

(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2019-352
(P2019-352A)

(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 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 6 5 0	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 4 1	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/005 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 4 2	
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/005 5 2 3	
	A 6 1 B 1/00 6 1 3	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-117481 (P2017-117481)
(22) 出願日 平成29年6月15日 (2017. 6. 15)

(71) 出願人 000000376
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 CA11 CA23 DA12 DA14 DA19
DA21 DA42 DA52 GA02 GA10
GA11

最終頁に続く

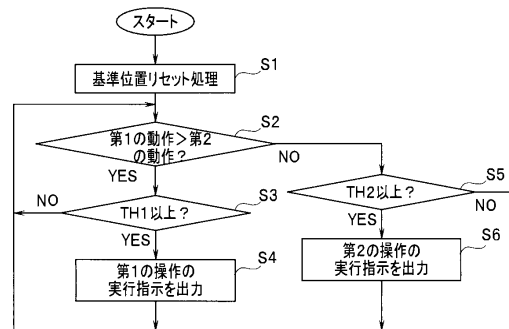
(54) 【発明の名称】 内視鏡制御装置、内視鏡システム及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 内視鏡検査に用いられる異なる機能の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、ユーザにより把持される筐体3aの所定の軸回りの回転又は筐体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の動作の有無及び第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第1の操作の第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】

ユーザにより把持される筐体の所定の軸回りの回動又は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 の動作の有無及び第 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第 1 の操作の第 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第 2 の操作の第 2 の実行指示を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】

前記動作判定部は、前記回動の回動量が、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、前記移動の移動量が、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 3】

前記第 1 の実行指示は、前記回動の回動量に応じた第 1 の操作量の情報を含み、前記第 2 の実行指示は、前記移動の移動量に応じた第 2 の操作量の情報を含む、請求項 2 に記載の内視鏡制御装置。

【請求項 4】

前記動作判定部は、前記回動の回動量が前記第 1 の閾値以上であるときには、前記第 1 の動作があったと判定し、前記第 2 の動作があったと判定しない、請求項 2 に記載の内視鏡制御装置。

20

【請求項 5】

前記動作判定部は、前記移動の移動量が前記第 2 の閾値以上であるときには、前記第 2 の動作があったと判定し、前記第 1 の動作があったと判定しない、請求項 2 に記載の内視鏡制御装置。

【請求項 6】

前記第 1 の操作及び前記第 2 の操作は、前記内視鏡装置に対する操作である、請求項 1 に記載の内視鏡制御装置。

30

【請求項 7】

前記第 1 の操作は、前記内視鏡装置に対する操作であり、前記第 2 の操作は、前記内視鏡装置と共に用いられる装置に関する操作である、請求項 1 に記載の内視鏡制御装置。

【請求項 8】

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、

ユーザにより把持される筐体の所定の軸回りの回動又は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 の動作の有無及び第 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第 1 の操作の第 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第 2 の操作の第 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 の操作を実行する内視鏡システム。

40

【請求項 9】

ユーザにより把持される筐体の所定の軸回りの回動又は前記筐体の所定の方向への移動

50

を検出する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の動作の有無及び第2の動作の有無を判定する動作判定機能と、

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第1の操作の第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第2の操作の第2の実行指示を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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【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。

20

【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】

さらに、内視鏡装置は、複数の機能を有するため、ユーザは、内視鏡検査中に、特定の機能を動作させたい場合もある。例えば、あるパラメータの設定操作の完了を指示したり、湾曲動作のロック指示をしたり、検査中に撮像指示をしたり、等々、検査中に、他の機能の実行を指示したりする。

30

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】

40

【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】

50

すなわち、異なる機能のための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、ある機能の操作から、異なる機能の操作へ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異なる機能の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。

10

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の一態様の内視鏡制御装置は、ユーザにより把持される筐体の所定の軸回りの回転又は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転又は前記移動に基づいて第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第1の操作の第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第2の操作の第2の実行指示を内視鏡装置へ送信する指示送信部と、を有する。

20

【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、ユーザにより把持される筐体の所定の軸回りの回転又は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転又は前記移動に基づいて第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第1の操作の第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第2の操作の第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の操作を実行する。

30

【0014】

本発明の一態様のプログラムは、ユーザにより把持される筐体の所定の軸回りの回転又は前記筐体の所定の方向への移動を検出する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転又は前記移動に基づいて第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機能と、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第1の操作の第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第2の操作の第2の実行指示を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。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、内視鏡検査に用いられる異なる機能の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。

【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。

50

【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 の軸回りに回転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 P O の軸回りに回転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 P 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 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、左右方向のノーマルモードの動作（M 1：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動作（M 3：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、左右方向のノーマルモードの動作（M 1）と、左右方向におけるファインモードの動作（M 3）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 13】本発明の第 2 の実施の形態に係わる、挿入部 4 を検査対象内に自動的に挿入する自動挿入装置を用いて、内視鏡検査を行う内視鏡システム 1 A の構成図である。

【図 14】本発明の第 2 の実施の形態に係わる、挿入部 4 を挿入部 4 の軸回りに振る振り装置を用いて、内視鏡検査を行う内視鏡システム 1 B の構成図である。

【図 15】本発明の第 2 の実施の形態に係わる、航空機のジェットエンジンの検査時に用いられるターニングツールを用いて、内視鏡検査を行う内視鏡システム 1 C の構成図である。

【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 の先端部は、挿入部 4 の先端部に配設されている。

【0020】

10

20

30

40

50

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 14 を有している。湾曲機構 14 には、4 本の湾曲ワイヤ 13 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 15 a、15 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 15 a に掛けられて、プーリ 15 a から延出した 2 本の湾曲ワイヤ 13 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 15 b に掛けられて、プーリ 15 b から延出した 2 本の湾曲ワイヤ 13 として挿入部 4 内に挿通される。

【0023】

本体装置 5 は、制御部 21 と、メモリ 22 と、撮像駆動回路 23 と、照明回路 24 と、湾曲駆動回路 25 と、湾曲駆動部 26 と、外部インターフェース（以下、外部 I/F と略す）27 と、液晶表示装置（以下、LCD という）28 と、タッチパネル 29 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 28 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 21 は、中央処理装置（以下、CPU という）21 a と、ROM 21 b と、RAM 21 c を含む。ユーザにより指示された機能に応じて CPU 21 a が ROM 21 b あるいはメモリ 22 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 21 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。

制御部 21 は、撮像素子 11 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 22 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 22 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】

撮像駆動回路 23 は、制御部 21 の制御の下、撮像素子 11 へ駆動信号を出力すると共に、撮像素子 11 からの撮像信号を受信して、制御部 21 へ出力する。

照明回路 24 は、発光ダイオード（LED）などの発光素子と、制御部 21 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 24 から出射され、ライトガイド 12 の基端面に入射する。ライトガイド 12 に入射した光は、ライトガイド 12 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 11 に入射する。

【0027】

湾曲駆動回路 25 は、上下方向湾曲用の湾曲駆動回路 25 a と、左右方向湾曲用の湾曲駆動回路 25 b とを含む。

湾曲駆動部 26 は、上下方向湾曲用のモータ 26 a と、左右方向湾曲用のモータ 26 b を有する。モータ 26 a の回転軸は、プーリ 15 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 26 a を駆動することにより、プーリ 15 a が回転する。モータ 26

10

20

30

40

50

bの回転軸は、プーリ15b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26bを駆動することにより、プーリ15bが回転する。

【0028】

湾曲駆動回路25は、制御部21の制御の下で動作し、湾曲駆動回路25aは上下方向の湾曲制御信号に基づいてモータ26aを駆動し、湾曲駆動回路25bは左右方向の湾曲制御信号に基づいてモータ26bを駆動する。その結果、プーリ15aが回転して、2本の湾曲ワイヤ13の一方が牽引され他方が弛緩することにより、湾曲機構14は湾曲部4bを上下方向に湾曲し、プーリ15bが回転して、2本の湾曲ワイヤ13の一方が牽引され他方が弛緩することにより、湾曲機構14は湾曲部4bを左右方向に湾曲する。

【0029】

外部I/F27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/F27は、スマートフォン3との無線通信、例えばWIFI通信のためのインターフェース回路である。

【0030】

LCD28は、表示装置であり、LCD28の表示画面上にタッチパネル29が固定されている。LCD28とタッチパネル29により操作パネル装置が構成される。ユーザは、LCD28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。

【0031】

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21は、スマートフォン3からだけでなく、タッチパネル29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。

【0032】

スマートフォン3は、制御部31と、メモリ32と、LCD33と、タッチパネル34と、センサユニット35と、外部I/F36と、撮像部37と、マイク38と、操作ボタン39とを有している。

【0033】

制御部31は、CPU31aと、ROM31bと、RAM31cを含む。CPU31aがROM31bあるいはメモリ32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31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。

【0034】

メモリ32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32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。

【0035】

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）32aが、メモリ32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32a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。

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32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。

【0036】

LCD33は、表示装置であり、LCD33の表示画面上にタッチパネル34が固定されている。LCD33とタッチパネル34により操作パネル装置が構成される。ユーザは、LCD33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

10

20

30

40

50

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 7 】

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、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 8 】

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 3 9 】

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 0 】

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 1 】

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、LCD 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。

【 0 0 4 2 】

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 3 】

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 LCD 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 4 】

さらに、LCD 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 5 】

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

10

20

30

40

50

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。

【0046】

ユーザが表示画面41上の湾曲ロックボタン44にタッチすると、内視鏡アプリは、湾曲部4b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21に出力し指示する。制御部21は湾曲ロックコマンドを受信すると、湾曲部4b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4b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44にタッチすると湾曲ロックボタン44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44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21に出力し指示するので、制御部21は通常の湾曲制御に戻り、湾曲部4bの湾曲ロック状態は解除される。

10

【0047】

ユーザが表示画面41上の基準位置リセットボタン45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。

【0048】

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に直交し中心点Cを通る軸POのそれぞれの傾きを、センサユニット35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31

20

【0049】

なお、スマートフォン3は、LCD33の表示画面の下側近傍にホームボタン46を有している。ホームボタン46が押下されると、ルートメニュー画面が、LCD33に表示される。

【0050】

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4bの湾曲操作を行うことができる。

【0051】

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。

30

1つは、回動動作であり、もう一つは、移動動作である。

【0052】

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

【0053】

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

40

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。

【0054】

ユーザは、図3の点線の矢印YC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TCで示すように軸PO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YDで示すように軸PO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TD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。

50

【 0 0 5 5 】

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。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。

【 0 0 5 6 】

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

【 0 0 5 7 】

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。

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。

【 0 0 5 8 】

例えば、4 つの動作を湾曲部 4 b 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 4 b 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 4 b 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。

【 0 0 5 9 】

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 4 b 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。

【 0 0 6 0 】

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 P O 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 P O 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。

【 0 0 6 1 】

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 の上下方向の湾曲操作に割り当て、図 6 の動作を、湾曲部 4 b の左右方向の湾曲操作に割り当ててもよい。

【 0 0 6 2 】

また、図 4 と図 5 の動作を、湾曲部 4 b の湾曲操作に割り当て、図 6 の動作を、湾曲ロック操作に割り当て、図 7 の動作を、湾曲ロックの解除操作に割り当ててもよい。

10

20

30

40

50

い。

【0063】

以上は、4つの動作を、4つの湾曲操作指示に割り当てた例であるが、上述したように、内視鏡装置2は、多くの機能を有し、各機能の実行のための操作指示に、上述した4つの動作を割り当てることができる。

【0064】

例えば、図5の動作を、内視鏡装置2のブライトネスの調整における、設定値の上下操作に割り当て、図6又は図7の動作を、ブライトネスの決定指示に割り当てるようにしてもよい。

【0065】

さらに、内視鏡装置2が計測機能を有する場合、各種操作の中には、計測機能に関する操作もあるので、上述した4つの動作を、2D/3Dの切り替え操作、計測ポインタの移動操作、光学系におけるズーム操作、等に割り当てるようにしてもよい。

(作用)

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。

【0066】

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。

【0067】

制御部31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31は、センサユニット35からの出力信号を取得し、基準位置情報を設定する。

【0068】

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3aの中心点Cを通りかつLCD33の表示画面に垂直な軸を、Z軸とし、筐体3aの長手軸方向の軸Oを、Y軸とし、上述した軸PO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。

【0069】

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31がセンサユニット35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。

【0070】

基準位置リセット処理の後、制御部31は、センサユニット35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が否かを判定する(S2)。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。

なお、2つの動作を同時に行って、2つの操作の実行指示をする場合には、S2の判定処理は不要である。例えば、図4から図7の動作の中の1つの動作を、ブライトネスの調整操作に割り当て、他の1つの動作を、LCD28のバックライトの輝度の調整操作に割り当てて、これら2つの動作を同時に行うような場合は、S2の判定処理は、不要となる。

【0071】

10

20

30

40

50

制御部 3 1 は、基準位置リセット処理の後、S 2 から S 6 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否かにより、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 ~ S 6 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又は筐体 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。

【 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 の動作の大きさが所定の閾値 T H 1 以上であるか否かを判定する (S 3)。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 : Y E S)、制御部 3 1 は、第 1 の動作に対応する第 1 の操作の実行指示を出力する (S 4)。

10

【 0 0 7 3 】

例えば、ユーザが内視鏡装置 2 のブライトネスの調整のために図 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 の操作の実行指示を出力する (S 4)。

20

【 0 0 7 4 】

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 以上であるか否かを判定する (S 5)。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 5 : Y E S)、制御部 3 1 は、第 2 の動作に対応する第 2 の操作の実行指示を出力する (S 6)。

以上のように、S 3 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 5 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。

30

【 0 0 7 5 】

S 5 及び S 6 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 5 の示す動作であり、第 2 の動作が、図 6 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 のブライトネスの調整における、設定値の上下操作指示を図 5 の示す動作で行い、ブライトネスの決定操作指示を図 6 の示す動作でおこなうことにより、ブライトネスの調整における 2 つの操作指示をシームレスに行うことができる。

よって、S 4 及び S 6 の処理が、S 2、S 3 及び S 5 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。

40

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 の操作を実行する。

【 0 0 7 6 】

次に、より具体的なシームレスな操作指示について説明する。以下、上述した 4 つの動作を利用した、湾曲操作について説明する。

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

50

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 7 】

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 の操作指示に対応し、他の 2 つの動作が第 2 の操作指示に対応している。第 1 の操作は、ノーマルモードの湾曲操作であり、第 2 の操作が、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。

【 0 0 7 8 】

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) 4 5 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。

10

よって、制御部 3 1 は、基準位置リセットが指示されたか否かを判定する (S 1 1) 。

【 0 0 7 9 】

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 4 5 がタッチされると (S 1 1 : Y E S)、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 (S 1 2)、基準位置情報を設定する (S 1 3) 。

【 0 0 8 0 】

20

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 の筐体の中心点 C を通りかつ L C D 3 3 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 P O 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、L C D 3 3 の表示画面に垂直な方向となる。

【 0 0 8 1 】

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 P O 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 4 5 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。

30

【 0 0 8 2 】

制御部 3 1 は、S 1 3 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 (S 1 4)。リセット完了の告知は、L C D 3 3 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 L E D 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。S 1 4 の後、処理は、S 1 1 に戻る。

【 0 0 8 3 】

基準位置リセットボタンがタッチされなければ (S 1 1 : N O)、制御部 3 1 は、基準位置リセット済みであるか否かを判定する (S 1 5)。制御部 3 1 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。

40

【 0 0 8 4 】

基準位置リセット済みでなければ (S 1 5 : N O)、処理は、S 1 1 に戻る。

基準位置リセット済みであると (S 1 5 : Y E S)、制御部 3 1 は、センサユニット 3 5 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 (S 1 6)。すなわち、S 1 6 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又は筐体 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。

【 0 0 8 5 】

所定の 2 つの動作のいずれかがあったと判定されると (S 1 6 : Y E S)、制御部 3 1 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

50

(S 17)。すなわち、S 17の処理が、S 16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。

【0086】

第1の動作があったか否かは、第1の動作の大きさが所定の閾値TH1以上であるか否かによって判定される。上述したように、回動動作の大きさが所定の閾値TH1以上であるとき、第1の動作があったと判定され、移動動作の大きさが所定の閾値TH2以上であるとき、第2の動作があったと判定される。

【0087】

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、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。

10

【0088】

なお、第1の動作と第2の動作の両方があったと判定されたときは、動作の大きい方の動作があったと判定される。

さらになお、上述したように第1の動作と第2の動作が同時に行うことを許可する場合、すなわちS2の処理が不要な場合、第1と第2の両方の動作があったと判定される。

第1の動作があったと判定されると(S17: YES)、制御部31はセンサユニット35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(S18)、算出された操作量の情報を外部I/F36へ出力して内視鏡装置2へ送信する(S19)。

【0089】

S18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35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4b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。

20

【0090】

第2の動作がされたとき(S17: NO)、制御部31はセンサユニット35の出力信号から、第2の動作の操作量を算出し(S20)、算出された操作量の情報を外部I/F36から内視鏡装置2へ送信する(S21)。

【0091】

S20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35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4b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。

30

よって、S19及びS21の処理が、S17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、S17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。

【0092】

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(S16: NO)、及び、S19及びS21の後、制御部31は、湾曲ロック指示がされたか否かを判定する(S22)。ユーザは、湾曲ロックボタン(Lock)44を指でタッチすることにより(S22: YES)、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(S23)。

40

【0093】

湾曲ロックの指示を受けると、内視鏡装置2は、湾曲機構14の動作を停止し、そのときの湾曲状態に湾曲部4bを保持する。すなわち、制御部21は、湾曲駆動回路25に湾曲制御信号を出力しない。

【0094】

湾曲ロックの指示を送信した後、制御部31は、湾曲ロックの解除指示があったか否かを判定する(S24)。例えば、ユーザが、湾曲ロック状態で湾曲ロックボタン44をタッチすると(S24: YES)、制御部31は、湾曲ロックの解除指示を送信する(S25)。

50

【 0 0 9 5 】

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 6 】

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。

【 0 0 9 7 】

図 1 0 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 1 0 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 1 6 , S 1 7 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 1 9 , S 2 1 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 2 1 が湾曲制御部を構成し、湾曲駆動回路 2 5 が、湾曲駆動部を構成する。

【 0 0 9 8 】

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 (R e s e t) 4 5 にタッチすると、スマートフォン 3 は、センサユニット 3 5 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 (A 1)。A 1 において、図 9 の S 1 2 ~ S 1 4 の処理が実行される。

【 0 0 9 9 】

その後、制御部 3 1 の状態変化検知部は、所定の周期でセンサユニット 3 5 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 3 1 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 (C S 1) 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 (P 1)。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 (P 2)。

【 0 1 0 0 】

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 4 5 度回動すると、先端部 4 a 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 4 5 度の方向を向くような湾曲目標値を、算出する。

【 0 1 0 1 】

スマートフォン 3 は、算出した湾曲目標値を、外部 I / F 3 6 を介して無線で内視鏡 2 に送信する。

制御部 2 1 は、スマートフォン 3 から受信した湾曲目標値に、湾曲部 4 b が湾曲するように、湾曲制御値を計算して湾曲駆動回路 2 5 に出力する (E P 1)。

【 0 1 0 2 】

制御部 2 1 は、プーリ 1 5 a、1 5 b 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 1 5 a、1 5 b の回動量から、湾曲部 4 b 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。

【 0 1 0 3 】

湾曲駆動回路 2 5 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 2 6 に出力して、湾曲駆動部 2 6 の対応するモータ 2 6 a、2 6 b が駆動されて、湾曲部 4 b は、湾曲目標値の湾曲角度に湾曲する。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 4 】

その後も、制御部 3 1 は、センサユニット 3 5 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 P O に平行に移動させる動作を行うと、所定の動作 C S 2 が検知される (P 3)。制御部 3 1 は、その動作 C S 2 に応じた湾曲目標値を計算して (P 4)、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 (E P 2)、湾曲駆動部へ出力する。

【 0 1 0 5 】

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ムレスに行うことができる。

同様に、その後も、所定の動作 C S 3 が検知されると (P 5)、制御部 3 1 は、その動作 C S 3 に応じた湾曲目標値を計算して (P 5)、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 (E P 3)、湾曲駆動部へ出力する。動作 C S 3 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。

【 0 1 0 6 】

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 2 1 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。

【 0 1 0 7 】

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。

【 0 1 0 8 】

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 1 5 a、1 5 b の回転角の情報を取得し、取得したプーリ 1 5 a、1 5 b 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。

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。

【 0 1 0 9 】

図 1 1 は、左右方向のノーマルモードの動作 (M 1 : 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動作 (M 3 : 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優先制御の例を示すグラフである。

【 0 1 1 0 】

図 1 1 において、丸印のグラフは、図 4 の動作 (M 1) であり、ノーマルモードの左右方向の動き量 (回動角度) A P 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 (M 3) であり、ノーマルモードの左右方向の動き量 (移動量) A P を示す。

【 0 1 1 1 】

図 1 1 は、図 4 に示す動作 (M 1) が所定の閾値 T H 1 以上であるときは、図 6 に示す動作が所定の閾値 T H 2 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。

よって、制御部 3 1 は、回動の回動量が第 1 の閾値 T H 1 以上であるときには、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 の動作が、第 2 の動作より優先する。

【 0 1 1 2 】

10

20

30

40

50

図 1 2 は、左右方向のノーマルモードの動作 (M 1) と、左右方向におけるファインモードの動作 (M 3) 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 1 2 において、丸印のグラフは、図 4 の動作 (M 1) であり、ノーマルモードの左右方向の動き量 (回動角度) A P 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 (M 3) であり、ノーマルモードの左右方向の動き量 (移動量) A P を示す。

【 0 1 1 3 】

図 1 2 は、図 6 に示す動作 (M 3) が所定の閾値 T H 2 以上であるときは、図 4 に示す動作 (M 1) が所定の閾値 T H 1 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。

よって、制御部 3 1 は、移動の移動量が第 2 の閾値 T H 2 以上であるときには、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 の動作が、第 1 の動作より優先する。

図 1 1 あるいは図 1 2 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。

【 0 1 1 4 】

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 3 1 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。

【 0 1 1 5 】

上述したように、内視鏡装置 2 は、多くの機能を有しているため、それらの機能の実行を指示する操作を、上述した 4 つの動作に割り当てることにより、ユーザは、内視鏡装置 2 に対する操作指示を、シームレスに行うことができる。

【 0 1 1 6 】

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異なる機能の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。

【 0 1 1 7 】

(第 2 の実施の形態)

第 1 の実施の形態では、内視鏡制御装置であるスマートフォン 3 は、内視鏡装置 2 に対する操作を行うが、本実施の形態では、内視鏡制御装置であるスマートフォン 3 は、内視鏡検査と共に用いられる外部機器に関する操作を行う。外部機器としては、自動挿入装置と、捻り装置及びターニングツールを例に説明する。

【 0 1 1 8 】

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、説明は省略し、異なる構成要素についてのみ説明する。

【 0 1 1 9 】

図 1 3 は、挿入部 4 を検査対象内に自動的に挿入する自動挿入装置を用いて、内視鏡検査を行う内視鏡システム 1 A の構成図である。図 1 3 に示す内視鏡装置 2 も、挿入部 4 の湾曲機構 1 4、ライトガイド 1 2 などを有しているが、ここでは、省略されている。

【 0 1 2 0 】

内視鏡装置 2 は、外部機器である自動挿入装置 5 1 とケーブル 5 2 により接続されている。内視鏡装置 2 は、自動挿入装置 5 1 へ信号を送送するためのケーブル 5 2 に接続される外部 I / F 5 3 を有する。

【 0 1 2 1 】

10

20

30

40

50

自動挿入装置 5 1 は、挿入部 4 を複数のローラ 5 4 により挟持するように挿入部 4 を保持する。複数のローラ 5 4 は、モータを内蔵する 1 つ又は複数のローラ駆動部 5 5 により駆動される。

【 0 1 2 2 】

ローラ駆動部 5 5 は、挿入制御装置 5 6 からの駆動信号により駆動される。

挿入制御装置 5 6 は、制御基板を有し、内視鏡装置 2 と通信を行い、内視鏡装置 2 からの制御信号に基づき、ローラ駆動部 5 5 に駆動信号を出力する。

【 0 1 2 3 】

例えば、スマートフォン 3 の動作として、図 4 の動作を挿入指示に割り当て、図 5 の動作を引き出し指示に割り当てることによって、ユーザは、自動挿入装置 5 1 に対して、挿入部 4 の挿入操作及び引き出し操作を指示することができる。

10

【 0 1 2 4 】

また、挿入動作の動作モードとして、ノーマルモードとファインモードの 2 つのモードを設け、図 5 の動作を所定の動作で挿入動作を実行するノーマルモードの動作に割り得て、図 7 の動作を、ノーマルモードの動作よりは遅い速度で挿入動作を実行するファインモードの動作に割り当てるようにしてもよい。

【 0 1 2 5 】

さらにまた、第 1 の実施の形態で説明した湾曲部 4 b の湾曲操作を、図 6 の動作と図 7 の動作で上下左右方向の湾曲操作を割り当てれば、ユーザは、スマートフォン 3 を利用して、湾曲部 4 b の湾曲操作と、図 4 の動作に基づく自動挿入装置 5 1 の挿入操作指示を、シームレスに行うことができる。

20

【 0 1 2 6 】

図 1 4 は、挿入部 4 を挿入部 4 の軸回りに擦る擦り装置を用いて、内視鏡検査を行う内視鏡システム 1 B の構成図である。図 1 4 に示す内視鏡装置 2 も、挿入部 4 の湾曲機構 1 4、ライトガイド 1 2 などを有しているが、ここでは、省略されている。

【 0 1 2 7 】

内視鏡装置 2 は、外部機器である擦り装置 6 1 とケーブル 6 2 により接続されている。擦り装置 6 1 は、挿入部 4 の根元に設けられている。

内視鏡装置 2 は、擦り装置 6 1 へ信号を送送するためのケーブル 6 2 に接続される外部 I / F 6 3 を有する。

30

【 0 1 2 8 】

擦り装置 6 1 は、挿入部 4 を複数のローラ（図示せず）により挟持する挟持部材 6 4 を有する。複数のローラは、モータを内蔵するローラ駆動部 6 5 により駆動される。

ローラ駆動部 6 5 は、擦り制御装置 6 6 からの駆動信号により駆動される。

【 0 1 2 9 】

擦り制御装置 6 6 は、制御基板を有し、内視鏡装置 2 と通信を行い、内視鏡装置 2 からの制御信号に基づき、ローラ駆動部 6 5 に駆動信号を出力する。

例えば、スマートフォン 3 の動作として、図 4 の動作を擦り指示に割り当てることによって、ユーザは、擦り装置 6 1 に対して、挿入部 4 の軸回りの回転すなわち擦り操作を指示することができる。ユーザは、スマートフォン 3 を右に回転することによって、挿入部 4 を挿入方向に向かって時計回りに所定量だけ回転させ、左に回転することによって、挿入部 4 を挿入方向に向かって反時計回りに所定量だけ回転させることができる。例えば、図 4 の動作における回転角が、挿入部 4 の軸回りの回転角に割り当てられる。よって、スマートフォン 3 が図 4 の動作において回転されると、その回転した角度に応じた回転目標量の値が内視鏡装置 2 に送信される。内視鏡装置 2 は、受信した回転目標量に応じ回転制御量を計算して、回転制御量に応じた制御信号を擦り制御装置 6 6 に送信する。

40

【 0 1 3 0 】

また、擦り動作の動作モードとして、ノーマルモードとファインモードの 2 つのモードを設け、図 4 の動作を所定の動作で擦り動作を実行するノーマルモードの動作に割り得て、図 6 の動作を、ノーマルモードの動作よりは遅い速度で擦り動作を実行するファインモ

50

ードの動作に割り当てるようにしてもよい。

【0131】

また、第1の実施の形態で説明した湾曲部4bの湾曲操作を、図6の動作と図7の動作で上下左右方向の湾曲操作を割り当てれば、ユーザは、スマートフォン3を利用して、湾曲部4bの湾曲操作指示と、図4の動作に基づく振り装置61の振り操作指示を、シームレスに行うことができる。

【0132】

図15は、航空機のジェットエンジンの検査時に用いられるターニングツールを用いて、内視鏡検査を行う内視鏡システム1Cの構成図である。図15に示す内視鏡装置2も、挿入部4の湾曲機構14、ライトガイド12などを有しているが、ここでは、省略されている。

10

【0133】

内視鏡装置2は、外部機器であるターニングツール71とケーブル72により接続されている。内視鏡装置2は、ターニングツール71へ信号を送送するためのケーブル72に接続される外部I/F73を有する。

【0134】

ターニングツール71は、エンジン74の複数のブレードを検査するとき、回転軸を回転させる回転制御信号を、エンジン本体に出力する装置である。エンジンの筐体に設けられたアクセスポイントから挿入された挿入部4の撮像方向にブレードを位置させた状態で、エンジン74の回転軸を回転させるようにして、複数のブレードの内視鏡画像を取得することができる。ターニングツール71が、エンジン74に対して回転制御信号を出力することにより、エンジン74は回転する。

20

【0135】

例えば、スマートフォン3の動作として、図4の動作をエンジンの回転指示に割り当てることによって、ユーザは、ターニングツール71に対して、エンジン74の回転指示を指示することができる。右に回転することによって、エンジン74は回転軸回りに所定の方向に向かって所定量だけ回転し、左に回転することによって、エンジン74は回転軸回りに上述した所定の方向とは反対方向に向かって所定量だけ回転する。

また、ターニングツールの動作モードとして、ノーマルモードとファインモードの2つのモードを設け、図4の動作を所定の速度でエンジンを回転するノーマルモードの動作に割り得て、図6の動作を、ノーマルモードの動作よりは遅い速度でエンジンを回転するファインモードの動作に割り当てるようにしてもよい。

30

【0136】

また、第1の実施の形態で説明した湾曲部4bの湾曲操作を、図6の動作と図7の動作で上下左右方向の湾曲操作を割り当てれば、ユーザは、スマートフォン3を利用して、湾曲部4bの湾曲操作と、図4の動作に基づくターニングツール71のエンジン74の回転指示を、シームレスに行うことができる。

【0137】

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外部機器の操作をシームレスに行うことができる内視鏡制御装置、内視鏡装置及びプログラムを提供することができる。

40

【0138】

なお、上述した例では、外部機器の操作として挿入あるいは回転の指示であるが、挿入を停止する停止指示や、回転を停止する指示も、スマートフォン3における動作の1つとして割り当てるようにしてもよい。

【0139】

さらになお、本実施の形態においても、スマートフォン3が内視鏡装置2を介して、外部機器の情報を取得し、スマートフォン3が、外部機器の処理の一部を実行するようにしてもよい。

【0140】

50

また、上述した例では、内視鏡制御装置であるスマートフォン 3 は、自動挿入装置、振り装置あるいはターニングツールの内の一の外部機器を制御しているが、2つ以上の外部機器を、異なる動作を利用して制御するようにしてもよい。

【0141】

例えば、自動挿入装置と振り装置が同時に使用されるとき、スマートフォン 3 において、例えば図 4 の動作を振り装置の操作制御に割り当て、図 5 の動作を自動挿入装置の操作制御に割り当てるようにしてもよい。

【0142】

よって、上述した 2 つの実施の形態によれば、内視鏡検査に用いられる異なる機能の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。

10

【0143】

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。

【0144】

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 の操作と第 2 の操作の有無及びその操作量の算出を行うようにしてもよい。

【0145】

さらになお、上述した 2 つの実施の形態では、内視鏡装置あるいは外部機器への各操作指示は、スマートフォン 3 に対する動作に基づき行われるが、一部の操作指示はタッチパネル 34 において行われるようにしてもよい。例えば、第 1 の動作がノーマルモードの左右方向の湾曲操作に割り当て、第 2 の動作がノーマルモードの上下方向の湾曲操作に割り当て、ファインモードの操作は、タッチパネル 34 により行うようにしてもよい。

20

さらに、タッチパネル 34 とは別のスイッチ、音声入力などにより、一部の操作を行うようにしてもよい。

【0146】

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。

30

【0147】

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】

40

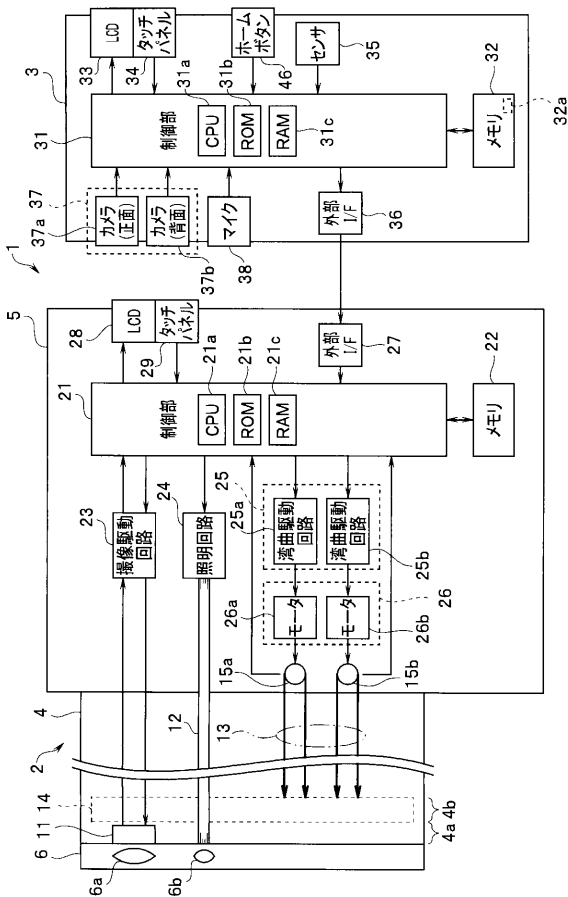
【0148】

1、1A、1B、1C 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、33 液晶表示装置、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

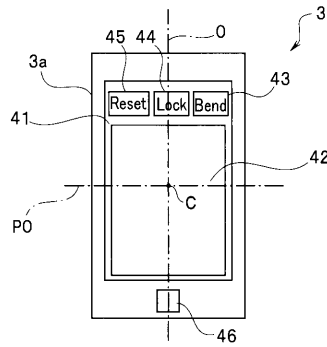
50

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、51 自動挿入装置、52 ケーブル、53 外部インターフェース、54 ローラ、55 ローラ駆動部、56 挿入制御装置、61 挟り装置、62 ケーブル、63 外部インターフェース、64 挟持部材、65 ローラ駆動部、66 制御装置、71 ターニングツール、72 ケーブル、73 外部インターフェース、74 エンジン。

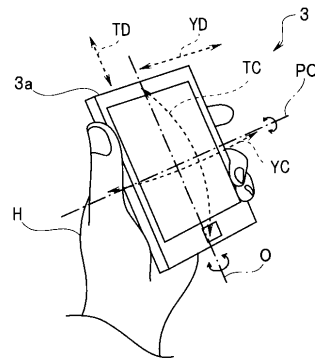
【図1】



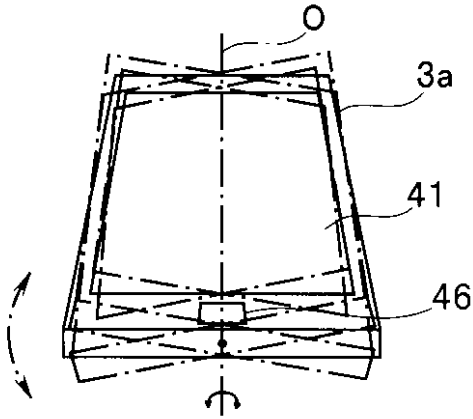
【図2】



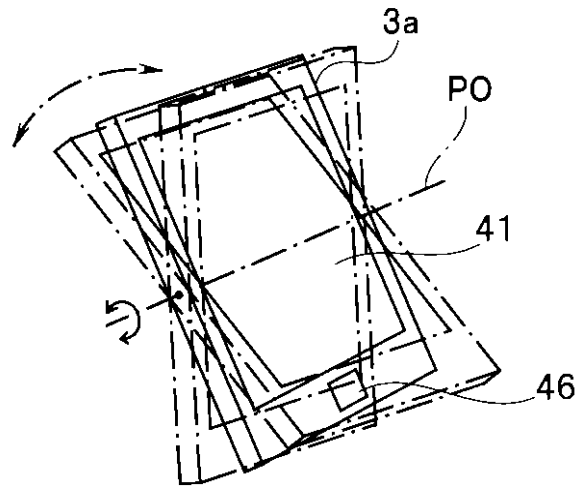
【図3】



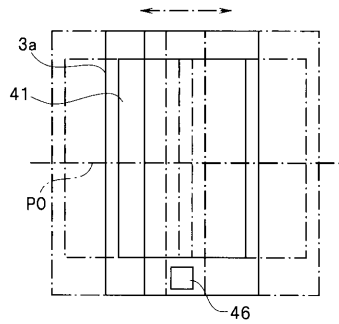
【図4】



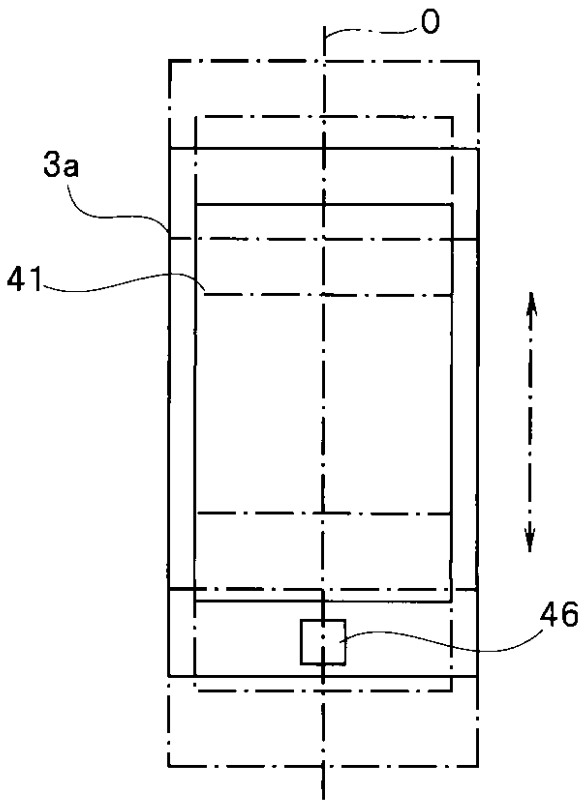
【図5】



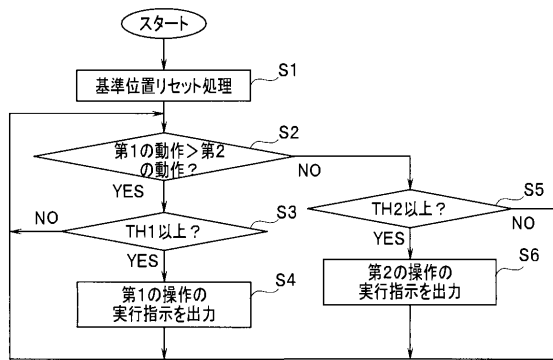
【図6】



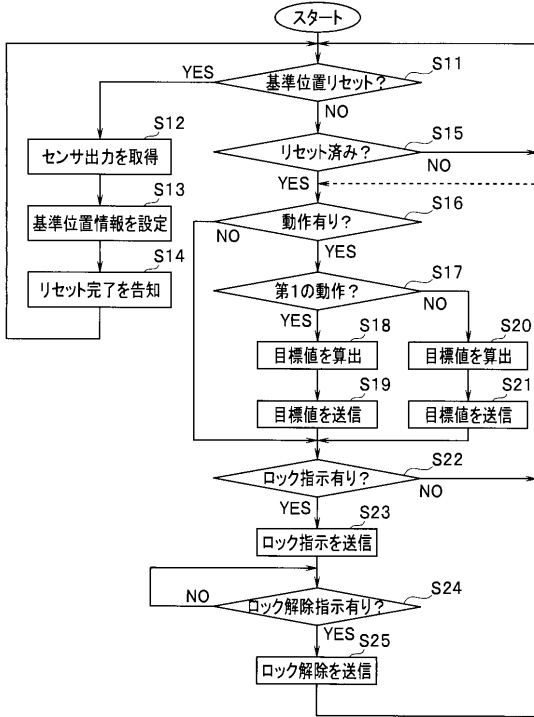
【図7】



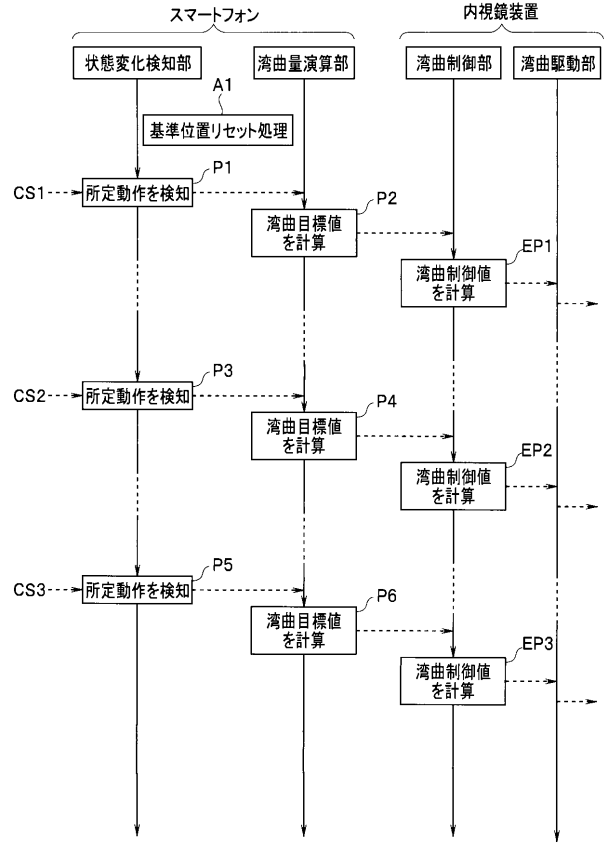
【図8】



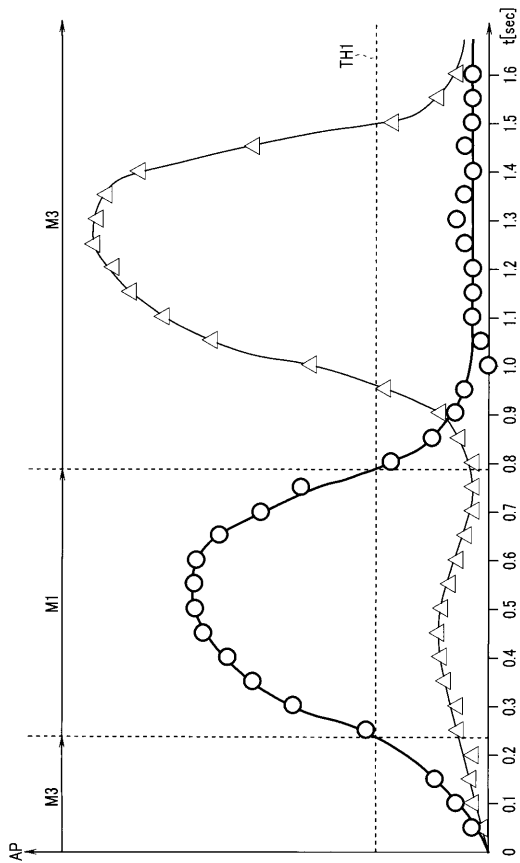
【 図 9 】



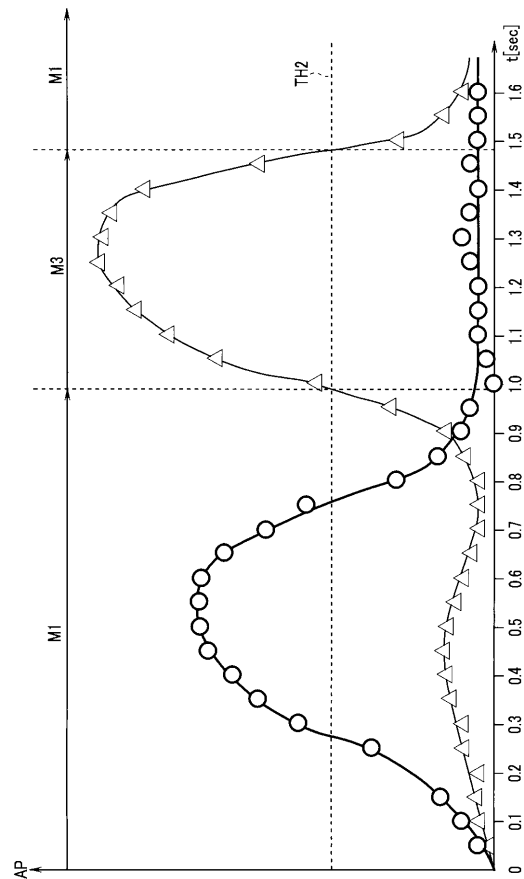
【 図 1 0 】



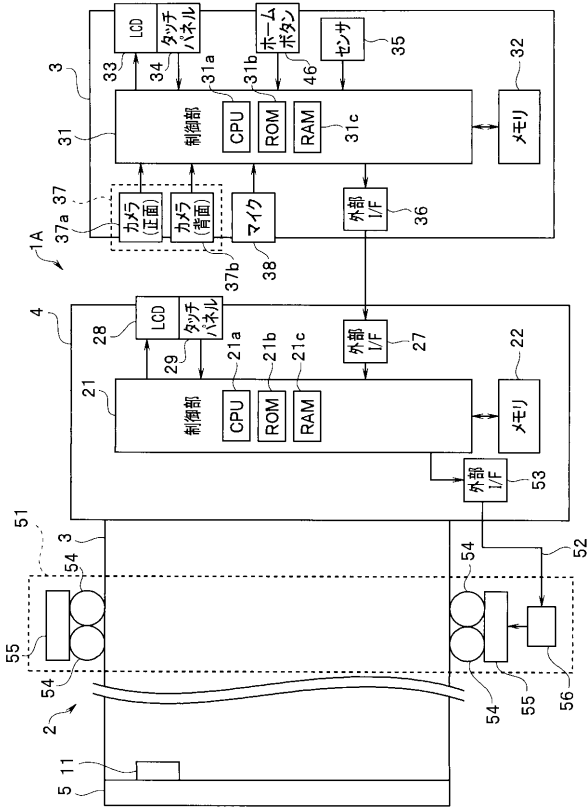
【 図 1 1 】



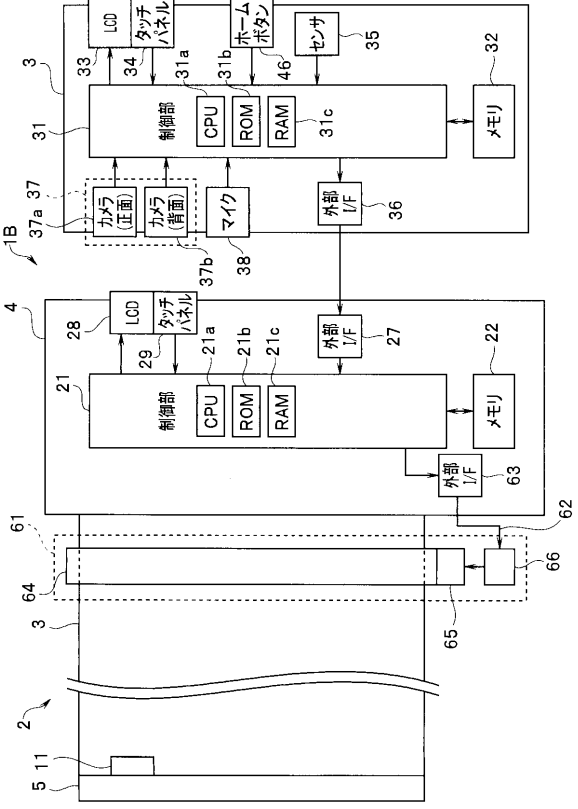
【 図 1 2 】



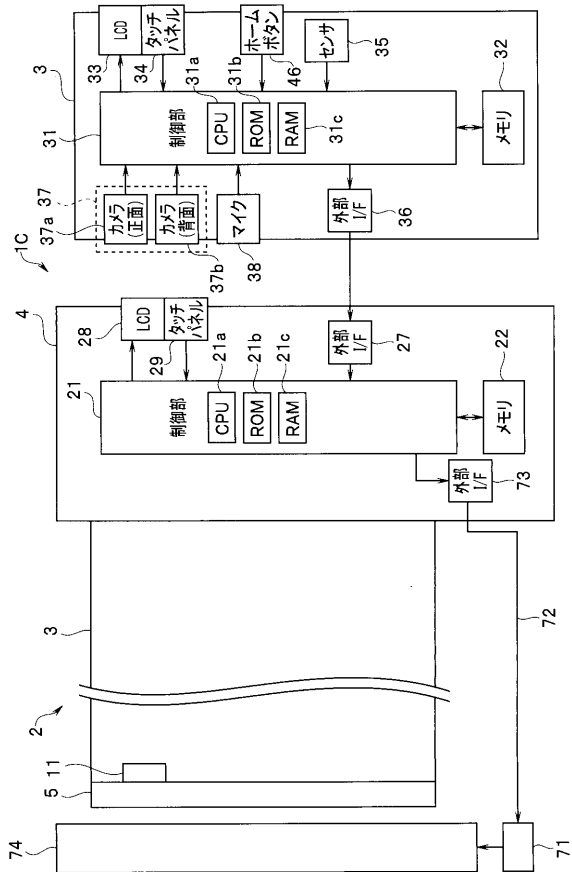
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

A 6 1 B 1/00 6 8 2
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	JP2019000352A	公开(公告)日	2019-01-10
申请号	JP20171117481	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	A61B1/00 A61B1/045 A61B1/005 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.650 A61B1/045.641 A61B1/045.642 A61B1/005.523 A61B1/00.613 A61B1/00.682 G02B23/24.A		
F-TERM分类号	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：提供能够执行用于内窥镜检查的不同功能的无缝操作指令的内窥镜控制装置。 解决方案：作为内窥镜控制装置的智能机3检测由用户围绕预定轴保持的壳体3a的旋转或壳体3a沿预定方向的移动，并检测旋转在运动或运动的基础上不存在第一运动和存在或不存在的第二运动，并且在存在第一运动的情况下，分配给第一运动的第一运动的第一执行指令在内窥镜装置2中，当存在第二操作时，分配给第二操作的第二操作的第二执行指令。 点域8

