

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 10 月 2 日(02.10.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/156444 A1

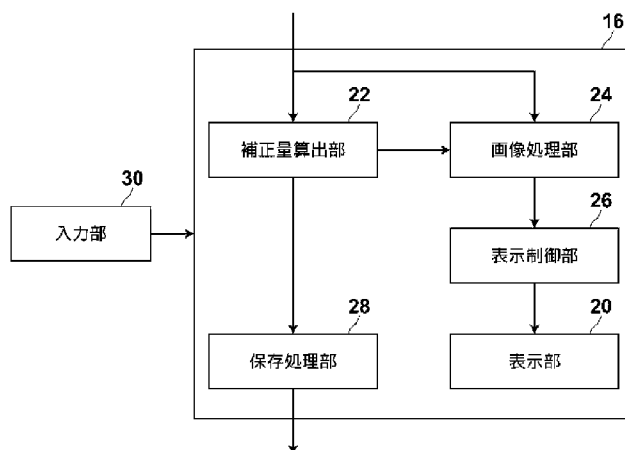
- (51) 国際特許分類:
A61B 6/00 (2006.01) *G06T 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/054665
- (22) 国際出願日: 2014 年 2 月 26 日(26.02.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-067793 2013 年 3 月 28 日(28.03.2013) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布 2 丁目 2 6 番 3 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 福田 航(FUKUDA Wataru); 〒2588538 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 小田原 修一, 外(ODAHARA Shuichi et al.); 〒2500111 神奈川県南足柄市竹松 1 2 5 0 番地 F F T P M O 棟 6 F Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: IMAGE DISPLAY DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 画像表示装置および方法

FIG.2



- 20 Display unit
22 Correction amount calculation unit
24 Image processing unit
26 Display control unit
28 Storage processing unit
30 Input unit

(57) Abstract: Provided are an image display device and method that reduce storage costs and reduce the amount of calculation when alignment processing of a plurality of radiographs and/or image quality correction processing are performed for comparative interpretation. For each of a plurality of radiographs that contain the same subject and that are not a reference radiograph, a correction amount calculation unit (22) calculates a correction amount for matching the position and/or image quality of a radiograph from among the plurality of radiographs with the position and/or image quality of the reference radiograph. A storage processing unit (28) performs processing for associating the correction amount for each of the radiographs with the reference radiograph and storing the result.

(57) 要約: 比較読影のために複数の放射線画像の位置合わせ処理および/または画質の補正処理を行う際の演算量および保存のためのコストを低減させる。補正量算出部 22 が、同一被写体を含む複数の放射線画像のうち、基準放射線画像以外の他の放射線画像の位置および/または画質を、基準放射線画像の位置および/または画質に一致させるための補正量を、他の放射線画像のそれぞれについて算出する。保存処理部 28 が、他の放射線画像のそれぞれについての補正量を、基準放射線画像と対応づけて保存する処理を行う。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 画像表示装置および方法

技術分野

[0001] 本発明は、乳房等の放射線画像を表示する画像表示装置および方法に関するものである。

背景技術

[0002] 被写体の複数の画像をＣＲＴあるいは液晶ディスプレイ等の表示装置に表示させて、画像を比較しながら読影をする比較読影が従来から行われている。例えば、医療診断を目的として、被写体である患者の同一部位についての現在および過去の放射線画像を表示させて比較読影することにより、病変の進行度合いの確認、あるいは異常を早期に発見することができる。また、このような比較読影を行いやすいように、放射線画像を表示装置に表示させる技術が知られている。例えば、特許文献１，２には、比較読影するための複数の放射線画像を、１画面上において切り替えて表示する手法が提案されている。このように比較の対象となる放射線画像を切り替えて表示することにより、変化がある部分の確認が容易となるため、比較読影を容易に行うことができる。また、比較読影の手法として複数の放射線画像の差分を算出する手法も用いられている。このように差分を算出することによっても、変化がある部分の確認が容易となるため、比較読影を容易に行うことができる。

[0003] ところで、比較読影を行う複数の放射線画像は、撮影部位のポジショニングが異なったり、撮影時の撮影条件が異なったり、撮影装置が異なったりするため、放射線画像に含まれる被写体の位置あるいは画質が、複数の放射線画像において異なるものとなる場合がある。このような場合、複数の放射線画像を切り替えて表示することによる比較読影を効率よく行うためには、放射線画像に含まれる被写体の位置合わせ処理を行ったり、複数の放射線画像の画質を一致させる画像処理を行ったりする必要がある。このため、特許文献１に記載された手法では、アフィン変換等により複数の放射線画像を位置

合わせし、かつ複数の放射線画像の輝度を一致させることが行われている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-6435号公報

特許文献2：特開2012-235807号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した比較読影は、最も新しく撮影された最新の放射線画像を過去の放射線画像と比較することを目的とするものである。このため、位置合わせ処理あるいは画質を一定にする処理は、最新の放射線画像を基準として行われる。したがって、過去に取得された放射線画像は、最新の放射線画像と一致するように位置合わせ処理および／または画質の補正処理が行われる。

[0006] 上述した比較読影は、新たな放射線画像が取得される度に行われる。新たな放射線画像が取得される度に、新たな放射線画像を基準として、すべての過去の放射線画像に対して位置合わせ処理および画質の補正処理を行うことは、演算量が非常に多くなり、処理に長時間を要する。この場合、位置合わせ処理および画質の補正処理を行った放射線画像をすべて保存しておくことにより、最新の放射線画像といずれか1つの放射線画像との位置および画質の補正量を算出すれば、他の放射線画像の位置および画質を補正することができるため、演算時間を短縮することができる。

[0007] しかしながら、過去の比較読影にて位置および画質が補正されたすべての放射線画像を保存しておくことは、データ量が膨大なものとなるため、放射線画像を保存しておくためのコストが増大する。

[0008] 本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、比較読影のために複数の放射線画像の位置合わせ処理および／または画質の補正処理を行う際の演算量および保存のためのコストを低減させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明による画像表示装置は、同一被写体を含む複数の放射線画像を比較のために表示する画像表示装置であって、

複数の放射線画像のうち、基準放射線画像以外の他の放射線画像の位置および／または画質を、基準放射線画像の位置および／または画質に一致させるための補正量を、他の放射線画像のそれぞれについて算出する補正量算出手段と、

他の放射線画像のそれぞれについての補正量を、基準放射線画像と対応づけて保存する処理を行う保存処理手段とを備えたことを特徴とする。

[0010] なお、本発明による画像表示装置においては、補正量算出手段を、位置の補正量として、他の放射線画像に含まれる被写体の位置を基準放射線画像に含まれる被写体の位置に一致させるための回転、拡大縮小および平行移動の補正量の少なくとも1つを算出し、画質の補正量として、他の放射線画像の画質を基準放射線画像の画質に一致させるための輝度、コントラスト、鮮鋭度および粒状度の補正量の少なくとも1つを算出してもよい。

[0011] また、本発明による画像表示装置においては、基準放射線画像を、複数の放射線画像のうち、最新の放射線画像としてもよい。

[0012] また、本発明による画像表示装置においては、補正量に基づいて、他の放射線画像の位置および／または画質を基準放射線画像の位置および／または画質に一致させる画像処理を行う画像処理手段をさらに備えてもよい。

[0013] また、本発明による画像表示装置においては、基準放射線画像および補正処理が行われた他の放射線画像を表示手段に切り替え表示する表示制御手段をさらに備えてもよい。

[0014] また、本発明による画像表示装置においては、

補正量算出手段を、新たな放射線画像が取得された場合、新たな放射線画像を新たな基準放射線画像に設定し、新たな基準放射線画像の前の基準放射線画像の位置および／または画質を、新たな基準放射線画像の位置および／または画質に一致させるための基準補正量を算出し、基準補正量を用いて、新たな補正量を算出する前に算出した他の放射線画像のそれぞれについての

補正量を修正することにより、基準補正量および修正された補正量を含む新たな補正量を算出し、

保存処理手段を、新たな基準放射線画像以外の新たな他の放射線画像のそれぞれについての新たな補正量を、新たな基準放射線画像と対応づけて保存してもよい。

[0015] 本発明による画像表示方法は、同一被写体を含む複数の放射線画像を比較のために表示する画像表示方法であって、

複数の放射線画像のうち、基準放射線画像以外の他の放射線画像の位置および／または画質を、基準放射線画像の位置および／または画質に一致させるための補正量を、他の放射線画像のそれぞれについて算出するステップと、

他の放射線画像のそれぞれについての補正量を、基準放射線画像と対応づけて保存する処理を行うステップとを有することを特徴とする。

[0016] また、本発明による画像表示方法を、コンピュータに実行させるためのプログラムとして提供してもよい。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、複数の放射線画像のうち、基準放射線画像以外の他の放射線画像の位置および／または画質を、基準放射線画像の位置および／または画質に一致させるための補正量が、他の放射線画像のそれぞれについて算出され、他の放射線画像のそれぞれについての補正量が、基準放射線画像と対応づけられて保存される。このため、新たな放射線画像が取得された場合、以下のような処理が可能となる。

[0018] すなわち、新たな放射線画像を新たな基準放射線画像に設定し、新たな基準放射線画像の前の基準放射線画像の位置および／または画質を、新たな基準放射線画像に一致させるための基準補正量を算出する。そして、基準補正量により、新たな補正量を算出する前に算出した他の放射線画像のそれぞれについての補正量を修正することにより、基準補正量および修正された補正量を含む新たな補正量を算出する。さらに、新たな基準放射線画像以外の新

たな他の放射線画像のそれぞれについての新たな補正量を、新たな基準放射線画像と対応づけて保存する。このため、本発明によれば、新たな基準放射線画像と他の放射線画像のすべてについての補正量を算出する必要がなくなり、その結果、位置および／または画質を一致させる処理のための演算量を低減することができる。また、補正量のみを保存しておくことにより、位置および／または画質を一致させる処理を行うことができるため、位置および／または画質が補正された放射線画像を保存しておく必要がなくなる。したがって、保存するデータ量を低減することができ、よって、データ保存のためのコストを低減することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の実施形態による画像表示装置を含む医療画像支援システムの構成を示す概略ブロック図

[図2]本実施形態における画像表示装置の構成を示す概略ブロック図

[図3]本実施形態において行われる処理を示すフローチャート

[図4]乳房の新たな撮影が行われた場合に行われる処理を示すフローチャート

[図5]新たな補正量の算出を説明するための図

発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。図1は本発明の実施形態による画像表示装置を適用した医療画像支援システムの構成を示す概略ブロック図である。図1に示すように、このシステム10は、医用施設等に設置され、被写体を撮影して被写体の放射線画像を取得する撮影装置12と、撮影装置12で撮影された放射線画像を保存する画像データベース（画像DB）14と、高精細なモニタ（不図示）を有する、放射線画像の読影を行うための画像表示装置16とから構成されている。これらの装置は、ネットワーク18により相互に接続されている。なお、画像表示装置16は医師の読影端末となる。

[0021] なお、本実施形態においては、撮影装置12は、被写体である患者の乳房を撮影するマンモグラフィ撮影装置とする。マンモグラフィ撮影装置は、患

者の乳房を撮影し、乳房の放射線画像である乳房画像を取得する。取得された乳房画像の画像データは、画像データベース 14 に保存される。この際、患者名、撮影日等の付帯情報が乳房画像の画像データと対応づけられて画像データベース 14 に保存される。

[0022] 図 2 は画像表示装置の構成を示す概略ブロック図である。図 2 に示すように、本実施形態による画像表示装置 16 は、画像を表示する CRT あるいは液晶ディスプレイ等の表示部 20 と、入力された、同一患者の撮影日時が異なる乳房画像を表す複数の画像データに基づいて、複数の乳房画像における解剖学的構造物の位置を互いに略一致させ、かつ複数の乳房画像の画質を略一致させるための補正量を算出する 22 と、補正量に基づいて、上記複数の画像データのうち少なくともいずれかに、位置および画質を一致させるための位置合わせ処理および画質補正処理を含む画像処理を施す画像処理部 24 と、画像処理が施された複数の画像データに基づいて、画像処理済みの複数の乳房画像が表示部 20 の画面に切り替え表示されるように制御する表示制御部 26 と、補正量算出部 22 が算出した補正量を画像データベース 14 に保存するための処理を行う保存処理部 28 と、マウス、キーボード等の入力部 30 とを備える。

[0023] 以上述べた表示部 20、補正量算出部 22、画像処理部 24、表示制御部 26、保存処理部 28、および入力部 30 は、例えば一般的なパーソナルコンピュータ等のコンピュータシステムから構成することができる。

[0024] なお、本実施形態において使用する撮影日時が異なる複数の乳房画像は、現時点での最新の乳房画像 M0 および同一患者について過去に撮影した n 枚の乳房画像 M1 ~ Mn とする。また、撮影対象の乳房は左右のいずれであってもよい。

[0025] 補正量算出部 22 は、過去の乳房画像 M1 ~ Mn の位置および画質を、最新の乳房画像 M0 の位置および画質に一致させるための補正量を算出する。なお、最新の乳房画像 M0 が基準放射線画像に相当し、過去の乳房画像 M1 ~ Mn が他の放射線画像に相当する。まず、位置の補正量の算出について説

明する。位置の補正量は、過去の乳房画像M1～Mnの解剖学的構造物が最新の乳房画像M0の解剖学的構造物に一致するように、過去の乳房画像M1～Mnの位置を最新の乳房画像M0の位置に一致させる位置合わせ処理のための補正量である。

[0026] ここで、位置合わせの手法としては、例えば、特許文献1、特開平7-262346号公報、特開2010-188003号公報に記載されたアフィン変換を用いる手法が挙げられる。アフィン変換は、画像間において互に対応する対応点を複数求め、画像間の対応点を一致させるための回転移動、拡大縮小および平行移動のためのパラメータを算出し、このパラメータに基づいて一方の画像を変換して他方の画像と位置合わせする手法である。本実施形態においては、補正量算出部22は、過去の乳房画像M1～Mnのそれぞれについて、最新の乳房画像M0と位置を一致させるためのアフィン変換のパラメータ、すなわち回転移動、拡大縮小および平行移動のためのパラメータを、位置の補正量P1～Pnとして算出する。

[0027] また、特開2002-125961号公報に記載された手法を用いて、乳房画像の輝度を基準として乳房画像から乳腺を抽出し、乳腺の重心位置および形状を一致させるように、過去の乳房画像M1～Mnのそれぞれについて、最新の乳房画像M0と位置を一致させるための回転移動、拡大縮小および平行移動のためのパラメータを、位置の補正量として算出してもよい。

[0028] また、特開2001-325584号公報、特開2002-324238号公報に記載された手法を用いてもよい。具体的には、特定の構造物（例えば乳房画像におけるニップル）を一致させるように、過去の乳房画像M1～Mnのそれぞれについて、最新の乳房画像M0と位置を一致させるための回転移動、拡大縮小および平行移動のためのパラメータを、位置の補正量として算出してもよい。

[0029] また、特開2002-65613号公報にて提案されている手法を用いてもよい。具体的には、画像上における乳房の位置を公知の認識技術により認識し、乳房の胸筋側の画像辺の位置と乳頭の位置が2つの画像間でそれぞれ一

致するように、一方の画像に対してワーピング処理を施す手法を用いてもよい。この場合、ワーピング処理のパラメータを位置の補正量として算出すればよい。

[0030] 次いで、画質の補正量について説明する。ここで、画質を補正する理由は、各画像間で画質にばらつきがあると、後述するように画像を切り替え表示する際に、表示された画像を見る際に観察者が見辛くなるからである。画質の補正量は、過去の乳房画像M1～Mnの画質が最新の乳房画像M0の画質に一致するように、過去の乳房画像M1～Mnに対して画質を補正する画像処理を行うための補正量である。本実施形態においては、具体的には、輝度、コントラスト、鮮鋭度および粒状度の補正量を画質の補正量G1～Gnとして算出する。

[0031] 例えば、補正量算出部22は、過去の乳房画像M1～Mnの画素値の最大値および最小値を、最新の乳房画像M0の画素値の最大値および最小値に一致させるための補正量を、輝度の補正量として算出する。また、過去の乳房画像M1～Mnのコントラストを、最新の乳房画像M0の画素値のコントラストに一致させるための補正量を、コントラストの補正量として算出する。なお、コントラストとしては、画素値の最大値と最小値との差を用いることができる。この場合、コントラスト補正量は、乳房画像の階調を変更するガンマカーブの傾きとなる。

[0032] 補正量算出部22は、最新の乳房画像M0および過去の乳房画像M1～Mnに対して周波数解析処理を行い、各乳房画像の周波数帯域のレスポンスを鮮鋭度の特性として求め、過去の乳房画像M1～Mnの鮮鋭度を最新の乳房画像M0の鮮鋭度に一致させるための補正量を、鮮鋭度の補正量として算出する。

[0033] また、補正量算出部22は、周波数解析により、最新の乳房画像M0および過去の乳房画像M1～Mnに含まれる周波数帯域のレスポンスを粒状度の特性として求め、過去の乳房画像M1～Mnの粒状の周波数帯域のレスポンスを最新の乳房画像M0の粒状の周波数帯域のレスポンスに一致させるため

の補正量を、粒状度の補正量として算出する。

[0034] 補正量算出部22は、過去の乳房画像M1～Mnのそれぞれについて算出した、位置の補正量P1～Pnおよび画質の補正量G1～Gnを、位置および画質の補正量H1～Hnとして画像処理部24および保存処理部28に提供する。

[0035] 画像処理部24は、過去の乳房画像M1～Mnの位置および画質を、最新の乳房画像M0の位置および画質と一致させるための画像処理を、過去の乳房画像M1～Mnに対して行う。すなわち、補正量算出部22が算出した補正量H1～Hnのうち、位置の補正量P1～Pnを用いて、過去の乳房画像M1～Mnの位置を最新の乳房画像M0の位置と一致させる位置合わせ処理を行う。また、画質の補正量G1～Gnを用いて、過去の乳房画像M1～Mnの濃度、コントラスト、鮮鋭度および粒状度を、最新の乳房画像M0の濃度、コントラスト、鮮鋭度および粒状度と一致させる画質補正処理を行う。

[0036] 表示制御部26は、操作者により入力部30から入力された、画面に表示する乳房画像の切り替えの指示に応答して、画像処理済みの複数の乳房画像を切り替えて表示するように表示部20を制御するものである。なお、切り替えの際には、例えば毎秒1こまから毎秒5こまの間の表示速度とすることができる。

[0037] 保存処理部28は、補正量算出部22が算出した補正量M1～Mnを、位置および画質を一致させる基準となる基準乳房画像と対応づけて、画像データベース14に保存する処理を行う。なお、本実施形態においては、基準乳房画像は最新の乳房画像M0である。

[0038] 次いで、本実施形態において行われる処理について説明する。図3は本実施形態において行われる処理を示すフローチャートである。まず、同一患者の最新の乳房画像M0および過去の乳房画像M1～Mnを含む複数の乳房画像が、画像データベース14から読み出されて画像表示装置16に入力される（ステップST1）。

[0039] 乳房画像M0，M1～Mnが入力されると、補正量算出部22は、過去の

乳房画像M1～Mnの位置および画質を、最新の乳房画像M0の位置および画質に一致させるための補正量H1～Hnを算出する（ステップST2）。補正量H1～Hnは画像処理部24および保存処理部28に供給される。画像処理部24は、補正量H1～Hnに基づいて、過去の乳房画像M1～Mnの位置および画質を、最新の乳房画像M0の位置および画質に一致させる画像処理を行う（ステップST3）。

[0040] 画像処理後、表示制御部26は、乳房画像M0、M1～Mnのうちのいずれか1つを表示部20の画面に表示する（ステップST4）。本実施形態においては、まず最新の乳房画像M0が表示されるものとする。

[0041] そして、操作者が、入力部30により画像切り替え表示開始の指示を行うと、表示制御部26は、乳房画像M0、M1～Mnの切り替え表示を開始する（ステップST5）。すなわち、乳房画像M0、M1～Mnを、表示部20の画面上において、所定の表示速度（例えば毎秒1～5こま程度の）で、時系列順（例えば撮影日時が新しい順）に繰返し切り替えて表示させるようにする。これにより、最新の乳房画像M0と過去の乳房画像M1～Mnとが切り替え表示される。

[0042] なお、切り替え表示前および切り替え表示中において、例えば、入力部30から入力される情報に基づいて表示速度を変更するようにしてもよい。これにより、操作者は、自身が観察しやすい所望の表示速度に調整することができる。

[0043] そして、表示制御部26は、画像の切り替え表示の停止指示が入力部30から入力されたか否かの監視を開始し（ステップST6）、ステップST6が肯定されると切り替え表示を終了する。

[0044] 次いで、保存処理部28が、補正量算出部22が算出した、過去の乳房画像M1～Mnのそれぞれに対応する補正量H1～Hnを、最新の乳房画像M0と対応づけて画像データベース14に保存する処理を行い（ステップST7）、処理を終了する。なお、保存する処理は、最新の乳房画像M0と、過去の乳房画像M1～Mnのそれぞれに対応する補正量H1～Hnとが一体不

可分となるように、最新の乳房画像M0および補正量H1～Hnを画像データベース14に保存する処理である。保存する処理としては、例えば、補正量H1～Hnを最新の乳房画像M0のヘッダに記述する、補正量H1～Hnのファイル名を最新の乳房画像M0のファイル名と関連づける、補正量H1～Hnのファイルを最新の乳房画像M0のファイルと同一フォルダに保存する等が挙げられる。

[0045] 次いで、同一患者に対して乳房のさらに新たな撮影が行われた場合の処理について説明する。図4は、同一患者に対して乳房のさらに新たな撮影が行われた場合に画像表示装置16が行う処理を示すフローチャートである。乳房の新たな撮影により最新の乳房画像（「Mnew」とする）が撮影装置12により取得されると、最新の乳房画像Mnewは画像データベース14に保存される。そして、画像の切り替え表示時には、同一患者についての最新の乳房画像Mnewおよび乳房画像M0、M1～Mnが画像データベース14から読み出されて、画像表示装置16に入力される（ステップST11）。この際、上述した乳房画像M0に対応づけられた補正量M1～Mnも併せて画像表示装置16に入力される。

[0046] 補正量算出部22は、まず、最新の乳房画像Mnewと1つ前の最新の乳房画像M0とを用いて、乳房画像M0の位置および画質を最新の乳房画像Mnewの位置および画質と一致させるための補正量を算出する。なお、この補正量は後述する最新の乳房画像Mnewと乳房画像M1～Mnの位置および画質とを一致させるための補正量の算出の基準となる（以降、「基準補正量H0」と称する）（基準補正量算出、ステップST12）。

[0047] 次いで補正量算出部22は、基準補正量H0を用いて、乳房画像M0と対応づけられた補正量H1～Hnを修正して、新たな補正量H1'～Hn'を算出する（ステップST13）。図5は新たな補正量H1'～Hn'の算出を説明するための図である。図5に示すように、乳房画像M0には、それよりも撮影日時が前の乳房画像M1～Mnのそれぞれの補正量H1～Hnが対応づけられている。ここで、補正量H1は乳房画像H1の位置および画質を

乳房画像M0の位置および画質と一致させるためのものであり、補正量H2は乳房画像H2の位置および画質を乳房画像M0の位置および画質と一致させるためのものである。

[0048] 基準補正量H0は、乳房画像M0の位置および画質を、最新の乳房画像Mnewの位置および画質と一致させるための補正量である。このため、補正量H1～Hnを基準補正量H0を用いて補正することにより、過去の乳房画像M1～Mnの位置および画質を最新の乳房画像Mnewの位置および画質と一致させるための新たな補正量H1'～Hn'を算出することができる。具体的には、新たな補正量H1'～Hn'は、補正量H1～Hnと基準補正量H0とを用いて（組み合わせて）所定の演算を行うことにより算出することができる。例えば、図5に示すように、新たな補正量H1'～Hn'は、補正量H1～Hnに基準補正量H0を加算することで算出される。このように、補正量算出部22は、基準補正量H0を用いて補正量H1～Hnを修正することにより、新たな補正量H1'～Hn'を算出する。

[0049] 次いで、画像処理部24が、基準補正量H0および新たな補正量H1'～Hn'に基づいて、乳房画像M0、M1～Mnの位置および画質を、最新の乳房画像Mnewの位置および画質に一致させる画像処理を行う（ステップST14）。画像処理後、表示制御部26は、最新の乳房画像Mnewを表示部20の画面に表示する（ステップST15）。そして、操作者が、入力部30により画像切り替え表示開始の指示を行うと、表示制御部26は、乳房画像Mnew、M0、M1～Mnの切り替え表示を開始する（ステップST16）。そして、表示制御部26は、画像の切り替え表示の停止指示が入力部30から入力されたか否かの監視を開始し（ステップST17）、ステップST17が肯定されると切り替え表示を終了する。

[0050] 次いで、保存処理部28が、補正量算出部22が算出した、基準補正量H0および新たな補正量H1'～Hn'を、最新の乳房画像Mnewと対応づけて画像データベース14に保存する処理を行い（ステップST18）、処理を終了する。なお、乳房画像M0に対応づけられた補正量H1～Hnは、

そのまま乳房画像M0と対応づけて画像データベース14に保存しておいてもよいし、データ容量を削減するために削除するようにしてもよい。

[0051] このように、本実施形態においては、過去の乳房画像M1～Mnの位置および画質を、最新の乳房画像M0の位置および画質に一致させるための補正量H1～Hnを、過去の乳房画像M1～Mnのそれぞれについて算出し、補正量H1～Hnを最新の乳房画像M0と対応づけて保存するようにしたものである。このため、さらに新たな乳房画像Mnewが取得された場合、新たな乳房画像Mnewの次に撮影日時が新しい乳房画像M0の位置および画質を最新の乳房画像Mnewの位置および画質に一致させるための基準補正量H0を算出し、基準補正量G0により、過去の乳房画像M1～Mnについての補正量H1～Hnを修正して新たな補正量H1'～Hn'を算出し、基準補正量H0および新たな補正量H1'～Hn'を、新たな乳房画像Mnewと対応づけて保存するようにすることができる。このため、新たな乳房画像Mnewが入力された場合に、新たな乳房画像Mnewと他の乳房画像M0, M1～Mnのすべてについての補正量を算出する必要がなくなり、その結果、位置および画質を一致させる処理のための演算量を低減することができる。また、補正量を用いて位置および画質を一致させる処理を行うことができるため、位置および画質が補正された乳房画像を保存しておく必要がなくなる（補正量を保存することで足りる）。したがって、保存するデータ量を低減することができ、よって、画像データベース14においてデータ保存のためのコストを低減することができる。

[0052] なお、上記実施形態においては、位置の補正量P1～Pnとして、回転、拡大縮小および平行移動のためのパラメータを算出しているが、回転、拡大縮小および平行移動の少なくとも1つについてのパラメータを、位置の補正量P1～Pnとして算出するようにしてもよい。

[0053] また、上記実施形態においては、画質の補正量G1～Gnとして、輝度、コントラスト、鮮鋭度および粒状度の補正量を算出しているが、輝度、コントラスト、鮮鋭度および粒状度の少なくとも1つについての補正量を、画質

の補正量 $G_1 \sim G_n$ として算出するようにしてもよい。

[0054] また、上記実施形態においては、乳房画像 M_0 との位置および画質を一致させるための補正量 $H_1 \sim H_n$ を算出しているが、位置および画質のうち少なくともいずれか一方（位置および／または画質）を一致させるための補正量 $H_1 \sim H_n$ を算出するようにしてもよい。すなわち、位置の補正量 $P_1 \sim P_n$ および画質の補正量 $G_1 \sim G_n$ のいずれかを算出するようにしてもよい。

[0055] また、上記実施形態においては、撮影日時が異なる複数の乳房画像の切り替え表示を行う前に、あらかじめ補正量を算出しておくようにしてもよい。これにより、切り替え表示を行う際に、補正量を算出する必要がなくなるため、切り替え表示を開始するまでの時間を短縮できる。

[0056] また、上記実施形態においては、乳房を被写体としているが、これに限定されるものではなく、人体の胸部、腹部、頭部および四肢等の任意の部位を被写体とすることが可能である。

[0057] また、本発明は、以上の例には限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変形を行ってもよいことはいうまでもない。

符号の説明

[0058]	10	医療画像支援システム
	12	撮影装置
	14	画像データベース
	16	画像表示装置
	20	表示部
	22	補正量算出部
	24	画像処理部
	26	表示制御部
	28	保存処理部
	30	入力部

請求の範囲

- [請求項1] 同一被写体を含む複数の放射線画像を比較のために表示する画像表示装置であって、
- 前記複数の放射線画像のうち、基準放射線画像以外の他の放射線画像の位置および／または画質を、前記基準放射線画像の位置および／または画質に一致させるための補正量を、前記他の放射線画像のそれぞれについて算出する補正量算出手段と、
- 前記他の放射線画像のそれぞれについての補正量を、前記基準放射線画像と対応づけて保存する処理を行う保存処理手段と、
- を備えたことを特徴とする画像表示装置。
- [請求項2] 前記補正量算出手段は、
- 前記位置の補正量として、前記他の放射線画像に含まれる被写体の位置を前記基準放射線画像に含まれる被写体の位置に一致させるための回転、拡大縮小および平行移動の補正量の少なくとも1つを算出し、
- 前記画質の補正量として、前記他の放射線画像の画質を前記基準放射線画像の画質に一致させるための輝度、コントラスト、鮮鋭度および粒状度の補正量の少なくとも1つを算出する請求項1記載の画像表示装置。
- [請求項3] 前記基準放射線画像は、前記複数の放射線画像のうち、最新の放射線画像である請求項1または2記載の画像表示装置。
- [請求項4] 前記補正量に基づいて、前記他の放射線画像の位置および／または画質を前記基準放射線画像の位置および／または画質に一致させる画像処理を行う画像処理手段、
- をさらに備えた請求項1から3のいずれか1項記載の画像表示装置。
- [請求項5] 前記基準放射線画像および前記補正処理が行われた前記他の放射線画像を表示手段に切り替え表示する表示制御手段、

をさらに備えた請求項4記載の画像表示装置。

[請求項6]

前記補正量算出手段は、

新たな放射線画像が取得された場合、該新たな放射線画像を新たな基準放射線画像に設定し、

該新たな基準放射線画像の前の基準放射線画像の位置および／または画質を、該新たな基準放射線画像の位置および／または画質に一致させるための基準補正量を算出し、

該基準補正量を用いて、該新たな補正量を算出する前に算出した前記他の放射線画像のそれぞれについての補正量を修正することにより、前記基準補正量および前記修正された補正量を含む新たな補正量を算出し、

前記保存処理手段は、

前記新たな基準放射線画像以外の新たな他の放射線画像のそれぞれについての新たな補正量を、前記新たな基準放射線画像と対応づけて保存する請求項1から5のいずれか1項記載の画像表示装置。

[請求項7]

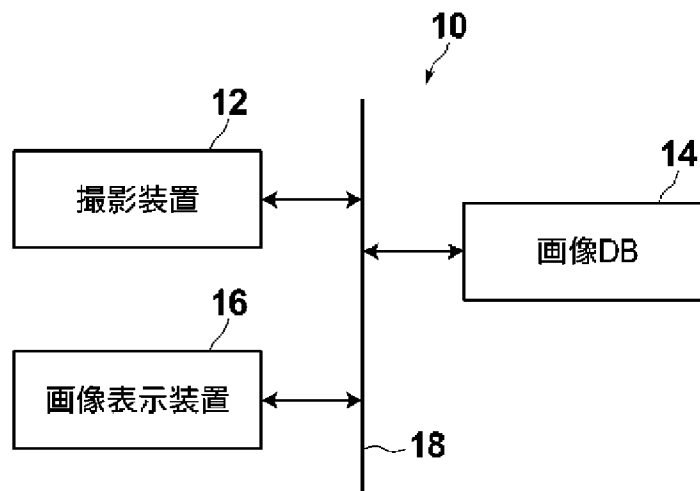
同一被写体を含む複数の放射線画像を比較のために表示する画像表示方法であって、

前記複数の放射線画像のうち、基準放射線画像以外の他の放射線画像の位置および／または画質を、前記基準放射線画像の位置および／または画質に一致させるための補正量を、前記他の放射線画像のそれぞれについて算出するステップと、

前記他の放射線画像のそれぞれについての補正量を、前記基準放射線画像と対応づけて保存する処理を行うステップと、

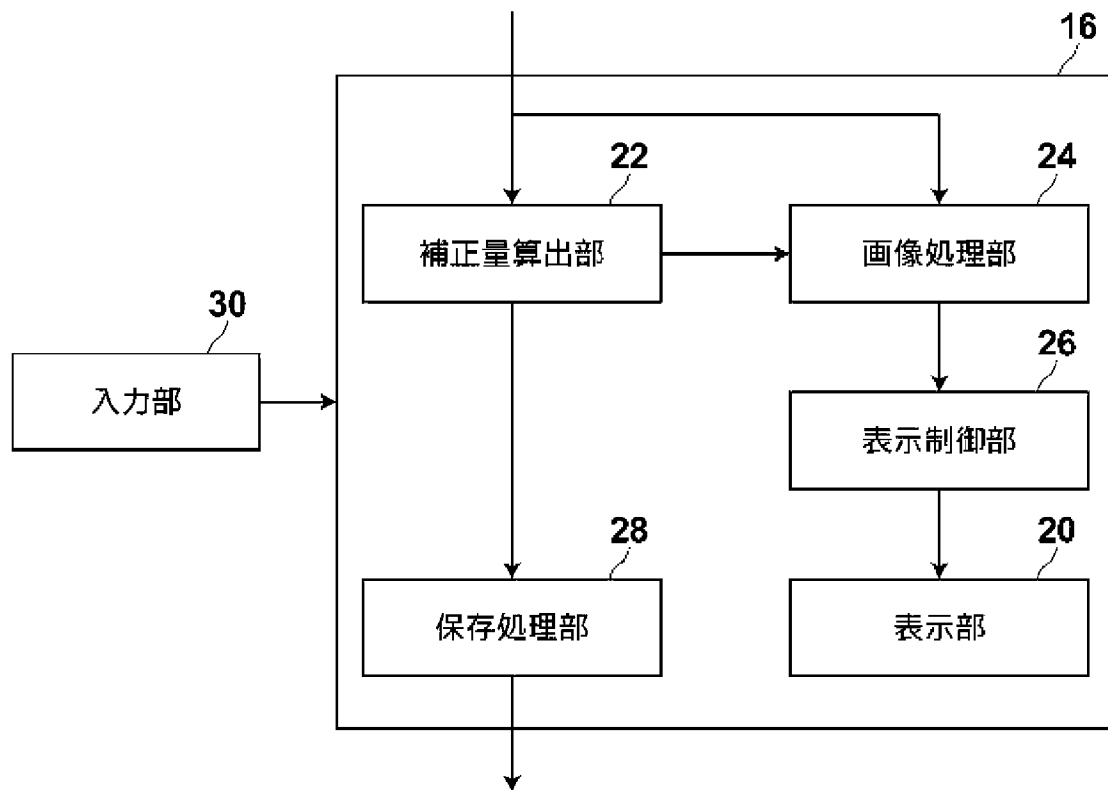
を有することを特徴とする画像表示方法。

[図1]

FIG. 1

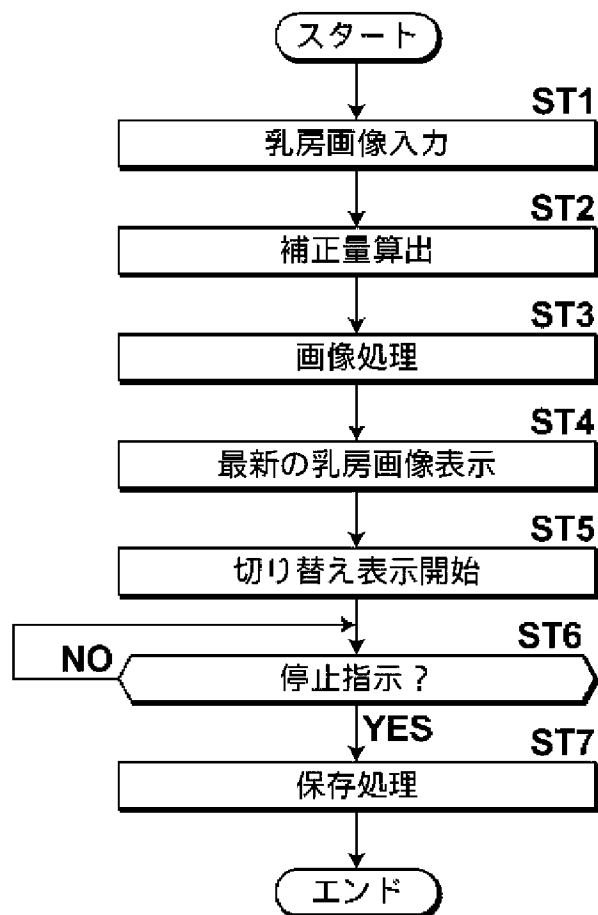
[図2]

FIG. 2



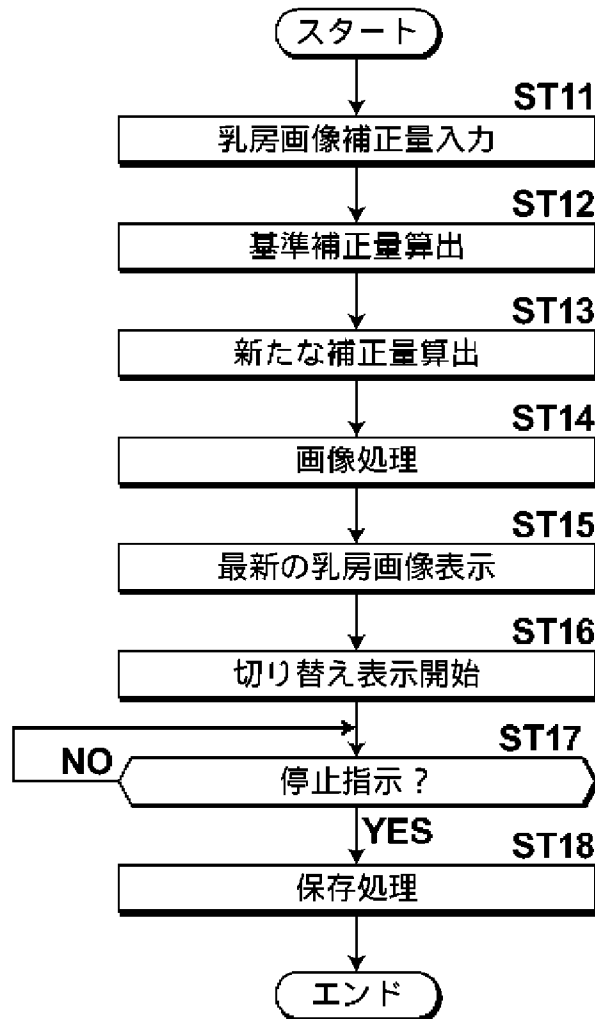
[図3]

FIG.3

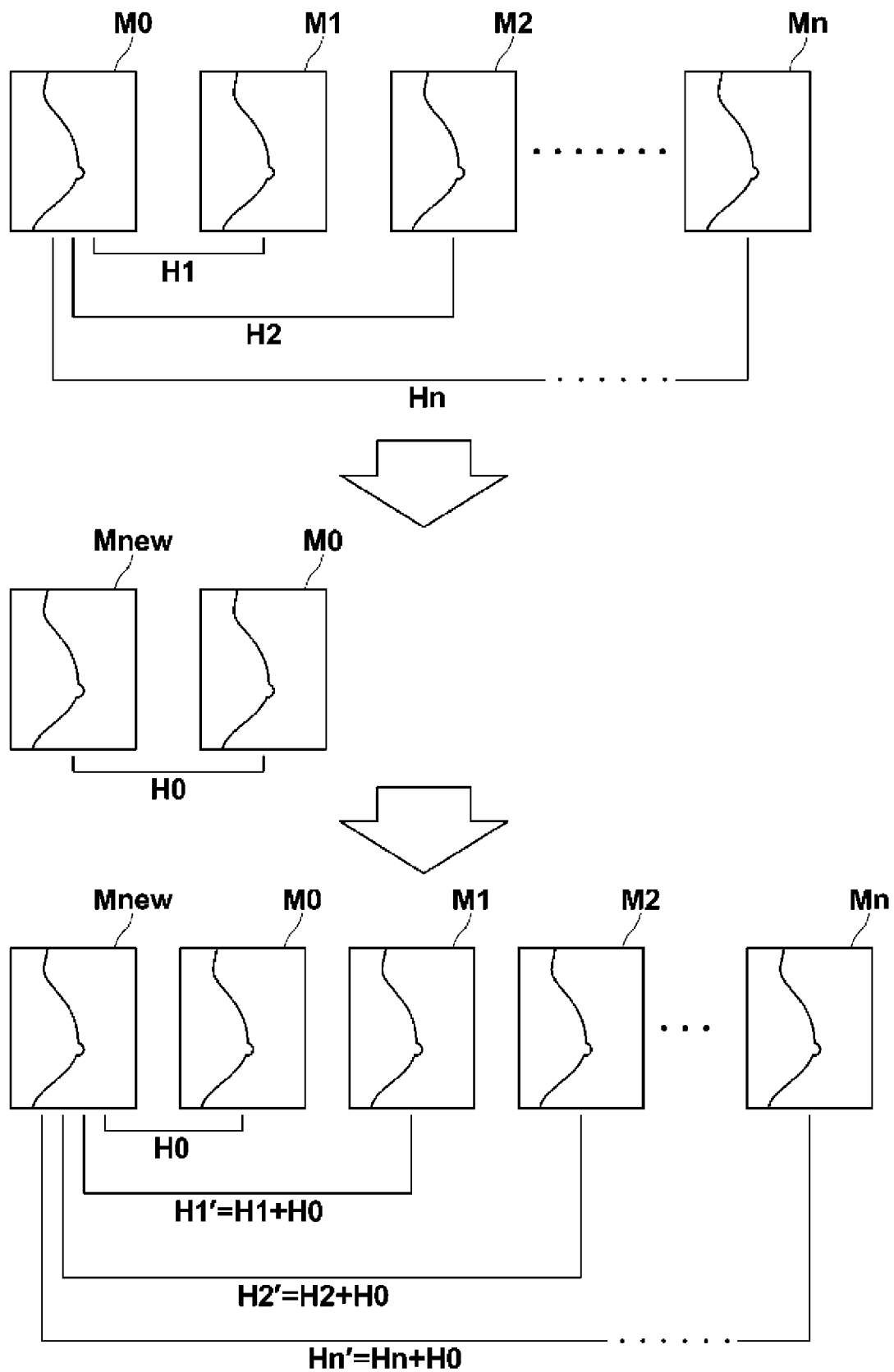


[図4]

FIG.4



[図5]

FIG.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/054665

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B6/00(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B6/00, G06T1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-20719 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 20 January 2005 (20.01.2005), paragraphs [0011] to [0012], [0025], [0047], [0110] & US 2005/0025365 A1	1-7
Y	JP 2011-125355 A (Konica Minolta Medical & Graphic, Inc.), 30 June 2011 (30.06.2011), paragraphs [0097] to [0098] & WO 2009/125624 A1	1-5, 7
Y	JP 2011-125358 A (Fujifilm Corp.), 30 June 2011 (30.06.2011), paragraphs [0027] to [0028] (Family: none)	6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 March, 2014 (18.03.14)

Date of mailing of the international search report
25 March, 2014 (25.03.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/054665

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009/104459 A1 (Konica Minolta Medical & Graphic, Inc.), 27 August 2009 (27.08.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2003-510730 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.), 18 March 2003 (18.03.2003), entire text; all drawings & US 6788827 B1 & EP 1135748 A & WO 2001/024114 A1	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B6/00(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B6/00, G06T1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2005-20719 A（富士写真フイルム株式会社）2005.01.20, 段落【0011】～【0012】、【0025】、【0047】、【0110】 & US 2005/0025365 A1	1-7
Y	JP 2011-125355 A（コニカミノルタエムジー株式会社）2011.06.30, 段落【0097】～【0098】 & WO 2009/125624 A1	1-5, 7
Y	JP 2011-125358 A（富士フイルム株式会社）2011.06.30, 段落【0027】～【0028】（ファミリーなし）	6

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 8 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

南川 泰裕

2 Q

4 8 4 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2009/104459 A1 (コニカミノルタエムジー株式会社) 2009. 08. 27, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2003-510730 A (コーニンクレッカ フィリップス エレクトロ ニクス エヌ ヴィ) 2003. 03. 18, 全文、全図 & US 6788827 B1 & EP 1135748 A & WO 2001/024114 A1	1-7