

(43) 国際公開日
2016 年 3 月 24 日(24.03.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/042811 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/00 (2006.01) *A61B 6/03* (2006.01)
A61B 6/00 (2006.01) *A61B 6/12* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/058040

(22) 国際出願日: 2015 年 3 月 18 日(18.03.2015)

(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 2014-191727 2014 年 9 月 19 日(19.09.2014) JP

(71) 出願人: オリンパス株式会社(OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目 4 3 番 2 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 中川 佐苗(NAKAGAWA Sanac); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目 4 3 番 2 号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内 Tokyo (JP). 大西 順一(ONISHI Junichi).

(74) 代理人: 伊藤 進(ITO Susumu); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目 4 番 4 号 武蔵ビル 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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), ユーロシパ (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))

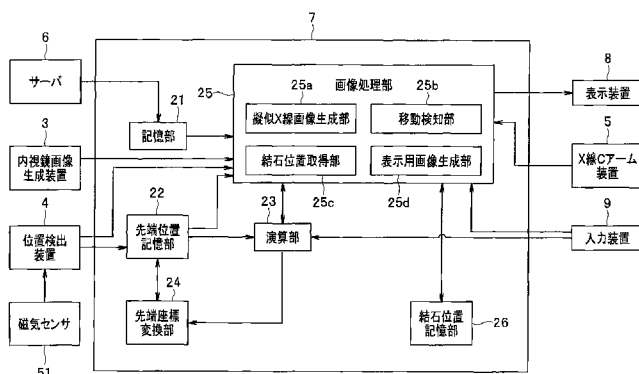
添付公開書類:

— 國際調查報告（條約第 21 條(3)）

(54) Title: MEDICAL OBSERVATION SYSTEM

(54) 発明の名称：医療用観察システム

[圖2]



- 3 Endoscopic image generation apparatus
- 4 Position detection apparatus
- 5 X-ray C-arm apparatus
- 6 Server
- 8 Display apparatus
- 9 Input apparatus
- 21 Storage unit
- 22 Tip position storage unit
- 23 Arithmetic operation unit
- 24 Tip coordinates transformation unit
- 25 Image processing unit
- 25a Pseudo X-ray image generation unit
- 25b Movement detection unit
- 25c Calculus position acquisition unit
- 25d Display image generation unit
- 26 Calculus position storage unit
- 51 Magnetic sensor

(57) Abstract: This medical observation system has: a first position information acquisition unit that acquires first position information, which indicates the initial position of a prescribed object of interest in a three-dimensional image generated using a plurality of tomographic images of a subject; a movement detection unit that detects movement of the prescribed object of interest on the basis of an image of the prescribed object of interest existing in the subject; a second position information acquisition unit that acquires second position information, which indicates the current position of the prescribed object of interest in the three-dimensional image, when movement of the prescribed object of interest has been detected; a position information storage unit that stores the first position information and the second position information in chronological order; and a position information presentation unit that shows at least the latest position information from among the position information stored in the position information storage unit, either in the three-dimensional image or in a pseudo-fluoroscopic image generated on the basis of the plurality of tomographic images.

(57) 要約:

〔続葉有〕

WO 2016/042811 A1

医療用観察システムは、被検体の複数の断層画像を用いて生成された３次元画像上の所定の対象物の初期位置を示す情報である第１の位置情報を取得する第１の位置情報取得部と、被検体内に存在する所定の対象物を撮像した画像に基づき、所定の対象物の移動を検知する移動検知部と、所定の対象物の移動が検知された際に、３次元画像上の所定の対象物の現在位置を示す情報である第２の位置情報を取得する第２の位置情報取得部と、第１の位置情報及び第２の位置情報を時系列に格納する位置情報記憶部と、位置情報記憶部に格納されている各位置情報のうちの少なくとも最新の位置情報を３次元画像上または複数の断層画像に基づいて生成された擬似透視画像上のいずれかに示す位置情報提示部と、を有する。

明 細 書

発明の名称：医療用観察システム

技術分野

[0001] 本発明は、医療用観察システムに関し、特に、生体内に存在する所定の対象物の位置を特定するために用いられる医療用観察システムに関するものである。

背景技術

[0002] 腎臓内の結石を除去するための処置方法として、例えば、ESWL（体外衝撃波碎石術）、TUL（経尿道的尿管碎石術）、及び、f-TUL（経尿道的結石碎石術）等の処置方法が従来知られている。

[0003] また、例えば、日本国特表2013-527782号公報には、腎臓内の結石の除去を促進するための処置方法として、蛍光透視法等の既知の造影モダリティを用いて当該結石の位置を特定し、当該結石に対して所定の範囲の圧力振幅を有する押出超音波を当てる方法が開示されている。

[0004] ところで、TULまたはf-TULにおいては、破碎前後における結石の現在位置を、内視鏡画像を確認しながら当該結石の除去に係る処置を行う術者の主観的判断に基づいて特定せざるを得ないため、当該術者に過度な負担を強いてしまう場合がある、という課題が生じている。

[0005] また、日本国特表2013-527782号公報に開示された構成によれば、蛍光透視法等の既知の造影モダリティを用いて結石を可視化した際に、当該結石の現在位置を視覚的に特定し辛い画像が生成される場合があり、すなわち、当該結石の除去に係る処置を行う術者に過度な負担を強いてしまう場合がある、という課題が生じている。

[0006] 本発明は、前述した事情に鑑みてなされたものであり、結石の除去に係る処置を行う術者の負担を軽減することが可能な医療用観察システムを提供することを目的としている。

発明の開示

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様の医療用観察システムは、被検体の複数の断層画像を用いて生成された３次元画像に基づき、前記３次元画像上の所定の対象物の初期位置を示す情報である第１の位置情報を取得するための処理を行うように構成された第１の位置情報取得部と、前記被検体内に存在する前記所定の対象物を撮像した画像に基づき、前記所定の対象物の移動を検知するように構成された移動検知部と、前記所定の対象物の移動が前記移動検知部により検知された際に、前記３次元画像上の前記所定の対象物の現在位置を示す情報である第２の位置情報を取得するための処理を行うように構成された第２の位置情報取得部と、前記第１の位置情報取得部により取得された前記第１の位置情報、及び、前記第２の位置情報取得部により取得された前記第２の位置情報を時系列に格納するように構成された位置情報記憶部と、前記位置情報記憶部に格納されている各位置情報のうちの少なくとも最新の位置情報を、前記３次元画像上、または、前記複数の断層画像に基づいて生成された擬似透視画像上のいずれかに示すための処理を行うように構成された位置情報提示部と、を有する。

図面の簡単な説明

- [0008] [図１]実施例に係る医療用観察システムの要部の構成を示す図。
[図２]実施例に係る画像処理装置の構成の一例を説明するための図。
[図３]先端位置記憶部に格納される先端位置データの一例を示す図。
[図４]所定の管腔臓器の３次元モデルデータの一例を説明するための模式図。
[図５]所定の管腔臓器の３次元モデルデータの、図４とは異なる例を説明するための模式図。
[図６]表示装置に表示される画像の一例を説明するための図。
[図７]結石位置記憶部に格納される結石位置データの一例を示す図。
[図８]実施例に係る医療用観察システムにおいて行われる処理の一例を説明するためのフローチャート。
[図９]表示装置に表示される画像の他の例を説明するための図。

[図10]表示装置に表示される画像の他の例を説明するための図。

[図11]表示装置に表示される画像の他の例を説明するための図。

[図12]表示装置に表示される画像の他の例を説明するための図。

発明を実施するための最良の形態

[0009] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ説明を行う。

[0010] 図1から図12は、本発明の実施例に係るものである。図1は、実施例に係る医療用観察システムの要部の構成を示す図である。

[0011] 医療用観察システム1は、図1に示すように、内視鏡2と、内視鏡画像生成装置3と、位置検出装置4と、X線Cアーム装置5と、サーバ6と、画像処理装置7と、表示装置8と、入力装置9と、を有して構成されている。

[0012] 内視鏡2は、被検体内に挿入可能であるとともに可撓性を有して形成された細長の挿入部11と、挿入部11の基端部に連設された操作部12と、操作部12の側面より延設されたケーブル13と、を有して構成されている。

[0013] 内視鏡2は、ケーブル13を介して内視鏡画像生成装置3に接続されるとともに、ケーブル14を介して位置検出装置4に接続されるように構成されている。

[0014] 挿入部11の先端部11Aには、被検体内の被写体を撮像するための撮像部10が設けられている。

[0015] 撮像部10は、例えば、CCD等の撮像素子により被写体を撮像し、当該撮像した被写体に応じた撮像信号を生成するように構成されている。そして、撮像部10において生成された撮像信号は、操作部12及びケーブル13を経て内視鏡画像生成装置3へ出力される。

[0016] 挿入部11の先端部11Aから基端部にかけての部分には、位置検出装置4から発せられる磁界を検出し、当該検出した磁界に応じた電気信号を生成する複数の磁気センサ51が所定の間隔毎に配設されている。そして、複数の磁気センサ51において生成された電気信号は、操作部12及びケーブル14を経て位置検出装置4へ出力される。

[0017] 内視鏡画像生成装置3は、ケーブル13を介して内視鏡2に接続されるよ

うに構成されている。また、内視鏡画像生成装置 3 は、内視鏡 2 からケーブル 1 3 を経て出力される撮像信号に対して所定の画像処理を施すことにより内視鏡画像データを生成し、当該生成した内視鏡画像データを画像処理装置 7 へ出力するように構成されている。

[0018] 位置検出装置 4 は、ケーブル 1 4 を介して内視鏡 2 に接続されるように構成されている。また、位置検出装置 4 は、ケーブル 1 4 を経て入力される電気信号の中から、挿入部 1 1 の最も先端側に位置する磁気センサ 5 1 において生成された電気信号を抽出し、当該抽出した電気信号に基づいて挿入部 1 1 の先端部 1 1 A の実空間上の位置及び方向を検出するための演算を所定の時間間隔毎に行い、当該演算により得られた演算結果を示す先端位置データ及び先端方向データを生成し、当該生成した先端位置データ及び先端方向データを画像処理装置 7 へ順次出力するように構成されている。

[0019] 位置検出装置 4 は、ケーブル 1 4 を経て入力される電気信号に基づき、挿入部 1 1 の挿入形状を検出するための演算を行い、当該演算により得られた演算結果を示す挿入形状データを生成し、当該生成した挿入形状データを画像処理装置 7 へ出力するように構成されている。

[0020] 位置検出装置 4 は、ケーブル 1 5 を経て入力される電気信号に基づき、X 線 C アーム装置 5 における X 線 C アーム（後述）の位置等を検出するための演算を行い、当該演算により得られた演算結果を示す X 線撮像位置データを生成し、当該生成した X 線撮像位置データを画像処理装置 7 へ出力するように構成されている。

[0021] X 線 C アーム装置 5 は、被検体を透過する X 線を発する X 線発生部と、当該 X 線発生部から発せられた X 線を検出するための X 線検出部を略対向する位置に設けた X 線 C アームと、を具備して構成されている。また、X 線 C アーム装置 5 は、X 線 C アームを任意の角度に回転させることにより、多方向から術中の X 線画像データを取得し、当該取得した術中の X 線画像データを画像処理装置 7 へ出力するように構成されている。

[0022] X 線 C アーム装置 5 の X 線 C アームには、位置検出装置 4 から発せられる

磁界を検出し、当該検出した磁界に応じた電気信号を生成する磁気センサ（不図示）が設けられている。そして、前述の磁気センサにおいて生成された電気信号は、ケーブル１５を経て位置検出装置４へ出力される。

[0023] サーバ６には、例えば、ＣＴまたはＭＲＩ等により被検体を撮像して取得した術前マルチスライス画像データ１６ａ～１６ｎが格納されている。術前マルチスライス画像データ１６ａ～１６ｎは、例えば、ローカルエリアネットワーク等のネットワーク回線を経て画像処理装置７へ出力される。

[0024] なお、本実施例においては、術前マルチスライス画像データ１６ａ～１６ｎがサーバ６から画像処理装置７へ出力されるように構成したものに限らず、例えば、ＣＤ－ＲＯＭ等の可搬型記憶媒体に予め格納された術前マルチスライス画像データ１６ａ～１６ｎが画像処理装置７により読み込まれるようにしてもよい。

[0025] 表示装置８は、例えば、液晶ディスプレイ等を具備し、画像処理装置７から出力される画像を表示するように構成されている。

[0026] 入力装置９は、例えば、タッチパネルまたはキーボード等を具備し、術者等のユーザの操作に応じた情報の入力を画像処理装置７に対して行うことができるように構成されている。なお、本実施例によれば、例えば、内視鏡２の操作部１２のスコープスイッチ（不図示）等において、入力装置９と同様の情報を入力することができるようにしてもよい。

[0027] 次に、画像処理装置７の詳細な構成等について説明する。

[0028] 画像処理装置７は、図２に示すように、記憶部２１と、先端位置記憶部２２と、演算部２３と、先端座標変換部２４と、画像処理部２５と、結石位置記憶部２６と、を有して構成されている。図２は、実施例に係る画像処理装置の構成の一例を説明するための図である。

[0029] 記憶部２１は、例えば、ハードディスクドライブ等の記憶装置を具備し、サーバ６から出力される術前マルチスライス画像データ１６ａ～１６ｎを格納するように構成されている。

[0030] 先端位置記憶部２２は、位置検出装置４から出力される挿入形状データを

格納するように構成されている。

[0031] 先端位置記憶部 22 は、位置検出装置 4 から出力される先端位置データ及び先端方向データにタイムスタンプ TSP を付与して格納するように構成されている。そして、このような先端位置記憶部 22 の構成によれば、例えば、図 3 に示すように、位置検出装置 4 から出力される先端位置データの X 座標値 A1、Y 座標値 B1 及び Z 座標値 C1 にタイムスタンプ TSP1 が付与された状態で格納される。なお、図 3 においては、簡単のため、先端方向データを省略して示している。図 3 は、先端位置記憶部に格納される先端位置データの一例を示す図である。

[0032] 演算部 23 は、位置合わせを実施するための情報の入力が入力装置 9 において行われたことを検知した際に、先端位置記憶部 22 に格納されている先端位置データの座標値と、画像処理部 25 から出力される芯線データの座標値（後述）と、を比較することにより、実空間上の位置を示す座標値を 3 次元データ上の位置を示す座標値に変換するための変換式を算出するように構成されている。

[0033] 先端座標変換部 24 は、演算部 23 で算出された変換式に基づき、先端位置記憶部 22 に格納されている先端位置データ及び先端方向データを 3 次元データ上の位置を示す座標値に変換するように構成されている。また、先端座標変換部 24 は、変換後の先端位置データ及び先端方向データと、変換前の先端位置データ及び方向データと、タイムスタンプ TSP と、を併せて先端位置記憶部 22 に格納するように構成されている。そして、このような先端座標変換部 24 の処理によれば、例えば、図 3 に示すように、変換前の先端位置データである実空間上の X 座標値 A1、Y 座標値 B1 及び Z 座標値 C1 と、変換後の先端位置データである 3 次元データ上の X 座標値 D1、Y 座標値 E1 及び Z 座標値 F1 と、タイムスタンプ TSP1 と、が併せて先端位置記憶部 22 に格納される。また、前述のような先端座標変換部 24 の処理によれば、3 次元データ上の先端位置データが先端位置記憶部 22 に時系列に格納される。

[0034] すなわち、以上に述べたような演算部 2 3 及び先端座標変換部 2 4 の処理によれば、所定の管腔臓器の 3 次元モデルデータ上の座標位置と、位置検出装置 4 において取得された挿入部 1 1 の先端の座標位置と、を合わせ込むことができる。

[0035] 画像処理部 2 5 は、記憶部 2 1 に格納された術前マルチスライス画像データ 1 6 a ~ 1 6 n を用いて被検体の 3 次元モデルデータを生成し、当該生成した被検体の 3 次元モデルデータの中から、尿管 4 0、腎盂 4 1、腎杯 4 2 ~ 4 9 及び結石 S T を含む所定の管腔臓器の 3 次元モデルデータ 3 1 (図 4 参照) を抽出するように構成されている。また、画像処理部 2 5 は、3 次元モデルデータ 3 1 における管腔の芯線データの座標値を抽出し、当該抽出した芯線データの座標値を演算部 2 3 へ出力するように構成されている。また、画像処理部 2 5 は、所定の管腔臓器を 2 方向から観察できるようにするために、前述のように抽出した 3 次元モデルデータ 3 1 を任意の角度だけ回転させた 3 次元モデルデータ 3 2 (図 5 参照) を生成するように構成されている。図 4 は、所定の管腔臓器の 3 次元モデルデータの一例を説明するための模式図である。図 5 は、所定の管腔臓器の 3 次元モデルデータの、図 4 とは異なる例を説明するための模式図である。

[0036] なお、本実施例の画像処理部 2 5 は、被検体の 3 次元モデルデータの中から、尿管 4 0、腎盂 4 1 及び腎杯 4 2 ~ 4 9 のみならず、例えば、膀胱や尿道を含めた 3 次元モデルデータを抽出するようにしてもよい。また、本実施例の画像処理部 2 5 は、被検体の 3 次元モデルデータの中から所定の管腔臓器の 3 次元モデルデータを抽出するものに限らず、例えば、サーバ 6 または記憶部 2 1 に予め格納されている当該所定の管腔臓器の 3 次元モデルデータを読み込むものであってもよい。

[0037] 一方、画像処理部 2 5 は、擬似 X 線画像生成部 2 5 a と、移動検知部 2 5 b と、結石位置取得部 2 5 c と、表示用画像生成部 2 5 d と、を有して構成されている。

[0038] 擬似 X 線画像生成部 2 5 a は、記憶部 2 1 に格納された術前マルチスライ

ス画像データ 16 a ~ 16 n に基づいて擬似 X 線画像データを生成するように構成されている。

[0039] 移動検知部 25 b は、結石 S T の初期位置の内視鏡画像データと、結石 S T の現在位置の内視鏡画像データと、に対してマッチング処理を施すことにより差分値を算出し、当該算出した差分値を結石 S T の移動量として取得するように構成されている。または、移動検知部 25 b は、擬似 X 線画像生成部 25 a により生成された結石 S T を含む擬似 X 線画像データと、X 線 C アーム装置 5 により被検体内に存在する結石 S T を撮像して得られた X 線画像データと、に対してマッチング処理を施すことにより差分値を算出し、当該算出した差分値を結石 S T の移動量として取得するように構成されている。

[0040] なお、結石 S T の初期位置の内視鏡画像データは、例えば、被検体内に存在する結石 S T に対する処置が行われる前に当該結石 S T を撮像して得られた動画データまたは静止画データとして内視鏡画像生成装置 3 から出力され、画像処理部 25 の図示しないメモリ等に格納されるものとする。また、結石 S T の現在位置の内視鏡画像データは、例えば、被検体内に存在する結石 S T に対する処置が行われている最中に当該結石 S T を撮像して得られた動画データまたは静止画データとして内視鏡画像生成装置 3 から出力され、画像処理部 25 の図示しないメモリ等に格納されるものとする。

[0041] 移動検知部 25 b は、前述のように取得した結石 S T の移動量と所定の閾値 T H とを比較した比較結果に基づき、または、入力装置 9 のスイッチ S W 1（不図示）の操作に応じた情報の入力となされたか否かを判定した判定結果に基づき、結石 S T が移動したか否かを検知するように構成されている。なお、スイッチ S W 1 は、例えば、処置に適した位置に結石 S T を移動させた場合等のような、ユーザの意図に応じて結石 S T を移動させたことが明白である場合において、結石 S T が移動したことを告知するための情報の入力を画像処理部 25 に対して行うことが可能なスイッチとして構成されている。

[0042] 結石位置取得部 25 c は、術前マルチスライス画像データ 16 a ~ 16 n

を用いて生成された被検体の３次元モデルデータに基づき、当該被検体の３次元モデルデータにおける結石ＳＴの初期位置を示す座標値を取得するように構成されている。

[0043] 結石位置取得部２５ｃは、結石ＳＴの移動が移動検知部２５ｂにより検知された際に、演算部２３により算出された変換式と、位置検出装置４から出力されるＸ線撮像位置データと、に基づき、移動検知部２５ｂにより取得された移動量を、擬似Ｘ線画像生成部２５ａにより生成された擬似Ｘ線画像データ上に投影することにより、３次元データ上の結石ＳＴの現在位置を示す座標値を取得するように構成されている。

[0044] または、結石位置取得部２５ｃは、結石ＳＴの移動が移動検知部２５ｂにより検知された際に、タイムスタンプＴＳＰ_nが付与された最新の先端位置データのＸ座標値Ｄ_n、Ｙ座標値Ｅ_n及びＺ座標値Ｆ_n（図３参照）を先端位置記憶部２２から読み込み、当該読み込んだＸ座標値Ｄ_n、Ｙ座標値Ｅ_n及びＺ座標値Ｆ_nを３次元データ上の結石ＳＴの現在位置を示す座標値として取得するように構成されている。

[0045] 結石位置取得部２５ｃは、３次元データ上の結石ＳＴの初期位置を示す座標値、及び、３次元データ上の結石ＳＴの現在位置を示す座標値を結石位置データとして結石位置記憶部２６へ順次出力するように構成されている。

[0046] 表示用画像生成部２５ｄは、結石位置記憶部２６に格納されている結石位置データに基づき、３次元データ上の結石ＳＴの位置を示す１つ以上のマーカーＭを生成し、当該生成したマーカーＭを３次元モデルデータ３１及び３２に合成するように構成されている。

[0047] 表示用画像生成部２５ｄは、マーカーＭを含む３次元モデルデータ３１及び３２と、内視鏡画像生成装置３から出力される内視鏡画像データに対して所定の画像処理を施すことにより生成した内視鏡画像３４と、記憶部２１に格納された術前マルチスライス画像データ１６ａ～１６ｎの中からユーザにより選択された１つの術前マルチスライス画像データ１６ｉと、を合成することにより表示用画像を生成し、当該生成した表示用画像を表示装置８へ出

力するように構成されている。そして、このような表示用画像生成部 25 d の処理により、例えば、図 6 に示すような画像が表示装置 8 に表示される。

図 6 は、表示装置に表示される画像の一例を説明するための図である。

[0048] 表示用画像生成部 25 d は、入力装置 9 のスイッチ SW 2（不図示）の操作に応じた情報の入力になされたことを検知した際に、結石位置記憶部 26 に格納されている結石位置データに基づき、3次元データ上の結石 ST の位置を示すマーカーの表示態様を変更するように構成されている。なお、スイッチ SW 2 は、例えば、3次元モデルデータ 31 及び 32 に表示されている 1 つ以上のマーカーを選択するための情報の入力、及び、当該選択した 1 つ以上のマーカーの表示態様を所望の表示態様に変更するための情報の入力を画像処理部 25 に対して行うことが可能なスイッチとして構成されている。

[0049] 結石位置記憶部 26 は、画像処理部 25 から順次出力される結石位置データにタイムスタンプ TSQ を付与して格納するように構成されている。そして、このような結石位置記憶部 26 の構成によれば、例えば、図 7 に示すように、結石 ST の初期位置を示す X 座標値 G1、Y 座標値 H1 及び Z 座標値 I1 にタイムスタンプ TSQ1 が付与された状態で格納される。また、前述のような結石位置記憶部 26 の構成によれば、例えば、図 7 に示すように、結石 ST の最新の位置を示す X 座標値 Gm、Y 座標値 Hm 及び Z 座標値 Im にタイムスタンプ TSQm が付与された状態で格納される。すなわち、前述のような結石位置記憶部 26 の構成によれば、画像処理部 25 から順次出力される結石位置データが時系列に格納される。図 7 は、結石位置記憶部に格納される結石位置データの一例を示す図である。

[0050] 続いて、本実施例の作用について説明する。図 8 は、実施例に係る医療用観察システムにおいて行われる処理の一例を説明するためのフローチャートである。

[0051] 画像処理部 25 は、記憶部 21 に格納された術前マルチスライス画像データ 16a～16n を用いて被検体の 3次元モデルデータを生成し、当該生成した被検体の 3次元モデルデータの中から、尿管 40、腎盂 41、腎杯 42

～49及び結石STを含む所定の管腔臓器の3次元モデルデータ31を抽出する。また、画像処理部25は、前述のように抽出した3次元モデルデータ31を任意の角度だけ回転させた3次元モデルデータ32を生成する。

[0052] 結石位置取得部25cは、術前マルチスライス画像データ16a～16nを用いて生成された被検体の3次元モデルデータに基づき、当該被検体の3次元モデルデータにおける結石STの初期位置を示す座標値を取得し、当該取得した座標値を結石位置データとして結石位置記憶部26へ出力する。

[0053] 表示用画像生成部25dは、結石の初期位置を示す画像を生成するための処理として、以下に述べるような処理を行う（図8のステップS1）。

[0054] 表示用画像生成部25dは、結石位置記憶部26に格納されている結石位置データに基づき、3次元データ上の結石STの初期位置を示すマーカーM1を生成し、当該生成したマーカーM1を3次元モデルデータ31及び32に合成する。また、表示用画像生成部25dは、マーカーM1を含む3次元モデルデータ31及び32と、内視鏡画像34と、術前マルチスライス画像データ16iと、を合成して表示用画像を生成し、当該生成した表示用画像を表示装置8へ出力する。

[0055] そして、以上に述べたような処理が表示用画像生成部25dにおいて行われることにより、例えば、図9に示すような画像が表示装置8に表示される。図9は、表示装置に表示される画像の他の例を説明するための図である。なお、図9においては、簡単のため、挿入部11が被検体の内部に挿入される前に表示装置8に表示される内視鏡画像34の詳細を省略しているものとする。

[0056] ユーザは、表示装置8に表示される画像におけるマーカーM1の位置を確認しながら、挿入部11を被検体の内部へ挿入してゆくことにより、挿入部11の先端部11Aを腎杯49の結石STの近傍に配置する。そして、このようなユーザの挿入操作に応じ、例えば、図10に示すように、腎杯49内に位置する結石STを含む内視鏡画像34が表示装置8に表示される。図10は、表示装置に表示される画像の他の例を説明するための図である。

[0057] その後、ユーザは、表示装置 8 に表示される内視鏡画像 3 4 を確認しながら、腎杯 4 9 内に位置する結石 S T に対する処置を開始する。

[0058] 移動検知部 2 5 b は、結石 S T の移動を検知するための処理として、以下に述べる各処理のうちのいずれか 1 つの処理を行う（図 8 のステップ S 2）。

[0059] 移動検知部 2 5 b は、結石 S T の初期位置の内視鏡画像データと、結石 S T の現在位置の内視鏡画像データと、に対してマッチング処理を施すことにより差分値を算出し、当該算出した差分値を結石 S T の移動量 D A として取得する。そして、移動検知部 2 5 b は、移動量 D A と所定の閾値 T H 1 とを比較し、移動量 D A が所定の閾値 T H 1 以上であるとの比較結果を得た場合に結石 S T の移動を検知する。

[0060] 移動検知部 2 5 b は、擬似 X 線画像生成部 2 5 a により生成された結石 S T を含む擬似 X 線画像データと、X 線 C アーム装置 5 により被検体内に存在する結石 S T を撮像して得られた X 線画像データと、に対してマッチング処理を施すことにより差分値を算出し、当該算出した差分値を結石 S T の移動量 D B として取得する。そして、移動検知部 2 5 b は、移動量 D B と所定の閾値 T H 2 を比較し、移動量 D B が所定の閾値 T H 2 以上であるとの比較結果を得た場合に結石 S T の移動を検知する。

[0061] 移動検知部 2 5 b は、入力装置 9 のスイッチ S W 1 の操作に応じた情報の入力がなされたか否かを判定し、スイッチ S W 1 の操作に応じた情報の入力がなされたとの判定結果を得た場合に結石 S T が移動したことを検知する。

[0062] 結石位置取得部 2 5 c は、結石 S T の移動が移動検知部 2 5 b により検知された際に、結石 S T の現在位置を取得するための処理として、以下に述べる各処理のうちのいずれか 1 つの処理を行う（図 8 のステップ S 3）。

[0063] 結石位置取得部 2 5 c は、結石 S T の移動が移動検知部 2 5 b により検知された際に、演算部 2 3 により算出された変換式と、位置検出装置 4 から出力される X 線撮像位置データと、に基づき、移動検知部 2 5 b により取得された移動量 D A または D B を、擬似 X 線画像生成部 2 5 a により生成された

擬似X線画像データ上に投影することにより、3次元データ上の結石STの現在位置を示す座標値を取得する。そして、結石位置取得部25cは、3次元データ上の結石STの現在位置を示す座標値を結石位置データとして結石位置記憶部26へ出力する。

[0064] 結石位置取得部25cは、結石STの移動が移動検知部25bにより検知された際に、タイムスタンプTSP_nが付与された最新の先端位置データのX座標値D_n、Y座標値E_n及びZ座標値F_nを先端位置記憶部22から読み込み、当該読み込んだX座標値D_n、Y座標値E_n及びZ座標値F_nを3次元データ上の結石STの現在位置を示す座標値として取得する。そして、結石位置取得部25cは、3次元データ上の結石STの現在位置を示す座標値を結石位置データとして結石位置記憶部26へ出力する。

[0065] 位置情報提示部としての機能を備えた表示用画像生成部25dは、結石の現在位置を示す画像を生成するための処理として、以下に述べるような処理を行う（図8のステップS4）。

[0066] 表示用画像生成部25dは、結石位置記憶部26に格納されている最新の結石位置データに基づき、3次元データ上の結石STの現在位置を示すマーカーM_nを生成し、当該生成したマーカーM_nを3次元モデルデータ31及び32に合成するとともに、当該生成したマーカーM_nよりも前に生成したマーカーを3次元モデルデータ31及び32から消去する。また、表示用画像生成部25dは、マーカーM_nを含む3次元モデルデータ31及び32と、内視鏡画像34と、術前マルチスライス画像データ16iと、を合成して表示用画像を生成し、当該生成した表示用画像を表示装置8へ出力する。

[0067] そして、以上に述べたような処理が表示用画像生成部25dにおいて行われることにより、例えば、図11に示すような画像が表示装置8に表示される。図11は、表示装置に表示される画像の他の例を説明するための図である。

[0068] すなわち、本実施例によれば、図8のステップS2～S4の処理を繰り返し行うことにより、結石STの現在位置を示すマーカーを、所定の管腔臓器

の３次元モデルデータ上に略リアルタイムに表示させることができる。その結果、本実施例によれば、結石の除去に係る処置を行う術者の負担を軽減することができる。

[0069] なお、本実施例の表示用画像生成部２５ｄは、結石ＳＴの位置を示すマーカーを、所定の管腔臓器の３次元モデルデータ３１に合成して表示用画像を生成するものに限らず、例えば、当該所定の管腔臓器の３次元モデルデータ３１を抽出する前の被検体の３次元モデルデータに合成して表示用画像を生成するものであってもよく、または、擬似Ｘ線画像生成部２５ａにより生成された擬似Ｘ線画像データに合成して表示用画像を生成するものであってもよい。

[0070] また、本実施例の表示用画像生成部２５ｄは、図８のステップＳ４において、前述のような処理を行うものに限らず、例えば、入力装置９のスイッチＳＷ２の操作に応じた情報の入力を検出した際に、少なくともマーカーＭｎを含む複数のマーカーを相互に異なる色で着色し、当該着色した複数のマーカーを３次元モデルデータ３１及び３２に合成するような処理を行ってもよい。

[0071] また、本実施例の表示用画像生成部２５ｄは、例えば、結石ＳＴの位置を示すマーカーと、入力装置９の操作に応じて当該マーカーに付与されたコメントと、を併せて表示させるような表示用画像を生成するものであってもよい。

[0072] また、本実施例の表示用画像生成部２５ｄは、図８のステップＳ４において、前述のような処理を行うものに限らず、例えば、入力装置９のスイッチＳＷ２の操作に応じた情報の入力を検出した際に、３次元データ上の結石ＳＴの現在位置を示すマーカーＭｎと、マーカーＭ１からＭｎまでの３次元データ上の結石ＳＴの移動軌跡を示す線分ＬＳと、をそれぞれ生成し、当該生成したマーカーＭｎ及び線分ＬＳを３次元モデルデータ３１及び３２に合成するようにしてもよい。そして、このような処理が表示用画像生成部２５ｄにおいて行われた場合には、例えば、図１２に示すような画像が表示装置８

に表示される。図 1 2 は、表示装置に表示される画像の他の例を説明するための図である。

[0073] なお、本発明は、上述した各実施例に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変更や応用が可能であることは勿論である。

[0074] 本出願は、2014年9月19日に日本国に出願された特願2014-191727号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

請求の範囲

[請求項1] 被検体の複数の断層画像を用いて生成された3次元画像に基づき、前記3次元画像上の所定の対象物の初期位置を示す情報である第1の位置情報を取得するための処理を行うように構成された第1の位置情報取得部と、

前記被検体内に存在する前記所定の対象物を撮像した画像に基づき、前記所定の対象物の移動を検知するように構成された移動検知部と、

前記所定の対象物の移動が前記移動検知部により検知された際に、前記3次元画像上の前記所定の対象物の現在位置を示す情報である第2の位置情報を取得するための処理を行うように構成された第2の位置情報取得部と、

前記第1の位置情報取得部により取得された前記第1の位置情報、及び、前記第2の位置情報取得部により取得された前記第2の位置情報を時系列に格納するように構成された位置情報記憶部と、

前記位置情報記憶部に格納されている各位置情報のうちの少なくとも最新の位置情報を、前記3次元画像上、または、前記複数の断層画像に基づいて生成された擬似透視画像上のいずれかに示すための処理を行うように構成された位置情報提示部と、

を有することを特徴とする医療用観察システム。

[請求項2] 前記移動検知部は、前記被検体内に挿入される内視鏡を用いて前記被検体内に存在する前記所定の対象物を撮像した内視鏡画像に基づいて前記所定の対象物の移動を検知する

ことを特徴とする請求項1に記載の医療用観察システム。

[請求項3] 前記移動検知部は、前記所定の対象物を含む前記擬似透視画像と、前記被検体を透過する放射線を用いて前記被検体内に存在する前記所定の対象物を撮像した透視画像と、に基づいて前記所定の対象物の移動を検知する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の医療用観察システム。

[請求項4] 前記移動検知部は、前記内視鏡画像に基づいて前記所定の対象物の前記初期位置からの移動量を取得し、当該取得した移動量が所定の閾値以上である場合に前記所定の対象物の移動を検知する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の医療用観察システム。

[請求項5] 前記移動検知部は、前記擬似透視画像及び前記透視画像に基づいて前記所定の対象物の前記初期位置からの移動量を取得し、当該取得した移動量が所定の閾値以上である場合に前記所定の対象物の移動を検知する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の医療用観察システム。

[請求項6] 前記移動検知部は、前記内視鏡画像に基づいて前記所定の対象物の前記初期位置からの移動量を取得し、

前記第 2 の位置情報取得部は、前記所定の対象物の移動が前記移動検知部により検知された際に、前記移動検知部により取得された移動量を前記擬似透視画像上に投影することにより、前記第 2 の位置情報を取得する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の医療用観察システム。

[請求項7] 前記移動検知部は、前記透視画像に基づいて前記所定の対象物の前記初期位置からの移動量を取得し、

前記第 2 の位置情報取得部は、前記所定の対象物の移動が前記移動検知部により検知された際に、前記移動検知部により取得された移動量を前記擬似透視画像上に投影することにより、前記第 2 の位置情報を取得する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の医療用観察システム。

[請求項8] 前記第 2 の位置情報取得部は、前記移動検知部により取得された移動量を前記擬似透視画像上に投影することにより、前記第 2 の位置情報を取得する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の医療用観察システム。

[請求項9] 前記第2の位置情報取得部は、前記移動検知部により取得された移動量を前記擬似透視画像上に投影することにより、前記第2の位置情報を取得する

ことを特徴とする請求項5に記載の医療用観察システム。

[請求項10] 前記被検体内に挿入される内視鏡の先端部の実空間上の位置を所定の時間間隔毎に検出するように構成された位置検出部と、

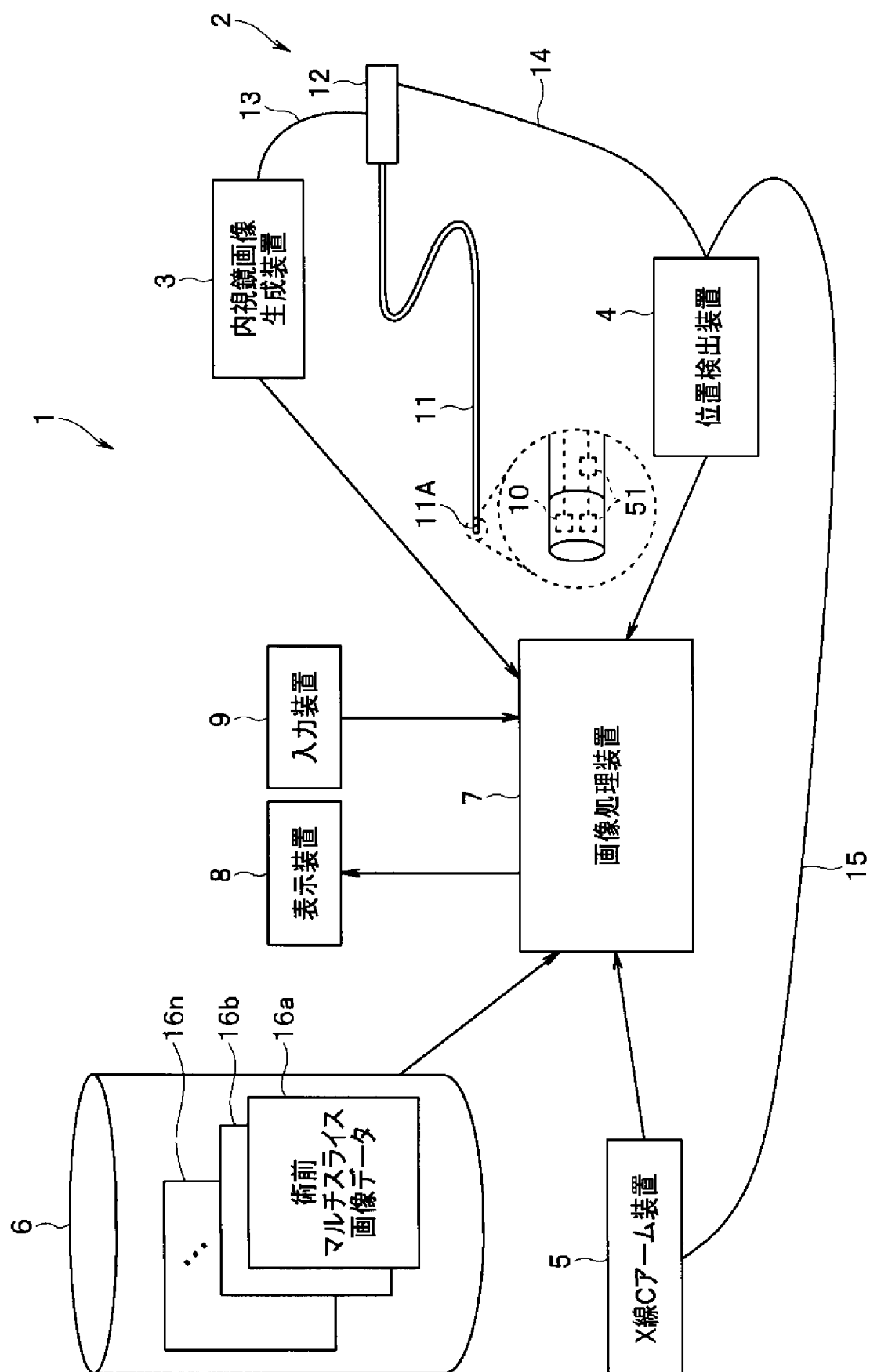
前記位置検出部により検出された前記先端部の実空間上の位置を、前記3次元画像上の位置を示す情報である先端位置情報に変換するための処理を行うように構成された位置情報変換部と、

前記先端位置情報を時系列に格納するように構成された先端位置情報記憶部と、をさらに有し、

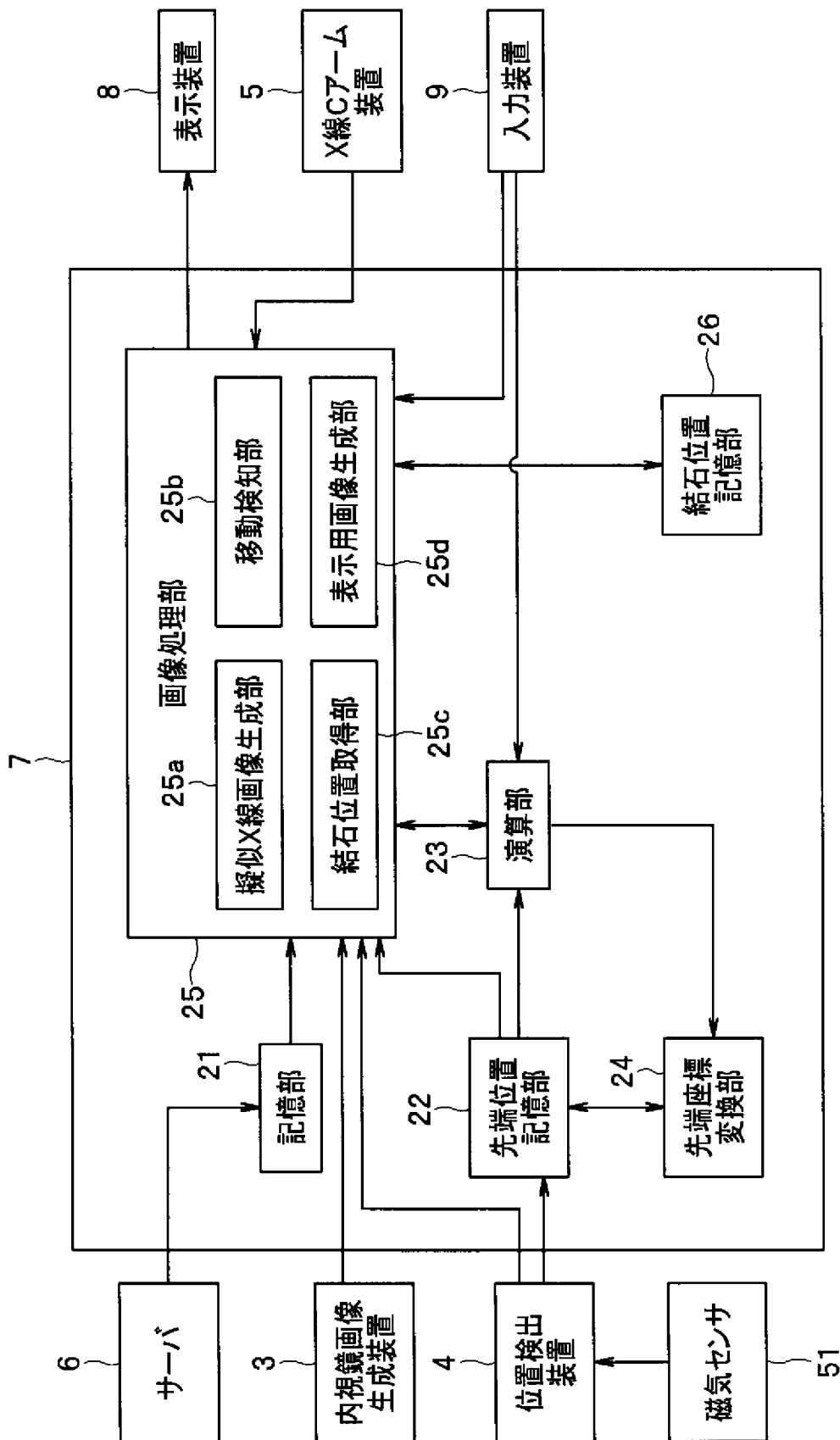
前記第2の位置情報取得部は、前記所定の対象物の移動が前記移動検知部により検知された際に、前記先端位置情報記憶部から最新の先端位置情報を読み込み、当該読み込んだ最新の先端位置情報を前記第2の位置情報として取得する

ことを特徴とする請求項1に記載の医療用観察システム。

[図1]



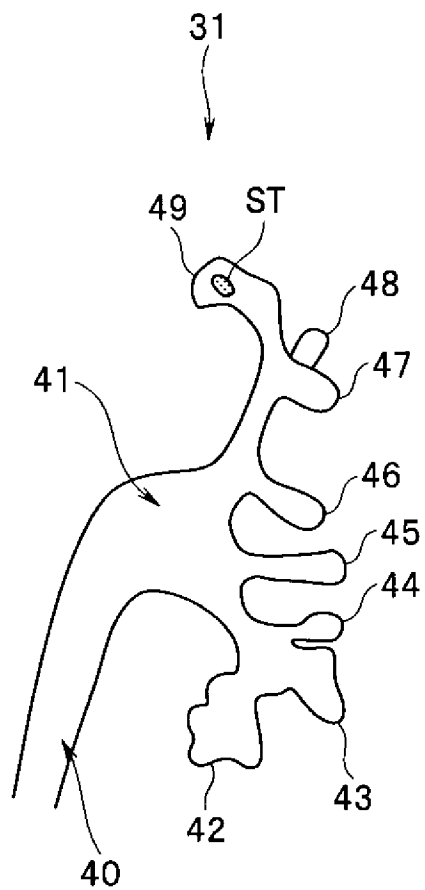
[図2]



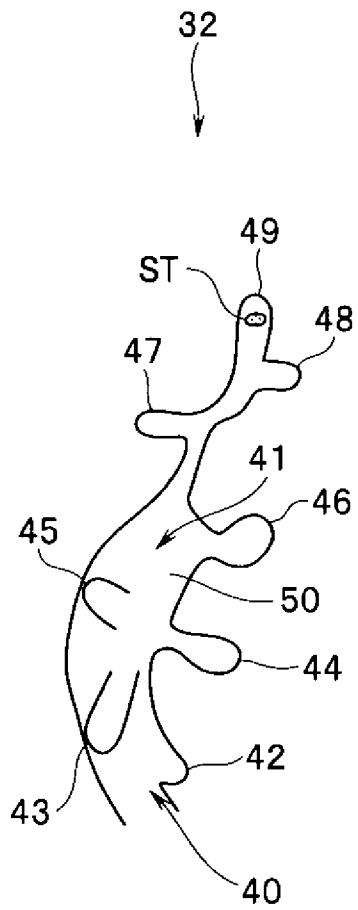
[図3]

タイムスタンプ	実空間上の座標値 (先端位置データ)			3次元データ上の座標値 (先端位置データ)		
	X	Y	Z	X	Y	Z
TSP1	A1	B1	C1	D1	E1	F1
TSP2	A2	B2	C2	D2	E2	F2
TSP3	A3	B3	C3	D3	E3	F3
TSP4	A4	B4	C4	D4	E4	F1
TSP5	A5	B5	C5	D5	E5	F5
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
TSPn	An	Bn	Cn	Dn	En	Fn

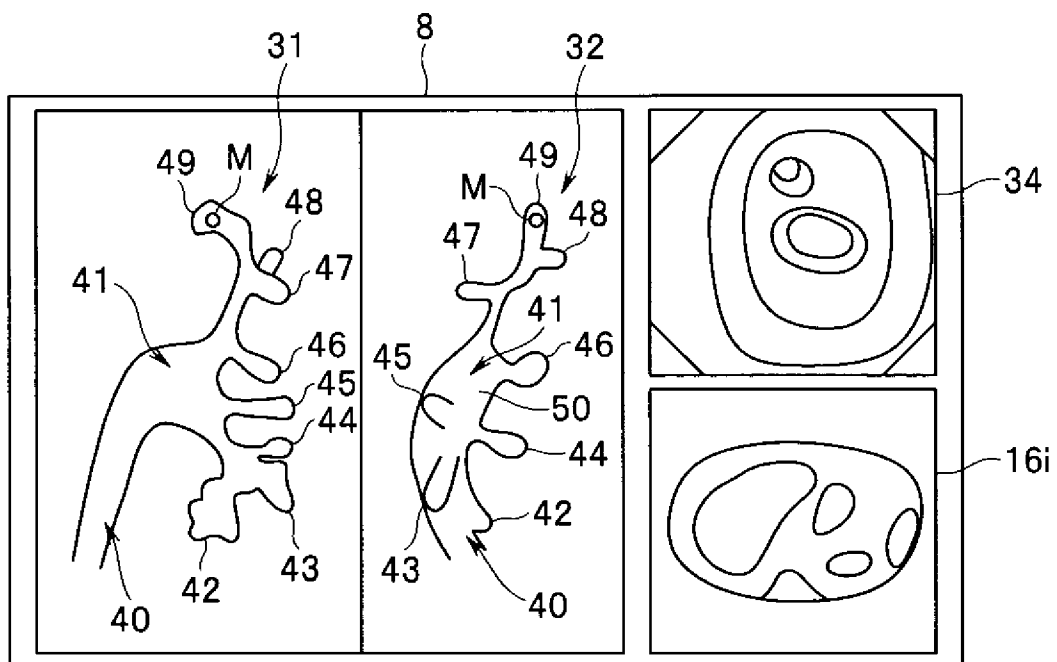
[図4]



[図5]



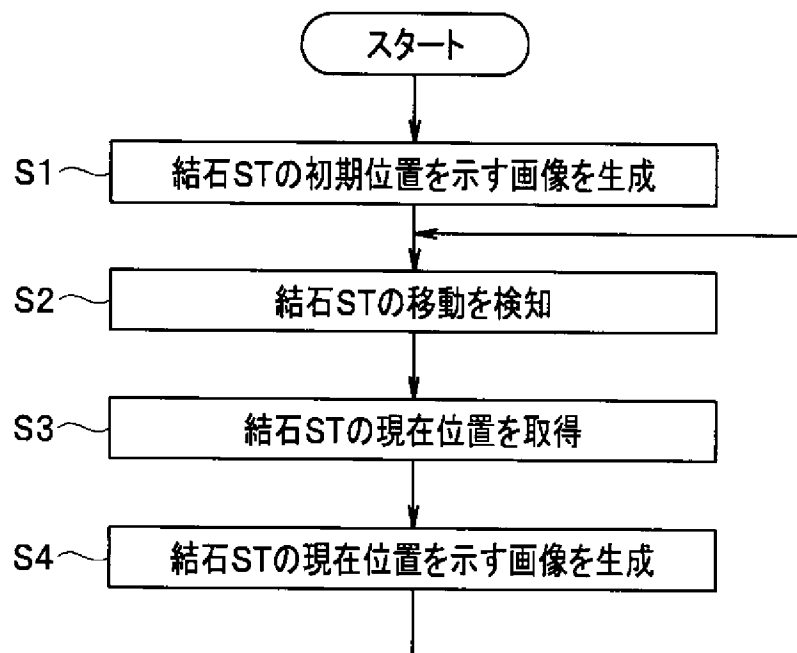
[図6]



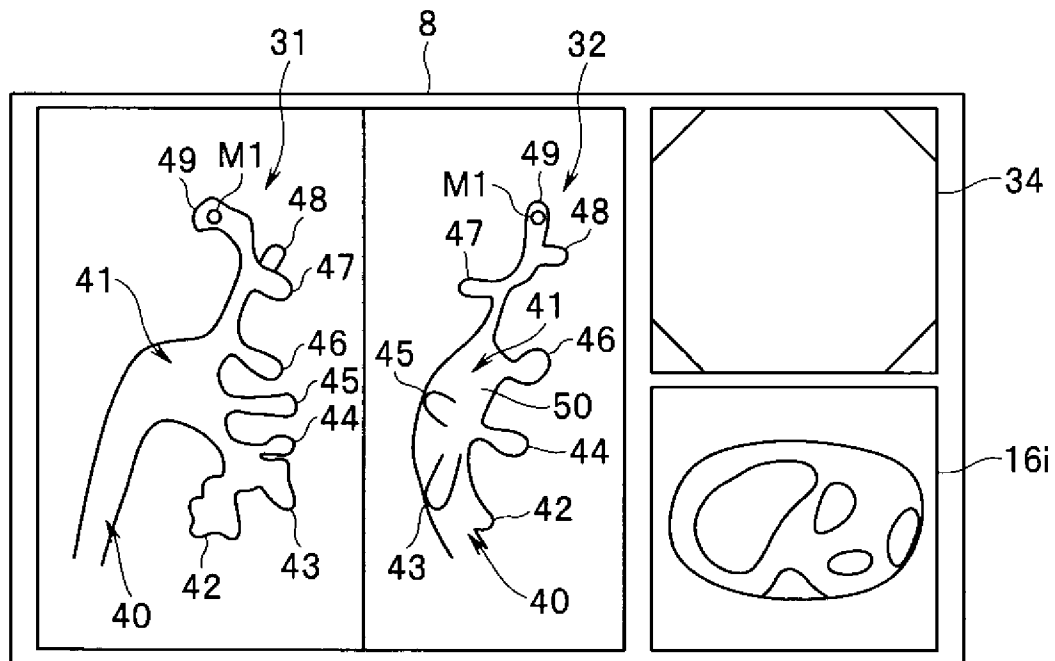
[図7]

タイムスタンプ	3次元データ上の座標値 (結石位置データ)		
	X	Y	Z
TSQ1	G1	H1	I1
TSQ2	G2	H2	I2
TSQ3	G3	H3	I3
TSQ4	G4	H4	I4
TSQ5	G5	H5	I5
⋮	⋮	⋮	⋮
TSQm	Gm	Hm	Im

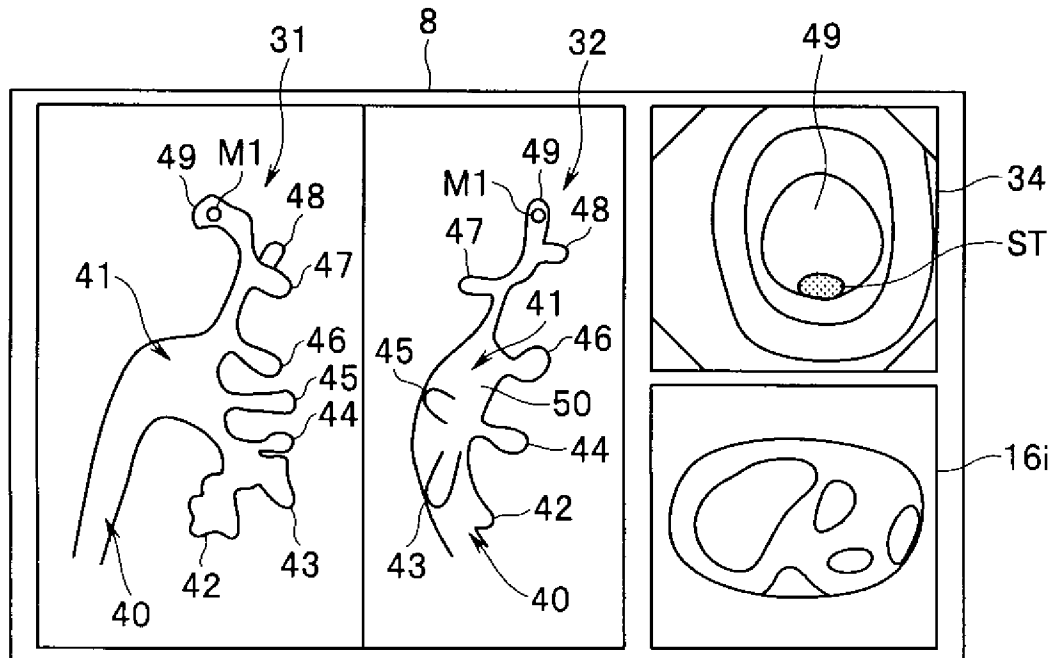
[図8]



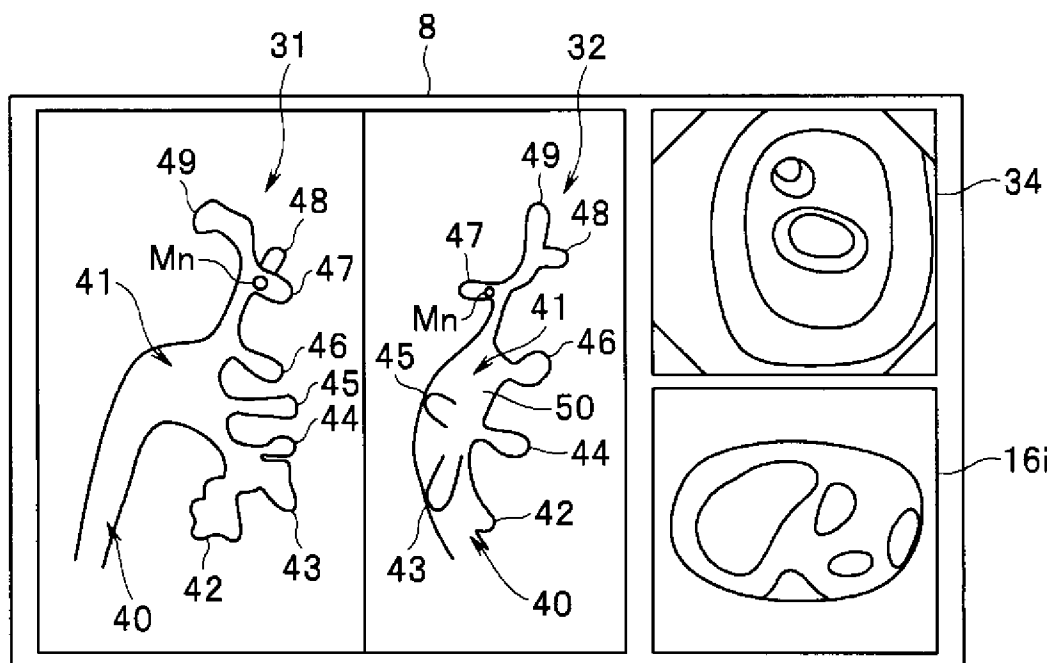
[図9]



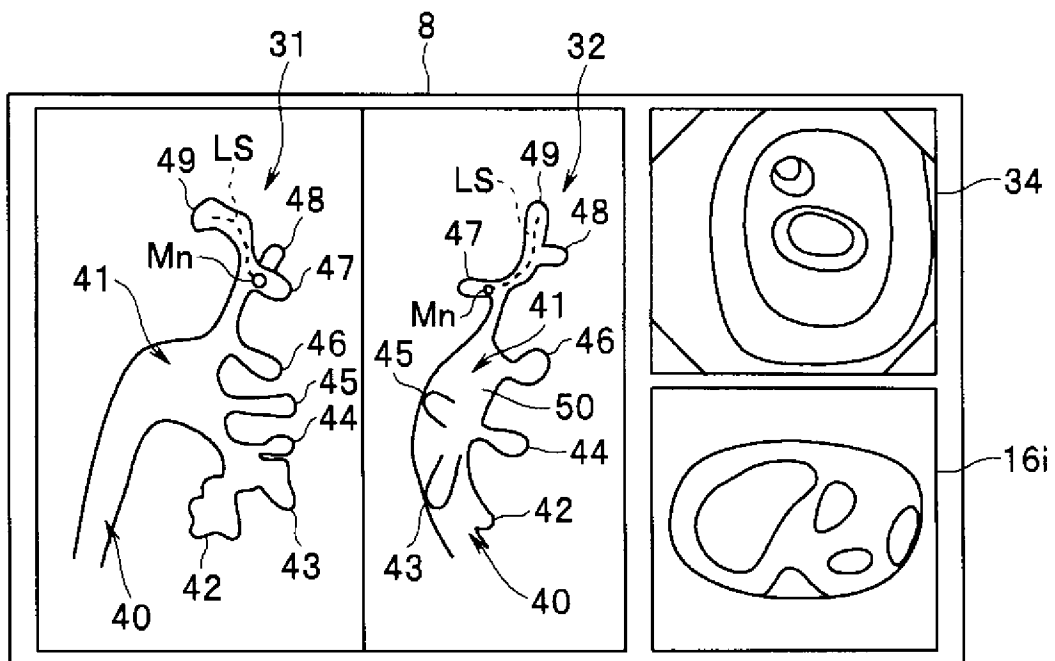
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/058040

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/00(2006.01)i, A61B6/00(2006.01)i, A61B6/03(2006.01)i, A61B6/12(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)

A61B1/00, A61B6/00, A61B6/03, A61B6/12

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

CiNii, JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5378628 B1 (Olympus Medical Systems Corp.), 25 December 2013 (25.12.2013), paragraphs [0011] to [0085] & US 2014/0088357 A1 & WO 2013/132880 A1 & EP 2700351 A1 & CN 103561628 A	1-10
A	JP 2013-212364 A (Toshiba Corp.), 17 October 2013 (17.10.2013), paragraph [0066] & US 2014/0016851 A1 & WO 2013/133288 A1 & CN 103442643 A	1-10
A	JP 2012-5636 A (Toshiba Corp.), 12 January 2012 (12.01.2012), paragraphs [0010] to [0034] (Family: none)	1-10

☐ 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
05 June 2015 (05.06.15)

Date of mailing of the international search report
16 June 2015 (16.06.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i, A61B6/00(2006.01)i, A61B6/03(2006.01)i, A61B6/12(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. A61B1/00, A61B6/00, A61B6/03, A61B6/12

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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）

CiNii, JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

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 5378628 B1（オリンパスメディカルシステムズ株式会社） 2013.12.25, 【0011】～【0085】 & US 2014/0088357 A1 & WO 2013/132880 A1 & EP 2700351 A1 & CN 103561628 A	1 - 10
A	JP 2013-212364 A（株式会社東芝）2013.10.17, 【0066】 & US 2014/0016851 A1 & WO 2013/133288 A1 & CN 103442643 A	1 - 10

☒ 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

0 5 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 6 . 2 0 1 5

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）

伊藤 昭治

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

2 Q

4 0 7 7

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 2012-5636 A (株式会社東芝) 2012.01.12, 【0010】～ 【0034】 (ファミリーなし)	1 - 10