

(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
2018年5月31日(31.05.2018)



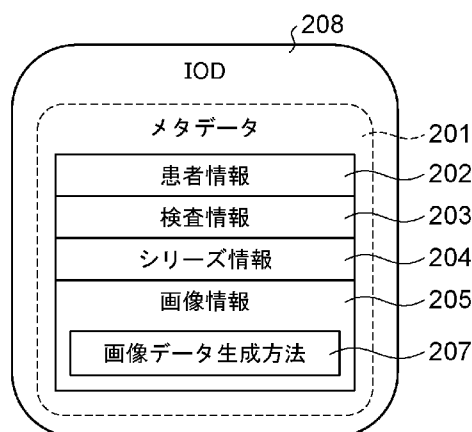
(10) 国際公開番号

WO 2018/096935 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 8/13 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/040431
- (22) 国際出願日: 2017年11月9日(09.11.2017)
- (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 2016-227101 2016年11月22日(22.11.2016) JP
- (71) 出願人: キヤノン株式会社 (CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 水野 僚介 (MIZUNO Ryosuke); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 宮沢 野
- 歩(MIYAZAWA Nobu); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 阿部 琢磨, 外 (ABE Takuma et al.); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内 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, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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,

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, INFORMATION PROCESSING SYSTEM, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、情報処理方法、情報処理システム及びプログラム



- 201 Metadata
202 Patient information
203 Examination information
204 Series information
205 Image information
207 Image data generating method

(57) Abstract: This information processing device determines whether to output a photoacoustic image to an external device on the basis of information relating to the type of the photoacoustic image, from among a plurality of types of photoacoustic image generated on the basis of a photoacoustic signal. If it is determined that the image is to be output to the external device, the photoacoustic image and metadata relating to the photoacoustic image are output to the external device, and if it is determined that the image is not to be output to the external device, only the metadata, from among the photoacoustic image and the metadata, are output to the external device.



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, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 情報処理装置は、光音響信号に基づいて生成される複数の種類の光音響画像の種類に関する情報に基づいて、光音響画像を外部装置に出力するか否かを判定し、画像を外部装置に出力すると判定された場合には、光音響画像と光音響画像に関するメタデータとを外部装置に出力し、画像を外部装置に出力しないと判定された場合には、光音響画像とメタデータのうちメタデータのみを前記外部装置に出力する。

明 細 書

発明の名称：

情報処理装置、情報処理方法、情報処理システム及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、情報処理装置、情報処理方法、情報処理システム及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 被検体内部の状態を低侵襲に画像化する手法として、光音響イメージングの研究が進められている。光音響イメージングは、光に比べて生体内での散乱が少ない超音波の特性を利用して、生体内の光学特性値分布を高解像度に求める手法である。非特許文献1には、被検体内部で発生した超音波の信号に基づいて画像再構成を行い、被検体内部における音圧の分布を得ることが開示されている。さらに、音圧の分布に基づいて被検体内部における物質の吸収係数を画像化し、被検体内部における物質の成分比率や代謝といった機能に関する情報を表す様々な種類の画像が得られることが知られている。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：M, Xu, L. V. Wang “Photoacoustic imaging in biomedicine”, Review of scientific instruments, 77, 041101 (2006)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 光音響イメージングを利用した撮像装置を用いて、被検体内部で発生した超音波のある信号から、様々な種類の画像を取得することができる。しかしながら、一回の検査で得られた様々な種類の画像を全て保存したり、外部の装置に出力したりする場合には、保存や通信のための容量を圧迫するおそれ

がある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の実施形態に係る情報処理装置は、被検体に光を照射することにより得られる光音響信号に基づいて生成される複数の種類の光音響画像の種類に関する情報に基づいて、前記光音響画像を外部装置に出力するか否かを判定する判定手段と、前記判定手段により前記光音響画像を前記外部装置に出力すると判定された場合には、前記光音響画像と前記光音響画像に関するメタデータとを前記外部装置に出力し、前記判定手段により前記光音響画像を前記外部装置に出力しないと判定された場合には、前記光音響画像と前記メタデータのうち前記メタデータのみを前記外部装置に出力する出力手段と、を有することを特徴とする。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、光音響画像の種類に応じたメタデータを利用することで、光音響画像の外部装置への出力を省略できる場合がある。その場合には、保存や通信における負荷を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]第1の実施形態に係る情報処理装置の機能構成の一例を示す図である。
[図2A]第1の実施形態に係る情報処理装置により取得される情報の一例を示す図である。
[図2B]第1の実施形態に係る情報処理装置により取得される情報の一例を示す図である。
[図3]第1の実施形態に係る情報処理装置により行われる処理の一例を示すフローチャートである。
[図4]第1の実施形態に係る情報処理装置により行われる処理の一例を示すフローチャートである。
[図5]第1の実施形態に係る情報処理装置により取得される情報の一例を示す図である。
[図6]第1の実施形態に係る情報処理装置により取得される情報の一例を示す

図である。

[図7]第1の実施形態に係る情報処理装置により行われる処理の一例を示すフローチャートである。

[図8]第2の実施形態に係る情報処理装置により行われる処理の一例を示すフローチャートである。

[図9]本発明の実施形態に係る情報処理装置により表示部に表示される画面の一例を示す図である。

[図10]本発明の実施形態に係る情報処理装置を含むシステムの構成の一例を示す図である。

[図11]本発明の実施形態に係る情報処理装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

[0009] [第1の実施形態]

本願明細書では、被検体に光を照射し、被検体内部で生じた膨張によって発生する音響波を光音響波と称する。

[0010] 被検体内部の状態を低侵襲に画像化する方法として、光音響イメージングが着目されている。光音響イメージングでは、光源から発生したパルス光を生体に照射し、生体内で伝播・拡散したパルス光のエネルギーを吸収した生体組織から発生した光音響波を検出する。光音響波を用いて画像化された画像を以下では光音響画像と称する。光音響イメージングでは、腫瘍などの被検部位とそれ以外の組織との光エネルギーの吸収率の差を利用し、被検部位が照射された光エネルギーを吸収して瞬間的に膨張する際に発生する弾性波（光音響波）をトランスデューサで受信する。この検出信号を以下では光音響信号と称する。光音響撮像装置は、光音響信号を解析処理することにより、生体内の光学特性分布、特に、光エネルギー吸収密度分布を得ることができる。光音響画像には、被検体内部の光学特性に応じた、様々な種類の画像がある。たとえば、光音響画像には吸収密度分布を示す吸収係数画像が含ま

れる。また、吸収係数画像から、酸化ヘモグロビン、還元ヘモグロビン、水、脂肪、コラーゲンといった生体分子の存在や、比率等を示す画像が生成される。たとえば、酸化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンとの比率に基づいて、ヘモグロビンの酸素との結合状況を示す指標である酸素飽和度に関する画像が得られる。

[0011] また近年では、上述の光音響画像を含め、診断に用いられる医用画像や診断に関する各種の情報が電子化されている。撮像装置と、当該撮像装置と接続される各種の装置との間の情報連携のために、たとえばD I C O M (D i g i t a l I m a g i n g a n d C o m m u n i c a t i o n s i n M e d i c i n e) 規格が用いられることが多い。D I C O Mは医用画像のフォーマットと、それらの画像を扱う装置間の通信プロトコルを定義した規格である。D I C O Mに基づいてやりとりされる対象となるデータは情報オブジェクト (I O D : I n f o r m a t i o n O b j e c t D e f i n i t i o n s) と呼ばれる。以下では、情報オブジェクトをI O D、或いはオブジェクトと称する場合がある。I O Dの例としては、医用画像、患者情報、検査情報、構造化レポート等が挙げられ、医用画像を用いた検査や治療にかかわる様々なデータがその対象となり得る。

[0012] D I C O Mに基づいて取り扱われる画像、すなわちI O Dである画像は、メタデータと画像データとで構成される。メタデータには、たとえば患者、検査、シリーズ、画像に関する情報が含まれる。メタデータはD I C O Mデータエレメントと呼ばれるデータ要素の集まりで構成される。各々のD I C O Mデータエレメントにはデータ要素を識別するためのタグが付加される。D I C O Mデータエレメントの一例である、ピクセルデータ (画像データ) には、画像データであることを示すタグが付加される。メタデータのそれぞれにおいても、たとえば患者氏名には、患者氏名であることを示すタグが付加される。当該メタデータと当該画像データをD I C O Mデータセットとする場合、I O Dは当該D I C O Mデータセットに対するD I C O Mファイルメタ情報をさらに含んでもよい。D I C O Mファイルメタ情報は、たとえば

I O D (D I C O M ファイル) を作成したアプリケーションの情報を含む。

[0013] 光音響画像を医療施設内における様々な装置で利用するために、光音響画像も D I C O M 規格に則って I O D として光音響撮像装置から出力されることが好ましい。光音響イメージングでは、上述したように 1 回の撮影に係る光音響信号から様々な種類の光音響画像を取得できるが、取得された複数の光音響画像を全て保存したり、通信したりすると、保存や通信に係る容量を圧迫するおそれがある。第 1 の実施形態では、光音響画像に関するメタデータを利用して、保存や通信に係る容量を低減できるように I O D を出力することを目的とする。

[0014] [情報処理装置の構成]

図 1 0 は、第 1 の実施形態に係る情報処理装置 1 0 0 を含むシステム 1 0 0 0 の構成の一例を示す図である。システム 1 0 0 0 は、情報処理装置 1 0 0 と、光音響撮像装置 1 0 1 0 とを含む。情報処理装置 1 0 0 には操作部 1 0 0 1 と表示部 1 0 0 2 とが接続されている。情報処理装置 1 0 0 はネットワーク 1 0 2 0 に接続する。ネットワーク 1 0 2 0 には、H I S 1 0 2 1、オーダリング装置 1 0 2 2、P A C S 1 0 2 3、V i e w e r 1 0 2 4、P r i n t e r 1 0 2 5 が接続されている。システム 1 0 0 0 は、たとえば医療施設内の情報システムである。システム 1 0 0 0 に含まれる各構成は、同じ施設内に設置されている必要はなく、通信可能に接続されていればよい。

[0015] 情報処理装置 1 0 0 は、光音響画像の撮像を含む検査に関する情報をオーダリング装置 1 0 2 2 から取得し、当該検査が行われる際に光音響撮像装置 1 0 1 0 (以下では、撮像装置 1 0 1 0 と称する。)を制御する。情報処理装置 1 0 0 は、撮像装置 1 0 1 0 から光音響信号を取得する。情報処理装置 1 0 0 は、光音響信号に基づいて光音響画像を取得する。情報処理装置 1 0 0 は、H L 7 (H e a l t h l e v e l 7) 及び D I C O M (D i g i t a l I m a g i n g a n d C o m m u n i c a t i o n s i n M e d i c i n e) といった規格に準じて、H I S 1 0 2 1、オーダリング装置 1 0 2 2、P A C S 1 0 2 3 といった外部装置との間で情報の送受信を

行う。

[0016] 操作部1001は、ユーザの操作入力に関する情報を情報処理装置100に送信する。操作部1001は、たとえばキーボードやトラックボールや、検査に関する操作入力を行うための各種のボタンである。

[0017] 表示部1002は、情報処理装置100からの制御に基づいて、システム1000で撮像された画像や、検査に関する情報を表示する。表示部1002は、情報処理装置100からの制御に基づいて、ユーザの指示を受け付けるためのインタフェースを提供する。表示部1002は、たとえば液晶ディスプレイである。

[0018] なお、表示部1002と操作部1001はタッチパネルディスプレイとして統合されていてもよい。また、情報処理装置100と表示部1002と操作部1001は別体の装置である必要はなく、これらの構成が統合された操作卓として実現されてもよい。情報処理装置100は、複数のプローブを有していてもよい。

[0019] 撮像装置1010は、光音響イメージングの手法により、光音響信号を取得する。対象とする被検体内の領域は、たとえば循環器領域、乳房、径部、腹部、手指および足指を含む四肢といった領域である。特に、被検体内の光吸収に関する特性に応じて、新生血管や血管壁のプラークを含む血管領域を、光音響画像の撮像の対象としてもよい。システム1000では、たとえばメチレンブルー (methylene blue) やインドシアニンググリーン (indocyanine green) といった色素や、金微粒子、それらを集積あるいは化学的に修飾した物質を造影剤として投与した被検体1030の光音響画像を撮像してもよい。

[0020] 撮像装置1010は、被検体1030に光を照射する照射部1012と、被検体1030からの光音響波を受信する受信部1011とを含む。

[0021] 受信部1011は、少なくとも1つのトランスデューサ（不図示）と、整合層（不図示）、ダンパー（不図示）、音響レンズ（不図示）を含む。トランスデューサ（不図示）はPZT (lead zirconate tit

anate)やPVDF(polyvinylidene difluoride)といった、圧電効果を示す物質からなる。トランスデューサ(不図示)は圧電素子以外のものでもよく、たとえば静電容量型トランスデューサ(CMUT:capacitive micro-machined ultrasonic transducers)、ファブリペロー干渉計を用いたトランスデューサである。典型的には、光音響信号は0.1~100MHzの周波数成分からなり、トランスデューサ(不図示)は、たとえばこれらの周波数を検出できるものが用いられる。トランスデューサ(不図示)により得られる信号は時間分解信号である。受信された信号の振幅は各時刻にトランスデューサで受信される音圧に基づく値を表したものである。受信部1011は、電子フォーカスのための回路(不図示)もしくは制御部を含む。トランスデューサ(不図示)の配列形は、たとえばセクタ、リニアアレイ、コンベックス、アニュラアレイ、マトリクスアレイである。受信部1011は、トランスデューサ(不図示)が受信した時系列のアナログ信号を増幅する増幅器(不図示)を備えていてもよい。

[0022] 照射部1012は、光音響信号を取得するための光源(不図示)と、光源(不図示)から射出されたパルス光を被検体へ導く光学系(不図示)とを含む。光源(不図示)が射出する光のパルス幅は、たとえば1ns以上、100ns以下のパルス幅である。また、光源(不図示)が射出する光の波長は、たとえば400nm以上、1600nm以下の波長である。被検体の表面近傍の血管を高解像度でイメージングする場合は、400nm以上、700nm以下の、血管での吸収が大きい波長が好ましい。また、被検体の深部をイメージングする場合には、700nm以上、1100nm以下の、水や脂肪といった組織で吸収されにくい波長が好ましい。

[0023] 光源(不図示)は、たとえばレーザーや発光ダイオードである。照射部1012は、複数の波長の光を用いて光音響信号を取得するために、波長を変換できる光源を用いてもよい。あるいは、照射部1012は、互いに異なる波長の光を発生する複数の光源を備え、それぞれの光源から交互に異なる波

長の光を照射できる構成であってもよい。レーザーは、たとえば固体レーザー、ガスレーザー、色素レーザー、半導体レーザーである。光源（不図示）として、Nd : YAGレーザーやアレキサンドライトレーザーといったパルスレーザーを用いてもよい。また、Nd : YAGレーザーの光を励起光とするTi : sapphireレーザーやOPO (optical parametric oscillators) レーザーを光源（不図示）として用いてもよい。また、光源（不図示）として、マイクロウェーブ源を用いてもよい。

[0024] 光学系（不図示）には、レンズ、ミラー、光ファイバといった光学素子が用いられる。被検体が乳房である場合には、パルス光のビーム径を広げて照射することが好ましいため、光学系（不図示）は射出される光を拡散させる拡散板を備えていてもよい。あるいは解像度を上げるために、光学系（不図示）はレンズ等を備え、ビームをフォーカスできる構成であってもよい。

[0025] 撮像装置1010は、受信部1011が受信した光音響波のアナログ信号をデジタル信号である光音響信号に変換し、情報処理装置100に送信する。

[0026] HIS (Hospital Information System) 1021は、病院の業務を支援するシステムである。HISは、電子カルテシステム、オーダリングシステムや医事会計システムを含む。HIS1021は、検査が完了したことを示す情報を情報処理装置100又はオーダリング装置1022から受信すると、会計のための処理を行う。

[0027] オーダリング装置1022は、検査情報を管理し、撮像装置のそれぞれの検査の進捗を管理するシステムである。放射線部門におけるオーダリング装置1022は、たとえばRIS (Radiology Information System) である。検査情報は、検査を一意に識別するための検査IDや、当該検査に含まれる撮影手技に関する情報を含む。オーダリング装置1022は、情報処理装置100からの問い合わせに応じて、撮像装置1010で行う検査の情報を情報処理装置100に送信する。オーダリング装置1022は、情報処理装置100から検査の進捗に関する情報を受信す

る。

[0028] HIS 1021 及びオーダリング装置 1022 により、検査のオーダ発行から会計までが連携して管理される。

[0029] PACS (Picture Archiving and Communication System) 1023 は、施設内外の各種の撮像装置で得られた画像を保持するデータベースシステムである。PACS 1023 はたとえば PACS サーバである。PACS 1023 は、医用画像及びかかる医用画像の撮影条件や、再構成を含む画像処理のパラメータや患者情報といった付帯情報を記憶する記憶部（不図示）と、当該記憶部に記憶される情報を管理するコントローラ（不図示）とを有する。PACS 1023 は、情報処理装置 100 から出力されたオブジェクトである、超音波画像や光音響画像や重畳画像を記憶する。PACS 1023 と情報処理装置 100 との通信や、PACS 1023 に記憶される各種の画像は HL7 や DICOM といった規格に則していることが好ましい。情報処理装置 100 から出力される各種の画像は、DICOM 規格に則って各種のタグに付帯情報が関連付けられ、記憶されている。

[0030] Viewer 1024 は、画像診断用の端末であり、PACS 1023 等に記憶された画像を読み出し、診断のために表示する。医師は、Viewer 1024 に画像を表示させて観察し、当該観察の結果得られた情報を画像診断レポートとして記録する。Viewer 1024 を用いて作成された画像診断レポートは、Viewer 1024 に記憶されていてもよいし、PACS 1023 やレポートサーバ（不図示）に出力され、記憶されてもよい。

[0031] Printer 1025 は、PACS 1023 等に記憶された画像を印刷する。Printer 1025 はたとえばフィルムプリンタであり、PACS 1023 等に記憶された画像をフィルムに印刷することにより出力する。

[0032] 図 11 は、情報処理装置 100 のハードウェア構成の一例を示す図である。情報処理装置 100 は、たとえばコンピュータである。情報処理装置 100 は、CPU 1101、ROM 1102、RAM 1103、記憶装置 110

4、USB 1105、通信回路1106、グラフィックスボード1107を有する。これらはBUSにより通信可能に接続されている。BUSは接続されたハードウェア間でのデータの送受信や、CPU1101から他のハードウェアへの命令を送信するために使用される。

[0033] CPU (Central Processing Unit) 1101は情報処理装置100及びこれに接続する各部を統合的に制御する制御回路である。CPU1101はROM1102に格納されているプログラムを実行することにより制御を実施する。またCPU1101は、表示部1002を制御するためのソフトウェアであるディスプレイドライバを実行し、表示部1002に対する表示制御を行う。さらにCPU1101は、操作部1001に対する入出力制御を行う。

[0034] ROM (Read Only Memory) 1102は、CPU1101による制御の手順を記憶させたプログラムやデータを格納する。ROM1102は、情報処理装置100のブートプログラムや各種初期データを記憶する。また、情報処理装置100の処理を実現するための各種のプログラムを記憶する。

[0035] RAM (Random Access Memory) 1103は、CPU1101が命令プログラムによる制御を行う際に作業用の記憶領域を提供するものである。RAM1103は、スタックとワーク領域とを有する。RAM1103は、情報処理装置100及びこれに接続する各部における処理を実行するためのプログラムや、画像処理で用いる各種パラメータを記憶する。RAM1103は、CPU1101が実行する制御プログラムを格納し、CPU1101が各種制御を実行する際の様々なデータを一時的に格納する。

[0036] 記憶装置1104は、超音波画像や光音響画像などの各種のデータを保存する補助記憶装置である。記憶装置1104は、たとえばHDD (Hard Disk Drive) や、SSD (Solid State Drive) である。

- [0037] USB (Universal Serial Bus) 1105は操作部1001と接続する接続部である。
- [0038] 通信回路1106はシステム1000を構成する各部や、ネットワーク1020に接続されている各種の外部装置との通信を行うための回路である。通信回路1106は、たとえば出力する情報を転送用パケットに格納してTCP/IPといった通信技術により、ネットワーク1020を介して外部装置に出力する。情報処理装置100は、所望の通信形態にあわせて、複数の通信回路を有していてもよい。
- [0039] グラフィックスボード1107は、GPU (Graphics Processing Unit)、ビデオメモリを含む。GPUは、たとえば光音響信号から光音響画像を生成するための再構成処理に係る演算を行う。
- [0040] HDMI (登録商標) (High Definition Multimedia Interface) 1108は、表示部1002と接続する接続部である。
- [0041] CPU1101やGPUはプロセッサの一例である。また、ROM1102やRAM1103や記憶装置1104はメモリの一例である。情報処理装置100は複数のプロセッサを有していてもよい。第1の実施形態においては、情報処理装置100のプロセッサがメモリに格納されているプログラムを実行することにより、情報処理装置100の各部の機能が実現される。
- [0042] また、情報処理装置100は特定の処理を専用に行うCPUやGPU、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) を有していても良い。情報処理装置100は特定の処理あるいは全ての処理をプログラムしたFPGA (Field-Programmable Gate Array) を有していてもよい。
- [0043] 図1は、情報処理装置100の機能構成の一例を示す図である。情報処理装置100は、検査制御部101、撮影制御部102、画像処理部103、出力制御部104、通信部105、表示制御部106を有する。
- [0044] 検査制御部101は、検査制御部101は、オーダリング装置1022か

ら検査オーダの情報を取得する。検査オーダには、検査を受ける患者の情報や、撮影手技に関する情報が含まれる。また、検査オーダには光音響信号により生成される複数種類の光音響画像のうち医師等のユーザが要求する光音響画像の種類を示す情報が含まれていてもよい。検査制御部１０１は、撮影制御部１０２に検査オーダに関する情報を送信する。また、検査制御部１０１は、表示制御部１０６を介してユーザに検査に関する情報を提示するために表示部１００２に当該検査の情報を表示させる。表示部１００２に表示される検査の情報には、検査を受ける患者の情報や、当該検査に含まれる撮影手技の情報や、既に撮像が完了して生成された画像が含まれる。さらに検査制御部１０１は、通信部１０５を介して当該検査の進捗に関する情報をオーダリング装置１０２２に送信する。

[0045] 撮影制御部１０２は、検査制御部１０１から受信した撮影手技の情報に基づいて撮像装置１０１０を制御し、光音響信号を撮像装置１０１０から取得する。撮影制御部１０２は、照射部１０１２への指示と受信部１０１１への指示とをユーザの操作入力や撮影手技の情報に基づいて実行する。撮影制御部１０２は、照射部１０１２に対して光の照射を指示する。また、撮影制御部１０２は受信部１０１１に対して光音響波の受信を指示する。撮影制御部１０２は、撮像装置１０１０においてデジタル信号に変換された光音響信号を取得する。すなわち、撮影制御部１０２は、光音響信号を取得する信号取得手段の一例である。

[0046] 画像処理部１０３は、光音響画像を生成する。また、画像処理部１０３は光音響画像からなる動画画像を生成する。

[0047] 具体的には、画像処理部１０３は撮影制御部１０２により取得された光音響信号に基づいて光音響画像を生成する。画像処理部１０３は、光音響信号に基づいて光が照射された時の音響波の分布（以下、初期音圧分布と称する。）を再構成する。画像処理部１０３は、予め被検体に照射される光の強度分布を取得して、たとえば以下に示す考え方により光フルエンスに関する情報を取得する。

[0048] 画像処理部 103 は、光を吸収、散乱する媒質における光エネルギーの挙動を示す輸送方程式や拡散方程式を数値的に解く方法により、被検体の内部における光フルエンスの空間分布を算出することができる。数値的に解く方法としては、有限要素法、差分法、モンテカルロ法等を採用することができる。例えば、画像処理部 103 は、既知の光拡散方程式を解くことにより、被検体の内部における光フルエンスの空間分布（光フルエンス分布、光量分布）を算出してもよい。

[0049] 画像処理部 103 は、再構成された初期音圧分布を、被検体に照射された光の被検体の光フルエンス分布（光量分布）で除することにより、被検体内における光の吸収係数分布を取得する。また、被検体に照射する光の波長に応じて、被検体内で光の吸収の度合いが異なることを利用して、複数の波長に対する吸収係数分布から被検体内の物質の濃度分布を取得する。たとえば画像処理部 103 は、オキシヘモグロビンとデオキシヘモグロビンの被検体内における物質の濃度分布を取得する。さらに画像処理部 103 は、オキシヘモグロビン濃度のデオキシヘモグロビン濃度に対する割合として酸素飽和度分布を取得する。画像処理部 103 により生成される光音響画像は、たとえば上述した初期音圧分布、光フルエンス分布、吸収係数分布、物質の濃度分布および酸素飽和度分布の少なくとも一つの情報を示す画像である。上述したように、吸収係数分布、物質の濃度分布及び酸素飽和度分布のそれぞれに関する画像は、初期音圧分布及び光フルエンス分布に関する画像に基づいて生成される。また、物質の濃度分布及び酸素飽和度分布のそれぞれに関する画像は、2 波長分の吸収係数分布に関する画像に基づいて生成される。すなわち、画像処理部 103 は複数種類の光音響画像を取得する。画像処理部 103 は光音響画像を取得する画像取得手段の一例である。

[0050] 出力制御部 104 は、画像に関するメタデータの生成に係る情報を取得し、外部装置に出力するためのオブジェクト（以下、DICOM オブジェクトと称する場合がある）を生成する。出力制御部 104 は、設定部 1041、判定部 1042、情報取得部 1043 を含む。

[0051] 設定部 1041 は、D I C O M オブジェクトとして出力すべき情報と、画像データの種別とに関する設定を、R A M 1103 といったメモリから読み出して取得する。画像処理部 103 の説明において述べたように、ある一群の光音響信号に基づいて生成される複数の種類の光音響画像のうち、いくつかの種類の光音響画像は他の光音響画像に基づいて生成される。たとえば、物質の濃度分布に関する画像は複数の波長の吸収係数分布に関する画像に基づいて生成される。設定部 1041 は、ある種類の光音響画像を生成するために必要な種類の光音響画像に関する情報を記憶する。当該設定は、検査に先だってユーザが入力しておいてもよい。

[0052] 判定部 1042 は、光音響画像と光音響画像に関するメタデータのうち光音響画像に関するメタデータのみを外部装置に出力するか、光音響画像とメタデータとを外部装置に出力するか判定する。判定部 1042 は、例えば、検査制御部 101、撮影制御部 102 の少なくともいずれかにおいて取得された情報と、設定部 1041 に記憶された情報とに基づいて、光音響画像に関するメタデータのみを外部装置に出力するか、光音響画像とメタデータとを外部装置に出力するか判定する。判定部 1042 は、設定部 1041 に記憶された光音響画像の生成に必要な種類の光音響画像に関する情報に基づいて、判定を行う。判定部 1042 は、外部装置において生成可能である種類の光音響画像についてはメタデータのみを I O D を出力し、外部装置において生成不可能である種類の光音響画像についてはメタデータと当該光音響画像とを含む I O D を出力するように判定する。すなわち判定部 1042 は外部装置に出力しようとする光音響画像の種類に関する情報に基づいて、当該光音響画像を外部装置に出力するか否かを判定する。光音響画像とメタデータとを外部装置に出力すると判定した場合には、判定部 1042 は画像処理部 103 を制御して当該光音響画像を生成させる。判定部 1042 は判定手段の一例である。

[0053] 情報取得部 1043 は、外部装置に出力するための D I C O M オブジェクトを取得する。また、情報取得部 1043 は D I C O M オブジェクトを生成

するために必要な情報を取得する。たとえば情報取得部 1043 は検査制御部 101、撮影制御部 102 や撮像装置 1010 から、患者情報や検査情報といった光音響画像の取得に関する情報を取得する。情報取得部 1043 は、当該 DICOM オブジェクトに含まれるメタデータの情報を取得する。情報取得部 1043 は、メタデータに記載すべき情報を、DICOM 規格に則った形式に変換することにより、メタデータの情報を取得してもよい。情報取得部 1043 は、当該メタデータの情報を DICOM エlement として取得する。DICOM エlement は、DICOM タグ (gggg, eeee) の形式で表される識別子と、データの内容を表す情報とで構成される。また、情報取得部 1043 は画像処理部 103 において生成された光音響画像の画像データを取得する。情報取得部 1043 は、情報取得手段の一例である。

[0054] 通信部 105 は、ネットワーク 1020 を介して HIS 1021、オーダリング装置 1022、PACS 1023、Viewer 1024 といった外部装置と情報処理装置 100 との間での、情報の送受信を制御する。

[0055] 表示制御部 106 は、表示部 1002 を制御して、表示部 1002 に情報を表示させる。表示制御部 106 は、他のモジュールからの入力や、操作部 1001 を介したユーザの操作入力に応じて、表示部 1002 に情報を表示させる。表示制御部 106 は、表示制御手段の一例である。

[0056] 図 2 は、出力制御部 104 により取得される DICOM オブジェクトの構成の一例を説明するための図である。図 2A は、画像データとメタデータとを含む IOD の構成の一例である。IOD 200 はメタデータ 201 と画像データ 206 とを含む。メタデータ 201 は、患者情報 202 と検査情報 203 とシリーズ情報 204 と画像情報 205 とを含む。

[0057] 患者情報 202 は、IOD 200 に関する患者（たとえば被検体 1030）の情報である。患者情報 202 には、たとえば患者を一意に識別するための患者 ID や、患者名、生年月日、性別に関する情報が含まれる。

[0058] 検査情報 203 は、IOD 200 に関する検査の情報である。検査情報 2

03には、たとえば検査を一意に識別するための検査ID (Study Instance UID) や、検査日、検査時間に関する情報が含まれる。

[0059] シリーズ情報204は、検査情報203により示される検査に含まれるシリーズに関する情報である。シリーズ情報204は、たとえばシリーズを一意に識別するためのシリーズID (Series Instance UID) が含まれる。

[0060] 画像情報205は、画像に関する情報である。画像情報205は、画素数、ビット数、患者の向き、画像を一意に識別するための画像IDが含まれる。画像IDは、たとえばSOP (Service Object Pair) Instance UIDである。また、画像情報205はたとえば造影剤の使用の有無など、超音波撮像に関する情報を含んでもよい。

[0061] 画像データ206は、画像のピクセルデータである。画像データ206は画像処理部103で生成される。

[0062] 図2BはメタデータのみからなるIODである。IOD208は画像データ206を含まない。IOD208は、画像データ206を生成するための方法に関する情報である、画像データ生成方法207を含む。画像データ生成方法207は、IOD208に関する画像データを生成するための方法に関する情報を含む。画像データを生成するための方法には、たとえば当該画像データを生成するために必要な情報を識別するための情報と、必要な情報を用いた演算の方法とを含む。別の観点では、画像データ生成方法207は、Viewer1024で画像データを表示可能にするための方法ととらえてもよい。

[0063] [情報処理装置により行われる一連の処理]

図3は、情報処理装置100が外部装置に出力するためのオブジェクトであるIODを取得する一連の処理の一例を示すフローチャートである。図4は、図3に示すステップS301の処理の詳細の一例を示すフローチャートである。下記の処理において、特に断りがない場合、各処理を実現する主体は、CPU1101またはGPUである。また、図5及び図6はそれぞれ、

情報処理装置 100 により取得される情報の一例を示す図である。

- [0064] ステップ S 300 において、撮影制御部 102 は光音響信号を撮像装置 1010 から取得する。以下では、2 つ以上の異なる波長の光を用いて計測した光音響信号を取得する場合を例に説明する。
- [0065] ステップ S 301 において、出力制御部 104 は、ステップ S 300 で取得された光音響信号に基づいて生成される光音響画像に関する IOD を取得する。
- [0066] 図 4 は、ステップ S 301 の詳細な処理の一例を示すフローチャートである。
- [0067] ステップ S 400 において、判定部 1042 は、設定部 1041 に記憶された情報に基づいてステップ S 401 で取得された光音響信号に関する DICOM オブジェクトを外部装置に出力する形態について判定する。判定部 1042 がメタデータのみを含む IOD (たとえば図 2 B に示す IOD) を出力すると判定した場合にはステップ S 401 に進み、画像データとメタデータとを含む IOD (たとえば図 2 A に示す IOD) を出力すると判定した場合にはステップ S 404 に進む。
- [0068] 具体的には、判定部 1042 は検査制御部 101 から検査で取得する光音響画像の種類に関する情報を取得する。例えば、判定部 1042 は、検査制御部 101 が取得したオーダに含まれる取得すべき光音響画像の種類を示す情報を検査で取得する光音響画像の種類に関する情報として取得する。また、判定部 1042 は検査に際して、取得する光音響画像の種類に関してユーザインタフェースを介してユーザが入力した指示の内容を取得することとしてもよい。判定部 1042 は、例えば、後述する図 9 のユーザインタフェースを介して検査に際して取得すべき光音響画像の種類に関する情報を取得する。なお、判定部 1042 はオーダまたはユーザからの入力によって取得すべき光音響画像の種類が特に指定されていない場合は、取得可能な全ての光音響画像に関する IOD を取得するように判定してもよい。また、判定部 1042 は、予め指定された種類 (たとえば、酸素飽和度といった、被検体の

内部の物質に関する画像) のみに関する I O D を取得するように判定してもよい。

[0069] 例えば、オーダに初期音圧分布を示す画像、光量分布を示す画像および吸収係数分布を示す画像が取得すべき光音響画像である旨の情報が含まれている場合を考える。この場合、判定部 1042 は、後述する図 5 に示すテーブルを参照することで、吸収係数分布を示す画像はオーダに含まれている初期音圧分布を示す画像および光量分布を示す画像から生成可能であると判定する。そして、判定部 1042 は、吸収係数分布を示す画像に関しては、光音響画像およびメタデータのうちメタデータのみ I O D を外部装置に出力すると判定する。すなわち、判定部 1042 は取得すべき複数種類の光音響画像に含まれる所定の光音響画像に関して、取得すべき複数種類の光音響画像に含まれる他の複数の光音響画像により生成可能である場合には、所定の光音響画像に関して光音響画像およびメタデータのうちメタデータのみ I O D を外部装置に出力すると判定する。なお、判定部 1042 は、例えば図 5 に示すテーブルに、初期音圧分布を示す画像および光量分布を示す画像が記載されていないことから、初期音圧分布を示す画像および光量分布を示す画像はオーダに含まれる光音響画像から生成することができないと判定する。すなわち、判定部 1042 は、初期音圧分布を示す画像および光量分布を示す画像に関しては、光音響画像およびメタデータを含む I O D を外部装置に出力すると判定する。

[0070] すなわち、判定部 1042 は外部装置に出力する複数の種類の光音響画像のうち、出力される他の光音響画像を用いて生成可能な種類については画像データを出力しないように判定する。他の光音響画像を用いて生成されない画像データのみを外部装置に出力するようにすることで、通信や保存にかかる容量を低減することができる。ある観点では、判定部 1042 は外部装置に出力する画像データの数が少なくなるように、I O D の形態に関する判定を行う。

[0071] また、判定部 1042 は、オーダに含まれている種類の光音響画像に関し

ては、光音響画像およびメタデータを含む IOD を外部装置に出力すると判定することとしてもよい。この場合、オーダに含まれない種類の光音響画像に関しては、判定部 1042 は画像データとメタデータとのうちメタデータのみを含む IOD を出力すると判定してもよい。これにより、たとえばユーザが V i e w e r 1024 を用いてある検査の IOD を取得しようとした場合に、検査オーダで要求した種類の光音響画像を含む IOD を取得でき、速やかにそれを表示できる。さらに、V i e w e r 1024 は検査オーダで要求しなかった種類の光音響画像についても、IOD が存在することにより、V i e w e r 1024 はそれらの種類の光音響画像を取得可能であることを認識し、表示させる画像データの候補としてユーザに提示することができる。

[0072] さらに、後述する図 9 のユーザインタフェースを介して取得すべき光音響画像の種類が指定された場合でも同様に、判定部 1042 は指定された種類以外の光音響画像に関して、画像データとメタデータとのうちメタデータのみを含む IOD を出力することと判定してもよい。

[0073] 外部装置に出力する光音響画像の種類のそれぞれについて、判定部 1042 は設定部 1041 に記憶された情報を取得する。設定部 1041 は、ある種類の光音響画像を生成するのに必要な種類の光音響画像に関する情報が記憶される。また、後述する図 9 のユーザインタフェースを介して入力された情報を取得する。判定部 1042 はある光音響画像の種類について、メタデータのみを含む IOD として外部装置に出力するか、メタデータと画像データとを含む IOD として外部装置に出力するかを示す情報を取得する。判定部 1042 は、当該設定の情報に基づいて判定を行い、他の種類の光音響画像に基づいて生成可能である場合には、メタデータのみを含む IOD として外部装置に出力すると判定する。すなわち判定部 1042 は、ある種類の光音響画像を外部装置に出力するか否かを判定する。そして、光音響画像を出力すると判定された場合には、当該光音響画像と当該光音響画像に関するメタデータとを含む IOD を外部装置に出力するように以下の処理で制御され

る。光音響画像を出力しないと判定された場合には、当該光音響画像に関するメタデータのみを含むＩＯＤを外部装置に出力するように以下の処理で制御される。

[0074] ステップＳ４０１において、情報取得部１０４３はメタデータのためのＩＯＤを出力する種類の光音響画像を生成するための方法に関する情報を設定部１０４１から取得する。

[0075] 図５は、複数の種類の光音響画像のそれぞれを生成するための方法（以下では、生成方法と称する。）に関する情報の一例である。図５は設定部１０４１に記憶される情報の一例である。生成方法は、たとえばテーブル形式で記憶される。

[0076] 列５００は、生成する対象となる光音響画像の種類である「生成データ」の情報を含む。

[0077] 列５０１及び列５０２は、列５００に示される光音響画像の種類のそれぞれを生成するのに必要な光音響画像の種類である「必要データ」の情報を含む。

[0078] 列５０３は、列５００に示される光音響画像の種類のそれぞれを生成するのに必要なパラメータの情報を含む。

[0079] 列５０４は、列５００に示される光音響画像の種類のそれぞれを生成するための「生成方法」の情報を含む。「生成方法」は列５０１から列５０３に記載された情報を用いて列５００の光音響画像を生成するための方法を示す。

[0080] 行５０５は、たとえば吸収係数に関する画像を生成するために必要なデータ、パラメータ及び生成方法を示す。具体的には、吸収係数に関する画像を生成するためには初期音圧に関する画像と光量分布（光フルエンス分布）に関する画像が必要であり、パラメータとしてグリュナイゼン係数が必要であることが示されている。そして、吸収係数に関する画像は、初期音圧のデータを、光量分布のデータとグリュナイゼン係数の乗算結果で除することにより得られることが示されている。

- [0081] 行506は、酸素飽和度に関する画像を生成するために必要な情報を示す。行507は、ヘモグロビン量に関する画像を生成するために必要な情報を示す。なお、生成方法を記憶するための態様は図5に示した例に限られない。
- [0082] ステップS402において、情報取得部1043はステップS401で取得した生成方法に関する情報を、IODのメタデータに記載するための情報を取得する。具体的には、情報取得部1043は当該生成方法に関する情報をDICOM規格に則った形式に変換する。
- [0083] 図6は、生成方法に関する情報をDICOM規格に則った形式に変換した場合の一例を示す図である。ここでは、吸収係数に関する画像の生成方法（図5の行505）をタグとその値で示す例を説明する。
- [0084] タグ600は、吸収係数に関する画像の生成方法に対応するプライベートタグである。タグ601及びタグ602は、吸収係数に関する画像を生成するための必要データに対応するプライベートタグである。タグ603は、吸収係数に関する画像を生成するためのパラメータに対応するプライベートタグである。
- [0085] 値604はタグ600の値であり、吸収係数に関する画像を生成するために必要な各種のデータを用いて行う演算を示す。値604は、生成方法を外部装置が取得するための情報であればよく、演算以外の情報でもよい。たとえば、値604は対象とする画像データを生成するための演算を識別するための情報でもよいし、生成方法に関する情報が保存されている保存先のパスの情報であってもよいし、リンク先の情報であってもよい。
- [0086] 値605及び値606はそれぞれタグ601及びタグ602の値であり、それぞれの必要データを一意に識別するための情報を示す。値605及び値606は、たとえば必要データのSOPインスタンスUIDであり、IOD208を取得した装置は、SOPインスタンスUIDに基づいて情報処理装置100やPACS1023から必要データを取得することができる。値605及び値606は必要データを取得するための情報であればよく、たとえ

ばPACS1023における保存先を示すパスの情報であってもよいし、リンク先の情報であってもよい。

[0087] 値607はタグ603の値であり、パラメータの値を示す。図6に示した態様はあくまで一例であり、本発明がこれに限られないことは言うまでもない。

[0088] ステップS403において、情報取得部1043は、ステップS402でDICOMに適した形式に変換された生成方法に関する情報を、メタデータ201の画像データ生成方法207として追加する。

[0089] ステップS404において、画像処理部103はステップS300で取得された光音響信号に基づいて、光音響画像を取得する。

[0090] 以上の処理により、ある種類の光音響画像に関するIODが取得される。

[0091] ステップS302において、出力制御部104は外部装置に出力する全ての種類の光音響画像に関するIODを取得したか否か判定する。全ての種類の光音響画像に関するIODを取得していればステップS303に進み、まだ取得していない種類があればステップS302に進んで上述した処理を繰り返す。

[0092] ステップS303において、通信部105はステップS302までに取得されたIODをPACS1023やViewer1024といった外部装置に出力する。なお、ステップS302とステップS303の順序は上述した例に限られず、たとえば通信部105は取得されたIODから順次外部装置に出力してもよい。

[0093] 図9は、表示制御部106により表示部1002に表示される画面900の一例である。画面900は、たとえば図3の処理を行う間、表示制御部106により表示部1002に表示される。画面900はユーザが外部装置に出力する光音響画像の種類を選択したり、IODを出力する装置を選択したり、画像データの形式を選択したり、画像データの保存期間を指定したりするためのユーザインタフェースを提供する。

[0094] 列901は、光音響画像の種類が表示される。データの種類902の行に

は、その種類の光音響画像を外部装置に出力するか否かを選択するためのボタン 903 が表示される。ユーザはそれぞれのボタンに対する操作入力により、外部装置に出力する光音響画像の種類を選択することができる。ボタン 903 は、選択された場合と選択されていない場合とが区別可能な態様で表示される。図 3 に示すステップ S 301 において出力制御部 104 は、画面 900 に対する操作入力により選択された種類の光音響画像に関する IOD を取得するようにしてもよい。

[0095] 図 9 に示す例では、初期音圧分布と光量分布に関する画像データを出力することはデフォルトで設定されており、そのような場合、それらの画像データを出力するように選択するためのボタンは表示されない。すなわち、図 9 に示す例では、メタデータのみの IOD で出力可能な種類の光音響画像に対して、画像データを外部装置に出力するか否かを選択することができる。

[0096] 領域 904 には、ボタン 903 により選択された種類が表示される。領域 905 には、ボタン 903 により選択された種類の光音響画像がプレビュー表示される。領域 905 には、図 4 に示すステップ S 404 で画像データが取得された後にプレビュー表示される。

[0097] 領域 906 は、ボタン 903 に対する操作入力により選択された種類の光音響画像に関する IOD を出力する対象を選択するための領域である。ボタン 907 は、PACS 1023 に出力することを選択するためのボタンである。ボタン 908 は、Viewer 1024 に出力することを選択するためのボタンである。ボタン 909 はユーザが任意に出力先を選択するためのボタンであり、領域 910 に対する操作入力により出力先を指定することができる。図 3 に示すステップ S 302 において通信部 105 は、領域 904 に対する操作入力により選択された外部装置に IOD を出力するようにしてもよい。

[0098] 領域 911 は、ボタン 903 に対する操作入力により選択された種類の光音響画像の画像データの形式を指定するための領域である。ボタン 912 は、DICOM 規格に則って非圧縮の画像データの形式に指定するためのボタ

ンである。ボタン913は、DICOM規格に則って圧縮された画像データの形式（たとえばJPEG2000）に指定するためのボタンである。ボタン914はユーザが任意に形式を選択するためのボタンであり、領域915に対する操作入力により形式を指定することができる。

[0099] ボタン921は、ボタン903に対する操作入力により選択された種類の光音響画像に関するIODの出力を指示するためのボタンである。

[0100] 図7は、図3乃至図6に示す例において取得されたIODに基づいて、Viewer1024で光音響画像を表示するための処理の一例を示すフローチャートである。下記の処理において、特に断りがない場合、各処理を実現する主体は、CPU1101またはGPUである。Viewer1024はたとえばコンピュータであり、Viewer1024のハードウェア構成は図11と同様である。

[0101] ステップS700において、Viewer1024はPACS1023又は情報処理装置100からIODを取得する。すなわち、Viewer1024は光音響画像に関するオブジェクトを受信する。

[0102] ステップS701において、Viewer1024はステップS700において取得したIODに画像データが含まれるか否か判定する。画像データを含まない、メタデータのみのIODである場合にはステップS702に進み、画像データを含むIODである場合にはステップS704に進む。

[0103] ステップS702において、Viewer1024はIODのメタデータ201に含まれる画像データ生成方法207の情報を取得する。

[0104] ステップS703において、Viewer1024は生成方法207の情報に基づいて、当該IODが示す画像データを取得する。ステップS702で取得した生成方法207に含まれる必要データのIODをViewer1024が取得していない場合、Viewer1024はPACS1023又は情報処理装置100から当該IODを取得する。そして、取得されたIODが画像データを含まないメタデータのみのIODである場合には、Viewer1024は上述のステップS702と同様にして生成方法207の情

報を取得し、当該生成方法に基づいて画像データを取得すればよい。すなわち、V i e w e r 1 0 2 4 は取得したオブジェクトのメタデータに基づいて光音響画像を取得する。

[0105] ステップS 7 0 4 において、V i e w e r 1 0 2 4 は表示する全てのI O D の画像データを取得したか否か判定する。表示する全てのI O D の画像データを取得した場合には図7に示す処理を終了する。表示するI O D のうちまだ画像データを取得していないものがある場合はステップS 7 0 1 に進んで上述した処理を繰り返す。

[0106] これにより、V i e w e r 1 0 2 4 は取得したI O D に関する画像データを表示部（不図示）に表示させることができる。V i e w e r 1 0 2 4 は、取得したI O D のメタデータ、特に生成方法に関するD I C O M タグに基づいて、光音響画像を表示する。ユーザは、V i e w e r 1 0 2 4 に図7に示す処理を実現させるために、図7に示す処理のプログラムをインストールしてもよい。

[0107] 図7に示す処理は、V i e w e r 1 0 2 4 にI O D が取得された時点で行われてもよい。また、当該処理は、V i e w e r 1 0 2 4 を介してユーザが特定のI O D の画像データを閲覧するための操作入力を行った時点で行われてもよい。また別の例では、当該処理が予め定められたタイミングで行われるように、ユーザはV i e w e r 1 0 2 4 を設定してもよい。

[0108] 第1の実施形態の構成により、情報処理装置100は外部装置において画像を表示するために必要な画像データを外部装置に出力し、必要でない画像データは生成せず、当該画像データの生成方法を示す情報を含むメタデータを出力する。これにより、情報処理装置100から出力されるデータの容量を低減でき、通信にかかる容量及び各種の装置の保存にかかる容量を低減できる。

[0109] [第1の実施形態の変形例]

設定部1041は、さらにユーザがV i e w e r 1 0 2 4 といった外部装置において優先的に観察したい種類についての情報を記憶していてもよい。

たとえば、ユーザが酸素飽和度といった物質の濃度分布に関する情報を優先的に観察したい種類の超音響画像については、メタデータと超音響画像とを含むＩＯＤが外部装置に出力されるように設定してもよい。たとえば、情報処理装置１００は診断に用いるための、被検体内部の物質の分布に関する画像データとメタデータとを含むＩＯＤをＰＡＣＳ１０２３に出力し、それ以外は画像データとメタデータとのうちメタデータのみを含むＩＯＤをＰＡＣＳ１０２３に出力する。これにより、情報処理装置１００から外部装置に出力されるデータの容量を低減でき、かつ外部装置では診断に用いるためのデータを容易に表示させることができる。優先的に観察したい種類以外の超音響画像については、少なくともそれらを生成可能なデータを情報処理装置１００の記憶装置１１０４に記憶しておき、メタデータに生成方法に関する情報または情報処理装置１００から取得するための情報を追加してもよい。情報処理装置１００から取得するための情報とは、たとえば情報処理装置１００における画像データの保存先のパスを示す情報である。情報取得部１０４３は、異なる複数の種類の超音響画像のうち、診断に用いるための被検体内部の物質の分布に関する画像データとメタデータとを含むＩＯＤを取得し、それ以外の種類の超音響画像はメタデータのみを含むＩＯＤを取得する。

[0110] 別の例としては、判定部１０４２は当該設定の情報を用いずにステップＳ４００の判定を行ってもよい。たとえば、判定部１０４２は、検査オーダ等において外部装置への出力が求められている超音響画像の種類の中で、外部装置に出力する画像データの数が最も少なくなるようにステップＳ４００の判定を行ってもよい。

[0111] 出力制御部１０４は、外部装置に出力する対象としてユーザが指定した超音響画像の種類の組合せが不適切な場合に、ユーザに警告を行ってもよい。たとえば出力制御部１０４は、全ての種類の画像データを出力しなければ外部装置で表示できない場合、つまり他に出力された画像データを用いて外部装置で生成できない組合せの場合に、ユーザに警告を行う。出力制御部１０４は、当該警告として表示制御部１０６を介して表示部１００２にユーザへ

のメッセージを表示させてもよい。出力制御部 104 は、ユーザが指定した組合せよりも効率的に画像データを出力できる種類の組合せをユーザに提示してもよい。

[0112] 図 4 に示す処理では、光音響画像とメタデータのうち、メタデータのみではなく光音響画像も外部装置に出力すると判定された場合に画像処理部 103 が光音響画像を取得する場合を例に説明した。本発明はこれに限らず、ステップ S400 の判定の結果に関わらず、画像処理部 103 は光音響画像を取得してもよい。すなわち、ステップ S404 の処理は外部装置に IOD が出力される前のいかなる時点で行われてもよい。その場合、ステップ S400 において光音響画像とメタデータのうちメタデータのみを外部装置に出力すると判定された場合には、画像処理部 103 が光音響画像を取得していても出力制御部 104 は当該光音響画像を外部装置に出力しない。

[0113] 画像処理部 103 が予め被検体に照射される光の強度分布を取得し、光拡散方程式等に基づいて光フルエンス分布を取得する場合を例に説明したが、本発明はこれに限らない。たとえば、画像処理部 103 は被検体に一様に光が照射されたと仮定して光フルエンス分布を取得してもよい。また、その場合に画像処理部 103 は被検体の深さ方向の減衰をさらに考慮して光フルエンス分布を取得してもよい。

[0114] [第 2 の実施形態]

第 1 の実施形態においては、情報処理装置 100 から外部装置に画像データを効率的に出力するための処理として、外部装置で生成可能な種類の光音響画像については、生成方法に関する情報を含むメタデータのための IOD を取得し、外部装置に出力する例を示した。

[0115] 第 2 の実施形態においては、情報処理装置 100 からメタデータのための IOD 又はメタデータと画像データとを含む IOD を取得し、記憶している PACS 1023 において、ユーザが表示を希望する画像データを取得して送信する場合を例に説明する。

[0116] 第 2 の実施形態にかかる PACS 1023 は、図 1 に示す情報処理装置 1

00の画像処理部103と同様の機能構成を有する。

[0117] 図8は、PACS1023により行われる処理の一例を示すフローチャートである。下記の処理において、特に断りがない場合、各処理を実現する主体はPACS1023のプロセッサ（不図示）である。

[0118] ステップS800において、PACS1023は、Viewer1024といった外部装置から、画像データの送信要求を受け付ける。

[0119] ステップS801において、PACS1023は、ステップS801で取得した送信要求に基づいて、画像データを取得する。PACS1023は、送信要求がなされた種類の光音響画像に関するIODを検索する。PACS1023内に当該IODが存在しない場合は、情報処理装置100に出力を要求してもよい。PACS1023は、検索されたIODに画像データが含まれない場合は、メタデータ201に含まれる画像データ生成方法207に基づいて画像データを取得する。生成方法207に基づいて画像データを取得するための処理は第1の実施形態において説明したのと同様である。上述した説明を援用することによりここでは詳しい説明を省略する。

[0120] ステップS802において、PACS1023はステップS801で受信した送信要求に対応する画像データを含むIODをViewer1024に出力する。

[0121] 第2の実施形態に係る構成により、PACS1023は情報処理装置100から受信したデータの保存にかかる容量を抑えることができる。そして、Viewer1024で表示するための送信要求に対しては画像データを取得してViewer1024に出力することにより、Viewer1024では容易に画像データを表示することができる。

[0122] [第2の実施形態の変形例]

PACS1023は、Viewer1024の機能に応じて、メタデータのみをIODを出力するか、画像データとメタデータとを含むIODを出力するかを決定してもよい。たとえば、Viewer1024が画像処理の機能を有する場合には、ステップS901で画像データを取得せず、ステップ

S 9 0 2 でメタデータのみの I O D を V i e w e r 1 0 2 4 に出力してもよい。

[0123] 第 2 の実施形態の別の例として、情報処理装置 1 0 0 は光音響画像に関する I O D を以下のステップにより出力し、P A C S 1 0 2 3 は当該 I O D を取得してもよい。

(A) 情報処理装置 1 0 0 が第 1 の光音響画像（例えば、初期音圧分布画像である。）を形成するための第 1 の光音響画像データ（例えば、3 D ボリュームデータ）を取得するステップ。

(B) 情報処理装置 1 0 0 が前記第 1 の光音響画像データと他の情報（例えば、光フルエンス分布に関する情報）とを用いて、第 2 の光音響画像（例えば、吸収係数分布）を形成するための第 2 の光音響画像データ（例えば、ボリュームデータ）を取得するステップ。

(C) 情報処理装置 1 0 0 が前記第 1 の光音響画像データと前記第 1 の光音響画像に関する第 1 のメタデータとを含む第 1 の I O D を P A C S 1 0 2 3 に送信するステップ。すなわち、P A C S 1 0 2 3 が第 1 の I O D を取得するステップ。

(D) P A C S 1 0 2 3 が第 2 の光音響画像データを保持していない場合であっても、P A C S 1 0 2 3 が第 1 の光音響画像データに基づき、第 2 の光音響画像データを生成できるようにするための情報を含む第 2 のメタデータを、情報処理装置 1 0 0 が P A C S 1 0 2 3 に送信するステップ。ここでいう情報とは、例えば、光フルエンス分布に関する情報や、光源から被検体に照射される光強度と光強度分布から被検体内での光強度を推定する為の計算式に関する情報である。

[0124] [変形例]

上述の実施形態では、光音響撮像装置において取得された光音響画像を D I C O M オブジェクトとして出力する際の処理を説明したが、本発明はこれに限らない。たとえば、光音響信号と超音波信号とを取得可能な撮像装置において取得された超音波画像と光音響画像とを上述の処理の対象としてもよ

い。また、CT (Computed Tomography) 装置において取得されたCT画像や、MRI (Magnetic Resonance Imaging) 装置において取得されたMRI画像を上述の処理の対象としてもよい。いずれの撮像装置で取得された医用画像であっても、ある一群の信号に基づいて生成される複数の種類の画像データであって、ある画像データに基づいて生成可能な画像データはIODに含めずメタデータにその生成方法を示す情報を記載することにより、かかる画像データの通信の負担を低減することができる。画像データを含まないIODのメタデータは、画像データ以外の全ての情報を含んでいてもよいし、必須タグが付加される情報のみで構成されていてもよい。画像データを含まないIODのメタデータは、当該画像データの生成方法を示す情報を含んでいればよい。

[0125] 上述の実施形態では、光音響画像の画像データを含むIODと、光音響画像の画像データを含まないIODとを光音響画像の種類に応じて外部装置に出力する例を説明したが、本発明はこれに限らない。たとえば出力制御部104は、光音響画像の種類に応じて、光音響画像の高精細な画像データを含むIODと、光音響画像の簡易な画像データ及び当該簡易な画像データから高精細な画像データを得るための方法に関する情報を含むIODとを外部装置に出力してもよい。IODを取得した外部装置はメタデータを読みだして、他の画像データや数値の情報に基づいて簡易な画像データから高精細な画像データを取得することができる。少なくとも一部の種類の光音響画像については高精細な画像データを出力しないように制御することにより、通信や保存にかかる容量を低減することができる。別の例では、たとえば出力制御部104は光音響画像のうち特定の領域(ROI)の画像データとメタデータとを含むIODを外部装置に出力してもよい。その場合、出力制御部104は光音響画像のうちROI以外の領域を生成するための情報をメタデータに記載する。Viewer1024は、ROIの画像データを含むIODを取得し、ROIを容易にViewer1024の表示部(不図示)表示させることができる。また、Viewer1024はメタデータを読みだすこと

により、ROI以外の領域の画像を取得することができる。

[0126] 本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

[0127] 上述の各実施形態における情報処理装置は、単体の装置として実現してもよいし、複数の装置を互いに通信可能に組合せて上述の処理を実行する形態としてもよく、いずれも本発明の実施形態に含まれる。共通のサーバ装置あるいはサーバ群で、上述の処理を実行することとしてもよい。情報処理装置および情報処理システムを構成する複数の装置は所定の通信レートで通信可能であればよく、また同一の施設内あるいは同一の国に存在することを要しない。

[0128] たとえば、図1に示す機能構成の一部は情報処理装置100ではなくPACS1023に含まれていてもよいし、Viewer1024に含まれていてもよく、これらの装置から成るシステムとして上述の処理が実現されてもよい。たとえば、画像処理部103と出力制御部104とがPACS1023に含まれていてもよく、PACS1023がViewer1024に出力するIODの形態を制御してもよい。

[0129] 本発明の実施形態には、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムを、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータが該供給されたプログラムのコードを読みだして実行するという形態を含む。

[0130] したがって、実施形態に係る処理をコンピュータで実現するために、該コンピュータにインストールされるプログラムコード自体も本発明の実施形態の一つである。また、コンピュータが読みだしたプログラムに含まれる指示に基づき、コンピュータで稼働しているOSなどが、実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

[0131] 上述の実施形態を適宜組み合わせた形態も、本発明の実施形態に含まれる。

[0132] 本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。したがって、本発明の範囲を公にするために以下の請求項を添付する。

[0133] 本願は、2016年11月22日提出の日本国特許出願特願2016-227101を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てをここに援用する。

請求の範囲

- [請求項1] 被検体に光を照射することにより得られる光音響信号に基づいて生成される光音響画像の種類に関する情報に基づいて、前記光音響画像を外部装置に出力するか否かを判定する判定手段と、
- 前記判定手段により前記光音響画像を前記外部装置に出力すると判定された場合には、前記光音響画像と前記光音響画像に関するメタデータとを前記外部装置に出力し、
- 前記判定手段により前記光音響画像を前記外部装置に出力しないと判定された場合には、前記光音響画像と前記メタデータとのうち前記メタデータのみを前記外部装置に出力する出力手段と、
- を有することを特徴とする情報処理装置。
- [請求項2] 前記判定手段は、複数の種類の光音響画像のうち、出力される光音響画像に基づいて生成することができる種類の光音響画像を前記外部装置に出力しないと判定することを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記判定手段は、複数の種類の光音響画像をそれぞれ生成するための方法に基づいて、前記光音響画像を前記外部装置に出力するか否かを判定することを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれか1項に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記判定手段は、複数の種類の光音響画像のうちユーザが診断に用いる種類の光音響画像を前記外部装置に出力すると判定することを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記出力手段は、前記判定手段により前記光音響画像を前記外部装置に出力しないと判定された場合には、前記光音響画像を前記外部装置で表示可能にするための方法に関する情報を含む前記メタデータを前記外部装置に出力することを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の情報処理装置。
- [請求項6] 前記外部装置で表示可能にするための方法は、前記光音響画像を生

成するための方法であることを特徴とする請求項 5 に記載の情報処理装置。

[請求項7] 前記外部装置で表示可能にするための方法は、前記光音響画像を取得するための方法であることを特徴とする請求項 6 に記載の情報処理装置。

[請求項8] 前記出力手段は、前記メタデータを D I C O M エlement として含む情報オブジェクトを前記外部装置に出力することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

[請求項9] 前記光音響画像は、吸収係数、酸素飽和度、生体内の物質の分布に関する情報、の少なくともいずれかを表す画像であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

[請求項10] 前記光音響信号に基づいて複数の種類の光音響画像のうち少なくとも一つの種類の光音響画像を取得する画像取得手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

[請求項11] 複数の種類の光音響画像のうち、前記外部装置に出力する光音響画像の種類に関する設定を行う設定手段をさらに有し、

前記判定手段は前記設定に基づいて判定することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 0 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

[請求項12] 被検体に光を照射することにより得られる光音響信号に基づいて生成される複数の種類の光音響画像を取得する画像取得手段と、

前記光音響画像に関するメタデータを取得する情報取得手段と、

前記複数の種類のうち第 1 の種類の光音響画像に関する第 1 のメタデータのみを外部装置に出力し、前記複数の種類のうち第 2 の種類の光音響画像に関する第 2 のメタデータと前記第 2 の種類の光音響画像とを前記外部装置に出力する出力手段と、

を有することを特徴とする情報処理装置。

[請求項13] 前記第 1 の種類の光音響画像は、前記被検体の内部の物質の分布に

関する光音響画像であることを特徴とする請求項 1 2 に記載の情報処理装置。

[請求項14] 前記第 2 の種類の光音響画像は、前記被検体の内部の物質の分布に関する光音響画像であることを特徴とする請求項 1 2 に記載の情報処理装置。

[請求項15] 被検体に光を照射することにより得られる光音響信号に基づいて生成される、複数の種類の光音響画像を取得する画像取得手段と、
前記種類に関する情報に応じて、前記光音響画像を生成して表示するための情報を含むメタデータを取得する情報取得手段と、
前記メタデータを外部装置に出力する出力手段と、
を有することを特徴とする情報処理装置。

[請求項16] 前記出力手段は、前記画像の種類に応じて、複数の種類の光音響画像のうち一部の光音響画像を前記外部装置に出力しないことを特徴とする請求項 1 5 に記載の情報処理装置。

[請求項17] 被検体に光を照射することにより得られる光音響信号に基づいて生成される光音響画像に関するオブジェクトを受信する受信手段と、
前記オブジェクトに含まれる、メタデータに基づいて前記光音響画像を取得する取得手段と、
前記取得された前記光音響画像を表示部に表示させる表示制御手段と、
を有することを特徴とする情報処理装置。

[請求項18] 被検体に光を照射することにより得られる光音響信号に基づいて生成される、複数の種類の光音響画像のうち第 1 の種類の光音響画像を生成するために必要なデータであって、前記第 1 の種類の光音響画像とは異なるデータを識別するための情報と、前記データを用いて前記第 1 の種類の光音響画像を生成するための方法を示す情報とを少なくとも含むオブジェクトを取得する取得手段と、
前記オブジェクトを外部装置に出力する出力手段と、

を有することを特徴とする情報処理装置。

[請求項19] 被検体に光を照射することにより得られる光音響信号に基づいて生成される、複数の種類の光音響画像のうち第1の種類の光音響画像が、前記複数の種類のうち前記第1の種類とは異なる種類の光音響画像に基づいて生成可能か否かを判定する判定手段と、

前記判定手段により生成可能と判定された場合には、前記第1の種類の光音響画像とメタデータとのうち、前記メタデータのみを含む第1のオブジェクトであって、前記メタデータが前記第1の種類の光音響画像を生成するための情報を含む第1のオブジェクトを外部装置に出力し、

前記判定手段により生成可能でないと判定された場合には、前記第1の種類の光音響画像とメタデータとを含む第2のオブジェクトを外部装置に出力する出力手段と、

を有する情報処理装置。

[請求項20] 前記複数の種類の光音響画像は、ユーザが前記外部装置に出力するように要求した種類の光音響画像であることを特徴とする請求項19に記載の情報処理装置。

[請求項21] 被検体に光を照射することにより得られる光音響信号に基づいて生成される、異なる複数の種類の光音響画像を取得する画像取得手段と、

前記種類に関する情報に基づいて、前記光音響画像を外部装置に出力するか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段により前記光音響画像を前記外部装置に出力すると判定された場合には、前記光音響画像と前記光音響画像に関するメタデータとを前記外部装置に出力し、

前記判定手段により前記光音響画像を前記外部装置に出力しないと判定された場合には、前記光音響画像に関するメタデータのみを前記外部装置に出力する出力手段と、

を有することを特徴とする情報処理システム。

[請求項22] 前記判定手段は、PACSサーバが有することを特徴とする請求項21に記載の情報処理システム。

[請求項23] 被検体に光を照射することにより得られる光音響信号に基づいて生成される光音響画像の種類に関する情報に基づいて、前記光音響画像を外部装置に出力するか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段により前記光音響画像を前記外部装置に出力すると判定された場合には、前記光音響画像と前記光音響画像に関するメタデータとを前記外部装置に出力し、

前記判定手段により前記光音響画像を前記外部装置に出力しないと判定された場合には、前記光音響画像と前記メタデータとのうち前記メタデータのみを前記外部装置に出力する出力手段と、

を有することを特徴とする情報処理システム。

[請求項24] 被検体に光を照射することにより得られる光音響信号に基づいて生成される、複数の種類の光音響画像のうち第1の種類の光音響画像を生成するために必要なデータであって、前記第1の種類の光音響画像とは異なるデータを識別するための情報と、前記データを用いて前記第1の種類の光音響画像を生成するための方法を示す情報とを少なくとも含むオブジェクトを取得する取得手段と、

前記オブジェクトに含まれる、前記データを用いて前記第1の種類の光音響画像を生成するための方法を読みだして取得された前記第1の光音響画像を表示部に表示させる表示制御手段と、

を有することを特徴とする情報処理システム。

[請求項25] 被検体に光を照射することにより得られる光音響信号に基づいて生成される光音響画像の種類に関する情報に基づいて、前記光音響画像を外部装置に出力するか否かを判定する判定工程と、

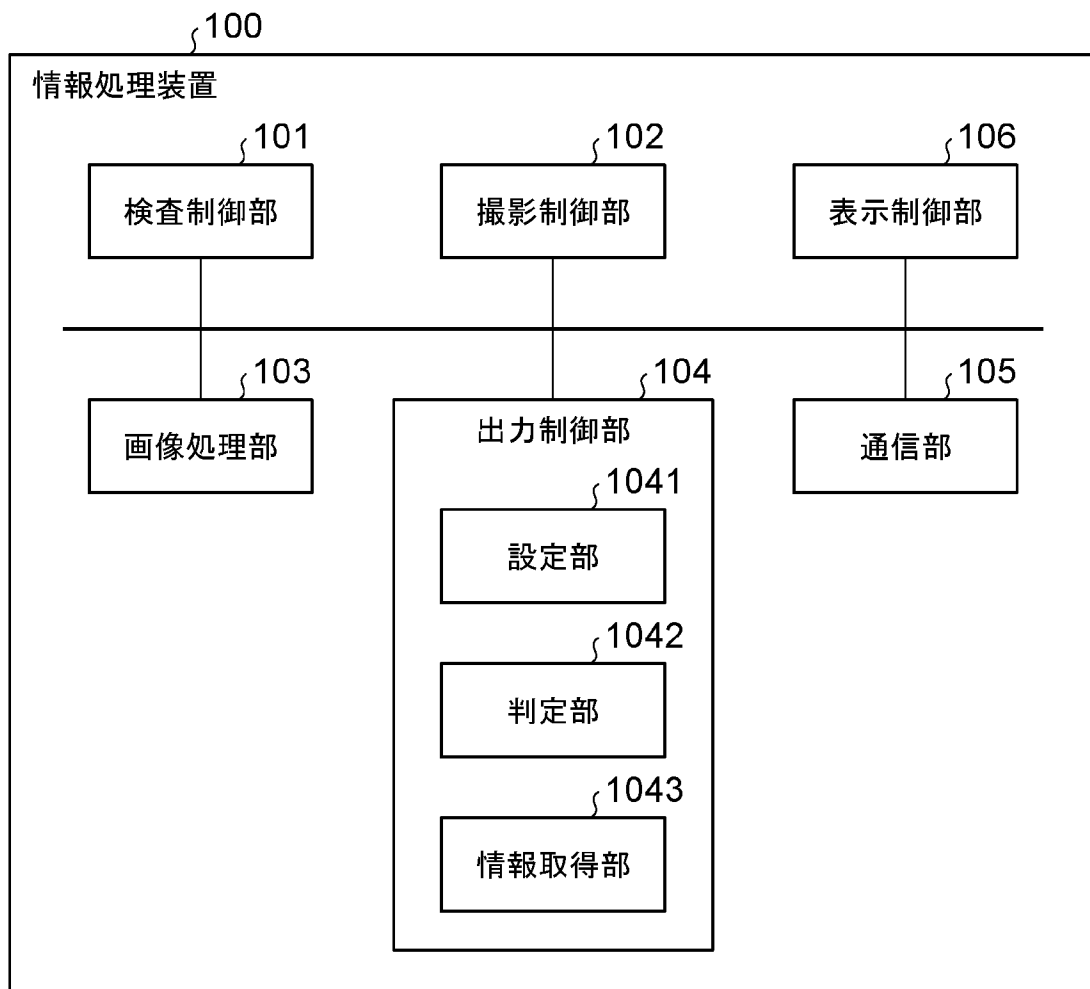
前記判定工程において前記光音響画像を前記外部装置に出力すると判定された場合には、前記光音響画像と前記光音響画像に関するメタ

データとを前記外部装置に出力し、

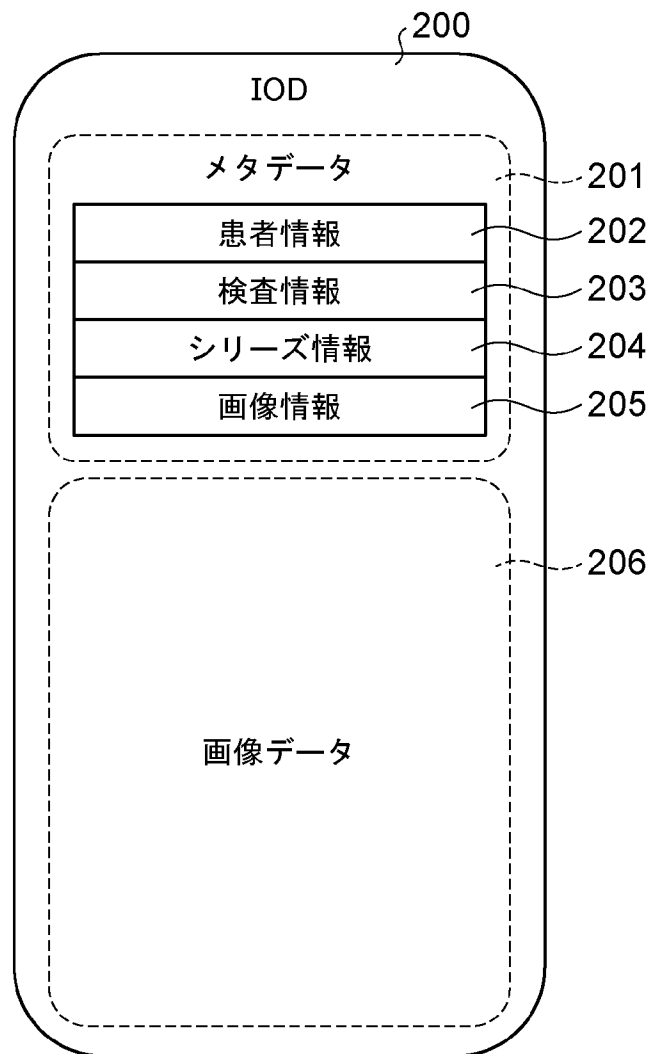
前記判定工程において前記光音響画像を前記外部装置に出力しないと判定された場合には、前記光音響画像と前記メタデータとのうち前記メタデータのみを前記外部装置に出力する出力工程と、
を有することを特徴とする情報処理方法。

[請求項26] 請求項25に記載の情報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。

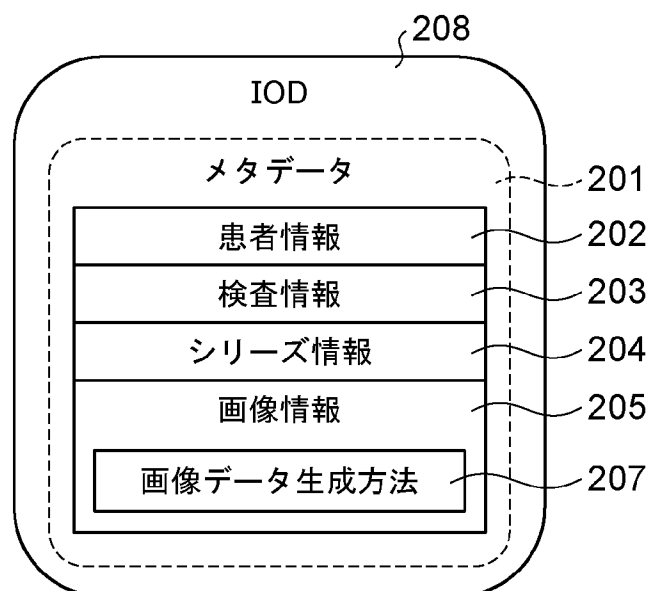
[図1]



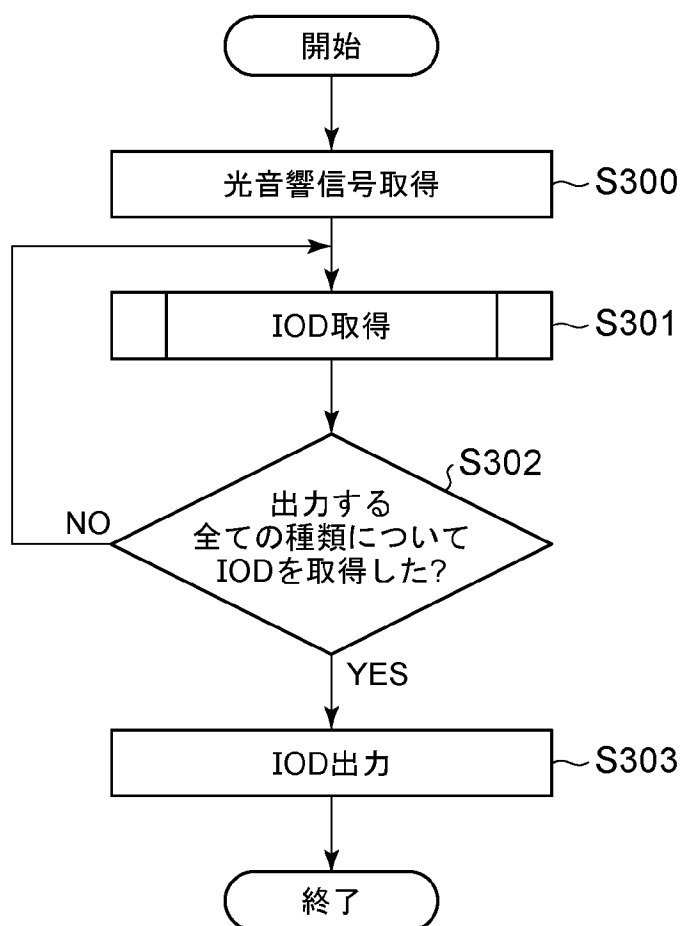
[図2A]



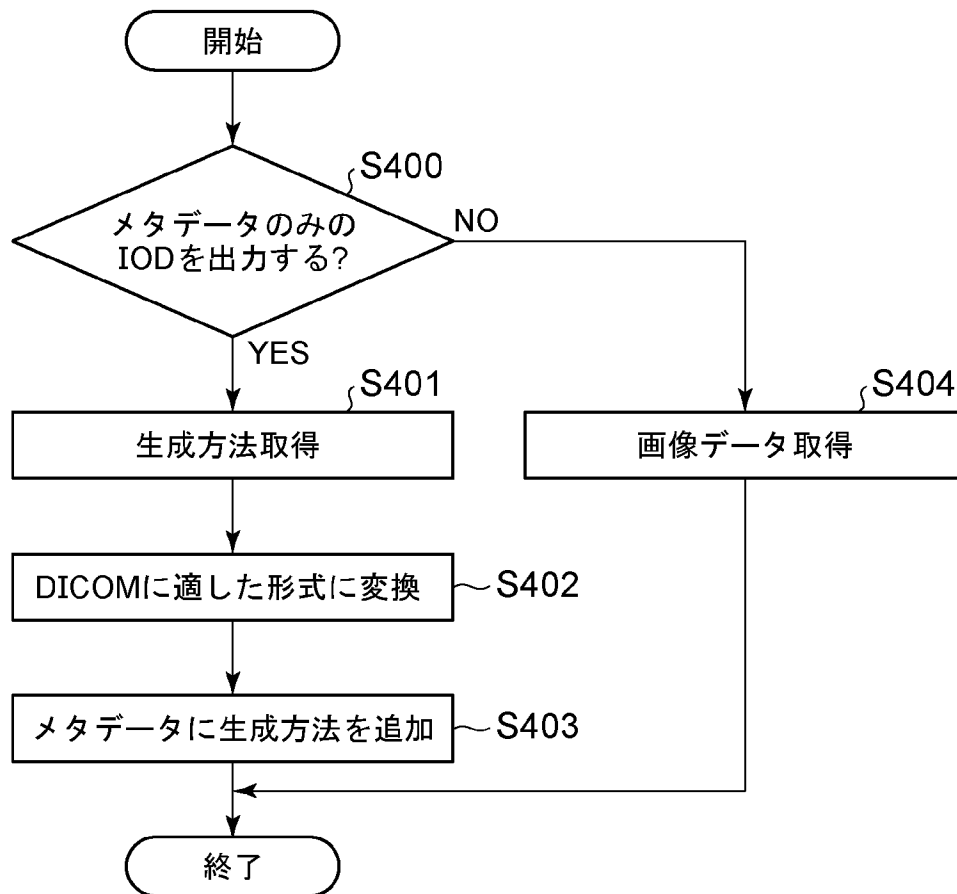
[図2B]



[図3]



[図4]



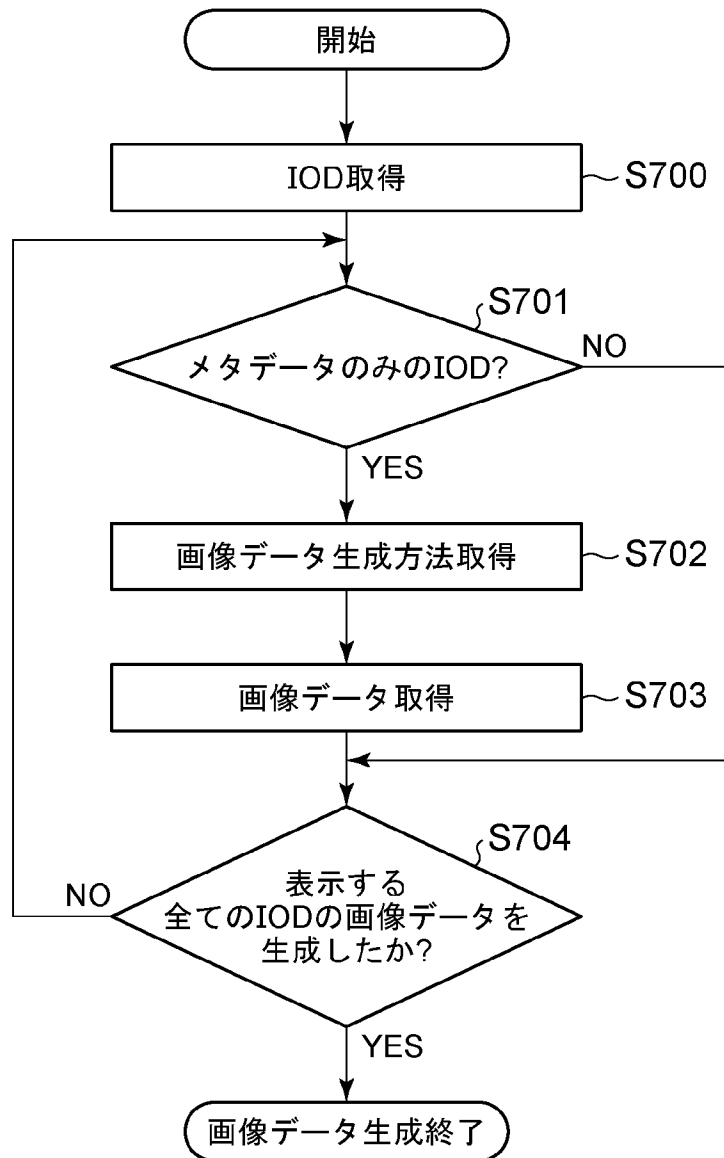
[図5]

500				501		502		503		504	
生成データ				必要データ1		必要データ2		パラメータ		生成方法	
505 吸収係数				初期音圧		光量分布		グリュナイゼン係数		初期音圧/ (光量分布×グリュナイゼン係数)	
506 酸素飽和度				1種類目の波長の 吸収係数		2種類目の波長の 吸収係数		-		1種類目の波長の吸収係数- 2種類目の波長の吸収係数	
507 ヘモグロビン量				吸収係数		-		モル吸収係数		吸収係数/モル吸収係数	

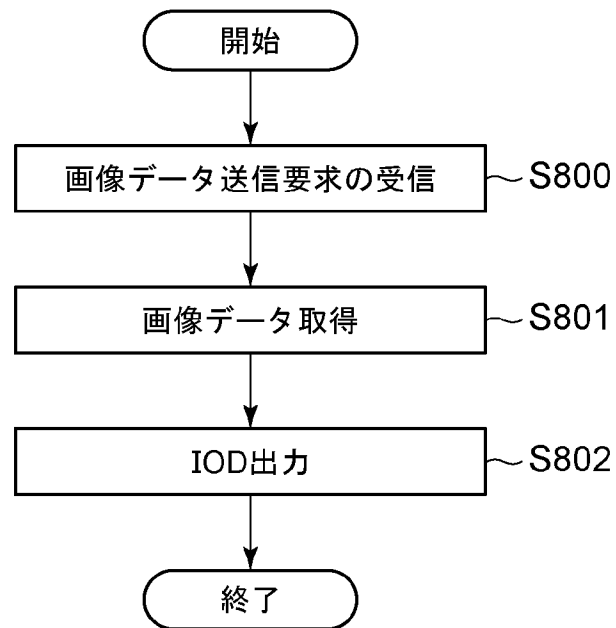
[図6]

600	0019, 0000	$(0019, 0001) / ((0019, 0003) * (0019, 0002))$	604
601	0019, 0001	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.6.1.0	605
602	0019, 0002	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.6.1.1	606
603	0019, 0003	355.5	607

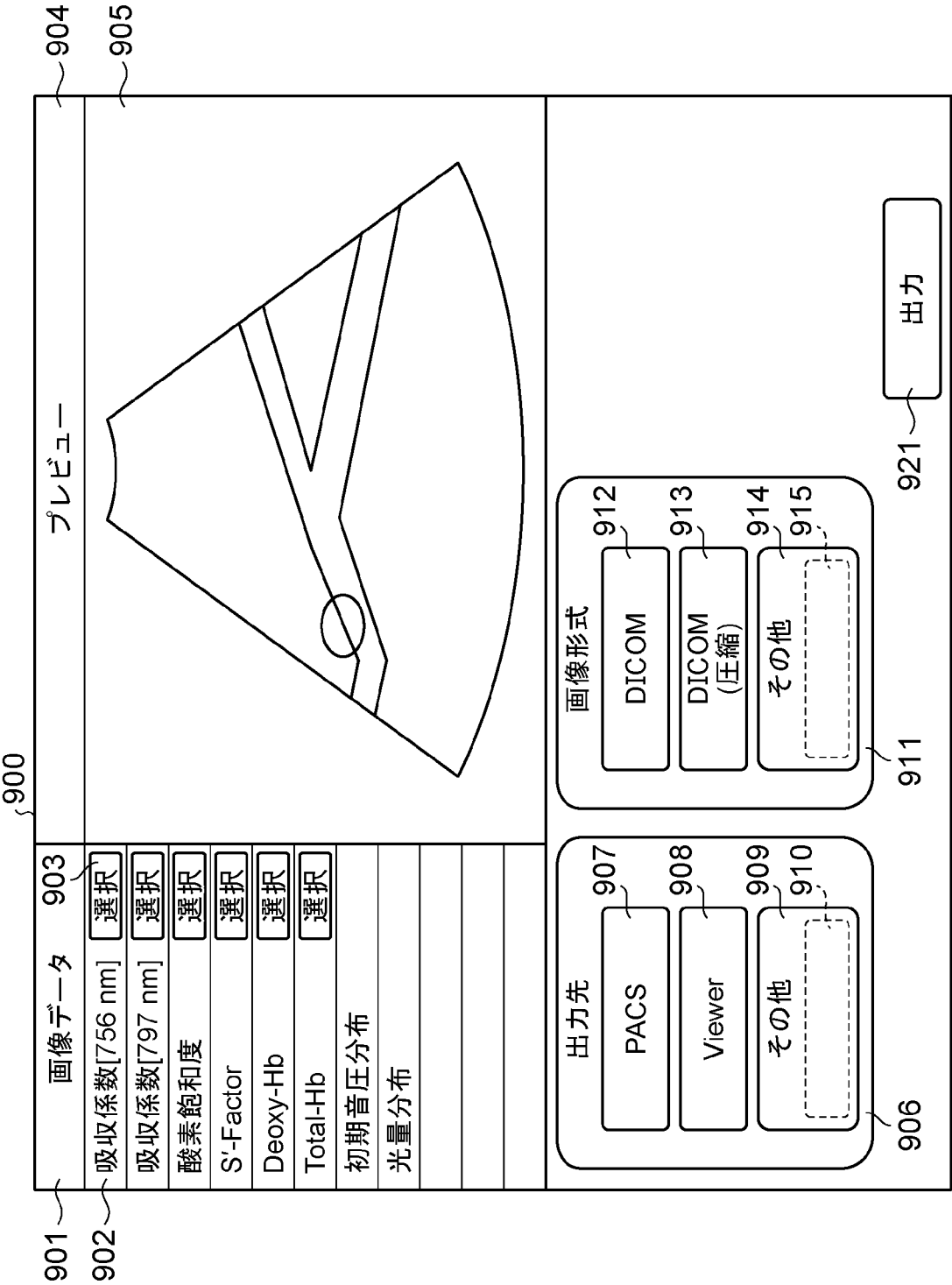
[図7]



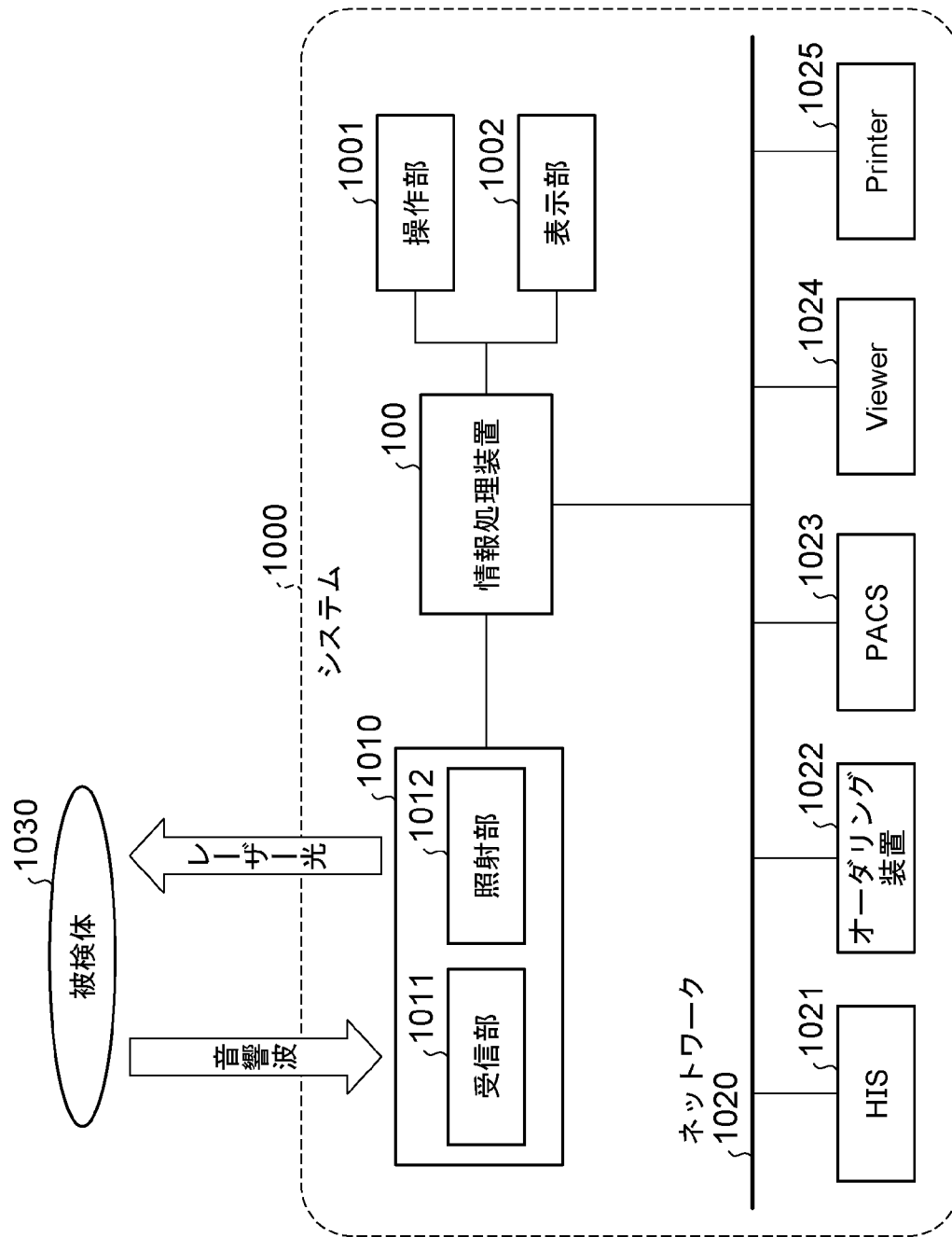
[図8]



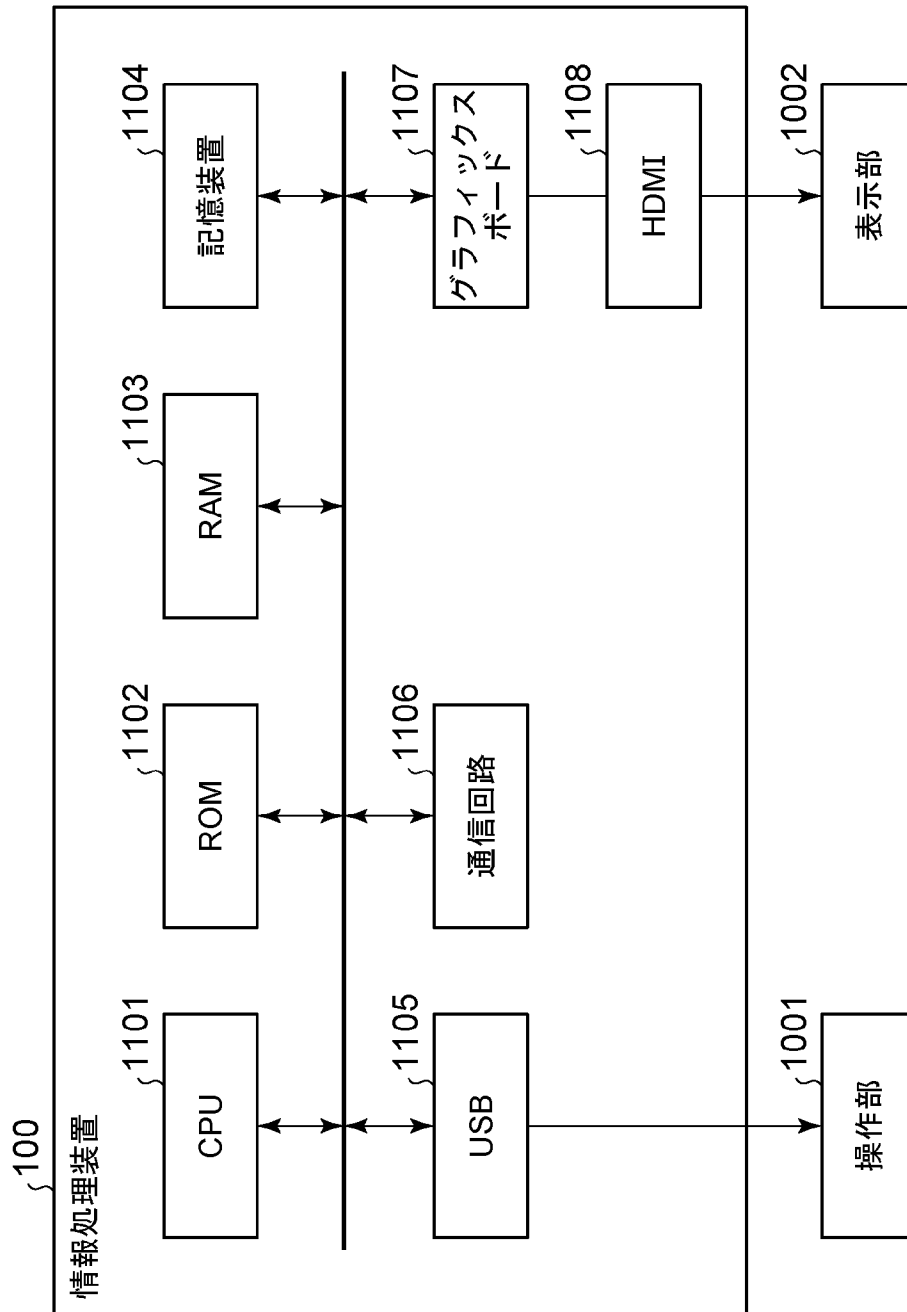
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/040431

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. A61B8/13(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)

Int. Cl. A61B8/13

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 1971-2017

Registered utility model specifications of Japan 1996-2017

Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

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.
A	JP 2007-330374 A (FUJIFILM CORP.) 27 December 2007, paragraphs [0032]-[0052] (Family: none)	1-26
A	JP 2014-524083 A (KONINKLIJKE PHILLIPS NV) 18 September 2014, claim 2, paragraphs [0010], [0018], [0020] & US 2014/0313222 A1, paragraphs [0020], [0028], [0030], claims 2 & WO 2013/001410 A2 & CN 103635909 A	1-26



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

Date of mailing of the international search report

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

International application No.

PCT/JP2017/040431

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-190212 A (TOSHIBA CORP.) 02 August 2007, claims 1-16	1-26

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61B8/13(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 (IPC))

Int.Cl. A61B8/13

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2007-330374 A (富士フイルム株式会社) 2007.12.27, 段落 [0032]-[0052] (ファミリーなし)	1-26
A	JP 2014-524083 A (コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ) 2014.09.18, 請求項2, 段落[0010], [0018], [0020] & US 2014/0313222 A1 段落[0020], [0028], [0030], 請求項2 & WO 2013/001410 A2 & CN 103635909 A	1-26

☒ 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

08.12.2017

国際調査報告の発送日

26.12.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

宮川 哲伸

2U

9208

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	JP 2007-190212 A (株式会社東芝) 2007.08.02, 請求項 1-16 (ファミリーなし)	1-26