(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12月22日(22.12.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/264688 A1

(51) 国際特許分類:
A61B 1/045 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/018434

(22) 国際出願日： 2022年4月21日(21.04.2022)

(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 2021-100526 2021年6月16日(16.06.2021) 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２６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).

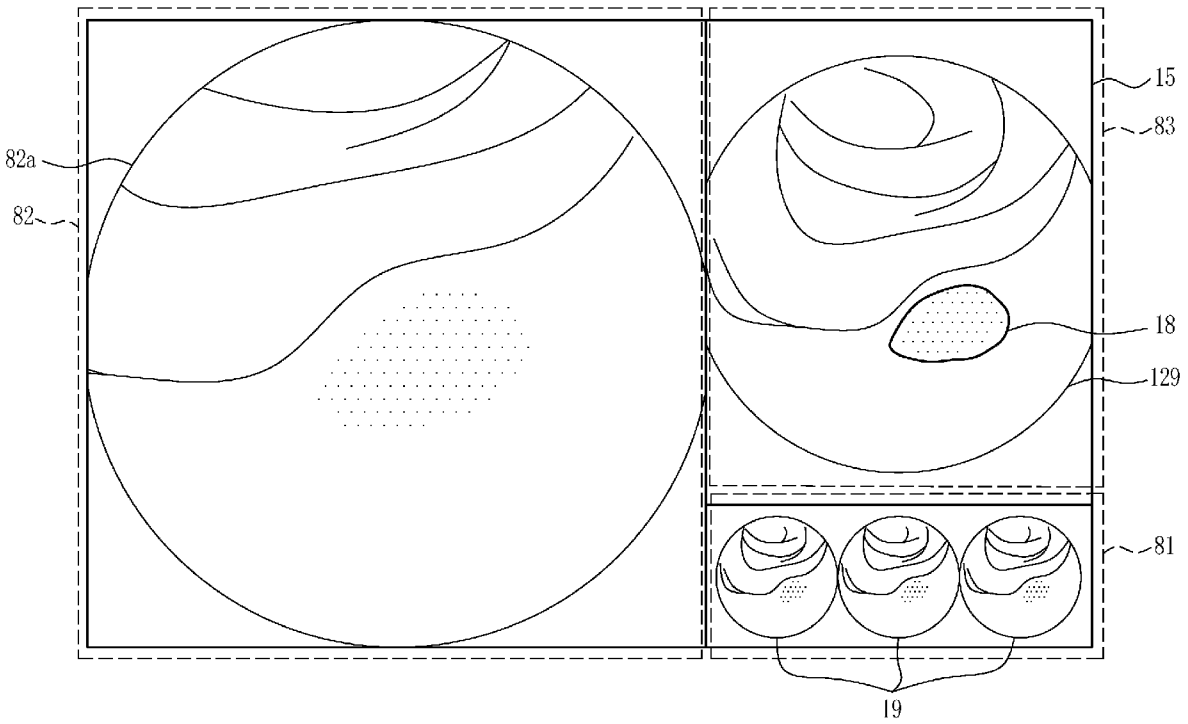
(74) 代理人: 特許業務法人 小林国際特許事務所 (**KYORITSU INSTITUTE**); 〒1700004 東京都豊島区北大塚２丁目２５番１号 アミックス大塚ビル２階 Tokyo (JP).

(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, 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,

WO 2022/264688 A1

(54) **Title:** MEDICAL IMAGE PROCESSING DEVICE, ENDOSCOPE SYSTEM, AND OPERATION METHOD FOR MEDICAL IMAGE PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称： 医療画像処理装置、内視鏡システム、及び医療画像処理装置の作動方法



(57) **Abstract:** Provided are a medical image processing device (14, 640), endoscope system (10), and operation method for medical image processing device (14, 640) for providing information on a boundary between an attention region and a non-attention region at a higher accuracy. A medical image processing device (14, 640) performs control to set a boundary line (18) that shows the boundary between an attention region and a non-attention region in a subject in a static image (19) of an endoscope image, produce a boundary line display image (129) in which the boundary line (18) is displayed on

［続葉有］

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))

the static image (19), and display, on a display device (15), a dynamic image (82a) and boundary line display image (129) of the endoscope image. The boundary line (18) to be displayed on the boundary line display image (129) is renewed for each setting for the boundary line (18) and displayed.

(57) 要約:より高い精度で注目領域と非注目領域との境界の情報を提供する医療画像処理装置(１４、６４０)、内視鏡システム(１０)、及び医療画像処理装置(１４、６４０)の作動方法を提供する。医療画像処理装置(１４、６４０)は、内視鏡画像の静止画像(１９)において被写体における注目領域と非注目領域との境界を示す境界線(１８)を設定し、境界線(１８)を静止画像(１９)に表示した境界線表示画像(１２９)を生成し、内視鏡画像の動画像(８２ａ)と境界線表示画像(１２９)とを表示装置(１５)に表示する制御を行う。境界線表示画像(１２９)に表示する境界線(１８)は、境界線(１８)の設定毎に更新して表示する。

明　細　書

発明の名称 ：

医療画像処理装置、内視鏡システム、及び医療画像処理装置の作動方法

技術分野

[0001] 本発明は、医療画像処理装置、内視鏡システム、及び医療画像処理装置の作動方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、内視鏡画像に適切な画像処理を施し、病変の鑑別等を行なうＣＡＤ（Ｃｏｍｐｕｔｅｒ－Ａｉｄｅｄ　Ｄｉａｇｎｏｓｉｓ）技術が実用化され、診断を支援する情報をユーザーに提供することが行われつつある。例えば、内視鏡画像にＣＡＤにより得られた病変の範囲を示すことができるようになった。

[0003] 内視鏡画像にＣＡＤにより得られた病変の範囲を示す際に、注目領域と非注目領域との境界の観察を妨げずに、図形により注目領域を報知する医療画像処置装置が知られている（特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２０２０／０７５２５４号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 注目領域が病変である場合、内視鏡的粘膜下層剥離術（ＥＳＤ、Ｅｎｄｏｓｃｏｐｉｃ　Ｓｕｂｍｕｃｏｓａｌ　Ｄｉｓｓｅｃｔｉｏｎ）、又は、内視鏡的粘膜切除術（ＥＭＲ、Ｅｎｄｏｓｃｏｐｉｃ　Ｍｕｃｏｓａｌ　Ｒｅｓｅｃｔｉｏｎ）において、病変の境界線（デマルケーションライン）を識別して切除範囲を設定することが行われる。例えば、撮影の単位であるフレーム毎に病変の範囲を判断する方法では、時間の変化に伴い病変として表示される範囲も変化する。したがって、動画上では病変の境界線が刻一刻と変

化することになり、正しい病変の範囲、すなわち高い精度での病変の境界線を判断することが難しい場合がある。

[0006] 本発明は、より高い精度で注目領域と非注目領域との境界の情報を提供する医療画像処理装置、内視鏡システム、及び医療画像処理装置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

[0007] 本発明の医療画像処理装置は、プロセッサを備え、プロセッサは、内視鏡により被写体を撮影した内視鏡画像を取得し、内視鏡画像の静止画像において被写体における注目領域と非注目領域との境界を示す境界線を設定し、設定した境界線を静止画像に表示した境界線表示画像を生成し、内視鏡画像の動画像と境界線表示画像とを表示装置に表示する制御を行い、境界線表示画像に表示する境界線は、境界線の設定毎に更新して表示する。

[0008] プロセッサは、静止画像に基づき境界線を検出して設定することが好ましい。

[0009] 表示装置は、第１表示装置及び第２表示装置とを含み、プロセッサは、静止画像及び／又は境界線表示画像を第１表示装置及び／又は医療画像処理装置に接続する小型端末が備える第２表示装置に表示する制御を行うことが好ましい。

[0010] プロセッサは、静止画像を表示する場合に、表示した静止画像上にユーザが生成した描画に基づき境界線を設定することが好ましい。

[0011] 描画は、平滑化処理がなされたものであることが好ましい。

[0012] 描画は、ユーザの判定により静止画像の注目領域に生成した陽性点であることが好ましい。

[0013] 描画は、ユーザの判定により静止画像の非注目領域に生成した陰性点であることが好ましい。

[0014] プロセッサは、静止画像を第２表示装置に表示する制御を行い、描画は、第２表示装置に表示された静止画像上に生成した描画であることが好ましい。

[0015] プロセッサは、境界線表示画像に表示する境界線を修正して得られる境界線を、境界線として新たに設定することが好ましい。

[0016] プロセッサは、境界線表示画像を第２表示装置に表示する制御を行うことが好ましい。

[0017] プロセッサは、動画像を第１表示装置のメイン画面に表示し、かつ、境界線表示画像を第１表示装置のサブ画面に表示する制御を行うことが好ましい。

[0018] プロセッサは、静止画像を第１表示装置のサブ画面に表示する制御を行なうことが好ましい。

[0019] プロセッサは、境界線表示画像に表示される境界線に対応して、動画像に境界線を表示することが好ましい。

[0020] プロセッサは、ユーザの指示又は内視鏡画像に基づいて、動画像への境界線の表示の有無を制御することが好ましい。

[0021] プロセッサは、ユーザの指示又は内視鏡画像に基づいて、境界線の更新を終了することが好ましい。

[0022] 静止画像は、動画像と同じ検査において取得したものであるか、又は、動画像と異なる検査において取得したものであることが好ましい。

[0023] また、本発明の内視鏡システムは、被写体を撮影する内視鏡と、表示装置と、医療画像処理装置とを備える。

[0024] 表示装置は、第１表示装置及び第２表示装置を備えることが好ましい。

[0025] また、本発明の医療画像処理装置の作動方法は、内視鏡により被写体を撮影した内視鏡画像を取得するステップと、内視鏡画像の静止画像において被写体における注目領域と非注目領域との境界を示す境界線を設定するステップと、設定した境界線を静止画像に表示した境界線表示画像を生成するステップと、内視鏡画像の動画像と境界線表示画像とを表示装置に表示する制御を行うステップとを備え、境界線表示画像に表示する境界線は、境界線の設定毎に更新して表示する。

発明の効果

[0026] 本発明によれば、より高い精度で注目領域と非注目領域との境界の情報を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]内視鏡システムの外観図である。

[図2]境界線を示す画像図である。

[図3]内視鏡システムの機能を示すブロック図である。

[図4]光源部が含む４色のＬＥＤを説明する説明図である。

[図5]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6]境界線処理部の機能を示すブロック図である。

[図7]静止画像を含むディスプレイの画像図である。

[図8]ホーム画面を含むタッチパネルの画像図である。

[図9]サムネイルを含むタッチパネルの画像図である。

[図10]選択静止画像を含むタッチパネルの画像図である。

[図11]選択静止画像を含むディスプレイの画像図である。

[図12]境界線生成部の機能を示すブロック図である。

[図13]学習モデルの機能を説明する説明図である。

[図14]ＤＬ設定ボタンを含むタッチパネルの画像図である。

[図15]陽性点登録ボタンを含むタッチパネルの画像図である。

[図16]陰性点登録ボタンを含むタッチパネルの画像図である。

[図17]生成した境界線を含むタッチパネルの画像図である。

[図18]境界線表示画像を含むタッチパネルの画像図である。

[図19]修正ボタンを含むタッチパネルの画像図である。

[図20]頂点が付された境界線を含むタッチパネルの画像図である。

[図21]移動した頂点及び境界線を含むタッチパネルの画像図である。

[図22]境界線修正部の機能を示すブロック図である。

[図23]異型度の表示を説明する説明図である。

[図24]境界線表示画像を含むディスプレイの画像図である。

[図25]ＤＬ設定モードにおけるディスプレイの画像図である。

[図26]サムネイルを含むディスプレイの画像図である。

[図27]医療画像処理装置による境界線設定の流れを説明するフローチャートである。

[図28]医療画像処理装置が診断支援装置に含まれる場合を説明する説明図である。

[図29]医療画像処理装置が医療業務支援装置に含まれる場合を説明する説明図である。

発明を実施するための形態

[0028] 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、第１表示装置であるディスプレイ１５と、キーボード１６と、第２表示装置を備える小型端末であるタブレット１７とを有する。第２表示装置は、タッチパネルであることが好ましい。なお、表示装置とは、第１表示装置と第２表示装置とを含み、これらを区別しない場合を表す。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と電気的に接続される。プロセッサ装置１４は、医療画像処理装置としての機能を備える。タブレット１７は、プロセッサ装置１４と無線又は有線により接続される。

[0029] なお、本実施形態では、医療画像は内視鏡画像である。内視鏡画像とは、被写体である内視鏡の観察対象を内視鏡で撮影して得た画像をいう。また、本実施形態では、プロセッサ装置１４が医療画像処理装置としての機能を備えるが、医療画像処理装置の機能を行う装置をプロセッサ装置１４と別個の装置としてもよい。また、各種接続は、有線に限らず無線であってもよく、また、ネットワークを介したものでもよい。したがって、医療画像処理装置の機能を、ネットワークを介して接続した外部装置が行なうようにしてもよい。

[0030] 内視鏡１２は、観察対象を有する被検者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のアングルノブ１２ｅ（図３参照）を操作することにより湾曲動作する。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。挿入部１２ａから先端部１２ｄにわたって、処置具などを挿通するための鉗子チャンネル（図示しない）を設けている。処置具は、鉗子口１２ｈから鉗子チャンネル内に挿入する。また、送気、送水、又は吸引も、鉗子口１２ｈから行われる。

[0031] 操作部１２ｂは、アングルノブ１２ｅの他、撮像倍率を変更するためのズーム操作部１２ｆと、観察モードの切替操作に用いるモード切替スイッチ１２ｇと、静止画像を取得するためのフリーズスイッチ１２ｉとを有する。なお、観察モードの切替操作、ズーム操作、又は静止画取得操作は、モード切替スイッチ１２ｇ、ズーム操作部１２ｆ、又はフリーズスイッチの他、キーボード１６、又はフットスイッチ（図示しない）等を用いた操作又は指示としてもよい。

[0032] 内視鏡システム１０は、通常観察モードと、特殊観察モードとを備える。通常観察モードでは、照明光に白色光を用いて観察対象を撮像して得た自然な色合いの内視鏡画像である通常画像をディスプレイ１５上に表示する。特殊観察モードでは、白色光とは異なる特定のスペクトルを有する照明光を発して観察対象を撮影した内視鏡画像である特殊画像をディスプレイ１５上に表示する。通常観察モードと特殊観察モードとにおいて、それぞれ、観察支援モードを追加することができる。観察支援モードでは、内視鏡画像の動画像と、内視鏡画像の静止画像に注目領域と非注目領域との境界を示す境界線を表示した境界線静止画像とを、表示装置に表示する機能を行う。

[0033] 図２に示すように、境界線１８は、例えば、胃を撮影した内視鏡画像の静止画像１９において、注目領域である病変領域１８aと、非注目領域である非病変領域１８ｂとの境界を示した線である。通常閉曲線であり、ＥＳＤ又はＥＭＲにおいて、境界線１８を識別して切除ライン又は切除範囲を設定するために、境界線１８を正確に把握することが重要である。なお、図において

、病変領域１８ａは網掛けで示す。

[0034] 観察支援モードに用いる内視鏡画像としては、通常画像又は特殊画像を用いる。なお、観察モードとして、通常画像と特殊画像とを自動で切り替えて取得するマルチ観察モード等を備えてもよい。マルチ観察モードにおいても、観察支援モードを追加することができ、観察支援モードを追加した場合においても、通常画像と特殊画像とを自動で切り替えて取得して用いることができる。

[0035] プロセッサ装置１４は、ディスプレイ１５及びキーボード１６と電気的に接続される。ディスプレイ１５は、検査中に取得される内視鏡画像の動画像、静止画像１９、後に説明する境界線表示画像、及び／又は各種情報等を表示する。キーボード１６は、機能設定などの入力操作を受け付けるユーザインタフェースとして機能する。なお、プロセッサ装置１４には、画像や画像情報などを保存する外付けのストレージ（図示しない）を接続してもよい。

[0036] 図３に示すように、光源装置１３は、観察対象に照射する照明光を発し、光源部２０と、光源部２０を制御する光源用プロセッサ２１とを備える。光源部２０は、例えば、複数色のＬＥＤ（Light Emitting Diode）等の半導体光源、レーザダイオードと蛍光体との組み合わせ、又はキセノンランプやハロゲン光源で構成する。また、光源部２０には、ＬＥＤ等が発光した光の波長帯域を調整するための光学フィルタ等が含まれる。光源用プロセッサ２１は、各ＬＥＤ等のオン／オフや、各ＬＥＤ等の駆動電流や駆動電圧の調整によって、照明光の光量を制御する。また、光源用プロセッサ２１は、光学フィルタの変更等によって、照明光の波長帯域を制御する。

[0037] 図４に示すように、本実施形態では、光源部２０は、Ｖ－ＬＥＤ（Violet Light Emitting Diode）２０ａ、Ｂ－ＬＥＤ（Blue Light Emitting Diode）２０ｂ、Ｇ－ＬＥＤ（Green Light Emitting Diode）２０ｃ、及びＲ－ＬＥＤ（Red Light Emitting Diode）２０ｄの４色のＬＥＤを有する。

[0038] 図５に示すように、Ｖ－ＬＥＤ２０ａは、中心波長４１０±１０ｎｍ、波長範囲３８０～４２０ｎｍの紫色光Ｖを発生する。Ｂ－ＬＥＤ２０ｂは、中

心波長４５０±１０ｎｍ、波長範囲４２０～５００ｎｍの青色光Ｂを発生する。Ｇ－ＬＥＤ２０ｃは、波長範囲が４８０～６００ｎｍに及ぶ緑色光Ｇを発生する。Ｒ－ＬＥＤ２０ｄは、中心波長６２０～６３０ｎｍで、波長範囲が６００～６５０ｎｍに及ぶ赤色光Ｒを発生する。

[0039] 光源用プロセッサ２１は、Ｖ－ＬＥＤ２０ａ、Ｂ－ＬＥＤ２０ｂ、Ｇ－ＬＥＤ２０ｃ、及びＲ－ＬＥＤ２０ｄを制御する。光源用プロセッサ２１は、通常観察モード時には、紫色光Ｖ、青色光Ｂ、緑色光Ｇ、及び赤色光Ｒ間の光強度比の組み合わせがＶｃ：Ｂｃ：Ｇｃ：Ｒｃとなる通常光を発光するように、各ＬＥＤ２０ａ～２０ｄを制御する。

[0040] 光源用プロセッサ２１は、特殊観察モードに設定されている場合には、例えば、紫色光Ｖ、青色光Ｂ、緑色光Ｇ、及び赤色光Ｒ間の光強度比の組み合わせを変更させて、特定のスペクトルの照明光を発する。

[0041] 各ＬＥＤ２０ａ～２０ｅが発する光は、ミラーやレンズなどで構成される光路結合部（図示せず）を介して、ライトガイド４１に入射される。ライトガイド４１は、内視鏡１２及びユニバーサルコード（内視鏡１２と、光源装置１３及びプロセッサ装置１４を接続するコード）に内蔵されている。ライトガイド４１は、光路結合部からの光を、内視鏡１２の先端部１２ｄまで伝搬する。

[0042] 内視鏡１２の先端部１２ｄには、照明光学系３０ａと撮像光学系３０ｂが設けられている。照明光学系３０ａは照明レンズ４２を有しており、ライトガイド４１によって伝搬した照明光は照明レンズ４２を介して観察対象に照射される。撮像光学系３０ｂは、対物レンズ４３、ズームレンズ４４、及び撮像センサ４５を有している。観察対象からの反射光、散乱光、及び蛍光等の各種の光は、対物レンズ４３及びズームレンズ４４を介して撮像センサ４５に入射する。これにより、撮像センサ４５に観察対象の像が結像する。ズームレンズ４４は、ズーム操作部１２ｆを操作することでテレ端とワイド端との間で自在に移動し、撮像センサ４５に結像する観察対象を拡大又は縮小する。

[0043] 撮像センサ４５は、画素毎にＲ（赤色）、Ｇ（緑色）、又はＢ（青色）のカラーフィルタのいずれかが設けられたカラー撮像センサであり、観察対象を撮像してＲＧＢ各色の画像信号を出力する。撮像センサ４５としては、ＣＣＤ（Charge Coupled Device）撮像センサやＣＭＯＳ（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）撮像センサを利用可能である。また、原色のカラーフィルタが設けられた撮像センサ４５の代わりに、Ｃ（シアン）、Ｍ（マゼンタ）、Ｙ（イエロー）及びＧ（緑）の補色フィルタを備えた補色撮像センサを用いても良い。補色撮像センサを用いる場合には、ＣＭＹＧの４色の画像信号が出力される。このため、補色－原色色変換によって、ＣＭＹＧの４色の画像信号をＲＧＢの３色の画像信号に変換することにより、撮像センサ４５と同様のＲＧＢ画像信号を得ることができる。また、撮像センサ４５の代わりに、カラーフィルタを設けていないモノクロセンサを用いても良い。

[0044] 撮像センサ４５は、撮像制御部（図示せず）によって駆動制御される。中央制御部５８（図３参照）は、撮像制御部に同期して光源用プロセッサ２１を通して光源部２０の発光を制御することにより、通常観察モードでは、通常光で照明された観察対象を撮像するように制御する。これにより、撮像センサ４５のＢ画素からＢｃ画像信号が出力され、Ｇ画素からＧｃ画像信号が出力され、Ｒ画素からＲｃ画像信号が出力される。

[0045] ＣＤＳ／ＡＧＣ（Correlated Double Sampling／Automatic Gain Control）回路４６は、撮像センサ４５から得られるアナログの画像信号に相関二重サンプリング（ＣＤＳ）や自動利得制御（ＡＧＣ）を行う。ＣＤＳ／ＡＧＣ回路４６を経た画像信号は、Ａ／Ｄ（Analog／Digital）コンバータ４７により、デジタルの画像信号に変換される。Ａ／Ｄ変換後のデジタル画像信号は、プロセッサ装置１４に入力される。

[0046] プロセッサ装置１４には、画像処理などの処理に関するプログラムがプログラム用メモリ（図示しない）に格納されている。プロセッサ装置１４においては、第１プロセッサである画像用プロセッサ等によって構成される中央制御部５８により、プログラム用メモリ内のプログラムが動作することによ

って、画像取得部５１と、ＤＳＰ（Digital Signal Processor）５２と、ノイズ低減部５３と、メモリ５４と、画像処理部５５と、表示制御部５６と、映像信号生成部５７と、中央制御部５８の機能が実現される。また、中央制御部５８は、内視鏡１２および光源装置１３からの情報を受信し、受信した情報に基いて、プロセッサ装置１４の各部の制御の他、内視鏡１２又は光源装置１３の制御を行う。また、キーボード１６からの指示などの情報も受信する。

[0047] 画像取得部５１は、内視鏡１２から入力される内視鏡画像のデジタル画像信号を取得する。画像取得部５１は、各照明光により照明された観察対象を撮影した画像信号をフレーム毎に取得する。なお、画像取得部５１は、所定の互いに異なるスペクトルの照明光により照明された観察対象を撮影して得られる内視鏡画像を取得してもよい。

[0048] 取得した画像信号はＤＳＰ５２に送信される。ＤＳＰ５２は、受信した画像信号に対して色補正処理等のデジタル信号処理を行う。ノイズ低減部５３は、ＤＳＰ５２で色補正処理等が施された画像信号に対して、例えば移動平均法やメディアンフィルタ法等によるノイズ低減処理を施す。ノイズを低減した画像信号は、メモリ５４に記憶する。

[0049] 画像処理部５５は、メモリ５４からノイズ低減後の画像信号を取得する。そして、取得した画像信号に対して、必要に応じて、色変換処理、色彩強調処理、及び構造強調処理等の信号処理を施し、観察対象が写ったカラーの内視鏡画像を生成する。画像処理部５５は、通常画像処理部６１と特殊画像処理部６２と境界線処理部６３を備える。

[0050] 画像処理部５５において、通常画像処理部６１は、通常観察モード及び観察支援モードでは、入力した１フレーム分のノイズ低減後の通常画像用の画像信号に対して、色変換処理と、色彩強調処理、構造強調処理などの通常画像用の画像処理を施す。通常画像用の画像処理が施された画像信号は、表示制御部５６に入力する。

[0051] 特殊画像処理部６２は、特殊観察モードでは、入力した１フレーム分のノ

イズ低減後の特殊画像の画像信号に対して、色変換処理と、色彩強調処理、構造強調処理などのそれぞれ特殊画像用の画像処理を施す。特殊画像用の画像処理が施された画像信号は、特殊画像として、表示制御部５６に入力する。

[0052] 画像処理部５５が生成する内視鏡画像は、観察モードが通常観察モードの場合は通常画像であり、観察モードが特殊観察モードの場合は特殊画像であり、色変換処理、色彩強調処理、及び構造強調処理の内容は、観察モードによって異なる。通常観察モードの場合、画像処理部５５は、観察対象が自然な色合いになる上記各種信号処理を施して通常画像を生成する。特殊観察モードの場合、画像処理部５５は、例えば、観察対象の血管を強調する上記各種信号処理を施して特殊画像を生成する。

[0053] 表示制御部５６は、画像処理部５５が生成した内視鏡画像を受信し、中央制御部５８の制御に従って、ディスプレイ１５に表示するための制御を行なう。表示制御部５６において、表示するための制御が行われた内視鏡画像は、映像信号生成部５７において、ディスプレイ１５に表示するための映像信号に生成されて、ディスプレイ１５に送られる。ディスプレイ１５は、映像信号生成部５７から送られた内視鏡画像を、表示制御部５６の制御に従って表示する。

[0054] 境界線処理部６３は、観察支援モードにおいて機能する。したがって、境界線処理部６３は、通常画像処理部６１又は特殊画像処理部６２のそれぞれと合わせて動作する。観察支援モードにおいて、境界線処理部６３は、メモリ５４から内視鏡画像を取得し、内視鏡画像の静止画像１９において、被写体における注目領域と非注目領域との境界を示す境界線１８を設定する。そして、設定した境界線１８を静止画像１９に表示した境界線表示画像を作成し、境界線表示画像と内視鏡画像の動画像とをディスプレイ１５等の表示装置に表示する制御を行う。なお、境界線表示画像に表示する境界線１８は、境界線１８の設定毎に更新して表示される。

[0055] 図６に示すように、境界線処理部６３は、静止画保存部７１と、対象画像

設定部７２と、境界線生成部７３と、境界線修正部７４と、境界線設定部７５と、境界線表示部７６とを備える。静止画保存部７１は、境界線を設定する対象の静止画像１９を保存する。対象画像設定部７２は、境界線を設定する対象の静止画像１９である選択静止画像を設定する。境界線生成部７３は、選択静止画像の境界線を生成する。境界線修正部７４は、場合により、生成した境界線を修正する。境界線設定部７５は、生成又は修正した境界線を設定し、境界線表示画像を作成する。境界線表示部７６は、境界線表示画像をディスプレイ１５等の表示装置に表示する。

[0056] ユーザは、内視鏡操作部１２ｂのモード切替スイッチ１２ｇ（図２参照）等を操作して、観察支援モードを追加する切り替えを行って観察を行う。観察支援モードでは、取得した静止画像１９に境界線を設定した境界線表示画像を作成し、ディスプレイ１５等の表示装置の所定の位置に表示することができる。

[0057] 静止画像１９は、その時に行っている検査において取得したもの、又は、過去の検査において取得したものとすることができる。その時に行っている検査において取得したものは、動画像と同じ検査において取得したものであり、ユーザが検査において取得した静止画像１９から選択する。過去の検査において取得した静止画像１９は、静止画保存部７１に保存する静止画像１９を呼び出して用いることができる。過去の検査において取得した静止画像１９は、例えば、現在の検査における観察対象と同様の部位、もしくは同様の病変等の注目領域有する静止画像１９、又は、検査中の患者の部位と同じ部位の過去の静止画像１９等とすることができる。

[0058] 選択静止画像は、ディスプレイ１５に一つ又は複数の静止画像１９を表示させて、表示させた静止画像１９から選択して、選択静止画像としてもよいし、タブレット１７のタッチパネル９１に一つ又は複数の静止画像１９を表示させて、表示させた静止画像１９から選択して、選択静止画像としてもよい。タブレット１７のタッチパネル９１に表示する静止画像１９等は、プロセッサ装置１４を介して、ディスプレイ１５にも表示することができ、両者

が表示する画像は同期することができる。

[0059] 本実施形態では、静止画像１９は、ユーザがフリーズスイッチ１２ｉ（図２参照）を操作することにより取得する。取得した静止画像１９は、静止画保存部７１に保存する。図７に示すように、静止画保存部７１に保存した静止画像１９は、ディスプレイ１５の一時表示静止画領域８１に、例えば、直近に取得した静止画像１９を３つ、撮影時刻順に並べて表示する。新たに静止画像１９を取得した場合は、一時表示静止画領域８１に表示する３つの静止画像１９のうち、最も撮影時刻が古い静止画像１９を削除し、代わりに新たに取得した静止画像１９が表示される。なお、ディスプレイ１５には、内視鏡画像の動画像８２ａを表示するライブ動画領域８２、及び選択静止画像又は境界線表示画像を表示する固定表示静止画領域８３を備える。選択静止画像は、境界線１８を設定する画像である。

[0060] 次に、対象画像設定部７２は、静止画保存部７１に保存した静止画像１９から選択された静止画像１９を選択静止画像として設定する。一時表示静止画領域８１に表示される３つの静止画像１９から、選択静止画像を選択して設定する方法としては、ディスプレイ１５に表示される一時表示静止画領域８１において、カーソル等で静止画像１９を１つ設定する方法、又は、タブレット１７を用いて設定する方法等が挙げられる。内視鏡を操作する者以外のものが操作可能であるか等、種々の状況により好ましい方法を選択できる。

[0061] 本実施形態では、タブレット１７を用いて選択静止画像を設定する。図８に示すように、タブレット１７のタッチパネル９１に表示されるホーム画面は、画像選択ボタン９２ａ、ＤＬ（Ｄｅｍａｒｃａｔｉｏｎ　ｌｉｎｅ）設定ボタン９２ｂ、及びプロセッサに反映ボタン９２ｃを備える。また、選択静止画像を表示する選択静止画領域９６を備える。画像選択ボタン９２ａは、選択静止画像を選択するためのボタンである。ＤＬ設定ボタン９２ｂは、境界線１８を設定するためのボタンである。プロセッサに反映ボタン９２ｃは、設定した境界線１８をプロセッサ装置１４に送り、ディスプレイ１５に

表示させるためのボタンである。

[0062] タブレット１７のタッチパネル９１のホーム画面において、画像選択ボタン９２を押下することにより、図９に示すように、タッチパネル９１の画面に、静止画保存部７１が保存する静止画像１９が、例えば、撮影時刻順に所定の枚数、サムネイル９３で表示される。なお、図においては、煩雑さを避けるため、符号は一部のみに付する場合がある。静止画像１９のサムネイル９３のうち１つのチェックボックス９４をタッチペン９８等でタッチすることにより、サムネイルの１つを選択する。その後、決定ボタン９５を押すことにより、選択したサムネイル９３の静止画像１９を選択静止画像として選択することができる。

[0063] 図１０に示すように、決定ボタン９５を押した後は、タブレット１７の画面がホーム画面に戻り、選択静止画領域９６には、選択した静止画像１９が選択静止画像９７として表示される。

[0064] 次に、タブレット１７のホーム画面に備えられるプロセッサに反映ボタン９２ｃを押すことにより、選択静止画像９７の情報が、プロセッサ装置１４に送られる。図１１に示すように、プロセッサ装置１４は、選択静止画像９７を、ディスプレイ１５の固定表示静止画領域８３に、継続して表示する。したがって、ディスプレイ１５では、現在の内視鏡の動画像８２ａをライブ動画領域８２に表示し、選択静止画像９７を固定表示静止画領域８３に継続して表示し、取得した静止画像１９のうち直近の３つを更新しながら一時表示静止画領域８１に表示する。

[0065] 次に、境界線生成部７３は、選択静止画像９７、すなわち、ディスプレイ１５の固定表示静止画領域８３に表示されている静止画像１９に基づき境界線１８を生成する。境界線１８を生成する方法としては、選択静止画像９７に基づき境界線１８を検出して生成する自動的な方法、又は、ユーザによる選択静止画像９７への描画により境界線１８を生成する手動を取り入れた方法等が挙げられる。

[0066] 図１２に示すように、境界線生成部７３は、境界線検出部１０１、描画検

出部１０２、陽性点陰性点解析部１０３とを備える。境界線検出部１０１は、選択静止画像９７に基づき、選択静止画像９７の境界線１８を検出して、境界線１８を設定する。描画検出部１０２は、描画による境界線１８を検出して、境界線１８を設定する。陽性点陰性点解析部１０３は、ユーザの判定により選択静止画像９７の注目領域に生成した陽性点の描画、及び／又は、ユーザの判定により選択静止画像９７の非注目領域に生成した陰性点の描画を解析して境界線１８を検出し、検出した境界線１８を設定する。

[0067] 境界線検出部１０１は、選択静止画像９７において、境界線の情報が関連付けられていない場合は、選択静止画像９７に基づく算出により、自動で境界線を検出する。過去の検査の静止画像１９等、境界線の情報が関連付けられている場合は、境界線検出部１０１は、境界線の情報を読み取る。本実施形態では、検査中に取得した静止画像１９に基づく選択静止画像９７であるため、選択静止画像９７から境界線を検出する。境界線の検出方法としては、画像処理による方法、又は機械学習による学習モデルを用いる方法等を用いることができ、選択静止画像における境界線を検出することが可能であればいずれの方法を採用してもよい。

[0068] 画像処理を用いる方法としては、例えば、内視鏡所見による診断学を用いることができる。胃がんを診断するＶＳ ｃｌａｓｓｉｆｉｃａｔｉｏｎの場合、内視鏡所見において、微小血管構築像（Ｖ：ｍｉｃｒｏｖａｓｃｕｌａｒ（ＭＶ）ａｒｃｈｉｔｅｃｔｕｒｅ）の基準（Ｒｅｇｕｌａｒ（規則的）、Ｉｒｒｅｇｕｌａｒ（不規則）、Ａｂｓｅｎｔ（欠如））、及び、表面微細構造（Ｓ：ｍｉｃｒｏｓｕｒｆａｃｅ（ＭＳ）ｓｔｒｕｃｔｕｒｅ）の基準（Ｒｅｇｕｌａｒ、Ｉｒｒｅｇｕｌａｒ、Ａｂｓｅｎｔ）のそれぞれを組合せて診断を行なう。例えば、ＶとＳとが両方とも「Ｒｅｇｕｌａｒ」である場合は、過形成ポリープでありがんではないと診断される。

[0069] したがって、画像処理を用いる方法では、選択静止画像９７に基づいて、観察対象の腺管構造及び／又は血管構造を抽出し、これらの密度分布及び／又は形状分布を用いて、非連続点を算出する。非連続点は、エッジ検出など

によって算出することができる。算出した非連続点を連結して閉曲線を生成する。境界線１８は、病変と非病変との境界であるため、この閉曲線を境界線１８とすることができる。

[0070] 機械学習を用いる方法としては、図１３に示すように、静止画像１９を入力した場合に、境界線１８を出力する学習モデル１１１を作成して用いることができる。選択静止画像９７は、静止画像１９であるため、学習モデル１１１は、選択静止画像９７を入力した場合、選択静止画像９７における境界線１８を出力する。

[0071] 学習モデル１１１は、教師あり学習、又は教師なし学習等によるものとすることができる。教師あり学習による学習モデル１１１は、静止画像１９に境界線１８に関する情報が関連付けられた学習用静止画像により学習して生成する。境界線１８に関する情報には、静止画像１９が境界線１８を含まないことが関連付けられたものも含む。学習後、境界線１８が既知である静止画像１９によりテストを行い、パラメータ等の各種調整を行う。調整後、境界線１８が未知である静止画像１９を入力した場合に正しく境界線１８が出力されるように、さらにパラメータ等の各種調整を行うことにより、学習モデル１１１を生成する。教師なし学習による学習モデル１１１では、クラスタリング等の機械学習の技術を用いることができる。

[0072] なお、学習モデル１１１は、ニューラルネットワークモデルであることが好ましい。また、静止画像１９に基づいて境界線１８を検出する学習モデル１１１であることから、畳み込みニューラルネットワークであることが好ましい。したがって、学習モデル１１１は、境界線１８を出力する出力層と少なくとも１つの中間層とを有する層状構造を有することが好ましい。また、検出結果がより優れる可能性があることから、ディープラーニングモデルであることが好ましい。

[0073] 描画検出部１０２は、ユーザによる選択静止画像９７への描画により境界線１８を生成する。描画は、タッチパネル９１を有するタブレット１７で行うことが好ましい。選択静止画像９７が決定している場合、タブレット１７

のタッチパネル９１に示されるホーム画面では、選択静止画領域９６に選択静止画像９７を表示する（図１０参照）。

[0074] 描画の方法として、ユーザがタブレット１７に表示される選択静止画像９７上に描画することによる方法等が挙げられる。描画は、線画、点画、又は図形等とすることができる。例えば、ユーザが静止画像１９を目視することにより判定し、注目領域に線画を描画することにより、この線画を境界線１８とすることができる。

[0075] また、陽性点陰性点解析部１０３により、ユーザがタブレット１７に表示される選択静止画像９７上に描画した陽性点及び／又は陰性点を解析して境界線１８を生成する方法を採用することができる。陽性点とは、ユーザが静止画像１９を目視することにより判定し、注目領域に描画した点である。陰性点とは、ユーザが静止画像１９を目視することにより判定し、非注目領域に描画した点である。

[0076] 図１４に示すように、タブレット１７のタッチパネル９１には、境界線１８を設定するためのＤＬ設定ボタン９２ｂが備えられる。ＤＬ設定ボタン９２ｂを押すことにより、陽性点選択ボタン１２２、陰性点選択ボタン１２３、ＤＬ設定ボタン１２４、修正ボタン１２５、ＤＬ設定ボタン１２６、及び戻るボタン１２２cが表示される。陽性点選択ボタン１２２は、選択静止画像９７上に陽性点を登録するためのボタンであり、陰性点選択ボタン１２３は、選択静止画像９７上に陰性点を登録するためのボタンである。ＤＬ設定ボタン１２４は、登録した陽性点及び/又は陰線点に基づいて、境界線１８を生成するためのボタンである。修正ボタン１２５は、生成した境界線１８を修正するためのボタンである。ＤＬ設定ボタン１２６は、生成した境界線１８を、プロセッサ装置１４に送り、ディスプレイ１５に表示する選択静止画像９７を同期して更新するためのボタンである。戻るボタン１２２ｃは、タブレット１７のホーム画面に戻るためのボタンである。なお、ＤＬ設定ボタン９２ｂを押すと画像選択ボタン９２ａは押せなくなる等のように、誤操作を防ぐよう構成してもよい。

[0077] 図１５に示すように、タッチパネル９１に選択静止画像９７が表示されている場合に、陽性点選択ボタン１２２を押すと、陽性点登録ボタン１２２ａ、削除ボタン１２２ｂ、及び戻るボタン１２２ｃが表示される。陽性点登録ボタン１２２ａは、選択静止画像９７上に描画した陽性点を登録するためのボタンである。削除ボタン１２２ｂは、登録した陽性点を削除するためのボタンである。戻るボタン１２２ｃは、１段階前の画面に戻るためのボタンである。

[0078] 陽性点選択ボタン１２２を押すと、選択静止画像９７上を指又はタッチペン９８等でタッチすることにより、タッチした箇所に陽性点１２７を描画することができる。描画の後に、陽性点登録ボタン１２２ａを押すことにより、この描画が陽性点１２７として登録される。ここで、戻るボタンを１２２ｃを押下した場合は、陽性点１２７と陰性点とのどちらかを選択する画面に戻る（図１４参照）。

[0079] 図１６に示すように、陰性点も同様に操作することにより描画する。陰性点選択ボタン１２３を押すと、陰性点登録ボタン１２３ａが表示される。選択静止画像９７上をタッチすることにより、タッチした箇所に陰性点１２８を描画することができる。描画の後に、陰性点登録ボタン１２３ａを押すことにより、この描画が陰性点１２８として登録される。

[0080] 陽性点１２７及び陰性点１２８は、陽性点１２７のみ、陰性点１２８のみ、又は陽性点１２７及び陰性点１２８を、描画することができる。陽性点１２７及び陰性点１２８は、それぞれ１つ又は複数を描画することができる。陽性点陰性点解析部１０３は、陽性点１２７及び／又は陰性点１２８を解析することにより境界線１８を生成する。例えば、陽性点１２７と陰性点１２８との間に、境界線１８を生成する。したがって、陽性点１２７及び陰性点１２８は、複数描画することが好ましい。陽性点陰性点解析部１０３がより正確な境界線１８を生成する可能性が高いためである。

[0081] また、画像処理又は機械学習等の技術と、陽性点１２７及び/又は陰性点１２８との情報とを組み合わせてもよい。したがって、陽性点１２７が１つ、

又は陰性点１２８が１つ描画されている場合であっても、選択静止画像９７に基づく画像処理又は学習モデル１１１による解析と合わせることにより、高い精度の境界線１８を得ることができる。

[0082] なお、境界線１８の精度が高いとは、例えば、注目領域が病変の場合、観察対象における病変と非病変との境目を、時間的な変化に対応してより正しく示すこと、又は、精密さにおいてより正しく示すこと等を含む。

[0083] なお、ユーザが選択静止画像９７において陽性点１２７及び／又は陰性点１２８を判定しやすくなるよう、タッチパネル９１に表示される選択静止画像９７は、ドラッグ、又はピンチ等の画面上の操作により、移動又は拡大等が可能とされる。ユーザは、選択静止画像９７を拡大等により詳細に判定し、陽性点１２７及び／又は陰性点１２８を複数、又は細かく描画すること等により、より正確な境界線１８を生成することができる。

[0084] また、内視鏡検査中に、注目領域の一部において生検を行い、生検の場所及びその結果に基づいて、陽性点１２７及び／又は陰性点１２８を入力してもよい。この場合は、陽性点１２７及び／又は陰性点１２８についてより正確な情報を入力することができるため、より正確な境界線１８を設定することができる。

[0085] 図１７に示すように、陽性点１２７及び／又は陰性点１２８を描画し終えた場合、ユーザは、ＤＬ（Ｄｅｍａｒｃａｔｉｏｎ　ｌｉｎｅ）生成ボタン１２４を押す。これにより、選択静止画像９７上に、陽性点陰性点解析部１０３が生成した境界線１８が表示される。

[0086] 次に、境界線設定部７５は、生成した境界線１８を設定する。本実施形態では、ユーザは、生成した境界線１８が適当であると考える場合には、ＤＬ設定ボタン１２６を押す。これにより、選択静止画像９７上に境界線１８が設定される。境界線１８が設定された場合、陽性点１２７と陰性点１２８との表示が消える。境界線１８設定の作業が完了した場合、ユーザは、戻るボタン１２２ｃを押して、タブレット１７のホーム画面に戻る。

[0087] 図１８に示すように、ホーム画面の選択静止画領域９６には、選択静止画

像９７に設定した境界線１８が表示された境界線表示画像１２９が表示される。境界線表示画像１２９は、静止画像１９に境界線１８を表示した画像である。

[0088] 次に、境界線修正部７４は、設定した境界線１８を修正し、修正した境界線１８を改めて設定する。ユーザが、生成した境界線１８が適当ではないと考える場合には、この境界線１８を修正して、適当な境界線１８を生成することができる。

[0089] 修正は、生成した境界線１８を手動で修正する方法、静止画像１９に基づいて修正する方法、又は、過去に取得した境界線表示画像１２９に基づいて修正する方法等が挙げられる。手動で修正する方法としては、生成した境界線１８を手動で動かして修正する方法、境界線１８を拡大、縮小、又は回転することにより修正する方法等が挙げられる。静止画像１９に基づいて修正する方法としては、境界線１８を生成する対象の静止画像１９である選択静止画像９７において、例えば、観察対象の色、形状、又は表層粘膜構造に関する差異又は特徴量等を示す異型度を判定し、異型度により境界線１８を調整する場合において、ユーザが異型度を指定する方法等が挙げられる。

[0090] 生成した境界線１８を修正する場合は、修正ボタン１２５を押す。図１９に示すように、修正ボタン１２５を押すことにより、手動ボタン１３１、拡大ボタン１３２、縮小ボタン１３３、及び戻るボタン１３４が表示される。手動ボタン１３１を押すことにより、境界線１８を手動で修正することができる。拡大ボタン１３２を押すことにより、境界線１８を拡大することができる。同様に、縮小ボタンを押すことにより、境界線１８を縮小することができる。

[0091] 図２０に示すように、手動ボタン１３１を押した場合は、境界線１８上に頂点１４１が表示される。図２１に示すように、頂点１４１を指又はタッチペン９８等でドラッグすることにより、境界線１８を動かすことができる。境界線１８の修正が完了した場合、戻るボタン１３４を押すことにより、一つ前の画面に戻る。

[0092] 静止画像１９に基づいて、生成した境界線１８を修正する方法として、観察対象の色、形状、又は表層粘膜構造に関する差異又はその他の特徴量等を示す異型度を用いることができる。図２２に示すように、境界線修正部７４は、異型度判定部１４２を備える。異型度判定部１４２は、静止画像１９に基づいて異型度を判定する。本実施形態では、境界線１８を生成した静止画像１９である選択静止画像９７に基づいて、異型度を判定する。判定した異型度は、数値により表わす。したがって、選択静止画像９７において、異型度判定部１４２の判定により、異型度により領域を分けることができる。

[0093] 例えば、注目領域において、疾病の重症度が高い領域は、重症度が低い領域よりも粘膜の色において赤みが強い場合がある。また、選択静止画像９７の注目領域である病変部に、ＥＳＤのために局注を行う場合がある。局注された箇所は周囲よりも盛り上がる形状となっている。形状を判定する異型度判定部１４２の場合、周囲よりも盛り上がる形状の部分を高い異型度で判定する。盛り上がりの形状が大きいほど、高い異型度が付与され、盛り上がりの形状が小さいほど、低い異型度が付与される。したがって、生成した境界線１８を修正する場合、ユーザが異型度の数値又は数値範囲を指定することにより、どの範囲に境界線１８を修正するかを決定することができる。本実施形態の場合は、異型度は、数値範囲により、異型度１から５の５段階に分けられる。図２３（Ａ）に示すように、境界線表示画像１２９において、注目領域に境界線１８が表示されており、異型度１の領域１５１と、異型度３の領域１５２は境界線１８の周囲に存在しており、ユーザの指示により、仮の線として表示される。図２３（Ｂ）に示すように、ユーザが異型度３を指定した場合、境界線１８は異型度３の領域に境界線１８が修正される。ユーザは、異型度を指定することにより、精度良く容易に、所望の境界線１８に修正することができる。

[0094] また、異型度を用いる方法では、次のような方法も採用することができる。例えば、過去に取得した境界線表示画像１２９が、ユーザが静止画像１９に手動で境界線１８を描画したものである等、異型度を用いずに生成した境

界線１８を有する場合、まず、過去に取得した境界線表示画像１２９に対し、自動で境界線１８を生成させ、また、異型度を判定しておく。そして、自動で生成した境界線１８のラインが、異型度についてどの数値に相当するかを調べる。そして、新しく取得した静止画像１９に対して、上記にて調べた異型度により、境界線１８を生成する。

[0095] また、過去に取得した境界線表示画像１２９に基づいて境界線１８を修正する方法としては、過去に取得した境界線表示画像１２９を読み込み、現在の検査において取得した静止画像１９に位置合わせをして、境界線１８を静止画像１９に反映する方法、過去に取得した陽性点及び／又は陰性点が関連付けられた静止画像１９を読み込み、現在の検査において取得した静止画像１９に位置合わせをして、陽性点及び／陰性点を静止画像１９に反映する方法等が挙げられる。

[0096] 以上の方法によれば、過去に好ましい境界線１８が生成されていた場合、同様の観察対象において、過去の境界線１８の情報を用いて、精度良く容易に、所望の境界線１８を生修正することができる。なお、上記したような境界線１８の修正方法は、境界線１８を生成する場合に適用してもよい。

[0097] 以上のように構成することにより、境界線１８の修正を、高い自由度で、容易に素早く行うことができる。境界線１８の用途、又は、ユーザの好み等により、境界線１８を病変からマージンをとって表示したり、病変のぎりぎりに表示したいという場合がある。生成した境界線１８の修正は、自由に、その場で容易に行うことができるため、様々な要望に適合した境界線１８を生成できるため好ましい。

[0098] なお、描画に基づいて境界線１８を設定する場合、描画は、平滑化処理がなされたものであることが好ましい。平滑化処理とは、スムージング処理ともいい、描画を滑らかにする処理であり、具体的には、描画が階段状となっている部分を滑らかにつなぐような処理である。平滑化処理により、手書きの描画による境界線１８であっても、滑らかな境界線１８とすることができる。具体的な方法としては、手書きの描画による境界線１８の座標、又は特

徴量を全体的又は部分的に平均化することにより実現する方法等が挙げられる。

[0099] 生成した境界線１８を修正した場合も、ユーザは、生成した境界線１８が適当となったと考える場合には、ＤＬ設定ボタン１２６を押す。境界線１８設定の作業が完了した場合、ユーザは、戻るボタン１２２ｃを押して、タブレット１７のホーム画面に戻る。タブレとのホーム画面には、境界線表示画像１２９が選択静止画領域９６に表示される（図１９参照）。この場合に、プロセッサに反映ボタン９２ｃを押すことにより、境界線表示画像１２９が、プロセッサ装置１４に送信される。

[0100] 次に、境界線表示部７６は、境界線表示画像１２９をディスプレイ１５に表示する。図２４に示すように、タブレット１７において、設定した境界線１８を表示した境界線表示画像１２９がプロセッサ装置１４に送信されると、タブレット１７の選択静止画領域９６に表示される境界線表示画像１２９が、ディスプレイ１５の固定表示静止画領域８３にタブレット１７の表示と同期して表示される。

[0101] ディスプレイ１５は、メイン画面とサブ画面とを備えることが好ましい。例えば、メイン画面であるライブ動画領域８２（図１１参照）には検査中の内視鏡画像の動画像８２ａを表示し、サブ画面である固定表示静止画領域８３（図１１参照）には境界線表示画像１２９を表示することが好ましい。さらに、サブ画面を２つ以上備え、一方のサブ画面である固定表示静止画領域８３には境界線表示画像１２９を表示し、他方のサブ画面には一時表示静止画領域８１（図１１参照）として取得した静止画像１９を表示する。したがって、境界線１８を表示するのに適切な静止画像１９の選択が容易にかつ迅速に行うことができ、静止画像１９を選択した後に境界線１８を表示した境界線表示画像１２９を、検査中の内視鏡画像と比較しながら見ることができる。なお、表示装置は、ディスプレイ１５に限られるものではないし、個数も１つ又は２つに限られるものでもない。場合により、表示装置の数、又は表示する画面等は、適宜設定可能である。

[0102] なお、境界線表示画像１２９に表示される境界線１８に対応して、動画像８２ａに境界線１８を表示してもよい。動画像８２ａに境界線１８を表示する場合は、動画像８２ａのそれぞれのフレームに対し、境界線表示画像１２９と位置合わせ等を行った上で、境界線１８を重畳して表示する。フレームとは、１回の撮影により得られる内視鏡画像をいう。動画像８２ａは、例えば、６０ｆｐｓ（ｆｒａｍｅｓ　ｐｅｒ　ｓｅｃｏｎｄ）である。

[0103] 境界線表示画像１２９を動画像８２ａのフレームに合わせて、拡大、縮小、又は回転を行った上で、境界線表示画像１２９を動画像８２ａのフレームに重畳することが好ましい。また、境界線表示画像１２９が動画像８２ａのフレームより大きい範囲の観察対象を撮影した画像である場合、すなわち、動画像８２ａのフレームが境界線表示画像１２９に含まれる場合、境界線表示画像１２９上に動画像８２ａのフレームを重畳して表示してもよい。一方、境界線表示画像１２９が動画像８２ａのフレームより小さい範囲の観察対象を撮影した画像である場合、すなわち、境界線表示画像１２９が動画像８２ａのフレームに含まれる場合、動画像８２ａのフレーム上に動画像８２ａのフレームを重畳して表示してもよい。

[0104] なお、ユーザの指示又は内視鏡画像に基づいて、動画像８２ａへの境界線１８の表示の有無を制御してもよい。動画像８２ａにおいて境界線１８の表示を自由に制御することにより、ユーザの希望に合わせて、動画像８２ａにおける境界線１８の表示を行うことができる。境界線１８の表示の制御は、内視鏡画像に基づいて行ってもよい。例えば、内視鏡画像を解析することにより、内視鏡が動いていると判断される場合は、境界線１８を自動的に表示しないように制御し、内視鏡が動かずに詳細に観察しており、観察対象に注目領域が存在する場合は、境界線１８を自動的に表示する等のように制御することができる。これにより、ユーザの指示がされなくても、境界線１８が自動的に表示されるため、有益な場合がある。

[0105] 境界線表示画像１２９に表示される境界線１８に対応して動画像８２ａに境界線１８を表示することにより、内視鏡検査の動画像８２ａに、適切に設

定された境界線１８を表示することができるため、医師が診断、ＥＳＤ、又はＥＭＲ等の際に、境界線１８を判定する必要がある場合に有用な支援となる。

[0106] 境界線表示画像１２９において表示する境界線１８は、境界線１８の設定毎に更新して表示される。設定は、境界線１８を生成する他、境界線１８を修正する場合にも行われる。したがって、医療画像処理装置は、境界線表示画像１２９に表示する境界線１８を修正して得られる境界線１８を、境界線１８として新たに設定することができる。

[0107] 以上のように、医療画像処理装置は、静止画像１９に設定した境界線１８を表示した境界線表示画像１２９を生成し、境界線表示画像１２９をライブ動画である内視鏡画像の動画像８２ａとディスプレイ１５に表示し、表示する境界線１８は、境界線１８の設定毎に更新して表示するように構成したことから、より精度が高い境界線１８を生成して表示することができる。また、静止画像１９において境界線１８を設定することから、自動で境界線１８を生成して設定する場合であっても、境界線１８がフレーム毎に変化して煩わしいという問題が抑えられる。また、境界線１８を表示する静止画像１９は随時選択が可能であるため、場面に応じて適切な静止画像１９に境界線１８を設定することができる。また、設定は、境界線１８の生成又は修正のたびに設定がなされ、境界線１８の設定毎に境界線表示画像１２９において境界線１８を更新して表示することから、より適切な境界線１８を更新して表示することができる。

[0108] なお、タブレット１７を用いることなしに、境界線１８を生成する場合は、以下のようにして行うことができる。検査中に、静止画像１９を取得し、ディスプレイ１５において、ライブ動画領域８２（図１１参照）には検査中の内視鏡画像の動画像８２ａを表示する。図２５に示すように、キーボード１６から境界線１８を生成する指示を行い、ディスプレイ１５に境界線設定画面１６１が表示されるＤＬ設定モードとする。

[0109] 図２６に示すように、ＤＬ設定モードにおいて、画像選択ボタン１６２を

押すと、取得した静止画像１９がサムネイル表示される。キーボード１６の矢印キー等で、境界線１８を設定した静止画像１９をサムネイルから選択する。静止画像１９を選択した場合、固定表示静止画領域８３に、選択した静止画像１９が表示される。固定表示静止画領域８３に表示された静止画像１９に境界線１８を設定する場合、ＤＬ設定ボタン１６３を押す。ＤＬ設定ボタン１６３を押すことにより、自動で境界線１８が生成される。生成された境界線１８を修正する場合は、ＤＬ修正ボタン１６５を押す。修正については、上記したのと同様である。境界線１８の生成が完了した場合、矢印キーで決定ボタンを選択して押す。決定ボタン１６４が押された後、境界線１８が設定され、固定表示静止画領域８３に、境界線１８が設定された静止画像１９である境界線表示画像１２９が継続して表示される。戻るボタン１６６を押すことによりＤＬ設定モードが終了し、ホーム画面に戻る。

[0110] 以上のように、タブレット１７を用いずとも、境界線１８の生成、修正、及び設定等を、精度良く容易に行うことができる。

[0111] なお、境界線１８の設定毎に境界線１８を更新して表示するが、ユーザの指示又は内視鏡画像に基づいて、境界線１８の更新を終了してもよい。境界線１８が確定した場合、又は、境界線１８の表示が必要無くなった場合等、それ以上の更新が必要ない場合には、更新を終了することができる。これにより、更新が必要なくなった場合に、容易に、境界線１８が更新され続けないようにすることができるため、ユーザの手間を軽減することができる。

[0112] 医療画像処理装置による本実施形態の内視鏡画像の処理の一連の流れについて、図２７に示すフローチャートに沿って説明を行う。内視鏡検査を始め、静止画像１９を取得する（ステップＳＴ１１０）。取得した静止画像１９は、取得毎にタブレット１７に送信される（ステップＳＴ１２０）。ディスプレイ１５に、最新の静止画像１９を３つ表示させ、静止画像１９の表示を更新しながら内視鏡検査を続け、境界線１８を設定したい場合は、タブレット１７において、画像選択ボタン９２ａを押下する（ステップＳＴ１３０）。タブレット１７には静止画像１９のサムネイル９３が表示される（ステッ

プＳＴ１４０）。タブレット１７において、サムネイル９３から境界線１８を設定したい静止画像１９を選択する（ステップＳＴ１５０）。選択した静止画像１９は、ディスプレイ１５の固定表示静止画領域８３に表示され、タブレット１７の選択静止画領域９６に表示される（ステップＳＴ１６０）。タブレット１７において、ＤＬ設定ボタン９２ｂを押して、境界線１８の設定を開始する（ステップＳＴ１７０）。タブレット１７において、陽性点選択ボタン１２２を押して、選択静止画像９７に陽性点１２７を描画し、陽性点登録ボタン１２２ａを押して、陽性点１２７を登録する（ステップＳＴ１８０）。タブレット１７において、陰性点選択ボタン１２３を押して、選択静止画像９７に陰性点を描画し、陰性点登録ボタン１２３ａを押して、陰性点１２８を登録する（ステップＳＴ１９０）。陽性点１２７及び陰性点１２８の登録が完了した場合、ＤＬ生成ボタン１２４を押すと、選択静止画像９７上に境界線１８が生成される（ステップＳＴ２００）。修正ボタン１２５を押して、生成された境界線１８を修正する（ステップＳＴ２１０）。境界線１８の修正が完了し、境界線表示画像１２９が生成されたら、プロセッサに反映ボタン９２ｃを押して、ディスプレイ１５の固定表示静止画領域８３に境界線表示画像１２９を表示する（ステップＳＴ２２０）。

[0113] なお、上記実施形態では、内視鏡画像の処理を行う場合に対して本発明の適用を行っているが、内視鏡画像以外の医療画像を処理するプロセッサ装置、医療画像処理装置、又は医療画像処理システム等に対しても本発明の適用は可能である。

[0114] なお、図２８に示すように、内視鏡システム１０のうち画像処理部５５及び／又は中央制御部５８の一部又は全部は、例えば内視鏡システム１０から直接的に、または、ＰＡＣＳ（Picture Archiving and Communication Systems）２２から間接的に、内視鏡１２で撮像した画像を取得する診断支援装置６１０に設けることができる。同様に、内視鏡システム１０のうち医療画像処理装置の部分の機能を行う装置である医療画像処理部装置６４０の一部又は全部は、例えば内視鏡システム１０から直接的に、または、ＰＡＣＳ（Pic

ture Archiving and Communication Systems）２２から間接的に、内視鏡１２で撮像した画像を取得する診断支援装置６１０に設けることができる。

[0115] また、図２９に示すように、内視鏡システム１０を含む、第１検査装置６２１、第２検査装置６２２、…、第Ｎ検査装置６２３等の各種検査装置と、ネットワーク６２６を介して接続する医療業務支援装置６３０に、内視鏡システム１０のうち画像処理部５５及び／又は中央制御部５８の一部又は全部、又は、医療画像処理部装置６４０の一部または全部を設けることができる。

[0116] 上記実施形態において、プロセッサ装置１４に含まれる中央制御部５８、画像取得部５１、ＤＳＰ５２、ノイズ低減部５３、画像処理部５５、表示制御部５６、及び映像信号生成部５７、並びに、タブレット１７に含まれる中央制御部（図示せず）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、ソフトウエア（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)、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。

[0117] 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せ（例えば、複数のＦＰＧＡや、ＣＰＵとＦＰＧＡの組み合わせ）で構成されてもよい。また、複数の処理部を１つのプロセッサで構成してもよい。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とソフトウエアの組み合わせで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。

[0118] 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。

符号の説明

[0119] 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

１２ｅ　アングルノブ

１２ｆ　ズーム操作部

１２ｇ　モード切替スイッチ

１２ｈ　鉗子口

１２ｉ　フリーズスイッチ

１３　光源装置

１４　プロセッサ装置

１５　ディスプレイ

１６　キーボード

１７　タブレット

１８　境界線

１８ａ　病変領域

１８ｂ　非病変領域

１９　静止画像

２０　光源部

２０ａ　Ｖ－ＬＥＤ

２０ｂ　Ｂ－ＬＥＤ

２０ｃ　Ｇ－ＬＥＤ

２０ｄ　Ｒ－ＬＥＤ

２１　光源用プロセッサ

２２　ＰＡＣＳ

３０ａ　照明光学系

３０ｂ　撮像光学系

４１　ライトガイド

４２　照明レンズ

４３　対物レンズ

４４　ズームレンズ

４５　撮像センサ

４６　ＣＤＳ／ＡＧＣ回路

４７　Ａ／Ｄコンバータ

５１　画像取得部

５２　ＤＳＰ

５３　ノイズ低減部

５４　メモリ

５５　画像処理部

５６　表示制御部

５７　映像信号生成部

５８　中央制御部

６１　通常画像処理部

６２　特殊画像処理部

６３　境界線処理部

７１　静止画保存部

７２　対象画像設定部

７３　境界線生成部

７４　境界線修正部

７５　境界線設定部

７６　境界線表示部

８１　一時表示静止画領域

８２　ライブ動画領域

８２ａ　動画像

８３　固定表示静止画領域

９１　タッチパネル

９２ａ、１６２　画像選択ボタン

９２ｂ、１２６、１６３　ＤＬ設定ボタン

９２ｃ　プロセッサに反映ボタン

９３　サムネイル

９４　チェックボックス

９５、１６４　決定ボタン

９６　選択静止画領域

９７　選択静止画像

９８　タッチペン

１０１　境界線検出部

１０２　描画検出部

１０３　陽性点陰性点解析部

１１１　学習モデル

１２２　陽性点選択ボタン

１２２ａ　陽性点登録ボタン

１２２ｂ　削除ボタン

１２２ｃ、１３４、１６６　戻るボタン

１２３　陰性点選択ボタン

１２３ａ　陰性点登録ボタン

１２４　ＤＬ生成ボタン

１２５　修正ボタン

１２７　陽性点

１２８　陰性点

１２９　境界線表示画像

１３１　手動ボタン

１３２　拡大ボタン

１３３　縮小ボタン

１４１　頂点

１４２　異型度判定部

１５１　異型度１の領域

１５２　異型度３の領域

１６１　境界線設定画面

１６５　ＤＬ修正ボタン

６１０　診断支援装置

６２１　第１検査装置

６２２　第２検査装置

６２３　第Ｎ検査装置

６２６　ネットワーク

６３０　医療業務支援装置

６４０　医療画像処理部装置

ＳＴ１１０～ＳＴ２２０　ステップ

請求の範囲

[請求項1] プロセッサを備え、

前記プロセッサは、

内視鏡により被写体を撮影した内視鏡画像を取得し、

前記内視鏡画像の静止画像において前記被写体における注目領域と非注目領域との境界を示す境界線を設定し、

設定した前記境界線を前記静止画像に表示した境界線表示画像を生成し、

前記内視鏡画像の動画像と前記境界線表示画像とを表示装置に表示する制御を行い、

前記境界線表示画像に表示する前記境界線は、前記境界線の設定毎に更新して表示する医療画像処理装置。

[請求項2] 前記プロセッサは、前記静止画像に基づき前記境界線を検出して設定する請求項１に記載の医療画像処理装置。

[請求項3] 前記表示装置は、第１表示装置及び第２表示装置とを含み、

前記プロセッサは、前記静止画像及び／又は前記境界線表示画像を前記第１表示装置及び／又は前記医療画像処理装置に接続する小型端末が備える前記第２表示装置に表示する制御を行う請求項１又は２に記載の医療画像処理装置。

[請求項4] 前記プロセッサは、前記静止画像を表示する場合に、表示した前記静止画像上にユーザが生成した描画に基づき前記境界線を設定する請求項３に記載の医療画像処理装置。

[請求項5] 前記描画は、平滑化処理がなされたものである請求項４に記載の医療画像処理装置。

[請求項6] 前記描画は、前記ユーザの判定により前記静止画像の前記注目領域に生成した陽性点である請求項４に記載の医療画像処理装置。

[請求項7] 前記描画は、前記ユーザの判定により前記静止画像の前記非注目領域に生成した陰性点である請求項４又は６に記載の医療画像処理装置

。

[請求項8] 前記プロセッサは、前記静止画像を前記第２表示装置に表示する制御を行い、

前記描画は、前記第２表示装置に表示された前記静止画像上に生成した前記描画である請求項４ないし７のいずれか１項に記載の医療画像処理装置。

[請求項9] 前記プロセッサは、前記境界線表示画像に表示する前記境界線を修正して得られる前記境界線を、前記境界線として新たに設定する請求項１ないし８のいずれか１項に記載の医療画像処理装置。

[請求項10] 前記プロセッサは、前記境界線表示画像を前記第２表示装置に表示する制御を行う請求項３ないし９のいずれか１項に記載の医療画像処理装置。

[請求項11] 前記プロセッサは、前記動画像を前記第１表示装置のメイン画面に表示し、かつ、前記境界線表示画像を前記第１表示装置のサブ画面に表示する制御を行う請求項３ないし１０のいずれか１項に記載の医療画像処理装置。

[請求項12] 前記プロセッサは、前記静止画像を前記第１表示装置のサブ画面に表示する制御を行なう請求項３ないし１１のいずれか１項に記載の医療画像処理装置。

[請求項13] 前記プロセッサは、前記境界線表示画像に表示される前記境界線に対応して、前記動画像に前記境界線を表示する請求項１ないし１２のいずれか１項に記載の医療画像処理装置。

[請求項14] 前記プロセッサは、ユーザの指示又は前記内視鏡画像に基づいて、前記動画像への前記境界線の表示の有無を制御する請求項１３に記載の医療画像処理装置。

[請求項15] 前記プロセッサは、ユーザの指示又は前記内視鏡画像に基づいて、前記境界線の更新を終了する請求項１ないし１４のいずれか１項に記載の医療画像処理装置。

[請求項16] 前記静止画像は、前記動画像と同じ検査において取得したものであるか、又は、前記動画像と異なる検査において取得したものである請求項１ないし１５のいずれか１項に記載の医療画像処理装置。

[請求項17] 前記被写体を撮影する内視鏡と、

前記表示装置と、

請求項１ないし１６のいずれか１項に記載の医療画像処理装置とを備える内視鏡システム。

[請求項18] 前記表示装置は、第１表示装置及び第２表示装置を備える請求項１７に記載の内視鏡システム。

[請求項19] 内視鏡により被写体を撮影した内視鏡画像を取得するステップと、

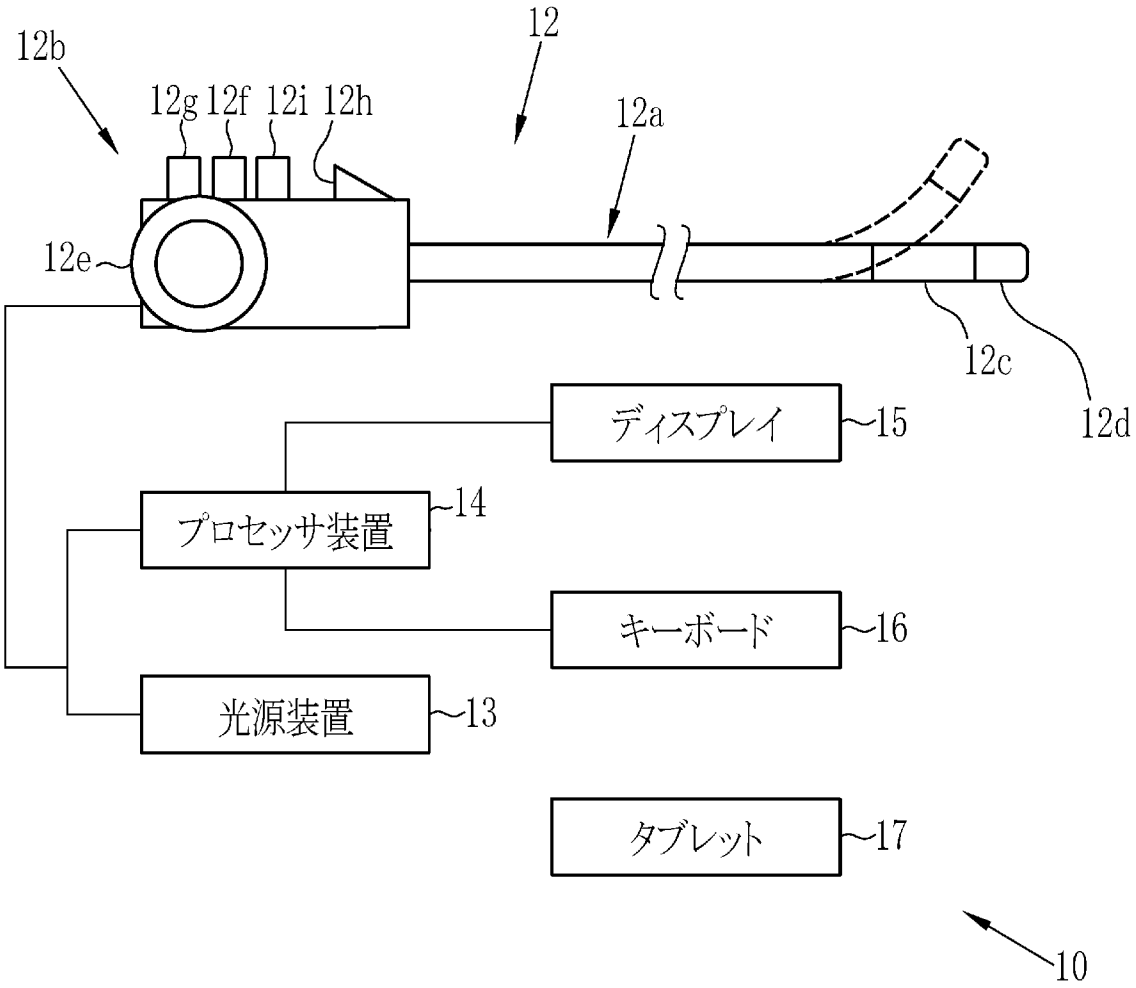
前記内視鏡画像の静止画像において前記被写体における注目領域と非注目領域との境界を示す境界線を設定するステップと、

設定した前記境界線を前記静止画像に表示した境界線表示画像を生成するステップと、

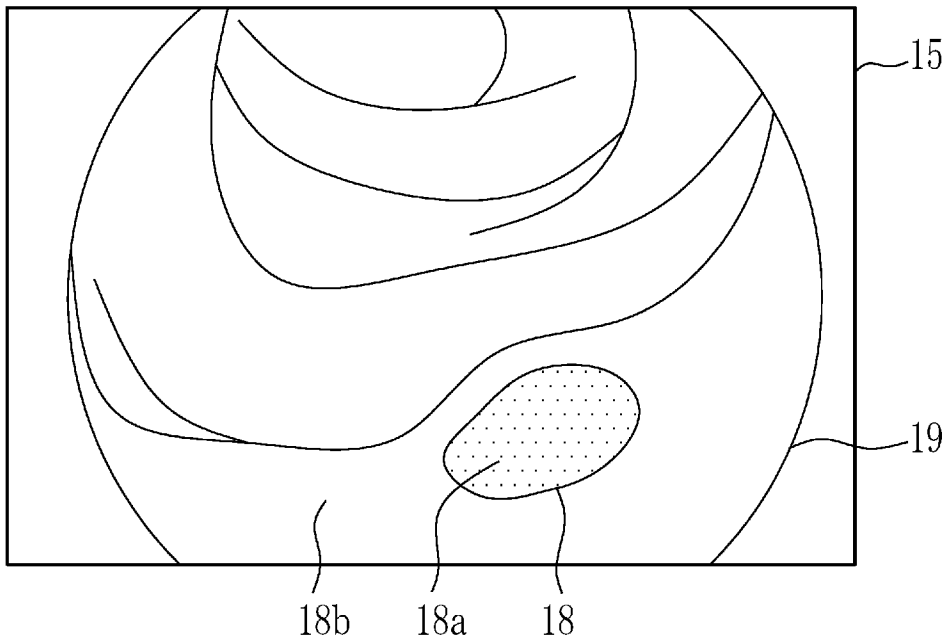
前記内視鏡画像の動画像と前記境界線表示画像とを表示装置に表示する制御を行うステップとを備え、

前記境界線表示画像に表示する前記境界線は、前記境界線の設定毎に更新して表示する医療画像処理装置の作動方法。

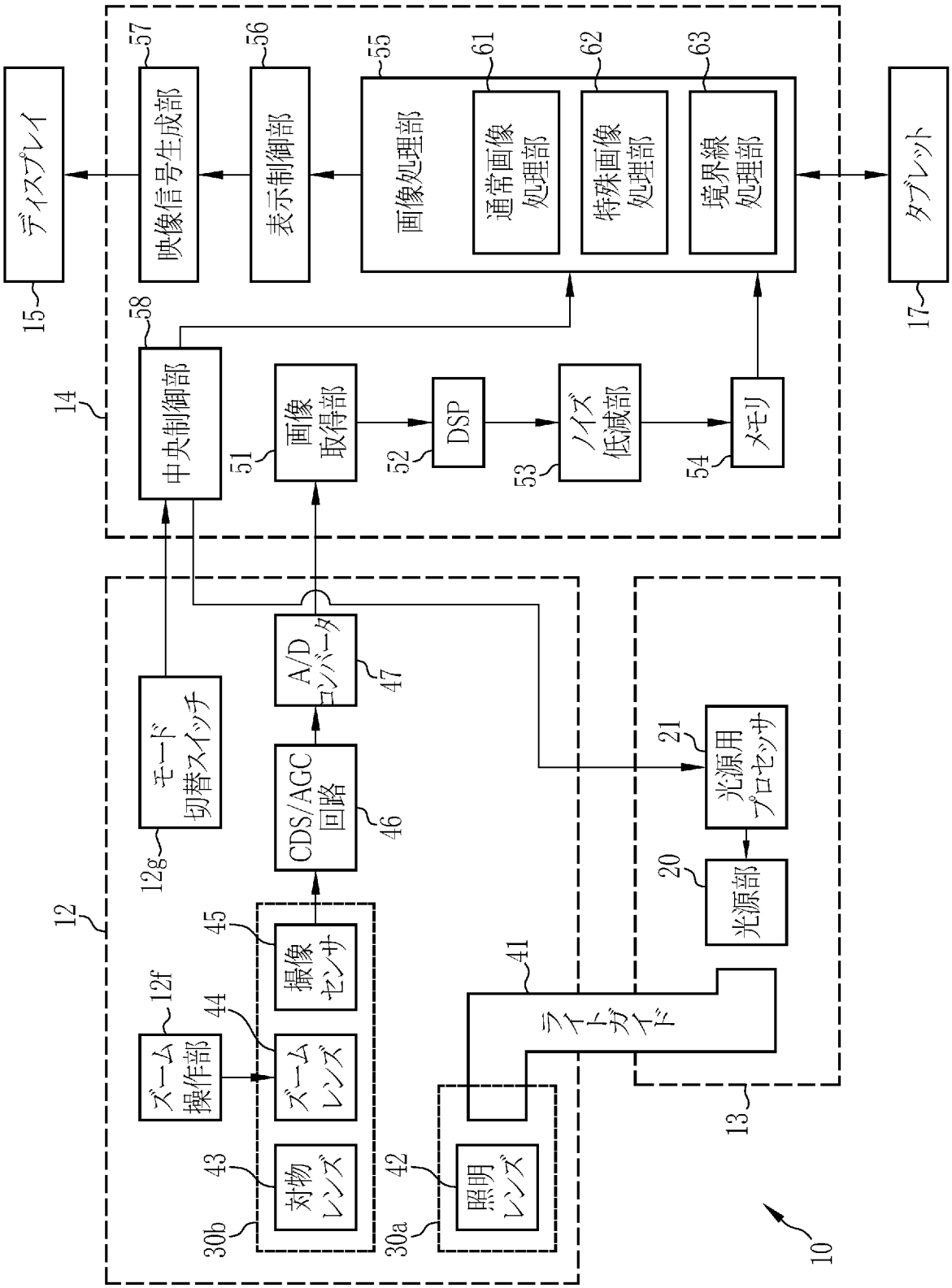
[図1]


12b
12g
12f
12i
12h
12
12a
12e
12c
12d
ディスプレイ
15
プロセッサ装置
14
キーボード
16
光源装置
13
タブレット
17
10

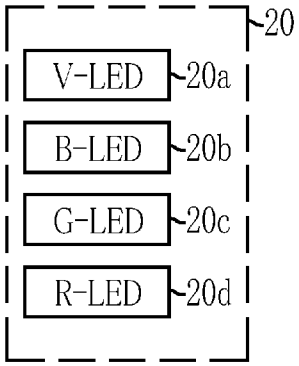
[図2]



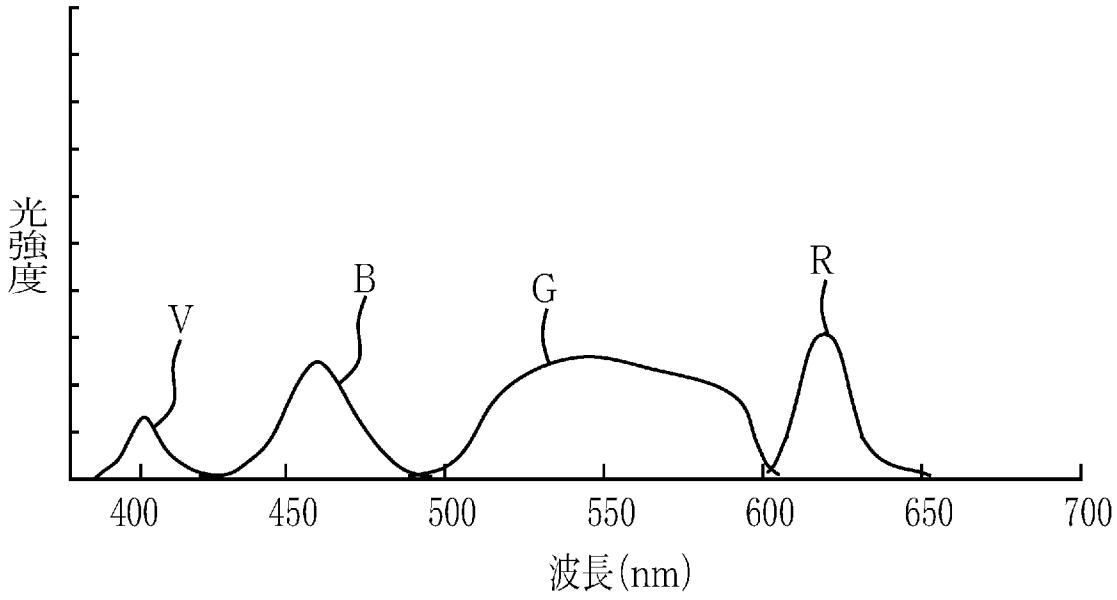
[図3]


ディスプレイ
15
映像信号生成部
57
表示制御部
56
画像処理部
55
通常画像処理部
61
特殊画像処理部
62
境界線処理部
63
タブレット
17
中央制御部
58
14
画像取得部
51
DSP
52
ノイズ低減部
53
メモリ
54
A/Dコンバータ
47
CDS/AGC回路
46
モード切替スイッチ
12g
12
撮像センサ
45
ズーム操作部
12f
ズームレンズ
44
対物レンズ
43
30b
照明レンズ
42
30a
ライトガイド
41
光源用プロセッサ
21
光源部
20
13
10

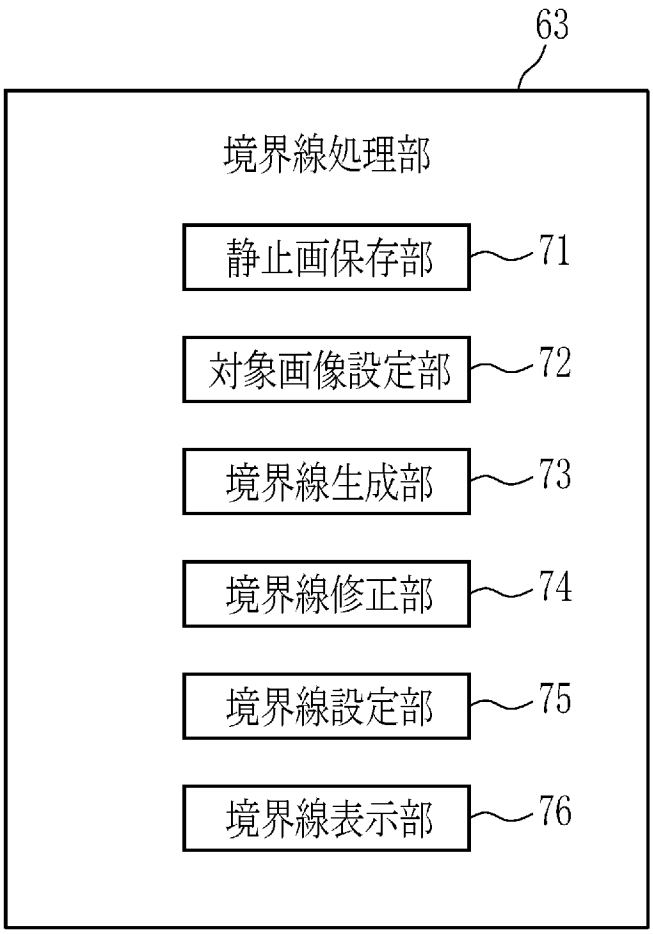
[図4]


20
V-LED
20a
B-LED
20b
G-LED
20c
R-LED
20d

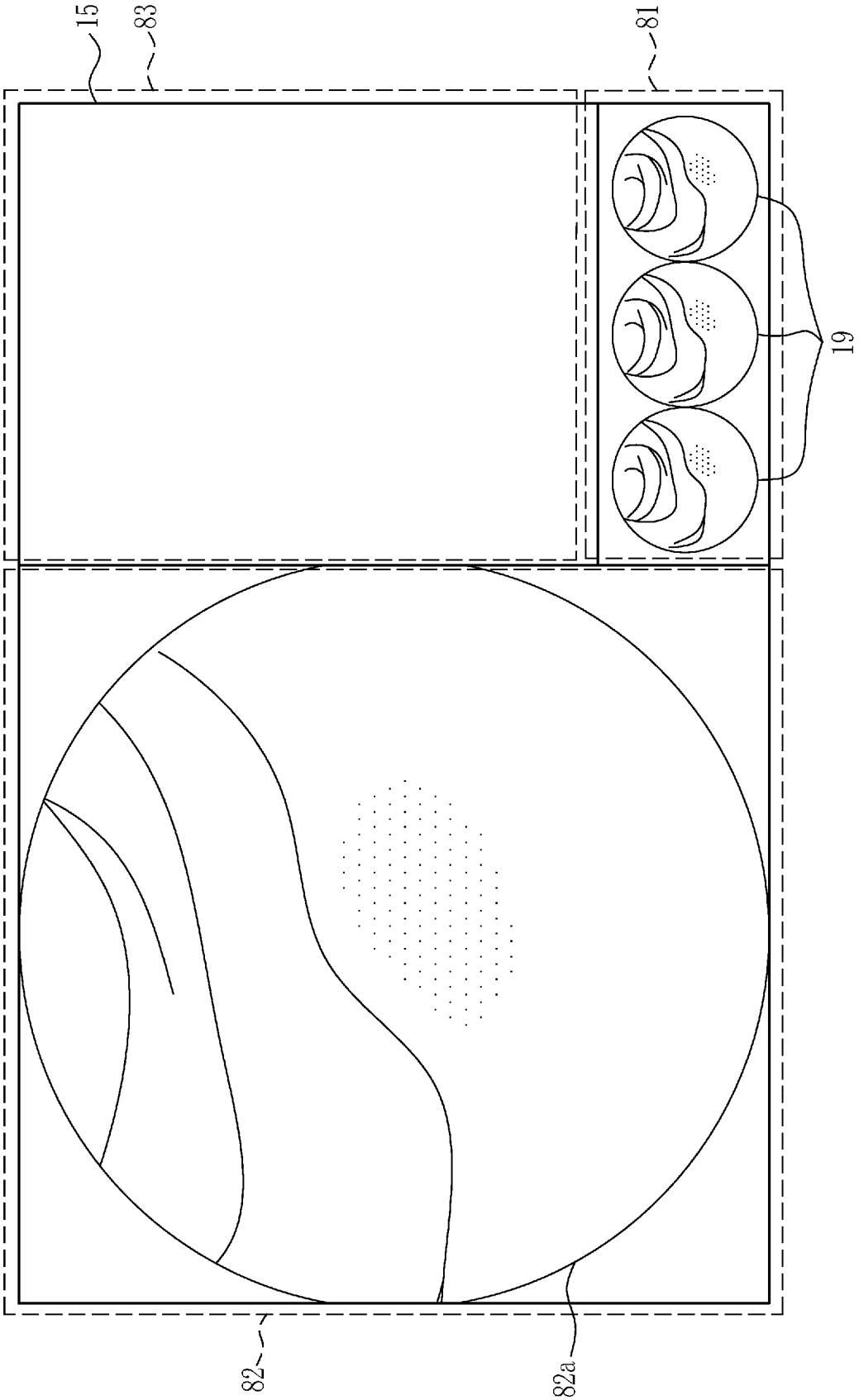
[図5]


光強度
V
B
G
R
400
450
500
550
600
650
700
波長(nm)

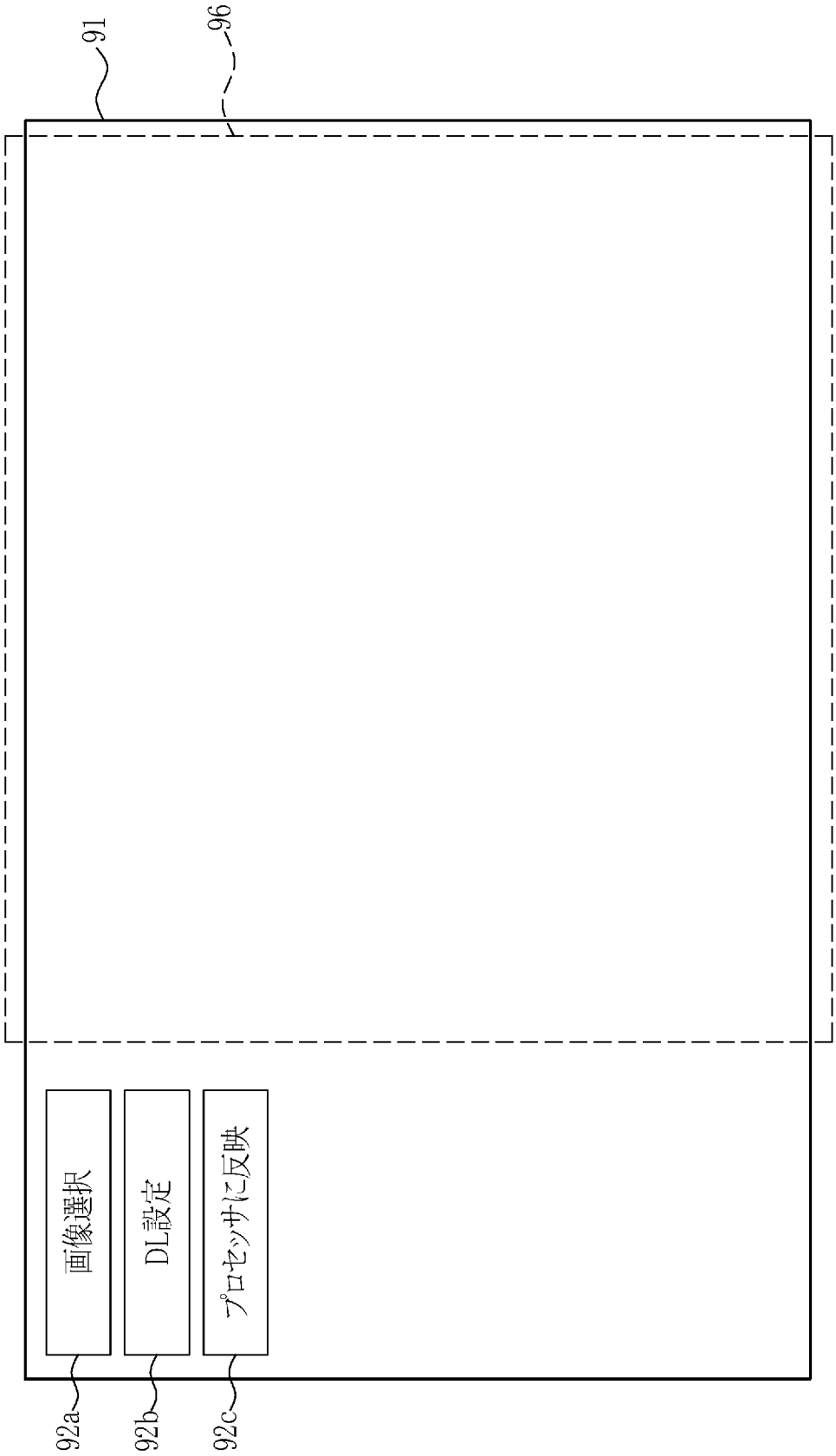
[図6]


63
境界線処理部
静止画保存部
71
対象画像設定部
72
境界線生成部
73
境界線修正部
74
境界線設定部
75
境界線表示部
76

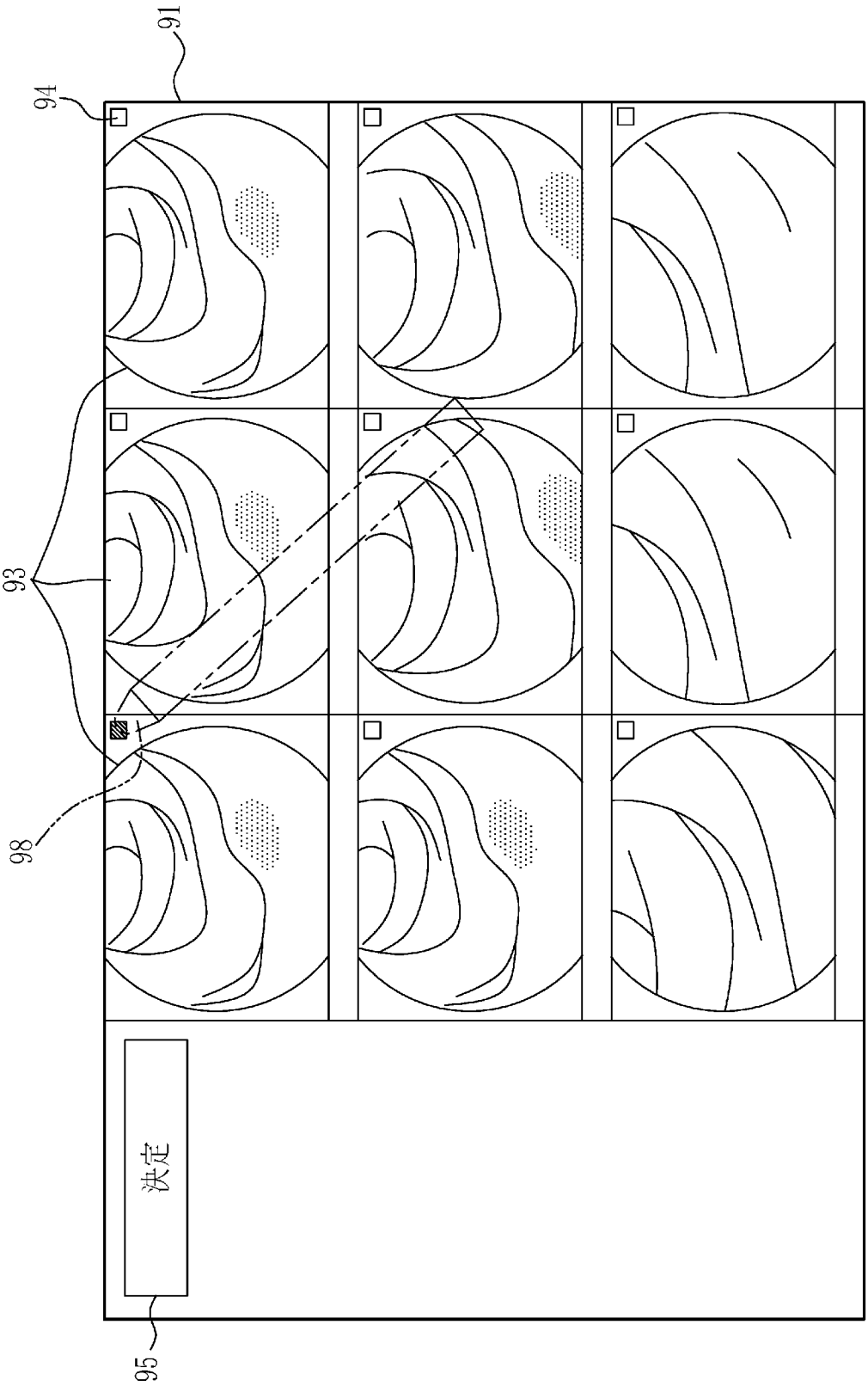
[図7]



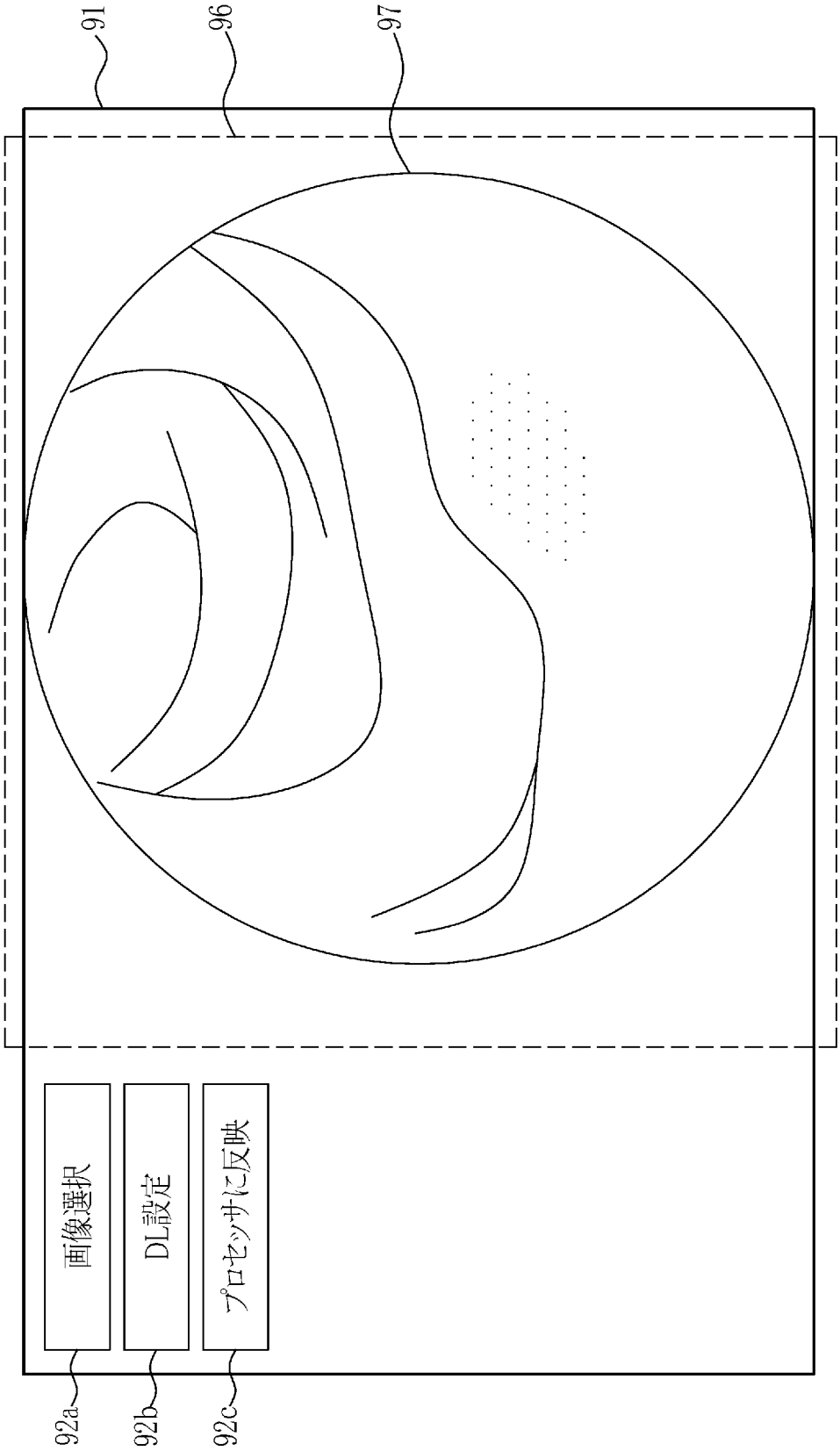
[図8]



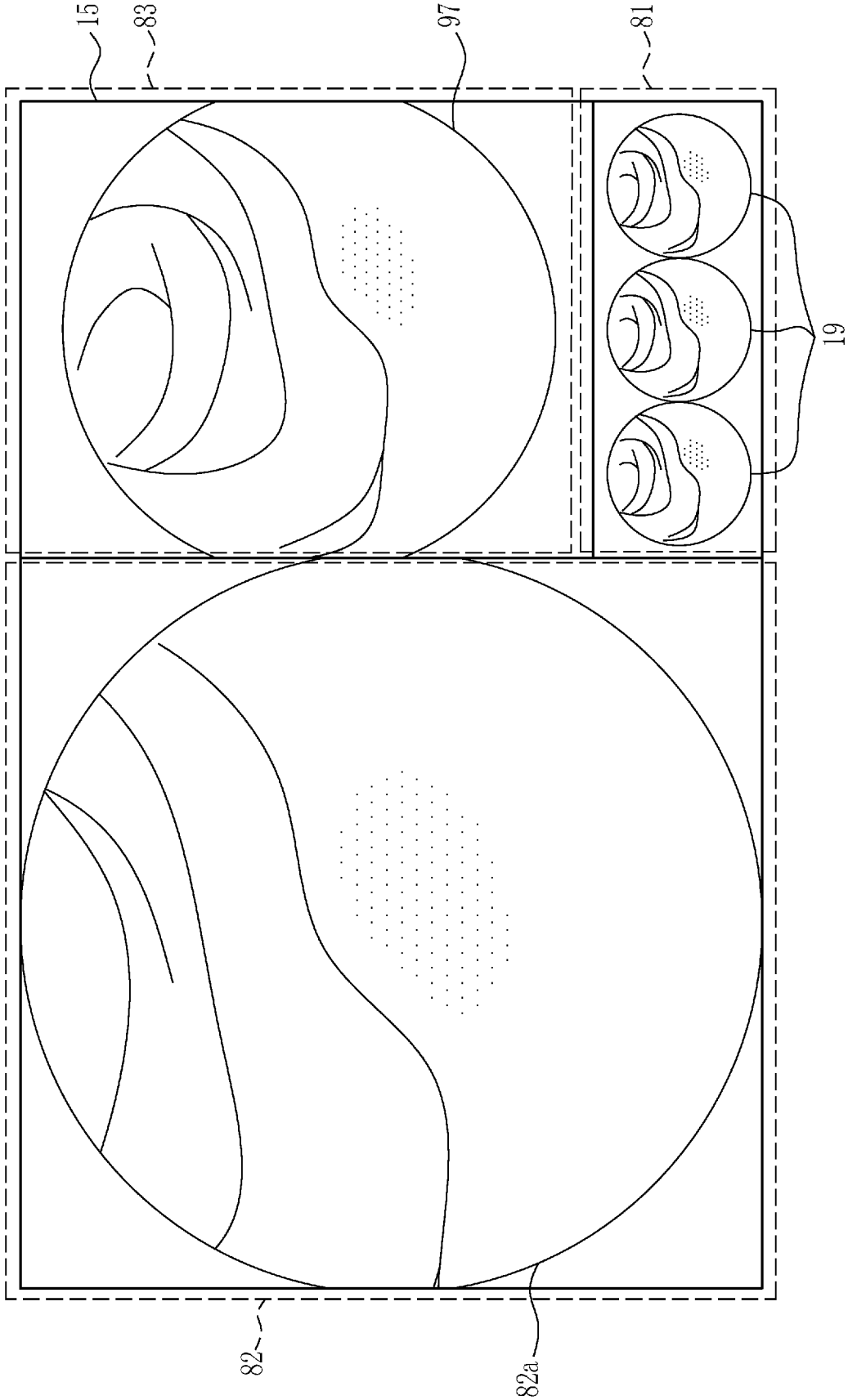
[図9]



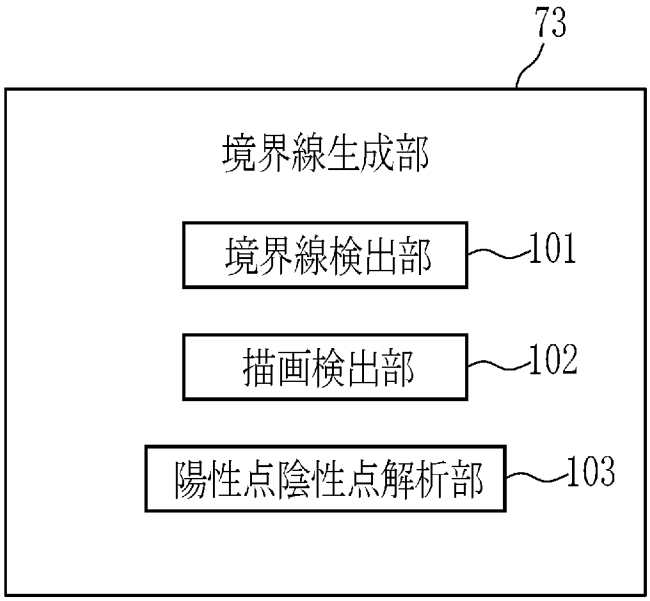
[図10]



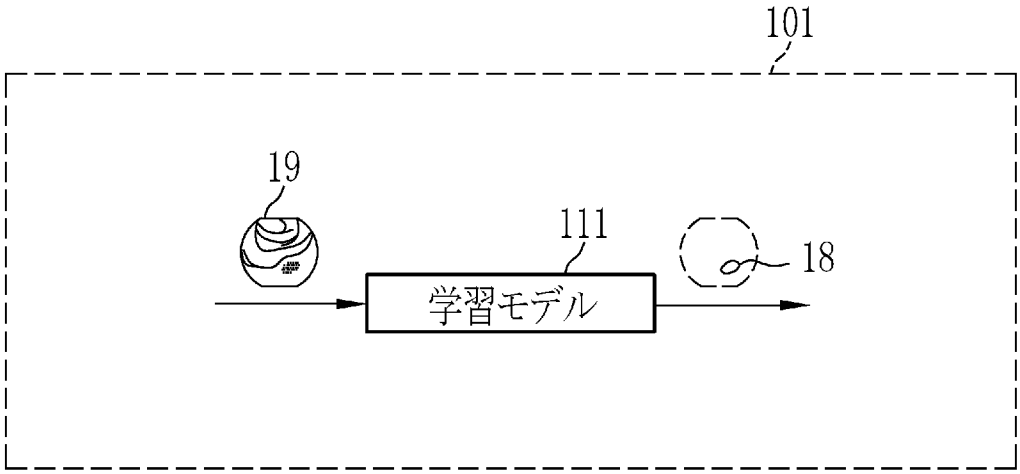
[図11]



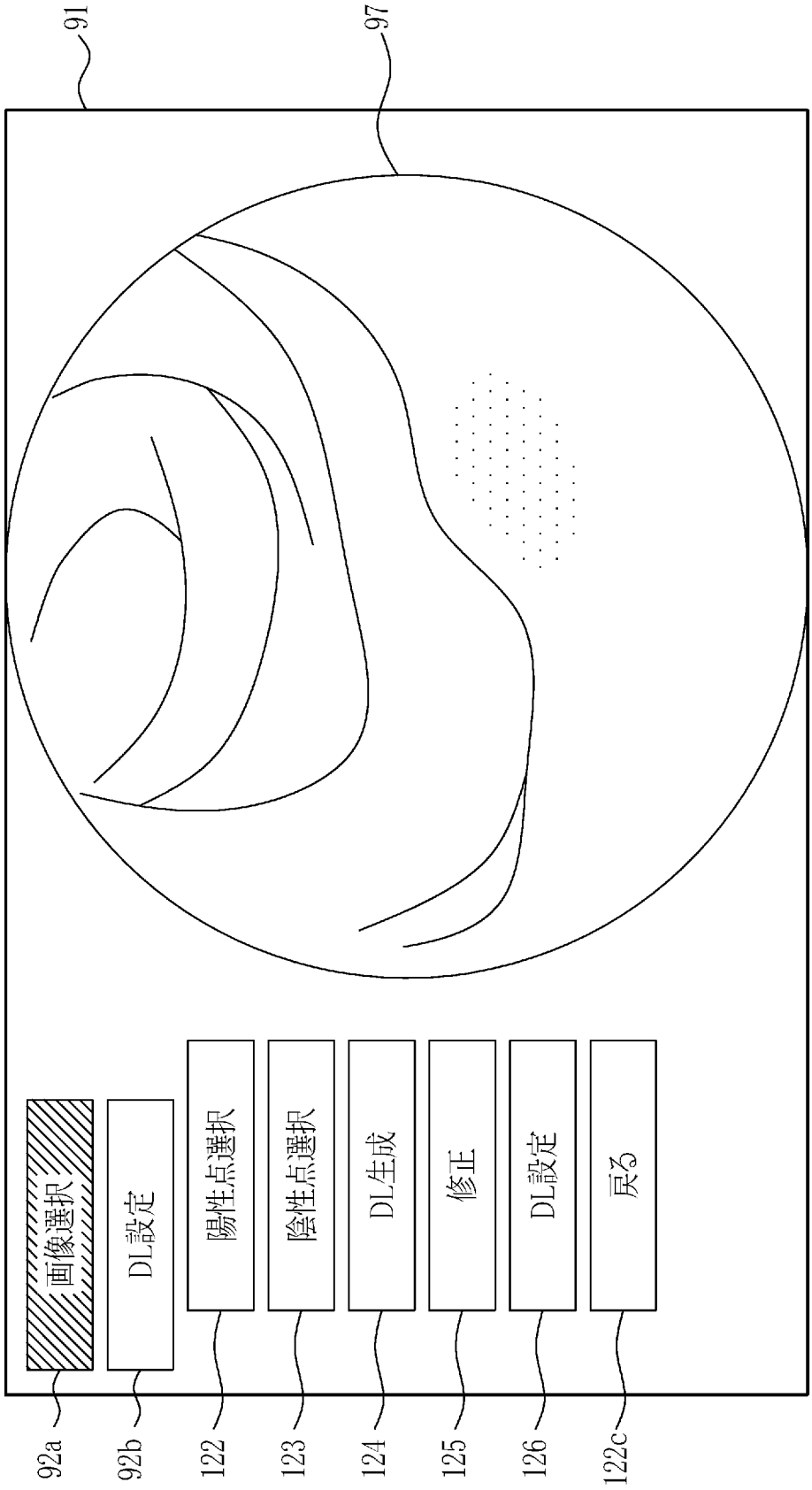
[図12]


73
境界線生成部
境界線検出部
101
描画検出部
102
陽性点陰性点解析部
103

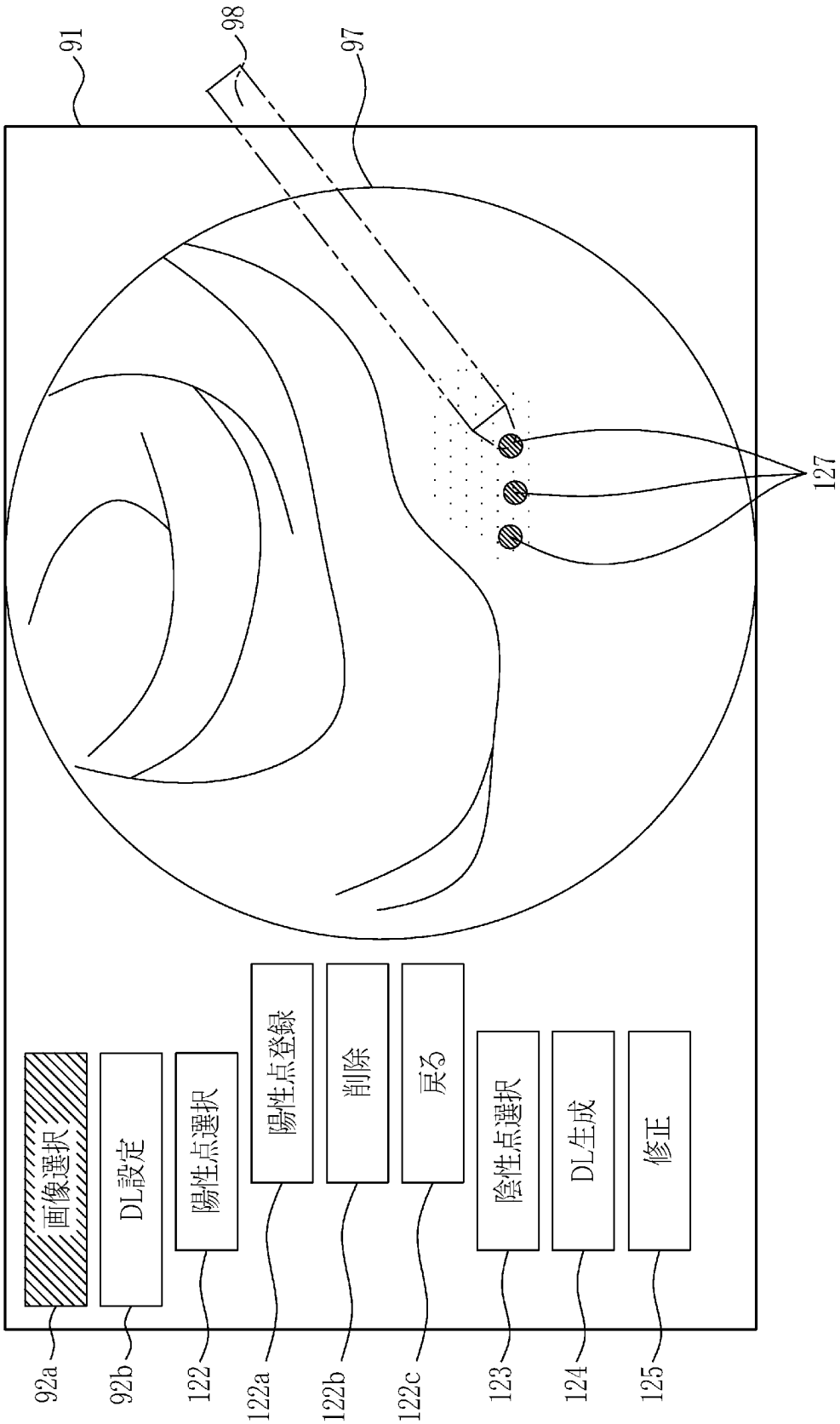
[図13]


101
19
111
学習モデル
18

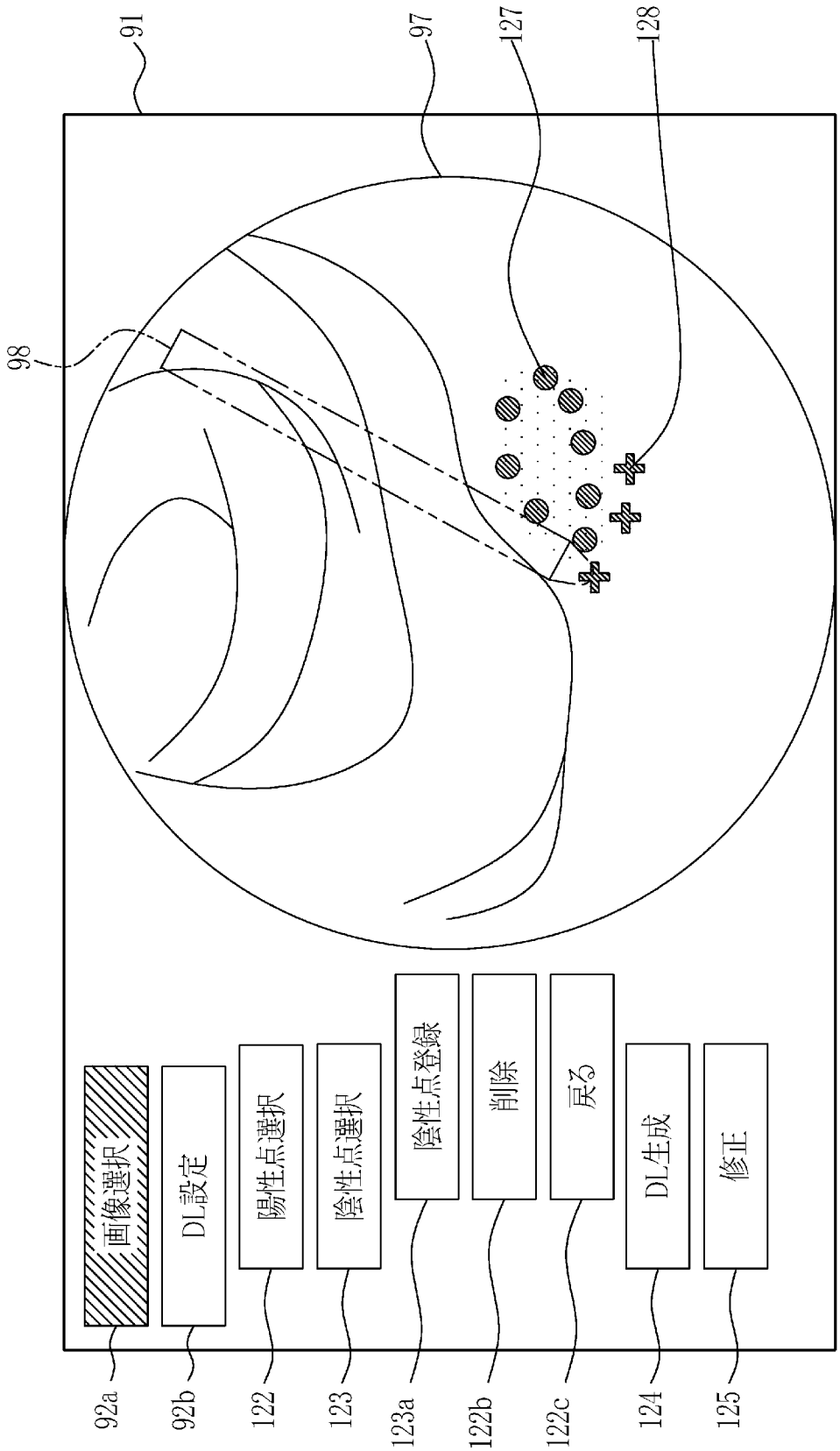
[図14]


91
97
画像選択
DL設定
陽性点選択
陰性点選択
DL生成
修正
DL設定
戻る
92a
92b
122
123
124
125
126
122c

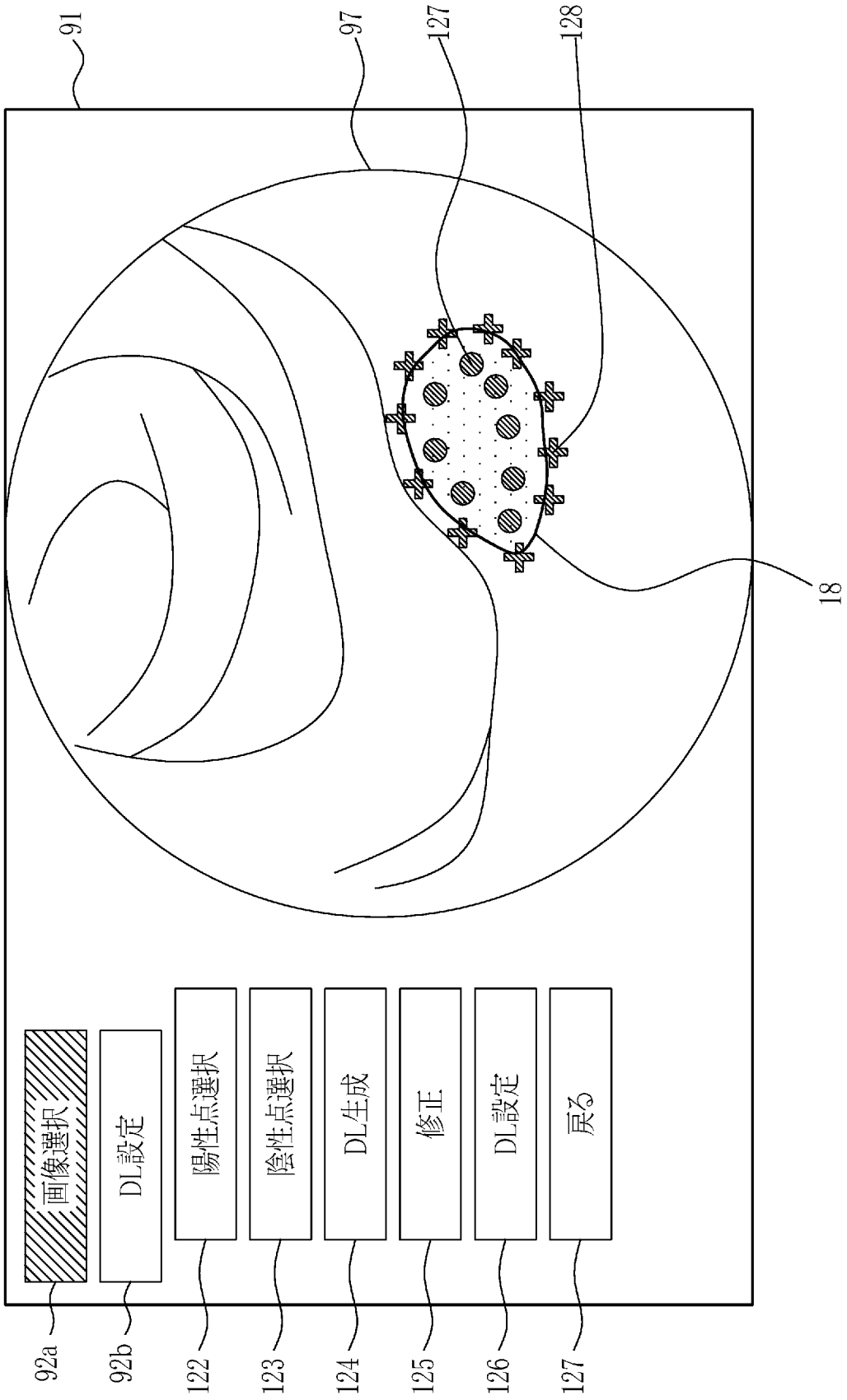
[図15]


91
98
97
127
画像選択
DL設定
陽性点選択
陽性点登録
削除
戻る
陰性点選択
DL生成
修正
92a
92b
122
122a
122b
122c
123
124
125

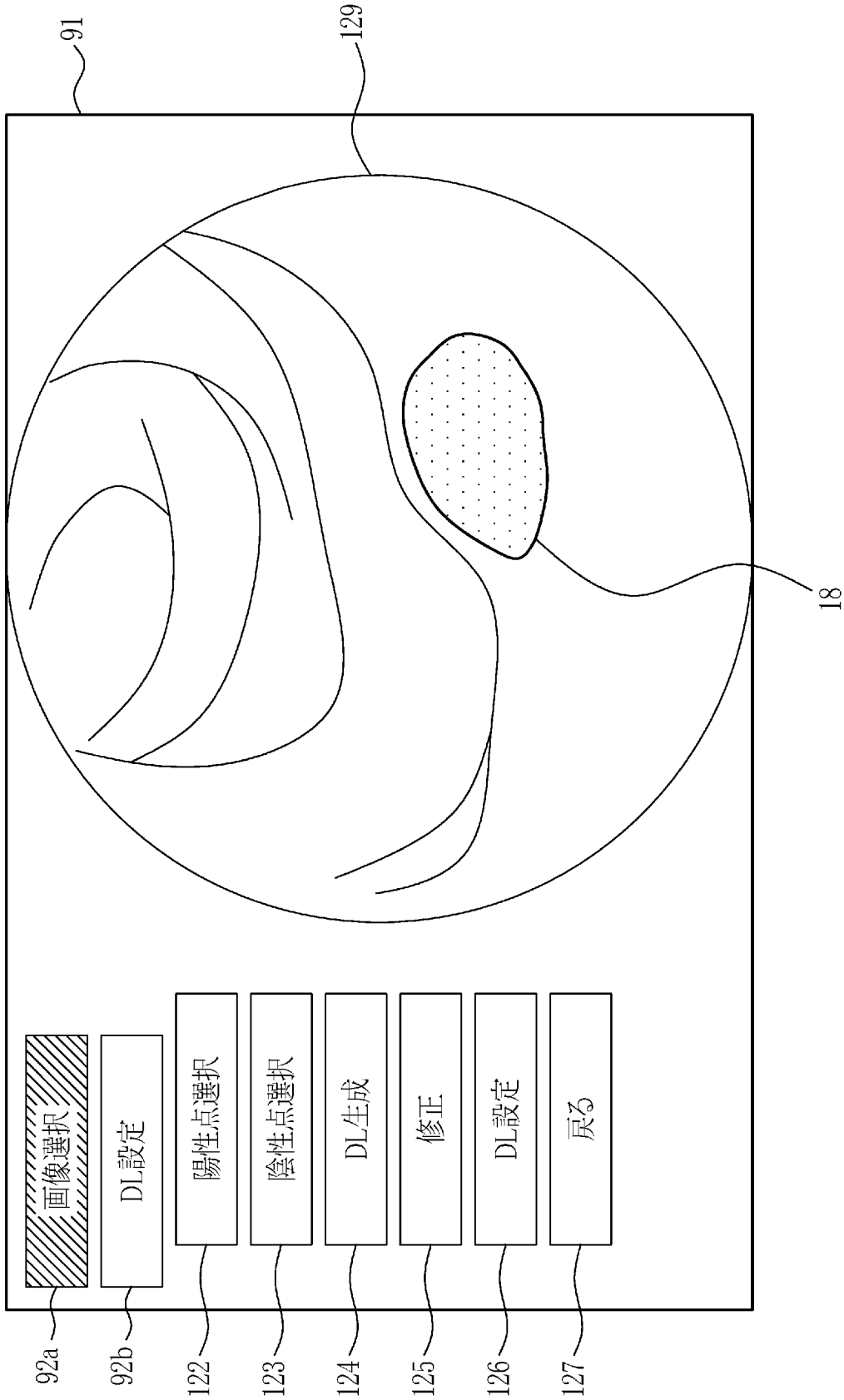
[図16]


91
97
127
128
98
画像選択
DL設定
陽性点選択
陰性点選択
陰性点登録
削除
戻る
DL生成
修正
92a
92b
122
123
123a
122b
122c
124
125

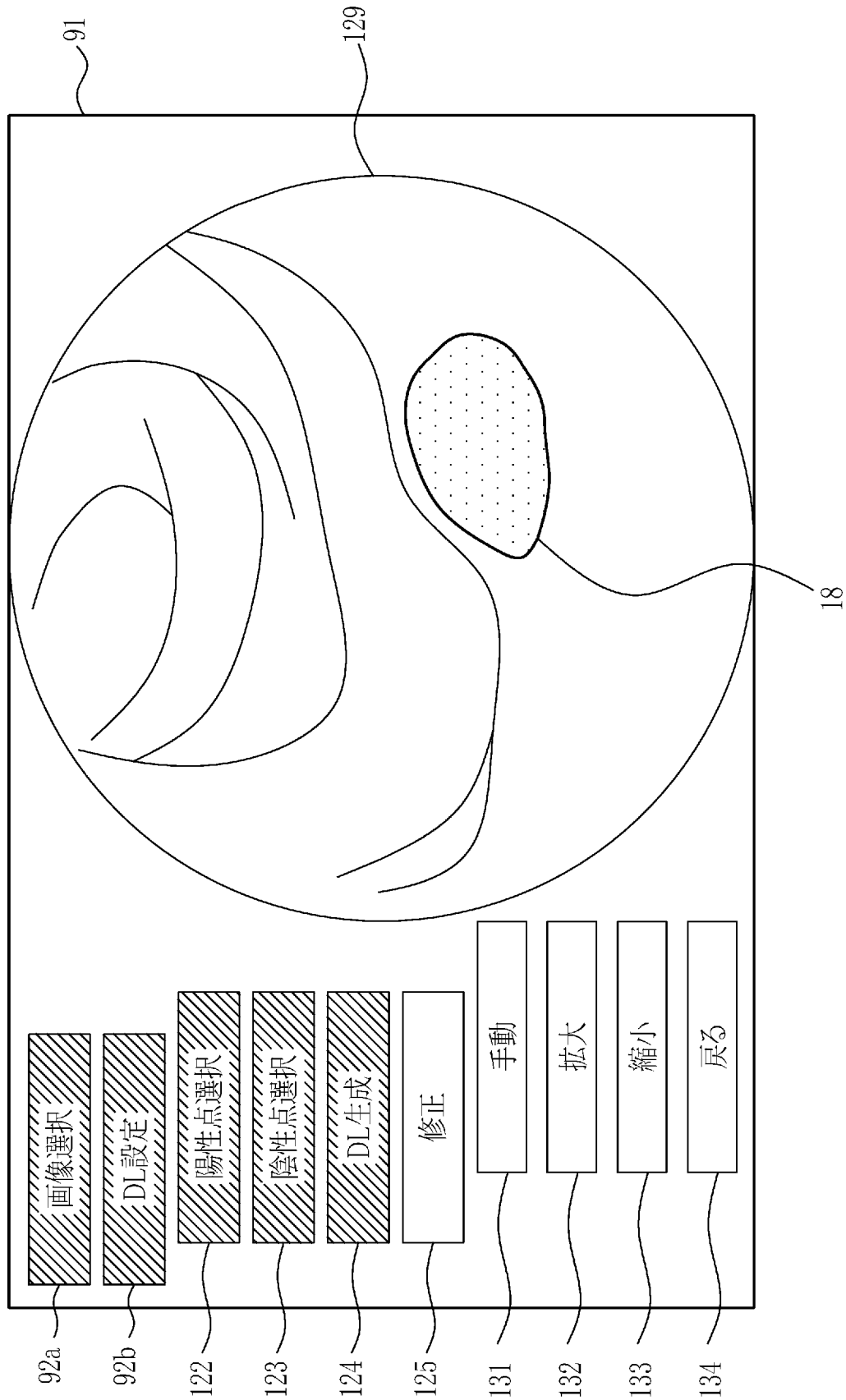
[図17]


91
97
127
128
18
画像選択
DL設定
陽性点選択
陰性点選択
DL生成
修正
DL設定
戻る
92a
92b
122
123
124
125
126
127

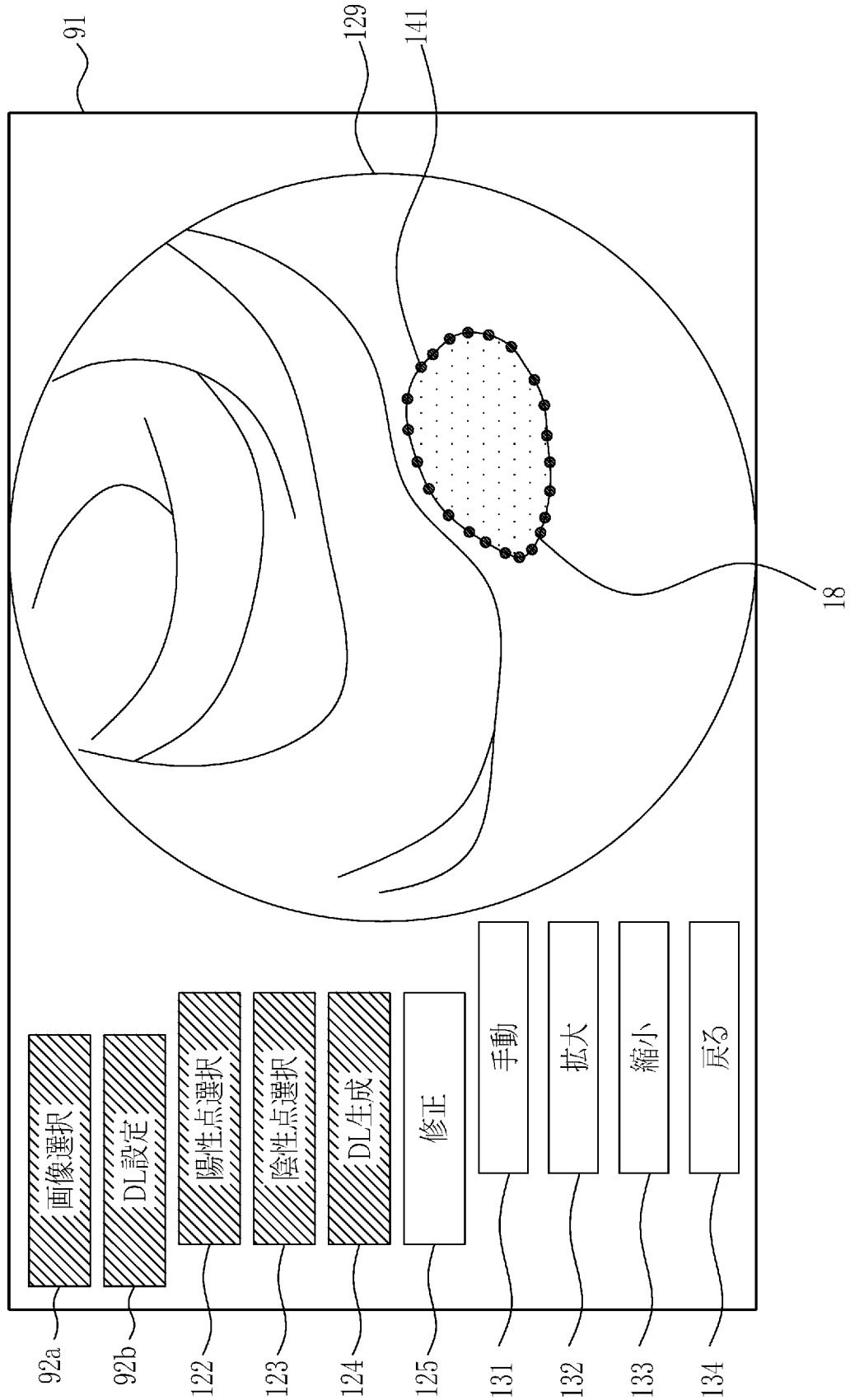
[図18]


91
129
18
画像選択
DL設定
陽性点選択
陰性点選択
DL生成
修正
DL設定
戻る
92a
92b
122
123
124
125
126
127

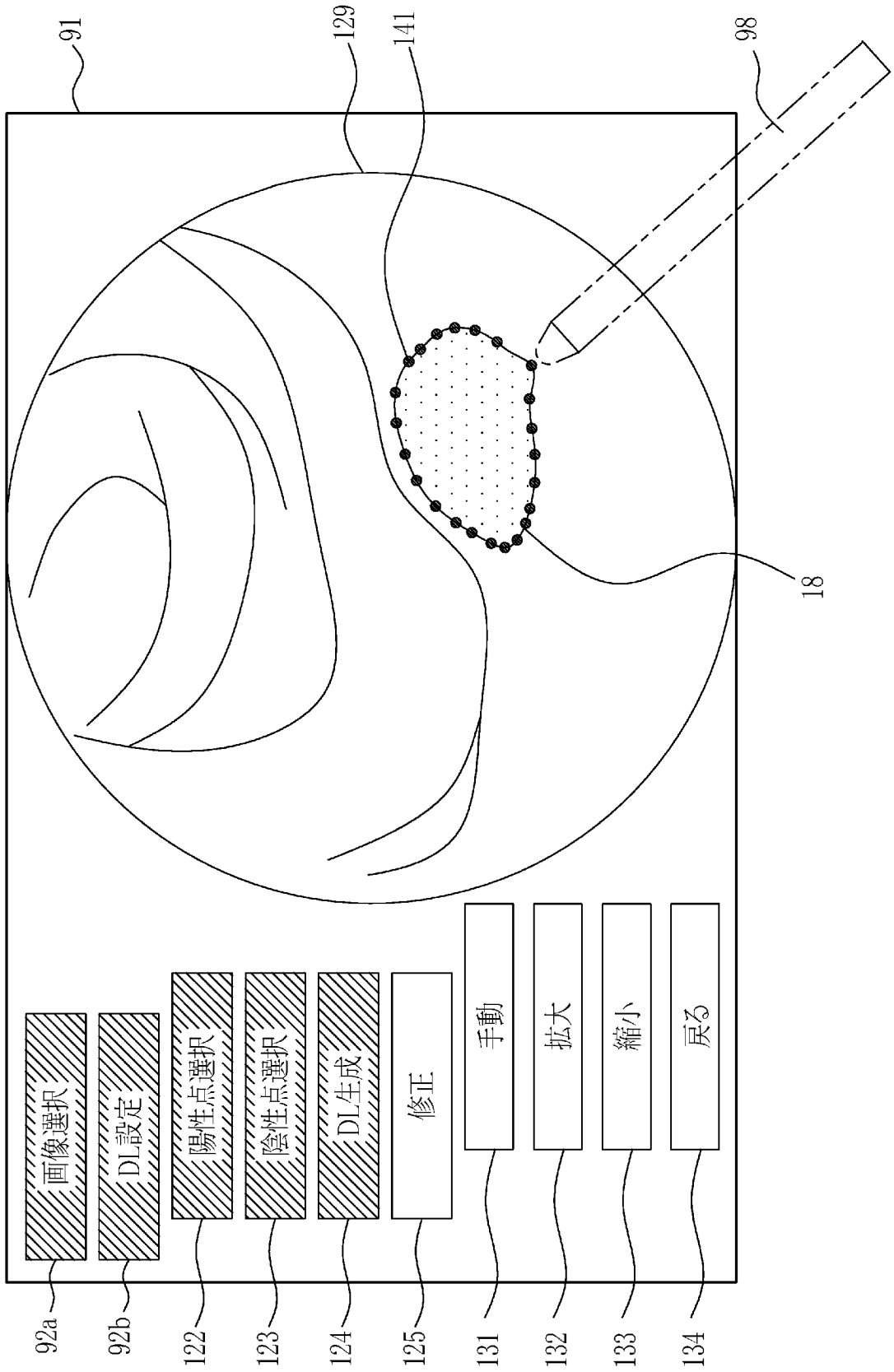
[図19]


91
129
18
画像選択
DL設定
陽性点選択
陰性点選択
DL生成
修正
手動
拡大
縮小
戻る
92a
92b
122
123
124
125
131
132
133
134

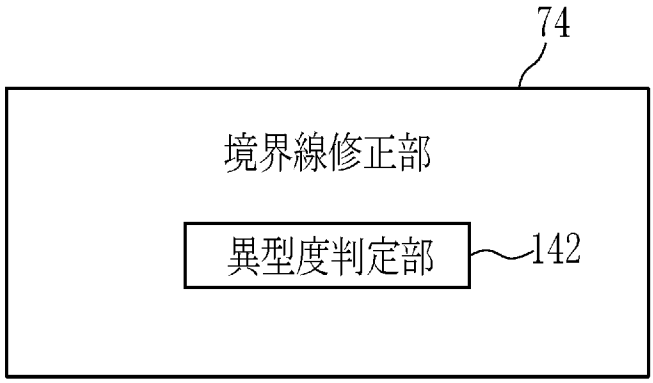
[図20]


91
129
141
18
画像選択
DL設定
陽性点選択
陰性点選択
DL生成
修正
手動
拡大
縮小
戻る
92a
92b
122
123
124
125
131
132
133
134

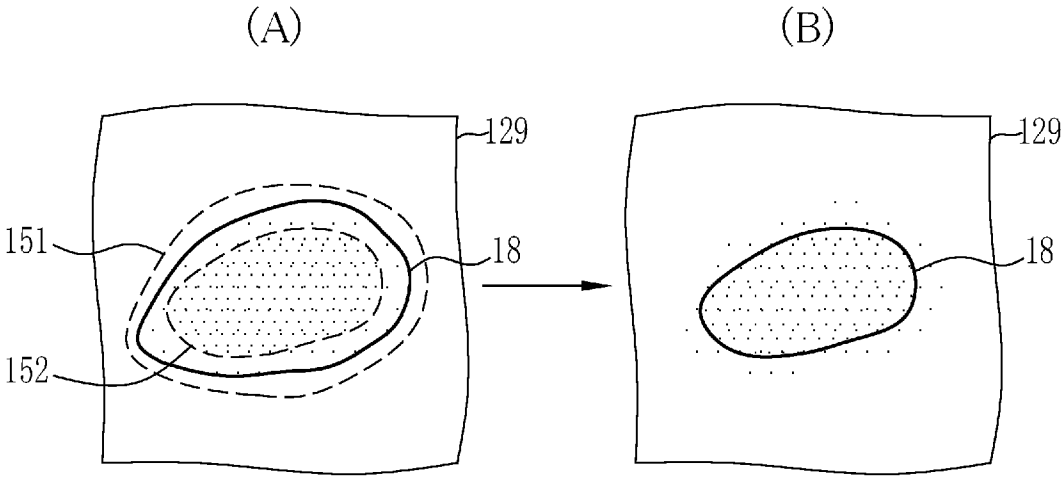
[図21]


91
129
141
98
18
画像選択
DL設定
陽性点選択
陰性点選択
DL生成
修正
手動
拡大
縮小
戻る
92a
92b
122
123
124
125
131
132
133
134

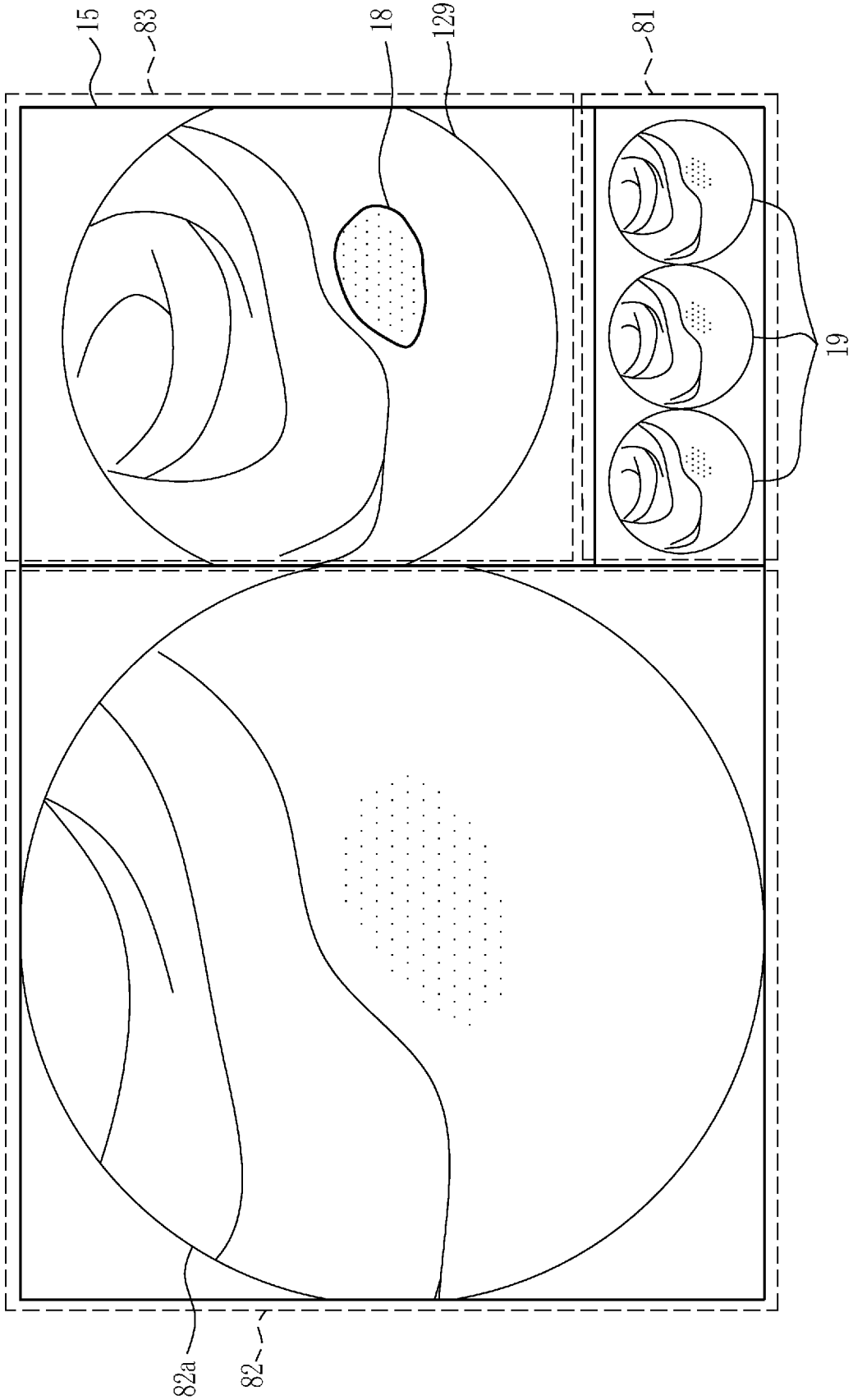
[図22]



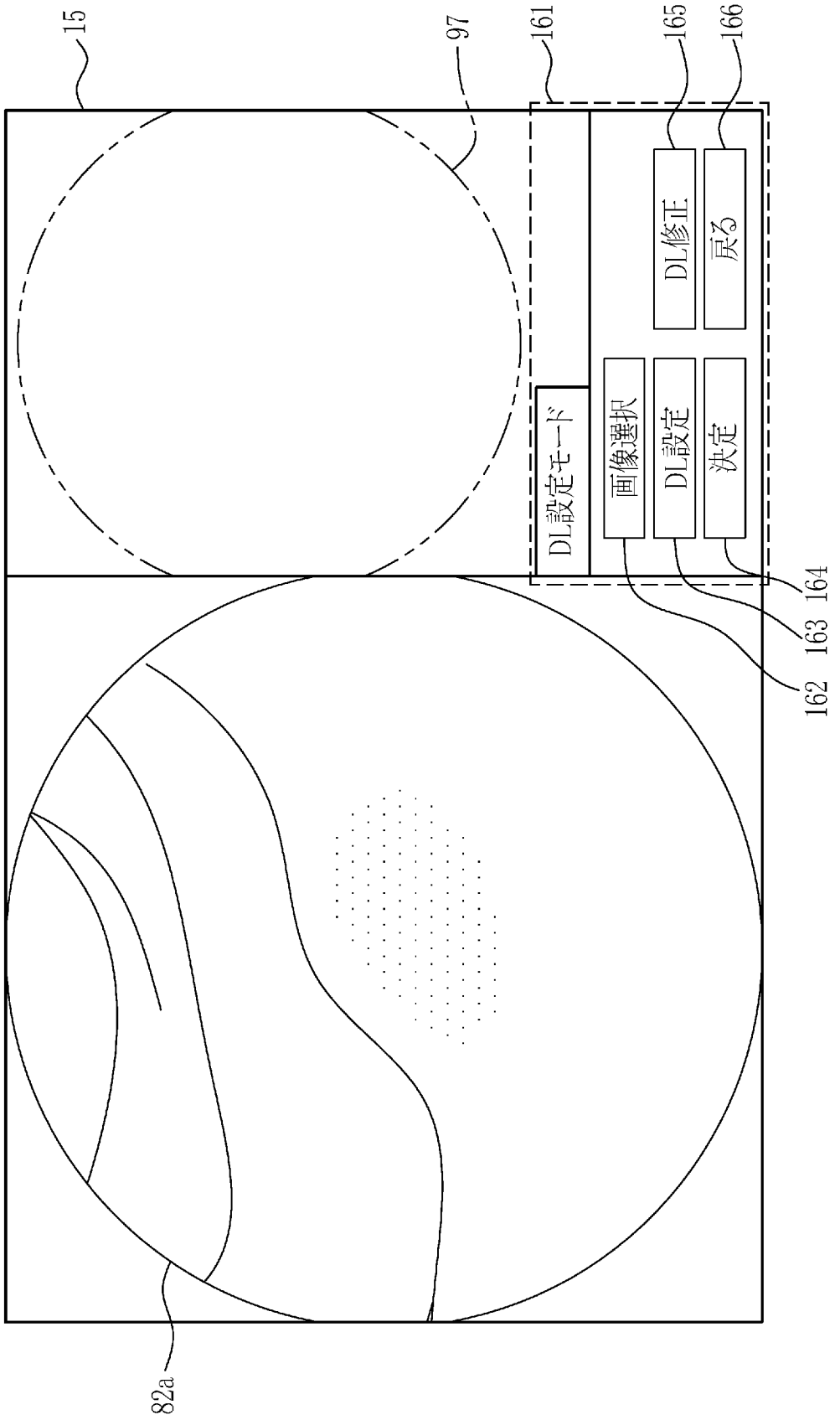
[図23]



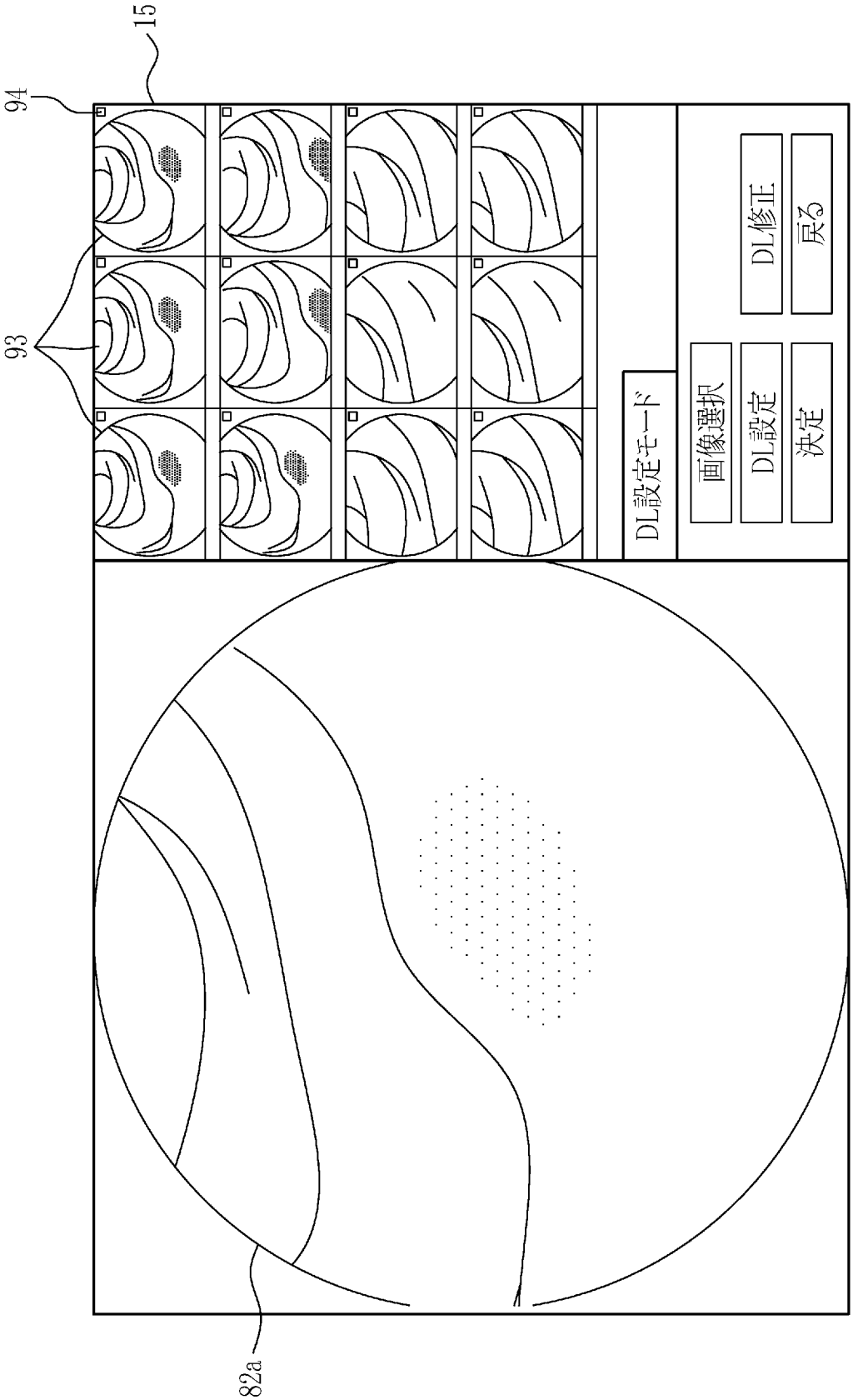
[図24]



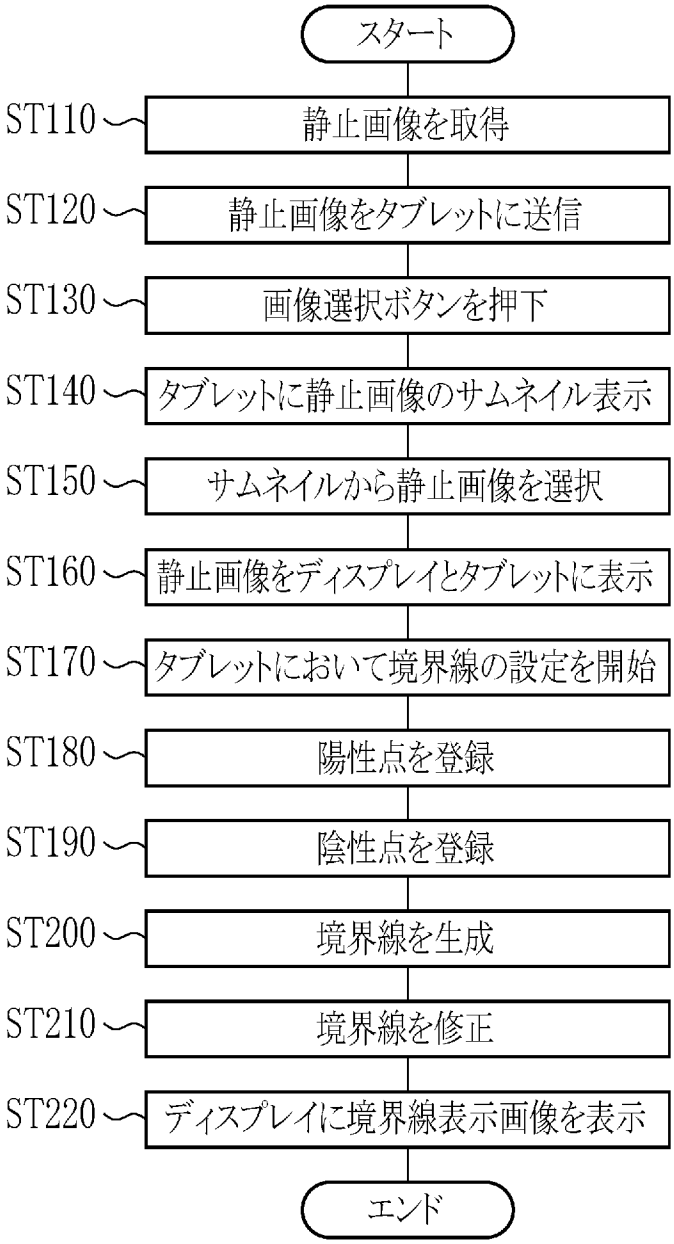
[図25]



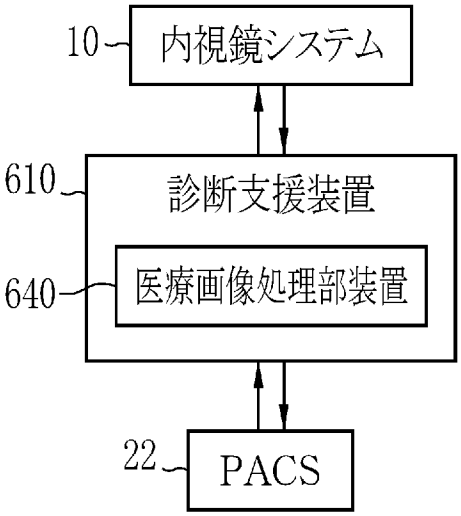
[図26]



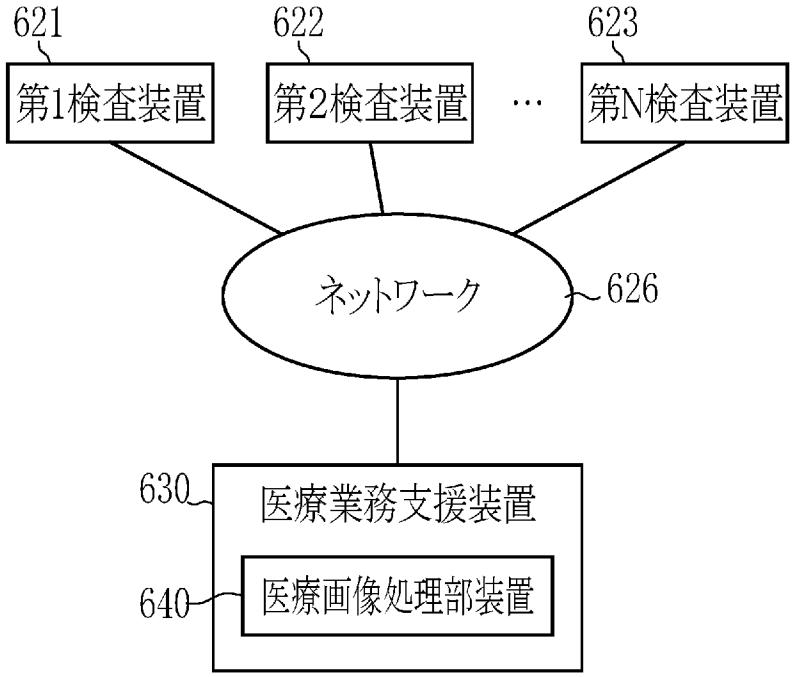
[図27]


スタート
ST110
静止画像を取得
ST120
静止画像をタブレットに送信
ST130
画像選択ボタンを押下
ST140
タブレットに静止画像のサムネイル表示
ST150
サムネイルから静止画像を選択
ST160
静止画像をディスプレイとタブレットに表示
ST170
タブレットにおいて境界線の設定を開始
ST180
陽性点を登録
ST190
陰性点を登録
ST200
境界線を生成
ST210
境界線を修正
ST220
ディスプレイに境界線表示画像を表示
エンド

[図28]


10
内視鏡システム
610
診断支援装置
640
医療画像処理部装置
22
PACS

[図29]


621
第1検査装置
622
第2検査装置
…
623
第N検査装置
ネットワーク
626
630
医療業務支援装置
640
医療画像処理部装置

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/018434

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 1/045(2006.01)i
FI: A61B1/045 618; A61B1/045 622

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)

A61B1/045

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.
Y	WO 2020/075254 A1 (OLYMPUS CORP) 16 April 2020 (2020-04-16) paragraphs [0028]-[0031], [0034], [0066]-[0082]	1-19
Y	JP 2001-137206 A (BIOSENSE INC) 22 May 2001 (2001-05-22) paragraphs [0040]-[0041]	1-19
Y	JP 7-262371 A (FUJITSU LTD) 13 October 1995 (1995-10-13) paragraphs [0076]-[0077]	6-18

☐ 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
24 May 2022	**26 July 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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/018434

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2020/075254 A1	16 April 2020	(Family: none)	
JP 2001-137206 A	22 May 2001	US 6385476 B1 column 8, line 57 to column 9, line 3 EP 1086649 A1 KR 10-2001-0067202 A	
JP 7-262371 A	13 October 1995	US 5615324 A column 16, line 34-64	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/018434

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

A61B 1/045(2006.01)i
FI: A61B1/045 618; A61B1/045 622

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

A61B1/045

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	１９７１－２０２２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

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

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	WO 2020/075254 A1（オリンパス株式会社）16.04.2020（2020-04-16） [0028]-[0031],[0034],[0066]-[0082]	1-19
Y	JP 2001-137206 A（バイオセンス・インコーポレーテツド）22.05.2001（2001-05-22） [0040]-[0041]	1-19
Y	JP 7-262371 A（富士通株式会社）13.10.1995（1995-10-13） [0076]-[0077]	6-18

☐ 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

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
24.05.2022	26.07.2022

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
佐藤　秀樹 2Q 3154
電話番号 03-3581-1101 内線 3292

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/018434

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2020/075254 A1	16.04.2020	（ファミリーなし）	
JP 2001-137206 A	22.05.2001	US 6385476 B1 Col.8, l.57-Col.9, l.3 EP 1086649 A1 KR 10-2001-0067202 A	
JP 7-262371 A	13.10.1995	US 5615324 A Col.16, l1.34-64	