

(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2006-95279

(P2006-95279A)

(43) 公開日 平成18年4月13日(2006.4.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/055 (2006.01)	A 6 1 B 5/05 3 8 O	2 G O 8 8
A 6 1 B 6/03 (2006.01)	A 6 1 B 6/03 3 6 O P	4 C O 9 3
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	4 C O 9 6
G O 6 T 1/00 (2006.01)	G O 6 T 1/00 2 9 O C	4 C 6 O 1
G O 1 T 1/00 (2006.01)	G O 1 T 1/00 B	5 B O 5 7
審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-231019 (P2005-231019)
 (22) 出願日 平成17年8月9日(2005.8.9)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-250182 (P2004-250182)
 (32) 優先日 平成16年8月30日(2004.8.30)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (71) 出願人 594164542
 東芝メディカルシステムズ株式会社
 栃木県大田原市下石上1385番地
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊

最終頁に続く

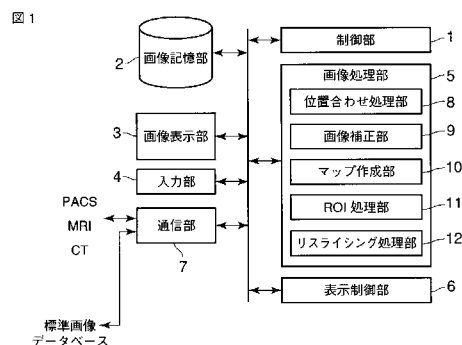
(54) 【発明の名称】 医用画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 医用画像表示装置において、画像診断効率の向上を図ること。

【解決手段】 医用画像表示装置は、同一種類の画像発生装置によって発生された被検体の同一部位を含む異なる種類の複数の医用画像のデータを記憶する記憶部2と、複数の医用画像を一枚ずつ次々と切り替えながら画面上の略同一位置に表示する表示部3、6とを具備する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同一種類の画像発生装置によって発生された被検体の同一部位を含む異なる種類の複数の医用画像のデータを記憶する記憶部と、

前記複数の医用画像を一枚ずつ次々と切り替えながら画面上の略同一位置に表示する表示部とを具備する医用画像表示装置。

【請求項 2】

前記記憶部は、MRI 装置により異なる撮影パラメータのもとで発生された前記複数の医用画像を記憶する請求項 1 記載の医用画像表示装置。

【請求項 3】

前記記憶部は、MRI 装置により異なるパルスシーケンスで発生された前記複数の医用画像を記憶する請求項 1 記載の医用画像表示装置。

【請求項 4】

前記記憶部は、異なる時期に収集された前記複数の医用画像を記憶する請求項 1 記載の医用画像表示装置。

【請求項 5】

前記表示部は、前記複数の医用画像をフェードインフェードアウトさせながら切り替えて表示する請求項 1 記載の医用画像表示装置。

【請求項 6】

前記表示部は、前記複数の医用画像を位置合わせをする請求項 1 記載の医用画像表示装置。

【請求項 7】

前記医用画像各々と前記部位に関する基準画像との比又は差を画素値とするマップを作成するマップ作成部をさらに備える請求項 1 記載の医用画像表示装置。

【請求項 8】

前記基準画像は、前記被検体の前記部位に関する過去画像である請求項 7 記載の医用画像表示装置。

【請求項 9】

前記基準画像は、統計学的に処理された前記部位に関する標準画像である請求項 7 記載の医用画像表示装置。

【請求項 10】

前記マップ作成部は前記医用画像と前記基準画像とのずれを变形により解消または軽減する請求項 7 記載の医用画像表示装置。

【請求項 11】

前記標準画像は、疾患ごとに設けられる請求項 9 記載の医用画像表示装置。

【請求項 12】

前記表示部は、一定の時間間隔で前記医用画像を切り替える請求項 1 記載の医用画像表示装置。

【請求項 13】

前記医用画像内の関心領域に含まれる画素値又は前記画素値と標準値との比或いは差異に関する前記医用画像間の变化を表す図形を発生する関心領域処理部をさらに備える請求項 1 記載の医用画像表示装置。

【請求項 14】

前記複数の医用画像には、MRI 装置による縦緩和強調画像、横緩和強調画像、プロトン密度画像が含まれる請求項 1 記載の医用画像表示装置。

【請求項 15】

前記複数の医用画像には、スライス位置又は撮影時刻が相違する断層画像が含まれる請求項 1 記載の医用画像表示装置。

【請求項 16】

前記複数の医用画像には、MRI 装置による画像、X 線 CT 装置による画像、超音波診断

10

20

30

40

50

装置による画像、SPECT装置による画像、PET装置による画像又は内視鏡画像が含まれる請求項1記載の医用画像表示装置。

【請求項17】

画像発生装置によって異なる時期に発生された被検体の同一部位を含む複数の医用画像のデータを記憶する記憶部と、

前記複数の医用画像を一枚ずつ切り替えながら画面上の略同一位置に表示する表示部とを具備する医用画像表示装置。

【請求項18】

画像発生装置によって発生された被検体に関する少なくとも1枚の医用画像と、前記被検体以外の対象に関する少なくとも1枚の医用画像とを含む同一部位を含む複数の医用画像のデータを記憶する記憶部と、

前記複数の医用画像を一枚ずつ切り替えながら画面上の略同一位置に表示する表示部とを具備する医用画像表示装置。

【請求項19】

同一種類の画像発生装置によって発生された被検体の同一部位を含む撮影パラメータの値が異なる複数の医用画像のデータを記憶する記憶部と、

前記複数の医用画像を一枚ずつ切り替えながら画面上の略同一位置に表示する表示部とを具備する医用画像表示装置。

【請求項20】

被検体の同一部位に関する複数の医用画像のデータを記憶する記憶部と、

前記複数の医用画像を一枚ずつ次々と切り替えながら画面上の略同一位置に表示する表示部と、

前記複数の医用画像を切り替えるための切り替え規則を他の切り替え規則に変更するための操作部とを具備する医用画像表示装置。

【請求項21】

前記切り替え規則は、撮影パラメータの相違に応じて医用画像を切り替える切り替え規則、撮影時期の相違に応じて医用画像を切り替える切り替え規則、及び撮影位置の相違に応じて医用画像を切り替える切り替え規則のうち少なくとも一つの切り替え規則を含む請求項20記載の医用画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医用画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

医用画像発生装置として例えば磁気共鳴映像装置(MRI装置)では、縦緩和強調(T1)、横緩和強調(T2)、プロトン密度、FLAIR、脂肪抑制、DWI、PWI、機能画像(f-MRI)、MRスペクトロスコーピー(MRS)など、枚挙にいとがないほどの多様な画像の撮像が可能である。X線コンピュータ断層撮影装置(X線CT)でも通常のCT値の解剖画像のみならず血流など機能画像の複数種が撮像される場合がある。フィルムをシャーカステンにならべて表示する場合が多いが、同一被検体の複合モダリティの画像をとりこんで表示する装置も多くなってきた。

【0003】

現在、医師が読影する場合は、図7に示すように、同一部位に関する複数種類の画像をフィルムまたはモニター上にならべて表示し、同一解剖部位に相当する場所に互いに視点を移動させながら観察している。一方、別々の位置に並べるのではなく、互いにモノクロとカラーなどにして同一画像に重ねて(フュージョン法)比較する方法は、X線CT、SPECT(シングル・フォトン・エミッション・コンピューテッド・トモグラフィ)、PET(ポジトロン・エミッション・コンピューテッド・トモグラフィ)はすでに報告され一般的になってきており(非特許文献1,2参照)、MRIでもf-MRIやMRSでは市

10

20

30

40

50

販 品 や フ リ ー ソ フ ト で す で に 実 施 さ れ て い る (非 特 許 文 献 3 参 照) 。

【 0 0 0 4 】

現状の「複数種類の画像を並べて比較して診る」ことによる読影では、並べられた数種類の画像を視点を移動しながら読影するので目の疲労を伴い、読影に時間を要する。これはフィルムでなく表示装置のモニターであっても同様な状況である。また画像を並べて比較する場合、医師の視点が移動してしまうため、解剖学的な細部の比較しての診断は困難である。動的な表示は、ディスクまたは表示メモリー上で論理ファイルの順番がそのように並んでいるためという事情もあり、空間的スライス方向や時間軸方向での同一フレーム上でのシーケンシャルな表示の例はあるが、意図的な機能として作成されたものではないため、多様な順番では表示できない。マルチフレーム表示もあるが、フレームの順番はスライス方向またはパラメータ方向である。

10

【 0 0 0 5 】

また、比較される画像も撮像条件の制約などから解剖学的に異なるスライス位置の場合も多く、またEPIなどでは画像の歪もSE画像などと比べ大きく比較がしにくい。

【 0 0 0 6 】

単純に撮像した画像を並べて表示する場合、規格化されていないと対象によって輝度やカラーが一定でなく、客観的に比較しにくい。MRの場合、現状では輝度情報はぜいぜい白、灰、黒の3段階程度しか判断できていないといわれる。またフュージョン法では、互いに重なってしまうため、重ねる片方の画像は空間分解能の小さいものや局所性があるものに限られ、MRIでルーチン的に使用されるT1強調、T2強調などの全体にコントラストがある画像どうしなど、重ねる画像によっては関連がわかりにくい場合があるし、重ねる前の画像を判別できるのはせいぜい2種類までである。またカラーが一般的でない種類の画像には適さない。なお、先行技術文献として主なものは次の通りである。

20

【非特許文献1】Ratib O. PET/CT image navigation and communication. Jnucl Med. Jan;45 Suppl 1:46S-55S.(2004)

【非特許文献2】Joseph Hajnal, D.J.Hawkes, Derek Hill, J V Hajnal. Medical Image Registration; CRC Press.

【非特許文献3】Friston KJ, Ashburner J, Poline JB, Frith CD, Heather JD, Frackowiak RSJ. Spatial Registration and Normalization of Images Human Brain Mapping 2 :165-189 (1995)

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、医用画像表示装置において、画像診断効率の向上を図ることにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の第1局面は、同一種類の画像発生装置によって発生された被検体の同一部位を含む異なる種類の複数の医用画像のデータを記憶する記憶部と、前記複数の医用画像を一枚ずつ次々と切り替えながら画面上の略同一位置に表示する表示部とを具備する医用画像表示装置を提供する。

40

本発明の第2局面は、画像発生装置によって異なる時期に発生された被検体の同一部位を含む複数の医用画像のデータを記憶する記憶部と、前記複数の医用画像を一枚ずつ切り替えながら画面上の略同一位置に表示する表示部とを具備する医用画像表示装置を提供する。

本発明の第3局面は、画像発生装置によって発生された被検体に関する少なくとも1枚の医用画像と、前記被検体以外の対象に関する少なくとも1枚の医用画像とを含む同一部位を含む複数の医用画像のデータを記憶する記憶部と、前記複数の医用画像を一枚ずつ切り替えながら画面上の略同一位置に表示する表示部とを具備する医用画像表示装置を提供する。

本発明の第4局面は、同一種類の画像発生装置によって発生された被検体の同一部位を

50

含む撮影パラメータの値が異なる複数の医用画像のデータを記憶する記憶部と、前記複数の医用画像を一枚ずつ切り替えながら画面上の略同一位置に表示する表示部とを具備する医用画像表示装置を提供する。

本発明の第5局面は、被検体の同一部位を含む複数の医用画像のデータを記憶する記憶部と、前記複数の医用画像を一枚ずつ次々と切り替えながら画面上の略同一位置に表示する表示部と、前記複数の医用画像を切り替えるための切り替え規則を他の切り替え規則に変更するための操作部とを具備する医用画像表示装置を提供する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、医用画像表示装置において、画像診断効率の向上を図ることができる。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

図1に示す本実施形態に係る医用画像表示装置は、MRI装置（磁気共鳴イメージング装置）、X線CT装置（X線コンピュータトモグラフィ装置）、超音波診断装置、SPECT装置（シングル・フォトン・エミッション・コンピュータトモグラフィ装置）、PET装置（ポジトロン・エミッション・トモグラフィ装置）、内視鏡等の医用画像発生装置で発生された医用画像の表示に係るいわゆるビューワと呼ばれる装置である。本実施形態に係る医用画像表示装置は、通信部7を通じてPACS等の画像データベース、MRI装置やX線CT等の画像発生装置に接続され、画像データベースや画像発生装置から読影対象とされる複数の医用画像のデータを受信する。医用画像のデータは典型的には断層画像又は投影画像であるが、多断面の断層画像やボクセル表現されたボリュームデータも含まれる。画像記憶部2には、複数の医用画像が記憶される。複数の医用画像は、被検体、撮影パラメータ、スライス位置（撮影位置）、撮影時期（又は撮影時刻）の少なくとも一つが相違する。撮影パラメータには、MRI（磁気共鳴イメージング）であれば、撮影手順（パルスシーケンス）の型の違いや、その撮影手順内のエコー時間TE、繰り返し時間TR、RFパルスの幅及び振幅、傾斜磁場パルス幅及び振幅等が含まれる。 20

【0011】

画像記憶部2に記憶される複数の医用画像のデータには、同一種類の画像発生装置によって発生された被検体の同一部位に関する異なる種類の複数の医用画像のデータが含まれる。また、画像記憶部2に記憶される複数の医用画像のデータには、同じ又は同種の画像発生装置によって異なる時期に発生された被検体の同一部位に関する現在の医用画像と2週間前等の過去の医用画像のデータが含まれる。また、画像記憶部2に記憶される複数の医用画像のデータには、被検体以外の他の被検体や標準ファントム等の対象に関する基準画像（標準画像）が含まれる。 30

【0012】

ここでは説明の便宜上、表示対象画像として、同一の被検体に関する同一部位に関するMRI装置による縦緩和強調画像、横緩和強調画像、プロトン密度画像を例に説明する。

【0013】

本実施形態に係る医用画像表示装置は、通信部7及び画像記憶部2とともに、装置全体の中核としての制御部1、画像表示部3、入力部4、表示対象の画像に対して後述の処理を施す画像処理部5、画像処理部5で処理された画像が画像表示部3に後述するよう表示されるように画像表示部3を制御する表示制御部6を有する。 40

【0014】

画像処理部5は、複数の表示対象画像の間で解剖学的な位置を合わせるとともに、必要に応じて画像の大きさ及びスライスの向きを略統一するための位置合わせ処理部8、ゲインのばらつきや撮影パラメータによる画素値のばらつきを軽減するための画素値補正部9、表示対象画像と同じ部位に関する基準画像との比又は差異を画素値とするマップを作成するマップ作成部10、関心領域（ROI）内の画素値又はその画素値と当該部位の標準 50

画素値との比或いは差異に関する医用画像間の変化を表す図形等を発生する R O I 処理部 11、多断面の断層画像やボリュームデータから表示対象画像としての断層画像を再構成するリスライシング処理部 12 を有する。なお、上記基準画像は、典型的には、同じ被検体に関する過去に撮像した画像、統計学的に処理された正常又は異常症例に関する標準画像である。また標準画像は、疾患ごとに作成される。

【0015】

以下に本実施形態に係る医用画像表示装置が有する主な機能と表示手順について説明する。

(1) 画像表示機能 (表示制御部 6)

表示制御部 6 は、図 2 に示すように、画像記憶部 2 に記憶されている複数の表示対象画像としてここでは同一被検体の同一部位、さらに同一スライスに関する 3 種の M R I 画像を、画像表示部 3 の画面上での表示位置をほぼ固定して、ページを捲るように、ある一定の時間間隔で順次切り替えながら表示させる。表示対象画像を、画像表示部 3 の画面上での同じ位置 (画像中心を画面の特定位置に一致させる) に、しかも画像間の解剖学的位置を合わせて切り替え表示することにより、解剖学的に同じ部分は画面の同じ位置に表示される。従って被検体の特定部分に注目して読影しているとき、読影医師は画面の特定位置に視点を固定している状態で、当該部分が複数種類の表示対象画像上でどのような陰影で表示されるかを把握することができる。

【0016】

画面内の画像表示エリアや画像切り替えの時間間隔などの表示条件は、プリセットされ、また必要に応じて入力部 4 を介してマニュアルで調整される。表示される画像の条件によって必要ならば、位置合わせ処理部 8 により 2 次元または 3 次元的に表示対象画像間の解剖学的位置合わせがなされ、また大きさや形状が修正される。

【0017】

図 2 に示すように単一画面領域 (シングルフレーム) 内で撮影パラメータに従って画像を切り替えるようにしてもよいし、図 3 (a) に示すように、画面を複数の画面要素 (マルチフレーム) に分割し、複数の画面要素に、スライス位置又は撮影時刻の相違する複数の画像を並べて表示し、各画面領域内で撮影パラメータに従って画像を切り替えるようにしてもよい。また、図 3 (b) に示すように、シングルフレーム内で撮影パラメータに従って画像を切り替え、その後、スライス位置又は撮影時刻を移動し、そのスライス位置又は撮影時刻で撮影パラメータに従って画像を切り替え、それを繰り返すようにしてもよい。

【0018】

表示制御部 6 による表示機能には次のようなモードがある。

a) 表示遷移 (transition) に関わる機能として、現在表示している表示対象画像から次の表示対象画像にフェードインフェードアウトしながら切り替わるモードと、現在表示している表示対象画像から次の表示対象画像に瞬間的に切り替わるモードとがある。フェードインフェードアウトモードでは、瞬間的に切り替えるモードよりも、切り替わり前後の画像間の比較が容易になる。

【0019】

b) 表示遷移のタイミングをマニュアルでトリガするマニュアルモードと、アニメーションのように毎秒 1 乃至 30 フレームのレートで表示対象画像が自動的に次々と切り替わり、それが何度も反復されるオートアニメーションモードがある。オートアニメーションモードが選択されているとき、定期的に繰り返されることにより反復した比較のチェックが可能である。レートは手動調整可能である。瞬時、フェードインフェードアウトの切り替わりのバリエーションは選択可能である。

【0020】

c) マッピング処理 (マップ作成部 10)

表示対象画像と同じ部位に関する基準画像との比又は差異からなるマップを作成する機能であり、オリジナルの表示対象画像 (絶対値画像ともいう) に代えて表示され得る。基

10

20

30

40

50

準画像は画像記憶部 2 にあらかじめ記憶され、またはインターネット回線を経由して外部の標準画像データベースから取得される。基準画像としては、同一被検体に関する過去の画像、同じ部位に関する同じ症例に係る標準画像、または同じ部位に関する正常な標準画像である。データベースは正常者のみの値でなく、特定疾患毎に作成されてあるデータベースとも比較可能である。将来的には Computer Aided Diagnosis (CAD) への展開も可能である。

【0021】

d) 関心領域処理 (ROI 処理部 11)

入力部 4 の適当な操作により表示対象画像又はマップ上に設定された関心領域 (ROI) 内の画素値又はその導出値の変化が図形で作成される (図 5 (a)、図 5 (b) 参照)。その図形はオリジナルの表示対象画像 (絶対値画像) やマップに代えて表示され得る。導出値として典型的には、ROI 内の複数画素の画素値平均、標準偏差 (SD)、歪度 (skewness) である。撮影パラメータの相違で表示対象画像が選択されているときは撮影パラメータと画素値との関連性が表現され、撮影時刻の相違で表示対象画像が選択されているときは画素値の時間的な変化 (病変の経過) が表現される。また、臓器を分割して各分割領域に ROI を設定したとき、分割領域間の画素値又はその導出値の変化が作成される。分割例としては、肝臓区域、肺区域、脳血管支配領域、神経支配機能別などがある。

【0022】

次に画像表示手順について説明する。

図 4 のフローチャートにしたがって説明する。表示対象画像 (読影対象画像) として例えば MRI 装置で収集された同一被検体で同一部位に関する撮影パラメータの相違する縦緩和強調画像、横緩和強調画像、プロトン密度画像が、通信装置 7 を経由して供給され、磁気ディスクまたは大容量の半導体メモリーで構成される記憶部 2 に記憶される (S11)。

【0023】

記憶された表示対象画像は画像処理部 5 で、読影医師からその場で与えるか、あるいは事前にあらかじめ与えられて記憶されてあるコントロール情報をもとに処理される。コントロール情報をもとに必要な場合は標準データベースの標準画像を参照して、画像間の位置合わせ、画素値 (輝度) 補正が行われる (S12)。

【0024】

MRI の場合、被検体が寝台上に横たわっている状態のままで、複数種の画像を収集できるので、解剖学的な位置合わせは基準さえ決まれば、位置補正は画像データに付随している位置情報をもとに比較的容易に行うことができる (S13)。なお、位置補正は同一検査で収集した同一被検体の画像が表示対象であれば、ほとんど不要であるが、スライスが異なっている場合はリスライシングを行う必要がある。また、同じ被検体でも過去の画像データと合わせる場合は、基準画像を選択してスライス角度や平行移動も考慮して基準画像に形状を 3 次元的に合わせる必要がある。同一被検体で変形がなければ、剛体と考えたアファイン変換のみで十分である。同一被検体でも基準画像からの変形が大きければ、また同一被検体でなければ、非剛体変換が必要である。なるべく人の随時与えるコントロール情報は少なくして行う。運用形態が決まればあらかじめファイルに設定しておき、参照するだけでコントロールできるようにする。

【0025】

ゲインのばらつきや撮影パラメータの違いによる画像間の画素値変動を抑圧するために一次関数 ($y = ax + b$, where, x : 入力画素値、 y : 出力画素値) を使った正規化処理である (S14)。 a, b の決定法は、与えられた画像から算出する場合や、ある統計的に算出された値を用いる場合がある。MRI の場合、ハードウェア、受信ゲインなどの収集条件を一定にしておけば検査間でばらつくことはあまりないが、同一装置でもそれ以外の場合や、異種装置の画像も用いる場合は画素値のなんらかの正規化が必要となる。

【0026】

必要な位置補正や変形等の処理を行った表示対象画像は表示制御部 6 の表示メモリーに

10

20

30

40

50

転送され、表示制御部 6 の表示が開始される (S 1 6)。表示は初期的には連続的にアニメーションで表示対象画像が間欠的に表示される。読影医師のコントロール下またはあらかじめ設定されてあるコントロール情報から、撮影パラメータの指定、表示遷移モード、表示 (切り替わり) スピード、フェードインフェードアウトの有無をみて表示される。このうち読影医師の判断で、随時、設定をかえて表示することも可能である。たとえばスピードなどはマウスやソフトまたはハード的なダイヤルなどで行う。また読影医師の操作により任意の画像に切り替わる機能も有する。画像から目をはなさないで制御できるようにすることが重要である。画像のハードコピーも随時とれる。空間的なマルチスライスの場合は、パラメータ種は全スライスにて同期して切り替わることが可能である。また異種時間軸方向に収集された多種パラメータ画像ならば時間軸方向のマルチスライス表示も選択可能である。 10

【 0 0 2 7 】

また表示の切り替える規則は、撮影パラメータのみでなく、スライス方向や時間軸方向などに変更可能であり、またそれらを任意に組み合わせてもよい。組み合わせ例としては図 3 (b) に示したように撮影パラメータの違う画像を順番に切り替えて表示した後、そのあとにスライス位置を移動し、その位置の画像であって撮影パラメータの違う画像を順番に切り替えて表示する。表示方向や組み合わせも読影医師が任意に指定可能である。さらには本実施形態の構成のみならず、公知である時系列のダイナミック収集画像や、異種パラメータ画像のフュージョン表示も任意に選択組み合わせが可能である。

【 0 0 2 8 】

撮影パラメータの相違する画像を切り替え表示している最中に、時間方向やスライス方向などの切り替え規則を他の規則に変更することができる。撮影パラメータ、時間、スライス位置の 3 種の切り替え規則の変更を、入力部 4 に設置される図 6 (a) のボタンキーや図 6 (b) のジョイスティックなどにより視点を画像からはなさずに操作可能としている。この機能により読影医師の診断行為が円滑にすることができる。 20

【 0 0 2 9 】

入力部 4 の適当な操作により、画像やマップの表示を、統計処理結果の表示に変更することができる (S 1 5)。関心領域 (R O I) が画像上の任意場所に設定されると、その R O I 内の表示対象画像又はマップの画素値から統計値が R O I 処理部 1 1 により計算され、数値的にまたは図 5 (a)、図 5 (b) に示すように図形で表示される。R O I を設定し直す度にリアルタイムに切り替わる。グラフィックな表示結果はハードコピーも随時とれる。 30

【 0 0 3 0 】

なお、本実施形態のポイントの一つに、標準画像データベースの参照機能がある。被検体単位、正常者、疾患別のデータのレベルがある。ある標準画像との比較により正常 / 異常のレベルを定量的に診断することができる。画像の元の画素値のまま表示する絶対値表示モードでは特に必要はない (正規化の情報は必要)。しかし、マップ作成時には標準画像が必要とされる。参照比較方法としてはたとえば、標準画像と読影対象画像との画素値の比のマップを作る。

【 0 0 3 1 】

その場合、対象被検体データが正常に近い場合は 1 に近くなる。データにはある統計的ばらつきがあるので画素値の平均値 (P 値) が比の平均値と標準偏差 S D のグラフとともに表示される。医師がある疾患データを仮定した場合は読影医師に対象疾患が選択されその統計的な距離が検定される。複数パラメータを用いてまた計算機に蓄積されたデータベースを参照して最もマハラノビス距離 (Mahalanobis Distance) の近い対象症例を選択する。マハラノビス距離は、多次元特徴量空間内での類似度を表す尺度である。疑わしき症例が可能性の大きい順に統計的確度とともに提示される。C A D の機能である。データベースとの指標間の比較結果の定量化にはパターン認識で使用される理論である多次元ベクトル間のマハラノビス距離が用いられる。異種パラメータをベクトルと考えると、データベースとの関係の解析には測定パラメータベクトルをそのまま使用してもよいが、必要なら 40 50

ばデータベースと比較データは、主成分分析（PCA）や独立成分分析（ICA）などを用いて次元圧縮などを行ってパラメータ数の低減やパラメータベクトル間の独立性を高めておく、などの共通の前処理を行ったもので行うと効率がよい。

【0032】

標準画像を使ったマップ作成では被検体の対象画像と標準画像との間で解剖学的な位置合わせが重要になる。位置合わせは標準データベースの形態に合わせるか、標準データを個々の被検体データにマッチングさせるかいずれかで実施する。空間分解能が大きくなるほど、細部のマッチングは個体差が無視できるため、意味が小さくなり、大きな領域での比較になる。標準データとのマッチングは核医学ではSPECTやPETを用いて実際に行われては始めているが、個人差を生じないほど空間分解能が小さいため、ある程度成功している。

10

【0033】

データベースのレベルは装置については、単一の装置単位、メーカーの同一機種、同一モダリティ全体、共通パラメータがあれば異種モダリティ間、また、被検体の規模については同一被検体単位、病院単位、自治体、国内、最終的には世界レベルまで想定される。LANまたはINTERNETなどを経由してアクセスされる。

【0034】

以上、本実施形態の表示方法は、特に日常的にT1強調、T2強調、プロトン密度など撮影パラメータを収集し観察するMRIに関して有効な表示方法であるため、MRI画像を例に説明したが、MRIに限らず、X線CT、超音波、SPECT、PET、内視鏡など他の各種モダリティ単体の画像の表示、またはそれらの組みあわせた画像の表示、さらには医用画像に限らず、工業用の温度分布やCT値、弾性分布など異種パラメータの同一部位画像表示に適用される。

20

【0035】

本実施形態によれば次の1乃至4の少なくとも一つの作用効果を奏することができる。

1. 同一部位に関して様々な手法で撮影した複数種類の画像が画面の同一位置に同一サイズでページめくりのように切り替わり表示されるので、関心部位の画面位置に視点を定めただけで、撮影手法の違いによる細部の変化も見逃し難くなる。それにより医師による診断効率、能力の向上とともに、疲労低減をも図ることができる。

30

【0036】

2. 正常値との比や差で表示され、必要なら数値的に統計解析した優位差検定の結果も提示されるから、定性的でなく定量的な診断が可能となる

3. 特定疾患毎に作成されてある基準画像と比較可能なので疾患の可能性も数値的に把握可能であるので、客観的診断が可能となる。コンピュータ支援診断(Computer Aided Diagnosis)への展開も可能となる。

【0037】

4. 従来の濃淡情報のあいまいな定性的データでなく、特定疾患毎に作成されてある標準画像と数値的な比較が可能なので疾患の可能性も数値的に把握可能だから、データに基づく医療診断治療の進展に寄与する。ひいては医療過誤問題も低減し、被検体の満足度も向上し、医療費も低減する。結果として、画像を用いた診断治療のデータに基づく医療、evidence-based medicine (EBM)が進む。

40

【0038】

なお、上記実施形態では、同一部位の画像として説明を行ったが、同一部位を含む画像であればよい。例えば同一部位を含む画像であればスライス厚の異なる画像を用いても良い。

【0039】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実

50

施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】図1は本発明の実施形態に係る画像表示装置の構成を示す図である。

【図2】図2は図1の表示制御部による画像切り替え規則を示す図である。

【図3】図3は図1の表示制御部による他の画像切り替え規則を示す図である。

【図4】図4は図1の制御部による画像表示全体の処理の流れを示す図である。

【図5】図5は図1のROI処理部による処理結果の表示例を示す図である。

【図6】図6は図1の入力部に設置された画像切り替え規則選択のための操作デバイスを示す図である。 10

【図7】図7は従来の画像表示画面例を示す図である。

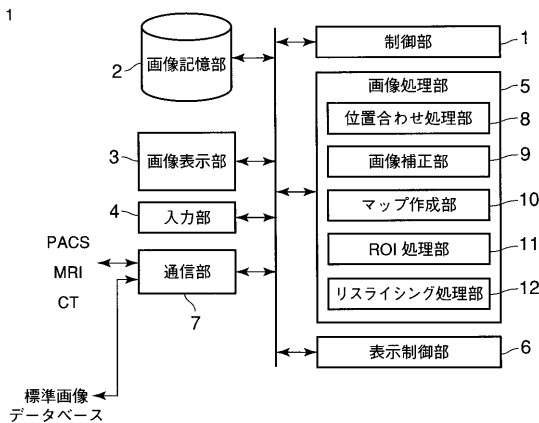
【符号の説明】

【0041】

1 ... 制御部、2 ... 画像記憶部、3 ... 画像表示部、4 ... 入力部、5 ... 画像処理部、6 ... 表示制御部、7 ... 位置合わせ処理部、9 ... 画素値補正部、10 ... マップ作成部、11 ... ROI処理部、12 ... リスライシング処理部。

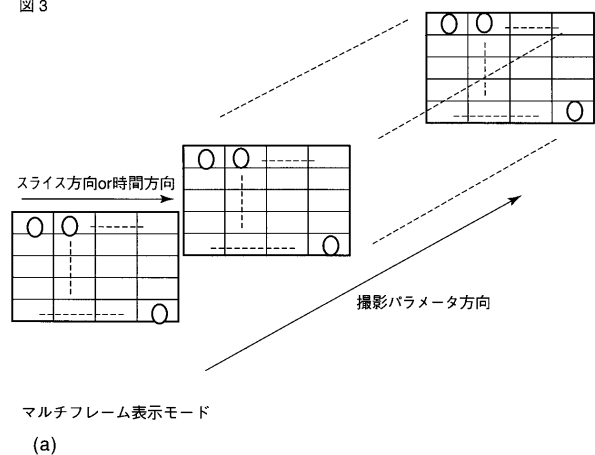
【図1】

図1



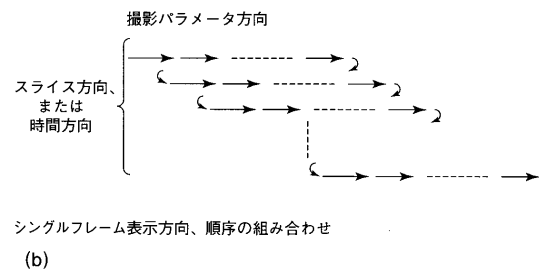
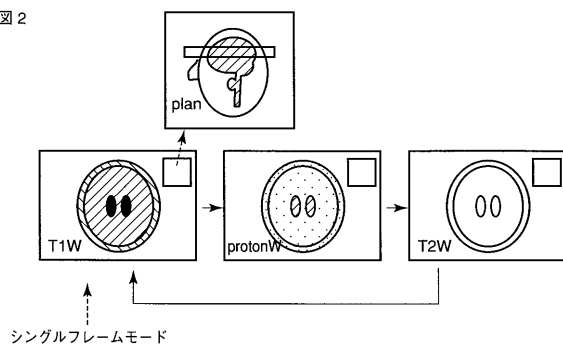
【図3】

図3



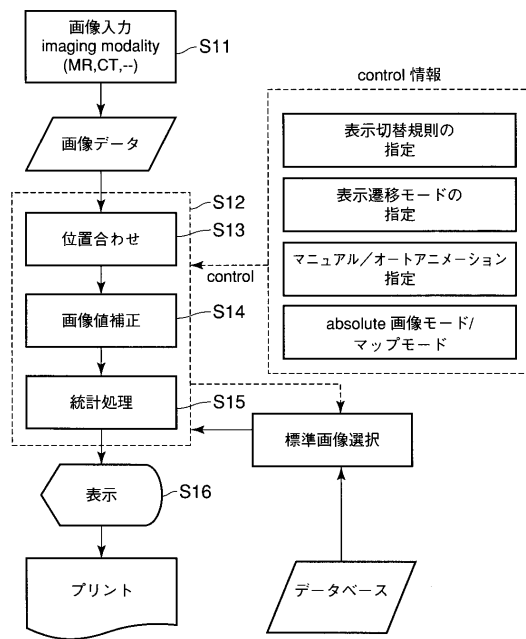
【図2】

図2



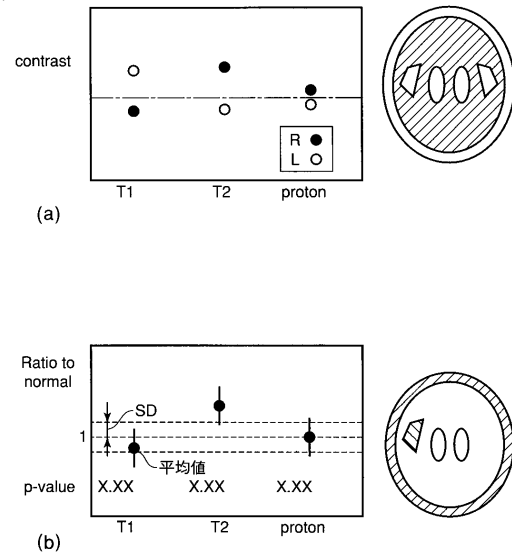
【 図 4 】

図 4



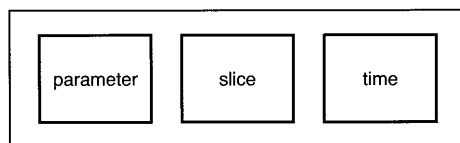
【 図 5 】

図 5

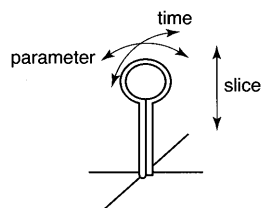


【 図 6 】

図 6



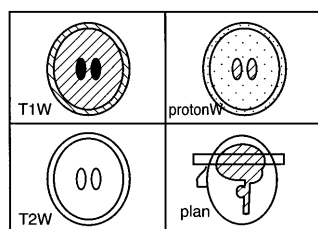
(a) ボタンキー



(b) ジョイスティック

【 図 7 】

図 7



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G 0 1 T 1/161 (2006.01) G 0 1 T 1/161 C

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 木村 徳典

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社社内

F ターム(参考) 2G088 EE02 EE04 FF02 FF04 FF07 KK32 KK33 MM04 MM06

4C093 AA22 CA18 FG04

4C096 AA03 AA04 AA05 AB39 AD15 DD09 FC16

4C601 BB02 EE07 EE09 JB40 JB45 JB51 JC04 JC15 JC18 JC19

JC37 KK12 KK37 LL04 LL33

5B057 AA09 BA07 CA02 CA08 CA12 CA16 CB02 CB08 CB12 CB16

CD12 CE03 CE11 DA04 DA07 DC32

专利名称(译)	医用画像表示装置		
公开(公告)号	JP2006095279A	公开(公告)日	2006-04-13
申请号	JP2005231019	申请日	2005-08-09
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	木村德典		
发明人	木村 德典		
IPC分类号	A61B5/055 A61B6/03 A61B8/00 G06T1/00 G01T1/00 G01T1/161		
FI分类号	A61B5/05.380 A61B6/03.360.P A61B8/00 G06T1/00.290.C G01T1/00.B G01T1/161.C A61B5/055.380 A61B8/14 G06T7/00.612		
F-TERM分类号	2G088/EE02 2G088/EE04 2G088/FF02 2G088/FF04 2G088/FF07 2G088/KK32 2G088/KK33 2G088/MM04 2G088/MM06 4C093/AA22 4C093/CA18 4C093/FG04 4C096/AA03 4C096/AA04 4C096/AA05 4C096/AB39 4C096/AD15 4C096/DD09 4C096/FC16 4C601/BB02 4C601/EE07 4C601/EE09 4C601/JB40 4C601/JB45 4C601/JB51 4C601/JC04 4C601/JC15 4C601/JC18 4C601/JC19 4C601/JC37 4C601/KK12 4C601/KK37 4C601/LL04 4C601/LL33 5B057/AA09 5B057/BA07 5B057/CA02 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/CB02 5B057/CB08 5B057/CB12 5B057/CB16 5B057/CD12 5B057/CE03 5B057/CE11 5B057/DA04 5B057/DA07 5B057/DC32 2G188/AA02 2G188/AA04 2G188/BB02 2G188/BB04 2G188/BB07 2G188/EE08 2G188/EE27 2G188/EE29 2G188/EE36 2G188/EE37 2G188/EE39 2G188/FF14 2G188/FF16 2G188/GG04 2G188/GG06 4C188/EE02 4C188/EE04 4C188/FF02 4C188/FF04 4C188/FF07 4C188/KK32 4C188/KK33 4C188/MM04 4C188/MM06		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
优先权	2004250182 2004-08-30 JP		
其他公开文献	JP4891577B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提高医学图像显示装置中的图像诊断效率。解决方案：医学图像显示设备包括：存储单元2，其存储包括由相同类型的图像生成设备生成的对象的相同区域的多个不同类型的医学图像的数据；显示单元3,6，其在屏幕上的基本相同的位置显示多个医学图像，同时依次逐个切换医学图像。

