

(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3月31日(31.03.2022)



(10) 国際公開番号

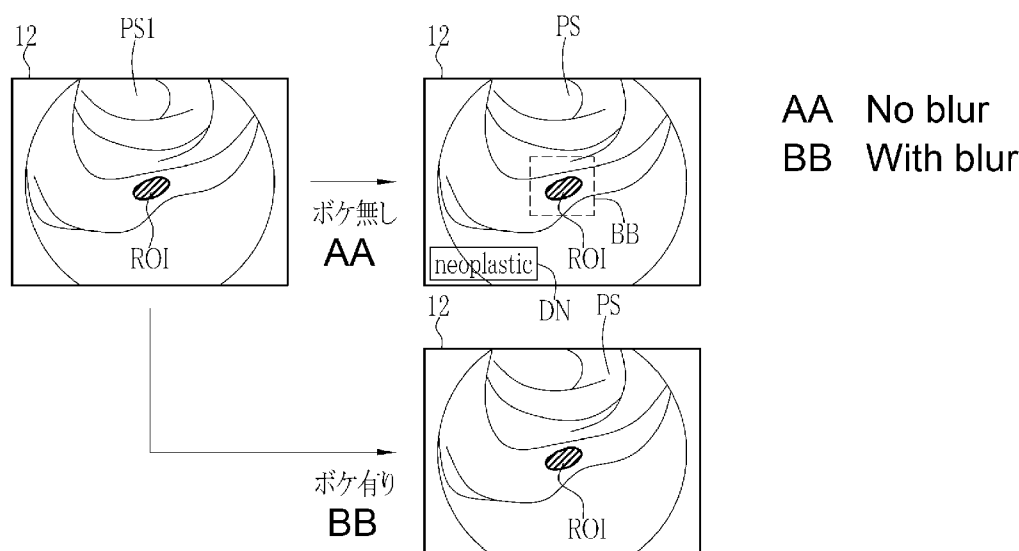
WO 2022/065301 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/045 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/034569
- (22) 国際出願日: 2021年9月21日(21.09.2021)
- (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 2020-159622 2020年9月24日(24.09.2020) 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: 辻本 堯之 (TSUJIMOTO, Takayuki); 〒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).
大酒 正明 (OOSAKE, Masaaki); 〒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,

(54) Title: MEDICAL IMAGE DEVICE AND METHOD FOR OPERATING SAME

(54) 発明の名称: 医療画像装置及びその作動方法

【図7】



(57) Abstract: Provided are a medical image device with which it is possible to adequately display the result of a recognition process in accordance with the state of image blur, and a method for operating the medical image device. An image acquisition unit (15) sequentially acquires a medical image. A recognition processing unit (16) performs a recognition process on the medical image. A recognition result display determination unit (17) determines, in accordance with the blur of the medial image, whether to display or not display the result of the recognition process on a display (12). A display

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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

control unit (18) controls the displaying of the recognition process according to the determination made by the recognition result display determination unit (17).

(57) 要約: 画像ボケの状態に応じて、認識処理の結果を適切に表示することができる医療画像装置及びその作動方法を提供する。画像取得部(15)は医療画像を順次取得する。認識処理部(16)は、医療画像に対して認識処理を施す。認識結果表示決定部(17)は、医療画像のボケに応じて、ディスプレイ(12)に認識処理の結果を表示すること又は非表示にすることを決定する。表示制御部(18)は、認識結果表示決定部(17)での決定に従って、認識処理の表示を制御する。

明 細 書

発明の名称：医療画像装置及びその作動方法

技術分野

[0001] 本発明は、A I (Artificial Intelligence) などの認識処理を用いる医療画像装置及びその作動方法に関する。

背景技術

[0002] 現在の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備える内視鏡システムなどのように、医療画像を用いる医療画像処理システムが普及している。また、近年においては、内視鏡画像などの医療画像から、A I (Artificial Intelligence) などの認識処理により関心領域を検出する機能や、病変部の鑑別分類又はセグメンテーションを行う診断支援機能が用いられつつある。例えば、特許文献1では、画像処理を用いて、病変部の鑑別分類を行うことが示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2018／105063号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 内視鏡診断においては、大腸など体組織は静止しておらず内視鏡の先端部を病変部に対して一定距離保つことは困難である。そのため、同じ病変を撮影し続けても病変が明瞭に映っている画像やボケの画像が少なからず存在する。明瞭に撮影された画像に対しては正しい認識処理の結果を得ることが高く期待される。一方、ボケの画像に対しては病変の表面構造を捉えることが困難なため、正しい認識処理の結果を得られる期待が薄く、医師の診断を妨げてしまうおそれがある。これに関して、特許文献1には、内視鏡の先端部が静止状態か否かどうかで、鑑別状態にあるかどうかを判定しているが、画像ボケと鑑別状態との関連性については、記載及び示唆がされていない。

[0005] 本発明は、画像ボケの状態に応じて、認識処理の結果を適切に表示することができる医療画像装置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] 本発明の医療画像装置は、医療画像を順次取得し、医療画像に対して認識処理を施し、医療画像のボケに応じて、ディスプレイに認識処理の結果を表示すること又は非表示にすることを決定し、決定に従って認識処理の表示を制御するプロセッサを備える。

[0007] プロセッサは、医療画像に対して認識処理を施してから認識処理の結果が得られるまでの中間画像特徴量を取得し、中間画像特徴量に対してパターン分類するパターン分類処理を行い、パターン分類処理の結果に基づいて、認識処理の結果の表示又は非表示を決定することが好ましい。認識処理はC N N (Convolutional Neural Network) であることが好ましい。パターン分類処理はS V M (Support Vector Machine) であることが好ましい。

[0008] プロセッサは、医療画像から画素勾配を算出する画素勾配算出処理を行い、画素勾配の代表値を算出し、代表値に基づいて、認識処理の結果の表示又は非表示を決定することが好ましい。画素勾配算出処理は、Sobelフィルタ、Laplacianフィルタ、Logフィルタ、又はCannyフィルタのいずれかであることが好ましい。代表値は、医療画像内の画素勾配の総和値、又は、平均値であることが好ましい。

[0009] 医療画像は、体内を内視鏡で撮像して得られる内視鏡画像であることが好ましい。プロセッサは、内視鏡画像を処理する内視鏡プロセッサ装置から、医療画像として、内視鏡画像を取得することが好ましい。

[0010] 本発明の医療画像装置の作動方法は、プロセッサが、医療画像を順次取得するステップと、医療画像に対して認識処理を施すステップと、医療画像のボケに応じて、ディスプレイに認識処理の結果を表示すること又は非表示にすることを決定するステップと、決定に従って認識処理の表示を制御するステップとを有する。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、画像ボケの状態に応じて、認識処理の結果を適切に表示することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]医療画像装置及び内視鏡システムの機能を示すブロック図である。

[図2]認識処理用プロセッサ装置の機能を示すブロック図である。

[図3]認識処理を示す説明図である。

[図4]第1実施形態の認識結果表示決定部の機能を示すブロック図である。

[図5]認識処理の詳細及び第1～第N中間画像特徴量を示す説明図である。

[図6]パターン分類部の機能を示すブロック図である。

[図7]第1実施形態における認識処理の結果の表示制御を示す説明図である。

[図8]認識処理の結果の表示制御に関するフローチャートである。

[図9]第2実施形態の認識結果表示決定部の機能を示すブロック図である。

[図10]画素勾配算出部の機能を示すブロック図である。

[図11]第2実施形態における認識処理の結果の表示制御を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0013] [第1実施形態]

図1に示すように、第1実施形態の医療画像装置10は、内視鏡画像などの医療画像に対して、病変検出又は鑑別などの認識処理を施し、認識処理の結果を表示する。医療画像装置10には、消化管などの体内を撮影して得られる内視鏡画像を取得する内視鏡システム100に接続されている。

[0014] 内視鏡システム100は、光源装置101、内視鏡102、内視鏡プロセッサ装置103、及び、ディスプレイ104を備えている。光源装置101は、被写体内に照射するための照明光を内視鏡24に供給する。内視鏡102は、白色の波長帯域の光もしくは特定の波長帯域の光の少なくともいずれかを照射して被写体を撮影することにより、内視鏡画像を取得する。内視鏡102が照明光に使用する特定の波長帯域の光は、例えば、緑色波長帯域よりも短波長帯域の光、特に可視域の青色帯域または紫色帯域の光である。

- [0015] 内視鏡プロセッサ装置 103 は、内視鏡 102 からの内視鏡画像を順次取得し、取得した内視鏡画像に対して各種の画像処理を施す。各種の画像処理が施された内視鏡画像は、ディスプレイ 104 に表示される。また、各種の画像処理を施す前又は後の内視鏡画像は、病変の認識処理のために、内視鏡プロセッサ装置 103 から医療画像装置 10 に送信される。
- [0016] なお、医療画像は静止画像または動画（いわゆる検査動画）である。医療画像が動画である場合、検査後に動画を構成するフレーム画像を静止画像として取得することができる。また、医療画像が動画である場合、医療画像の表示には、動画を構成する 1 つの代表フレームの静止画像を表示することのほか、動画を 1 または複数回、再生することを含む。また、医療画像には、医師が内視鏡 102 など进行操作して撮影した画像の他、医師の撮影指示に依らず自動的に撮影した画像を含む。
- [0017] また、医療画像装置 10 が複数の医療画像を取得し得る場合、これらの医療画像のうち 1 または複数の医療画像を選択的に取得できる。また、医療画像装置 10 は、複数の互いに異なる検査において取得した複数の医療画像を取得できる。例えば、過去に行った検査で取得した医療画像と、最新の検査で取得した医療画像と、の一方または両方を取得できる。すなわち、医療画像装置は、任意に医療画像を取得できる。
- [0018] 医療画像装置 10 は、認識処理用プロセッサ装置 11 と、ディスプレイ 12 とを備えている。なお、ディスプレイ 12 は、内視鏡システムのディスプレイ 104 と別に設けられたものであるが、医療画像装置 10 において、ディスプレイ 12 を無くして、ディスプレイ 104 を兼用してもよい。
- [0019] 認識処理用プロセッサ装置 11 は、内視鏡システム 100 からの医療画像を取得し、医療画像に対して認識処理を施す。図 2 に示すように、認識処理用プロセッサ装置 11 は、画像取得部 15、認識処理部 16、認識結果表示決定部 17、及び、表示制御部 18 を備えている。画像取得部 15 は、内視鏡システム 100 の内視鏡プロセッサ装置 103 から送信された医療画像を順次取得する。

[0020] 認識処理用プロセッサ装置 11 においては、各種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）に組み込まれている。認識処理用プロセッサ装置 11 には、プロセッサによって構成される中央制御部（図示しない）が設けられている。中央制御部がプログラム用メモリ内のプログラムを実行することによって、画像取得部 15、認識処理部 16、認識結果表示決定部 17、及び、表示制御部 18 の機能が実現する。

[0021] 認識処理部 16 は、医療画像に対して認識処理を施す。認識処理には、医療画像から病変部などの関心領域 ROI を検出する領域検出処理と、病変部の種類、ステージなど関心領域 ROI の鑑別処理が含まれる。認識結果表示決定部 17 は、医療画像のボケに応じて、ディスプレイ 12 に認識処理の結果を表示すること又は非表示にすることを決定する。認識結果表示決定部 17 の詳細は後述する。表示制御部 18 は、認識結果表示決定部 17 での決定に従って認識処理の表示を制御する。なお、鑑別処理は、画像全体に対するセグメンテーションで実施されてもよく、病変として検出された領域のみに対して分類処理を行うことで実施されてもよい。また、医療画像のボケは、内視鏡のブレにより生ずる他、大腸などの体動の動きによって生ずるものなどが含まれる。

[0022] ディスプレイ 12 に認識処理の結果を表示することに決定した場合には、図 3 に示すように、関心領域 ROI を含む医療画像 PS に対して認識処理を行うことにより、領域検出結果として、関心領域 ROI が検出されたことを示すバンディングボックス BB と、鑑別結果として、関心領域 ROI が示す病変の種類 DN（neoplastic）がディスプレイ 12 に表示される。

[0023] 本実施形態の認識処理としては、機械学習済み学習モデルに用いられる機械学習用処理であることが好ましい。機械学習用処理としては、CNN（Convolutional Neural Network）の他、NN（Neural Network）、Adaboost、ランダムフォレストを用いる処理であることが好ましい。すなわち、認識処理では、医療画像の入力に対して、領域検出結果、及び／又は、鑑別結果を出力することが好ましい。また、認識処理として、医療画像の色情報、画素値

の勾配等で得られる特徴量を元に、関心領域の検出を行ってもよい。なお、画素値の勾配等は、例えば、被写体の形状（粘膜の大局的な起伏または局所的な陥凹もしくは隆起等）、色（炎症、出血、発赤、または萎縮に起因した白化等の色）、組織の特徴（血管の太さ、深さ、密度、もしくはこれらの組み合わせ等）、または、構造の特徴（ピットパターン等）等によって、変化が表れる。

[0024] なお、認識処理で検出される関心領域は、例えば、がんに代表される病変部、処理の跡、手術の跡、出血箇所、良性腫瘍部、炎症部（いわゆる炎症の他、出血または萎縮等の変化がある部分を含む）、加熱による焼灼跡もしくは着色剤、蛍光薬剤等による着色によってマーキングしたマーキング部、または、生体検査（いわゆる生検）を実施した生検実施部を含む領域である。すなわち、病変を含む領域、病変の可能性のある領域、生検等の何らかの処置をした領域、クリップやかん子などの処置具、または、暗部領域（ヒダ（襞）の裏、管腔奥のため観察光が届きにくい領域）など病変の可能性にかかわらず詳細な観察が必要である領域等が関心領域になり得る。認識処理は、病変部、処理の跡、手術の跡、出血箇所、良性腫瘍部、炎症部、マーキング部、または、生検実施部のうち少なくともいずれかを含む領域を関心領域として検出する。

[0025] 認識結果表示決定部 17 は、医療画像のボケに応じて、ディスプレイ 12 に認識処理の結果を表示すること、又は、非表示にすることを決定する。これは、医療画像のボケによっては、認識処理の結果が正確でない場合があることから、認識処理の結果の表示又は非表示を制御できるようにしている。例えば、図 3 において、医療画像 P S にボケが少ない場合には、認識処理の結果として、正解の「neoplastic」が得られるため、この場合には、認識処理の結果「neoplastic」を表示する。一方、医療画像 P S にボケが多く、関心領域 R O I が不鮮明などの場合には、認識処理の結果として、不正解の「hyperplastic」が得られる。この場合には、不正解の「hyperplastic」をそのままディスプレイ 12 に表示すると、ユーザーに間違った情報を与えること

になる。そこで、本実施形態では、医療画像のボケに応じて、認識処理の結果を表示又は非表示になるようにしている。

[0026] 図4に示すように、認識結果表示決定部17は、中間画像特徴量取得部20、パターン分類部21、及び、第1決定部22を備えている。中間画像特徴量取得部20は、医療画像に対して認識処理を施してから認識処理の結果が得られるまでの中間画像特徴量を取得する。図5に示すように、認識処理がCNN (Convolutional Neural Network) である場合には、認識処理部16では、第1畳み込み処理、第2畳み込み処理、・・・、第N畳み込み処理 (Nは自然数) など複数の畳み込み処理が実行される。例えば、第1畳み込み処理では、縦の画素数が X_1 、横の画素数が Y_1 の医療画像に対して、特定のカーネルに基づく畳み込み処理を行うことによって、縦の画素数が X_2 ($< X_1$)、横の画素数が Y_2 ($< Y_1$) の第1中間画像特徴量が得られる。第2畳み込み処理では、第2中間画像特徴量に対して、特定のカーネルに基づく畳み込み処理を行うことによって、縦の画素数が X_3 ($< X_2$)、横の画素数が Y_3 ($< Y_2$) の第2中間画像特徴量が得られる。

[0027] 同様にして、第N畳み込み処理まで行うことによって、第1～第N中間画像特徴量を算出する。認識処理部16では、第N中間画像特徴量に基づいて、認識処理の結果を出力する。中間画像特徴量取得部20は、第1～第N中間画像特徴量のいずれか、又は、第1～第N中間画像特徴量を重み付け演算して得られる組み合わせ特徴量を、中間画像特徴量として取得する。

[0028] 図6に示すように、パターン分類部21は、中間画像特徴量に対してパターン分類するパターン分類処理を行う。パターン分類処理としては、例えば、SVM (Support Vector Machine) を用いることが好ましい。パターン分類処理により、中間画像特徴量を、画像ボケの特徴を示すパターンと、画像ボケの特徴を示さないパターンの2つを含む分類処理の結果が得られる。

[0029] 第1決定部22は、分類処理の結果に基づいて、認識処理の結果の表示又は非表示を決定する。図7に示すように、画像ボケの特徴を示すパターンの中間特徴量が第1特徴量用閾値未満である場合、又は、画像ボケの特徴を示

さないパターンの中間特徴量が第2特徴量用閾値以上である場合には、第1決定部22は、ボケ無しと判断し、表示制御部18は、認識処理の結果であるバンディングボックスBB及び／又は鑑別結果である病変の名前DNをディスプレイ12に表示する。一方、画像ボケの特徴を示すパターンの中間特徴量が第1特徴量用閾値以上である場合、又は、画像ボケの特徴を示さないパターンの中間特徴量が第2特徴量用閾値未満である場合には、第1決定部22は、ボケ有りとして判断し、表示制御部18は、バンディングボックスBB及び／又は病変の名前DNを非表示とする。なお、認識処理の結果を表示する場合と表示しない場合のいずれにおいても、認識処理を行った元の医療画像を表示することが好ましい。

[0030] 次に、医療画像のボケに応じて、認識処理の結果の表示を制御する一連の流れを、図8に示すフローチャートに沿って説明する。画像取得部15は、内視鏡プロセッサ装置103から医療画像を順次取得する。認識処理部16は、医療画像に対して認識処理を施す。認識結果表示決定部17は、医療画像のボケに応じて、ディスプレイ12に認識処理の結果を表示すること、又は、非表示することを決定する。認識結果表示決定部17にて認識処理の結果を表示することに決定した場合には、ディスプレイ12に認識処理の結果を表示する。一方、認識結果表示決定部17にて認識処理の結果を非表示にすることに決定した場合には、ディスプレイ12に認識処理の結果を表示しない。これにより、画像のボケによって認識処理の結果が正しくない場合には、認識処理の結果がディスプレイ12に表示されないため、ユーザーに誤った情報を与えるおそれなくなる。なお、認識処理の結果の表示制御については、認識処理の実行が継続している間、繰り返し行われる。

[0031] [第2実施形態]

第2実施形態では、医療画像の画素勾配などを用いて、認識処理の結果の表示を制御する。認識処理の結果の表示に関連する部分以外は、第1実施形態と同様であるため、省略する。

[0032] 第2実施形態においては、第1実施形態の認識結果表示決定部17と異な

る認識結果表示決定部30が認識処理用プロセッサ装置11に設けられる。

図9に示すように、認識結果表示決定部30は、画素勾配算出部31、代表値算出部32、及び、第2決定部33を備えている。

[0033] 画素勾配算出部31は、図10に示すように、医療画像から画素勾配を算出する画素勾配算出処理を行う。画素勾配算出処理としては、例えば、Sobelフィルタ（1次微分を利用して輪郭を抽出）、Laplacianフィルタ（2次微分を利用して輪郭を抽出）、Logフィルタ（対数化により輪郭を強調）、Cannyフィルタ（微分処理の前に平滑化処理を施すことでノイズが強調、抽出されることを抑制する）のいずれかであることが好ましい。画素勾配算出処理によって、画素勾配データが得られる。画素勾配データにおいては、関心領域ROIの輪郭部分の画素が比較的大きい画素勾配を有する一方、輪郭以外の部分は比較的小さい画素勾配となっている。

[0034] 代表値算出部32は、画素勾配の代表値を算出する。代表値は、医療画像内の画素勾配の総和、又は、平均値であることが好ましい。代表値算出部32で算出した代表値が、関心領域ROIの画素勾配を代表する値となる。例えば、画像ボケが低いほど、代表値が高くなる場合には、代表値が高いほど、画像ボケが無く、関心領域ROIが明瞭であることを示す一方、代表値が低いほど、画像ボケが有って、関心領域ROIが不明瞭であることを示している。

[0035] 第2決定部33は、代表値算出部32で算出した代表値に基づいて、認識処理の結果の表示又は非表示を決定する。例えば、画像ボケが低いほど、代表値が高くなる場合には、図11に示すように、代表値が代表値用閾値以上である場合には、第2決定部33は、ボケ無しと判断し、表示制御部18は、認識処理の結果であるバンディングボックスBB及び／又は鑑別結果である病変の名前DNをディスプレイ12に表示する。一方、代表値が代表値用閾値未満である場合には、第2決定部33は、ボケ有りと判断し、表示制御部18は、バンディングボックスBB及び／又は病変の名前DNを非表示とする。

- [0036] 医療画像としては、白色帯域の光、または白色帯域の光として複数の波長帯域の光を照射して得る通常光画像を用いることができる。
- [0037] 医療画像としては、特定の波長帯域の光を照射して得た画像を使用する場合、特定の波長帯域は、白色の波長帯域よりも狭い帯域を用いることができる。
- [0038] 特定の波長帯域は、例えば、可視域の青色帯域または緑色帯域である。
- [0039] 特定の波長帯域が可視域の青色帯域または緑色帯域である場合、特定の波長帯域は、 390 nm 以上 450 nm 以下または 530 nm 以上 550 nm 以下の波長帯域を含み、かつ、特定の波長帯域の光は、 390 nm 以上 450 nm 以下または 530 nm 以上 550 nm 以下の波長帯域内にピーク波長を有することが好ましい。
- [0040] 特定の波長帯域は、例えば、可視域の赤色帯域である。
- [0041] 特定の波長帯域が可視域の赤色帯域である場合、特定の波長帯域は、 585 nm 以上 615 nm または 610 nm 以上 730 nm 以下の波長帯域を含み、かつ、特定の波長帯域の光は、 585 nm 以上 615 nm 以下または 610 nm 以上 730 nm 以下の波長帯域内にピーク波長を有することが好ましい。
- [0042] 特定の波長帯域は、例えば、酸化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンとで吸光係数が異なる波長帯域を含み、かつ、特定の波長帯域の光は、酸化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンとで吸光係数が異なる波長帯域にピーク波長を有することができる。
- [0043] 特定の波長帯域が、酸化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンとで吸光係数が異なる波長帯域を含み、かつ、特定の波長帯域の光は、酸化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンとで吸光係数が異なる波長帯域にピーク波長を有する場合、特定の波長帯域は、 $400\pm10\text{ nm}$ 、 $440\pm10\text{ nm}$ 、 $470\pm10\text{ nm}$ 、または、 600 nm 以上 750 nm 以下の波長帯域を含み、かつ、特定の波長帯域の光は、 $400\pm10\text{ nm}$ 、 $440\pm10\text{ nm}$ 、 $470\pm10\text{ nm}$ 、または、 600 nm 以上 750 nm 以下の波長帯域にピーク波長を有

することが好ましい。

[0044] 医療画像が生体内を写した生体内画像である場合、この生体内画像は、生体内の蛍光物質が発する蛍光の情報を有することができる。

[0045] また、蛍光は、ピーク波長が390nm以上470nm以下である励起光を生体内に照射して得る蛍光を利用できる。

[0046] 医療画像が生体内を写した生体内画像である場合、前述の特定の波長帯域は、赤外光の波長帯域を利用することができる。

[0047] 医療画像が生体内を写した生体内画像であり、前述の特定の波長帯域として、赤外光の波長帯域を利用する場合、特定の波長帯域は、790nm以上820nmまたは905nm以上970nm以下の波長帯域を含み、かつ、特定の波長帯域の光は、790nm以上820nm以下または905nm以上970nm以下の波長帯域にピーク波長を有することが好ましい。

[0048] 医療画像装置は、白色帯域の光、または白色帯域の光として複数の波長帯域の光を照射して得る通常光画像に基づいて、特定の波長帯域の信号を有する特殊光画像を取得する特殊光画像取得部を有することができる。この場合、医療画像として特殊光画像を利用できる。

[0049] 特定の波長帯域の信号は、通常光画像に含むRGBまたはCMYの色情報に基づく演算により得ることができる。

[0050] 白色帯域の光、または白色帯域の光として複数の波長帯域の光を照射して得る通常光画像と、特定の波長帯域の光を照射して得る特殊光画像との少なくとも一方に基づく演算によって、特徴量画像を生成する特徴量画像生成部を備えることができる。この場合、医療画像として特徴量画像を利用できる。

[0051] 内視鏡システム100については、内視鏡102としてカプセル内視鏡を使用できる。この場合、光源装置101と、内視鏡プロセッサ装置103の一部と、はカプセル内視鏡に搭載できる。

[0052] 上記実施形態及び変形例において、画像取得部15、認識処理部16、認識結果表示決定部17、表示制御部18、中間画像特徴量取得部20、パタ

ーン分類部 2 1、第 1 決定部 2 2、認識結果表示決定部 3 0、画素勾配算出部 3 1、代表値算出部 3 2、第 2 決定部 3 3 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)、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、画像処理などの処理を大量に並列に行う GPU (Graphical Processing Unit) などが含まれる。

[0053] 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、又は CPU と GPU 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。

[0054] 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

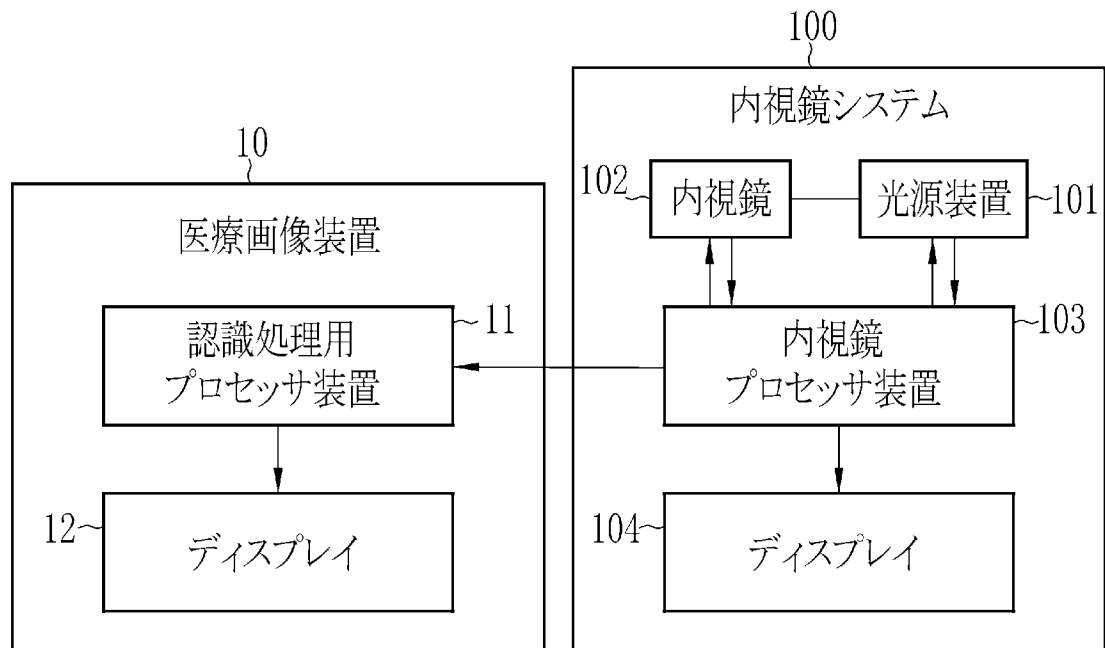
- [0055] 1 0 医療画像装置
- 1 1 認識処理用プロセッサ装置
 - 1 2 ディスプレイ
 - 1 5 画像取得部
 - 1 6 認識処理部
 - 1 7 認識結果表示決定部
 - 1 8 表示制御部
 - 2 0 中間画像特徴量取得部
 - 2 1 パターン分類部
 - 2 2 第 1 決定部
 - 3 0 認識結果表示決定部
 - 3 1 画素勾配算出部
 - 3 2 代表値算出部
 - 3 3 第 2 決定部
 - 1 0 0 内視鏡システム
 - 1 0 1 光源装置
 - 1 0 2 内視鏡
 - 1 0 3 内視鏡プロセッサ装置
 - 1 0 4 ディスプレイ
 - D N 病変の種類
 - P S 医療画像
 - R O I 関心領域

請求の範囲

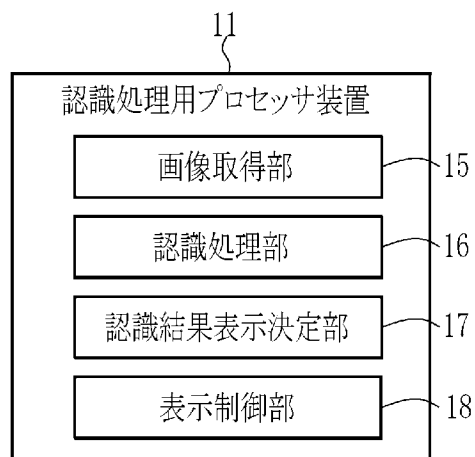
- [請求項1] 医療画像を順次取得し、
前記医療画像に対して認識処理を施し、
前記医療画像のボケに応じて、ディスプレイに前記認識処理の結果を表示すること又は非表示にすることを決定し、
前記決定に従って前記認識処理の表示を制御するプロセッサを備える医療画像装置。
- [請求項2] 前記プロセッサは、
前記医療画像に対して前記認識処理を施してから前記認識処理の結果が得られるまでの中間画像特徴量を取得し、
前記中間画像特徴量に対してパターン分類するパターン分類処理を行い、
前記パターン分類処理の結果に基づいて、前記認識処理の結果の表示又は非表示を決定する請求項1記載の医療画像装置。
- [請求項3] 前記認識処理はCNN（Convolutional Neural Network）である請求項2記載の医療画像装置。
- [請求項4] 前記パターン分類処理はSVM（Support Vector Machine）である請求項2または3記載の医療画像装置。
- [請求項5] 前記プロセッサは、
前記医療画像から画素勾配を算出する画素勾配算出処理を行い、
前記画素勾配の代表値を算出し、
前記代表値に基づいて、前記認識処理の結果の表示又は非表示を決定する請求項1記載の医療画像装置。
- [請求項6] 前記画素勾配算出処理は、Sobelフィルタ、Laplacianフィルタ、Logフィルタ、又はCannyフィルタのいずれかである請求項5記載の医療画像装置。
- [請求項7] 前記代表値は、前記医療画像内の前記画素勾配の総和値、又は、平均値である請求項5または6記載の医療画像装置。

- [請求項8] 前記医療画像は、体内を内視鏡で撮像して得られる内視鏡画像である請求項1ないし7いずれか1項記載の医療画像装置。
- [請求項9] 前記プロセッサは、前記内視鏡画像を処理する内視鏡プロセッサ装置から、前記医療画像として、前記内視鏡画像を取得する請求項8記載の医療画像装置。
- [請求項10] プロセッサが、
医療画像を順次取得するステップと、
前記医療画像に対して認識処理を施すステップと、
前記医療画像のボケに応じて、ディスプレイに前記認識処理の結果を表示すること又は非表示にすることを決定するステップと、
前記決定に従って前記認識処理の表示を制御するステップとを有する医療画像装置の作動方法。

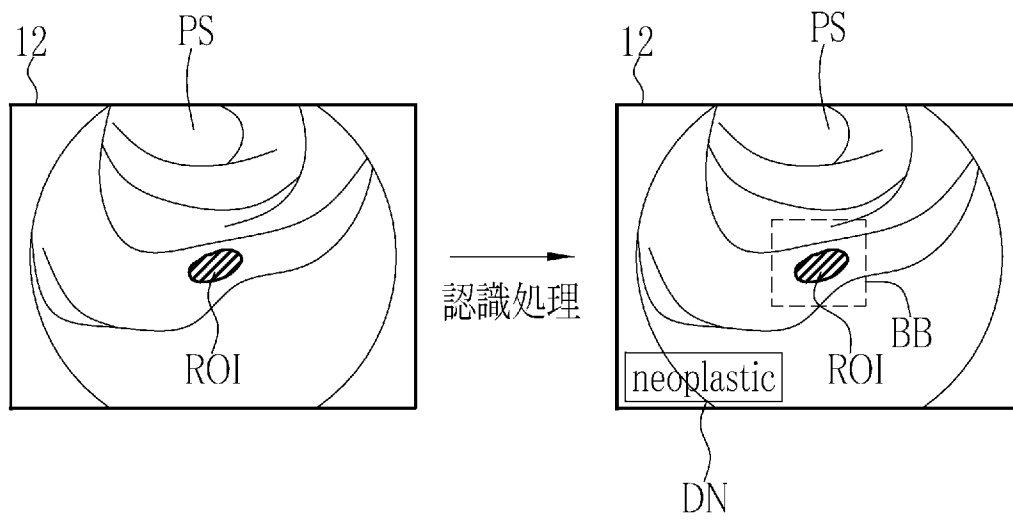
[図1]



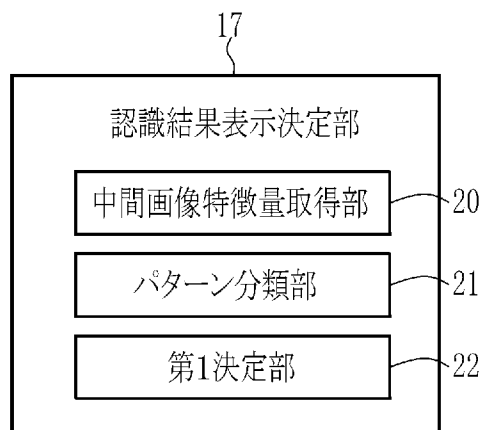
[図2]



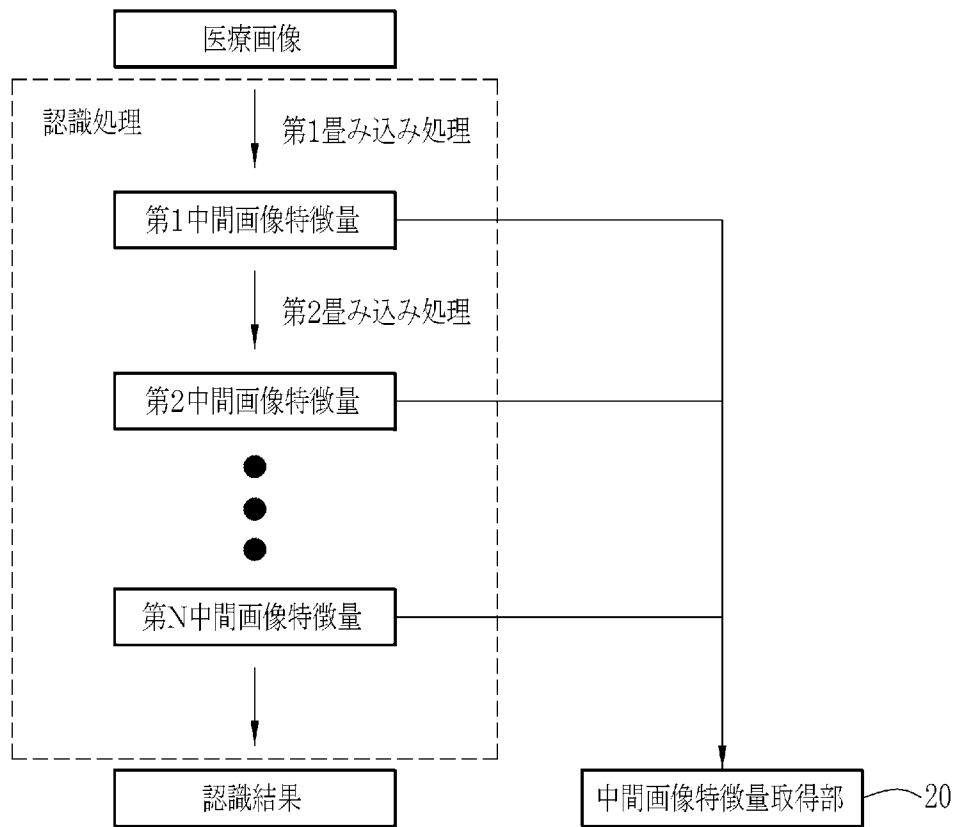
[図3]



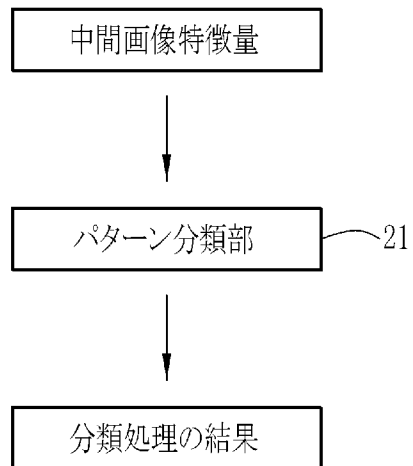
[図4]



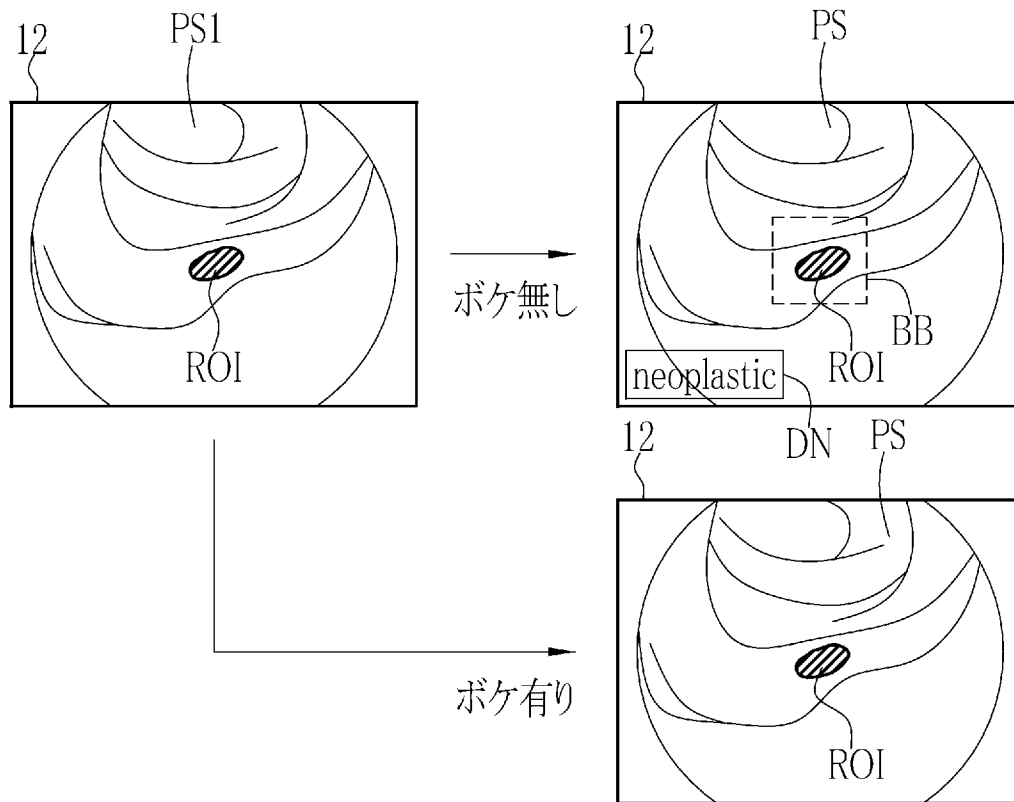
[図5]



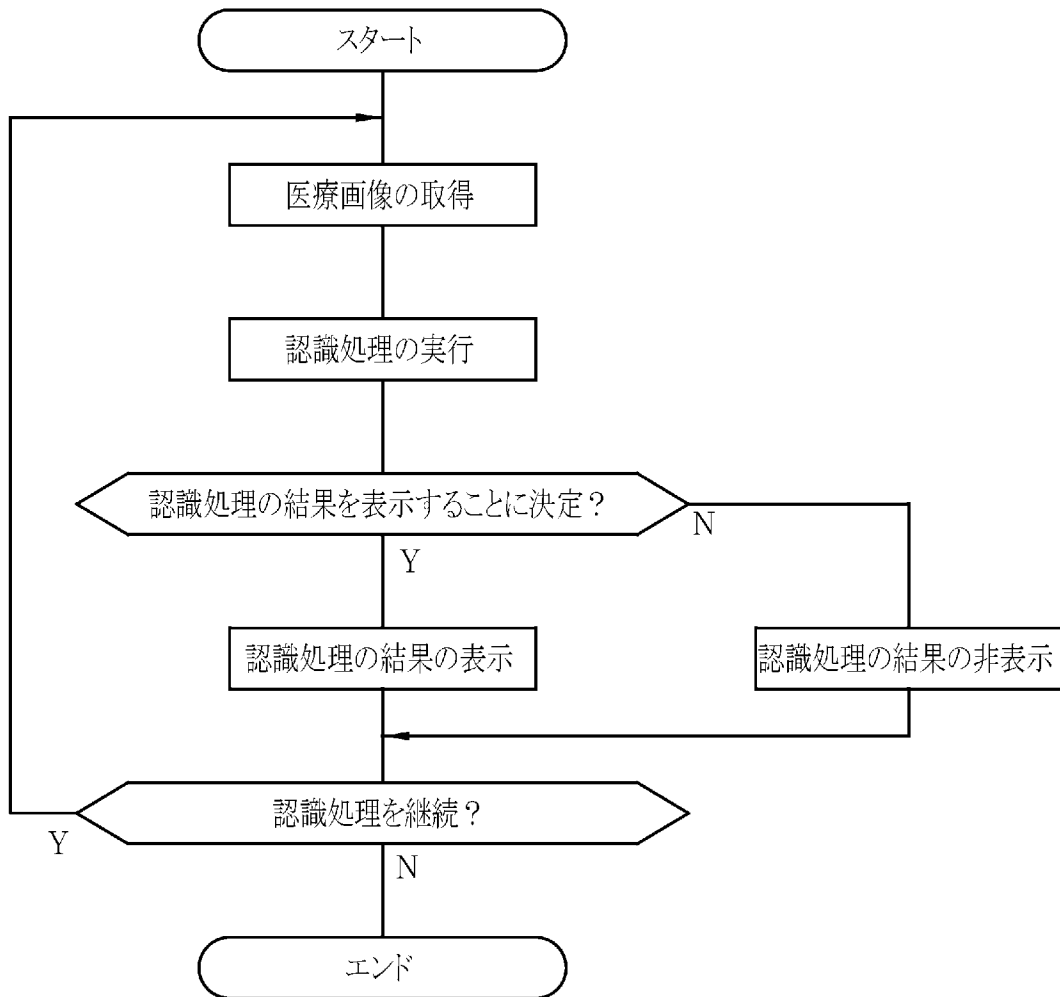
[図6]



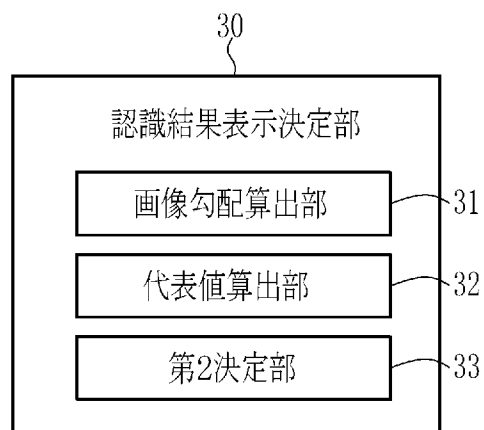
[図7]



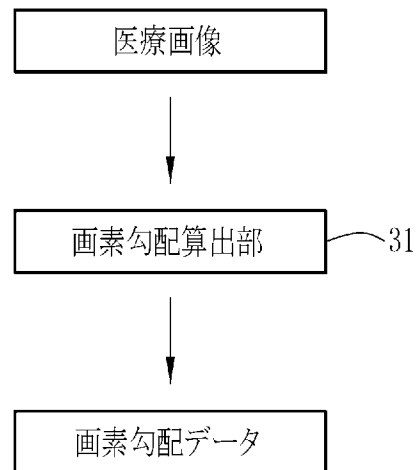
[図8]



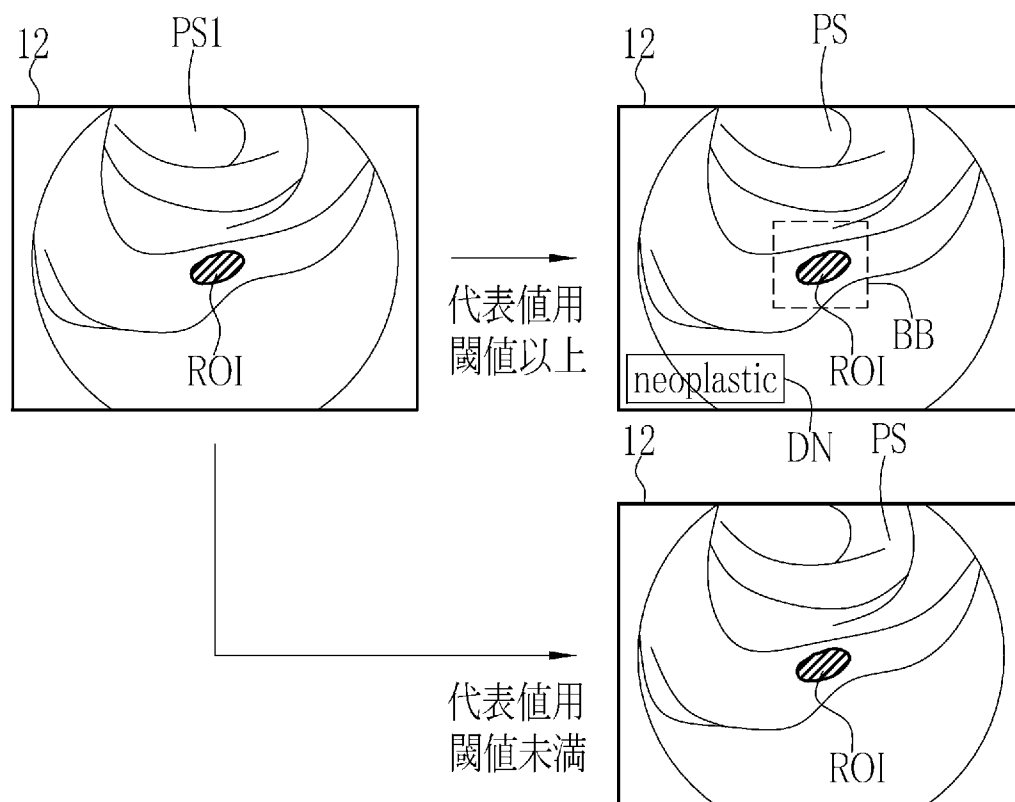
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/034569

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**A61B 1/045**(2006.01)i

FI: A61B1/045 622; A61B1/045 614; A61B1/045 615; A61B1/045 618

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)

A61B1/00-1/317

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.
Y	WO 2019/123986 A1 (FUJIFILM CORP) 27 June 2019 (2019-06-27)	1, 8-10
A	paragraphs [0002]-[0045], [0087]-[0120], [0136]-[0141], fig. 4-9	2-7
Y	WO 2020/054543 A1 (FUJIFILM CORP) 19 March 2020 (2020-03-19)	1, 8-10
A	paragraphs [0088]-[0092], [0113]-[0115], [0129]-[0131], fig. 5-7, 12-13	2-7
A	WO 2019/087791 A1 (FUJIFILM CORP) 09 May 2019 (2019-05-09)	2-4
	paragraphs [0055]-[0058]	
A	WO 2020/036224 A1 (FUJIFILM CORP) 20 February 2020 (2020-02-20)	1-10
	entire text, all drawings	
A	WO 2020/036121 A1 (FUJIFILM CORP) 20 February 2020 (2020-02-20)	1-10
	entire text, all drawings	

☐ 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

01 December 2021

Date of mailing of the international search report

14 December 2021

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/JP2021/034569

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2019/123986	A1	27 June 2019	(Family: none)	
WO	2020/054543	A1	19 March 2020	(Family: none)	
WO	2019/087791	A1	09 May 2019	(Family: none)	
WO	2020/036224	A1	20 February 2020	US 2021/0177248 A1 whole document	
				EP 3838109 A1	
WO	2020/036121	A1	20 February 2020	US 2021/0153730 A1 whole document	
				EP 3838108 A1	

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: A61B1/045 622; A61B1/045 614; A61B1/045 615; A61B1/045 618		
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）） A61B1/00-1/317		
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 1971-2021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		
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 A	WO 2019/123986 A1（富士フイルム株式会社）27.06.2019（2019-06-27） [0002]-[0045], [0087]-[0120], [0136]-[0141]、図4-9	1,8-10 2-7
Y A	WO 2020/054543 A1（富士フイルム株式会社）19.03.2020（2020-03-19） [0088]-[0092], [0113]-[0115], [0129]-[0131]、図5-7, 12-13	1,8-10 2-7
A	WO 2019/087791 A1（富士フイルム株式会社）09.05.2019（2019-05-09） [0055]-[0058]	2-4
A	WO 2020/036224 A1（富士フイルム株式会社）20.02.2020（2020-02-20） 全文全図	1-10
A	WO 2020/036121 A1（富士フイルム株式会社）20.02.2020（2020-02-20） 全文全図	1-10
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的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		
国際調査を完了した日 01.12.2021		国際調査報告の発送日 14.12.2021
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） 門田 宏 2Q 9224 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/JP2021/034569

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2019/123986	A1	27.06.2019	(ファミリーなし)	
WO	2020/054543	A1	19.03.2020	(ファミリーなし)	
WO	2019/087791	A1	09.05.2019	(ファミリーなし)	
WO	2020/036224	A1	20.02.2020	US 2021/0177248	A1
				whole document	
				EP 3838109	A1
WO	2020/036121	A1	20.02.2020	US 2021/0153730	A1
				whole document	
				EP 3838108	A1