

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5328146号  
(P5328146)

(45) 発行日 平成25年10月30日(2013.10.30)

(24) 登録日 平成25年8月2日(2013.8.2)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 6 Q 5 0 / 2 4 (2012.01)

G 0 6 Q 5 0 / 2 4 1 4 0

請求項の数 13 (全 20 頁)

|           |                               |           |  |
|-----------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2007-333193 (P2007-333193)  | (73) 特許権者 | 000001007<br>キヤノン株式会社<br>東京都大田区下丸子3丁目30番2号 |
| (22) 出願日  | 平成19年12月25日(2007.12.25)       | (74) 代理人  | 100076428<br>弁理士 大塚 康德                     |
| (65) 公開番号 | 特開2009-157527 (P2009-157527A) | (74) 代理人  | 100112508<br>弁理士 高柳 司郎                     |
| (43) 公開日  | 平成21年7月16日(2009.7.16)         | (74) 代理人  | 100115071<br>弁理士 大塚 康弘                     |
| 審査請求日     | 平成22年11月12日(2010.11.12)       | (74) 代理人  | 100116894<br>弁理士 木村 秀二                     |
|           |                               | (74) 代理人  | 100130409<br>弁理士 下山 治                      |
|           |                               | (74) 代理人  | 100134175<br>弁理士 永川 行光                     |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医用画像処理装置、医用画像処理方法ならびにプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

医用撮像装置を用いて被検者を撮像することにより得られた複数の医用画像を複数の医師が分担して読影できるよう分担先を決定する医用画像処理装置であって、

前記複数の医用画像のうち、分担の対象となる医用画像について解析を行い、解析結果を出力する解析手段と、

前記分担の対象となる医用画像の撮像に用いられた医用撮像装置に関する情報を取得する取得手段と、

特定の病変の読影に対する前記各医師の適性を示す情報と特定の医用撮像装置による撮像により得られた医用画像の読影に対する前記各医師の適性を示す情報とを前記各医師の識別情報と関連付けて記憶する記憶手段と、

前記解析手段による解析結果に病変に関する情報が含まれているか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段により前記解析結果に病変に関する情報が含まれていると判定された場合には、前記分担の対象となる医用画像の分担先を、特定の病変の読影に対する各医師の適性を示す情報と前記病変の識別難易度と前記識別情報とに基づいて決定し、前記判定手段により前記解析結果に病変に関する情報が含まれていないと判定された場合には、前記分担の対象となる医用画像の分担先を、特定の医用撮像装置による撮像により得られた医用画像の読影に対する各医師の適性を示す情報と前記医用撮像装置に関する情報と前記識別情報とに基づいて決定する決定手段と

を備えることを特徴とする医用画像処理装置。

【請求項 2】

前記特定の病変の読影に対する前記各医師の適性を示す情報は、前記各医師が専門とする被検者の部位を示す情報及び前記各医師の経験年数を示す情報を含み、

前記判定手段は、前記解析結果に病変に関する情報が含まれていると判定した場合、更に、前記識別難易度が所定値以上であるか否かの判定を行い、

前記決定手段は、前記判定手段により前記識別難易度が前記所定値以上であると判定された場合に、前記分担の対象となる医用画像の分担先を、前記記憶手段に記憶された、前記各医師の経験年数を示す情報と前記各医師が専門とする被検者の部位を示す情報と前記識別情報とに基づいて決定し、前記判定手段により前記識別難易度が前記所定値未満であると判定された場合に、前記分担の対象となる医用画像の分担先を、前記記憶手段に記憶された、前記各医師が専門とする被検者の部位を示す情報及び前記識別情報に基づいて決定することを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像処理装置。

10

【請求項 3】

前記決定手段は、前記判定手段により前記識別難易度が前記所定値以上であると判定された場合に、前記分担の対象となる医用画像の分担先を、前記各医師の経験年数を示す情報のうち、最も多い経験年数を示す情報に関連付けられた前記識別情報が示す医師に決定することを特徴とする請求項 2 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 4】

前記複数の医用画像のうち、分担の対象となる医用画像に付加された、該医用画像の読影についての時期的制限に関する情報を取得する制限情報取得手段を更に備え、

前記記憶手段は、更に、医用画像の読影可能な時期に関する情報を前記識別情報と関連付けて記憶し、

前記決定手段は、更に、前記時期に関する情報と前記制限情報取得手段により取得された時期的制限に関する情報と前記識別情報とに基づいて、前記対象とする医用画像の分担先を決定することを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像処理装置。

20

【請求項 5】

前記決定手段により決定された分担先ごとに読影すべき医用画像のリストを作成する作成手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の医用画像処理装置。

30

【請求項 6】

前記リストを表示部に表示させる表示制御手段を更に備えることを特徴とする請求項 5 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 7】

被検者を撮像することにより得られた複数の医用画像を複数の医師が分担して読影できるよう分担先を決定する医用画像処理装置であって、

前記複数の医用画像のうち、分担の対象となる医用画像について解析を行い、前記医用画像に含まれる病変の識別難易度を含み解析結果を出力する解析手段と、

前記各医師が専門とする被検者の部位を示す情報と前記各医師の経験年数を示す情報と前記各医師の識別情報とを関連付けて記憶する記憶手段と、

40

前記解析結果に含まれる前記識別難易度が所定値以上の場合、前記分担の対象となる医用画像の分担先を、前記各医師が専門とする被検者の部位を示す情報と前記各医師の経験年数を示す情報と前記識別情報とに基づいて決定し、前記解析結果に含まれる前記識別難易度が所定値未満の場合、前記分担の対象となる医用画像の分担先を、前記各医師が専門とする被検者の部位を示す情報及び前記識別情報に基づいて決定する決定手段と

を備えることを特徴とする医用画像処理装置。

【請求項 8】

被検者を撮像することにより得られた医用画像に対して解析を行う解析手段と、

複数の医師から、前記解析手段による解析結果に基づいて前記医用画像の読影を行う医師を決定する決定手段と、を備え、

50

前記解析結果は病変の有無を示す情報と前記病変の識別難易度を示す情報とを含み、  
 前記決定手段は、前記病変の有無を示す情報が前記医用画像に病変が含まれていることを示している場合に、前記病変の識別難易度を示す情報に基づいて前記医用画像の読影を行う医師を決定し、前記病変の有無を示す情報が前記医用画像に病変が含まれていないことを示している場合に、前記医用画像の撮像に用いられた医用撮像装置に関する情報に基づいて前記医用画像の読影を行う医師を決定することを特徴とする医用画像処理装置。

【請求項 9】

被検者を撮像することにより得られた医用画像に対して解析を行う解析手段と、  
 複数の医師から、前記解析手段による解析結果に含まれる病変の識別難易度を示す情報に基づいて前記医用画像の読影を行う医師を決定する決定手段と

10

を備え、

前記解析結果は、病変の有無を示す情報と前記病変の識別難易度を示す情報とを含み、  
 前記決定手段は、前記病変の有無を示す情報と前記病変の識別難易度を示す情報とに基づいて前記医用画像の読影を行う医師を決定することを特徴とする医用画像処理装置。

【請求項 10】

被検者を撮像することにより得られた医用画像に対して解析を行う解析手段と、  
 複数の医師から、前記解析手段による解析結果に含まれる病変の識別難易度を示す情報に基づいて前記医用画像の読影を行う医師を決定する決定手段と、

特定の病変の読影に対する前記各医師の適性を示す情報と前記各医師の識別情報とを関連付けて記憶する記憶手段と、を備え、

20

前記決定手段は、前記病変の識別難易度を示す情報と前記記憶手段に記憶された情報とを用いて前記医用画像の読影を行う医師を決定することを特徴とする医用画像処理装置。

【請求項 11】

被検者を撮像することにより得られた医用画像に対して解析を行う解析工程と、  
 複数の医師から、前記解析工程における解析結果に含まれる病変の識別難易度を示す情報に基づいて前記医用画像の読影を行う医師を決定する決定工程と

を備え、

前記解析結果は、病変の有無を示す情報と前記病変の識別難易度を示す情報とを含み、  
 前記決定工程は、前記病変の有無を示す情報と前記病変の識別難易度を示す情報とに基づいて前記医用画像の読影を行う医師を決定することを特徴とする医用画像処理方法。

30

【請求項 12】

請求項 11 記載の医用画像処理方法の各工程をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 13】

請求項 12 に記載のプログラムを格納したコンピュータ読取可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医用画像の読影を支援するための医用画像処理技術に関するものである。

【背景技術】

40

【0002】

医療の分野においては、被検者を撮像することにより得られた医用画像のデジタル化が実現されている。これにより、X線装置、CR装置、CT装置、MRI装置、PET装置、超音波装置、OCT装置等の医用撮像装置を用いて撮像された医用画像をモニタ表示させることが可能となっている。そして、医師は、このモニタ表示された医用画像を読影することで、病変部の状態や経時変化について診断を行っている。なお、ここでいうCRとは、Computed Radiographyの略であり、CTとは、Computed Tomographyの略であり、MRIとは、Magnetic Resonance Imagingの略である。また、PETとは、Positron Emission Tomographyの略であり、OCTとは、Optical Coherence Tomographyの略である。

【0003】

50

一方、従来より、読影時の医師の作業負担の軽減を目的として、医用画像を解析し、自動的に病変を検出することが可能なコンピュータ支援診断装置（以下、C A Dと称す）と呼ばれる医用画像処理装置が開発されている。

【 0 0 0 4 】

当該C A Dでは、入力された医用画像に基づいて、癌等を表す異常な腫留陰影や、高濃度の微小石灰化陰影等を病変として検出することができる。このように、医師の読影作業の一部を自動化させることにより、読影時の医師の作業負担を大幅に軽減することができる。

【 0 0 0 5 】

更に、読影精度の向上を目的として、例えば、特開2006-130049号公報では、C A Dの検出結果に基づいて、悪性度の高い病変が含まれる医用画像から順に読影できるように読影順序を並べ替える構成が提案されている。当該構成によれば、例えば、一日の中で医師の疲労の少ない時間帯に悪性度の高い病変が含まれる医用画像を読影できるように読影順序を並べ替えることで、病変部の見落としを低減させることができる。

【 0 0 0 6 】

更に、特開2004-216008号公報では、上述のように悪性度に応じて読影順序を並べ替えることに加え、同じ部位を連続して読影することができるように、読影順序を並べ替える構成が提案されている。当該構成によれば、病変の見落としを更に低減させることが可能となる。

【特許文献1】特開2006-130049号公報

【特許文献2】特開2004-216008号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、上記各特許文献に開示された発明は、いずれも一人の医師が全ての医用画像を読影することを前提としたものである。しかし、一般に病院やセンター等には複数の医師が在籍しており、この場合、これらの医師が複数の医用画像を分担して読影することも少なくない。

【 0 0 0 8 】

ここで、このように複数の医師が在籍している場合、一般に、各々の医師は互いに専門分野が異なっているか、あるいは専門分野が同じであっても、経験年数等に差があるケースが多い。このため、複数の医用画像を各医師にどのように分担するかは、病院やセンター全体の作業効率や、読影精度に大きな影響を与える。

【 0 0 0 9 】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、複数の医用画像を複数の医師が分担して読影する場合において、全体の作業効率を向上させるとともに、読影精度の向上を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記の目的を達成するために本発明に係る医用画像処理装置は以下のような構成を備える。即ち、

医用撮像装置を用いて被検者を撮像することにより得られた複数の医用画像を複数の医師が分担して読影できるよう分担先を決定する医用画像処理装置であって、

前記複数の医用画像のうち、分担の対象となる医用画像について解析を行い、解析結果を出力する解析手段と、

前記分担の対象となる医用画像の撮像に用いられた医用撮像装置に関する情報を取得する取得手段と、

特定の病変の読影に対する前記各医師の適性を示す情報と特定の医用撮像装置による撮像により得られた医用画像の読影に対する前記各医師の適性を示す情報とを前記各医師の識別情報と関連付けて記憶する記憶手段と、

10

20

30

40

50

前記解析手段による解析結果に病変に関する情報が含まれているか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段により前記解析結果に病変に関する情報が含まれていると判定された場合には、前記分担の対象となる医用画像の分担先を、特定の病変の読影に対する各医師の適性を示す情報と前記病変の識別難易度と前記識別情報とに基づいて決定し、前記判定手段により前記解析結果に病変に関する情報が含まれていないと判定された場合には、前記分担の対象となる医用画像の分担先を、特定の医用撮像装置による撮像により得られた医用画像の読影に対する各医師の適性を示す情報と前記医用撮像装置に関する情報と前記識別情報とに基づいて決定する決定手段とを備える。

【発明の効果】

10

【0011】

本発明によれば、複数の医用画像を複数の医師が分担して読影する場合において、全体の作業効率を向上させるとともに、読影精度の向上を図ることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を用いて詳細に説明する。

【0013】

[第1の実施形態]

#### 1. 医用画像処理システムの構成

図1は、本発明の第1の実施形態にかかる医用画像処理装置を備える、医用画像処理システム100の構成を示す図である。

20

【0014】

図1に示すように、医用画像処理システムは、医用画像処理装置101と医用撮像装置102と画像データベース103とを備え、ネットワーク104を介して互いに通信可能に接続されている。

【0015】

医用撮像装置102は、被検者(患者)を撮像し医用画像を生成する装置であり、X線装置、CR装置、CT装置、MRI装置、PET装置、超音波診断装置、OCT装置等が含まれる。

【0016】

30

画像データベース103は、医用撮像装置102にて撮像された医用画像に付帯情報を付加して保存する。付帯情報には、撮像モダリティ、撮像日時、緊急度、読影期限、検査目的、撮像部位、既往症、年齢、性別、喫煙歴、所見、主訴、検査結果、病院名、患者の氏名・生年月日などが含まれる。

【0017】

医用画像処理装置101は、医用撮像装置102にて撮像された医用画像や画像データベース103に保存された医用画像を表示するとともに、表示された医用画像に基づいて医師が読影した結果を文字情報として入力し、レポートを作成するための装置である。

【0018】

#### 2. 医用画像処理装置101のハードウェア構成

40

図2は医用画像処理装置101のハードウェア構成を示した図である。図2に示すように、医用画像処理装置101は、構成要素として、CPU(中央演算処理装置)201、入力装置203、表示装置204、メモリ202、ディスク205を備える。

【0019】

CPU201は、各種制御プログラムを実行するとともに、医用画像処理装置101の各構成要素の動作を制御する。入力装置203は医師によるポインティング入力及び文字等の入力を受け付ける。表示装置204は、CPU201による各種制御プログラムの実行結果を表示する。表示装置204には、例えばCRTモニタや液晶モニタ等が含まれる。

【0020】

50

メモリ 202 は、所定の制御プログラムを格納したり、制御プログラム実行時に作業領域を提供したりする。ディスク 205 は、オペレーティングシステム (OS) 206、周辺機器のデバイスドライバ 207、ならびに本発明に係る医用画像処理方法を実現するための制御プログラム (「医用画像処理プログラム」208 と称す) 等の各種制御プログラムを格納する。

【0021】

### 3. 医用画像処理プログラム 208 の全体機能ブロック

図 3 は、医用画像処理プログラム 208 により実現される機能を示した機能ブロック図である。図 3 に示すように、医用画像処理プログラム 208 は、画像データベース 103 に保存された医用画像の解析を行う画像解析部 301 と、読影を行う医師 (読影医) を登録する登録部 302 と、読影医の情報を管理する管理部 303 とを備える。

10

【0022】

また、画像解析部 301 における解析結果と管理部 303 により管理された読影医の情報とに基づいて、読影すべき複数の医用画像を各読影医に分担するための分担先を決定する選択部 304 を備える。選択部 304 では、更に、各読影医に分担された医用画像に対応する患者 ID を配列した患者リストを作成する。

【0023】

医用画像処理プログラム 208 は、更に、選択部 304 で生成された各読影医ごとの患者リストをディスク 205 内に記憶する記憶部 305 と、該患者リストを表示装置 204 に表示するための出力部 306 を備える。以下、各部の詳細について説明する。

20

【0024】

### 4. 画像解析部

画像解析部 301 は、医用画像を解析し、臓器領域および / 或いは病変検出を行う (病変確率、悪性度、識別難易度、医学的重要度などの病変に関する情報を解析結果として出力する)。

【0025】

#### 4.1 臓器領域の検出

臓器領域の検出とは、例えば胸部 CT 画像の場合、肺野、横隔膜、気管支、肺動脈、肺静脈などの領域を検出することをいう。更に、検出した肺野を、上葉、中葉、下葉、の各区域に分類することも含む。ただし、検出する臓器領域の種類はこれに限定されるものではない。

30

【0026】

なお、医用画像から臓器領域を検出するための方法としては種々の方法が挙げられるが、本実施形態では、例えば動的輪郭法の一つであるレベルセット法を用いるものとする。レベルセット法の場合、検出対象とする臓器領域の次元よりも一次元高いレベルセット関数を定義し、検出対象とする臓器領域をそのゼロ等高線であるとみなす。そして、レベルセット方程式と呼ばれる以下の発展方程式に基づいてこの関数を更新することで、輪郭を制御し臓器領域を検出する。

【0027】

$$|V_t + F| = 0$$

40

ここで、 $V_t$  はレベルセット関数を時間軸方向に 1 次微分した値、 $F$  は輪郭の成長速度、 $|V|$  はレベルセット関数の勾配の絶対値を表している。このようにして、医用画像から臓器領域が検出される。

【0028】

なお、臓器領域を検出するための方法はレベルセット法に限定されるものではなく、例えば、閾値処理による方法、領域拡張法、動的輪郭法、クラスタ化による方法、グラフ最小切断法などを用いてもよい。あるいはその他の方法を用いてもよい。

【0029】

また、これらの方法を、検出対象とする臓器領域に応じて切り替えて使用するようにしてもよい。

50

## 【 0 0 3 0 】

更に、臓器領域の検出にあたっては、画像特徴量のみを使用するのではなく、確率アトラスや人体形状モデルなどを利用するようにしても良い。

## 【 0 0 3 1 】

## 4.2 病変検出

臓器領域から病変検出を行うにあたり、画像解析部 301 では、まず、フィルタ処理や、パターンマッチング処理あるいは過去画像または平均形状画像等と医用画像とのレジストレーション処理等を行い、差分を検出することで、異常部を検出する。

## 【 0 0 3 2 】

具体的には、フィルタ処理では、形状を考慮したフィルタやこう配ベクトルの向きを考慮したフィルタなどを用いる。

10

## 【 0 0 3 3 】

そして、これらの処理のいずれか、あるいはその他の処理を用いて、異常部を検出し特徴量を抽出する。

## 【 0 0 3 4 】

なお、このとき抽出される特徴量としては、CT 値平均、CT 値分散・標準偏差、CT 値最大・最小、コントラスト、エネルギー、エントロピー等の、画素値に基づく特徴量が挙げられる。また、円形度、表面積、体積、球形度、不規則度、平均曲率、主曲率、ガウス曲率、最大径等の、形状に基づく特徴量が挙げられる。本実施形態では、上述した特徴量の少なくとも一つ、或いはその組み合わせが抽出されるものとする。

20

## 【 0 0 3 5 】

画像解析部 301 では、更に、検出した異常部が病変であるのか否か（病変確率）、病変である場合には病変の種類、さらには、病変の良悪を分類するための悪性度ならびに医学的重要度を識別するための処理を行う。

## 【 0 0 3 6 】

なお、ここでは検出した異常部が病変であるのか否か、あるいは病変の悪性度（良性か悪性か）及び識別難易度を識別するための処理を、最小二乗法とベイズ決定則を用いて行う場合について、図 4 を用いて説明する。識別する悪性度のクラスは、クラス  $c_1$  とクラス  $c_2$  とし、図 4 (a) の特徴空間及び図 4 (b) の判別空間を用いて説明する。

## 【 0 0 3 7 】

入力されたあるパターン  $x$ （対象とする医用画像の特徴量）は、最適写像  $y_i^* = *$  ( $x_i$ ) により第  $i$  成分をクラス  $c_i$  のベイズ事後確率とするベイズ確率ベクトルに移される。

30

## 【 0 0 3 8 】

特徴空間でのベイズ境界は、 $(c-1)$  次元では単純な重心分割境界となり、判別空間では単純な線形識別境界となる。 $t_i$  は判別空間における各クラスの代表点である。判別平面上で  $y^*$  と  $t_i$  との二乗距離は、下式ようになる。

## 【 0 0 3 9 】

$$D_i = \|y^* - t_i\|^2 = \|y^*\|^2 - 2P(c_i | x) + 1$$

このため、 $y^*$  と  $t_i$  との二乗距離が最小となるクラスを選択すれば、入力されたパターン  $x$  がどのクラスに属するかを識別することが出来る。

40

## 【 0 0 4 0 】

入力されたパターン  $x$  とクラス  $c_1$  との距離を  $D_1$ 、クラス  $c_2$  との距離を  $D_2$  とすると、尤度比を用いてベイズ境界との距離を求めることが出来る。ここで、尤度比は  $D_1 / D_2$  で表現される。つまり、尤度比が大きいほどクラス  $c_2$  に属する確率が高くなり、尤度比が小さいほどクラス  $c_1$  に属する確率が高くなる。また、1 に近いほどベイズ境界に近くなる。ベイズ境界に近いパターン  $x$  は画像解析部 301 の誤識別の可能性もありうる。また、読影医が読影を行う場合に判断が困難である可能性があるため、ベイズ境界から一定の距離内にある病変を含む医用画像にはフラグを設定し、識別困難であるとする。ここでは、例えば、識別困難である尤度比の閾値  $Th$  を  $0.9 < Th < 1.1$  と設定する。

50

## 【0041】

このようにして、医用画像から抽出した特徴量を用いて識別処理を行うことが出来る。なお、ここでは識別処理として、最小二乗法とベイズ決定則を用いて行う場合について説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、線形判別法、サポートベクターマシン、AdaBoost、ニューラルネットワークなどを用いてもよい。

## 【0042】

5. 登録部

次に、登録部302について説明する。登録部302では、画像解析部301の解析結果に基づいて医用画像を分担して読影する読影医の登録ならびに読影医情報の登録を行う。読影医の登録は、読影医が医用画像の読影を行う際に、医用画像処理装置101にログインすることにより行われる。登録した読影医の削除は、医用画像処理装置101からのログアウトすることにより行われる。

10

## 【0043】

一方、読影医情報の登録は、事前に登録することも、読影中に登録することも、或いは学習によって登録することもできるものとする。また、登録は本人、或いは権限を持った第三者が出来るように構成されているものとする。なお、読影医情報の登録は、例えば、別に備えた記憶端末にアクセスして読影医情報を取得することにより登録できるようにしても良い。

## 【0044】

6. 管理部

次に、管理部303について説明する。登録部302で登録された読影医情報は、管理部303により管理される。読影医情報は、読影医が医用画像処理装置101からログアウトした後であっても、管理部303により読影医のID情報と共にディスクに記録されている。

20

## 【0045】

管理部303で管理される読影医情報は、選択部304が医用画像を各読影医に分担する際の分担先の決定に用いられる。

## 【0046】

図5は、管理部303において管理される読影医情報の一例を示す図である。図5に示すように、読影医情報には、読影医の得意とするモダリティ（特定の医用撮像装置により得られた医用画像の読影に対する各読影医の適性を示す情報）が含まれる。また、読影医の専門分野や、得意とする部位・疾病、経験年数、役職など、特定の病変の読影に対する各読影医の適性を示す情報が含まれる。

30

## 【0047】

7. 選択部

次に、選択部304における処理の流れについて図6のフローチャートを用いて説明する。ステップS601では、解析結果として画像解析部301が検出した臓器領域、病変確率、病変の種類、識別難易度、悪性度、医学的重要度の少なくとも一つ、或いはそれらの組み合わせを取得する。

## 【0048】

ステップS602では、医用画像の付帯情報として、撮像モダリティ（医用画像装置に関する情報）、撮像日時、緊急度、読影期限（時期的制限に関する情報）、検査目的、撮像部位、既往症、年齢、性別、喫煙歴、所見、主訴、検査結果を取得する。なお、取得する付帯情報は、これらのうちの少なくとも一つ、或いはそれらの組み合わせであるものとする。

40

## 【0049】

ステップS603では、管理部303から、現在読影を行っている読影医についての読影医情報を取得する。読影医情報には、読影医の専門分野や得意とするモダリティ、得意とする部位・疾病、経験年数、役職のうちの少なくとも一つ、或いはそれらの組み合わせが含まれる。

50



## 【 0 0 5 0 】

ステップ S 6 0 4 では、記憶部 3 0 5 から、現在読影を行っている読影医の読影進行状況に関する情報を取得する。読影進行状況に関する情報には、患者リストに溜まっている患者数、1患者の医用画像を読影するのに要する読影時間の平均値・最大値・最小値の少なくとも一つ、或いはそれらの組み合わせが含まれる。

## 【 0 0 5 1 】

ステップ S 6 0 5 では、ステップ S 6 0 1 からステップ S 6 0 4 において取得した情報に基づいて、分担の対象とする医用画像について読影医を決定する。なお、分担の対象とする医用画像について読影医を決定するための処理（読影医決定処理）の詳細は、後述する。

10

## 【 0 0 5 2 】

ステップ S 6 0 6 では、ステップ S 6 0 5 における読影医決定処理の結果に基づいて、各読影医毎に、振り分けられた医用画像に対応する患者を一覧表示するための患者リストを作成する（患者リスト作成処理）。なお、患者リスト作成処理の詳細は、後述する。

## 【 0 0 5 3 】

7 . 1 読影医決定処理（ステップ S 6 0 5 ）の詳細その 1

図 7 ( a ) は、読影医決定処理（ステップ S 6 0 5 ）の詳細な処理の流れを示すフローチャートである。ステップ S 7 0 1 では、分担の対象となる医用画像について、画像解析部 3 0 1 において病変が検出されているか否かを判定する。

## 【 0 0 5 4 】

ステップ S 7 0 1 において、病変が検出されていないと判定された場合には、ステップ S 7 0 2 に進み、分担の対象となる医用画像を、対応するモダリティが設定された一般の読影医に振り分ける。

20

## 【 0 0 5 5 】

一方、ステップ S 7 0 1 において、病変が検出されていると判定された場合には、ステップ S 7 0 3 に進み、当該病変が画像解析部 3 0 1 において識別困難な病変であると判定されているか否かを判定する。

## 【 0 0 5 6 】

ステップ S 7 0 3 において、識別困難な病変であると判定されていた場合には、ステップ S 7 0 4 に進み、分担の対象となる医用画像を、対応する専門の熟練の読影医に振り分ける。

30

## 【 0 0 5 7 】

一方、ステップ S 7 0 3 において、識別困難な病変ではないと判定されていた場合には、ステップ S 7 0 5 に進み、分担の対象となる医用画像を、対応する専門の読影医に振り分ける。

## 【 0 0 5 8 】

このようにして読影医決定処理を行うことにより、分担の対象となる医用画像が適切な読影医に振り分けられることとなる。

## 【 0 0 5 9 】

なお、上記読影医決定処理の具体例について図 5 の読影医情報の一例と対応付けながら説明すると以下ようになる。

40

## 【 0 0 6 0 】

例えば、胸部 C T 画像において、肺癌が検出され、画像解析部 3 0 1 で識別困難でないと判定されていた（フラグが設定されていなかった）場合には、病変が検出された部位を専門とする読影医として、読影医 1 ~ 3 が選択される。

## 【 0 0 6 1 】

一方、胸部 C T 画像において、肺癌が検出され、画像解析部 3 0 1 で識別困難であると判定されていた（フラグが設定されていた）場合には、病変が検出された部位を専門とする熟練の読影医として、読影医 1 が選択される。

## 【 0 0 6 2 】

50

一方、胸部CT画像において、病変が検出されていなかった場合は、当該医用画像を撮像したモダリティを読影医情報に設定している読影医として、読影医1～4が選択される。

【0063】

#### 7.2 読影医決定処理(ステップS605)の詳細その2

図7(b)は、読影医決定処理のその他の詳細な処理の流れを示すフローチャートである。ステップS711では、分担の対象となる医用画像より、画像解析部301において病変が検出されているか否かを判定する。

【0064】

ステップS711において、病変が検出されていないと判定された場合には、ステップS712に進み、分担の対象となる医用画像を、モダリティが設定された一般の読影医に振り分ける。

10

【0065】

一方、ステップS711において、病変が検出されていると判定された場合には、ステップS713に進み、当該病変が、医学的重要度の高い病変であるか否かを判定する。医学的重要度とは、命に関わる可能性が高いか否かを示す度合いであり、命に関わる可能性が高い病変は医学的重要度の高い病変であると判定される。

【0066】

ステップS713において、医学的重要度の高い病変であると判定された場合には、ステップS714に進み、分担の対象となる医用画像を、専門の熟練の読影医に振り分ける。

20

【0067】

一方、ステップS713において、医学的重要度の低い病変であると判定された場合には、ステップS715に進み、分担の対象となる医用画像を、専門の読影医に振り分ける。

【0068】

このようにして読影医決定処理を行うことにより、分担の対象となる医用画像が適切な読影医に振り分けられることとなる。

【0069】

なお、上記読影医決定処理の具体例について図5の読影医情報の一例と対応付けながら説明すると以下のようなになる。

30

【0070】

例えば、胸部CT画像において、肺癌が検出された場合には、読影医1、あるいは読影医3が選択される。

【0071】

一方、胸部CT画像において、肺炎が検出されていた場合には、読影医2が選択される。一般に、肺炎と肺癌では、肺癌の方が医学的重要度が高く、良性と悪性では悪性の方がさらに医学的重要度は高いからである。

【0072】

#### 7.3 患者リスト作成処理(ステップS606)の詳細

40

図8は、読影医毎に設定する患者リストの一例を示す図である。患者リストは、読影医と振り分けられた医用画像IDとの対応関係を、読影する順序に配列したリストである。患者リストは、読影医情報に基づいて作成されるため、読影医毎に異なる。

【0073】

患者リストに配列された医用画像に対応する患者IDの順序は、医用画像の付帯情報と画像解析部301における解析結果をそれぞれ読影医情報と比較することでスコアを算出し、該算出されたスコアに基づいて決定される。

【0074】

具体的には、緊急度や識別難易度、病変の医学的重要度等に応じて、スコアにプラスのポイントが付与される。

50

## 【 0 0 7 5 】

そして、算出されたスコアが高い医用画像に対応する患者IDほど、患者リストの上位に配列される。例えば、胸部CT画像で肺癌が検出された場合と、胸部CT画像で肺炎が検出された場合とでは、肺癌が検出された医用画像に対応する患者IDの方が患者リストの上位に配列される。

## 【 0 0 7 6 】

なお、スコアの算出に際しては、読影医の経験や役職に応じてプラスするポイントに重み付けをし、熟練の読影医ほどポイントが高くなるように構成してもよい。それにより、複数の読影医に同じ医用画像が振り分けられた場合において、一般の読影医より、熟練の読影医の方が患者リストの上位に設定されるので、より専門性の高い読影医に、識別困難な病変が含まれる医用画像を読影させることが可能となる。

10

## 【 0 0 7 7 】

なお、図8の例では、読影医2と読影医3の患者リストの下位に、ともに患者Xと患者Yが配列されている。これは、熟練医以外の読影医に同じ医用画像を配列した例である。この場合、どちらかの読影医が先に読影を行えば、患者X、Yは他の読影医の患者リストからは削除されるものとする。

## 【 0 0 7 8 】

このように、患者リストの順序は一度決定されても、それで固定されるものではなく、読影医の読影進行状況に応じて患者リストの順序を入れ替えるように構成されているものとする。当該構成によれば、例えば、緊急度が高い医用画像が、期限となっている時刻の一定時間前までに、読影が開始されていなかった場合には、当該医用画像に対応する患者IDを患者リストの上位に順序を入れ替えるといった制御を行うことが可能となる。

20

## 【 0 0 7 9 】

8. 記憶部

次に、記憶部305について説明する。記憶部305では、選択部304で作成された読影医ごとの患者リストを記憶する。記憶部305は、特定の読影医のみに振り分けられた医用画像と、多数の読影医に振り分けられた医用画像についてディスク205に記憶しておく。多数の読影医に振り分けられた医用画像については、最初に誰かが読影を行えば、他の読影医の患者リストからは削除される。

## 【 0 0 8 0 】

9. 出力部

次に、出力部306について説明する。出力部306では、選択部304において作成された患者リストの順序で医用画像を表示装置204に表示する。なお、患者リストは、読影医や第三者が読影順序を確認出来るように表示しても良いし、表示せずに内部に記憶しておくようにしても良い。

## 【 0 0 8 1 】

表示される患者リスト、或いは医用画像には、特定の読影医にしか振り分けられていない医用画像と、多数の読影医に振り分けられている医用画像とで、違いが分かるようにマークが表示される。

## 【 0 0 8 2 】

また、緊急度や読影期限が設定されている医用画像についても、違いが分かるようにマークが表示されるものとする。

## 【 0 0 8 3 】

図9は、出力部306により表示装置204に表示された患者リストの一例を示す図である。図9の例では、患者リスト上で、多数の読影医に振り分けられている医用画像に対応する患者IDには違いがわかるようにマークが表示される。なお、マークの形状や色は、特にこれに限定されるものではなく、他との違いが認識出来るものであれば何でも良い。

40

## 【 0 0 8 4 】

なお、患者リストの表示方法は、図9に示すように、読影医毎に医用画像に対応する患

50

者IDを読影順に並べて表示しても良いし、図10に示すように、医用画像に対応する患者IDに読影医IDを並べて表示しても良い。このように表示することで、各患者を担当する、或いは担当した読影医の一覧を確認することが可能となる。

【0085】

各患者を担当する予定の読影医を並べて表示する場合には、選択部304において決定された読影医の順序で並べても良いし、役職や経験などの読影医情報に基づいて並べても良い。

【0086】

医用画像は、CRT、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ等に出力される。また、患者リストは、CRT、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ等の表示装置204に表示されても良いし、不図示のプリンタを用いて紙媒体に印刷して出力されても良い。なお、図2に示した出力部306は、複数あっても良い。

【0087】

以上の説明から明らかなように、本実施形態にかかる医用画像処理装置では、画像解析部301における医用画像の解析結果と管理部303にて管理される読影医情報とに基づいて、医用画像を読影する際の分担先を決定する構成とした。

【0088】

この結果、複数の読影医で分担して読影を行う際の、全体の作業効率を向上させることができるとともに、読影精度を向上させることが可能となった。

【0089】

[第2の実施形態]

上記第1の実施形態では、画像解析部301において識別困難であると判定された(フラグが設定されている)医用画像を、熟練の読影医か、或いは病変が検出された部位を専門としている専門の読影医に振り分けることとした。

【0090】

しかしながら、本発明はこれに限定されず、例えば、識別困難な医用画像が教育目的のために研修医や若手の読影医に振り分けられるように構成してもよい。あるいは、研修医などを指導する立場である指導医に対して、研修医が読影を行った医用画像が自動的に振り分けられるように構成してもよい。

【0091】

また、上記第1の実施形態では、画像解析部301において病変が検出されなかった医用画像を、対応するモダリティが設定された一般の読影医に振り分けることとした。

【0092】

しかしながら、本発明はこれに限定されない。例えば、研修医や若手の読影医が、得意とする部位や得意とするモダリティを設定できないように構成し、研修医や若手の読影医に、病変が検出されなかった医用画像を全て読影させるようにしても良い。

【0093】

また、上記第1の実施形態では、読影医情報として登録された情報を同列に扱うこととしたが、本発明はこれに限定されず、例えば、優先順位が設定出来るように構成し、読影医情報として登録された情報に重みをつけて取り扱うようにしてもよい。

【0094】

具体的には、例えば、モダリティでは、CT画像を“1”、MRI画像を“2”と設定し、得意とする部位では、胸部を“1”、腹部を“2”、頭部を“3”などと設定する。そして、優先順位が設定されている場合、当該優先順位に応じて重みを設定する。

【0095】

なお、上記優先順位の設定は一例であり、これ以外に、胸部や腹部といった分類のもとで優先順位の設定を行っても良いし、あるいは、胸部の場合には肺を“1”、心臓を“2”といったように、詳細に優先順位の設定を行ってもよい。

【0096】

このように、本実施形態にかかる医用画像処理装置は、解析結果と読影医情報とに基づ

10

20

30

40

50

いて、医用画像を最適に振り分けることを基本とし、その際の設定基準は病院やセンターごとの診断基準に基づいて、任意に設定出来るよう構成されているものとする。

【 0 0 9 7 】

また、上記第 1 の実施形態では、読影医決定処理において患者リストを作成し、それに基づいて読影を行うこととしたが、本発明はこれに限定されず、読影中に患者リストの読影順序を動的に変更できるすように構成しても良い。

【 0 0 9 8 】

例えば、研修医と指導医とでダブルリーディングを行う場合においては、研修医が読影を行った後に、指導医が読影を行うのが望ましい。そのため、研修医が読影を終了した時点で、指導医の患者リストに、研修医が読影を行った医用画像に対応する患者 ID を自動的に追加するように構成してもよい。

10

【 0 0 9 9 】

図 1 1 にその一例を示す。図 1 1 ( a ) は研修医である読影医 2 が患者 G の医用画像の読影を行う前の患者リストを示している。図 1 1 ( b ) は、読影医 2 が患者 G の医用画像の読影終了後に、指導医である読影医 1 の患者リストに患者 G が追加された例を示している。

【 0 1 0 0 】

また、他の例として、読影を途中で終了した場合、或いは読影進行状況が滞っている場合には、特定の読影医に振り分けられた医用画像を、他の読影医に振り分け直すことが必要となってくる。そのため、このような場合には、当該医用画像に対応する患者 ID を、熟練或いは専門の読影医の患者リストに追加するように構成してもよい。なお、この場合、特定の読影医以外に振り分けられていた場合には、追加する処理は行わないように構成してもよい。

20

【 0 1 0 1 】

[ 第 3 の実施形態 ]

上記第 1 及び第 2 の実施形態では、画像解析部における解析結果と読影医情報とに基づいて、読影精度向上の観点から医用画像を最適な読影医に振り分ける構成とした。

【 0 1 0 2 】

しかしながら、本発明はこれに限定されず、医用画像の付帯情報と読影医のスケジュール情報とに基づいて、読影タイミングの最適化の観点から医用画像を読影医に振り分けるように構成してもよい。以下、本実施形態の詳細について説明する。

30

【 0 1 0 3 】

なお、本実施形態における医用画像処理装置のハードウェア構成は、上記第 1 の実施形態と同じであるため、ここでは説明を省略する。また、医用画像処理プログラムが実行されることにより実現される機能のうち、管理部と選択部を除く各部の機能は、上記第 1 の実施形態と同じであるため、ここでは説明を省略する。以下、管理部と選択部における処理について、上記第 1 の実施形態との差異点を中心に説明する。

【 0 1 0 4 】

1 . 管理部

まず、管理部について説明する。図 1 2 は管理部 3 0 3 が管理している読影医情報の一例を示す図である。管理部 3 0 3 では、読影医情報として、読影医のタイムスケジュール（医用画像の読影可能な時期に関する情報）も合わせて管理する。タイムスケジュールには、読影医が読影を行う日時が設定されている。なお、タイムスケジュールは 1 日単位で自動的に更新されるように構成しても良いし、数日分がまとめて更新されるように構成しても良いものとする。

40

【 0 1 0 5 】

2 . 選択部

次に、選択部 3 0 4 の処理について図 1 3 のフローチャートを用いて説明する。ステップ S 6 0 1 からステップ S 6 0 3 は、第 1 の実施形態（図 6 ）と同様である。

【 0 1 0 6 】

50

ステップS 1 3 0 4では、選択部3 0 4は、管理部3 0 3により登録されている読影医のタイムスケジュールを取得する。

【0 1 0 7】

ステップS 1 3 0 5では、選択部3 0 4は、取得した解析結果と読影医のタイムスケジュールとから、分担の対象とする医用画像を読影する読影医を決定する。

【0 1 0 8】

ステップS 6 0 6では、ステップS 1 3 0 5における読影医決定処理の結果に基づいて、各読影医毎に、振り分けられた医用画像に対応する患者を一覧表示するための患者リストを作成する。

【0 1 0 9】

10

## 2. 1 読影医決定処理(ステップS 1 3 0 5)の詳細

図1 4は、読影医決定処理の詳細な処理の流れを示すフローチャートである。ステップS 1 4 0 1では、医用画像の付帯情報に緊急度が設定されているか否かを判定する。ステップS 1 4 0 1において、緊急度が設定されていると判定された場合には、ステップS 1 4 0 2に進み、現在読影中の読影医の中から振り分ける読影医を決定する。

【0 1 1 0】

一方、ステップS 1 4 0 1において、緊急度が設定されていないと判定された場合には、ステップS 1 4 0 3に進み、医用画像の付帯情報に読影期限が設定されているか否かを判定する。

【0 1 1 1】

20

ステップS 1 4 0 3において、読影期限が設定されていると判定された場合には、ステップS 1 4 0 4に進み、読影期限内に読影を行う読影医の中から振り分ける読影医を決定する。

【0 1 1 2】

一方、緊急度及び読影期限の両方が設定されていない場合には、ステップS 1 4 0 5に進み、設定時間以内に読影を行う予定の読影医の中から決定する。ここで、設定時間は病院や読影センター毎に設定できるものとし、例えば、6時間、12時間、24時間以内などと設定出来るものとする。

【0 1 1 3】

以上の説明から明らかなように、本実施形態では、医用撮像装置によって得られた医用画像に付加された付帯情報と、読影医の読影についてのタイムスケジュールとに基づいて、複数の医用画像を最適な読影医に振り分けることとした。この結果、複数の医用画像を複数の読影医で読影するにあたり、最適な読影タイミングで読影を行うことが可能となる。

30

【0 1 1 4】

### [第4の実施形態]

上記各実施形態では、複数の医用画像を複数の読影医に振り分ける場合の振り分けを最適化するための処理について説明したが、本発明はこれに限定されず、各読影医に最適に振り分けられた医用画像の読影順序を最適化するように構成してもよい。

【0 1 1 5】

40

図1 5は、本実施形態にかかる医用画像処理プログラムにより実現される機能を示した機能ブロック図である。図3との差異点は、新たに画像順序設定部1 5 0 6が追加された点である。以下、画像順序設定部の処理について説明する。

【0 1 1 6】

画像順序設定部1 5 0 6では、読影医の設定した条件で、患者リストの読影順序を設定する。例えば、読影医は、識別難易度順、悪性度順、読影期限順、撮像時刻順、モダリティ別、撮像部位別、病変検出部位別、ランダム、のいずれかから読影順序を指定することが出来る。

【0 1 1 7】

図1 6に読影医の設定によって、並べ変わる患者リストの例を示す。図1 6(a)は、

50

医用画像処理装置 101 が自動的に設定した患者リストの例で、図 16 ( b ) は、読影医の設定によって読影順序が並べ変わった後の患者リストの例である。

【 0 1 1 8 】

識別難易度順では、画像解析部 301 の識別結果から、クラス間のベイズ境界に近いパターン順に患者リストを並べ替える。

【 0 1 1 9 】

また、悪性度順では、画像解析部 301 で悪性度の識別を行った際の、クラス<sub>1</sub>を悪性クラスとすると、尤度比が大きい順に並べ替える。

【 0 1 2 0 】

また、読影期限順では、医用画像の付帯情報に読影期限が設定されていた場合に、読影期限の残り時間が短い順に並べ替える。また、撮像時刻順では、医用画像が各モダリティで撮像された時刻の順序で並べ替える。また、モダリティ別は、X線装置、CT装置、MRI装置などの撮像モダリティ別に順序を並べ替える。

10

【 0 1 2 1 】

また、撮像部位別は、胸部、乳房、腹部などの撮像部位別に順序を並べ替える。また、病変検出部位別は、画像解析部 301 で病変が検出された部位毎に順序を並べ替える。つまり、医用画像の撮像範囲が胸部だった場合には、肺に病変を検出した医用画像と、心血管系に病変を検出した医用画像とではそれぞれ別々に並べ替える。なお、上記並べ替えは、いずれも昇順、降順の設定ができるものとする。

【 0 1 2 2 】

20

ただし、その場合であっても、医用画像処理装置が特定の読影医のみに設定した医用画像に対応する患者IDについては患者リストの上位に配列されるものとする。例えば、図 12 の読影医 3 の場合、タイムスケジュールが 13 : 00 ~ 15 : 00 に設定されているので、その時間内にしか読影をすることが出来ない。そのため、選択部 304 では、特定の読影医のみに設定した医用画像を時間内に読影出来るように、優先的に患者リストの上位に配列されるものとする。

【 0 1 2 3 】

以上の説明から明らかなように、本実施形態では、各読影医に最適に振り分けられた医用画像を、各読影医が最適な順序に並べ替えることが可能となる。この結果、読影精度を向上させ、見落としを少なくすることが可能となる。

30

【 0 1 2 4 】

[ 他の実施形態 ]

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【 0 1 2 5 】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録したコンピュータ読取可能な記憶媒体を、システムあるいは装置に供給するよう構成することによっても達成されることはいうまでもない。この場合、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することにより、上記機能が実現されることとなる。なお、この場合、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

40

【 0 1 2 6 】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【 0 1 2 7 】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現される場合に限られない。例えば、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理

50

の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0128】

さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。つまり、プログラムコードがメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって実現される場合も含まれる。

【図面の簡単な説明】

10

【0129】

【図1】本発明の第1の実施形態にかかる医用画像処理装置を備える、医用画像処理システム100の構成を示す図である。

【図2】医用画像処理装置101のハードウェア構成を示した図である。

【図3】医用画像処理プログラム208により実現される機能を示した機能ブロック図である。

【図4】最小二乗法とベイズ決定則による識別処理について説明するための図である。

【図5】管理部303において管理される読影医情報の一例を示す図である。

【図6】選択部304における処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】読影医決定処理の詳細な処理の流れを示すフローチャートである。

20

【図8】患者リストの一例を示す図である。

【図9】出力部306により表示装置204に表示された患者リストの一例を示す図である。

【図10】患者リストの一例を示す図である。

【図11】患者リストの一例を示す図である。

【図12】管理部303が管理している読影医情報の一例を示す図である。

【図13】選択部304における処理の流れを示すフローチャートである。

【図14】読影医決定処理の詳細な処理の流れを示すフローチャートである。

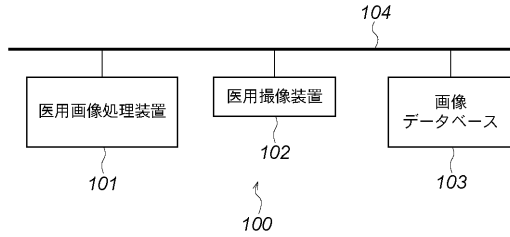
【図15】本発明の第4の実施形態にかかる医用画像処理プログラムにより実現される機能を示した機能ブロック図である。

30

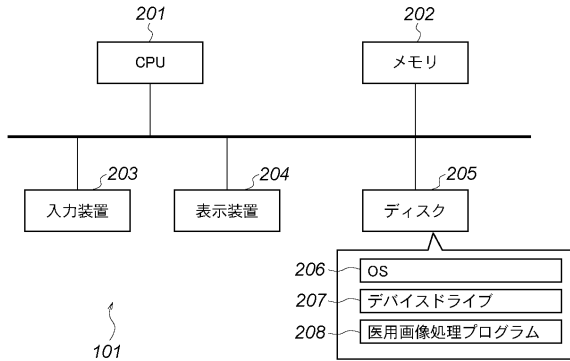
【図16】患者リストの一例を示す図である。



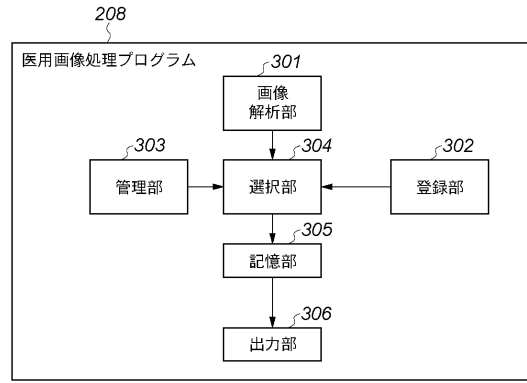
【図1】



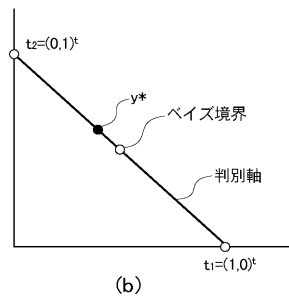
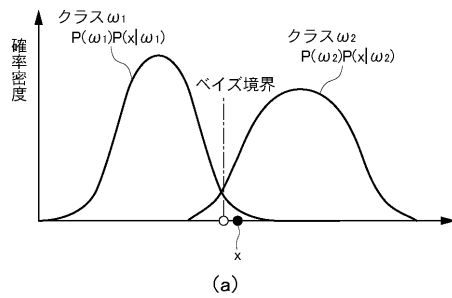
【図2】



【図3】



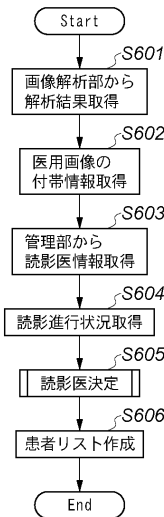
【図4】



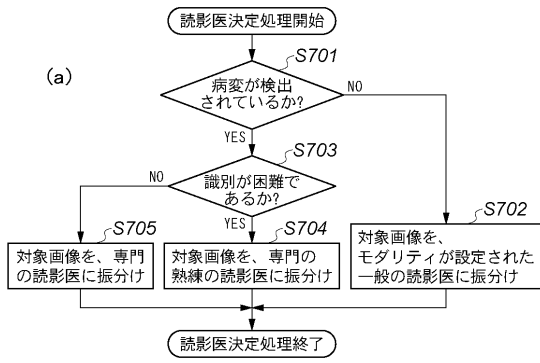
【図5】

| 読影医ID | モダリティ |     |     | 部位 |    |    | 経験  | 役職  |
|-------|-------|-----|-----|----|----|----|-----|-----|
| 1     | CT    | MRI | PET | 胸部 | 腹部 | 頭部 | 20年 | 指導医 |
| 2     | CT    | X線  |     | 胸部 | 腹部 |    | 2年  | 研修医 |
| 3     | X線    | マンモ | CT  | 胸部 | 腹部 |    | 12年 | 一般  |
| 4     | CT    | X線  | MRI | 腹部 | 胸部 |    | 10年 | 一般  |
| ⋮     |       |     |     |    |    |    |     |     |

【図6】



【図7】



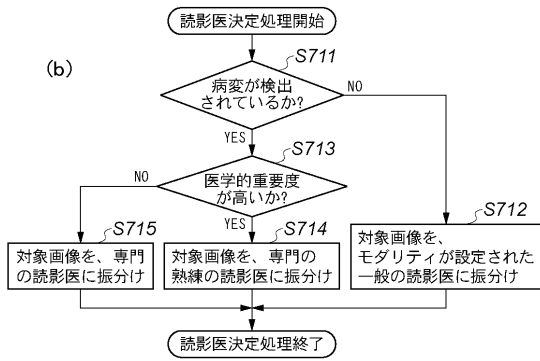
【図8】

| 読影医1 | 読影医2 | 読影医3 |
|------|------|------|
| 患者A  | 患者G  | 患者K  |
| 患者B  | 患者H  | 患者L  |
| 患者C  | 患者I  | 患者M  |
| 患者D  | 患者J  | 患者N  |
| 患者E  | 患者X  | 患者X  |
| 患者F  | 患者Y  | 患者Y  |

【図9】

| 読影医1 | 読影医2 | 読影医3 |
|------|------|------|
| 患者A  | 患者G  | 患者K  |
| 患者B  | 患者H  | 患者L  |
| 患者C  | 患者I  | 患者M  |
| 患者D  | 患者J  | 患者N  |
| 患者E  | ▲患者X | ▲患者X |
| 患者F  | ▲患者Y | ▲患者Y |

(b)



【図10】

|     |           |
|-----|-----------|
| 患者A | 読影医1      |
| 患者B | 読影医1      |
| 患者C | 読影医1      |
| ⋮   | ⋮         |
| 患者K | 読影医3      |
| 患者L | 読影医3      |
| ⋮   | ⋮         |
| 患者X | 読影医2 読影医3 |
| 患者Y | 読影医3 読影医3 |

【図11】

| 読影医1  | 読影医2  |
|-------|-------|
| 患者... | 患者G   |
| 患者... | 患者... |
| 患者... | 患者... |
| 患者... | 患者... |
| 患者... | 患者... |

(a)

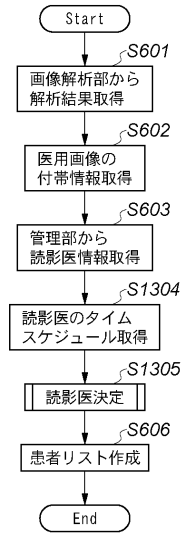
| 読影医1  | 読影医2  |
|-------|-------|
| 患者... | 患者... |
| 患者G   | 患者... |
| 患者... | 患者... |
| 患者... | 患者... |
| 患者... | 患者... |
| 患者... | 患者... |

(b)

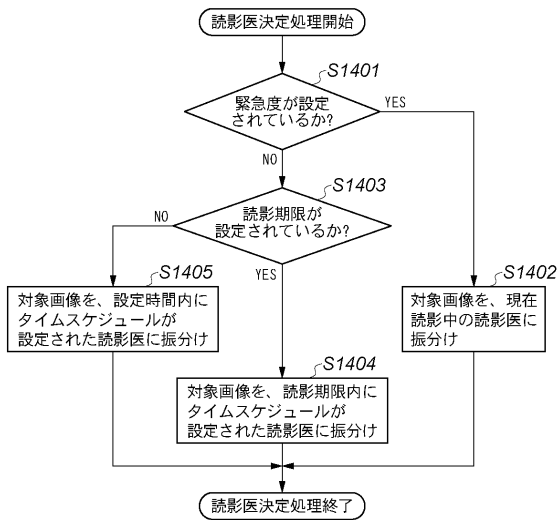
【図 1 2】

| 読影医ID | モダリティ |     | 部位  |    |    | 経験  | 役職  | タイムスケジュール   |
|-------|-------|-----|-----|----|----|-----|-----|-------------|
|       | CT    | MRI | PET | 胸部 | 腹部 |     |     |             |
| 1     | CT    | MRI | PET | 胸部 | 腹部 | 20年 | 指導医 | 15:00~17:00 |
| 2     | CT    | X線  | X線  | 胸部 | 腹部 | 2年  | 研修医 | 13:00~17:00 |
| 3     | X線    | マンモ | CT  | 胸部 | 腹部 | 12年 | 一般  | 13:00~15:00 |
| 4     | CT    | X線  | MRI | 胸部 | 腹部 | 10年 | 一般  | 13:00~17:00 |
| ...   |       |     |     |    |    |     |     |             |

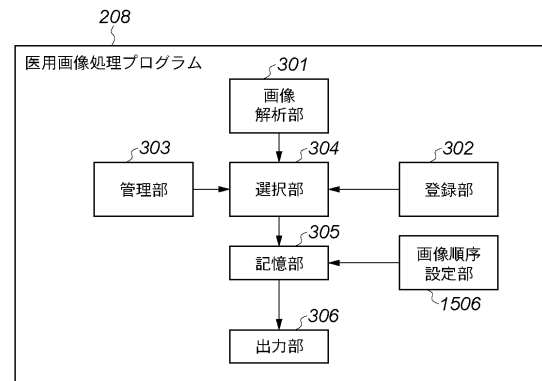
【図 1 3】



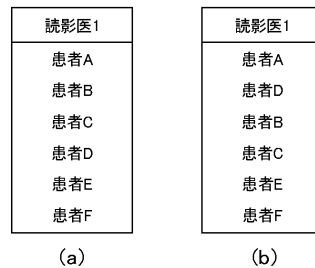
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



## フロントページの続き

- (72)発明者 岩瀬 好彦  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 今村 裕之  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 小林 正和

- (56)参考文献 特開2006-268075(JP,A)  
特開2002-329190(JP,A)  
特開2004-105398(JP,A)  
特開平05-205018(JP,A)  
特開2001-187044(JP,A)  
特開2002-109053(JP,A)  
特開2005-218796(JP,A)  
特開2005-149108(JP,A)  
特開平10-305015(JP,A)  
特開平10-295646(JP,A)  
特開2005-065728(JP,A)  
特開2007-312918(JP,A)  
特開2006-172131(JP,A)  
特開2004-280693(JP,A)  
特開2003-325458(JP,A)  
特開2002-200048(JP,A)  
特開2000-237185(JP,A)  
特開平07-036935(JP,A)  
特開平06-292655(JP,A)  
特開平02-152443(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G06Q 50/24