

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5677348号
(P5677348)

(45) 発行日 平成27年2月25日(2015.2.25)

(24) 登録日 平成27年1月9日(2015.1.9)

(51) Int.Cl.

G06F 17/30 (2006.01)
G06Q 50/24 (2012.01)

F 1

G06F 17/30
G06Q 50/24

330Z

請求項の数 15 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2012-67600 (P2012-67600)
 (22) 出願日 平成24年3月23日 (2012.3.23)
 (65) 公開番号 特開2013-200642 (P2013-200642A)
 (43) 公開日 平成25年10月3日 (2013.10.3)
 審査請求日 平成25年9月3日 (2013.9.3)

(73) 特許権者 306037311
 富士フィルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (73) 特許権者 590002389
 静岡県
 静岡県静岡市葵区追手町9番6号
 (74) 代理人 100083116
 弁理士 松浦 篤三
 (72) 発明者 久永 隆治
 東京都港区赤坂9丁目7番3号 富士フィルム株式会社内
 (72) 発明者 遠藤 正浩
 静岡県駿東郡長泉町下長窪1007 静岡県立静岡がんセンター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】症例検索装置、症例検索方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像データとテキストデータとを含む症例データが記憶されたデータベースと、
 診断対象画像を取得する画像取得手段と、
 前記取得した診断対象画像から注目領域を抽出する領域抽出手段と、
 前記診断対象画像に関するテキストデータを取得するテキストデータ取得手段と、
 前記データベースに対して、前記抽出した注目領域を画像検索条件とする画像検索と前記取得したテキストデータをテキスト検索条件とするテキスト検索を行い、前記画像検索条件及び前記テキスト検索条件に該当する症例データを抽出する検索手段と、
 前記抽出された症例データを表示手段に表示させる検索結果表示手段と、

同一の診断対象画像についてそれぞれ異なる複数の前記注目領域を画像検索条件として前記検索手段によって複数回症例データを抽出した際の複数の前記画像検索条件と前記テキスト検索条件とをそれぞれ記憶する検索条件記憶手段と、

前記記憶された画像検索条件とテキスト検索条件とをそれぞれユーザが指定可能に前記表示手段に表示させる検索履歴表示手段と、
 を備え、

前記検索手段は、前記表示された画像検索条件のうちのいずれかの画像検索条件及び前記表示されたテキスト検索条件のうちのいずれかのテキスト検索条件が指定されると、前記指定された画像検索条件及び前記指定されたテキスト検索条件に該当する症例データを抽出する症例検索装置。

【請求項 2】

前記検索履歴表示手段は、前記記憶された画像検索条件とテキスト検索条件とを前記表示手段にマトリクス表示させる請求項1に記載の症例検索装置。

【請求項 3】

画像データとテキストデータとを含む症例データが記憶されたデータベースと、
診断対象画像を取得する画像取得手段と、
前記取得した診断対象画像から注目領域を抽出する領域抽出手段と、
前記診断対象画像に関するテキストデータを取得するテキストデータ取得手段と、
前記データベースに対して、前記抽出した注目領域を画像検索条件とする画像検索と前記取得したテキストデータをテキスト検索条件とするテキスト検索とを行い、前記画像検索条件及び前記テキスト検索条件に該当する症例データを抽出する検索手段と、

前記抽出された症例データを表示手段に表示させる検索結果表示手段と、
前記画像検索条件と前記テキスト検索条件とをそれぞれ記憶する検索条件記憶手段と、
前記記憶された画像検索条件とテキスト検索条件とをそれぞれユーザが指定可能に前記表示手段に表示させる検索履歴表示手段と、
を備え、

前記検索手段は、前記表示された画像検索条件のうちのいずれかの画像検索条件及び前記表示されたテキスト検索条件のうちのいずれかのテキスト検索条件が指定されると、前記指定された画像検索条件及び前記指定されたテキスト検索条件に該当する症例データを抽出し、

前記検索履歴表示手段は、前記記憶された画像検索条件とテキスト検索条件とを前記表示手段にマトリクス表示させる症例検索装置。

【請求項 4】

前記領域抽出手段は、ユーザの指示に基づいて前記注目領域を抽出する請求項1から3のいずれか1項に記載の症例検索装置。

【請求項 5】

前記領域抽出手段は、所定の閾値に基づいて画像解析することで前記注目領域を抽出する請求項1から3のいずれか1項に記載の症例検索装置。

【請求項 6】

前記テキストデータ取得手段は、ユーザが入力手段により入力したテキストデータを取得する請求項1から5のいずれか1項に記載の症例検索装置。

【請求項 7】

前記検索手段は、前記抽出した注目領域について特徴量を算出し、該算出した特徴量と前記データベース内の症例データにおける同一部位の画像データの特徴量とを比較して類似度を算出し、前記算出した類似度に基づいて画像検索する請求項1から6のいずれか1項に記載の症例検索装置。

【請求項 8】

前記検索手段は、テキスト検索により得られた症例データについて、前記類似度の高い順に症例データを抽出する請求項7に記載の症例検索装置。

【請求項 9】

前記検索条件記憶手段は、前記算出した特徴量を画像検索条件として記憶する請求項7又は8に記載の症例検索装置。

【請求項 10】

前記検索条件記憶手段は、前記検索手段の検索結果を記憶する請求項1から9のいずれか1項に記載の症例検索装置。

【請求項 11】

前記検索結果表示手段は、前記抽出された症例データの画像データとテキストデータとを表示させる請求項1から10のいずれか1項に記載の症例検索装置。

【請求項 12】

診断対象画像を取得する画像取得工程と、

10

20

30

40

50

前記取得した診断対象画像から注目領域を抽出する領域抽出工程と、

前記診断対象画像に関するテキストデータを取得するテキストデータ取得工程と、

画像データとテキストデータとを含む症例データが記憶されたデータベースに対して、前記抽出した注目領域を画像検索条件とする画像検索と前記取得したテキストデータをテキスト検索条件とするテキスト検索を行い、前記画像検索条件及び前記テキスト検索条件に該当する症例データを抽出する検索工程と、

前記抽出された症例データを表示手段に表示させる検索結果表示工程と、

同一の診断対象画像についてそれぞれ異なる複数の前記注目領域を画像検索条件として前記検索工程によって複数回症例データを抽出した際の複数の前記画像検索条件と前記テキスト検索条件とをそれぞれ記憶手段に記憶させる検索条件記憶工程と、

10

前記記憶された画像検索条件とテキスト検索条件とをそれぞれユーザが指定可能に前記表示手段に表示させる検索履歴表示工程と、

を備え、

前記検索工程は、前記表示された画像検索条件のうちのいずれかの画像検索条件及び前記表示されたテキスト検索条件のうちのいずれかのテキスト検索条件が指定されると、前記指定された画像検索条件及び前記指定されたテキスト検索条件に該当する症例データを抽出する症例検索方法。

【請求項 1 3】

診断対象画像を取得する画像取得工程と、

前記取得した診断対象画像から注目領域を抽出する領域抽出工程と、

20

前記診断対象画像に関するテキストデータを取得するテキストデータ取得工程と、

画像データとテキストデータとを含む症例データが記憶されたデータベースに対して、前記抽出した注目領域を画像検索条件とする画像検索と前記取得したテキストデータをテキスト検索条件とするテキスト検索を行い、前記画像検索条件及び前記テキスト検索条件に該当する症例データを抽出する検索工程と、

前記抽出された症例データを表示手段に表示させる検索結果表示工程と、

前記画像検索条件と前記テキスト検索条件とをそれぞれ記憶手段に記憶させる検索条件記憶工程と、

前記記憶された画像検索条件とテキスト検索条件とをそれぞれユーザが指定可能に前記表示手段に表示させる検索履歴表示工程と、

30

を備え、

前記検索工程は、前記表示された画像検索条件のうちのいずれかの画像検索条件及び前記表示されたテキスト検索条件のうちのいずれかのテキスト検索条件が指定されると、前記指定された画像検索条件及び前記指定されたテキスト検索条件に該当する症例データを抽出し、

前記検索履歴表示工程は、前記記憶された画像検索条件とテキスト検索条件とを前記表示手段にマトリクス表示させる症例検索方法。

【請求項 1 4】

診断対象画像を取得する画像取得機能と、

前記取得した診断対象画像から注目領域を抽出する領域抽出機能と、

40

前記診断対象画像に関するテキストデータを取得するテキストデータ取得機能と、

画像データとテキストデータとを含む症例データが記憶されたデータベースに対して、前記抽出した注目領域を画像検索条件とする画像検索と前記取得したテキストデータをテキスト検索条件とするテキスト検索を行い、前記画像検索条件及び前記テキスト検索条件に該当する症例データを抽出する検索機能と、

前記抽出された症例データを表示手段に表示させる検索結果表示機能と、

同一の診断対象画像についてそれぞれ異なる複数の前記注目領域を画像検索条件として前記検索機能によって複数回症例データを抽出した際の複数の前記画像検索条件と前記テキスト検索条件とをそれぞれ記憶手段に記憶させる検索条件記憶機能と、

前記記憶された画像検索条件とテキスト検索条件とをそれぞれユーザが指定可能に前記

50

表示手段に表示させる検索履歴表示機能と、
を備え、

前記検索機能は、前記表示された画像検索条件のうちのいずれかの画像検索条件及び前記表示されたテキスト検索条件のうちのいずれかのテキスト検索条件が指定されると、前記指定された画像検索条件及び前記指定されたテキスト検索条件に該当する症例データを抽出するコンピュータに実行させるための症例検索プログラム。

【請求項 15】

診断対象画像を取得する画像取得機能と、

前記取得した診断対象画像から注目領域を抽出する領域抽出機能と、

前記診断対象画像に関するテキストデータを取得するテキストデータ取得機能と、

10

画像データとテキストデータとを含む症例データが記憶されたデータベースに対して、前記抽出した注目領域を画像検索条件とする画像検索と前記取得したテキストデータをテキスト検索条件とするテキスト検索とを行い、前記画像検索条件及び前記テキスト検索条件に該当する症例データを抽出する検索機能と、

前記抽出された症例データを表示手段に表示させる検索結果表示機能と、

前記画像検索条件と前記テキスト検索条件とをそれぞれ記憶手段に記憶させる検索条件記憶機能と、

前記記憶された画像検索条件とテキスト検索条件とをそれぞれユーザが指定可能に前記表示手段に表示させる検索履歴表示機能と、

を備え、

20

前記検索機能は、前記表示された画像検索条件のうちのいずれかの画像検索条件及び前記表示されたテキスト検索条件のうちのいずれかのテキスト検索条件が指定されると、前記指定された画像検索条件及び前記指定されたテキスト検索条件に該当する症例データを抽出し、

前記検索履歴表示機能は、前記記憶された画像検索条件とテキスト検索条件とを前記表示手段にマトリクス表示させるコンピュータに実行させるための症例検索プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、症例検索装置、症例検索方法及びプログラムに係り、特に、画像検索とテキスト検索を用いて症例データを検索する技術に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、医師などの医療従事者は、CTやMRIなどの医療用画像診断装置から得られた診断画像に基づいて患者の診断を行っている。このような画像診断においては、過去の検査において撮影された診断画像の診断データを参照することで、診断精度を向上させることができる。このため、症例データとして過去に撮影された診断画像とその診断データをデータベースに蓄積し、このデータベースから診断画像に類似する症例データを検索することが行われている。

【0003】

40

例えば特許文献1には、被写体画像中にROI(関心領域)を設け、ROIの画像データPと画像の特性が類似している部分を有する類似画像データとその診断データを検索し、検索結果をモニタに表示させる技術が開示されている。

【0004】

また特許文献2には、入力された3次元画像において関心領域を設定して関心領域の特徴量を算出し、この特徴量を用いて類似画像を抽出する技術が記載されている。

【0005】

さらに特許文献3には、診断対象の画像データP1の類似症例を表す画像データP2を画像解析により検索するとともに、この画像データP2に関連する診断データD2と、画像データP1の病状情報を同様の病状情報を含む診断データD3とを検索し、診断データ

50

D 2、D 3を利用して画像データP 1に対する疾患候補情報を決定し、表示装置に出力する技術が開示されている。

【0006】

これらの技術によれば、診断画像に類似している症例を多数の画像を有するデータベースから適切に検索することが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2004-5364号公報

【特許文献2】特開2001-117936号公報

【特許文献3】特開2003-325458号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献1、2の技術では、1つの診断画像に対して関心領域を変化させながら複数回の画像検索を行った場合、関心領域を変化させる前の検索結果についてはすぐに反映させることができないため、再度同じ条件で検索しなければならないという問題があった。

【0009】

また、特許文献3の技術においても、複数回の画像検索を行った後、さらに複数回のテキスト検索を行う場合、以前の画像検索結果に対して同様のテキスト検索を行うことは、手間がかかり煩雑であるという欠点があった。

20

【0010】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、過去の検索履歴を容易に参照可能とすることで検索効率を向上させることができる症例検索装置、症例検索方法及びプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記目的を達成するために、症例検索装置の一の態様は、画像データとテキストデータとを含む症例データが記憶されたデータベースと、診断対象画像を取得する画像取得手段と、取得した診断対象画像から注目領域を抽出する領域抽出手段と、診断対象画像に関するテキストデータを取得するテキストデータ取得手段と、データベースに対して、抽出した注目領域を画像検索条件とする画像検索と取得したテキストデータをテキスト検索条件とするテキスト検索を行い、画像検索条件及びテキスト検索条件に該当する症例データを抽出する検索手段と、抽出された症例データを表示手段に表示させる検索結果表示手段と、同一の診断対象画像についてそれぞれ異なる複数の注目領域を画像検索条件として検索手段によって複数回症例データを抽出した際の複数の画像検索条件とテキスト検索条件とをそれぞれ記憶する検索条件記憶手段と、記憶された画像検索条件とテキスト検索条件とをそれぞれユーザが指定可能に表示手段に表示させる検索履歴表示手段とを備え、検索手段は、表示された画像検索条件のうちのいずれかの画像検索条件及び表示されたテキスト検索条件のうちのいずれかのテキスト検索条件が指定されると、指定された画像検索条件及び指定されたテキスト検索条件に該当する症例データを抽出する。

30

【0012】

本態様によれば、一度検索を行った画像検索条件とテキスト検索条件とをそれぞれユーザが指定可能に表示手段に表示させ、表示された画像検索条件のうちのいずれかの画像検索条件といずれかのテキスト検索条件とが指定されると、指定された画像検索条件及びテキスト検索条件に該当する症例データをデータベースから抽出するようにしたので、ユーザは過去の検索条件を容易に選択できるようになり、検索効率を向上させることができる。

40

前記目的を達成するために、症例検索装置の一の態様は、画像データとテキストデータ

50

とを含む症例データが記憶されたデータベースと、診断対象画像を取得する画像取得手段と、取得した診断対象画像から注目領域を抽出する領域抽出手段と、診断対象画像に関するテキストデータを取得するテキストデータ取得手段と、データベースに対して、抽出した注目領域を画像検索条件とする画像検索と取得したテキストデータをテキスト検索条件とするテキスト検索を行い、画像検索条件及びテキスト検索条件に該当する症例データを抽出する検索手段と、抽出された症例データを表示手段に表示させる検索結果表示手段と、画像検索条件とテキスト検索条件とをそれぞれ記憶する検索条件記憶手段と、記憶された画像検索条件とテキスト検索条件とをそれぞれユーザが指定可能に表示手段に表示させる検索履歴表示手段とを備え、検索手段は、表示された画像検索条件のうちのいずれかの画像検索条件及び表示されたテキスト検索条件のうちのいずれかのテキスト検索条件が指定されると、指定された画像検索条件及び指定されたテキスト検索条件に該当する症例データを抽出し、検索履歴表示手段は、記憶された画像検索条件とテキスト検索条件とを表示手段にマトリクス表示させる。

【0013】

領域抽出手段は、ユーザの指示に基づいて注目領域を抽出することが好ましい。これにより、適切な注目領域で検索を行うことができる。

【0014】

領域抽出手段は、所定の閾値に基づいて画像解析することで注目領域を抽出することが好ましい。これにより、自動的に注目領域を抽出することができ、さらに適切な注目領域で検索を行うことができる。

【0015】

テキストデータ取得手段は、ユーザが入力手段により入力したテキストデータを取得することが好ましい。これにより、適切なテキストデータで検索を行うことができる。

【0016】

検索手段は、抽出した注目領域について特徴量を算出し、該算出した特徴量とデータベース内の症例データにおける同一部位の画像データの特徴量とを比較して類似度を算出し、算出した類似度に基づいて画像検索することが好ましい。これにより、適切に画像検索を行うことができる。

【0017】

検索手段は、テキスト検索により得られた症例データについて、類似度の高い順に症例データを抽出することが好ましい。これにより、ユーザに対して適切な検索結果を提示することができる。

【0018】

検索条件記憶手段は、算出した特徴量を画像検索条件として記憶することが好ましい。これにより、適切な画像検索条件を履歴として表示させることができる。

【0019】

検索条件記憶手段は、検索手段の検索結果を記憶することが好ましい。これにより、過去の検索条件が選択された場合に、再検索を行うことなく検索結果を表示させることができる。

【0020】

検索履歴表示手段は、記憶された画像検索条件とテキスト検索条件とを表示手段にマトリクス表示させることが好ましい。これにより、ユーザにわかりやすく検索履歴を提示することができる。

【0021】

検索結果表示手段は、抽出された症例データの画像データとテキストデータとを表示させることが好ましい。これにより、ユーザに対して適切に検索結果を提示することができる。

【0022】

前記目的を達成するために、症例検索方法の一の態様は、診断対象画像を取得する画像取得工程と、取得した診断対象画像から注目領域を抽出する領域抽出工程と、診断対象画

10

20

30

40

50

像に関するテキストデータを取得するテキストデータ取得工程と、画像データとテキストデータとを含む症例データが記憶されたデータベースに対して、抽出した注目領域を画像検索条件とする画像検索と取得したテキストデータをテキスト検索条件とするテキスト検索を行い、画像検索条件及びテキスト検索条件に該当する症例データを抽出する検索工程と、抽出された症例データを表示手段に表示させる検索結果表示工程と、同一の診断対象画像についてそれぞれ異なる複数の注目領域を画像検索条件として検索工程によって複数回症例データを抽出した際の複数の画像検索条件とテキスト検索条件とをそれぞれ記憶手段に記憶させる検索条件記憶工程と、記憶された画像検索条件とテキスト検索条件とをそれぞれユーザが指定可能に表示手段に表示させる検索履歴表示工程とを備え、検索工程は、表示された画像検索条件のうちのいずれかの画像検索条件及び表示されたテキスト検索条件のうちのいずれかのテキスト検索条件が指定されると、指定された画像検索条件及び指定されたテキスト検索条件に該当する症例データを抽出する。

前記目的を達成するために、症例検索方法の一の態様は、診断対象画像を取得する画像取得工程と、取得した診断対象画像から注目領域を抽出する領域抽出工程と、診断対象画像に関するテキストデータを取得するテキストデータ取得工程と、画像データとテキストデータとを含む症例データが記憶されたデータベースに対して、抽出した注目領域を画像検索条件とする画像検索と取得したテキストデータをテキスト検索条件とするテキスト検索を行い、画像検索条件及びテキスト検索条件に該当する症例データを抽出する検索工程と、抽出された症例データを表示手段に表示させる検索結果表示工程と、画像検索条件とテキスト検索条件とをそれぞれ記憶手段に記憶させる検索条件記憶工程と、記憶された画像検索条件とテキスト検索条件とをそれぞれユーザが指定可能に表示手段に表示させる検索履歴表示工程とを備え、検索工程は、表示された画像検索条件のうちのいずれかの画像検索条件及び表示されたテキスト検索条件のうちのいずれかのテキスト検索条件が指定されると、指定された画像検索条件及び指定されたテキスト検索条件に該当する症例データを抽出し、検索履歴表示工程は、記憶された画像検索条件とテキスト検索条件とを表示手段にマトリクス表示させる。

【0023】

前記目的を達成するために、症例検索プログラムの一の態様は、診断対象画像を取得する画像取得機能と、取得した診断対象画像から注目領域を抽出する領域抽出機能と、診断対象画像に関するテキストデータを取得するテキストデータ取得機能と、画像データとテキストデータとを含む症例データが記憶されたデータベースに対して、抽出した注目領域を画像検索条件とする画像検索と取得したテキストデータをテキスト検索条件とするテキスト検索を行い、画像検索条件及びテキスト検索条件に該当する症例データを抽出する検索機能と、抽出された症例データを表示手段に表示させる検索結果表示機能と、同一の診断対象画像についてそれぞれ異なる複数の注目領域を画像検索条件として検索機能によって複数回症例データを抽出した際の複数の画像検索条件とテキスト検索条件とをそれぞれ記憶手段に記憶させる検索条件記憶機能と、記憶された画像検索条件とテキスト検索条件とをそれぞれユーザが指定可能に表示手段に表示させる検索履歴表示機能とを備え、検索機能は、表示された画像検索条件のうちのいずれかの画像検索条件及び表示されたテキスト検索条件のうちのいずれかのテキスト検索条件が指定されると、指定された画像検索条件及び指定されたテキスト検索条件に該当する症例データを抽出する。

前記目的を達成するために、症例検索プログラムの一の態様は、診断対象画像を取得する画像取得機能と、取得した診断対象画像から注目領域を抽出する領域抽出機能と、診断対象画像に関するテキストデータを取得するテキストデータ取得機能と、画像データとテキストデータとを含む症例データが記憶されたデータベースに対して、抽出した注目領域を画像検索条件とする画像検索と取得したテキストデータをテキスト検索条件とするテキスト検索を行い、画像検索条件及びテキスト検索条件に該当する症例データを抽出する検索機能と、抽出された症例データを表示手段に表示させる検索結果表示機能と、画像検索条件とテキスト検索条件とをそれぞれ記憶手段に記憶させる検索条件記憶機能と、記憶された画像検索条件とテキスト検索条件とをそれぞれユーザが指定可能に表示手段に表示

10

20

30

40

50

させる検索履歴表示機能とを備え、検索機能は、表示された画像検索条件のうちのいずれかの画像検索条件及び表示されたテキスト検索条件のうちのいずれかのテキスト検索条件が指定されると、指定された画像検索条件及び指定されたテキスト検索条件に該当する症例データを抽出し、検索履歴表示機能は、記憶された画像検索条件とテキスト検索条件とを表示手段にマトリクス表示させる。

【0024】

このように、症例検索機能をコンピュータに実現させるプログラムも本発明に含まれる。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、過去の検索履歴を容易に参照可能とすることで検索効率を向上させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】症例検索装置の全体構成の一例を示す図

【図2】領域抽出について説明するための図

【図3】症例検索処理を示すフローチャート

【図4】検索結果及び検索履歴の表示の一例を示す図

【図5】検索結果及び検索履歴の表示の一例を示す図

【図6】検索履歴を用いた症例検索処理を示すフローチャート

20

【図7】検索結果及び検索履歴の表示の一例を示す図

【図8】検索結果及び検索履歴の表示の一例を示す図

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、添付図面に従って本発明の好ましい実施の形態について詳説する。

【0028】

<症例検索装置の構成>

図1は、本実施形態に係る症例検索装置1の全体構成の一例を示す図である。同図に示すように、症例検索装置1は、画像データ入力部10、領域抽出部12、画像解析部14、症例検索部16、データベース18、テキストデータ入力部20、表示部22、及び検索条件記憶部24から構成されている。症例検索装置1は、診断により得られた診断画像の病変部と同様の病変部を持つ症例データを検索し、検索された症例データを参照可能に表示する装置である。

30

【0029】

画像データ入力部10(画像取得手段に相当)には、CT、MRI、X線画像、US、内視鏡、病理画像など、各種医療用画像診断装置から得られた診断画像のデータが入力される。この診断画像は、DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine)のような所定の規格に従った付帯情報(サイズや撮像日時など)を含む画像であっても良い。

【0030】

画像データの入力は、DVD、USBメモリ、メモリーカードなどの記録媒体を介して行っても良いし、無線、有線のネットワークを介して行っても良い。また画像データを予めデータベース18に記憶させておき、データベース18から読み出して入力するように構成しても良い。

40

【0031】

領域抽出部12(領域抽出手段に相当)は、画像データ入力部10から入力された画像データから、病変部と疑われる注目領域の抽出を行う。抽出方法としては、マウスなどの入力装置により該当領域を囲んだり、該当領域の座標や範囲を入力するなどにより手動で行ってもよいし、「Y.Li, S.Hara, W.Ito, K.Shimura, "A Machine learning approach for interactive lesion segmentation", Proceedings of the SPIE, Volume 6512, pp.

50

651246 (2007)」に記載されているように、半自動マウスなどで指摘した領域を画像解析によって抽出してもよい。さらに、特開2005-198887号公報明細書や特開2005-246032号公報明細書に記載されているような、自動的に検出する方法を採用してもよい。

【0032】

図2は、領域抽出について示す図である。ここでは、画像データ50における病変部と疑われる部分51について、抽出する条件を異ならせて注目領域52と注目領域53を抽出している。

【0033】

注目領域を手動で抽出している場合には形状を異ならせることができるのは当然であるが、自動的に領域抽出を行う場合であっても、領域抽出のための信号処理に使用する閾値を変更することで、注目領域の形状を異ならせることができる。

【0034】

画像解析部14は、領域抽出部12が抽出した注目領域について画像データの解析を行い、検索に必要な特徴量を算出する。算出される特徴量の例としては、画像データ内の平均値、分散、最大値、最小値、輝度ヒストグラムといった画素値に関する特徴や、位置、輪郭の円形度やモーメント、断面の半径、体積面積など形状に関する数値、あるいは「T. F. クーツ (Cootes)、G. J. エドワーズ (Edwards)、C. J. テイラー (Taylor)」、「動的見えモデル (Active Appearance Models)」、第5回計算機視覚欧州会議報 (In Proc. 5th European Conference on Computer Vision)、ドイツ、シュプリンガー (Springer)、1998年、vol.2、p.p.484-498」に記載された手法や、各種フィルタ処理によって得られる、注目領域中の病変部の形状情報やテクスチャ情報が挙げられる。

【0035】

また特徴量は、ある特徴を判別する関数 (あるいは閾値) であってもよい。この判別関数の設定方法は特に限定されるものではなく、例えば、SVM (サポートベクターマシン) などの既知のデータ (学習データ) を利用した統計的手法 (例えば、参考文献として「ネロ・クリスティアーニ、ジョン・テーラー著 “サポートベクターマシン入門” 共立出版」が挙げられる。) などの公知のクラス分類に使用される線形あるいは非線形の判別関数を用いればよい。

【0036】

症例検索部16 (検索手段に相当) は、入力された検索条件に基づいてデータベース18内の類似症例を検索するものであり、画像検索部16aとテキスト検索部16bとから構成されている。

【0037】

データベース18は、いわゆる症例データベースであり、各症例には画像データ、注目領域情報、画像特徴情報、診断データ (テキストデータ) などが個々に対応付けられて登録されている。

【0038】

画像データは、過去の診断で撮影された診断画像データであり、画像データ入力部10から入力される診断画像の画像データと同様の画像データである。注目領域情報は、対応する画像データ内の注目領域を表す座標などの情報である。

【0039】

また画像特徴情報は、対応する画像データから得られる情報であり、画像検索に用いられる。この画像特徴情報には、画像データをデータベース18に登録する際に画像解析部14によって算出される、注目領域の特徴量が含まれる。

【0040】

画像検索部16aは、画像解析部14の解析結果に基づいて、データベース18に登録された同一部位の画像データから類似画像を検索し、類似画像を有する症例データを抽出する。

【0041】

10

20

30

40

50

類似画像の検索は、画像解析部14から入力された注目領域の画像データの特徴量とデータベース18に登録された同一部位の画像データの特徴量とを比較することで、画像データ同士の類似度を算出し、算出された類似度に基づいて類似画像を決定することにより行う。

【0042】

この類似度の算出方法としては、特徴量の値の差分、特徴量空間上の最小二乗距離、マハラビノス距離など、公知の多値データの類似度計算方法を用いる方法を用いることができる。また、ある特徴の判別関数を特徴量に用いた場合は、同一の判別結果となった類似画像データを絞り込む、優先するといった処理を行っても良い。さらに、部位・位置情報などが同一の類似画像データを絞り込む、優先するといった処理を行っても良い。

10

【0043】

テキストデータ入力部20は、ユーザが症例データの検索に必要なテキストデータを入力するためのものであり、例としてキーボードやマウスなどの入力デバイスが挙げられる。入力されるテキストデータの例としては、病名、画像所見、部位、患者情報などのキーワードが考えられるが、これらに限定されるものではない。

【0044】

テキスト検索部16bは、テキストデータ入力部20から入力されたテキストデータと、データベース18に記憶されている各症例データのテキスト情報とを比較し、一致するテキストデータを含んだ症例データを抽出する。また、入力されたテキストデータと完全に一致するものだけでなく、「がん」と「癌」といった単なる表記の違いや、「癌」と「悪性腫瘍」といった意味が同じものを抽出するような手法を用いてもよい。

20

【0045】

また、複数のキーワードが完全一致するものだけでなく、いずれか1つのキーワードを含むものを抽出する方法など、公知の検索方法全般を用いることができる。

【0046】

症例検索部16は、画像検索部16aの検索結果とテキスト検索部16bの検索結果に基づいて、最終的な検索結果を算出する。ここでは、テキスト検索部16bにおいて抽出された症例データを、画像検索部16aで得られた類似度順に並べることで、最終的な検索結果とする。

30

【0047】

表示部22(表示手段に相当)には、症例検索部16(検索結果表示手段に相当)の検索結果に基づいて、類似症例画像、関連するテキスト情報、類似度といった情報が表示される。また表示部22には、ユーザに検索の履歴を参照するか否かの選択をさせるための確認ボタンなども表示させてよい。

【0048】

検索条件記憶部24(検索条件記憶手段に相当)は、画像検索の検索履歴として、領域抽出部12による注目領域の抽出結果や、必要であれば画像解析部14による画像解析結果(注目領域の特徴量)の情報、テキスト検索の検索履歴としてテキストデータ入力部20から入力されたテキストデータを記憶しておく。また、検索履歴だけでなく、検索結果の履歴を同時に記憶するように構成してもよい。

40

【0049】

<症例検索装置の動作>

次に、上記のように構成された症例検索装置1の動作について説明する。まず、通常の症例検索の動作について、図3のフローチャートを用いて説明する。

【0050】

最初に、ユーザが画像データ入力部10から診断の対象となる画像データを入力する(ステップS1、画像取得工程に相当)。また、ユーザは、テキストデータ入力部20から診断対象画像に関するテキストデータを入力する(ステップS2、テキストデータ取得工程に相当)。

【0051】

50

テキスト検索部 16 b は、テキストデータ入力部 20 から入力されたテキストデータに基づいてデータベース 18 に登録されている症例データの検索を行い（ステップ S3）、関連するテキストデータを含んだ症例データを全て抽出する（ステップ S4、検索工程に相当）。

【0052】

一方で、領域抽出部 12 は、画像データ入力部 10 から入力された画像データから、注目領域の自動抽出を行い（ステップ S5、領域抽出工程に相当）、画像解析部 14 は、領域抽出部 12 が抽出した注目領域について特徴量を算出する（ステップ S6）。

【0053】

次に、画像検索部 16 a は、ステップ S4 において抽出された複数の症例データについて、ステップ S6 において算出された特徴量に基づいて画像検索を行う（ステップ S7、検索工程に相当）。ここでは、特徴量に基づく画像データ同士の類似度を算出し、算出された類似度の高い順位（類似度順）を決定する。

【0054】

症例検索部 16 は、表示部 22 に検索結果を表示させる（ステップ S8、検索結果表示工程に相当）。ここでは、テキスト検索部 16 b において抽出された症例データについて、画像検索部 16 a において得られた類似度順に表示させる。

【0055】

これと同時に症例検索部 16（検索履歴表示手段に相当）は、画像検索部 16 a の検索条件とテキスト検索部 16 b の検索条件、即ち領域抽出部 12 が自動抽出した注目領域を表す座標とテキストデータ入力部 20 に入力されたテキストデータとを、それぞれ表示部 22 に表示させる（ステップ S9、検索履歴表示工程に相当）。

【0056】

最後に、検索条件記憶部 24 は、上記の画像検索部 16 a の検索条件とテキスト検索部 16 b の検索条件とをそれぞれ記憶する（ステップ S10、検索条件記憶工程に相当）。なお、検索条件だけでなく、検索結果についても記憶するようにしてもよい。

【0057】

図 4 は、このときの表示部 22 に表示された画面の一例を示す図である。

【0058】

図 4 左上部の 101 は検査データ表示エリアであり、ここでは診断画像 101 a、101 b、101 c 及び 101 d の 4 枚の診断画像が表示されている。

【0059】

このうち、破線 102 で囲まれた診断画像 101 a が、領域抽出部 12 の注目領域抽出の対象画像となる。破線 102 は、キーボード上の矢印キー・マウスなどを用いて移動させることができ、ユーザは所望の診断画像を選択することができる。

【0060】

なお、本実施形態において画像データ入力部 10 に入力された画像としては、101 a ~ 101 d の 4 枚の診断画像と考えてもよいし、破線 102 で囲まれた診断画像 101 a と考えてもよい。

【0061】

また、診断画像 101 a 内の所定の領域である 111 は、領域抽出部 12 が自動的に抽出した診断画像 101 a の注目領域である。注目領域 111 は、手動で抽出してもよいことは前述の通りである。

【0062】

図 4 中央下部の 103 は、検索条件入力エリアに配置されたテキストボックスであり、図 1 におけるテキストデータ入力部 20 に該当する。ユーザは、キーボードなどを用いて、このテキストボックス 103 にテキストデータを入力することで、データベース 108 に登録された症例データのテキスト検索を行うことができる。

【0063】

図 4 右部の 104 は、検索結果表示エリアである。ここでは、検索結果として症例データ

10

20

30

40

50

タ 104a、104b、104c、104d 及び 104e の 5 つの症例データについて、それぞれの症例データの診断画像とテキストデータである診断情報とが表示されている。なお 5 つの症例データは、104a、104b、104c、104d、104e の順に注目領域 111 との類似度順が高い。

【0064】

図 4 左下部の 105 は検索履歴表示エリアであり、検索履歴表示エリア 105 は、画像検索履歴エリア 105a とテキスト検索履歴エリア 105b とからなる。ここでは、まず 1 回目の検索が終了しており、画像検索の検索条件である注目領域 111 の形状が画像検索履歴エリア 105a に、テキスト検索条件である「肺 上葉」のテキストデータがテキスト検索履歴エリア 105b に表示されている。

10

【0065】

同一の入力画像 101a について、検索条件を変更しながら図 3 を用いて説明した検索処理を繰り返し行うことができる。例えば、テキストデータ入力部 20 から新たなテキストデータを入力することで、新たな検索を行うことができる。また、注目領域の形状を異ならせて抽出することで、新たな検索を行うことができる。

【0066】

図 5 は、図 3 に示す処理を繰り返した場合における表示部 22 に表示された画面の一例を示す図である。ここでは、画像検索条件の履歴として、注目領域 111、注目領域 112、注目領域 113 の 3 つの条件が画像検索履歴エリア 105a に表示されている。また、テキスト条件の履歴として「肺 上葉 結節 不整形」、「肺 上葉 結節」、「肺 結節」、「肺 上葉」の 4 つの条件がテキスト検索履歴エリア 105b に表示されている。

20

【0067】

<検索履歴を用いた症例検索処理>

次に、検索履歴表示エリア 105 に表示された検索条件を用いた症例検索の動作について、図 6 のフローチャートを用いて説明する。

【0068】

まずユーザは、画像検索履歴エリア 105a に表示されている画像検索条件の履歴の中から、所望の検索条件を選択する（ステップ S11）。

30

【0069】

図 5 に示す例では、画像検索履歴エリア 105a に表示されている注目領域 111、注目領域 112、注目領域 113 のうち、注目領域 112 が選択されている。

【0070】

次に、テキスト検索履歴エリア 105b に表示されているテキスト検索条件の履歴の中から、所望の検索条件を選択する（ステップ S12）。

【0071】

図 5 に示す例では、テキスト検索履歴エリア 105b に表示されている「肺 上葉 結節 不整形」、「肺 上葉 結節」、「肺 結節」、「肺 上葉」のうち、「肺 上葉 結節」が選択されている。

【0072】

テキスト検索条件と画像検索条件とが選択されると、症例検索部 16 のテキスト検索部 16b は、選択されたテキスト検索条件「肺 上葉 結節」に基づいてデータベース 18 に登録されている症例データの検索を行い、関連するテキストデータを含んだ症例データを全て抽出する（ステップ S13）。

40

【0073】

さらに画像検索部 16a は、ステップ S13 において抽出された複数の症例データについて、すでに算出されている領域 112 の特徴量に基づいて画像検索を行う（ステップ S14）。

【0074】

なお、選択されたテキスト検索条件と画像検索条件の組合せが過去に検索された組合せ

50

であり、かつ検索条件記憶部 24 に検索結果の履歴が記憶されている場合には、症例検索部 16 において再検索を行うのではなく、検索条件記憶部 24 から過去の検索結果を読み出せばよい。

【0075】

最後に症例検索部 16 は、検索結果表示エリア 104 に検索結果を表示させる（ステップ S15）。図 5 に示す例では、検索結果として症例データ 104f、104g、104h、104i 及び 104j の 5 つの症例データについて、それぞれの症例データの診断画像とテキストデータである診断情報とが表示されている。なおここでは、104f、104g、104h、104i、104j の順に注目領域 112 との類似度順が高い。

【0076】

このように、一度検索を行った検索条件を用いて症例検索を行うことができる。また、本実施形態によれば、画像検索の検索条件の履歴とテキスト検索の検索条件の履歴とをそれぞれ別個に記憶して表示しているので、これらを自由に組み合わせて検索することができる。また、コンピュータに症例検索を実行させるためのプログラムも、本発明に含まれる。

【0077】

なお、ここでは画像検索条件とテキスト検索条件の両方について検索履歴を使用したが、いずれか一方を検索履歴から選択し、他方を新規に入力することで検索を行うことも可能である。

【0078】

＜その他の表示形式＞

図 7 は、検索結果及び検索履歴の表示の他の実施形態を示す図である。

【0079】

図 7 左下部の 201 は検査データ表示エリアであり、ここでは診断画像 101a が表示されている。

【0080】

図 7 下部の 204 は、検索結果表示エリアである。ここでは、検索結果として症例データ 204a ~ 204d の 4 つの症例データについて、それぞれ診断画像とテキストデータである診断情報とが表示されている。

【0081】

図 7 上部の 205 は、検索履歴表示エリアである。検索履歴表示エリア 205 は、画像検索履歴の検索条件とテキスト検索履歴の検索条件とがマトリクス状に表示されている。例えば、画像検索履歴としては、マトリクスにおける左の列は検索条件が注目領域 111、中央の列は検索条件が注目領域 112、右の列は検索条件が注目領域 113 に該当している。

【0082】

また、テキスト検索履歴としては、最上段の検索条件は「肺 上葉 結節 不整形」、2 段目は「肺 上葉 結節」、3 段目は「肺 結節」、最下段は「肺 上葉」に該当している。したがって、例えば中央列 3 段目は、画像検索条件が領域 112、テキスト検索条件が「肺 結節」の検索を示している。

【0083】

ユーザが、この中央列 3 段目をマウスなどで指定することで、画像検索条件が領域 112、テキスト検索条件が「肺 結節」である検索が行われ、その結果が検索結果表示エリア 204 に表示される。

【0084】

なお、このようにマトリクス表示する場合は、全ての検索履歴の検索条件を用いて表示すると煩雑になる可能性がある。したがって、最新の所定数の検索条件だけをマトリクス表示させてもよい。

【0085】

また、図 8 は、検索結果をマトリクス表示させた例を示す図である。

10

20

30

40

50

【0086】

図8のマトリクス部の左列は画像検索履歴エリア305aとなっており、上段部はテキスト検索履歴エリア305bとなっている。そして、それぞれの組合せにおける検索結果が1件ずつ、マトリクス内部の検索結果表示エリア304に表示されている。ここではテキスト検索部16bにおいて抽出された症例データについて、画像検索部16aで得られた類似度順が最も高い症例データをそれぞれ表示している。

【0087】

なお、これらの表示形式は、いずれか1つだけを行うのではなく、ユーザによって自由に切り替え可能に構成してもよい。

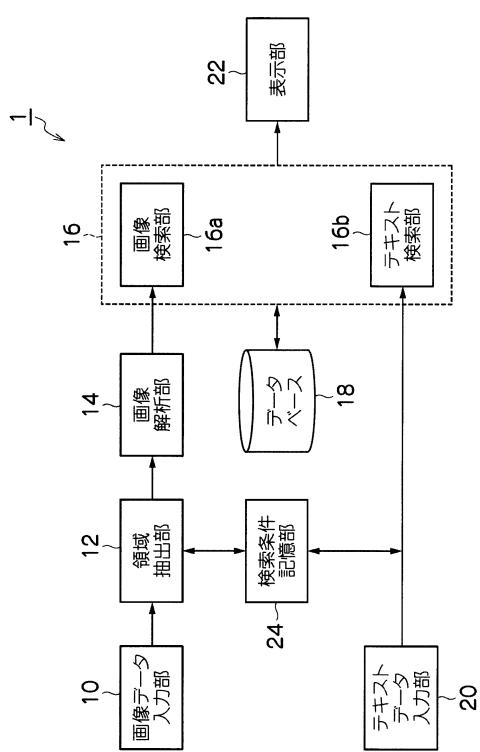
【符号の説明】

10

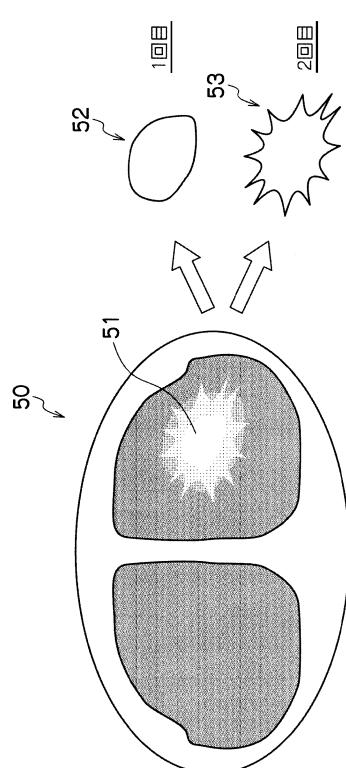
【0088】

1...症例検索装置、10...画像データ入力部、12...領域抽出部、14...画像解析部、16...症例検索部、16a...画像検索部、16b...テキスト検索部、18...データベース、20...テキストデータ入力部、22...表示部、24...検索条件記憶部、101・201...検査データ表示エリア、104・204・304...検索結果表示エリア、105・205・305...検索履歴表示エリア

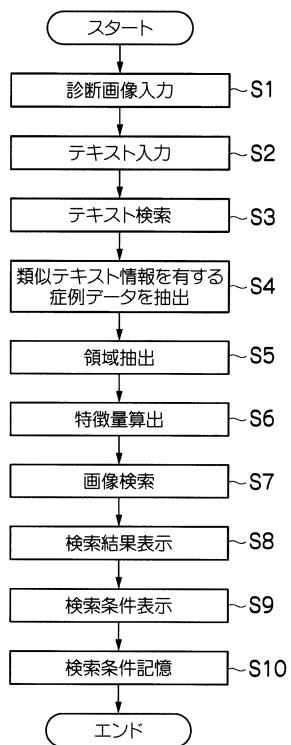
【図1】



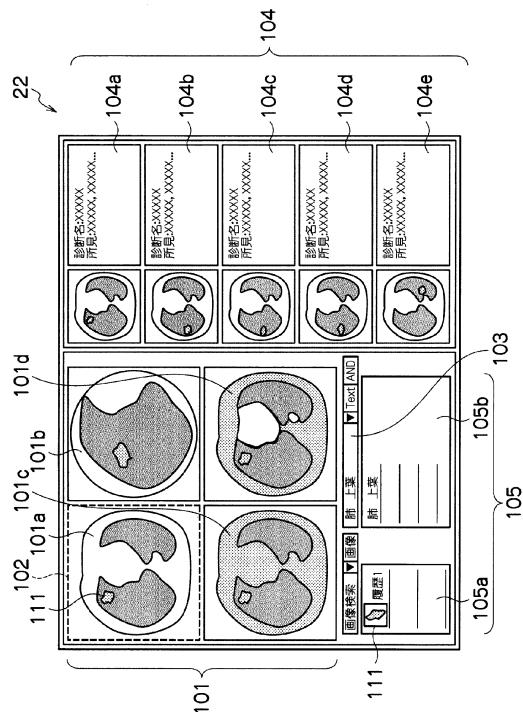
【図2】



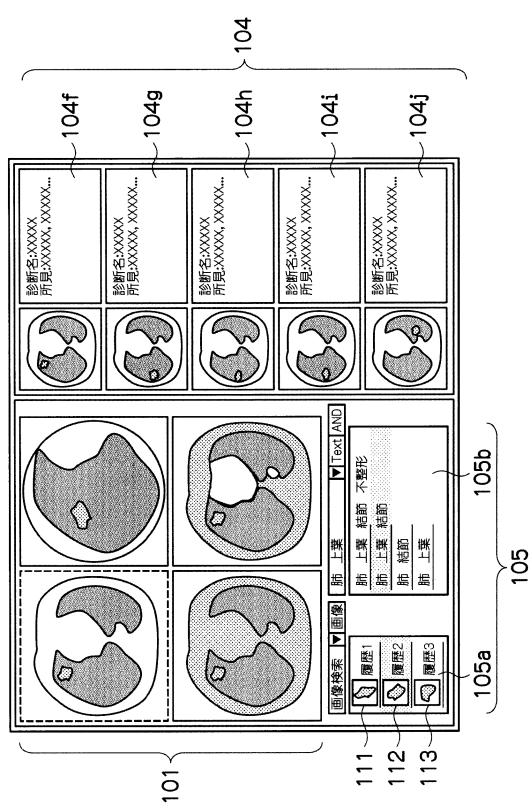
【図3】



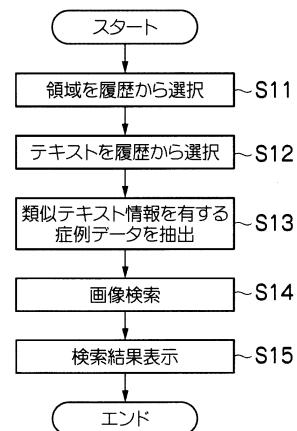
【図4】



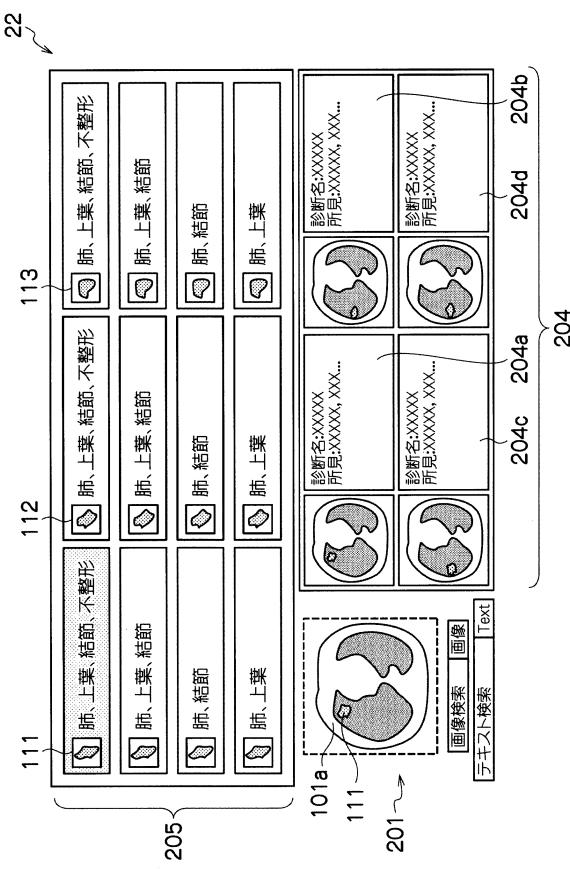
【図5】



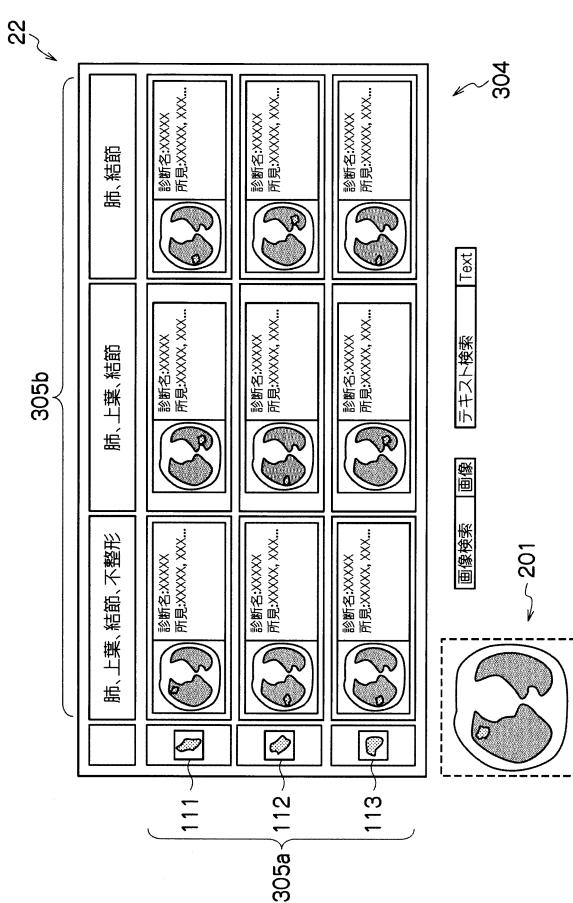
【図6】



【圖 7】



【 四 8 】



フロントページの続き

審査官 鹿野 博嗣

(56)参考文献 特開2009-093563 (JP, A)

特開2010-250529 (JP, A)

特開2004-157623 (JP, A)

特開2011-115279 (JP, A)

特開2011-138263 (JP, A)

特開2007-316798 (JP, A)

小牧 大治郎, モバイル協調Web検索のための情報共有機能の検討, 電子情報通信学会技術研究報告, 日本, 社団法人電子情報通信学会, 2011年12月 9日, 第111巻, 第361号, p.7
~12

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 F 17 / 30

G 06 Q 50 / 24