

(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)



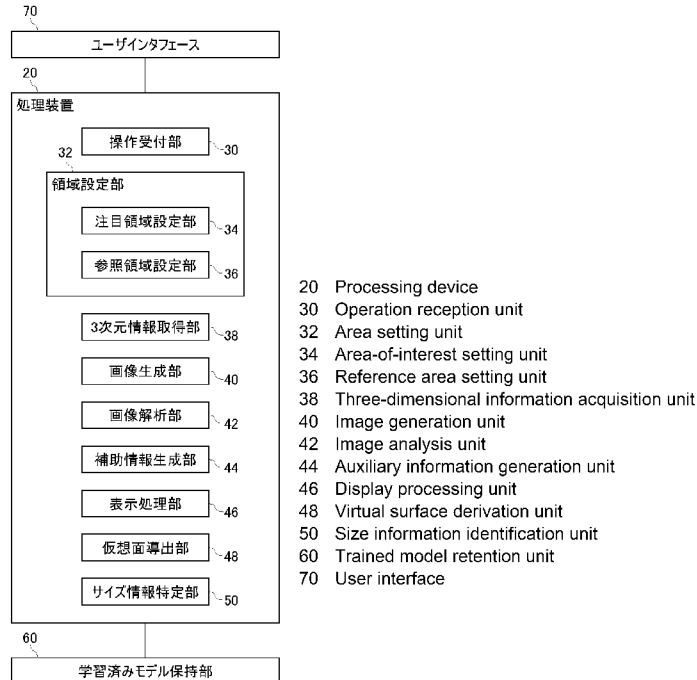
(10) 国際公開番号

WO 2022/190366 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/010118
- (22) 国際出願日: 2021年3月12日(12.03.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1928507 東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 Tokyo (JP). 国立研究開発法人国立がん研究センター(NATIONAL CANCER CENTER) [JP/JP]; 〒1040045 東京都中央区築地五丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 中村 達哉 (NAKAMURA Tatsuya); 〒1928507 東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 渡邊 大智(WATANABE Daichi); 〒1928507 東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 花野 和成(HANANO Kazunari); 〒1928507 東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 松尾 圭悟(MATSUO Keigo); 〒1928507 東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 坂本 琢(SAKAMOTO Taku); 〒1040045 東京都中央区築地五丁目 1 番 1 号国立研究開発法人国立がん研究センター内 Tokyo (JP). 小田 一郎(ODA Ichiro); 〒1040045 東京

(54) Title: SHAPE MEASUREMENT SYSTEM FOR ENDOSCOPE AND SHAPE MEASUREMENT METHOD FOR ENDOSCOPE

(54) 発明の名称: 内視鏡用形状計測システムおよび内視鏡用形状計測方法



(57) Abstract: A display processing unit 46 causes a display device to display an endoscopic image captured of a living tissue in a somatic cavity by an endoscope. An operation reception unit 30 receives a user operation that is performed to set an area of interest in the endoscopic image. An area-of-interest setting unit 34 sets the area of interest in the endoscopic image on the basis of the user operation. A three-dimensional information acquisition unit 38 acquires three-dimensional shape information of the living tissue, the image of which has been captured by the endoscope. A virtual surface derivation

都中央区築地五丁目 1 番 1 号国立研究開発法人国立がん研究センター内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 森 下 賢 樹 (MORISHITA Sakaki);
〒1530061 東京都目黒区中目黒 1 - 8 - 1 V
O R T 中目黒 1 3 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, 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))

unit 48 derives three-dimensional shape information of a virtual surface in the area of interest from three-dimensional shape information of an area different from the area of interest. A size information identification unit 50 identifies information concerning the size of the virtual surface from the three-dimensional shape information of the virtual surface.

(57) 要約: 表示処理部 46 は、体腔内の生体組織を内視鏡が撮影した内視鏡画像を表示装置に表示する。操作受付部 30 は、内視鏡画像に注目領域を設定するためのユーザ操作を受け付ける。注目領域設定部 34 は、ユーザ操作にもとづいて、内視鏡画像に注目領域を設定する。3次元情報取得部 38 は、内視鏡が撮影した生体組織の3次元形状情報を取得する。仮想面導出部 48 は、注目領域とは異なる領域の3次元形状情報から、注目領域における仮想面の3次元形状情報を導出する。サイズ情報特定部 50 は、仮想面の3次元形状情報から、仮想面のサイズに関する情報を特定する。

明 細 書

発明の名称：

内視鏡用形状計測システムおよび内視鏡用形状計測方法

技術分野

[0001] 本開示は、内視鏡用形状計測システムおよび内視鏡用形状計測方法に関する。

背景技術

[0002] 内視鏡的粘膜下層剥離術（E S D : Endoscopic Submucosal Dissection）は、専用の処置具を使用して病変を一括切除する治療法であり、従来の外科治療に代わって、侵襲の少ない治療法として注目されている。E S Dの対象となる腫瘍は、リンパ節転移リスクのない病変であり、転移率と腫瘍サイズには相関があるため、腫瘍サイズが正確に測定されることが重要である。

[0003] 特許文献1は、レーザ光による計測用パターンの投影像を観察部位に投影し、観察部位に投影された計測用パターンの撮像結果に基づいて、観察部位の3次元形状を算出する3次元形状計測装置を開示する。また特許文献2は、凹み、亀裂、孔食などの異常に近接する物体の表面上の複数点の3次元座標を決定して基準面を決定する技術を開示する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2017-23562号公報

特許文献2：特開2017-162452号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] E S Dの実施を検討する際の判断基準としてだけでなく、内視鏡観察による診断において、腫瘍等の病変のサイズを正確に測定することは重要である。しかしながら消化管の内壁面は湾曲した形状を呈しており、従来、そのような内壁面に存在する病変のサイズを正確に測定する手法は確立されていない

い。本開示はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、内視鏡が撮影した画像に含まれる病変のサイズに関する情報を正確に特定する技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本開示のある態様の内視鏡用形状計測システムは、プロセッサを備え、プロセッサは、体腔内の生体組織を内視鏡が撮影した内視鏡画像を表示装置に表示し、内視鏡画像に注目領域を設定するためのユーザ操作を受け付け、ユーザ操作にもとづいて内視鏡画像に注目領域を設定し、内視鏡が撮影した生体組織の３次元形状情報を取得し、注目領域とは異なる領域の３次元形状情報から、注目領域における仮想面の３次元形状情報を導出し、導出した仮想面の３次元形状情報から、仮想面のサイズに関する情報を特定する。内視鏡用形状計測システムは、複数のプロセッサを有し、複数のプロセッサが協働して、上記処理を実施してよい。

[0007] 本開示の別の態様の内視鏡用形状計測方法は、体腔内の生体組織を内視鏡が撮影した内視鏡画像を表示装置に表示し、内視鏡画像に注目領域を設定するためのユーザ操作を受け付け、ユーザ操作にもとづいて内視鏡画像に注目領域を設定し、内視鏡が撮影した生体組織の３次元形状情報を取得し、注目領域とは異なる領域の３次元形状情報から、注目領域における仮想面の３次元形状情報を導出し、導出した仮想面の３次元形状情報から、仮想面のサイズに関する情報を特定する。

[0008] なお、以上の構成要素の任意の組み合わせ、本開示の表現を方法、装置、システム、記録媒体、コンピュータプログラムなどの間で変換したものもまた、本開示の態様として有効である。

図面の簡単な説明

[0009] [図1] (a) は、内視鏡が撮影した画像の一例を示す図であり、(b) は、内視鏡画像撮影時の状況を模式的に示す図である。

[図2]内視鏡用形状計測システムの構成を示す図である。

[図3]内視鏡用形状計測システムにおける機能ブロックを示す図である。

[図4]内視鏡画像の例を示す図である。

[図5]病変形状の計測処理のフローチャートを示す図である。

[図6]設定された注目領域を示す図である。

[図7]設定された参照領域を示す図である。

[図8]参照領域を x y 平面に配置した状態を示す図である。

[図9] (a) および (b) は、参照領域の三次元形状の例を示す図である。

[図10]仮想面の3次元形状を導出する手法を説明するための図である。

[図11] (a) および (b) は、導出される仮想面の3次元形状を示す図である。

[図12] (a) ~ (c) は、仮想面のサイズを算出する手法を説明するための図である。

[図13]注目領域の確認画面の例を示す図である。

[図14]参照領域に不連続体が含まれている例を示す図である。

[図15]設定された除外領域を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 図1 (a) は、体腔内の生体組織を内視鏡が撮影した画像の一例を示す。この内視鏡画像において、病変2が中央領域に含まれ、その周囲に、消化管の内壁面である生体面3が含まれている。図1 (b) は、内視鏡画像撮影時の状況を模式的に示す。この例で病変2は、湾曲した生体面3から隆起した腫瘍であるが、病変2の中には生体面3から陥没するものも存在する。

[0011] 生体面3が湾曲形状を有するため、病変2における点Aと点Bの間の長さLは、点Aと点Bを直線で結んだ線分の長さではなく、湾曲した生体面3に沿った長さとなる。内視鏡画像には、病変2によって隠されている生体面3は含まれないため、実施例では、病変2により隠された生体面3（以下、「仮想面」と呼ぶ）の3次元形状を推定して、病変2のサイズを計測する。

[0012] 図2は、実施例にかかる内視鏡用形状計測システム1の構成を示す。内視鏡用形状計測システム1は、内視鏡検査を行う病院などの医療施設に設けられる。内視鏡用形状計測システム1において、内視鏡観察装置5、情報処理

装置 10a、情報処理装置 10b および画像解析装置 8 が、LAN（ローカルエリアネットワーク）などのネットワーク 4 を介して、通信可能に接続されている。

[0013] 内視鏡観察装置 5 は検査室に設けられ、患者の消化管に挿入される内視鏡 7 を接続される。内視鏡 7 は、内視鏡観察装置 5 から供給される照明光を伝送して、消化管内を照明するためのライトガイドを有し、先端部には、ライトガイドにより伝送される照明光を生体組織へ出射するための照明窓と、生体組織を所定の周期で撮像して撮像信号を内視鏡観察装置 5 に出力する撮像部が設けられる。内視鏡観察装置 5 は、観察モードに応じた照明光を内視鏡 7 に供給する。撮像部は、入射光を電気信号に変換する固体撮像素子（たとえば CCD イメージセンサまたは CMOS イメージセンサ）を含む。

[0014] 内視鏡観察装置 5 は、内視鏡 7 の固体撮像素子により光電変換された撮像信号に対して画像処理を施して内視鏡画像を生成し、表示装置 6 にリアルタイムに表示する。内視鏡観察装置 5 は、A/D 変換、ノイズ除去などの通常の画像処理に加えて、強調表示等を目的とする特別な画像処理を実施する機能を備えてよい。内視鏡観察装置 5 が、特別な画像処理機能を搭載することで、内視鏡観察装置 5 は、同じ照明光を用いて撮像した撮像信号から、特別な画像処理を施していない内視鏡画像と、特別な画像処理を施した内視鏡画像とを生成できる。

[0015] 実施例において内視鏡画像は、通常光（白色光）を用いて撮像した撮像信号から生成した WLI（White Light Imaging）観察画像、通常光を用いて撮像した撮像信号に特別な画像処理を施して生成した TXI（Texture and Color Enhancement Imaging）観察画像、特殊光を用いて撮像した撮像信号から生成した RDI 観察画像、NBI（Narrow Band Imaging）観察画像、AFI（Autofluorescence imaging）観察画像であってよい。また内視鏡画像は、被写体の凹凸を擬似カラー化した画像、その他、内視鏡 7 の撮像信号を画像処理して生成した画像であってよい。

[0016] 医師は、検査手順にしたがって、表示装置 6 に表示されている内視鏡画像

を観察する。医師が内視鏡 7 のリリーススイッチを操作すると、内視鏡観察装置 5 は、リリーススイッチが操作されたタイミングで内視鏡画像をキャプチャ（保存）して、キャプチャした内視鏡画像を画像蓄積サーバ 9 に送信する。画像蓄積サーバ 9 に蓄積される内視鏡画像は、医師による検査レポートの作成に利用される。

[0017] 情報処理装置 10 a は検査室に設けられ、医師や看護師等のユーザが、内視鏡検査中に内視鏡画像に含まれる病変のサイズに関する情報をリアルタイムに確認するために利用される。情報処理装置 10 a は、画像解析装置 8 と協働して、病変のサイズに関する情報をユーザに提供してよい。

[0018] 情報処理装置 10 b は検査室以外の部屋に設けられ、医師が検査レポートを作成する際に利用される。たとえば医師が、今回の精密検査で撮影した病変が次回検査において ESD の対象となる大きさであるか確認するために、情報処理装置 10 b による病変形状計測機能が利用されてよい。医師は、撮影した病変が ESD の対象となる大きさであることを確認すると、次回の内視鏡検査において ESD を用いて当該病変を一括切除することを決定してよい。

[0019] 画像解析装置 8 は、内視鏡画像を入力すると、病変を検出して、病変が存在する領域（病変領域）を出力する画像解析機能を備える。画像解析装置 8 は、学習用の内視鏡画像および内視鏡画像に含まれる病変領域に関する情報を教師データとして用いた機械学習により生成された学習済みモデルであって、内視鏡画像を入力すると、病変領域の位置を出力する学習済みモデルを利用してよい。内視鏡検査中、画像解析装置 8 は、内視鏡観察装置 5 から内視鏡画像を提供されて、画像解析結果を、内視鏡観察装置 5 または情報処理装置 10 a に供給してよい。

[0020] 図 3 は、内視鏡用形状計測システム 1 における機能ブロックを示す。内視鏡用形状計測システム 1 は、病変形状計測処理を実行する処理装置 20、学習済みモデル保持部 60 およびユーザインタフェース 70 を備える。処理装置 20 は、操作受付部 30、領域設定部 32、3次元情報取得部 38、画像

生成部 40、画像解析部 42、補助情報生成部 44、表示処理部 46、仮想面導出部 48 およびサイズ情報特定部 50 を備え、領域設定部 32 は、注目領域設定部 34 および参照領域設定部 36 を有する。ユーザインタフェース 70 は、たとえばマウスやタッチペン、キーボードなど、ユーザが操作を入力するためのツールである。

[0021] 図 3 に示す構成はハードウェア的には、任意のプロセッサ、メモリ、補助記憶装置、その他の L S I で実現でき、ソフトウェア的にはメモリにロードされたプログラムなどによって実現されるが、ここではそれらの連携によって実現される機能ブロックを描いている。したがって、これらの機能ブロックがハードウェアのみ、ソフトウェアのみ、またはそれらの組合せによっていろいろな形で実現できることは、当業者には理解されるところである。

[0022] 図 3 に示す内視鏡用形状計測システム 1 の機能ブロックは、内視鏡観察装置 5、情報処理装置 10 a、情報処理装置 10 b、画像解析装置 8 の少なくとも 1 つの装置によって実現される。内視鏡用形状計測システム 1 の機能ブロックは、内視鏡観察装置 5、情報処理装置 10 a、情報処理装置 10 b、画像解析装置 8 のそれぞれにより単独で実現されてよいが、2 つ以上の装置の組み合わせにより実現されてもよい。そのため処理装置 20 として示す機能ブロックは、単独の装置に含まれる 1 以上のプロセッサによって実現されてよいが、2 つ以上の装置に含まれる複数のプロセッサによって実現されてもよい。

[0023] 内視鏡検査中、内視鏡観察装置 5 は、内視鏡 7 が撮影している消化管内の画像を表示装置 6 に表示する。医師は、内視鏡 7 を動かしながら、表示装置 6 に表示される内視鏡画像を観察し、病変が表示装置 6 に映し出されると、内視鏡 7 のリリーススイッチを操作する。内視鏡観察装置 5 は、リリーススイッチが操作されたタイミングで内視鏡画像をキャプチャして、キャプチャした内視鏡画像を、当該内視鏡画像を識別する情報（画像 I D）とともに画像蓄積サーバ 9 に送信する。なお内視鏡観察装置 5 は、検査終了後に、キャプチャした複数の内視鏡画像をまとめて画像蓄積サーバ 9 に送信してもよい。

。画像蓄積サーバ9は、内視鏡検査を識別する検査IDに紐付けて、内視鏡観察装置5から送信された内視鏡画像を記録する。

[0024] 実施例の内視鏡観察装置5は、撮影された内視鏡画像に含まれる生体組織の3次元形状情報を計測する機能を有する。内視鏡観察装置5は、既知の手法によって、撮影された生体組織の3次元形状を計測してよい。内視鏡観察装置5は、キャプチャした内視鏡画像に含まれる生体組織の3次元形状を計測し、内視鏡画像に、計測した3次元形状の情報を付加して、画像蓄積サーバ9に送信する。したがって画像蓄積サーバ9は、内視鏡画像に、撮影された生体組織の3次元形状情報を関連付けて記録する。

[0025] たとえば内視鏡7がステレオカメラを搭載し、内視鏡観察装置5が、2つのカメラで撮影した画像から三角測距の原理を利用して、生体組織の3次元形状を計測してよい。また内視鏡観察装置5は、特許文献1に開示されたように、レーザ光による計測用パターンの投影像を生体組織に投影し、生体組織に投影された計測用パターンの撮像結果に基づいて、生体組織の3次元形状を計測してもよい。また内視鏡観察装置5は、ステレオカメラで取得した画像と、当該画像に含まれる生体組織の距離情報とを教師データとして機械学習した学習済みモデルを利用して、単眼カメラで撮影した内視鏡画像から、生体組織の3次元形状を計測してもよい。また内視鏡観察装置5は、単眼カメラで撮影した内視鏡画像のフレーム間の特徴量から、生体組織の3次元形状を計測してもよい。このように内視鏡観察装置5は、既知の計測手法を利用して、内視鏡画像の生体組織の3次元形状を計測する。

[0026] なお、撮影された生体組織の3次元形状計測機能は、内視鏡観察装置5以外の装置に搭載されてもよい。たとえば3次元形状計測機能は、情報処理装置10aに搭載されてもよく、画像解析装置8に搭載されてもよく、または画像蓄積サーバ9に搭載されてもよい。いずれの装置が生体組織の3次元形状を計測してもよいが、画像蓄積サーバ9は、内視鏡観察装置5から送信された内視鏡画像に、撮影された生体組織の3次元形状情報または当該3次元形状情報を算出するためのデータを関連付けて記録する。

[0027] 検査終了後、医師は、情報処理装置 10b を操作して検査レポートを作成する。情報処理装置 10b は、画像蓄積サーバ 9 から、検査で撮影した内視鏡画像を読み出して、表示装置 12b に表示し、医師は、表示された内視鏡画像に含まれる病変を診断する。実施例の情報処理装置 10b は、医師から要求があった場合に、内視鏡画像に含まれる病変に隠された生体面（仮想面）の 3 次元形状を導出し、仮想面のサイズつまりは病変底面のサイズを特定する処理を実施する。以下、情報処理装置 10b が、処理装置 20（図 3 参照）の病変形状計測機能を実現する場合について説明する。

[0028] 図 4 は、表示装置 12b に表示される内視鏡画像の例を示す。表示処理部 46 は、レポートを作成する検査の検査 ID に紐付けられた内視鏡画像を画像蓄積サーバ 9 から取得して、表示装置 12b に表示する。内視鏡画像は、内視鏡 7 が体腔内の生体組織を撮影した画像であり、図 4 に示す内視鏡画像には、略円形の病変 100 と、その周囲に、消化管の内壁面である生体面 102 とが含まれている。

[0029] 図 5 は、病変形状計測処理のフローチャートを示す。医師であるユーザは、ユーザインタフェース 70 を操作して、表示装置 12b に表示されている内視鏡画像に、注目領域を設定する（S10）。

[0030] 図 6 は、設定された注目領域 110 の例を示す。ユーザは、マウスなどのユーザインタフェース 70 を操作して、表示装置 12b に表示されている内視鏡画像において、病変 100 と生体面 102 の境目に境界線を描く。操作受付部 30 が、内視鏡画像に注目領域を設定するためのユーザ操作を受け付けると、注目領域設定部 34 が、ユーザ操作にもとづいて、内視鏡画像に注目領域 110 を設定する。注目領域 110 は、境界線で囲まれた病変領域である。医師であるユーザは、3 次元的形状や色調特性等の医学的所見により病変 100 と生体面 102 との境目を認識できるため、注目領域設定部 34 はユーザ操作にもとづいて、病変領域を示す注目領域 110 を正確に設定することができる。

[0031] 注目領域設定部 34 が注目領域 110 を設定した後、参照領域設定部 36

が、注目領域 110 にもとづいて、注目領域 110 を取り囲む参照領域を設定する (S12)。参照領域 120 は、少なくとも注目領域 110 の全てを包含し、注目領域 110 よりも大きな範囲に設定される。参照領域設定部 36 が参照領域を設定することで、生体面が複雑な湾曲形状を有していても、後述するように仮想面導出部 48 が、仮想面の 3 次元形状情報を高精度に導出できるようになる。

[0032] 図 7 は、設定された参照領域 120 の例を示す。参照領域設定部 36 は、注目領域 110 の外縁よりも外側に、所定長以上の余白を有するように参照領域 120 を設定することが好ましい。たとえば参照領域設定部 36 は、注目領域 110 の最左端、最右端から、それぞれ所定長 L1 だけ離れた位置を通る左辺、右辺と、注目領域 110 の最上端、最下端からそれぞれ所定長 L2 だけ離れた位置を通る上辺、下辺から構成される矩形領域を、参照領域 120 として設定してもよい。

[0033] なおユーザが、ユーザインタフェース 70 を操作して、表示装置 12b に表示されている注目領域 110 に対して、参照領域 120 を設定してもよい。操作受付部 30 が、内視鏡画像に参照領域を設定するためのユーザ操作を受け付けると、参照領域設定部 36 が、ユーザ操作にもとづいて、内視鏡画像に参照領域 120 を設定する。設定される参照領域 120 は、注目領域 110 の仮想面を導出する際に利用する 3 次元形状情報の範囲を定めるものであるため、ユーザは、注目領域 110 の仮想面を好適に導出できる範囲を、参照領域 120 として決定することが好ましい。

[0034] 参照領域設定部 36 が参照領域 120 を設定した後、3 次元情報取得部 38 が、内視鏡が撮影した生体組織の 3 次元形状情報を取得する (S14)。上記したように、生体組織の 3 次元形状情報は、内視鏡画像に紐付けて画像蓄積サーバ 9 に記録されており、3 次元情報取得部 38 は、内視鏡画像に紐付けられた 3 次元形状情報を取得する。

[0035] 仮想面導出部 48 は、注目領域 110 とは異なる領域の 3 次元形状情報から、注目領域 110 における仮想面の 3 次元形状情報を導出する (S16)

。仮想面の３次元形状情報は、内視鏡画像における仮想面の各画素の２次元座標と、各画素の距離情報（深さ情報）を含んでよい。具体的に仮想面導出部４８は、参照領域１２０の３次元形状情報から、注目領域１１０における仮想面の３次元形状情報を導出する。図１に示したように、注目領域１１０における仮想面とは、病変１００の奥側に存在する仮想的な生体面（病変１００が存在しないと仮定したときの生体面１０２）を意味する。

[0036] 図８は、参照領域１２０を x y 平面に配置した状態を示す。図８では、内視鏡画像の横方向の位置を x 座標、高さ方向の位置を y 座標で表現している。なお各画素の３次元情報のうち、カメラからの距離方向の位置（深さ位置）は z 座標で表現されてよい。図８において、ハッチングで示した領域は、 x y 平面における参照領域１２０を示し、仮想面導出部４８は、参照領域１２０の３次元形状情報から、注目領域１１０における仮想面の３次元形状情報を導出する。仮想面の３次元形状情報を導出するとき、仮想面導出部４８は、注目領域１１０の３次元形状情報を利用しない。

[0037] 図９は、参照領域１２０の三次元形状の例を示す。図９（ａ）は、参照領域１２０の三次元形状の斜視図であり、図９（ｂ）は、参照領域１２０の３次元形状を y 軸方向に見た図である。

[0038] 図１０は、注目領域１１０における仮想面の３次元形状を導出する手法を説明するための図である。仮想面導出部４８は、 x 軸方向に所定の間隔を空けた y 軸方向の列ごとに、参照領域１２０の３次元形状情報から、注目領域１１０の３次元形状のフィッティング処理を行う。具体的に、図１０に示すように、 y 軸方向に延びる列ごとに、参照領域１２０における三次元の点群データから、多項式近似曲線を求める。仮想面導出部４８は、注目領域１１０を x 軸方向に N 個に等間隔に分割して、各分割線（列）にフィットする多項式近似曲線を導出する。その後、仮想面導出部４８は、 N 個の多項式近似曲線の点群データをもとに、 x 軸方向にもフィッティング処理を行って、滑らかな仮想面の３次元形状情報を導出してよい。このように仮想面導出部４８は、参照領域設定部３６により設定された参照領域１２０を利用すること

で、生体面が複雑な湾曲形状を有していても仮想面の３次元形状情報を高精度に導出できる。

[0039] 図１１（ａ）は、図９（ｂ）に示す参照領域１２０の３次元形状に対して導出される仮想面１３０の例を示し、図１１（ｂ）は、導出される仮想面１３０の３次元形状の例を示す。なお実施例の仮想面導出部４８は、多項式近似曲線を導出する３次元形状のフィッティング処理を実施したが、他の種類のフィッティング処理を行ってもよい。実施例の仮想面導出部４８は、参照領域１２０の３次元形状の中央に空いた空間を滑らかに繋いで、注目領域１１０における仮想面１３０を導出する。このように生成された仮想面１３０は、注目領域１１０における病変１００の仮想的な底面に相当する。

[0040] サイズ情報特定部５０は、仮想面１３０の３次元形状情報から、仮想面１３０のサイズに関する情報を特定する（Ｓ１８）。たとえばサイズ情報特定部５０は、仮想面１３０の長径および短径を、以下のように導出してよい。

[0041] 図１２（ａ）は、仮想面１３０の長径を算出する手法を説明するための図である。サイズ情報特定部５０は、境界上の全ての２点間の仮想面１３０に沿った経路距離を算出し、経路距離の最大値を、長径として特定する。

[0042] 図１２（ｂ）は、経路距離が最大となった２点の組み合わせを示す。サイズ情報特定部５０は、境界上の点Ｐと点Ｑの間の経路距離が最大となることを判定すると、点Ｐと点Ｑの経路距離を、仮想面１３０の「長径」として特定する。長径を特定すると、サイズ情報特定部５０は、長径に直交する経路のうち、最大の経路距離となる２点の組み合わせを導出する。

[0043] 図１２（ｃ）は、長径に交差する方向の経路距離が最大となった２点の組み合わせを示す。サイズ情報特定部５０は、境界上の点Ｒと点Ｓの間の経路距離が最大となることを判定すると、点Ｒと点Ｓの経路距離を、仮想面１３０の「短径」として特定する。

[0044] 上記したように仮想面１３０は、病変１００の仮想的な底面に相当し、サイズ情報特定部５０は、仮想面１３０の長径および短径を導出することで、病変１００の底面の長径および短径を導出する。表示処理部４６は、仮想面

導出部 48 が導出した病変底面の長径および短径を表示装置 12b に表示してよい。ユーザは、病変底面の長径および短径を知ること、当該病変が ESD の対象となる大きさであるか否かを確認できる。

[0045] 以上、病変形状計測処理の基本的な工程を説明したが、仮想面 130 の 3 次元形状情報を高精度に導出するために、各工程における処理をユーザが確認するためのオプションが用意されてもよい。

[0046] 図 13 は、表示装置 12b に表示される注目領域の確認画面の例を示す。S10 において、ユーザは、ユーザインタフェース 70 を操作して注目領域 110 を設定するが、このとき、設定した注目領域 110 が適切であるか確認できるようにしてもよい。

[0047] ユーザが注目領域 110 を設定すると、画像生成部 40 は、生体組織の 3 次元形状情報にもとづいて、生体組織の 3 次元画像を生成する。表示処理部 46 は、生体組織の 3 次元画像と、注目領域 110 の位置を示す画像とを合成して表示装置 12b に表示する。図 13 においては、注目領域 110 が、生体組織の 3 次元画像に対して z 軸方向に離れた位置に合成されているが、z 軸方向の位置を合わせた位置で合成されてもよい。z 軸方向の位置を合わせて、生体組織の 3 次元画像に注目領域 110 の外郭線を重畳表示した場合、ユーザは、病変 100 と生体面 102 との境界に、注目領域 110 の外郭線が一致しているか確認できる。一致していなければ、ユーザは、注目領域 110 が病変 100 の領域と一致するように、注目領域 110 を再設定する。

[0048] S12 において表示処理部 46 は、生体組織の 3 次元画像と、参照領域 120 の位置を示す画像とを合成して表示装置 12b に表示してもよい。生体組織の 3 次元画像と、参照領域 120 の位置を示す画像とを合成表示することで、ユーザは、参照領域 120 が適切に設定されているか確認できるようになる。

[0049] また仮想面導出部 48 が仮想面 130 を導出した後に、表示処理部 46 は、生体組織の 3 次元画像に、仮想面 130 を合成して表示装置に表示しても

よい。本来、仮想面 130 は、病変 100 に隠れて視認できるものではないが、生体組織の 3 次元画像に仮想面 130 を合成表示することで、ユーザは、仮想面 130 が適切に導出されているか確認できる。

[0050] 図 5 に示す S 16 において、仮想面導出部 48 は、注目領域 110 とは異なる参照領域 120 の 3 次元形状情報から、仮想面 130 の 3 次元形状情報を導出するが、参照領域 120 内に、生体面の連続性を損なう物体が存在することがある。仮想面導出部 48 は、不連続な生体面の 3 次元形状情報から注目領域 110 の 3 次元形状のフィッティング処理を行うと、仮想面 130 の 3 次元形状情報を高精度に推定できない。

[0051] 図 14 は、参照領域 120 に不連続体 104 が含まれている例を示す。不連続体 104 は、たとえば参照領域 120 における生体面の連続性を損なう凸部や凹部であり、病変であってもよい。3 次元形状のフィッティング処理を行う際、不連続体 104 は、フィッティング精度に悪影響を与えるため、フィッティング処理を行う前に、ユーザにより手動で除去されることが好ましい。

[0052] 図 15 は、設定された除外領域 140 を示す。ユーザは、ユーザインタフェース 70 を操作して、表示装置 12b に表示されている内視鏡画像に、除外領域 140 を設定する。操作受付部 30 は、参照領域 120 に除外領域 140 を設定するためのユーザ操作を受け付けると、仮想面導出部 48 は、除外領域 140 の 3 次元形状情報を除外した参照領域 120 の 3 次元形状情報から、仮想面 130 の 3 次元形状情報を導出する。これにより仮想面導出部 48 は、仮想面 130 を高精度に導出できる。

[0053] このとき仮想面導出部 48 は、除外領域 140 の 3 次元形状情報を除外した参照領域 120 の 3 次元形状情報から、除外領域 140 の 3 次元形状のフィッティング処理を行って、除外領域 140 の補正面（仮想面）を導出してもよい。このように仮想面導出部 48 は、除外領域 140 の 3 次元形状情報を補正した後、補正した参照領域 120 の 3 次元形状情報から、注目領域 110 の仮想面 130 を導出してもよい。

- [0054] 以上は、検査終了後、ユーザが検査レポートを作成する際に、情報処理装置 10b が、処理装置 20 の病変形状計測機能を実現する態様である。別の態様として、情報処理装置 10a が画像解析装置 8 と協働して、内視鏡検査中に、処理装置 20 の病変形状計測機能を実現してもよい。
- [0055] 画像解析装置 8 は、画像解析部 42 および学習済みモデル保持部 60（図 3 参照）を有し、学習済みモデル保持部 60 は、学習用の内視鏡画像および内視鏡画像に含まれる病変領域に関する情報を教師データとして用いた機械学習により生成された学習済みモデルを保持している。この学習済みモデルは、内視鏡画像を入力すると、病変領域を検出して、当該病変領域の位置を出力するように構成されている。
- [0056] 内視鏡検査中、内視鏡観察装置 5 は、内視鏡 7 が撮影している内視鏡画像を、表示装置 6 からリアルタイム表示するとともに、当該内視鏡画像を情報処理装置 10a および画像解析装置 8 に送信する。画像解析装置 8 において、画像解析部 42 は、内視鏡画像を取得すると、学習済みモデル保持部 60 に保持されている学習済みモデルに入力する。学習済みモデルは、内視鏡画像を入力されると、病変領域を検出した場合に、その病変領域の位置情報を出力する。画像解析部 42 は、学習済みモデルにより出力された病変領域の位置情報を、内視鏡画像を識別する情報（画像 ID）とともに、情報処理装置 10a に送信する。
- [0057] 情報処理装置 10a において、表示処理部 46 は、内視鏡 7 で撮影されている内視鏡画像を表示装置 12a に表示するとともに、画像解析装置 8 から提供される病変領域の位置情報および画像 ID をもとに、内視鏡画像に病変領域の位置を示す情報を表示する。このとき表示処理部 46 は、画像 ID にもとづいて、表示する内視鏡画像と、表示する病変領域の位置を示す情報とを同期させる。表示処理部 46 は、たとえば図 6 に示すように、病変 100 を含む内視鏡画像に、病変 100 の境界線を重畳して表示してよい。
- [0058] 情報処理装置 10a を操作するユーザは、学習済みモデルにより出力された病変 100 の境界線が正しいことを確認すると、ユーザインタフェース 7

0を操作して、注目領域110を設定することを決定してよい。このとき操作受付部30は、内視鏡画像に注目領域を設定するためのユーザ操作を受け付け、注目領域設定部34は、ユーザ操作にもとづいて、内視鏡画像に注目領域を設定する。このように内視鏡用形状計測システム1が、学習済みモデルを用いて、病変領域を検出する機能を有する場合には、ユーザが、検出された病変領域が正しいことを確認するだけで、注目領域が設定されてもよい。注目領域が設定されると、情報処理装置10aは、図5に示すS12、S14、S16、S18の工程を実施して、仮想面130のサイズに関する情報を特定する。この情報は、内視鏡観察装置5に提供されて、表示装置6に表示され、内視鏡7を操作する医師に知らされてよい。

[0059] 仮想面導出部48は、仮想面130の3次元形状情報を、注目領域110の周辺領域の3次元形状から導出するため、当該周辺領域が小さいと、仮想面130の3次元形状を推定するための3次元データが十分ではないために、仮想面130の3次元形状情報を高精度に導出することが困難となる。そのため補助情報生成部44は、画像解析装置8から提供される病変領域の位置にもとづいて、撮影中の内視鏡7の撮影範囲に関する補助情報を生成してよい。たとえば内視鏡画像における病変領域の占める割合が所定の閾値（たとえば60%）を超える場合、病変領域の周囲に十分な大きさの参照領域を確保できないため、補助情報生成部44は、内視鏡7のカメラが病変部位に近すぎることを医師に知らせるための補助情報を生成してよい。補助情報生成部44は、生成した補助情報を内視鏡観察装置5に提供し、内視鏡観察装置5は、表示装置6に当該補助情報を表示して、内視鏡7を操作する医師が確認できるようにしてよい。これにより医師は、内視鏡7のカメラが病変部位に近すぎることを認識して、カメラが病変部位から離れるように内視鏡7を動かすことができる。したがって病変領域の周囲に十分な大きさの周辺領域が確保され、仮想面導出部48が、仮想面130の3次元形状情報を高精度に導出できるようになる。

[0060] 以上、本開示を複数の実施例をもとに説明した。これらの実施例は例示で

あり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本開示の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

産業上の利用可能性

[0061] 本開示は、病変部位の形状を計測する技術分野に利用できる。

符号の説明

[0062] 1・・・内視鏡用形状計測システム、5・・・内視鏡観察装置、6・・・表示装置、7・・・内視鏡、8・・・画像解析装置、9・・・画像蓄積サーバ、10a, 10b・・・情報処理装置、12a, 12b・・・表示装置、20・・・処理装置、30・・・操作受付部、32・・・領域設定部、34・・・注目領域設定部、36・・・参照領域設定部、38・・・3次元情報取得部、40・・・画像生成部、42・・・画像解析部、44・・・補助情報生成部、46・・・表示処理部、48・・・仮想面導出部、50・・・サイズ情報特定部、60・・・学習済みモデル保持部、70・・・ユーザインタフェース。

請求の範囲

- [請求項1] プロセッサを備えた内視鏡用形状計測システムであって、
 前記プロセッサは、
 体腔内の生体組織を内視鏡が撮影した内視鏡画像を表示装置に表示
し、
 内視鏡画像に注目領域を設定するためのユーザ操作を受け付け、
 ユーザ操作にもとづいて、内視鏡画像に注目領域を設定し、
 内視鏡が撮影した生体組織の3次元形状情報を取得し、
 注目領域とは異なる領域の3次元形状情報から、注目領域における
仮想面の3次元形状情報を導出し、
 導出した仮想面の3次元形状情報から、仮想面のサイズに関する情
報を特定する、
 ことを特徴とする内視鏡用形状計測システム。
- [請求項2] 前記プロセッサは、
 注目領域を取り囲む参照領域を設定し、
 参照領域の3次元形状情報から、仮想面の3次元形状情報を導出す
る、
 ことを特徴とする請求項1に記載の内視鏡用形状計測システム。
- [請求項3] 前記プロセッサは、
 内視鏡画像に参照領域を設定するためのユーザ操作を受け付け、
 ユーザ操作にもとづいて、内視鏡画像に参照領域を設定する、
 ことを特徴とする請求項2に記載の内視鏡用形状計測システム。
- [請求項4] 前記プロセッサは、
 生体組織の3次元形状情報にもとづいて、生体組織の3次元画像を
生成し、
 生体組織の3次元画像と、注目領域の位置を示す画像とを合成して
表示装置に表示する、
 ことを特徴とする請求項1に記載の内視鏡用形状計測システム。

- [請求項5] 前記プロセッサは、
生体組織の3次元形状情報にもとづいて、生体組織の3次元画像を生成し、
生体組織の3次元画像と、参照領域の位置を示す画像とを合成して表示装置に表示する、
ことを特徴とする請求項2に記載の内視鏡用形状計測システム。
- [請求項6] 前記プロセッサは、
参照領域に除外領域を設定するためのユーザ操作を受け付け、
除外領域の3次元形状情報を除外した参照領域の3次元形状情報から、仮想面の3次元形状情報を導出する、
ことを特徴とする請求項2に記載の内視鏡用形状計測システム。
- [請求項7] 前記プロセッサは、
生体組織の3次元画像に、仮想面を合成して表示装置に表示する、
ことを特徴とする請求項4に記載の内視鏡用形状計測システム。
- [請求項8] 前記プロセッサは、
注目領域とは異なる領域の3次元形状情報から、3次元形状のフィッティング処理を行うことで、注目領域における仮想面の3次元形状情報を導出する、
ことを特徴とする請求項1に記載の内視鏡用形状計測システム。
- [請求項9] 学習用の内視鏡画像および内視鏡画像に含まれる病変領域に関する情報を教師データとして用いた機械学習により生成された学習済みモデルであって、内視鏡画像を入力すると、病変領域の位置を出力する学習済みモデルをさらに備え、
前記プロセッサは、
学習済みモデルにより出力された病変領域の位置を示す情報を表示する、
ことを特徴とする請求項1に記載の内視鏡用形状計測システム。
- [請求項10] 学習用の内視鏡画像および内視鏡画像に含まれる病変領域に関する

情報を教師データとして用いた機械学習により生成された学習済みモデルであって、内視鏡画像を入力すると、病変領域の位置を出力する学習済みモデルをさらに備え、

前記プロセッサは、

学習済みモデルにより出力された病変領域の位置にもとづいて、撮影中の内視鏡の撮影範囲に関する補助情報を生成し、

補助情報を表示装置に表示する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用形状計測システム。

[請求項11]

前記プロセッサは、

注目領域にもとづいて、参照領域を設定する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡用形状計測システム。

[請求項12]

体腔内の生体組織を内視鏡が撮影した内視鏡画像を表示装置に表示し、

内視鏡画像に注目領域を設定するためのユーザ操作を受け付け、

ユーザ操作にもとづいて、内視鏡画像に注目領域を設定し、

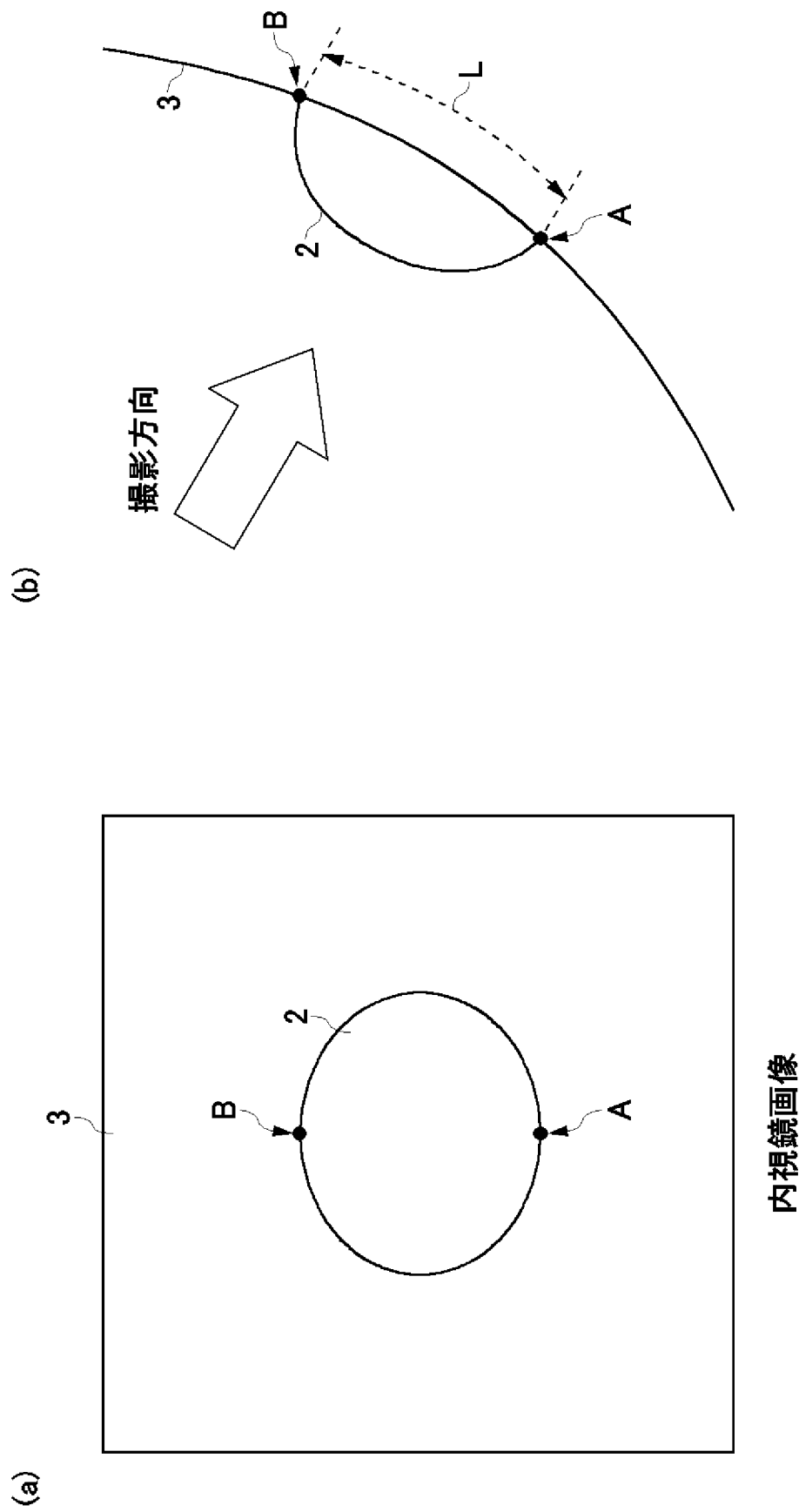
内視鏡が撮影した生体組織の 3 次元形状情報を取得し、

注目領域とは異なる領域の 3 次元形状情報から、注目領域における仮想面の 3 次元形状情報を導出し、

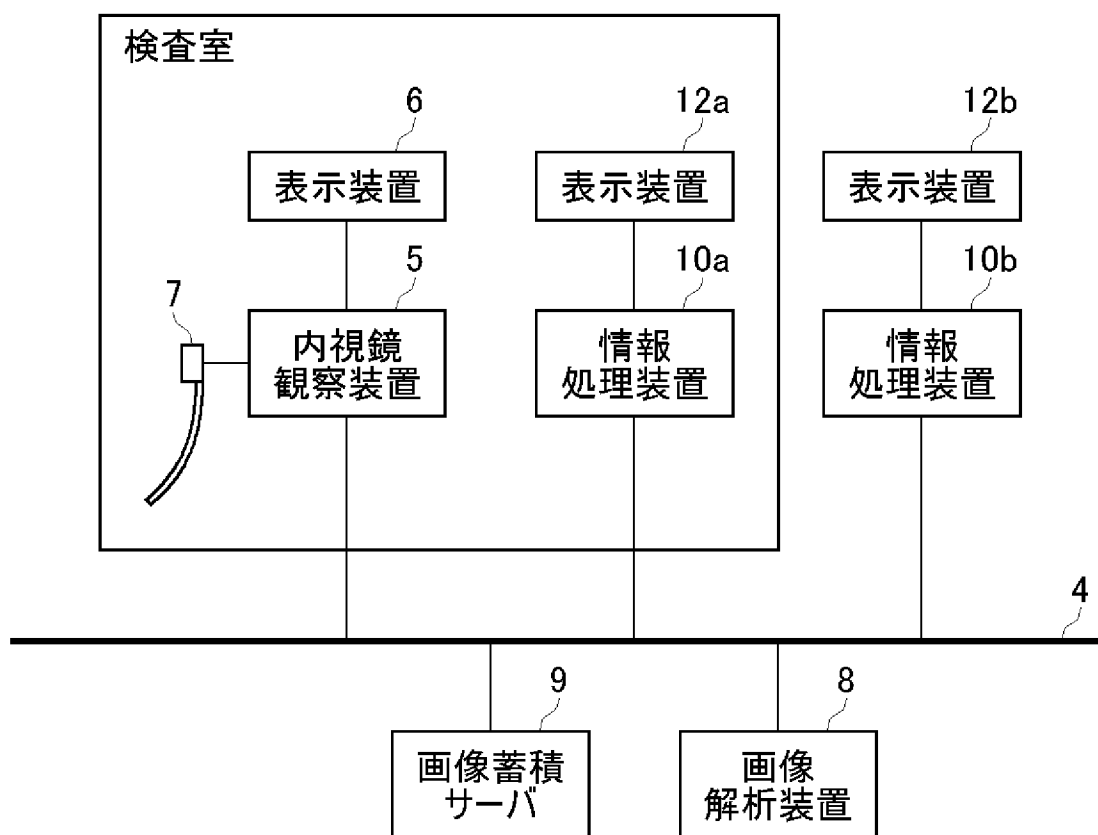
導出した仮想面の 3 次元形状情報から、仮想面のサイズに関する情報を特定する、

内視鏡用形状計測方法。

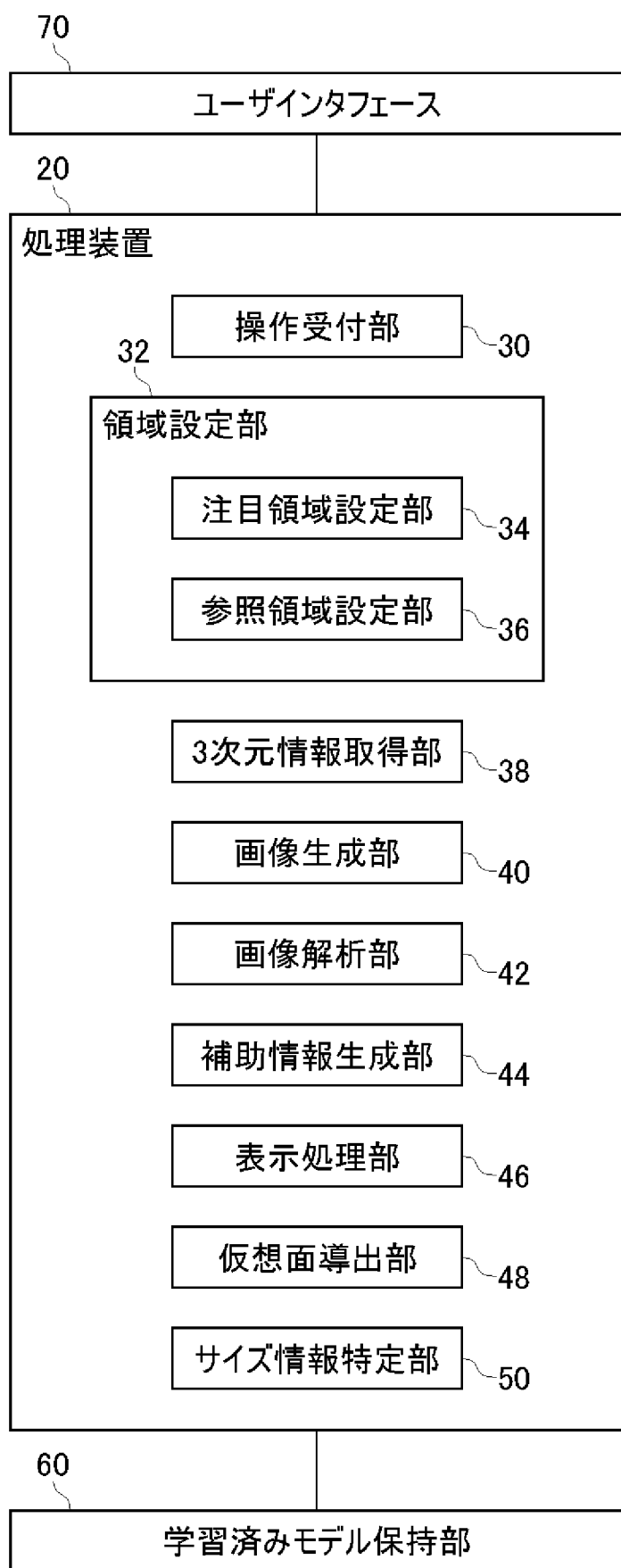
[図1]



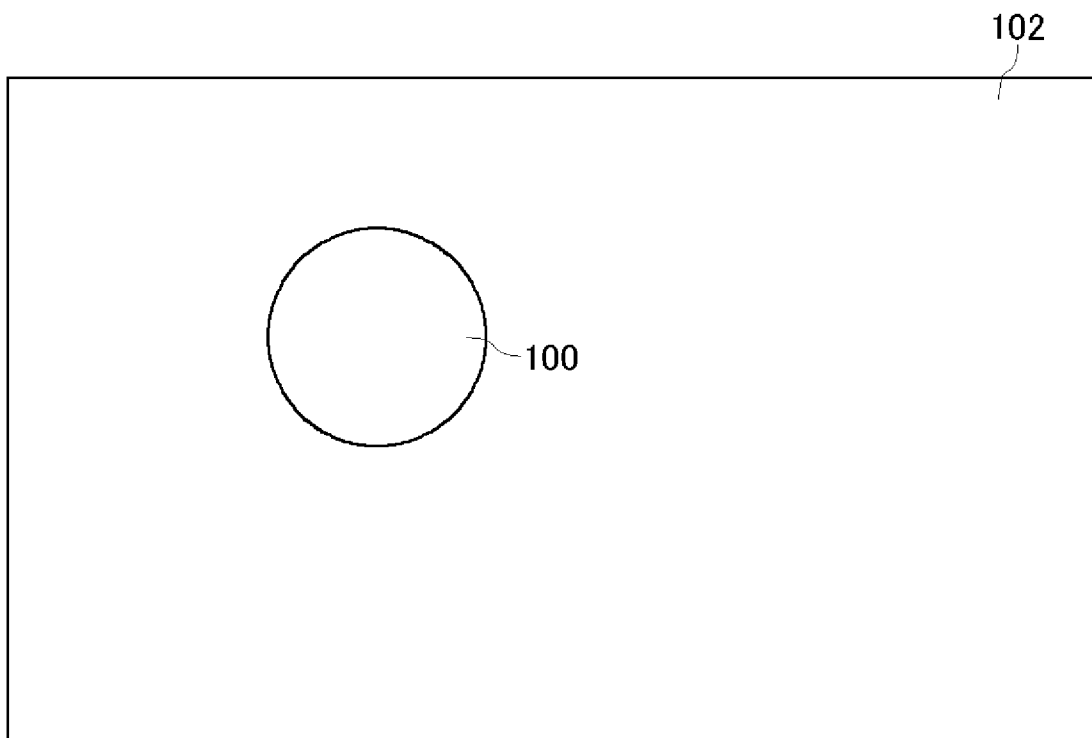
[図2]



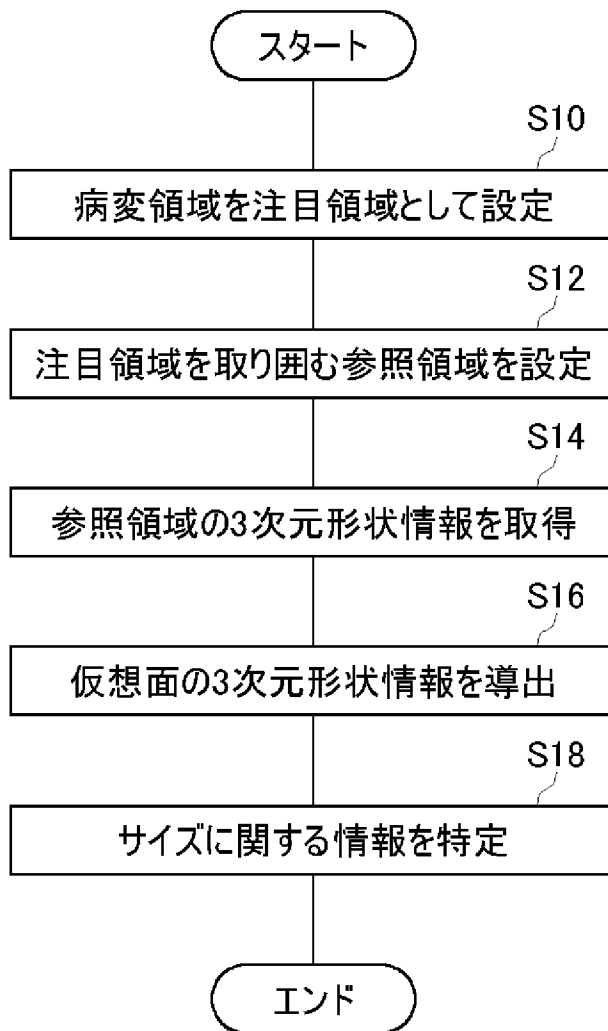
[図3]



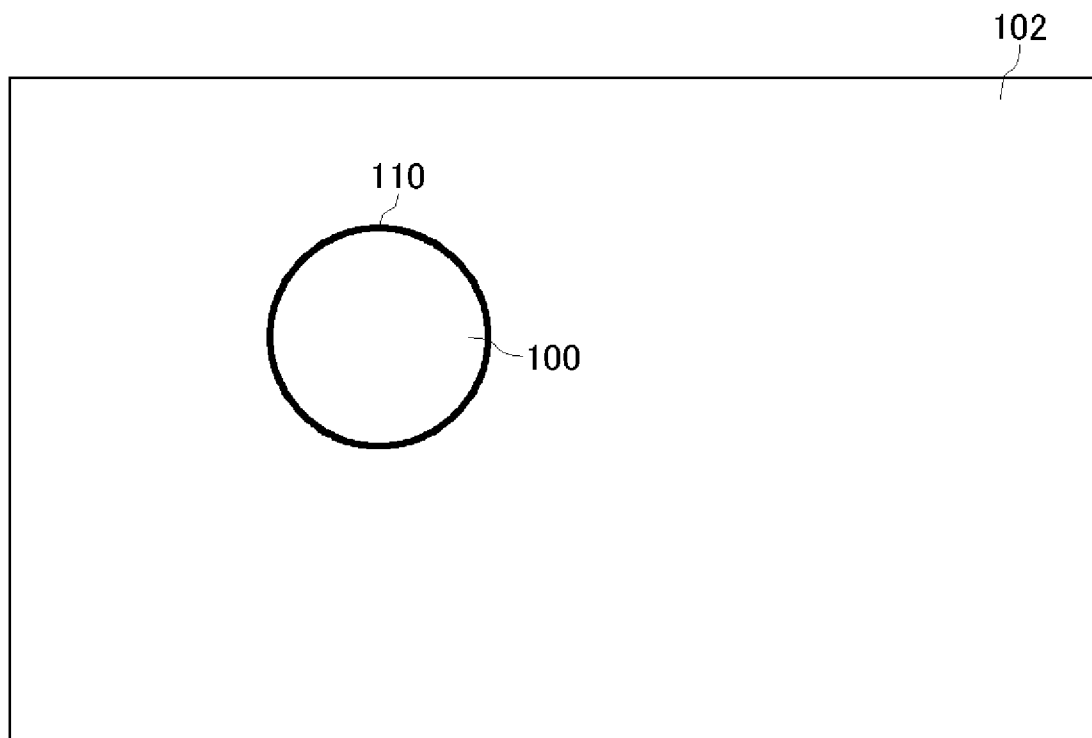
[図4]

12b

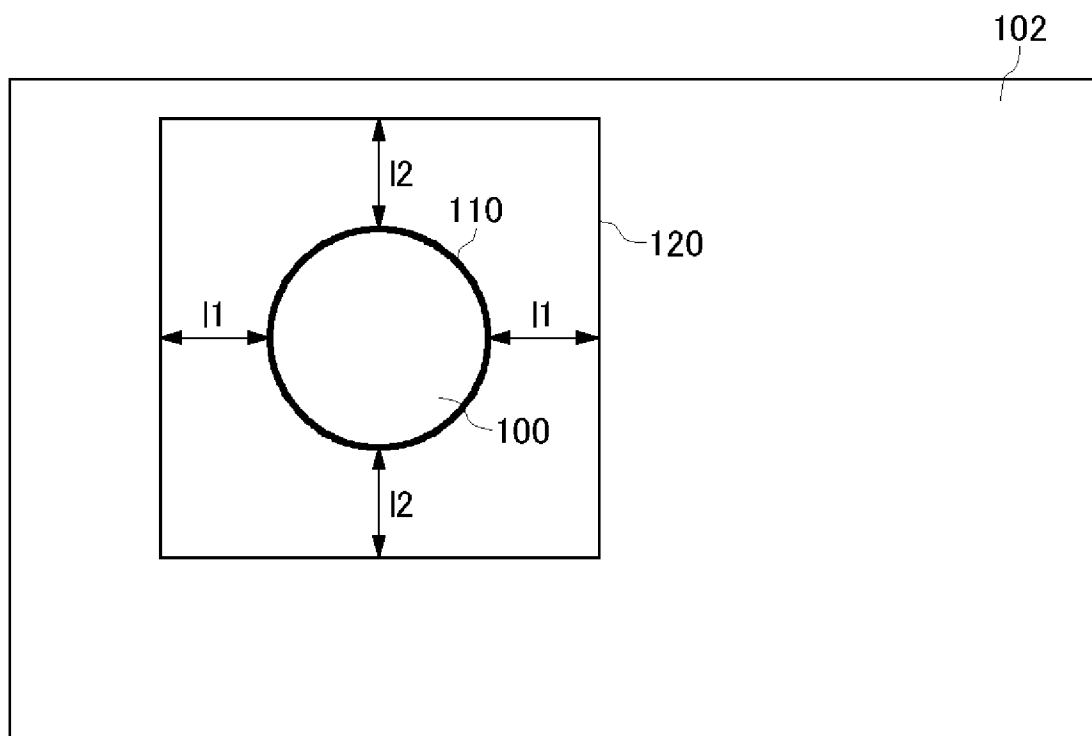
[図5]



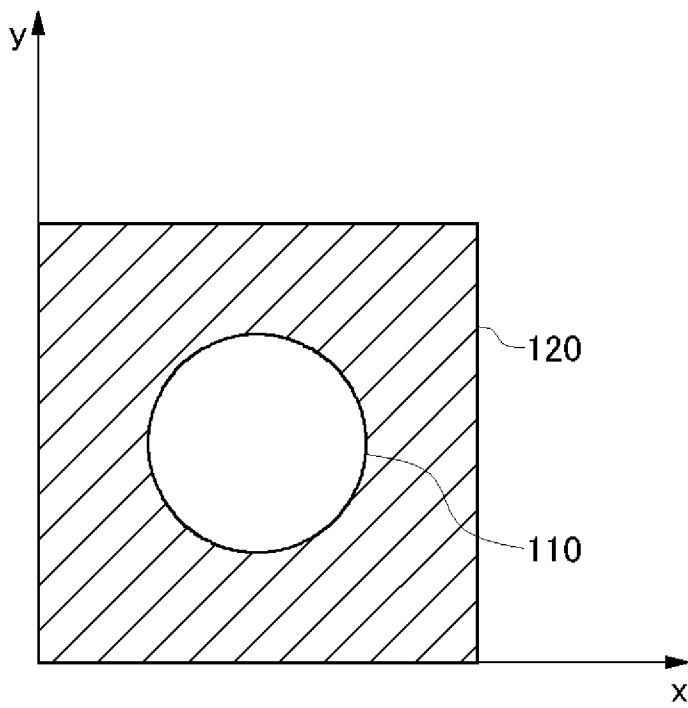
[図6]

12b

[図7]

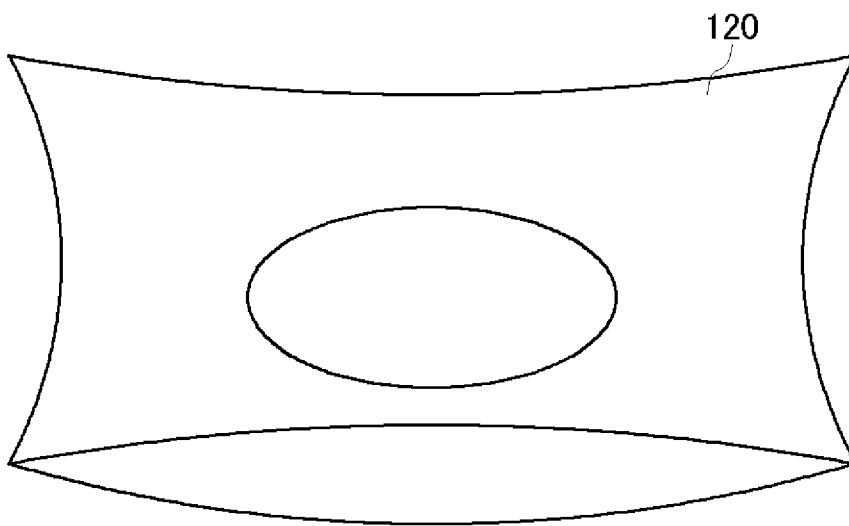
12b

[図8]

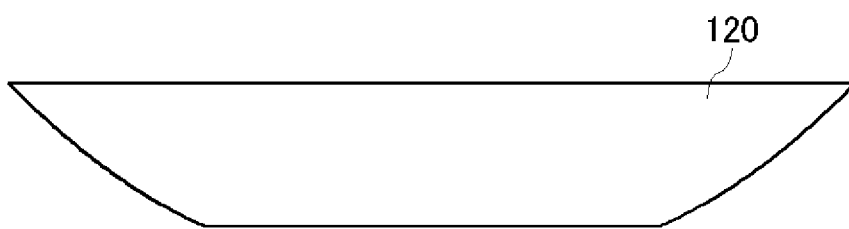


[図9]

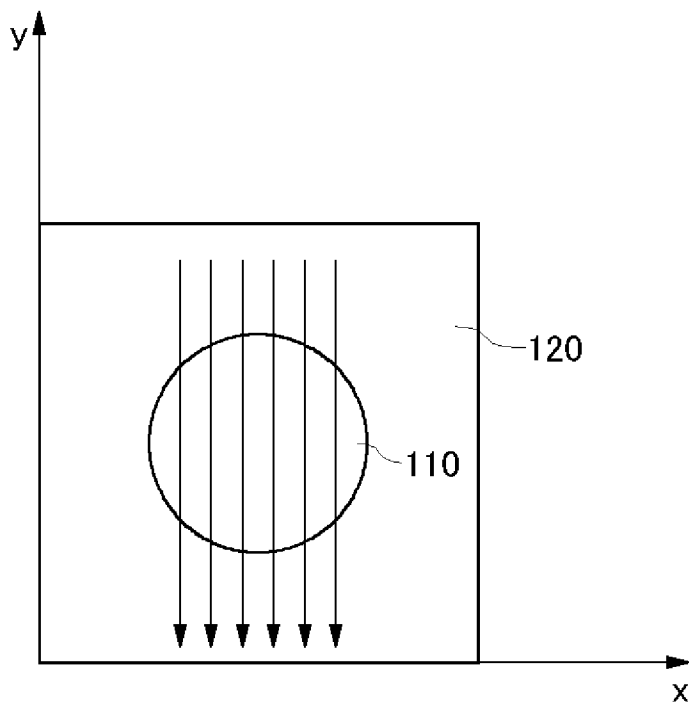
(a)



(b)

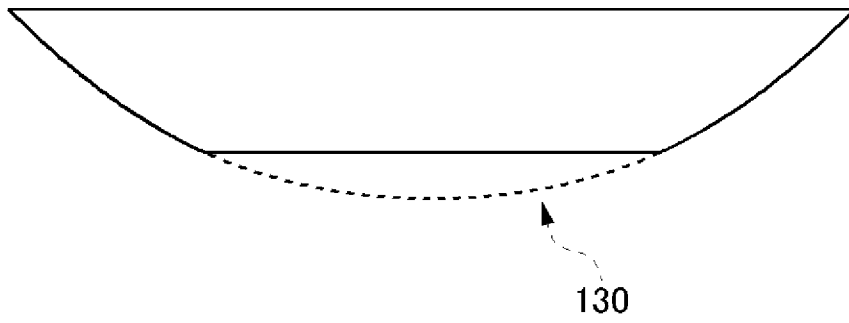


[図10]

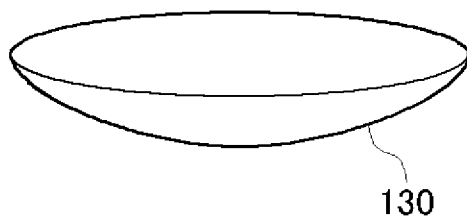


[図11]

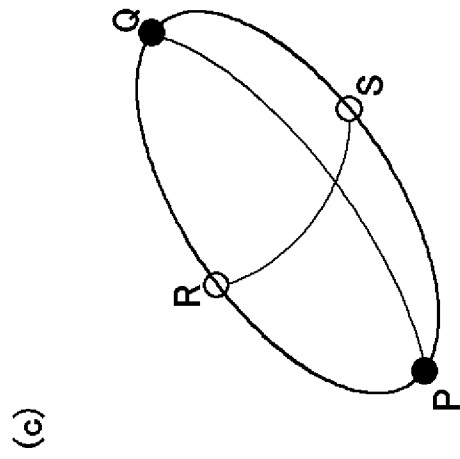
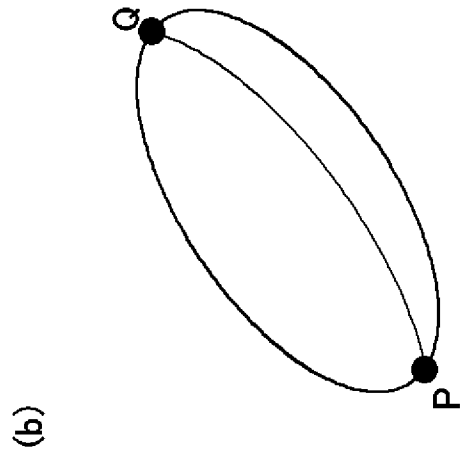
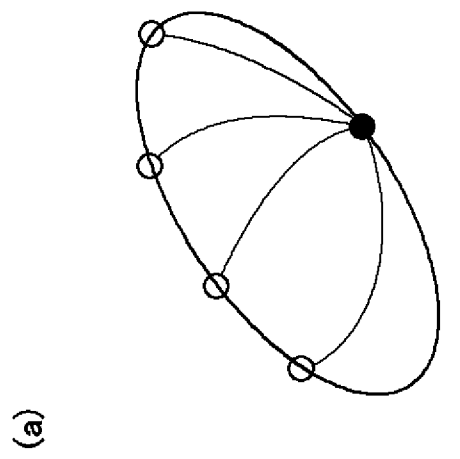
(a)



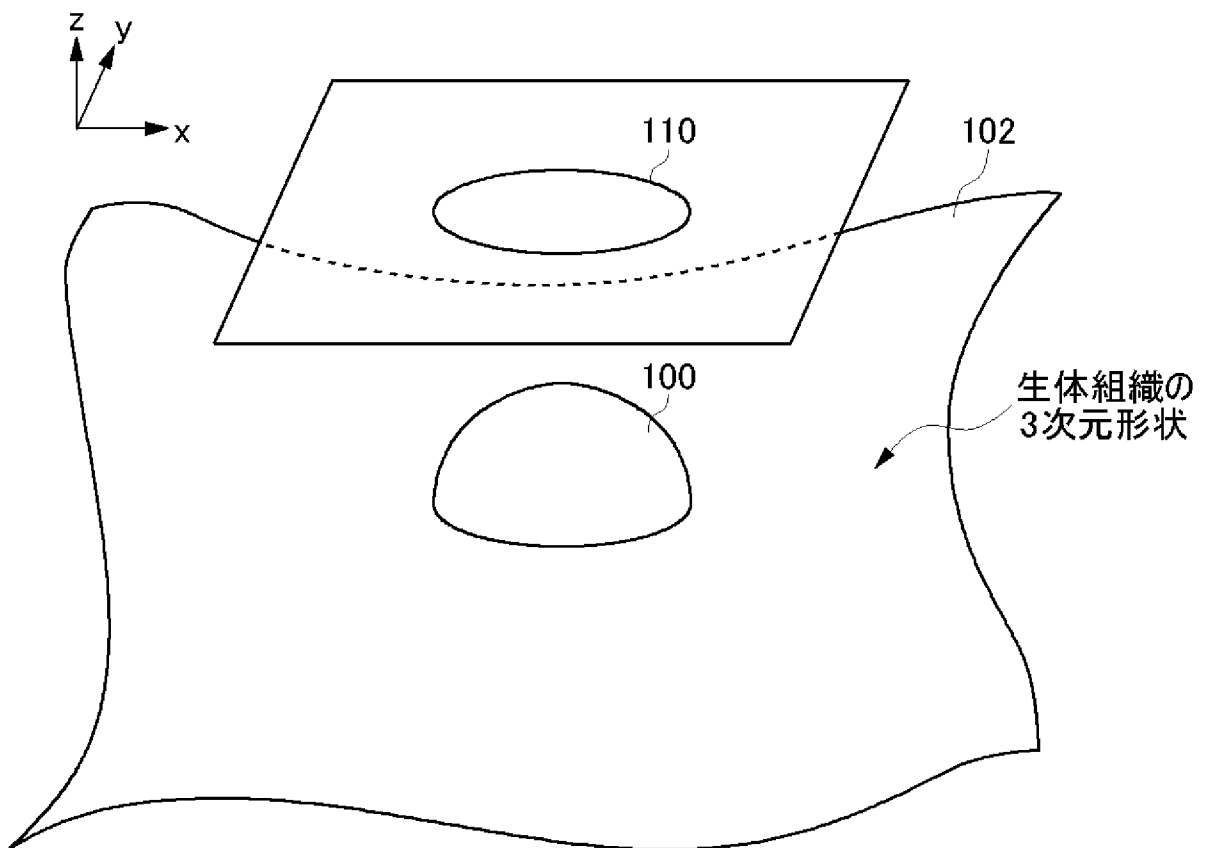
(b)



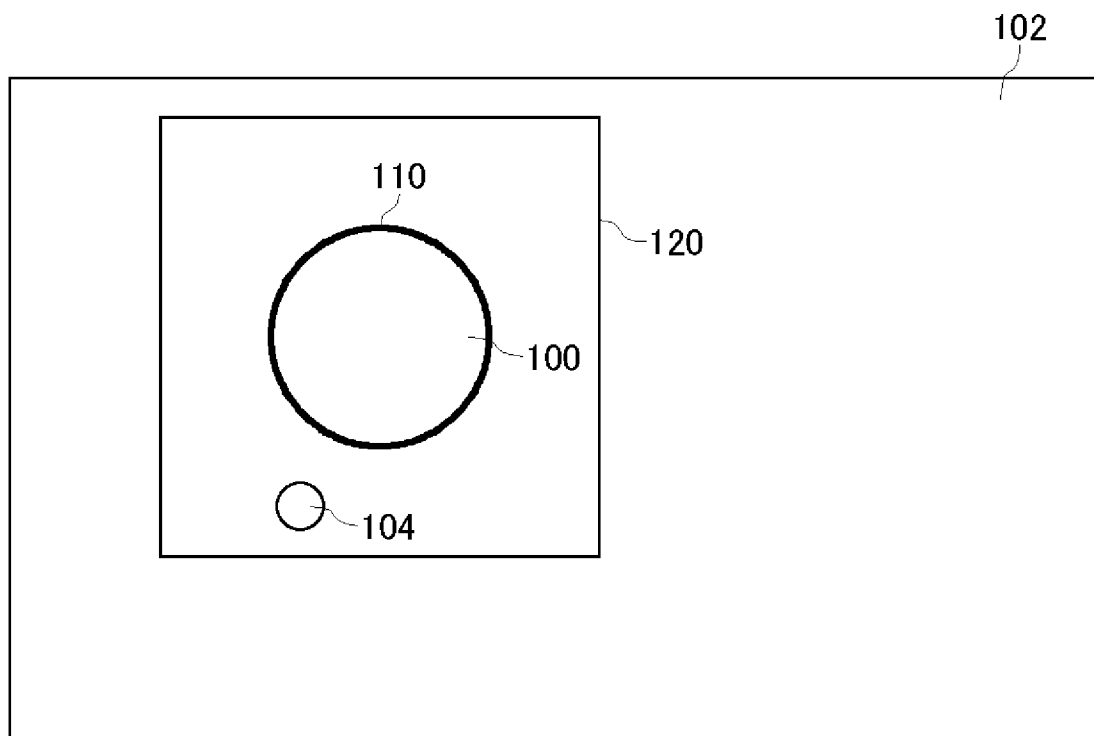
[図12]

130130130

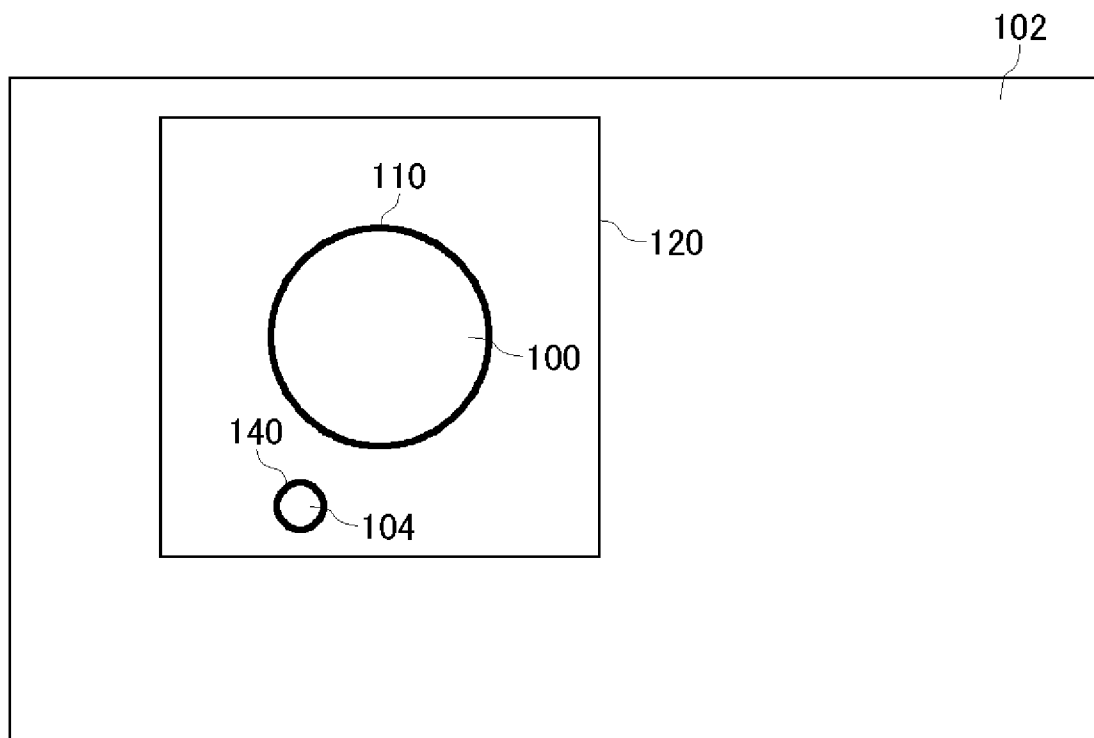
[図13]

12b

[図14]

12b

[図15]

12b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/010118

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 1/00(2006.01)i

FI: A61B1/00 551

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)

A61B1/00-1/32

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 9412054 B1 (KRUPNIK, Hagai) 09 August 2016 (2016-08-09) entire text, all drawings	1-12
A	US 2019/0043188 A1 (CAPSOVISION, INC.) 07 February 2019 (2019-02-07) entire text, all drawings	1-12
A	CN 110811491 A (THE FIRST AFFILIATED HOSPITAL OF SUN YAT-SEN UNIVERSITY) 21 February 2020 (2020-02-21) entire text, all drawings	1-12
A	JP 2018-197674 A (OLYMPUS CORP) 13 December 2018 (2018-12-13) entire text, all drawings	1-12

☐ 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

30 April 2021 (30.04.2021)

Date of mailing of the international search report

18 May 2021 (18.05.2021)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/010118

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 9412054 B1	09 Aug. 2016	(Family: none)	
US 2019/0043188 A1	07 Feb. 2019	CN 109381152 A	
CN 110811491 A	21 Feb. 2020	(Family: none)	
JP 2018-197674 A	13 Dec. 2018	US 2018/0342074 A1	
		entire text, all drawings	

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 FI: A61B1/00 551														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） A61B1/00-1/32 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
A	US 9412054 B1 (KRUPNIK Hagai) 09.08.2016 (2016 - 08 - 09) 全文, 全図	1-12												
A	US 2019/0043188 A1 (CAPSOVISION, INC.) 07.02.2019 (2019 - 02 - 07) 全文, 全図	1-12												
A	CN 110811491 A (THE FIRST AFFILIATED HOSPITAL OF SUN YAT-SEN UNIVERSITY) 21.02.2020 (2020 - 02 - 21) 全文, 全図	1-12												
A	JP 2018-197674 A (オリンパス株式会社) 13.12.2018 (2018 - 12 - 13) 全文, 全図	1-12												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 30.04.2021		国際調査報告の発送日 18.05.2021												
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 井上 香緒梨 2Q 3614 電話番号 03-3581-1101 内線 3292												

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/010118

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
US	9412054	B1	09.08.2016	(ファミリーなし)	
US	2019/0043188	A1	07.02.2019	CN	109381152 A
CN	110811491	A	21.02.2020	(ファミリーなし)	
JP	2018-197674	A	13.12.2018	US	2018/0342074 A1
				全文, 全図	