

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6619456号  
(P6619456)

(45) 発行日 令和1年12月11日(2019.12.11)

(24) 登録日 令和1年11月22日(2019.11.22)

(51) Int.Cl. F1  
A61B 34/35 (2016.01) A61B 34/35

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-561464 (P2017-561464)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成28年1月14日 (2016.1.14)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/050974		東京都八王子市石川町2951番地
(87) 国際公開番号	W02017/122322	(74) 代理人	100118913
(87) 国際公開日	平成29年7月20日 (2017.7.20)		弁理士 上田 邦生
審査請求日	平成30年7月12日 (2018.7.12)	(74) 代理人	100142789
			弁理士 柳 順一郎
		(74) 代理人	100163050
			弁理士 小栗 真由美
		(74) 代理人	100201466
			弁理士 竹内 邦彦
		(72) 発明者	磯田 卓未
			東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療用マニピュレータシステムおよび医療用マニピュレータシステムの作動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

先端に処置部を有するマニピュレータと、  
該マニピュレータを制御する制御部と、  
前記マニピュレータによる前記処置部の処置状態を撮影する内視鏡と、  
前記マニピュレータに加わる外力を検出する外力検出部と、  
前記制御部による制御信号に基づく位置に前記マニピュレータの疑似画像を生成し、前記内視鏡により取得される実画像に重畳した合成画像を生成する画像生成部と、  
該画像生成部により生成された合成画像を表示する表示部とを備え、  
 前記画像生成部が、前記外力検出部により検出された外力の大きさが大きいほど、前記疑似画像の透明度を低くするように前記疑似画像の表示態様を変化させる医療用マニピュレータシステム。

10

【請求項2】

先端に処置部を有するマニピュレータと、  
該マニピュレータを制御する制御部と、  
前記マニピュレータによる前記処置部の処置状態を撮影する内視鏡と、  
前記マニピュレータに加わる外力を検出する外力検出部と、  
前記制御部による制御信号に基づく位置に前記マニピュレータの疑似画像を生成し、前記内視鏡により取得される実画像に重畳した合成画像を生成する画像生成部と、  
該画像生成部により生成された合成画像を表示する表示部とを備え、

20

前記画像生成部が、前記外力検出部により検出された外力の大きさが大きいほど、前記疑似画像の色を目立つ色に変更するように前記疑似画像の表示態様を変化させる医療用マニピュレータシステム。

【請求項3】

先端に処置部を有するマニピュレータと、  
該マニピュレータを制御する制御部と、  
前記マニピュレータによる前記処置部の処置状態を撮影する内視鏡と、  
前記マニピュレータに加わる外力を検出する外力検出部と、  
前記制御部による制御信号に基づく位置に前記マニピュレータの疑似画像を生成し、前記内視鏡により取得される実画像に重畳した合成画像を生成する画像生成部と、  
該画像生成部により生成された合成画像を表示する表示部とを備え、  
 前記画像生成部が、前記疑似画像を線画により生成し、前記外力検出部により検出された外力の大きさが大きいほど、前記疑似画像の線を太く変更するように前記疑似画像の表示態様を変化させる医療用マニピュレータシステム。

10

【請求項4】

前記外力検出部が、前記実画像を処理して前記マニピュレータの位置を検出し、前記画像生成部により生成される前記マニピュレータの疑似画像の位置との差分によって前記外力を検出する請求項1から請求項3のいずれかに記載の医療用マニピュレータシステム。

【請求項5】

前記マニピュレータが、ワイヤによって駆動され、  
 前記外力検出部が、前記ワイヤの張力に基づいて、前記外力を検出する請求項1から請求項3のいずれかに記載の医療用マニピュレータシステム。

20

【請求項6】

先端に処置部を有するマニピュレータと、  
該マニピュレータを制御する制御部と、  
前記マニピュレータによる前記処置部の処置状態を撮影する内視鏡と、  
前記マニピュレータに加わる外力を検出する外力検出部と、  
を備える医療用マニピュレータシステムの作動方法であって、  
前記制御部による制御信号に基づく位置に前記マニピュレータの疑似画像を生成する工程と、  
前記内視鏡により実画像を取得する工程と、  
前記外力検出部により検出された前記外力の大きさに基づいて、前記疑似画像の表示態様を変化させる工程と、  
前記疑似画像を前記実画像に重畳した合成画像を生成する工程と、  
生成した合成画像を表示部へ送信する工程と、を含み、  
前記疑似画像の表示態様を変化させる工程において、前記外力の大きさが大きいほど、前記疑似画像の透明度を低くするように前記疑似画像の表示態様を変化させる医療用マニピュレータシステムの作動方法。

30

【請求項7】

先端に処置部を有するマニピュレータと、  
該マニピュレータを制御する制御部と、  
前記マニピュレータによる前記処置部の処置状態を撮影する内視鏡と、  
前記マニピュレータに加わる外力を検出する外力検出部と、  
を備える医療用マニピュレータシステムの作動方法であって、  
前記制御部による制御信号に基づく位置に前記マニピュレータの疑似画像を生成する工程と、  
前記内視鏡により実画像を取得する工程と、  
前記外力検出部により検出された前記外力の大きさに基づいて、前記疑似画像の表示態様を変化させる工程と、  
前記疑似画像を前記実画像に重畳した合成画像を生成する工程と、

40

50

生成した合成画像を表示部へ送信する工程と、を含み、  
前記疑似画像の表示態様を変化させる工程において、前記外力の大きさが大きいほど、  
 前記疑似画像の色を目立つ色に変更するように前記疑似画像の表示態様を変化させる医療用  
 マニピュレータシステムの作動方法。

【請求項 8】

先端に処置部を有するマニピュレータと、  
該マニピュレータを制御する制御部と、  
前記マニピュレータによる前記処置部の処置状態を撮影する内視鏡と、  
前記マニピュレータに加わる外力を検出する外力検出部と、  
を備える医療用マニピュレータシステムの作動方法であって、  
前記制御部による制御信号に基づく位置に前記マニピュレータの疑似画像を生成する工  
程と、

10

前記内視鏡により実画像を取得する工程と、  
前記外力検出部により検出された前記外力の大きさに基づいて、前記疑似画像の表示態  
様を変化させる工程と、

前記疑似画像を前記実画像に重畳した合成画像を生成する工程と、  
生成した合成画像を表示部へ送信する工程と、を含み、  
前記疑似画像を線画により生成し、  
前記疑似画像の表示態様を変化させる工程において、前記外力の大きさが大きいほど、  
 前記疑似画像の線を太く変更するように前記疑似画像の表示態様を変化させる医療用マニ  
 ピュレータシステムの作動方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医療用マニピュレータシステムおよび医療用マニピュレータシステムの作動  
方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

体内に挿入した内視鏡により取得された画像を観察しながら、体内に挿入したマニピ  
 ュレータに取り付けられた処置具により患部の処置を行う医療用マニピュレータシステムが  
 知られている（例えば、特許文献1参照。）。 30

特許文献1の医療用マニピュレータシステムは、内視鏡により取得された実画像上に、  
 演算により取得されたマニピュレータを半透明に合成した補助画像を重畳して表示してい  
 る。補助画像は、制御部による動作指令に基づいて本来配置されるべきマニピュレータの  
 位置を表示する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】米国特許出願公開第2014/135792号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1の医療用マニピュレータシステムは、内視鏡により取得された実画像のマニ  
 ピュレータに、合成された半透明のマニピュレータの補助画像が重畳されているため、半  
 透明の補助画像の透明度が低い場合には、補助画像によって実画像の一部が遮られ、手術  
 の邪魔になる。一方、実画像の観察の邪魔にならない程度に半透明の補助画像の透明度が  
 低い場合には、補助画像を視認することが困難になり、補助画像を重畳表示する意味がな  
 い。

【0005】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、補助画像による実画像の遮断

50

を最小限に抑えて、補助画像による必要な情報を提示することができる医療用マニピュレータシステム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】

本発明の一態様は、先端に処置部を有するマニピュレータと、該マニピュレータを制御する制御部と、前記マニピュレータによる前記処置部の処置状態を撮影する内視鏡と、前記マニピュレータに加わる外力を検出する外力検出部と、前記制御部による制御信号に基づく位置に前記マニピュレータの疑似画像を生成し、前記内視鏡により取得される実画像に重畳した合成画像を生成する画像生成部と、該画像生成部により生成された合成画像を表示する表示部とを備え、前記画像生成部が、前記外力検出部により検出された外力の大きさに基づいて、前記疑似画像の表示態様を変化させる医療用マニピュレータシステムである。

10

【0007】

本態様によれば、マニピュレータおよび内視鏡を体内に挿入して患部に近接させ、内視鏡によってマニピュレータの処置部による患部の処置状態を撮影すると、取得された内視鏡の実画像が表示部に表示されるとともに、画像生成部によって生成されたマニピュレータの疑似画像が、実画像に重畳されて表示部に表示される。疑似画像は、制御部による制御信号に基づく位置に生成されるので、マニピュレータに外力がかかって移動が制限されると、実画像中のマニピュレータと疑似画像との間にズレが発生する。

【0008】

20

この場合において、画像生成部は、外力検出部によって検出された外力の大きさに応じて疑似画像の表示態様を変化させるので、外力が大きい場合と外力が小さい場合とで表示態様を異ならせることができる。これにより、マニピュレータにかかる外力が大きい場合に、それとわかるように表示することができ、操作者に注意を喚起することができる。また、マニピュレータにかかる外力が小さい場合には目立たないように表示することで、疑似画像によって実画像が遮られないようにすることができる。

【0009】

上記態様においては、前記画像生成部が、前記外力検出部により検出された外力の大きさが大きいほど、前記合成画像内において目立つように前記疑似画像の表示態様を変化させる。

30

このようにすることで、マニピュレータにかかる外力が大きいほど実画像内のマニピュレータと疑似画像とが乖離するので、疑似画像を目立たせて操作者に注意を喚起することができる。また、マニピュレータにかかる外力が小さい場合には目立たないように表示することで、疑似画像が実画像の邪魔にならないようにすることができる。

【0010】

上記態様の一実施形態においては、前記画像生成部が、前記外力検出部により検出された外力の大きさが大きいほど、前記疑似画像の透明度を低くする。

このようにすることで、マニピュレータにかかる外力が大きくなると疑似画像の透明度が低くなるので、疑似画像を目立たせて操作者に注意を喚起することができる。また、マニピュレータにかかる外力が小さい場合には透明度を高くすることで、目立たないように表示することができ、疑似画像が実画像の邪魔にならないようにすることができる。

40

【0011】

上記態様の他の実施形態においては、前記画像生成部が、前記外力検出部により検出された外力の大きさが大きいほど、前記疑似画像の色を目立つ色に変更する。

このようにすることで、マニピュレータにかかる外力が大きくなると疑似画像の色が目立つ色になるので、疑似画像を目立たせて操作者に注意を喚起することができる。また、マニピュレータにかかる外力が小さい場合には、疑似画像が目立たない色で表示され、疑似画像が実画像の邪魔にならないようにすることができる。

【0012】

上記態様の他の実施形態においては、前記画像生成部が、前記疑似画像を線画により生

50

成し、前記外力検出部により検出された外力の大きさが大きいほど、前記疑似画像の線を太く変更する。

このようにすることで、マニピュレータにかかる外力が大きくなると線画からなる疑似画像の線が太くなるので、疑似画像を目立たせて操作者に注意を喚起することができる。また、マニピュレータにかかる外力が小さい場合には、疑似画像の線を細くすることで、疑似画像が実画像の邪魔にならないようにすることができる。

【0013】

また、上記態様においては、前記外力検出部が、前記実画像を処理して前記マニピュレータの位置を検出し、前記画像生成部により生成される前記マニピュレータの疑似画像の位置との差分によって前記外力を検出してもよい。

10

このようにすることで、内視鏡により取得された実画像が外力検出部によって処理されてマニピュレータの位置が検出され、画像生成部により生成されたマニピュレータの疑似画像の位置との差分が算出され、差分の大きさに応じて外力の大きさが検出される。これにより、特別なセンサを備えることなく、内視鏡画像を処理して、マニピュレータに加わる外力の大きさを検出することができる。

【0014】

また、上記態様においては、前記マニピュレータが、ワイヤによって駆動され、前記外力検出部が、前記ワイヤの張力に基づいて、前記外力を検出してもよい。

このようにすることで、マニピュレータに外力がかかると、マニピュレータを駆動するワイヤの張力が増大するので、その張力を検出することによって外力を検出することができる。

20

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、補助画像による実画像の遮断を最小限に抑えて、補助画像による必要な情報を提示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】

【0016】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る医療用マニピュレータシステムを示す全体構成図である。

【図2】図1の医療用マニピュレータシステムのオーバーチューブの先端部を示す斜視図である。

30

【図3】図1の医療用マニピュレータシステムの制御部を説明するブロック図である。

【図4】図1の医療用マニピュレータシステムの表示部に表示される画像例であり、外力が小さい場合を示す図である。

【図5】図1の医療用マニピュレータシステムの表示部に表示される画像例であり、外力が中くらいの場合を示す図である。

【図6】図1の医療用マニピュレータシステムの表示部に表示される画像例であり、外力が大きい場合を示す図である。

【図7】本発明の第2の実施形態に係る医療用マニピュレータシステムを示す全体構成図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明の第1の実施形態に係る医療用マニピュレータシステム1について、図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係る医療用マニピュレータシステム1は、図1に示されるように、内視鏡2と、先端に処置部3を有するマニピュレータ4と、マニピュレータ4を制御する制御部5と、表示部6とを備えている。

【0018】

内視鏡2およびマニピュレータ4は、患者の体内に挿入されるオーバーチューブ7のルーメン8, 9にそれぞれ挿入されている。オーバーチューブ7を、その先端が患部Xに対

50

向するように体内に挿入すると、図 2 に示されるように、オーバーチューブ 7 の先端に設けられたルーメン 9 の開口から突出させられた内視鏡 2 により患部 X を含む体内の画像を取得し、同じくルーメン 8 の開口から突出させられたマニピュレータ 4 の処置部 3 によって患部 X を処置することができるようになっている。

【 0 0 1 9 】

マニピュレータ 4 は、例えば、オーバーチューブ 7 のルーメン 8 内に挿入される軟性の挿入部 1 0 と、該挿入部 1 0 の先端に設けられた 1 以上の関節 1 1 , 1 2 を有する可動部 1 3 と、可動部 1 3 の先端に設けられた処置部 3 と、挿入部 1 0 の基端に設けられ図示しないワイヤによって可動部 1 3 を駆動する駆動部 1 4 とを備えている。

【 0 0 2 0 】

制御部 5 は、図 3 に示されるように、操作者によって操作される操作部 1 5 を介して入力された操作入力に基づいて駆動部 1 4 を動作させる制御信号を生成する制御信号生成部 (制御部) 1 6 と、該制御信号生成部 1 6 により生成された制御信号に基づいて、マニピュレータ 4 の疑似画像 (補助画像) を生成するとともに、生成した疑似画像を内視鏡 2 による撮影により取得された実画像上に重畳した合成画像を生成する画像生成部 1 7 と、内視鏡 2 により取得された実画像を処理してマニピュレータ 4 に加わる外力を検出する画像処理部 (外力検出部) 1 8 とを備えている。

【 0 0 2 1 】

画像生成部 1 7 は、制御信号に基づいて、運動学方程式からマニピュレータ 4 の各関節 1 1 , 1 2 の位置を算出し、算出された位置に各関節 1 1 , 1 2 を配置したマニピュレータ 4 および処置部 3 の形状を表す疑似画像をコンピュータグラフィックにより生成するようになっている。

画像処理部 1 8 は、内視鏡 2 により取得された実画像を画像処理して、実画像上に存在するマニピュレータ 4 の各関節 1 1 , 1 2 の位置を抽出し、抽出されたマニピュレータ 4 の各関節 1 1 , 1 2 の位置と、画像生成部 1 7 により算出されたマニピュレータ 4 の各関節 1 1 , 1 2 の位置との差分を算出するようになっている。画像処理部 1 8 は、算出されたいずれかの関節 1 1 , 1 2 の位置の差分の大きさによって、外力の大きさを検出して出力するようになっている。

【 0 0 2 2 】

そして、本実施形態に係る医療用マニピュレータシステム 1 においては、画像生成部 1 7 は、画像処理部 1 8 から出力された、マニピュレータ 4 にかかる外力の大きさに応じて、マニピュレータ 4 の疑似画像の透明度を変化させるようになっている。

すなわち、画像生成部 1 7 は、画像処理部 1 8 から出力された外力の大きさを閾値によって複数段階に選別し、最も小さいと判断される場合には、画像生成部 1 7 は、疑似画像の透明度を最も高くし、外力の大きさが大きくなるにつれて、疑似画像の透明度を低くするように変化させるようになっている。

【 0 0 2 3 】

このように構成された本実施形態に係る医療用マニピュレータシステム 1 の作用について以下に説明する。

本実施形態に係る医療用マニピュレータシステム 1 を用いて患者の体内の患部 X を処置するには、先端を体内に挿入したオーバーチューブ 7 のルーメン 8 , 9 を介して、内視鏡 2 およびマニピュレータ 4 を挿入し、オーバーチューブ 7 の先端から露出させる。

【 0 0 2 4 】

内視鏡 2 の視野範囲内に患部 X を配置すると、内視鏡 2 により取得された実画像が表示部 6 に表示される。マニピュレータ 4 を挿入して、先端を内視鏡 2 の視野範囲内に配置することにより、マニピュレータ 4 の先端が表示部 6 に表示されるので、操作者は、表示部 6 を見ながら操作部 1 5 を操作することにより、マニピュレータ 4 を動作させて、患部 X を処置することができる。

【 0 0 2 5 】

操作部 1 5 が操作されて操作入力が入力されると、制御信号生成部 1 6 によって制御信

10

20

30

40

50

号が生成され、駆動部 14 の作動によってマニピュレータ 4 の可動部 13 が作動させられるとともに、画像生成部 17 によって、制御信号に基づいてマニピュレータ 4 の疑似画像が生成される。

この場合において、マニピュレータ 4 の先端の処置部 3 が患部 X に接触していない状態、あるいは、マニピュレータ 4 の各部が体内の組織等に接触していない場合には、マニピュレータ 4 には大きな外力が作用しておらず、図 4 に示されるように、実画像上のマニピュレータ 4 と、制御信号から生成したマニピュレータ 4 の疑似画像とはほぼ同じ位置に表示される。

【0026】

このため、画像処理部 18 において算出される、実画像上のマニピュレータ 4 の位置と疑似画像のマニピュレータ 4 の位置との差分はゼロに近い。したがって、画像生成部 17 は、マニピュレータ 4 にかかる外力が小さいと判定し、生成した疑似画像の透明度が高く設定され、疑似画像が目立たない表示形態にして、実画像に重畳した合成画像が生成される。

その結果、実画像上のマニピュレータ 4 に完全に重なる位置に表示される疑似画像が実画像を遮らないので、処置の邪魔になることがない。

【0027】

一方、処置中にマニピュレータ 4 の先端の処置部 3 が患部 X に接触した状態で、マニピュレータ 4 を動作させると、患部 X からマニピュレータ 4 が受ける外力が増大する。このため、画像処理部 18 において算出される、実画像上のマニピュレータ 4 の位置と疑似画像のマニピュレータ 4 の位置との差分が図 5 および図 6 に示されるように、増大していく。

【0028】

したがって、画像生成部 17 は、マニピュレータ 4 にかかる外力が大きいと判定し、生成した疑似画像の透明度が低く設定され、疑似画像を目立つ表示形態にして、実画像に重畳した合成画像が生成される。その結果、透明度の低い疑似画像が、実画像上のマニピュレータ 4 からずれた位置に表示され、操作者に、マニピュレータ 4 にかかる外力が増大したことを認識させることができる。

【0029】

このように、本実施形態に係る医療用マニピュレータシステム 1 によれば、疑似画像の表示態様を変化させることにより、マニピュレータ 4 にかかる外力が小さいときには実画像を遮らず、外力が大きくなるに従って疑似画像を目立たせることにより、外力が大きくなったことを強調して操作者に知らせることができるという利点がある。

【0030】

なお、本実施形態においては、複数の閾値によって疑似画像の透明度を複数段階に切り替えることとしたが、これに代えて、実画像のマニピュレータ 4 と疑似画像のマニピュレータ 4 との位置の差分に応じて連続的に透明度を切り替えることにしてもよい。

【0031】

また、疑似画像の透明度を変更することに代えて、あるいはこれと共に、疑似画像の色を変化させることにしてもよい。マニピュレータ 4 にかかる外力が大きい場合には、疑似画像のマニピュレータ 4 を目立つ色に変えていき、外力が小さい場合には目立たない色に変えていくことにしてもよい。

例えば、赤色の多い体内の生体組織に対して目立つ色としては、赤の補色である緑色の強度を大きくして行くことにより、疑似画像を目立たせることができる。

【0032】

また、疑似画像として、マニピュレータ 4 の輪郭あるいはマニピュレータ 4 の骨格を表す線画を採用する場合には、マニピュレータ 4 にかかる外力の大きさに応じて線の透明度や線の色を変化させることにしてもよいし、外力が大きいほど線を太くすることにしてもよい。

【0033】

また、表示部 6 に表示される部分のマニピュレータ 4 の疑似画像を生成して、その疑似画像全体の表示形態を変更することとしたが、これに代えて、関節 1 1 , 1 2 毎に外力の大きさを判断して、関節 1 1 , 1 2 毎に表示形態を変更することにしてもよい。

また、外力のかかっている方向に矢印を表示し、外力の大きさに応じて矢印の長さや太さを変更することにしてもよい。

【 0 0 3 4 】

また、本実施形態においては、画像処理部 1 8 において、実画像を画像処理して実画像上のマニピュレータ 4 の位置を抽出し、画像生成部 1 7 において生成された疑似画像の位置との差分を算出することによってマニピュレータ 4 にかかる外力の大きさを検出することとしたが、これに代えて、他の任意の方法によって外力の大きさを検出することにしてもよい。例えば、マニピュレータ 4 にかかる外力が増大すると、可動部 1 3 を駆動しているワイヤの張力が増大するので、その張力の大きさから外力の大きさを推定することにしてもよい。

10

【 0 0 3 5 】

また、マニピュレータ 4 の各関節 1 1 , 1 2 に角度センサあるいは歪みゲージ等のセンサを配置できる場合には、センサの出力によってマニピュレータ 4 にかかる外力を検出することにしてもよい。

【 0 0 3 6 】

次に、本発明の第 2 の実施形態に係る医療用マニピュレータシステム 2 0 について図 7 を参照して説明する。

20

本実施形態に係る医療用マニピュレータシステム 2 0 は、図 7 に示されるように、硬性のマニピュレータ 2 1 を採用している点で、第 1 の実施形態の医療用マニピュレータシステム 1 と異なっている。したがって、本実施形態においては、医療用マニピュレータシステム 2 0 の構成について主に説明し、第 1 の実施形態と共通する構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 3 7 】

医療用マニピュレータシステム 2 0 は、図 7 に示されるように、内視鏡 2 と、マニピュレータ 2 1 と、腹腔（体腔）A 内の臓器 B を圧排する圧排具 2 2 と、圧排具 2 2、内視鏡 2 およびマニピュレータ 2 1 を挿入するトロッカ 2 3 と、圧排具 2 2、内視鏡 2 およびマニピュレータ 2 1 の各々の基端部分を体外において保持する多関節の電動アーム 2 4 , 2 5 , 2 6 と、操作者によって操作される操作部 1 5 と、制御部 5 と、表示部 6 とを備えている。

30

【 0 0 3 8 】

マニピュレータ 2 1 は、腹腔 A 内に挿入可能な細長い挿入部 2 8 と、可動部 1 3 と、駆動部 1 4 とを備えている。

制御部 5 の制御信号生成部 1 6 は、操作部 1 5 に入力された操作入力に基づいて電動アーム 2 4 , 2 5 , 2 6 の関節を動作させる制御信号を生成するようになっている。

【 0 0 3 9 】

操作者によって操作部 1 5 に操作入力が入力されると、その操作入力に対応する信号が制御部 5 の制御信号生成部 1 6 へ送信され、制御信号生成部 1 6 が受信した信号に基づいて関節を動作させる制御信号を生成し、生成された制御信号に基づいて電動アーム 2 4 , 2 5 , 2 6 が作動するようになっている。これにより、操作者は、体腔内に挿入されている圧排具 2 2、内視鏡 2 およびマニピュレータ 2 1 を、操作部 1 5 を介して遠隔操作することができるようになっている。

40

【 0 0 4 0 】

さらに、制御信号生成部 1 6 は、電動アーム 2 4 , 2 5 , 2 6 に設けられた、各関節の回転角度を検出する図示しないエンコーダから検出値を受信し、受信したエンコーダの検出値に基づいて体腔内における圧排具 2 2、内視鏡 2 およびマニピュレータ 2 1 の位置および姿勢を計算する。そして、制御信号生成部 1 6 は、算出した内視鏡 2 およびマニピュレータ 2 1 の位置および姿勢に基づいて圧排具 2 2 を移動させるように、該圧排具 2 2 を

50

保持している電動アーム 24 の関節を動作させる制御信号を生成する。具体的には、制御信号生成部 16 は、内視鏡 2 およびマニピュレータ 21 が圧排具 22 へ接近して該圧排具 22 との間の距離が所定の閾値未満になったときに、圧排具 22 を内視鏡 2 またはマニピュレータ 21 から遠ざける方向へ移動させるように、電動アーム 24 の関節を動作させる制御信号を生成する。

【0041】

このように構成された医療用マニピュレータシステム 20 によれば、腹腔 A 内の内視鏡 2 およびマニピュレータ 21 を操作して処置を行っている最中にマニピュレータ 21 が圧排具 22 に近づくと、圧排具 22 がマニピュレータ 21 から遠ざかるように自動的に移動することによってマニピュレータ 21 の近傍に位置していた臓器 B がさらに圧排され、マニピュレータ 21 の処置空間が新たに確保される。同様に、内視鏡 2 が圧排具 22 に近づくと、圧排具 22 が内視鏡 2 から遠ざかるように自動的に移動して内視鏡 2 の視野が確保される。このように、圧排具 22 と同時に使用される他の医療器具の動作と協調するように圧排具 22 を移動させることによって、手術のさらなる効率化を図ることができるという利点がある。

10

【0042】

この場合において、本実施形態に係る医療用マニピュレータシステムによれば、画像生成部 17 によって、制御信号に基づいてマニピュレータ 21 および圧排具 22 の疑似画像が生成される。そして、画像処理部 18 において算出される、実画像上のマニピュレータ 21 および圧排具 22 の位置と疑似画像のマニピュレータ 21 および圧排具 22 の位置との差分に基づいて疑似画像の透明度が設定される。

20

【0043】

その結果、実画像上のマニピュレータ 21 および圧排具 22 に完全に重なる場合には透明度が高く設定されて、疑似画像が実画像を遮らないので、処置の邪魔になることがない。逆に、処置中にマニピュレータ 21 および圧排具 22 の先端等が患部 X に接触した状態で、マニピュレータ 21 および圧排具 22 を動作させると、患部 X からマニピュレータ 21 および圧排具 22 が受ける外力が増大する。このため、画像処理部 18 において算出される、実画像上のマニピュレータ 21 および圧排具 22 の位置と疑似画像のマニピュレータ 21 および圧排具 22 の位置との差分が増大していく。

30

【0044】

この場合には、画像生成部 17 は、マニピュレータ 21 および圧排具 22 にかかる外力が大きいと判定し、生成した疑似画像の透明度を低く設定し、疑似画像を目立つ表示形態にして、実画像に重畳した合成画像を生成する。その結果、透明度の低い疑似画像が、実画像上のマニピュレータ 21 および圧排具 22 からずれた位置に表示され、操作者に、マニピュレータ 21 および圧排具 22 にかかる外力が増大したことを認識させることができる。

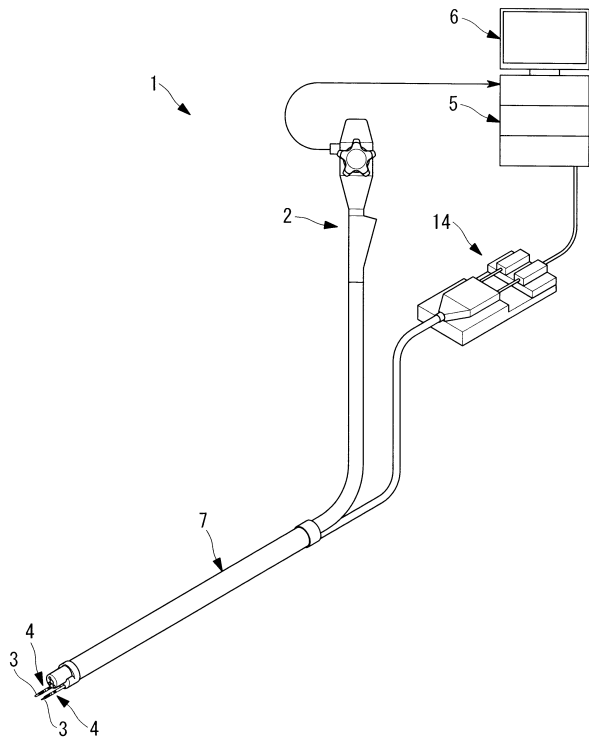
【符号の説明】

【0045】

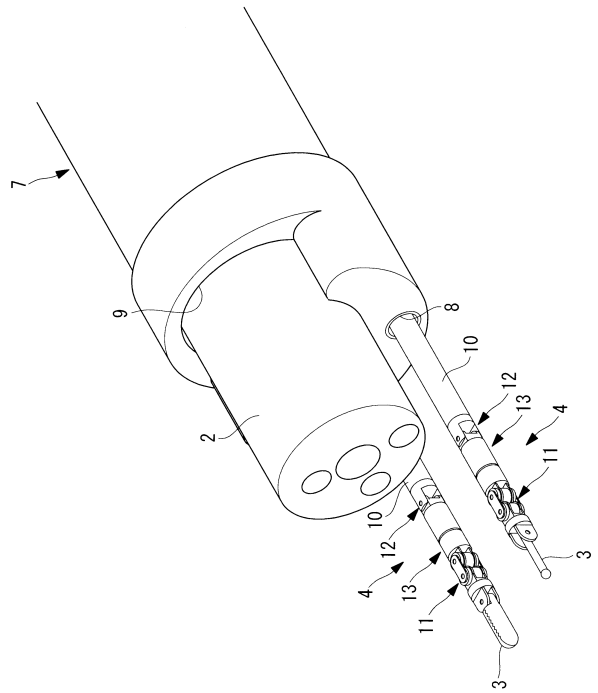
- 1, 20 医療用マニピュレータシステム
- 2 内視鏡
- 3 処置部
- 4, 21 マニピュレータ
- 22 圧排具(マニピュレータ)
- 6 表示部
- 16 制御信号生成部(制御部)
- 17 画像生成部
- 18 画像処理部(外力検出部)

40

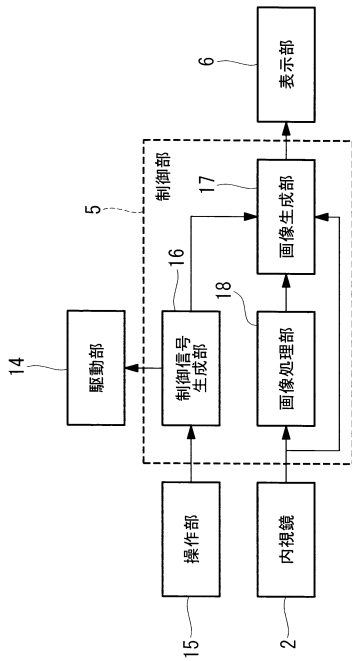
【図1】



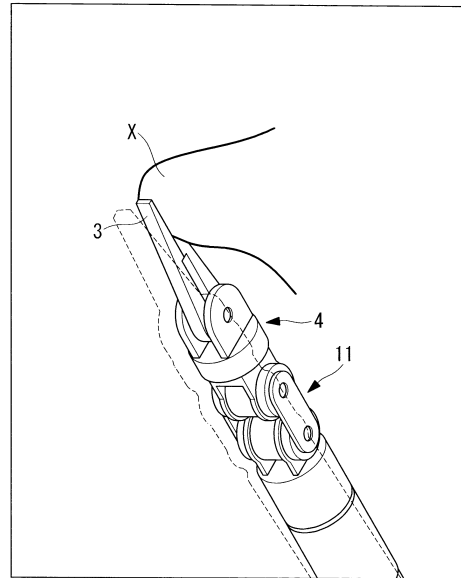
【図2】



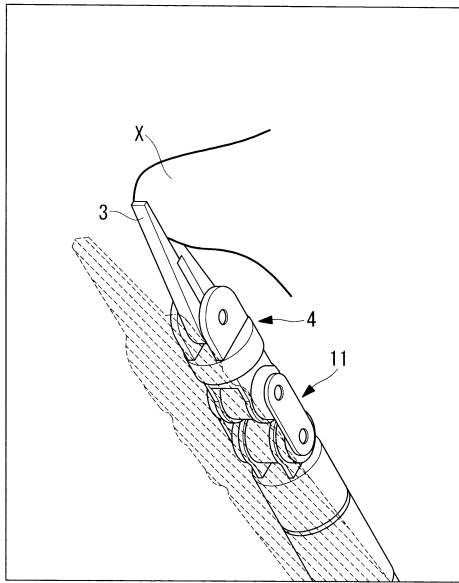
【図3】



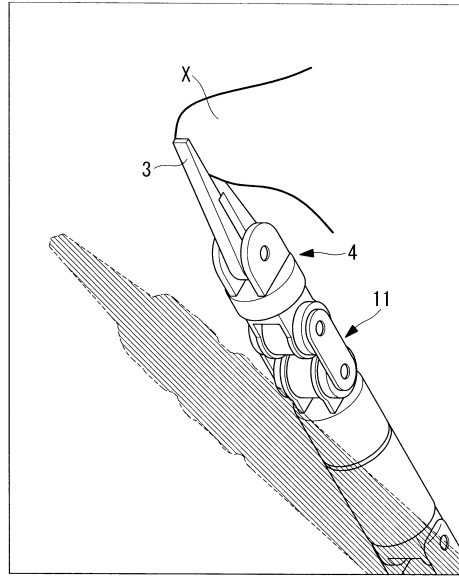
【図4】



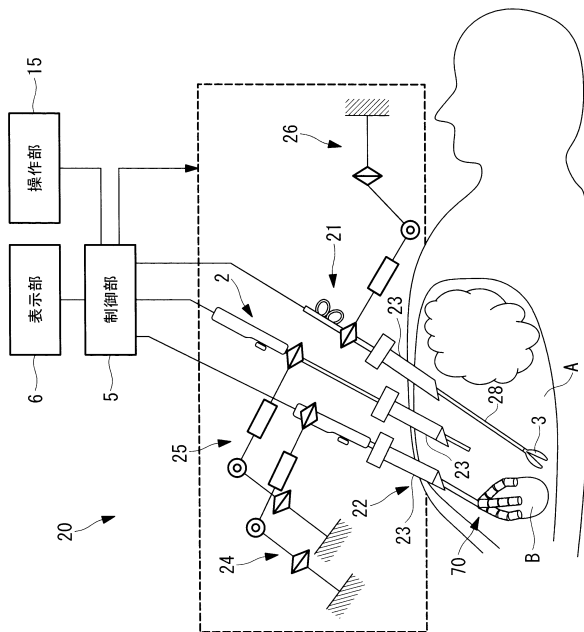
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 長谷川 満彰  
東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内

審査官 宮下 浩次

(56)参考文献 米国特許出願公開第2014/0135792(US, A1)  
国際公開第2010/090059(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 34/00 - 34/37

专利名称(译)	医用机械手系统和用于操作医用机械手系统的方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP6619456B2</a>	公开(公告)日	2019-12-11
申请号	JP2017561464	申请日	2016-01-14
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	磯田卓未 長谷川満彰		
发明人	磯田 卓未 長谷川 満彰		
IPC分类号	A61B34/35		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00133 A61B1/00149 A61B1/00154 A61B1/0016 A61B34/25 A61B34/71 A61B2034/301 A61B2090/065 A61B2090/067 A61B2090/365 G06T11/00 G06T2210/62 A61B1/00135 A61B90/06 A61B2034/256 A61B2090/064 G06T7/70 G06T11/001 H04N5/44504		
FI分类号	A61B34/35		
代理人(译)	上田邦夫 柳純一郎 竹内邦彦		
审查员(译)	宮浩二		
其他公开文献	JPWO2017122322A1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

一种医疗操纵器系统，包括：操纵器，在其远端具有处理部；以及所述操纵器。内窥镜被构造捕获示出治疗部进行治疗的状态的图像；外力检测装置，用于产生关于施加在操纵器上的外力的数据；用于操作员的显示器；包括硬件的控制器，该硬件包括至少一个处理器。所述至少一个处理器被配置为：从外力检测装置接收数据；以及生成基于该数据改变其显示形式的辅助图像；从内窥镜接收图像；根据数据确定辅助图像在图像中的显示位置；产生能够基于显示位置在图像上显示叠加在辅助图像上的合成图像的信号；并将信号传输到显示器。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B2)	(11) 特許番号 特許第6619456号 (P6619456)
(45) 発行日 令和1年12月11日(2019.12.11)	(24) 登録日 令和1年11月22日(2019.11.22)	
(51) Int. Cl. A61B 34/35 (2016.01)	F I A61B 34/35	
請求項の数 8 (全 12 頁)		
(21) 出願番号 特願2017-561464 (P2017-561464)	(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社	
(86) (22) 出願日 平成28年1月14日(2016.1.14)	東京都八王子市石川町2-9-5 1番地	
(86) 国際出願番号 PCT/JP2016/050974	(74) 代理人 100118913	
(87) 国際公開番号 W02017/122322	弁理士 上田 邦夫	
(87) 国際公開日 平成29年7月20日(2017.7.20)	100142789	
審査請求日 平成30年7月12日(2018.7.12)	(74) 代理人 弁理士 柳 順一郎	
	100163050	
	(74) 代理人 弁理士 小栗 真由美	
	100201466	
	(74) 代理人 弁理士 竹内 邦彦	
	(72) 発明者 磯田 卓未	
	東京都八王子市石川町2-9-5 1番地	
	オリンパス株式会社内	
	最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 医療用マニピュレータシステムおよび医療用マニピュレータシステムの作動方法