

(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2015-159891

(P2015-159891A)

(43) 公開日 平成27年9月7日(2015.9.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 A	2 H 0 4 O
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 1 O H	4 C 1 6 1
	G 0 2 B 23/24 A	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2014-35655 (P2014-35655)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成26年2月26日 (2014.2.26)		オリンパス株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(74) 代理人	100118913
			弁理士 上田 邦生
		(74) 代理人	100112737
			弁理士 藤田 考晴
		(72) 発明者	成瀬 真人
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス株式会社内
		(72) 発明者	井上 慎太郎
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 DA14 DA21
			4C161 AA24 DD02 FF32 GG27 HH47

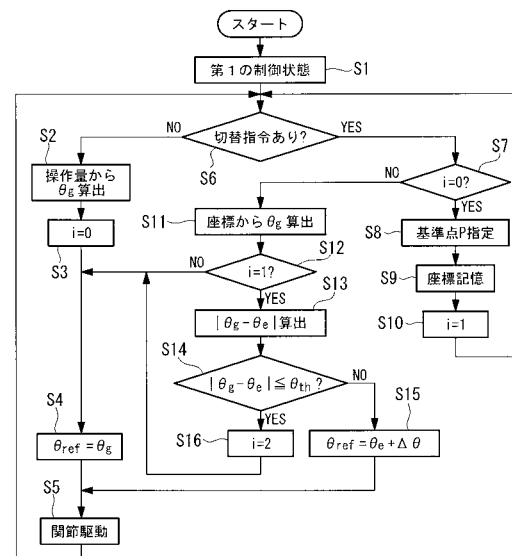
(54) 【発明の名称】 医療用システムの制御方法

(57) 【要約】

【課題】内視鏡の目標となる視野範囲を変更するために湾曲部が大きく変動する場合においても、患部を見失ったり違和感を覚えたりする不都合の発生を緩和する。

【解決手段】挿入部の先端に設けられた湾曲部の異なる2つの制御状態の切替指示を受け付ける切替指示ステップS6と、該切替指示ステップS6において切替指示が受け付けられた時点の湾曲部の現在角度 θ_e と、切替後の制御状態における湾曲部の最終目標角度 θ_g との角度差を算出する角度差算出ステップS13と、算出された角度差が所定の閾値 θ_{th} を超える場合に、閾値 θ_{th} より小さい微小角度 $\Delta\theta$ と現在角度 θ_e とを加算して目標角度 θ_{ref} を算出し、角度差が閾値 θ_{th} 以下の場合に、角度差を現在角度 θ_e に加算して目標角度 θ_{ref} を算出する目標算出ステップS4、S15と、算出された目標角度 θ_{ref} まで湾曲部を駆動する駆動ステップS5を含む医療用システムの制御方法を提供する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

トロッカの貫通孔を介して体内に内視鏡の挿入部を挿入した医療用システムにおいて、前記挿入部の先端に設けられた湾曲部の異なる 2 つの制御状態を切り替えて制御する医療用システムの制御方法であって、

制御状態の切替指示を受け付ける切替指示ステップと、

該切替指示ステップにおいて切替指示が受け付けられた時点の前記湾曲部の現在角度と、切替後の制御状態における前記湾曲部の最終目標角度との角度差を算出する角度差算出ステップと、

該角度差算出ステップにより算出された角度差が所定の閾値を超える場合に、当該閾値より小さい微小角度と前記現在角度とを加算して目標角度を算出し、前記角度差が前記閾値以下の場合に、該角度差を前記現在角度に加算して目標角度を算出する目標算出ステップと、

該目標算出ステップにおいて算出された目標角度まで前記湾曲部を駆動する駆動ステップとを含む医療用システムの制御方法。

10

【請求項 2】

前記微小角度が、前記角度差に $1/n$ (n は 2 より大きい整数) を乗算した角度である請求項 1 に記載の医療用システムの制御方法。

【請求項 3】

前記トロッカにおける前記挿入部の長手軸の傾斜角度および長手軸方向の挿入量を検出する検出ステップと、

切替後の制御状態における特定の基準点の座標値と、前記挿入量および前記傾斜角度とに応じて前記最終目標角度を算出する最終目標角度算出ステップを含む請求項 1 または請求項 2 に記載の医療用システムの制御方法。

20

【請求項 4】

切替前の制御状態が、前記湾曲部を手動の指令に従って湾曲させる制御状態である請求項 3 に記載の医療用システムの制御方法。

【請求項 5】

切替前の制御状態が、他の基準点の座標値と、前記挿入量および前記傾斜角度とに応じて前記湾曲部を湾曲させる制御状態である請求項 3 に記載の医療用システムの制御方法。

30

【請求項 6】

前記切替指示ステップの後に、切替後の制御状態における前記湾曲部の先端と基準点との距離を算出し、該距離が距離閾値より小さいときには、前記湾曲部の先端を移動させないように制御する請求項 4 に記載の医療用システムの制御方法。

【請求項 7】

前記挿入部が複数の湾曲部を備え、

各湾曲部の湾曲量の比率を複数記憶し、

前記制御状態の切替の前後において湾曲量の比率を切り替える請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の医療用システムの制御方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、医療用システムの制御方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、腹部を貫通するトロッカを介して、先端に湾曲部を有する内視鏡および処置具を腹腔内に挿入し、トロッカに設けたセンサにより検出された処置具の先端位置に一致するように視野範囲が移動するように内視鏡の湾曲部を制御する医療用システムが知られている(例えば、特許文献 1 参照。)。

【0003】

50

この特許文献 1 の医療用システムにおいては、一の患部を処置している状態で、処置具の先端位置に迅速に追従するように内視鏡の湾曲部を制御している状態から、異なる患部を処置するために処置具の先端が大きく移動させられると、同様に処置具の先端位置に迅速に追従するように内視鏡の湾曲部も大きく湾曲させられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】米国特許出願公開第 2005 / 0149003 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

しかしながら、このような場合には内視鏡の視野範囲は短時間に急激に変化するため、内視鏡の画像をモニタによって観察している術者は患部を見失ったり違和感を覚えたりすることになるという不都合がある。

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、内視鏡の目標となる視野範囲を変更するために湾曲部が大きく変動する場合においても、患部を見失ったり違和感を覚えたりする不都合の発生を緩和することができる医療用システムの制御方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

20

上記目的を達成するために、本発明は以下の手段を提供する。

本発明の一態様は、トロッカの貫通孔を介して体内に内視鏡の挿入部を挿入した医療用システムにおいて、前記挿入部の先端に設けられた湾曲部の異なる 2 つの制御状態を切り替えて制御する医療用システムの制御方法であって、制御状態の切替指示を受け付ける切替指示ステップと、該切替指示ステップにおいて切替指示を受け付けられた時点の前記湾曲部の現在角度と、切替後の制御状態における前記湾曲部の最終目標角度との角度差を算出する角度差算出ステップと、該角度差算出ステップにより算出された角度差が所定の閾値を超える場合に、当該閾値より小さい微小角度と前記現在角度とを加算して目標角度を算出し、前記角度差が前記閾値以下の場合に、該角度差を前記現在角度に加算して目標角度を算出する目標算出ステップと、該目標算出ステップにおいて算出された目標角度まで前記湾曲部を駆動する駆動ステップとを含む医療用システムの制御方法を提供する。

30

【0007】

本態様によれば、トロッカの貫通孔に挿入部を挿入した内視鏡の先端を体内に配置して体内の観察を行う場合に、挿入部をトロッカに対して長手軸方向に移動させるとともにその長手軸の傾斜角度を変更し、挿入部の先端の湾曲部を湾曲させて視野範囲を変更しながら観察が行われる。この場合に、一の制御状態から湾曲部の状態が異なる他の制御状態への切替指示を受け付けられたときには、そのときの湾曲部の現在角度と切替後の制御状態における湾曲部の最終目標角度との角度差が角度差算出ステップにおいて算出され、角度差が閾値より大きいときには一度に最終目標角度まで移動させるのではなく、その途中の角度を目標角度として駆動ステップによりその目標角度まで湾曲部を駆動することにより、内視鏡の視野の急激な変化を防止することができる。一方、角度差が閾値以下の場合には、視野の急激な変化はないので、一度に最終目標角度まで移動させることで異なる制御状態を迅速に切り替えることができる。

40

【0008】

上記態様においては、前記微小角度が、前記角度差に $1/n$ (n は 2 より大きい整数) を乗算した角度であってもよい。

このようにすることで、現在位置に加算する微小角度を角度差に比例する値に設定することができ、角度差が大きいほど、微小角度を大きくして、移動速度を増大させることができる。

【0009】

50

また、上記態様においては、前記トロッカにおける前記挿入部の長手軸の傾斜角度および長手軸方向の挿入量を検出する検出ステップと、切替後の制御状態における特定の基準点の座標値と、前記挿入量および前記傾斜角度とに応じて前記最終目標角度を算出する最終目標角度算出ステップを含んでいてもよい。

このようにすることで、一旦設定された最終目標角度に基づく制御中にも、トロッカに対して挿入部の挿入量や傾斜角度が変化した場合には、検出ステップにおいて検出された挿入量や傾斜角度に基づいて、最終目標角度算出ステップにおいて新たな最終目標角度に更新されるので、操作に伴って徐々に第2の制御状態へと近づけることができる。

【0010】

また、上記態様においては、切替前の制御状態は、前記湾曲部を手動の指令に従って湾曲させる制御状態であってもよいし、切替前の制御状態は、他の基準点の座標値と、前記挿入量および前記傾斜角度とに応じて前記湾曲部を湾曲させる制御状態であってもよい。

【0011】

また、上記態様においては、前記切替指示ステップの後に、切替後の制御状態における前記湾曲部の先端と基準点との距離を算出し、該距離が距離閾値より小さいときには、前記湾曲部の先端を移動させないように制御してもよい。

【0012】

また、上記態様においては、前記挿入部が複数の湾曲部を備え、各湾曲部の湾曲量の比率を複数記憶し、前記制御状態の切替の前後において湾曲量の比率を切り替えてもよい。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、内視鏡の目標となる視野範囲を変更するために湾曲部が大きく変動する場合においても、患部を見失ったり違和感を覚えたりする不都合の発生を緩和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】

【0014】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る制御方法を適用する医療用システムを示す全体構成図である。

【図2】図1の制御方法を示すフローチャートである。

【図3】図1の制御方法を説明する内視鏡の先端部を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施形態に係る医療用システムの制御方法を説明する内視鏡の先端部を示す図である。

【図5】図4の制御方法を示すフローチャートである。

【図6】図4の制御方法の第1の変形例における(a)内視鏡の先端部、(b)関節の可動範囲をそれぞれ示す図である。

【図7】図4の制御方法の第2の変形例における(a)内視鏡の先端部、(b)関節の可動範囲をそれぞれ示す図である。

【図8】図4の制御方法の第3の変形例における(a)内視鏡の先端部、(b)関節の可動範囲をそれぞれ示す図である。

【図9】本発明の第3の実施形態に係る医療用システムの制御方法を説明する内視鏡の先端部を示す図である。

【図10】図9の制御方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明の第1の実施形態に係る医療用システム1の制御方法について、図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係る制御方法は、図1に示される医療用システム1に適用されるものである。

【0016】

この医療用システム1は、図1に示されるように、体表組織Aを貫通して配置されたト

10

20

30

40

50

ロッカ 2 と、該トロッカ 2 内に挿入される硬性の内視鏡 3 と、該内視鏡 3 の挿入部 4 の先端に配置された関節（湾曲部）5 の揺動角度を手動により指令する操作部 6 と、体内の患部 B 等の観察すべき部位の基準となる基準点 P の座標の設定および制御状態の切替指令を行う入力部 7 と、前記関節 5 を駆動する駆動部 8 と、該駆動部 8 を制御する制御部 9 と、内視鏡 3 により取得された信号から画像を生成する画像処理部 10 と、該画像処理部 10 により生成された画像を表示するモニタ 11 とを備えている。

トロッカ 2 には、挿入されている内視鏡 3 の挿入部 4 の長手軸方向の挿入量 I_1 と、鉛直線に対する長手軸の傾斜角度 I_2 とをそれぞれ検出するセンサ（図示略）が設けられている。

【0017】

本実施形態においては、内視鏡 3 は、単一の関節 5 を備えている。関節 5 は、硬性の挿入部 4 の先端に設けられ、挿入部 4 の長手軸に対する先端部 3a の長手軸の角度を変更するようになっている。

【0018】

制御部 9 は、操作部 6 からの指令信号に基づいて、指令信号の通りに関節 5 を揺動させるように駆動部 8 を駆動する第 1 の制御状態と、先端部 3a の長手軸が設定された基準点 P を通過するように関節 5 を揺動させる第 2 の制御（協調制御）状態とにより駆動部 8 を制御するようになっている。また、制御部 9 は、入力部 7 から第 1 の制御状態から第 2 の制御状態に切り替える切替指令を受け付けたときに第 1 の制御状態から第 2 の制御状態に移行させるための第 3 の制御状態を実施するようになっている。

【0019】

次に、本実施形態に係る医療用システム 1 の制御方法について、図 2 および図 3 を参照して説明する。

本実施形態に係る制御方法は、図 2 に示されるように、第 1 の制御状態が選択されている状態（ステップ S1）では、術者がモニタ 11 に表示されている内視鏡 3 による画像を観察しながら、操作部 6 を操作することにより、操作部 6 を介した手動による操作量に応じた関節 5 の最終目標角度 θ_g が算出され（ステップ S2）、フラグ i がゼロに設定される（ステップ S3）。そして、関節 5 の目標角度 θ_{ref} としても最終目標角度 θ_g が設定され（ステップ S4）、関節 5 が目標角度 θ_{ref} となるように駆動部 8 が駆動される（ステップ S5）。切替指令が入力されない限り、ステップ S2 ~ S5 の工程が繰り返され、第 1 の制御状態が維持される。

【0020】

次いで、術者が、入力部 7 から第 2 の制御状態への切替指令を入力すると（ステップ S6, S7）、まず、基準点 P の座標を指定するよう促され、術者は、モニタ 11 上に表示された画像において、患部 B 等を特定するための基準点 P を指定することにより（ステップ S8）、指定された基準点 P の座標値が記憶される（ステップ S9）。この後にフラグ i が 1 に設定される（ステップ S10）。なお、基準点 P の座標は予め記憶されていてもよく、その場合にはステップ S8, S9 は省略される。

【0021】

そして、記憶されている基準点 P の座標値から最終目標角度 θ_g が算出される（ステップ S11）。最終目標角度 θ_g は、次のようにして算出される。

すなわち、トロッカ 2 に設けられたセンサにより検出された硬性の挿入部 4 の挿入量 I_1 および傾斜角度 I_2 から、挿入部 4 の先端に設けられた関節 5 の座標が算出されるので、トロッカ 2 の座標と関節 5 の座標とを結ぶ線分（挿入部 4 の長手軸）と、関節 5 の座標と基準点 P の座標とを結ぶ線分（先端部 3a の長手軸）とがなす角度が最終目標角度 θ_g として算出される。

この最終目標角度 θ_g は、先端部 3a の先端に設けられた内視鏡 3 の撮影光学系の光軸上に基準点 P が配置され、内視鏡 3 が基準点 P を直視する状態となるときに関節 5 の揺動角度を示している。

【0022】

10

20

30

40

50

そして、その後に、第 2 の制御状態への切替指令が入力された直後であるか否かが、フラグ i が 1 であるか否かによって判定され (ステップ S 1 2)、フラグ i が 1 である場合には第 3 の制御状態が実施される。

第 3 の制御状態においては、まず、関節 5 の最終目標角度 θ_g と現在角度 θ_e との差分 $|\theta_g - \theta_e|$ が算出され (ステップ S 1 3)、差分 $|\theta_g - \theta_e|$ が所定の閾値 θ_{th} 以下か否かが判定される (ステップ S 1 4)。判定の結果、差分 $|\theta_g - \theta_e|$ が閾値 θ_{th} より大きい場合には、閾値 θ_{th} より小さい微小角度 $\Delta\theta$ を現在角度に加えた角度が目標角度 θ_{ref} として設定され (ステップ S 1 5)、ステップ S 5 からの工程が繰り返される。ここで、微小角度 $\Delta\theta$ としては、例えば、閾値 θ_{th} より十分に小さい定数を設定すればよい。

10

【0023】

判定の結果、差分 $\Delta\theta$ が閾値 θ_{th} 以下である場合には、フラグ i が 2 に変更された後に (ステップ S 1 6)、ステップ S 4 からの工程が繰り返される。これにより、その後は、基準点 P の座標値を追従するように関節 5 が駆動される第 2 の制御状態が実施される。

【0024】

すなわち、本実施形態に係る医療用システム 1 の制御方法によれば、手動操作による操作量に従って駆動部 8 により関節 5 を駆動していた第 1 の制御状態から、基準点 P を設定して自動的に駆動部 8 により基準点 P を追従するように関節 5 を駆動する第 2 の制御状態に切り替える際に、現在角度 θ_e と最終目的角度 θ_g との差分 $|\theta_g - \theta_e|$ が所定の閾値 θ_{th} より大きいときには、直接的に制御状態を切り替えないので、直接切り替えた場合のような内視鏡 3 の画像の急激な変化を防止することができる。

20

【0025】

そして、第 1 の制御状態から第 2 の制御状態に切り替える前に、一旦、現在角度 θ_e から微小角度 $\Delta\theta$ だけ移動する角度を目標角度 θ_{ref} として設定して関節 5 を湾曲させる第 3 の制御状態を実行するので、モニタ 1 1 に表示される画像を徐々に変化させることができ、術者が患部 B を見失ったり、違和感を覚えたりしないようにすることができるという利点がある。

【0026】

なお、本実施形態においては、微小角度 $\Delta\theta$ として閾値 θ_{th} より十分に小さい定数を設定したが、これに代えて、最終目標角度 θ_g と現在角度 θ_e との差分 $|\theta_g - \theta_e|$ に $1/n$ (n は 2 より大きい整数) を乗算した値を微小角度 $\Delta\theta$ としてもよい。これにより、差分 $|\theta_g - \theta_e|$ の大きさに比例する微小角度 $\Delta\theta$ を設定し、差分 $|\theta_g - \theta_e|$ が大きい場合にはより速く、小さい場合にはより遅く関節 5 を駆動することができる。

30

【0027】

また、第 3 の制御状態の実行中に、内視鏡 3 が操作されることによって挿入部 4 の挿入量 I_1 や傾斜角度 I_2 が変更された場合には、その移動量 ΔP に比例する閾値 θ_{th} より小さい値を微小角度 $\Delta\theta$ として設定してもよい。これにより、挿入部 4 の移動量 ΔP が大きい場合にはより速く、小さい場合にはより遅く関節 5 を駆動することができる。ここで、挿入部 4 の移動量 ΔP は挿入量 I_1 または傾斜角度 I_2 のいずれかでもよいし、両者を合成したベクトルの大きさであってもよい。

40

【0028】

すなわち、手動による第 1 の制御状態から自動による第 2 の制御状態への移行の際に、挿入部 4 の進退 (挿入量 I_1 変更) 操作やあおり (傾斜角度 I_2 変更) 操作が行われた場合には、操作に応じて目標角度 θ_{ref} が更新されていくので、徐々に第 2 の制御状態による理想的な状態に近づけて、より自然に制御状態を切り替えることができる。

【0029】

次に、本発明の第 2 の実施形態に係る医療用システム 20 の制御方法について、図面を参照して以下に説明する。

本実施形態の説明において、上述した第 1 の実施形態に係る医療用システム 1 の制御方法と構成を共通とする箇所には同一符号を付して説明を省略する。

50

【0030】

本実施形態に係る制御方法は、図4に示されるように、挿入部4の先端に平行な軸線回りに揺動する2つの関節21, 22を有する内視鏡3を備える医療用システム20に適用される。

これら2つの関節21, 22の動作についても、制御部9は、操作部6からの指令信号に基づいて、操作量に応じた角度だけ関節21, 22を揺動させるように駆動部8を駆動する第1の制御状態と、先端部3aの長手軸が設定された基準点Pを通過するように関節21, 22を揺動させるように駆動部8を駆動する第2の制御状態を実施するようになっている。

【0031】

10

さらに具体的には、第2の制御状態は、まず、先端側の関節21の揺動角度をゼロ（基端側の関節22から先が一直線に配されている状態）とし、基端側の関節22のみを揺動させたときに、設定された基準点Pが先端部3aの長手軸上に配置されることとなる揺動角度 θ_1 を求め、該揺動角度 θ_1 の半分の角度を基端側の関節22の最終目標角度 θ_{g2} に設定する。次いで、基端側の関節22が最終目標角度 θ_{g2} だけ揺動された状態で、先端側の関節21のみを揺動させたときに、設定された基準点Pが先端部3aの長手軸上に配置されることとなる揺動角度を求め、該揺動角度を先端側の関節21の最終目標角度 θ_{g1} に設定するようになっている。そして、第2の制御状態においては、制御部9は、これらの最終目標角度 θ_{g1} , θ_{g2} が各サンプリング周期において達成されるように2つの関節21, 22を揺動させる駆動部8を制御するようになっている。

20

【0032】

また、本実施形態に係る医療用システム20の制御方法においては、図5に示されるように、第1の制御状態においては、操作部6を介した手動による操作量に応じた関節21, 22の最終目標角度 θ_{g1} , θ_{g2} が算出され（ステップS20）、フラグiがゼロに設定され（ステップS3）、関節21, 22の目標角度 θ_{ref1} , θ_{ref2} としても最終目標角度 θ_{g1} , θ_{g2} が設定され（ステップS21）、関節21, 22が目標角度 θ_{ref1} , θ_{ref2} となるように駆動部8が駆動される（ステップS5）。

【0033】

次いで、術者により、第1の制御状態から第2の制御状態への切替指令が入力され（ステップS6, S7）、基準点Pの座標が指定および記憶されると（ステップS8, S9）と、上記最終目標角度 θ_{g1} , θ_{g2} が算出される（ステップS22）とともに、該最終目標角度 θ_{g1} , θ_{g2} が達成されたときの内視鏡3の先端と、基準点Pとの距離dが算出される（ステップS23）。そして、算出された距離dが所定の閾値 d_{th} より大きいか否かが判定される（ステップS24）。

30

【0034】

距離dが閾値 d_{th} より大きい場合には、基端側の関節22の最終目標角度 θ_{g2} と現在角度 θ_{e2} との差分 $|\theta_{g2} - \theta_{e2}|$ が算出され（ステップS25）、差分 $|\theta_{g2} - \theta_{e2}|$ が所定の閾値 θ_{th} 以下か否かが判定される（ステップS26）。

判定の結果、差分 $|\theta_{g2} - \theta_{e2}|$ が閾値 θ_{th} より大きい場合には、閾値 θ_{th} より小さい微小角度 $\Delta\theta_2$ を現在角度 θ_{e2} に加えた角度が目標角度 θ_{ref2} として設定されるとともに、基端側の関節22が目標角度 θ_{ref2} だけ移動した場合の先端側の関節21の目標角度 θ_{ref1} が算出され（ステップS27）、ステップS5からの工程が繰り返される。

40

【0035】

そして、判定の結果、差分 $|\theta_{g2} - \theta_{e2}|$ が閾値 θ_{th} 以下となった場合には、ステップS21からの工程が繰り返される。

一方、算出された距離dが小さい場合には、閾値 d_{th} と一致する算出距離dとなるように設定し（ステップS28）、関節21, 22の作動を停止して、術者による挿入部4の操作により挿入量 I_1 あるいは傾斜角度 I_2 が変更されることにより、変更後の距離dが新たな閾値 d_{th} より大きくなるのを待つ（ステップS29）ようになっている。すな

50

わち、ステップ S 2 2 からの工程が繰り返される。そして、術者による挿入部 4 の操作後に、新たに最終目標角度 θ_{g1} , θ_{g2} が算出され (ステップ S 2 2)、新たな最終目標角度 θ_{g1} , θ_{g2} に基づいて算出された距離 d が閾値 d_{th} より大きくなった場合には、ステップ S 2 5 からの動作が行われる。

【 0 0 3 6 】

このように構成された本実施形態に係る医療用システム 2 0 の制御方法によれば、手動による第 1 の制御状態から自動による第 2 の制御状態に切り替える際に、第 2 の制御状態に移行した場合の先端から基準点 P までの距離 d が閾値 d_{th} 以下の場合に、第 2 の制御状態への移行を停止して、挿入部 3 の先端が患部 B に近接し過ぎることを防止することができるという利点がある。

また、上記距離 d が閾値 d_{th} より大きい場合には、第 1 の実施形態と同様に、モニタ 1 1 に表示される画像を徐々に変化させるように関節 2 1 , 2 2 を駆動することができ、術者が患部 B を見失ったり、違和感を覚えたりしないようにすることができるという利点がある。

【 0 0 3 7 】

なお、本実施形態においては、基端側の関節 2 2 のみを揺動させたときに、設定された基準点 P が先端部 3 a の長手軸上に配置されることとなる揺動角度 θ_1 を求め、該揺動角度 θ_1 の半分の角度を基端側の関節 2 2 の最終目標角度 θ_{g2} に設定したが、これに限定されるものではなく、設定された比率 K を乗じて θ_{g2} を算出してもよい。

【 0 0 3 8 】

例えば、比率 K として $1/3$ を採用する場合には、図 6 (a) , (b) に示されるように、基端側の関節 2 2 を小さく、先端側の関節 2 1 を大きく動作させる可動範囲 C 1 となるので、入口が狭い空間でも先端を大きく動かせる狭い空間での観察に適している。

また、比率 K として $1/2$ を採用する上記方法では、図 7 (a) , (b) に示されるように、先端側の関節 2 1 と基端側の関節 2 2 とで同等の可動範囲 C 2 として平均的な観察を行うことができる。

【 0 0 3 9 】

さらに、比率 K として $2/3$ を採用する場合には、図 8 (a) , (b) に示されるように、基端側の関節 2 2 を大きく動作させる可動範囲 C 3 となるので、基端側の関節 2 2 の広い可動範囲 C 3 によって大空間をくまなく観察する用途に適している。

これらの比率 K を複数登録しておき、観察の種類に合わせて選択することにすればよい。

【 0 0 4 0 】

次に、本発明の第 3 の実施形態に係る医療用システム 3 0 の制御方法について、図面を参照して以下に説明する。

本実施形態の説明において、上述した第 1 の実施形態に係る医療用システム 1 の制御方法と構成を共通とする箇所には同一符号を付して説明を省略する。

【 0 0 4 1 】

本実施形態に係る医療用システム 3 0 の制御方法は、第 1 の実施形態に係る制御方法が、手動の第 1 の制御状態から自動の第 2 の制御状態に移行する場合であったのに対し、自動の第 1 の制御状態から自動の第 2 の制御状態に移行する場合の制御方法である点で相違している。

【 0 0 4 2 】

すなわち、本実施形態に係る制御方法においては、図 9 に示されるように、2 以上の異なる基準点 P 1 , P 2 の座標を記憶しており、挿入部 4 の挿入量 I_1 や傾斜角度 I_2 が変更されても一の基準点 P 1 を追従するように関節 5 が駆動されていた第 1 の制御状態から、他の基準点 P 2 を追従するように関節 5 を駆動する第 2 の制御状態に移行する際に、第 3 の制御状態を実施する。

【 0 0 4 3 】

この場合にも、図 1 0 に示されるように、第 1 の実施形態と同様にして、第 1 の制御状

10

20

30

40

50

態（ステップ S 1）においては、一の基準点 P 1 が選択され（ステップ S 3 0）、記憶されている一の基準点 P 1 の座標値から最終目標角度 θ_g が算出される（ステップ S 3 1）。そして、その後に、第 2 の制御状態への切替指令が入力された直後であるか否かが、フラグ i が 1 であるか否かによって判定され（ステップ S 1 2）、フラグ i が 1 である場合には基準点 P 2 に切り替えられて（ステップ S 3 2）、第 3 の制御状態が実施される。

【 0 0 4 4 】

第 3 の制御状態においては、まず、関節 5 の最終目標角度 θ_g と現在角度 θ_e との差分 $|\theta_g - \theta_e|$ が算出され（ステップ S 1 3）、差分 $|\theta_g - \theta_e|$ が所定の閾値 θ_{th} 以下か否かが判定される（ステップ S 1 4）。

判定の結果、差分 $|\theta_g - \theta_e|$ が閾値 θ_{th} より大きい場合には、閾値 θ_{th} より小さい微小角度 $\Delta\theta$ を現在角度 θ_e に加えた角度が目標角度 θ_{ref} として設定され（ステップ S 1 5）、ステップ S 5 からの工程が繰り返される。

【 0 0 4 5 】

判定の結果、差分 $|\theta_g - \theta_e|$ が閾値 θ_{th} 以下である場合には、フラグ i が 2 に変更された後に（ステップ S 1 6）、最終目標角度 θ_g が目標角度 θ_{ref} として設定され、駆動部 8 の駆動により関節 5 が最終目標角度 θ_g まで揺動させられる。これにより、第 2 の制御状態に切り替えられる。

【 0 0 4 6 】

本実施形態に係る制御方法によれば、一の基準点 P 1 を追従するように関節 5 が制御されている第 1 の制御状態から、他の基準点 P 2 を追従するように関節 5 が制御される第 2 の制御状態に移行する際にも、現在角度 θ_e から微小角度 $\Delta\theta$ だけ移動する角度を目標角度 θ_{ref} として設定して関節 5 を揺動させるので、モニタ 1 1 に表示される画像を徐々に変化させることができ、術者が患部 B を見失ったり、違和感を覚えたりしないようにすることができるという利点がある。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 7 】

d 距離
 d_{th} 距離閾値
 I_1 挿入量
 I_2 傾斜角度
P, P 1, P 2 基準点
 θ_e, θ_{e2} 現在角度
 $\theta_g, \theta_{g1}, \theta_{g2}$ 最終目標角度
 $\theta_{ref}, \theta_{ref1}, \theta_{ref2}$ 目標角度
 θ_{th} 閾値
 $\Delta\theta$ 微小角度
S 2, S 2 0 最終目標角度算出ステップ
S 5 駆動ステップ
S 6 切替指示ステップ
S 1 3 角度差算出ステップ
S 1 5 目標算出ステップ
S 2 9 検出ステップ
1, 2 0, 3 0 医療用システム
2 トロッカ
3 内視鏡
4 挿入部
5, 2 1, 2 2 関節（湾曲部）

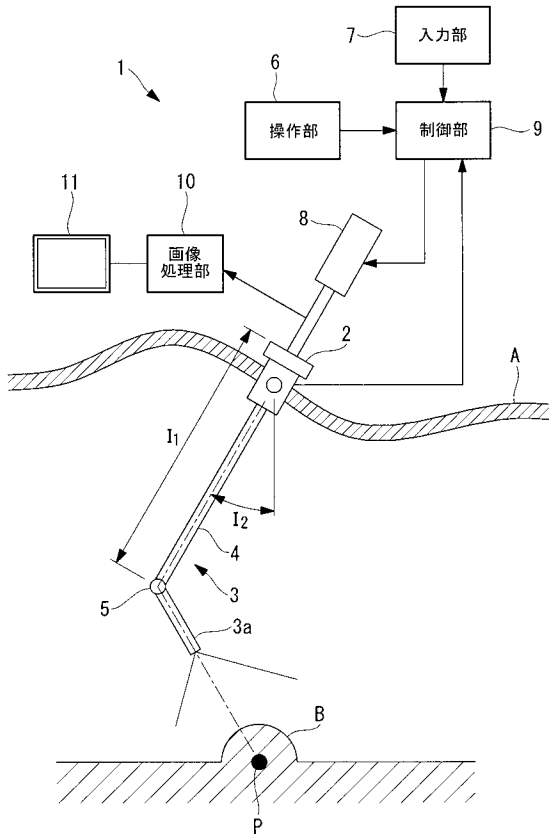
10

20

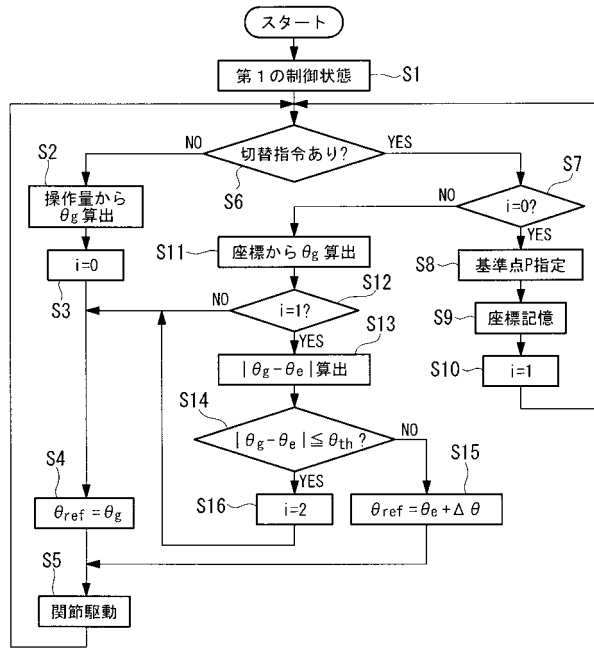
30

40

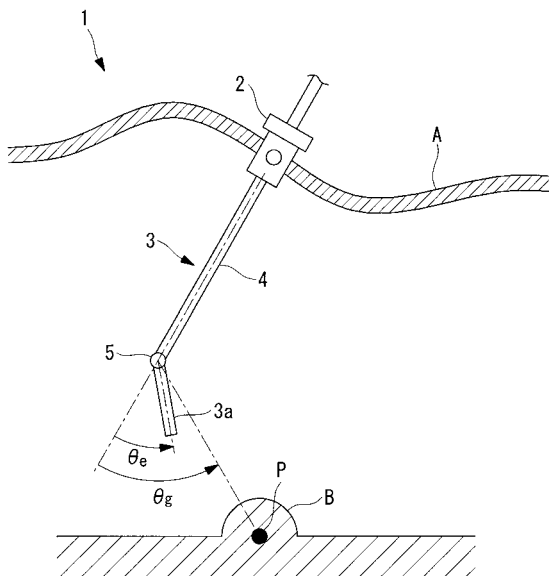
【図 1】



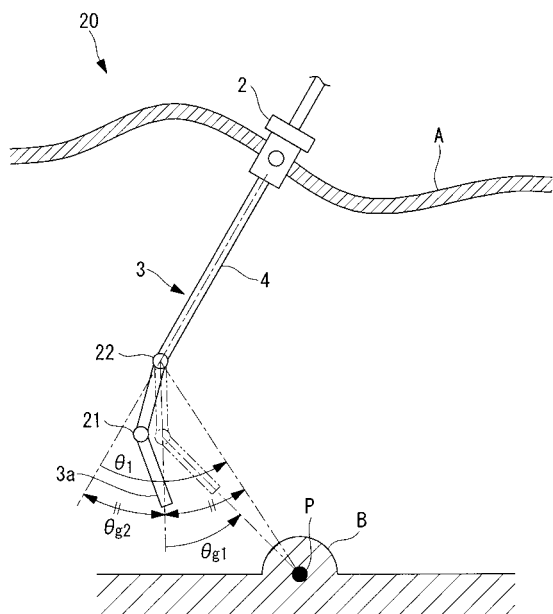
【図 2】



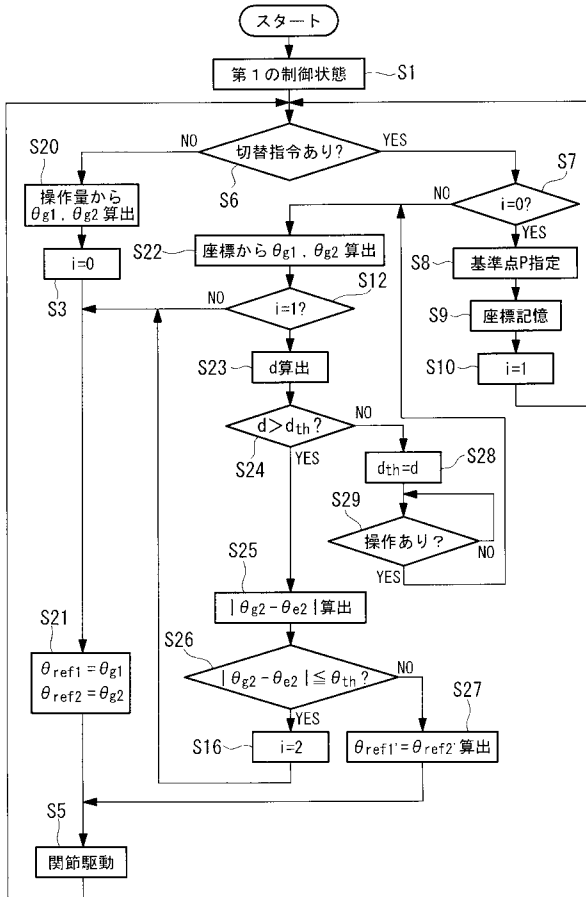
【図 3】



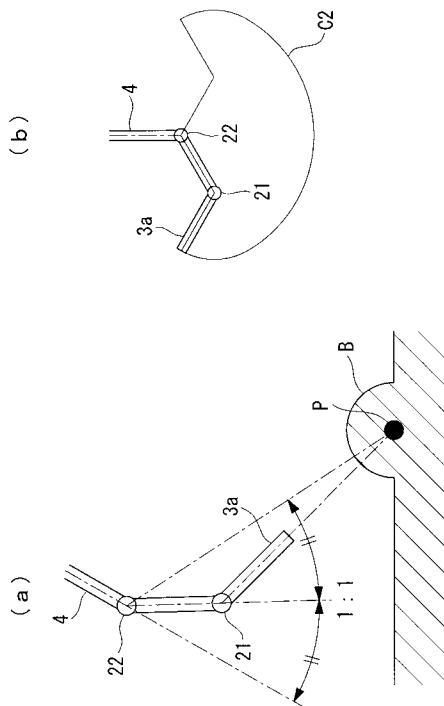
【図 4】



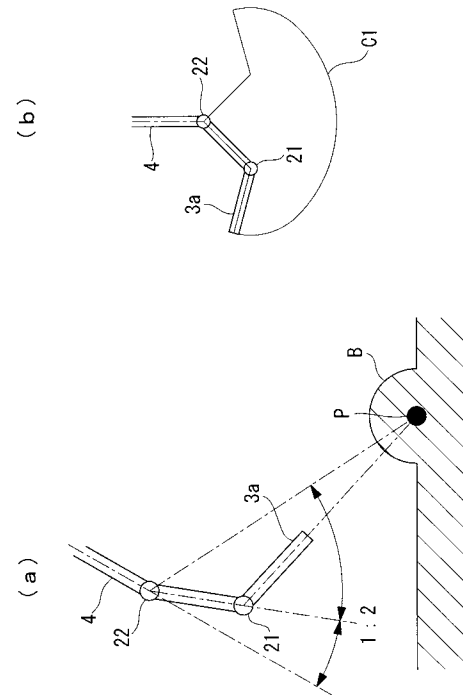
【図5】



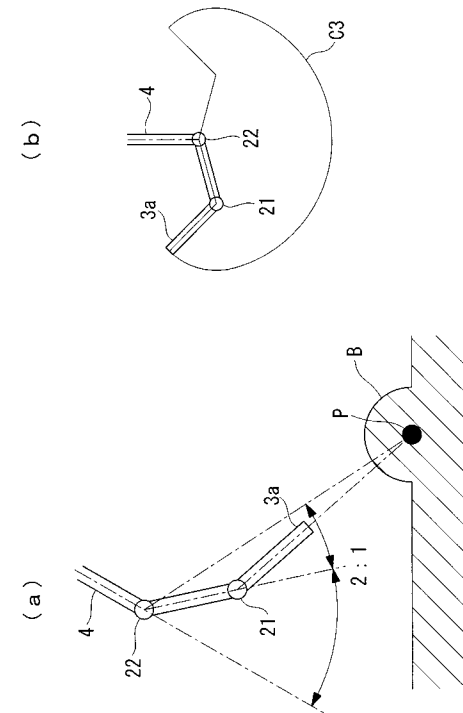
【図7】



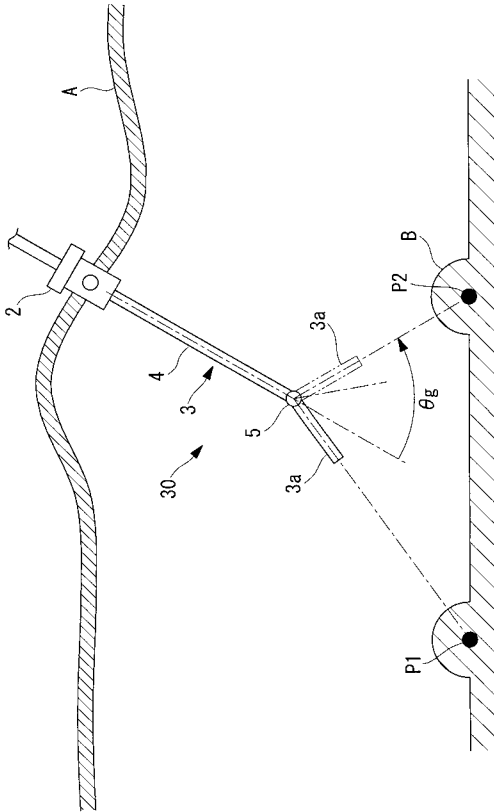
【図6】



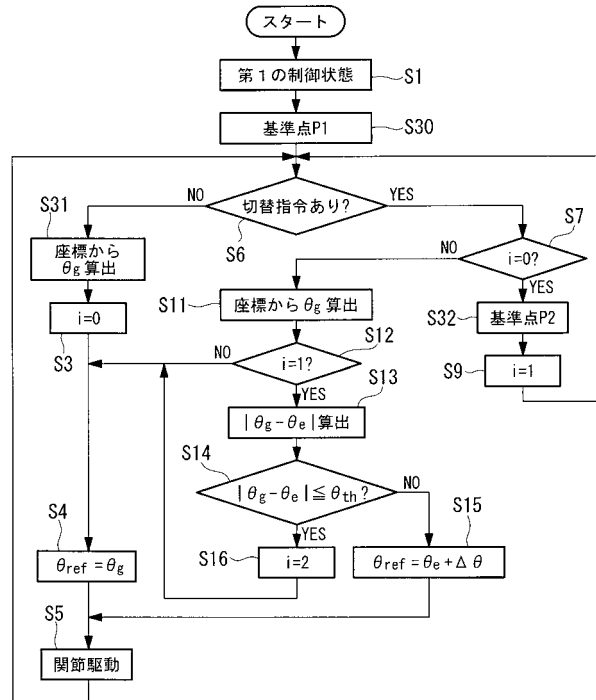
【図8】



【図 9】



【図 10】



专利名称(译)	控制医疗系统的方法		
公开(公告)号	JP2015159891A	公开(公告)日	2015-09-07
申请号	JP2014035655	申请日	2014-02-26
[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	成瀬真人 井上慎太郎		
发明人	成瀬 真人 井上 慎太郎		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/0008 A61B1/00098 A61B1/00133 A61B1/00154 A61B1/01 A61B1/00009 A61B1/00045 A61B5/06		
FI分类号	A61B1/00.A A61B1/00.310.H G02B23/24.A A61B1/00.R A61B1/00.S A61B1/00.T A61B1/00.552 A61B1/00.553 A61B1/005.523		
F-TERM分类号	2H040/DA14 2H040/DA21 4C161/AA24 4C161/DD02 4C161/FF32 4C161/GG27 4C161/HH47		
代理人(译)	上田邦夫 藤田 考晴		
其他公开文献	JP6278737B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2014-35655 (P2014-35655) 平成26年2月26日 (2014.2.26)	(71) 出願人 000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 (74) 代理人 100118913 弁理士 上田 邦生 (74) 代理人 100112737 弁理士 藤田 考晴 (72) 発明者 成瀬 真人 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ リンパス株式会社内 (72) 発明者 井上 慎太郎 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ リンパス株式会社内 Fターム(参考) 2H040 DA14 DA21 4C161 AA24 DD02 FF32 GG27 HH47
-------	-----------------------	--	--

解决的问题：即使为了改变内窥镜的目标视野范围，即使弯曲部分发生较大变化，也减轻了视线不佳或感到不适的不便的发生。 解决方案：切换指令步骤S6，用于接收设置在插入部分末端的弯曲部分的两种不同控制状态与在切换指令步骤S6中接收到切换指令时弯曲部分的当前角度之间的切换指令。 θ_e 和用于计算切换后的控制状态下的弯曲部的最终目标角度 θ_g 与设定的阈值 θ 日之间的角度差的角度差计算步骤S13。 超过阈值时，通过将小于阈值 θ 日的小角度 $\Delta\theta$ 与当前角度 θ_e 相加来计算目标角度 θ 参考，并且当角度差小于阈值 θ 日时，计算角度 包括用于通过将差与当前角度 θ_e 相加来计算目标角度 θ 参考的目标计算步骤S4和S15，以及用于将弯曲部分驱动至所计算的目标角度 θ 参考 的驱动步骤S5。 提供了一种控制医疗系统的方法。 [选择图]图2