

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第1部門第2区分

【発行日】平成20年7月3日(2008.7.3)

【公表番号】特表2000-509626(P2000-509626A)

【公表日】平成12年8月2日(2000.8.2)

【出願番号】特願平10-529171

【国際特許分類】

A 6 1 B 19/00 (2006.01)

A 6 1 B 5/00 (2006.01)

G 0 6 F 3/048 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 19/00 5 0 2

A 6 1 B 5/00 D

G 0 6 F 3/00 6 5 1 A

【誤訳訂正書】

【提出日】平成20年4月24日(2008.4.24)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像を表示するための液晶表示スクリーンを含む画像表示装置を有する画像表示システムであって、該画像は、該画像表示装置の位置及び/又は向きに依存し、該画像表示システムは、フラット且つハンドヘルドであり、及び該画像表示装置の使用者の位置及び/又は姿勢が変化しても前記画像が変化しないままであるよう構成され、かつ前記使用者が前記画像を見る場合でも、画像化される対象を直接観察するための視線が前記画像表示装置により遮られることがないよう構成されることを特徴とする画像表示システム。

【請求項2】

請求項1に記載の画像表示システムにおいて、

前記画像表示システムは、前記画像表示装置の位置及び/又は向きを測定するための位置検出システムも含んでいることを特徴とする画像表示システム。

【請求項3】

請求項2に記載の画像表示システムにおいて、

前記画像表示装置は、該画像表示装置の位置及び/又は向きを表す位置信号を送信するための送信装置を含んでいることを特徴とする画像表示システム。

【請求項4】

器具の位置を測定するための位置測定システム及び画像情報を表す画像と該器具の位置とを表示するための請求項1~3の何れか一項に記載の画像表示システムを有する画像誘導手術システム。

【請求項5】

請求項4に記載の画像誘導手術システムにおいて、

前記画像表示装置は前記器具を支持するためのホルダを含んでいることを特徴とする画像誘導手術システム。

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】画像表示システム

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像を表示するための画像表示装置を含み、該画像は該画像表示装置の位置及び／又は向きに依存するような画像表示システムに関する。本発明はまた、画像誘導手術システムにも関する。

【背景技術】

【0002】

この種の画像表示システムは、Interactive technologyのR.A. Robb及びB. Cameronによる文献Virtual reality assisted surgery program、並びにnew paradigm for healthcare (1955年) (309頁～320頁)から既知である。

【0003】

前記既知の画像表示システムの使用者は、頭に画像表示装置を被る。前記画像表示装置により使用者に示される画像は、該使用者の頭の向きにとりわけ(notably)依存する。すなわち、使用者は事前記録された画像情報を覗いているが、該使用者はその画像情報を直に覗いているかのような幻影が創り出されている、ということが達成される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記引用文献は、このような画像表示システムを医療診断及び手術に有利に使用できることを言及している。このようなアプリケーションにおいては、前記画像表示システムは、治療中に、診察及び／又は治療されるべき患者の事前記録された画像情報を、使用者、この場合診療している医師又は外科医に示す。このような事前記録された画像情報は、例えば磁気共鳴(MRI)法又はX線コンピュータトモグラフィ(CT)により形成される画像を含んでいる。使用者は、患者の治療中に上記事前記録された画像情報を覗るために別個のモニタを覗察する必要はなく、該患者を直視する代わりに、該使用者は、その使用者の覗く方向に従って再生される事前記録された画像情報を覗る。前記既知の画像表示システムの欠点は、その使用者が、患者を直視すると共に事前記録された画像を覗ることがあまり上手く行かない点にある。

【0005】

本発明の目的は、対象の事前記録された画像情報を表示することができるにもかかわらず、該対象を直接覗察することが可能なままであるような画像表示システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この目的は、前記画像が前記画像表示装置の使用者の位置及び／又は姿勢に無関係であるような本発明による画像表示システムにより達成される。

【0007】

前記画像表示装置は、該画像表示装置の位置及び／又は向きに依存する画像として、事前記録された画像情報を表示する。この画像情報は、とりわけ、例えば、診察または治療されるべき患者といった対象に対する前記画像表示装置の位置及び／又は向きに依存する画像として表示される。この画像は、とりわけ、その対象がある程度透明であったなら直接目に覗くことができるようなものとして、該対象内部に関する画像情報を再生する。例えば、前記画像表示装置は、その関連する位置付近の患者内部の一部の画像を表示する。使用者は、対象を直接覗るためにその画像表示装置から視線を移すため、その位置及び／又は向きを変えることができる。一方、画像表示装置に表示される画像は変化しないままである。こうして、前記画像表示装置の画像を覗察すると同時に対象を直接覗くことがで

きるか、画像の観察と対象の観察とを素早く切り替えることができる。画像の観察と同時に、又は画像の観察の直前若しくは直後に、画像表示装置から視線を移すことにより使用者は対象を直接観察することができる。

#### 【0008】

本発明による画像表示システムの好ましい実施例は、画像表示装置の位置及び／又は向きを測定するための位置検出システムを含んでいる。

#### 【0009】

画像表示装置の測定された位置及び／又は向きに基づいて、事前記録された画像情報が、該画像表示装置の測定された位置及び／又は向きに対応する画像を該情報から得るために、画像表示システムの画像処理ユニットにより処理される。この画像は、前記画像表示装置上に表示される。患者内または患者上の多数の位置の位置データが前記画像情報と共に記録される。例えば、前記画像情報が記録される際共に記録される基準マーカを使用することもできる。しかしながら、解剖学構造内の明確に認識可能な位置をマーカとして使用することもできる。これらマーカの位置が測定され、データプロセッサが、患者内の位置と事前記録された画像内の対応する位置との間の関係を、これらマーカの位置と前記記録画像内のこれらマーカの再生位置とから得る。画像処理ユニットは、画像表示装置の位置及び／又は向き、患者の位置及び患者内の位置と事前記録された画像内の位置との関係に基づいて画像情報から画像信号を得る。この画像信号は、患者に対する画像表示装置の位置に対応する画像を表す。この画像信号は、この画像を表示するために前記画像表示装置に供給される。すなわち、画像表示装置を、対象の外部を拡大鏡により観察できるのと同じように患者の内部に関する画像情報を観察するために用いることができる。

#### 【0010】

本発明による画像表示システムの好ましい実施例は、前記画像表示装置が、該画像表示装置の位置及び／又は向きを表す位置信号を送信するための送信装置を含んでいることを特徴とする。

#### 【0011】

位置検出システムは、位置信号を受信し、該信号から画像表示装置の位置を得る。前記位置検出システムは、とりわけ、患者に対する画像表示装置の位置を得る。送信装置が前記位置検出システムに画像表示装置の位置を示すため、該画像表示装置の位置を測定することができる比較的単純である。例えば、前記送信装置は、いくつかの発光又は赤外線発光ダイオード（LED又はIRED）を含んでいる。前記位置検出システムは、一つ以上のCCDセンサを有し、前記送信装置により送信された光又は赤外線を受信するのに適している。この一つ以上のCCDセンサは、前記LED又はIREDの種々の方向からの個々の画像から画像信号を得る。前記位置検出システムは、前記画像信号から、前記LED又はIREDの位置、故に前記画像表示装置の位置を得るためのコンピュータを含んでいる。

#### 【0012】

本発明による画像表示システムの好ましい実施例は、前記画像表示装置が液晶表示スクリーンを含んでいることを特徴とする。

#### 【0013】

液晶表示スクリーン、すなわち、いわゆるLCD表示装置は平坦である。このようなLCD表示装置を含む画像表示装置は、非常にコンパクト、とりわけ、平坦な構造を成すことができる。このような画像表示装置を、使用者は手で容易に保持することができ、従って該使用者は患者を横切って容易に移動させることも可能である。画像表示装置が新しい位置に置かれるたびに、該画像表示装置はその関連する位置に関連する画像情報を表示するであろう。

#### 【0014】

本発明による画像誘導手術システムは、器具の位置を測定するための位置測定システム及び画像情報を表す画像と該器具の位置とを表示するための請求項1～4の何れか一項に記載の画像表示システムを含んでいる。

#### 【0015】

この画像誘導手術システムは、外科治療、例えば手術中に術域内の何処に器具が位置されているかを使用者、とりわけ外科医に示す。C T 及び / 又は M R I 画像等の患者の画像情報が、手術前又は手術中に記録される。患者内又は患者上に設けられたマーカも前記画像内に再生される。位置測定システムが、患者内又は患者上の前記マーカの位置を測定する。前記位置測定システムは、患者内の位置と前記画像内の対応する位置との間の関係を、これらマーカの位置と前記記録画像内のこれらマーカの対応する再生位置とから得るためのコンピュータを含んでいる。この関係を用いて、前記コンピュータは又、前記器具の測定された位置に対応する一つ以上の前記記録画像における位置を演算する。前記画像誘導手術システムは、前記記録画像情報及び前記器具の位置から画像信号を得るための画像プロセッサを含んでいる。この画像信号は、前記器具の位置が示される記録画像を表す。この画像は、前記画像表示装置により表示される。前記画像表示装置上に表示された前記画像は、使用者が前記器具を直視することなく、該器具が術域における患者内の何処に位置されているかを該使用者に示す。

#### 【 0 0 1 6 】

本発明による画像誘導手術システムには、請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の画像表示システムが設けられている。すなわち、使用者は、器具を同時に視ると共に前記画像表示装置上の画像内において該器具が患者内の何処に位置されているかを視るために目を離す必要がないか殆ど必要がない、ということが達成される。

#### 【 0 0 1 7 】

前記画像誘導手術システムの位置測定システムは、前記画像表示システムの位置検出システムの機能を実行するのに適している。前記画像誘導手術システムの画像プロセッサは、前記画像表示システムの画像処理ユニットの機能を実行するのに適している。

#### 【 0 0 1 8 】

本発明による画像表示システムの好ましい実施例は、前記画像表示装置が、前記器具を支持するためのホルダを含んでいることを特徴とする。

#### 【 0 0 1 9 】

前記器具が前記画像表示装置により支持されるため、一定の関係が、前記器具の位置と前記画像表示装置の位置との間に存在する。この実施例を用いて、前記画像表示装置により表示される画像が前記器具が位置される患者の部分に関連する、ということが達成される。すなわち、患者内の前記器具の位置を前記画像内に再生することが可能である。前記器具が患者内に（まだ）ない場合、該器具がホルダを介して該患者内に導入された場合該器具が該患者内の何処に位置されるであろうかを前記画像表示装置上で示すことも可能である。請求項 3 に記載され送信装置を含む画像表示装置の使用がなされた場合、その位置信号は又前記器具の位置も表す。故に、前記器具の位置を別個に測定する必要はないであろう。例えば、画像表示装置の送信装置を使用することができるために、前記器具に別個の送信装置を設ける必要はない。

#### 【 0 0 2 0 】

本発明のこれらの及び他の特徴は、以下の実施例に基づいて及び下記の図面を参照して以下により詳細に述べられるであろう。

#### 【 発明を実施するための最良の形態 】

#### 【 0 0 2 1 】

第 1 図は、本発明による画像表示システムを図的に示している。画像表示装置 1 は、L C D スクリーン 4 を含み、該スクリーン上に画像を表示することが可能である。画像表示装置 1 は又、赤外線を放射することができる三つの I R E D の形態の送信装置 3 を含んでいる。位置検出システム 2 が、二つの赤外線感知 C C D センサ 1 1 を持つカメラユニット 1 0 を含んでいる。各 C C D センサ 1 1 は、I R E D 3 の画像をピックアップし、個々の C C D センサにより供給される画像信号は、前記画像表示装置の位置を表している。この種の画像信号はとりわけ電子ビデオ信号である。前記画像信号は、コンピュータ 1 2 に供給され、該コンピュータ 1 2 は、該画像信号から前記画像表示装置の位置を得る。コンピュータ 1 2 及びカメラユニット 1 0 は、位置検出システム 2 の一部を形成する。事前記録

された画像情報が画像メモリ13内に記憶される。コンピュータ12により得られた前記画像表示装置の位置に基づいて、画像処理ユニット14が、記憶された前記画像情報から画像表示装置1の位置に対応する画像を表す画像信号を形成するように制御される。コンピュータ12は、とりわけ、観察される対象に対する画像表示装置1の位置を得る。画像処理ユニット14は、この位置に基づいて、記憶された前記画像情報から画像表示装置1の付近の前記対象の画像情報を観察することができる画像を表す画像信号を得るように制御される。前記画像表示装置の付近の前記対象内部の一部の画像情報を表示することができるとりわけ可能である。画像処理ユニット14の画像信号は、該信号に基づく画像を表示するために画像表示装置1に供給される。好ましくは、前記画像信号は、無線接続を介して前記画像表示装置に供給され、故に、該画像表示装置1をケーブルにより邪魔されことなく動かすことができる。しかしながら、前記画像信号を前記画像表示装置に供給するためのケーブルにより該画像表示装置を画像プロセッサに接続することも可能である。その場合、ケーブルは、好ましくは、懸架により術域外に保たれ、使用者が該ケーブルにより邪魔されないようにする。

#### 【0022】

前記画像表示装置は又、プッシュボタン21又は トラックボール22等のいくつかのコントローラを有している。これらのコントローラにより、表示される画像を調整又は選択することができる。このような調整は、例えば、前記画像内に見える重要な細部に関するズームイン又はズームアウト、若しくは該画像の輝度、コントラスト及び色の調整に関連しても良い。画像の選択は、画像情報が前記画像表示装置上に表示される対象内の深さに関連しても良い。すなわち、使用者は又、既に表示された画像を呼び戻すこともできる。制御部材は又、実行されるソフトウェア、いわゆる画像内の"アイコン"であっても良い。このような制御部材は、カーソルにより画像内の関連するアイコンをポイントアウトすることにより活性化される。このようなアイコンをポイントアウトするために、その位置が位置測定システムにより測定される例えばペン等のポインティング部材を使用することがとりわけ有利である。関連するアイコンにより指示される機能は、測定されたペンの位置に基づいて活性化される。

#### 【0023】

第2図は、本発明が使用される画像誘導手術システムを図的に示している。この画像誘導手術システムは、位置測定システムを含んでいる。この位置測定システムは、二つのCCD画像センサ11を持つカメラユニット10を含んでいる。このカメラユニットは、種々の方向からの手術器具20の画像をピックアップする。これらCCD画像センサは、上記器具20の個々の画像を表す画像信号、とりわけ電子ビデオ信号を供給する。前記位置測定システムは又、前記画像信号から上記器具20の位置を得るためのコンピュータ12も含んでいる。診察又は治療されるべき患者19の画像情報が画像メモリ13内に記憶される。この画像情報は、治療前か治療中に記録された例えばMRI及び/又はCT画像を有している。患者19上又は患者19内のマーカ23も又、該患者の画像内に再生される。前記位置測定システムは、例えば前記器具によりマーカ23をポイントアウトすることにより該マーカーの位置を測定する。コンピュータ12は、前記マーカの位置及び前記記録された画像内のマーカの再生位置から患者19内又は該患者上の位置との間の関係を得る。測定された器具20の位置と上記関係とに基づいて、画像プロセッサ14は、器具20の患者内の瞬時位置と共に、該患者の画像情報を示す画像を表す画像信号を形成する。この画像信号は、送信機18により画像表示装置1に供給される。この場合、画像表示装置1は、前記器具の位置も知らされる患者の画像情報を表示する。すなわち、ユーザは、前記器具を直視することなく且つ必要に組織を損傷させる危険性がなく、患者内で該器具を動かすことができる。

#### 【0024】

前記画像表示装置は、赤外線を放出するいくつかのIREDの形態の送信装置3を含んでいる。前記画像表示装置の位置は、カメラユニット10及びコンピュータ12により測定される。前記画像表示装置の位置及び前記器具の位置に基づいて、前記画像プロセッサ

は、該画像表示装置の位置及び／又は向きに依存して患者内の器具20の瞬時位置と共に該患者の画像情報を示す画像を表す画像信号を形成する。すなわち、外科医は、前記器具が患者内の何処に位置されているかを見るように前記画像を観察することができ、同時に、該患者及びあれば該器具も見続けることができる。前記画像表示装置は、ホルダ5を含み、該ホルダ内に器具20を適合させることができる。器具20がホルダ5内に適合されている場合、画像表示装置1の位置はまた該器具20の位置も決定する。すなわち、CCD画像センサ11の画像信号を前記画像表示装置の位置と前記器具の位置とを得るために用いることができる。

【0025】

LCD表示スクリーン4が設けられた画像表示装置は、平坦構造をなす。このような画像表示装置は、略々2cmの厚さ及び略々15cm×20cmの表面積を持つ。前記画像表示装置はまた、例えば耳型取っ手の形態のグリップ24を有している。外科医は、このような画像表示装置を患者を横切るように、とりわけ、術域を横切るように素早く移動させることができ、その動作の間、患者の画像情報は、該患者に対する該画像表示装置の位置及び向きの作用として、前記器具の位置と共に表示スクリーン4上に継続して表示される。外科医は、前記器具が何処に位置されているか患者内を観るために、該器具を直視することなく、あたかも拡大鏡のように前記表示装置を使用することができる。しかしながら、前記画像表示装置は、外科医の手を器具の操作に対して自由なままにするように別個のスタンド上に据え付けることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】第1図は、本発明による画像表示システムを図的に示している。

【図2】第2図は、本発明が使用される画像誘導手術システムを図的に示している。