

(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2007-260298

(P2007-260298A)

(43) 公開日 平成19年10月11日(2007.10.11)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)
A 6 1 B 19/00	(2006.01)	A 6 1 B 19/00	5 0 2		3 C 0 0 7
B 2 5 J 13/08	(2006.01)	B 2 5 J 13/08	A		4 C 0 6 1
A 6 1 B 1/00	(2006.01)	A 6 1 B 1/00	3 2 0 Z		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-92385 (P2006-92385)  
 (22) 出願日 平成18年3月29日 (2006.3.29)

(71) 出願人 899000068  
 学校法人早稲田大学  
 東京都新宿区戸塚町1丁目104番地  
 (74) 代理人 100114524  
 弁理士 榎本 英俊  
 (72) 発明者 藤江 正克  
 東京都新宿区大久保3-4-1 学校法人  
 早稲田大学 理工学部内  
 (72) 発明者 大浦 光宏  
 東京都新宿区大久保3-4-1 学校法人  
 早稲田大学 理工学部内  
 (72) 発明者 小林 洋  
 東京都新宿区大久保3-4-1 学校法人  
 早稲田大学 理工学部内

最終頁に続く

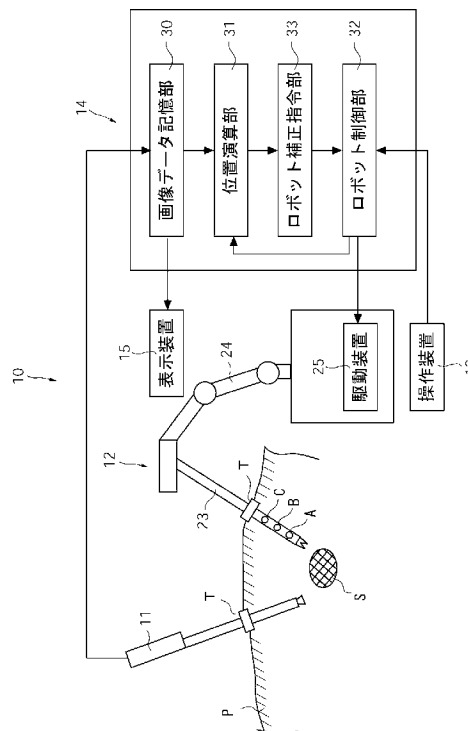
(54) 【発明の名称】 手術支援ロボットの動作制御システム及び位置検出装置

(57) 【要約】

【課題】 マニピュレータの体内側に存在する部分にセンサや光検出器を設置しなくても、当該部分の実際位置を正確に把握すること。

【解決手段】 マーカA～Cが設けられたマニピュレータ23と、当該マニピュレータ23を保持するロボットアーム24と、このロボットアーム24を動作させる駆動装置25と、マーカA～Cを撮像可能な内視鏡11と、ロボットアーム24に対する動作を指令する操作装置13と、当該操作装置13からの指令に基づいて駆動装置25の駆動を制御する制御装置14とを備えて動作制御システム10が構成されている。制御装置14は、内視鏡11で撮像されたマーカA～Cの画像に基づいて、当該マーカ部分の実際位置を求め、操作装置13からの指令による前記マーカ部分の目標位置が前記実際位置と相違している場合、前記マーカ部分を前記目標位置に近づけるように補正制御を行う。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

少なくとも三箇所にマーカが設けられたマニピュレータと、当該マニピュレータを保持するロボットアームと、このロボットアームを動作させる駆動装置と、前記マーカを撮像可能な撮像装置と、前記ロボットアームに対する動作を指令する操作装置と、当該操作装置からの指令に基づいて前記駆動装置の駆動を制御する制御装置とを備え、

前記制御装置は、前記撮像装置で撮像されたマーカの画像に基づいて、前記マニピュレータのマーカ部分の実際位置を求め、前記操作装置からの指令によって定められる前記マーカ部分の目標位置が前記実際位置と相違している場合、前記マーカ部分を前記目標位置に近づけるように補正制御を行うことを特徴とする手術支援ロボットの動作制御システム

10

**【請求項 2】**

先端側の少なくとも三箇所にマーカが設けられたマニピュレータと、当該マニピュレータを保持するロボットアームと、このロボットアームを動作させる駆動装置と、前記マーカを撮像可能な撮像装置と、前記ロボットアームに対する動作を指令する操作装置と、前記駆動装置の駆動を制御する制御装置とを備え、

前記制御装置は、前記撮像装置で撮像されたマーカの画像に基づいて、前記マニピュレータの先端の実際位置を求める位置演算部と、前記操作装置からの指令に基づいて前記駆動装置の駆動を制御するロボット制御部と、当該ロボット制御部に対して補正制御を指令するロボット補正指令部とを備え、

20

前記ロボット補正指令部は、前記操作装置からの指令によって定められる前記マニピュレータの先端の目標位置が前記実際位置と相違している場合、前記マニピュレータの先端を前記目標位置に近づけるように前記ロボット制御部に指令することを特徴とする手術支援ロボットの動作制御システム。

**【請求項 3】**

前記各マーカは、前記マニピュレータの軸線方向に沿ってほぼ一直線上に配置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の手術支援ロボットの動作制御システム。

**【請求項 4】**

前記各マーカは、前記マニピュレータの軸線方向に沿ってほぼ一直線上に配置され、前記位置演算部は、前記各マーカの実際の相対位置関係と、前記撮像装置に撮像された画像に映る前記各マーカの相対位置関係とから、幾何学的に前記マニピュレータの最先端側のマーカの実際位置を求めることを特徴とする請求項 2 記載の手術支援ロボットの動作制御システム。

30

**【請求項 5】**

手術支援ロボットにより移動制御されるマニピュレータに設けられたマーカの画像に基づいて、前記マニピュレータの移動時におけるマーカ部分の実際位置を求める位置演算部を備え、

前記マーカは、前記マニピュレータの軸線方向に沿ってほぼ一直線上となる少なくとも三箇所設けられ、

前記位置演算部は、前記各マーカの実際の相対位置関係と、前記画像に映る前記各マーカの相対位置関係とから、幾何学的に前記マーカ部分の実際位置を求めることを特徴とする手術支援ロボットの位置検出装置。

40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、手術支援ロボットの動作制御システム及び位置検出装置に係り、更に詳しくは、手術支援ロボットの動作によって移動するマニピュレータの体内側部位の実際位置を把握することのできる手術支援ロボットの動作制御システム及び位置検出装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

50

近年、大きな切開を要せずに患者への負担を少なくする低侵襲手術が注目されており、この低侵襲手術を行うためのマスタースレーブ方式の手術支援ロボットが種々研究開発されている。この手術支援ロボットは、内視鏡や処置具等の術具が保持されるマニピュレータと、このマニピュレータを動作させるロボットアームと、このロボットアームに対して医師が動作指令を与える操作装置とを備えており、当該操作装置を医師が遠隔操作することで、マニピュレータが所望の位置に移動するようにロボットアームの動作が制御される。

#### 【0003】

ところが、何等かの外的要因により、マニピュレータの先端側の実際位置が、操作装置からの動作指令に基づく目標位置に対してずれる場合があり、この場合には、当該先端側の実際位置を目標位置に合わせるように、ロボットアームの動作を補正制御する必要がある。

10

#### 【0004】

ところで、特許文献1には、ロボットアームの動作を補正制御する装置が開示されている。この装置は、器具を動作させるロボットアームと、このロボットアーム上に取り付けられた発光ダイオードからなるセンサと、このセンサからの光を検出する光検出器と、当該光検出器の検出結果に基づいて幾何学的に前記センサの位置及び向きを演算し、この演算結果から器具の先端の実際位置が目標位置に近づくようにロボットアームを制御するコンピュータとを備えている。

【特許文献1】特表2004-500958号公報

20

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

しかしながら、前記特許文献1の装置にあつては、センサがロボットアーム上すなわち体外側に存在するため、器具のうち体内側に存在する部位の実際位置を正確に把握することができない場合がある。つまり、例えば、器具として可撓性のある針状のマニピュレータを用いたときに、当該マニピュレータの一部が組織に当たることにより撓み等の変形を生じた場合、当該変形によって、体内に存在するマニピュレータの先端の位置がずれる。ところが、この場合、当該マニピュレータを保持するロボットアームの状態は変わらないため、当該ロボットアーム上に設けられたセンサによる位置検出では、このようなマニピュレータの変形に伴うその先端の位置変化を正確に把握できないという問題がある。そこで、この問題を解決するために、器具の先端側に前述のセンサ及び光検出器を設けることも考えられる。ところが、器具にセンサ等を設けることで、その配線関係も含めた器具の大型化を招来し、当該器具を組織間の狭い隙間に侵入させ難くなるばかりか、光検出器を体内に配置しなければならず、そのために皮膚組織に対して大きな切開等が更に必要になりかねず、本来の目的である低侵襲手術が行えなくなる。また、体内に電氣的なセンサを入れるのは人体にとって好ましくない。

30

#### 【0006】

本発明は、このような課題に着目して案出されたものであり、その目的は、マニピュレータの体内側に存在する部分にセンサや光検出器を設置しなくても、当該部分の実際位置を正確に把握することができ、当該実際位置に応じたロボットアームの正確な動作制御に寄与する手術支援ロボットの動作制御システム及び位置検出装置を提供することにある。

40

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

(1)前記目的を達成するため、本発明に係る手術支援ロボットの動作制御システムは、少なくとも三箇所マーカが設けられたマニピュレータと、当該マニピュレータを保持するロボットアームと、このロボットアームを動作させる駆動装置と、前記マーカを撮像可能な撮像装置と、前記ロボットアームに対する動作を指令する操作装置と、当該操作装置からの指令に基づいて前記駆動装置の駆動を制御する制御装置とを備え、

前記制御装置は、前記撮像装置で撮像されたマーカの画像に基づいて、前記マニピュレ

50

ータのマーカ部分の実際位置を求め、前記操作装置からの指令によって定められる前記マーカ部分の目標位置が前記実際位置と相違している場合、前記マーカ部分を前記目標位置に近づけるように補正制御を行う、という構成を採っている。

【0008】

(2) また、本発明に係る手術支援ロボットの動作制御システムは、先端側の少なくとも三箇所にマーカが設けられたマニピュレータと、当該マニピュレータを保持するロボットアームと、このロボットアームを動作させる駆動装置と、前記マーカを撮像可能な撮像装置と、前記ロボットアームに対する動作を指令する操作装置と、前記駆動装置の駆動を制御する制御装置とを備え、

前記制御装置は、前記撮像装置で撮像されたマーカの画像に基づいて、前記マニピュレータの先端の実際位置を求める位置演算部と、前記操作装置からの指令に基づいて前記駆動装置の駆動を制御するロボット制御部と、当該ロボット制御部に対して補正制御を指令するロボット補正指令部とを備え、

10

前記ロボット補正指令部は、前記操作装置からの指令によって定められる前記マニピュレータの先端の目標位置が前記実際位置と相違している場合、前記マニピュレータの先端を前記目標位置に近づけるように前記ロボット制御部に指令する、という構成を採っている。

【0009】

(3) ここで、前記各マーカは、前記マニピュレータの軸線方向に沿ってほぼ一直線上に配置されることが好ましい。

20

【0010】

(4) また、前記各マーカは、前記マニピュレータの軸線方向に沿ってほぼ一直線上に配置され、

前記位置演算部は、前記各マーカの実際の相対位置関係と、前記撮像装置に撮像された画像に映る前記各マーカの相対位置関係とから、幾何学的に前記マニピュレータの最先端側のマーカの実際位置を求める、という構成を採ることが好ましい。

【0011】

(5) 更に、本発明に係る手術支援ロボットの位置検出装置は、手術支援ロボットにより移動制御されるマニピュレータに設けられたマーカの画像に基づいて、前記マニピュレータの移動時におけるマーカ部分の実際位置を求める位置演算部を備え、

30

前記マーカは、前記マニピュレータの軸線方向に沿ってほぼ一直線上となる少なくとも三箇所に設けられ、

前記位置演算部は、前記各マーカの実際の相対位置関係と、前記画像に映る前記各マーカの相対位置関係とから、幾何学的に前記マーカ部分の実際位置を求める、という構成を採っている。

【0012】

なお、本特許請求の範囲及び明細書における「マニピュレータ」とは、体内に挿入される術具その他の器具を含む部材を意味する。

【発明の効果】

【0013】

40

本発明によれば、マニピュレータの体内側に存在する部分に撓み等の変形が生じた場合であっても、当該部分に、周囲に対して色彩や模様を変えたに過ぎない簡単なマーカを設けることで、センサ及びその検出装置を体内側に配置しなくても、マーカ部分の実際位置を正確に把握することができる。従って、センサ類を設けた特別なマニピュレータを用いなくても、マニピュレータの変形等により、体内側のマーカ部分の実際位置が目標位置からずれた場合に、当該実際位置を目標位置に合わせるように、制御装置を補正制御することができる。換言すれば、細径で可撓性のある針状のマニピュレータを適用しても、その先端部分等の位置制御を確実に行うことができる。

【0014】

特に、前記(3)、(4)のように構成することで、より簡単な計算で、マーカ部分の

50

位置を求めることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0016】

図1には、本実施形態に係る手術支援ロボットの動作制御システムの概略構成図が示されている。この図において、動作制御システム10は、マスタースレーブ方式の手術支援ロボットに対する動作制御を行うためのシステムであって、患部Sを撮像する撮像装置としての内視鏡11と、患部Sに対して所定の処置を施すためのロボット本体12と、このロボット本体12を遠隔操作する操作装置13と、操作装置13からの指令に基づいてロボット本体12の動作を制御する制御装置14と、内視鏡11で撮像された画像が表示されるモニタ等の表示装置15とを備えて構成されている。

10

【0017】

前記内視鏡11は、患者の皮膚組織Pに開けられた穴に装着された筒状のトロカールT内に挿通され、体外間を貫通して、その先端側の撮像部が患部S付近に位置するように、配置されている。

【0018】

前記ロボット本体12は、患部Sの処置を行う鉗子等の術具を保持するマニピュレータ23と、このマニピュレータ23の基部側を保持して、当該マニピュレータ23を移動可能に動作するロボットアーム24と、このロボットアーム24を駆動させる図示しないモータを含む駆動装置25とを備えている。

20

【0019】

前記マニピュレータ23は、内視鏡11の挿通部位とは別のトロカールT内に挿通され、体外間を貫通するように配置されている。このマニピュレータ23の患部S側となる先端側には、三箇所に円形のマーカA、B、Cが設けられている。これらマーカA～Cは、その中心がマニピュレータ23の軸線方向ほぼ一直線上に位置するように設けられ、内視鏡11により患部Sの撮像に併せて撮像される。ここでは、マニピュレータ23の先端側から基部側に向かって、マーカA、B、Cの順で配置されている。また、マーカA～Cは、特に限定されるものではないが、その周囲と異なる色彩や模様とすることで形成され、若しくは、その周囲と異なる色彩や模様の薄板が貼付されることによって形成される。

30

【0020】

前記ロボットアーム24及び駆動装置25は、公知の手術支援ロボットに適用される構造が採用されており、本発明の要旨ではないため、ここでは詳細な説明を省略する。

【0021】

前記操作装置13は、いわゆるマスターマニピュレータと称される装置であって、医師が表示装置15に表示される患部Sの画像を見ながら、図示しない操作部を医師が把持して所望の方向に動かすことで、ロボットアーム24を所望の方向に操作可能となる公知の構造のものが採用されている。本構造についても、本発明の要旨ではないため、ここでは詳細な説明を省略する。

【0022】

前記制御装置14は、ソフトウェア及び/又はハードウェアによって構成され、プロセッサ等、複数のプログラムモジュール及び/又は処理回路より成り立っている。この制御装置14は、内視鏡11で撮像された画像が記憶される画像データ記憶部30と、この画像データ記憶部30に記憶されたマーカA～Cの画像から、所定のタイミング毎に、マニピュレータ23の先端側の実際位置を演算により求める位置演算部31と、操作装置13の指令に応じてロボットアーム24が動作するように駆動装置25の駆動を制御するロボット制御部32と、位置演算部31で求めた実際位置に基づいてロボット制御部32に対する補正指令を行うロボット補正指令部33とを備えて構成されている。従って、制御装置14は、マニピュレータ23の先端側の実際位置を求める位置検出装置としても機能する。

40

50

## 【0023】

前記位置演算部31では、以下の手順により、マニピュレータ23における最先端のマーカAの実際位置が求められる。なお、ここでは、便宜上、図2及び図3の模式図を用いながら説明する。

## 【0024】

図2に示されるように、内視鏡11の撮像面Fに映るマニピュレータ23の画像上でマーカAに相当する部位をaとし、同マーカBに相当する部位をbとし、同マーカCに相当する部位をcとする。先ず、撮像面F上に映る画像の中から、どこがマーカA～Cに相当する部位a～cかが判断される。これは、マーカA～Cの形状や色彩等の形態を予め記憶しておき、画像のマッチング等により、撮像面Fに映されたマーカA～Cの存在を特定する。ここで、各マーカA～Cの形態を同一にした場合には、内視鏡11の撮像方向に応じて、撮像面Fのどの方向がマニピュレータ23の先端方向かを特定し、これによってマーカA～Cの存在を特定する。具体的には、図1に示される内視鏡11の撮像方向であれば、撮像面Fの図2中左側がマニピュレータ23の先端方向になると判断され、これによって、図2中一番左側に映ったマーカがマーカAであると判断され、その同図中右隣に映ったマーカがマーカBと判断され、更にその同図中右隣に映ったマーカがマーカCと判断される。

10

## 【0025】

以上のように、撮像面Fに映されたマーカA～Bの特定が終了したら、図3に示されるように、撮像面Fに対するマニピュレータ23の軸線Lの傾き(傾き角)と同一の傾きの直線を内視鏡11のカメラ中心Oから引いたときに、当該直線と撮像面Fとの交点すなわち消失点rの位置が求められる。具体的に、この消失点rは、複比関係を示す次式を用いて求められる。

20

## 【数1】

$$\frac{AC}{AB} = \frac{rb}{ra} \cdot \frac{ac}{ab}$$

ここで、ACは、マーカAからマーカCまでの実際の距離を表し、ABは、マーカAからマーカBまでの実際の距離を表している。また、raは、撮像面F上における点rから点aまでの距離を表し、rbは、撮像面F上における点rから点bまでの距離を表し、abは、撮像面F上における点aから点bまでの距離を表し、acは、撮像面F上における点aから点cまでの距離を表す。

30

すなわち、この式の中で、点a, b, cの撮像面F上における二次元座標が分かっているため、ac, abは分かっており、また、AC, ABも初期値として分かっている。更に、点r, a, b, cは一直線上にあるので、上式に既知の値を代入することにより、撮像面Fにおける点rの二次元座標が求められる。

## 【0026】

次いで、撮像面Fに対するマニピュレータ23の軸線Lの傾き角が、次式にて求められる。

## 【数2】

$$\sigma = \arctan\left(\frac{f}{rH}\right)$$

40

ここで、カメラ中心Oから撮像面Fに延びる垂線と当該撮像面Fとの交点をHとすると、rHは、消失点rから交点Hまでの距離を表し、fは焦点距離を表す。

## 【0027】

そして、次式により、三角形OaHにおける点O側の角度を $\alpha$ と、三角形ObHにおける点Oの角度を $\beta$ とが求められる。

【数 3】

$$\alpha = \arctan\left(\frac{aH}{f}\right)$$

$$\beta = \arctan\left(\frac{bH}{f}\right)$$

ここで、 $aH$ は、撮像面  $F$  上における点  $a$  から点  $H$  までの距離を表し、 $bH$ は、撮像面  $F$  上における点  $b$  から点  $H$  までの距離を表す。

10

【0028】

そして、カメラ中心  $O$  からマニピュレータ 23 の軸線  $L$  に延びる垂線の長さを  $d$  とすると、余弦定理により、次式の関係が成り立つ。

【数 4】

$$(AB)^2 = \left(\frac{d}{\cos(\alpha+\sigma)}\right)^2 + \left(\frac{d}{\cos(\beta+\sigma)}\right)^2 + \frac{2d^2}{\cos(\alpha+\sigma) \cdot \cos(\beta+\sigma)} \cdot \cos(\alpha-\beta)$$

ここで、マーカ  $A$  とマーカ  $B$  との間の実際距離である  $AB$  は前述したように既知であり、角度  $\alpha$ 、 $\beta$  及び  $\sigma$  は前述のように求められたので、これらを上式に代入して、長さ  $d$  が求められる。

20

【0029】

そして、カメラ中心  $O$  からマーカ  $A$  までの距離  $OA$  が次式にて求められる。

【数 5】

$$OA = \left(\frac{d}{\cos(\alpha+\sigma)}\right)$$

このように距離  $OA$  が求められると、撮像面  $F$  に対するマニピュレータ 23 の軸線  $L$  の傾き角  $\alpha$  から、マニピュレータ 23 の先端側となるマーカ  $A$  の座標すなわち実際位置が求められる。

【0030】

30

前記ロボット補正指令部 33 は、操作装置 13 の指令に対応したマニピュレータ 23 の先端側の目標位置と、位置演算部 31 で求めた実際位置と対比して、それら位置が相違していると判断した場合に、マニピュレータ 23 の先端側を目標位置に近けるように、ロボットアーム 24 の動作に対する補正指令をロボット制御部 32 に行うようになっている。

【0031】

従って、このような実施形態によれば、手術時に患部  $S$  とともに撮像されるマニピュレータ 23 の先端側にマーカ  $A \sim C$  が設けられ、これらマーカ  $A \sim C$  の内視鏡画像からマニピュレータ 23 の先端側の位置が求められる。つまり、ロボットアーム 24 の動作制御を行う際に、マニピュレータ 23 の先端側に、発光ダイオード、光検出器、センサ等の機器を設けなくても、マニピュレータ 23 の先端側の実際位置を求めることができる。従って、センサ等の機器を術中の患者の体内に入れなくても良く、マニピュレータ 23 の小型化や構造の単純化を促進することができ、スペースの少ない部位に対するロボットによる手術支援に好適となる。また、体外側に設けたセンサ等の機器によりマニピュレータ 23 の先端側の実際位置を求めるものでもないため、細くて可撓性のある針状のマニピュレータ 23 を用いたような場合、不可抗力によってマニピュレータ 23 の途中部分に撓み等の変形が発生した場合でも、マニピュレータ 23 の先端側の実際位置を正確に把握でき、当該先端側の実際位置を考慮したロボットアーム 24 の動作に対する補正制御を正確に行うことができる。

40

【0032】

また、実際の手術に用いる内視鏡 11 を用いるため、患者の皮膚組織  $P$  に対し、低侵襲

50

手術に必要となる最小限の穴数で、マニピュレータ 2 3 の先端側の移動制御を確実に行うことができる。但し、撮像装置としては、内視鏡 1 1 の他の装置を用いることも可能である。

【 0 0 3 3 】

なお、マーカ A ~ C は、少なくとも三箇所に設けられている限り、その形状や配置態様等は特に問わず、また、マーカ A ~ C 毎に形状や色彩を異ならせることもできる。ここで、前記実施形態のように、マニピュレータ 2 3 の軸線方向にほぼ一直線上に配置することが好ましく、これにより、マーカ部分の位置を前述した簡単な計算により求めることができる。

【 0 0 3 4 】

その他、本発明における装置各部の構成は図示構成例に限定されるものではなく、実質的に同様の作用を奏する限りにおいて、種々の変更が可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

【 図 1 】 本実施形態に係る手術支援ロボットの動作制御システムの概略構成図。

【 図 2 】 マニピュレータの先端側の実際位置を求める手順を説明するための概念図。

【 図 3 】 図 2 を平面的に表した概念図。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 6 】

- 1 0 動作制御システム
- 1 1 内視鏡（撮像装置）
- 1 2 ロボット本体
- 1 3 操作装置
- 1 4 制御装置
- 2 3 マニピュレータ
- 2 4 ロボットアーム
- 2 5 駆動装置
- 3 1 位置演算部
- 3 2 ロボット制御部
- 3 3 ロボット補正指令部
- A マーカ
- B マーカ
- C マーカ

10

20

30



フロントページの続き

(72)発明者 岡本 淳

東京都新宿区大久保3 - 4 - 1 学校法人早稲田大学 理工学部内

Fターム(参考) 3C007 AS35 KS17 KT01 KT06 KT17 LT06

4C061 CC06 GG22 HH51 HH56 NN01 SS21

专利名称(译)	手术辅助机器人的操作控制系统和位置检测装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007260298A</a>	公开(公告)日	2007-10-11
申请号	JP2006092385	申请日	2006-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	学校法人早稻田大学		
申请(专利权)人(译)	学校法人早稻田大学		
[标]发明人	藤江正克 大浦光宏 小林洋 岡本淳		
发明人	藤江 正克 大浦 光宏 小林 洋 岡本 淳		
IPC分类号	A61B19/00 B25J13/08 A61B1/00		
FI分类号	A61B19/00.502 B25J13/08.A A61B1/00.320.Z A61B1/00.552 A61B1/00.655 A61B1/01 A61B34/20 A61B34/30		
F-TERM分类号	3C007/AS35 3C007/KS17 3C007/KT01 3C007/KT06 3C007/KT17 3C007/LT06 4C061/CC06 4C061/GG22 4C061/HH51 4C061/HH56 4C061/NN01 4C061/SS21 3C707/AS35 3C707/JT04 3C707/KS17 3C707/KT01 3C707/KT06 3C707/KT17 3C707/LT06 4C161/CC06 4C161/GG13 4C161/GG22 4C161/HH51 4C161/HH56 4C161/NN01 4C161/SS21		
其他公开文献	JP4458492B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：无需在体内的部件中安装传感器或光电检测器即可准确地掌握机械手的实际位置。 解决方案：具有标记A至C的机械手23，固定该机械手23的机械臂24，用于操作机械臂24的驱动装置25和能够对标记A至C成像的内窥镜。 操作控制系统10被配置为包括命令机械臂24的操作的操作装置13，以及基于来自操作装置13的命令来控制驱动装置25的驱动的控制装置14。 .. 控制装置14基于由内窥镜11拍摄的标志物A~C的图像，求出标志物部的实际位置，根据来自操作装置13的指示，标志物部的目标位置为实际位置。 如果它们不同，则执行校正控制，以使标记部分接近目标位置。 [选型图]图1

