

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))

completed, performs display control for displaying a determination result of the observation completion determination on a display, receives a user input including an instruction for correcting a display content indicating the determination result of the observation completion determination, and reflects in the display the content corrected by the user input.

(57) 要約 : 画像処理を用いた観察完了判定を利用しつつ、誤判定への対処が可能であり、医師による観察対象の部位の見落としを抑制できる医療画像処理装置、内視鏡システム、診断支援方法及びプログラムを提供する。医療画像処理装置は少なくとも1つのプロセッサを備える。少なくとも1つのプロセッサは、医療画像を取得し、医療画像に基づき対象部位について観察が完了したか否かの観察完了判定を行い、観察完了判定の判定結果をディスプレイに表示させる表示制御を行い、観察完了判定の判定結果を示す表示内容を修正する指示を含むユーザ入力を受け付け、ユーザ入力によって修正された内容を表示に反映させる。

明 細 書

発明の名称：

医療画像処理装置、内視鏡システム、診断支援方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は医療画像処理装置、内視鏡システム、診断支援方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 内視鏡検査においては、検査の対象とする臓器等における複数の部位について網羅的に観察することが求められる。特許文献1には、検査の対象とする臓器について必須の撮影部位が定められている場合に、撮影漏れを抑制するための支援技術が提案されている。特許文献1に記載の画像表示装置は、内視鏡画像から所定の解剖学的ランドマークを検出し、検査対象の臓器における既撮影領域と未撮影領域とを表すマップ画像を生成してモニタにマップ画像を表示させる。

[0003] 特許文献2には、機械学習を用いた画像認識の技術が記載されている。特許文献2に記載の画像認識装置は、入力画像データについてのクラス認識の処理を行い、そのクラス認識結果を表示装置に表示させる。特許文献2に記載の画像認識装置は、クラス認識結果に対するユーザの評価を受け付け、ユーザによる評価結果と入力画像データとを学習データとして用いて識別部についての追加学習を行うことで、認識精度の向上を図っている。特許文献2の段落0057によれば、画像認識装置は内視鏡コントロールユニットに搭載される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2018-50890号公報

特許文献2：特開2012-174222号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 内視鏡等の医療機器を用いた検査では、検査の目的に応じて対象とする部位の全箇所を網羅的に診断しなければならない。例えば胃の内部部位を詳細に分けると10か所以上の小部位から構成されており、医師が胃の内部を観察する場合に一部の部位を見落とす可能性がある。医療画像の分野では人工知能（AI：Artificial Intelligence）を利用して様々な支援を行う技術の開発が進められており、内視鏡画像等の医療画像に対して画像認識技術を利用することにより、医師が特定の部位の観察を完了したか否かを自動的に判定し、その判定結果を表示することにより、観察漏れ（見落とし）を抑制することが期待される。
- [0006] しかし、観察すべき部位の見落としを抑制するための深層学習等を使ったAIによる部位の観察完了判定は、医師による観察完了の判断基準と異なる場合がある。ある部位について観察を完了したか否かは、医師が意識的に観察を行ったかどうかという医師自身の主観的な要素も含まれるため、引用文献2に記載されているような画像解析に基づく通常の画像分類のタスクでは判定が難しい場合がある。ある部位についてAIが観察完了と判定した場合でも、実際には医師が観察を行っていないか、若しくは観察の程度が不十分であるというケースが想定され、AIによる観察完了判定と人間の判断とに食い違い（不一致）が発生し得る。
- [0007] 上述したこれらの課題は、内視鏡検査に限らず、各種の医療画像について、ある部位の観察を完了したかどうかの判定処理を行う場合に想定される共通の課題である。
- [0008] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、上述した複数の課題のうちの少なくとも1つの課題を解決し、画像処理を用いた観察完了判定を利用しつつ、誤判定への対処が可能であり、医師による観察対象の部位の見落としを抑制できる医療画像処理装置、内視鏡システム、診断支援方法及びプログラム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

- [0009] 本開示の一態様に係る医療画像処理装置は、少なくとも1つのプロセッサを有する医療画像処理装置であって、少なくとも1つのプロセッサは、医療画像を取得し、医療画像に基づき対象部位について観察が完了したか否かの観察完了判定を行い、観察完了判定の判定結果をディスプレイに表示させる表示制御を行い、観察完了判定の判定結果を示す表示内容を修正する指示を含むユーザ入力を受け付け、ユーザ入力によって修正された内容を表示に反映させる。
- [0010] 本態様の医療画像処理装置によれば、医療画像を処理することによって得られる部位の観察完了判定の判定結果がディスプレイに表示される。ユーザは判定結果の表示に対して修正を加えるユーザ入力を行うことができる。ユーザ入力によって指示された修正内容はディスプレイの表示に反映され、部位の観察完了又は観察未完了を報知する表示が変更される。
- [0011] 「修正された内容を表示に反映させる」という記載は、修正内容を表示させること、すなわち、修正を反映した修正後の内容を表示させること、と理解してよい。
- [0012] 本態様の医療画像処理装置では、少なくとも1つのプロセッサが医療画像を処理することによって得られる部位の観察完了判定と、医師（ユーザ）の判断とが異なった場合、ユーザのインタラクションを受けて、判定結果の表示をユーザ入力に従い修正することができる。これにより、観察完了部位に関する正しい情報を表示させることが可能となり、部位の見落としを抑制する支援が可能である。
- [0013] 医療画像処理装置は、単一の装置として構成されてもよいし、複数の装置を組み合わせて構成されてもよい。例えば、医療画像処理装置は、1台又は複数台のコンピュータを用いて実現し得る。「装置」という記載は、「システム」及び「モジュール」の概念を含む。
- [0014] 本開示の他の態様に係る医療画像処理装置において、観察完了判定の判定結果を表示するディスプレイをさらに備える構成とすることができる。
- [0015] 本開示の他の態様に係る医療画像処理装置において、少なくとも1つのプ

ロセッサは、特定の部位の目印が医療画像の画像上に存在する場合に特定の部位について観察完了と判定する構成とすることができる。

[0016] 「目印」とは、ランドマークであり、部位の特徴的な形状及び／又は模様などであってもよいし、特定の部位と共に画像上に写る内視鏡の一部など人体以外の部材が含まれてよい。

[0017] 「特定の部位」は、検査の対象とする臓器の一部、すなわち小部位であってもよいし、臓器の全体であってもよい。複数の部位を網羅的に観察する場合、複数の部位のそれぞれを「特定の部位」として設定しておくことができる。

[0018] 本開示の他の態様に係る医療画像処理装置において、少なくとも1つのプロセッサは、特定の部位が医療画像の画像上に一定時間以上存在する場合に特定の部位について観察完了と判定する構成とすることができる。

[0019] 例えば、動画像のような時系列の医療画像において、同じ部位が画像上に一定時間存在する場合は、その特定の部位について医師が意識的な観察を行ったものと推定することができる。ここでの「一定時間」とは、予め定められた時間の長さである。

[0020] 本開示の他の態様に係る医療画像処理装置において、少なくとも1つのプロセッサは、特定の部位の目印が医療画像の中央部に存在する場合に特定の部位について観察完了と判定する構成とすることができる。

[0021] 「中央部」という記載は、厳密な中央に限らず、医療画像の画像領域における概ね中央の部分と理解される範囲を含む。医師が特定の部位に注目して意識的に観察を行う場合、その対象物は画像の中央部に捉えられることが多いと考えられる。

[0022] 本開示の他の態様に係る医療画像処理装置において、特定の部位の目印が医療画像の画像上に存在することを第1の条件とし、特定の部位が医療画像の画像上に一定時間以上存在することを第2の条件とし、特定の部位の目印が医療画像の中央部に存在することを第3の条件とする場合に、少なくとも1つのプロセッサは、第1の条件、第2の条件、及び第3の条件のうち少な

くとも1つの条件に適合する場合に特定の部位について観察完了と判定する構成とすることができる。

[0023] 少なくとも1つのプロセッサは、第1の条件、第2の条件、及び第3の条件のうちいずれか1つの条件に適合する場合に観察完了と判定してもよいし、2つ以上の条件に適合する場合に観察完了と判定してもよい。

[0024] 本開示の他の態様に係る医療画像処理装置において、少なくとも1つのプロセッサは、静止画像の撮影タイミングを示す撮影指示信号の入力を受け付け、撮影指示信号の入力を受けた場合に、静止画像の撮影対象である部位について観察完了と判定する構成とすることができる。

[0025] 本開示の他の態様に係る医療画像処理装置において、メモリをさらに備え、メモリには、医療画像及び観察完了判定の判定結果を示す判定結果情報が記憶され、少なくとも1つのプロセッサがユーザ入力を受けた場合、メモリには、ユーザ入力情報と、ユーザ入力による修正対象とされた判定結果情報と、判定結果情報が得られた医療画像と、が紐付けされて保存される構成とすることができる。

[0026] この態様によれば、少なくとも1つのプロセッサが観察完了判定を誤った医療画像とその医療画像に対する正しい判定結果の情報とがメモリに保存される。このメモリに保存されたデータを学習データに利用して、観察完了判定の処理に用いる推論モデルの推論精度向上のための追加の学習及び／又は新たなモデルの開発などが可能である。

[0027] 本開示の他の態様に係る医療画像処理装置において、メモリと、通信装置と、をさらに備え、メモリには、医療画像及び観察完了判定の判定結果を示す判定結果情報が記憶され、少なくとも1つのプロセッサがユーザ入力を受けた場合、通信装置は、ユーザ入力情報と、ユーザ入力による修正対象とされた判定結果情報と、前記判定結果情報が得られた前記医療画像と、を外部機器へ送信する構成とすることができる。

[0028] この態様によれば、少なくとも1つのプロセッサが観察完了判定を誤った医療画像とその医療画像に対する正しい判定結果の情報とが外部機器へ送信

される。外部機器に送信されたデータは学習データに利用することができ、外部機器又は外部機器以外の他の機器において、観察完了判定の処理に用いる推論モデルの推論精度向上のための追加の学習及び／又は新たなモデルの開発などが可能である。

[0029] 本開示の他の態様に係る医療画像処理装置において、少なくとも1つのプロセッサは、観察完了判定の判定結果が観察未完了となっている部位の観察未完了表示について、観察完了であることを示す観察完了表示に修正するユーザ入力を受け付け、ユーザ入力に基づき、観察未完了表示の表示内容を、観察完了表示の表示内容に変更する構成とすることができる。

[0030] 本開示の他の態様に係る医療画像処理装置において、少なくとも1つのプロセッサは、観察完了判定の判定結果が観察完了となっている部位の観察完了表示について、観察未完了であることを示す観察未完了表示に修正するユーザ入力を受け付け、ユーザ入力に基づき、観察完了表示の表示内容を、観察未完了表示の表示内容に変更する構成とすることができる。

[0031] 本開示の他の態様に係る医療画像処理装置において、少なくとも1つのプロセッサは、観察完了判定によって観察完了と判定された観察完了部位について部位情報の表示を、別の部位を示す部位情報の表示に修正するユーザ入力を受け付け、ユーザ入力に基づき、観察完了部位についての部位情報の表示内容を修正する構成とすることができる。

[0032] 本開示の他の態様に係る医療画像処理装置において、少なくとも1つのプロセッサは、医療画像をディスプレイの第1表示領域に表示させ、観察完了判定の判定結果をディスプレイにおける第1表示領域と異なる第2表示領域に表示させる構成とすることができる。

[0033] 本開示の他の態様に係る医療画像処理装置において、少なくとも1つのプロセッサは、観察完了部位についての部位情報を、対象部位を含む人体の部位を模式的に表したモデル図形によって表示させる構成とすることができる。

[0034] モデル図形は、例えば、臓器の形状を模したシェーマ画像などであってよ

い。

[0035] 本開示の他の態様に係る医療画像処理装置において、少なくとも1つのプロセッサは、モデル図形において観察完了部位と観察未完了部位とを色分けして表示させる構成とすることができる。

[0036] かかる態様によれば、医師は観察完了部位と観察未完了部位とを一見して容易に把握することができる。

[0037] 本開示の他の態様に係る医療画像処理装置において、少なくとも1つのプロセッサは、観察完了部位についての部位情報を文字情報として表示させる構成とすることができる。

[0038] 本開示の他の態様に係る医療画像処理装置において、ユーザが指示の入力を行う際に用いる入力装置をさらに備え、少なくとも1つのプロセッサは、入力装置からユーザ入力を受け付ける構成とすることができる。

[0039] 入力装置は、キーボード、タッチパネル、音声入力装置、内視鏡スコープに設けられたスイッチ、及びフットスイッチのうち少なくとも1つを含む構成であってよい。

[0040] 本開示の他の態様に係る医療画像処理装置において、少なくとも1つのプロセッサは、観察の対象とされる複数の部位が設定され、複数の部位の部位ごとに観察完了判定を行い、観察完了判定の判定結果に基づき、複数の部位のうちの観察完了部位を示す情報と観察未完了部位を示す情報とを表示させる構成であってよい。

[0041] かかる態様によれば、観察が完了した部位（観察完了部位）と観察が非完了である部位（観察未完了部位）とを明示的に分別してこれらの情報の表示を行うことができ、複数の部位を網羅的に観察することが求められる場合に、観察漏れ（部位の見落とし）を効果的に抑制することができる。

[0042] 本開示の他の態様に係る医療画像処理装置において、少なくとも1つのプロセッサは、ニューラルネットワークを用いて観察完了判定を行う構成とすることができる。

[0043] 少なくとも1つのプロセッサは、深層学習などの機械学習によって部位認

識及び観察完了判定のタスクを行うように学習された学習済みのモデルを用いて観察完了判定を行うことができる。

[0044] 本開示の他の態様に係る医療画像処理装置において、少なくとも1つのプロセッサは、時系列の医療画像を取得する構成とすることができる。

[0045] 時系列の医療画像は、動画画像であってもよいし、連写、若しくはインターバル撮影などのように、特定の時間間隔で撮影される画像群であってもよい。また、時系列による撮影の時間間隔は必ずしも一定でなくてもよい。

[0046] 医療画像は、内視鏡を用いて撮影された内視鏡画像であってよい。内視鏡は、内視鏡スコープであってよいし、カプセル内視鏡であってもよい。

[0047] 本開示の他の態様に係る内視鏡システムは、内視鏡スコープと、少なくとも1つのプロセッサと、を備える内視鏡システムであって、少なくとも1つのプロセッサは、内視鏡スコープを用いて体内を撮影することによって得られる内視鏡画像を取得し、内視鏡画像に基づき対象部位について観察が完了したか否かの観察完了判定を行い、観察完了判定の判定結果をディスプレイに表示させる表示制御を行い、観察完了判定の判定結果を示す表示内容を修正する指示を含むユーザ入力を受け付け、ユーザ入力によって修正された内容を表示に反映させる。

[0048] 本態様の内視鏡システムによれば、観察中の内視鏡画像に対してリアルタイムに観察完了判定の判定結果を表示させることが可能であり、誤った判定結果の表示が行われた場合に、ユーザは適時にその表示を正しい表示内容に修正することができる。

[0049] 本開示の他の態様に係る診断支援方法は、少なくとも1つのプロセッサが実施する診断支援方法であって、少なくとも1つのプロセッサが、医療画像を取得することと、医療画像に基づき対象部位について観察が完了したか否かの観察完了判定を行うことと、観察完了判定の判定結果をディスプレイに表示させる表示制御を行うことと、観察完了判定の判定結果を示す表示内容を修正する指示を含むユーザ入力を受け付けることと、ユーザ入力によって修正された内容を表示に反映させることと、を含む。

[0050] 本開示の他の態様に係るプログラムは、コンピュータに、医療画像を取得する機能と、医療画像に基づき対象部位について観察が完了したか否かの観察完了判定を行う機能と、観察完了判定の判定結果をディスプレイに表示させる表示制御を行う機能と、観察完了判定の判定結果を示す表示内容を修正する指示を含むユーザ入力を受け付ける機能と、ユーザ入力によって修正された内容を表示に反映させる機能と、を実現させるためのプログラムである。

発明の効果

[0051] 本発明によれば、医療画像の画像処理に基づき、対象とする部位について観察を完了したかどうかを判定してその判定結果を表示させることができ、判定結果に誤りがある場合にはユーザ入力によって正しい内容の表示に修正することができる。これにより、部位の見落としを抑制することができ、適正な検査の実施を支援することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0052] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る内視鏡システムの外観を例示的に示す斜視図である。

[図2]図2は、内視鏡システムの構成例を示すブロック図である。

[図3]図3は、第1実施形態に係る医療画像処理装置の機能を示す機能ブロック図である。

[図4]図4は、第1実施形態に係る医療画像処理装置の動作を示すフローチャートである。

[図5]図5は、モニタの画面に表示される表示画像の例1である。

[図6]図6は、モニタの画面に表示される表示画像の例2である。

[図7]図7は、モニタの画面に表示される表示画像の例3である。

[図8]図8は、モニタの画面に表示される表示画像の例4である。

[図9]図9は、観察完了判定の判定結果に基づく観察完了情報の表示を観察未完了の情報に修正する場合の表示画像の例である。

[図10]図10は、観察完了判定の判定結果に基づく観察未完了情報の表示を

観察完了の情報に修正する場合の表示画像の例である。

[図11]図 1 1 は、観察完了判定の判定結果に基づく部位の観察完了情報の表示を、別の部位の観察完了の情報に修正する場合の表示画像の例である。

[図12]図 1 2 は、胃の噴門部を観察しているときに得られる観察画像の例である。

[図13]図 1 3 は、胃の噴門部を観察しているときに得られる他の観察画像の例である。

[図14]図 1 4 は、第 1 実施形態に係る医療画像処理装置のハードウェア構成の例を示すブロック図である。

[図15]図 1 5 は、第 2 実施形態に係る医療画像処理装置の機能を示す機能ブロック図である。

[図16]図 1 6 は、第 2 実施形態に係る医療画像処理装置のハードウェア構成の例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0053] 以下、添付図面に従って本発明の好ましい実施の形態について詳説する。本明細書では、同一の構成要素には同一の参照符号を付して、重複する説明は適宜省略する。

[0054] 《内視鏡システムの概要》

図 1 は、本発明の実施形態に係る内視鏡システム 1 0 の外観を例示的に示す斜視図である。内視鏡システム 1 0 は、内視鏡スコープ 1 0 0 と、プロセッサ装置 2 0 0 と、光源装置 3 0 0 と、モニタ 4 0 0 と、を備える。

[0055] 内視鏡スコープ 1 0 0 は電子内視鏡であり、例えば軟性内視鏡である。内視鏡スコープ 1 0 0 は、手元操作部 1 0 2、挿入部 1 0 4、及びユニバーサルケーブル 1 0 6 を備える。手元操作部 1 0 2 は、アングルノブ 1 4 0、送気送水ボタン 1 4 1、吸引ボタン 1 4 2、機能ボタン 1 4 3、及び撮影ボタン 1 4 4 を備える。

[0056] アングルノブ 1 4 0 は、挿入部 1 0 4 における湾曲部 1 1 4 の湾曲方向及び湾曲量を指示する湾曲操作に用いられる。アングルノブ 1 4 0 は、湾曲部

1 1 4 を上下方向に湾曲させる上下アングルノブと、湾曲部 1 1 4 を左右方向に湾曲させる左右アングルノブとの 2 種類のノブを含む。

[0057] 送気送水ボタン 1 4 1 は、送気指示及び送水指示の操作を受け付ける。吸引ボタン 1 4 2 は吸引指示の操作を受け付ける。機能ボタン 1 4 3 には各種の機能が割り付けられる。機能ボタン 1 4 3 は各種機能の指示操作を受け付ける。撮影ボタン 1 4 4 は撮影指示操作を受け付ける。「撮影」という用語には、静止画像の撮影及び動画画像の撮影の両方の概念が含まれる。撮影指示操作には、静止画像の撮影タイミングを指示する操作、及び動画画像の撮影開始タイミングと撮影終了タイミングとを指示する操作が含まれる。

[0058] ユーザは、手元操作部 1 0 2 を把持して内視鏡スコープ 1 0 0 を操作し、挿入部 1 0 4 を被検体の体内に挿入することにより体内を観察する。ここでの「ユーザ」とは、術者である医師を指す。「被検体」という記載は、患者、被検者あるいは被検査者と同義である。

[0059] 挿入部 1 0 4 は、被検体の体内に挿入される部分である。挿入部 1 0 4 は、手元操作部 1 0 2 に連設されており、手元操作部 1 0 2 の側から順に、軟性部 1 1 2、湾曲部 1 1 4 及び先端硬質部 1 1 6 を備える。

[0060] 軟性部 1 1 2 は、手元操作部 1 0 2 と湾曲部 1 1 4 との間に設けられる可撓性を有する部分である。湾曲部 1 1 4 は、手元操作部 1 0 2 の操作によって湾曲可能な機構を含む部分である。ユーザはアングルノブ 1 4 0 を操作することにより湾曲部 1 1 4 を湾曲させて、先端硬質部 1 1 6 の向きを上下左右に変えることができる。

[0061] 図 1 には先端硬質部 1 1 6 の一部を拡大して図示する。先端硬質部 1 1 6 には、撮影レンズ 1 3 2 を含む撮像部と、照明用レンズ 1 2 3 A, 1 2 3 B を含む照明部と、鉗子口 1 2 6 とが設けられる。なお、撮像部は図 2 において符号 1 3 0 を付して図示する。また、照明部は図 2 において符号 1 2 3 を付して図示する。

[0062] 観察及び処置の際には、ユーザによる操作に応じて照明用レンズ 1 2 3 A, 1 2 3 B を介して白色光及び／又は狭帯域光を照射することができる。狭

帯域光には、赤色狭帯域光、緑色狭帯域光、青色狭帯域光、及び紫色狭帯域光のうち少なくとも1つが含まれる。

[0063] また、送気送水ボタン141が操作された場合、不図示の送水ノズルから洗浄水が放出され、又は不図示の送気ノズルから気体が放出される。洗浄水及び気体は、撮影レンズ132及び照明用レンズ123A, 123B等の洗浄に用いることができる。なお、送水ノズル及び送気ノズルを共通化してもよい。

[0064] 鉗子口126は、挿入部104の内部に配置される不図示の処置具挿通路と連通している。処置具挿通路には不図示の処置具が挿通される。手元操作部102には処置具を処置具挿通路内に導入するための不図示の処置具導入口が設けられている。処置具としては、例えば、生検鉗子、カテーテル、高周波スネアなどがあり得る。また、処置具には、カイドチューブ、トラカールチューブ、スライディングチューブなども含まれる。処置具は処置具挿通路において適宜進退可能に支持される。腫瘍摘出等の際に、ユーザは処置具を用いて被検体に対して必要な処置を施すことが可能である。

[0065] ユニバーサルケーブル106は、内視鏡スコープ100をプロセッサ装置200及び光源装置300に接続するためのケーブルである。ユニバーサルケーブル106には、挿入部104から延設される電気ケーブル及びライトガイドが挿通されている。電気ケーブルには、信号の伝達に用いる通信ケーブルと電力供給に用いる給電ケーブルとが含まれる。内視鏡スコープ100は、ユニバーサルケーブル106を介してプロセッサ装置200及び光源装置300と接続される。

[0066] なお、内視鏡システム10は、ユーザからの指示等を入力する入力装置として、手元操作部102の他に、不図示のフットスイッチ及び／又は音声入力装置などを備えてもよい。フットスイッチはペダルとケーブルとを備える。フットスイッチのケーブルはプロセッサ装置200と接続される。

[0067] 《内視鏡システムの構成例》

図2は、内視鏡システム10の構成例を示すブロック図である。以下、内

視鏡スコープ 100、光源装置 300、及びプロセッサ装置 200の順に、それぞれの構成例について説明する。

[0068] 〔内視鏡スコープの説明〕

内視鏡スコープ 100は、撮像部 130と、照明部 123と、を備える。撮像部 130は先端硬質部 116の内部に配置される。撮像部 130は、撮影レンズ 132を含む撮影光学系と、撮像素子 134と、駆動回路 136と、アナログフロントエンド（A F E : Analog Front End） 138と、を備える。

[0069] 撮影レンズ 132は先端硬質部 116の先端側端面 116Aに配置される。撮影レンズ 132の奥（先端側端面 116Aよりも湾曲部 114に近い側の位置）には撮像素子 134が配置される。撮像素子 134は、例えば、C M O S（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）型のイメージセンサである。撮像素子 134としてC C D（Charge Coupled Device）型のイメージセンサを適用してもよい。

[0070] 撮像素子 134は、例えばカラー撮像素子であり、撮像素子 134の受光面（撮像面）には不図示のカラーフィルタを備えた複数の受光素子により構成される複数の画素が特定のパターン配列によって2次元配置されている。撮像素子 134の各画素は、マイクロレンズ、カラーフィルタ及び光電変換部（フォトダイオード等）を含んでいる。カラーフィルタとして、例えば、赤（R）、緑（G）、及び青（B）を含む原色カラーフィルタが用いられる。カラーフィルタの色パターンの配置形態は、特に限定されず、例えばベイヤー配列などであってよい。

[0071] また、撮像素子 134は、不図示の紫色光源に対応した紫色カラーフィルタ、及び／又は不図示の赤外光源に対応した赤外用フィルタを備えた画素を含んでいてもよい。

[0072] 駆動回路 136は、プロセッサ装置 200から送信される制御信号に基づき、撮像素子 134の動作に必要な各種のタイミング信号を撮像素子 134へ供給する。

- [0073] 観察対象である被写体の光学像は、撮影レンズ132を介して撮像素子134の受光面に結像される。撮像素子134は、被写体の光学像を電気信号へ変換する。撮像素子134から出力される電気信号はアナログフロントエンド138による処理を経てデジタル画像信号に変換される。
- [0074] アナログフロントエンド138はアンプ、フィルタ及びアナログデジタル変換器を備える。アナログフロントエンド138は、撮像素子134の出力信号に対して、増幅、ノイズ除去及びアナログデジタル変換等の処理を施す。アナログフロントエンド138の出力信号はプロセッサ装置200へ送られる。なお、撮像素子134、駆動回路136、及びアナログフロントエンド138は、モノリシック集積回路として構成することができ、これらの各回路素子は、1つの撮像チップに搭載され得る。
- [0075] 照明部123は、照明用レンズ123A、123Bを備える。照明用レンズ123A、123Bは、先端硬質部116の先端側端面116Aにおいて撮影レンズ132の隣接位置に配置される。照明用レンズ123A、123Bの奥に、ライトガイド170の射出端が配置される。
- [0076] ライトガイド170は、図1に示す挿入部104、手元操作部102及びユニバーサルケーブル106に挿通される。ライトガイド170の入射端は、ユニバーサルケーブル106の端部に設けられたライトガイドコネクタ108の内部に配置される。
- [0077] 〔光源装置の説明〕
- 光源装置300は、ライトガイドコネクタ108を介してライトガイド170へ照明光を供給する。照明光は、白色光（白色の波長帯域の光又は複数の波長帯域の光）、或いは1又は複数の特定の波長帯域の光、或いはこれらの組み合わせなど観察目的に応じた各種波長帯域の光が選択される。なお、特定の波長帯域は、白色の波長帯域よりも狭い帯域である。観察範囲に照射する照明光は観察光と呼ばれる場合がある。
- [0078] 光源装置300は、照明用の光源310、絞り330、集光レンズ340及び光源制御部350を備える。光源装置300は、ライトガイド170へ

観察光を入射させる。光源 310 は、赤色光源 310R、緑色光源 310G 及び青色光源 310B を備える。赤色光源 310R、緑色光源 310G 及び青色光源 310B はそれぞれ、赤色、緑色及び青色の狭帯域光を放出する。

[0079] 光源 310 は、赤色、緑色及び青色の狭帯域光を任意に組み合わせた観察光を生成し得る。例えば、光源 310 は赤色、緑色及び青色の狭帯域光を組み合わせて白色光を生成し得る。また、光源 310 は赤色、緑色及び青色の狭帯域光の任意の二色を組み合わせて狭帯域光を生成し得る。

[0080] 光源 310 は赤色、緑色及び青色の狭帯域光の任意の一色を用いて狭帯域光を生成し得る。光源 310 は、白色光又は狭帯域光を選択的に切り替えて放出し得る。なお、狭帯域光は特殊光と同義である。光源 310 は、赤外光を放出する赤外光源及び紫外光を放出する紫外光源等を備え得る。

[0081] 光源 310 は、白色光を放出する白色光源、白色光を通過させるフィルタ及び狭帯域光を通過させるフィルタを備える態様を採用し得る。かかる態様の光源 310 は、白色光を通過させるフィルタ及び狭帯域光を通過させるフィルタを切り替えて、白色光又は狭帯域光のいずれかを選択的に放出し得る。

[0082] 狭帯域光を通過させるフィルタは、異なる帯域に対応する複数のフィルタが含まれ得る。光源 310 は、異なる帯域に対応する複数のフィルタを選択的に切り替えて、帯域が異なる複数の狭帯域光を選択的に放出し得る。

[0083] 光源 310 は、観察対象の種類及び観察の目的等に応じた、種類及び波長帯域等を適用し得る。光源 310 の種類の例として、レーザ光源、キセノン光源及び LED (Light-Emitting Diode) 光源等が挙げられる。

[0084] 光源装置 300 にライトガイドコネクタ 108 が接続されることにより、ライトガイド 170 の入射端が集光レンズ 340 の出射光の光路上に配置される。光源 310 から放出された観察光は、絞り 330 及び集光レンズ 340 を介して、ライトガイド 170 の入射端へ到達する。観察光はライトガイド 170 を介して照明用レンズ 123A、123B に伝送され、照明用レンズ 123A、123B から観察範囲に照射される。

[0085] 光源制御部 350 は、プロセッサ装置 200 から送信される指示信号に基づき、光源 310 及び絞り 330 へ制御信号を送信する。光源制御部 350 は、光源 310 から放出される観察光の照度、観察光の切り替え及び観察光のオンオフ等を制御する。

[0086] [プロセッサ装置 200 の構成]

プロセッサ装置 200 は、画像入力コントローラ 202、画像処理部 204、通信制御部 205、ビデオ出力部 206、及び記憶部 207 を備える。また、プロセッサ装置 200 は、CPU 210、ROM 211、RAM 212、操作部 208、音声処理部 209 及びスピーカ 209A を備える。

[0087] 画像入力コントローラ 202 は、内視鏡スコープ 100 から撮像信号を取得する。画像処理部 204 は、画像入力コントローラ 202 を介して取得された撮像信号を処理することにより、観察対象の内視鏡画像を生成する。なお、「画像」という用語は、画像自体及び画像を表す画像データの意味を含む。画像は動画像及び静止画像の両方の概念を含む。内視鏡スコープ 100 から出力される撮像信号は「内視鏡画像」の一態様と理解してよい。

[0088] 画像処理部 204 は、入力された撮像信号に対してホワイトバランス処理及びシェーディング補正処理等のデジタル信号処理を適用した画質補正を実施し得る。画像処理部 204 は、画像処理専用のデジタル信号処理回路を用いて構成されてよい。また、画像処理部 204 の処理機能の一部又は全部は、CPU 210 がプログラムを実行することによって実現されてもよい。画像処理部 204 は、内視鏡スコープ 100 から得られる撮像信号を基に、1 つ又は複数の分光画像を生成することが可能である。また、画像処理部 204 は、DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) 規格で規定された付帯情報を内視鏡画像へ付加してもよい。

[0089] 記憶部 207 は、内視鏡スコープ 100 を用いて生成された内視鏡画像を記憶する。記憶部 207 は、内視鏡画像に付帯する各種情報（付帯情報）を記憶し得る。

[0090] ビデオ出力部 206 は、画像処理部 204 を用いて生成された画像を含む

各種の表示信号をモニタ400へ送信する。モニタ400は、ビデオ出力部206から出力される表示信号に従い観察対象の画像等を表示する。

[0091] 通信制御部205は、病院内ローカルエリアネットワーク（LAN：Local Area Network）及び病院内システム（HIS：Hospital Information System）等を介して通信可能に接続される装置との通信を制御する。通信制御部205はDICOM規格に準拠した通信プロトコルを適用し得る。

[0092] CPU210は、プロセッサ装置200内の各部を制御し、かつ内視鏡システム10の全体を統括的に制御する全体制御部として機能する。CPU210は、ROM（Read Only Memory）211及びRAM（Random Access Memory）212を制御するメモリコントローラとして機能する。ROM211には、プロセッサ装置200の動作を制御するための各種プログラム及び制御パラメータ等のデータが記憶される。

[0093] RAM212は、各種処理におけるデータの一時記憶領域及びCPU210を用いた演算処理の処理領域に用いられる。RAM212には、CPU210により実行されるプログラムが記憶される。RAM212は、撮像信号や内視鏡画像を取得した際のバッファメモリとして用いることができる。

[0094] 操作部208はユーザの操作を受け付け、ユーザの操作に応じた指示信号を出力する。操作部208は、例えばキーボード、マウス、ジョイスティック、タッチパネル、フットスイッチ及び音声入力装置のうちの1つ又は複数の組み合わせを用いて構成される。内視鏡スコープに設けられた撮影ボタン144等のスイッチは操作部208に含まれると理解してもよい。

[0095] CPU210は、操作部208から送信される指示信号（ユーザ入力信号）を取得し、取得したユーザ入力信号に対応する処理や制御を実施する。

[0096] 音声処理部209は、音声として報知される情報を表す音声信号を生成する。スピーカ209Aは、音声処理部209を用いて生成された音声信号を音声に変換する。スピーカ209Aから出力される音声の例として、メッセージ、音声ガイダンス及び警告音等が挙げられる。

[0097] プロセッサ装置200は、内視鏡スコープ100を用いて生成された内視

鏡画像、又は通信制御部 205 を介して取得された内視鏡画像に対して各種の処理を実施し、内視鏡画像及び内視鏡画像に付帯する各種情報をモニタ 400 へ表示させる。また、プロセッサ装置 200 は、内視鏡画像及び内視鏡画像に付帯する各種情報を記憶部 207 に記憶することができる。

[0098] また、プロセッサ装置 200 には、AI を用いた内視鏡画像の診断支援システムが実装されている。詳細は後述するが、プロセッサ装置 200 は、観察対象の内視鏡画像が体内のどの部位を写した画像であるかを認識して対象部位について観察が完了したか否かを判定する観察完了判定機能と、観察完了判定の判定結果をモニタ 400 に表示させる表示制御機能と、表示させた判定結果の情報を修正する指示を含むユーザ入力を受け付けるユーザ入力受付機能と、ユーザ入力によって修正された内容を表示に反映させる表示修正機能と、を備える。プロセッサ装置 200 は、本開示における「医療画像処理装置」の一例である。モニタ 400 は、本開示における「ディスプレイ」の一例である。「認識」という用語は、識別、判別、推論、推定、検出、及び分類などの概念を含む。

[0099] 《第 1 実施形態に係る医療画像処理装置の概要》

図 3 は、本発明の第 1 実施形態に係る医療画像処理装置 20 の機能を示す機能ブロック図である。医療画像処理装置 20 は、画像取得部 22 と、観察完了判定部 24 と、表示制御部 26 と、ユーザ入力受付部 28 と、を備える。

[0100] 画像取得部 22 は、内視鏡スコープ 100 を用いて撮影された内視鏡画像 18 を取得する。内視鏡画像 18 は、内視鏡スコープ 100 から出力された撮像信号によって表される画像であってもよいし、図 2 に示す画像処理部 204 による処理が施されて生成された画像であってもよい。

[0101] 図 2 に示す画像入力コントローラ 202 は画像取得部 22 として機能し得る。なお、画像取得部 22 は、通信回線を介して外部装置から内視鏡画像 18 を取り込むための通信インターフェースを含んで構成されてもよいし、メモリカード等の可搬型情報記憶媒体に記憶された内視鏡画像を取り込むメデ

ィインターフェースを含んで構成されてもよい。図2に示す通信制御部205は画像取得部22として機能し得る。

[0102] また、画像取得部22は、図2に示すプロセッサ装置200の内部の処理回路から内視鏡画像18の入力を受け付けるデータ入力インターフェース及び／又はデータ入力端子であってもよい。例えば、画像取得部22は、図2の画像処理部204が生成した内視鏡画像18の入力を受ける端子であってもよい。内視鏡画像18は本開示における「医療画像」の一例である。

[0103] 画像取得部22は、内視鏡スコープ100によって撮影された時系列のフレーム画像18Bから構成される動画像18Aを取得し得る。また、画像取得部22は、動画像18Aの撮影中にユーザから静止画像撮影指示が入力されて静止画像19の撮影が実施された場合に、静止画像撮影指示に応じて撮影された静止画像19を取得し得る。

[0104] 観察完了判定部24は、画像取得部22を介して取得された内視鏡画像18のシーンを認識して対象部位の観察完了判定を行う処理部である。観察完了判定とは、対象部位について観察が完了したか否かを判定する処理である。観察完了判定部24は、ユーザである医師が対象の部位について実際に意識的に観察を行い、その部位について観察を完了したかどうかを推定する処理を行う。

[0105] 観察完了判定部24は、例えば、内視鏡画像18のシーンを認識して内視鏡画像18に写っている部位のラベルを付与する画像分類の処理を行う部位認識器を用いて構成される。部位認識器は、例えば、深層学習などの機械学習によって学習されたニューラルネットワーク等の学習済みモデルを用いて構成される。観察完了判定部24は、畳み込みニューラルネットワーク（CNN：Convolutional Neural Network）を用いて構成することができる。観察完了判定部24は、内視鏡画像18を基に、対象部位の認識及び対象部位についての観察完了判定のタスクを行うAIモデルを用いて構成されるAIモジュールであってもよい。観察完了判定部24は、部位認識器と、観察完了の有無の判定器と、の組み合わせによって構成されてもよいし、内視鏡画像

18の入力に対して、部位の分類と観察完了の有無とを出力するように、機械学習によって学習されたAIモデルを用いて構成されてもよい。

[0106] 観察完了判定部24は、時系列に取得される複数のフレーム画像18Bの一部又は全部について、フレーム画像ごとに部位の認識と観察完了判定の処理を実施し得る。

[0107] 表示制御部26は、モニタ400における表示内容を制御する。すなわち、表示制御部26は、モニタ400への表示出力に必要な表示信号を生成する。表示信号には、内視鏡画像18を表す表示信号の他、観察完了判定の判定結果を示す情報に関する報知を行うための表示信号が含まれる。

[0108] 表示制御部26は、判定結果情報表示制御部26Aと、表示修正処理部26Bと、を含む。判定結果情報表示制御部26Aは、観察完了判定部24によって得られる判定結果情報をモニタ400に表示させるための表示信号を生成する。

[0109] 判定結果情報表示制御部26Aによって生成された表示信号はモニタ400に出力される。モニタ400は表示制御部26からの表示信号に従い、観察完了判定の判定結果を示す情報及び内視鏡画像18等を表示する。

[0110] ユーザ入力受付部28は、入力装置234を用いて入力されるユーザ入力信号を受け付ける。ユーザ入力信号には、モニタ400に表示されている観察完了判定結果の情報を修正する指示の信号が含まれる。入力装置234は、図2に示す操作部208に相当する。入力装置234は、例えば、キーボード、マウス、タッチパネル、フットスイッチ、若しくは、音声入力装置、又はこれらの適宜の組み合わせであってよい。ユーザは、入力装置234を操作することにより、各種の指示を入力することができる。

[0111] 表示修正処理部26Bは、ユーザ入力信号に従いモニタ400に表示させる情報（表示内容）を修正する処理を行い、修正内容を表示に反映させる表示信号を生成する。表示修正処理部26Bは、観察完了判定部24から出力された判定結果の情報を書き換える処理を実施してもよいし、観察完了判定部24から出力された誤判定の判定結果の情報を装置内に保持しつつ、モニ

タ４００における表示内容を修正してもよい。

[0112] ユーザ入力信号に基づき表示修正処理部２６Ｂによって修正された内容はモニタ４００の表示に反映される。表示制御部２６は、図２に示すビデオ出力部２０６に対応する。

[0113] また、図２に示すＣＰＵ２１０は、観察完了判定部２４として機能し得る。図２に示す画像処理部２０４及びＣＰＵ２１０の組み合わせが観察完了判定部２４の機能を適宜分担して実施してもよい。

[0114] 《医療画像処理装置２０の動作の例》

図４は、医療画像処理装置２０の動作を示すフローチャートである。図４のフローチャートの各ステップは、医療画像処理装置２０に搭載されるＣＰＵ２１０等のプロセッサがプログラムを実行することによって実施される。

[0115] ステップＳ１２の画像取得工程において、医療画像処理装置２０は内視鏡画像を取得する。

[0116] ステップＳ１４の観察完了判定工程において、医療画像処理装置２０は観察対象の部位を認識して部位の観察を完了したかどうかを判定する。

[0117] ステップＳ１６の観察完了部位表示工程において、医療画像処理装置２０は観察完了判定の判定結果に基づき、観察が完了したと判定された観察完了部位の情報をモニタ４００に表示させる。

[0118] ステップＳ１８において、医療画像処理装置２０は観察完了部位の表示内容に対する修正の指示を含むユーザ入力の有無を判定する。ユーザが表示の修正を指示する入力を行うと、医療画像処理装置２０はステップＳ２０のユーザ入力情報表示工程に進む。

[0119] ステップＳ２０において、医療画像処理装置２０はユーザが入力した修正内容をモニタ４００の表示に反映させる。

[0120] ステップＳ１８において、ユーザから表示の修正を指示する入力がないければ、医療画像処理装置２０はステップＳ２０をスキップし、観察完了判定の判定結果が示す観察完了部位の情報の表示を維持して図４のフローチャートを終了する。医療画像処理装置２０は、時系列で順次取得される複数のフ

レーム画像 18B のそれぞれに対して図 4 のフローチャートによる処理を実施し得る。

[0121] 図 4 のフローチャートに示される医療画像処理装置 20 の作動方法は、医療画像処理装置 20 が実施する診断支援方法と理解してよいし、医療画像処理装置 20 が実施する画像処理方法と理解してもよい。

[0122] 〈表示画像の例 1〉

図 5 は、モニタ 400 の画面 40 に表示される表示画像の例 1 である。図 5 にはビデオ軟性胃十二指腸鏡を用いて撮影された内視鏡画像の例を示す。図 5 は、胃体上部の観察画像の例である。モニタ 400 の画面 40 は、メイン画面 42 と、サブ画面 44 と、を含む。メイン画面 42 には観察画像としての内視鏡画像 18 が表示される。メイン画面 42 には撮影中の内視鏡画像 18 がリアルタイムに動画像として表示される。メイン画面 42 は観察画像表示領域として機能する。

[0123] サブ画面 44 は、観察完了部に関する情報が表示される。ユーザはメイン画面 42 に表示される体内画像（内視鏡画像 18）を見ながら内視鏡スコープ 100 の操作を行う。部位の観察完了情報はサブ画面 44 に表示される。医療画像処理装置 20 は、内視鏡画像 18 についてのシーン認識の処理に基づき、ある部位の観察が完了したか否かを判定し、その判定結果を図及び／又はリストなどの表示形態によってサブ画面 44 に表示させる。メイン画面 42 は本開示における「第 1 表示領域」の一例である。サブ画面 44 は本開示における「第 2 表示領域」の一例である。

[0124] 図 5 の第 1 サブ画面 44A には、検査対象の臓器である胃を模式的に表したシェーマ画像 46 が示され、観察完了部位 47 と観察未完了部位 48 とが色分けされて表示される。図 5 には、胃体上部の観察が完了したと判定された場合の表示例である。胃は本開示における「人体の部位」の一例であり、シェーマ画像 46 は本開示における「モデル図形」の一例である。

[0125] 第 2 サブ画面 44B には、観察完了判定部 24 の判定結果を示す文字情報が表示される。すなわち、第 2 サブ画面 44B には、観察対象として認識さ

れた部位情報と、観察が完了したか否かの判定結果を示す判定結果情報とが文字列による情報として表示される。ここでは部位情報としての「胃体上部」という表示と、判定結果情報としての「観察完了」という表示がなされている例が示されている。

[0126] 〈表示画像の例2〉

図6は、モニタ400の画面40に表示される表示画像の例2である。図6は、直腸の観察画像の例を示す。図6には、大腸内視鏡検査において直腸の観察が完了したと判定された場合の表示例である。図6における第1サブ画面44Aには、大腸のシェーマ画像46が表示され、直腸の部位が観察完了部位47となっている様子が示されている。図6の第2サブ画面44Bには、観察対象として認識された部位情報としての「直腸」という文字情報による表示と、判定結果情報としての「観察完了」という表示が成されている例が示されている。

[0127] 〈表示画像の例3〉

図7は、モニタ400の画面40に表示される表示画像の例3である。図5で説明したシェーマ画像46を用いた表示に代えて、図7に示すように、観察済みの部位の情報をリスト化して文字情報として表示してもよい。

[0128] 図7における第1サブ画面44Aには観察済みの部位のリストが表示され、第2サブ画面44Bには現在の観察中の部位の情報が表示される。図7では、観察済みの部位として、胃底部、胃体上部、胃体中部、及び胃体下部がリストアップされている。

[0129] 図7の第1サブ画面44Aに表示されている内視鏡画像18は、胃の前庭部を捉えた観察画像である。観察完了判定部24によって前庭部の観察が完了したと判定されると、第2サブ画面44Bには、前庭部が観察完了と判定されたことを示す文字情報が表示される。

[0130] 図7における第1サブ画面44Aには観察済みの部位のリストが表示され、第2サブ画面44Bには現在の観察中の部位の情報が表示される。図7では、観察済みの部位として、胃底部、胃体上部、胃体中部、及び胃体下部が

リストアップされている。

[0131] 図7の第1サブ画面44Aに表示されている内視鏡画像18は、胃の前庭部を捉えた観察画像である。観察完了判定部24によって前庭部の観察が完了したと判定されると、第2サブ画面44Bには、前庭部が観察完了と判定されたことを示す文字情報が表示される。

[0132] 〈表示画像の例4〉

図8は、モニタ400の画面40に表示される他の表示画像の例である。図8では、観察済みの部位が存在しておらず、第1サブ画面44Aにおいて観察済みの部位に関する情報はブランクの状態となっている。図8では、観察完了判定部24によって直腸の観察が完了したと判定されたときの様子が示されている。この場合、第2サブ画面44Bにおいて直腸が観察完了と判定されたことを示す文字情報が表示される。

[0133] 〈ユーザ入力による表示の修正例1〉

図9は、観察完了判定の判定結果に基づく観察完了情報の表示を観察未完了の情報に修正する場合の表示画像の例である。図9において左側に修正前の表示内容を示し、右側に修正後の表示内容を示す。

[0134] 観察完了判定部24によって前庭部について観察完了の判定がなされ、モニタ400の画面40には、図9の左図に示すように、前庭部観察完了を報知する表示が行われる。

[0135] 第1サブ画面44Aのシェーマ画像46において、既に観察完了済みであることが確定している部位に対応する領域ブロック51は、例えば、観察完了部位であることを表す表示色（例えば青色）の塗りつぶしによって表示されている。そして、今回新たに前庭部の部位が観察完了と判定されたとする、シェーマ画像46における前庭部に対応する領域ブロック52が、例えば、新たに観察完了部位とし判定された部位であることを表す表示色（例えばオレンジ色）の塗りつぶしによって表示される。また、第2サブ画面44Bにおいて前庭部が観察完了と判定されたことを示す文字情報が表示される。

[0136] 図9の左図に示す表示状態において、ユーザによる修正の指示の入力がないまま所定時間が経過すると、前庭部の観察完了情報が正しいものとして確定され、領域ブロック52の表示色がオレンジ色から青色に変わる。「所定時間」は例えば、数秒程度であってよい。また、ここでは、シェーマ画像46における観察完了部位の表示に関して「オレンジ色」を経由して「青色」の確定表示になる例を説明したが、このような色の変化を経由しなくてもよい。図9の左図に示すサブ画面44の表示内容は、本開示における「観察完了表示」の一例である。

[0137] 図9の左図に示す表示に対して、ユーザによる実際の観察においては前庭部について観察未完了である場合、ユーザは入力装置234を操作して前庭部についての「観察完了」を示す表示の内容を「観察未完了」であることを示す表示に修正する指示を入力することができる。

[0138] ユーザによる修正の指示の入力方法は、第2サブ画面44Bにおける文字情報を修正する文字入力であってもよいし、プルダウンメニューのような修正候補が提示されるメニューの中から「観察未完了」を選択する操作であってもよい。

[0139] このように表示内容を修正するユーザ入力が行われると、ユーザ入力による修正内容が反映され、図9の左図に示す表示から、図9の右図に示すような修正後の表示内容に変更される。図9の右図では、シェーマ画像46における前庭部に対応する領域ブロック52が観察未完了であることを示す表示色（例えば、グレー色）によって表示され、第2サブ画面44Bにおいて前庭部が「観察未完了」であることを示す文字情報が表示される。なお、図9の右図におけるシェーマ画像46においては、表示が修正された領域ブロック52を明示するために図示の便宜上、領域ブロック52の枠線を破線によって示しているが、実際の画面表示においてはこのような枠線は表示されなくてよい。図9の右図に示すサブ画面44の表示内容は、本開示における「観察未完了表示」の一例である。

[0140] 〈ユーザ入力による表示の修正例2〉

図 10 は、観察完了判定の判定結果に基づく観察未完了情報の表示を観察完了の情報に修正する場合の表示画像の例である。観察完了判定部 24 によって前庭部について観察未完了の判定がなされ、モニタ 400 の画面 40 には、図 10 の左図に示す通り、前庭部については観察完了情報が報知されていない。なお、図 10 におけるシェーマ画像 46 では、前庭部に対応する領域ブロック 52 が「観察未完了」となっていることを明示するために図示の便宜上、領域ブロック 52 の枠線を破線によって示しているが、実際の画面表示においてはこのような枠線は表示されない。

[0141] 図 10 の左図に示す表示に対して、ユーザによる実際の観察においては前庭部について観察が完了している場合、ユーザは入力装置 234 を操作して前庭部についての「観察未完了」を示す表示の内容を「観察完了」であることを示す表示に修正する指示を入力することができる。

[0142] このように表示内容を修正するユーザ入力が行われると、ユーザ入力による修正内容が反映され、図 10 の左図に示す表示から、図 10 の右図に示すような修正後の表示内容に変更される。図 10 の右図では、シェーマ画像 46 における前庭部に対応する領域ブロック 52 が観察完了であることを示す表示色（例えば、オレンジ色又は青色）によって表示され、第 2 サブ画面 44B において前庭部が「観察完了」であることを示す文字情報が表示される。

[0143] 〈ユーザ入力による表示の修正例 3〉

図 11 は、観察完了判定の判定結果に基づく部位の観察完了情報の表示を、別の部位の観察完了の情報に修正する場合の表示画像の例である。観察完了判定部 24 によって前庭部について観察完了の判定がなされ、モニタ 400 の画面 40 には、図 11 の左図に示す通り、前庭部については観察完了情報が報知されている。また、図 11 のシェーマ画像 46 では、胃体下部については観察未完了であることを示す表示となっている。

[0144] 図 11 の左図に示す表示に対して、ユーザによる実際の観察においては前庭部について観察が未完了であり、胃体下部について観察が完了している場

合、ユーザは入力装置 2 3 4 を操作して観察完了部位に関する情報の表示を「前庭部」から「胃体下部」に修正する指示を入力することができる。

[0145] このように表示内容を修正するユーザ入力が行われると、ユーザ入力による修正内容が反映され、図 1 1 の左図に示す表示から、図 1 1 の右図に示すような修正後の表示内容に変更される。図 1 1 の右図では、シェーマ画像 4 6 における胃体下部に対応する領域ブロック 5 3 が観察完了であることを示す表示色（例えば、オレンジ色又は青色）によって表示され、前庭部に対応する領域ブロック 5 2 は観察未完了であることを示す表示色（例えば、グレー色）によって表示される。

[0146] また、第 2 サブ画面 4 4 B において胃体下部が「観察完了」であることを示す文字情報が表示される。

[0147] 図 9 から図 1 1 に例示したように、本実施形態に係る医療画像処理装置 2 0 によれば、観察完了判定の判定結果が誤っている場合に、その判定結果に基づく「観察完了」又は「観察未完了」の表示における情報の入れ替え、あるいは観察完了部位の情報の変更などが可能である。

[0148] 《観察完了判定における判定基準の例》

観察完了判定部 2 4 において観察完了と判定する際の判定基準として、例えば、次に示す条件を用いることができる。

[0149] [条件 1] 対象部位の目印（ランドマーク）が画像上に写っていること。

[0150] [条件 2] 対象部位が一定時間以上観察されること。

[0151] [条件 3] 対象部位が画像の中央部に写っていること。

[0152] 観察完了判定部 2 4 は、これら条件 1 ～ 3 の少なくとも 1 つの条件に適合したときに観察完了と判定する。観察完了判定部 2 4 は、これら複数の条件のうちの 2 つ以上の条件に適合したときに観察完了と判定してもよい。

[0153] 条件 1 における「目印」は、解剖学的ランドマークであってよく、例えば、粘膜の特定の模様、及び／又は、部位の特徴的構造などであってよい。目印は部位ごとに設定される。観察完了判定部 2 4 は、内視鏡画像 1 8 から目印を認識したら、その目印に紐付いた部位について観察完了と判定し得る。

[0154] 図12は、胃の噴門部を観察しているときに得られる観察画像の例である。図12には条件1に適合したことで観察完了と判定された場合の例を示す。噴門部は内視鏡スコープ100の湾曲部114を折り曲げて観察するため、観察時には噴門の穴70と内視鏡スコープ100が内視鏡画像18に写る。噴門の穴70及び内視鏡スコープ100は、噴門部についての目印となり得る。観察完了判定部24は、内視鏡画像18から目印を認識（検出）し、画像上に目印が存在する場合に観察完了と判定する。

[0155] 図12のメイン画面42に示されているような内視鏡画像18が得られた場合、観察完了判定部24は条件1に適合するとして噴門部についての観察を完了したと判定し得る。観察完了判定部24が噴門部について観察完了の判定を下すと、第1サブ画面44Aのシェーマ画像46において噴門部に対応する領域ブロック54が観察完了であることを示す表示色によって表示される。また、第2サブ画面44Bには噴門部が観察完了であることを示す文字情報が表示される。

[0156] 条件2に関して、観察完了判定部24は、内視鏡画像18から部位を認識し、同一の部位が画像上に一定時間以上存在する場合に観察完了と判定する。観察完了判定部24は、例えば、特定の時間間隔により時系列で取得されるフレーム画像18Bに対してフレーム画像18Bごとに部位の検出を行い、同一部位が検出されるフレーム画像18Bが所定枚数以上連続している場合に、その部位についての観察を完了したと判定し得る。条件2でいう「一定時間」は、予め適宜の値に設定しておくことが可能であり、例えば、数秒程度であってよい。

[0157] 図13は、胃の噴門部を観察しているときに得られる他の観察画像の例である。図13には条件3に適合したことで観察完了と判定された場合の例を示す。図13では噴門の穴70が内視鏡画像18の中央部に写っている。観察完了判定部24は、例えば、内視鏡画像18から対象とする目印を検出し、画像内における目印の位置と部位の種別（分類）を認識して目印が画像の中央部に存在するか否かを判定する。観察完了判定部24は、内視鏡画像1

8の中央部に対象部位の目印が存在している場合に、その部位についての観察を完了したと判定し得る。

[0158] 噴門部は本開示における「特定の部位」の一例であり、噴門の穴70は本開示における「目印」の一例である。条件1は本開示における「第1の条件」の一例である。条件2は本開示における「第2の条件」の一例である。条件3は本開示における「第3の条件」の一例である。

[0159] 観察完了判定の判定基準は、条件1から条件3に限らない。例えば、観察完了判定部24は、内視鏡スコープ100の撮影ボタン144が操作されることによって静止画像の撮影が行われた場合に、その静止画像の被写体である部位の観察を完了したと判定してもよい。すなわち、観察完了判定部24は、静止画像の撮影タイミングを示す撮影指示信号の入力を受け付け、撮影指示信号の入力を受けた場合に、静止画像の撮影対象である部位について観察完了と判定してもよい。観察完了判定の判定基準として、「静止画像の撮影が行われたこと」という条件4を用い、観察完了判定部24は、条件1から条件4のうちの1つ以上の条件に適合したときに観察完了と判定してもよい。

[0160] 《医療画像処理装置20のハードウェア構成の例》

図14は、医療画像処理装置20のハードウェア構成を例示的に示すブロック図である。医療画像処理装置20は、プロセッサ装置200に搭載される形態に限らず、プロセッサ装置200とは別の情報処理装置に適用することが可能である。例えば、医療画像処理装置20の処理機能は、病院内ネットワークに接続されている画像処理サーバなどに実装されてもよい。

[0161] 医療画像処理装置20は、1台又は複数台のコンピュータを用いて構成されるコンピュータシステムによって実現することができる。すなわち、医療画像処理装置20は、コンピュータにプログラムをインストールすることにより実現される。

[0162] 医療画像処理装置20は、プロセッサ222、非一時的な有体物であるコンピュータ可読媒体224、画像入力インターフェース225、画像処理プ

ロセッサ 226、通信インターフェース 227、入出力インターフェース 228、及びバス 230を備える。

[0163] プロセッサ 222はCPUを含む。プロセッサ 222はGPU (Graphics Processing Unit) を含んでもよい。プロセッサ 222は、バス 230を介してコンピュータ可読媒体 224、画像入力インターフェース 225、画像処理プロセッサ 226、通信インターフェース 227、及び入出力インターフェース 228と接続される。医療画像処理装置 20は、入力装置 234と表示装置 236とをさらに備えてもよい。入力装置 234及び表示装置 236は入出力インターフェース 228を介してバス 230に接続される。

[0164] コンピュータ可読媒体 224は、主記憶装置であるメモリ及び補助記憶装置であるストレージを含む。コンピュータ可読媒体 224は、例えば、半導体メモリ、ハードディスク (HDD : Hard Disk Drive) 装置、若しくはソリッドステートドライブ (SSD : Solid State Drive) 装置又はこれらの複数の組み合わせであってよい。

[0165] 画像入力インターフェース 225は、図3に示す画像取得部 22として機能し得る。医療画像処理装置 20は、画像入力インターフェース 225を介して内視鏡スコープ 100と接続される。

[0166] 画像処理プロセッサ 226は、図2に示す画像処理部 204に相当する画像処理専用のプロセッサである。

[0167] 通信インターフェース 227は、図2に示す通信制御部 205に相当する。医療画像処理装置 20は、通信インターフェース 227を介して不図示の通信回線に接続される。通信回線は、例えば、病院内に構築されるローカルエリアネットワーク (LAN : Local Area Network) であってよい。病院内の通信ネットワークを病院内ネットワークという。病院内ネットワークは、ルーターを介してさらにインターネットなどのワイドエリアネットワークと接続されてもよい。病院内ネットワークには、PACS (Picture Archiving and Communication Systems) サーバなどの画像保存サーバ 500が接続される。

- [0168] P A C Sサーバは、各種モダリティを用いて撮影された医療画像を含む各種データを保存して管理するコンピュータであり、大容量外部記憶装置及びデータベース管理用ソフトウェアを備えている。P A C Sサーバは、病院内ネットワークを介して他の装置と通信を行い、画像データを含む各種データを送受信する。P A C Sサーバは、D I C O Mのプロトコルに基づいて動作するD I C O Mサーバであってよい。
- [0169] 医療画像処理装置20は、通信インターフェース227を介して接続された画像保存サーバ500から内視鏡画像を取得してもよい。
- [0170] コンピュータ可読媒体224には、観察完了判定プログラム240と、表示制御プログラム260と、が記憶される。また、コンピュータ可読媒体224は、画像記憶部271と、判定情報記憶部272と、ユーザ入力情報記憶部273と、を備える。コンピュータ可読媒体224には、図3で説明した画像処理部204としての処理の一部又は全部をプロセッサ222に実行させるための命令を含む不図示の画像処理プログラムが記憶されていてよい。
- [0171] 画像記憶部271は、画像入力インターフェース225又は通信インターフェース227を介して取得された内視鏡画像を記憶しておく記憶領域である。
- [0172] 観察完了判定プログラム240は、図3で説明した観察完了判定部24としての処理をプロセッサ222に実行させるための命令を含むプログラムである。
- [0173] 表示制御プログラム260は、図3で説明した表示制御部26としての処理をプロセッサ222に実行させるための命令を含むプログラムである。表示制御プログラム260はメイン画面制御モジュール261と、サブ画面制御モジュール262と、表示修正モジュール263と、を含む。
- [0174] メイン画面制御モジュール261は、メイン画面42の表示に関する制御を行うプログラムモジュールである。サブ画面制御モジュール262は、サブ画面44の表示に関する制御を行うプログラムモジュールである。サブ画

面制御モジュール 262 は、図 3 で説明した判定結果情報表示制御部 26A としての処理をプロセッサ 222 に実行させるための命令を含む。表示修正モジュール 263 は、図 3 で説明した表示修正処理部 26B としての処理をプロセッサ 222 に実行させるための命令を含むプログラムモジュールである。なお、表示制御プログラム 260 の一部又は全部は観察完了判定プログラム 240 の中に組み込まれていてもよい。

[0175] 判定情報記憶部 272 は、観察完了判定プログラム 240 の実行によって得られた判定結果の情報を記憶する記憶領域である。ユーザ入力情報記憶部 273 は、入力装置 234 から入出力インターフェース 228 を介して入力されたユーザ入力情報を記憶する記憶領域である。コンピュータ可読媒体 224 には、内視鏡システム 10 を使用して行う検査の種類ごとに、対象とする臓器と一連の検査にて観察すべき複数の小部位（小領域）に関する情報が記憶されている。具体的には、例えば、胃の内部部位の全てを観察する検査を行う場合には、観察すべき部位として、噴門部、胃底部、胃角部、胃体上部、胃体中部、胃体下部、前庭部、及び幽門部などが設定される。

[0176] ここでは、胃の小部位について例示するが、部位の分類ラベルはこの例に限らない。また、観察の完了判定を行う際の部位の対象は 1 つの臓器に限らず、複数の臓器にまたがるものであってもよい、例えば、胃のみならず、食道及び十二指腸を含む検査範囲の各部位について、観察完了判定を実施してもよい、食道の部位として、例えば、食道上部、食道中部、食道下部などの分類が適用される。十二指腸の部位として、例えば、十二指腸球部、十二指腸球後部などの分類が適用される。

[0177] 表示装置 236 は、例えば、液晶ディスプレイ、有機 EL（organic elect ro-luminescence: OEL）ディスプレイ、若しくは、プロジェクタ、又はこれらの適宜の組み合わせであってよい。表示装置 236 は、認識結果の他、処理の対象となった画像、及び、処理に必要な各種設定情報などの各種情報を表示し得る。表示装置 236 は、図 2 に示すモニタ 400 に相当する。表示装置 236 は、本開示における「ディスプレイ」の一例である。

[0178] 観察完了判定プログラム240による観察完了判定の判定結果はサブ画面制御モジュール262に送られ、サブ画面44に表示される。表示修正モジュール263は、入力装置234からのユーザ入力を受け付け、ユーザ入力に応じてサブ画面44の表示内容を修正する。

[0179] 本実施形態に係る医療画像処理装置20によれば、観察中の内視鏡画像18から対象部位について観察を完了したか否かを自動的に判定して、観察完了部位の情報をモニタ400に表示させることができる。また、AIを用いて行われる部位の観察完了判定の判定結果と、ユーザである人間（医師）の判断とが異なった場合、ユーザのインタラクションを受けて、観察完了判定の結果を示す表示を修正することができる。

[0180] 医療画像処理装置20によれば、複数の部位を順次に観察していく検査の過程において、取得される内視鏡画像18から医師の観察行動を判定してリアルタイムに観察完了部位の情報を提供することができる。これにより、複数の部位を網羅的に観察することが求められる検査において、ユーザに対して観察完了部位の情報と観察未完了部位の情報とを適時に提供することが可能であり、観察部位の見落としを抑制することができる。

[0181] 《第2実施形態》

図15は、第2実施形態に係る医療画像処理装置20Bの機能を示す機能ブロック図である。図15において、図3に示す構成と同一又は類似の要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。第1実施形態との相違点を説明する。

[0182] 図15に示す医療画像処理装置20Bは、第1実施形態に係る医療画像処理装置20の処理機能に加え、観察完了判定プログラム240による判定結果情報とユーザによる修正情報とを保存する機能と、その保存した情報を不図示の外部機器に送信する機能と実装されている。

[0183] 医療画像処理装置20Bは、修正情報記憶部274と、通信部277と、を備える。修正情報記憶部274は、観察完了判定部24による判定処理の対象となった観察画像と、その観察画像を基に観察完了判定部24が出力し

た判定結果情報と、ユーザ入力による修正内容を示すユーザ入力情報と、を記憶しておく情報保存部である。

[0184] 医療画像処理装置 20B は、ユーザ入力受付部 28 からユーザによる修正の指示が入力された場合に、ユーザ入力情報と、ユーザ入力による修正対象とされた修正前の判定結果情報と、その判定結果情報が得られた観察画像、すなわち、観察完了判定部 24 が誤判定した観察画像と、を紐付けして、これらのデータを修正情報記憶部 274 に保存する。

[0185] 修正情報記憶部 274 に保存されたデータは、観察完了判定部 24 に適用される AI モデルの改善等のために利用することが可能である。例えば、観察完了判定部 24 が誤判定した観察画像と、その観察画像に対してユーザが入力した正しい判定結果のラベルと、を学習データとして用い、AI モデルについての追加の学習を行うことにより、判定精度の向上を図ることができる。

[0186] 修正情報記憶部 274 に保存されたデータは、通信部 277 を介して不図示の外部機器に送信することが可能である。また、修正情報記憶部 274 に保存されたデータは、不図示の可搬型記憶媒体などに記憶させて医療画像処理装置 20B の外部に取り出すことも可能である。

[0187] 通信部 277 は、所定の通信プロトコルに従い、不図示の外部機器と通信を行う。通信部 277 は、図 2 に示す通信制御部 205 及び図 14 に示す通信インターフェース 227 に対応する構成である。通信部 277 は本開示における「通信装置」の一例である。外部機器は、例えば病院内ネットワークに接続されているコンピュータであってよい。また、外部機器は、病院外の施設に設置されるクラウドサーバなどであってもよい。外部機器は、観察完了判定部 24 に適用される AI モデルの機械学習を実行するコンピュータシステムであってもよいし、機械学習のための学習データセットを保存しておくデータ保存サーバなどであってもよい。

[0188] 医療画像処理装置 20B は、観察完了判定部 24 の判定結果の表示に対するユーザの修正指示が入力される都度、その修正情報等を外部機器に送信し

てもよいし、予め定められた通信タイミングに、あるいは、一定量以上のデータ群が蓄積された場合に、データ群を送信してもよい。

[0189] 図16は、第2実施形態に係る医療画像処理装置20Bのハードウェア構成を例示的に示すブロック図である。図16において、図14に示す構成と同一又は類似の要素には同一の符号を付し、その説明は省略する。

[0190] 医療画像処理装置20Bのコンピュータ可読媒体224は、修正情報記憶部274としての記憶領域を有する。プロセッサ222は、観察完了判定プログラム240によって得られた観察完了判定の判定結果の表示に対して、ユーザから修正の指示が入力された場合に、修正の対象とされた判定結果が得られた観察画像と、その判定結果情報と、修正内容を示すユーザ入力情報と、を紐付けして、これらのデータを修正情報記憶部274に保存する処理を行う。

[0191] プロセッサ222は、修正情報記憶部274に保存されたデータを、通信インターフェース227を介して不図示の外部機器に送信することができる。

[0192] 《各処理部及び制御部のハードウェア構成について》

図2で説明した画像処理部、通信制御部205、及び光源制御部350、図3で説明した画像取得部22、観察完了判定部24、表示制御部26、判定結果情報表示制御部26A、表示修正処理部26B、ユーザ入力受付部28、図15で説明した通信部277などの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。

[0193] 各種のプロセッサには、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）、画像処理に特化したプロセッサであるGPU（Graphics 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）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）な

どの特定の処理を実行させ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。

[0194] 1つの処理部は、これら各種のプロセッサのうちの1つで構成されていてもよいし、同種又は異種の2つ以上のプロセッサで構成されてもよい。例えば、1つの処理部は、複数のFPGA、或いは、CPUとFPGAの組み合わせ、又は、CPUとGPUの組み合わせなどによって構成されてもよい。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、第一に、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。第二に、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。

[0195] 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電気回路（circuitry）である。

[0196] 《内視鏡システムの観察光について》

観察光は、白色光、或いは1又は複数の特定の波長帯域の光、或いはこれらの組み合わせなど観察目的に応じた各種波長帯域の光が選択される。白色光は、白色の波長帯域の光又は複数の波長帯域の光である。「特定の波長帯域」は、白色の波長帯域よりも狭い帯域である。特定の波長帯域に関する具体例を以下に示す。

[0197] 〈第1例〉

特定の波長帯域の第1例は、例えば可視域の青色帯域又は緑色帯域である。この第1例の波長帯域は、390nm以上450nm以下の波長帯域又は530nm以上550nm以下の波長帯域を含み、且つ第1例の光は、39

0 nm以上450 nm以下の波長帯域内又は530 nm以上550 nm以下の波長帯域内にピーク波長を有する。

[0198] 〈第2例〉

特定の波長帯域の第2例は、例えば可視域の赤色帯域である。この第2例の波長帯域は、585 nm以上615 nm以下の波長帯域又は610 nm以上730 nm以下の波長帯域を含み、且つ第2例の光は、585 nm以上615 nmの波長帯域内以下又は610 nm以上730 nm以下の波長帯域内にピーク波長を有する。

[0199] 〈第3例〉

特定の波長帯域の第3例は、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を含み、且つ第3例の光は、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。この第3例の波長帯域は、 400 ± 10 nm、 440 ± 10 nmの波長帯域、 470 ± 10 nmの波長帯域、又は600 nm以上750 nm以下の波長帯域を含み、且つ第3例の光は、 400 ± 10 nm、 440 ± 10 nm、 470 ± 10 nm、又は600 nm以上750 nm以下の波長帯域内にピーク波長を有する。

[0200] 〈第4例〉

特定の波長帯域の第4例は、生体内の蛍光物質が発する蛍光の観察（蛍光観察）に用いられ、且つこの蛍光物質を励起させる励起光の波長帯域、例えば、390 nmから470 nmである。

[0201] 〈第5例〉

特定の波長帯域の第5例は、赤外光の波長帯域である。この第5例の波長帯域は、790 nm以上820 nm以下の波長帯域又は905 nm以上970 nm以下の波長帯域を含み、且つ第5例の光は、790 nm以上820 nm以下の波長帯域内又は905 nm以上970 nm以下の波長帯域内にピーク波長を有する。

[0202] 《観察光の切り替えについて》

光源の種類は、レーザ光源、キセノン光源、若しくは、LED (Light-Emitting Diode) 光源又はこれらの適宜の組み合わせを採用し得る。光源の種類、波長、フィルタの有無等は被写体の種類、観察の目的等に応じて構成することが好ましく、また観察の際は被写体の種類、観察の目的等に応じて照明光の波長を組み合わせ及び／又は切り替えることが好ましい。波長を切り替える場合、例えば光源の前方に配置され特定波長の光を透過又は遮光するフィルタが設けられた円板状のフィルタ（ロータリカラーフィルタ）を回転させることにより、照射する光の波長を切り替えてもよい。

[0203] 電子内視鏡に用いる撮像素子は、各画素に対しカラーフィルタが配設されたカラー撮像素子に限定されるものではなく、モノクロ撮像素子でもよい。モノクロ撮像素子を用いる場合、照明光の波長を順次切り替えて面順次（色順次）で撮像することができる。例えば出射する照明光の波長を、紫色、青色、緑色、及び赤色の間で順次切り替えてもよいし、広帯域光（白色光）を照射してロータリカラーフィルタ（赤色、緑色、青色等）により出射する照明光の波長を切り替えてもよい。また、1又は複数の狭帯域光を照射してロータリカラーフィルタにより出射する照明光の波長を切り替えてもよい。狭帯域光は波長の異なる2波長以上の赤外光でもよい。

[0204] 《特殊光画像の生成例》

プロセッサ装置200は、白色光を用いて撮像して得られた通常光画像に基づいて、特定の波長帯域の情報を有する特殊光画像を生成してもよい。なお、ここでいう生成には「取得」の概念が含まれる。この場合、プロセッサ装置200は、特殊光画像取得部として機能する。プロセッサ装置200は、特定の波長帯域の信号を、通常光画像に含まれる赤（R）、緑（G）、及び青（B）、或いはシアン（C）、マゼンタ（M）、及びイエロー（Y）の色情報に基づく演算を行うことで得ることができる。

[0205] 《特徴量画像の生成例》

プロセッサ装置200は、医療画像として、白色帯域の光、又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、並びに特定の波

長帯域の光を照射して得る特殊光画像の少なくともいずれかに基づく演算を用いて、特徴量画像を生成し得る。特徴量画像は医療画像の一形態である。

[0206] 《蛍光体を利用する照明》

ライトガイド170の出射端と、内視鏡スコープ100の照明用レンズ123A、123Bとの間に、蛍光体が配置されてもよい。例えば、ライトガイド170を通った青色レーザ光は蛍光体に照射され、蛍光体を励起状態にすると共に、その一部は蛍光体を透過して青色光として照明用レンズ123A、123Bから出射される。

[0207] 蛍光体は、青色レーザ光で励起され、光の波長帯域における青色と緑色の境界あたりの波長域から赤色の波長域までの広範囲の光（色としては黄色）を発光する。この黄色光と蛍光体を透過する青色光とが混合されて白色光となり、照明用レンズ123A、123Bを通して被写体を照明する構成であってもよい。なお、蛍光体を透過する青色光には、蛍光体で発光する青色光も一部含む。

[0208] 蛍光体は、例えば、波長445nmの青色レーザ光の照射を受けた場合に黄色光を発光すると共に波長445nmの青色光を透過するが、波長405nmの青色レーザ光の照射を受けた場合にはその殆どを透過する性質を持つものであってよい。このような蛍光体を用い、光源装置において波長445nmの青色レーザ光と波長405nmの青色レーザ光との混合割合を制御することで、蛍光体を透過する青色光と、蛍光体で発光する黄色光との割合を制御することが可能である。

[0209] 《変形例1》

上述の実施形態では、軟性内視鏡である内視鏡スコープ100を用いる例を説明したが、体内を撮影する内視鏡は、軟性内視鏡に限らず、硬性内視鏡であってもよいし、カプセル内視鏡であってもよい。本開示に係る医療画像処理装置が扱う医療画像は、内視鏡画像に限らず、超音波診断装置など、他の医療画像撮影装置によって生成される画像であってもよい。医療画像撮影装置は、例えば、X線撮影装置、CT（Computed Tomography）撮影装置、MR

l (magnetic resonance imaging) 撮影装置、及び核医学診断装置のうちの少なくとも1つであってよい。これら各種医療画像撮影装置（モダリティー）を用いて取得される医療画像を処理する装置について、本開示の技術を適用できる。

[0210] 《変形例2》

本開示の医療画像処理装置は、医師等による診察、治療、又は診断などを支援する診断支援装置として用いることができる。「診断支援」という記載は、診察支援、治療支援、検査支援、観察支援、及び病変鑑別支援の概念を含む。

[0211] 《変形例3》

複数の部位を網羅的に観察したか否かをユーザに報知するための表示態様は、シェーマ画像46などのモデル図形を利用したエリア表示や文字情報によるリスト表示に限らず、観察の進捗状況を表す進捗バー表示、若しくは、観察済みの部位にチェックマークを付す形式のチェックリスト表示などであってもよい。

[0212] 《医療情報管理システムへの応用例》

本開示に係る医療画像処理装置は、図1に例示した内視鏡システム10のプロセッサ装置200に適用する形態に限らず、様々な応用が可能である。例えば、医療画像処理装置は、内視鏡画像を含む様々な医療情報を管理する医療情報管理システムに応用することができる。

[0213] 本開示に係る医療画像処理装置の処理機能が実装された情報管理装置は、例えば、病院内の手術室、検査室、若しくは、カンファレンス室などに設置してもよいし、院外施設の医療機関、若しくは研究機関などに設置してもよい。情報管理装置は、診察、治療、診断などの支援を行うワークステーションであってもよいし、医療業務を支援する業務支援装置であってもよい。業務支援装置は、臨床情報の蓄積、診断書類の作成支援、レポート作成支援などを行う機能を備えていてよい。

[0214] 《コンピュータに医療画像処理装置の機能を実現させるプログラムについ

て》

上述の実施形態で説明した医療画像処理装置 20, 20B の機能をコンピュータに実現させるプログラムを光ディスク、磁気ディスク、若しくは、半導体メモリその他の有体物たる非一時的な情報記憶媒体であるコンピュータ可読媒体に記録し、この情報記憶媒体を通じてプログラムを提供することが可能である。またこのような有体物たる非一時的な情報記憶媒体にプログラムを記憶させて提供する態様に代えて、インターネットなどの電気通信回線を利用してプログラム信号をダウンロードサービスとして提供することも可能である。

[0215] また、上述の実施形態で説明した医療画像処理装置の機能の一部又は全部をアプリケーションサーバとして提供し、電気通信回線を通じて処理機能を提供するサービスを行うことも可能である。

[0216] 《実施形態及び変形例等の組み合わせについて》

上述した実施形態で説明した構成要素、及び変形例で説明した構成要素は、適宜組み合わせて用いることができ、また、一部の構成要素を置き換えることもできる。

[0217] 《付記》

本明細書は、上述した各実施形態及び変形例等に加えて、以下に記載の発明の開示を含む。

[0218] (付記 1)

医療画像処理装置は、医療画像解析処理部と、医療画像解析結果取得部と、を有し、医療画像解析処理部は、医療画像の画素の特徴量に基づいて、注目すべき領域である注目領域を検出し、医療画像解析結果取得部は、医療画像解析処理部の解析結果を取得する医療画像処理装置。

[0219] 医療画像解析処理部は、画像認識部を含んでよい。

[0220] (付記 2)

医療画像解析処理部は、医療画像の画素の特徴量に基づいて、注目すべき対象の有無を検出し、医療画像解析結果取得部は、医療画像解析処理部の解

析結果を取得する医療画像処理装置。

[0221] (付記 3)

医療画像解析結果取得部は、医療画像の解析結果を記録する記録装置から取得し、解析結果は、医療画像に含まれる注目すべき領域である注目領域と、注目すべき対象の有無のいずれか、若しくは両方である医療画像処理装置。

[0222] (付記 4)

医療画像は、白色帯域の光、又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た通常光画像である医療画像処理装置。

[0223] (付記 5)

医療画像は、特定の波長帯域の光を照射して得た画像であり、特定の波長帯域は、白色の波長帯域よりも狭い帯域である医療画像処理装置。

[0224] (付記 6)

特定の波長帯域は、可視域の青色若しくは、緑色帯域である医療画像処理装置。

[0225] (付記 7)

特定の波長帯域は、390nm以上450nm以下又は530nm以上550nm以下の波長帯域を含み、かつ、特定の波長帯域の光は、390nm以上450nm以下又は530nm以上550nm以下の波長帯域内にピーク波長を有する医療画像処理装置。

[0226] (付記 8)

特定の波長帯域は、可視域の赤色帯域である医療画像処理装置。

[0227] (付記 9)

特定の波長帯域は、585nm以上615nm以下又は610nm以上730nm以下の波長帯域を含み、かつ、特定の波長帯域の光は、585nm以上615nm以下又は610nm以上730nm以下の波長帯域内にピーク波長を有する医療画像処理装置。

[0228] (付記 10)

特定の波長帯域は、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医療画像処理装置。

[0229] (付記 1 1)

特定の波長帯域は、 $400 \pm 10 \text{ nm}$ 、 $440 \pm 10 \text{ nm}$ 、 $470 \pm 10 \text{ nm}$ 、又は、 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、 $400 \pm 10 \text{ nm}$ 、 $440 \pm 10 \text{ nm}$ 、 $470 \pm 10 \text{ nm}$ 、又は、 600 nm 以上 750 nm 以下の波長帯域にピーク波長を有する医療画像処理装置。

[0230] (付記 1 2)

医療画像は生体内を写した生体内画像であり、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医療画像処理装置。

[0231] (付記 1 3)

蛍光は、ピーク波長が 390 nm 以上 470 nm 以下である励起光を生体内に照射して得る医療画像処理装置。

[0232] (付記 1 4)

医療画像は生体内を写した生体内画像であり、特定の波長帯域は、赤外光の波長帯域である医療画像処理装置。

[0233] (付記 1 5)

特定の波長帯域は、 790 nm 以上 820 nm 以下又は 905 nm 以上 970 nm 以下の波長帯域を含み、かつ、特定の波長帯域の光は、 790 nm 以上 820 nm 以下又は 905 nm 以上 970 nm 以下の波長帯域にピーク波長を有する医療画像処理装置。

[0234] (付記 1 6)

医療画像取得部は、白色帯域の光、又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、特定の波長帯域の情報を有する特殊光画像を取得する特殊光画像取得部を備え、医療画像は特殊光画像で

ある医療画像処理装置。

[0235] (付記 1 7)

特定の波長帯域の信号は、通常光画像に含まれる R G B 或いは C M Y の色情報に基づく演算により得る医療画像処理装置。

[0236] (付記 1 8)

白色帯域の光、又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、医療画像は特徴量画像である医療画像処理装置。

[0237] (付記 1 9)

付記 1 から付記 1 8 のいずれか 1 つに記載の医療画像処理装置と、白色の波長帯域の光、又は、特定の波長帯域の光の少なくともいずれかを照射して画像を取得する内視鏡と、を備える内視鏡装置。

[0238] (付記 2 0)

付記 1 から付記 1 8 のいずれか 1 つに記載の医療画像処理装置を備える診断支援装置。

[0239] (付記 2 1)

付記 1 から付記 1 8 のいずれか 1 つに記載の医療画像処理装置を備える医療業務支援装置。

[0240] 《その他》

以上説明した本発明の実施形態は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜構成要件を変更、追加、又は削除することが可能である。本発明は以上説明した実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想内で同等関連分野の通常の知識を有する者により、多くの変形が可能である。

符号の説明

[0241] 1 0 内視鏡システム

1 8 内視鏡画像

1 8 A 動画画像

- 1 8 B フレーム画像
- 1 9 静止画像
- 2 0、2 0 B 医療画像処理装置
- 2 2 画像取得部
- 2 4 観察完了判定部
- 2 6 表示制御部
- 2 6 A 判定結果情報表示制御部
- 2 6 B 表示修正処理部
- 2 8 ユーザ入力受付部
- 4 0 画面
- 4 2 メイン画面
- 4 4 サブ画面
- 4 4 A 第1サブ画面
- 4 4 B 第2サブ画面
- 4 6 シェーマ画像
- 4 7 観察完了部位
- 4 8 観察未完了部位
- 5 1、5 2、5 3、5 4 領域ブロック
- 7 0 穴
- 1 0 0 内視鏡スコープ
- 1 0 2 手元操作部
- 1 0 4 挿入部
- 1 0 6 ユニバーサルケーブル
- 1 0 8 ライトガイドコネクタ
- 1 1 2 軟性部
- 1 1 4 湾曲部
- 1 1 6 先端硬質部
- 1 1 6 A 先端側端面

1 2 3 照明部
1 2 3 A、1 2 3 B 照明用レンズ
1 2 6 鉗子口
1 3 0 撮像部
1 3 2 撮影レンズ
1 3 4 撮像素子
1 3 6 駆動回路
1 3 8 アナログフロントエンド
1 4 0 アンクルノブ
1 4 1 送気送水ボタン
1 4 2 吸引ボタン
1 4 3 機能ボタン
1 4 4 撮影ボタン
1 7 0 ライトガイド
2 0 0 プロセッサ装置
2 0 2 画像入力コントローラ
2 0 4 画像処理部
2 0 5 通信制御部
2 0 6 ビデオ出力部
2 0 7 記憶部
2 0 8 操作部
2 0 9 音声処理部
2 0 9 A スピーカ
2 1 0 C P U
2 1 1 R O M
2 1 2 R A M
2 2 2 プロセッサ
2 2 4 コンピュータ可読媒体

- 2 2 5 画像入力インターフェース
- 2 2 6 画像処理プロセッサ
- 2 2 7 通信インターフェース
- 2 2 8 入出力インターフェース
- 2 3 0 バス
- 2 3 4 入力装置
- 2 3 6 表示装置
- 2 4 0 観察完了判定プログラム
- 2 6 0 表示制御プログラム
- 2 6 1 メイン画面制御モジュール
- 2 6 2 サブ画面制御モジュール
- 2 6 3 表示修正モジュール
- 2 7 1 画像記憶部
- 2 7 2 判定情報記憶部
- 2 7 3 ユーザ入力情報記憶部
- 2 7 4 修正情報記憶部
- 2 7 7 通信部
- 3 0 0 光源装置
- 3 1 0 光源
- 3 1 0 B 青色光源
- 3 1 0 G 緑色光源
- 3 1 0 R 赤色光源
- 3 3 0 絞り
- 3 4 0 集光レンズ
- 3 5 0 光源制御部
- 4 0 0 モニタ
- S 1 2 ~ S 2 0 医療画像処理装置が実施する処理のステップ

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも1つのプロセッサを有する医療画像処理装置であって、
前記少なくとも1つのプロセッサは、
医療画像を取得し、
前記医療画像に基づき対象部位について観察が完了したか否かの観察完了判定を行い、
前記観察完了判定の判定結果をディスプレイに表示させる表示制御を行い、
前記観察完了判定の判定結果を示す表示内容を修正する指示を含むユーザ入力を受け付け、
前記ユーザ入力によって修正された内容を表示に反映させる、
医療画像処理装置。
- [請求項2] 前記観察完了判定の判定結果を表示する前記ディスプレイをさらに備える、請求項1に記載の医療画像処理装置。
- [請求項3] 前記少なくとも1つのプロセッサは、
特定の部位の目印が前記医療画像の画像上に存在する場合に前記特定の部位について観察完了と判定する、
請求項1又は2に記載の医療画像処理装置。
- [請求項4] 前記少なくとも1つのプロセッサは、
特定の部位が前記医療画像の画像上に一定時間以上存在する場合に前記特定の部位について観察完了と判定する、
請求項1から3のいずれか一項に記載の医療画像処理装置。
- [請求項5] 前記少なくとも1つのプロセッサは、
特定の部位の目印が前記医療画像の中央部に存在する場合に前記特定の部位について観察完了と判定する、
請求項1から4のいずれか一項に記載の医療画像処理装置。
- [請求項6] 特定の部位の目印が前記医療画像の画像上に存在することを第1の条件とし、前記特定の部位が前記医療画像の画像上に一定時間以上存

在することを第2の条件とし、前記特定の部位の目印が前記医療画像の中央部に存在することを第3の条件とする場合に、

前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記第1の条件、前記第2の条件、及び前記第3の条件のうち少なくとも1つの条件に適合する場合に前記特定の部位について観察完了と判定する、

請求項1から3のいずれか一項に記載の医療画像処理装置。

[請求項7]

前記少なくとも1つのプロセッサは、

静止画像の撮影タイミングを示す撮影指示信号の入力を受け付け、前記撮影指示信号の入力を受けた場合に、前記静止画像の撮影対象である部位について観察完了と判定する、

請求項1から6のいずれか一項に記載の医療画像処理装置。

[請求項8]

メモリをさらに備え、

前記メモリには、前記医療画像及び前記観察完了判定の判定結果を示す判定結果情報が記憶され、

前記少なくとも1つのプロセッサが前記ユーザ入力を受けた場合、

前記メモリには、ユーザ入力情報と、前記ユーザ入力による修正対象とされた修正前の前記判定結果情報と、前記判定結果情報が得られた前記医療画像と、が紐付けされて保存される、

請求項1から7のいずれか一項に記載の医療画像処理装置。

[請求項9]

メモリと、

通信装置と、

をさらに備え、

前記メモリには、前記医療画像及び前記観察完了判定の判定結果を示す判定結果情報が記憶され、

前記少なくとも1つのプロセッサが前記ユーザ入力を受けた場合、

前記通信装置は、ユーザ入力情報と、前記ユーザ入力による修正対象とされた修正前の前記判定結果情報と、前記判定結果情報が得られ

た前記医療画像と、を外部機器へ送信する、

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の医療画像処理装置。

[請求項10] 前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記観察完了判定の判定結果が観察未完了となっている部位の観察未完了表示について、観察完了であることを示す観察完了表示に修正する前記ユーザ入力を受け付け、

前記ユーザ入力に基づき、前記観察未完了表示の表示内容を、前記観察完了表示の表示内容に変更する、

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の医療画像処理装置。

[請求項11] 前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記観察完了判定の判定結果が観察完了となっている部位の観察完了表示について、観察未完了であることを示す観察未完了表示に修正する前記ユーザ入力を受け付け、

前記ユーザ入力に基づき、前記観察完了表示の表示内容を、前記観察未完了表示の表示内容に変更する、

請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の医療画像処理装置。

[請求項12] 前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

前記観察完了判定によって観察完了と判定された観察完了部位について部位情報の表示を、別の部位を示す部位情報の表示に修正する前記ユーザ入力を受け付け、

前記ユーザ入力に基づき、観察完了部位についての部位情報の表示内容を修正する、

請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の医療画像処理装置。

[請求項13] 前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

前記医療画像を前記ディスプレイの第 1 表示領域に表示させ、

前記観察完了判定の判定結果を前記ディスプレイにおける前記第 1 表示領域と異なる第 2 表示領域に表示させる、

請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の医療画像処理装置。

- [請求項14] 前記少なくとも1つのプロセッサは、
観察完了部位についての部位情報を、前記対象部位を含む人体の部位を模式的に表したモデル図形によって表示させる、
請求項1から13のいずれか一項に記載の医療画像処理装置。
- [請求項15] 前記少なくとも1つのプロセッサは、
前記モデル図形において観察完了部位と観察未完了部位とを色分けして表示させる、
請求項14に記載の医療画像処理装置。
- [請求項16] 前記少なくとも1つのプロセッサは、
観察完了部位についての部位情報を文字情報として表示させる、
請求項1から15のいずれか一項に記載の医療画像処理装置。
- [請求項17] ユーザが前記指示の入力を行う際に用いる入力装置をさらに備え、
前記少なくとも1つのプロセッサは、
前記入力装置から前記ユーザ入力を受け付ける、
請求項1から16のいずれか一項に記載の医療画像処理装置。
- [請求項18] 前記入力装置は、キーボード、タッチパネル、音声入力装置、内視鏡スコープに設けられたスイッチ、及びフットスイッチのうち少なくとも1つを含む、
請求項17に記載の医療画像処理装置。
- [請求項19] 前記少なくとも1つのプロセッサは、
観察の対象とされる複数の部位が設定され、
前記複数の部位の部位ごとに前記観察完了判定を行い、
前記観察完了判定の判定結果に基づき、前記複数の部位のうちの観察完了部位を示す情報と観察未完了部位を示す情報とを表示させる、
請求項1から18のいずれか一項に記載の医療画像処理装置。
- [請求項20] 前記少なくとも1つのプロセッサは、
ニューラルネットワークを用いて前記観察完了判定を行う、
請求項1から19のいずれか一項に記載の医療画像処理装置。

- [請求項21] 前記少なくとも1つのプロセッサは、
時系列の前記医療画像を取得する、
請求項1から20のいずれか一項に記載の医療画像処理装置。
- [請求項22] 前記医療画像は、内視鏡を用いて撮影された内視鏡画像である、
請求項1から21のいずれか一項に記載の医療画像処理装置。
- [請求項23] 内視鏡スコープと、少なくとも1つのプロセッサと、を備える内視鏡システムであって、
前記少なくとも1つのプロセッサは、
前記内視鏡スコープを用いて体内を撮影することによって得られる内視鏡画像を取得し、
前記内視鏡画像に基づき対象部位について観察が完了したか否かの観察完了判定を行い、
前記観察完了判定の判定結果をディスプレイに表示させる表示制御を行い、
前記観察完了判定の判定結果を示す表示内容を修正する指示を含むユーザ入力を受け付け、
前記ユーザ入力によって修正された内容を表示に反映させる、
内視鏡システム。
- [請求項24] 少なくとも1つのプロセッサが実施する診断支援方法であって、
前記少なくとも1つのプロセッサが、
医療画像を取得することと、
前記医療画像に基づき対象部位について観察が完了したか否かの観察完了判定を行うことと、
前記観察完了判定の判定結果をディスプレイに表示させる表示制御を行うことと、
前記観察完了判定の判定結果を示す表示内容を修正する指示を含むユーザ入力を受け付けることと、
前記ユーザ入力によって修正された内容を表示に反映させることと

、

を含む診断支援方法。

[請求項25]

コンピュータに、

医療画像を取得する機能と、

前記医療画像に基づき対象部位について観察が完了したか否かの観察完了判定を行う機能と、

前記観察完了判定の判定結果をディスプレイに表示させる表示制御を行う機能と、

前記観察完了判定の判定結果を示す表示内容を修正する指示を含むユーザ入力を受け付ける機能と、

前記ユーザ入力によって修正された内容を表示に反映させる機能と

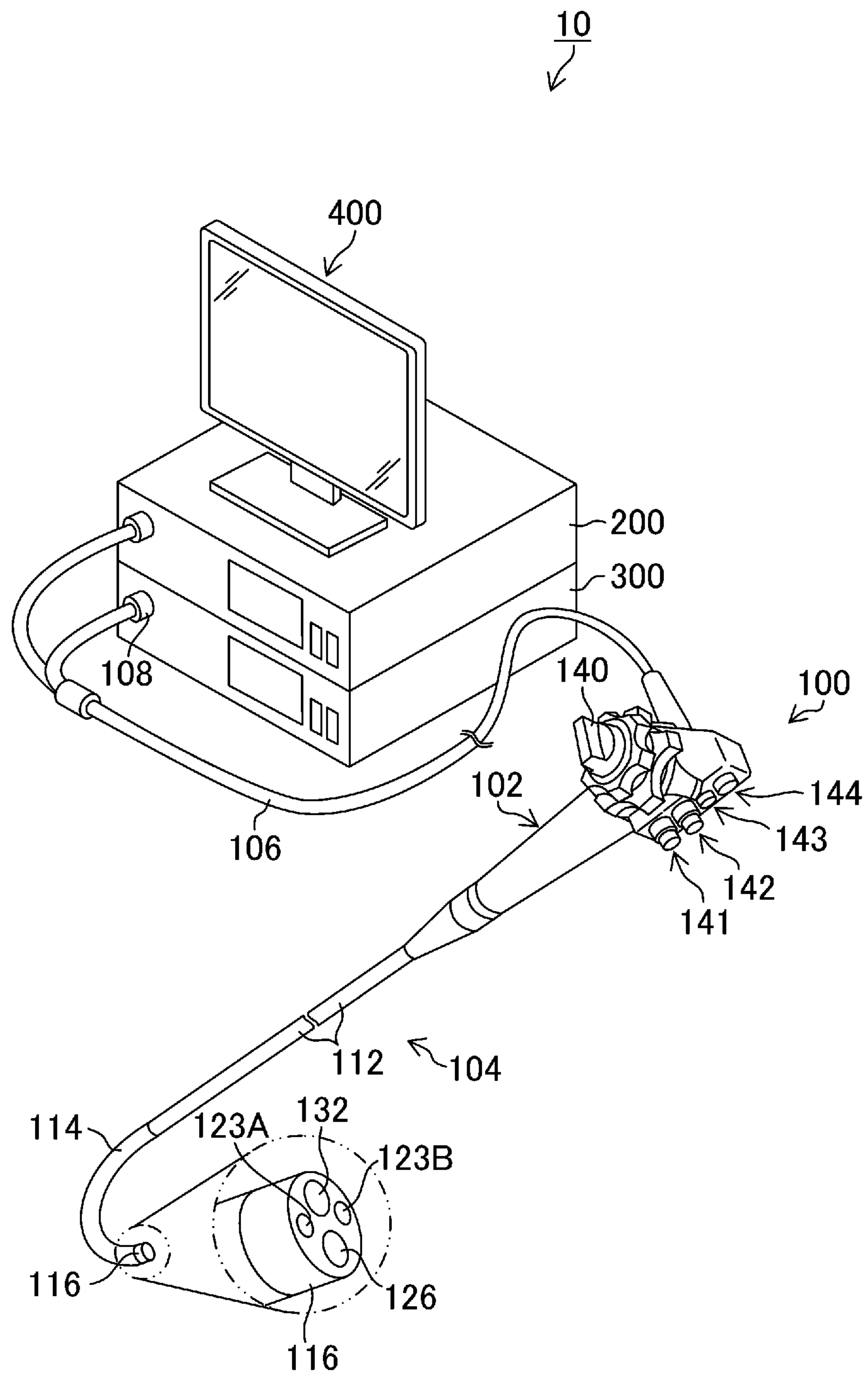
、

を実現させるためのプログラム。

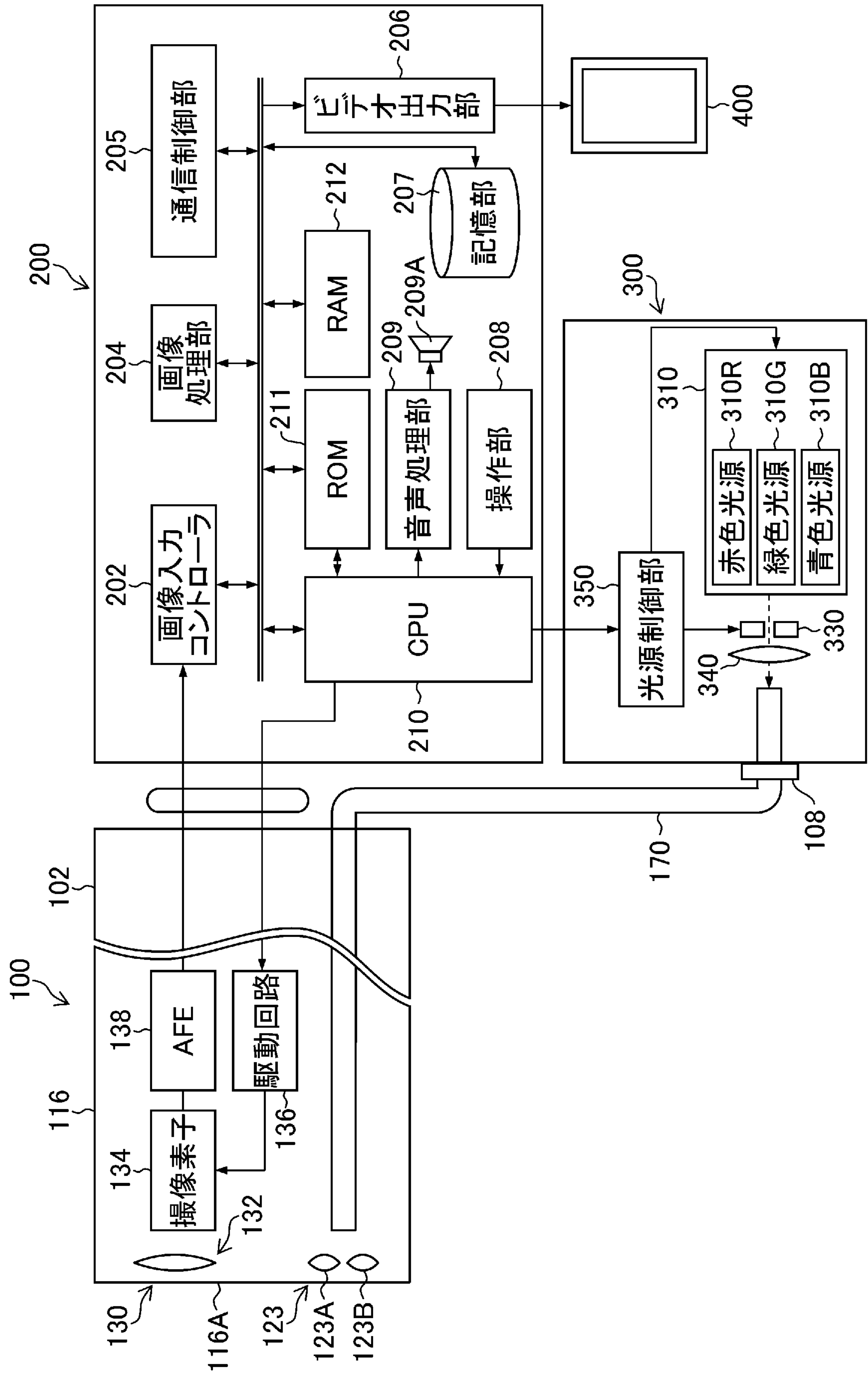
[請求項26]

非一時的かつコンピュータ読取可能な記録媒体であって、請求項25に記載のプログラムが記録された記録媒体。

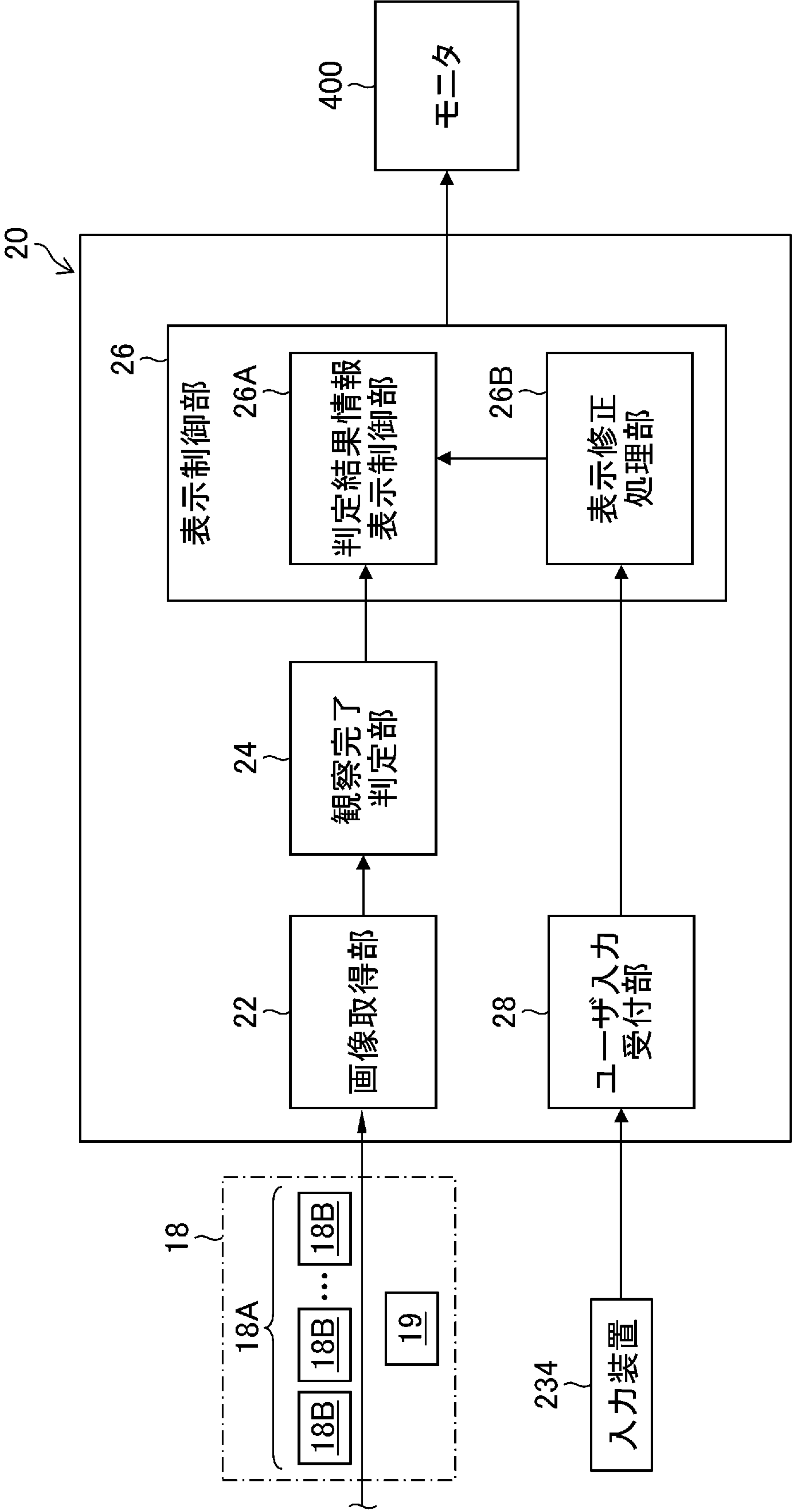
[図1]



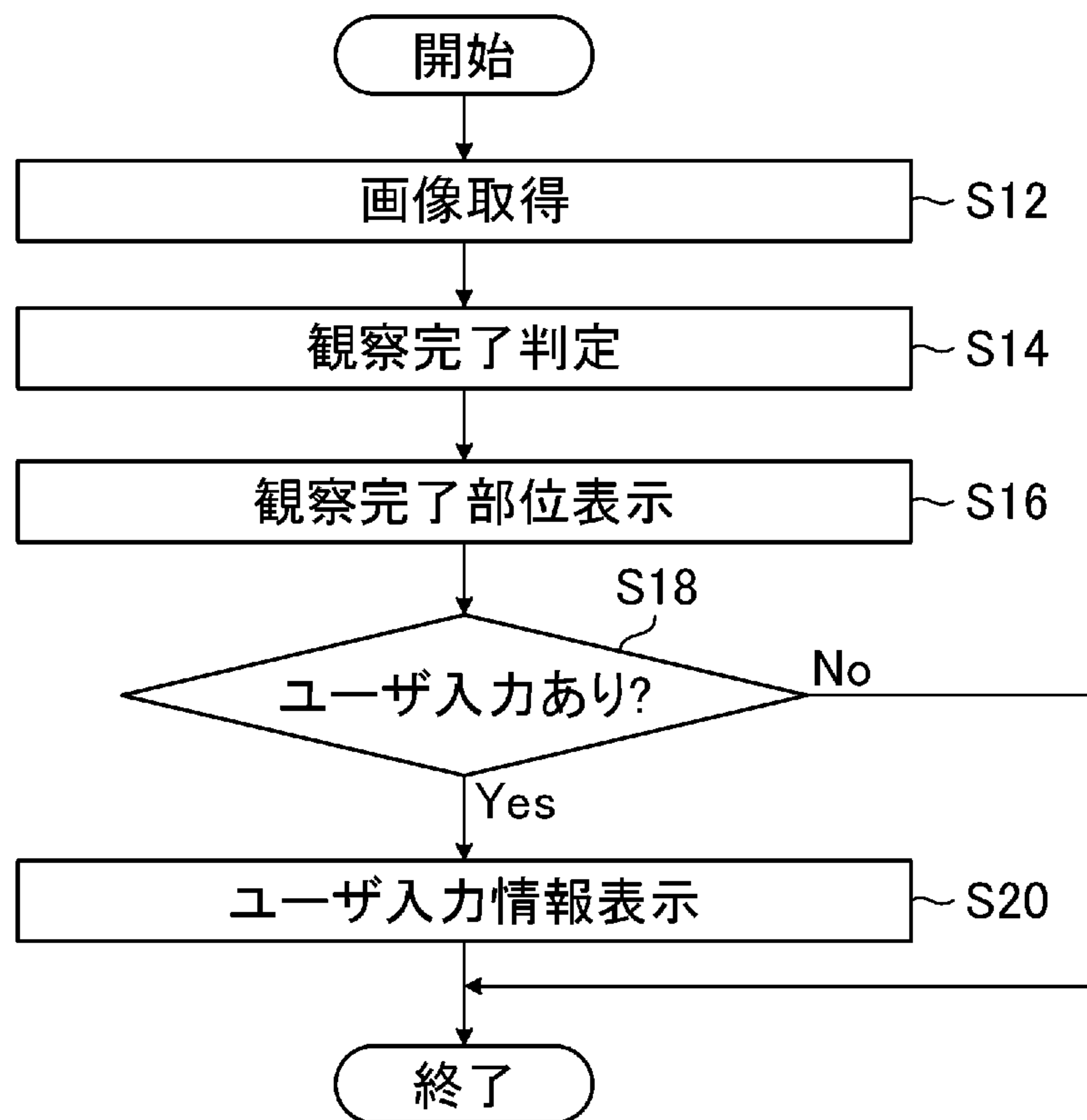
[図2]



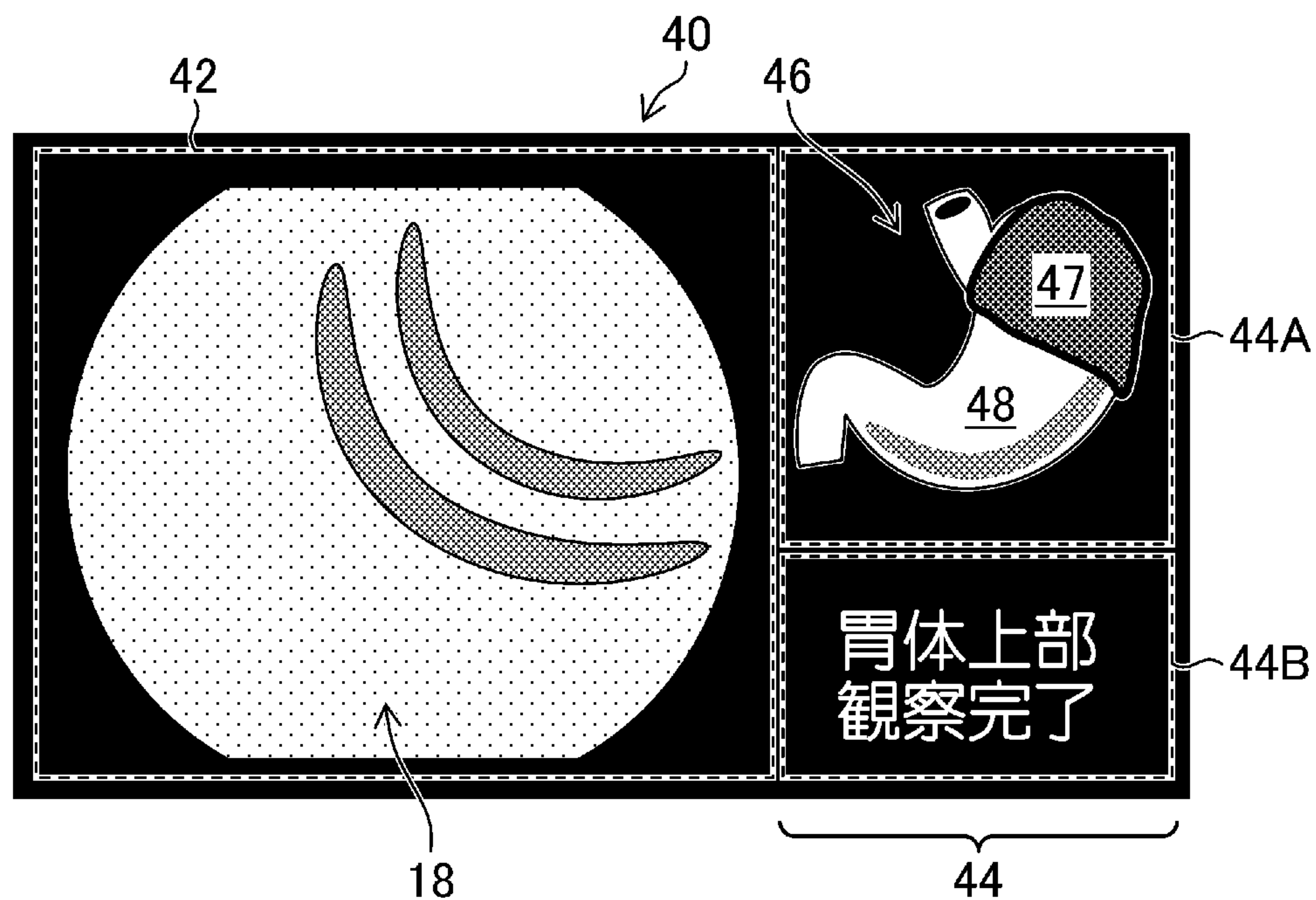
[図3]



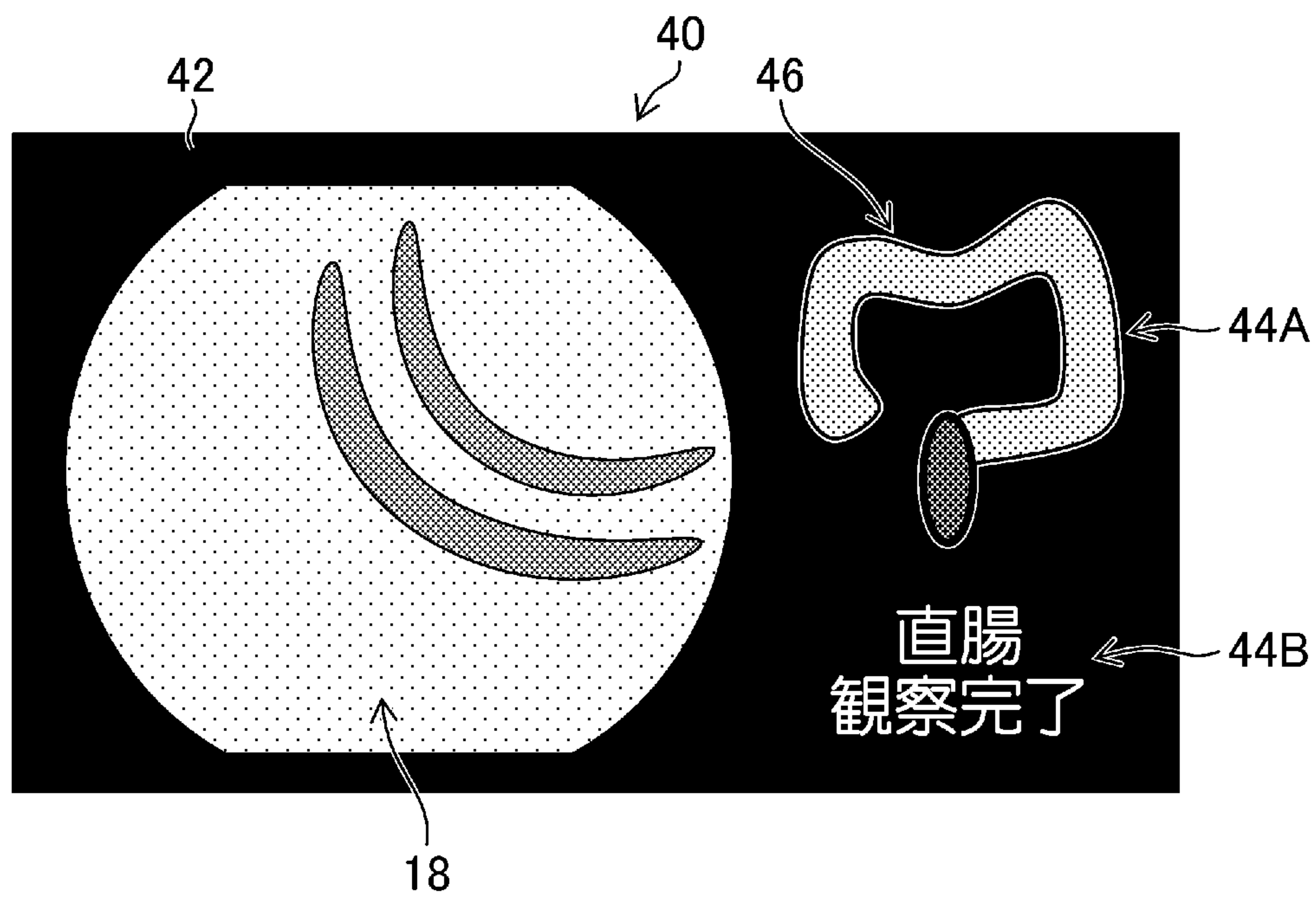
[図4]



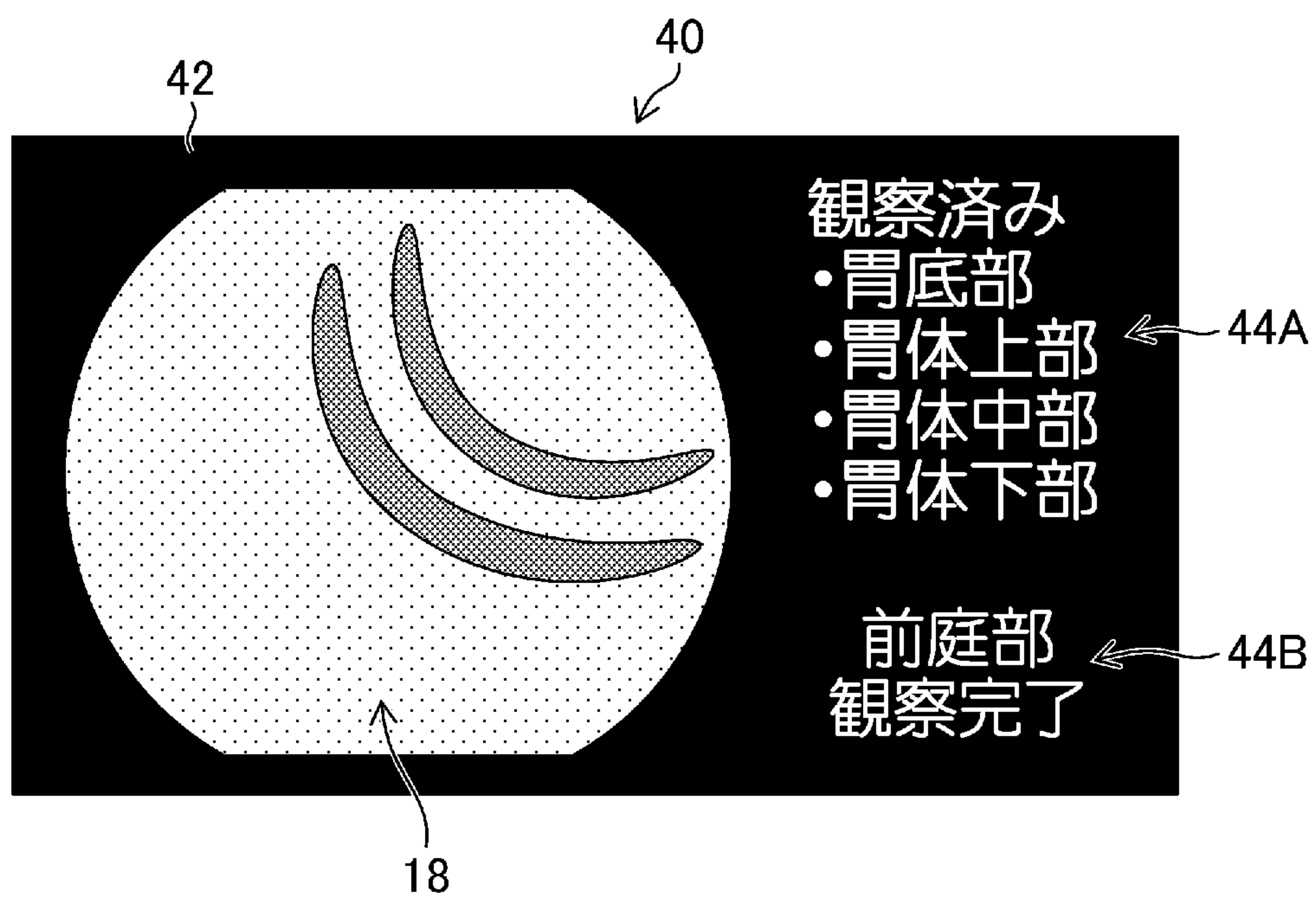
[図5]



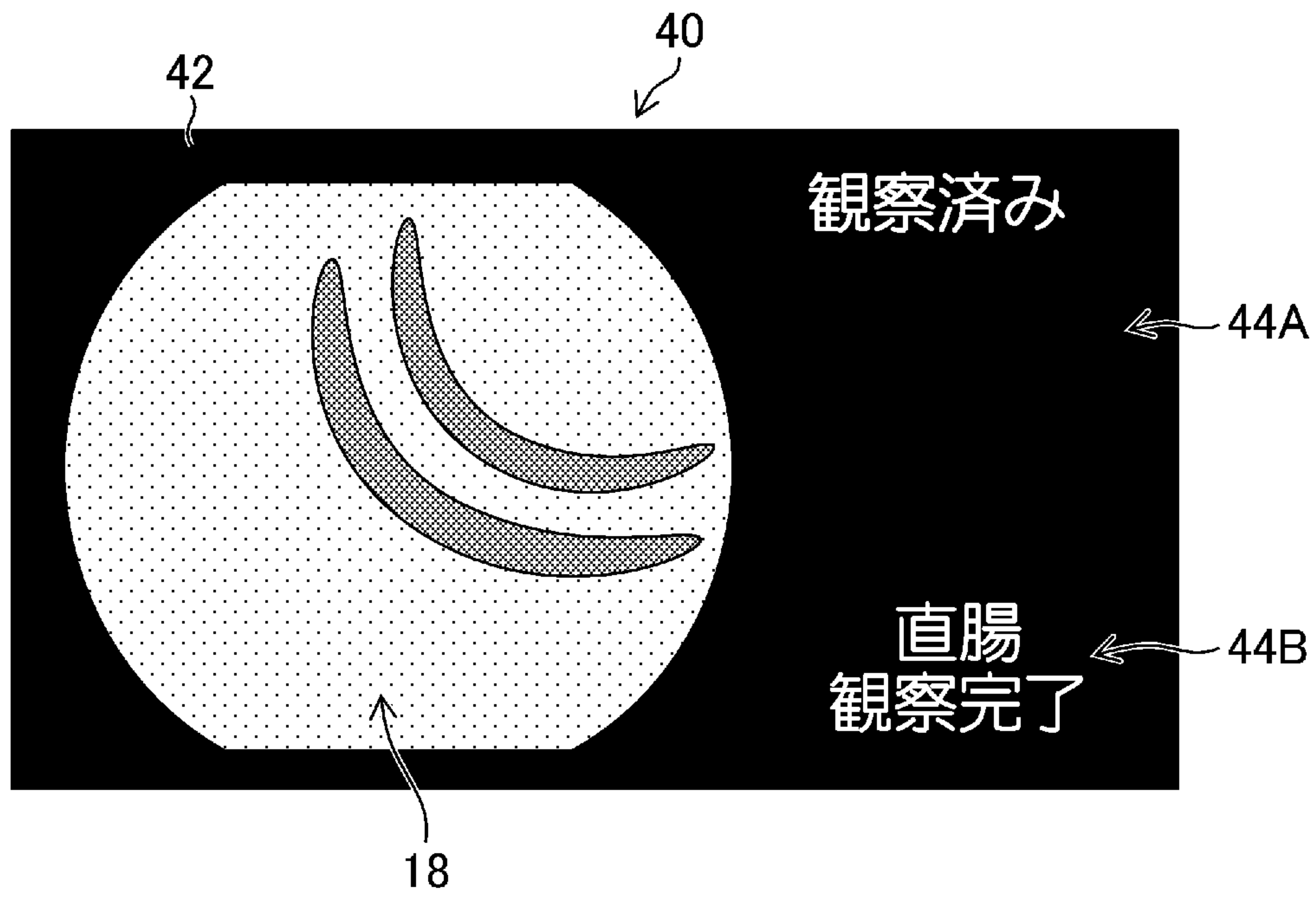
[図6]



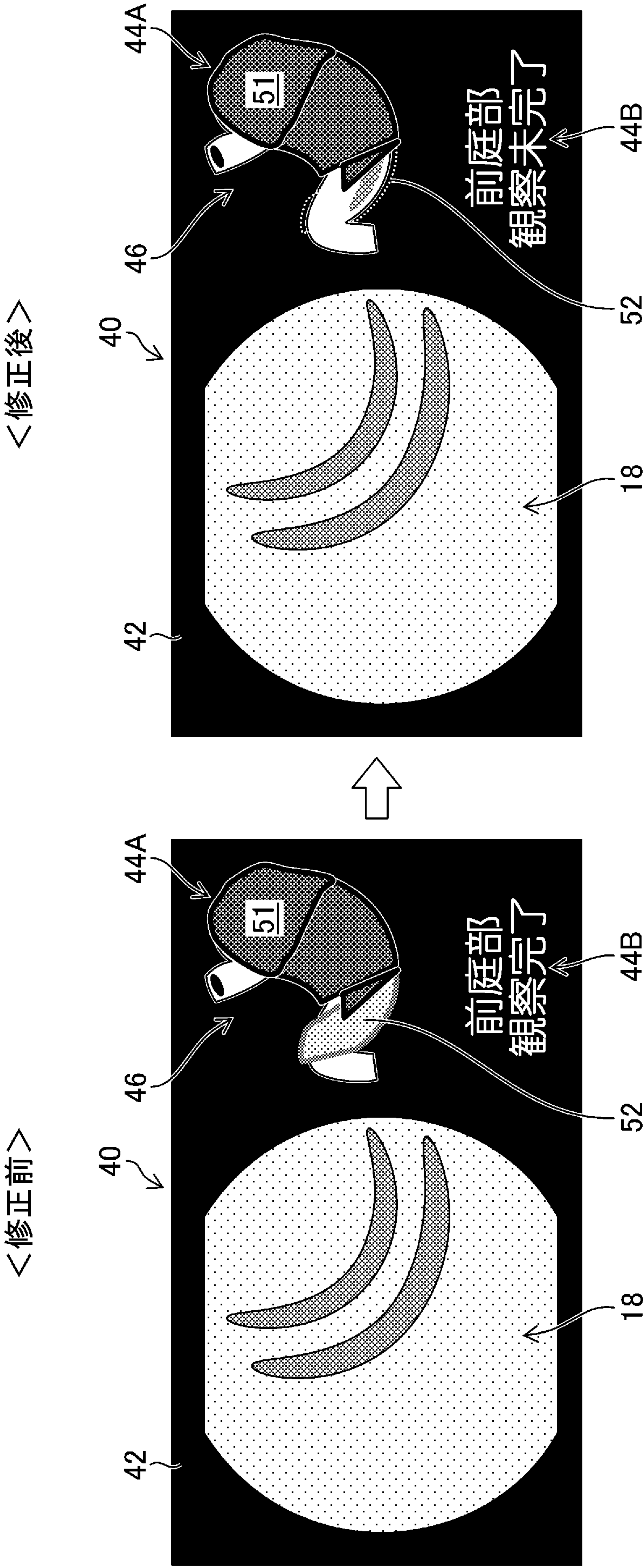
[図7]



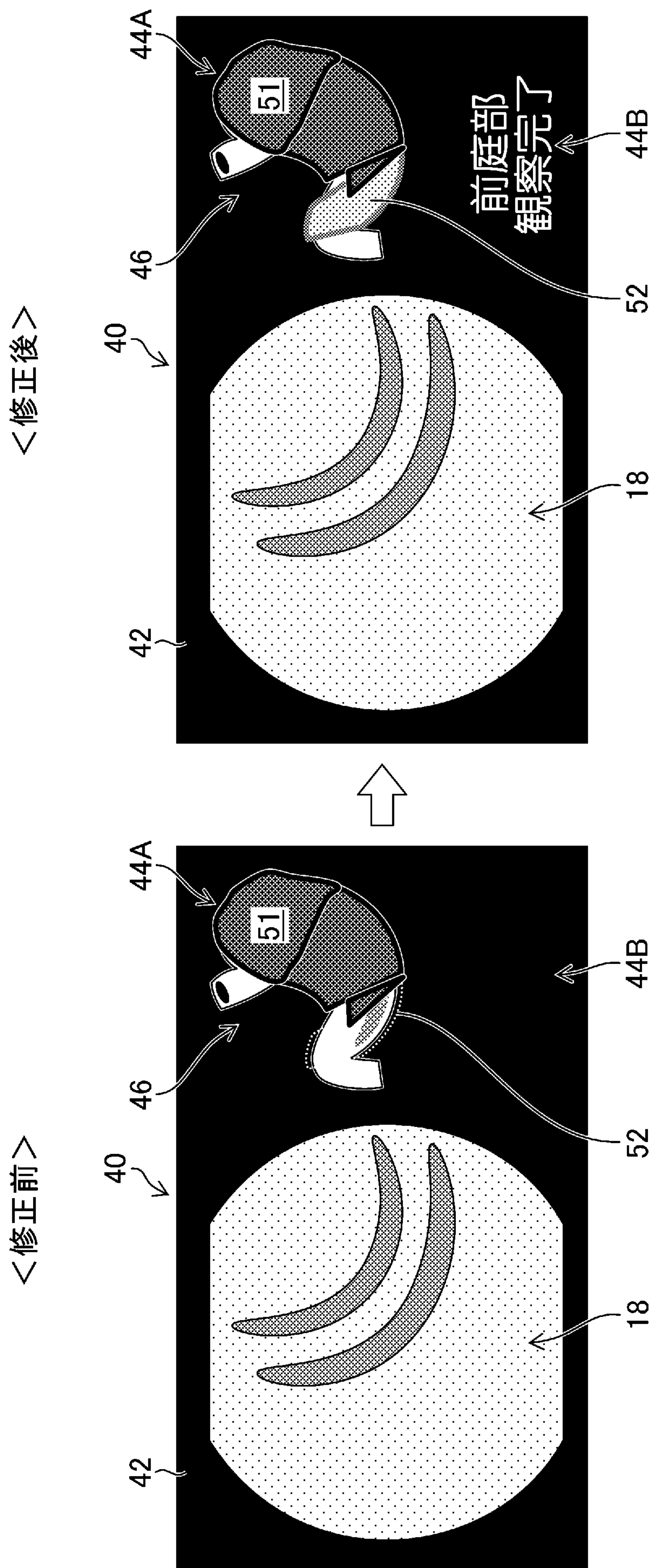
[図8]



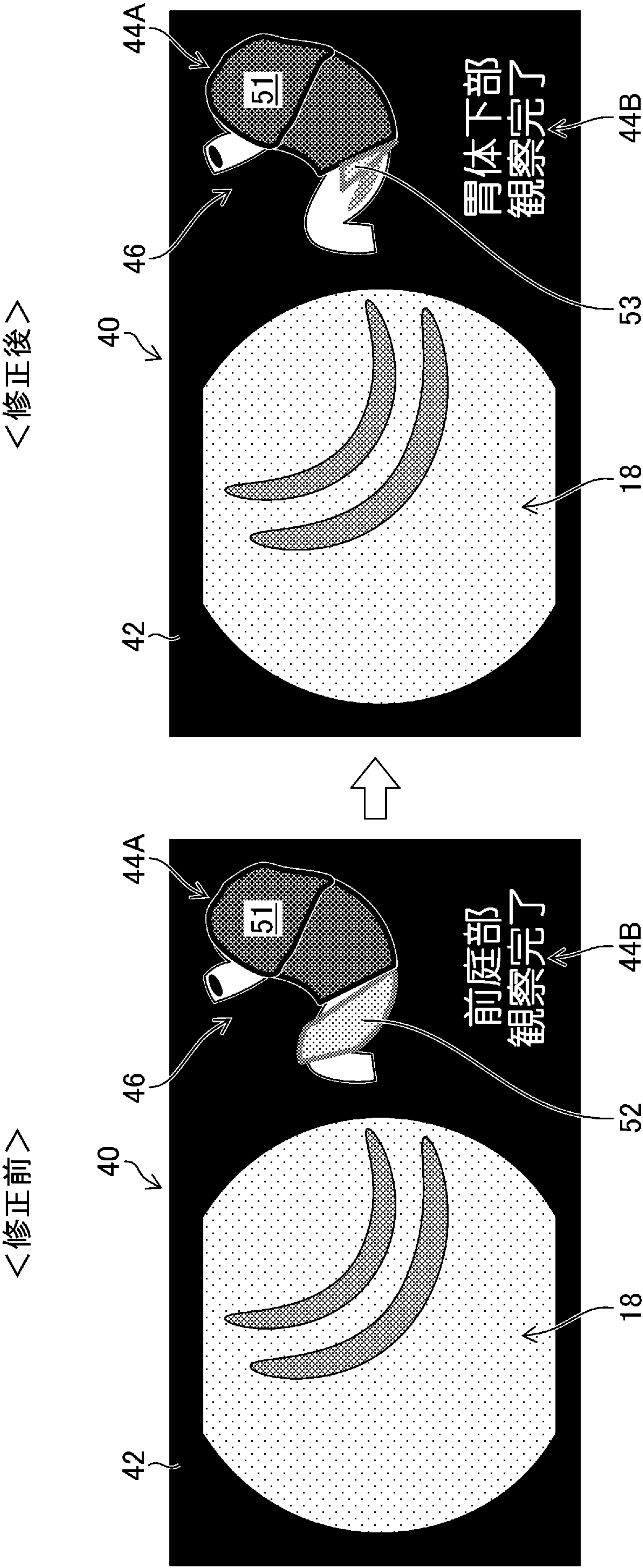
[図9]



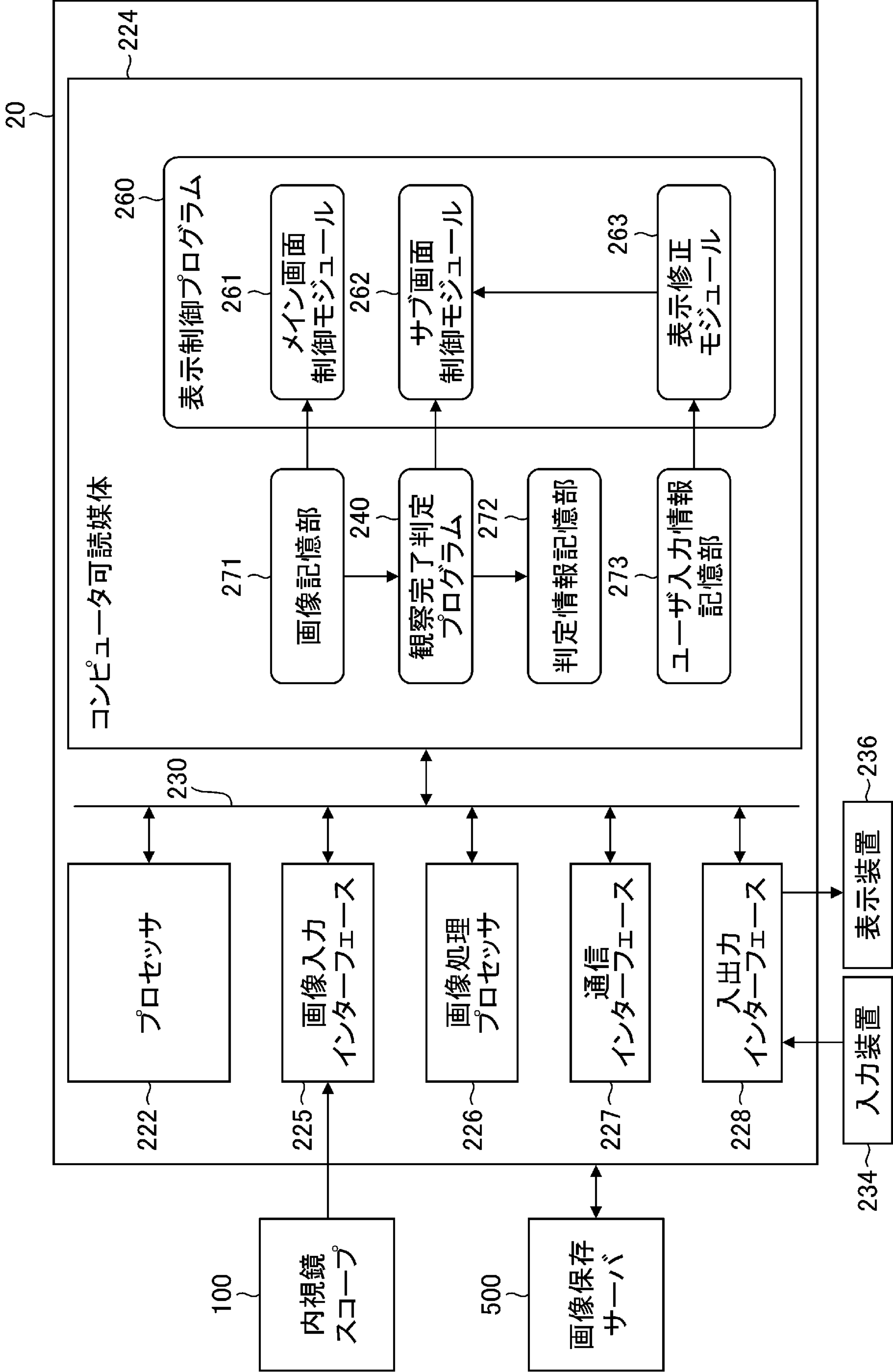
[図10]



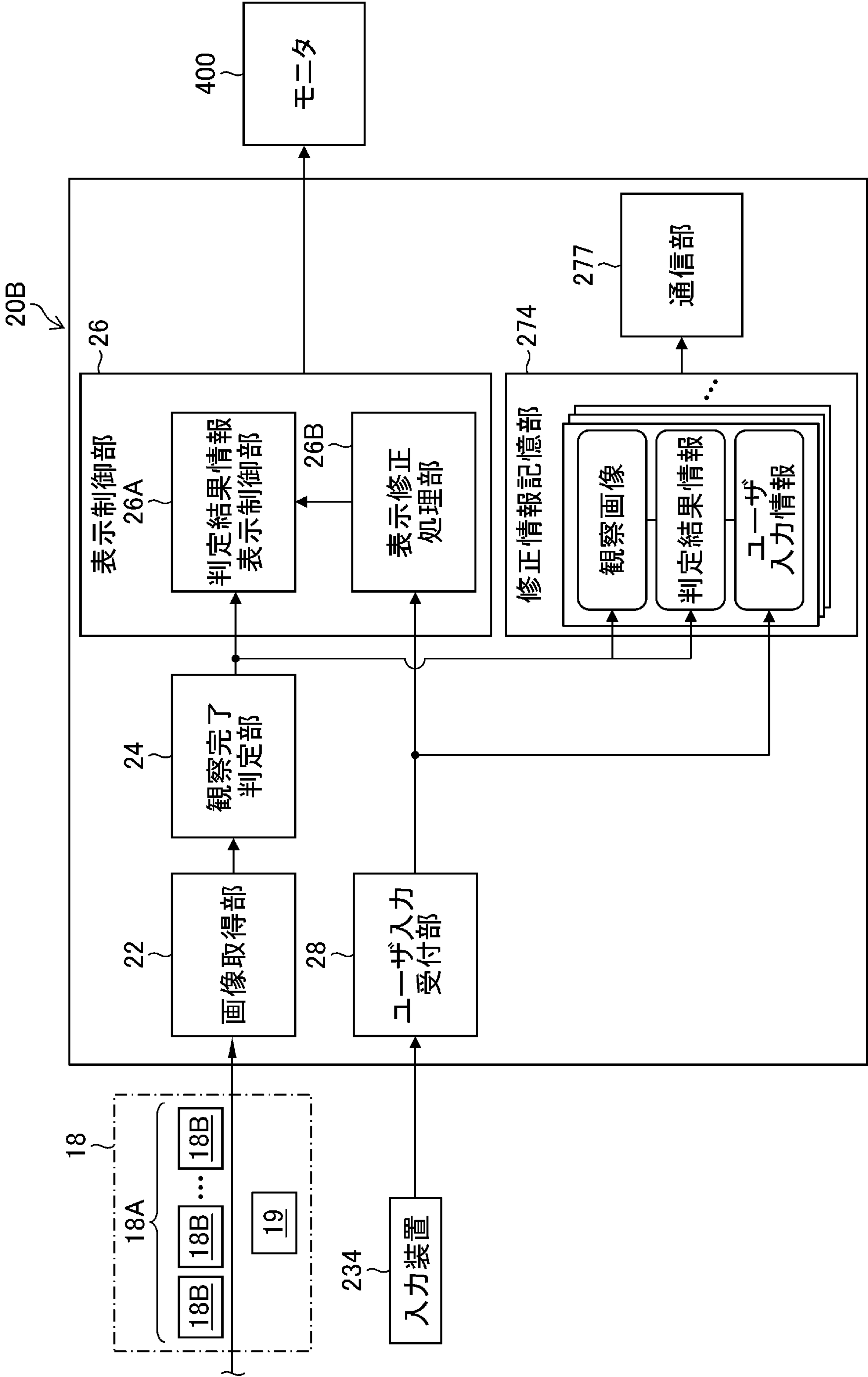
[図11]



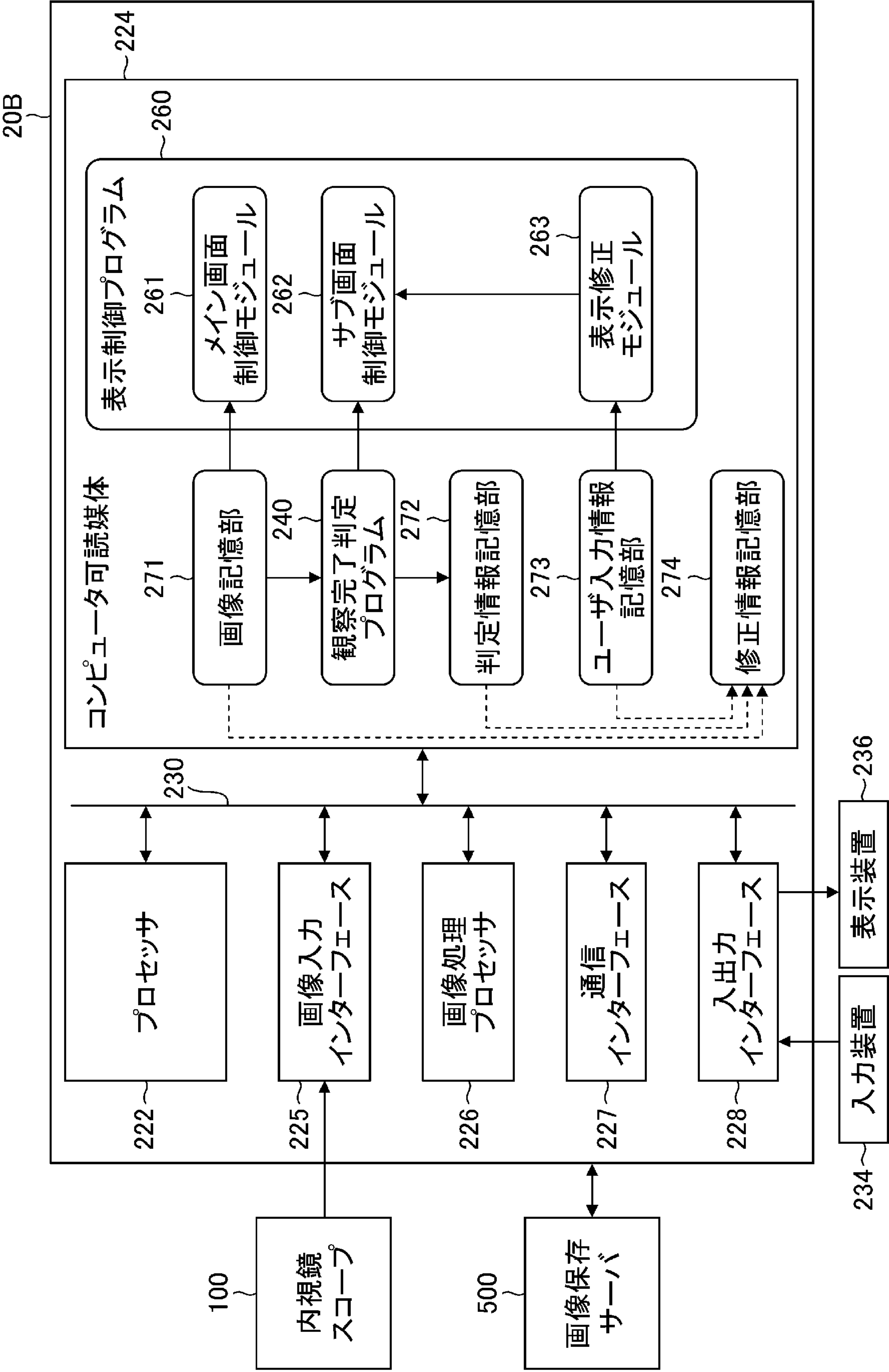
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/000327

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B 1/045(2006.01) i
FI: A61B1/045 622; A61B1/045 641
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
Published unexamined utility model applications of Japan
Registered utility model specifications of Japan
Published registered utility model applications of Japan
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	JP 2016-002206 A (OLYMPUS CORP.) 12 January 2016 (2016-01-12) entire text, all drawings	1-26
A	WO 2019/138773 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 18 July 2019 (2019-07-18) entire text, all drawings	1-26
A	WO 2016/009701 A1 (OLYMPUS CORP.) 21 January 2016 (2016-01-21) entire text, all drawings	1-26
A	JP 2018-139848 A (FUJIFILM CORPORATION) 13 September 2018 (2018-09-13) entire text, all drawings	1-26

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.	☒ See patent family annex.
---	--

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 February 2021 (10.02.2021)	22 February 2021 (22.02.2021)

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/JP2021/000327

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2016-002206 A	12 Jan. 2016	(Family: none)	
WO 2019/138773 A1	18 Jul. 2019	(Family: none)	
WO 2016/009701 A1	21 Jan. 2016	US 2017/0112578 A1	
		EP 3153090 A1	
		CN 106659365 A	
JP 2018-139848 A	13 Sep. 2018	(Family: none)	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2021/000327
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） A61B 1/045(2006.01)i FI: A61B1/045 622; A61B1/045 641		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） 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 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 2 1 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 2 1 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 2 1 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
A	JP 2016-002206 A（オリンパス株式会社）12.01.2016（2016 - 01 - 12） 全文、全図	1-26
A	WO 2019/138773 A1（富士フイルム株式会社）18.07.2019（2019 - 07 - 18） 全文、全図	1-26
A	WO 2016/009701 A1（オリンパス株式会社）21.01.2016（2016 - 01 - 21） 全文、全図	1-26
A	JP 2018-139848 A（富士フイルム株式会社）13.09.2018（2018 - 09 - 13） 全文、全図	1-26
☐ 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 10.02.2021	国際調査報告の発送日 22.02.2021	
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） 相川 俊 2Q 1130 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/JP2021/000327

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2016-002206	A	12.01.2016	(ファミリーなし)	
WO	2019/138773	A1	18.07.2019	(ファミリーなし)	
WO	2016/009701	A1	21.01.2016	US	2017/0112578 A1
				EP	3153090 A1
				CN	106659365 A
JP	2018-139848	A	13.09.2018	(ファミリーなし)	