

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/122322

発行日 平成30年11月29日 (2018.11.29)

(43) 国際公開日 平成29年7月20日 (2017.7.20)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

A 6 1 B 34/35 (2016.01)

A 6 1 B 34/35

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

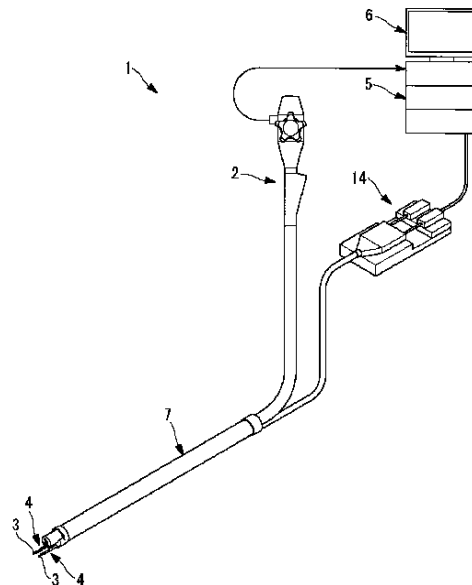
出願番号	特願2017-561464 (P2017-561464)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2951番地
(21) 国際出願番号	PCT/JP2016/050974	(74) 代理人	100118913 弁理士 上田 邦生
(22) 国際出願日	平成28年1月14日 (2016.1.14)	(74) 代理人	100142789 弁理士 柳 順一郎
(81) 指定国	AP (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US	(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) 【要約】

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を目的として、本発明に係る医療用マニピュレータシステム(1)は、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、マニピュレータ(4)による処置部(3)の処置状態を撮影する内視鏡(2)と、マニピュレータ(4)に加わる外力を検出する外力検出部と、制御部(5)による制御信号に基づく位置にマニピュレータ(4)の疑似画像を生成し、内視鏡(2)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、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(6)とを備え、画像生成部が、外力検出部により検出された外力の大きさに基づいて、疑似画像の表示態様を変化させる。



【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。

10

【請求項 2】

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請求項 1 に記載の医療用マニピュレータシステム。

【請求項 3】

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請求項 2 に記載の医療用マニピュレータシステム。

【請求項 4】

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請求項 2 に記載の医療用マニピュレータシステム。

20

【請求項 5】

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請求項 2 に記載の医療用マニピュレータシステム。

【請求項 6】

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 5 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 7】

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 5 のいずれかに記載の医療用マニピュレータシステム。

30

【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。）。

40

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】**

50

【特許文献1】米国特許出願公開第2014/135792号公報

【発明の概要】

【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。

10

【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。

20

【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。

30

【0008】

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てもよい。

40

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】

また、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、前記疑似画像の透明度を低くしてもよい。

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

50

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。

【0011】

また、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、前記疑似画像の色を目立つ色に変更してもよい。

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。

10

【0012】

また、上記態様においては、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してもよい。

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。

20

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。

30

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。

【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。

40

【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。

【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。

50

【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。

【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。

【0019】

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 10 と、該挿入部 10 の先端に設けられた 1 以上の関節 11, 12 を有する可動部 13 と、可動部 13 の先端に設けられた処置部 3 と、挿入部 10 の基端に設けられ図示しないワイヤによって可動部 13 を駆動する駆動部 14 とを備えている。

【0020】

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 15 を介して入力された操作入力に基づいて駆動部 14 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）16 と、該制御信号生成部 16 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 17 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）18 とを備えている。

【0021】

画像生成部 17 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 11, 12 の位置を算出し、算出された位置に各関節 11, 12 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 18 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 11, 12 の位置を抽出し、抽出されたマニピュレータ 4 の各関節 11, 12 の位置と、画像生成部 17 により算出されたマニピュレータ 4 の各関節 11, 12 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 18 は、算出されたいずれかの関節 11, 12 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。

【0022】

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 17 は、画像処理部 18 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 17 は、画像処理部 18 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 17 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。

【0023】

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

10

20

30

40

50

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。

【0024】

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 15 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。

【0025】

操作部 15 が操作されて操作入力が入力されると、制御信号生成部 16 によって制御信号が生成され、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】

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 3 2 】

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。

10

【 0 0 3 3 】

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。

20

【 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。

30

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。

40

【 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 】

50

操作者によって操作部 15 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 16 へ送信され、制御信号生成部 16 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 24, 25, 26 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 22、内視鏡 2 およびマニピュレータ 21 を、操作部 15 を介して遠隔操作することができるようになっている。

【0040】

さらに、制御信号生成部 16 は、電動アーム 24, 25, 26 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 22、内視鏡 2 およびマニピュレータ 21 の位置および姿勢を計算する。そして、制御信号生成部 16 は、算出した内視鏡 2 およびマニピュレータ 21 の位置および姿勢に基づいて圧排具 22 を移動させるように、該圧排具 22 を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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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。

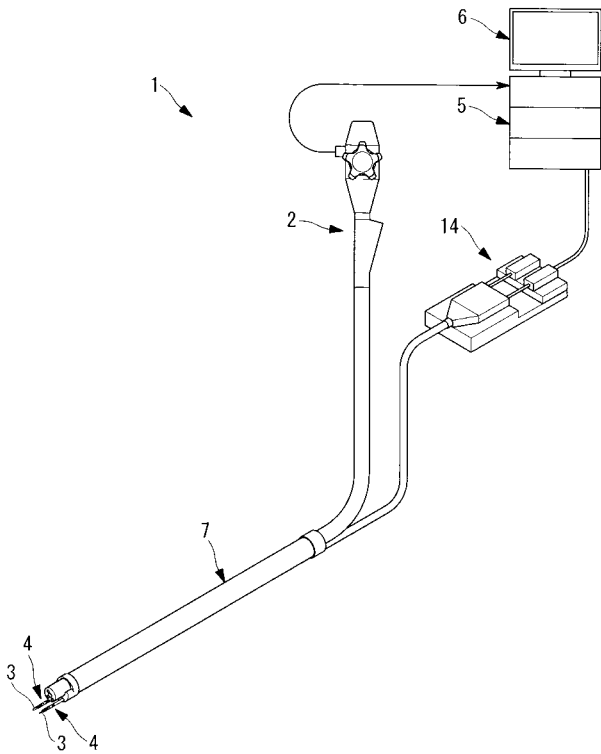
【符号の説明】

【0045】

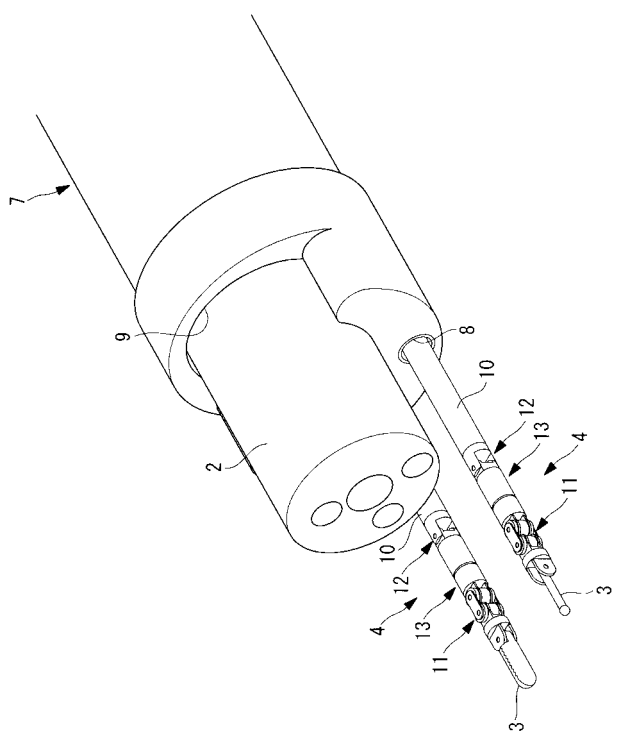
50

- 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)

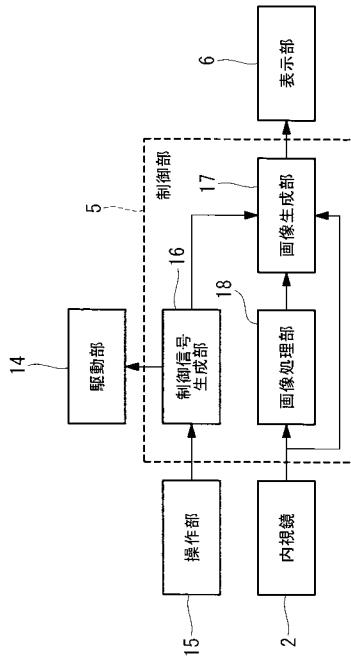
【図1】



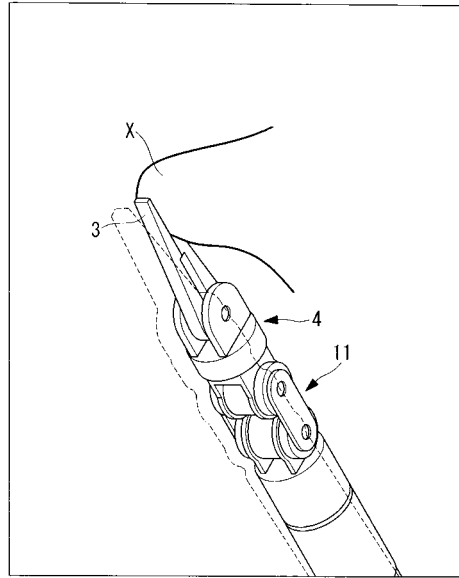
【図2】



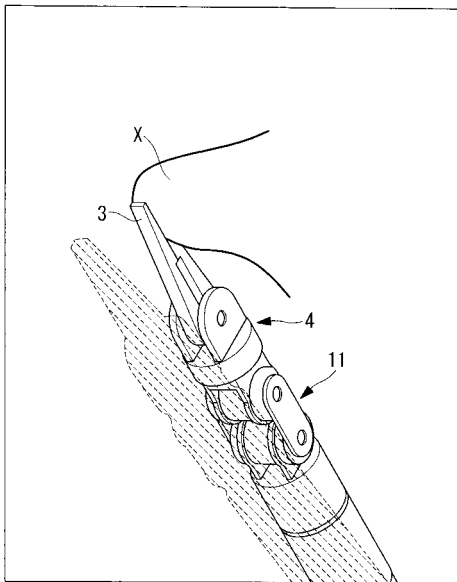
【 図 3 】



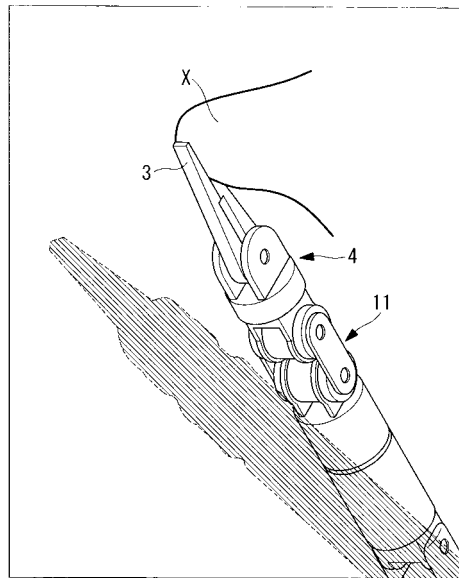
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



似画像の表示位置および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 2】

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請求項 1 に記載の医療用マニピュレータシステム。

【請求項 3】

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請求項 2 に記載の医療用マニピュレータシステム。

【請求項 4】

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請求項 2 に記載の医療用マニピュレータシステム。

【請求項 5】

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請求項 2 に記載の医療用マニピュレータシステム。

【請求項 6】

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 5 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 7】

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 5 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 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し、
前記外力検出部により検出された外力の大きさを取得し、
前記内視鏡により実画像を取得し、
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た前記疑似画像を生成し、
前記外力の大きさに基づいて、前記疑似画像の前記実画像における表示位置を変化させて重畳した合成画像を生成し、
生成した合成画像を表示部へ送信する、
医療用マニピュレータシステムの作動方法。

【請求項 9】

前記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請求項 8 に記載の医療用マニピュレータシステムの作動方法。

【請求項 10】

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請求項 9 に記載の医療用マニピュレータシステムの作動方法。

【請求項 11】

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請求項 9 に記載の医療用マニピュレータシステムの作動方

法。

【請求項 1 2】

前記疑似画像を線画により生成し、

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請求項 9 に記載の医療用マニピュレータシステムの作動方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2016/050974
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B34/20(2016.01)i, A61B34/37(2016.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B34/00-90/98, B25J1/00-21/02 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 2014/0135792 A1 (INTUITIVE SURGICAL OPERATIONS, INC.), 15 May 2014 (15.05.2014), paragraphs [0043], [0045] to [0048], [0055] to [0059]; fig. 4 to 9 (Family: none)	1-2, 6 7 3-5
Y	WO 2010/090059 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 12 August 2010 (12.08.2010), paragraph [0014]; fig. 1 & US 2011/0015786 A1 paragraph [0081] & EP 2394799 A1	7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 01 March 2016 (01.03.16)		Date of mailing of the international search report 15 March 2016 (15.03.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 5 0 9 7 4									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B34/20(2016.01)i, A61B34/37(2016.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B34/00-90/98, B25J1/00-21/02											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2016年	日本国実用新案登録公報	1996-2016年	日本国登録実用新案公報	1994-2016年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2016年										
日本国実用新案登録公報	1996-2016年										
日本国登録実用新案公報	1994-2016年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X	US 2014/0135792 A1 (INTUITIVE SURGICAL OPERATIONS, INC.)	1-2, 6									
Y	2014.05.15, 段落【0043】、【0045】 - 【0048】、【00	7									
A	55】 - 【0059】、第4-9図 (ファミリーなし)	3-5									
Y	WO 2010/090059 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2010.08.12, 段落【0014】、第1図 & US 2011/0015786 A1, 段落【0081】 & EP 2394799 A1	7									
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。		☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 01.03.2016		国際調査報告の発送日 15.03.2016									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 森林 宏和	31 3025								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3386									

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

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	医疗机械手系统和操作医疗机械手系统的方法		
公开(公告)号	JPWO2017122322A1	公开(公告)日	2018-11-29
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		
[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 柳纯一郎 竹内邦彦		
其他公开文献	JP6619456B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的医疗机械手系统(1)在尖端处具有处理部分(3)，以通过辅助图像呈现必要的信息，同时最小化辅助图像对真实图像的干扰。机械手(4)，用于控制机械手(4)的控制单元(5)，用于拍摄由机械手(4)拍摄治疗单元(3)的治疗状态的内窥镜(2)和机械手(4)检测外力的外力检测单元和基于控制单元(5)的控制信号在一个位置处产生机械手(4)的伪图像，并且显示叠加在由内窥镜(2)获取的实际图像上的合成图像。用于生成图像的图像生成单元和用于显示由图像生成单元生成的合成图像的显示单元(6)，图像生成单元基于由外力检测单元检测到的外力的大小，模拟图像的显示模式已更改。

