

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6198729号
(P6198729)

(45) 発行日 平成29年9月20日(2017.9.20)

(24) 登録日 平成29年9月1日(2017.9.1)

(51) Int.Cl.

G 06 Q 50/24 (2012.01)
A 61 B 5/00 (2006.01)

F 1

G 06 Q 50/24
A 61 B 5/00
A 61 B 5/00G
D

請求項の数 15 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-518014 (P2014-518014)
 (86) (22) 出願日 平成24年6月25日 (2012.6.25)
 (65) 公表番号 特表2014-525079 (P2014-525079A)
 (43) 公表日 平成26年9月25日 (2014.9.25)
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2012/053207
 (87) 國際公開番号 WO2013/001443
 (87) 國際公開日 平成25年1月3日 (2013.1.3)
 審査請求日 平成27年6月22日 (2015.6.22)
 (31) 優先権主張番号 61/501,494
 (32) 優先日 平成23年6月27日 (2011.6.27)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 KONINKLIJKE PHILIPS
 N. V.
 オランダ国 5656 アーネー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 High Tech Campus 5,
 NL-5656 AE Eindhoven
 (74) 代理人 110001690
 特許業務法人M&Sパートナーズ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】解剖学的タグ付けを用いた臨床発見管理によって容易化された検査レビュー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

患者のアナトミーの診断画像内の診療発見を管理するための方法であって、前記方法は、

撮像システムが、該撮像システムを用いて取得された新しい医療診断画像を記憶装置に記憶することと、

プロセッサが、前記新しい画像内に示される前記アナトミー内の解剖学的位置における発見を特定するための前記新しい画像のレビューをユーザーに行わせるために、ディスプレイ上に前記新しい画像を表示することと、

前記プロセッサが、前記ディスプレイに関連付けられたユーザー入力を介して、前記新しい画像内の前記発見の位置に解剖学的タグを付けることと、

前記プロセッサが、前記新しい画像の現在の検査が完了するまで前記新しい画像を表示すること及び前記タグを付けることを繰り返すことと、

前記プロセッサが、前記ディスプレイに関連付けられたユーザー入力を介して、前記新しい画像内にタグ付けされた前記発見を、前記記憶装置に記憶されている当該アナトミーの過去にレビューされた画像内にタグ付けされた発見と比較し、新しい発見データを過去の発見データと解剖学的に関連付け、該関連付けることが、前記新しい画像内及び前記過去にレビューされた画像内の患者の前記アナトミーの同じ位置のためのユニークなタグにより行われることと、

前記プロセッサが、前記ディスプレイに関連付けられたユーザー入力を介して、前記ア

10

20

ナトミー内の前記発見の現在の検査からの臨床情報、及び前記アナトミー内の前記発見の過去に取得された臨床情報を用いて、前記記憶装置に記憶されている前記アナトミー内の発見の記録を更新し、前記記憶装置に記憶することと

を含む、方法。

【請求項 2】

前記プロセッサにより前記発見を更新し、前記記憶装置に記憶することは、前記新しい医療診断画像、及び前記新しい医療画像に関連するメタデータとしての前記現在の検査からの臨床情報を記憶することを含む、請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 3】

前記プロセッサにより前記新しい画像を表示することは、さらに、前記新しい画像を 2 アップ表示により過去にレビューされた画像とともに、前記ディスプレイに表示することを含む、請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 4】

前記プロセッサにより前記新しい画像を表示することは、前記新しい画像及び前記過去にレビューされた画像を空間的に位置合わせすることと、位置合わせされた画像の組を前記ディスプレイに表示することとをさらに含む、請求項 3 に記載の方法。 10

【請求項 5】

前記プロセッサにより前記新しい画像を表示することは、さらに、一連の空間的に位置合わせされた新しい画像及び過去にレビューされた画像の組を巡らせることを含む、請求項 4 に記載の方法。 20

【請求項 6】

前記プロセッサにより前記新しい画像を表示することは、さらに、過去に特定された発見を含む前記過去にレビューされた画像を前記ディスプレイに表示することと、空間的に位置合わせされた新しい画像内の前記発見の解剖学的位置を示すこととを含む、請求項 5 に記載の方法。 20

【請求項 7】

前記プロセッサにより前記発見の解剖学的位置を示すことは、十字線を用いて前記発見の解剖学的位置を示すことを含む、請求項 6 に記載の方法。 20

【請求項 8】

前記プロセッサにより前記発見の解剖学的位置を示すことは、前記新しい画像内の前記発見の解剖学的位置を覆い隠さないオープンな十字線を用いて前記発見の解剖学的位置を示すことを含む、請求項 6 に記載の方法。 30

【請求項 9】

前記プロセッサにより前記タグを付けることの後に、

前記プロセッサが、前記アナトミーの過去の検査から、前記解剖学的位置における発見の記録を検索することと、

前記プロセッサが、過去の検査から前記発見の記録が見つかった場合、前記ディスプレイに関連付けられたユーザー入力を介して、現在の検査からの臨床情報を用いて前記発見の記録を更新すること、又は、

前記プロセッサが、過去の検査から前記発見の記録が見つからなかった場合、前記ディスプレイに関連付けられたユーザーの入力を介して、現在の検査からの臨床情報を用いて新たな発見の記録を作成することと 40

を含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 10】

前記プロセッサにより前記発見の前記記録を更新すること及び前記新たな発見記録を作成することには、メタデータとしての臨床記録を診断画像と関連付けて前記記憶装置に記憶することを含む、請求項 9 に記載の方法。 40

【請求項 11】

前記プロセッサが、解剖学的タグを有する一つ以上の発見を含む前記記憶装置から診断画像を呼び出すことと、 50

前記プロセッサが、前記ディスプレイに関連付けられたユーザー入力を介して、前記診断画像内の一つの発見を選択することと、

前記プロセッサが、複数の異なる検査からの前記発見の臨床情報を自動的に前記ディスプレイに表示することと

を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記プロセッサにより前記自動的に表示することは、前記選択された発見の臨床情報を前記診断画像上に表示することを含む、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記プロセッサにより前記自動的に表示することは、前記選択された発見の臨床情報を 10
、前記診断画像の隣に表示することを含む、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記プロセッサにより前記発見を更新し、前記記憶装置に記憶することは、さらに、画像臨床情報及び非画像臨床情報を記憶することを含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記プロセッサにより前記発見を更新し、前記記憶装置に記憶することは、さらに、一連の調査からの発見の記録を記憶することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、医療用画像診断システムに関連し、特に、解剖学的タグ又はラベルによって注釈が付けられた画像内の臨床発見のレビューを可能にする画像診断システムに関する。

【背景技術】

【0002】

臨床医が臨床検査による画像を見直す（レビューする）際、臨床医は、異常な又は疑わしいアナトミー（生体構造又は組織）又はアナトミーの特徴を探している。発見によつては、緊急な処置又は治療を必要としないが、数ヶ月又は数年間見守る必要がある。当該患者のその後の検査において、臨床医は以前（過去）の検査で発見された解剖学的発見や、解剖学的発達又は機能における悪化を探す。一般的に、必ずフォローアップを要する発見のタイプとして、過去に治療されたアナトミーがある。臨床医は後の検査でそのアナトミーを探し、治療が有効であったこと、現在も有効であること、そして、潜在的に又は実際に病気が再発又は広がっていないことを確認する。他のタイプとして、現在治療中のアナトミーがあり、治療の有効性がフォローアップによって監視（モニタ）される。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

40

過去の検査で認められた発見をフォローアップするためには、臨床医は、患者（被検者）の以前の調査（検査）の結果を見直さなければならない。時として、これは、臨床医が患者の診療記録を取り寄せて、過去の調査の結果を探さなければならないことを意味する。過去の調査中に得られた画像は、病院又はクリニックの情報システム上で電子的に入手可能な場合があり、この場合、そのようなレビュー（見直し）が容易になる。しかし、過去の調査からの画像は他の臨床医によって取得された可能性があり、画像に関する記載（記録）を見直す必要がある。他のケースにおいては、過去に得られた画像は異なる画像診断法（イメージングモダリティ）によって取得された可能性がある。例えば、過去の検査からの画像が、マンモグラフィ、CT、又はMRIによって取得された画像であるのに対し、現在の検査は、超音波によって実施される場合が考えられる。このような場合、臨床医は異なるモダリティの画像を関連付ける難しさに直面する。これらのケースの全てにおいて、現在の検査からの画像に多数の発見を配置及び関連付けなければならない場合があり得る。臨床医にとって、現在の検査の画像内に示されるアナトミーに過去の調査の発見をマッピングする効率的且つ便利な方法を得ることが望ましく、また、全ての過去の発見

50

及び過去の調査の履歴から、フォローアップが必要な特定のアナトミーの発見をすぐに入手可能にすることが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の原理によれば、複数の診断方法間（例えば、初期評価及び後のバイオプシー）の臨床発見、並びに、異なる画像診断法、及び／又は検査若しくは処置によって取得された異なる幾何的形態を有する画像データセットの管理を自動的に容易化することができる。放射線医学的発見、臨床的発見、バイオプシーによる組織学的発見、及び介入的処置等が、患者のアナトミー内の選択された位置と結合されたユニークな識別子（“タグ”又はラベル）と関連付けられ、また、画像間、データセット間、及び臨床記録間で解剖学的に追跡される。したがって、画像データ内で特定される物理的位置に結び付けられたユニークな識別子は、それに関連する全ての臨床データ（好ましくはリンク電子記録として符号化されたデータ）を含む履歴を取得する。本発明のインプレメンテーション（実装）は、これらの概念を、複数の発見の記録し、関連付け、追跡し、またフォローアップする上で臨床医を助ける半自動ワークフローに統合する。なお、ここで発見とは、臨床的に対象となるデータの任意の側面を意味すると理解される。上記のような解剖学的に知的な注釈は、PACS、画像解析ワークステーション、及びCIRSシステムの機能を一つのワークフローに統合可能にすべく臨床的情報システムにクロスリンクされ得る。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】図1は、異なる画像診断法からの画像データを、臨床発見が相互に関連付けられる共通のデータベースに結び付けることを示す。

【図2】図2は、表示されるアナトミー内の発見をマークできたり、過去に診断された画像を呼び出すことができる、超音波システム又はレビューワークステーションの表示画面を示す。

【図3】図3は、フォローアップが指定された解剖学的発見を含む超音波システム又はレビューワークステーションの表示画面を示す。

【図4】図4は、3D画像データセット内のナビゲーションを示す超音波システム又はレビューワークステーションの表示画面を示す。

【図5】図5は、3D画像データセットと過去に診断された3D画像データセットとの同期的なレビューを示す。

【図6】図6は、過去に診断されたデータセット内で発見された発見の位置を新たな画像データセット内に示す十字線表示を示す。

【図7】図7は、本発明の原理に基づく、過去の調査の発見と関連付けられた新たな画像データセットの診断のワークフローを示す。

【図8】図8は、過去の調査を表示しない、新たな画像データセットの診断のワークフローを示す。

【図9】図9は、過去に診断された画像のデータセットに横並びで表示された場合の新たな画像のデータセットの診断のワークフローを示す。

【図10】図10は、本発明に基づく臨床発見管理のための画像診断レビューシステムを示す。

【発明を実施するための形態】

【0006】

まず、図1を参照する。図1は、本発明の原理に係る、連続的な（一連の又は一群の）調査の発見の管理に適した、異なるモダリティを含む画像診断システムのネットワークを示す。図示のネットワークは、乳房（胸部）検査を実施するためのマンモグラフィシステム10を含む。マンモグラフィシステムによって取得された画像はレビューされ、乳房内の疑わしい部位又は組織が発見としてマークされる。マンモグラフィ画像は、ネットワークに接続された画像診断ワークステーション14上でレビューされ得る。マンモグラフィ画像は、PACSシステム又は病院情報システムの記憶装置であり得る記憶装置12上に

10

20

30

40

50

記憶され得る。この例においては、超音波検査によるさらなる調査として一つ以上の発見がマークされる。超音波システム 16 は、本発明の原理に基づいてフォローアップ調査を実行する。患者の胸部の超音波画像が取得され、発見は画像内に示される。発見は、解剖学的にタグ付けされ、発見の位置は、マンモグラフィ画像の発見と関連付けられる。これは、画像ワークステーション 14 上で行われてもよいし、超音波システム上で行われてもよい。発見が空間的に合わせられると（マッチされると）、診断システムは画像及びマークされた発見を表示し、一連の調査に基づく各発見の診断履歴が臨床医に表示される。

【 0 0 0 7 】

図 2 は、本発明に係る臨床発見管理システムの表示画面 18 を示す。この例において、発見管理システムは、過去に解剖学的発見がタグ付けされた調査をレビューするために用いられる。画面の上部には患者を識別する情報がある。本発明の中心的な概念は、患者の全ての解剖学的発見の履歴データが、特定の患者について管理されることである。レビューされている診断画像 32 は、画面の中央の大きな領域 26 内に表示されている。この例でレビューされている画像は患者の胸部組織の三次元（3D）超音波画像 32 である。画像診断のタグ付き発見は、組織におけるそれぞれの解剖学的位置に特定の発見の位置をマークする記号“O”、“X”、及び“+”によって示される。システムは、容量測定イメージング以外の手段によって特定された過去の臨床的発見（例えば、臨床検査中に発見された触診可能な障害）のおおよその位置を示すこともできる。これらの発見の詳細な情報は、画面左側の領域 28 内に列記されている。リスト内の各発見は小さなボックス 34 を含み、臨床医は、各発見がレビューされるとこのボックスをチェックできる。このように、リストは、臨床医が各発見をレビューするとチェックできるチェックリストの形態をとっており、各発見がレビューされたことを確実にする体系的なレビュー形式を提供する。この例においては、発見 ID 100195（“O”）のためのボックスがチェックされており、これはこの発見がレビューされたことを示している。空欄のボックス 34 が示すように、後続の二つの発見はまだレビューされていない。

【 0 0 0 8 】

画面上に表示される発見に対して、臨床医が選択的になり得るいくつかの方法が存在する。一つは、画面の領域 22 内に示される臨床的重要性フィルタである。この例においては、左から右に向かって、赤色、黄色、及び緑色の三つのボタン 36 が存在する。ユーザコントロール 15a、15b（図 10 参照）によって左側の赤色のボタンをクリックすると、最も重大な（又は最も重要な、例えば、疑わしい）発見のみがアナトミー 32 に示される。黄色いボタンをクリックすると、過去にフォローアップのために推奨された発見が表示され、緑色のボタンをクリックすると、バイオプシー等の臨床的手段によって良性であると証明された発見がアナトミー 32 に表示される。これらのボタンによって、臨床医は、発見の臨床的重大性によってどの発見を表示するかを選択することができる。

【 0 0 0 9 】

表示される発見を選択する二つ目の技術は、画面下部 30 内のタイムラインフィルタである。このタイムラインフィルタは、臨床医がタイムラインに沿って左右にスライドすることができる 2 つの三角形記号を有する。タイムラインのステップ（段階）は、週単位、月単位、又は年単位に設定できる。臨床医は、発見が表示される期間を囲うために記号をスライドする。例えば、臨床医は記号を現在（右奥）及び一年前にセットし得る。この場合、前年にかけてマークされた発見が表示される。タイムラインを年単位に設定し、記号を左奥及び右奥にスライドすると、この患者に関する全ての発見が表示されて呼び出される。

【 0 0 1 0 】

本発明の原理によれば、表示画面は領域 24 内にボタン列を含み、これによって、ユーザは診断画像内に発見の解剖学的タグを作成し、またレビューすることができる。タグ付け、関連付け、保存（記憶）、及びレビューのための発見の処理は、図 10 に示す発見プロセッサ 170 によって実行され、画像診断ワークステーション 14 又は画像診断システム 10、16 のハードウェア及びソフトウェアによって実現される。図示のインプリメン

10

20

30

40

50

ーション（実装）において、ボタン列は、臨床医がすでに診断画像 32 上にマークされた発見を巡る（又は通過する若しくは廻る）ことも可能にする。最初の三つのボタンは、臨床医がすでに画像内に作成された発見を巡ってレビューすることを可能にする。ボタン 40 をクリックすると、システムは画像上の第 1 の発見に向かう。画面の領域 28 内のリストの最上部に第 1 発見の詳細が現れ、画像 32 内に第 1 発見が、望ましい場合はハイライトされて示される。画像が 3D 画像の場合、システムは 3D アнатミーを構成する 2D スライスを巡り、第 1 発見が見られる 2D 断面図を表示する。あるいは、図 2 のように、第 1 発見がハイライトされた状態でアнатミーを 3D で示してもよい。逆方向矢印 42 をクリックすると、表示はリストの前の発見に戻る。順方向矢印 44 をクリックすると、表示はリストの次の発見に進む。情報ボタン 46 をクリックすると、システムは、発見の過去の診断詳細の全て、例えば、タグ履歴、表示状態（すなわち、過去に選択された画像の 3D データセット内の復元）、注釈、測定結果等を表示する。この情報は、特定の発見に関連付けられた臨床データの他の供給源のコンピレーションでもよい。この情報は、当該特定発見に関連付けられたメタデータとして保存されてもよい。ボタン 48 をクリックすると、臨床医は、特定のタグに関して保存された情報を修正することができる。“+”ボタン 50 をクリックすると、臨床医は、発見のために新たなタグを作成できる。これは、例えば臨床医がレビュー中に、過去に発見としてタグ付けされなかった特定の解剖学的特徴に気付いた場合に必要になり得る。この場合、臨床医はマーク付けされた発見をアнатミーに加えるためにボタン 50 をクリックし、当該新たに発見されたアнатミー上に新たな発見記号を配置する。

10

20

【0011】

図 3 は、本発明の臨床発見管理システムを、タグ付けされた発見の診断履歴を問い合わせるために使用する例を示す。この例において、解剖学的発見は記号“+”によってタグ付けされている。画面の左側の領域 28 のリストは、疑わしいアнатミーに関する更なる情報を取得するために、発見“+”に関して精密検査が行われることを示す。この例において、臨床医はカーソル 52 を動かして記号“+”を指している。これが行われると、カーソルの近くにツールチップグラフィック 54 が現れる。このグラフィックは、この発見（本例では ID 100207）の診断履歴を示す。図に示されるように、この履歴は、発見、及び、そのアнатミーの過去の調査において発見 ID 100207 に関して下された臨床的判断に関する情報を与える。この例においては、発見の過去の調査からの診断履歴は、ツールチップ内に自動的に現れる。あるいは、タグ付けされた発見の診断履歴は他の方法によって、又は画面の他の領域に表示されてもよい。例えば、臨床医が発見記号をクリックすると、画面左側の表示領域 28 において、タグ付けされた発見の診断履歴が、発見のリストに代わって大きなフォントで出現する。表示領域 28 上で右クリックすると、表示領域に発見のリストが戻る。

30

【0012】

図 3 の画面表示においては、発見 ID 100197 について、過去の検査からの指示“F o l l o w - u p”が示されている。これは、この発見がタグ付き発見リストにおいて次にレビューされるべき発見であるにも関わらず、この例においては、上記のように、臨床医が発見 ID 100207 を見るために発見リストの連続的なレビューを中断したからである。ハイライト化は、発見 ID 100197 に関してフォローアップレビューが必要であること、レビューが終わった後に臨床医がこの発見のボックス 34 をチェックすべきであることを通知するために、臨床医に対してフラグを立てる。これによって、管理システムは、発見が見落とされ、臨床医によってレビューされないことを防ぐことを助ける。

40

【0013】

図 4 は、新たな超音波画像をレビュー及び診断するために用いられる、本発明の臨床発見管理システムの表示画面を示す。超音波画像 32 は、患者の胸部組織の 3D 画像である。画面右側の領域 66 は、ユーザに、“つり下げ（ハンギング）プロトコル”として指定された複数のボタンを示す。これによって、臨床医は、画面 18 を、ビューアイギング（視聴）ボックス（トランスイルミネーター）上の X 線画像の配置の慣習に類似した、望ましい

50

タイプの表示に設定することができる（“つり下げプロトコル”の名称はこれに由来する）。この例において、臨床医は、1枚の画像のみの表示である“1アップ”表示のためのボタン78をクリックした。臨床医は、画面の領域62に現れる注記によって、本調査中に取るべきアクションを促される。この例においては、注記は、2010年7月15日を期限とするタグ付き発見ID100197のフォローアップレビューを実行することを臨床医に思い出させる。検査に多数の発見のフォローアップが指定されている場合、順方向矢印44又は逆方向矢印42をクリックすることで、臨床医はある発見から他の発見に移動できる。3D画像の診断においては、3Dアナトミーの一連の平行な2Dスライス画像を順に巡ることで完全なレビューを行うことができる。臨床医は、Z軸（深さ）ナビゲーション記号70をスライドさせることによって、深度の浅いスライスから深いスライスへ移動し、そして元に戻る。この制御によって、臨床医は、スライスを最も浅い深度から最も深い深度に移動することができ、各二次元スライス内の疑わしいアナトミーを探すことができる。前述したように、レビューを中断した臨床医を援助するために、過去のタグ付き発見が存在するか否かに関わらず、システムは、データセットの一部がレビューされていないかどうかをグラフィックで示すことができる。順方向矢印44及び逆方向矢印42を用いることで、システムは、フォローアップのためにタグ付けされた発見が存在する次の2Dスライス（又は前の2Dスライス）に自動的に移動することができる。Xティルトコントロール72及びYティルトコントロール74を調整することによって、臨床医は、3D画像32の向き及び姿勢を適切に調整することができる。これは、Z軸の方向に影響を与え、したがって、Z軸に直交する、2Dスライス画像が沿って配置される方向に影響を与える。臨床医は、ズーム調節手段76を操作することによって、また、画面上のカーソルによって画像を上下左右にパンすることによって、疑わしいアナトミーにズームした、より接近したレビューが可能になる。臨床医が、過去にタグ付けされていない疑わしいアナトミーを見つけた場合、臨床医は、“+”ボタン50をクリックして新たなタグを作成し、続いて発見がマークされるべき画像内の解剖学的位置においてカーソルがクリックされる。これに応じて、新たな発見記号が画像上に配置され、また、アナトミー内の位置、及び他の発見の位置に対する相対的な位置がシステムによって記録され、発見及びアナトミーに関連付けられる。発見の解剖学的位置を記録することは、以下で述べるように、新たな調査からの画像と、過去の調査からの診断画像とを並べて比較する上で有用である。

【0014】

図5は、新たな調査からの解剖学的画像32bが、過去に診断された、解剖学的発見がマークされた過去の調査からの画像32aと比較して診断されている、臨床発見管理システムの表示画面を示す。このような左右に並べたレビューを行うために、臨床医は、この画面上に示されるように2つの画像を左右に並べて表示するハンギングプロトコルのためのボタン“A”82をクリックする。2つの画像32a及び32bは同一または異なるモダリティから取得されてもよい。すなわち、両方が超音波画像でもよく、片方がCT、MRI、又はマンモグラフィ画像で、他方が超音波画像でもよい。2つの画像が同一のアナトミー、本例においては、両画像が同一の胸部組織であるため、古い画像及び新しい画像は、解剖学的に同じオリエンテーション（位置又は向き）に揃えられ得る（アラインメントされ得る）。これは、既知の画像融合技術を用いて実行でき、例えば、Philips Healthcare of Andover, MAから入手可能な、画像融合を備えたPercunav（商標登録）画像ガイダンスシステム上で利用可能な画像融合機能を用いて実行できる。また、画像マッチング技術を用いてもよい。例えば、パノラマ画像を形成するためにデジタル写真をつなぎ合わせる（スティッチ）ために用いられる技術、医療用パノラマ画像診断に用いられる技術を用いてもよい。これらの技術では、画像が取得されると、画像が順番につなぎ合わされていく。一般的な画像マッチング技術はブロックマッチングを行い、2枚の画像の画素アレイが操作され、最小二乗法を満たす（meets a least squares (MSAD)）差が見つけられる。US Pat. 6,442,289 (Olsson et al.) 及び attorney docket PH010375 (Yoo et al.) に示されるように、これらの技術は2D

40
Healthcare of Andover, MAから入手可能な、画像融合を備えたPercunav（商標登録）画像ガイダンスシステム上で利用可能な画像融合機能を用いて実行できる。また、画像マッチング技術を用いてもよい。例えば、パノラマ画像を形成するためにデジタル写真をつなぎ合わせる（スティッチ）ために用いられる技術、医療用パノラマ画像診断に用いられる技術を用いてもよい。これらの技術では、画像が取得されると、画像が順番につなぎ合わされていく。一般的な画像マッチング技術はブロックマッチングを行い、2枚の画像の画素アレイが操作され、最小二乗法を満たす（meets a least squares (MSAD)）差が見つけられる。US Pat. 6,442,289 (Olsson et al.) 及び attorney docket PH010375 (Yoo et al.) に示されるように、これらの技術は2D

10

20

30

40

50

及び 3 D 医療画像の両方にとて有用であり、また、2 D 画像を、3 D データセット内の対応する投射画像又は断層画像とアラインメントさせることもできる。画像アラインメント（位置合わせ（レジストレーション））は、図 10 に示されるワークステーション又は撮像システムの画像位置合わせプロセッサ 190 によって実行される。両画像において同じ画像又は画面が現れるまで 1 枚の画像を操作することによって、画像を手動で解剖学的にアラインメントしてもよい。アнатミーは時間経過とともに変化し、また、過去の調査から最近の調査にかけてわずかに異なった態様を有し、さらに、異なるモダリティからの同一のアнатミーの画像は異なる見かけを有するため、本発明の自動アラインメント方法の結果は採点され、融合品質指標として臨床医に提示される。図 5 の例に示されるように、2 つの画像は 0 から 1 のスケールにおいて、品質指標 0 . 93 でマッチングされた。臨床医は、システムが 2 つの画像をどの程度近似して同一のビューオリエンテーション（視聴配置）にマッチングさせたと信じているかを一目で見ることができる。臨床医が自身の判断で評価と同意しない場合、又はシステムが低い融合品質指標を返した場合、臨床医は、画面の下部の手動コントロールを操作して、臨床医が満足なオリエンテーションのマッチングが得られたと信じるまで一方の画像をティルトさせたり、一方の画像のスライス間を移動してもよい。10

【 0 0 1 5 】

オリエンテーションがマッチすると、発見管理システムは両画像を同期的に操作し、両画像内を同期的に移動する。画像レビューは、図 10 に示されるワークステーション又は撮像（イメージング）システムのレビュープロセッサ 180 によって援助される。例えば、臨床医がある画像内より深いスライス又はより浅いスライスに移動するためにスライダ 70 を動かす場合、他方の画像は同時に同じ画像の同じ深さに向かう。したがって、臨床医は、一方は過去の調査からの画像で、他方は最近の調査からの画像の、同一の組織を見ることになる。したがって、臨床医は、表面上は同一であるアнатミーの違いをより簡単に見分けることができる。20

【 0 0 1 6 】

また、臨床医は、古い画像において、あるタグ付き発見から他のタグ付き発見に移動するとともに、発見管理システムに新しい画像において同じアнатミーに移動させるレビュー機能を有する。これは、両画像の同時の並列且つ同期的なステッピング（移動）により可能である。これにより、臨床医は過去の画像内の一連の過去の発見を素早く巡り、新しい調査からの新しい画像内の対応する一連の発見にタグを付けて診断することを可能にする。例えば、図 5 において、臨床医が“再生（順方向）”タグアクションボタン 44 をクリックしたことにより過去の調査の画像 32a は組織体の平面を移動し、画面の左上の領域 62 に示されるように、発見 ID 100197 の位置をマークする記号“X”タグを有する画面で止まっている。右側の新しい画像 32b は、同じ画面に同時に移動する。これにより、臨床医は新しい画像内で同一の画面を観察して同一の発見を素早く見つけ、それが同じか変化したかを見分け、適切な診断を下すことができる。また、臨床医は、新しい画像内の発見の解剖学的な位置を同一のタグ“X”を用いてタグ付けする。アнатミーが時間経過により変化したり、新しい画像が異なる画像診断モダリティから取得されたりする可能性があるため、新しい画像において最初に見られる画面は、発見 ID 100197 の画面であるとは限らない。この場合、臨床医は Z 軸ナビゲーション制御スライダ 70 を用いて新しい画像のビューを次の又は後続の画面に移動させ、新しい画像 32b 内に発見のアнатミーに写し、タグ付け及び診断を可能にしてもよい。また、臨床医は、X ティルトコントロール 72 又は Y ティルトコントロール 74 を調節することによってこれらの調整を行ってもよい。3040

【 0 0 1 7 】

図 6 は、新しい画像 32b 内に、臨床医が過去にタグ付けされた発見位置を見つける（スポットする）のを助ける十字線を有する、本発明の実装の表示画面 18 を示す。臨床医は、表示画面の領域 64 内の“十字線”ボックス 84 をクリックし、該当するタグ付き発見“X”的位置が十字線の中央にくるように、新しい画像上に十字線グラフィック 86 を50

出現させる。発見が存在する画像位置を覆い隠さないよう、十字線の中央では線が除かれている（十字線がオープンである）。前述と同様に、臨床医が新しい画像内において十字線の中央に疑わしいアナトミーを確認できない場合、ユーザはナビゲーションコントロール 70、72、及び 74 を慎重に調節し、新しい画像ビューを、アナトミーが見つかり得る隣接又は近接する画面に移動することができる。

【0018】

図 7 は、本発明の原理に係る診断のワークフローの高次元のフローチャートを示す。最初のステップ 102 において画像データが取得される。この例では画像データは超音波画像データであるが、あらゆる診断画像診断モダリティからの画像を使用することができる。ステップ 104 において、データアーカイブ装置 12、112 から引き出された異なる調査シリーズ又はモダリティからの画像がある場合、画像データセットは空間的に位置合わせされる。レビューステージの最初のステップ 106 では、新しい画像データは、過去の調査においてタグ付けされた発見がある場合、すべての既知の発見を参照（考慮）してレビューされる。このレビューを行うにあたり、臨床医は、過去及び現在の画像、並びにそれらの画像における発見の一一致について、自身の診断を適用する。ステップ 108 において、臨床医は新しい画像内において何が発見されたかに基づいて発見の診断記録を更新する。ステップ 110 において、臨床医は、検査レビューが完了したと決定する。解剖学的タグ及びそれらの位置、表示状態、注記、測定値、及び他の関連する臨床データ等、画像データの診断的に関連する全ての情報を含む新しい検査データ及びメタデータが、ステップ 112 においてデータアーカイブ装置に保存される。10
20

【0019】

図 8 は、新しい画像だけが表示及びレビューされる場合における、本発明に係る 1 アップ表示レビューのための典型的なワークフローを示す。ステップ 122 において、新しい画像データが 1 アップ表示で提示される。ステップ 124 において、画像データ内の発見が特定される。ステップ 126 において、発見の位置の画像データに解剖学的タグが配置される。ステップ 124 及び 126 は、画像データ内の全ての関連するアナトミーがレビューされるまで繰り返される。レビューが完了すると（ステップ 128）、現在の画像データセット内にマークされた発見が、一つ以上の過去の検査の発見情報と比較される。ステップ 132 において、現在のレビューから確認された情報に応じて、直近の検査に基づく発見の記録がレビュー及び更新される。30

【0020】

図 9 は、本発明に係る 2 アップ（左右横並び）表示検査のための典型的なワークフローを示す。ステップ 142 において、新しい検査の画像データ及び過去の検査からの解剖学的にタグ付けされた画像データが左右に並べて表示される。ステップ 144 において、新しい画像データ内で発見が特定される。臨床医が過去の画像データ内に発見の記録が存在するか判断できるよう、システムは、過去の画像データ内の同じ解剖学的位置を表示する。存在する場合、ステップ 152 において、データの一一致及び認められた関連する変化に関して発見の記録が更新される。発見が過去の画像データ内に存在しない場合、ステップ 154 において、付随するメタデータとともに新たな発見記録が作成される。ステップ 144 ~ 154 は、検査レビューがステップ 150 で完了するまで繰り返され、その後、過去の検査に関する発見の情報がレビュー、更新、及びアーカイブされる。40

【0021】

図 10 は、本発明の臨床発見管理システムのブロック図を示す。レビュー及び診断用の新しい画像は、例えば、撮像システム 10、16、又は、取得された後に P A C S 又は C I R S システム上に保存された診断画像を含み得る新たな画像記憶装置 160 から提供される。P A C S 又は C I R S システム上に保存された患者記録には非画像医療診断データも存在する可能性があり、タグ付き発見と関連付けるために発見管理システムに供給され得る。画像レビュー並びに発見タグ付け、関連付け、保存、及び表示は、ワークステーション 14 又は画像診断システム 10、16 上に実装される発見プロセッサ 170 及びレビュー プロセッサ 180 によって実行される。画像位置合わせプロセッサ 190 は、同様に50

、上記の新旧画像の 2 アップレビューを援助するよう実装される。タグ付き画像記憶装置には、タグ付き発見を含む画像、発見関連画像、及び非画像臨床データが保存され、当該装置からデータを取り出して新たな画像、診断のレビュー、及び臨床報告に用いることができる。

【 0 0 2 2 】

本発明の臨床発見管理システムの一実装は、他の変形例及び特徴を含むことができる。当該システムは、臨床医が表示画面の領域 28 内の発見リストの発見をクリックした際に、選択された発見が画像内でハイライトされるようにプログラムされてもよい。これは、画像が複数の発見を表示している場合、又は各タグ付き発見に同じ記号がマークされている場合に有利である。複数の発見を表示する画像において、他の有用な特徴は、臨床医が特定の発見をクリックした際に全ての他の発見を隠す（表示しない）ことである。疑わしいアナトミーをタグ付けするのに加えて、画像内の他の解剖学的目印及び基準をタグ付けすることも可能である。異なる調査からの画像がこの方式でタグ付けされた場合、タグ付けされた目印及び基準の位置を画像位置合わせに用いることができる。アラインメントが共通してタグ付けされた目印及び基準を用いて実行される場合、自動位置合わせシステムはより強化される。臨床発見管理システムは、患者のアナトミーの所定の部位における患者の医療履歴を素早くレビューする手段として、より広く適用することができ、これは、例えば不要な試験又は処置の防止に貢献する。10

【 0 0 2 3 】

本発明の臨床発見管理システムは時間とともに更新されて発見のタグデータが蓄積されるため、臨床医は特定の発見を選択又はクリックして、その発見の全診断履歴をすぐに見ることができる。この情報は、臨床医が患者のアナトミー内の複数の発見を追跡し、疑わしいアナトミー及びその診断が時間とともにどのように発達（発展）したのかをすぐに見ることを助ける。20

【 0 0 2 4 】

上記からわかるように、本発明の中心的概念は、立体データ内の空間位置と連結されたユニークな電子識別子（“タグ”）であり、タグは、追加臨床データをタグに関連付けるアクションを実行するために、医療画像及びデータ検索システム機能と結合される。各タグは、後続の発見（又は他の画像データ若しくは臨床データ）がタグと関連付けられるよう、及び／又は後続のアクションがそのタグの位置に基づいて実行できるよう、患者の医療記録の一部になる。30

【 0 0 2 5 】

インタラクティブな管理解剖学的タグのインフラが整うと、放射線医学的レビュー及び臨床情報管理の多数の側面にとって、多数の実践的な意味及びメリットが存在する。臨床情報システムへのエントリーは、PACS 内の解剖学的タグにクロスリンクすることができ、これは、ユーザがタグにアクセスすることにより全ての関連データを单一のステップで呼び出すことをする。また、スクリーニング検査の目的が（a）新しい発見があるか、また、（b）過去の発見の中に変化したものはあるか、を判断することである場合、タグは、スクリーニング検査の画像レビューを容易にするために用いることができる。発見の検知及び解釈という放射線医師のタスクは当然変わらないが、多数の発見を追跡し続けるというタスクは簡易化できる。例えば、放射線医師がタグのない発見に遭遇した場合、本当に新しいのか過去の検査において見逃されたのかに関わらず、これが新しい発見であることはすぐに明白になる。また、新たな発見のためのスクリーニング後、放射線医師は、既存のタグに素早くジャンプし、過去の検査から変化があったかを調べることができ、これは、不確定な障害をフォローアップする義務、及び／又は再発のために過去の治療位置をモニタする義務を満たす。モダリティ間融合の場合、システムは、融合画像立体から、既存の立体内のタグに関連付けられた参照ビューを再生することができる。40

【 0 0 2 6 】

また、本発明の臨床発見管理システムは、フォローアップのために過去にタグ付けされた全ての発見が現在のセッション中にレビューされたかを示すことができ、これは、放射50

線医師がフォローアップが完了したことを検証する手助けをする。また、自動システムは、ある発見が推奨される期間レビューされない場合、すぐにレビューすることを促して放射線医師に警告を送ることもできる。この側面は、スクリーニング結果の読み取りに“プロトコル”の概念を導入する。“プロトコル”と呼ばれようとも“チェックリスト”と呼ばれようとも、このような臨床的ワークフロー援助は、医療管理の一貫性及び精度向上させることを示してきた。

【 図 1 】

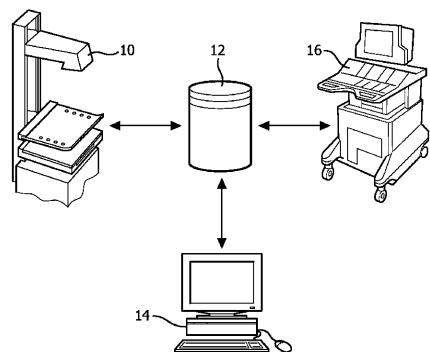


FIG. 1

【 义 2 】

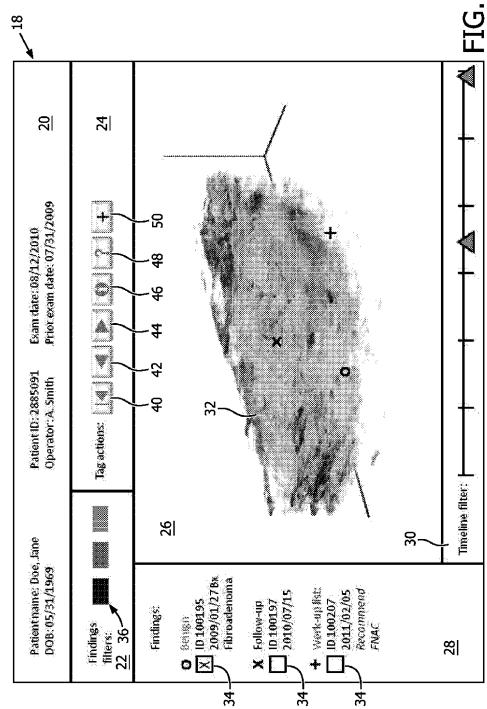


FIG. 2

(12)

JP 6198729 B2 2017.9.20

【 FIG. 3 】

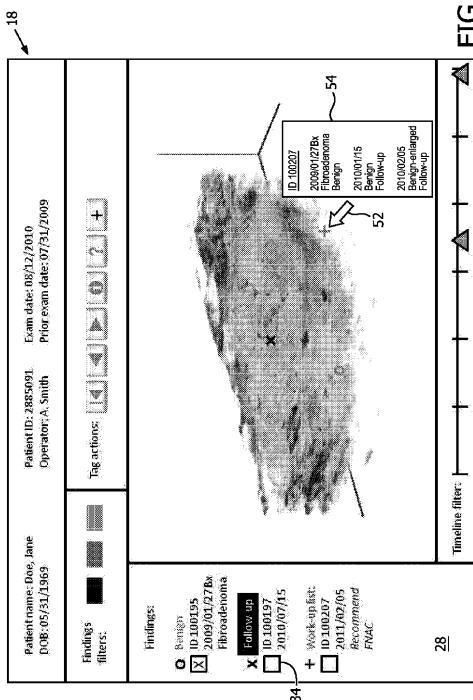


FIG. 3

【 FIG. 4 】

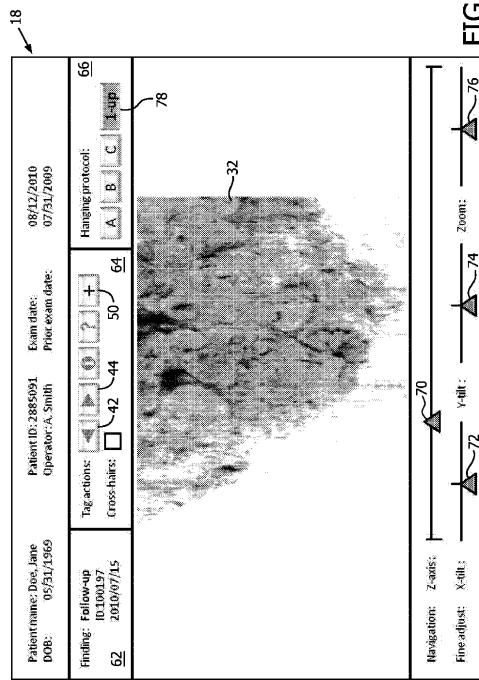


FIG. 4

【 FIG. 5 】

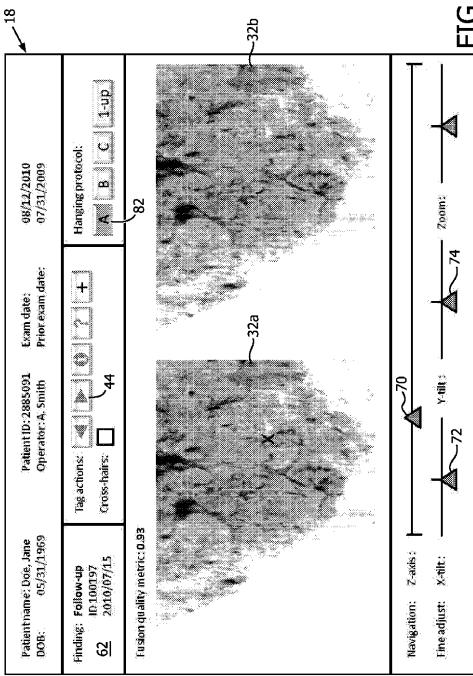


FIG. 5

【 FIG. 6 】

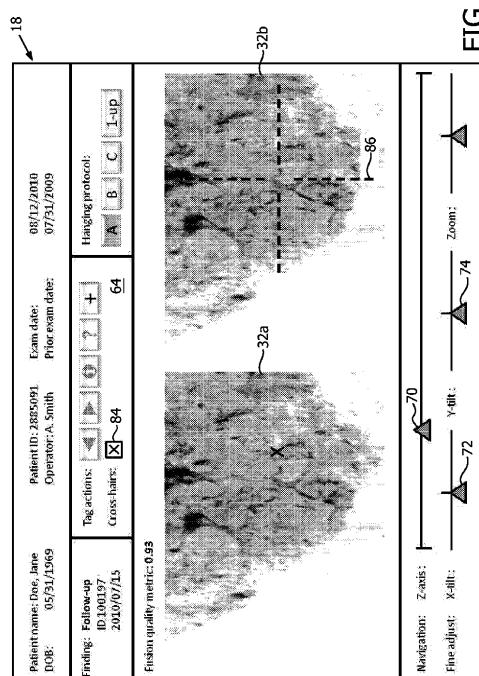
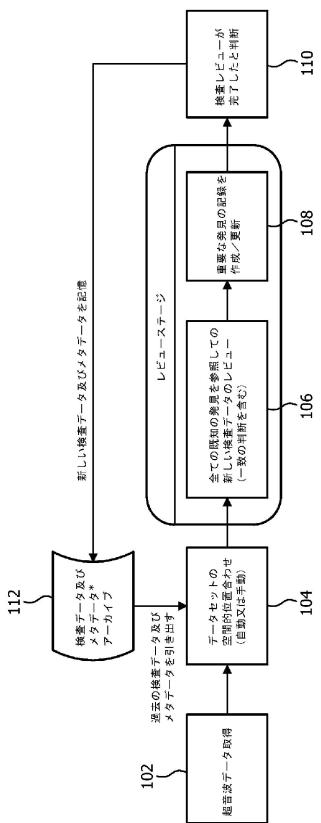
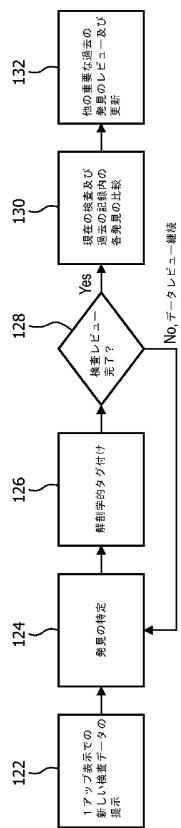


FIG. 6

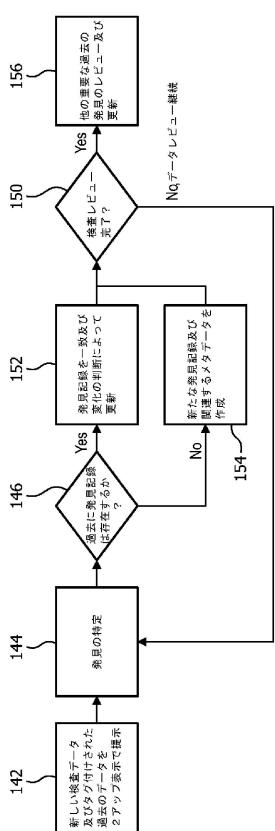
【図7】



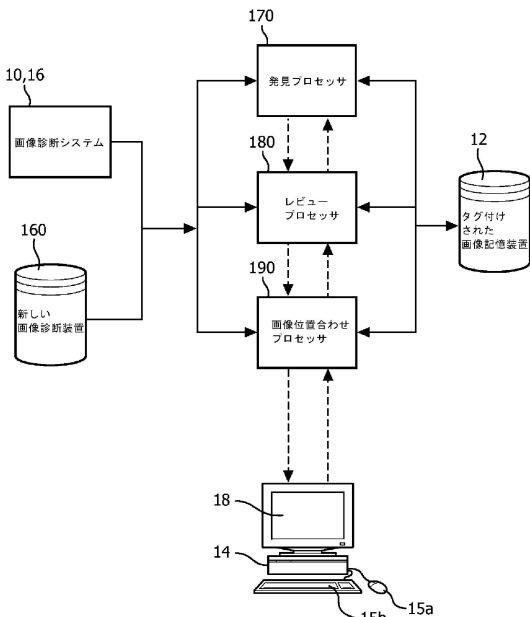
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 アンダーソン マーティン アースキン
オランダ国 5656 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
44

審査官 田付 徳雄

(56)参考文献 特開昭59-069049(JP,A)
国際公開第2007/119615(WO,A1)
特開2005-148990(JP,A)
特開2011-092684(JP,A)
特開2009-080731(JP,A)
特開2009-070201(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0145274(US,A1)
米国特許出願公開第2005/0251014(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 Q 10 / 00 - 99 / 00
A 61 B 5 / 00