

(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2019-351

(P2019-351A)

(43) 公開日 平成31年1月10日(2019.1.10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/005 (2006.01)	A 6 1 B 1/005 5 2 3	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 6 5 0	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 4 2	
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 4 1	
	A 6 1 B 1/00 6 8 2	
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 29 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2017-117480 (P2017-117480)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成29年6月15日 (2017. 6. 15)		オリンパス株式会社
			東京都八王子市石川町2951番地
		(74) 代理人	100076233
			弁理士 伊藤 進
		(74) 代理人	100101661
			弁理士 長谷川 靖
		(74) 代理人	100135932
			弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	八木 幸喜
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ
			ンパス株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 BA21 CA11 CA23 DA12 DA14
			DA19 DA21 DA42 DA52 GA02
			GA10 GA11
			最終頁に続く

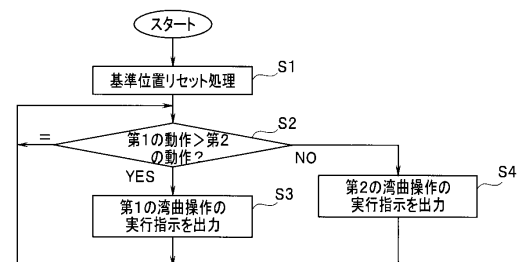
(54) 【発明の名称】 内視鏡制御装置、内視鏡システム及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】内視鏡検査に用いられる湾曲操作指示をシームレスに行うことができる内視鏡制御装置を提供する。

【解決手段】内視鏡制御装置としてのスマートフォン3は、内視鏡装置2の挿入部4の湾曲部4bの湾曲操作を制御する。スマートフォン3は、ユーザにより把持される筐体3aの所定の軸回りの回転及び筐体3aの所定の方向への移動を検出し、検出された回転又は移動に基づいて第1の動作の有無又は第1の動作とは異なる第2の動作の有無を判定し、第1の動作があったときは第1の動作に割り当てられた湾曲部4bに対する第1の湾曲操作の第1の実行指示を、第2の動作があったときは第2の動作に割り当てられた湾曲部4bに対する第2の湾曲操作の第2の実行指示を内視鏡装置2へ送信する。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内視鏡装置の挿入部の湾曲部の湾曲操作を制御する内視鏡制御装置であって、
ユーザにより把持される筐体の所定の軸回りの回動及び前記筐体の所定の方向への移動を検出する動作検出部と、

前記動作検出部により検出された前記回動又は前記移動に基づいて第 1 の動作の有無又は前記第 1 の動作とは異なる第 2 の動作の有無を判定する動作判定部と、

前記動作判定部により判定された前記第 1 の動作があったときは前記第 1 の動作に割り当てられた前記湾曲部に対する第 1 の湾曲操作の第 1 の実行指示を、前記動作判定部により判定された前記第 2 の動作があったときは前記第 2 の動作に割り当てられた前記湾曲部に対する第 2 の湾曲操作の第 2 の実行指示を前記内視鏡装置へ送信する指示送信部と、
を有する内視鏡制御装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 の動作は、前記湾曲部の左右方向への湾曲操作のための動作であり、

前記第 2 の動作は、前記湾曲部の上下方向への湾曲操作のための動作である、請求項 1 に記載の内視鏡制御装置。

【請求項 3】

前記第 1 の動作は、前記湾曲部の左右方向又は上下方向への湾曲操作のための動作であり、

前記第 2 の動作は、前記湾曲部の湾曲をロックする操作又は前記湾曲部の湾曲をロック解除する操作のための動作である、請求項 1 に記載の内視鏡制御装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 の動作は、前記湾曲部の上下左右方向への湾曲を第 1 の湾曲量で湾曲させる第 1 のモードのための動作であり、

前記第 2 の動作は、前記湾曲部の上下左右方向への湾曲を、前記第 1 の湾曲量よりも小さい第 2 の湾曲量で湾曲させる第 2 のモードのための動作である、請求項 1 に記載の内視鏡制御装置。

【請求項 5】

前記所定の軸は、第 1 の軸と、前記第 1 の軸に直交する第 2 の軸を有し、

前記第 1 の動作は、前記第 1 の軸回りの第 1 の回動動作と、前記第 2 の軸回りの第 2 の回動動作を含み、

30

前記第 2 の動作は、前記第 1 の軸方向の第 1 の移動動作と、前記第 2 の軸方向の第 2 の移動動作を含む、請求項 4 に記載の内視鏡制御装置。

【請求項 6】

前記動作判定部は、前記第 1 の回動動作及び前記第 2 の回動動作と、前記第 1 の移動動作及び前記第 2 の移動動作とを比較して、前記第 1 の動作又は前記第 2 の動作の有無を判定する、請求項 5 に記載の内視鏡制御装置。

【請求項 7】

前記動作判定部は、前記第 1 の回動動作の大きさが前記第 1 の移動動作の大きさ以上であり、かつ前記第 2 の回動動作の大きさが前記第 2 の移動動作の大きさ以上であるとき、前記第 1 の動作があったと判定し、前記第 1 の移動動作の大きさが前記第 1 の回動動作の大きさよりも大きく、かつ前記第 2 の移動動作の大きさが前記第 2 の回動動作の大きさよりも大きいとき、前記第 2 の動作があったと判定する、請求項 6 に記載の内視鏡制御装置。

40

【請求項 8】

前記動作判定部は、前記第 1 の動作の大きさが、第 1 の閾値以上であるときに、前記第 1 の動作があったと判定し、前記第 2 の動作の大きさが、第 2 の閾値以上であるときに、前記第 2 の動作があったと判定する、請求項 1 に記載の内視鏡制御装置。

【請求項 9】

前記動作判定部は、前記第 1 の動作の大きさが、第 1 の閾値以上であるときに、前記第

50

2の動作の大きさに関わらず、前記第1の動作があったと判定する、請求項8に記載の内視鏡制御装置。

【請求項10】

前記動作判定部は、前記第2の動作の大きさが、第1の閾値以上であるときに、前記第1の動作の大きさに関わらず、前記第2の動作があったと判定する、請求項8に記載の内視鏡制御装置。

【請求項11】

前記所定の軸は、第1の軸と、前記第1の軸に直交する第2の軸を有し、

前記第1の動作は、前記第1の軸回りの第1の回動動作と、前記第2の軸回りの第2の回動動作を含み、

前記第2の動作は、前記第1の軸方向の第1の移動動作と、前記第2の軸方向の第2の移動動作を含み、

前記第1の軸及び前記第2の軸に直交する第3の軸方向の第3の移動動作に基づいて、前記第1のモードと前記第2のモードの切り替えを行う、請求項5に記載の内視鏡制御装置。

【請求項12】

前記動作検出部は、前記回動及び前記移動の検出は、前記回動及び前記移動の検出値の移動平均値に基づいて行う、請求項1に記載の内視鏡制御装置。

【請求項13】

前記第1及び前記第2の実行指示は、前記回動の回動量又は前記移動の移動量に応じた前記第1の湾曲操作の操作量の情報を含む、請求項1に記載の内視鏡制御装置。

【請求項14】

内視鏡装置と内視鏡制御装置とを含む内視鏡システムであって、

前記内視鏡制御装置は、

前記内視鏡装置の挿入部の湾曲部の湾曲操作を制御する内視鏡制御装置であって、

ユーザにより把持される筐体の所定の軸回りの回動及び前記筐体の所定の方向への移動を検出する動作検出部と、

前記動作検出部により検出された前記回動又は前記移動に基づいて第1の動作の有無又は前記第1の動作とは異なる第2の動作の有無を判定する動作判定部と、

前記動作判定部により判定された前記第1の動作があったときは前記第1の動作に割り当てられた前記湾曲部に対する第1の湾曲操作の第1の実行指示を、前記動作判定部により判定された前記第2の動作があったときは前記第2の動作に割り当てられた前記湾曲部に対する第2の湾曲操作の第2の実行指示を前記内視鏡装置へ送信する指示送信部と、を有し、

前記内視鏡装置は、前記内視鏡制御装置からの前記第1の実行指示に応じて前記第1の湾曲操作を実行し、前記内視鏡制御装置からの前記第2の実行指示に応じて前記第2の湾曲操作を実行する、内視鏡システム。

【請求項15】

内視鏡装置の挿入部の湾曲部の湾曲操作を制御する内視鏡制御装置のためのプログラムであって、

ユーザにより把持される筐体の所定の軸回りの回動及び前記筐体の所定の方向への移動を検出する動作検出機能と、

前記動作検出機能により検出された前記回動又は前記移動に基づいて第1の動作の有無又は前記第1の動作とは異なる第2の動作の有無を判定する動作判定部と、

前記動作判定機能により判定された前記第1の動作があったときは前記第1の動作に割り当てられた前記湾曲部に対する第1の湾曲操作の第1の実行指示を、前記動作判定部により判定された前記第2の動作があったときは前記第2の動作に割り当てられた前記湾曲部に対する第2の湾曲操作の第2の実行指示を前記内視鏡装置へ送信する指示送信機能と、をコンピュータに実行させるプログラム。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡制御装置、内視鏡システム及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、内視鏡が工業分野及び医療分野において広く利用されている。内視鏡は、細長の挿入部と、操作部を有している。操作部は、内視鏡の各種機能の実行指示するためにユーザにより操作されるノブ、ボタンなどを有している。

【0003】

ユーザは、検査対象内に挿入部を挿入し、湾曲部を湾曲操作し、検査部位の内視鏡画像をモニタに表示させ、所望の部位の画像を取得して内視鏡検査を行う。ユーザは、湾曲操作、撮像指示、湾曲部のセンタリング操作、撮像指示、等の多くの操作を行いながら、内視鏡検査を行う。

【0004】

さらに、各種操作の中には、1つの操作において2つのモードで実行可能で、ユーザは、モードの切り替えを行いながら検査を行う場合がある。例えば、湾曲操作に関しては、粗動作のノーマルモードと精密動作のファインモードの2つの湾曲操作モードがあり、ユーザは湾曲操作を繊細に行いたいときは、ファインモードに設定すると、湾曲動作を細かく行うことができる。

【0005】

ユーザは、内視鏡装置に設けられたタッチパネル装置及びリモコンを用いて内視鏡装置に対する機能の実行の指示を行うこともできる。

【0006】

また、特開平4 - 263830号公報には、別途設けられたスイッチに対する操作の押し込み深さなどに応じて、湾曲速度が変更される内視鏡装置も提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平4 - 263830号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、ユーザは、所望の機能を実行したい場合は、タッチパネルなどにおいてその機能の実行を指示しなければならない。例えば、湾曲操作モードの変更をするときは、ユーザは、タッチパネルなどを操作して、湾曲操作モードの動作変更指示を行ってからでなければ、変更後の湾曲操作モードで湾曲操作をすることができない。

【0009】

すなわち、異なる湾曲操作を行うためには、一旦操作を中断してタッチパネルなどを操作する等の切り替え操作を行わなければならない、ユーザは、操作の変更をシームレスに行うことができない。

【0010】

上記特開平4 - 263830号公報に提案の内視鏡装置においては、湾曲速度の変更のためのスイッチを別途設けなければならない、さらに、ユーザは、煩雑なスイッチ操作を行わなければならない。

【0011】

そこで、本発明は、内視鏡検査に用いられる湾曲操作指示をシームレスに行うことができる内視鏡制御装置、内視鏡システム及びプログラ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】

【0012】

10

20

30

40

50

本発明の一態様の内視鏡制御装置は、内視鏡装置の挿入部の湾曲部の湾曲操作を制御する内視鏡制御装置であって、ユーザにより把持される筐体の所定の軸回りの回動及び前記筐体の所定の方向への移動を検出する動作検出部と、前記動作検出部により検出された前記回動又は前記移動に基づいて第１の動作の有無又は前記第１の動作とは異なる第２の動作の有無を判定する動作判定部と、前記動作判定部により判定された前記第１の動作があったときは前記第１の動作に割り当てられた前記湾曲部に対する第１の湾曲操作の第１の実行指示を、前記動作判定部により判定された前記第２の動作があったときは前記第２の動作に割り当てられた前記湾曲部に対する第２の湾曲操作の第２の実行指示を前記内視鏡装置へ送信する指示送信部と、を有する。

【００１３】

本発明の一態様の内視鏡システムは、内視鏡装置と内視鏡制御装置とを含む内視鏡システムであって、前記内視鏡制御装置は、前記内視鏡装置の挿入部の湾曲部の湾曲操作を制御する内視鏡制御装置であって、ユーザにより把持される筐体の所定の軸回りの回動及び前記筐体の所定の方向への移動を検出する動作検出部と、前記動作検出部により検出された前記回動又は前記移動に基づいて第１の動作の有無又は前記第１の動作とは異なる第２の動作の有無を判定する動作判定部と、前記動作判定部により判定された前記第１の動作があったときは前記第１の動作に割り当てられた前記湾曲部に対する第１の湾曲操作の第１の実行指示を、前記動作判定部により判定された前記第２の動作があったときは前記第２の動作に割り当てられた前記湾曲部に対する第２の湾曲操作の第２の実行指示を前記内視鏡装置へ送信する指示送信部と、を有し、前記内視鏡装置は、前記内視鏡制御装置からの前記第１の実行指示に応じて前記第１の湾曲操作を実行し、前記内視鏡制御装置からの前記第２の実行指示に応じて前記第２の湾曲操作を実行する。

【００１４】

本発明の一態様のプログラムは、内視鏡装置の挿入部の湾曲部の湾曲操作を制御する内視鏡制御装置のためのプログラムであって、ユーザにより把持される筐体の所定の軸回りの回動及び前記筐体の所定の方向への移動を検出する動作検出機能と、前記動作検出機能により検出された前記回動又は前記移動に基づいて第１の動作の有無又は前記第１の動作とは異なる第２の動作の有無を判定する動作判定部と、前記動作判定機能により判定された前記第１の動作があったときは前記第１の動作に割り当てられた前記湾曲部に対する第１の湾曲操作の第１の実行指示を、前記動作判定部により判定された前記第２の動作があったときは前記第２の動作に割り当てられた前記湾曲部に対する第２の湾曲操作の第２の実行指示を前記内視鏡装置へ送信する指示送信機能と、をコンピュータに実行させる。

【発明の効果】

【００１５】

本発明によれば、内視鏡検査に用いられる湾曲操作指示をシームレスに行うことができる内視鏡制御装置、内視鏡システム及びプログラムを提供することを目的とする。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本発明の第１の実施の形態に係わる内視鏡システム１の構成を示す構成図である。

【図２】本発明の第１の実施の形態に係わる、湾曲操作のための表示画面の例を示す図である。

【図３】本発明の第１の実施の形態に係わる、ユーザの手により把持されたスマートフォンの斜視図である。

【図４】本発明の第１の実施の形態に係わる、スマートフォン３を軸Ｏの軸回りに回動する動作を示すスマートフォン３の斜め下方から見た斜視図である。

【図５】本発明の第１の実施の形態に係わる、スマートフォン３を軸ＰＯの軸回りに回動する動作を示すスマートフォン３の斜め左方から見た斜視図である。

【図６】本発明の第１の実施の形態に係わる、スマートフォン３を軸ＰＯに平行に移動させる動作を示すスマートフォン３の正面から見た斜視図である。

【図 7】本発明の第 1 の実施の形態に係わる、スマートフォン 3 を軸 O に平行に移動させる動作を示すスマートフォン 3 の正面から見た斜視図である。

【図 8】本発明の第 1 の実施の形態に係わる、スマートフォン 3 における内視鏡アプリの動作の流れの例を示すフローチャートである。

【図 9】本発明の第 1 の実施の形態に係わる、スマートフォン 3 における内視鏡アプリの動作の流れの例を示すフローチャートである。

【図 10】本発明の第 1 の実施の形態に係わる、湾曲操作のための動作と、スマートフォン 3 及び内視鏡装置 2 の動作の流れを示す図である。

【図 11】本発明の第 1 の実施の形態に係わる、ノーマルモードの動作と、ファインモードの動作が競合する場合におけるモードの優先制御の例を示すグラフである。

【図 12】本発明の第 1 の実施の形態に係わる、ノーマルモードとファインモードのモードの切り替えを示す図である。

【図 13】本発明の第 2 の実施の形態に係わる、スマートフォン 3 における内視鏡アプリの動作の流れの例を示すフローチャートである。

【図 14】本発明の第 2 の実施の形態に係わる、左右方向のノーマルモードのための動作と、左右方向におけるファインモードのための動作が競合する場合におけるモードの優先制御の例を示すグラフである。

【図 15】本発明の第 2 の実施の形態に係わる、左右方向のノーマルモードのための動作と、左右方向におけるファインモードのための動作が競合する場合における優先制御の他の例を示すグラフである。

【図 16】本発明の第 1 及び第 2 の実施の形態の変形例 2 に係わる、スマートフォン 3 の Z 軸方向の動きと、モードの切り替え動作の例を示すグラフである。

【図 17】本発明の第 1 及び第 2 の実施の形態の変形例 3 における左右方向の湾曲操作のためのノーマルモードとファインモードの切り替え動作を説明するためのグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(第 1 の実施の形態)

図 1 は、本実施の形態に係わる内視鏡システム 1 の構成を示す構成図である。内視鏡システム 1 は、内視鏡装置 2 と、内視鏡制御装置としてのスマートフォン 3 とを含む。内視鏡装置 2 は、細長の挿入部 4 と、挿入部 4 の基端部が接続された本体装置 5 を含む。光学アダプタ 6 が、挿入部 4 の先端部に装着可能となっている。

【0018】

なお、以下の説明は、内視鏡制御装置がスマートフォン 3 であるが、その場合、スマートフォン 3 は、所定のアプリケーションプログラムをインストールすることによって、内視鏡装置 2 を制御する内視鏡制御装置となる。なお、内視鏡制御装置は、スマートフォン 3 に代えて、タブレット端末などでもよい。

【0019】

挿入部 4 の先端部 4 a には、撮像素子 11 が設けられている。撮像素子 11 は、CCD イメージセンサ、CMOS イメージセンサなどである。

さらに、挿入部 4 には、ライトガイド 12 と、4 本の湾曲ワイヤ 13 が挿通されている。ライトガイド 12 の基端面は、本体装置 5 内の光源に接続され、ライトガイド 12 の先端面は、挿入部 4 の先端部に配設されている。

【0020】

撮像素子 11 は、挿入部 4 の先端部 4 a に装着された光学アダプタ 6 の観察窓に入射した検査対象からの光を、光学アダプタ 6 内のレンズ 6 a を介して受光する。撮像素子 11 は、撮像面において受光した検査対象の像を光電変換して撮像信号を制御部 21 に出力する。

【0021】

ライトガイド 12 の先端面から出射した光は、光学アダプタ 6 の内のレンズ 6 b を通し

10

20

30

40

50

て、光学アダプタ 6 の照明窓から照明光として出射される。

先端部 4 a の基端には、湾曲部 4 b が設けられている。湾曲部 4 b は、複数の湾曲駒が連設された湾曲機構 1 4 を有している。湾曲機構 1 4 には、4 本の湾曲ワイヤ 1 3 の先端が接続されている。

【0022】

挿入部 4 の基端部には、2 つのプーリ 1 5 a、1 5 b が配設されている。上下方向湾曲用の 1 本の湾曲ワイヤが、1 つのプーリ 1 5 a に掛けられて、プーリ 1 5 a から延出した 2 本の湾曲ワイヤ 1 3 として挿入部 4 内に挿通される。同様に、左右方向湾曲用の 1 本の湾曲ワイヤが、1 つのプーリ 1 5 b に掛けられて、プーリ 1 5 b から延出した 2 本の湾曲ワイヤ 1 3 として挿入部 4 内に挿通される。

10

【0023】

本体装置 5 は、制御部 2 1 と、メモリ 2 2 と、撮像駆動回路 2 3 と、照明回路 2 4 と、湾曲駆動回路 2 5 と、湾曲駆動部 2 6 と、外部インターフェース（以下、外部 I / F と略す）2 7 と、液晶表示装置（以下、LCD という）2 8 と、タッチパネル 2 9 とを含む。

なお、本実施の形態では、湾曲部 4 b の湾曲操作における左右上下方向とは、LCD 2 8 に表示された内視鏡画像の左右上下方向をいう。

【0024】

制御部 2 1 は、中央処理装置（以下、CPU という）2 1 a と、ROM 2 1 b と、RAM 2 1 c を含む。ユーザにより指示された機能に応じて CPU 2 1 a が ROM 2 1 b あるいはメモリ 2 2 からプログラムを読み出して実行することにより、制御部 2 1 は、内視鏡装置 2 の各部を動作させ、ユーザにより指示された機能を実現する。

20

制御部 2 1 は、撮像素子 1 1 からの撮像信号を処理して内視鏡画像を生成する画像処理部を含む。

【0025】

メモリ 2 2 は、フラッシュメモリ、ハードディスク装置などの書き換え可能で不揮発性の記憶装置である。メモリ 2 2 には、内視鏡装置 2 の動作のためのプログラム、データなどが記憶されると共に検査対象の内視鏡画像も記録される。

なお、内視鏡画像の画像データは、着脱可能なメモリカード（図示せず）などに記録するようにしてもよい。

【0026】

30

撮像駆動回路 2 3 は、制御部 2 1 の制御の下、撮像素子 1 1 へ駆動信号を出力すると共に、撮像素子 1 1 からの撮像信号を受信して、制御部 2 1 へ出力する。

照明回路 2 4 は、発光ダイオード（LED）などの発光素子と、制御部 2 1 の制御の下、発光素子に駆動信号を供給する駆動回路とを含む。発光素子が出射する光は、照明回路 2 4 から出射され、ライトガイド 1 2 の基端面に入射する。ライトガイド 1 2 に入射した光は、ライトガイド 1 2 の先端面から出射し、その光は、光学アダプタ 6 のレンズ 6 b を通して、照明光として出射して検査対象を照明する。照明光が照射された検査対象からの反射光が撮像素子 1 1 に入射する。

【0027】

湾曲駆動回路 2 5 は、上下方向湾曲用の湾曲駆動回路 2 5 a と、左右方向湾曲用の湾曲駆動回路 2 5 b とを含む。

40

湾曲駆動部 2 6 は、上下方向湾曲用のモータ 2 6 a と、左右方向湾曲用のモータ 2 6 b を有する。モータ 2 6 a の回転軸は、プーリ 1 5 a の回転軸と減速ギヤなどを介して連結されており、モータ 2 6 a を駆動することにより、プーリ 1 5 a が回転する。モータ 2 6 b の回転軸は、プーリ 1 5 b の回転軸と減速ギヤなどを介して連結されており、モータ 2 6 b を駆動することにより、プーリ 1 5 b が回転する。

【0028】

湾曲駆動回路 2 5 は、制御部 2 1 の制御の下で動作し、湾曲駆動回路 2 5 a は上下方向の湾曲制御信号に基づいてモータ 2 6 a を駆動し、湾曲駆動回路 2 5 b は左右方向の湾曲制御信号に基づいてモータ 2 6 b を駆動する。その結果、プーリ 1 5 a が回転して、2 本

50

の湾曲ワイヤ 1 3 の一方が牽引され他方が弛緩することにより、湾曲機構 1 4 は湾曲部 4 b を上下方向に湾曲し、プーリ 1 5 b が回転して、2 本の湾曲ワイヤ 1 3 の一方が牽引され他方が弛緩することにより、湾曲機構 1 4 は湾曲部 4 b を左右方向に湾曲する。

【 0 0 2 9 】

外部 I / F 2 7 は、内視鏡制御装置であるスマートフォン 3 からの信号を受信する回路である。ここでは、外部 I / F 2 7 は、スマートフォン 3 との無線通信、例えば W I F I 通信のためのインターフェース回路である。

【 0 0 3 0 】

L C D 2 8 は、表示装置であり、L C D 2 8 の表示画面上にタッチパネル 2 9 が固定されている。L C D 2 8 とタッチパネル 2 9 により操作パネル装置が構成される。ユーザは、L C D 2 8 上に表示された検査対象内の内視鏡画像を見ることができると共に、表示画面上に表示された操作ボタンなどをタッチすることによって、内視鏡装置 2 に操作コマンドを入力することができる。

10

【 0 0 3 1 】

なお、ここでは、図示しないが、内視鏡装置 2 は、リモコンなどの操作部が接続されており、ユーザは、そのリモコンを操作して、内視鏡装置 2 に操作コマンドを入力することもできる。

よって、制御部 2 1 は、スマートフォン 3 からだけでなく、タッチパネル 2 9 及びリモコンからも機能実行のためのコマンド信号を受信可能である。

【 0 0 3 2 】

20

スマートフォン 3 は、制御部 3 1 と、メモリ 3 2 と、L C D 3 3 と、タッチパネル 3 4 と、センサユニット 3 5 と、外部 I / F 3 6 と、撮像部 3 7 と、マイク 3 8 と、操作ボタン 3 9 とを有している。

【 0 0 3 3 】

制御部 3 1 は、C P U 3 1 a と、R O M 3 1 b と、R A M 3 1 c を含む。C P U 3 1 a が R O M 3 1 b あるいはメモリ 3 2 からプログラムを読み出して実行することにより、制御部 3 1 は、スマートフォン 3 の各部を動作させ、ユーザにより指示された機能を実現する。

【 0 0 3 4 】

メモリ 3 2 は、フラッシュメモリ、ハードディスク装置などの書き換え可能で不揮発性の記憶装置である。メモリ 3 2 には、例えばインターネットなどのネットワークを介してダウンロードしたアプリケーションプログラムも格納される。

30

【 0 0 3 5 】

ここでは、内視鏡装置 2 を操作するための内視鏡アプリケーションプログラム（以下、内視鏡アプリという）3 2 a が、メモリ 3 2 に格納される。ユーザは、スマートフォン 3 において内視鏡アプリ 3 2 a を実行させることによって、スマートフォン 3 を用いて内視鏡装置 2 に対して操作の指示を与えることができる。

【 0 0 3 6 】

内視鏡アプリは、非一時的な記憶媒体であってコンピュータにより読み取り可能なメモリ 3 2 に記憶され、後述する検出機能、判定機能、指示送信機能をコンピュータであるスマートフォン 3 に実行させるプログラムである。

40

【 0 0 3 7 】

L C D 3 3 は、表示装置であり、L C D 3 3 の表示画面上にタッチパネル 3 4 が固定されている。L C D 3 3 とタッチパネル 3 4 により操作パネル装置が構成される。ユーザは、L C D 3 3 上に表示された画像を見ることができると共に、表示画面上に表示された操作ボタンなどをタッチすることによって、スマートフォン 3 に操作コマンドを入力することができる。

【 0 0 3 8 】

センサユニット 3 5 は、スマートフォン 3 の姿勢及び姿勢の変化を検出するために、ジャイロセンサと重力加速度センサを含む。ジャイロセンサ及び重力加速度センサにより、

50

スマートフォン 3 の筐体 3 a (図 2) の所定の軸回りの回動及び空間上の移動が検出される。センサユニット 3 5 は、互いに直行する x、y、z 軸方向の 3 つの加速度信号及び重力加速度信号を出力する。後述するように、センサユニット 3 5 の出力信号に基づき、スマートフォン 3 の姿勢の変化が検出される。

【 0 0 3 9 】

外部 I / F 3 6 は、無線通信用、例えば W I F I 通信のためのインターフェース回路である。

なお、外部 I / F 3 6 は、有線により通信のためのインターフェースでもよい。例えば、ケーブルで、内視鏡装置 2 とスマートフォン 3 を接続して、スマートフォン 3 が内視鏡装置 2 と通信できるようにしてもよい。

【 0 0 4 0 】

撮像部 3 7 は、2 つのカメラ 3 7 a と 3 7 b を含む。カメラ 3 7 a は、正面用のカメラであり、カメラ 3 7 b は、背面用のカメラである。

マイク 3 8 は、通話用のマイクである。

【 0 0 4 1 】

なお、スマートフォン 3 は、通話用のスピーカ (図示せず) も有している。

さらに、スマートフォン 3 は、ホームボタン 4 6 と、図示しない他のボタンも有している。

【 0 0 4 2 】

スマートフォン 3 は、上述したようにアプリケーションプログラムをダウンロードしてインストールすることができるので、内視鏡アプリ 3 2 a を、インターネットなどからダウンロードしてメモリ 3 2 に記憶させることができる。内視鏡アプリ 3 2 a は、内視鏡装置 2 と通信して、内視鏡装置 2 を操作するためのアプリケーションプログラムである。ユーザは、内視鏡アプリ 3 2 a をインストールして、内視鏡アプリを起動すると、L C D 3 3 に表示された所定のボタンをタッチすることによって、湾曲操作等の各種操作を行うことができる。すなわち、スマートフォン 3 は、内視鏡装置 2 の挿入部 4 の湾曲部 4 b の湾曲操作を制御する内視鏡制御装置である。

【 0 0 4 3 】

内視鏡装置 2 は多くの機能を有している。例えば、湾曲操作は、内視鏡検査中に頻繁に行われる操作であり、内視鏡アプリは、その湾曲操作の機能を有している。よって、ユーザは、内視鏡アプリ 3 2 a を利用して、湾曲部 4 b の湾曲操作を行うことができる。

【 0 0 4 4 】

内視鏡アプリは、他の機能も有しているが、ここでは、湾曲機能について説明する。図 2 は、湾曲操作のための表示画面の例を示す図である。

内視鏡アプリが起動すると、スマートフォン 3 の L C D 3 3 の表示画面 4 1 には、内視鏡装置 2 と通信して、撮像素子 1 1 で撮像して得られた検査対象の内視鏡画像が内視鏡装置 2 から取得され、ライブ画像表示領域 4 2 に表示される。よって、ユーザは、スマートフォン 3 によりライブの内視鏡画像を見ることができる。ライブ画像表示領域 4 2 に表示される内視鏡画像は、撮像素子 1 1 により撮像して得られた撮像信号に基づいて制御部 2 1 において生成されたライブの動画像である。

【 0 0 4 5 】

さらに、L C D 3 3 の表示画面 4 1 には、湾曲操作に関する、湾曲操作ボタン (B e n d) 4 3、湾曲ロックボタン (L o c k) 4 4、及び基準位置リセットボタン (R e s e t) 4 5 も表示される。

【 0 0 4 6 】

ユーザが表示画面 4 1 上の湾曲操作ボタン 4 3 にタッチすると、内視鏡アプリは、ユーザによるスマートフォン 3 の回動動作及び移動動作に応じて、後述するような湾曲コマンドを送信する。

【 0 0 4 7 】

ユーザが表示画面 4 1 上の湾曲ロックボタン 4 4 にタッチすると、内視鏡アプリは、湾

10

20

30

40

50

曲部 4 b のそのときの湾曲状態が維持されるように湾曲ロックコマンドを制御部 2 1 に出力し指示する。制御部 2 1 は、湾曲ロックコマンドを受信すると、湾曲部 4 b をロックするよう湾曲制御信号を決定することにより、湾曲部 4 b は湾曲ロック状態となる。ユーザは、例えば、湾曲ロックボタン 4 4 にタッチすると湾曲ロックボタン 4 4 の画像が反転などすることから湾曲ロック状態にあることを認識することができる。湾曲ロック状態で、ユーザが、再度湾曲ロックボタン 4 4 にタッチすると、内視鏡アプリは、湾曲ロック解除コマンドを制御部 2 1 に出力し指示するので、制御部 2 1 は通常の湾曲制御に戻り、湾曲部 4 b の湾曲ロック状態は解除される。

【 0 0 4 8 】

ユーザが表示画面 4 1 上の基準位置リセットボタン 4 5 にタッチすると、内視鏡アプリは、スマートフォン 3 の現時点の姿勢を湾曲動作の基準位置とする基準位置リセット処理を実行する。

【 0 0 4 9 】

具体的には、直方体のスマートフォン 3 の中心点（例えば重心）C を通る長手軸方向の軸 O、及びその軸 O に直交し中心 C を通る軸 P O のそれぞれの傾きを、センサユニット 3 5 の出力信号に基づいて算出された基準姿勢として、その基準姿勢の情報が制御部 3 1 の R A M などに一時的に保持される。

【 0 0 5 0 】

なお、スマートフォン 3 は、L C D 3 3 の表示画面の下側近傍にホームボタン 4 6 を有している。ホームボタン 4 6 が押下されると、ルートメニュー画面が、L C D 3 3 に表示される。

【 0 0 5 1 】

ユーザは、スマートフォン 3 を手で持った状態で、所定の軸回りに回動させたり、所定の方向に移動させたりすることによって、挿入部 4 の湾曲部 4 b の湾曲操作を行うことができる。

【 0 0 5 2 】

図 3 は、ユーザの手により把持されたスマートフォンの斜視図である。ユーザは、片手 H でスマートフォン 3 を把持しながら、基本的には 2 つの動きを行うことができる。

1 つは、回動動作であり、もう一つは、移動動作である。

【 0 0 5 3 】

回動動作には、点線の矢印 Y C で示すようにスマートフォン 3 の筐体 3 a の中心 C を通る長手軸方向の軸 O 回りに、スマートフォン 3 を回動する動作と、点線の矢印 T C で示すようにスマートフォン 3 の筐体 3 a の中心 C を通る長手軸方向の軸 O に直交する軸 P O 回りに、スマートフォン 3 を回動する動作とがある。

【 0 0 5 4 】

移動動作には、点線の矢印 T D で示すように、スマートフォン 3 の軸 O に平行にスマートフォン 3 を移動する動作と、点線の矢印 Y D で示すようにスマートフォン 3 の中心 C を通る軸 P O に平行にスマートフォン 3 を移動する動作とがある。

ユーザは、例えば右手で挿入部 4 を操作しながら、左手でスマートフォン 3 を持って、内視鏡検査を行う。

【 0 0 5 5 】

ユーザは、図 3 の点線の矢印 Y C で示すように軸 O の軸回りにスマートフォン 3 を回動させること、図 3 の点線の矢印 T C で示すように軸 P O の軸回りにスマートフォン 3 を回動させること、図 3 の点線の矢印 Y D で示すように軸 P O に平行にスマートフォン 3 を平行移動すること、及び図 3 の点線の矢印 T D で示すように軸 O に平行にスマートフォン 3 を平行移動することの 4 つの動作を異なる操作に割り当てることができる。

【 0 0 5 6 】

より具体的に説明する。

図 4 は、スマートフォン 3 を軸 O の軸回りに回動する動作を示すスマートフォン 3 の斜め下方から見た斜視図である。スマートフォン 3 を軸 O の軸回りに回動させる動作である

10

20

30

40

50

。図4において、実線が、基準位置のスマートフォン3の姿勢を示し、一点鎖線が、回動後のスマートフォン3の姿勢を示す。図5から7においても、同様である。

【0057】

図5は、スマートフォン3を軸POの軸回りに回動する動作を示すスマートフォン3の斜め左方から見た斜視図である。スマートフォン3を軸POの軸回りに回動させる動作である。

図6は、スマートフォン3を軸POに平行に移動させる動作を示すスマートフォン3の正面から見た斜視図である。スマートフォン3を軸POに平行に移動させる動作である。

【0058】

図7は、スマートフォン3を軸Oに平行に移動させる動作を示すスマートフォン3の正面から見た斜視図である。スマートフォン3を軸Oに平行に移動させる動作である。

10

以上の4つの動作は、内視鏡装置2に対する各種操作の指示に割り当てられる。

【0059】

例えば、4つの動作を湾曲部4bの4つの湾曲操作指示に割り当てることができる。

湾曲操作は、内視鏡検査中に頻繁に行われる操作であり、一般にノーマルモードとファインモードという2つの動作モードがある。ノーマルモードは、ユーザによる指示に応じて所定の湾曲量で湾曲部4bを湾曲させる動作モードであり、ファインモードは、ユーザによる指示に応じて、ノーマルモードの湾曲量よりも小さな量で湾曲部4bを細かく湾曲させる動作モードである。すなわち、ユーザは、ノーマルモードにより湾曲動作を粗く行い、ファインモードにより湾曲動作を精密に行うことができる。

20

【0060】

例えば、ユーザは、通常は、湾曲操作の動作モードをノーマルモードに設定して、検査を行うが、ある部位を内視鏡画像の中心に位置させて詳細に観察したいときは、湾曲操作の動作モードをファインモードに設定して、湾曲部4bの湾曲を細かく行い、画面の中心に観察したい部位を正確に位置させることができる。従来は、ユーザは、所定の操作ボタンを押すなどして、このように湾曲操作の動作モードの切り替え操作を行わなければならない。

しかし、本実施の形態では、ユーザは、湾曲操作の動作モードの切り替え操作を行わずに、ノーマルモードの湾曲操作指示とファインモードの湾曲操作指示を行うことができる。

30

【0061】

例えば、図4に示すスマートフォン3を軸Oの軸回りに回動させる動作が、ノーマルモードでの左右方向の湾曲操作指示に対応し、図5に示すスマートフォン3を軸POの軸回りに回動させる動作が、ノーマルモードでの上下方向の湾曲操作指示に対応し、図6に示すスマートフォン3を軸POに平行に移動させる動作が、ファインモードでの左右方向の湾曲操作指示に対応し、図7に示すスマートフォン3を軸Oに平行に移動させる動作が、ファインモードでの上下方向の湾曲操作指示に対応させることができる。

【0062】

具体的には、図4の動作を、ノーマルモードの左右方向の湾曲操作に割り当て、図4に示す軸Oの時計回りに回動すると、湾曲部4bが右方向に湾曲し、図4に示す軸Oの反時計回りに回動すると、湾曲部4bが左方向に湾曲する。図5の動作を、ノーマルモードの上下方向の湾曲操作に割り当て、図5に示す軸POの時計回りに回動すると、湾曲部4bが下方向に湾曲し、図5に示す軸POの反時計回りに回動すると、湾曲部4bが上方向に湾曲する。

40

【0063】

同様に、図6の動作を、ファインモードの左右方向の湾曲操作に割り当て、図6に示す軸POの右方向に移動すると、湾曲部4bが右方向に湾曲し、図6に示す軸POの左方向に移動すると、湾曲部4bが左方向に湾曲する。図7の動作を、ファインモードの上下方向の湾曲操作に割り当て、図7に示す軸Oに沿って下方向に移動すると、湾曲部4bが下方向に湾曲し、図7に示す軸Oに沿って上方向に移動すると、湾曲部4bが上方向に湾曲

50

する。

【 0 0 6 4 】

すなわち、図 4 及び図 5 の動作は、湾曲部 4 b の上下左右方向への湾曲を第 1 の湾曲量で湾曲させる第 1 のモード（ノーマルモード）のための第 1 の動作に割り当てられ、図 6 及び図 7 の動作は、湾曲部 4 b の上下左右方向への湾曲を、第 1 の湾曲量よりも小さい第 2 の湾曲量で湾曲させる第 2 のモード（ファインモード）のための動作に割り当てられる。

よって、第 1 の動作は、軸 O 回りの第 1 の回動動作と、軸 P O 回りの第 2 の回動動作を含み、第 2 の動作は、軸 O 方向の第 1 の移動動作と、軸 P O 方向の第 2 の移動動作を含むことになる。

10

これら 4 つの動作を使い分けることによって、ユーザは、湾曲部 4 b のノーマルモードとファインモードの湾曲操作指示を、シームレスに行うことができる。

なお、4 つの動作を全て使用せず、図 5 の動作を、湾曲部 4 b の上下方向への湾曲操作のための第 1 の動作に割り当て、図 6 の動作を、湾曲部 4 b の左右方向への湾曲操作のための第 2 の動作に割り当てるようにしてもよい。

【 0 0 6 5 】

また、図 4 と図 5 の動作を、湾曲部 4 b の上下左右方向の湾曲操作のための第 1 の動作に割り当て、図 6 と図 7 の動作を、湾曲部 4 b の湾曲をロックする操作又は湾曲部 4 b の湾曲をロック解除する操作のための第 2 の動作に割り当てるようにしてもよい。

（作用）

20

次に、上述した複数の動作を利用した内視鏡システムの動作について説明する。

【 0 0 6 6 】

図 8 は、スマートフォン 3 における内視鏡アプリの動作の流れの例を示すフローチャートである。図 8 は、内視鏡アプリの処理の一部の流れを示す。

以下、上述した 4 つの動作の内の 2 つの動作を、2 つの操作指示に割り当てた例について説明する。

【 0 0 6 7 】

制御部 3 1 は、ユーザにより基準位置リセットが指示されると基準位置リセット処理を実行する（ステップ（以下、S と略す）1）。

内視鏡アプリを起動すると図示しないメニュー画面などに、基準位置リセットを指示するボタンが表示される。ユーザは、そのボタンをタッチすることによって、基準位置リセット処理の実行を指示することができる。制御部 3 1 は、センサユニット 3 5 からの出力信号を取得し、基準位置情報を設定する。

30

【 0 0 6 8 】

例えば、制御部 3 1 は、センサユニット 3 5 の出力信号に基づき、スマートフォン 3 の筐体 3 a の中心 C を通るかつ LCD 3 3 の表示画面に垂直な軸を、Z 軸とし、筐体 3 a の長手軸方向の軸 O を、Y 軸とし、上述した軸 P O を、X 軸として設定する。基準位置リセット処理により、基準位置リセットボタンがタッチされたときのスマートフォン 3 の姿勢が基準姿勢となり、その基準姿勢における X 軸、Y 軸及び Z 軸が決定される。

【 0 0 6 9 】

40

なお、ここでは、基準位置設定処理は、ユーザが基準位置リセットボタンの操作をトリガーにしているが、他をトリガーとしてもよい。例えば、制御部 3 1 がセンサユニット 3 5 の出力信号を監視し、スマートフォン 3 の姿勢が所定時間以上変化しなかったことが検出されると、その検出をトリガーにして基準位置設定処理を実行するようにしてもよい。

【 0 0 7 0 】

基準位置リセット処理の後、制御部 3 1 は、センサユニット 3 5 の出力信号に基づき、第 1 の動作が第 2 の動作よりも大きいかなんかを判定する（S 2）。ユーザがスマートフォン 3 を動かすとき、2 つの動作の内の一方の動作をしようとしても、他方の動作も発生してしまう場合があるため、ここでは、動作の大きい方が優先して動作があったと判定している。

50

【 0 0 7 1 】

制御部 3 1 は、基準位置リセット処理の後、S 2 から S 4 の処理を周期的に実行する。
例えば、制御部 3 1 は、数十ミリ秒毎に S 2 以下の処理を実行する。

よって、第 1 の動作の大きさが第 2 の動作の大きさよりも大きいかなにより、第 1 の動作と第 2 の動作が判別される。制御部 3 1 により実行される S 2 の処理が、ユーザにより把持される筐体 3 a の所定の軸回りの回動及び筐体 3 a の所定の方向への移動を検出する動作検出部を構成すると共に、検出された回動又は移動に基づいて第 1 の動作の有無又は第 1 の動作とは異なる第 2 の動作の有無を判定する動作判定部を構成する。

【 0 0 7 2 】

第 1 の動作の大きさが第 2 の動作の大きさよりも大きいとき (S 2 : Y E S)、制御部 3 1 は、第 1 の動作に対応する第 1 の湾曲操作の実行指示を出力する (S 3)。 10

なお、4 つの動作を 4 つの湾曲操作指示に割り当て、第 1 の動作がノーマルモードの動作で第 2 の動作がファインモードの動作とする場合、図 4 と図 5 の動作のうちより大きな動きの動作が、第 1 の動作とされ、図 6 と図 7 の動作のうちより大きな動きの動作が、第 2 の動作として、S 2 において第 1 の動作の大きさと第 2 の動作の大きさが比較される。

【 0 0 7 3 】

その場合、図 4 又は図 5 のスマートフォン 3 の回動動作がされると、制御部 3 1 は、回動量を得、図 6 又は図 7 のスマートフォン 3 の移動動作がされると、制御部 3 1 は、移動量を得るため、回動量と移動量の大小を比較できるように、回動量と移動量とそれぞれ正規化して、回動動作の動きの大きさと移動動作の動きの大きさが比較される。 20

【 0 0 7 4 】

第 1 の動作の大きさが第 2 の動作の大きさと等しいとき (S 2 : =)、処理は、何もしない。

第 1 の動作の大きさが第 2 の動作の大きさよりも大きくないとき (S 2 : N O)、制御部 3 1 は、第 2 の動作に対応する第 2 の湾曲操作の実行指示を出力する (S 4)。

【 0 0 7 5 】

S 3 及び S 4 では、実行指示のコマンド信号は、外部 I / F 3 6 から内視鏡装置 2 へ送信される。

例えば、第 1 の動作が、図 4 又は図 5 の示す動作であり、第 2 の動作が、図 6 又は図 7 の示す動作であれば、ユーザは、これら 4 つの動作を利用して、内視鏡装置 2 の湾曲操作を 2 つの湾曲モード、すなわちノーマルモードとファインモード間の切り替えの操作指示をせずに、ノーマルモードにおける上下方向湾曲操作と、左右方向湾曲操作の操作指示をシームレスに行うことができる。 30

【 0 0 7 6 】

よって、S 3 及び S 4 の処理が、S 2 により判定された第 1 の動作があったときは第 1 の動作に割り当てられた第 1 の湾曲操作の第 1 の実行指示を、第 2 の動作があったときは第 2 の動作に割り当てられた第 2 の湾曲操作の第 2 の実行指示を内視鏡装置 2 へ送信する指示送信部を構成する。

そして、第 1 の実行指示及び第 2 の実行指示のコマンド信号は、回動の回動量に応じた操作量又は移動の移動量に応じた操作量の情報を含む。 40

【 0 0 7 7 】

内視鏡装置 2 は、スマートフォン 3 からの第 1 の実行指示に応じて第 1 の湾曲操作を実行し、スマートフォン 3 からの第 2 の実行指示に応じて第 2 の湾曲操作を実行する。

次に、上述した 4 つの動作を 4 つの湾曲操作に割り当てた湾曲操作についてより具体的に説明する。

図 9 は、スマートフォン 3 における内視鏡アプリの動作の流れの例を示すフローチャートである。図 9 は、内視鏡アプリの処理の一部の流れを示す。

【 0 0 7 8 】

以下の説明では、上述した 4 つの動作の内の 2 つの動作が第 1 の湾曲操作指示に対応し、他の 2 つの動作が第 2 の湾曲操作指示に対応している。第 1 の湾曲操作は、ノーマルモ 50

ードの湾曲操作であり、第2の湾曲操作が、ファインモードの湾曲操作である。

ユーザは、はじめに、基準位置リセット処理を実行してからこれらの動作を行うことにより、内視鏡アプリにおいて回動動作及び移動動作が検出可能となる。

【0079】

ユーザは、検査中、スマートフォン3を操作し易い状態で把持する。その状態で、ユーザが基準位置リセットボタン(R e s e t)45にタッチすると、基準位置リセット処理を実行させることができる。

よって、制御部31は、基準位置リセットが指示されたか否かを判定する(S11)。

【0080】

内視鏡アプリを起動すると図示しないメニュー画面などに、基準位置リセットを指示するボタンが表示される。ユーザは、そのボタンをタッチすることによって、基準位置リセット処理の実行を指示することができる。

基準位置リセットボタン45がタッチされると(S11: Y E S)、制御部31は、センサユニット35からの出力信号を取得し(S12)、基準位置情報を設定する(S13)。

【0081】

例えば、制御部31は、センサユニット35の出力信号に基づき、スマートフォン3の筐体の中心Cを通りかつLCD33の表示画面に垂直な軸を、Z軸とし、長手軸方向の軸Oを、Y軸とし、軸POを、X軸として設定する。一般には、Z軸は、重力加速度方向となるが、基準位置リセットにより、LCD33の表示画面に垂直な方向となる。

【0082】

X軸及びY軸も、種々の方向に設定することも可能であるが、ここでは、それぞれ軸PO及び軸Oである。

以上のように、基準位置リセット処理により、基準位置リセットボタン45がタッチされたときのスマートフォン3の姿勢が基準姿勢となり、その基準姿勢におけるX軸、Y軸及びZ軸が決定される。

【0083】

制御部31は、S13の後、基準位置リセット処理が完了したことを、ユーザに告知する(S14)。リセット完了の告知は、LCD33に完了した旨のメッセージを表示したり、所定のランプあるいはLED素子を発光させたり、所定の音を出力したりすることなどにより行われる。S14の後、処理は、S11に戻る。

【0084】

基準位置リセットボタンがタッチされなければ(S11: N O)、制御部31は、基準位置リセット済みであるか否かを判定する(S15)。制御部31は、基準位置リセット処理の実行記録の有無に基づき、基準位置リセット済みであるか否かを判定することができる。

【0085】

基準位置リセット済みでなければ(S15: N O)、処理は、S11に戻る。

基準位置リセット済みであると(S15: Y E S)、制御部31は、センサユニット35の出力信号に基づき、所定の2つの動作(上記のノーマルモードとファインモード)のいずれかがあったか否かを判定する(S16)。すなわち、S16の処理が、ユーザにより把持される筐体3aの所定の軸回りの回動及びは筐体3aの所定の方向への移動を検出する動作検出部を構成する。

【0086】

所定の2つの動作のいずれかがあったと判定されると(S16: Y E S)、制御部31は、ユーザによりなされた動作が、2つの動作の内の第1の動作であるか否かを判定する(S17)。すなわち、S17の処理が、S16において検出された回動又は移動に基づいて第1の動作の有無及び第2の動作の有無を判定する動作判定部を構成する。

【0087】

第1の動作があったか否かは、第1の動作の大きさが0(ゼロ)ではなく、第2の動作

10

20

30

40

50

よりも大きいかな否かによって判定される。

図 4 に示す動作あるいは図 5 に示す動作が検出されると、第 1 の動作があったと判定され、第 2 の動作の大きさが第 1 の動作の大きさよりも大きい図 6 に示す動作あるいは図 7 に示す動作が検出されると、第 2 の動作があったと判定される。

【 0 0 8 8 】

第 1 の動作があったと判定されると (S 1 7 : Y E S)、制御部 3 1 はセンサユニット 3 5 の出力信号から、第 1 の動作の大きさに対応する操作量を算出し (S 1 8)、算出された操作量の情報を外部 I / F 3 6 へ出力して内視鏡装置 2 へ送信する (S 1 9)。

【 0 0 8 9 】

S 1 8 では、図 4 に示す動作あるいは図 5 に示す動作における回動角度がセンサユニット 3 5 の出力信号から算出され、その算出された回動角度から、湾曲部 4 b の上下あるいは左右方向の湾曲角度の目標値が算出される。

【 0 0 9 0 】

第 2 の動作がされたとき (S 1 7 : N O)、制御部 3 1 はセンサユニット 3 5 の出力信号から、第 2 の動作の操作量を算出し (S 2 0)、算出された操作量の情報を外部 I / F 3 6 から内視鏡装置 2 へ送信する (S 2 1)。

【 0 0 9 1 】

S 2 0 では、図 6 に示す動作あるいは図 7 に示す動作における移動量がセンサユニット 3 5 の出力信号から算出され、その算出された移動量から、湾曲部 4 b の上下あるいは左右方向の湾曲角度の目標値が算出される。

【 0 0 9 2 】

よって、S 1 9 及び S 2 1 の処理が、S 1 7 において、第 1 の動作があったと判定されたときは第 1 の動作に割り当てられた第 1 の湾曲操作の第 1 の実行指示を、S 1 7 において第 2 の動作があったと判定されたときは第 2 の動作に割り当てられた第 2 の湾曲操作の第 2 の実行指示を内視鏡装置 2 へ送信する指示送信部を構成する。

【 0 0 9 3 】

所定の 2 つの動作のいずれかもなかったと判定されたとき (S 1 6 : N O)、及び、S 1 9 及び S 2 1 の後、制御部 3 1 は、湾曲ロック指示がされたか否かを判定する (S 2 2)。ユーザは、湾曲ロックボタン (L o c k) 4 4 を指でタッチすることにより (S 2 2 : Y E S)、内視鏡装置 2 へ湾曲ロックの指示を与える、すなわち送信することができる (S 2 3)。

【 0 0 9 4 】

湾曲ロックの指示を受けると、内視鏡装置 2 は、湾曲機構 1 4 の動作を停止し、そのときの湾曲状態に湾曲部 4 b を保持する。すなわち、制御部 2 1 は、湾曲駆動回路 2 5 に湾曲制御信号を出力しない。

【 0 0 9 5 】

湾曲ロックの指示を送信した後、制御部 3 1 は、湾曲ロックの解除指示があったか否かを判定する (S 2 4)。例えば、ユーザが、湾曲ロック状態で湾曲ロックボタン 4 4 をタッチすると (S 2 4 : Y E S)、制御部 3 1 は、湾曲ロックの解除指示を送信する (S 2 5)。

【 0 0 9 6 】

湾曲ロックボタン 4 4 をタッチされなければ (S 2 4 : N O)、処理は、何もしない。S 2 5 の後、処理は、S 1 1 に戻る。

なお、S 2 5 の後、処理は、点線で示すように、S 1 6 に戻るようにしてもよい。

【 0 0 9 7 】

制御部 3 1 は、S 1 6 から S 2 5 の処理を周期的に実行する。例えば、制御部 3 1 は、数十ミリ秒毎に S 2 以下の処理を実行する。

さらになお、湾曲部 4 b の湾曲センタリング指示がされる場合がある。湾曲センタリングは、湾曲部 4 b が湾曲していない状態、すなわち真っ直ぐな状態にする操作である。ユーザは、図示しないボタンを操作することによって、湾曲センタリング指示をすることが

10

20

30

40

50

できる。湾曲センタリング指示がされた場合には、スマートフォン 3 は、内視鏡装置 2 へ湾曲センタリング操作指示のコマンド信号を送信する。

【0098】

図 10 は、湾曲操作のための動作と、スマートフォン 3 及び内視鏡装置 2 の動作の流れを示す図である。

図 10 において、状態変化検知部と湾曲量演算部は、スマートフォン 3 に含まれ、湾曲制御部と湾曲駆動部は、内視鏡装置 2 に含まれる。図 9 の S 16 , S 17 の処理が、スマートフォン 3 の状態変化検知部を構成する。S 19 , S 21 の処理が、スマートフォン 3 の湾曲量演算部を構成する。図 1 の制御部 21 が湾曲制御部を構成し、湾曲駆動回路 25 が、湾曲駆動部を構成する。

10

【0099】

ユーザは、検査中、スマートフォン 3 を操作し易い状態で把持する。上述したように、その状態で、ユーザが基準位置リセットボタン (Reset) 45 にタッチすると、スマートフォン 3 は、センサユニット 35 の出力信号から、そのときの姿勢を湾曲操作の基準位置リセット処理を実行する (A1)。A1 において、図 9 の S 12 ~ S 14 の処理が行われる。

【0100】

その後、制御部 31 の状態変化検知部は、所定の周期でセンサユニット 35 の出力信号を取得して、所定の動作があったか否かを判定する。例えば、制御部 31 の状態変化検知部は、図 4 に示すような軸 O 回りの回動動作 (CS1) を、湾曲操作として検知すると、検知信号を湾曲量演算部へ出力する (P1)。湾曲量演算部は、状態変化検知部において検知された動作の大きさに応じて、湾曲目標値を算出する (P2)。

20

【0101】

軸 O 回りで右にスマートフォン 3 が回動させられたとき、その傾き角に応じて、予め決められた湾曲量すなわち湾曲角度を算出する。例えば、スマートフォンが右に 45 度回動すると、先端部 4a の前方視野方向が、挿入部 4 の中心軸方向 (すなわち挿入方向) に対して、予め決められた右側 45 度の方向を向くような湾曲目標値を、算出する。

【0102】

スマートフォン 3 は、算出した湾曲目標値を、外部 I/F 36 を介して無線で内視鏡 2 に送信する。

30

制御部 21 は、スマートフォン 3 から受信した湾曲目標値に、湾曲部 4b が湾曲するように、湾曲制御値を計算して湾曲駆動回路 25 に出力する (EP1)。

【0103】

制御部 21 は、プーリ 15a、15b の回動量をモニタしているので、受信した湾曲目標値とプーリ 15a、15b の回動量から、湾曲部 4b が湾曲目標値の湾曲角度となるように湾曲制御値を計算する。

【0104】

湾曲駆動回路 25 は、受信した湾曲制御値に応じた湾曲制御信号を湾曲駆動部 26 に出力して、湾曲駆動部 26 の対応するモータ 26a、26b が駆動されて、湾曲部 4b は、湾曲目標値の湾曲角度に湾曲する。

40

【0105】

その後も、制御部 31 は、センサユニット 35 の出力信号を周期的に取得して、図 4 から図 7 のいずれの動作が行われたかを検知する。

よって、上述した図 4 のノーマルモードの左右方向の回動動作を実行した後に、ユーザは、図 6 に示すようなスマートフォン 3 を軸 PO に平行に移動させる動作を行うと、所定の動作 CS2 が検知される (P3)。制御部 31 は、その動作 CS2 に応じた湾曲目標値を計算して (P4)、内視鏡装置 2 へ送信する。内視鏡装置 2 は、受信した湾曲目標値に応じた湾曲制御量を計算して (EP2)、湾曲駆動部へ出力する。

【0106】

よって、ユーザは、ノーマルモードの操作指示後に、ファインモードの操作指示をシー

50

ムレスに行うことができる。

同様に、その後も、所定の動作CS3が検知されると(P5)、制御部31は、その動作CS3に応じた湾曲目標値を計算して(P5)、内視鏡装置2へ送信する。内視鏡装置2は、受信した湾曲目標値に応じた湾曲制御量を計算して(EP3)、湾曲駆動部へ出力する。動作CS3が、図5に示す動作であれば、ユーザは、左右方向におけるファインモードの操作指示後に、上下方向のノーマルモードの操作指示をシームレスに行うことができる。

【0107】

なお、上述の例では、スマートフォン3が、湾曲目標値を計算し、内視鏡装置2において、湾曲制御値が計算により求められているが、内視鏡装置2において、湾曲目標値の計算と、湾曲制御値の計算を行うようにしてもよい。すなわち、スマートフォン3は、動作の有無を判定し、その動作量(回動角度、移動量)を内視鏡装置2に送信し、内視鏡装置2の制御部21が、湾曲目標値の計算と、湾曲制御値の計算を行うようにしてもよい。

10

【0108】

さらになお、上述の例では、内視鏡装置2において、湾曲制御値が計算により求められているが、スマートフォン3において、湾曲目標値に加えて、湾曲制御値を計算し、内視鏡装置2に送信するようにしてもよい。

【0109】

その場合、スマートフォン3は、内視鏡装置2から周期的に、プーリ15a、15bの回転角の情報を取得し、取得したプーリ15a、15bの回転角の情報に基づいて、湾曲制御値を計算し、内視鏡装置2に送信する。

20

さらに、2つ以上の動作があったときに、その競合を調整する制御を行うようにしてもよい。

【0110】

図11は、ノーマルモードの動作と、ファインモードの動作が競合する場合におけるモードの優先制御の例を示すグラフである。

図11において、丸印のグラフは、図4の動作(M1)であり、ノーマルモードの動き量(回動角度)APを示す。縦軸は、動き量であり、横軸は、時間(秒)である。星印のグラフは、図6の動作(M3)であり、ファインモードの動き量(移動量)APを示す。

30

【0111】

図11に示すようには、時刻0から時刻tcまでは図4に示す動作(M1)が図6に示す第2の動作(M3)よりも大きいため、図4に示す動作(ノーマルモード)が、図6に示す動作(ファインモード)に優先することを示している。時刻0において、基準位置リセット処理が実行されている。

【0112】

時刻tc以降は、図6に示す動作(ファインモード)(M3)が第1の動作よりも大きいため、図6に示す動作(ファインモード)が、図4に示す動作(ノーマルモード)に優先することを示している。

【0113】

よって、制御部31は、動き量が多い動作を優先して左右方向のノーマルモードとファインモードのモードの切り替えを行う。

40

【0114】

上下方向のノーマルモードとファインモードのモードの切り替えも同様に、上下方向のノーマルモードの動作(M2:ノーマルモードの上下方向の湾曲動作)の回動量と、上下方向におけるファインモードの動作(M4:ファインモードの上下方向の湾曲動作)の移動量が競合する場合に、図11に示すようにモードの優先制御が行われる。

よって、図8のS2及び図9のS17では、図4の第1の回動動作及び図5の第2の回動動作と、図6の第1の移動動作及び図7の第2の移動動作とを比較して、ノーマルモードのための動作又はファインモードのための動作の有無が判定される。

【0115】

50

さらに、上下方向の湾曲操作と左右方向の湾曲操作が、互いに異なるモードになる場合もあるため、上下方向の湾曲操作と左右方向の湾曲操作が同時に、ノーマルモードからファインモードへ、あるいはファインモードからノーマルモードへ切り替わるように、制御部 31 は、モードの切り替えを行う。

【0116】

図 12 は、ノーマルモードとファインモードのモードの切り替えを示す図である。

【0117】

時刻 t_0 から時刻 t_1 までは、上下方向と左右方向の 2 つの湾曲操作は、ノーマルモードで動作している。時刻 t_1 において左右方向の移動操作量が、回動操作量よりも大きくなるが、上下方向の回動操作量は、移動操作量以上であるため、制御部 31 は、左右方向の湾曲操作の湾曲モードをノーマルモードのまま維持する。

10

【0118】

時刻 t_2 において、上下方向において移動操作量が回動操作量よりも大きくなると、上下方向及び左右方向の移動操作量が、回動操作量よりも大きくなるので、制御部 31 は、上下方向及び左右方向の湾曲操作の湾曲モードをノーマルモードからファインモードに切り替える。

【0119】

その後、時刻 t_3 において上下方向の回動操作量が、移動操作量以上になるが、左右方向の移動操作量は、回動操作量よりも大きいため、制御部 31 は、上下方向の湾曲操作の湾曲モードをファインモードのまま維持する。

20

【0120】

時刻 t_4 において、左右方向において移動操作量が回動操作量以上になると、上下方向及び左右方向の回動操作量が、移動操作量よりも大きくなるので、制御部 31 は、上下方向及び左右方向の湾曲操作の湾曲モードをファインモードからノーマルモードに切り替える。

【0121】

以上のように、図 8 の S2 及び図 9 の S17 では、図 4 の回動動作の大きさが図 6 の移動動作の大きさ以上であり、かつ図 5 の回動動作の大きさが図 7 の移動動作の大きさ以上であるとき、ノーマルモードのための動作があったと判定され、図 6 の移動動作の大きさが図 4 の回動動作の大きさよりも大きく、かつ図 7 の移動動作の大きさが図 5 の回動動作の大きさよりも大きいとき、ファインモードのための動作があったと判定する。

30

すなわち、ノーマルモードは、回動操作量が左右方向及び上下方向において、共に移動操作量以上であるときに設定され、ファインモードは、移動操作量が左右方向及び上下方向において、共に回動操作量よりも大きいときに設定されように、制御部 31 は、2 つのモードの切り替えを制御する。

【0122】

よって、図 12 に示すように、上下方向の湾曲操作と左右方向の湾曲操作の湾曲モードが同時に、ノーマルモードからファインモードへ、あるいはファインモードからノーマルモードへ切り替わるように、制御部 31 は、モードの切り替えを行うので、ユーザは湾曲操作をし易い。

40

【0123】

以上のように、4 つの動作を湾曲操作の 4 つの操作指示に対応させ、制御部 31 は、図 4 から図 7 のいずれかの動作が行われたことを検知すると、その動作に応じた湾曲目標値を計算して、内視鏡装置 2 へ送信する。よって、ユーザは、湾曲モードの切り替え操作をすることなく、所望の動作モードに対応する回動動作あるいは移動動作をスマートフォン 3 に対して行うだけで、所望の湾曲操作指示をシームレスに行うことができる。

【0124】

よって、上述した実施の形態によれば、内視鏡検査に用いられる湾曲操作指示をシームレスに行うことができる内視鏡制御装置、内視鏡システム及びプログラムを提供することができる。

50

【 0 1 2 5 】

従って、従来のような操作を変更するための切り替え操作が不要となり、内視鏡制御装置の操作性が向上する。

(第 2 の実施の形態)

第 1 の実施の形態では、内視鏡制御装置の動作の有無に基づいて動作判定が行われるが、第 2 の実施の形態では、動作の有無の判定において閾値を利用して動作判定が行われる。

【 0 1 2 6 】

なお、本実施の形態の内視鏡装置 2 とスマートフォン 3 は、第 1 の実施の形態の内視鏡装置 2 とスマートフォン 3 と同様の構成を有するため、同じ構成要素については、同じ符号を用いて説明は省略し、異なる構成要素についてのみ説明する。

10

【 0 1 2 7 】

本実施の形態の内視鏡システム 1 では、所定の閾値を用いて、動作の有無の判定が行われる。

図 1 3 は、スマートフォン 3 における内視鏡アプリの動作の流れの例を示すフローチャートである。図 1 3 は、内視鏡アプリの処理の一部の流れを示す。

以下、上述した 4 つの動作の内の 2 つの動作を、2 つの操作指示に割り当てた例について説明する。

【 0 1 2 8 】

なお、図 1 3 において、図 8 と同じ処理については、同じステップ番号を付して説明は簡略に行う。

20

制御部 3 1 は、基準位置リセット処理 (S 1) の後、制御部 3 1 は、センサユニット 3 5 の出力信号に基づき、第 1 の動作が第 2 の動作よりも大きいかなんかを判定する (S 2) 。制御部 3 1 は、基準位置リセット処理の後、S 2 以降の処理を周期的に実行する。例えば、制御部 3 1 は、数十ミリ秒毎に S 2 以下の処理を実行する。

第 1 の動作の大きさが第 2 の動作の大きさよりも大きいとき (S 2 : Y E S) 、制御部 3 1 は、第 1 の動作の大きさが所定の閾値 T H 1 以上であるかなんかを判定する (S 3 1) 。第 1 の動作の大きさが閾値 T H 1 以上であるかの判定は、誤った第 1 の湾曲操作指示が出力されるのを防止するためである。第 1 の動作の大きさが所定の閾値 T H 1 以上であるとき (S 3 1 : Y E S) 、制御部 3 1 は、第 1 の動作に対応する第 1 の湾曲操作の実行指示を出力する (S 3) 。

30

【 0 1 2 9 】

例えば、ユーザが内視鏡装置 2 の湾曲部 4 b の湾曲操作のために図 4 あるいは図 5 の動作をするときに、その動作の大きさが所定の閾値未満であるときは、制御部 3 1 は、ユーザが明確に第 1 の動作をしていないとして、第 1 の湾曲操作の実行指示を行わない。しかし、その動作の大きさが所定の閾値 T H 1 以上であるときは、制御部 3 1 は、ユーザが明確に第 1 の動作をしたとして、第 1 の湾曲操作の実行指示を出力する (S 3) 。

【 0 1 3 0 】

第 1 の動作の大きさが第 2 の動作の大きさよりも大きくないとき (S 2 : N O) 、制御部 3 1 は、第 2 の動作の大きさが所定の閾値 T H 2 以上であるかなんかを判定する (S 3 2) 。第 2 の動作の大きさが閾値 T H 2 以上であるかの判定は、誤った第 2 の湾曲操作指示が出力されるのを防止するためである。第 2 の動作の大きさが所定の閾値 T H 2 以上であるとき (S 3 2 : Y E S) 、制御部 3 1 は、第 2 の動作に対応する第 2 の湾曲操作の実行指示を出力する (S 4) 。

40

【 0 1 3 1 】

以上のように、S 3 1 では、回動の回動量が、第 1 の閾値 T H 1 以上であるときに、第 1 の動作があったと判定され、S 3 2 では、移動の移動量が、第 2 の閾値 T H 2 以上であるときに、第 2 の動作があったと判定される。

よって、制御部 3 1 により実行される S 2 、S 3 1 および S 3 2 の処理が、ユーザにより把持される筐体 3 a の所定の軸回りの回動及び筐体 3 a の所定の方向への移動を検出す

50

る動作検出部を構成すると共に、検出された回動又は移動に基づいて第１の動作の有無又は第１の動作とは異なる第２の動作の有無を判定する動作判定部を構成する。

そして、Ｓ２、Ｓ３１およびＳ３２では、第１の動作の大きさが、第１の閾値ＴＨ１以上であるときに、第１の動作があったと判定し、第２の動作の大きさが、第２の閾値ＴＨ２以上であるときに、第２の動作があったと判定される。

【０１３２】

Ｓ３及びＳ４では、実行指示のコマンド信号は、外部Ｉ／Ｆ３６から内視鏡装置２へ送信される。

例えば、第１の動作が、図４及び図５の示す動作であり、第２の動作が、図６及び図７の示す動作であれば、ユーザは、これら２つの動作を利用して、内視鏡装置２の湾曲操作を２つの湾曲モード、すなわちノーマルモードとファインモード間の操作切り替えの操作指示、及びノーマルモードにおける上下方向湾曲操作と、左右方向湾曲操作の操作指示をシームレスに行うことができる。

【０１３３】

よって、Ｓ４及びＳ６の処理が、Ｓ２、Ｓ３及びＳ５により判定された第１の動作があったときは第１の動作に割り当てられた第１の湾曲操作の第１の実行指示を、第２の動作があったときは第２の動作に割り当てられた第２の湾曲操作の第２の実行指示を、内視鏡装置２へ送信する指示送信部を構成する。

【０１３４】

そして、第１の実行指示及び第２の実行指示のコマンド信号は、回動の回動量に応じた操作量の情報を含み、第２の実行指示は、移動の移動量に応じた操作量の情報を含む。

内視鏡装置２は、スマートフォン３からの第１の実行指示に応じて第１の湾曲操作を実行し、スマートフォン３からの第２の実行指示に応じて第２の湾曲操作を実行する。

【０１３５】

上述した４つの動作を利用した湾曲操作のための、スマートフォン３における内視鏡アプリの動作の流れは、図９に示すフローチャートと同じであるので、内視鏡アプリの処理の一部の流れの説明は省略するが、Ｓ１６の処理においては、上述した閾値ＴＨ１、ＴＨ２が用いられて、第１の動作か第２の動作かの判定が行われる。

【０１３６】

図１４は、左右方向のノーマルモードのための動作（Ｍ１：ノーマルモードの左右方向の湾曲動作）と、左右方向におけるファインモードのための動作（Ｍ３：ファインモードの左右方向の湾曲動作）が競合する場合におけるモードの優先制御の例を示すグラフである。

【０１３７】

図１４において、丸印のグラフは、図４の動作（Ｍ１）であり、ノーマルモードの動き量（回動角度）ＡＰを示す。縦軸は、動き量であり、横軸は、時間（秒）である。星印のグラフは、図６の動作（Ｍ３）であり、ファインモードの動き量（移動量）ＡＰを示す。

【０１３８】

図１４は、図４に示す動作（Ｍ１）が所定の閾値ＴＨ１以上であるときは、図６に示す動作（Ｍ３）が所定の閾値ＴＨ２以上であっても、図４に示す動作（ノーマルモード）が、図６に示す動作（ファインモード）に優先することを示している。

すなわち、図８のＳ２及び図９のＳ１７では、左右方向のノーマルモードのための動作の大きさが、第１の閾値ＴＨ１以上であるときに、左右方向におけるファインモードのための動作の大きさに関わらず、ノーマルモードのための動作があったと判定される。

【０１３９】

よって、制御部３１は、図１４において時刻ｔｃ１から時刻ｔｃ２の間は、回動の回動量が第１の閾値ＴＨ１以上であるため、第１の動作があったと判定し、第２の動作があったと判定しないようにして、第１の動作（ノーマルモード）が、第２の動作より優先するように、湾曲制御が行われる。

【０１４０】

10

20

30

40

50

なお、上下方向のノーマルモードの動作（M2：ノーマルモードの上下方向の湾曲動作）と、上下方向におけるファインモードの動作（M4：ファインモードの上下方向の湾曲動作）が競合する場合におけるモードの優先制御も、図14と同様である。

【0141】

図15は、左右方向のノーマルモードの動作（M1）と、左右方向におけるファインモードの動作（M3）が競合する場合における優先制御の他の例を示すグラフである。

図15において、丸印のグラフは、図4の動作（M1）であり、ノーマルモードの動き量（回動角度）APを示す。縦軸は、動き量であり、横軸は、時間（秒）である。星印のグラフは、図6の動作（M3）であり、ファインモードの動き量（移動量）APを示す。

【0142】

図15は、図6に示す動作（M3）が所定の閾値TH2以上であるときは、図4に示す動作（M1）が所定の閾値TH1以上であっても、図6に示す動作（ファインモード）が、図4に示す動作（ノーマルモード）に優先することを示している。

すなわち、図8のS2及び図9のS17では、左右方向のファインモードのための動作の大きさが、第2の閾値TH2以上であるときに、左右方向におけるノーマルモードのための動作の大きさに関わらず、ファインモードのための動作があったと判定される。

よって、制御部31は、図15において時刻tc3から時刻tc4の間は、移動の移動量が第2の閾値TH2以上であるため、第2の動作があったと判定し、第1の動作があったと判定しないようにして、第2の動作（ファインモード）が、第1の動作より優先するように、湾曲制御が行われる。

【0143】

なお、上下方向のノーマルモードの動作（M2：ノーマルモードの上下方向の湾曲動作）と、上下方向におけるファインモードの動作（M4：ファインモードの上下方向の湾曲動作）が競合する場合におけるモードの優先制御も、図15と同様である。

【0144】

図14あるいは図15に示すような優先制御を動作の判定に用いることにより、よりスムーズな操作切り替えが可能となる。

さらに、上下方向の湾曲操作と左右方向の湾曲操作が、互いに異なるモードになる場合については、第1の実施の形態の図12で説明したような、上下方向の湾曲操作と左右方向の湾曲操作が同時に、ノーマルモードからファインモードへ、あるいはファインモードからノーマルモードへ切り替わるように、制御部31は、モードの切り替えを行う。

【0145】

よって、上述した実施の形態によれば、内視鏡検査に用いられる湾曲操作指示をシームレスに行うことができる内視鏡制御装置、内視鏡システム及びプログラムを提供することができる。

従って、従来のような操作を変更するための切り替え操作が不要となり、内視鏡制御装置の操作性が向上する。

【0146】

なお、上述した第2の実施の形態の変形例として、第1の動作と第2の動作の判定の両方に閾値を用いているが、第1の動作と第2の動作の判定のいずれか一方にのみ閾値を用いてもよい。

なお、上述した2つの実施の形態では、内視鏡制御装置として、スマートフォン3を用いた例を説明したが、内視鏡装置2に接続されたりモコンに上述したセンサユニット35を設け、制御部21が第1の動作と第2の動作の検出と判定を行うようにしてもよい。

【0147】

次に、上述した2つの実施の形態の変形例について説明する。

（変形例1）

上述した各実施の形態では、図4から図7の4つの動作の全てを湾曲操作に割り当てているが、4つの動作の全てを湾曲操作に割り当てなくてもよい。

【0148】

例えば、図 4 と図 5 の 2 つの動作をスマートフォン 3 の回動により規定し、図 6 と図 7 の 2 つの動作は、本体装置 5 のタッチパネル 2 9 を操作することにより行うようにしてもよい。このように設定すれば、ユーザは、ノーマルモードの湾曲操作のための図 4 及び図 5 の動作はスマートフォン 3 を用いて行い、ファインモードの湾曲操作は、タッチパネル 2 9 を利用して行うことができる。すなわち、ユーザは、指でタッチパネル 2 9 を左右方向にドラッグして湾曲操作を指示し、タッチパネル 2 9 を上下方向にドラッグして湾曲操作を指示する。

【0149】

内視鏡装置 2 では、タッチパネル 2 9 からの操作指示と、スマートフォン 3 からの操作指示のいずれかに基づいて湾曲操作を行う。

10

また、ファインモードの湾曲操作は、スマートフォン 3 のタッチパネル 3 4 を操作することにより行うようにしてもよい。その場合、図 8 の S 2 及び図 9 の S 1 6 において、湾曲指示が、スマートフォン 3 の回動動作（あるいは移動動作）とタッチパネル 3 4 からの指示のいずれかであるかが判定される。

なお、ファインモードの湾曲操作を、スマートフォンで行い、ノーマルモードの湾曲操作をタッチパネルにより行うようにしてもよい。

すなわち、スマートフォン 3 の筐体 3 a の所定の軸回りの回動と所定の軸方向の移動に加えて、他の操作器、タッチパネル 2 9、リモコンなどの他の操作器を利用して、湾曲操作の一部を行うようにしてもよい。

【0150】

20

なお、スマートフォン 3 による湾曲指示と、タッチパネル 2 9 による湾曲指示が競合した場合に、競合時にスマートフォン 3 とタッチパネル 2 9 のどちらの指示を優先するが予め設定される。

（変形例 2）

上述した 2 つの実施の形態では、図 4 から図 7 の 4 つの動作の内の 2 つの動作がノーマルモードに割り当てられ、他の 2 つの動作がファインモードに割り当てられ、ノーマルモードとファインモード間の切り替えは、自動で行われているが、ノーマルモードとファインモードの切り替え指示を、別な操作により行うようにしてもよい。

【0151】

例えば、基準位置リセット処理により、基準位置が設定されたときの Z 軸方向の動きは、上述した上下左右方向の湾曲指示には、使用されていないので、Z 軸方向の動きの有無により、モードを切り替えるようにしてもよい。

30

すなわち、ノーマルモードのための第 1 の動作は、軸 O 回りの第 1 の回動動作と、軸 P O 回りの第 2 の回動動作を含み、ファインモードのための第 2 の動作は、軸 O 方向の第 1 の移動動作と、軸 P O 方向の第 2 の移動動作を含み、軸 O 及び軸 P O に直交する軸 Z 方向の移動動作に基づいて、ノーマルモードとファインモードの切り替えが行われる。

【0152】

ユーザが、モードを切り替えたいとき、スマートフォン 3 を、Z 軸方向に動かすと、センサユニット 3 5 からの出力信号に基づき、制御部 3 1 は、Z 軸方向の動きがあったことを検出することができる。

40

【0153】

例えば、制御部 3 1 は、Z 軸方向における動きの有無に基づいて、現在のモードがノーマルモードであれば、ファインモードにモードを切り替え、現在のモードがファインモードであれば、ノーマルモードにモードを切り替えるようにしてもよい。

【0154】

また、Z 軸の + 方向（例えば、画面上方に向かう方向）への移動量が所定の閾値 + TH Z 以上であるとき、ノーマルモードへの切り替え指示があったとし、Z 軸の - 方向（例えば、画面下方に向かう方向）への移動量が所定の閾値 - TH Z 以上であるとき、ファインモードへの切り替え指示があったとするように、モード切替を行うようにしてもよい。

なお、これらの場合、LCD 3 3 に現在の操作モードを表示するようにしてもよい。

50

【 0 1 5 5 】

図 1 6 は、スマートフォン 3 の Z 軸方向の動きと、モードの切り替え動作の例を示すグラフである。

図 1 6 の上側のグラフ g_z において、 $\times$ 印は、スマートフォン 3 の単位時間当たりの Z 軸方向における移動量 ZAP を示す。図 1 6 の下側のグラフにおいて、丸印は、図 4 又は図 5 の回動の操作量 AP を示し、三角印は、図 6 又は図 7 の移動の操作量 AP を示す。

【 0 1 5 6 】

時刻 t_{11} までは、回動の操作量が移動の操作量よりも大きいため、湾曲モードはノーマルモードであるが、時刻 t_{11} において、スマートフォン 3 が Z 軸方向のマイナス方向（例えば、画面下方に向かう方向）への移動量が閾値 $-THZ$ を超えている。その結果、時刻 t_{11} において、制御部 31 は、湾曲モードをファインモードに切り替える。

10

【 0 1 5 7 】

その後、ファインモードでの操作が行われるが、時刻 t_{12} において、スマートフォン 3 が Z 軸方向のプラス方向（例えば、画面上方に向かう方向）への移動量が閾値 THZ を超えている。その結果、時刻 t_{12} において、制御部 31 は、湾曲モードをノーマルモードに切り替える。

【 0 1 5 8 】

時刻 t_{11} までには、制御部 31 は、太い丸印の操作量 AP に応じた湾曲操作を行っている。制御部 31 は、時刻 t_{11} から t_{12} までは、太い三角印の操作量 AP に応じた湾曲操作を行っている。時刻 t_{12} 以降、制御部 31 は、太い丸印の操作量 AP に応じた湾曲操作を行っている。

20

（変形例 3）

上述した各実施の形態では、回動及び移動の動き量に応じて、湾曲操作の判定を行っているが、動き検出の精度を高めるために、動きの大きさは、移動平均を用いて算出されるようにしてもよい。

【 0 1 5 9 】

上述した図 8 の S2 では、周期的にセンサユニット 35 の出力信号から第 1 の動作と第 2 の動作のいずれかがあったかが判定されているが、本変形例 3 では、動き量は、各算出タイミングで、過去一定時間内の移動平均により算出される。すなわち、回動及び移動の検出は、回動及び前記移動の検出値の移動平均値に基づいて行われる。

30

【 0 1 6 0 】

そして、図 4 又は図 5 の回動量と、図 6 又は図 7 の移動量の競合があったときにも、所定のルールに基づいて調整される。

図 1 7 は、本変形例 3 における左右方向の湾曲操作のためのノーマルモードとファインモードの切り替え動作を説明するためのグラフである。

【 0 1 6 1 】

細い線の丸印のグラフは、単位時間当たりの回動量の変化を示し、太い線の丸印のグラフは、過去所定時間内の複数の回動量の移動平均値の変化を示す。細い線の三角印のグラフは、単位時間当たりの移動量の変化を示し、太い線の三角印のグラフは、過去所定時間内の複数の移動量の移動平均値の変化を示す。

40

【 0 1 6 2 】

基準位置リセット後、回動量と移動量のいずれかが閾値 THC 以下であるとき、制御部 31 は、湾曲モードはノーマルモードでもファインモードでもなく、湾曲駆動がされないニュートラル状態であると判定する。すなわち、ニュートラル状態では、湾曲操作指示は、出力されない。

回動量と移動量のいずれかが閾値 THC を超えると、制御部 31 は、閾値 THC を超えた動作に対応する湾曲モードを設定する。

【 0 1 6 3 】

図 1 7 において、時刻 t_{c11} において、図 4 の動作の回動量が閾値 THC を超えたので、制御部 31 は、湾曲モードをノーマルモードに決定し設定する。

50

時刻 t_{c11} 以降、時刻 t_{c12} において、図 6 の動作の移動量が閾値 THC を超えているが、回動量の移動平均が閾値 THC を超えているので、ノーマルモードが優先される。

【0164】

時刻 t_{c13} では、図 4 の動作の回動量が閾値 THC 以下となっているが、回動量の移動平均が閾値 THC を超えているので、ノーマルモードが優先される。

時刻 t_{c14} において、回動量の移動平均が閾値 THC 以下となり、かつ図 6 の移動量の移動平均値が閾値 THC を超えているので、制御部 31 は、湾曲モードをノーマルモードからファインモードに切り替える。

【0165】

時刻 t_{c15} において、図 6 の移動量の移動平均が閾値 THC 以下になり、回動量の移動平均も閾値 THC 以下であるので、制御部 31 は、ノーマルモードでもファインモードでもなく、湾曲駆動がされないニュートラル状態であると判定する。

【0166】

以上は、左右方向の湾曲操作のノーマルモードとファインモードの切り替え制御を説明したが、上下方向の湾曲操作のノーマルモードとファインモードの切り替え制御も同様である。

本変形例においても、左右方向の湾曲操作と上下方向の湾曲操作が同じモードで操作されるように、図 12 で説明したように、優先制御が行われる。

よって、上述した各実施の形態及び各変形例によれば、内視鏡検査に用いられる湾曲操作指示をシームレスに行うことができる内視鏡制御装置、内視鏡システム及びプログラムを提供することができる。

【0167】

なお、以上説明した動作を実行するプログラムは、コンピュータプログラム製品として、フレキシブルディスク、CD-ROM 等の可搬媒体や、ハードディスク等の記憶媒体に、その全体あるいは一部が記録され、あるいは記憶されている。そのプログラムがコンピュータにより読み取られて、動作の全部あるいは一部が実行される。あるいは、そのプログラムの全体あるいは一部を通信ネットワークを介して流通または提供することができる。利用者は、通信ネットワークを介してそのプログラムをダウンロードしてコンピュータにインストールしたり、あるいは記録媒体からコンピュータにインストールすることで、容易に本発明の内視鏡制御装置及び内視鏡システムを実現することができる。

【0168】

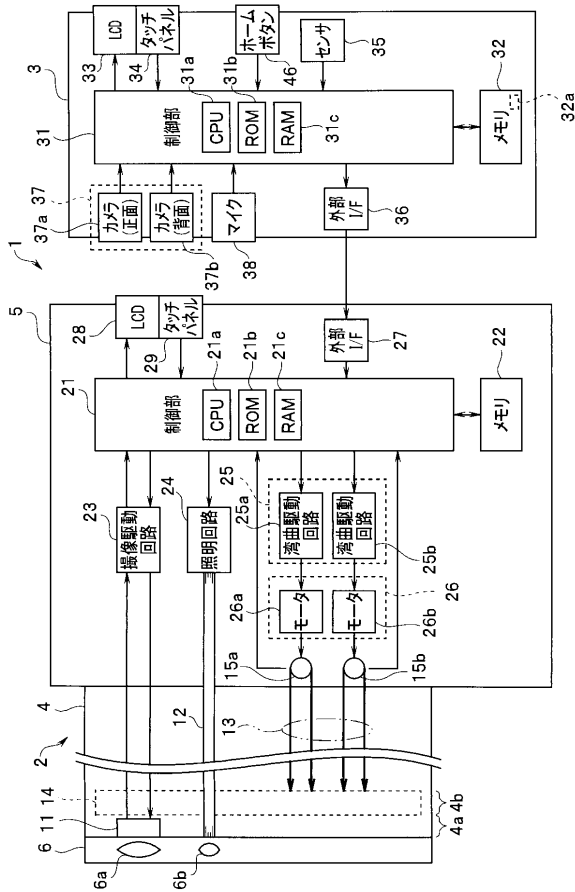
本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【符号の説明】

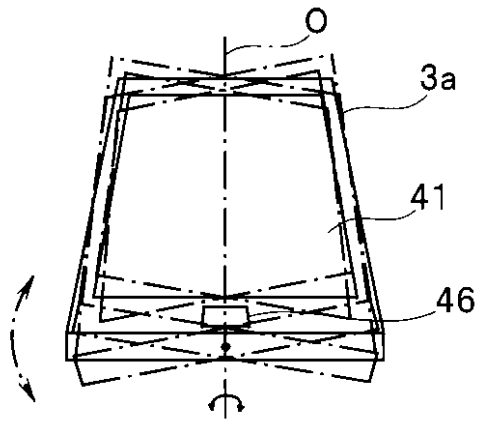
【0169】

1 内視鏡システム、2 内視鏡装置、3 スマートフォン、3a 筐体、4 挿入部、4a 先端部、4b 湾曲部、5 本体装置、6 光学アダプタ、6a、6b レンズ、11 撮像素子、12 ライトガイド、13 湾曲ワイヤ、14 湾曲機構、15a、15b プーリ、21 制御部、22 メモリ、23 撮像駆動回路、24 照明回路、25、25a、25b 湾曲駆動回路、26 湾曲駆動部、26a、26b モータ、27 外部インターフェース、28 液晶表示装置、29 タッチパネル、31 制御部、32 メモリ、32a 内視鏡アプリ、34 タッチパネル、35 センサユニット、36 外部インターフェース、37 撮像部、37a、37b カメラ、38 マイク、39 操作ボタン、41 表示画面、42 ライブ画像表示領域、43 湾曲操作ボタン、44 湾曲ロックボタン、45 基準位置リセットボタン、46 ホームボタン。

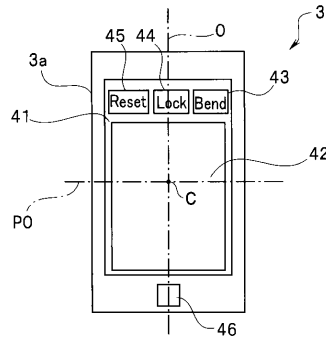
【図 1】



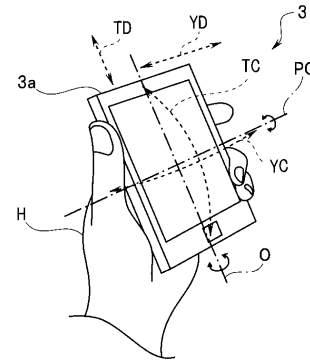
【図 4】



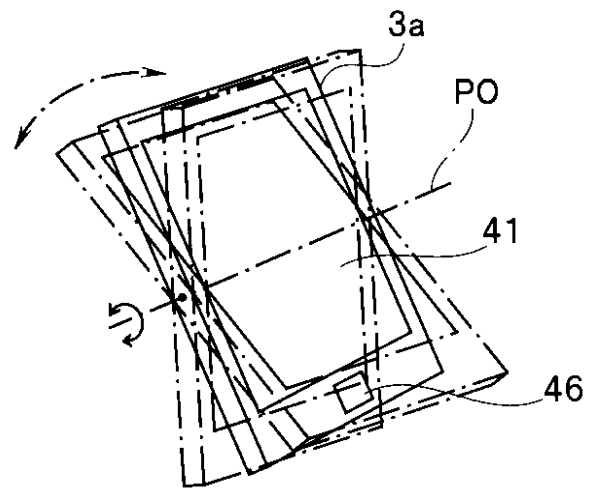
【図 2】



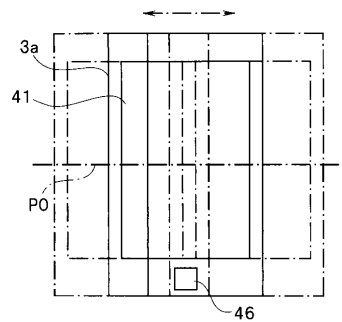
【図 3】



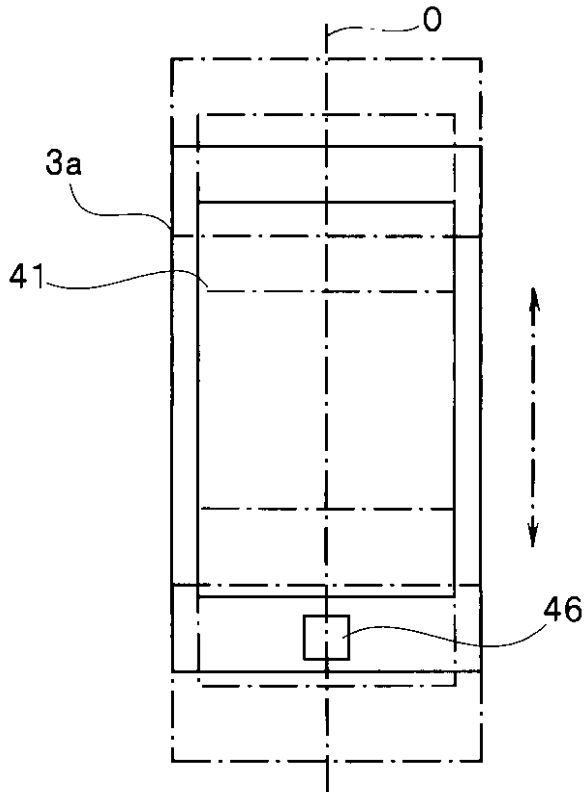
【図 5】



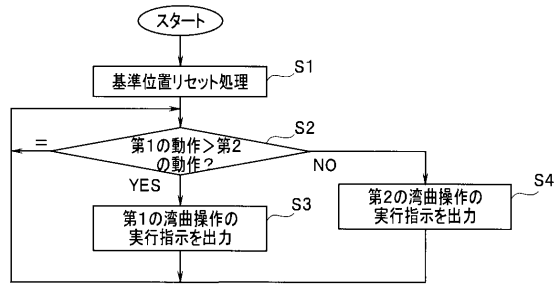
【図 6】



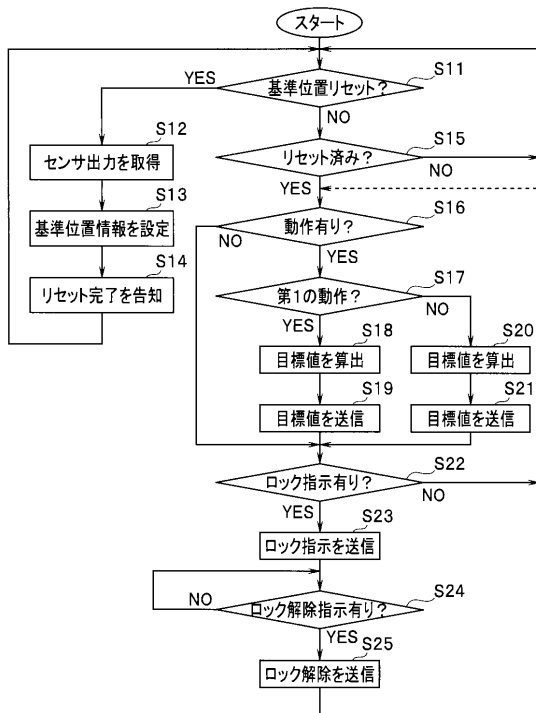
【図 7】



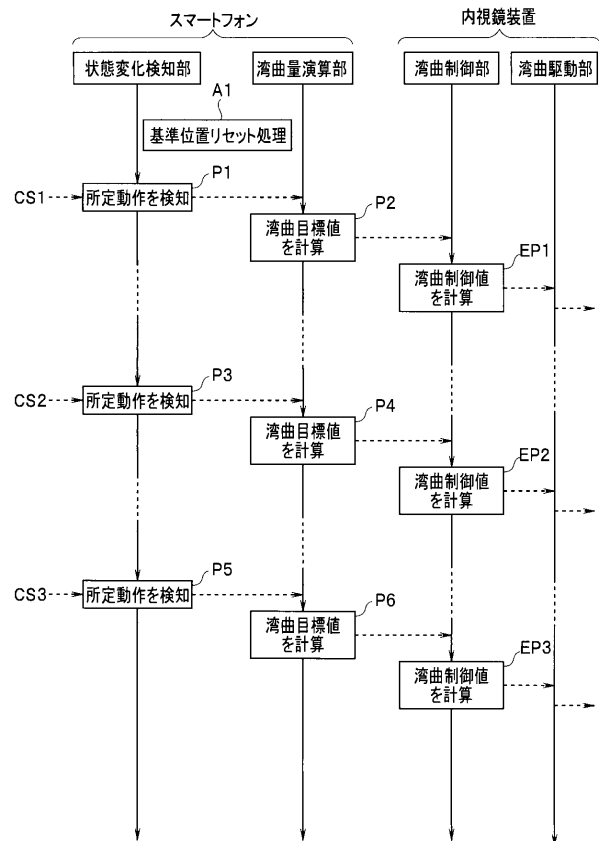
【図 8】



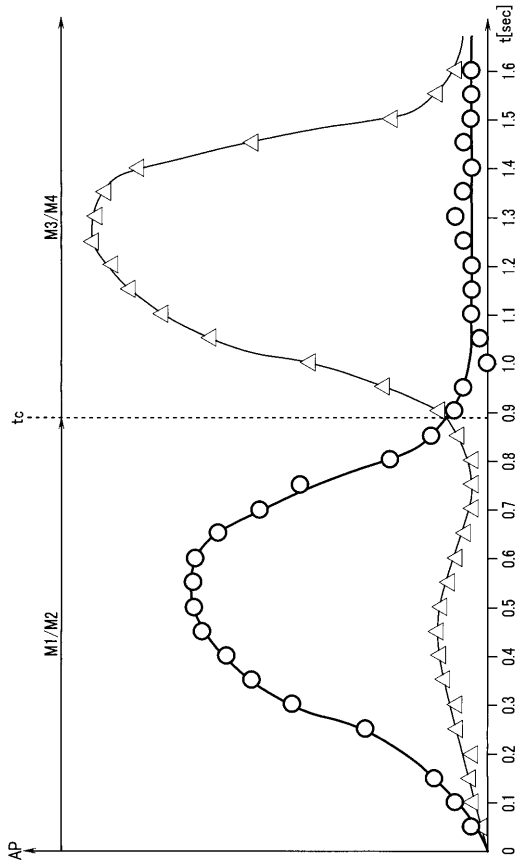
【図 9】



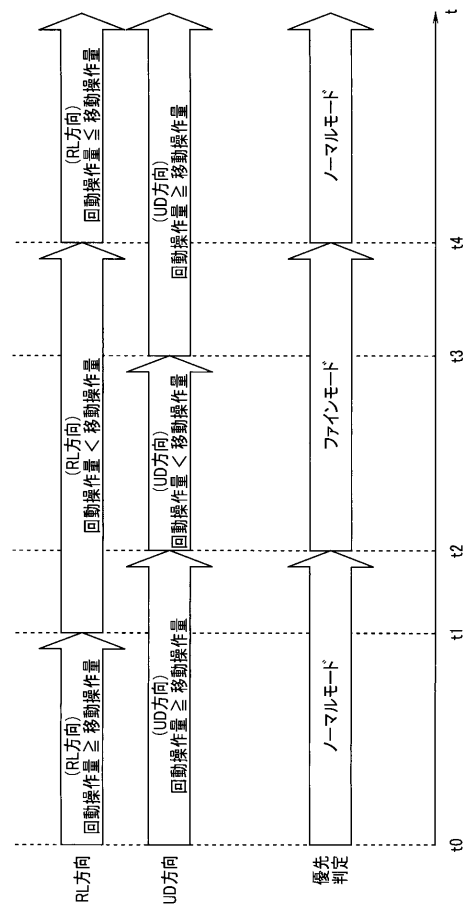
【図 10】



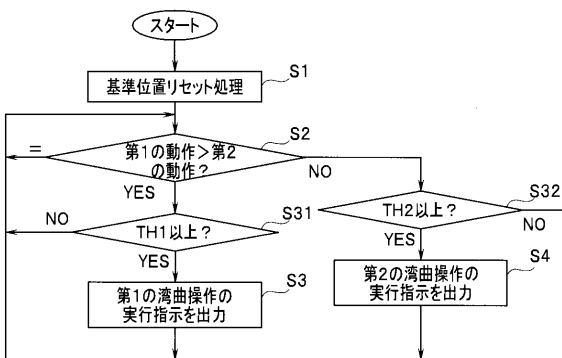
【図 1 1】



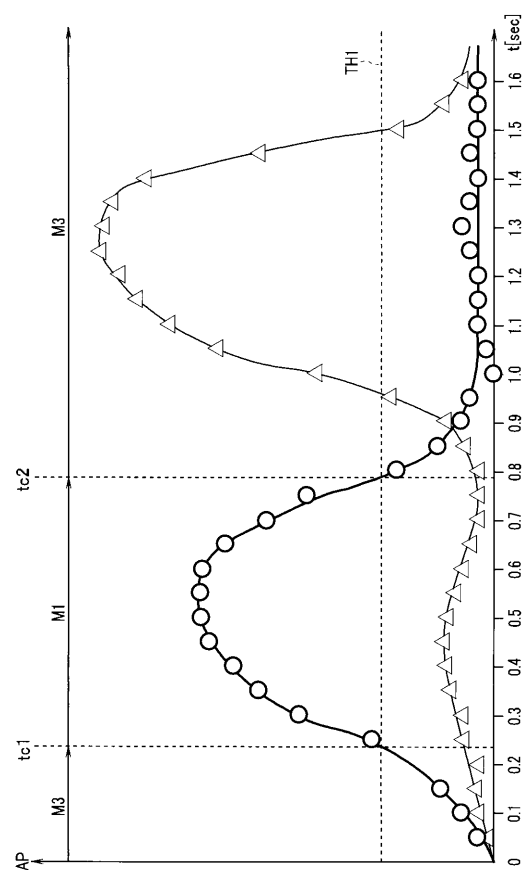
【図 1 2】



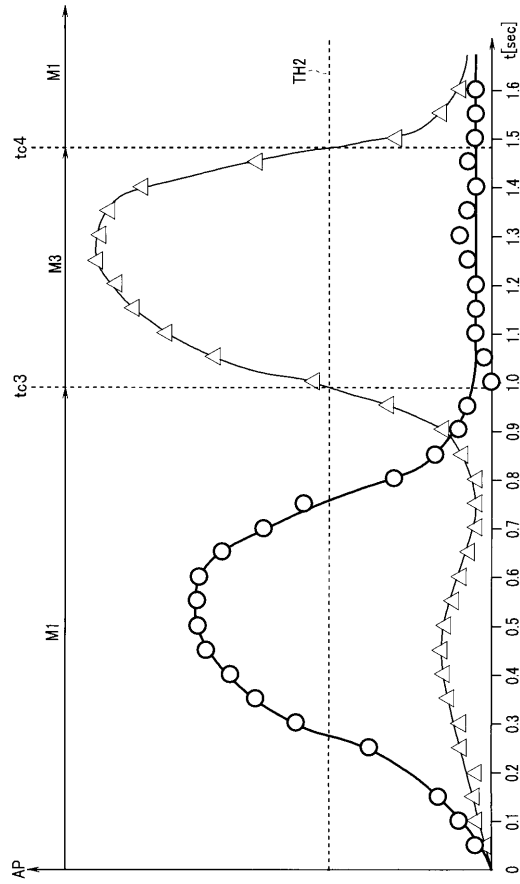
【図 1 3】



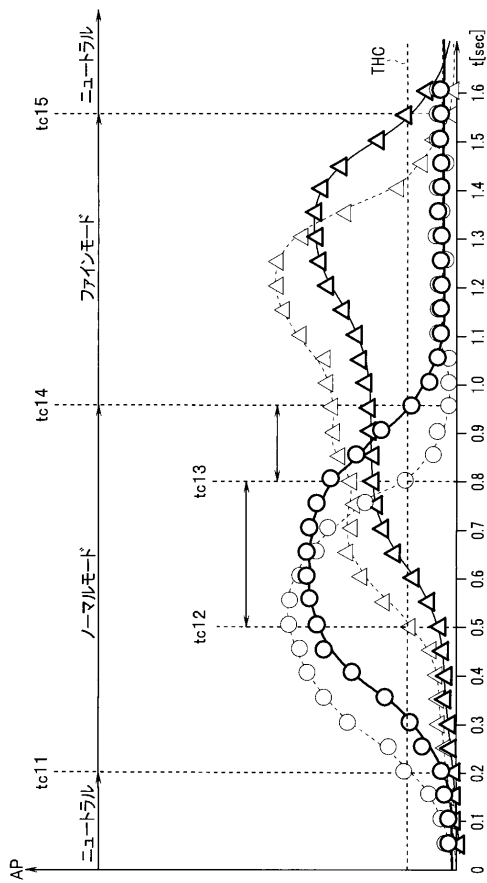
【図 1 4】



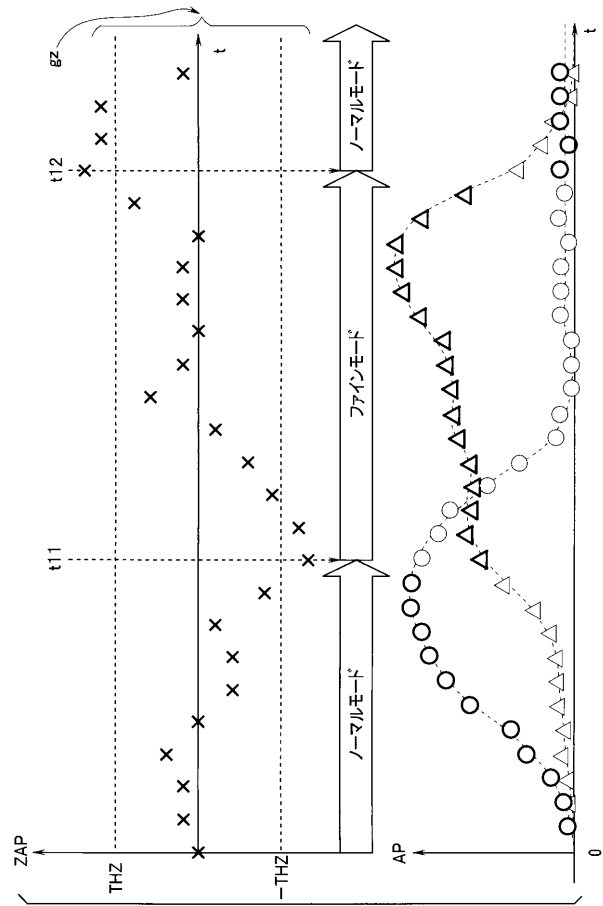
【図 15】



【図 17】



【図 16】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	G 0 2 B 23/24	A
F ターム (参考)	4C161 CC06 DD03 GG11 HH47 LL02 UU06	

专利名称(译)	内窥镜控制装置，内窥镜系统和程序		
公开(公告)号	JP2019000351A	公开(公告)日	2019-01-10
申请号	JP2017117480	申请日	2017-06-15
[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	八木 幸喜		
发明人	八木 幸喜		
IPC分类号	A61B1/005 A61B1/00 A61B1/045 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/005.523 A61B1/00.650 A61B1/045.642 A61B1/045.641 A61B1/00.682 G02B23/24.A		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/CA11 2H040/CA23 2H040/DA12 2H040/DA14 2H040/DA19 2H040/DA21 2H040/DA42 2H040/DA52 2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA11 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/GG11 4C161/HH47 4C161/LL02 4C161/UU06		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够无缝地执行用于内窥镜检查的弯曲操作指令的内窥镜控制装置。作为内窥镜控制装置的智能机3控制内窥镜装置2的插入部4的弯曲部4b的弯曲操作。智能手机3检测由用户抓握的关于预定轴的壳体3a的旋转和壳体3a在预定方向上的移动，并且基于检测到的旋转或移动，智能手机3执行第一动作判断是否存在或不存在与第一动作不同的第二动作。当存在第一动作时，相对于分配给第一动作的弯曲部分4b首次执行第一弯曲动作并且当存在第二移动时，将第二弯曲操作的第二执行指令发送到分配给内窥镜装置2的第二操作的弯曲部分4b。点域8

