

(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
2022年1月27日(27.01.2022)



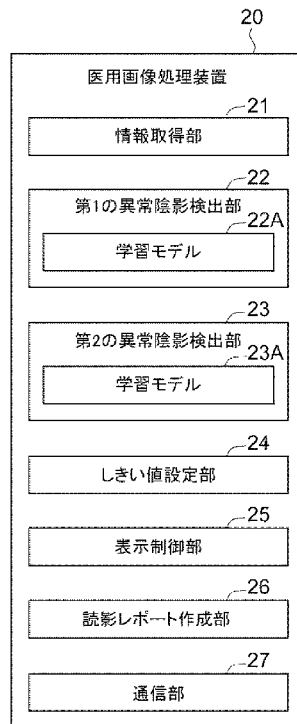
(10) 国際公開番号

WO 2022/018942 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 6/03 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/018612
- (22) 国際出願日: 2021年5月17日(17.05.2021)
- (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 2020-124463 2020年7月21日(21.07.2020) 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番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 中村 佳児 (NAKAMURA, Keigo); 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP).
武井 瑞希 (TAKEI, Mizuki); 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人太陽国際特許事務所 (TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 Tokyo (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

(54) Title: MEDICAL IMAGE PROCESSING DEVICE, METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 医用画像処理装置、方法およびプログラム



- 20 Medical image processing device
21 Information acquisition unit
22 First abnormal shadow detection unit
22A, 23A Trained model
23 Second abnormal shadow detection unit
24 Threshold value setting unit
25 Display control unit
26 Interpretation report creation unit
27 Communication unit

(57) Abstract: The present invention comprises at least one processor. The processor acquires an inspection target in a subject medical image that is to be interpreted. The processor detects a first abnormal shadow from the subject medical image, and displays the result of detection of the first abnormal shadow on a display. The processor sets a first detection threshold value for when the first abnormal shadow is detected, or a first display threshold value for when the result of detection of the first abnormal shadow is displayed, in accordance with the inspection target.

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：少なくとも1つのプロセッサを備え、プロセッサは、読影対象となる対象医用画像の検査目的を取得する。プロセッサは、対象医用画像から第1の異常陰影を検出し、第1の異常陰影の検出結果をディスプレイに表示する。プロセッサは、検査目的に応じて、第1の異常陰影を検出する際の第1の検出しきい値または第1の異常陰影の検出結果を表示する際の第1の表示しきい値を設定する。

明 細 書

発明の名称： 医用画像処理装置、方法およびプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、医用画像処理装置、方法およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、ＣＴ(Computed Tomography)装置およびＭＲＩ(Magnetic Resonance Imaging)装置等の医療機器の進歩により、より質の高い高解像度の医用画像を用いての画像診断が可能となってきた。とくに、ＣＴ画像およびＭＲＩ画像等を用いた画像診断により、病変の領域を精度よく特定することができるため、特定した結果に基づいて適切な治療が行われるようになってきている。

[0003] また、ディープラーニング等により機械学習がなされた学習モデルを用いたＣＡＤ(Computer-Aided Diagnosis)により医用画像を解析して、医用画像に含まれる異常陰影候補等の関心構造物の形状、濃度、位置および大きさ等の性状を判別し、これらを解析結果として取得することも行われている。さらに、学習モデルを用いての、病変等の領域抽出および良悪性鑑別に関する研究も行われている。

[0004] ところで、交通事故等の救急患者に対しては、肋骨等の骨折の診断を迅速かつ精度よく行うことが必要である。例えば、肋骨が激しく骨折している場合、折れた肋骨が内臓を損傷している可能性が高いため、迅速な治療を行う必要がある。一方、ひび程度の骨折であっても、患者は痛みを感じるため、手術は必要でないにしろ、適切な治療が必要である。ここで、肋骨は湾曲していることから、ＣＴ画像のような３次元画像を用いて骨折の診断を行う場合、１本の肋骨が複数の断層画像に跨がって存在する。このため、肋骨の骨折の診断を行って骨折箇所を特定するためには、断層画像を何度も観察する必要がある。その結果、骨折を特定するための診断に時間を要し、かつ読影医の負担が大きい。さらに、ひび程度の骨折は、骨皮質のずれあるいは断裂

等が非常にわずかであるため、画像において骨の変化が現れにくいことから、見落とされる可能性がある。

[0005] このため、例えば読影医毎に、異常陰影の検出のためのしきい値を設定することにより、表示される異常陰影の数を調整する手法が提案されている（例えば特開2006-340835号公報参照）。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、医用画像の読影を行う際には、検査目的に応じて、読影医が読影の意識を向ける領域が異なる。例えば、骨折の検査を目的とする場合、上述したようにひび程度の骨折であっても、患者は痛みを感じる。このため、一見すると骨折かどうか疑わしいような軽微な性状変化（骨皮質の不整あるいは屈曲のような、痛み等の臨床所見の有無あるいは医師の基準によって骨折かどうかの判断が分かれるような所見）も、見落とすことなくすべて特定する必要がある。一方、骨折以外の疾患の検査を目的とする場合、骨折を発見することが必要であるものの、上述したような軽微な性状変化まで検出されてしまうと、骨折以外の疾患に意識が向きにくくなるため、骨折以外の疾患を見落としてしまう可能性がある。その結果、読影医は、骨折陰影の検出結果をくまなく読影する必要があるため、読影を効率よく行うことができない。

[0007] 本開示は上記事情に鑑みなされたものであり、効率よく読影を行うことができるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示による医用画像処理装置は、少なくとも1つのプロセッサを備え、プロセッサは、
読影対象となる対象医用画像の検査目的を取得し、
対象医用画像から第1の異常陰影を検出し、
第1の異常陰影の検出結果をディスプレイに表示し、
検査目的に応じて、第1の異常陰影を検出する際の第1の検出しきい値ま

たは第1の異常陰影の検出結果を表示する際の第1の表示しきい値を設定するように構成される。

[0009] なお、本開示による医用画像処理装置においては、プロセッサは、操作者による操作履歴に基づいて検査目的を取得するように構成されるものであってもよい。

[0010] また、本開示による医用画像処理装置においては、操作履歴は、対象医用画像の読影のために設定された階調条件であってもよい。

[0011] また、本開示による医用画像処理装置においては、操作履歴は、対象医用画像からの第1の異常陰影の検出前の読影時における、対象医用画像についての第1の異常陰影が含まれる部位の表示時間であってもよい。

[0012] また、本開示による医用画像処理装置においては、第1の異常陰影は骨折の異常陰影であってもよい。

[0013] この場合、骨折の部位は肋骨であってもよい。

[0014] また、本開示による医用画像処理装置においては、プロセッサは、第1の異常陰影が含まれる部位とは異なる部位における少なくとも1つの第2の異常陰影を対象医用画像から検出し、

第2の異常陰影の検出結果をディスプレイに表示し、

検査目的に応じて、第2の異常陰影を検出する際の第2の検出しきい値または第2の異常陰影の検出結果を表示する際の第2の表示しきい値を設定するように構成されるものであってもよい。

[0015] また、本開示による医用画像処理装置においては、対象医用画像は、複数の断層画像からなる3次元画像であってもよい。

[0016] 本開示による医用画像処理方法は、読影対象となる対象医用画像の検査目的を取得し、

対象医用画像から第1の異常陰影を検出し、

第1の異常陰影の検出結果をディスプレイに表示し、

検査目的に応じて、第1の異常陰影を検出する際の第1の検出しきい値または第1の異常陰影の検出結果を表示する際の第1の表示しきい値を設定す

る。

[0017] なお、本開示による医用画像処理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

[0018] 本開示によれば、効率よく読影を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本開示の第1の実施形態による医用画像処理装置を適用した医療情報システムの概略構成を示す図

[図2]第1の実施形態による医用画像処理装置の概略構成を示す図

[図3]第1の実施形態による医用画像処理装置の機能構成図

[図4]検査目的が骨折陰影の確認である場合の検出結果を示す図

[図5]検査目的が骨折以外の異常陰影の確認である場合の検出結果を示す図

[図6]検査結果の表示画面を示す図

[図7]第1の実施形態において一次読影時に行われる処理を示すフローチャート

[図8]第1の実施形態において二次読影時に行われる処理を示すフローチャート

[図9]第2の実施形態において二次読影時に行われる処理を示すフローチャート

発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面を参照して本開示の実施形態について説明する。まず、本実施形態による医用画像処理装置を適用した医療情報システム1の構成について説明する。図1は、医療情報システム1の概略構成を示す図である。図1に示す医療情報システム1は、公知のオーダリングシステムを用いた診療科の医師からの検査オーダに基づいて、被写体の検査対象部位の撮影、撮影により取得された医用画像の保管、読影医による医用画像の読影と読影レポートの作成、および依頼元の診療科の医師による読影レポートの閲覧と読影対象の医用画像の詳細観察とを行うためのシステムである。

[0021] 図1に示すように、医療情報システム1は、複数の撮影装置2、読影端末である複数の読影WS (WorkStation) 3、診療WS 4、画像サーバ5、画像データベース（以下、画像DB (DataBase) とする）6、レポートサーバ7およびレポートデータベース（以下レポートDBとする）8が、有線または無線のネットワーク10を介して互いに通信可能な状態で接続されて構成されている。

[0022] 各機器は、医療情報システム1の構成要素として機能させるためのアプリケーションプログラムがインストールされたコンピュータである。アプリケーションプログラムは、DVD (Digital Versatile Disc) およびCD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) 等の記録媒体に記録されて配布され、その記録媒体からコンピュータにインストールされる。または、ネットワーク10に接続されたサーバコンピュータの記憶装置、若しくはネットワークストレージに、外部からアクセス可能な状態で記憶され、要求に応じてコンピュータにダウンロードされ、インストールされる。

[0023] 撮影装置2は、被写体の診断対象となる部位を撮影することにより、診断対象部位を表す医用画像を生成する装置（モダリティ）である。具体的には、単純X線撮影装置、CT装置、MRI装置、およびPET (Positron Emission Tomography) 装置等である。撮影装置2により生成された医用画像は画像サーバ5に送信され、画像DB6に保存される。

[0024] 読影WS3は、例えば放射線科の読影医が、医用画像の読影および読影レポートの作成等に利用するコンピュータであり、第1の実施形態による医用画像処理装置20を内包する。読影WS3では、画像サーバ5に対する医用画像の閲覧要求、画像サーバ5から受信した医用画像に対する各種画像処理、医用画像の表示、および医用画像に関する所見文の入力受け付け等が行われる。また、読影WS3では、読影レポートの作成、レポートサーバ7に対する読影レポートの登録要求と閲覧要求、およびレポートサーバ7から受信した読影レポートの表示等が行われる。これらの処理は、読影WS3が各処理のためのソフトウェアプログラムを実行することにより行われる。

- [0025] 診療WS 4 は、診療科の医師が、画像の詳細観察、読影レポートの閲覧、および電子カルテの作成等に利用するコンピュータであり、処理装置、ディスプレイ等の表示装置、並びにキーボードおよびマウス等の入力装置により構成される。診療WS 4 では、画像サーバ5 に対する画像の閲覧要求、画像サーバ5 から受信した画像の表示、レポートサーバ7 に対する読影レポートの閲覧要求、およびレポートサーバ7 から受信した読影レポートの表示が行われる。これらの処理は、診療WS 4 が各処理のためのソフトウェアプログラムを実行することにより行われる。
- [0026] 画像サーバ5 は、汎用のコンピュータにデータベース管理システム (Database Management System: DBMS) の機能を提供するソフトウェアプログラムがインストールされたものである。また、画像サーバ5 は画像DB 6 が構成されるストレージを備えている。このストレージは、画像サーバ5 とデータベースとによって接続されたハードディスク装置であってもよいし、ネットワーク10 に接続されているNAS (Network Attached Storage) およびSAN (Storage Area Network) に接続されたディスク装置であってもよい。また、画像サーバ5 は、撮影装置2 からの医用画像の登録要求を受け付けると、その医用画像をデータベース用のフォーマットに整えて画像DB 6 に登録する。
- [0027] 画像DB 6 には、撮影装置2 において取得された医用画像の画像データと付帯情報とが登録される。付帯情報には、例えば、個々の医用画像を識別するための画像ID (identification)、被写体を識別するための患者ID、検査を識別するための検査ID、医用画像毎に割り振られるユニークなID (UID: unique identification)、医用画像が生成された検査日、検査時刻、医用画像を取得するための検査で使用された撮影装置の種類、患者氏名、年齢、性別等の患者情報、検査部位 (撮影部位)、撮影情報 (撮影プロトコル、撮影シーケンス、撮像手法、撮影条件、造影剤の使用等)、1 回の検査で複数の医用画像を取得した場合のシリーズ番号あるいは採取番号等の情報が含まれる。

- [0028] また、画像サーバ5は、読影WS3および診療WS4からの閲覧要求をネットワーク10経由で受信すると、画像DB6に登録されている医用画像を検索し、検索された医用画像を要求元の読影WS3および診療WS4に送信する。
- [0029] レポートサーバ7には、汎用のコンピュータにデータベース管理システムの機能を提供するソフトウェアプログラムが組み込まれる。レポートサーバ7は、読影WS3からの読影レポートの登録要求を受け付けると、その読影レポートをデータベース用のフォーマットに整えてレポートDB8に登録する。
- [0030] レポートDB8には、読影医が読影WS3を用いて作成した読影レポートが登録される。読影レポートは、例えば、読影対象の医用画像、医用画像を識別する画像ID、読影を行った読影医を識別するための読影医ID、疾患名、疾患の位置情報、および医用画像にアクセスするための情報等の情報を含んでいてもよい。
- [0031] また、レポートサーバ7は、読影WS3および診療WS4からの読影レポートの閲覧要求をネットワーク10経由で受信すると、レポートDB8に登録されている読影レポートを検索し、検索された読影レポートを要求元の読影WS3および診療WS4に送信する。
- [0032] なお、本実施形態においては、医用画像は、診断対象を胸部とした複数の断層画像からなる3次元のCT画像とし、CT画像を読影することにより、胸部に含まれる肋骨の骨折あるいは肺の疾患についての所見文を含む読影レポートを作成するものとする。なお、医用画像はCT画像に限定されるものではなく、MRI画像および単純X線撮影装置により取得された単純2次元画像等の任意の医用画像を用いることができる。
- [0033] 本実施形態においては、読影レポートの作成に際して、読影医はまず医用画像をディスプレイ14に表示して、自らの目で医用画像の読影を行う。その後、本実施形態による医用画像処理装置により、医用画像から骨折の部位あるいは肺の疾患を異常陰影として検出し、その検出結果を用いて2回目の

読影を行う。１回目の読影を一次読影、本実施形態による医用画像処理装置による異常陰影の検出結果を用いた２回目の読影を二次読影と称する。

[0034] ネットワーク１０は、病院内の各種機器を接続する有線または無線のローカルエリアネットワークである。読影WS３が他の病院あるいは診療所に設置されている場合には、ネットワーク１０は、各病院のローカルエリアネットワーク同士をインターネットまたは専用回線で接続した構成としてもよい。

[0035] 次いで、第１の実施形態による医用画像処理装置について説明する。図２は、第１の実施形態による医用画像処理装置のハードウェア構成を説明する。図２に示すように、医用画像処理装置２０は、CPU（Central Processing Unit）１１、不揮発性のストレージ１３、および一時記憶領域としてのメモリ１６を含む。また、医用画像処理装置２０は、液晶ディスプレイ等のディスプレイ１４、キーボードとマウス等の入力デバイス１５、およびネットワーク１０に接続されるネットワークＩ／Ｆ（InterFace）１７を含む。CPU１１、ストレージ１３、ディスプレイ１４、入力デバイス１５、メモリ１６およびネットワークＩ／Ｆ１７は、バス１８に接続される。なお、CPU１１は、本開示におけるプロセッサの一例である。

[0036] ストレージ１３は、HDD（Hard Disk Drive）、SSD（Solid State Drive）、およびフラッシュメモリ等によって実現される。記憶媒体としてのストレージ１３には、医用画像処理プログラム１２が記憶される。CPU１１は、ストレージ１３から医用画像処理プログラム１２を読み出してメモリ１６に展開し、展開した医用画像処理プログラム１２を実行する。

[0037] 次いで、第１の実施形態による医用画像処理装置の機能的な構成を説明する。図３は、第１の実施形態による医用画像処理装置の機能的な構成を示す図である。図３に示すように医用画像処理装置２０は、情報取得部２１、第１の異常陰影検出部２２、第２の異常陰影検出部２３、しきい値設定部２４、表示制御部２５、読影レポート作成部２６および通信部２７を備える。そして、CPU１１が、医用画像処理プログラム１２を実行することにより、

CPU 11は、情報取得部21、第1の異常陰影検出部22、第2の異常陰影検出部23、しきい値設定部24、表示制御部25、読影レポート作成部26および通信部27として機能する。

[0038] 情報取得部21は、操作者である読影医による入力デバイス15からの指示により、画像サーバ5から読影レポートを作成するための処理対象となる対象医用画像G0を取得する。対象医用画像G0は上述したように、複数の断層画像からなる3次元のCT画像である。また、第1の実施形態においては、対象医用画像G0は、人体の胸部を撮影することにより取得されたものとする。また、情報取得部21は、対象医用画像G0の検査目的を取得する。第1の実施形態において、検査目的としては、例えば、骨折陰影の確認および骨折以外の肺等の疾患の異常陰影確認等が挙げられる。なお、本実施形態においては、骨折以外の異常陰影の確認として、肺の疾患の異常陰影（以下、肺の異常陰影とする）の確認を行うものとする。

[0039] 第1の実施形態においては、情報取得部21は、読影医による入力デバイス15を用いての検査目的の入力を受け付けることにより、検査目的を取得する。一方、情報取得部21は、読影医による操作履歴に基づいて、検査目的を取得するものであってもよい。例えば、読影医が、対象医用画像G0を表示する際に、骨折の読影に適した階調条件、すなわち骨条件を設定した場合、情報取得部21は、骨折陰影の確認を検査目的として取得する。また、読影医が、骨折以外の疾患の異常陰影、例えば肺の異常陰影の読影に適した階調条件を設定した場合、情報取得部21は、肺の異常陰影の確認を検査目的として取得する。なお、階調条件は、一次読影を行う場合のものであっても、二次読影を行う場合のものであってもよい。

[0040] ここで、階調条件とは、対象医用画像G0をディスプレイ14に表示する際のウィンドウ値およびウィンドウ幅である。ウィンドウ値とは、ディスプレイ14が表示可能な階調における、観察したい部位の中心となるCT値である。ウィンドウ幅とは、観察したい部位のCT値の下限值と上限値との幅である。例えば、骨条件を設定した場合には、ウィンドウ値は骨のCT値で

あり、ウィンドウ幅は骨が見やすくなるようなCT値の下限值および上限値である。階調条件として骨条件を設定した場合、骨が読影しやすい対象医用画像G0をディスプレイ14に表示することができる。一方、肺の読影に適した階調条件を設定した場合、肺の異常陰影を読影しやすい対象医用画像G0をディスプレイ14に表示することができる。

[0041] また、情報取得部21は、操作履歴として、読影医が一次読影を行った場合における、対象医用画像G0についての異常陰影が含まれる部位の表示時間に基づいて、検査目的を取得してもよい。例えば、一次読影を行った際に、対象医用画像G0における骨を含む断層画像の表示時間が、予め定められたしきい値以上の場合には、情報取得部21は、骨折の有無の確認を検査目的として取得する。なお、本実施形態においては、対象医用画像G0は人体の胸部を含むため、一次読影の際の断層画像の表示時間により、検査目的が骨折の有無の確認であるか肺の異常陰影の確認であるかを判別することは難しい可能性がある。しかしながら、対象医用画像G0が胸部のみならず腹部をも含む場合、骨を含む断層画像の表示時間が、腹部の断層画像の表示時間よりも長い場合、骨折の有無の確認を検査目的として取得することが可能である。逆に、腹部の断層画像の表示時間の方が長かった場合には、腹部の異常陰影の確認を検査目的として取得することが可能である。

[0042] 第1の異常陰影検出部22は、二次読影のために、対象医用画像G0に含まれる肋骨における骨折の陰影を異常陰影として検出する。第1の異常陰影検出部22は、公知のコンピュータ支援画像診断（すなわちCAD）のアルゴリズムを用いて、対象医用画像G0から骨折の陰影を第1の異常陰影として検出する。このために、第1の異常陰影検出部22は、対象医用画像G0から骨折陰影を検出するように機械学習がなされた学習モデル22Aを有する。第1の実施形態においては、学習モデル22Aは、対象医用画像G0における各画素（ボクセル）が骨折陰影を表すものであるか否かを判別するように、教師データを用いてディープラーニング（深層学習）がなされた畳み込みニューラルネットワーク（CNN(Convolutional Neural Network))か

らなる。

[0043] 学習モデル22Aは、骨折陰影を含む教師画像および教師画像における骨折陰影の位置を表す正解データからなる教師データ、並びに骨折陰影を含まない教師画像からなる教師データを多数用いてCNNを学習することにより構築される。学習モデル22Aは、医用画像における各画素が骨折であることを表す確率（尤度）を導出し、その確率が予め定められた第1の検出しきい値以上となる画素を骨折陰影の画素として検出するものとなる。ここで、確率は0以上1以下の値となる。なお、学習モデル22Aは、3次元の医用画像から骨折陰影を検出するものであってもよいが、対象医用画像G0を構成する複数の断層画像のそれぞれから骨折陰影を検出するものであってもよい。

[0044] なお、学習モデル22Aとしては、畳み込みニューラルネットワークの他、例えばサポートベクタマシン（SVM(Support Vector Machine)）等の任意の学習モデルを用いることができる。

[0045] 第2の異常陰影検出部23は、二次読影のために、対象医用画像G0における第2の異常陰影を検出する。第1の実施形態においては、第2の異常陰影を肺の異常陰影とする。このために、第2の異常陰影検出部23は、第1の異常陰影検出部22と同様に、CADのアルゴリズムを用いて、対象医用画像G0から肺の異常陰影を第2の異常陰影として検出する。このために、第2の異常陰影検出部23は、対象医用画像G0から肺の異常陰影を検出するように機械学習がなされた学習モデル23Aを有する。第1の実施形態においては、学習モデル23Aは、対象医用画像G0における各画素（ボクセル）が肺の異常陰影を表すものであるか否かを判別するように、教師データを用いてディープラーニング（深層学習）がなされた畳み込みニューラルネットワーク（CNN）からなる。

[0046] 学習モデル23Aは、肺の異常陰影を含む教師画像および教師画像における肺の異常陰影の位置を表す正解データからなる教師データ、並びに肺の異常陰影を含まない教師画像からなる教師データを多数用いてCNNを学習す

ることにより構築される。学習モデル23Aは、医用画像における各画素が肺の異常陰影であることを表す確率（尤度）を導出し、その確率が予め定められた第2の検出しきい値以上となる画素を肺の異常陰影の画素として検出するものとなる。ここで、確率は0以上1以下の値となる。なお、学習モデル23Aは、3次元の医用画像から肺の異常陰影を検出するものであってもよいが、対象医用画像G0を構成する複数の断層画像のそれぞれから肺の異常陰影を検出するものであってもよい。

[0047] なお、学習モデル23Aとしては、畳み込みニューラルネットワークの他、例えばサポートベクタマシン等の任意の学習モデルを用いることができる。

[0048] しきい値設定部24は、二次読影に際して、第1の異常陰影検出部22が骨折陰影を検出する際の第1の検出しきい値および第2の異常陰影検出部23が肺の異常陰影を検出する際の第2の検出しきい値を、検査目的に応じて設定する。ここで、第1の実施形態においては、第1の検出しきい値としてTh11、Th12の2つの値が用意されてストレージ13に記憶されている。Th11<Th12であり、例えば、Th11=0.30、Th12=0.80である。また、第2の検出しきい値としてもTh21、Th22の2つの値が用意されてストレージ13に記憶されている。Th21<Th22であり、例えば、Th21=0.30、Th22=0.80である。

[0049] しきい値設定部24は、検査目的が骨折陰影の確認である場合、第1の検出しきい値を小さい方の値Th11に設定する。また、しきい値設定部24は、第2の検出しきい値を大きい方の値Th22に設定する。これにより、第1の異常陰影検出部22においては、完全な骨折の骨折陰影のみならず、骨折が疑われる軽微な性状変化を呈する陰影も含めて、骨の異常陰影が検出されることとなる。また、第2の異常陰影検出部23においては、異常が疑われる軽微な性状変化を呈する肺の陰影は検出されないこととなる。

[0050] また、検査目的が骨折陰影以外の肺の異常陰影の確認である場合、しきい値設定部24は、第1の検出しきい値を大きい方の値Th12に設定する。

また、しきい値設定部 24 は、第 2 の検出しきい値を小さい方の値 Th_{21} に設定する。これにより、第 1 の異常陰影検出部 22 においては、骨折が疑われる軽微な性状変化を呈する骨の陰影は検出されないこととなる。また、第 2 の異常陰影検出部 23 は、異常が疑われる軽微な性状変化を呈する肺の陰影も含めて、肺の異常陰影が検出されることとなる。

[0051] 図 4 は、検査目的が骨折の有無の確認である場合の検出結果を示す図である。なお、図 4 は対象医用画像 G_0 における 1 つの断層画像 S_k に検出結果を重畳表示した状態を示す。図 4 に示すように、断層画像 S_k において、実線の矩形で示す 4 カ所の骨折陰影 31～34 が検出されており、破線の矩形で示す 2 カ所の肺の異常陰影 41, 42 が検出されている。骨折陰影 31～34 には骨折が疑われる陰影 33, 34 が含まれる。

[0052] 図 5 は、検査目的が肺の異常陰影の確認である場合の検出結果を示す図である。なお、図 5 は図 4 と同一の断層画像 S_k に検出結果を重畳表示した状態を示す。図 5 に示すように、断層画像 S_k において、実線の矩形で示す 2 カ所の骨折陰影 31, 32 が検出されており、破線の矩形で示す 4 カ所の肺の異常陰影 41～44 が検出されている。

[0053] 図 4 と図 5 とを比較すると、図 4 においては、骨折が疑われる軽微な性状変化を呈する骨の陰影を含むすべての骨折陰影 31～34 が検出されている。一方、図 5 においては、骨折が疑われる軽微な性状変化を呈する骨の陰影 33, 34 は検出されておらず、陽性で見なせる骨折陰影 31, 32 のみが検出されている。また、図 4 においては、陽性で見なせる肺の陰影 41, 42 のみが検出されているが、図 5 においては、異常が疑われる軽微な性状変化を呈する肺の陰影も含むすべての肺の異常陰影 41～44 が検出されている。

[0054] 表示制御部 25 は、骨折陰影および肺の異常陰影の検出結果をディスプレイ 14 に表示する。図 6 は、検出結果の表示画面を示す図である。図 6 に示すように、表示画面 50 は画像表示領域 51 およびレポート作成領域 52 を含む。画像表示領域 51 には、対象医用画像 G_0 に含まれる複数の断層画像

が切り替え可能に表示されている。図6においては、図4に示す検出結果を含む断層画像 S_k が表示されている。

[0055] 読影医は、対象医用画像 G_0 に含まれる断層画像を入力デバイス15を用いて切り替え表示しつつ、対象医用画像 G_0 に含まれる骨折陰影に関する所見文をレポート作成領域52に入力する。

[0056] 読影レポートの作成は、読影レポート作成部26が行う。例えば、図6には、レポート作成領域52に、「左前方からの外力により、左第4肋骨が完全骨折しています。」の所見文が入力されている。読影レポート作成部26は、入力された所見文を含む読影レポートを作成する。そして、読影レポート作成部26は、作成された読影レポートを対象医用画像 G_0 および検出結果と併せてストレージ13に保存する。

[0057] 通信部27は、作成された読影レポートを対象医用画像 G_0 および検出結果と併せてレポートサーバ7に転送する。レポートサーバ7においては、転送された読影レポートが対象医用画像 G_0 および検出結果と併せて保存される。

[0058] 次いで、第1の実施形態において行われる処理について説明する。図7は第1の実施形態において一次読影の際に行われる処理を示すフローチャート、図8は第1の実施形態において二次読影の際に行われる処理を示すフローチャートである。なお、読影の対象となる対象医用画像 G_0 は、情報取得部21により画像サーバ5から取得されて、ストレージ13に保存されているものとする。読影レポートの作成の指示が読影医により行われることにより処理が開始され、表示制御部25が、対象医用画像 G_0 をディスプレイ14に表示する（ステップST1）。次いで、読影医により入力された所見文を用いて、読影レポート作成部26が、一次読影による読影レポートを作成する（ステップST2）。次いで、二次読影の開始の指示がなされたか否かが判定され（ステップST3）、ステップST3が否定されるとステップST1に戻る。ステップST3が肯定されると、一次読影を終了し、二次読影が開始される。

- [0059] 二次読影時においては、まず情報取得部21が、対象医用画像G0の検査目的を取得する（ステップST11）。次いで、しきい値設定部24が、検査目的に応じて、第1の異常陰影として骨折陰影を検出する際の第1の検出しきい値および第2の異常陰影として肺の異常陰影を検出する際の第2の検出しきい値を設定する（検出しきい値設定；ステップST12）。
- [0060] 続いて、第1の異常陰影検出部22が、第1の検出しきい値を用いて、対象医用画像G0における第1の異常陰影、すなわち、骨折陰影を検出する（ステップST13）。次いで、第2の異常陰影検出部23が、第2の検出しきい値を用いて、対象医用画像G0における第2の異常陰影、すなわち肺の異常陰影を検出する（ステップST14）。
- [0061] そして、表示制御部25が、対象医用画像G0および検出結果をディスプレイ14に表示する（ステップST15）。次いで、読影医により入力された所見文を用いて、読影レポート作成部26が読影レポートを作成する（ステップST16）。そして、読影レポート作成部26が、作成された読影レポートを対象医用画像G0および検出結果と併せてストレージ13に保存する（ステップST17）。さらに、通信部27が、作成された読影レポートを対象医用画像G0および検出結果と併せてレポートサーバ7に転送し（ステップST18）、二次読影の処理を終了する。
- [0062] このように、第1の実施形態においては、検査目的に応じて、骨折陰影、すなわち第1の異常陰影を検出する際の第1の検出しきい値を設定するようにした。このため、検査目的が第1の異常陰影の確認である場合には、第1の検出しきい値を小さくして、異常が疑われる軽微な性状変化を呈する陰影を含む第1の異常陰影を検出するようにすることができる。これにより、第1の実施形態においては、第1の異常陰影の見落としを防止することができる。また、検査目的が第2の異常陰影の確認である場合には、第1の検出しきい値を大きくして、異常が疑われる軽微な性状変化を呈する陰影を第1の異常陰影として検出しないようにすることができる。これにより、異常が疑われる軽微な性状変化を呈する陰影に意識を向けることなく、第2の異常陰

影に意識を向けて効率よく読影を行うことができる。

[0063] また、第１の実施形態においては、検査目的に応じて、肺の異常陰影、すなわち第２の異常陰影を検出する際の第２の検出しきい値も設定している。このため、検査目的が第１の異常陰影の確認である場合には、第２の検出しきい値を大きくして、異常が疑われる軽微な性状変化を呈する陰影を第２の異常陰影として検出しないようにすることができる。これにより、第１の実施形態においては、異常が疑われる軽微な性状変化を呈する陰影に意識を向けることなく、第１の異常陰影に意識を向けて効率よく読影を行うことができる。また、検査目的が第２の異常陰影の確認である場合には、第２の検出しきい値を小さくして、異常が疑われる軽微な性状変化を呈する陰影も含む第２の異常陰影を検出するようにできる。これにより、第２の異常陰影の見落としを防止することができる。

[0064] 次に、本開示の第２の実施形態について説明する。なお、第２の実施形態による医用画像処理装置の構成は、図２および図３に示す第１の実施形態による医用画像処理装置と同一であり、行われる処理のみが異なるため、ここでは装置についての詳細な説明は省略する。第１の実施形態においては、しきい値設定部２４が、検査目的に応じて第１の異常陰影検出部２２における第１の検出しきい値および第２の異常陰影検出部２３における第２の検出しきい値を設定している。第２の実施形態においては、しきい値設定部２４が、表示制御部２５がディスプレイ１４に検出結果を表示する際のしきい値を、表示しきい値として設定するようにした点が第１の実施形態と異なる。

[0065] 第２の実施形態においては、第１の異常陰影検出部２２は、予め定められた第１の検出しきい値により、第１の異常陰影、すなわち骨折陰影を検出する。また、第２の異常陰影検出部２３は、予め定められた第２の検出しきい値により、第２の異常陰影、すなわち肺の異常陰影を検出する。なお、予め定められた第１の検出しきい値としては、上記第１の実施形態における小さい方のしきい値 T_{h11} を用いればよい。また、予め定められた第２の検出しきい値としては、上記第１の実施形態における小さい方のしきい値 T_{h2}

1 を用いればよい。

[0066] 第2の実施形態においては、しきい値設定部24は、表示制御部25に対して、検査目的に応じて、第1の表示しきい値および第2の表示しきい値を設定する。ここで、第2の実施形態においては、第1の表示しきい値としてTh31、Th32の2つの値が用意されてストレージ13に記憶されている。Th31<Th32であり、具体的な値としては、例えば、Th31=0.30、Th32=0.80である。また、第2の表示しきい値としてもTh41、Th42の2つの値が用意されてストレージ13に記憶されている。Th41<Th42であり、具体的な値としては、例えば、Th41=0.30、Th42=0.80である。

[0067] しきい値設定部24は、検査目的が骨折の有無の確認である場合、第1の表示しきい値を小さい方の値Th31に設定する。また、しきい値設定部24は、第2の表示しきい値を大きい方の値Th42に設定する。これにより、表示制御部25は、第1の異常陰影検出部22が検出したすべての骨の陰影をディスプレイ14に表示する。すなわち、表示制御部25は、完全な骨折の骨折陰影のみならず、骨折が疑われる軽微な性状変化を呈する骨折陰影も、ディスプレイ14に表示する。また、表示制御部25は、第2の異常陰影検出部23が検出したすべての肺の陰影のうち、異常が疑われる軽微な性状変化を呈する肺の異常陰影をディスプレイ14に表示しないこととなる。

[0068] また、検査目的が骨折以外の肺の異常陰影の確認である場合、しきい値設定部24は、第1の表示しきい値を大きい方の値Th32に設定する。また、しきい値設定部24は、第2の表示しきい値を小さい方の値Th41に設定する。これにより、表示制御部25は、第1の異常陰影検出部22が検出したすべての骨折陰影のうち、骨折が疑われる軽微な性状変化を呈する骨折陰影をディスプレイ14に表示しないこととなる。また、表示制御部25は、第2の異常陰影検出部23が検出したすべての肺の異常陰影をディスプレイ14に表示する。すなわち、表示制御部25は、異常が疑われる軽微な性状変化を呈する肺の異常陰影も含めて、すべての肺の異常陰影をディスプレ

イ 1 4 に表示する。

[0069] なお、第 2 の実施形態において、検査目的が骨折の有無の確認である場合、図 4 に示す検出結果と同様の検出結果がディスプレイ 1 4 に表示される。また、検査目的が骨折以外の肺の異常陰影の確認である場合、図 5 に示す検出結果と同様の検出結果がディスプレイ 1 4 に表示される。

[0070] 次に、第 2 の実施形態において行われる処理について説明する。なお、読影の対象となる対象医用画像 G 0 は、情報取得部 2 1 により画像サーバ 5 から取得されて、ストレージ 1 3 に保存されているものとする。また、第 2 の実施形態においては、一次読影時に行われる処理は、図 7 に示す第 1 の実施形態において行われる処理と同一であるため、ここでは二次読影時に行われる処理についてのみ説明する。図 9 は第 2 の実施形態において二次読影の際に行われる処理を示すフローチャートである。

[0071] 二次読影時には、まず情報取得部 2 1 が、対象医用画像 G 0 の検査目的を取得する（ステップ S T 2 1）。次いで、しきい値設定部 2 4 が、検査目的に応じて、第 1 の異常陰影として骨折陰影を表示する際の第 1 の表示しきい値および第 2 の異常陰影として肺の異常陰影を表示する際の第 2 の表示しきい値を設定する（表示しきい値設定；ステップ S T 2 2）。

[0072] 続いて、第 1 の異常陰影検出部 2 2 が、対象医用画像 G 0 における第 1 の異常陰影、すなわち、骨折陰影を検出する（ステップ S T 2 3）。次いで、第 2 の異常陰影検出部 2 3 が、対象医用画像 G 0 における第 2 の異常陰影、すなわち肺の異常陰影を検出する（ステップ S T 2 4）。

[0073] そして、表示制御部 2 5 が、第 1 の表示しきい値および第 2 の表示しきい値を用いて、対象医用画像 G 0 および検出結果をディスプレイ 1 4 に表示する（ステップ S T 2 5）。次いで、読影医により入力された所見文を用いて、読影レポート作成部 2 6 が読影レポートを作成する（ステップ S T 2 6）。そして、読影レポート作成部 2 6 が、作成された読影レポートを対象医用画像 G 0 および検出結果と併せてストレージ 1 3 に保存する（ステップ S T 2 7）。さらに、通信部 2 7 が、作成された読影レポートを対象医用画像 G

0 および検出結果と併せてレポートサーバ7に転送し（ステップS T 2 8）、処理を終了する。なお、第2の実施形態において、ストレージ13に保存されたり、レポートサーバ7に転送されたりする検出結果は、ディスプレイ14に表示されたもののみであってもよく、第1の異常陰影検出部22および第2の異常陰影検出部23が検出したすべての検出結果であってもよい。

[0074] このように、第2の実施形態においては、検査目的に応じて、骨折陰影、すなわち第1の異常陰影を表示する際の第1の表示しきい値を設定するようにした。このため、検査目的が第1の異常陰影の確認である場合には、第1の表示しきい値を小さくして、異常が疑われる軽微な性状変化を呈する陰影を含む第1の異常陰影を表示するようにすることができる。これにより、第2の実施形態においても、第1の異常陰影の見落としを防止することができる。また、検査目的が第1の異常陰影の確認である場合には、第1の表示しきい値を大きくして、異常が疑われる軽微な性状変化を呈する陰影を第1の異常陰影として表示しないようにすることができる。これにより、異常が疑われる軽微な性状変化を呈する陰影に意識を向けることなく、第2の異常陰影に意識を向けて効率よく読影を行うことができる。

[0075] また、第2の実施形態においては、検査目的に応じて、肺の異常陰影、すなわち第2の異常陰影を表示する際の第2の表示しきい値も設定している。このため、検査目的が第1の異常陰影の確認である場合には、第2の表示しきい値を大きくして、異常が疑われる軽微な性状変化を呈する陰影を第2の異常陰影として表示しないようにすることができる。これにより、第2の実施形態においても、異常が疑われる軽微な性状変化を呈する陰影に意識を向けることなく、第1の異常陰影に意識を向けて効率よく読影を行うことができる。また、検査目的が第2の異常陰影の確認である場合には、第2の表示しきい値を小さくして、異常が疑われる軽微な性状変化を呈する陰影も含む第2の異常陰影を表示するようにできる。これにより、第2の異常陰影の見落としを防止することができる。

[0076] なお、上記第1の実施形態においては、しきい値設定部24が、第1の異

常陰影検出部 22 における第 1 の検出しきい値および第 2 の異常陰影検出部 23 における第 2 の検出しきい値を設定しているが、これに限定されるものではない。しきい値設定部 24 は、第 1 の異常陰影検出部 22 における第 1 の検出しきい値のみ、または第 2 の異常陰影検出部 23 における第 2 の検出しきい値のみを設定するものであってもよい。

[0077] また、上記第 2 の実施形態においては、しきい値設定部 24 が、第 1 の異常陰影を表示する際の第 1 の表示しきい値および第 2 の異常陰影を表示する際の第 2 の表示しきい値を設定しているが、これに限定されるものではない。しきい値設定部 24 は、第 1 の異常陰影を表示する際の第 1 の表示しきい値のみ、または第 2 の異常陰影を表示する際の第 2 の表示しきい値のみを設定するものであってもよい。

[0078] また、上記各実施形態においては、一次読影および二次読影を行う場合に本実施形態による医用画像処理装置を適用しているが、これに限定されるものではない。二次読影のみ、すなわち対象医用画像 G0 における異常陰影を特定し、特定された異常陰影の結果を用いた読影のみを行う場合にも、本実施形態による処理を適用することが可能である。この場合、操作履歴としては、一次読影時における対象とする部位を含む画像の表示時間を用いることができないが、読影医が入力した検査目的、あるいは設定した階調条件を用いて検査目的を取得することができる。

[0079] また、上記各実施形態においては、第 1 の異常陰影として骨折陰影を用いているが、第 1 の異常陰影はこれに限定されるものではない。第 1 の異常陰影と第 2 の異常陰影とが異なる疾患の異常陰影であれば、骨折の他、心臓、肝臓、脳、および四肢等の人体の任意の部位の疾患の異常陰影を第 1 の異常陰影とすることができる。この場合、第 1 の異常陰影検出部 22 の学習モデル 22A は、対象とする疾患の異常陰影を検出可能なように教師データを用いて学習がなされる。

[0080] また、上記各実施形態においては、第 2 の異常陰影として肺の異常陰影を用いているが、第 2 の異常陰影はこれに限定されるものではない。第 1 の異

常陰影と第2の異常陰影とが異なる疾患の異常陰影であれば、肺の他に、心臓、肝臓、脳、および四肢等の人体の任意の部位の疾患の異常陰影を第2の異常陰影とすることができる。この場合、第2の異常陰影検出部23の学習モデル23Aは、対象とする疾患の異常陰影を検出可能なように教師データを用いて学習がなされる。

[0081] また、上記実施形態において、例えば、情報取得部21、第1の異常陰影検出部22、第2の異常陰影検出部23、しきい値設定部24、表示制御部25、読影レポート作成部26および通信部27といった各種の処理を実行する処理部（Processing Unit）のハードウェア的な構造としては、次に示す各種のプロセッサ（Processor）を用いることができる。上記各種のプロセッサには、上述したように、ソフトウェア（プログラム）を実行して各種の処理部として機能する汎用的なプロセッサであるCPUに加えて、FPGA（Field Programmable Gate Array）等の製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス（Programmable Logic Device : PLD）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）等の特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路等が含まれる。

[0082] 1つの処理部は、これらの各種のプロセッサのうちの1つで構成されてもよいし、同種または異種の2つ以上のプロセッサの組み合わせ（例えば、複数のFPGAの組み合わせまたはCPUとFPGAとの組み合わせ）で構成されてもよい。また、複数の処理部を1つのプロセッサで構成してもよい。

[0083] 複数の処理部を1つのプロセッサで構成する例としては、第1に、クライアントおよびサーバ等のコンピュータに代表されるように、1つ以上のCPUとソフトウェアとの組み合わせで1つのプロセッサを構成し、このプロセッサが複数の処理部として機能する形態がある。第2に、システムオンチップ（System On Chip: SoC）等に代表されるように、複数の処理部を含むシステム全体の機能を1つのIC（Integrated Circuit）チップで実現するプロセッサを使用する形態がある。このように、各種の処理部は、ハードウェア

的な構造として、上記各種のプロセッサの1つ以上を用いて構成される。

[0084] さらに、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造としては、より具体的には、半導体素子等の回路素子を組み合わせた電気回路 (Circuitry) を用いることができる。

符号の説明

- [0085]
- 1 医療情報システム
 - 2 撮影装置
 - 3 読影WS
 - 4 診療科WS
 - 5 画像サーバ
 - 6 画像DB
 - 7 レポートサーバ
 - 8 レポートDB
 - 10 ネットワーク
 - 11 CPU
 - 12 医用画像処理プログラム
 - 13 ストレージ
 - 14 ディスプレイ
 - 15 入力デバイス
 - 16 メモリ
 - 17 ネットワークI/F
 - 18 バス
 - 20 医用画像処理装置
 - 21 情報取得部
 - 22 第1の異常陰影検出部
 - 22A 学習モデル
 - 23 第2の異常陰影検出部
 - 23A 学習モデル

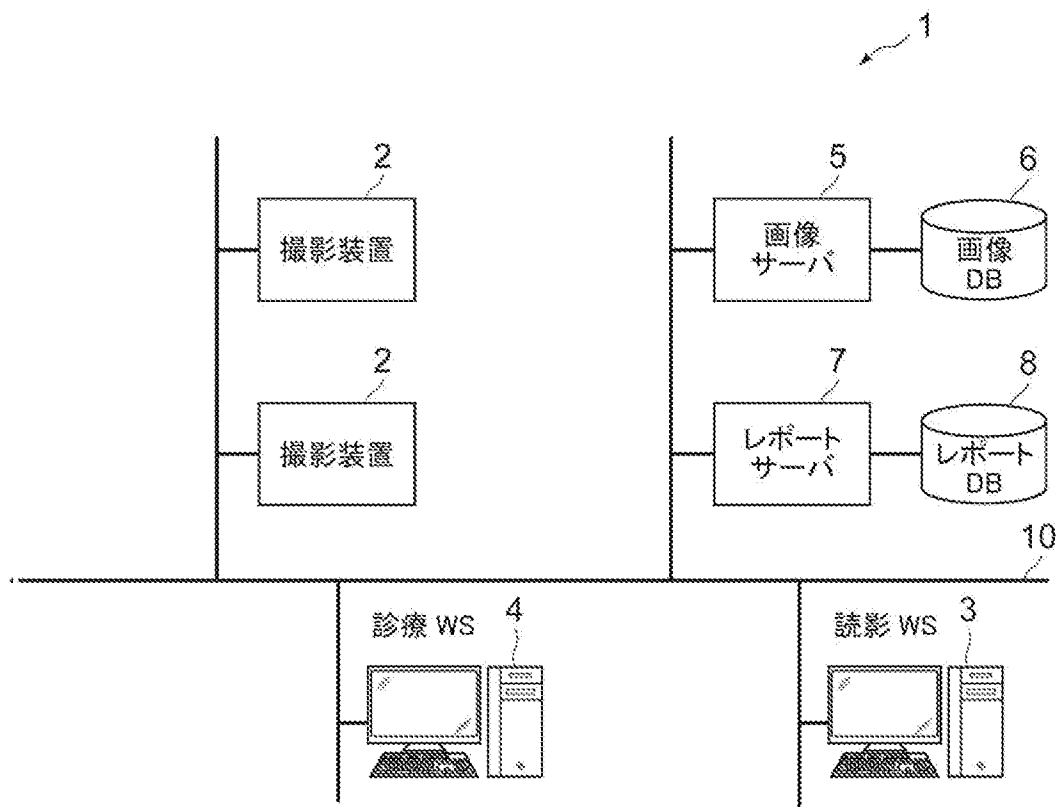
- 2 4 しきい値設定部
- 2 5 表示制御部
- 2 6 読影レポート作成部
- 2 7 通信部
- 3 1 ～ 3 4 骨折陰影
- 4 1 ～ 4 4 肺の異常陰影
- 5 0 表示画面
- 5 1 画像表示領域
- 5 2 レポート表示領域

請求の範囲

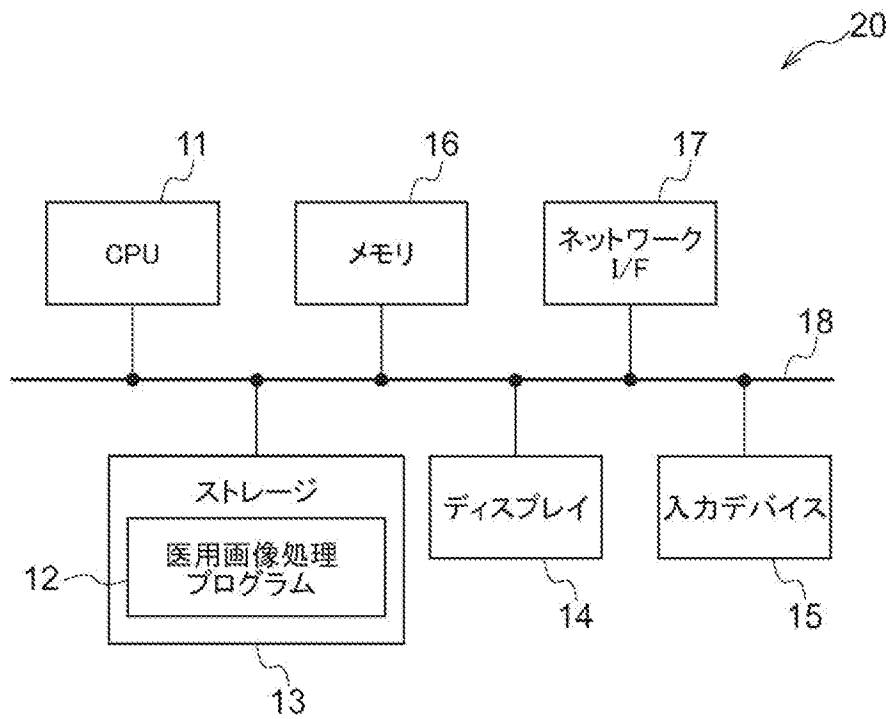
- [請求項1] 少なくとも1つのプロセッサを備え、
前記プロセッサは、
読影対象となる対象医用画像の検査目的を取得し、
前記対象医用画像から第1の異常陰影を検出し、
前記第1の異常陰影の検出結果をディスプレイに表示し、
前記検査目的に応じて、前記第1の異常陰影を検出する際の第1の検出しきい値または前記第1の異常陰影の検出結果を表示する際の第1の表示しきい値を設定するように構成される医用画像処理装置。
- [請求項2] 前記プロセッサは、操作者による操作履歴に基づいて前記検査目的を取得するように構成される請求項1に記載の医用画像処理装置。
- [請求項3] 前記操作履歴は、前記対象医用画像の読影のために設定された階調条件である請求項2に記載の医用画像処理装置。
- [請求項4] 前記操作履歴は、前記対象医用画像からの前記第1の異常陰影の検出前の読影時における、前記対象医用画像についての前記第1の異常陰影が含まれる部位の表示時間である請求項2に記載の医用画像処理装置。
- [請求項5] 前記第1の異常陰影は骨折の異常陰影である請求項1から4のいずれか1項に記載の医用画像処理装置。
- [請求項6] 前記骨折の部位は肋骨である請求項5に記載の医用画像処理装置。
- [請求項7] 前記プロセッサは、前記第1の異常陰影が含まれる部位とは異なる部位における少なくとも1つの第2の異常陰影を前記対象医用画像から検出し、
前記第2の異常陰影の検出結果を前記ディスプレイに表示し、
前記検査目的に応じて、前記第2の異常陰影を検出する際の第2の検出しきい値または前記第2の異常陰影の検出結果を表示する際の第2の表示しきい値を設定するように構成される請求項1から6のいずれか1項に記載の医用画像処理装置。

- [請求項8] 前記対象医用画像は、複数の断層画像からなる3次元画像である請求項1から7のいずれか1項に記載の医用画像処理装置。
- [請求項9] 読影対象となる対象医用画像の検査目的を取得し、
前記対象医用画像から第1の異常陰影を検出し、
前記第1の異常陰影の検出結果をディスプレイに表示し、
前記検査目的に応じて、前記第1の異常陰影を検出する際の第1の検出しきい値または前記第1の異常陰影の検出結果を表示する際の第1の表示しきい値を設定する医用画像処理方法。
- [請求項10] 読影対象となる対象医用画像の検査目的を取得する手順と、
前記対象医用画像から第1の異常陰影を検出する手順と、
前記第1の異常陰影の検出結果をディスプレイに表示する手順と、
前記検査目的に応じて、前記第1の異常陰影を検出する際の第1の検出しきい値または前記第1の異常陰影の検出結果を表示する際の第1の表示しきい値を設定する手順とをコンピュータに実行させる医用画像処理プログラム。

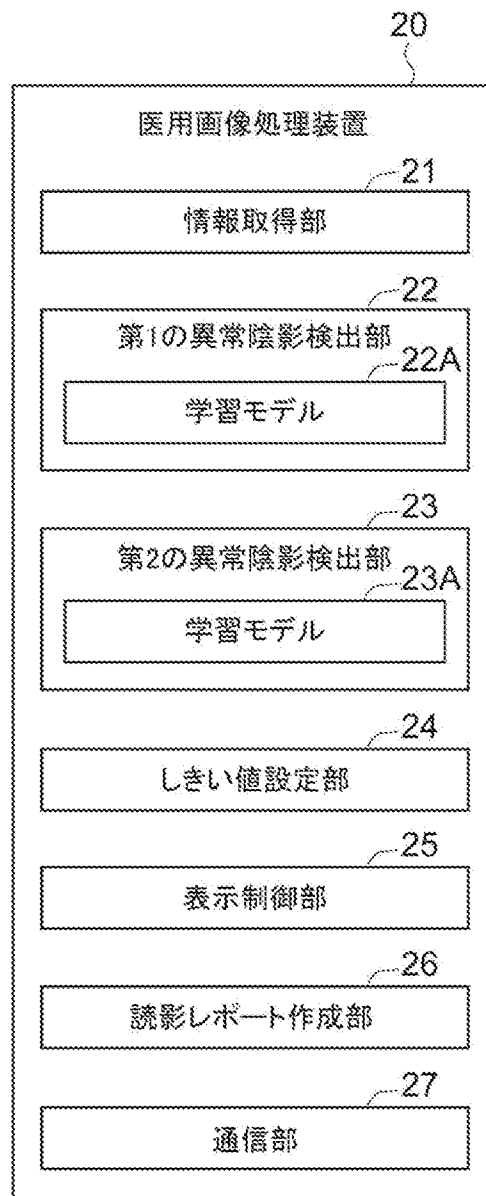
[図1]



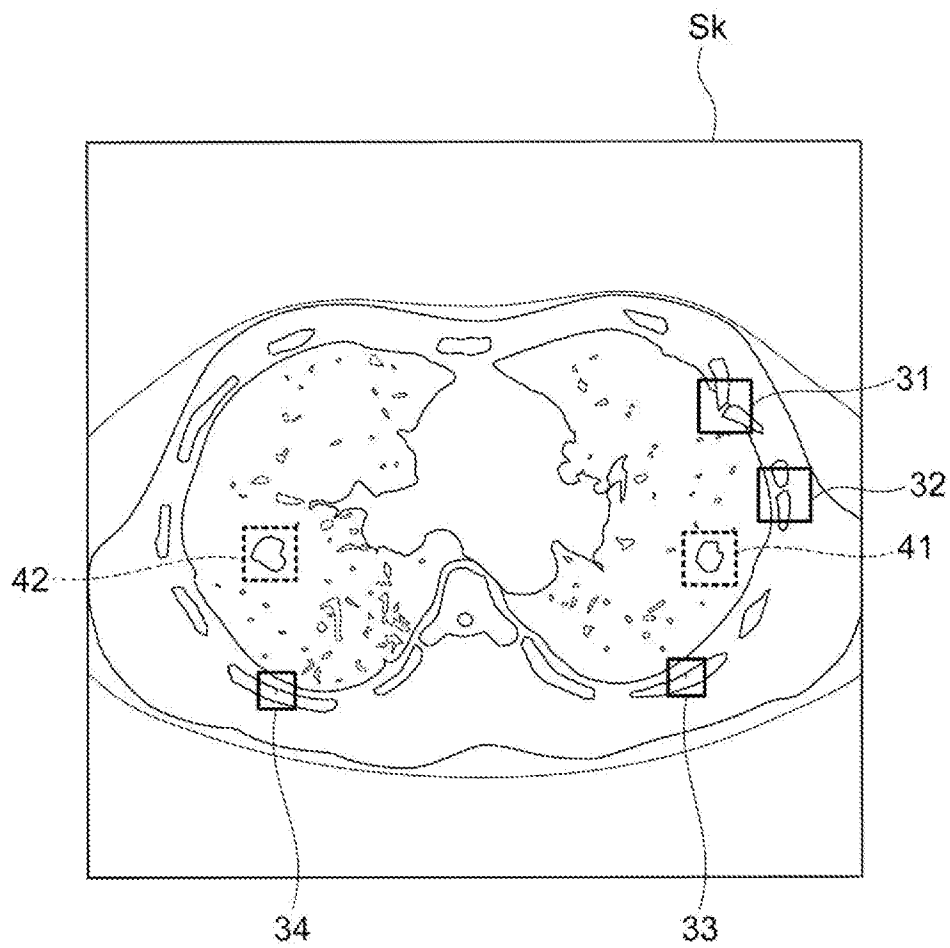
[図2]



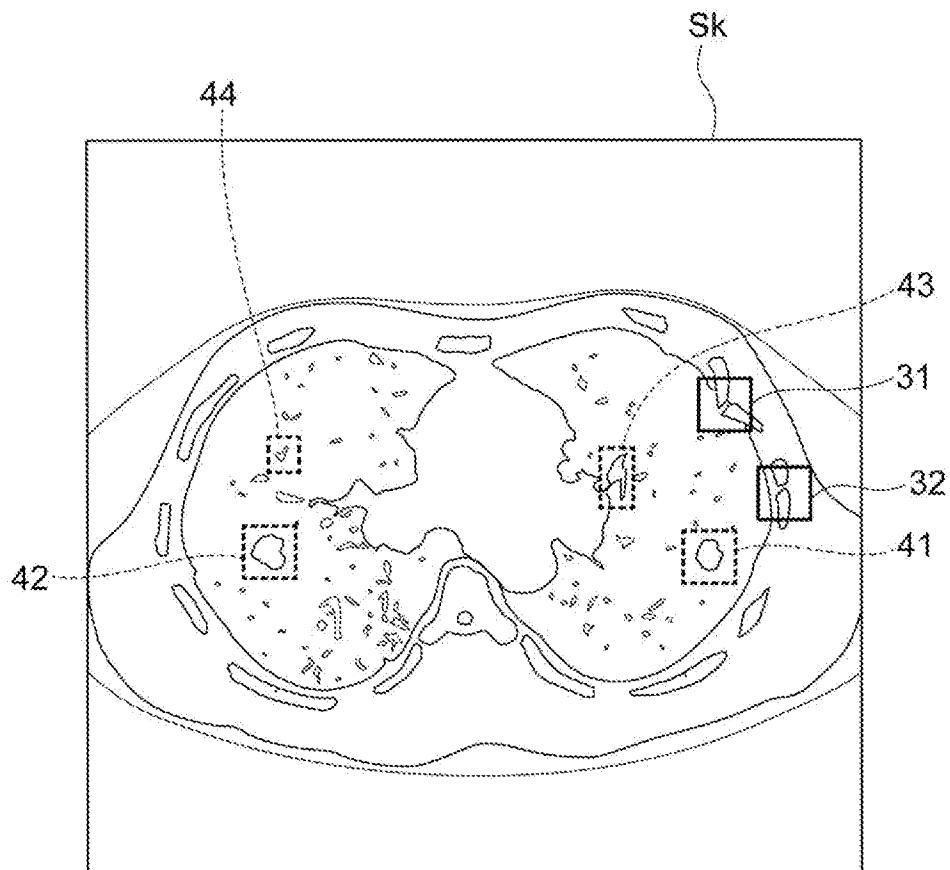
[図3]



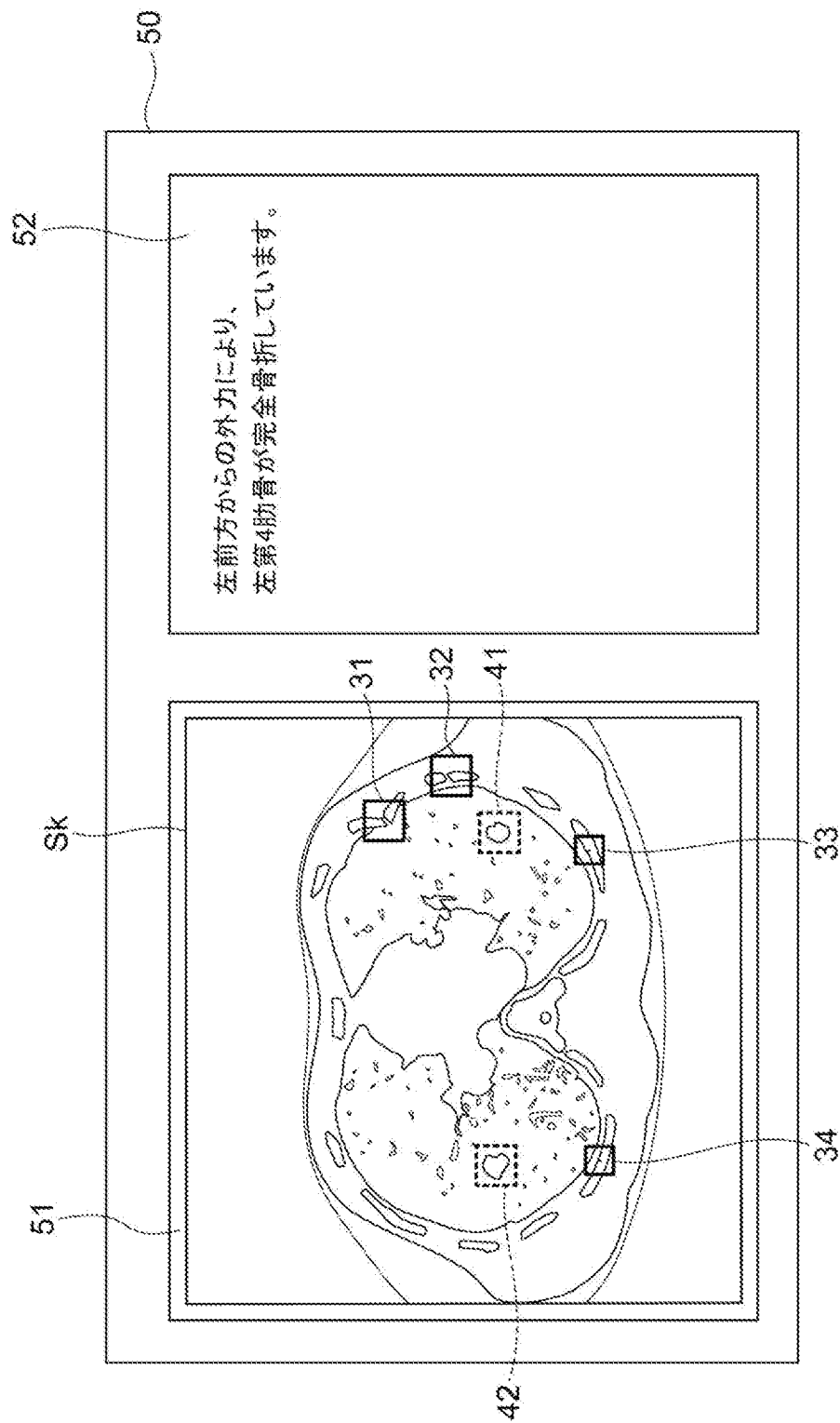
[図4]



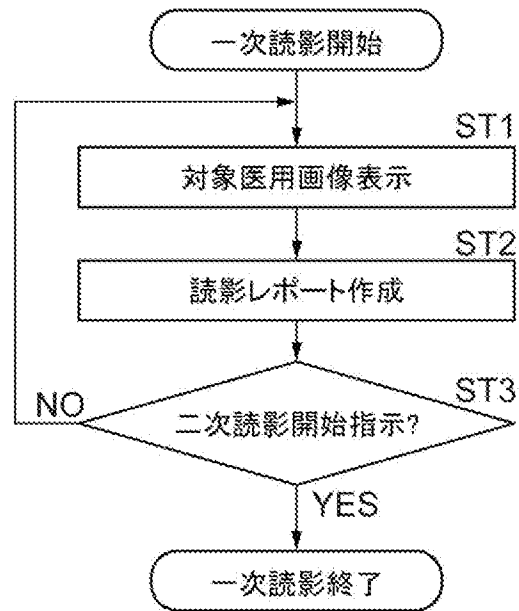
[図5]



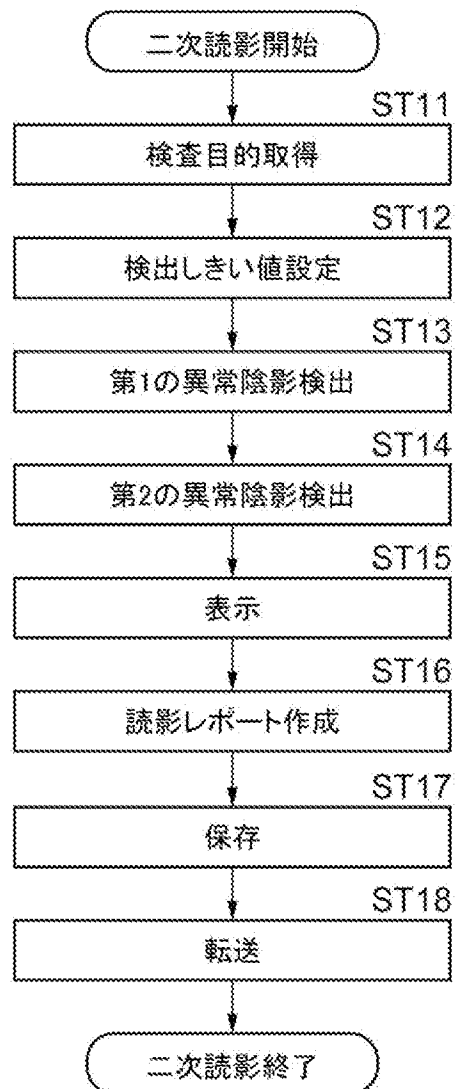
[図6]



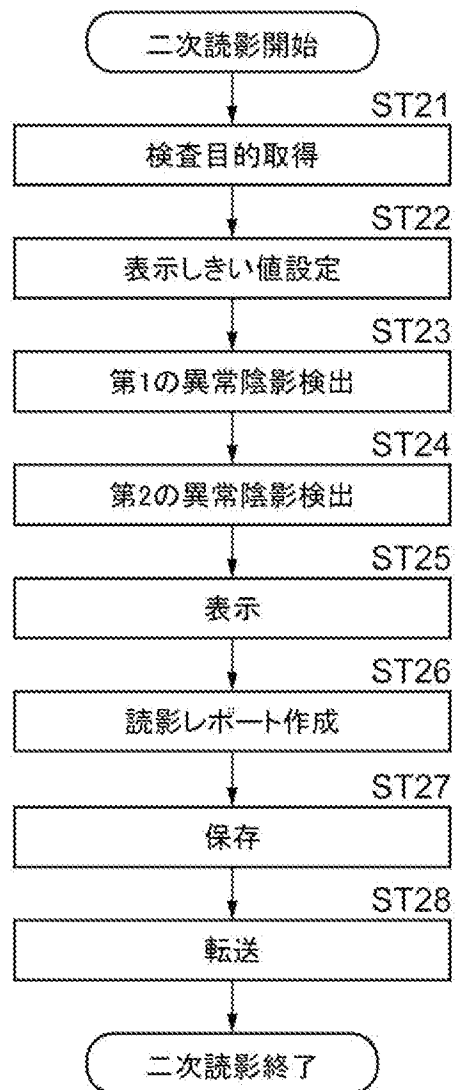
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/018612

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. A61B6/03 (2006.01) i

FI: A61B6/03 360E

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)

Int. Cl. A61B1/00-1/32, 3/00-3/18, 5/055, 6/00-6/14, 8/00-8/15

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 A	JP 2006-340835 A (KONICA MINOLTA MEDICAL & GRAPHIC, INC.) 21 December 2006 (2006-12-21), claims, paragraphs [0028]-[0035], [0054]-[0064], fig. 6	1-2, 5-10 3-4
Y A	JP 2009-183566 A (HITACHI MEDICAL CORP.) 20 August 2009 (2009-08-20), claims, paragraphs [0086], [0087]	1-2, 5-10 3-4
Y A	JP 2019-188031 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 31 October 2019 (2019-10-31), paragraphs [0084], [0085], fig. 19	5-6 3-4

☐ 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
08.07.2021

Date of mailing of the international search report
20.07.2021

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/018612

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2006-340835 A	21.12.2006	US 2009/0097730 A1 claims, paragraphs [0101]-[0112], [0144]-[0156], fig. 9 WO 2006/126384 A1 EP 1884193 A1 CN 101179994 A	
JP 2009-183566 A	20.08.2009	WO 2009/098973 A1 claims, paragraphs [0088], [0089]	
JP 2019-188031 A	31.10.2019	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61B 6/03(2006.01)i FI: A61B6/03 360E														
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（IPC）） A61B1/00-1/32, 3/00-3/18, 5/055, 6/00-6/14, 8/00-8/15 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2021年													
日本国実用新案登録公報	1996-2021年													
日本国登録実用新案公報	1994-2021年													
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 A	JP 2006-340835 A（コニカミノルタエムジー株式会社）21.12.2006（2006-12-21） 特許請求の範囲, 段落[0028]-[0035], [0054]-[0064], 図6	1-2, 5-10 3-4												
Y A	JP 2009-183566 A（株式会社日立メディコ）20.08.2009（2009-08-20） 特許請求の範囲, 段落[0086]-[0087]	1-2, 5-10 3-4												
Y A	JP 2019-188031 A（大日本印刷株式会社）31.10.2019（2019-10-31） 段落[0084]-[0085], 図19	5-6 3-4												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 08.07.2021	国際調査報告の発送日 20.07.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 佐々木 創太郎 2U 3813 電話番号 03-3581-1101 内線 3292													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/018612

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2006-340835	A	21.12.2006	US 2009/0097730 A1 特許請求の範囲,段落 [0101]-[0112],[0144]- [0156], 図9 WO 2006/126384 A1 EP 1884193 A1 CN 101179994 A	
JP	2009-183566	A	20.08.2009	WO 2009/098973 A1 請求の範囲,段落[0088]- [0089]	
JP	2019-188031	A	31.10.2019	(ファミリーなし)	