

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6417210号
(P6417210)

(45) 発行日 平成30年10月31日(2018.10.31)

(24) 登録日 平成30年10月12日(2018.10.12)

(51) Int.Cl.

F 1

A61B 6/00 (2006.01)

A 61 B 6/00 320 R

A61B 6/03 (2006.01)

A 61 B 6/00 320 M

A 61 B 6/03 330 A

請求項の数 14 (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願2014-259277 (P2014-259277)

(22) 出願日

平成26年12月22日(2014.12.22)

(65) 公開番号

特開2016-116776 (P2016-116776A)

(43) 公開日

平成28年6月30日(2016.6.30)

審査請求日

平成29年12月18日(2017.12.18)

(73) 特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳

(74) 代理人 100112508

弁理士 高柳 司郎

(74) 代理人 100115071

弁理士 大塚 康弘

(74) 代理人 100116894

弁理士 木村 秀二

(74) 代理人 100130409

弁理士 下山 治

(74) 代理人 100134175

弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 X線画像診断装置及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

X線撮影部を有する画像診断装置であって、

撮影対象者に関するパラメータ、及び、前記X線撮影部で撮影してX線画像を得るための条件に関するパラメータで構成される撮影情報を受け付ける受付手段と、

前記撮影情報に従って前記X線撮影部で撮影して得られたX線画像に対する評価結果を、前記撮影情報と関連付けて記憶する記憶手段と、

新規に撮影するための新規撮影情報を前記受付手段が受け付けた場合、前記記憶手段に記憶された過去の撮影情報の中から、前記新規撮影情報に対して予め設定した閾値以上の類似度を有し、且つ、評価結果が撮影失敗を示す撮影情報を検索する第1の検索手段と、

該第1の検索手段で検索された撮影情報に対する修正後の撮影情報の中から、前記評価結果が撮影成功を示す撮影情報を、前記新規撮影情報に代わる推奨撮影情報として検索する第2の検索手段と

を有することを特徴とする画像診断装置。

【請求項 2】

前記第1の検索手段によって、前記評価結果が撮影失敗を示す撮影情報の検索が成功し、

前記第2の検索手段によって、前記評価結果が撮影成功を示す撮影情報の検索が成功した場合、

前記新規撮影情報では撮影が失敗する可能性があること、並びに、前記第2の検索手段

10

20

で検索して得られた撮影情報を表示する表示手段

を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像診断装置。

【請求項 3】

前記表示手段は、前記第 2 の検索手段で検索して得られた撮影情報における、前記 X 線撮影部で撮影して X 線画像を得るための条件に係るパラメータを表示することを特徴とする請求項 2 に記載の画像診断装置。

【請求項 4】

前記第 1 の検索手段は、前記撮影情報を構成するパラメータの数の多次元座標空間と見なし、前記新規撮影情報で示される座標位置からの距離が予め設定された閾値以下であつて最短の、評価結果が撮影失敗を示す撮影情報を検索することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像診断装置。 10

【請求項 5】

前記撮影対象者に関するパラメータは、患者の年齢、性別、身長、体重が含まれ、

前記 X 線撮影部で撮影して X 線画像を得るための条件を設定するパラメータには、撮影部位、撮影姿勢、X 線発生条件、センサ条件、画像処理条件が含まれる

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像診断装置。

【請求項 6】

前記記憶手段は、各撮影情報に対して撮影失敗の理由を示す情報を更に記憶し、

前記第 1 の検索手段は、前記撮影失敗の理由に応じて検索対象を絞り込むことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像診断装置。 20

【請求項 7】

X 線撮影部と、撮影対象者に関するパラメータ、及び、前記 X 線撮影部で撮影して X 線画像を得るための条件に関するパラメータで構成される撮影情報に従つて前記 X 線撮影部で撮影して得られた X 線画像に対する評価結果を、前記撮影情報と関連付けて記憶する記憶手段とを有する画像診断装置の制御方法であつて、

受付手段が、撮影対象者に関するパラメータ、及び、前記 X 線撮影部で撮影して X 線画像を得るための条件に関するパラメータで構成される撮影情報を受け付ける受付工程と、

第 1 の検索手段が、新規に撮影するための新規撮影情報を前記受付工程が受け付けた場合、前記記憶手段に記憶された過去の撮影情報の中から、前記新規撮影情報に対して予め設定した閾値以上の類似度を有し、且つ、評価結果が撮影失敗を示す撮影情報を検索する第 1 の検索工程と、 30

第 2 の検索手段が、該第 1 の検索工程で検索された撮影情報に対する修正後の撮影情報の中から、前記評価結果が撮影成功を示す撮影情報を、前記新規撮影情報に代わる推奨撮影情報として検索する第 2 の検索工程と

を有することを特徴とする画像診断装置の制御方法。

【請求項 8】

前記第 1 の検索工程によって、前記評価結果が撮影失敗を示す撮影情報の検索が成功し、

前記第 2 の検索工程によって、前記評価結果が撮影成功を示す撮影情報の検索が成功した場合、 40

表示手段が、前記新規撮影情報では撮影が失敗する可能性があること、並びに、前記第 2 の検索工程で検索して得られた撮影情報を表示する表示工程

を更に有することを特徴とする請求項 7 に記載の画像診断装置の制御方法。

【請求項 9】

前記表示工程は、前記第 2 の検索工程で検索して得られた撮影情報における、前記 X 線撮影部で撮影して X 線画像を得るための条件に係るパラメータを表示することを特徴とする請求項 8 に記載の画像診断装置の制御方法。

【請求項 10】

前記第 1 の検索工程は、前記撮影情報を構成するパラメータの数の多次元座標空間と見なし、前記新規撮影情報で示される座標位置からの距離が予め設定された閾値以下であつ、 50

て最短の、評価結果が撮影失敗を示す撮影情報を検索することを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の画像診断装置の制御方法。

【請求項 1 1】

前記撮影対象者に関するパラメータは、患者の年齢、性別、身長、体重が含まれ、

前記 X 線撮影部で撮影して X 線画像を得るための条件を設定するパラメータには、撮影部位、撮影姿勢、X 線発生条件、センサ条件、画像処理条件が含まれる

ことを特徴とする請求項 7 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の画像診断装置の制御方法。

【請求項 1 2】

前記記憶手段は、各撮影情報に対して撮影失敗の理由に応じて撮影対象を絞り込むことを特徴とする請求項 7 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の画像診断装置の制御方法。 10

【請求項 1 3】

コンピュータに読みませ実行させることで、前記コンピュータを、請求項 7 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の方法の各工程を実行させるためのプログラム。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載のプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、X 線画像診断装置及びその制御方法に関する。 20

【背景技術】

【0002】

近年、医療現場において X 線画像診断装置が多く用いられている。ところで、このような X 線画像診断装置により被検体を撮影して X 線画像データを取得する際に、X 線撮影条件に起因して撮影失敗を生じる可能性がある。このような X 線画像診断装置による撮影失敗に関連する技術として、特許文献 1 が知られている。

【0003】

この特許文献 1 では、過去の撮影失敗した際の撮影条件を記憶する。そして、これから被写体を撮影する際に入力した撮影条件に類似する、過去の撮影失敗時の撮影条件が存在した場合、その警告を表示するものである。それ故、ユーザは、今回撮影を実行する前の段階で、入力した撮影条件では撮影失敗する可能性が有ることを事前に知ることができ、失敗撮影を抑制することができる。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2009 - 268586 号公報

【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、上記特許文献 1 では今回の撮影条件のままでは失敗撮影となる可能性が高いことを示すに留まるものであり、撮影条件を変更したとしてもその撮影が失敗する可能性は依然として残り、まだまだ改善の余地がある。 40

【0006】

本発明は係る問題に鑑みなされたものであり、撮影失敗を積極的に減らす技術を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この課題を解決するため、例えば本発明の X 線画像診断装置は以下の構成を備える。すなわち、

X 線撮影部を有する画像診断装置であって、

撮影対象者に関するパラメータ、及び、前記X線撮影部で撮影してX線画像を得るための条件に関するパラメータで構成される撮影情報を受け付ける受付手段と、

前記撮影情報に従って前記X線撮影部で撮影して得られたX線画像に対する評価結果を、前記撮影情報と関連付けて記憶する記憶手段と、

新規に撮影するための新規撮影情報を前記受付手段が受け付けた場合、前記記憶手段に記憶された過去の撮影情報の中から、前記新規撮影情報に対して予め設定した閾値以上の類似度を有し、且つ、評価結果が撮影失敗を示す撮影情報を検索する第1の検索手段と、

該第1の検索手段で検索された撮影情報に対する修正後の撮影情報の中から、前記評価結果が撮影成功を示す撮影情報を、前記新規撮影情報に代わる推奨撮影情報として検索する第2の検索手段とを有する。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、設定した撮影情報に起因した失敗撮影を未然に防ぐ、もしくは撮影失敗となることをこれまでよりも減らすことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】X線画像診断装置の構成図。

【図2】X線画像診断装置の機能構成図。

【図3】診療DBのデータ構成の一例を示す図。

【図4】X線画像診断装置による処理を示すフローチャート。

20

【図5】X線画像診断装置による処理を示すフローチャート。

【図6】診療DBのデータ構成の一例を示す図。

【図7】診療DBのデータ構成の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態について図面に基づいて説明する。なお、実施形態では、X線画像診断装置として、X線管と、当該X線管が発生したX線の被験者を透過したX線を検出して電気信号を生成する平面型検出器(Flat Panel Detector)とを有する装置を例にして説明する。ただし、X線CT装置等でも構わず、その種類によって本発明が限定されるものではない。

30

【0011】

【第1の実施形態】

図1は第1の実施形態におけるX線画像診断装置101のブロック構成図である。本装置101は、装置全体の制御を司るCPU102、ブートプログラムやBIOS等を記憶しているROM103、並びにRAM104を有する。このRAM104は、CPU102が実行することになるプログラムを記憶するため、並びに、撮影したX線画像等を一時的に格納するため、更には、CPU102のワークエリアとして使用される。また、本装置101はX線管、平面型検出器、それらを駆動する駆動部を有するX線撮影部105を有する。また、本装置101は、オペレータからの指示を受け付けるための操作部106、撮影した画像や各種メッセージ等を表示するための表示部107を有する。更に、本装置101は、OS(オペレーティングシステム)や各種プログラムファイルを記憶したり、被検体に係る情報や撮影して得たX線画像に係るファイルを記憶するための、ハードディスクに代表される外部記憶装置108を有する。そして、この外部記憶装置108には、後述するデータベース(DB)109が格納されている。これら各構成はバス110に接続されている。この結果、CPU102がこれら各構成要素を制御することが可能となっている。なお、上記では外部記憶装置108は、ハードディスク装置として説明したが、その記憶装置の種類は問わない。例えば、メモリカード、着脱可能なフレキシブルディスク(FD)やCompact Disk(CD)等の光ディスク、磁気や光カード、ICカード、メモリカードなどでも構わない。また、X線画像診断装置101は、インターネットなどのネットワーク回線に接続するためのネットワークインターフェイス(不図示)をさらに有

40

50

してもよい。この場合、DB109はネットワーク上の他の装置（サーバ）が保持しても良い。ネットワーク上のサーバがDB109を保持する場合には、本装置101が検索要求をサーバに送信してはサーバから検索結果を受信することになる。ただし、実施形態では、本装置101がDB109を保持するものとして説明を続ける。

【0012】

上記構成において、本装置の電源がONになると、CPU102はROM103内のブートプログラムを実行する。そして、CPU102は、外部記憶装置108に格納されたOSをRAM104にロードした上で、X線画像診断装置として機能するプログラムをRAM104にロードし実行する。この結果、本装置101がX線画像診断装置として機能することになる。10

【0013】

DB109は、X線撮影に関する各種情報を格納する。DB105は、例えば、X線撮影に関する、患者情報、診療情報、撮影条件、撮影結果情報、再撮影情報等を格納する。ここで、患者情報とは、患者（撮影対象者）に関する情報であり、例えば、患者の識別情報、患者の氏名、患者の年齢、患者の性別、身長、体重等である。診療情報は、疾患名や、患者に対して行った、又はこれから行う治療方法などの情報である。撮影条件とは、X線撮影時に使用する情報であり、撮影部位、撮影姿勢、X線発生条件（X線管の管電流や管電圧）、センサ条件（例えば感度）、画像処理条件（例えば、画像処理のフィルタの種別）等である。撮影結果情報は、撮影結果に関する情報であり、例えば、撮影に成功したか否かの情報等である。再撮影情報は、再撮影に関する情報であり、例えば、再撮影を行った場合の撮影ケースの識別情報や、再撮影した際の撮影条件等である。なお、患者DBを別途設けても良い。患者IDの入力を受け付け、その患者IDから患者情報を取得する。20

【0014】

図2は、実施形態におけるX線画像診断装置101の機能構成を示すブロック図である。同図は、図1の構成において、CPU102が外部記憶装置108よりX線画像診断装置に係るプログラムをRAM104にロードし、実行した場合の構成に相当するものである。それ故、図2の構成のうちのいくつかはCPU102によって実現されることになる。本装置は、診療DB201を有する。この診療DB201は、DB109に対応するものであり、X線撮影に関する患者情報、診療情報、撮影条件、撮影結果情報、再撮影情報を格納している。なお、撮影条件として、X線発生装置種別やセンサ種別を含んでもよい。30

【0015】

図3は、診療DB201のデータ構成の一例を示す図である。なお、図示では紙面の都合で2つのテーブルのように示しているが、実際は図示の波線で連結された1つのテーブル形式となっている。診療DB201は、撮影IDと、患者情報と、疾患情報と、撮影条件と、撮影結果と、再撮影情報の項目を有する。

【0016】

撮影IDは、撮影ケースの識別情報を格納するフィールドである。患者情報は、患者ID、患者名、年齢、性別、身長(cm)、体重(kg)のフィールドを含んでいる。患者IDは、不図示の患者DBとリンクするものであり、患者をユニークに識別するためのものである。疾患情報は、疾患名及び治療方法のフィールドを含んでいる。撮影条件は、撮影部位、撮影姿勢、X線発生条件、センサ条件、画像処理条件のフィールドを含んでいる。撮影結果情報は、撮影結果を格納するフィールドを含む。撮影結果は、撮影が成功したか否かを示す評価結果の情報である。再撮影情報は、再撮影IDである。再撮影IDは、再撮影した場合の撮影IDを格納するフィールドを含む。40

【0017】

なお、上記では、明示的に撮影結果情報を有するものとしたが、再撮影情報の有無に応じて、撮影結果を判断しても良い。例えば、再撮影情報のフィールドとして、撮影IDがある場合、撮影結果は「失敗」であるとみなし、再撮影情報として、再撮影IDがない場50

合、撮影結果は「成功」であるとみなしても良い。また、他の例としては、所定の期間内に、同一患者IDの撮影ケースがある場合、撮影結果を「失敗」であるとみなし、所定の期間内に、同一患者IDの撮影ケースがない場合、撮影結果を「成功」であるとみなしても良い。

【0018】

なお、撮影失敗となる要因としては、被験者が肥満なのに瘦身患者用のX線管の管電流(X線発生条件の1つである)を設定して撮影した場合や、実際に撮影した部位が腹部であるのに少ない線量で撮影できる胸部を設定してしまった場合と考えると分かりやすい。

【0019】

患者情報、疾患情報、撮影条件は、X線撮影を行う前にオペレータ(医師、技師等の医療従事者)が操作部106を介して入力することでDB201に格納する。そして、失敗情報、再撮影情報は、X線撮影を行った後、オペレータが操作部106を介して入力し、DB201に格納するものである。ここで、失敗情報は、実際にX線撮影が完了して表示部107にその画像を表示した際、オペレータが意図した品質となっていないと判断し、操作部106より「失敗」を指示する入力があった場合に、DB201に失敗情報として格納する。また、操作部106を介して、オペレータによる再撮影の指示入力があった場合、「再撮影情報」のフィールドに次の「撮影ID」を格納し、再撮影の操作を行うことになる。なお、再撮影を指示したとき、オペレータは再撮影に係る撮影条件の再設定を行う操作で済むようにするために、患者情報、疾患情報については、既に入力済みの情報をコピー&ペーストするものとする。

10

20

【0020】

なお、他の例としては、X線撮影前に得られる患者情報、疾患情報、撮影条件と、X線撮影後に得られる失敗情報、再撮影情報を、別途DB201に格納し、互いに対応付けるための情報を付与しても良い。このように、患者情報、疾患情報、撮影条件と、X線撮影後に得られる失敗情報、再撮影情報とが対応付いていればよく、そのデータ構成は、実施形態に限定されるものではない。

【0021】

因に、図3のDB201の場合、撮影IDが「撮影1」(先頭レコード)で示される撮影が失敗し、再撮影(その撮影IDは「撮影2」)を行ったことを示している。そして、再撮影では、撮影条件におけるX線発生条件をX1001からX1002に修正(変更)し、他はそのままの修正後の撮影情報で再撮影を行った結果も失敗したこと示している。そして、再々撮影(その撮影IDは「撮影3」)にて、撮影条件におけるX線発生条件をX1002からX1003、センサ条件をC1001からC1002に修正(変更)の上での修正後の撮影情報に従って撮影した結果、その撮影が成功したことを示している。

30

【0022】

図2に戻り、撮影情報受付部202は、オペレータから操作部106を介して入力されたX線撮影に関する情報を受け付ける。撮影情報受付部202は例えば、患者情報、疾患情報、撮影条件等の新規撮影情報を受け付ける。撮影情報受付部202はさらに、再撮影を行う場合、新たにオペレータから入力された各種情報を受け付ける。撮影情報記憶部203は、撮影情報受付部202が受け付けた患者情報、診療情報、撮影条件を対応付けて、診療DB201に格納する。

40

【0023】

図3に示す診療DB201においては、例えばオペレータから入力された、撮影ID「撮影1」には、患者ID「1001」、患者名「患者名1」、年齢「50」、性別「女性」、身長「150(cm)」、体重「(50(kg)」、疾患名「疾患1」、治療方法「治療1」、撮影部位「部位1」、撮影姿勢「姿勢1」、X線発生条件「X1001」、センサ条件「C1001」、画像処理条件「I1」を付け付け、対応付けて診療DB201に格納する。さらに、撮影して表示部107に撮影画像を表示した後、撮影情報受付部202がオペレータから「失敗」と「再撮影」を実施する指示を入力した場合、撮影情報記憶部203は撮影結果に「失敗」、再撮影IDに「撮影2」を格納する。そして、撮影情報記憶

50

部 203 は、撮影 ID に「撮影 2」を新規に登録し、患者情報、疾患情報を、撮影 ID 「撮影 1」の対応する情報をコピー & ペーストする。そして、撮影情報受付部 202 は再撮影に係る撮影条件の再設定を受け付ける。

【 0024 】

なお、以下の説明では、図 3 に示す 1 レコード分（1 行分）の情報を「撮影情報」と称することとする。また、「撮影結果」フィールドが「失敗」となっている撮影情報を「失敗撮影情報」と呼び、同フィールドが「成功」となっている撮影情報を「成功撮影情報」と呼ぶこととする。

【 0025 】

失敗撮影情報抽出部 204 は、撮影情報受付部 202 が受け付けた撮影情報と、診療 DB 201 に格納された、過去の失敗撮影情報の撮影条件を比較し、その差が予め設定された閾値以下となっている過去の失敗撮影の撮影情報を抽出（検索）する。

【 0026 】

成功撮影情報抽出部 205 は、失敗撮影情報抽出部 204 が抽出した過去の失敗撮影に対応付けられた再撮影 ID に応じて、撮影結果が「成功」である成功撮影情報を抽出（もしくは検索）する。

【 0027 】

今、図 3 に示す診療 DB 201 においては、新たに X 線撮影する際に、撮影情報受付部 202 が、撮影 ID 「撮影 112」、患者 ID 「1234」、患者名「患者名 11」、年齢「51」、性別「女性」、身長「151(cm)」、体重「51(kg)」、疾患名「疾患 1」、治療方法「治療 1」、撮影部位「部位 1」、撮影姿勢「姿勢 1」、X 線発生条件「X 1001」、センサ条件「C 1001」を受け付けたとする。この場合、失敗撮影情報抽出部 204 は、DB 201 に格納された過去の失敗撮影情報の中から、今回撮影しようとして受け付けた「撮影 ID 112」の撮影情報との類似度（又は類似性）が、予め設定した閾値以上にまで高い「失敗撮影情報」の抽出処理を行う。

【 0028 】

ここで 2 つの撮影情報の類似度が高いというのは、2 つの撮影情報を構成しているパラメータの数で示される多次元座標空間における距離が小さいことと等価である。故に、或る撮影情報 A に対して、予め設定した閾値以上の類似度を有する失敗撮影情報 B を抽出する処理を、別な表現で示すのであれば、撮影情報 A を構成するパラメータで特定される座標位置に対し、所定の閾値以下の距離にある失敗撮影情報 B を抽出する処理、と言うことができる。

【 0029 】

本実施形態における距離を表すパラメータ（座標軸と言ってもいい）は、撮影に影響を与える可能性のある情報であり、実施形態の場合には、年齢、性別、身長、体重、疾患名、治療法、撮影部位、撮影姿勢、X 線発生条件、センサ条件、画像処理条件の 11 個である。つまり、撮影情報は 11 次元であると言える。ただし、この中には、直接には数値表現できないパラメータがあるので、それらについては予め用意されたテーブルを参照して、数値化する。たとえば、「性別」は別途専用のテーブルで男性は 0、女性は 1 と数値化されるものとする。

【 0030 】

今、パラメータの種類を P1、P2, ..., Pn (実施形態では n=11) と表す。そして、撮影情報受付部 202 が受け付けた、今回新規に撮影しようとして受け付けた撮影 ID 「撮影 112」のパラメータ値を P1(x)、P2(x)、..., Pn(x) とする。また、DB 201 内の過去に或る失敗撮影情報のパラメータ値を P1(i)、P2(i)、..., Pn(i) と表する。このときの両者の距離 L は次式で与えられる。

$$L = \{ 1 \times (P1(x)-P1(i))^2 + 2 \times (P2(x)-P2(i))^2 + \dots + n \times (Pn(x)-Pn(i))^2 \}^{1/2}$$

ここで、1、2、..., n は、予め設定された、各パラメータの種類毎の重み係数である。なお、距離の大小が判定できれば良く、且つ、演算は簡単なことが望ましいので、次式のように単純に差分の二乗和でも良い。

10

20

30

40

50

$$L = 1 \times (P1(x) - P1(i))^2 + 2 \times (P2(x) - P2(i))^2 + \dots + n \times (Pn(x) - Pn(i))^2$$

【0031】

失敗撮影情報抽出部204は、上記の演算を行い、予め設定された閾値以下となる距離Lのうち、その距離が最短となるiで特定される撮影情報を抽出し、出力するものである。なお、閾値以下の距離Lを発見できなかった場合、失敗撮影情報抽出部204は該当する失敗撮影が今のところ存在しない旨の情報を出力する。

【0032】

ここで、図3における撮影ID「撮影112」に係る撮影情報を、撮影情報受付部202が受け付け、且つ、失敗撮影情報抽出部204は、撮影結果が「失敗」の撮影情報の中で、距離Lが閾値以下で、且つ、最も小さい撮影ID「撮影1」の撮影情報を抽出したとする。

10

【0033】

成功撮影情報抽出部205は、撮影ID「撮影1」の撮影情報を解析し、その再撮影情報から撮影ID「撮影2」として再度撮影されたと判定する。それ故、成功撮影情報抽出部205は、撮影ID「撮影2」の撮影情報の解析を行う。この解析の結果、「撮影2」が失敗であり、「撮影3」として再々撮影したこと判定する。従って、成功撮影情報抽出部205は、撮影ID「撮影3」の撮影情報の解析を行うことになる。この解析の結果、成功撮影情報抽出部205「撮影3」が成功であることが判明するので、この撮影ID「撮影3」の撮影情報を成功撮影情報として決定する。

【0034】

20

成功撮影情報表示部206は、次の処理(1)、(2)を行う。

(1)失敗撮影情報抽出部204は、閾値以下の距離Lとなる「i」で特定される撮影情報を抽出できた場合、受け付けた撮影情報が不適切である可能性がある旨のメッセージを表示部107に表示する。

(2)成功撮影情報抽出部205が抽出した、成功撮影に対応付けられた撮影条件を推奨撮影条件として表示部107に表示し、撮影条件の変更を促す。

【0035】

オペレータは、この推奨撮影条件を見て、操作部106を介して、撮影ID「撮影112」の撮影条件中のX線発生条件を「X1001」から「X1103」に、センサ条件「C1001」から「C1002」に変更して、X線撮影を指示することになる。この撮影で成功した場合には、当然、着目している撮影ID「撮影112」の撮影結果は「成功」となる。なお、上記処理(2)の表示を行ったとき、ユーザによる所定のボタンやキーの操作に応じて、撮影ID「撮影112」の撮影条件として、撮影成功した情報で全て置き換えるようにしても良い。

30

【0036】

撮影部207は、診療DB201に格納された撮影情報に応じて、X線撮影を行う。撮影結果情報受付部208は、オペレータから入力された、撮影IDと、撮影結果を受け付ける。撮影結果情報記憶部209は、撮影結果情報受付部208が受け付けた撮影IDと、撮影結果を対応付けて診療DB201に格納する。

【0037】

40

図3に示す診療DB201においては、例えば、撮影ID「撮影1」、撮影結果「失敗」の入力を受け付け、撮影IDと撮影結果を対応付けて診療DB201に格納する。再撮影受付部210は、オペレータから入力された、再撮影の指定を受け付ける。

【0038】

再撮影情報記憶部211は、再撮影受付部209で指定された再撮影対象の撮影に、新たに発行した再撮影用の撮影IDを対応付けて診療DB201に格納する。図3に示す診療DB201においては、例えば、オペレータにより、撮影ID「撮影1」の再撮影指示を受け付け、新たに撮影ID「撮影2」を発行し、撮影ID「撮影1」の再撮影IDとして「撮影2」を対応付けて診療DB201に格納する。

【0039】

50

図4は、X線画像診断装置101による撮影情報入力処理から撮影処理を示すフローチャートである。

【0040】

ステップ401において、撮影情報受付部201は、新たな撮影情報の入力を受け付ける（撮影情報入力処理）と、処理をS402へ進める。ステップ402において、撮影情報記憶部202は、撮影情報受付部201で受け付けた新たな撮影情報を診療DB201に格納する（撮影情報記憶処理）。

【0041】

次に、ステップ403において、失敗撮影情報抽出部204は、撮影情報受付部202が受け付けた新たな撮影情報の撮影条件と、撮影情報記憶部203が診療DB201に格納した過去の失敗撮影情報の撮影条件との距離Lを求め、閾値以下の距離Lで最小の失敗撮影情報を抽出する（失敗撮影情報抽出処理）。10

【0042】

次に、ステップ404において、失敗撮影情報抽出部204は、ステップ403において、失敗撮影情報が抽出されたか否かを判定する。抽出できたと判定した場合には、処理をステップ405へ進める。一方、ステップ403において、失敗撮影情報抽出部204が失敗撮影情報が抽出されなかったと判定した場合には、処理をステップ409へ進める。。

【0043】

ステップ405において、成功撮影情報抽出部205は、失敗撮影情報抽出部204が抽出した失敗撮影情報に対応付けられた再撮影情報に記憶された撮影IDから、再撮影情報を抽出する（再撮影情報抽出手段）。さらに、抽出した再撮影情報の撮影結果が「成功」である成功撮影情報を抽出する。再撮影情報の撮影結果が「失敗」の場合は、撮影結果が「成功」の再撮影情報を抽出するか、または、再撮影情報が抽出されなくなるまで、再撮影情報抽出を繰り返す（成功撮影情報抽出処理）。20

【0044】

そして、ステップ406にて、成功撮影情報抽出部205は、成功撮影情報の抽出できたか否かを判定する。成功撮影情報が抽出された場合には、処理をステップS407へ進める。一方、成功撮影情報抽出部205は、ステップ405において、成功撮影情報が抽出されなかった場合には、処理をステップ408へ進める。30

【0045】

ステップ407において、成功撮影情報表示部206は、撮影情報受付部202で受け付けた撮影情報の撮影条件が不適切である可能性があるという旨のメッセージとともに、成功撮影情報抽出部205が抽出した成功撮影情報の撮影条件を、推奨撮影条件として表示する（成功撮影情報表示処理）。

【0046】

次に、ステップ408において、成功撮影情報表示部206は、撮影情報受付部202で受け付けた撮影情報で撮影を継続するか否かの入力を受け付け、撮影継続する場合には、処理をステップ409へ進める。一方、成功撮影情報表示部206は、撮影情報受付部202で受け付けた撮影情報で撮影を継続しない場合には、処理をステップ401へ戻す。40

【0047】

次に、ステップ409において、撮影部207（図1のX線撮像部105に対応）は、撮影情報受付部202で受け付けた撮影情報に従い、撮影を行う（撮影処理）。撮影して得られたX線画像は、患者IDと関連付けられて外部記憶装置108に格納されることになる。以上で、処理が終了する。

【0048】

なお、上記では、失敗撮影情報を抽出し、且つ、成功撮影情報を抽出して初めて、ステップS407にて、設定した撮影条件が不適切である可能性を表示した。しかし、失敗撮影情報を抽出できた時点で不適切である可能性があることを表示しても良い。50

【0049】

続いて、図3を参照し、撮影情報受付部202が、撮影ID「撮影112」を含む撮影情報の入力を新たに受け付けた場合の、具体的な処理について説明する。この場合、ステップ402において、撮影情報記憶部203は、撮影ID「撮影112」を含む撮影情報を診療DB201に格納する。図3に示す例においては、撮影ID「撮影112」、患者ID「1234」、患者名「患者名11」、年齢「51」、性別「女性」、身長「151(cm)」、体重「50(kg)」、疾患名「疾患1」、治療方法「治療1」、撮影部位「部位1」、撮影姿勢「姿勢1」、X線発生装置条件「X1001」、センサ条件「C1001」、画像処理条件「I1」が対応付けられて診療DBに格納される。

【0050】

次に、ステップS403において、失敗撮影情報抽出部204は、撮影情報受付部202が受け付けた新たな撮影情報の撮影条件に対して、撮影情報記憶部203が診療DB201に格納した過去の失敗撮影情報の中から、予め設定された閾値以下であって最小の距離となる失敗撮影情報を抽出する。

【0051】

ここでは図3に従い、失敗撮影情報抽出部204は、たとえば、撮影ID「撮影112」の撮影情報との距離が最小であり、且つ、その距離が閾値以下であった、撮影ID「撮影1」の撮影情報を抽出したとする(撮影ID「撮影112」と「撮影1」の違いは、パラメータの種類における年齢差が1、身長差が1(cm)、体重も1(kg)のみであり、他のパラメータの種類は同じあり、これより差が小さい他の失敗撮影情報が無かつたと仮定する)。

【0052】

したがって、失敗撮影情報抽出部204は、撮影ID「撮影112」に対応する過去の失敗撮影情報として、撮影ID「撮影1」に対応付けられた撮影情報、すなわち、撮影ID「撮影1」、患者ID「1001」、患者名「患者名1」、年齢「50」、性別「女性」、身長「150(cm)」、体重「50(kg)」、疾患名「疾患1」、治療方法「治療1」、撮影部位「部位1」、撮影姿勢「姿勢1」、X線発生装置条件「X1001」、センサ条件「C1001」、画像処理条件「I1」、撮影結果「失敗」、再撮影ID「撮影2」を抽出する。

【0053】

次に、ステップ405において、成功撮影情報抽出部205は、失敗撮影情報抽出部204が抽出した失敗撮影情報に対応付けられた再撮影IDに応じて、再撮影情報を抽出し、さらに、再撮影情報の撮影結果に応じて、成功撮影情報を抽出する。

【0054】

図3に示す例においては、撮影ID「撮影1」に対応付けられた撮影情報の再撮影ID「撮影2」に応じて、撮影ID「撮影2」の撮影情報を得る。この撮影情報は、撮影ID「撮影2」、患者ID「1001」、患者名「患者名1」、年齢「50」、性別「女性」、身長「150(cm)」、体重「50(kg)」、疾患名「疾患1」、治療方法「治療1」、撮影姿勢「姿勢1」、撮影部位「部位1」、X線発生装置条件「X1002」、センサ条件「C1001」、画像処理条件「I1」、撮影結果「失敗」、再撮影ID「撮影3」を得る。しかし、この撮影情報の撮影結果フィールドは「失敗」であり、再撮影IDフィールドには「撮影3」が設定されているので、「撮影3」として再撮影されていることがわかる。そこで、成功撮影情報抽出部205は、撮影ID「撮影3」の撮影情報を抽出する。この撮影情報は、撮影ID「撮影3」、患者ID「1001」、患者名「患者名1」、年齢「50」、性別「女性」、身長「150(cm)」、体重「50(kg)」、疾患名「疾患1」、治療方法「治療1」、撮影部位「部位1」、撮影姿勢「姿勢1」、X線発生装置条件「X1003」、センサ条件「C1002」、画像処理条件「I1」、撮影結果「成功」を含んでいる。撮影結果は「成功」であるので、成功撮影情報抽出部205は、この撮影ID「撮影3」の撮影情報を成功撮影情報として抽出することになる。

【0055】

10

20

30

40

50

次に、ステップ S 4 0 7において、成功撮影情報表示部 2 0 6は、撮影情報受付部 2 0 2で受け付けた撮影情報の撮影条件が不適切である可能性があるという旨のメッセージとともに、成功撮影情報抽出部 2 0 5が抽出した成功撮影情報の撮影条件を、推奨撮影条件として表示する。

【0056】

図3に示す例においては、撮影情報受付部 2 0 2で受け付けた、撮影ID「撮影 1 1 2」に対応付けられた撮影情報の撮影条件、すなわち、撮影部位「部位 1」、撮影姿勢「姿勢 1」、X線発生条件「X 1 0 0 1」、センサ条件「C 1 0 0 1」、画像処理条件「I 1」が不適切である可能性がある旨のメッセージとともに表示する。更に、成功撮影情報抽出部 2 0 5が抽出した、撮影ID「撮影 3」に対応付けられた撮影情報の撮影条件、すなわち、撮影部位「部位 1」、撮影姿勢「姿勢 1」、X線発生装置条件「X 1 0 0 3」、センサ条件「C 1 0 0 2」、画像処理条件「I 1」を推奨撮影条件として表示する。なお、撮影情報受付部 2 0 2で受け付けた撮影条件と、成功撮影情報抽出部 2 0 5が抽出した撮影条件の中で、同じ情報、異なる情報をそれぞれ異なる形態（例えば同じ項目は青、異なる項目は赤色）で表示しても良い。10

【0057】

次に、ステップ 4 0 8において、成功撮影情報表示部 2 0 6は、撮影情報受付部 2 0 2で受け付けた撮影情報で撮影を継続するか否かの入力を操作部 1 0 6を介して受け付け、撮影継続する場合には、処理をステップ 4 0 9へ進める。一方、成功撮影情報表示部 2 0 6は、撮影情報受付部 2 0 2で受け付けた撮影情報で撮影を継続しない場合には、処理をステップ 4 0 1へ進める。20

【0058】

図3に示す例においては、ステップ 4 0 8で、撮影情報受付部 2 0 2で受け付けた撮影情報、すなわち、撮影ID「撮影 1 1 2」に対応付けられた撮影情報で撮影を継続する旨の入力を受け付けた場合、処理をステップ S 4 0 9に進め、撮影ID「撮影 1 1 2」に対応付けられた撮影情報で撮影処理を行う。オペレータが、推奨撮影条件で変更している場合には、撮影ID「撮影 1 1 2」として、患者ID「1 2 3 4」、患者名「患者名 1 1」、年齢「5 1」、性別「女性」、身長「1 5 1 (cm)」、体重「5 0 (kg)」、疾患名「疾患 1」、治療方法「治療 1」、撮影部位「部位 1」、撮影姿勢「姿勢 1」、X線発生装置条件「X 1 0 0 3」、センサ条件「C 1 0 0 2」、画像処理条件「I 1」として撮影を行う。30

【0059】

一方、撮影情報受付部 2 0 2で受け付けた撮影情報、すなわち、撮影ID「撮影 1 1 2」に対応付けられた撮影情報で撮影を継続しない旨の入力を受け付けた場合には、処理をステップ 4 0 1へ進め、再度、オペレータからの撮影情報の入力を受け付ける。

【0060】

図5は、X線画像診断装置 1 0 1による撮影処理を行って得られた画像を表示部 1 0 7に表示後の、結果入力処理を示すフローチャートである。

【0061】

ステップ 5 0 1において、撮影結果情報受付部 2 0 8は、新たな撮影結果情報の入力を受け付ける（撮影結果情報入力処理）と、処理をステップ 5 0 2へ進める。ステップ 5 0 2において、撮影結果情報記憶部 2 0 9は、撮影結果情報受付部 2 0 8で受け付けた新たな撮影結果情報を診療DB 2 0 1に格納する。40

【0062】

続いて、図3を参照し、撮影結果情報受付部 2 0 8が、撮影ID「撮影 1」、撮影ID「撮影 2」、撮影ID「撮影 3」に対応する撮影結果情報の入力を新たに受け付けた場合の、具体的な処理について説明する。

【0063】

この場合、ステップ 5 0 2において、撮影結果情報記憶部 2 0 9は、撮影IDと撮影結果情報を対応付けて診療DB 2 0 1に格納する。図3に示す例においては、撮影ID「撮50

影 1」と撮影結果「失敗」が対応付けられて診療 D B に格納される。同様に、撮影 I D 「撮影 2」と撮影結果「失敗」が対応付けられて診療 D B に格納され、撮影 I D 「撮影 3」と撮影結果「成功」が対応付けられて診療 D B に格納される。

【0064】

図 6 は、X 線画像診断装置 101 による再撮影受付処理を示すフロー チャートである。

【0065】

ステップ 601において、再撮影受付部 210 は、新たな再撮影指定の入力を受け付ける（再撮影受付処理）と、処理をステップ 602 へ進める。ステップ 602 において、再撮影情報記憶部 211 は、再撮影受付部 210 で受け付けた新たな再撮影情報を診療 D B 201 に格納する。

10

【0066】

続いて、図 3 を参照し、再撮影受付部 210 が、撮影 I D 「撮影 1」、撮影 I D 「撮影 2」に対して再撮影の指定を新たに受け付けた場合の、具体的な処理について説明する。この場合、ステップ 602 において、再撮影情報記憶部 211 は、撮影 I D と再撮影 I D を対応付けて診療 D B 201 に格納する。このとき、患者情報、疾患情報については、直前の情報がそのまま利用できるので、コピー & ペーストする。

【0067】

図 3 に示す例においては、撮影 I D 「撮影 1」、再撮影 I D 「撮影 2」とが対応付けられて診療 D B に格納される。同様に、撮影 I D 「撮影 2」と再撮影 I D 「撮影 3」とが対応付けられて診療 D B に格納される。

20

【0068】

以上のように、第 1 の実施形態にかかる X 線画像診断装置 101 は、過去の失敗撮影情報の中に、今回入力された撮影情報と似通ったものが存在する場合、失敗の可能性があること、並びに、失敗を成功させた際の撮影条件がどのようなものであったのかを合わせて表示する。

【0069】

これにより、X 線画像診断装置 101 のオペレータは、自身が設定した初期の撮影情報に対して、適切 / 不適切を、実際に撮影する以前に知ることができ、且つ、設定した撮影情報の患者の体に関する情報（年齢、性別、身長、体重）、並びに、疾患に対する情報に対して適切な撮影条件の指標を提供できる。この結果、オペレータはこれらを参照し、その推奨されるまま再設定しても良いし、一部のパラメータを修正した上で撮影を行うことができる。この結果、無駄な撮影を防止できる可能性を高めることができる。

30

【0070】

[第 2 の実施形態]

次に、第 2 の実施形態にかかる X 線画像診断装置 101 について説明する。第 2 の実施形態にかかる X 線画像診断装置 101 は、撮影に失敗した場合の失敗理由をさらに考慮して、成功撮影情報を抽出する。なお、以下、第 2 の実施形態にかかる X 線画像診断装置について、第 1 の実施形態にかかる X 線画像診断装置と異なる点について説明する。

【0071】

図 7 は、第 2 の実施形態にかかる診療 D B 201 のデータ構成の一例を示す図である。図 3 との違いは、撮影失敗の理由を格納するフィールドが追加された点である。撮影失敗の理由は、撮影条件の設定ミス、患者の体動の 2 つのいずれかであると見なせる。それ故、本第 2 の実施形態では、撮影した画像を表示部 107 に表示する際に、その評価を行う G U I にて、成功、失敗を選択させ、失敗の場合には更にその理由を選択させるものとした。

40

【0072】

従って、第 2 の実施形態における撮影結果情報受付部 208 は、オペレータから入力された、撮影 I D と、撮影結果と、撮影に失敗した場合の失敗理由を受け付ける。撮影結果情報記憶部 209 は、撮影結果情報受付部 208 が受け付けた撮影 I D と、撮影結果と、撮影に失敗した場合の失敗理由を撮影 I D に対応付けて診療 D B 201 に格納する。

50

【 0 0 7 3 】

そして、本第2の実施形態の失敗撮影情報抽出部204は、撮影失敗理由が「撮影条件のミス」であった失敗撮影情報の中から（「患者の体動」が撮影失敗理由の撮影情報は検索対象外にして）、閾値以下の距離で最小の失敗撮影情報を検索する。

【 0 0 7 4 】

したがって、仮に、撮影情報受付部202が新たに撮影情報を受け付けた場合、その受け受け付けた撮影情報が、図7の撮影ID「撮影4」と完全一致する場合であっても、不適切な撮影条件になっているものとはみなされず、正常に撮影が行われることが可能になる。

【 0 0 7 5 】

また、本第2の実施形態における失敗撮影情報抽出部204は、失敗理由として「撮影条件のミス」を有する撮影情報を抽出することになるので、図4のステップ407では、撮影ミスの理由を表示することとなり、オペレータに対して撮影条件に不備がある可能性が高いことを明示的に示すこともできる。

【 0 0 7 6 】

なお、上記第2の実施形態では、失敗撮影情報抽出部204は撮影の失敗理由フィールドに「患者の体動」が格納されている場合には、該当する撮影情報を失敗撮影情報と見なさないものとした。しかし、撮影失敗の理由を表示画面に表するのであれば、失敗理由のフィールドに「患者の体動」が格納されていても失敗撮影情報として扱っても良い。つまり、画面に「患者の体動」が原因で撮影失敗したものと類似すること示された場合には、設定した撮影条件に不備はないと判断できるからである。

【 0 0 7 7 】

なお、上記以外の第2の実施形態にかかるX線画像診断装置101の構成及び処理は、第1の実施形態にかかるX線画像診断装置の構成及び処理と同様である。

【 0 0 7 8 】

以上のように、第2の実施形態にかかるX線画像診断装置101は、入力された撮影情報と、過去の失敗撮影情報および再撮影時の成功撮影情報に応じて、成功撮影情報を抽出し、入力された撮影情報が不適切であるメッセージとともに、過去の失敗理由と、成功撮影情報を推奨撮影情報として表示する。

【 0 0 7 9 】

これにより、X線画像診断装置101又はオペレータは、X線画像診断装置により表示された推奨撮影情報と過去の失敗理由を元に、新たなX線撮影の行う際に、不適切な撮影情報によるX線撮影を防止し、適切な撮影情報によるX線撮影を行うことができる。

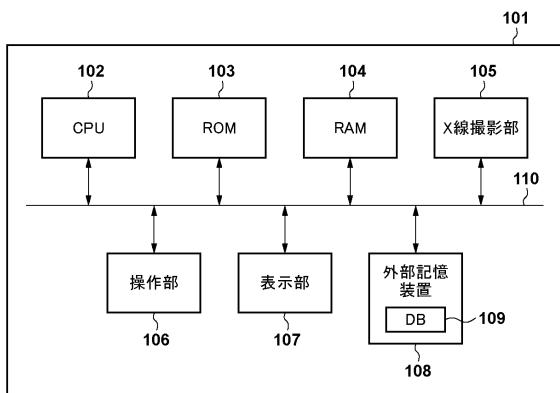
【 0 0 8 0 】**(そ の 他 の 実 施 例)**

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

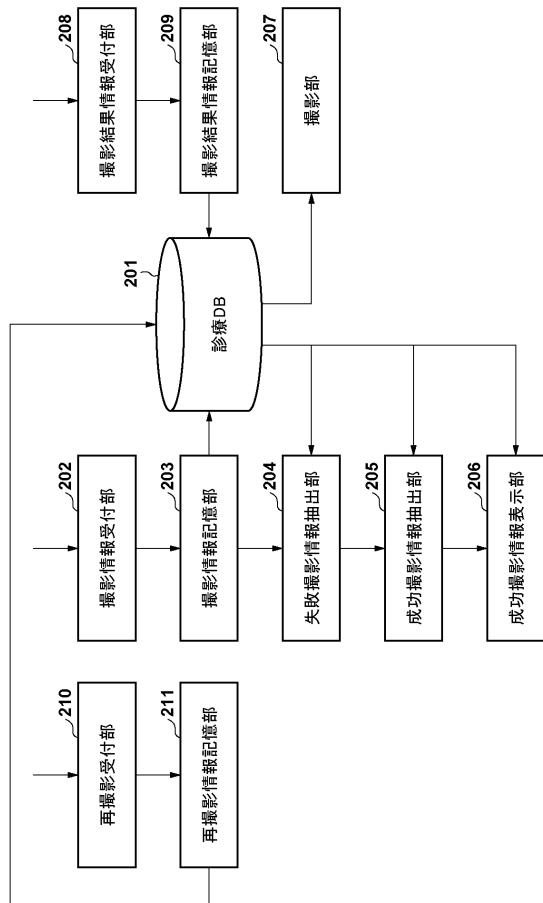
【 符号の説明 】**【 0 0 8 1 】**

101...X線画像診断装置、102...CPU、103...ROM、104...RAM、105...X線撮影部、106...操作部、107...表示部、108...外部記憶装置、109...DB、201...診療DB、202...撮影情報受付部、203...撮影情報記憶部、204...失敗撮影情報抽出部、205...成功撮影情報抽出部、206...成功撮影情報表示部、207...撮影部、208...撮影結果情報受付部、209...撮影結果情報記憶部、210...再撮影受付部、211...再撮影情報記憶部

【図1】



【図2】



【図3】

The diagram shows two database tables: 病患情報 (Patient Information) and 摄影条件 (Imaging Conditions).

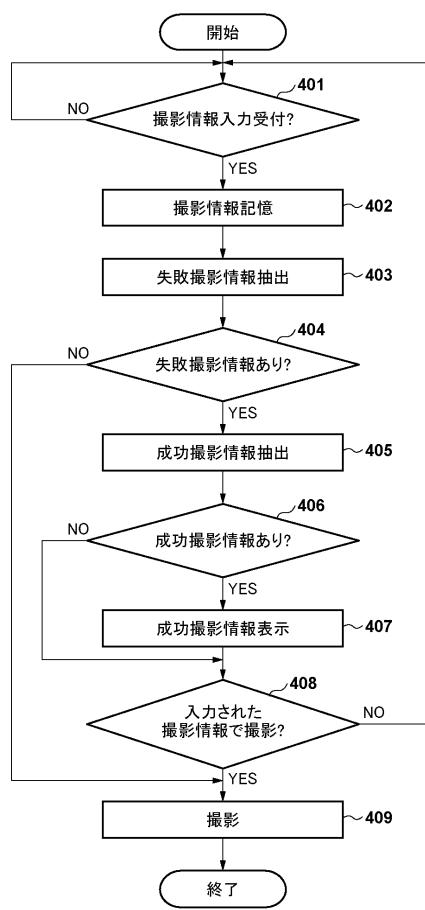
病患情報 (Patient Information) Table:

撮影ID	患者ID	患者名	年齢	性別	身長(cm)	体重(kg)	疾患名	治療方法
撮影1	1001	患者名1	50	女性	150	50	疾患1	治療1
撮影2	1001	患者名1	50	女性	150	50	疾患1	治療1
撮影3	1001	患者名1	50	女性	150	50	疾患1	治療1
撮影4	1002	患者名2	55	女性	160	65	疾患2	治療2
…	…	…	…	…	…	…	…	…
撮影112	1234	患者名11	51	女性	151	51	疾患1	治療1

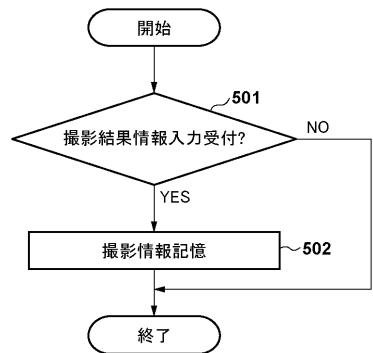
撮影条件 (Imaging Conditions) Table:

撮影部位	撮影姿勢	X線発生条件	センサ条件	撮影結果		再撮影情報
				再撮影ID	撮影ID	
部位1	姿勢1	X1001	C1001	11	失敗	撮影2
部位1	姿勢1	X1002	C1001	11	失敗	撮影3
部位1	姿勢1	X1003	C1002	11	成功	
部位1	姿勢1	X1001	C1001	11	成功	
…	…	…	…	…	…	…
部位1	姿勢1	X1001	C1001	11	成功	

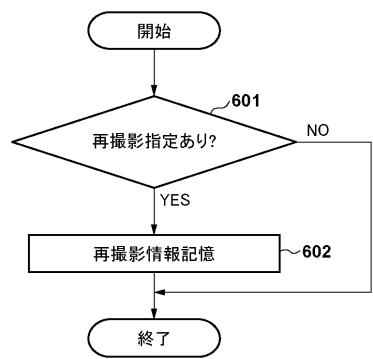
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

撮影ID	患者情報						疾患情報	
	患者ID	患者名	年齢	性別	身長(cm)	体重(kg)	疾患名	治療方法
撮影1	1001	患者名1	50	女性	150	50	疾患1	治療1
撮影2	1001	患者名1	50	女性	150	50	疾患1	治療1
撮影3	1001	患者名1	50	女性	150	50	疾患1	治療1
撮影4	1002	患者名2	55	女性	160	65	疾患2	治療2
撮影5	1002	患者名2	55	女性	160	65	疾患2	治療2
:	:	:	:	:	:	:	:	:

撮影ID	撮影条件						失敗情報	
	撮影部位	撮影姿勢	X線発生条件	センサ条件	画像処理条件	撮影結果	撮影理由	再撮影ID
部位1	姿勢1	X1001	C1001	I1		失敗	撮影条件のミス	撮影1
部位1	姿勢1	X1002	C1001	I1		失敗	撮影条件のミス	撮影2
部位1	姿勢1	X1003	C1002	I1		成功		撮影3
部位1	姿勢1	X1001	C1001	I1		失敗	患者の体動	撮影5
部位1	姿勢1	X1001	C1001	I1		成功		:
:	:	:	:	:				

フロントページの続き

(72)発明者 日向野 美帆

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 亀澤 智博

(56)参考文献 特開2013-048746 (JP, A)

特開2012-135697 (JP, A)

特開2009-268586 (JP, A)

特開2004-105437 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 6 / 00 - 6 / 14