

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3772063号

(P3772063)

(45) 発行日 平成18年5月10日(2006.5.10)

(24) 登録日 平成18年2月17日(2006.2.17)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 19/00 (2006.01)

A 6 1 B 19/00 5 0 2

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2000-51516 (P2000-51516)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成12年2月28日(2000.2.28)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2001-238894 (P2001-238894A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成13年9月4日(2001.9.4)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成15年9月19日(2003.9.19)		弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男
		(74) 代理人	100068814
			弁理士 坪井 淳
		(74) 代理人	100100952
			弁理士 風間 鉄也
		(74) 代理人	100097559
			弁理士 水野 浩司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置検出装置、及び、位置検出システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

位置検出の基準となるマーカーと、

前記マーカーが取り付けられ、生体内に挿入される挿入具に連結部材を介して取り付けられ、前記挿入具に対する取り付け位置が可変なマーカー取り付け部材と、

前記マーカーの位置を非接触で検出するマーカー検出部と、

前記マーカー取り付け部材と前記挿入具との間に設けられ、前記取り付け位置の情報を設定する位置情報設定手段と、前記位置情報設定手段から入力された前記取り付け位置の情報に基づいて前記マーカーと前記挿入具とを関連付けるデータを変更し、当該データと前記マーカー検出部によって
検出された前記マーカーの位置に関するデータとに基づいて前記挿入具の位置姿勢を算出
する位置姿勢算出手段と、

を具備することを特徴とする位置検出装置。

【請求項 2】

生体内に挿入される挿入具と、請求項 1 に記載の位置検出装置と、を具備することを特徴とする位置検出システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、挿入具の位置検出装置に係り、特に、生体内に挿入される治療器具等の挿入具

10

20

の位置姿勢を検出し、手術でのナビゲーション等に利用する位置計測装置としての挿入具の位置検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、医療における手術等の治療行為に対して、術前にX線、CT、MRI等の画像診断装置より得られた断層画像を三次元画像に再構成し、術中に治療器具の三次元位置姿勢を検出して術前の三次元再構成像に表示することが行われている。

【0003】

この際、治療器具の三次元位置姿勢を計測する必要があるが、特開平5-305073号公報に開示されているような光学式の三次元計測装置が比較的多く利用されている。

10

【0004】

このような光学式の三次元計測装置を用いて、三次元位置姿勢計測を行う場合には、計測対象となる治療器具に、計測装置に対応した信号部材を取り付ける必要がある。

【0005】

三次元での姿勢を計測するためには、直線状になく、位置関係が拘束された3個以上の信号部材を必要とする。

【0006】

このため、光学式の三次元計測装置を用いて、三次元位置姿勢計測を行う場合には、治療器具の挿入軸後方に、信号部材が取り付けられた信号板が装着され、それらとは非接触でそれら信号部材を認識できるTVカメラ等の複数の受信部材が設けられている。

20

【0007】

そして、治療器具の位置姿勢を算出するには、治療器具に対して信号板がどのように固定されているのかを示すキャリブレーションデータが必要であり、信号板を取り付けた各治療器具毎にキャリブレーションデータが一对一に対応付けされている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

位置計測装置では、処置中に受信部材と信号板の位置関係上、信号部材の計測が困難な状況になる場合がある。

【0014】

この場合、信号板の取り付け位置を受信部材で計測可能な位置姿勢へ変更することで、再び計測できるようになるが、この際に、三次元位置姿勢の算出に使用するキャリブレーションデータも変更した位置姿勢に対応したものに変更しなければ、計測対象である治療器具の三次元位置姿勢を算出することができない。

30

【0017】

本発明はこの点に着目し、治療器具使用時に容易に信号板の取り付け位置を変更でき、且つキャリブレーションデータも変更した取り付け位置に対応したものに変更することで、三次元位置姿勢計測を継続することができるようにすることを課題とする。

【0019】

本発明は、上記課題に鑑みてなされ、治療器具使用時に容易に信号板の取り付け位置を変更でき、かつ、キャリブレーションデータも変更した取り付け位置に対応したものに変更することで、三次元位置姿勢計測を継続可能な位置計測装置としての挿入具の位置検出装置を提供することを目的とする。

40

【0020】

【課題を解決するための手段】

本発明の一実施態様の位置検出装置は、位置検出の基準となるマーカーと、前記マーカーが取り付けられ、生体内に挿入される挿入具に連結部材を介して取り付けられ、前記挿入具に対する取り付け位置が可変なマーカー取り付け部材と、前記マーカーの位置を非接触で検出するマーカー検出部と、前記マーカー取り付け部材と前記挿入具との間に設けられ、前記取り付け位置の情報を設定する位置情報設定手段と、前記位置情報設定手段から入力された前記取り付け位置の情報に基づいて前記マーカーと前記挿入具とを関連付ける

50

データを変更し、当該データと前記マーカ−検出部によって検出されたマーカ−の位置とに基づいて前記挿入具の位置姿勢を算出する位置姿勢算出手段と、を具備することを特徴とする。

【0021】

(対応する発明の実施の形態)

この発明に関する実施の形態は、後述する第1及び第2の実施の形態が対応する。

【0022】

上記解決手段中の挿入具は、これらの実施の形態では、硬性鏡1が該当するが、硬性鏡1のみに限定されることなく、電気メス、吸引管、ピンセット、鉗子などの器具であってもよい。

10

【0023】

また、上記解決手段中の信号部材としてのマーカ−は、これらの実施の形態では、LED3が該当するが、LED3のみに限定されることなく、赤外LEDのようなアクティブ型マーカ−や反射球のようなパッシブ型マーカ−であってもよい。

【0024】

また、上記解決手段中の受信部材としてのマーカ−検出部は、これらの実施の形態では、カメラ6が該当するが、カメラ6のみに限定されることなく、マーカ−の三次元位置姿勢を計測できるものであれば、個数は問わない。

【0025】

また、上記解決手段中の位置姿勢算出手段は、これらの実施の形態では、センサ制御部7、及びセンサ情報記憶部8が該当する。

20

【0026】

また、上記解決手段中の信号取付部材としてのマーカ−取り付け部材は、これらの実施の形態では、マーカ取付板4、及びマーカ取付具5（取付部材5a、5bで構成）が該当する。

【0027】

また、上記解決手段中の連結部材は、上記解決手段中の信号取付部材としてのマーカ−取り付け部材と一体になった部材としてもよい。

【0051】

上記解決手段中の位置情報設定手段は、第1の実施の形態ではスイッチ10、11が該当する。

30

【0052】

また、第2の実施の形態ではエンコーダ15が該当するが、ポテンショメータなどの角度を計測するためのセンサ、及び距離を計測するためのセンサ、及びこれらを複合的に組み合わせたものに置き換えてもよい。

【0057】**【発明の実施の形態】**

以下図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【0058】**(第1の実施の形態)**

40

図1は、本発明の第1の実施の形態による挿入具の位置検出装置の全体的な概略構成を示す図である。

【0059】

この発明の第1の実施の形態は、次のように構成されている。

【0060】

すなわち、図1に示すように、硬性鏡1には、CCDカメラヘッド部2が、硬性鏡挿入軸に対して屈曲した状態で取り付けられている。

【0061】

また、マーカ−取付板4には、LED3が正三角形の頂点を構成するように3個取り付けられている。

50

【0062】

このLED 3は、ケーブルによりセンサ制御部7に接続されている。

【0063】

前記マーカー取付板4は、後述するように、マーカー取付具5によって、CCDカメラヘッド部2に取り付けられている。

【0064】

カメラ6は、硬性鏡1の使用範囲におけるマーカー取付板4の移動範囲を視野に捕らえるように設置されており、センサ制御部7へ接続されている。

【0065】

図2(a)～(d)は、図1のマーカー取付具5の概略的な構成を示す図である。

10

【0066】

すなわち、図2の(a)～(d)に示すように、マーカー取付具5は、CCDカメラヘッド部2に固定する取付部材5bと、マーカー取付板4に固定する取付部材5aとから構成されている。

【0067】

ここで、取付部材5bには、取り付け方向毎に異なる複数の窪み9が設けられている。

【0068】

一方、取付部材5aには、スイッチ10、11が取り付けられている。

【0069】

これにより、取付部材5aが取付部材5bへ取り付けられると、窪み9の無い部分に対応するスイッチだけがオン状態になり、窪み9がある部分に対応するスイッチはオフ状態のままになる。

20

【0070】

これらのスイッチ10、11は、図1のセンサ制御部7へ接続されている。

【0071】

図3の(a)、(b)は、図2のスイッチ10、11のオン状態、オフ状態を示す図である。

【0072】

図1において、キャリブレーションデータが蓄えられているセンサ情報記憶部8は、センサ制御部7へ接続されている。

30

【0073】

このセンサ制御部7は、図示しないナビゲーション装置に接続されている。

【0074】

次に、この発明の実施の形態の作用を説明する。

【0075】

前記スイッチ10、11からの情報は、センサ制御部7へ渡される。

【0076】

センサ制御部7では、スイッチ10、11からの情報を位置を表現するビット情報として解釈し、現在の取り付け状態に対応するキャリブレーションデータをセンサ情報記憶部8より取得する。

40

【0077】

図4は、センサ制御部7によるキャリブレーションデータの取得関係を示す図である。

【0078】

このキャリブレーションデータは、マーカー取付板4で構成される座標系と硬性鏡1で構成される座標系間に関係付けられる座標変換行列となっている。

【0079】

図5は、マーカー取付板4で構成される座標系と、硬性鏡1で構成される座標系とを示す図である。

【0080】

図6は、マーカー取付板4で構成される座標系と硬性鏡1で構成される座標系間に関係付

50

けられる座標変換行列を示す図である。

【0081】

まず、センサ制御部7は、LED3を順番に1個ずつ発光させる。

【0082】

カメラ6は、マーカー取付板4の画像を取得し、センサ制御部7へ画像を送信する。

【0083】

センサ制御部7では、このカメラ6からの画像と、自ら制御したLED発光のタイミングとに基づいて導かれるLED3のID情報から、マーカー取付板4の三次元位置姿勢を算出する。

【0084】

次に、センサ制御部7は、センサ情報記憶部8より取得したキャリブレーションデータを用いて、マーカー取付板4の三次元位置姿勢から硬性鏡1の三次元位置姿勢へ変換し、これを出力する。

【0085】

この結果として、センサ制御部7より出力される硬性鏡1の三次元位置姿勢を用いて、ナビゲーションが行われることになる。

【0086】

このナビゲーションを行っている状態で、術者は硬性鏡1と処置具12を用いて患部14に対して手術を行う。

【0087】

図7は、ナビゲーションを行っている状態で、術者は硬性鏡1と処置具12を用いて患部14に対して手術を行う状態を示す図である。

【0088】

すなわち、図7に示すように、硬正鏡1と処置具12は同じ穴13、もしくは非常に近い穴から患部14に向かって挿入されるため、処置具12の操作範囲に硬性鏡1が干渉しないよう配置することが非常に重要である。

【0089】

この実施の形態では、ナビゲーションを行うために必要なマーカー取付板4が、硬性鏡1に対して屈曲した状態になっているCCDカメラヘッド部2に取り付けられているため、処置具12の操作にマーカー取付板4が干渉することがないように考慮されている。

【0090】

また、カメラ6によってマーカー取付板4を撮影できない位置関係になったときには、マーカー取付板4の取り付け位置を変更することができるようになされている。

【0091】

図8、カメラ6によってマーカー取付板4を撮影できない位置関係になったときに、マーカー取付板4の取り付け位置を変更状態を示す図である。

【0092】

図9の(a)、(b)は、マーカー取付板4の取り付け位置の変更によって、マーカー取付板4を撮影できない位置関係からマーカー取付板4を撮影できる位置関係となることを示す図である。

【0093】

そして、マーカー取付板4の取り付け位置の変更によって、マーカー取付具5に設けられたスイッチ10、11より得られる情報が変化し、センサ制御部7は対応するキャリブレーションデータをセンサ情報記憶部8より再取得することになる。

【0094】

この結果、センサ制御部7は、マーカー取付板4の取り付け位置を変更しても正しい硬性鏡1の三次元位置姿勢を出力することができる。

【0095】

なお、かつ、マーカー取り付け位置を変更しても処置具12の操作に干渉することはない。

10

20

30

40

50

【0096】

なお、この発明の第1の実施の形態の各構成は、当然、各種の変形、変更が可能である。

【0097】

例えば、マーカー取付板4に取り付けられたLED3は、各々異なる波長であり、それらを同時に発光させ、カメラ6に各波長に対応するフィルタ等を用いて個々のLEDを識別する方式でもよい。

【0098】

また、マーカーとしては、それぞれが識別できる受動的な（発光しない）マーカーであってもよい。

【0099】

また、マーカーの形状そのものから画像処理的手法により、特徴部位を抽出する方式であってもよい。

【0100】

また、例えば、マーカー取付具5に設けられたスイッチ10、11は、これに限らず、角度を計測するためのセンサであるポテンショメータやエンコーダを用いることができる。

【0101】

また、この場合には、対応するキャリブレーションデータを選択するという方式だけでなく、ポテンショメータやエンコーダの出力をパラメータとしてキャリブレーションデータを計算することもできる。

【0102】

また、例えば、マーカー取付具5には、距離計測センサが取り付けられており、マーカー取付具5の取付部材5aと取付部材5bとの距離が可変になっていてもよい。

【0103】

この場合には、距離計測センサもセンサ制御部7へ接続され、キャリブレーションデータの選択／生成に利用される。

【0104】

また、この距離を段階的に変化させるようにし、距離情報をスイッチなどでセンシングしてもよい。

【0105】

また、例えば、CCDカメラヘッド部2の硬性鏡1に対する移動、及びまたは回転する手段と合わせて、これを計測する手段が設けられており、この情報をセンサ制御部7で取得することにより、CCDカメラヘッド部2の移動、回転によらず硬性鏡1の三次元位置姿勢を算出し、ナビゲーションを継続することが可能になる。

【0106】

（第2の実施の形態）

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。

【0107】

図10は、本発明の第2の実施の形態による挿入具の位置検出装置の全体的な概略構成を示す図である。

【0108】

この発明の第2の実施の形態は、前述した第1の実施の形態の構成と以下の点を除いて、同様に構成されている。

【0109】

すなわち、第1の実施の形態において、マーカー取付具5にはスイッチ10、11が取り付けられているが、第2の実施の形態では、マーカー取付具5Aにはエンコーダ15が取り付けられている。

【0110】

図11の(a)、(b)は、図10のマーカー取付具5Aの概略的な構成を示す図である。

【0111】

10

20

30

40

50

すなわち、図 11 の (a), (b) に示すように、マーカー取付具 5 A にはエンコーダ 15 が取り付けられている。

【0112】

このエンコーダ 15 は、図 10 のセンサ制御部 7 へ接続されている。

【0113】

また、センサ情報記憶部 8 に記録されているキャリブレーションデータは、エンコーダ 15 の出力を変数とする関数の形 (キャリブレーション関数) で記述されている。

【0114】

図 12 の (a) ~ (e) は、第 2 の実施の形態における CCD カメラヘッド部 2 と硬性鏡 1 の取り付け部分の構成を示す図である。

10

【0115】

図 12 中の接点 17 は、センサ制御部 7 へ接続されている。

【0116】

次に、この発明の第 2 の実施の形態の作用を説明する。

【0117】

まず、マーカー取付具 5 A に取り付けられたエンコーダ 15 からの出力が、センサ制御部 7 へ渡される。

【0118】

また、CCD カメラヘッド部 2 と硬性鏡 1 の取り付け部に設けられた接点 17 のオン/オフ情報がセンサ制御部 7 に渡される。

20

【0119】

センサ制御部 7 では、接点情報を硬性鏡の個別番号 (ID) を表現するビット情報として解釈し、現在の硬性鏡に対応するキャリブレーション関数をセンサ情報記憶部 8 より取得する。

【0120】

図 13 は、接点情報を硬性鏡の個別番号 (ID) を表現するビット情報として解釈する一例を示す図である。

【0121】

図 14 は、センサ制御部 7 によるキャリブレーション関数の取得関係を示す図である。

【0122】

そして、センサ制御部 7 では、このキャリブレーション関数とエンコーダ 15 からの出力とにより、実際の計算で使用するキャリブレーションデータを算出する。

30

【0123】

ここで、算出されたキャリブレーションデータは、図 5 及び図 6 に示したように、マーカー取付板 4 で構成される座標系と硬性鏡 1 で構成される座標系間に関係付けられる座標変換行列となっている。

【0124】

次に、第 1 の実施の形態と同様に、センサ制御部 7 より、硬性鏡 1 の三次元位置姿勢が出力される。

【0125】

マーカー取付板 4 の LED 3 がカメラ 6 で撮影できない位置関係になったときには、マーカー取付板 4 の取り付け位置を変更することができる。

40

【0126】

マーカー取付板 4 の取り付け位置の変更によって、マーカー取付具 5 A に設けられたエンコーダ 15 より得られる情報が変化し、センサ制御部 7 は対応するキャリブレーションデータをキャリブレーション関数とエンコーダ 15 との出力に基づいて算出する。

【0127】

この結果、センサ制御部 7 は、正しい硬性鏡 1 の三次元位置姿勢を出力することができる。

【0128】

50

なお、かつ、マーカ取付板 4 の位置を変更しても処置具操作に干渉することはない。

【0129】

また、硬性鏡 1 を用いる手術においては、視野方向を切り替えるため、複数の種類の硬性鏡（直視：挿入軸に対して光軸が平行、30 度側視：挿入軸に対して光軸が 30 度傾斜、70 度側視：挿入軸に対して光軸が 70 度傾斜、など）を術中に取り替える。

【0130】

図 15 の（a）は、直視硬性鏡を示しており、図 15 の（b）は、30 度側視硬性鏡を示しており、図 15 の（c）は、70 度側視硬性鏡を示している。

【0131】

この場合、この第 2 の実施の形態では、マーカ取付板 4 は、硬性鏡 1 ではなく、C C D カメラヘッド部 2 に取り付けられているので、使用する硬性鏡すべてに対してマーカ取付板 4 を用意する必要がなく、一つのマーカ取付板 4 で対応可能になっている。

10

【0132】

そして、硬性鏡 1 を取り替えた情報は、接点情報としてセンサ制御部 7 に渡されるので、センサ制御部 7 では、新たに対応するキャリブレーション関数をセンサ情報記憶部 8 より取得することにより、使用者に特別な操作を要求することなく、硬性鏡 1 の三次元位置姿勢を算出することができる。

【0133】

また、対応するキャリブレーション関数が存在しない場合には、同じ種類の硬性鏡を I D から識別可能であるので、同じ種類の硬性鏡に対応するキャリブレーション関数を用いることができ、状況の急変に対しても可能な限り対応することができるようになっている。

20

【0134】

なお、この発明の第 2 の実施の形態の各構成は、当然、各種の変形、変更が可能である。

【0135】

例えば、マーカ取付具 5 A に取り付けられたエンコーダ 1 5 は、これに限らず、同様に角度情報を出力するポテンシオメータに置き換えてもよい。

【0136】

また、マーカ取付具 5 A に取り付けられたエンコーダ 1 5 は、第 1 の実施の形態に示したように、スイッチを用いてもよい。

【0137】

また、例えば、取り替えの対象となる硬性鏡 1 は、硬性鏡に限らず、患部の吸引、切除等を行う処置具であってもよい。

30

【0138】

この場合、C C D カメラヘッド部 2 は、マーカ取付板 4 を処置具に取り付けるための機能に限定される。

【0139】

また、C C D カメラヘッド部 2 と硬性鏡 1 の取り付け部に設けられた接点 1 7 は、この構造に限定されるものではなく、硬性鏡本体の I D を認識できれば、いかなる方式のものでよい。

【0140】

例えば、C C D カメラヘッド部 2 と硬性鏡 1 の取り付け部に設けられた接点 1 7 は、硬性鏡視野外部分に I D を示すマーク（バーコード等）を映し込み、これを画像処理の手法によって読み取るという形態に置き換えることもできる。

40

【0141】

そして、上述したような実施の形態で示した本明細書には、特許請求の範囲に示した請求項 1 乃至 3 以外にも、以下に付記 1 乃至付記 2 として示すような発明が含まれている。

【0142】

（付記 1） 前記位置情報設定手段は、前記マーカ取り付け部材に設けられたスイッチであることを特徴とする請求項 3 に記載の挿入具の位置検出装置。

50

【0143】

(付記2) 前記位置情報設定手段は、
前記マーカー取り付け部材に設けられたエンコーダであることを特徴とする請求項3に記載の挿入具の位置検出装置。

【0148】

【発明の効果】

本発明によれば、治療器具使用時に容易に信号板の取り付け位置を変更でき、かつ、キャリブレーションデータも変更した取り付け位置に対応したものに変更することで、三次元位置姿勢計測を継続可能な位置計測装置としての挿入具の位置検出装置を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の第1の実施の形態による挿入具の位置検出装置の全体的な概略構成を示す図である。

【図2】図2の(a)～(d)は、図1のマーカー取付具5の概略的な構成を示す図である。

【図3】図3の(a)、(b)は、図2のスイッチ10、11のオン状態、オフ状態を示す図である。

【図4】図4は、センサ制御部7によるキャリブレーションデータの取得関係を示す図である。

【図5】図5は、マーカー取付板4で構成される座標系と、硬性鏡1で構成される座標系とを示す図である。

20

【図6】図6は、マーカー取付板4で構成される座標系と硬性鏡1で構成される座標系間に関係付けられる座標変換行列を示す図である。

【図7】図7は、ナビゲーションを行っている状態で、術者は硬性鏡1と処置具12を用いて患部14に対して手術を行う状態を示す図である。

【図8】図8、カメラ6によってマーカー取付板4を撮影できない位置関係になったときに、マーカー取付板4の取り付け位置を変更状態を示す図である。

【図9】図9の(a)、(b)は、マーカー取付板4の取り付け位置の変更によって、マーカー取付板4を撮影できない位置関係からマーカー取付板4を撮影できる位置関係となることを示す図である。

30

【図10】図10は、本発明の第2の実施の形態による挿入具の位置検出装置の全体的な概略構成を示す図である。

【図11】図11の(a)、(b)は、図10のマーカー取付具5Aの概略的な構成を示す図である。

【図12】図12の(a)～(e)は、第2の実施の形態におけるCCDカメラヘッド部2と硬性鏡1の取り付け部分の構成を示す図である。

【図13】図13は、接点情報を硬性鏡の個別番号(ID)を表現するビット情報として解釈する一例を示す図である。

【図14】図14は、センサ制御部7によるキャリブレーション関数の取得関係を示す図である。

40

【図15】図15の(a)は、直視硬性鏡を示しており、図15の(b)は、30度側視硬性鏡を示しており、図15の(c)は、70度側視硬性鏡を示している。

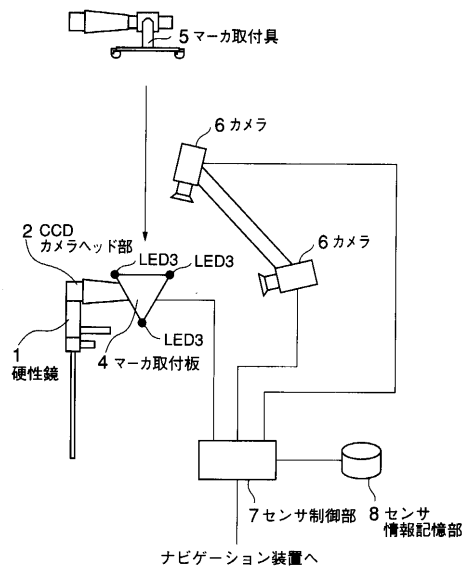
【符号の説明】

- 1…硬性鏡、
- 2…CCDカメラヘッド部、
- 3…LED、
- 4…マーカー取付板、
- 5…マーカー取付具、
- 5a…取付部材、
- 5b…取付部材、

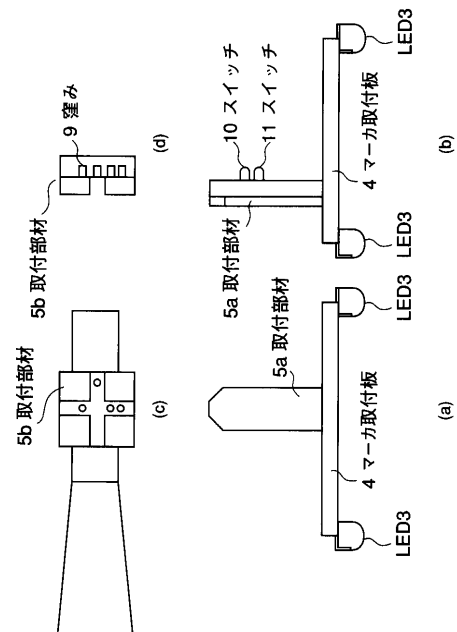
50

- 6…カメラ、
- 7…センサ制御部、
- 9…窪み、
- 10, 11…スイッチ、
- 5A…マーカ取付具、
- 12…処置具、
- 13…穴、
- 14…患部、
- 15…エンコーダ、
- 17…接点。

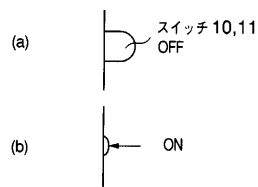
【図 1】



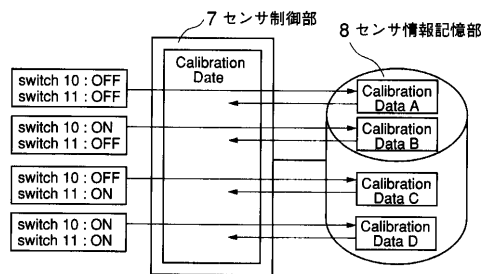
【図 2】



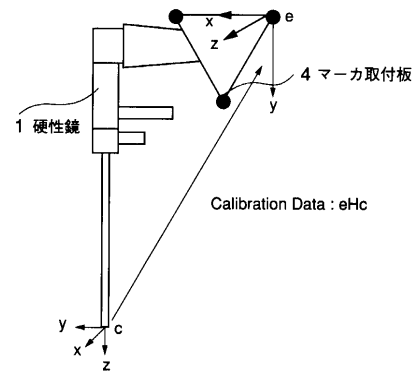
【図 3】



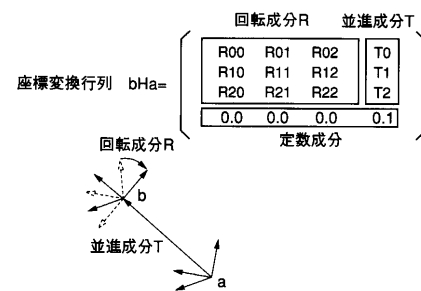
【図 4】



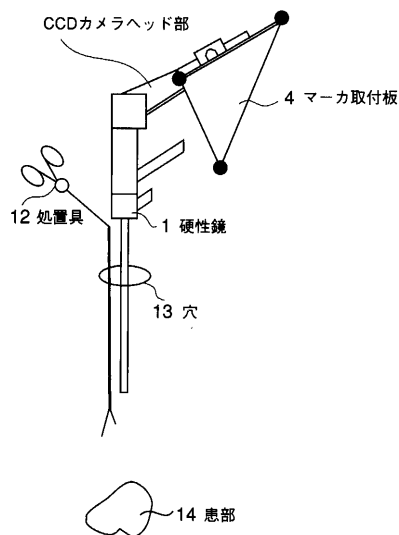
【図 5】



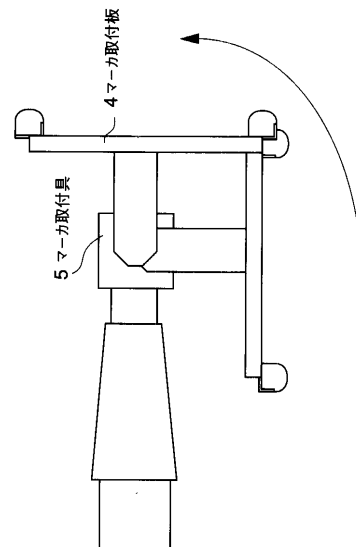
【図 6】



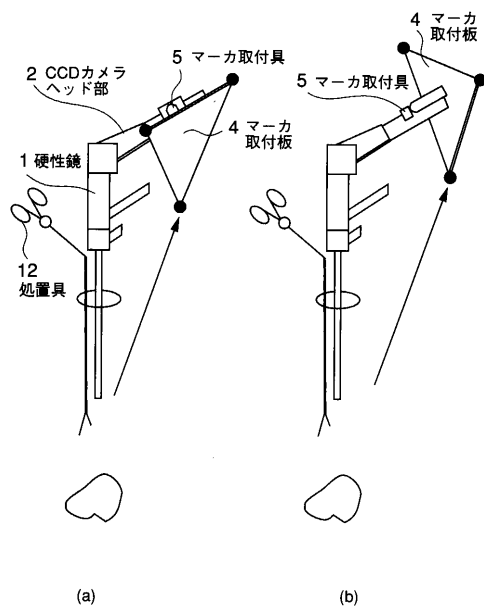
【図 7】



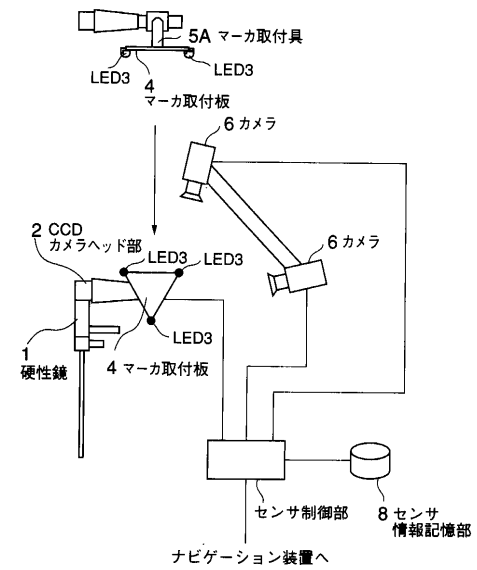
【図 8】



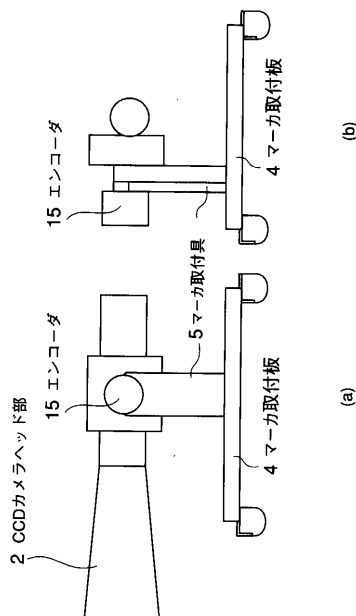
【図 9】



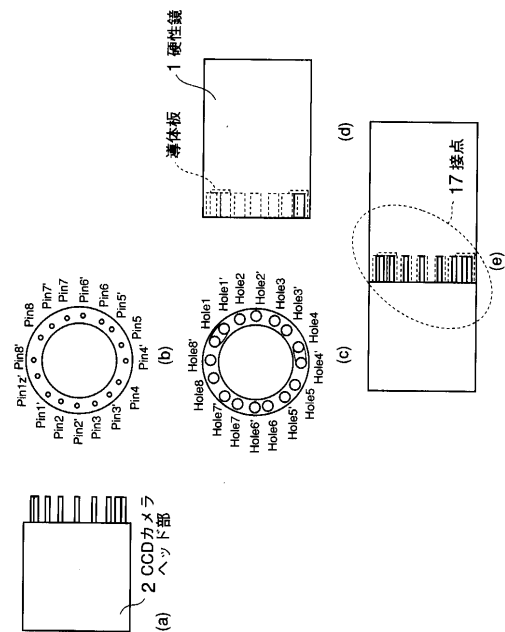
【図 10】



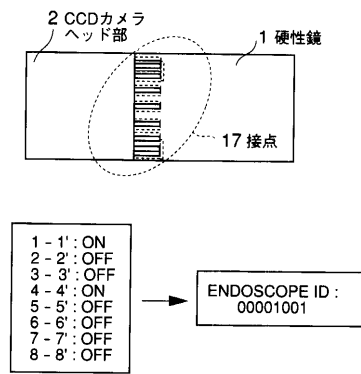
【図 11】



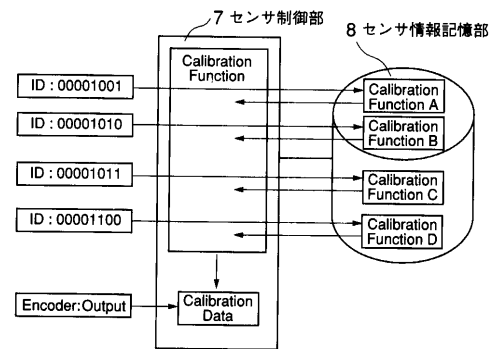
【図 12】



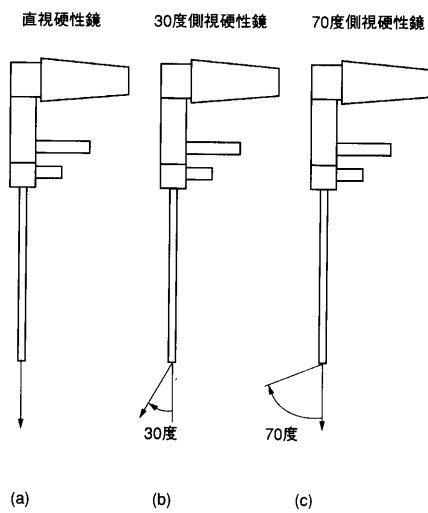
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 古橋 幸人
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 斉藤 明人
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 浅野 武夫
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 松崎 弘
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 柴▲崎▼ 隆男
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 小坂 明生
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

審査官 石川 太郎

- (56)参考文献 特開平11-188045 (JP, A)
米国特許第5980535 (US, A)
米国特許第6021343 (US, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 19/00