

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7522197号
(P7522197)

(45)発行日 令和6年7月24日(2024.7.24)

(24)登録日 令和6年7月16日(2024.7.16)

(51)国際特許分類

F I

G 1 6 H 30/00 (2018.01)

G 1 6 H 30/00

請求項の数 9 (全17頁)

(21)出願番号	特願2022-540076(P2022-540076)	(73)特許権者	306037311
(86)(22)出願日	令和3年6月24日(2021.6.24)		富士フイルム株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/024043		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(87)国際公開番号	WO2022/024618	(74)代理人	110001988
(87)国際公開日	令和4年2月3日(2022.2.3)		弁理士法人小林国際特許事務所
審査請求日	令和5年1月17日(2023.1.17)	(72)発明者	加茂田 玲奈
(31)優先権主張番号	特願2020-130695(P2020-130695)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(32)優先日	令和2年7月31日(2020.7.31)		富士フイルム株式会社内
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72)発明者	湯澤 拓矢
			東京都港区西麻布2丁目26番30号
			富士フイルム株式会社内
		審査官	山口 大志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 診療支援装置、診療支援装置の作動方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像処理用プロセッサを備えた診療支援装置において、
前記画像処理用プロセッサが、
複数の部位を撮像する検査で得られた医用画像が格納された医用画像データベースから、共通の患者に対して行われた検査時期の異なる複数回の検査で得られた複数の医用画像を取得し、
検査時期が共通する医用画像が並べられる検査軸と、前記検査軸と交差し、撮像部位が共通する医用画像が並べられる軸であり、前記検査で検出された病変部位毎に設けられる部位軸と、を有する2次元の画像表示領域に、前記医用画像データベースから取得した医用画像を配列した表示画面を生成し、
前記画像表示領域に表示された医用画像が撮像された検査時期を示す検査時期表示領域を、前記表示画面に設け、
前記画像表示領域は、前記病変部位の基準となる医用画像が、異なる検査時期に関わらず、同一軸上、且つ前記検査軸と平行に並べられたベースラインを有し、
前記検査時期表示領域に表示された指標のうち、前記画像表示領域に表示されている医用画像を示す指標を強調表示する場合に、前記ベースラインに並べられた医用画像を示す指標を、他の前記指標よりも強調を大きくして強調表示する診療支援装置。

【請求項2】

前記検査時期表示領域は、前記医用画像の各々を示す指標が、各々の医用画像の検査時

期に応じた位置に配されるタイムラインを有する、請求項 1 記載の診療支援装置。

【請求項 3】

前記検査時期表示領域は、検査時期を示す時間軸と、前記時間軸と交差し、前記病変部位に関する指標値の大きさを示す病変情報軸と、を有する 2 次元の領域であり、

前記検査時期表示領域には、前記医用画像の各々を示す指標が、各々の医用画像の検査時期と指標値とに応じた位置に配される、請求項 1 または 2 に記載の診療支援装置。

【請求項 4】

前記指標値は、前記病変部位のサイズである、請求項 3 に記載の診療支援装置。

【請求項 5】

前記検査時期表示領域は、前記病変部位が共通する医用画像の指標を線分で繋いだ折れ線グラフの形態で各々の医用画像の検査時期と指標値とを表示する、請求項 3 または 4 に記載の診療支援装置。

【請求項 6】

前記線分の態様は、前記病変部位毎に異なる、請求項 5 に記載の診療支援装置。

【請求項 7】

前記指標の態様は、前記病変部位毎に異なる、請求項 2 から 6 のいずれか 1 項に記載の診療支援装置。

【請求項 8】

前記指標の態様は、前記検査時期毎に異なる、請求項 2 から 7 のいずれか 1 項に記載の診療支援装置。

【請求項 9】

画像処理用プロセッサを備えた診療支援装置の作動方法において、

前記画像処理用プロセッサが、

複数の部位を撮像する検査で得られた医用画像が格納された医用画像データベースから、共通の患者に対して行われた検査時期の異なる複数回の検査で得られた複数の医用画像を取得し、

検査時期が共通する医用画像が並べられる検査軸と、前記検査軸と交差し、撮像部位が共通する医用画像が並べられる軸であり、前記検査で検出された病変部位毎に設けられる部位軸と、を有する 2 次元の画像表示領域に、前記医用画像データベースから取得した医用画像を配列した表示画面を生成し、

前記画像表示領域に表示された医用画像が撮像された検査時期を示す検査時期表示領域を、前記表示画面に設け、

前記画像表示領域は、前記病変部位の基準となる医用画像が、異なる検査時期に関わらず、同一軸上、且つ前記検査軸と平行に並べられたベースラインを有し、

前記検査時期表示領域に表示された指標のうち、前記画像表示領域に表示されている医用画像を示す指標を強調表示する場合に、前記ベースラインに並べられた医用画像を示す指標を、他の前記指標よりも強調を大きくして強調表示する診療支援装置の作動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、診療支援装置、診療支援装置の作動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

MRI (Magnetic Resonance Imaging ; 核磁気共鳴画像法) 検査や CT (Computed Tomography ; コンピュータ断層撮像) 検査では、1 回の検査で患者の複数の部位を撮像して多くの医用画像が得られる。医療施設では、このようにして得られた医用画像を用いて診療が行われる。

【0003】

診療では、例えば、共通の病変部位を含む検査時期の異なる医用画像を時系列に並べるなどして、病変サイズ等の経時変化が調べられる。下記特許文献 1 では、1 つの病変部に

10

20

30

40

50

ついて、複数回の検査で得られた複数の医用画像と、各医用画像に含まれる病変部位の病変サイズの経時変化との関係を表示している。また、下記特許文献2では、スライドバーの位置に対応する医用画像と部位名とを表示している。さらに、下記特許文献3では、タイムライン上に医用画像の撮像時期を表示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第5496019号公報

【文献】特許第6419441号公報

【文献】特開2018-086254号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来は、検査で複数の病変部位が検出された場合に、それぞれの病変部位を含む医用画像の撮像時期（検査時期）が判り難いといった問題があった。つまり、複数の病変部位が検出されると、それぞれの病変部位の経時変化を調べる必要があるが、病変部位によっては、前々回及び前回の検査では検出されなかったが今回の検査では検出された、または、前回の検査でのみ検出されたなど、各病変部位を含む医用画像の撮影時期（検査時期）が異なる場合がある。すなわち、従来は、このように複数の病変部位が検出された場合については考慮されておらず、各病変部位を含む医用画像のそれぞれの撮像時期（検査時期）が判り難かった。また、扱う医用画像の数が膨大な数となるため、医師等の負荷が大きかった。

20

【0006】

本発明は、上記背景を考慮してなされたものであり、検査で複数の病変部位が検出された場合であっても、それぞれの病変部位を含む医用画像の撮影時期（検査時期）が判り易い診療支援装置、及び、診療支援装置の作動方法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】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の診療支援装置は、画像処理用プロセッサを備えた診療支援装置において、画像処理用プロセッサが、複数の部位を撮像する検査で得られた医用画像が格納された医用画像データベースから、共通の患者に対して行われた検査時期の異なる複数回の検査で得られた複数の医用画像を取得し、検査時期が共通する医用画像が並べられる検査軸と、検査軸と交差し、撮像部位が共通する医用画像が並べられる軸であり、検査で検出された病変部位毎に設けられる部位軸と、を有する2次元の画像表示領域に、医用画像データベースから取得した医用画像を配列した表示画面を生成し、画像表示領域に表示された医用画像が撮像された検査時期を示す検査時期表示領域を、表示画面に設ける。

30

【0008】

画像表示領域は、病変部位の基準となる医用画像が、検査時期に関わらずに検査軸と平行に並べられたベースラインを有していてもよい。

40

【0009】

検査時期表示領域は、医用画像の各々を示す指標が、各々の医用画像の検査時期に応じた位置に配されるタイムラインを有していてもよい。

【0010】

検査時期表示領域は、検査時期を示す時間軸と、時間軸と交差し、病変部位に関する指標値の大きさを示す病変情報軸と、を有する2次元の領域であり、検査時期表示領域には、医用画像の各々を示す指標が、各々の医用画像の検査時期と指標値とに応じた位置に配されるものでもよい。

【0011】

指標値は、病変部位のサイズであってもよい。

50

【 0 0 1 2 】

検査時期表示領域は、病変部位が共通する医用画像の指標を線分で繋いだ折れ線グラフの形態で各々の医用画像の検査時期と指標値とを表示するものでもよい。

【 0 0 1 3 】

線分の態様は、病変部位毎に異なってもよい。

【 0 0 1 4 】

指標の態様は、病変部位毎に異なってもよい。

【 0 0 1 5 】

指標の態様は、検査時期毎に異なってもよい。

【 0 0 1 6 】

検査時期表示領域に表示された指標のうち、画像表示領域に表示されている医用画像を示す指標を強調表示してもよい。

【 0 0 1 7 】

また、上記目的を達成するために、本発明の診療支援装置の作動方法は、画像処理用プロセッサを備えた診療支援装置の作動方法において、画像処理用プロセッサが、複数の部位を撮像する検査で得られた医用画像が格納された医用画像データベースから、共通の患者に対して行われた検査時期の異なる複数回の検査で得られた複数の医用画像を取得し、検査時期が共通する医用画像が並べられる検査軸と、検査軸と交差し、撮像部位が共通する医用画像が並べられる軸であり、検査で検出された病変部位毎に設けられる部位軸と、を有する２次元の画像表示領域に、医用画像データベースから取得した医用画像を配列した表示画面を生成し、画像表示領域に表示された医用画像が撮像された検査時期を示す検査時期表示領域を、表示画面に設ける。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、医用画像を診療に適した状態で表示可能な診療支援装置、及び、診療支援装置の作動方法を提供できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 診療支援サーバを含む診療支援システムの構成図である。

【 図 2 】 クライアント端末、診療支援サーバを構成するコンピュータを示すブロック図である。

【 図 3 】 クライアント端末、診療支援サーバの C P U に構築される処理部を示すブロック図である。

【 図 4 】 表示画面の説明図である。

【 図 5 】 医用画像表示領域の説明図である。

【 図 6 】 医用画像データベースから取得される医用画像の一例を示す説明図である。

【 図 7 】 病変部位毎の検査時期と病変サイズの関係を示す折れ線グラフである。

【 図 8 】 タイムラインの説明図である。

【 図 9 】 俯瞰画像の説明図である。

【 図 1 0 】 拡大前画像の説明図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

図 1 において、診療支援システム 1 0 は、病院等の医療施設で医療情報を管理および利用するためのコンピュータシステムである。診療支援システム 1 0 は、診療支援サーバ 1 1 (診療支援装置) と、クライアント端末 1 2 と、モダリティ 1 3 と、医用画像サーバ 2 2 と、を備えている。これらは医療施設内に敷設された L A N (Local Area Network) 等のネットワーク 1 4 で相互に通信可能に接続されている。

【 0 0 2 1 】

診療支援サーバ 1 1 は、本発明の診療支援装置として機能する。具体的には、診療支援サーバ 1 1 は、クライアント端末 1 2 からの配信要求に従って、医用画像サーバ 2 2 の医

10

20

30

40

50

用画像データベース 2 2 A から医用画像 2 4 を取得し、取得した医用画像 2 4 を用いて表示画面 1 5 (図 4 参照) を生成する。そして、要求元のクライアント端末 1 2 に対して表示画面 1 5 を配信する。表示画面 1 5 は、クライアント端末 1 2 のディスプレイ 3 4 に表示される。

【 0 0 2 2 】

クライアント端末 1 2 は、内科、外科、耳鼻科、眼科といった医療施設内の各診療科に設置され、ユーザである各診療科の医師により操作される。クライアント端末 1 2 は、表示画面の配信要求を診療支援サーバ 1 1 に送信し、表示画面の配信要求に応じて診療支援サーバ 1 1 から配信された表示画面 1 5 をディスプレイ 3 4 に表示する。つまり、クライアント端末 1 2 は、表示画面 1 5 を医師が閲覧するためのビューア端末として機能する。

10

【 0 0 2 3 】

診療支援サーバ 1 1 は、表示画面 1 5 を、例えば、XML (Extensible Markup Language) 等のマークアップ言語によって作成されるウェブ配信用の XML データの形式でクライアント端末 1 2 に配信する。クライアント端末 1 2 は、XML データに基づき表示画面 1 5 をウェブブラウザ上に再現して表示する。

【 0 0 2 4 】

モダリティ 1 3 は、1 回の検査で複数の部位 (被検体の複数の位置) を撮像して医用画像 2 4 を得る検査装置である。モダリティ 1 3 としては、例えば、MRI (Magnetic Resonance Imaging; 核磁気共鳴画像法) 検査装置や CT (Computed Tomography; コンピュータ断層撮像) 検査装置が用いられる。

20

【 0 0 2 5 】

医用画像サーバ 2 2 は、いわゆる PACS (Picture Archiving and Communication System) サーバであり、モダリティ 1 3 で撮像された医用画像 2 4 が格納される医用画像データベース 2 2 A を有する。医用画像 2 4 は、例えば、CT 検査装置で撮像された CT 画像、MRI 検査装置で撮像された MRI 画像である。医用画像 2 4 は、例えば、DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) 規格のデータファイル形式で作成された画像データであり、クライアント端末 1 2 などから後述する付帯情報等をキーワードとした検索、及び、閲覧が可能である。

【 0 0 2 6 】

医用画像 2 4 には、付帯情報が付帯される。付帯情報は、それぞれの医用画像 2 4 に関する情報であり、被写体の患者の氏名、年齢、性別、及び、撮像日時 (検査日時)、撮像条件、撮像部位 (患者のどの部位を撮像した画像であるかを示す情報)、並びに、画像解析情報などである。画像解析情報は、医用画像 2 4 を解析することにより得られた解析結果を示す情報であり、病変部位の有無、位置、大きさ (サイズ)、種類、程度 (ステージ) などである。

30

【 0 0 2 7 】

なお、医用画像 2 4 の解析は、医師等の人間により行われたものでもよいし、画像処理装置等により機械的に行われたものでもよい。医用画像 2 4 の解析を機械的に行なう場合、例えば、医用画像を複数の小領域に分割し、分割した医用画像から画像的な特徴量を算出する。そして、算出した特徴量に基づき、各小領域が病変部位であるか否かを判断し、同じ種類と特定されたひとかたまりの領域を 1 つの病変部位として抽出する。また、病変部位内の特徴量と、病変部位の態様 (位置、大きさ (サイズ)、形状など) と、に基づいて病変部位の種類及び / または病変の程度 (ステージ) を判断する。機械的な画像処理における各種の判断は、畳み込みニューラルネットワーク (Convolutional Neural Network) や、深層学習 (Deep Learning) などの機械学習アルゴリズムによって行われることが好ましい。

40

【 0 0 2 8 】

診療支援サーバ 1 1、クライアント端末 1 2、および医用画像サーバ 2 2 は、サーバコンピュータ、パーソナルコンピュータ、ワークステーションといったコンピュータをベースに、オペレーティングシステム等の制御プログラムや、サーバプログラムまたはクライ

50

アントプログラム等のアプリケーションプログラムをインストールして構成される。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、診療支援サーバ 1 1 やクライアント端末 1 2 等を構成するコンピュータは、基本的な構成は同じであり、それぞれ、ストレージデバイス 3 0、メモリ 3 1、C P U (Central Processing Unit) 3 2、通信部 3 3、ディスプレイ 3 4、および入力デバイス 3 5 を備えている。これらはデータバス 3 6 を介して相互接続されている。

【 0 0 3 0 】

ストレージデバイス 3 0 は、診療支援サーバ 1 1 やクライアント端末 1 2 等を構成するコンピュータに内蔵、またはケーブルやネットワークを通じて接続されたハードディスクドライブ、もしくはハードディスクドライブを複数台連装したディスクアレイである。ストレージデバイス 3 0 には、オペレーティングシステム等の制御プログラムや各種アプリケーションプログラム、およびこれらのプログラムに付随する各種操作画面の表示データが記憶されている。

10

【 0 0 3 1 】

メモリ 3 1 は、C P U 3 2 が処理を実行するためのワークメモリである。C P U 3 2 は、ストレージデバイス 3 0 に記憶されたプログラムをメモリ 3 1 へロードして、プログラムにしたがった処理を実行することにより、コンピュータの各部を統括的に制御する。

【 0 0 3 2 】

通信部 3 3 は、ネットワーク 1 4 を介した各種情報の伝送制御を行うネットワークインターフェースである。ディスプレイ 3 4 は、マウスやキーボード等の入力デバイス 3 5 の操作に応じた各種操作画面を表示する。操作画面には G U I (Graphical User Interface) による操作機能が備えられる。診療支援サーバ 1 1 やクライアント端末 1 2 等を構成するコンピュータは、操作画面を通じて入力デバイス 3 5 からの操作指示の入力を受け付ける。

20

【 0 0 3 3 】

図 3 に示すように、クライアント端末 1 2 には、表示画面 1 5 を閲覧するための閲覧ソフトウェアがインストールされており、クライアント端末 1 2 では、閲覧ソフトウェアの起動に伴い、C P U 3 2 がメモリ 3 1 と協働して、G U I 制御部 4 0 及び要求発行部 4 1 として機能する。また、診療支援サーバ 1 1 には、表示画面 1 5 を生成するための表示画面生成ソフトウェアがインストールされており、診療支援サーバ 1 1 では、表示画面生成ソフトウェアの起動に伴い、C P U 3 2 がメモリ 3 1 と協働して本発明の画像処理用プロセッサを構成し、表示画面生成部 4 2 として機能する。

30

【 0 0 3 4 】

G U I 制御部 4 0 は、カーソル 4 3 によるボタンのクリック操作等を通じてクライアント端末 1 2 の入力デバイス 3 5 から入力される操作指示に応じて、ディスプレイ 3 4 に表示する画面の制御を行う。要求発行部 4 1 は、G U I 制御部 4 0 を介して行われた操作指示に応じた各種要求を発行し、診療支援サーバ 1 1 に対して送信する。各種要求には、表示画面 1 5 の配信要求、及び表示画面 1 5 に表示する医用画像 2 4 の指定、変更等を行なうための表示切替要求がある。

【 0 0 3 5 】

表示画面生成部 4 2 は、クライアント端末 1 2 からの配信要求を受け、表示画面 1 5 を生成し、クライアント端末 1 2 に配信する。配信された表示画面 1 5 は、G U I 制御部 4 0 を介して、クライアント端末 1 2 のディスプレイ 3 4 に表示される。また、表示画面生成部 4 2 は、表示切替要求を受け、表示画面 1 5 の表示内容の変更（表示切替）を行なう。具体的には、表示切替要求に応じて表示内容を変更した新たな表示画面 1 5 を生成して配信する。そして、この新たな表示画面 1 5 がクライアント端末 1 2 のディスプレイ 3 4 に表示されることにより、表示内容が変更される。このように、診療支援システム 1 0 では、クライアント端末 1 2 を操作することで表示画面 1 5 の表示、並びに表示内容の変更を行なうことができる。

40

【 0 0 3 6 】

図 4 に示すように、表示画面 1 5 は、医用画像表示領域 5 0 と、検査時期表示領域 5 2

50

、５４と、俯瞰画像表示領域５６と、拡大前画像表示領域５８と、を備える。表示画面１５は、共通の患者について、病変部位及びその経時変化等を観察するためのものであり、クライアント端末１２を通じて観察対象の患者（表示画面１５に表示する医用画像２４の被写体の患者）を指定し、診療支援サーバ１１に配信要求を送信することで、表示画面生成部４２により生成される。

【００３７】

〔医用画像表示領域〕

図５に示すように、医用画像表示領域５０は、医用画像２４が配列される２次元の領域であり、検査軸６１、６２、及び、検査軸６１、６２と交差する（本実施形態では垂直に交差する）部位軸７１、７２、７３を備える。また、医用画像表示領域５０は、検査軸６１、６２と平行なベースライン８１を備える。なお、検査軸６１、６２、部位軸７１、７２、７３、ベースライン８１は、いずれも表示画面１５に表示されない（ユーザは視認することができない）仮想の線分（軸、ライン）である。

【００３８】

検査軸６１、６２には、検査時期（モダリティ１３により医用画像２４が撮像された時期）が共通する医用画像２４が並べられる。そして、検査軸６１には、直近の検査（現在検査）で得られた医用画像２４が並べられる。すなわち、検査軸６１は、本発明の現在検査軸に対応する（以下、検査軸６１を現在検査軸６１と称する場合がある）。また、検査軸６２には、直近の検査よりも過去の検査（本実施形態では、直近の検査のさらに直前の検査（前回検査））で得られた医用画像２４が並べられる。すなわち、検査軸６２は、本発明の過去検査軸に対応する（以下、検査軸６２を過去検査軸６２と称する場合がある）。

【００３９】

なお、検査軸は、現在検査軸６１のみであってもよい（過去検査軸６２を廃止してもよい）。また、過去検査軸６２を複数設けて、前回検査よりもさらに過去の検査（例えば、前々回の検査）で得られた医用画像２４を並べる構成としてもよい。

【００４０】

部位軸７１、７２、７３には、撮像部位が共通する医用画像２４が並べられる。これら、部位軸７１、７２、７３は、病変部位毎に設けられる。具体的には、全ての撮像部位のうち、過去及び／または現在（直近）の検査で検出された病変部位を含む撮像部位について部位軸が設けられる。換言すると、病変部位の検出履歴が存在しない撮像部位については部位軸が設けられない。つまり、図５は、過去及び／または現在の検査で３箇所の病変部位Ａ～Ｃが検出された例を示している。

【００４１】

なお、後述するように、本実施形態では、病変部位Ａ～Ｃの重要度を判定し、判定結果に基づいて病変部位Ａ、Ｂ、Ｃ（病変部位Ａ、Ｂ、Ｃ各々の病変部位を含む医用画像２４）の配置順（部位軸７１、７２、７３のいずれに並べるか）を決定している。そして、本実施形態では、重要度が最も高いと判定された病変部位Ｂ（病変部位Ｂを含む医用画像２４）を上段の部位軸７１に並べ、重要度が２番目に高いと判定された病変部位Ｃを中段の部位軸７２に並べ、重要度が最も低いと判定された病変部位Ａを下段の部位軸７３に並べている。こうすることで、重要な（注目すべき）病変部位であるにも関わらず下段に配置されているために見落としてしまうなどの問題を防止できる。

【００４２】

ベースライン８１には、各部位軸７１、７２、７３の病変部位の基準となる医用画像２４が並べられる。病変部位の基準となる医用画像２４とは、検査による画像解析の結果、病変部位が検出されたことにより、そのサイズ等の画像解析情報が存在する医用画像２４のうち、検査時期（撮像時期）が最も古いものである。また、病変部位について治療（手術による切除、及び／または、消失（縮小）のための薬剤投与など）が行われた場合は、治療の直前の医用画像２４である。なお、治療の履歴については、表示画面生成部４２が、電子カルテの格納された電子カルテデータベース（図示せず）にアクセスするなどして取得できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

以下、医用画像表示領域 5 0 の生成手順について、図 5 ～ 図 7 を用いてより具体的に説明する。クライアント端末 1 2 を通じて観察対象の患者が指定され、配信要求が送信されると、表示画面生成部 4 2 は、医用画像データベース 2 2 A にアクセスして、観察対象の患者の医用画像 2 4 のうち、病変部位（本実施形態では、病変部位 A、B、C）が検出された部位の医用画像 2 4 を取得する。

【 0 0 4 4 】

図 6 は、このようにして取得された医用画像 2 4 の一例を示すものである。具体的には、図 6 は、検査時期が新しいものから順に、検査時期 α、検査時期 β、検査時期 γ、検査時期 δ、の 4 回の検査時期のそれぞれにおいて検査が行われ、これらの検査において、患者の肺に、上側（頭部側）から順に病変部位 A、病変部位 B、病変部位 C、が検出された場合について、このような場合に医用画像データベース 2 2 A から取得される医用画像 2 4 の一覧を示している。

10

【 0 0 4 5 】

なお、以降の説明では、必要に応じて、検査時期 α の検査において取得された病変部位 A を含む医用画像 2 4 については医用画像 2 4 「α - A」、検査時期 δ の検査において取得された病変部位 C を含む医用画像 2 4 については医用画像 2 4 「δ - C」、といったように、検査時期と撮像部位（いずれの病変部位を含むか）とで医用画像 2 4 を区別して説明を行う。

【 0 0 4 6 】

また、図 5、図 6 等に示すように、本実施形態では、医用画像 2 4 に病変部位が存在する場合、各病変部位（本実施形態では、病変部位 A ～ C）の輪郭を太線とすることにより、各病変部位を強調（強調表示）している。こうすることで、病変部位の見落としを防止できる。なお、病変部位の強調の態様は前述の例に限定されない。例えば、病変部位を枠で囲んだり、周囲とは表示色を異ならせたり、点滅表示するなどにより、病変部位を強調してもよい。

20

【 0 0 4 7 】

さらに、図 5、図 6 等に示すように、本実施形態では、検査時期 α に撮像された医用画像 2 4 「α - A ～ C」には星型の指標「」を、検査時期 β に撮像された医用画像 2 4 「β - A ～ C」には円形の指標「」を、検査時期 γ に撮像された医用画像 2 4 「γ - A ～ C」には三角形の指標「」を、検査時期 δ に撮像された医用画像 2 4 「δ - A ～ C」には四角形の指標「」を付すことにより、検査時期を識別可能としている。

30

【 0 0 4 8 】

なお、本実施形態では、検査時期毎に指標の態様を変化させる例で説明をしたが、病変部位毎に指標の態様を変化させてもよい。指標の態様とは、指標の形状、サイズ、色、及び、これら 1 または複数の組み合わせである。もちろん、検査時期と病変部位との両方を識別可能に指標の態様を変化させてもよい。この場合、例えば、検査時期の違いを指標の形状の違いで示し、病変部位の違いを指標の色の違いで表すといったことが考えられる。

【 0 0 4 9 】

図 7 に、病変部位 A ～ C それぞれの検査時期と病変サイズの関係を表す折れ線グラフ 9 0 を示す。この折れ線グラフ 9 0 は、表示画面生成部 4 2 が、医用画像データベース 2 2 A から取得した医用画像 2 4（図 6 参照）の画像解析情報を用いて生成するものであり、後述する検査時期表示領域 5 2 に表示するものと同様のものである（図 4 参照）。

40

【 0 0 5 0 】

図 7 では、横軸を検査時期を示す時間軸、縦軸を病変部位に関する指標値（本実施形態では、病変サイズ）を示す病変情報軸とした 2 次元の領域に、前述した検査時期を示す指標、すなわち、検査時期 α であることを示す星型の指標「」、検査時期 β であることを示す円形の指標「」、検査時期 γ であることを示す三角形の指標「」、検査時期 δ であることを示す四角形の指標「」を配置し、線分で繋ぐことにより、検査時期と病変サイズの関係を示している。

50

【 0 0 5 1 】

また、図 7 では、検査時期を示す指標を繋ぐ線分の種類（線種）を、病変部位 A については「破線」、病変部位 B については「一点鎖線」、病変部位 C については「二点鎖線」とする、すなわち、指標を繋ぐ線分の線種を、病変部位毎に異ならせることにより、それぞれの線分がいずれの病変部位 A ~ C の病変サイズの変化を示すものであるのかを識別可能としている。なお、線種以外の線分の態様、例えば、線分の色などを、病変部位毎に異ならせてもよい。また、病変部位毎に線分の態様を異ならせることに代えてまたは加えて、病変部位毎に指標の態様を異ならせてもよい。

【 0 0 5 2 】

図 6、図 7 に示すように、病変部位 A は、医用画像 2 4 「 δ - A」で初めて検出され、その後の医用画像 2 4 「 γ - A」でサイズの増大が検出されたため、検査時期 γ と検査時期 β との間に治療を行い、治療後の医用画像 2 4 「 β - A」で縮小が検出され、さらにこの後の医用画像 2 4 「 α - A」で縮小状態のまま維持されている（サイズ変化がほとんどない）ことが検出された例を示している。

10

【 0 0 5 3 】

また、病変部位 B は、医用画像 2 4 「 δ - B」及び医用画像 2 4 「 γ - B」では検出されず、医用画像 2 4 「 β - B」で初めて検出され、その後の医用画像 2 4 「 α - B」でサイズの増大が検出された例を示している。

【 0 0 5 4 】

さらに、病変部位 C は、医用画像 2 4 「 δ - C」で初めて検出され、その後の医用画像 2 4 「 γ - C」、医用画像 2 4 「 β - C」及び医用画像 2 4 「 α - C」のいずれでもサイズが初期状態からほとんど変化していないことが検出された例を示している。

20

【 0 0 5 5 】

このように、医用画像 2 4 を取得し（図 6 参照）、折れ線グラフ 9 0（図 7 参照）を生成した後、表示画面生成部 4 2 は、各病変部位の基準となる医用画像 2 4、すなわち、前述したベースライン 8 1（図 5 参照）に並べる医用画像 2 4 を決定する。

【 0 0 5 6 】

本実施形態では、病変部位 A については、治療が行われている。このため、病変部位 A については、治療の直線の医用画像 2 4 「 γ - A」が基準として決定される。一方、病変部位 B、C については、治療は行われていない。このため、病変部位 B については、初めて病変部位 B が検出された医用画像 2 4 「 β - B」が、病変部位 C については、初めて病変部位 C が検出された医用画像 2 4 「 δ - C」が、それぞれ基準として決定される。

30

【 0 0 5 7 】

なお、図 6、図 7 では、このようにして決定された医用画像 2 4（ベースライン 8 1 に並べられる医用画像 2 4）、または、ベースライン 8 1 に並べられる医用画像 2 4であることを示す指標を、矩形の枠 9 2 で囲んで強調表示している。こうすることで、ベースライン 8 1 に並んだ医用画像 2 4 の撮像時期（検査時期）を把握し易い。特に、ベースライン 8 1 に並べられる医用画像は、検査時期によらずに決定されるため検査時期が異なる場合も存在する。このため、前述のように強調表示を行なうことで、検査時期を把握し易いといった効果が顕著となる。

40

【 0 0 5 8 】

次に、表示画面生成部 4 2 は、病変部位の重要度を判定する。病変部位の重要度とは、治療等の処置、及び／または、経過観察等を行なう場合の優先度を示すものであり、本実施形態では、病変部位の増大率が大きいほど、重要度が高いと判定する。また、本実施形態では、直近の検査（検査時期 α の検査）で撮像された医用画像 2 4 とベースライン 8 1 に並べられた医用画像 2 4 とで病変サイズを比較することにより病変部位の増大率を算出している。そして、本実施形態では、病変部位 B、病変部位 C、病変部位 A の順に増大率が高い（図 7 参照）。このため、本実施形態では、病変部位 B、病変部位 C、病変部位 A の順に重要度が高いとを判定される。

【 0 0 5 9 】

50

なお、重要度の判定方法については、上記の例に限定されず適宜変更できる。例えば、上記実施形態では、直近の検査とベースライン 8 1（ベースライン 8 1 に並べられた医用画像 2 4 が撮像された検査）との比較で増大率を算出しているが、直近の検査と初めて病変部位が検出された検査との比較で増大率を算出してもよい。また、直近の検査とこの直近の検査のさらに直前に行われた検査との比較で増大率を算出してもよい。

【0060】

また、上記実施形態では、増大率を用いて重要度を判定する例で説明をしたが、増大率に代えて、病変の種類や程度（ステージ）を用いて重要度を判定してもよい。もちろん、増大率、病変の種類、程度（ステージ）などの中から複数の要因を考慮して、重要度を判定してもよい。さらに、医師等のユーザが、クライアント端末 1 2 を操作するなどして重要度を指定する構成としてもよい。

10

【0061】

病変部位の重要度が判定されると、表示画面生成部 4 2 は、判定された重要度を用いて、医用画像表示領域 5 0 を生成する。具体的には、図 5 に示すように、直近の検査（現在検査）である検査時期 α の検査で得られた医用画像 2 4 「 $\alpha - A \sim C$ 」を、病変部位の重要度が高いほど上段に位置するように、現在検査軸 6 1 上に並べる。より具体的には、現在検査軸 6 1 と部位軸 7 1 とが交差する部分に、医用画像 2 4 「 $\alpha - B$ 」を、現在検査軸 6 1 と部位軸 7 2 とが交差する部分に、医用画像 2 4 「 $\alpha - C$ 」を、現在検査軸 6 1 と部位軸 7 3 とが交差する部分に、医用画像 2 4 「 $\alpha - A$ 」を配列する。

【0062】

20

また、直近の検査のさらに直前の検査（前回検査）である検査時期 β の検査で得られた医用画像 2 4 「 $\beta - A \sim C$ 」を、病変部位の重要度が高いほど上段に位置するように、過去検査軸 6 2 上に並べる。より具体的には、過去検査軸 6 2 と部位軸 7 1 とが交差する部分に、医用画像 2 4 「 $\beta - B$ 」を、過去検査軸 6 2 と部位軸 7 2 とが交差する部分に、医用画像 2 4 「 $\beta - C$ 」を、過去検査軸 6 2 と部位軸 7 3 とが交差する部分に、医用画像 2 4 「 $\alpha - A$ 」を配列する。

【0063】

さらに、病変部位 $A \sim C$ の基準となる医用画像 2 4 「 $\gamma - A$ 」、2 4 「 $\beta - B$ 」、2 4 「 $\delta - C$ 」を、病変部位の重要度が高いほど上段に位置するように、ベースライン 8 1 上に並べる。より具体的には、ベースライン 8 1 と部位軸 7 1 とが交差する部分に、医用画像 2 4 「 $\beta - B$ 」を、ベースライン 8 1 と部位軸 7 2 とが交差する部分に、医用画像 2 4 「 $\delta - C$ 」を、ベースライン 8 1 と部位軸 7 3 とが交差する部分に、医用画像 2 4 「 $\gamma - A$ 」を配列する。

30

【0064】

続いて、表示画面生成部 4 2 は、医用画像表示領域 5 0 に配列した医用画像 2 4 の各々を、観察し易いように拡大し、拡大した画像の中心に病変部位が位置するように（画像の共通の位置に共通の部位が表示されるように）、拡大した画像の位置合わせを行なう。なお、共通の部位軸に並べられる医用画像 2 4 は、共通の尺度（縮尺）である（共通の尺度となるように拡大率を調整する）ことが好ましい。また、共通の部位軸に並べられる医用画像 2 4 は、共通のコントラストで表示される（共通のコントラストとなるようにコントラストを調整する）ことが好ましい。このように、尺度及び／またはコントラストを揃えることで、病変部位の比較をスムーズに行なうことができる。もちろん、共通の部位軸に並べる医用画像 2 4 だけでなく、医用画像表示領域 5 0 に配列された全ての医用画像 2 4 について、尺度及び／またはコントラストを揃えてもよい。

40

【0065】

このようにして生成された医用画像表示領域 5 0 は、現在検査軸 6 1 に並べられた医用画像 2 4 を観察することで、現在検査で撮像された病変部位毎の医用画像 2 4 を観察でき、便利である。また、現在検査軸 6 1 に並べられた医用画像 2 4 と、過去検査軸 6 2 に並べられた医用画像 2 4 を観察することで、現在検査で撮像された医用画像 2 4 と前回検査で撮像された医用画像 2 4 とを病変部位毎に比較でき、便利である。さらに、現在検査軸

50

6 1 に並べられた医用画像 2 4 と、ベースライン 8 1 に並べられた医用画像 2 4 を観察することで、現在検査で撮像された医用画像 2 4 と病変部位の基準となる医用画像 2 4 とを病変部位毎に比較でき、便利である。

【 0 0 6 6 】

[検査時期表示領域]

図 4 に戻り、検査時期表示領域 5 2 には、図 7 に示す折れ線グラフ 9 0 が表示される。前述のように、折れ線グラフ 9 0 は、病変部位 A ~ C の検査時期（撮像時期）と病変サイズとの関係を示すものであり、この折れ線グラフ 9 0 を閲覧することで病変部位 A ~ C の検査時期と病変サイズとの関係を把握でき、便利である。

【 0 0 6 7 】

10

また、本実施形態では、医用画像表示領域 5 0 に表示された医用画像 2 4 を示す指標を、枠 9 1 で囲んで強調している。これにより、病変部位 A ~ C を含む全ての医用画像 2 4（折れ線グラフ 9 0 において指標が表示された医用画像 2 4 のうち、いずれの医用画像 2 4 が医用画像表示領域 5 0 に表示されているのかを把握でき、便利である。

【 0 0 6 8 】

さらに、本実施形態では、ベースライン 8 1 に並べられる医用画像 2 4 を示す指標を、前述した枠 9 1 よりも一回り大きな枠 9 2 で囲んで強調している。これにより、各病変部位の基準となる医用画像 2 4 の撮像された時期を把握でき、便利である。

【 0 0 6 9 】

20

また、本実施形態では、医用画像表示領域 5 0 に配列された医用画像 2 4 のうち、クライアント端末 1 2 を操作するなどして選択された医用画像 2 4（図 4 の医用画像表示領域 5 0 の右側上段の医用画像 2 4）を枠 9 4（図 4、図 5 参照）で囲むことにより強調している。さらに、検査時期表示領域 5 2 において、この医用画像 2 4（選択された医用画像 2 4 であり、医用画像表示領域 5 0 において枠 9 4 により囲まれた医用画像 2 4）が撮像された検査時期を示す指標を、枠 9 6（図 4、図 7 参照）で囲むことにより強調している。こうすることで、選択された医用画像 2 4 の検査時期と病変サイズとを把握し易く、便利である。

【 0 0 7 0 】

30

なお、本実施形態では、検査時期表示領域 5 2 に、検査時期と病変サイズとの関係を表示しているが、検査時期表示領域 5 2 には、検査時期と病変部位に関する指標値との関係が表示されていればよい。すなわち、本実施形態では、「病変部位に関する指標値」が「病変サイズ」である例で説明をしたが、本発明はこれに限定されない。病変部位に関する指標値は、病変部位の増大率、程度（ステージ）など、病変サイズ以外であってもよい。また、本実施形態では、検査時期と病変部位に関する指標値との関係を「折れ線グラフ」の形態で表示する例で説明をしたが、例えば、「棒グラフ」など検査時期と病変部位に関する指標値との関係を折れ線グラフ以外の形態で表示してもよい。

【 0 0 7 1 】

40

また、図 4 において、検査時期表示領域 5 4 には、図 8 に示すタイムライン 1 0 0 が表示される。タイムライン 1 0 0 には、検査時期 α を示す星型の指標「 $\star$ 」、検査時期 β を示す円形の指標「 $\bullet$ 」、検査時期 γ を示す三角形の指標「 $\blacktriangle$ 」、検査時期 δ を示す四角形の指標「 $\blacksquare$ 」が配されており、タイムライン 1 0 0 を観察することで、検査時期を把握できる。また、検査時期表示領域 5 4 には、ベースライン 8 1 に並べられた医用画像 2 4 の撮像された検査時期に指標 1 0 2 を設けている。これにより、ベースライン 8 1 に並べられた医用画像 2 4 の撮像された検査時期も把握できる。さらに、タイムライン 1 0 0 には、医用画像表示領域 5 0 において選択された医用画像 2 4（図 4、図 5 において、枠 9 4 で囲まれた医用画像 2 4）の撮像された検査時期に指標 1 0 4 を設けている。これにより、選択された医用画像 2 4 の撮像時期についても把握できる。なお、本実施形態では、2 つの検査時期表示領域 5 2、5 4 を設けた例で説明をしたが、これらの一方を廃止してもよい。

【 0 0 7 2 】

50

〔俯瞰画像表示領域〕

さらに、図 4 において、俯瞰画像表示領域 5 6 には、図 9 に示す俯瞰画像 1 1 0 が表示される。俯瞰画像 1 1 0 は、医用画像表示領域 5 0 に配列された医用画像 2 4 に含まれる病変部位を俯瞰するためのものである。俯瞰画像 1 1 0 としては、例えば、全ての病変部位が収まる範囲を撮像した画像（例えば、患者の肺の X 線画像）、または、全ての病変部位が収まる範囲のシェーマ図（人体模式図）が用いられる。そして、俯瞰画像 1 1 0 には、指標などにより各病変部位の位置が示される。図 9 の例では、円形の指標 1 1 2 により、病変部位 A ~ C の位置を示している。こうすることで、病変部位 A ~ C 各々の位置及び相対的な位置関係を把握できる。

【 0 0 7 3 】

また、本実施形態では、医用画像表示領域 5 0 において選択された医用画像 2 4（図 4、図 5 において、枠 9 4 で囲まれた医用画像 2 4）に含まれる病変部位 B を枠 1 1 4 により囲んで強調している。これにより、選択された医用画像 2 4 に含まれる病変部位の位置を把握できる。なお、本実施形態では、俯瞰画像として、起立姿勢の人体を水平方向から観察（撮像）した画像を用いる例で説明をしたが、本発明はこれに限定されない。俯瞰画像として、起立姿勢の人体を鉛直方向から観察（撮像）した画像を用いてもよい。

【 0 0 7 4 】

〔拡大画像表示領域〕

また、図 4 において、拡大前画像表示領域 5 8 には、図 1 0 に示す拡大前画像 1 2 0 が表示される。拡大前画像 1 2 0 は、医用画像表示領域 5 0 において選択された医用画像 2 4（図 4、図 5 において、枠 9 4 で囲まれた医用画像 2 4）である。ただし、医用画像表示領域 5 0 では医用画像 2 4 が拡大されているのに対し、拡大前画像 1 2 0 は拡大されていない。これにより、拡大前画像 1 2 0 を観察することで、医用画像表示領域 5 0 の医用画像 2 4（選択された医用画像 2 4）では表示されていない画像の周縁部の確認、画像全体中の病変部位の位置の確認などができる。

【 0 0 7 5 】

上記実施形態において、G U I 制御部 4 0、要求発行部 4 1、表示画面生成部 4 2 等の各種の処理を実行する処理部（processing unit）のハードウェア的な構造は、次に示すような各種のプロセッサ（processor）である。各種のプロセッサには、ソフトウェア（プログラム）を実行して各種の処理部として機能する汎用的なプロセッサである C P U（Central Processing Unit）、F P G A（Field Programmable Gate Array）などの製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス（Programmable Logic Device: P L D）、各種の処理を実行するために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路などが含まれる。

【 0 0 7 6 】

1 つの処理部は、これら各種のプロセッサのうちの 1 つで構成されてもよいし、同種または異種の 2 つ以上のプロセッサの組み合わせ（例えば、複数の F P G A や、C P U と F P G A の組み合わせ）で構成されてもよい。また、複数の処理部を 1 つのプロセッサで構成してもよい。複数の処理部を 1 つのプロセッサで構成する例としては、第 1 に、クライアントやサーバなどのコンピュータに代表されるように、1 つ以上の C P U とソフトウェアの組み合わせで 1 つのプロセッサを構成し、このプロセッサが複数の処理部として機能する形態がある。第 2 に、システムオンチップ（System On Chip: S o C）などに代表されるように、複数の処理部を含むシステム全体の機能を 1 つの I C（Integrated Circuit）チップで実現するプロセッサを使用する形態がある。このように、各種の処理部は、ハードウェア的な構造として、上記各種のプロセッサを 1 つ以上用いて構成される。

【 0 0 7 7 】

さらに、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造は、より具体的には、半導体素子などの回路素子を組み合わせた形態の電気回路（circuitry）である。また、記憶部のハードウェア的な構造は H D D（hard disc drive）や S S D（solid state drive）等の記憶装置である。

10

20

30

40

50

上記記載から、以下の付記項に記載の電子アルバム装置を把握することができる。

【 0 0 7 8 】

画像処理用プロセッサを備えた診療支援装置において、

前記画像処理用プロセッサが、

ユーザからの複数の部位を撮像する医用画像の表示画面の出力要求を受け、

前記複数の部位を撮像する検査で得られた医用画像が格納された医用画像データベースから、共通の患者に対して行われた検査時期の異なる複数回の検査で得られた複数の医用画像を取得し、

検査時期が共通する医用画像が並べられる検査軸と、前記検査軸と交差し、撮像部位が共通する医用画像が並べられる軸であり、前記検査で検出された病変部位毎に設けられる部位軸と、を有する２次元の画像表示領域に、前記医用画像データベースから取得した医用画像を配列した表示画面を生成し、

前記画像表示領域に表示された医用画像が撮像された検査時期を示す検査時期表示領域を前記表示画面に設け、

前記表示画面を前記ユーザに出力する、診療支援装置

【符号の説明】

【 0 0 7 9 】

1 0 診療支援システム

1 1 診療支援サーバ（診療支援装置）

1 2 クライアント端末

1 3 モダリティ

1 4 ネットワーク

1 5 表示画面

2 2 医用画像サーバ

2 2 A 医用画像データベース

2 4 医用画像

3 0 ストレージデバイス

3 1 メモリ

3 2 C P U

3 3 通信部

3 4 ディスプレイ

3 5 入力デバイス

3 6 データバス

4 0 G U I 制御部

4 1 要求発行部

4 2 表示画面生成部

4 3 カーソル

5 0 医用画像表示領域

5 2、5 4 検査時期表示領域

5 6 俯瞰画像表示領域

5 8 拡大前画像表示領域

6 1 検査軸（現在検査軸）

6 2 検査軸（過去検査軸）

7 1、7 2、7 3 部位軸

8 1 ベースライン

A、B、C 病変部位

9 0 折れ線グラフ

9 1 枠（医用画像表示領域に表示された医用画像であることを示す枠）

9 2 枠（ベースラインに並べられた医用画像、または、ベースラインに並べられた医用画像あることを示す指標を囲む枠）

10

20

30

40

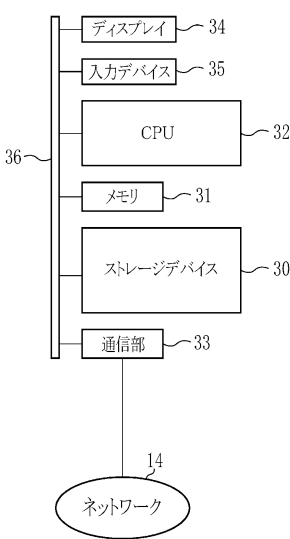
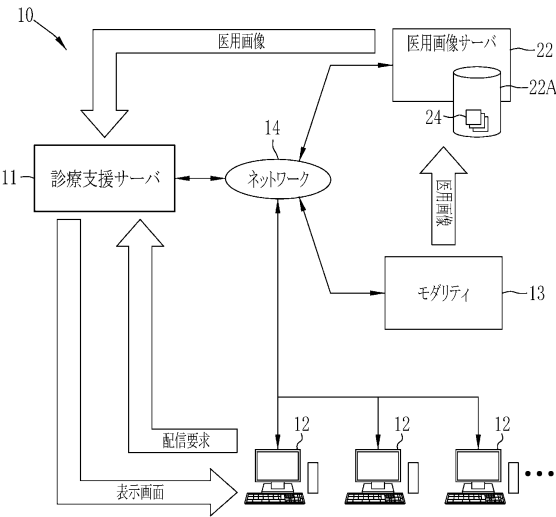
50

- 9 4、9 6 枠（選択された医用画像、または、選択された医用画像であることを示す指標を囲む枠）
- 1 0 0 タイムライン
- 1 0 2 指標（ベースラインに並べられた医用画像の検査時期であることを示す指標）
- 1 0 4 指標（選択された医用画像の検査時期であることを示す指標）
- 1 1 0 俯瞰画像
- 1 1 2 指標（病変部位を示す指標）
- 1 1 4 枠（選択された医用画像に含まれる病変部位であることを示す枠）
- 1 2 0 拡大前画像

【図面】

【図 1】

【図 2】



10

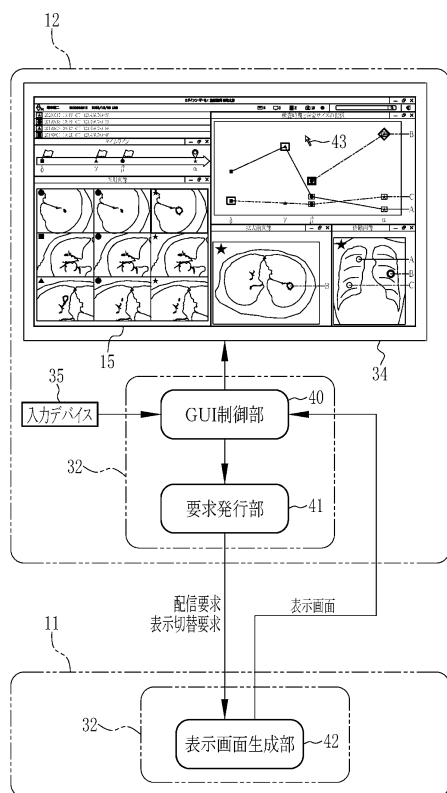
20

30

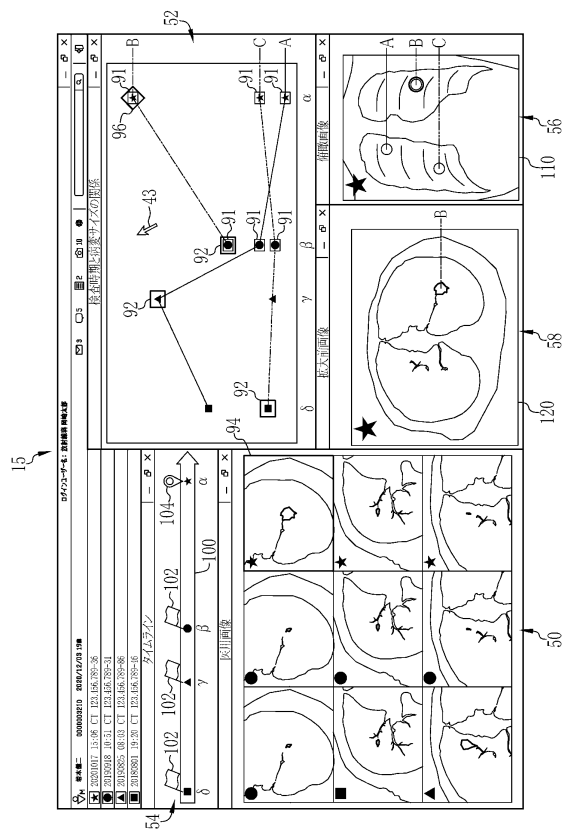
40

50

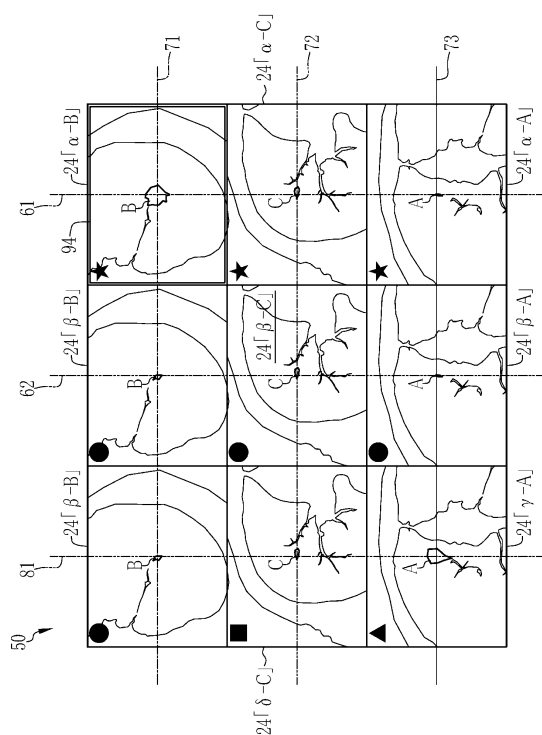
【 図 3 】



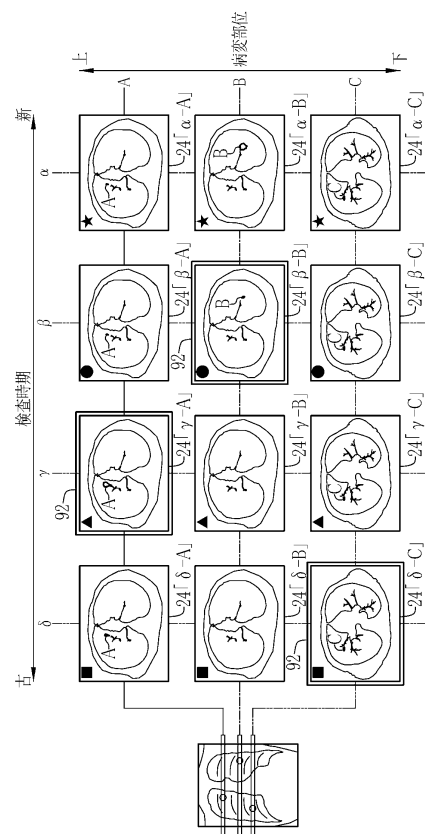
【 図 4 】



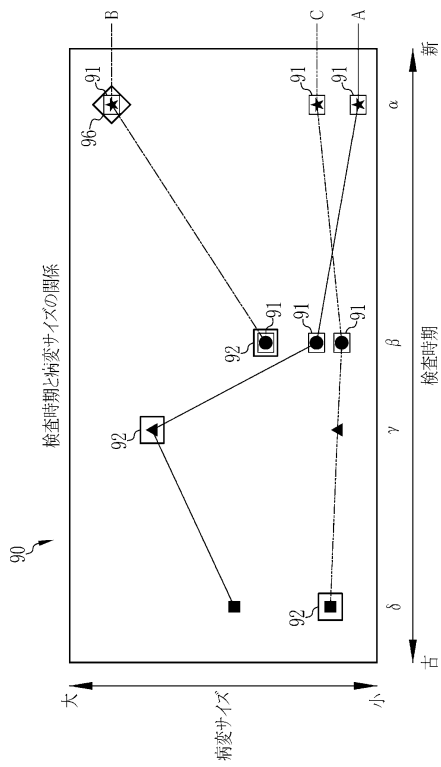
【圖 5】



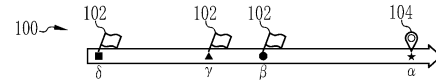
【 図 6 】



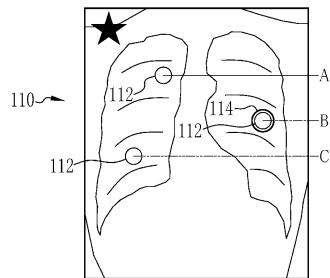
【圖 7】



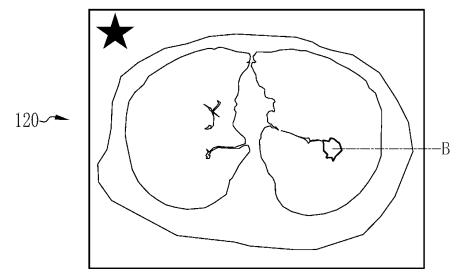
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 8 3 2 6 8 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 5 0 3 6 6 (J P , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 1 6 H 3 0 / 0 0