

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6023189号
(P6023189)

(45) 発行日 平成28年11月9日(2016. 11. 9)

(24) 登録日 平成28年10月14日(2016. 10. 14)

(51) Int. Cl.

F I

G06Q 50/24 (2012.01)
 A61B 8/00 (2006.01)
 A61B 5/00 (2006.01)
 A61B 5/055 (2006.01)

G06Q 50/24
 A61B 8/00
 A61B 5/00 D
 A61B 5/00 G
 A61B 5/05 390

請求項の数 15 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-517998 (P2014-517998)
 (86) (22) 出願日 平成24年6月19日(2012. 6. 19)
 (65) 公表番号 特表2014-524083 (P2014-524083A)
 (43) 公表日 平成26年9月18日(2014. 9. 18)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2012/053082
 (87) 国際公開番号 WO2013/001410
 (87) 国際公開日 平成25年1月3日(2013. 1. 3)
 審査請求日 平成27年6月16日(2015. 6. 16)
 (31) 優先権主張番号 61/501, 477
 (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 アーエー 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】 一連の調査の画像データ内における発見の解剖学的タグ付け

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検者の解剖学的部位内の疑わしいアナトミーの診断発見を、臨床医が追跡及び管理できるようにするための臨床発見管理システムであって、

被検者の解剖学的部位の医療診断画像を含む供給源と、

前記診断画像内の疑わしいアナトミーの位置を解剖学的ポイントで特定できるよう前記供給源からの前記診断画像のレビューを可能にする画像表示システムと、

ユニークな識別子を用いて前記診断画像内の発見の位置を解剖学的ポイントでマークすることで、前記診断画像内の前記発見へのタグ付けを可能にするユーザコントロールと、

異なる調査又は異なる画像診断法からの共通のアナトミーの発見を前記被検者内の解剖学的位置に基づいて関連付ける発見プロセッサと、

レビューされた診断画像をタグ付けされた発見の位置の解剖学的ポイントと関連付けて記憶する記憶装置と、

新しい診断画像及び過去に処理された診断画像を解剖学的にアラインメントする画像位置合わせプロセッサと、

を備え、

前記画像表示システムは、前記被検者の前記新しい診断画像と、前記タグ付けがされた、前記過去に処理された診断画像とを同時に表示し、

前記画像位置合わせプロセッサは、前記同時表示の際に、前記過去に処理された診断画像においてマークされた発見の位置の解剖学的ポイントを利用して、前記過去に処理され

10

20

た診断画像と、前記新しい診断画像とをアラインメントする、
臨床発見管理システム。

【請求項 2】

前記発見プロセッサは、さらにメタデータをタグ付けされた発見と関連付けて記憶する、請求項 1 に記載の臨床発見管理システム。

【請求項 3】

前記ユーザコントロールは、さらに立体データ内の空間位置と連結されたユニークな識別子を用いて前記診断画像内の前記発見の位置をマークする、請求項 1 に記載の臨床発見管理システム。

【請求項 4】

前記ユーザコントロールは、特定の発見のタグを選択することができ、
発見のタグを選択すると、前記特定の発見の、複数の過去の調査からの診断履歴が表示される、

請求項 3 に記載の臨床発見管理システム。

【請求項 5】

前記被検者の前記解剖学的部位の非画像医療診断データの供給源をさらに含み、
前記発見プロセッサは、非画像医療診断データを、当該非画像医療診断データと関連する、前記解剖学的部位内の一つ以上の発見と関連付ける、
請求項 1 に記載の臨床発見管理システム。

【請求項 6】

前記画像表示システムは、前記画像位置合わせプロセッサに応じて画像アラインメント品質指標を表示する、請求項 1 に記載の臨床発見管理システム。

【請求項 7】

前記位置合わせプロセッサは、さらに、ユーザが 2 つの画像のアラインメントを調整するための手動ユーザコントロールに対応する、請求項 1 に記載の臨床発見管理システム。

【請求項 8】

アラインメントされた画像に対応するレビュープロセッサであって、解剖学的にアラインメントされた新しい診断画像及び過去に処理された診断画像のシリーズを巡ることを可能にするレビュープロセッサをさらに有する、請求項 1 に記載の臨床発見管理システム。

【請求項 9】

前記レビュープロセッサは、さらに、前記過去に処理された診断画像内に示された発見の前記新しい診断画像内での解剖学的な位置を示す、請求項 8 に記載の臨床発見管理システム。

【請求項 10】

前記レビュープロセッサは、さらに、解剖学的部位の新しい画像のレビューのために、前記解剖学的部位内の過去にタグ付けされた発見のシリーズを巡ることができる、請求項 8 に記載の臨床発見管理システム。

【請求項 11】

前記発見プロセッサは、さらに、前記レビュープロセッサとともに、新しい画像のレビュー中に新しい発見にタグ付けできる、請求項 10 に記載の臨床発見管理システム。

【請求項 12】

前記異なる画像診断法は、マンモグラフィ、超音波、CT、及びMRIのうちの2つ以上を含む、請求項 1 に記載の臨床発見管理システム。

【請求項 13】

前記異なる調査は、異なる時間において実行された、請求項 1 に記載の臨床発見管理システム。

【請求項 14】

前記画像位置合わせプロセッサは、前記新しい診断画像及び前記過去に処理された診断画像の少なくとも一方の表示に対する視覚的変更を、前記新しい診断画像及び前記過去に処理された診断画像の同時表示に同期させる、請求項 1 に記載の臨床発見管理システム。

10

20

30

40

50

【請求項 15】

前記診断画像は三次元画像であって、前記過去に処理された診断画像及び前記新しい診断画像のいずれかの診断画像が深さ方向に変更されると、前記変更に同期させて、もう一方の診断画像も深さ方向に変更される、請求項 1 に記載の臨床発見管理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医療用画像診断システムに関連し、特に、一連の調査の解剖学的発見を表示する画像診断システムに関する。

【背景技術】

10

【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。発見によっては、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。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

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。

30

【課題を解決するための手段】

40

【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、

50

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。

【0007】

図2は、本発明に係る臨床発見管理システムの表示画面8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ということである。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

10

20

30

40

50

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发现（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ＩＤ１００１９５（“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。

10

【０００８】

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。

20

【０００９】

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二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。

30

【００１０】

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テーション（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アナトミーを構成する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ナトミーを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データセット内での復元）、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

40

50

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ナト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ナトミー上に新たな発見記号を配置する。

【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、疑わしいアナト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、そのアナト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連する情報を与える。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。

【0012】

図 3 の画面表示においては、発見 ID 100197 に関して、過去の検査からの指示“Follow-up”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を、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。

【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、ビューイング（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 ID 100197 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ることができる。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 4 4 及び逆方向矢印 4 2 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 2 D スライス（又は前の 2 D 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 7 2 及び Y ティルトコントロール 7 4 を調整することによって、臨床医は、3 D 画像 3 2 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、2 D 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 7 6 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 5 0 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ポイント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。

【 0 0 1 4 】

図 5 は、新たな調査からの解剖学的画像 3 2 b 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 3 2 a 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” 8 2 をクリックする。2 つの画像 3 2 a 及び 3 2 b 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 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用い、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 2 D 及び 3 D 医療画像の両方にとって有用であり、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揃えることもできる。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。アナト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ナト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

10

20

30

40

50

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。

【 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 1 0 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 1 8 0 によって援助される。例えば、臨床医がある画像内の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 7 0 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ナトミーの違いをより簡単に見分けることができる。

10

【 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ナトミーに移動させるレビューオプションを有する。これは、両画像の同時の並列且つ同期的なステップング（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 4 4 をクリックしたことにより過去の調査の画像 3 2 a は組織体の平面を移動し、画面の左上の領域 6 2 に示されるように、発見 ID 1 0 0 1 9 7 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 3 2 b 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。アナト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 1 0 0 1 9 7 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 7 0 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 3 2 b 内に発見のアナトミーに写し、タグ付け及び診断を可能にしてもよい。また、臨床医は、X

20

30

【 0 0 1 7 】

図 6 は、新しい画像 3 2 b 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 1 8 を示す。臨床医は、表示画面の領域 6 4 内の“十字線”ボックス 8 4 をクリックし、該当するタグ付き発見“X”の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 8 6 を出現させる。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。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 7 0、7 2、及び 7 4 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。

40

【 0 0 1 8 】

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 1 0 2 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 1 0 4 において、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 1 0 6 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

50

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。

【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。

【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。

【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PACS又はCIRS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。PACS又はCIRS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、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。

【0022】

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

10

20

30

40

50

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。

【 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。

【 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。

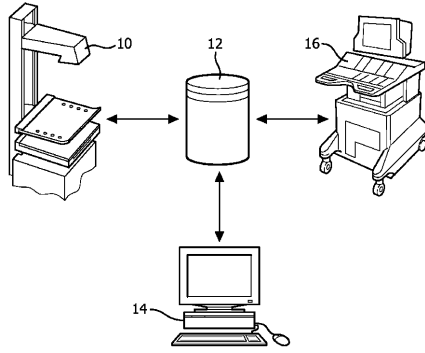
【 0 0 2 5 】

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単一のステップで呼び出すことを可能にする。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）過去の発見の中に变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もできる。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る。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。

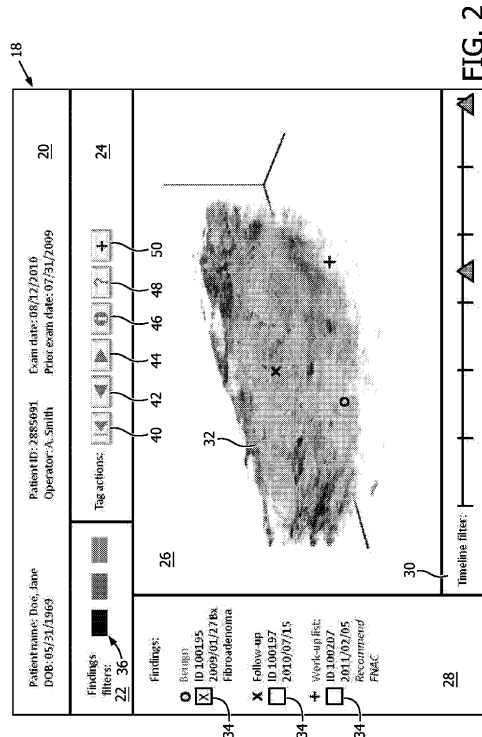
【 0 0 2 6 】

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もでき、これは、放射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を向上させることを示してきた。

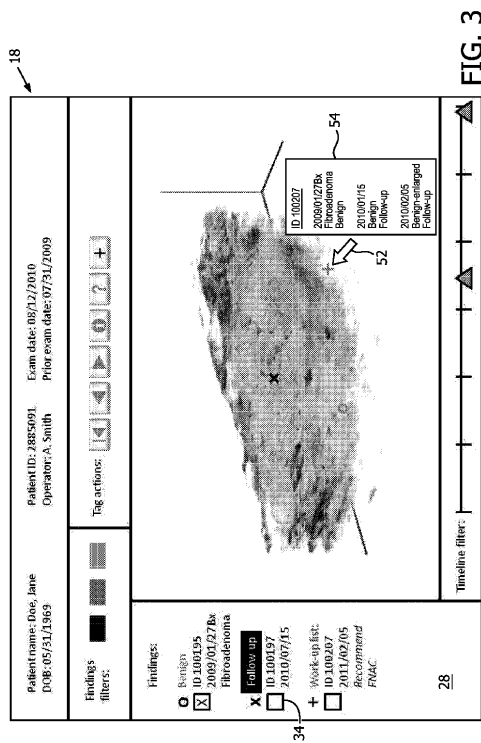
【 1 】



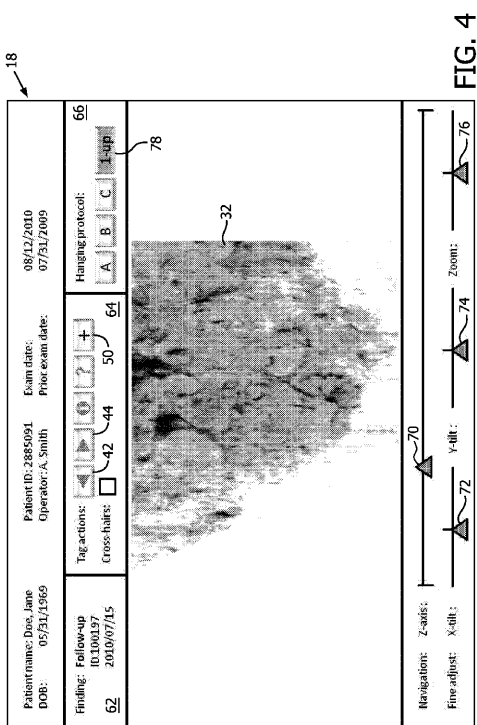
【 2 】



【 3 】



【 4 】



【図 5】

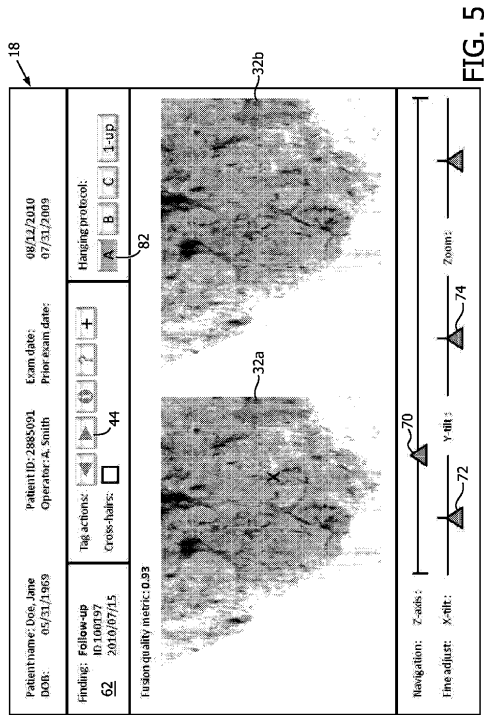


FIG. 5

【図 6】

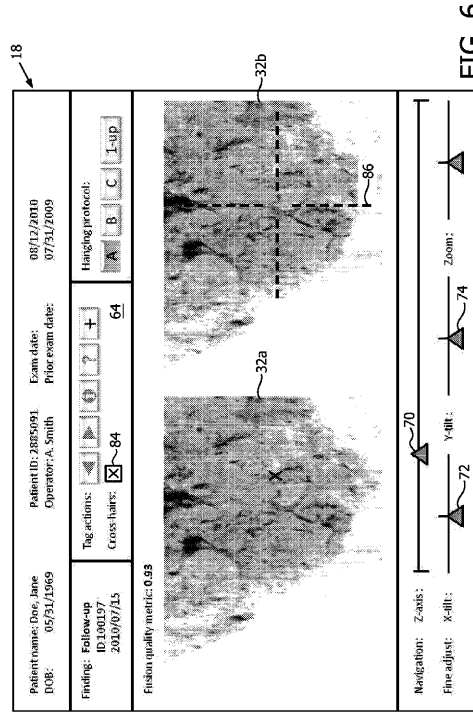
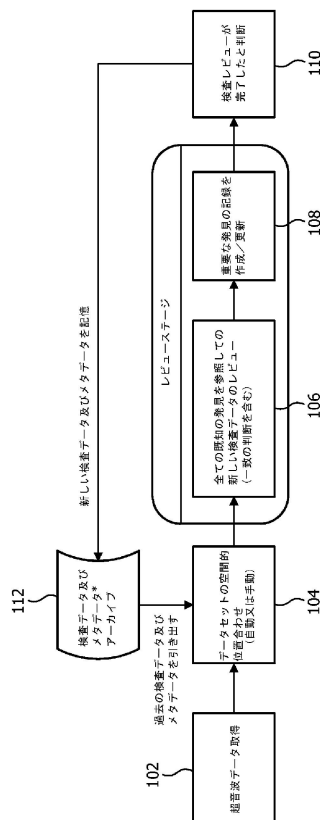
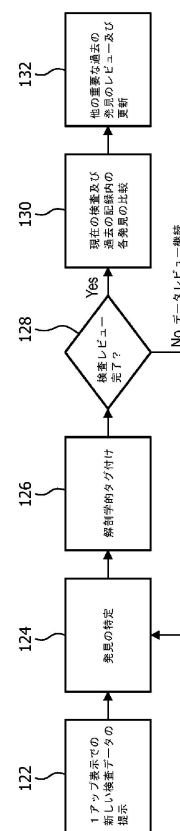


FIG. 6

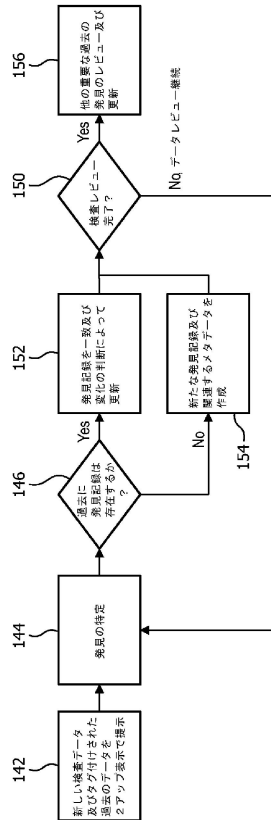
【図 7】



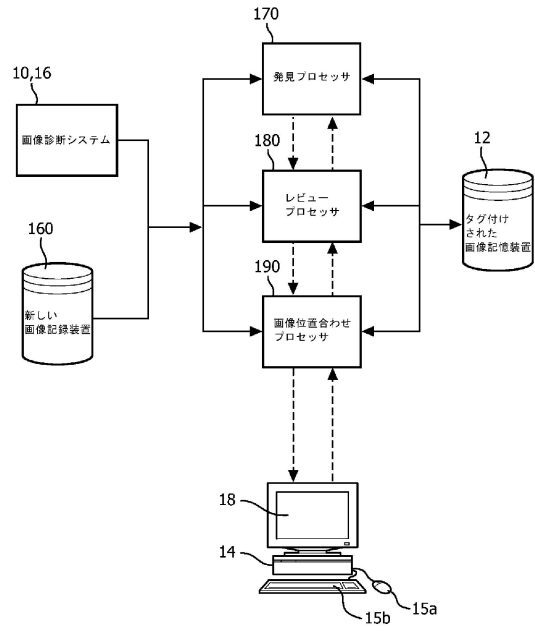
【図 8】



【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 5 6 5 6 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
4 4

審査官 宮地 匡人

(56)参考文献 米国特許出願公開第2 0 0 6 / 0 2 4 2 1 4 3 (U S , A 1)
特開2 0 0 8 - 2 5 7 5 7 9 (J P , A)
特開2 0 0 6 - 1 4 2 0 2 2 (J P , A)
特表2 0 0 3 - 5 0 6 7 9 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 6 Q 1 0 / 0 0 - 9 9 / 0 0
A 6 1 B 5 / 0 0
A 6 1 B 5 / 0 5 5
A 6 1 B 8 / 0 0