

(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9月15日(15.09.2022)

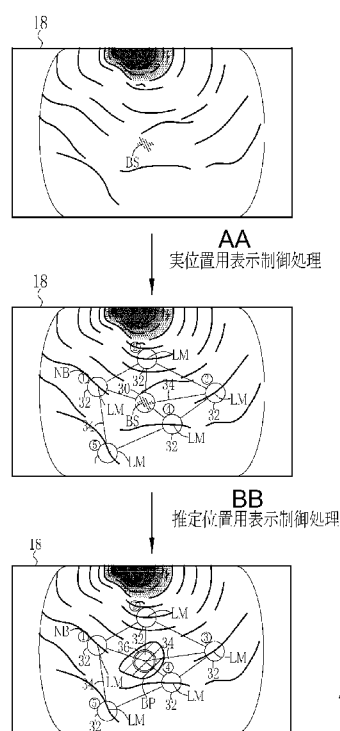


(10) 国際公開番号
WO 2022/191129 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/00 (2006.01) G06T 7/70 (2017.01)
A61B 1/045 (2006.01) G02B 23/24 (2006.01)
G06T 7/00 (2017.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/009715
- (22) 国際出願日: 2022年3月7日(07.03.2022)
- (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 2021-037557 2021年3月9日(09.03.2021) 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: 岩根 弘亮(IWANE, Kosuke); 〒2588538 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 小林国際特許事務所 (KYORITSU INSTITUTE); 〒1700004 東京都豊島区北大塚2丁目25番1号 アミックス大塚ビル2階 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,

(54) Title: ENDOSCOPE SYSTEM AND METHOD FOR OPERATING SAME

(54) 発明の名称: 内視鏡システム及びその作動方法



AA Real position display control processing
BB Estimated position display control processing

(57) Abstract: Provided is an endoscope system and a method for operating the same by which it is possible to identify the position of a detection object even if the visibility of the detection object decreases. If a detection object is detected, real position display control processing is performed so that a detected position display circle (30) is displayed on a display (18) in a real position display aspect (single line). If a detection object is not detected, estimated position display control processing is performed so that an estimated position display circle (36) is displayed on the display (18) in an estimated

WO 2022/191129 A1

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, 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))

position display aspect (double line) differing from the real position display aspect.

- (57) 要約 : 検出対象の視認性が低下したとしても、検出対象の位置を特定することができる内視鏡システム及びその作動方法を提供する。検出対象が検出された場合に、検出位置表示用サークル(30)を実位置用表示態様(一重線)でディスプレイ(18)に表示する実位置用表示制御処理を行う。検出対象が検出されない場合に、推定位置表示用サークル(36)を、実位置用表示態様と異なる推定位置用表示態様(二重線)でディスプレイ(18)に表示する推定位置用表示制御処理を行う。

明 細 書

発明の名称：内視鏡システム及びその作動方法

技術分野

[0001] 本発明は、出血箇所などの検出対象を検出する内視鏡システム及びその作動方法に関する。

背景技術

[0002] 医療分野においては、光源装置、内視鏡、及び、プロセッサ装置を有する内視鏡システムが広く用いられている。内視鏡診断においては、内視鏡処置時に、出血箇所などの検出対象を検出することがある。検出対象の検出は、目視による検出の他、過去画像との比較による推定により行われていた。なお、特許文献1～3には、画像から出血箇所又は領域を検出することについて記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2019/202827号
特許文献2：特表2015-529489号公報
特許文献3：特開2011-036371号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、時間経過とともに出血による溜まり血など検出対象の視認性を低下させる要因が生じた場合には、目視や画像から検出対象の位置を特定することが難しかった。

[0005] 本発明は、検出対象の視認性が低下したとしても、検出対象の位置を特定することができる内視鏡システム及びその作動方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の内視鏡システムは、プロセッサを備え、プロセッサが、内視鏡画

像を取得し、内視鏡画像に対して検出対象検出処理を行うことによって、検出対象を検出して検出対象の実位置情報を取得し、検出対象が検出されない場合に、内視鏡画像に基づく位置情報推定処理によって、検出対象の推定位置情報を算出し、検出対象が検出された場合に、検出対象の実位置情報を実位置用表示態様でディスプレイに表示する実位置用表示制御処理、又は、検出対象が検出されない場合に、検出対象の推定位置情報を、実位置用表示態様と異なる推定位置用表示態様でディスプレイに表示する推定位置用表示制御処理のいずれかを行う。

[0007] 検出対象の前記実位置情報と推定位置情報の表示のために位置表示用色情報を用いる場合には、実位置用表示態様の位置表示用色情報と推定位置用表示態様の位置表示用色情報とが異なっていること、又は、検出対象の実位置情報と推定位置情報の表示のために位置表示用図形を用いる場合には、実位置用表示態様の位置表示用図形と推定位置用表示態様の位置表示用図形とが異なっていることが好ましい。

[0008] 位置表示用図形が円又は楕円の場合には、実位置用線種類と推定位置用線種類とが異なっていること、実位置用線太さと推定位置用線太さとが異なっていること、及び、実位置用大きさと推定位置用大きさとが異なっていることのうち少なくともいずれかであることが好ましい。実位置用表示態様の位置表示用図形と推定位置用表示態様の位置表示用図形の形状とはそれぞれ形状が異なっていることが好ましい。

[0009] ディ스플레이が、内視鏡画像を表示するメイン画面、及び、メイン画面と異なる位置に設けられたサブ画面を有する場合において、推定位置用表示態様として、検出対象の推定位置情報をサブ画面で表示することが好ましい。ディスプレイが、内視鏡画像を表示するメイン画面、及び、メイン画面と異なる位置に設けられたサブ画面を有する場合において、推定位置用表示制御処理によって、検出対象の推定位置情報を推定位置用表示態様でメイン画面に表示し、検出対象の実位置情報を実位置用表示態様でサブ画面に表示することが好ましい。

- [0010] 推定位置用表示制御処理は、推定位置情報の信頼度に応じて、推定位置用表示態様を変化させることが好ましい。位置情報推定処理は、検出対象を含む検出対象領域内から、推定位置情報を算出することが好ましい。プロセッサは、検出対象検出処理の開始タイミング又は終了タイミングと、位置情報推定処理の開始タイミング又は終了タイミングとの少なくともいずれかを設定することが好ましい。検出対象には、出血箇所、病変部、特定の臓器の形状、粘膜模様、焼灼後のマーキング、及び、体内に付与したマーキングの少なくともいずれかであることが好ましい。
- [0011] 本発明の内視鏡システムは、プロセッサを備え、プロセッサが、内視鏡画像を取得し、内視鏡画像に対して第1検出処理を行うことによって、検出対象の検出対象実位置情報を取得し、内視鏡画像に対して第2検出処理を行うことによってランドマークの位置情報を取得し、内視鏡画像が更新されて、検出対象実位置情報、又は、ランドマークの位置情報に基づく位置情報推定処理から得られる検出対象推定位置情報を取得する毎に、検出対象推定位置情報又は検出対象推定位置情報のいずれかと、ランドマークの位置情報とを関連付けて相対関係を設定するランドマーク設定処理を行い、検出対象実位置情報又は検出対象推定位置情報をディスプレイに表示する。
- [0012] 位置情報推定処理が継続する状態で、新たなフレームの前記内視鏡画像を取得して、新規のランドマークを検出した場合において、ランドマーク設定処理として、検出対象の推定位置情報と、新規のランドマークとを関連付けて新規の相対関係を設定する新規のランドマーク設定処理を行い、新規のランドマーク設定処理の後に、位置情報推定処理に必要なランドマークが認識されない場合、新規の相対関係に基づく位置情報推定処理を行い、新規の検出対象の推定位置情報を算出し、ディスプレイに新規の検出対象の推定位置情報を表示することが好ましい。新規のランドマークは、粘膜模様、臓器の形状、ユーザ操作によるマーキングの少なくともいずれかの位置情報であることが好ましい。
- [0013] 本発明の内視鏡システムの作動方法は、プロセッサが、内視鏡画像を取得

するステップと、内視鏡画像に対して検出対象検出処理を行うことによって、検出対象を検出して検出対象の実位置情報を取得するステップと、検出対象が検出されない場合に、内視鏡画像に基づく位置情報推定処理によって、検出対象の推定位置情報を算出するステップと、検出対象が検出された場合に、検出対象の実位置情報を実位置用表示態様でディスプレイに表示する実位置用表示制御処理、又は、検出対象が検出されない場合に、検出対象の推定位置情報を、実位置用表示態様と異なる推定位置用表示態様でディスプレイに表示する推定位置用表示制御処理のいずれかを行うステップとを有する。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、検出対象の視認性が低下したとしても、検出対象の位置を特定することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]内視鏡システムの概略図である。

[図2]紫色光V、青色光B、緑色光G、及び、赤色光Rのスペクトルを示すグラフである。

[図3] (A) モノ発光モードを示す説明図であり、(B) マルチ発光モードを示す説明図である。

[図4]拡張プロセッサ装置の機能を示すブロック図である。

[図5]検出対象検出処理によって検出された出血箇所及び検出位置表示用サークルを示す画像図である。

[図6]検出位置表示用サークル、ランドマーク検出処理によって検出されたランドマーク、及びランドマーク位置表示用サークルを示す画像図である。

[図7]検出に関する信頼度が低いランドマークのランドマーク位置表示用サークルの表示態様を示す画像図である。

[図8]実位置用表示制御処理及びランドマーク用表示制御処理を示す説明図である。

[図9]実位置用表示制御処理及び推定位置用表示制御処理を示す説明図である。

。

[図10]実位置用表示態様と推定位置用表示態様を示す説明図である。

[図11] (A) は実位置用表示態様を示す画像図であり、(B) はサブ画面に推定位置情報を表示する推定位置用表示態様を示す画像図である。

[図12]メイン画面に推定位置情報を表示する推定位置用表示態様を示す画像図である。

[図13]サブ画面の画像を180度回転させることを示す説明図である。

[図14]推定位置情報の信頼度に応じて変化する推定位置用表示態様を示す説明図である。

[図15]検出対象検出処理及び位置情報推定処理の開始タイミング及び終了タイミングを示す説明図である。

[図16]第2内視鏡画像から検出対象及びランドマークの検出を行い、第1内視鏡画像から検出対象の実位置情報及びランドマークの位置情報を表示することを示す説明図である。

[図17]トラッキングモードの一連の流れを示す説明図である。

[図18]位置情報推定処理に用いるランドマークを更新する説明図である。

発明を実施するための形態

[0016] 図1に示すように、内視鏡システム10は、内視鏡12と、光源装置13と、プロセッサ装置14と、ディスプレイ15と、ユーザーインターフェース16と、拡張プロセッサ装置17と、ディスプレイ18とを有する。内視鏡12は、光源装置13と光学的に接続され、且つ、プロセッサ装置14と電氣的に接続される。光源装置13は、照明光を内視鏡12に供給する。

[0017] 内視鏡12は、観察対象に照明光を照明し、観察対象を撮像して内視鏡画像を取得するために用いられる。内視鏡12は、観察対象の体内に挿入される挿入部12aと、挿入部12aの基端部分に設けられた操作部12bと、挿入部12aの先端側に設けられた湾曲部12c及び先端部12dとを有している。湾曲部12cは、操作部12bを操作することにより湾曲動作する。先端部12dは、照明光を観察対象に向けて照射し、且つ、観察対象から

の反射光を受光して観察対象を撮像する。先端部12dは、湾曲部12cの湾曲動作によって所望の方向に向けられる。操作部12bには、モードの切り替え操作に用いるモード切替スイッチ12fと、観察対象の静止画の取得指示に用いられる静止画取得指示スイッチ12gと、ズームレンズ21bの操作に用いられるズーム操作部12hとが設けられている。

[0018] プロセッサ装置14は、ディスプレイ15及びユーザーインターフェース16と電氣的に接続される。プロセッサ装置14は、内視鏡12からの内視鏡画像を受信する。ディスプレイ15は、プロセッサ装置14で処理された観察対象の画像又は情報等を出力表示する。ユーザーインターフェース16は、キーボード、マウス、タッチパッド、マイク等を有し、機能設定等の入力操作を受け付ける機能を有する。拡張プロセッサ装置17は、プロセッサ装置14に電氣的に接続されている。拡張プロセッサ装置17は、プロセッサ装置14からの画像又は各種情報を受信する。ディスプレイ18は、拡張プロセッサ装置17で処理された画像又は情報等を出力表示する。

[0019] 内視鏡システム10は、モノ発光モードと、マルチ発光モードとを備えており、モード切替スイッチ12fによって切り替えられる。モノ発光モードは、同一スペクトルの照明光を、連続的に観察対象を照明するモードである。マルチ発光モードは、異なるスペクトルの複数の照明光を、特定のパターンに従って切り替えながら観察対象を照明するモードである。なお、照明光には、観察対象全体に明るさを与えて観察対象全体を観察するために用いられる通常光（白色光などの広帯域の光）、又は、観察対象のうち特定領域を強調するために用いられる特殊光が含まれる。また、モノ発光モードにおいて、モード切替スイッチ12fの操作によって、異なるスペクトルの照明光に切り替えるようにしてもよい。例えば、スペクトルが異なる第1照明光と第2照明光の切り替えるようにしてもよい。

[0020] また、モノ発光モードとマルチ発光モードにはトラッキングモードが含まれており、トラッキングモードについてもモード切替スイッチ12fで切り替えることが可能である。トラッキングモードは、被写体などの画像に変化

が生じたとしても、出血箇所などの検出対象の位置をユーザーが把握できるようにするために、検出対象の実位置情報を検出し、検出対象の位置情報と、検出対象の位置情報と関連付けられたランドマークの位置情報をディスプレイ18（ディスプレイ15でもよい）に表示するモードである。

[0021] 図2に示すように、照明光は、紫色光V、青色光B、緑色光G、赤色光Rを組み合わせて発光することが好ましい。紫色光Vは、中心波長 405 ± 10 nm、波長範囲380~420 nmであることが好ましい。青色光Bは、中心波長 450 ± 10 nm、波長範囲420~500 nmであることが好ましい。緑色光Gは、波長範囲が480~600 nmに及ぶことが好ましい。赤色光Rは、中心波長620~630 nmで、波長範囲が600~650 nmに及ぶことが好ましい。

[0022] 光源装置13は、4色の紫色光V、青色光B、緑色光G、赤色光Rの光量を独立に制御する。図3（A）に示すように、モノ発光モードの場合には、1フレーム毎に、同スペクトルの照明光Lを連続的に発光する。一方、マルチ発光モードの場合においては、特定のパターンに従って、上記4色の紫色光V、青色光B、緑色光G、赤色光Rの光量を変化させる制御が行われる。例えば、図3（B）に示すように、特定のパターンとして、第1スペクトルを有する第1照明光L1を2フレーム連続で発光する第1発光パターンと、第1スペクトルと異なる第2スペクトルを有する第2照明光L2を1フレームで発光する第2発光パターンとを交互に行うパターンがある。なお、フレームとは、内視鏡の先端部12dに設けられた撮像センサ（図示しない）が、観察対象からの反射光の受光を開始し、受光に基づいて蓄積した電荷信号の出力が完了するまでの間の時間をいう。

[0023] 図4に示すように、拡張プロセッサ装置17は、画像取得部20と、検出対象検出部21と、ランドマーク処理部22と、表示制御部23と、推定位置情報算出部24と、検出用メモリ26と、処理タイミング設定部27とを備えている。拡張プロセッサ装置17には、各種処理に関するプログラムを記憶するプログラム用メモリが設けられている。拡張プロセッサ装置17に

設けられたプロセッサによって上記プログラムを実行することによって、画像取得部20と、検出対象検出部21と、ランドマーク処理部22と、推定位置情報算出部24と、表示制御部23と、処理タイミング設定部27との機能が実現する。なお、表示制御部23は、ディスプレイ18の表示制御を行う他、ディスプレイ15の表示制御を行うようにしてもよい。

[0024] 画像取得部20は、プロセッサ装置14から送信される内視鏡画像を取得する。プロセッサ装置14は、1フレーム毎に内視鏡画像を拡張プロセッサ装置17に送信する。画像取得部は、プロセッサ装置14から送信される1フレーム毎の内視鏡画像を取得する。

[0025] 検出対象検出部21は、内視鏡画像に対して検出対象検出処理を行うことによって、検出対象を検出して検出対象の実位置情報を取得する。図5に示すように、ディスプレイ18の内視鏡画像において、検出対象検出処理によって、検出対象の一つである出血箇所BSを検出した場合には、出血箇所BSの実位置情報として、表示制御部23は、出血箇所BSの周囲に、検出位置表示用サークル30をディスプレイ18に表示する。検出対象に、出血箇所BS、ガンなどの病変部、薬剤蛍光（PDD（Photodynamic diagnosis））により強調される病変部、特定の臓器の形状、粘膜模様、焼灼後のマーキング、及び、体内に付与したマーキング（色素により付与されたマーキング、切開時に注入する膨隆剤にラメ、マーカを付与されたマーキング）などの少なくともいずれかであることが好ましい。なお、薬剤蛍光により強調される病変部（例えば、低酸素部分）については、時間経過とともに強調が弱くなり視認が難しくなることがあるため、このような場合には、周辺のランドマークなどの推定により把握することが可能である。

[0026] なお、検出対象検出部21は、検出対象を含む教師用画像データで機械学習された学習済みモデルであることが好ましい。機械学習には、教師あり学習、半教師なし学習、教師なし学習、強化学習、深層強化学習、ニューラルネットワークを用いた学習、深層学習等が含まれる。また、検出対象検出処理によって検出された場合には、検出された検出対象の情報が検出用メモリ

26に記憶される。

[0027] ランドマーク処理部22は、検出対象検出部21で検出対象を検出した場合に、内視鏡画像に対してランドマーク検出処理を行うことによってランドマークを検出してランドマークの位置情報を取得する。ランドマークには、血管、腺管構造などの各種構造物などが挙げられる。図6に示すように、検出対象の一つである出血箇所BSを検出した内視鏡画像において、ランドマーク検出処理によって複数のランドマークLMが検出された場合には、表示制御部23は、ランドマークLMの位置情報として、複数のランドマーク位置表示用サークル32がディスプレイ18に表示される。この場合、互いのランドマーク位置表示用サークル32を区別することができるようにすることが好ましい。例えば、各ランドマーク位置表示用サークル32に、区別するための番号NB（区別用番号）を付している。なお、ランドマークLMは、出血領域などの検出対象の近くだけでなく、出血箇所から流出する溜まり血などの検出対象の視認性を低下させる要因を排除するため、検出対象から離れた位置から検出することが好ましい。

[0028] また、ランドマーク検出処理によってランドマークが検出された場合には、ランドマークの位置情報と検出対象の実位置情報とを関連付けるランドマーク設定処理を行う。図6に示すように、ランドマーク設定処理では、ランドマークLMの位置情報と検出対象の実位置情報とを関連付ける方法として、検出位置表示用サークル30とランドマーク位置表示用サークル32とをリンクライン34で結ぶ。この場合、ランドマークLMのうち検出対象の周囲で検出されたランドマークLMの位置情報と検出対象の実位置情報とを関連付けることが好ましい。即ち、図6の場合であれば、検出位置表示用サークル30の周囲にある区別用番号が「1」、「2」、「3」、「4」、「5」のランドマーク位置表示用サークル32は、少なくとも検出位置表示用サークル30とリンクライン34で結ぶ必要がある。また、異なるランドマーク位置表示用サークル32間も、リンクライン34で結ぶことが好ましい。なお、ランドマーク設定処理によって関連付けられたランドマークLMの位

置情報と検出対象の実位置情報に関する情報は、検出用メモリ26に記憶される。

[0029] なお、ランドマーク処理部22のうちランドマーク検出処理を行うための処理部は、ランドマークを含む教師用画像データで機械学習されたランドマーク検出用の学習済みモデルであることが好ましい。また、ランドマーク処理部22が、ランドマークの検出に関する信頼度を算出可能である場合には、信頼度に応じて、ランドマークの位置情報の表示態様（色又は線のスタイルなど）を変化させることが好ましい。例えば、図7に示すように、区別用番号が「1」のランドマークLMの信頼度が、その他のランドマークLMの信頼度よりも低い場合には、区別用番号が「1」のランドマークLMのランドマーク位置表示用サークル32の表示態様（図7では点線）を、その他のランドマークLMのランドマーク位置表示用サークル32の表示態様（図7では実線）と異ならせることが好ましい。

[0030] 表示制御部23は、検出対象が検出された場合に、検出対象の実位置情報をディスプレイ18に表示する実位置用表示制御処理、又は、検出対象が検出されない場合に、ランドマークの位置情報をディスプレイ18に表示するランドマーク用表示制御処理のいずれかを行う。図8に示すように、実位置用表示制御処理によって、ディスプレイ18の内視鏡画像では、検出対象の実位置情報として検出位置表示用サークル30が表示され、且つ、ランドマークLMの位置情報としてランドマーク位置表示用サークル32が表示される。実位置用表示制御処理では、リンクライン34も合わせて、ディスプレイ18に表示することが好ましい。なお、図8では、実位置用表示制御処理で、ランドマークの位置情報を合わせて表示しているが、ランドマークの位置情報を表示しなくてもよい。

[0031] そして、出血箇所から血液（血だまりBP）が大量に流出した場合などによって、内視鏡画像から検出対象の表示が消えた場合には、検出対象検出部21で検出対象が検出されなくなる。このように検出対象の表示が消えた場合であっても、内視鏡画像にランドマークが残っている場合には、ランドマ

ーク処理部22によりランドマークの検出が維持される。この場合には、ランドマーク用表示制御処理が行われることによって、検出位置表示用サークル30が表示されないにも関わらず、ランドマークの位置情報としてランドマーク位置表示用サークル32がディスプレイ18に表示される。ランドマーク用表示制御処理では、リンクライン34も合わせて、ディスプレイ18に表示することが好ましい。

[0032] また、表示制御部23は、検出対象が検出された場合に、検出対象の実位置情報を実位置用表示態様でディスプレイ18に表示する実位置用表示制御処理、又は、検出対象が検出されない場合に、検出対象の推定位置情報を、実位置用表示態様と異なる推定位置用表示態様でディスプレイ18に表示する推定位置用表示制御処理のいずれかを行ってもよい。このように、実位置用表示態様と推定位置用表示態様とを異ならせることで、ユーザーは、実位置又は推定位置を判断することができ、且つ、実位置表示された対象が、推定対象とであることを認識することができる。一方、実位置表示をせずに、推定位置表示のみの場合、ユーザーが、推定された対象が検出対象であるかどうかを認識するタイミングがない。この場合、推定された対象が、ユーザーが検出を望む検出対象と異なる対象である場合には、推定された対象を検出対象であると誤認識することになる。なお、検出対象の推定位置情報の算出は、推定位置情報算出部24により行われる。

[0033] 推定位置情報算出部24は、検出対象が検出されない場合に、内視鏡画像に基づく位置情報推定処理によって、検出対象の推定位置情報を算出する。図9に示すように、血だまりBPの流出などによって検出対象の表示が消失した場合には、推定位置情報算出部24は、位置情報推定処理を行うことによって、検出対象の推定位置情報を算出する。そして、表示制御部23は、推定位置用表示制御処理を行うことによって、検出対象の推定位置情報として、推定位置表示用サークル36を、検出対象が位置すると推定される部分に表示する。これにより、検出対象が出血箇所BSである場合には、止血にかかる時間を短くすることができる。

- [0034] 位置情報推定処理は、誤検出を抑制するために、検出対象を含む検出対象領域内から、推定位置情報を算出することが好ましい。具体的には、血だまりBPを検出対象領域として特定し、血だまりBPの領域内から推定位置情報を算出する。血だまりBPの特定には、内視鏡画像の特徴量（血だまりBPに相当する色特徴量など）を用いることが好ましい。
- [0035] 位置情報推定処理は、ランドマーク位置表示用サークル32間の位置関係、例えば、リンクライン34から形成されるリンクの形状などから、検出対象の推定位置情報を算出することが好ましい。また、位置情報推定処理では、異なるタイミングに得られた内視鏡画像間の画素値の差分から、検出対象の推定位置情報を算出することが好ましい。また、位置情報推定処理は、内視鏡画像から、検出対象近傍の血流のオプティカルフローから、検出対象の推定位置情報を算出することが好ましい。また、位置情報推定処理は、内視鏡画像における血液の濃淡から、検出対象の推定位置情報を算出することが好ましい。また、位置情報推定処理は、内視鏡画像から算出される酸素飽和度から、検出対象の推定位置情報を算出することが好ましい。また、位置情報推定処理は、検出対象の推定位置情報を得るための教師用画像データで機械学習されたランドマーク検出用の学習済みモデルを用いて、検出対象の推定位置情報を算出することが好ましい。
- [0036] 検出対象の実位置情報をディスプレイ18に表示する実位置用表示態様と、検出対象の推定位置情報をディスプレイ18に表示する推定位置用表示態様とは、検出対象の実際の位置と推定した位置との区別を容易にするために、異なっていることが好ましい。これにより、ユーザーが検出対象の推定位置情報を推定であることを認識できるため、間違っている可能性があることを把握することができる。
- [0037] 具体的には、検出対象の実位置情報と推定位置情報の表示のために位置表示用色情報を用いる場合には、実位置用表示態様の位置表示用色情報と推定位置用表示態様の位置表示用色情報とが異なっていることが好ましい。例えば、図10に示すように、実位置用表示態様の位置表示用色情報を「青色」

とし、推定位置用表示態様の位置表示用色情報を「緑色」とすることで、ユーザーは、実位置情報と推定位置情報の区別し易くなる。

[0038] また、検出対象の実位置情報と推定位置情報の表示のために位置表示用図形を用いる場合には、実位置用表示態様の位置表示用図形と推定位置用表示態様の位置表示用図形とが異なっていることが好ましい。具体的には、位置表示用図形が円又は楕円の場合には、実位置用線種類と推定位置用線種類が異なっていることが好ましい。例えば、図9では、検出位置表示用サークル30は、実位置用線種類が一重の円で表されるのに対して、推定位置表示用サークル36は、推定位置用線種類が二重の円で表されている。

[0039] また、位置表示用図形が円又は楕円の場合には、実位置用線太さと推定位置用線太さが異なっていることが好ましい。例えば、検出位置表示用サークル30を、実位置用線太さが細線の円で表し、推定位置表示用サークル36を、推定位置用線太さが太線の円で表すことが好ましい。また、位置表示用図形が円又は楕円の場合には、実位置用大きさと推定位置用大きさが異なっていることが好ましい。例えば、検出位置表示用サークル30を、実位置用大きさが小径の円で表し、推定位置表示用サークル36を、推定位置用大きさが大径の円で表すことが好ましい。

[0040] また、実位置用表示態様の位置表示用図形と、推定位置用表示態様の位置表示用図形とは、それぞれ形状を異ならせてもよい。例えば、実位置用表示態様の位置表示用図形を円又は楕円とし、推定位置用表示態様の位置表示用図形を多角形（矩形など）とすることが好ましい。一方、実位置用表示態様の位置表示用図形を多角形（矩形）とし、推定位置用表示態様の位置表示用図形を円又は楕円とすることが好ましい。

[0041] また、ディスプレイ18が、内視鏡画像を表示するメイン画面18aと、メイン画面18aと異なる位置に設けられたサブ画面18bを有する場合には、図11(A)に示すように、実位置用表示態様として、検出対象の実位置情報である検出位置表示用サークル30をメイン画面18aに表示する一方、図11(B)に示すように、推定位置用表示態様として、検出対象の推

定位置情報である推定位置表示用サークル36をサブ画面18bに表示してもよい。サブ画面18bには、メイン画面18aと同様のリアルタイムの内視鏡画像に対して、推定位置表示用サークル36が重畳表示される。なお、図11では、実位置用表示態様では、メイン画面18にランドマーク位置表示用サークル32を表示しているが、非表示としてもよい。また、推定位置用表示態様では、メイン画面18aとサブ画面18bの両方に、メイン画面18にランドマーク位置表示用サークル32を表示しているが、少なくともいずれか一方は非表示としてもよい。

[0042] また、ディスプレイ18が、内視鏡画像を表示するメイン画面18aと、メイン画面18aと異なる位置に設けられたサブ画面18bを有する場合には、図12に示すように、推定位置用表示制御処理によって、検出対象の推定位置情報である推定位置表示用サークル36を推定位置用表示態様でメイン画面18aに表示し、検出対象の実位置情報である検出位置表示用サークル30を実位置用表示態様でサブ画面18bに表示してもよい。この場合、サブ画面18bには、検出対象を検出したタイミングで得られた内視鏡画像の静止画に対して、検出位置表示用サークル30を重畳表示することが好ましい。なお、図12では、メイン画面18aとサブ画面18bの両方に、メイン画面18にランドマーク位置表示用サークル32を表示しているが、少なくともいずれか一方は非表示としてもよい。

[0043] なお、サブ画面18bに、内視鏡画像の静止画を表示する場合には、内視鏡の先端部12dの位置によっては、メイン画面18a上のリアルタイムの内視鏡画像における上下左右方向の位置と、サブ画面18b上の内視鏡画像の静止画における上下左右方向の位置とが異なっている場合がある。例えば、図13(A)に示すように、メイン画面18aのリアルタイムの内視鏡画像とサブ画面18bの内視鏡画像の静止画とが、上下が反対になっている場合がある。この場合には、拡張プロセッサ装置17に設けられた回転状態検知部(図示しない)が、メイン画面18aのリアルタイムの内視鏡画像から回転状態を検知する。そして、図13(B)に示すように、拡張プロセッサ

装置 17 に設けられた画像回転部（図示しない）が、検知した回転状態に基づいて、メイン画面 18 a のリアルタイムの内視鏡画像と上下方向が一致するように、サブ画面 18 b の内視鏡画像の静止画を回転させる。

[0044] 推定位置用表示制御処理においては、推定位置情報の信頼度に応じて、推定位置用表示態様を変化させることが好ましい。この場合には、推定位置情報算出部 24 は、推定位置情報の算出に合わせて、推定位置情報の信頼度を算出する。例えば、機械学習済みのモデルから、推定位置情報の確信度を推定位置情報の確信度として算出することが好ましい。ユーザーは、推定位置情報の信頼度に応じて、観察対象に対する操作を選択することができる。例えば、信頼度が高い場合には、出血箇所 B S に対する止血処理を行う一方、信頼度が低い場合には、間違った箇所を止血しないようにするため、止血処理を行わない。

[0045] 具体的には、図 14 に示すように、推定位置情報を位置表示用色情報で表した場合には、推定位置情報の信頼度が一定値以上の高信頼の場合、位置表示用色情報の濃度を濃くし、推定位置情報の信頼度が一定値未満の低信頼の場合、位置表示用色情報の濃度を薄くする。また、推定位置情報を位置表示用図形で表した場合、高信頼の場合、位置表示用図形の大きさを小さくし、低信頼の場合、位置表示用図形の大きさを大きくする。これは、高信頼の場合、検出対象が存在する範囲を限定することができるため、位置表示用図形の大きさを小さくすることができる。これに対して、低信頼の場合には、検出対象が存在する可能性がある範囲はできるだけ表示するようにするため、位置表示用図形の大きさは大きくなる。

[0046] また、高信頼の場合、位置表示用図形の線太さを太くし、低信頼の場合、位置表示用図形の線太さを細くする。また、高信頼の場合には、位置表示用図形の線種類を実線にし、低信頼の場合には、位置表示用図形の線種類を点線にする。以上のように信頼度に応じて推定位置表示態様を変化させることにより、直感的に、推定位置情報の信頼度を把握することができる。

[0047] 検出対象検出処理の開始タイミング又は終了タイミングと、位置情報推定

処理の開始タイミング又は終了タイミングとは、処理タイミング設定部27で設定することが好ましい（図4参照）。このように開始タイミングと終了タイミングを設定して、常時、検出対象検出処理又は位置情報推定処理を行わないようにすることで、誤検出を抑制することができる。また、検出対象検出処理又は位置情報推定処理を不要と判断した場合には、検出対象の実位置情報と推定位置情報を非表示にすることで、出血点など検出対象以外を見やすくすることができる。

[0048] 具体的には、図15に示すように、検出対象検出処理の開始タイミングは、内視鏡12の先端部から観察対象に発せられた送水を内視鏡画像で検出したタイミング（送水検出時）、処置具などによって観察対象の一部に施される切開を内視鏡画像で検出したタイミング（切開検出時）、又は、内視鏡12の先端部から突出される処置具を内視鏡画像で検出したタイミング（処置具使用検出時）などであることが好ましい。

[0049] また、検出対象検出処理の終了タイミングは、検出対象の検出ができなかったタイミング（検出対象検出処理失敗時）の他、検出対象の検出が検出できなかったタイミングから一定時間経過後のタイミング（失敗後一定時間経過後）などであることが好ましい。また、位置情報推定処理の開始タイミングは、検出対象検出処理失敗後などがある。また、位置情報推定処理の終了タイミングは、位置情報推定処理により推定位置情報を算出することができなかったタイミング（位置情報推定処理失敗時）とすることが好ましい。例えば、位置情報推定処理失敗時は、推定位置情報の算出に必要なランドマークなどの情報を取得できなかった場合がある。

[0050] なお、トラッキングモードにおいては、図16に示すように、第2照明光に基づく第2内視鏡画像から検出対象及びランドマークの検出を行って、ランドマーク設定処理を行った上で、第2照明光から第1照明光に切り替えて、第1照明光に基づく第1内視鏡画像に対して、検出対象の推定位置情報及びランドマークの位置情報を表示することが好ましい。これにより、第2照明光から第1照明光に切り替えたときに、検出対象の位置又は領域を見失うこ

とがなくなる。なお、第2照明光は、検出対象及びランドマークの検出に適した光、例えば、構造物を強調表示することができる紫色光を含む特殊光であることが好ましい。一方、第1照明光は、検出対象の推定位置情報及びランドマークの位置情報の表示に適した光、例えば、白色光であることが好ましい。

[0051] 次に、トラッキングモードの一連の流れについて、図17のフローチャートに沿って説明する。モード切替スイッチ12fを操作して、トラッキングモードをONにする。そして、処理タイミング設定部27で設定された検出対象検出処理の開始タイミングを満たした場合に、内視鏡画像に対して検出対象検出処理が行われる。検出対象検出処理では、出血箇所BSを含む検出対象を検出した場合に、検出対象の実位置情報を取得する。検出対象の実位置情報は、実位置用表示態様でディスプレイ18に表示される。なお、検出対象を検出した場合には、ランドマークの位置情報も合わせてディスプレイ18に表示してもよい。

[0052] 一方、検出対象が検出されない場合には、検出対象の推定位置情報の算出を行う。推定位置情報の算出は、ランドマークの位置情報に基づいて行うことが好ましい。推定位置情報の算出が行われた場合には、検出対象の推定位置情報を、推定位置用表示態様でディスプレイ18に表示する。推定位置用表示態様は、実位置用表示態様と異なっている。例えば、検出対象の実位置情報が一重の円で表されるのに対して、検出対象の推定位置情報は二重の円で表されることによって、実位置情報と推定位置情報とを区別し易くする。以上の一連の処理は、トラッキングモードがONである限り、繰り返し行われる。そして、モード切替スイッチ12fが操作されて、トラッキングモードがOFFとなった場合に、検出対象の検出等は終了する。

[0053] 内視鏡12の操作は手動で行われるため、検出対象の推定位置を内視鏡画像内に捉え続けていても内視鏡画像が映す範囲は変化し、検出対象の推定位置を囲むランドマークLMは内視鏡画像内に収まらなくなる場合、臓器が変形してランドマークと検出対象の関係性が変化する場合がある。図18に示

すように、内視鏡 1 2 が次のフレームを撮影した際に位置情報推定処理に用いるランドマーク LM とは別の位置に新規のランドマーク LM 2 を検出し、位置情報推定処理に用いるランドマーク LM を更新し、出血領域 BP 上に推定位置表示用インジケータ 3 6 の表示を継続してもよい。

[0054] 位置情報推定処理に使用するランドマーク LM を更新する場合、更新前をランドマーク LM、更新後を新規のランドマーク LM 2 とする。図 1 8 (A) はランドマーク LM による位置情報推定処理で推定位置表示用インジケータ 3 6 を表示する。新たなフレームを取得した場合は図 1 8 (B) に示すように、前後のフレーム撮影の移動方向に合わせて検出対象の推定位置を囲む新規のランドマーク LM 2 を検出し、新規のランドマーク位置表示用インジケータ 3 8 を表示する。また、新規のランドマーク LM 2 は検出対象推定位置情報と関連付けをする新規のランドマーク設定処理を行い、新規の相対関係を算出する。新規の相対関係は新規のリンクライン 3 9 で表示する。新規のリンクライン 3 9 は、リンクライン 3 4 より目立たず、混同しないような点線などを用いることが好ましい。なお、各ランドマーク位置表示用インジケータ 3 2 に区別するための番号 NB (区別用番号) は新規のランドマーク位置表示用インジケータ 3 8 にも付与できるが、視認性が悪くなる場合は付与しなくてもよい。また、新規のランドマーク位置表示用インジケータ 3 8 は、ランドマーク位置表示用インジケータ 3 2 と同一又は異なる形状であってもよい。

[0055] 新規のランドマーク設定処理後、内視鏡 1 2 が新たなフレームの内視鏡画像を取得し、且つ位置情報推定処理に必要なランドマーク LM が認識されない場合、図 1 8 (C) に示すように、新規の相対関係に基づく新規の位置情報推定処理を行い、検出対象推定位置情報を算出し、推定位置表示用インジケータ 3 6 をディスプレイ 1 8 に表示する。ランドマーク LM による位置情報推定処理は終了したため、リンクライン 3 4 は非表示となり、新規のリンクライン 3 9 はリンクライン 3 4 のような実線で表示する。検出が続くランドマーク LM に対しては位置情報推定処理の更新直後はランドマーク位置表

示用インジケータ32を表示しても良いが、一定時間経過後は非表示にすることが好ましい。

[0056] 新規のランドマークLM2による位置情報推定処理の状態からも内視鏡12が映す範囲は移動するため、位置情報推定処理に用いるランドマークLMの更新は継続する。新規のランドマークLM2はランドマークLM、新規のリンクライン39はリンクライン34として、新規のランドマークLM2が新規のランドマーク設定処理により相対関係を更新し、ランドマークLMが位置情報推定処理を行う。

[0057] 上記実施形態において、画像取得部20、検出対象検出部21、ランドマーク処理部22、表示制御部23、推定位置情報算出部24、検出用メモリ26、又は、処理タイミング設定部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は、次に示すような各種のプロセッサ (processor) である。各種のプロセッサには、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 (Central Processing Unit)、GPU (Graphical Processing Unit)、FPGA (Field Programmable Gate Array) など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)、各種の処理を実行す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などが含まれる。

[0058] 1つの処理部は、これら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、CPUとFPGAの組み合わせ、またはCPUとGPUの組み合わせ等) 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。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、クライアントやサーバなど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) など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を1つ以上用いて構成される。

[0059] 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は、より具体的には、半導体素子などの回路素子を組み合わせた形態の電気回路 (circuitry) である。また、記憶部のハードウェア的な構造はHDD (hard disc drive) やSSD (solid state drive) 等の記憶装置である。

符号の説明

- [0060] 10 内視鏡システム
 - 12 内視鏡
 - 12a 挿入部
 - 12b 操作部
 - 12c 湾曲部
 - 12d 先端部
 - 12f モード切替スイッチ
 - 12g 静止画取得指示スイッチ
 - 12h ズーム操作部
 - 13 光源装置
 - 14 プロセッサ装置
 - 15 ディスプレイ
 - 16 ユーザーインターフェース
 - 17 拡張プロセッサ装置
 - 18 ディスプレイ
 - 18a メイン画面
 - 18b サブ画面
 - 20 画像取得部
 - 21 検出対象検出部

- 2 2 ランドマーク処理部
- 2 3 表示制御部
- 2 4 推定位置情報算出部
- 2 6 検出用メモリ
- 2 7 処理タイミング設定部
- 3 0 検出位置表示用サークル
- 3 2 ランドマーク位置表示用サークル
- 3 4 リンクライン
- 3 6 推定位置表示用サークル
- 3 8 新規のランドマーク位置表示用インジケータ
- 3 9 新規のリンクライン
- B P 血だまり
- L 照明光
- L 1 第1照明光
- L 2 第2照明光
- B S 出血箇所
- L M ランドマーク
- L M 2 新規のランドマーク

請求の範囲

- [請求項1] プロセッサを備え、
 前記プロセッサが、
 内視鏡画像を取得し、
 前記内視鏡画像に対して検出対象検出処理を行うことによって、検出対象を検出して前記検出対象の実位置情報を取得し、
 前記検出対象が検出されない場合に、前記内視鏡画像に基づく位置情報推定処理によって、前記検出対象の推定位置情報を算出し、
 前記検出対象が検出された場合に、前記検出対象の実位置情報を実位置用表示態様でディスプレイに表示する実位置用表示制御処理、又は、前記検出対象が検出されない場合に、前記検出対象の推定位置情報を、前記実位置用表示態様と異なる推定位置用表示態様で前記ディスプレイに表示する推定位置用表示制御処理のいずれかを行う内視鏡システム。
- [請求項2] 前記検出対象の前記実位置情報と前記推定位置情報の表示のために位置表示用色情報を用いる場合には、前記実位置用表示態様の前記位置表示用色情報と前記推定位置用表示態様の前記位置表示用色情報とが異なっていること、又は、
 前記検出対象の前記実位置情報と前記推定位置情報の表示のために位置表示用図形を用いる場合には、前記実位置用表示態様の前記位置表示用図形と前記推定位置用表示態様の前記位置表示用図形とが異なっていること請求項1記載の内視鏡システム。
- [請求項3] 前記位置表示用図形が円又は楕円の場合には、実位置用線種類と推定位置用線種類とが異なっていること、実位置用線太さと推定位置用線太さとが異なっていること、及び、実位置用大きさと推定位置用大きさとが異なっていることのうち少なくともいずれかである請求項2記載の内視鏡システム。
- [請求項4] 前記実位置用表示態様の前記位置表示用図形と前記推定位置用表示

態様の前記位置表示用図形の形状とは、それぞれ形状が異なっている請求項2または3記載の内視鏡システム。

[請求項5] 前記ディスプレイが、前記内視鏡画像を表示するメイン画面、及び、前記メイン画面と異なる位置に設けられたサブ画面を有する場合において、前記推定位置用表示態様として、前記検出対象の推定位置情報を前記サブ画面で表示する請求項1ないし3いずれか1項記載の内視鏡システム。

[請求項6] 前記ディスプレイが、前記内視鏡画像を表示するメイン画面、及び、前記メイン画面と異なる位置に設けられたサブ画面を有する場合において、前記推定位置用表示制御処理によって、前記検出対象の前記推定位置情報を前記推定位置用表示態様で前記メイン画面に表示し、前記検出対象の前記実位置情報を前記実位置用表示態様で前記サブ画面に表示する請求項1ないし3いずれか1項記載の内視鏡システム。

[請求項7] 前記推定位置用表示制御処理は、前記推定位置情報の信頼度に応じて、前記推定位置用表示態様を変化させる請求項1ないし6いずれか1項記載の内視鏡システム。

[請求項8] 前記位置情報推定処理は、前記検出対象を含む検出対象領域内から、前記推定位置情報を算出する請求項1ないし7いずれか1項記載の内視鏡システム。

[請求項9] 前記プロセッサは、
前記検出対象検出処理の開始タイミング又は終了タイミングと、前記位置情報推定処理の開始タイミング又は終了タイミングとの少なくともいずれかを設定する請求項1ないし8いずれか1項記載の内視鏡システム。

[請求項10] 前記検出対象には、出血箇所、病変部、特定の臓器の形状、粘膜模様、焼灼後のマーキング、及び、体内に付与したマーキングの少なくともいずれかである請求項1ないし9いずれか1項記載の内視鏡システム。

- [請求項11] プロセッサを備え、
 前記プロセッサが、内視鏡画像を取得し、
 前記内視鏡画像に対して第1検出処理を行うことによって、検出対象の検出対象実位置情報を取得し、
 前記内視鏡画像に対して第2検出処理を行うことによってランドマークの位置情報を取得し、
 前記内視鏡画像が更新されて、前記検出対象実位置情報、又は、前記ランドマークの位置情報に基づく位置情報推定処理から得られる検出対象推定位置情報を取得する毎に、前記検出対象推定位置情報又は前記検出対象推定位置情報のいずれかと、前記ランドマークの位置情報とを関連付けて相対関係を設定するランドマーク設定処理を行い、
 前記検出対象実位置情報又は前記検出対象推定位置情報をディスプレイに表示する内視鏡システム。
- [請求項12] 前記位置情報推定処理が継続する状態で、新たなフレームの前記内視鏡画像を取得して、新規のランドマークを検出した場合において、前記ランドマーク設定処理として、前記検出対象の推定位置情報と、前記新規のランドマークとを関連付けて新規の相対関係を設定する新規のランドマーク設定処理を行い、
 前記新規のランドマーク設定処理の後に、前記位置情報推定処理に必要なランドマークが認識されない場合、前記新規の相対関係に基づく位置情報推定処理を行い、新規の検出対象の推定位置情報を算出し、
 前記ディスプレイに前記新規の検出対象の推定位置情報を表示する請求項11記載の内視鏡システム。
- [請求項13] 前記新規のランドマークは、粘膜模様、臓器の形状、ユーザ操作によるマーキングの少なくともいずれかの位置情報である請求項12記載の内視鏡システム。
- [請求項14] プロセッサが、

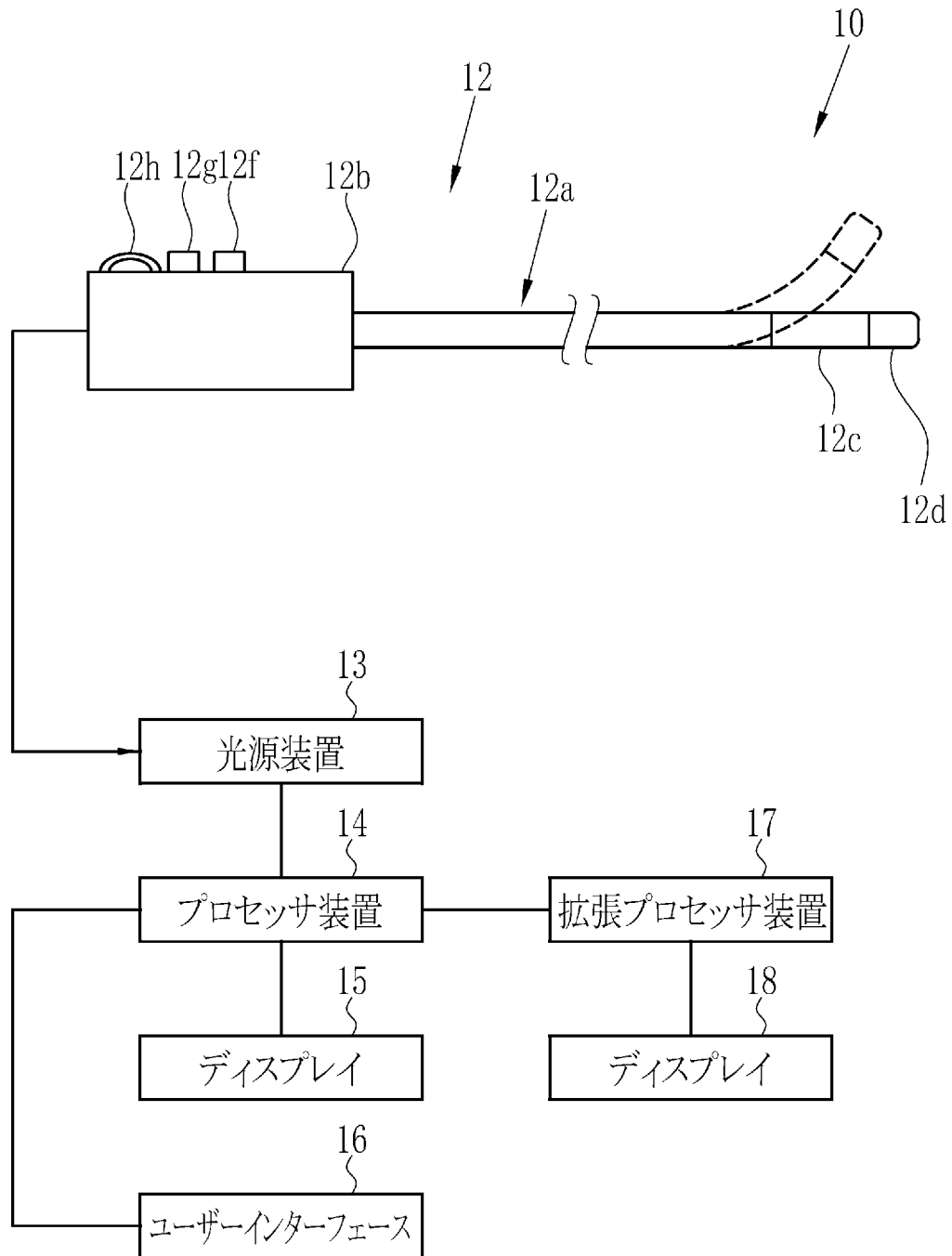
内視鏡画像を取得するステップと、

前記内視鏡画像に対して検出対象検出処理を行うことによって、検出対象を検出して前記検出対象の実位置情報を取得するステップと、

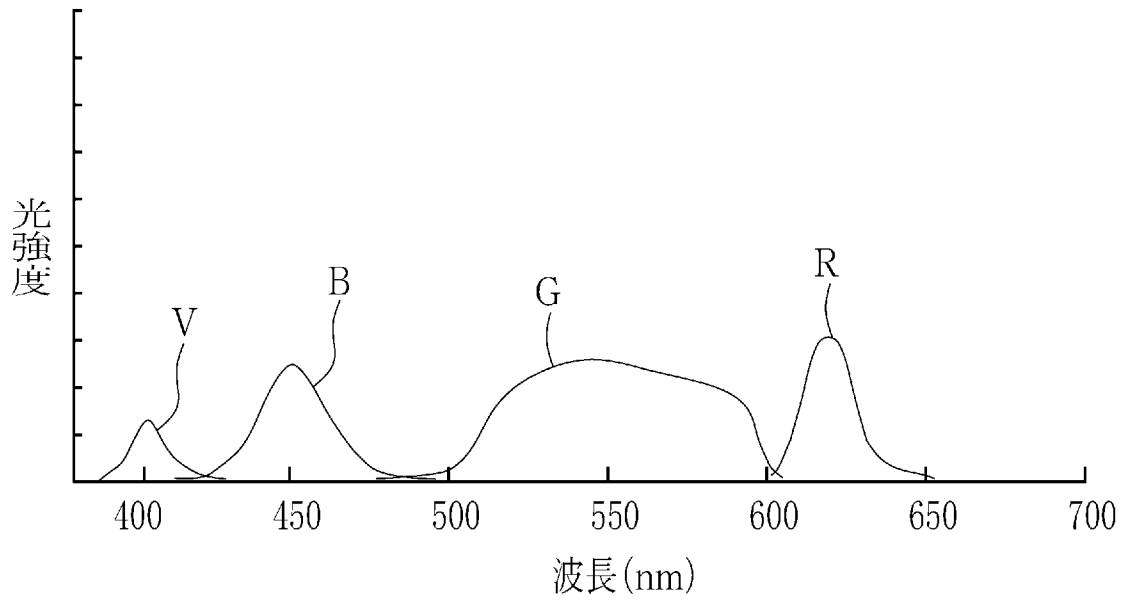
前記検出対象が検出されない場合に、前記内視鏡画像に基づく位置情報推定処理によって、前記検出対象の推定位置情報を算出するステップと、

前記検出対象が検出された場合に、前記検出対象の実位置情報を実位置用表示態様でディスプレイに表示する実位置用表示制御処理、又は、前記検出対象が検出されない場合に、前記検出対象の推定位置情報を、前記実位置用表示態様と異なる推定位置用表示態様で前記ディスプレイに表示する推定位置用表示制御処理のいずれかを行うステップとを有する内視鏡システムの作動方法。

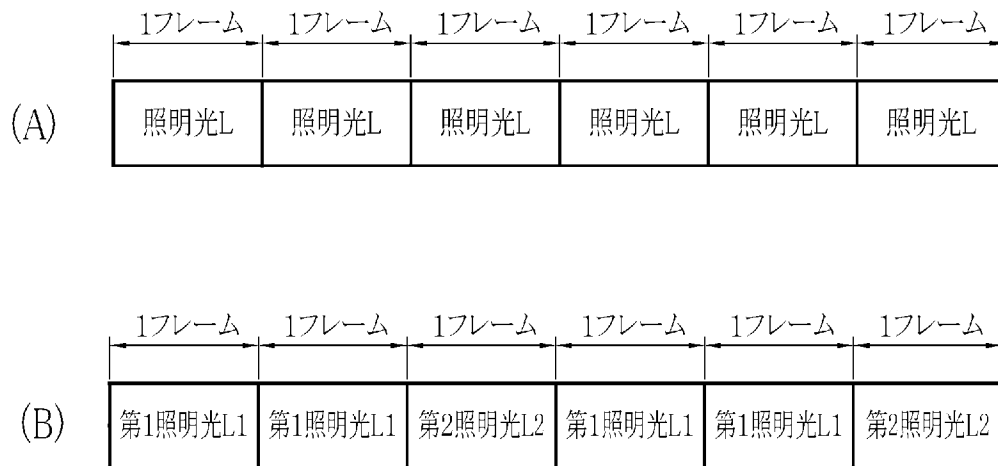
[図1]



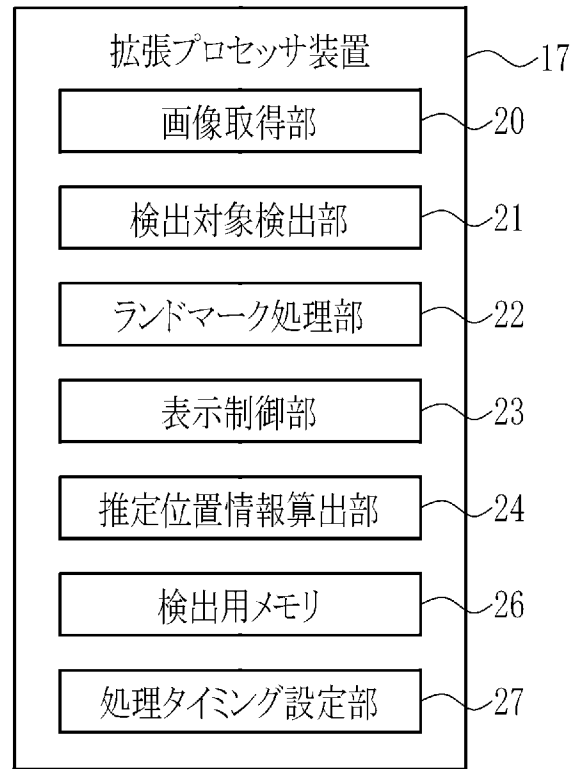
[図2]



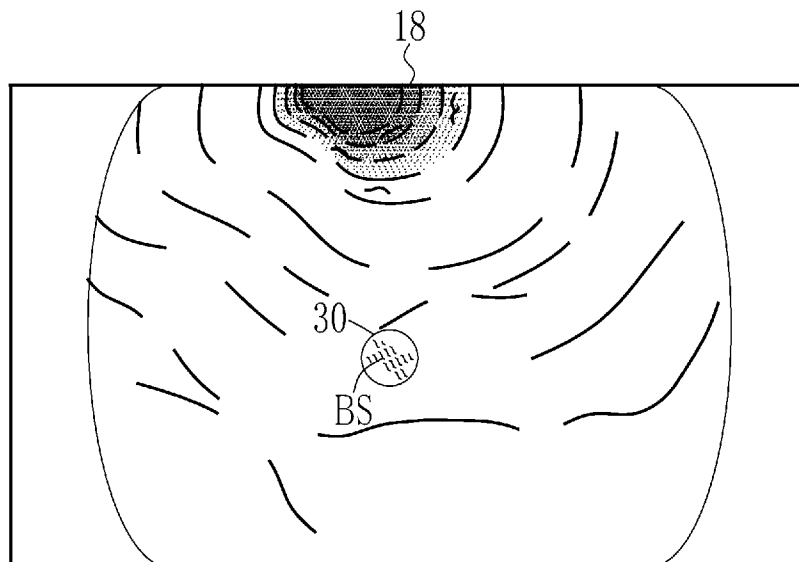
[図3]



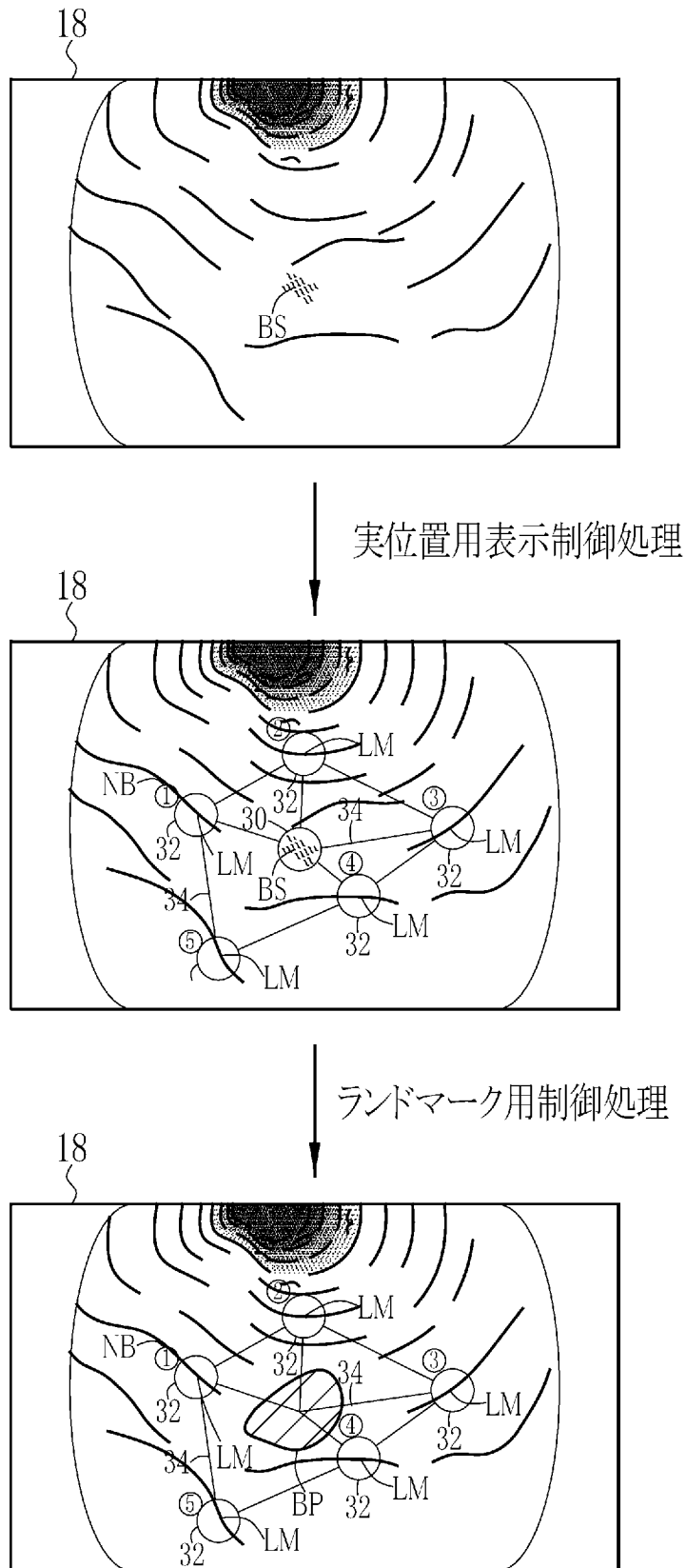
[図4]



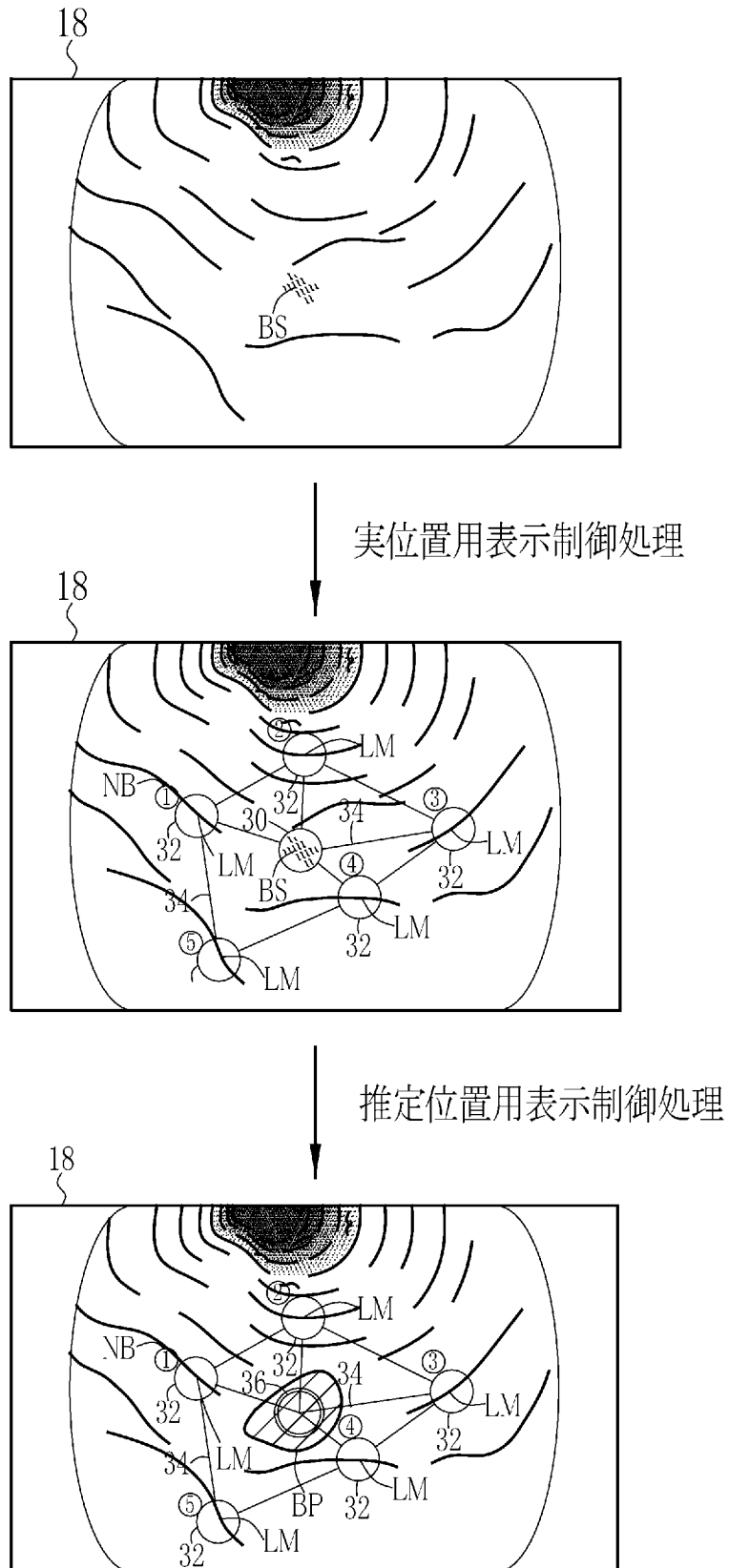
[図5]



[図8]



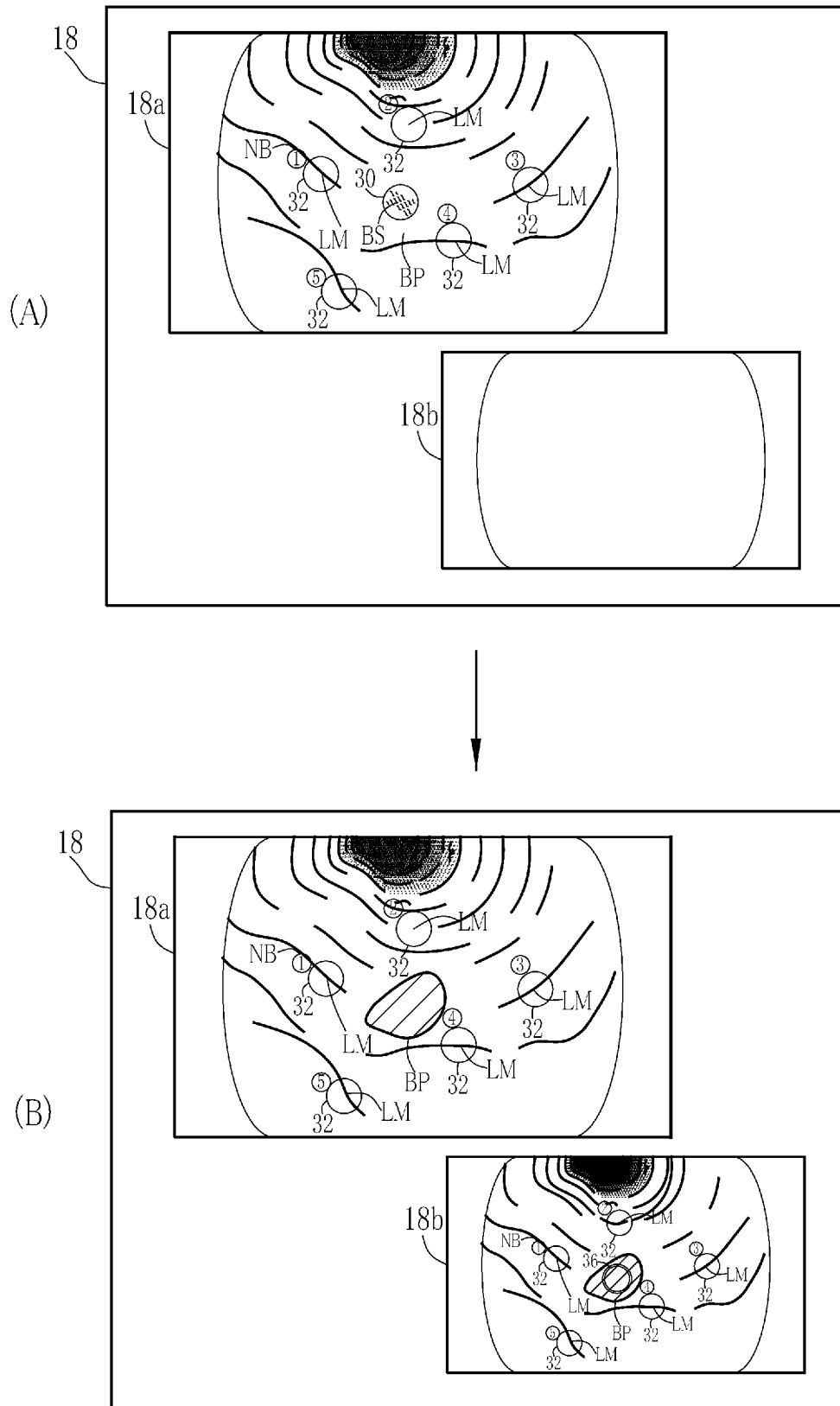
[図9]



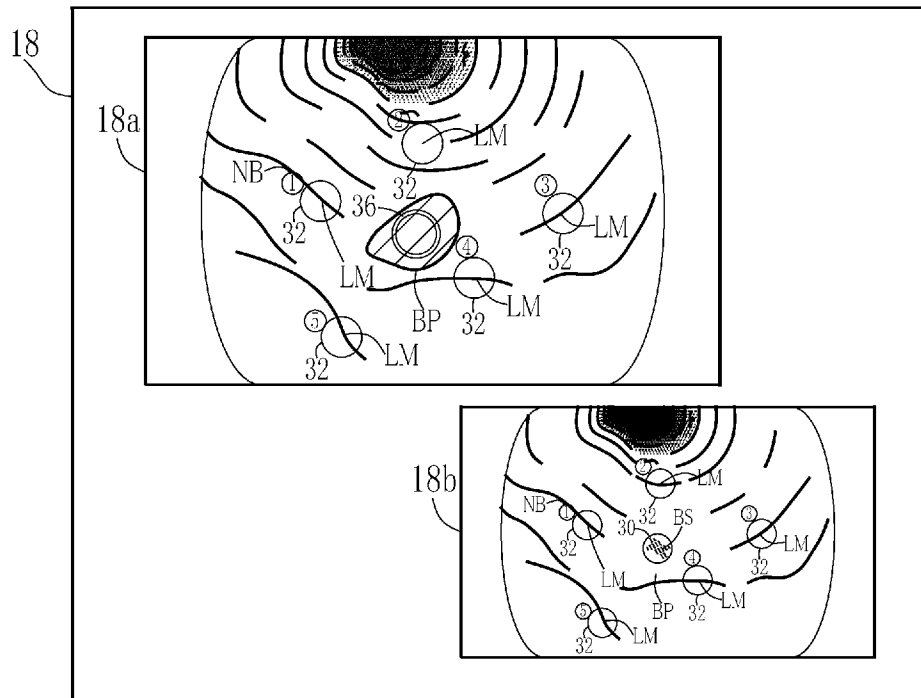
[図10]

	実位置用表示態様	推定位置用表示態様
位置表示用 色情報	青色	緑色
位置表示用 図形	円又は楕円 (実位置用線種類)	円又は楕円 (推定位置用線種類)
	円又は楕円 (実位置用線太さ)	多角形 (推定位置用線太さ)
	円又は楕円 (実位置用大きさ)	円又は楕円 (推定位置用大きさ)
	円又は楕円	多角形
	多角形	円又は楕円

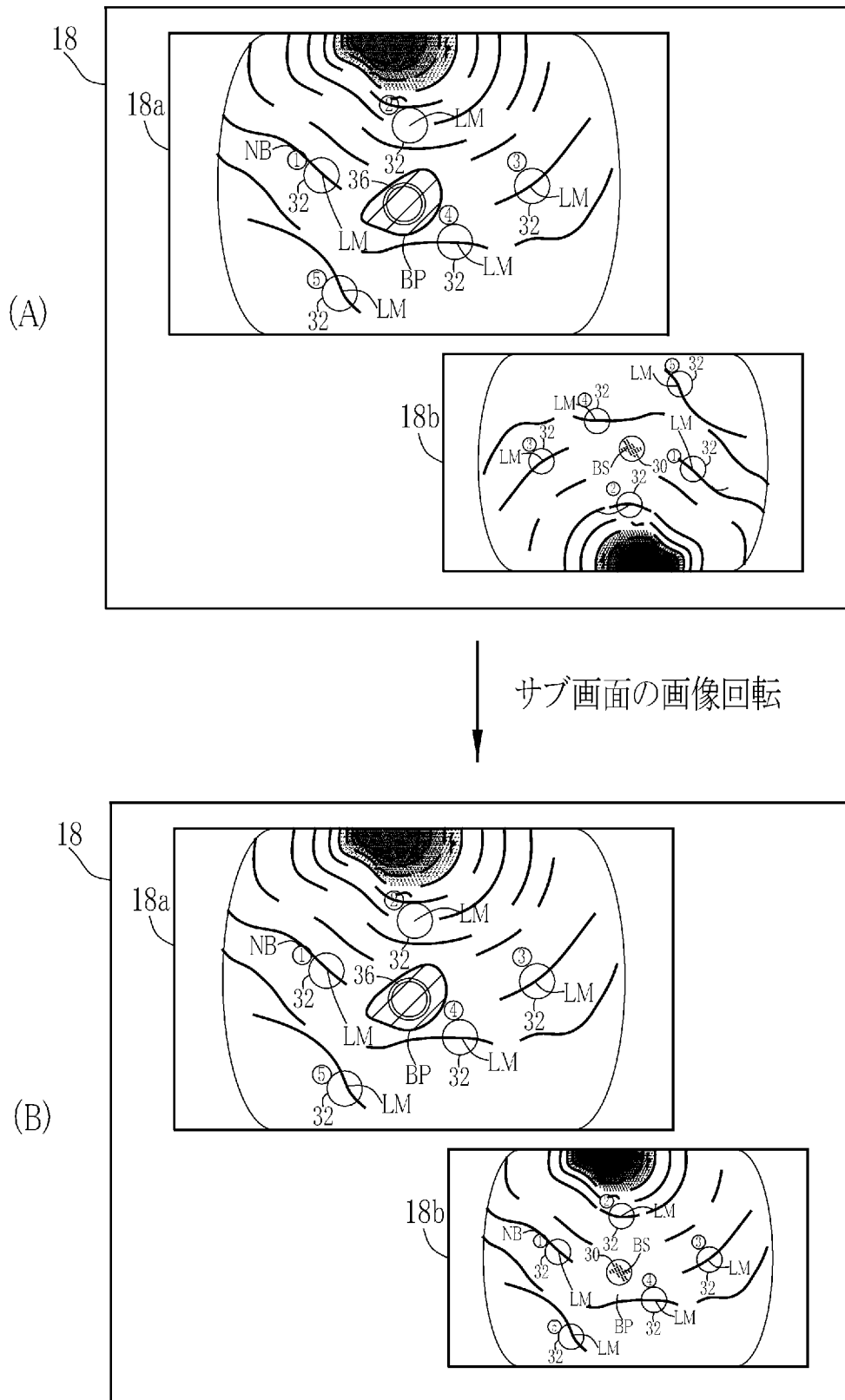
[図11]



[図12]



[図13]



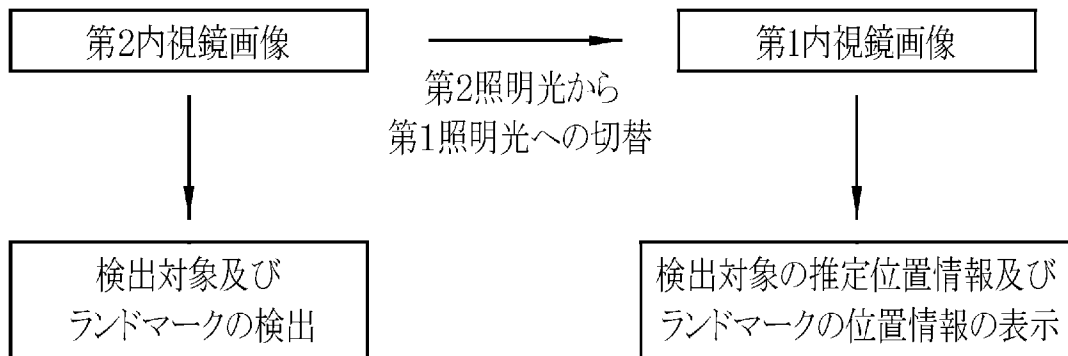
[図14]

	高信頼度	低信頼度
位置表示用 色情報	濃い	薄い
位置表示用 図形	図形大きさが小さい	図形大きさが大きい
	線太さが太い	線太さが細い
	線種類が実線	線種類が点線

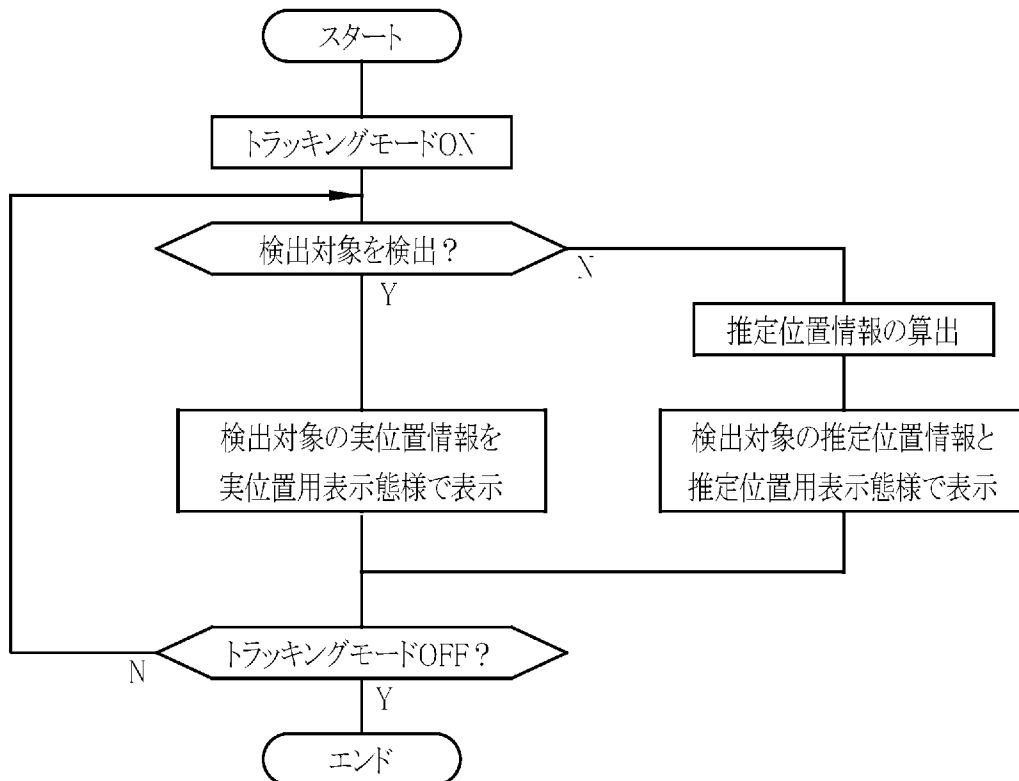
[図15]

	検出対象検出処理	位置情報推定処理
開始 タイミング	送水検出時 切開検出時 処置具使用検出時	検出対象検出処理失敗時
終了 タイミング	検出対象検出処理失敗時 失敗後一定時間経過後	位置情報推定処理失敗時 (ランドマーク消失時)

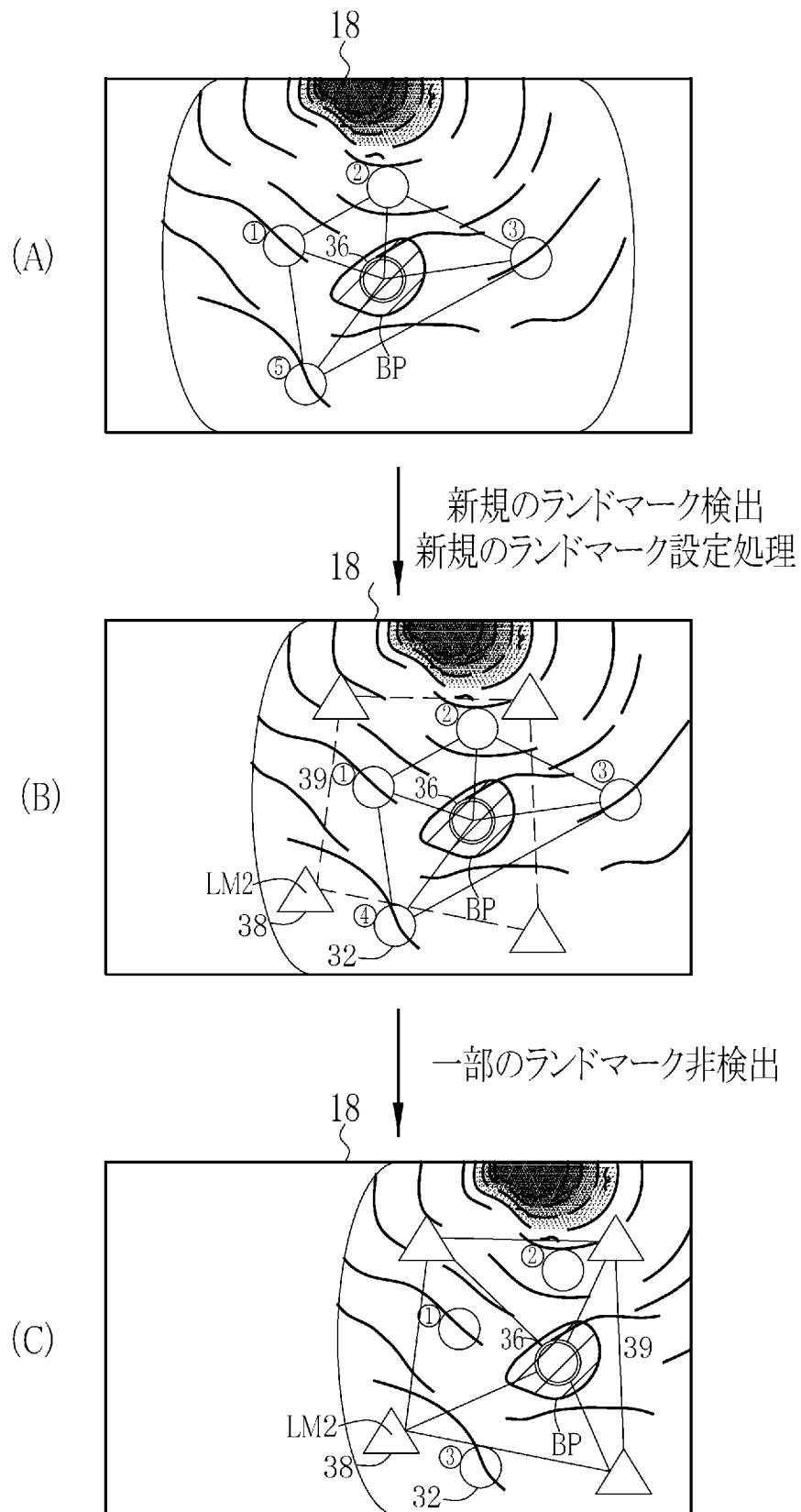
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/009715

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<p><i>A61B 1/00</i>(2006.01)i; <i>A61B 1/045</i>(2006.01)i; <i>G06T 7/00</i>(2017.01)i; <i>G06T 7/70</i>(2017.01)i; <i>G02B 23/24</i>(2006.01)i FI: A61B1/045 622; A61B1/00 550; A61B1/045 618; A61B1/045 623; G02B23/24 B; G06T7/70 A; G06T7/00 612</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B1/00-1/32; G06T7/00; G06T7/70; G02B23/24-23/26		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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.
X	US 2015/0078615 A1 (CERNER INNOVATION, INC.) 19 March 2015 (2015-03-19) paragraphs [0030]-[0044], [0056]-[0060], fig. 1-3B, 5-6D	1-2, 4, 9-10, 14
Y		1-6, 8-10, 14
A		7, 11-13
Y	WO 2019/106712 A1 (OLYMPUS CORP) 06 June 2019 (2019-06-06) paragraphs [0024]-[0027], [0040]-[0045], [0053]-[0060], fig. 2, 8-9	1-6, 8-10, 14
Y	WO 2020/054604 A1 (NEC CORP) 19 March 2020 (2020-03-19) paragraphs [0048]-[0057], fig. 9-11	3
Y	WO 2019/146066 A1 (OLYMPUS CORP) 01 August 2019 (2019-08-01) paragraph [0111], fig. 13	5-6
Y	WO 2020/040087 A1 (FUJIFILM CORP) 27 February 2020 (2020-02-27) paragraph [0042], fig. 16	5-6
A	WO 2019/244255 A1 (OLYMPUS CORP) 26 December 2019 (2019-12-26) entire text, all drawings	1-14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 27 April 2022		Date of mailing of the international search report 17 May 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/009715

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2018/216188 A1 (OLYMPUS CORP) 29 November 2018 (2018-11-29) entire text, all drawings	1-14
A	WO 2020/183936 A1 (NEC CORP) 17 September 2020 (2020-09-17) entire text, all drawings	11-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/009715

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2015/0078615	A1	19 March 2015	(Family: none)	
WO	2019/106712	A1	06 June 2019	(Family: none)	
WO	2020/054604	A1	19 March 2020	(Family: none)	
WO	2019/146066	A1	01 August 2019	US 2021/0000327	A1
				paragraph [0125], fig. 13	
WO	2020/040087	A1	27 February 2020	US 2021/0158520	A1
				paragraph [0061], fig. 16	
				EP 3841953	A1
				CN 112584742	A
WO	2019/244255	A1	26 December 2019	US 2021/0106208	A1
				entire text, all drawings	
				CN 112040830	A
WO	2018/216188	A1	29 November 2018	US 2020/0090333	A1
				entire text, all drawings	
WO	2020/183936	A1	17 September 2020	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61B 1/00(2006.01)i; A61B 1/045(2006.01)i; G06T 7/00(2017.01)i; G06T 7/70(2017.01)i; G02B 23/24(2006.01)i FI: A61B1/045 622; A61B1/00 550; A61B1/045 618; A61B1/045 623; G02B23/24 B; G06T7/70 A; G06T7/00 612</p>																							
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） A61B1/00-1/32; G06T7/00; G06T7/70; G02B23/24-23/26</p> <p>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</p> <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 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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 - 2022年																						
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年																						
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年																						
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Y A</td> <td>US 2015/0078615 A1 (CERNER INNOVATION, INC.) 19.03.2015 (2015 - 03 - 19) 段落[0030]-[0044], [0056]-[0060], 図1-3B, 5-6D</td> <td>1-2, 4, 9-10, 14 1-6, 8-10, 14 7, 11-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2019/106712 A1 (オリンパス株式会社) 06.06.2019 (2019 - 06 - 06) 段落[0024]-[0027], [0040]-[0045], [0053]-[0060], 図2, 8-9</td> <td>1-6, 8-10, 14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2020/054604 A1 (日本電気株式会社) 19.03.2020 (2020 - 03 - 19) 段落[0048]-[0057], 図9-11</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2019/146066 A1 (オリンパス株式会社) 01.08.2019 (2019 - 08 - 01) 段落[0111], 図13</td> <td>5-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2020/040087 A1 (富士フイルム株式会社) 27.02.2020 (2020 - 02 - 27) 段落[0042], 図16</td> <td>5-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2019/244255 A1 (オリンパス株式会社) 26.12.2019 (2019 - 12 - 26) 全文, 全図</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table>			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	X Y A	US 2015/0078615 A1 (CERNER INNOVATION, INC.) 19.03.2015 (2015 - 03 - 19) 段落[0030]-[0044], [0056]-[0060], 図1-3B, 5-6D	1-2, 4, 9-10, 14 1-6, 8-10, 14 7, 11-13	Y	WO 2019/106712 A1 (オリンパス株式会社) 06.06.2019 (2019 - 06 - 06) 段落[0024]-[0027], [0040]-[0045], [0053]-[0060], 図2, 8-9	1-6, 8-10, 14	Y	WO 2020/054604 A1 (日本電気株式会社) 19.03.2020 (2020 - 03 - 19) 段落[0048]-[0057], 図9-11	3	Y	WO 2019/146066 A1 (オリンパス株式会社) 01.08.2019 (2019 - 08 - 01) 段落[0111], 図13	5-6	Y	WO 2020/040087 A1 (富士フイルム株式会社) 27.02.2020 (2020 - 02 - 27) 段落[0042], 図16	5-6	A	WO 2019/244255 A1 (オリンパス株式会社) 26.12.2019 (2019 - 12 - 26) 全文, 全図	1-14
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																					
X Y A	US 2015/0078615 A1 (CERNER INNOVATION, INC.) 19.03.2015 (2015 - 03 - 19) 段落[0030]-[0044], [0056]-[0060], 図1-3B, 5-6D	1-2, 4, 9-10, 14 1-6, 8-10, 14 7, 11-13																					
Y	WO 2019/106712 A1 (オリンパス株式会社) 06.06.2019 (2019 - 06 - 06) 段落[0024]-[0027], [0040]-[0045], [0053]-[0060], 図2, 8-9	1-6, 8-10, 14																					
Y	WO 2020/054604 A1 (日本電気株式会社) 19.03.2020 (2020 - 03 - 19) 段落[0048]-[0057], 図9-11	3																					
Y	WO 2019/146066 A1 (オリンパス株式会社) 01.08.2019 (2019 - 08 - 01) 段落[0111], 図13	5-6																					
Y	WO 2020/040087 A1 (富士フイルム株式会社) 27.02.2020 (2020 - 02 - 27) 段落[0042], 図16	5-6																					
A	WO 2019/244255 A1 (オリンパス株式会社) 26.12.2019 (2019 - 12 - 26) 全文, 全図	1-14																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																							
<p>* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 “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</p>																							
<p>国際調査を完了した日 27.04.2022</p>		<p>国際調査報告の発送日 17.05.2022</p>																					
<p>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</p>		<p>権限のある職員（特許庁審査官） 田辺 正樹 2Q 4403 電話番号 03-3581-1101 内線 3292</p>																					

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	WO 2018/216188 A1 (オリンパス株式会社) 29.11.2018 (2018 - 11 - 29) 全文, 全図	1-14
A	WO 2020/183936 A1 (日本電気株式会社) 17.09.2020 (2020 - 09 - 17) 全文, 全図	11-13

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/JP2022/009715

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
US 2015/0078615 A1	19.03.2015	(ファミリーなし)	
WO 2019/106712 A1	06.06.2019	(ファミリーなし)	
WO 2020/054604 A1	19.03.2020	(ファミリーなし)	
WO 2019/146066 A1	01.08.2019	US 2021/0000327 A1 段落[0125], 図13	
WO 2020/040087 A1	27.02.2020	US 2021/0158520 A1 段落[0061], 図16 EP 3841953 A1 CN 112584742 A	
WO 2019/244255 A1	26.12.2019	US 2021/0106208 A1 全文, 全図 CN 112040830 A	
WO 2018/216188 A1	29.11.2018	US 2020/0090333 A1 全文, 全図	
WO 2020/183936 A1	17.09.2020	(ファミリーなし)	