

(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2011-237987

(P2011-237987A)

(43) 公開日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
G06F 3/033 (2006.01) G06F 3/033 310Y 5B087
 G06F 3/033 310A

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2010-108344 (P2010-108344)
 (22) 出願日 平成22年5月10日 (2010.5.10)

(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 小川 量平
 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 岸 宏亮
 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) 5B087 AA09 AB09 BC05 BC12 BC13
 BC32 DD03 DD11 DG02

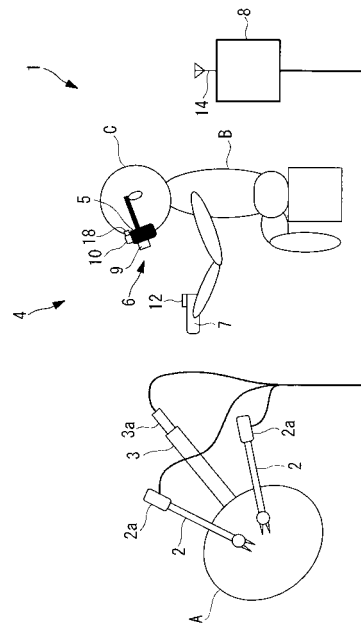
(54) 【発明の名称】 操作入力装置およびマニピュレータシステム

(57) 【要約】

【課題】 簡易な構成で操作部の可動範囲が制限されてしまうのを防止する。

【解決手段】 ディスプレイ5と、該ディスプレイ5上に表示された表示物2を操作する操作部7と、操作者Bの頭部Cに装着される頭部装着部6と、該頭部装着部6または操作部7の一方に対する他方の相対位置および相対姿勢を検出する相対位置センサ9、12と、該相対位置センサ9、12により検出された相対位置および相対姿勢の変化に基づいてディスプレイ5内に表示されている表示物2を作動させる制御部8とを備える操作入力装置1を提供する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ディスプレイと、
該ディスプレイ上に表示された表示物を操作する操作部と、
操作者の頭部に装着される頭部装着部と、
該頭部装着部または前記操作部の一方に対する他方の相対位置および相対姿勢を検出する相対位置センサと、
該相対位置センサにより検出された相対位置および相対姿勢の変化に基づいて前記ディスプレイ内に表示されている表示物を作動させる制御部とを備える操作入力装置。

【請求項 2】

前記ディスプレイは、前記頭部装着部が前記操作者の頭部に装着されたときに前記操作者の眼前に配置されるように、前記頭部装着部に固定されている請求項 1 に記載の操作入力装置。

【請求項 3】

前記相対位置センサが、前記頭部装着部または前記操作部の一方に設けられた指標と、前記頭部装着部または前記操作部の他方に設けられ、前記指標を撮影する撮像部とを備える請求項 1 に記載の操作入力装置。

【請求項 4】

前記撮像部を 1 つ備える請求項 3 に記載の操作入力装置。

【請求項 5】

前記指標が同一平面上に配置されない少なくとも 4 箇所に設けられている請求項 4 に記載の操作入力装置。

【請求項 6】

前記撮像部を 2 以上備える請求項 3 に記載の操作入力装置。

【請求項 7】

前記指標が同一直線上に配置されない少なくとも 3 箇所に設けられている請求項 6 に記載の操作入力装置。

【請求項 8】

前記相対位置センサが、操作者の視線を取得可能な視線検出センサを備える請求項 1 に記載の操作入力装置。

【請求項 9】

前記頭部装着部または前記操作部の少なくとも一方に、その空間座標系における変位情報を検出する空間センサを備える請求項 1 に記載の操作入力装置。

【請求項 10】

前記ディスプレイが、空間座標系に固定されるとともに、前記頭部装着部または前記操作部の前記他方に設けられた前記撮像部により撮影されるディスプレイ用指標を備える請求項 3 に記載の操作入力装置。

【請求項 11】

請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載の操作入力装置と、
前記表示物であるマニピュレータと、
前記ディスプレイに表示する前記表示物の映像を取得する観察装置とを備えるマニピュレータシステム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、操作入力装置および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】**

従来、ディスプレイおよび操作部の位置検出を行うセンサを天井に設けた仮想体験型ゲーム装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2000-126462号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、天井に設けた空間センサによりディスプレイや操作部の位置および姿勢検出を行う方法では、天井とディスプレイや操作部との間に障害物のない専用の部屋では適用できるが、照明装置や計器等の設備が存在して障害物となる手術室では適用することが困難であり、可動範囲が制限されてしまうという不都合がある。また、従来技術の方法では、それぞれの座標系を有するディスプレイや操作部の位置や姿勢情報を、天井に固定された空間センサによって取得することによりディスプレイと操作部それぞれの空間センサ座標系における位置・姿勢情報から、ディスプレイと操作部の相対位置関係を取得するので、座標変換の演算が複雑で時間がかかるという不都合がある。

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、簡易な構成で操作部の可動範囲が制限されてしまうのを防止することができる操作入力装置およびコンピュ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】

20

【0006】

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。

本発明は、ディスプレイと、該ディスプレイ上に表示された表示物を操作する操作部と、操作者の頭部に装着される頭部装着部と、該頭部装着部または前記操作部の一方に対する他方の相対位置および相対姿勢を検出する相対位置センサと、該相対位置センサにより検出された相対位置および相対姿勢の変化に基づいて前記ディスプレイ内に表示されている表示物を作動させる制御部とを備える操作入力装置を提供する。

【0007】

本発明によれば、頭部装着部を頭部に装着した操作者がディスプレイに表示されている標示物を見ながら、操作部を操作すると、相対位置センサにより頭部装着部または操作部の一方に対する他方の相対位置および相対姿勢が検出され、制御部により、検出された相対位置および相対姿勢の変化に基づいてディスプレイ内に表示されている表示物が作動される。操作者の頭部に装着した頭部装着部と、同一の操作者が操作する操作部との相対位置および相対姿勢を検出するので、天井や壁面にセンサを備える従来の方法とは異なり、操作部の可動範囲が他の障害物によって制限されてしまうのを防止することができる。

30

【0008】

上記発明においては、前記ディスプレイは、前記頭部装着部が前記操作者の頭部に装着されたときに、前記操作者の眼前に配置されるように、前記頭部装着部に固定されていてもよい。

このようにすることで、頭部装着部を装着した操作者は、眼前に配置されたディスプレイに表示された表示物を見ながら操作することができる。ディスプレイが操作者の頭部に装着されることにより、操作者の移動を可能にすることができる。

40

【0009】

また、上記発明においては、前記相対位置センサが、前記頭部装着部または前記操作部の一方に設けられた指標と、前記頭部装着部または前記操作部の他方に設けられ、前記指標を撮影する撮像部とを備えていてもよい。

このようにすることで、頭部装着部または操作部の一方に設けられた指標を、他方に設けられた撮像部によって撮影することにより、頭部装着部と操作部との相対位置を直接的に検出することができる。頭部装着部に固定したディスプレイを、操作者の眼前に置くことで、操作者の視野を基準とした視線座標系での操作部の相対位置・姿勢情報が取得でき

50

るため、ディスプレイ上に表示される表示物と、それを表示する視線座標系との変換が省略あるいは容易になる。これにより、演算量を低減して高速処理が可能となると共に直感的な操作が可能となる。

【0010】

また、上記発明においては、前記撮像部を1つ備えていることにしてもよい。

この場合は、前記指標が同一平面上に配置されない少なくとも4箇所に設けられていればよい。

このようにすることで、4箇所の指標の全体的な位置の変化によって頭部装着部と操作部との相対姿勢の変化を検出し、4箇所の指標の指標間の位置の変化によって頭部装着部と操作部との相対位置の変化を検出することができる。

10

また、上記発明においては、前記撮像部を2以上備えていてもよい。

この場合は、前記指標が同一直線上に配置されない少なくとも3箇所に設けられていればよい。

このようにすることで、3箇所の指標の全体的な位置の変化によって頭部装着部と操作部との相対姿勢の変化を検出し、3箇所の指標の指標間の位置の変化によって頭部装着部と操作部との相対位置の変化を検出することができる。

また、上記発明においては、前記相対位置センサが、操作者の視線を取得可能な視線検出センサを備えていてもよい。このようにすることで、より正確な操作者の視線と操作部の相対位置が取得できる。

20

【0011】

また、上記発明においては、前記頭部装着部または前記操作部の少なくとも一方に、その空間座標系における変位情報を検出する空間センサを備えていてもよい。

このようにすることで、空間センサが備えられた頭部装着部または操作部の空間座標系における変位情報と、頭部装着部と操作部との相対位置および相対姿勢とに基づいてディスプレイ内に表示されている表示物の動作の精度を向上することができる。

また、頭部装着部と操作部との間の相対位置あるいは相対姿勢の変化が、頭部装着部あるいは操作部のいずれを変位させたために発生したものであるのかを判別でき、制御部による表示物の作動をより正確に制御することが可能となる。

【0012】

また、上記発明においては、前記ディスプレイが、空間座標系に固定されるとともに、前記頭部装着部または前記操作部の前記他方に設けられた前記撮像部により撮影されるディスプレイ用指標を備えていてもよい。

30

このようにすることで、空間座標系に固定されたディスプレイに備えられたディスプレイ用指標を撮像部によって撮影して、撮像部に対するディスプレイの角度や位置を検出することができる。これにより、操作者がディスプレイに対して移動しても、表示物の角度や方向を調節することができ、操作者の視線座標系に対して、表示物の座標を常に一定に保つことが可能となる。

【0013】

また、本発明は、上記いずれかの操作入力装置と、前記表示物であるマニピュレータと、前記ディスプレイに表示する前記表示物の映像を取得する観察装置とを備えるマニピュレータシステムを提供する。

40

このようにすることで、観察装置により取得された表示物であるマニピュレータの映像がディスプレイに表示され、操作入力装置に備えられた操作部と頭部装着部との相対位置および相対姿勢の変化によって制御部がマニピュレータを作動させる。これにより、操作部の可動範囲が他の障害物によって制限されてしまうのを防止ししながら、マニピュレータによる処置を行うことができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、簡易な構成で操作部の可動範囲が制限されてしまうのを防止することができる、煩雑な座標変換による計算コストを低減できるという効果を奏する。

50

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施形態に係る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のマニピュレータシステムに備えられた本実施形態に係る操作入力装置を示すブロック図である。

【図3】図2の操作入力装置の変形例を示す全体構成図である。

【図4】図2の操作入力装置の他の変形例を示す全体構成図である。

【図5】図2の操作入力装置の他の変形例を示す全体構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

10

本発明の一実施形態に係る操作入力装置およびマニピュレータシステムについて、図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係るマニピュレータシステム1は、図1に示されるように、患者Aの体内に挿入されるマニピュレータ2と、該マニピュレータ2の映像を撮影する内視鏡（観察装置）3と、本実施形態に係る操作入力装置4とを備えている。

【0017】

マニピュレータ2は、図1に示す例では、2つ設けられ、それぞれモータ2aによって、その姿勢や位置や作動状態をそれぞれ変化させることができるようになっている。また、内視鏡3もモータ3aによって、その姿勢や位置や作動状態を変化させることができるようになっている。

20

【0018】

本実施形態に係る操作入力装置4は、内視鏡3により取得された患者Aの体内におけるマニピュレータ2の映像を表示する表示部（ディスプレイ）5を備え、操作者Bの頭部Cに装着される頭部装着型ディスプレイ（頭部装着部：以下、HMDという。）6と、操作者Bによって操作される操作部7と、操作部7の操作によりマニピュレータ2を作動させる制御部8とを備えている。

【0019】

HMD6は、操作者Bの頭部Cに装着された状態で、表示部5を操作者Bの眼前に配置するように構成されている。また、HMD6には、操作者Bの頭部Cに装着された状態で、操作者Bの頭部Cの前方を撮影可能な視野を有するCCDのような撮像部（相対位置センサ）9と、HMD6の空間座標系における加速度を検出する加速度センサ（空間センサ）10とが備えられている。

30

また、HMD6は、図2に示されるように、撮像部9により撮影した画像信号および加速度センサ10により検出したHMD6の空間座標系における加速度信号を無線送信する送信部11を備えている。

【0020】

操作部7は操作者Bが手に保持して、操作することにより、マニピュレータ2および内視鏡3を操作することができるようになっている。操作部7には、同一平面上に配置されない位置に配置されて発光する4個のLED（指標：相対位置センサ）12が固定されている。また、操作部7は、マニピュレータ2および、内視鏡3の操作入力信号を無線送信する送信部13を備えている。

40

【0021】

制御部8は、内視鏡3により取得された画像信号が入力されることにより、これを処理してHMD6に送信する送受信部14を備え、HMD6に設けられた表示部5に撮影された画像を表示させるようになっている。

また、制御部8は、HMD6から無線送信されてきた画像信号および加速度信号と、操作部7から無線送信されてきた操作入力信号を受信部14により受信して、マニピュレータ2を動作させるための制御信号を生成し、生成した制御信号に基づいてマニピュレータ2のモータ2aを作動させ、マニピュレータ2を移動させあるいは作動状態を変化させるようになっている。また、これらの制御信号に基づいて内視鏡3のモータ3aを作動させ

50

、内視鏡 3 を移動させあるいは作動状態を変化させることもできる。

【 0 0 2 2 】

具体的には、制御部 8 は、H M D 6 に設けられた撮像部 9 により取得された画像を処理して、撮像部 9 により撮影された操作部 7 上の L E D 1 2 の位置および間隔によって、H M D 6 に対する操作部 7 の相対位置および相対姿勢を算出するようになっている。また、制御部 8 は、H M D 6 に設けられた加速度センサ 1 0 から出力される加速度信号に基づいて、空間座標系における H M D 6 の位置および姿勢を算出するようになっている。

【 0 0 2 3 】

そして、制御部 8 は、H M D 6 に対する操作部 7 の相対位置および相対姿勢が変化したときには、加速度センサ 1 0 からの加速度信号によって、それが H M D 6 の変位によるものであるのか、操作部 7 の変位によるものであるのかを判定し、H M D 6 の変位による部分については内視鏡 3 を動かすための制御信号を発生させ、操作部 7 の変位による部分についてはマニピュレータの制御信号を発生させるようになっている。

10

【 0 0 2 4 】

すなわち、H M D 6 を固定して操作部 7 を変位させた場合および操作部 7 を固定して H M D 6 を変位させた場合のいずれにおいても撮像部 9 により取得された L E D 1 2 の位置および間隔を変化させることができる。しかし、加速度センサ 1 0 によって検出された H M D 6 の変位量分については、操作者 B が頭部 C を移動させたために発生したものである。この H M D 6 の変位量に基づいた制御信号により内視鏡 3 を制御し、H M D 6 の変位量を除いた操作部 7 の変位による部分を制御信号としてマニピュレータ 2 を作動させることができる。なお、内視鏡 3 の動作は、H M D 6 の変位にフィルタや閾値を設けて、停止や動作などの制御モードが選択できる。

20

【 0 0 2 5 】

このように、本実施形態に係るマニピュレータシステム 1 および操作入力装置 4 によれば、操作者 B の頭部 C に装着する H M D 6 に、操作者 B が手に保持する操作部 7 の H M D 6 に対する相対位置および相対姿勢を検出する撮像部 9 を配置しているので、操作者 B が移動しても、照明や計器等の障害物によって両者間の空間が遮られず、操作部 7 の移動範囲が制限されることを防止することができる。すなわち、操作者 B は自由な位置で、自由な姿勢でマニピュレータ 2 を操作することができる。

【 0 0 2 6 】

また、H M D 6 に固定された操作者 B の視線座標系に対する相対的な操作部 7 の 3 次元情報を H M D 6 に設けた撮像部 9 によって直接的に取得することができる。その結果、制御部 8 における座標変換を軽減して、演算を高速に行うことができるという利点がある。

30

また、H M D 6 に操作者の視線を取得できる視線検出センサ 1 8 を取り付けすることで、より正確な操作者の視線と操作部の相対位置が取得できる。

【 0 0 2 7 】

なお、本実施形態においては、相対位置センサとして H M D 6 に設けた撮像部 9 と操作部 7 に設けた 4 個の L E D 1 2 とを備えるものを例示したが、これに代えて、撮像部 9 を操作部 7 に設け、H M D 6 に L E D 1 2 を設けることにしてもよい。

また、撮像部 9 を 2 つ設けることで、操作部 7 もしくは H M D 6 に取り付けられる L E D を 3 点として相対位置を取得してもよい。この場合、L E D つまり指標は同一直線上に配置されない位置に配置されて固定される。また、指標は、少なくとも 3 箇所あればよい。

40

また、加速度センサ 1 0 からなる空間センサを H M D 6 に設けることにしたが、これに代えて、操作部 7 に設けることにしてもよい。

【 0 0 2 8 】

また、加速度センサ 1 0 については、H M D 6 および操作部 7 の両方に設けることにしてもよい。このようにすることで撮像部 9 が動作不良の場合においても操作可能とすることができ、また、一方の加速度センサ 1 0 の検出値を用いて、相対位置および相対姿勢を補正することにより、検出精度を向上することができるという利点がある。

また、加速度センサ 1 0 を H M D 6 および操作部 7 の両方に設けた場合、相対位置を撮

50

像部 9 と少なくとも 1 つの指標とから検出し、相対姿勢を加速度センサ 10 により取得してもよい。

【0029】

また、操作部 7 および HMD 6 からの信号を無線送信により制御部 8 に送ることとしたが、これに代えて、図 3 に示されるように、HMD 6 と操作部 7 とを制御部 8 に配線 15 によって接続して、有線にて送信することにしてもよい。また、図 4 に示されるように、制御部 8 を操作者 B に装着することにして、さらに操作者 B の自由な移動を可能にしてもよい。

【0030】

また、本実施形態においては、頭部装着部として操作者 B の眼前に配置される表示部 5 を有する HMD 6 を例示したが、これに代えて、図 5 に示されるように、操作者 B の頭部 C には、撮像部 9 と加速度センサ 10 のみを固定し、表示部 5 については、空間座標系に固定される別置き型のディスプレイ 16 を採用してもよい。この場合に、操作者 B の移動により、操作者 B とディスプレイ 16 との相対位置関係や相対角度が変化するため、表示を変更しなければ、操作者 B はディスプレイ 16 に表示されているマニピュレータ 2 の動きを脳内で変換して理解しなければならない。

10

【0031】

そこで、ディスプレイ 16 に上記と同様の LED (ディスプレイ用指標) 17 を設け、操作者 B の頭部 C に設けた撮像部 9 と加速度センサ 10 とにより、操作者 B の頭部 C とディスプレイ 16 との相対位置関係をも検出して、表示を変更することにより、脳内で変換しなくても、操作者 B に対して常に同一の状態でもマニピュレータ 2 の動作を表示することが可能となる。

20

【0032】

また、本実施形態においては、指標として、同一平面上に配置されない 4 個の LED 12 を例示したが、これに代えて、蛍光マーカや他の任意の指標を採用してもよい。

また、指標は 5 個以上設けることにしてもよい。

また、本実施形態においては、空間センサとして加速度センサ 10 を例示したが、これに代えてジャイロセンサや速度センサを採用してもよい。また、これらの組み合わせでもよい。

30

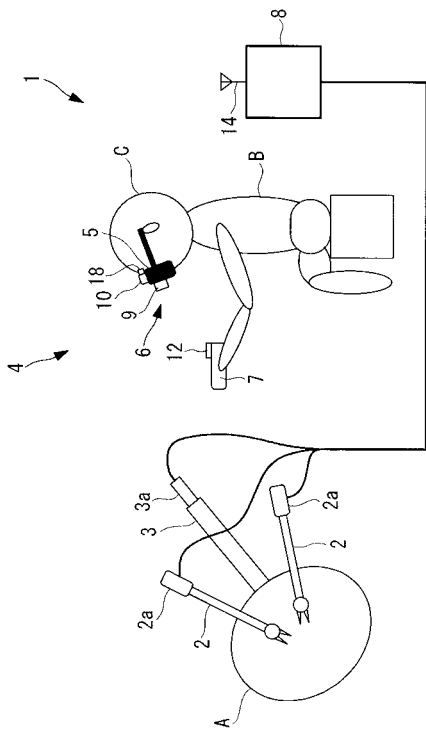
【符号の説明】

【0033】

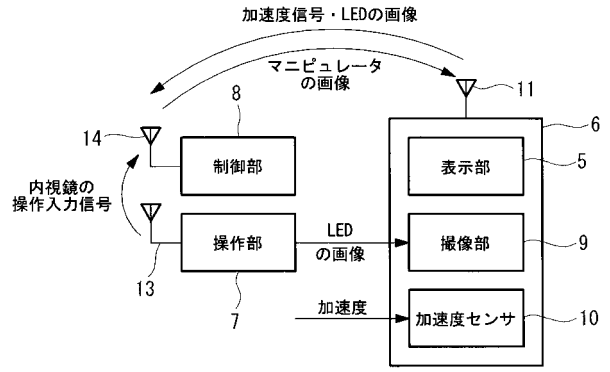
- A 患者
- B 操作者
- C 頭部
- 1 マニピュレータシステム
- 2 マニピュレータ (表示物)
- 3 内視鏡 (観察装置)
- 4 操作入力装置
- 5 表示部 (ディスプレイ)
- 6 HMD (頭部装着型ディスプレイ、頭部装着部)
- 7 操作部
- 8 制御部
- 9 撮像部 (相対位置センサ)
- 10 加速度センサ (空間センサ)
- 12 LED (指標、相対位置センサ)
- 15 配線
- 16 ディスプレイ
- 17 指標 (ディスプレイ用指標)
- 18 視線検出センサ

40

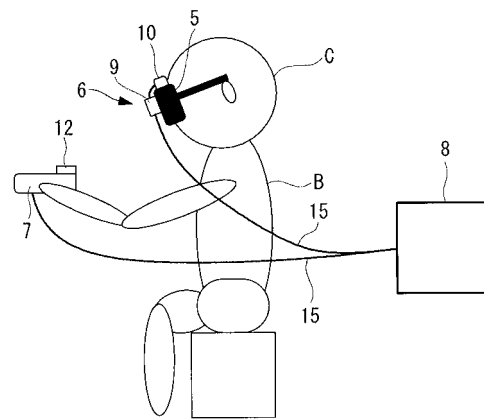
【図1】



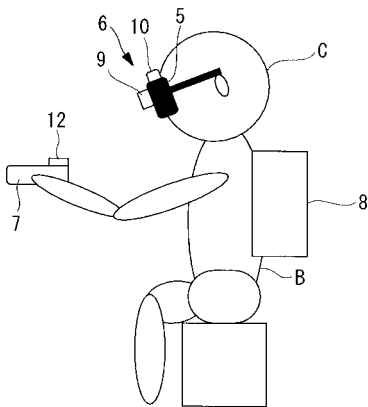
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

