能な姿勢になるように挿入部 1 2 を周方向に回転させる必要が生じる。このような挿入部 1 2 の回転を指示する回転指示表示 E を画面生成部（表示生成部）2 2 が生成してもよい。

10

【 0 0 3 4 】

例えば、湾曲部 1 3 が内視鏡画像 G 1 に対して左方向にのみ湾曲可能な場合、図 6 に示されるように、指定体腔の輪郭の重心位置が内視鏡画像 G 1 の中心位置に対して左上方向に配されているときには挿入部 1 2 の先端面を指定体腔の方向へ向けることができない。この場合には、挿入部 1 2 の右方向への回転を指示する矢印を回転指示表示 E として表示する。操作者は、回転指示表示 E に従って挿入部 1 2 を右方向に回転させることにより、図 7 に示されるように、指定体腔の輪郭の重心位置を内視鏡画像 G 1 の中心位置に対して略左方向に配することができ、これにより挿入部 1 2 の先端面を指定体腔の方向へ変更可能な状態とすることができる。

20

【 0 0 3 5 】

このように、操作者は、回転指示表示 E に従って挿入部 1 2 の回転操作を行えばよく、重心マーカ D と内視鏡画像 G 1 の中心位置との位置関係について操作者自身が考慮する必要がない。これにより、操作者の内視鏡本体 1 の操作技術をさらに強固に補って支援することができる。

【 0 0 3 6 】

次に、本発明の第 2 の実施形態に係る内視鏡装置 1 0 0 について図 8 および図 9 を参照して説明する。

30

本実施形態においては、上述した第 1 の実施形態と共通する構成については同一の符号を付して説明を省略し、第 1 の実施形態と異なる点について主に説明する。

【 0 0 3 7 】

本実施形態に係る内視鏡装置 1 0 0 は、図 8 に示されるように、コントロールユニット 2 内に、逐次取得される内視鏡画像 G 1 に表示されている複数の体腔のうち指定体腔を判定する指定体腔判定部 2 6 を備えている点、および、支援モードが操作者によって終了させられるまでの間、湾曲制御部 2 5 が湾曲駆動部 1 5 を連続的に制御する点において、第 1 の実施形態に係る内視鏡装置 1 0 0 と主に異なっている。

【 0 0 3 8 】

動作モード切替部 2 1 は、第 1 の実施形態と同様に通常モードを初期状態として設定され、操作者による入力に基づいて支援モードに切り替えるが、支援モードから通常モードへの切り替えは、操作者による動作モード入力部 1 7 への通常モードの入力に基づいて行う。

40

体腔抽出部 2 3 は、動作モード切替部 2 1 から連続して入力される内視鏡画像 G 1 から逐次体腔の輪郭を抽出し、抽出した体腔の輪郭の位置情報と番号情報とを指定体腔判定部 2 6 に出力する。

【 0 0 3 9 】

指定体腔位置算出部 2 4 は、第 1 の実施形態と同様にして、指定体腔の輪郭の重心位置を算出する。そして、指定体腔位置算出部 2 4 は、算出した重心位置を画面生成部 2 2 および指定体腔判定部 2 6 に出力する。

50

【 0 0 4 0 】

指定体腔判定部 2 6 は、まず、指定体腔位置算出部 2 4 から入力された指定体腔の輪郭の重心位置を記憶する。次に、指定体腔判定部 2 6 は、体腔抽出部 2 3 から輪郭の位置情報が入力されると、これらの全ての輪郭の位置情報から各輪郭の重心位置を算出し、算出した重心位置群と記憶している指定体腔の輪郭の重心位置とを比較する。指定体腔判定部 2 6 は、比較の結果、指定体腔の輪郭の重心位置と最も近い位置の重心位置と対応する輪郭を、指定体腔と同一の体腔の輪郭であると判定し、記憶していた重心位置を判定した重心位置に更新する。

【 0 0 4 1 】

これにより、指定体腔判定部 2 6 は、指定体腔入力部 1 8 によって一度操作者により体腔を指定された後、体腔内における挿入部 1 2 の移動に伴って内視鏡画像 G 1 内で移動する指定体腔の重心位置を追跡する。指定体腔判定部 2 6 は、最初に指定体腔位置算出部 2 4 から入力された重心位置を湾曲制御部 2 5 に出力した後は、更新した新しい重心位置を逐次湾曲制御部 2 5 に出力する。

【 0 0 4 2 】

湾曲制御部 2 5 は、逐次指定体腔判定部 2 6 から入力される指定体腔の輪郭の重心位置から内視鏡画像 G 1 の中心位置に対するずれ方向およびずれ量を算出し、算出したずれ方向およびずれ量に基づいて湾曲駆動部 1 5 に駆動信号を出力する。

【 0 0 4 3 】

次に、このように構成された内視鏡装置 1 0 0 の作用について図 9 を参照して説明する。

本実施形態に係る内視鏡装置 1 0 0 は、操作者によって指定された体腔の重心位置を算出する（ステップ S 5）までは第 1 の実施形態と同様に作動する。内視鏡装置 1 0 0 は、算出した重心位置を記憶した後（ステップ S 9）、第 1 の実施形態と同様に湾曲駆動部 1 5 を制御する（ステップ S 6，S 7）。

【 0 0 4 4 】

このようにして一度重心位置を記憶した後（ステップ S 8）、内視鏡装置 1 0 0 は、次に取得した内視鏡画像 G 1 から抽出した全ての体腔の輪郭の重心位置を算出し、これら重心位置群と記憶している重心位置とを比較することにより（ステップ S 1 0）、指定体腔の移動後の重心位置を判定し（ステップ S 1 1）、記憶していた重心位置を更新し（ステップ S 1 2）、更新した重心位置に基づいて湾曲駆動部 1 5 を制御する（ステップ S 6，S 7）。内視鏡装置 1 0 0 は、操作者によって通常モードに切り替えられるまで（ステップ S 1 3）、すなわち、挿入部 1 2 の先端が指定体腔内に到達して表示画面 G 2 に表示される体腔が 1 つになるまで、指定体腔の重心位置の更新および湾曲駆動部 1 5 の制御を続ける。

【 0 0 4 5 】

このように、本実施形態によれば、第 1 の実施形態と同様に、複数の体腔 X，Y が存在し従来高度な湾曲部 1 3 の操作技術が必要とされていた場面においても、操作者の内視鏡本体 1 の操作技術を補うことにより、内視鏡本体 1 の操作に熟練していない操作者に対してスムーズな操作を支援することができるという利点がある。

【 0 0 4 6 】

さらに、操作者によって一度指定された体腔に挿入部 1 2 の先端面が常に向けられるように連続的に湾曲駆動部 1 5 が制御される。これにより、例えば、体腔の形状が複雑であり一度の湾曲部 1 3 の湾曲操作だけでは所望の体腔まで挿入部 1 2 をスムーズに導入できないような、より高度な湾曲部の操作技術が要求される場面であっても、挿入部 1 2 の基端側を押し入れるだけの簡便な操作で挿入部 1 2 を所望の体腔へ導入することができ、操作者の内視鏡本体 1 の操作技術をさらに強固に支援することができるという利点がある。

【 0 0 4 7 】

なお、上述した第 1 および第 2 の実施形態においては、通常モードと支援モードとを有し、支援モードにおいてのみ湾曲駆動部 1 5 を制御することとしたが、これに代えて、体

10

20

30

40

50

腔内を観察中は常時湾曲駆動部 1 5 を制御することとしてもよい。

【 0 0 4 8 】

すなわち、体腔が分岐していない位置において、体腔抽出部 2 3 は、挿入部 1 2 が挿入されている体腔の前方の暗い領域の輪郭 1 つのみを抽出することとなる。このようにすることで、例えば、体腔が比較的大きな曲率で湾曲していて湾曲部 1 3 の操作が必要となる場面においても、操作者は挿入部 1 2 を押し入れるだけで体腔の形状に沿ってスムーズに挿入部 1 2 を挿入することができ、操作者の内視鏡本体 1 の操作をさらに支援することができる。

【 0 0 4 9 】

なお、上述した第 1 および第 2 の実施形態においては、操作者による入力に基づいて通常モードと支援モードとを切り替え、支援モード時において体腔抽出部 2 3 による体腔の抽出を行うこととした。これに代えて、体腔内を観察中は常時、体腔抽出部 2 3 により体腔を抽出するようにしてもよい。この場合、体腔抽出部 2 3 が複数の体腔を抽出した場合に、抽出した体腔の輪郭の位置を示す位置情報を指定体腔位置算出部 2 4 および画面生成部 2 2 に出力すると共に、抽出した各輪郭に付された番号を画面生成部 2 2 に出力する。

この後、操作者が目的の体腔に付された番号を指定体腔入力部 1 8 に入力することで、第 1 および第 2 の実施形態と同様に湾曲制御部 2 5 が湾曲駆動部 1 5 の駆動制御を行うことになる。

【 0 0 5 0 】

この場合、操作者が任意にモード切替を行わなくても、コントロールユニット 2 が複数の体腔を認識した時点で自動的に支援モードと同様に体腔の指定のための画面が生成される。したがって、操作者が複数の体腔の有無を確認するまでもなく、第 1 および第 2 の実施形態と同様の挿入支援を行うことができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 1 】

- 1 内視鏡本体
- 2 コントロールユニット
- 3 表示部
- 1 2 挿入部
- 1 3 湾曲部
- 1 4 把持部
- 1 5 湾曲駆動部
- 1 6 撮像部
- 1 7 動作モード入力部
- 1 8 指定体腔入力部（体腔指定部、入力部）
- 2 1 動作モード切替部
- 2 2 画面生成部（表示生成部）
- 2 3 体腔抽出部
- 2 4 指定体腔位置算出部
- 2 5 湾曲制御部
- 2 6 指定体腔判定部
- 1 0 0 内視鏡装置
- A 輪郭表示
- B 番号表示
- C 中心マーカ
- D 重心マーカ
- G 1 内視鏡画像
- G 2 表示画面
- X 食道
- Y 気管

10

20

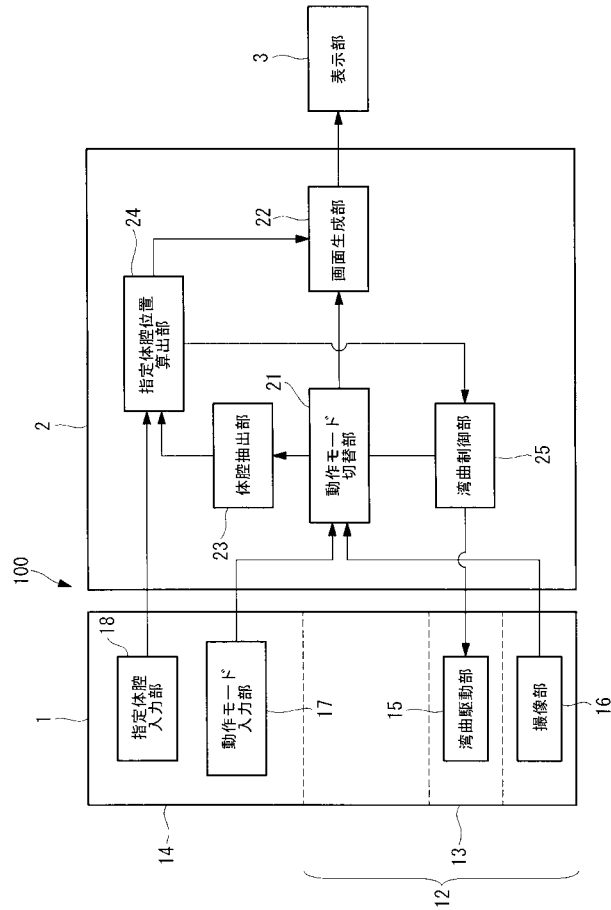
30

40

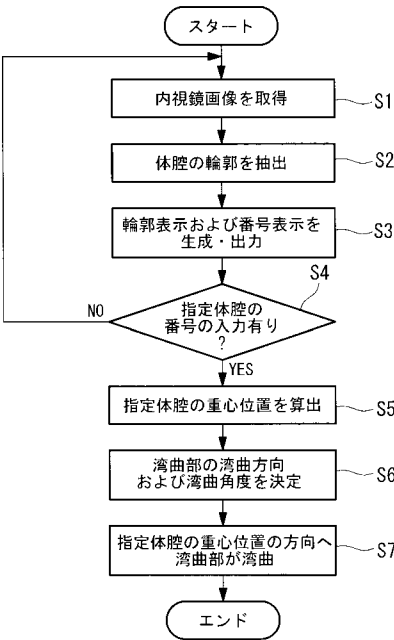
50

Z 咽頭蓋

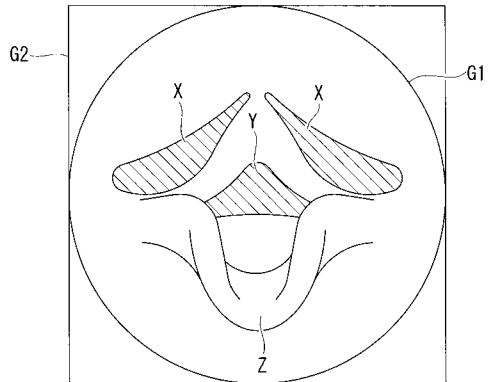
【 図 1 】



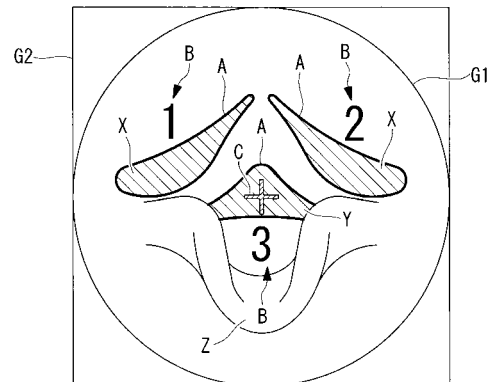
【 図 2 】



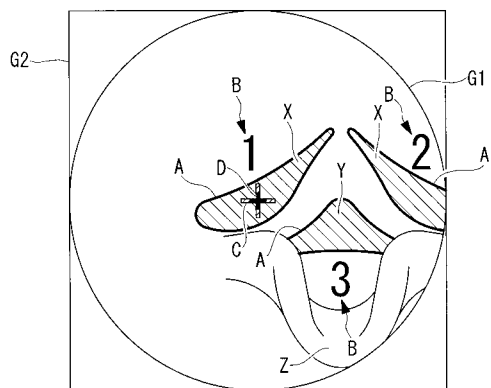
【図 3】



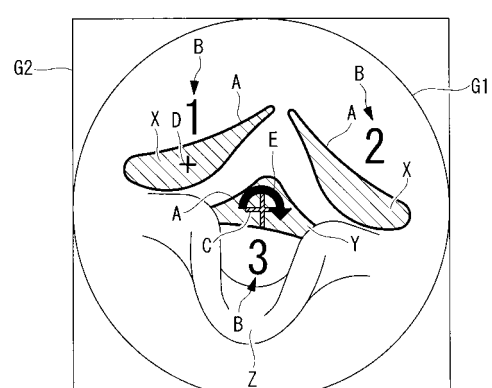
【図 4】



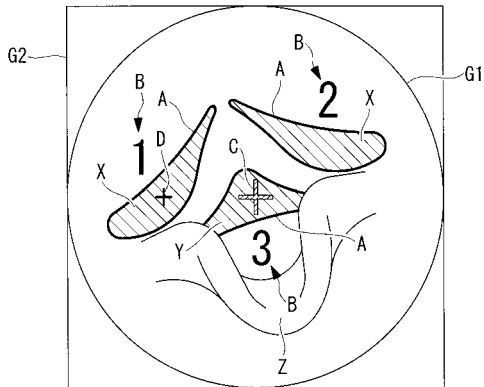
【図 5】



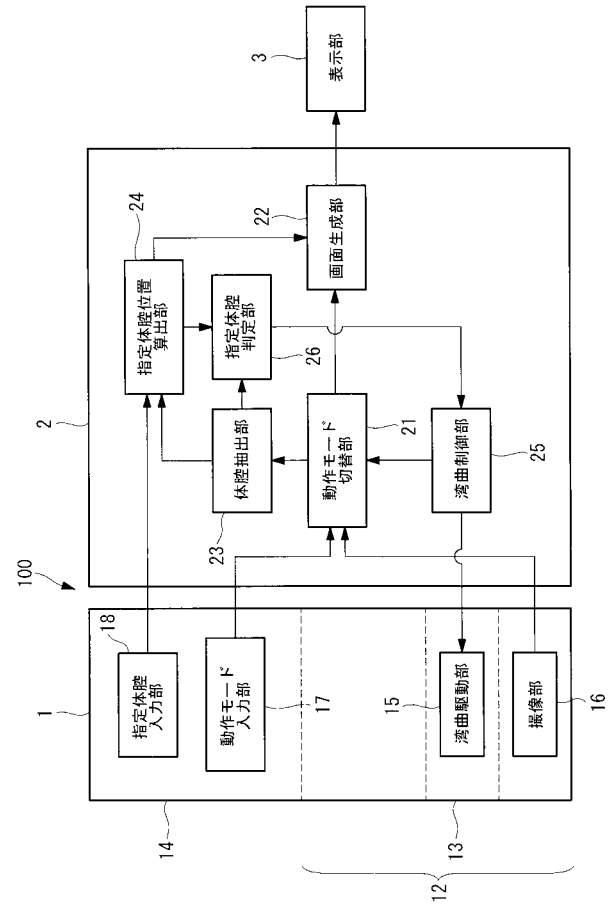
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

