

(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
2023年3月2日(02.03.2023)



(10) 国際公開番号

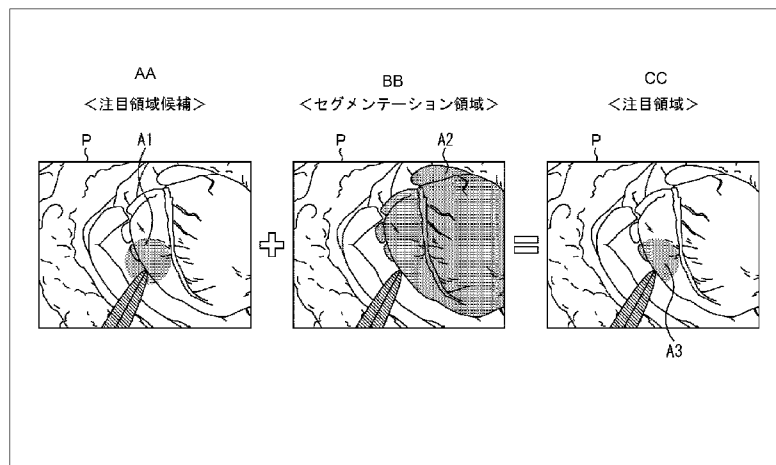
WO 2023/026528 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 34/20 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/009610
- (22) 国際出願日: 2022年3月7日(07.03.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2021-138108 2021年8月26日(26.08.2021) JP
- (71) 出願人: ソニーグループ株式会社(SONY GROUP CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松浦 弘充 (MATSUURA Hiromitsu); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 勝木 信二 (KATSUKI Shinji); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 小林 素明 (KOBAYASHI Motoaki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 西川 孝, 外 (NISHIKAWA Takashi et al.); 〒1700013 東京都豊島区東池袋3丁目9番10号 池袋F Nビル4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,

(54) Title: SURGERY SYSTEM, CONTROL METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 手術システム、制御方法、およびプログラム

FIG. 4



AA Region-of-interest candidate
BB Segmentation region
CC Region of interest

(57) Abstract: This technology relates to a surgery system that makes it possible to appropriately set a region of interest of an operator, a control method, and a program. A surgery system according to one aspect of this technology performs segmentation of an image photographed with a camera, sets segmentation regions in each of which an object is captured, acquires a region-of-interest candidate, which is a candidate for a region of interest of an operator, and sets a region of interest on the basis of the relationship between the segmentation regions and the region-of-interest candidate. The present

[続葉有]



WO 2023/026528 A1

CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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))

technology can be applied to a surgery system that uses an endoscope.

(57) 要約 : 本技術は、術者が注目する領域を適切に設定することができるようにする手術システム、制御方法、およびプログラムに関する。本技術の一側面の手術システムは、カメラにより撮影された画像のセグメンテーションを行い、それぞれの対象が映るセグメンテーション領域を設定し、術者の注目領域の候補となる領域である注目領域候補を取得し、セグメンテーション領域と注目領域候補との関係性に基づいて、注目領域を設定するものである。本技術は、内視鏡を用いた手術システムに適用することができる。

明 細 書

発明の名称：手術システム、制御方法、およびプログラム

技術分野

[0001] 本技術は、手術システム、制御方法、およびプログラムに関し、特に、術者が注目する領域を適切に設定することができるようにした手術システム、制御方法、およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 内視鏡などを用いた手術システムでは、術者の滅菌対策が必要となる。そのため、内視鏡などの機器を非接触で操作できるようにした技術が各種提案されている。

[0003] 特許文献1には、術者の音声、ジェスチャ、視線などを用いた非接触の入力により、カメラのフォーカスを制御する技術が開示されている。

[0004] また、特許文献2には、画像のセグメンテーションを行うことにより、カメラのフォーカスや露出を制御する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2017-070636号公報

特許文献2：国際公開第2018/003503号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 非接触の入力は、一般的に、接触による入力に比べて誤認識される可能性が高い。入力の誤認識により、手術システムの誤作動が発生することがある。

[0007] 例えば、非接触による入力として視線を用いた場合、手術対象の臓器の隣にある臓器に術者が注目しているとして誤認識され、手術対象の臓器の隣にある臓器に内視鏡のフォーカスを合わせるような制御が行われてしまうことがある。手術中の術者の視線は、手術の対象となる臓器の中心ではなく端に

向けられることが多いことから、手術対象の臓器の隣にある臓器に術者が注目しているとして誤認識されることがある。

[0008] 本技術はこのような状況に鑑みてなされたものであり、術者が注目する領域を適切に設定することができるようにするものである。

課題を解決するための手段

[0009] 本技術の一側面の手術システムは、カメラにより撮影された画像のセグメンテーションを行い、それぞれの対象が映るセグメンテーション領域を設定する画像処理部と、術者の注目領域の候補となる領域である注目領域候補を取得する注目領域候補取得部と、前記セグメンテーション領域と前記注目領域候補との関係性に基づいて、前記注目領域を設定する制御部とを備える。

[0010] 本技術の一側面においては、カメラにより撮影された画像のセグメンテーションが行われ、それぞれの対象が映るセグメンテーション領域が設定され、術者の注目領域の候補となる領域である注目領域候補が取得され、前記セグメンテーション領域と前記注目領域候補との関係性に基づいて、前記注目領域が設定される。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本技術を適用した手術システムの構成例を示す図である。

[図2]術野画像の例を示す図である。

[図3]注目領域候補とセグメンテーション領域の例を示す図である。

[図4]注目領域の設定方法の例を示す図である。

[図5]図1の制御装置の構成例を示すブロック図である。

[図6]図1の制御装置の一連の処理について説明するフローチャートである。

[図7]図6のステップS3において行われる制御部の処理について説明するフローチャートである。

[図8]セグメンテーション領域の分割の例を示す図である。

[図9]セグメンテーション領域の連結の例を示す図である。

[図10]コンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本技術を実施するための形態について説明する。説明は以下の順序で行う。

1. 第1の実施の形態（注目領域の設定方法の例）
2. 制御装置の構成
3. 制御装置の動作
4. 第2の実施の形態（セグメンテーション領域の設定）
5. 第3の実施の形態（セグメンテーション領域が小さい場合の対策）
6. 第4の実施の形態（注目領域候補に誤差がある場合の対策）
7. 第5の実施の形態（セグメンテーション領域に対する重み付け）
8. 第6の実施の形態（Depth情報を用いたセグメンテーション領域の分割）
9. 第7の実施の形態（Depth情報を用いたセグメンテーション領域の連結）
10. 第8の実施の形態（SLAM情報を用いたセグメンテーション領域の分割）
11. 第9の実施の形態（SLAM情報を用いたセグメンテーション領域の連結）
12. 第10の実施の形態（注目領域の表示）
13. 第11の実施の形態（発話による注目領域の設定変更）
14. 第12の実施の形態（術式情報の取得元の例）
15. 第13の実施の形態（表示倍率に応じた注目領域の設定）
16. その他

[0013] <第1の実施の形態（注目領域の設定方法の例）>

・本技術を適用した手術システムの構成例

図1は、本技術の一実施形態に係る手術システムの構成例を示す図である。

[0014] 図1の手術システムは、制御装置1、術用カメラ11、動作認識用カメラ12、ディスプレイ13、手術台14、視線認識デバイス15、マイクロフ

オン16、およびフットスイッチ17により構成される。手術システムは、手術室等に配置され、術用カメラ11により撮影される画像を参照した外科手術等の処置に用いられるシステムである。視線認識デバイス15とマイクロフォン16を頭部に装着した術者Hにより処置が行われる。

[0015] 術用カメラ11は、例えば腹腔鏡手術における術野の撮影に用いられるカメラである。術用カメラ11は、手術台14に横たわる患者の術野等を撮影し、その結果得られる画像を術野画像として制御装置1に送信する。術野画像として、動画像または静止画像の撮影が行われる。

[0016] 動作認識用カメラ12は、術者Hの動作の認識に用いられるカメラである。動作認識用カメラ12は例えばディスプレイ13の上に配置される。動作認識用カメラ12は、術者Hを撮影し、その結果得られる画像を術者画像として制御装置1に送信する。

[0017] ディスプレイ13は、制御装置1による制御にしたがって術野画像等を表示する。ディスプレイ13は、表示面を術者Hに向けて設置される。

[0018] 制御装置1は、動作認識用カメラ12から送信される術者画像を受信し、術者Hのジェスチャを認識する。

[0019] また、制御装置1は、視線認識デバイス15から送信される情報を受信し、ディスプレイ13の画面上における視点の位置を認識する。視線認識デバイス15からは、術者Hの視線の情報が送信されてくる。

[0020] 制御装置1は、マイクロフォン16から送信される音声を受信し、音声認識を行う。制御装置1は、フットスイッチ17から送信される信号を受信し、フットスイッチ17に対する術者Hの操作の内容を認識する。

[0021] 制御装置1は、認識した情報に基づいて、術用カメラ11の撮影やディスプレイ13の表示を制御する。

[0022] このように、制御装置1は、術者Hの音声、視線、タッチ、ジェスチャ、およびフットスイッチ17を用いた術者Hの操作のうちの少なくとも1つの入力に基づいて、手術システムの制御を行う装置である。

[0023] マイクロフォン16は、術者Hの音声を取得し、制御装置1に送信する。

- [0024] フットスイッチ 17 は、術者 H の足元に配置される。フットスイッチ 17 は、足を用いて行われる術者 H の操作の内容を表す操作信号を制御装置 1 に送信する。
- [0025] 以上のように構成される手術システムでは、術者 H は、患者を手術台 14 の上に横たわせ、ディスプレイ 13 に表示される術野画像等を、視線認識デバイス 15 を介して見ながら外科手術等の処置を行う。
- [0026] また、術者 H は、術用カメラ 11 の撮影条件、位置および角度、ディスプレイ 13 の表示等を変更する場合、音声、視線、タッチ、ジェスチャ、およびフットスイッチ操作による入力を行う。術者 H は、音声、視線、ジェスチャなどを用いることにより、図示せぬ術具を把持した状態で、術用カメラ 11 の操作のための入力を非接触で行うことができる。
- [0027] なお、術者 H の視線の認識方法、ジェスチャの検出方法、および音声の取得方法として、任意の方法を採用することができる。
- [0028] 以上のような構成を有する手術システムを制御する制御装置 1 においては、術者 H が注目していると考えられる領域である注目領域が術野画像に対して設定され、注目領域に応じて、術用カメラ 11 の駆動が制御される。例えば、注目領域にフォーカスを合わせるフォーカス制御、注目領域の明るさに合わせた露出制御が注目領域に応じて行われる。
- [0029] このような、フォーカス制御、露出制御の判定エリアとして用いられる注目領域は、注目領域の候補である注目領域候補と、画像のセグメンテーションを行うことにより設定されたセグメンテーション領域との関係性に基づいて設定される。
- [0030] ・注目領域の設定方法の例
- 図 2 は、術野画像の例を示す図である。
- [0031] ここでは、図 2 に示す術野画像 P を用いて、術者 H の注目領域の設定方法について説明する。術野画像 P のうち、色を付して示す右側の領域が、手術対象の臓器が映っている領域である。手術対象の臓器の周りには他の臓器が映っている。また、斜線を付して示す、術野画像 P の中央下方の領域には術

具Tの先端付近が映っている。

[0032] 術野画像Pの撮影が術用カメラ11により行われている場合、制御装置1においては、例えば、視線認識デバイス15から供給される情報に基づいて、図3のAに色を付して示すような注目領域候補A1が設定される。図3のAにおいては、視点位置p1を中心として一定の距離の円形の範囲が注目領域候補A1として設定されている。視点位置p1は、手術対象の臓器の縁の近傍の位置である。

[0033] また、制御装置1においては、術野画像Pを対象としたセグメンテーションが行われることにより、図3のBに色を付して示すような、手術対象の臓器が映る領域がセグメンテーション領域A2として設定される。例えば複数の臓器が術野画像Pに映っている場合、セグメンテーションが行われることによって複数のセグメンテーション領域が設定され、そのうちの手術対象の臓器が映るセグメンテーション領域A2が、注目領域の設定に用いられる。

[0034] 術野画像Pのセグメンテーションは、例えば、各臓器が映る画像を学習データとした機械学習によってあらかじめ生成された推論モデルを用いて行われる。推論モデルに対して術野画像Pを入力することにより、各臓器が映っているセグメンテーション領域に関する情報が出力される。

[0035] 図4は、注目領域の設定方法の例を示す図である。

[0036] 以上のようにして注目領域候補A1とセグメンテーション領域A2が設定された場合、図4に示すように、例えば、注目領域候補A1とセグメンテーション領域A2の共通領域が、注目領域A3として設定される。制御装置1においては、注目領域A3にフォーカスを合わせたり、注目領域A3の明るさに合わせて露出を調整したりして、術用カメラ11の制御が行われる。

[0037] このように、制御装置1においては、注目領域候補A1とセグメンテーション領域A2との関係性に基づいて注目領域A3が設定される。

[0038] これにより、視点に近い位置に映っている非注目物を注目領域A3から除くことが可能となり、術者Hの意図に沿った領域を注目領域A3として設定することが可能となる。すなわち、視点位置に基づいて設定された注目領域

候補 A 1 のうちの、セグメンテーション領域 A 2 外の領域は、手術対象の臓器に隣接する臓器が映っている領域であり、非注目物が映っている領域である。そのような、非注目物が映っている領域を除くようにして設定された注目領域 A 3 は、手術対象の臓器に注目している術者 H の意図に沿った領域であるといえる。

[0039] また、注目領域 A 3 に基づいて術用カメラ 1 1 を制御することにより、術者 H の意図に沿ったフォーカス制御、露出制御が可能となる。

[0040] 通常、術者 H の視点位置は常に揺れている状態で認識される。そのため、視点位置だけに基づいて、注目領域候補 A 1 を注目領域として設定とした場合、視点位置が揺れることに依じて術用カメラ 1 1 の制御が行われ、術野画像の映りがその都度変化してしまう。注目領域候補 A 1 とともにセグメンテーション領域 A 2 を用いて注目領域 A 3 の設定が行われることにより、そのような映りの変化を抑えることが可能となる。

[0041] 注目領域候補 A 1 とセグメンテーション領域 A 2 の共通領域が注目領域 A 3 として一律に設定されるのではなく、セグメンテーション領域 A 2 内の各位置に設定された重要度に基づいて注目領域 A 3 が設定されるようにしてもよい。この場合、例えば、視点位置からの距離に応じた重み付けが行われ、セグメンテーション領域 A 2 内の各位置に対して重要度が設定される。また、閾値以上の重要度が設定された位置を含めるようにして注目領域 A 3 が設定される。重要度を用いた注目領域 A 3 の設定については後述する。

[0042] <制御装置の構成>

図 5 は、図 1 の制御装置 1 の構成例を示すブロック図である。図 5 に示す構成のうち、図 1 を参照して説明した構成と同じ構成には同じ符号を付してある。重複する説明については適宜省略する。

[0043] 制御装置 1 は、注目領域候補取得部 3 1、画像処理部 3 2、制御部 3 3、術式情報取得部 3 4、セグメンテーション対象提供部 3 5、および注目領域修正情報取得部 3 6 により構成される。図 5 に示すような各機能部が、制御装置 1 を構成するコンピュータにより所定のプログラムが実行されることに

よって実現される。

- [0044] 注目領域候補取得部31は、音声認識部51、視線認識部52、タッチ認識部53、ジェスチャ認識部54、および操作認識部55を有する。動作認識用カメラ12、視線認識デバイス15、マイクロフォン16、フットスイッチ17、空間タッチパネル18、タッチパネル19のそれぞれの入力デバイスから出力された情報が注目領域候補取得部31に入力される。
- [0045] 音声認識部51は、マイクロフォン16から供給される術者Hの音声に基づいて音声認識を行う。
- [0046] 視線認識部52は、視線認識デバイス15から供給される術者Hの視線の情報に基づいて、ディスプレイ13の画面上における視点位置を認識する。
- [0047] タッチ認識部53は、空間タッチパネル18およびタッチパネル19から供給される操作信号に基づいて、術者Hのタッチ入力の内容を認識する。空間タッチパネル18は、指や手を用いて行われる、所定の空間に対する術者Hの入力を検出する入力デバイスである。空間タッチパネル18は手術システムの所定の位置に設けられる。タッチパネル19は例えばディスプレイ13に重ねて設けられる。
- [0048] ジェスチャ認識部54は、動作認識用カメラ12から供給される術者画像に基づいて、術者Hのジェスチャ入力の内容を認識する。
- [0049] 操作認識部55は、フットスイッチ17から供給される操作信号に基づいて、術者Hの入力の内容を認識する。
- [0050] 注目領域候補取得部31は、各部における認識結果である、音声認識結果、視点位置、タッチ入力、ジェスチャ入力、フットスイッチ入力に基づいて、注目領域候補を取得する（設定する）。注目領域候補取得部31は、注目領域候補の情報を制御部33に出力する。
- [0051] このように、注目領域候補が、視点位置以外の情報に基づいて取得されるようにすることが可能である。例えば、「術具の近く」といった発話が行われた場合、音声認識の結果に基づいて、術具の先端の近傍の領域が注目領域候補として設定される。

- [0052] 1つの認識結果に基づいて注目領域候補が設定されるのではなく、2つ以上の認識結果に基づいて注目領域候補が設定されるようにしてもよい。音声認識結果、視点位置、タッチ入力、ジェスチャ入力、フットスイッチ入力のうちの少なくともいずれかに基づいて注目領域候補の設定が行われるようにすることが可能である。
- [0053] 画像処理部32は、セグメンテーション処理部61と注目領域重畳処理部62により構成される。
- [0054] セグメンテーション処理部61は、術用カメラ11から供給される術野画像を対象としてセグメンテーションを行い、セグメンテーションの結果に関する情報を制御部33に出力する。制御部33に供給される情報には、各セグメンテーション領域の情報が含まれる。
- [0055] セグメンテーション処理部61は、セグメンテーション重み付け処理部71、Depth処理部72、SLAM処理部73を有する。セグメンテーション処理部61が有する各部の機能については後述する。セグメンテーション重み付け処理部71、Depth処理部72、SLAM処理部73の各部により取得された情報を適宜用いて、注目領域の設定が制御部33により行われる。
- [0056] 注目領域重畳処理部62は、制御部33の注目領域設定部81から供給された情報に基づいて、注目領域をディスプレイ13に表示させる。注目領域の表示は、術野画像に重畳させるようにして行われる。
- [0057] 制御部33は注目領域設定部81を有する。注目領域設定部81は、注目領域候補取得部31から供給された情報により表される注目領域候補と、画像処理部32のセグメンテーション処理部61から供給された情報により表されるセグメンテーション領域との関係性に基づいて注目領域を設定する。注目領域設定部81は、注目領域の情報を画像処理部32に出力する。
- [0058] また、制御部33は、術用カメラ11の駆動を注目領域に基づいて制御する。
- [0059] 術式情報取得部34は、術式情報提供機器2から供給された術式情報を受信し、取得する。術式情報には、手術内容や手術対象の臓器などの情報が含

まれる。術式情報取得部 34 により取得された術式情報は、セグメンテーション対象提供部 35 に供給される。術式情報取得部 34 による術式情報の取得は、適宜、マイクロフォン 16 から供給された音声に基づいて行われる。

[0060] セグメンテーション対象提供部 35 は、術式情報取得部 34 から供給された術式情報に基づいて、セグメンテーション領域として設定する領域を特定し、画像処理部 32 のセグメンテーション処理部 61 に提供する。例えば、手術対象の臓器が術式情報に基づいて特定され、手術対象の臓器をセグメンテーション領域として設定することを表す情報がセグメンテーション処理部 61 に対して提供される。

[0061] 注目領域修正情報取得部 36 は、マイクロフォン 16 から供給された音声に基づいて、注目領域の修正（変更）を指示する情報である修正情報を生成し、制御部 33 に出力する。例えば、注目領域を変更することを要求する内容の発話が術者 H により行われた場合、修正情報が生成される。注目領域修正情報取得部 36 により生成された修正情報に基づいて、適宜、注目領域が変更される。音声入力以外の非接触の入力に基づいて注目領域の修正が指示されるようにしてもよい。

[0062] <制御装置の動作>

ここで、以上のような構成を有する制御装置 1 の動作について説明する。

[0063] はじめに、図 6 のフローチャートを参照して、制御装置 1 の一連の処理について説明する。

[0064] ステップ S1 において、注目領域候補取得部 31 は、術者 H の注目領域候補を取得する。

[0065] ステップ S2 において、画像処理部 32 は、術野画像のセグメンテーションを行い、手術対象の臓器が映る領域をセグメンテーション領域として設定する。

[0066] ステップ S3 において、制御部 33 の処理が行われる。

[0067] 次に、図 7 のフローチャートを参照して、図 6 のステップ S3 において行われる制御部の処理について説明する。

- [0068] ステップS 1 1において、制御部3 3は、注目領域候補を取得することが可能であるか否かを判定する。例えば、術者Hの視点位置の認識結果に関する情報が注目領域候補取得部3 1から供給される情報に含まれている場合、注目領域候補を取得することが可能であると判定される。
- [0069] 注目領域候補を取得することが可能であるとステップS 1 1において判定された場合、ステップS 1 2において、制御部3 3は、セグメンテーション領域を取得することが可能であるか否かを判定する。例えば、術野画像のセグメンテーションがセグメンテーション処理部6 1により行われ、セグメンテーション領域の情報がセグメンテーション処理部6 1から供給される情報に含まれている場合、セグメンテーション領域を取得することが可能であると判定される。
- [0070] セグメンテーション領域を取得することが可能であるとステップS 1 2において判定された場合、ステップS 1 3において、制御部3 3は、注目領域候補とセグメンテーション領域との関係性に基づいて注目領域を設定する。上述したように、例えば、注目領域候補とセグメンテーション領域との共通領域が注目領域として設定される。
- [0071] ステップS 1 4において、制御部3 3は、術用カメラ1 1の制御が必要であるか否かを判定する。例えば、注目領域に変更があった場合、術用カメラ1 1の制御が必要であると判定される。
- [0072] 術用カメラ1 1の制御が必要であるとステップS 1 4において判定された場合、ステップS 1 5において、制御部3 3は、注目領域の状況に応じて、術用カメラ1 1のフォーカスおよび露出の少なくとも一方を制御する。
- [0073] ステップS 1 5において術用カメラ1 1の駆動が制御された後、処理はステップS 1 6に進む。ステップS 1 1において注目領域候補を取得することができないと判定された場合、ステップS 1 2においてセグメンテーション領域を取得することができないと判定された場合、または、ステップS 1 4において術用カメラ1 1の制御が必要ではないと判定された場合も同様に、処理はステップS 1 6に進む。

- [0074] ステップS 1 6において、制御部 3 3は、制御装置 1の電源をオフにするか否かを判定する。
- [0075] 制御装置 1の電源をオフにしないとステップS 1 6において判定された場合、ステップS 1 1に戻り、以上の処理が繰り返される。
- [0076] 制御装置 1の電源をオフにするとステップS 1 6において判定された場合、図 6のステップS 3に戻り、制御装置 1の処理は終了となる。
- [0077] 以上の処理により、制御装置 1は、注目領域候補とセグメンテーション領域との関係性に基づいて、注目領域を適切に設定することができる。また、制御装置 1は、術者Hの意図に沿うようにして設定した注目領域に基づいて、術用カメラ 1 1を適切に制御することができる。
- [0078] <第 2の実施の形態（セグメンテーション領域の設定）>
手術対象の臓器が映っている領域全体に 1つのセグメンテーション領域が設定されるのではなく、複数のセグメンテーション領域が設定されるようにしてもよい。
- [0079] 例えば、手術対象の臓器が大腸である場合、横行結腸、上部直腸などの部位が映っているそれぞれの領域、腸間膜や血管などの部位が映っているより狭いそれぞれの領域が、セグメンテーション領域として設定される。
- [0080] この場合、例えば、図 5のセグメンテーション対象提供部 3 5は、セグメンテーション領域として設定する領域の粒度を、術式情報取得部 3 4により取得された術式情報に基づいて設定する。セグメンテーション処理部 6 1は、セグメンテーション対象提供部 3 5により設定された粒度に基づいて、手術対象の 1つの臓器の一部が映っている領域をセグメンテーション領域として設定する。
- [0081] これにより、より狭い注目領域の設定が可能になる。
- [0082] 手術対象の臓器のうち、腫瘍がある部分が映っている領域と腫瘍がない部分が映っている領域がそれぞれ異なるセグメンテーション領域として設定されるようにしてもよい。
- [0083] <第 3の実施の形態（セグメンテーション領域が小さい場合の対策）>

1つの注目領域候補と、複数のセグメンテーション領域のそれぞれとの共通領域が注目領域として設定されるようにしてもよい。

[0084] この場合、セグメンテーション処理部61は、術野画像に対して複数のセグメンテーション領域を設定する。注目領域設定部81は、注目領域候補とそれぞれのセグメンテーション領域との共通領域を注目領域として設定する。

[0085] これにより、1つのセグメンテーション領域が狭い場合であっても、オートフォーカスの制御、露出制御の基準となる注目領域として一定の広さの領域を確保することが可能となる。

[0086] <第4の実施の形態（注目領域候補に誤差がある場合の対策）>

術者Hの視線が揺れるなどして各タイミングにおける注目領域候補に誤差があることから注目領域の設定が困難である場合、術具と手術対象の臓器との位置関係などにも基づいて注目領域が設定されるようにしてもよい。

[0087] この場合、例えば、術式情報を参照し、術具と手術対象の臓器との位置関係に基づいて手術工程が判定される。内視鏡を用いた手術においては、処置を施す箇所が術式によって統一されているため、術具と臓器の位置関係に基づいて、手術工程を判定することが可能である。

[0088] セグメンテーション重み付け処理部71は、手術対象の臓器の切り離し部分や切断部分を特定し、例えば鉗子によって挟まれている臓器が映っている部分に対して、高い重要度を設定する。注目領域設定部81は、鉗子によって挟まれている臓器が映っている部分を含むように、重要度に基づいて注目領域を設定する。例えば、閾値以上の重要度が設定されている部分を含むようにして注目領域が設定される。

[0089] これにより、各タイミングにおける注目領域候補に誤差がある場合であっても、注目領域設定部81は、注目領域を適切に設定することが可能となる。

[0090] <第5の実施の形態（セグメンテーション領域に対する重み付け）>

腫瘍部分が映る領域が優先的に注目領域に含まれるように、セグメンテ-

ション領域の各部に対する重み付けが行われるようにしてもよい。

[0091] この場合、例えば、セグメンテーション重み付け処理部71は、術式情報取得部34により取得された術式情報に基づいて、手術対象の臓器の腫瘍部分が映る領域を特定し、特定した領域に対して、高い重要度を設定する。また、注目領域設定部81は、各領域に設定された重要度に基づいて、腫瘍部分が映る領域を含む領域を注目領域として設定する。

[0092] これにより、術者Hの意図に沿ったフォーカス制御と露出制御が可能となる。

[0093] 術具が映っている領域のような、コントラストが高い領域を注目領域に含めるように各領域に対する重み付けが行われるようにしてもよい。コントラストが高い領域を含む注目領域に基づいてフォーカス制御が行われることにより、フォーカス性能を向上させることが可能となる。

[0094] <第6の実施の形態（Depth情報を用いたセグメンテーション領域の分割）>
手術対象の臓器が映っているセグメンテーション領域が、手術対象の臓器のDepth情報に基づいて、複数のセグメンテーション領域に分割されるようにしてもよい。

[0095] この場合、Depth処理部72は、術用カメラ11により撮影された術野画像を用いたDepth推定を行い、術野画像に映る各部までの距離を表すDepth情報を取得する。Depth処理部72により行われるDepth推定は、いわゆる単眼のDepth推定となる。

[0096] また、手術対象の臓器が、フォーカスを合わせるのに必要となる被写界深度が深い対象物である場合（手術対象の臓器の奥行き方向の幅が広い場合）、セグメンテーション処理部61は、手術対象の臓器が映っている領域全体を複数のセグメンテーション領域に分割する。

[0097] 図8は、セグメンテーション領域の分割の例を示す図である。

[0098] 図8の例においては、術野画像Pに手術対象の臓器が映り、セグメンテーション領域A11が設定されている。セグメンテーション領域A11全体にフォーカスを合わせることが困難である場合、図8の矢印に示すように、セ

グメンテーション領域 A 1 1 がセグメンテーション領域 A 1 1 - 1 とセグメンテーション領域 A 1 1 - 2 に分割される。例えば、領域内の各位置までの距離が一定の距離に収まるように、セグメンテーション領域の分割がDepth情報に基づいて行われる。

[0099] これにより、同じような距離の位置にあるセグメンテーション領域 A 1 1 - 1 とセグメンテーション領域 A 1 1 - 2 のいずれかを注目領域の設定に用いることにより、フォーカスを適切に合わせることが可能となる。

[0100] 内視鏡を用いた手術システムにおいては、被写体となる物体までの距離が近いために、実現可能な被写界深度が浅くなる。また、内視鏡に用いられるイメージセンサの画素ピッチが高解像度化によって狭くなり、これによっても、実現可能な被写界深度が浅くなる。上述したように、領域内の各位置までの距離が一定の距離に収まるようにセグメンテーション領域の分割が行われることにより、セグメンテーション領域内のどの領域に注目領域が設定された場合でもフォーカスを適切に合わせることが可能となる。

[0101] また、他の臓器を傷つけないようにするために、手術対象の臓器を鉗子で持ち上げた状態で切開や切除などの処置が行われる。この場合、臓器全体にフォーカス合わせるのに必要となる被写界深度が深くなるが、上述したように、領域内の各位置までの距離が一定の距離に収まるようにセグメンテーション領域の分割が行われることにより、フォーカスを適切に制御することが可能となる。

[0102] <第7の実施の形態（Depth情報を用いたセグメンテーション領域の連結）>
手術対象の臓器が映っている複数のセグメンテーション領域が、手術対象の臓器のDepth情報に基づいて、1つのセグメンテーション領域に連結されるようにしてもよい。

[0103] この場合、Depth処理部 7 2 は、術用カメラ 1 1 により撮影された術野画像を用いたDepth推定を行い、術野画像に映る各部までの距離を表すDepth情報を取得する。

[0104] また、手術対象の臓器が、フォーカスを合わせるのに必要となる被写界深

度が浅い対象物である場合（手術対象の臓器の奥行き方向の幅が狭い場合）、セグメンテーション処理部61は、手術対象の臓器が映っている複数の領域を1つのセグメンテーション領域に連結する。

[0105] 図9は、セグメンテーション領域の連結の例を示す図である。

[0106] 図9の例においては、術野画像Pに手術対象の臓器が映り、セグメンテーション領域A21-1およびセグメンテーション領域A21-2が設定されている。セグメンテーション領域A21-1に映っている部分とセグメンテーション領域A21-2に映っている部分のそれぞれの部分までの距離が一定の範囲に収まる距離にある場合、図9の矢印に示すように、セグメンテーション領域A21-1とセグメンテーション領域A21-2が1つのセグメンテーション領域A21に連結される。

[0107] セグメンテーション領域A21を用いることにより、フォーカスを合わせる基準となる注目領域として広い領域が設定される。これにより、広い領域に映る臓器全体にフォーカスが合った状態の術野画像を撮影することが可能となる。

[0108] <第8の実施の形態（SLAM情報を用いたセグメンテーション領域の分割）>
SLAM情報がセグメンテーション領域の分割に用いられるようにすることが可能である。

[0109] この場合、SLAM処理部73は、術用カメラ11により撮影された術野画像を用いたSLAM処理を行う。セグメンテーション処理部61は、術野画像に映る各部までの距離をSLAM処理の結果を表すSLAM情報に基づいて特定し、図8を参照して説明したようにしてセグメンテーション領域を分割する。

[0110] これによっても、複数のセグメンテーション領域のそれぞれに適切にフォーカスを合わせることが可能となる。

[0111] <第9の実施の形態（SLAM情報を用いたセグメンテーション領域の連結）>
SLAM情報がセグメンテーション領域の連結に用いられるようにすることが可能である。

[0112] この場合、SLAM処理部73は、術用カメラ11により撮影された術野画像

を用いたSLAM処理を行う。セグメンテーション処理部61は、術野画像に映る各部までの距離をSLAM処理の結果を表すSLAM情報に基づいて特定し、図9を参照して説明したようにしてセグメンテーション領域を連結する。

[0113] これによっても、広い領域に映る臓器全体にフォーカスが合った状態の術野画像を撮影することが可能となる。

[0114] <第10の実施の形態（注目領域の表示）>

術用カメラ11のフォーカスおよび露出の少なくとも一方の制御が行われているときに、注目領域に関する情報が術者Hにフィードバックされるようにしてもよい。

[0115] この場合、注目領域重畳処理部62は、注目領域設定部81から供給された情報に基づいて、注目領域がどの領域に設定されているのかを表す情報をディスプレイ13に表示させる。例えば、所定の色の画像が術野画像に重ねて表示され、注目領域が術者Hに提示される。

[0116] ディスプレイ13に注目領域が表示されることで、術者Hは手術システムの挙動を適切に把握することができる。

[0117] <第11の実施の形態（発話による注目領域の設定変更）>

注目領域に関する情報の提示の後に行われた術者Hの発話に応じて、注目領域の設定が変更されるようにしてもよい。

[0118] この場合、注目領域修正情報取得部36は、マイクロフォン16から供給された音声に基づいて、注目領域の修正を指示する情報である修正情報を生成する。「もう少し前」、「もう少し後ろ」、「違う」などの発話が行われることに応じて、修正情報が生成される。注目領域設定部81は、注目領域修正情報取得部36により生成された修正情報に基づいて、注目領域を変更し、変更後の注目領域に応じて術用カメラ11を制御する。

[0119] これにより、術者Hの意図に沿わない形で注目領域が設定されてしまった場合でも、注目領域を適切に修正することが可能となる。

[0120] <第12の実施の形態（術式情報の取得元の例）>

HIS(Hospital Information System)を構成する術式情報提供機器2から術

式情報が取得されるものとしたが、タイムアウト時の発話に基づいて術式情報が取得されるようにしてもよい。タイムアウトは、患者の氏名、手術方法、手術部位を確認するための時間である。例えば、手術開始前などにタイムアウトの時間が確保される。

[0121] この場合、術式情報取得部34は、マイクロフォン16により検出されたタイムアウト時の発話を認識し、患者の氏名、手術方法、手術部位を特定することによって術式情報を生成する。術式情報取得部34により生成された術式情報に基づいて、重要度の設定などが行われる。すなわち、術式情報取得部34は、連携するHISから送信されてきた情報と、手術開始前における、術者Hなどの発話の認識結果とのうちの少なくとも一方に基づいて術式情報を取得することが可能である。

[0122] これにより、術式情報の取得元の選択肢を増やすことが可能となる。

[0123] <第13の実施の形態（表示倍率に応じた注目領域の設定）>

術用カメラ11によって撮影された術野画像の表示倍率に応じて、注目領域の設定が変更されるようにしてもよい。

[0124] 例えば、注目領域設定部81は、術野画像がディスプレイ13に拡大表示されている場合、注目領域をより狭い領域に設定し、術野画像がディスプレイ13に縮小表示されている場合、注目領域をより広い領域に設定する。

[0125] これにより、術野画像全体に表示されている範囲に応じた広さの注目領域を設定することが可能となる。

[0126] <その他>

注目領域候補とセグメンテーション領域の共通領域が注目領域として設定されるものとしたが、共通領域とは異なる他の関係性に基づいて共通領域が設定されるようにしてもよい。例えば、注目領域候補とセグメンテーション領域の距離が閾値となる距離より近い場合に、注目領域候補とセグメンテーション領域の全体が注目領域として設定されるようにすることが可能である。

[0127] このように、注目領域候補とセグメンテーション領域の位置の関係性を含

む、各種の関係性に基づいて注目領域の設定が行われるようにしてもよい。

[0128] ・プログラムについて

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または汎用のパーソナルコンピュータなどに、プログラム記録媒体からインストールされる。

[0129] 図10は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

[0130] CPU(Central Processing Unit)101、ROM(Read Only Memory)102、RAM(Random Access Memory)103は、バス104により相互に接続されている。

[0131] バス104には、さらに、入出力インタフェース105が接続されている。入出力インタフェース105には、入力部106、出力部107、記憶部108、通信部109、およびドライブ110が接続されている。ドライブ110は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリなどのリムーバブルメディア111を駆動する。

[0132] 以上のように構成されるコンピュータでは、CPU101が、例えば、記憶部108に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース105およびバス104を介して、RAM103にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

[0133] CPU101が実行するプログラムは、例えばリムーバブルメディア111に記録して、あるいは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供され、記憶部108にインストールされる。

[0134] なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであってもよいし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログ

ラムであってもよい。

[0135] なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

[0136] 本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0137] 例えば、本技術は、1つの機能をネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

[0138] また、上述のフローチャートで説明した各ステップは、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0139] さらに、1つのステップに複数の処理が含まれる場合には、その1つのステップに含まれる複数の処理は、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

[0140] なお、本明細書において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュール（部品）等）の集合を意味し、すべての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、および、1つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている1つの装置は、いずれも、システムである。

[0141] ・構成の組み合わせ例

本技術は、以下のような構成をとることもできる。

[0142] (1)

カメラにより撮影された画像のセグメンテーションを行い、それぞれの対象が映るセグメンテーション領域を設定する画像処理部と、

術者の注目領域の候補となる領域である注目領域候補を取得する注目領域候補取得部と、

前記セグメンテーション領域と前記注目領域候補との関係性に基づいて、前記注目領域を設定する制御部と

を備える手術システム。

(2)

前記制御部は、前記セグメンテーション領域と前記注目領域候補の共通領域を前記注目領域として設定する

前記(1)に記載の手術システム。

(3)

前記制御部は、前記カメラのフォーカスおよび露出の少なくとも一方を制御する

前記(1)または(2)に記載の手術システム。

(4)

前記注目領域候補取得部は、前記術者の音声、視線、タッチ、ジェスチャ、およびフットスイッチ操作の少なくとも1つの入力に基づいて前記注目領域候補を取得する

前記(1)乃至(3)のいずれかに記載の手術システム。

(5)

前記制御部は、複数の前記セグメンテーション領域を用いて前記注目領域を設定する

前記(1)乃至(4)のいずれかに記載の手術システム。

(6)

前記画像処理部は、術式情報に基づいて特定した手術対象となる臓器が映る領域に前記セグメンテーション領域を設定する

前記(1)乃至(5)のいずれかに記載の手術システム。

(7)

前記制御部は、術具と手術対象となる前記臓器との位置関係に基づいて手術工程を判定し、判定した結果に基づいて前記注目領域を設定する

前記(6)に記載の手術システム。

(8)

前記画像処理部は、手術対象となる前記臓器が映る前記セグメンテーション領域の各部に前記術式情報に基づいて重要度を設定し、

前記制御部は、前記重要度が閾値より高い部分を含むように前記注目領域を設定する

前記（６）または（７）に記載の手術システム。

（９）

前記画像処理部は、前記カメラにより撮影された前記画像に基づいてDepth推定を行い、前記Depth推定の結果を表すDepth情報に基づいて、前記セグメンテーション領域の分割、または、複数の前記セグメンテーション領域の連結を行う

前記（１）乃至（８）のいずれかに記載の手術システム。

（１０）

前記画像処理部は、前記カメラにより撮影された前記画像に基づいてSLAM処理を行い、前記SLAM処理の結果を表すSLAM情報に基づいて、前記セグメンテーション領域の分割、または、複数の前記セグメンテーション領域の連結を行う

前記（１）乃至（８）のいずれかに記載の手術システム。

（１１）

前記画像処理部は、前記カメラの制御時に、前記注目領域に関する情報を前記術者に提示する

前記（１）乃至（３）のいずれかに記載の手術システム。

（１２）

前記制御部は、前記注目領域に関する情報の提示後に行われた前記術者の発話に応じて前記注目領域を変更する

前記（１１）に記載の手術システム。

（１３）

連携するHISから送信されてきた情報と、手術開始前における発話の認識結果とのうちの少なくとも一方に基づいて前記術式情報を取得する術式情報取得部をさらに備える

前記（６）乃至（８）のいずれかに記載の手術システム。

(14)

前記制御部は、前記カメラにより撮影された前記画像の表示倍率に応じて前記注目領域を変更する

前記(1)乃至(13)のいずれかに記載の手術システム。

(15)

手術システムが、

カメラにより撮影された画像のセグメンテーションを行い、それぞれの対象が映るセグメンテーション領域を設定し、

術者の注目領域の候補となる領域である注目領域候補を取得し、

前記セグメンテーション領域と前記注目領域候補との関係性に基づいて、前記注目領域を設定する

制御方法。

(16)

コンピュータに、

カメラにより撮影された画像のセグメンテーションを行い、それぞれの対象が映るセグメンテーション領域を設定し、

術者の注目領域の候補となる領域である注目領域候補を取得し、

前記セグメンテーション領域と前記注目領域候補との関係性に基づいて、前記注目領域を設定する

処理を実行させるためのプログラム。

符号の説明

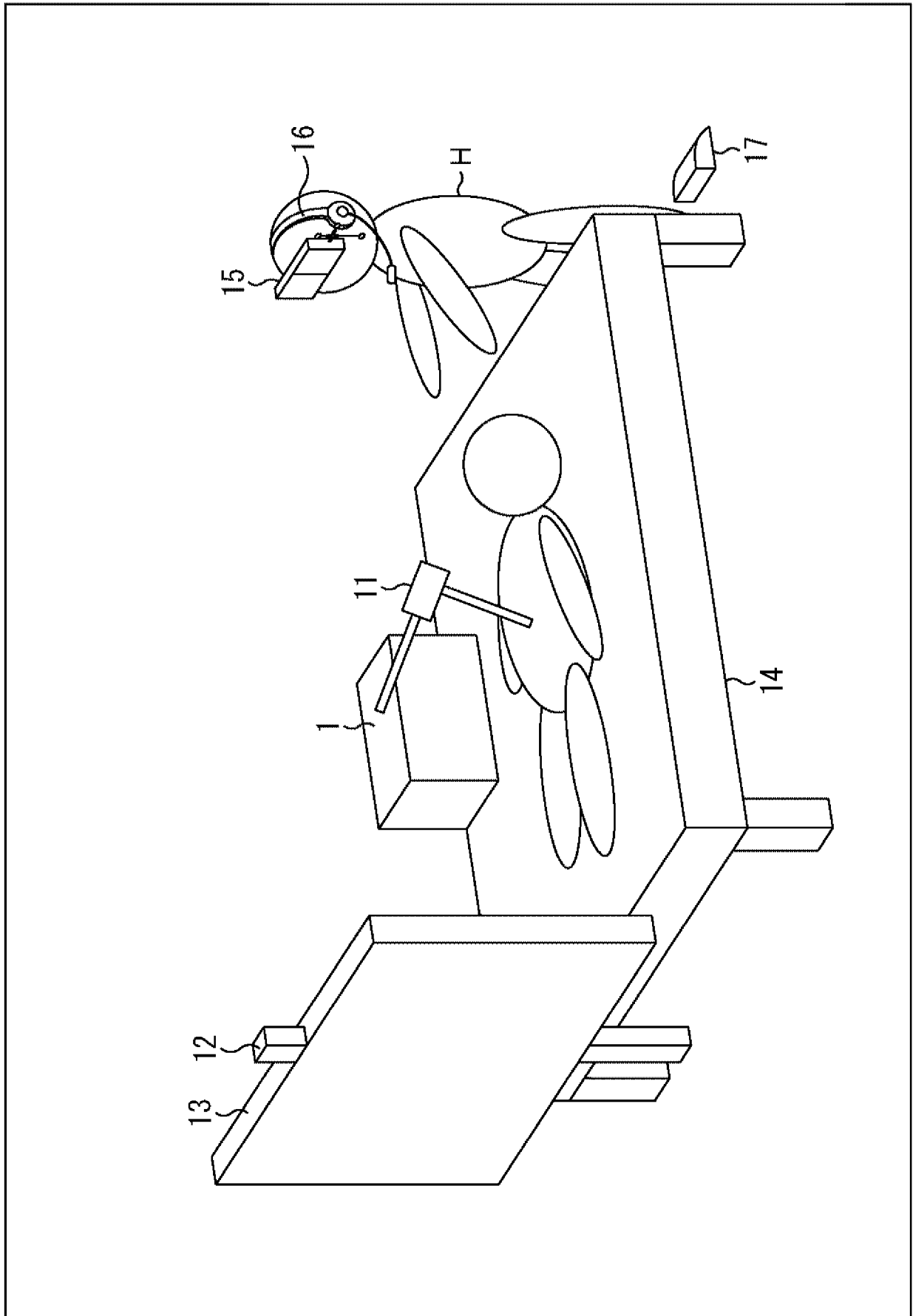
[0143] 1 制御装置, 2 術式情報提供機器, 11 術用カメラ, 31 注目領域候補取得部, 32 画像処理部, 33 制御部, 34 術式情報取得部, 35 セグメンテーション対象提供部, 36 注目領域修正情報取得部, 61 セグメンテーション処理部, 62 注目領域重畳処理部, 71 セグメンテーション重み付け処理部, 72 Depth処理部, 73 SLAM処理部, 81 注目領域設定部

請求の範囲

- [請求項1] カメラにより撮影された画像のセグメンテーションを行い、それぞれの対象が映るセグメンテーション領域を設定する画像処理部と、術者の注目領域の候補となる領域である注目領域候補を取得する注目領域候補取得部と、前記セグメンテーション領域と前記注目領域候補との関係性に基づいて、前記注目領域を設定する制御部とを備える手術システム。
- [請求項2] 前記制御部は、前記セグメンテーション領域と前記注目領域候補の共通領域を前記注目領域として設定する請求項1に記載の手術システム。
- [請求項3] 前記制御部は、前記カメラのフォーカスおよび露出の少なくとも一方を制御する請求項1に記載の手術システム。
- [請求項4] 前記注目領域候補取得部は、前記術者の音声、視線、タッチ、ジェスチャ、およびフットスイッチ操作の少なくとも1つの入力に基づいて前記注目領域候補を取得する請求項1に記載の手術システム。
- [請求項5] 前記制御部は、複数の前記セグメンテーション領域を用いて前記注目領域を設定する請求項1に記載の手術システム。
- [請求項6] 前記画像処理部は、術式情報に基づいて特定した手術対象となる臓器が映る領域に前記セグメンテーション領域を設定する請求項1に記載の手術システム。
- [請求項7] 前記制御部は、術具と手術対象となる前記臓器との位置関係に基づいて手術工程を判定し、判定した結果に基づいて前記注目領域を設定する請求項6に記載の手術システム。

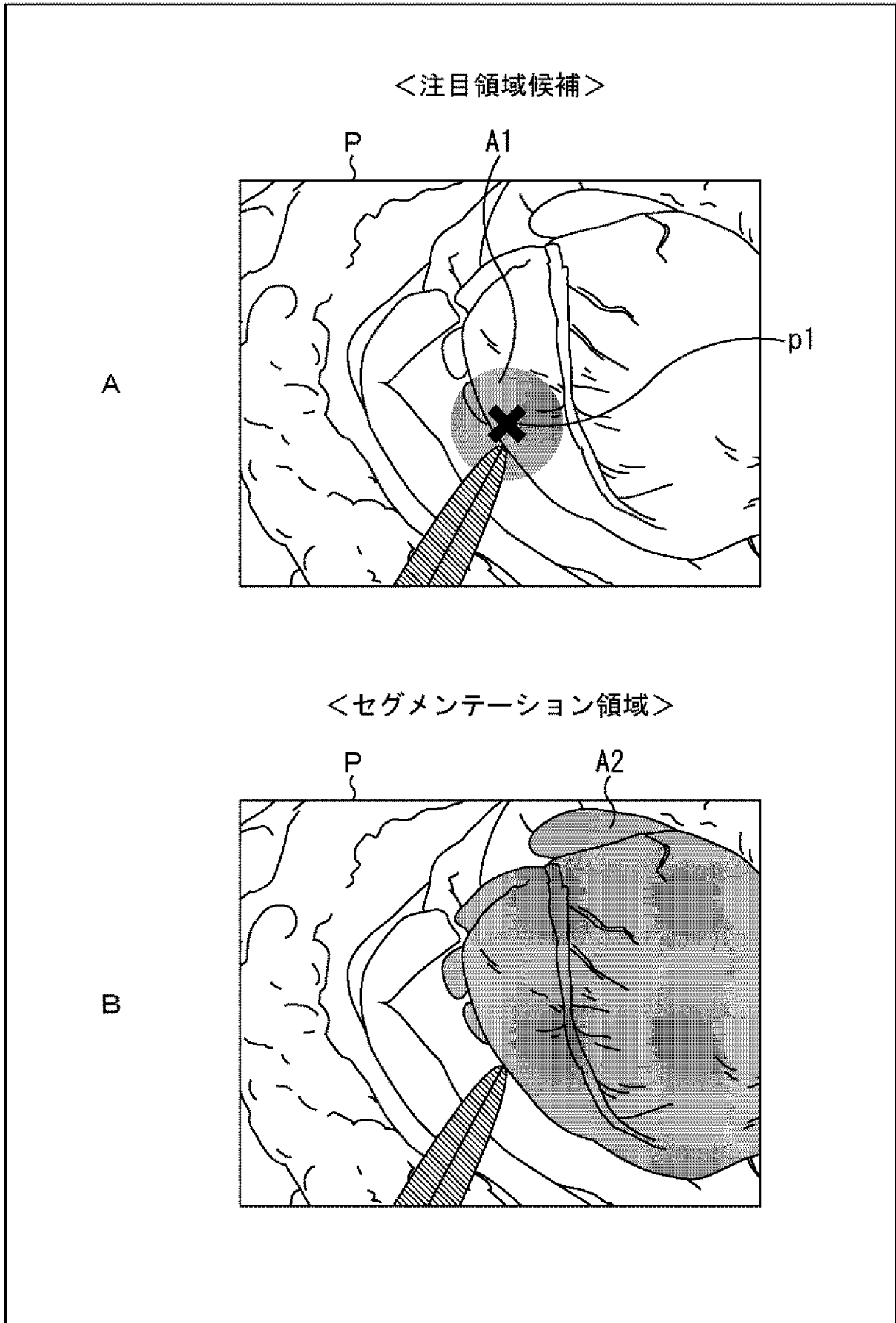
- [請求項8] 前記画像処理部は、手術対象となる前記臓器が映る前記セグメンテーション領域の各部に前記術式情報に基づいて重要度を設定し、
前記制御部は、前記重要度が閾値より高い部分を含むように前記注目領域を設定する
請求項6に記載の手術システム。
- [請求項9] 前記画像処理部は、前記カメラにより撮影された前記画像に基づいてDepth推定を行い、前記Depth推定の結果を表すDepth情報に基づいて、前記セグメンテーション領域の分割、または、複数の前記セグメンテーション領域の連結を行う
請求項1に記載の手術システム。
- [請求項10] 前記画像処理部は、前記カメラにより撮影された前記画像に基づいてSLAM処理を行い、前記SLAM処理の結果を表すSLAM情報に基づいて、前記セグメンテーション領域の分割、または、複数の前記セグメンテーション領域の連結を行う
請求項1に記載の手術システム。
- [請求項11] 前記画像処理部は、前記カメラの制御時に、前記注目領域に関する情報を前記術者に提示する
請求項3に記載の手術システム。
- [請求項12] 前記制御部は、前記注目領域に関する情報の提示後に行われた前記術者の発話に応じて前記注目領域を変更する
請求項11に記載の手術システム。
- [請求項13] 連携するHISから送信されてきた情報と、手術開始前における発話の認識結果とのうちの少なくとも一方に基づいて前記術式情報を取得する術式情報取得部をさらに備える
請求項6に記載の手術システム。
- [請求項14] 前記制御部は、前記カメラにより撮影された前記画像の表示倍率に応じて前記注目領域を変更する
請求項1に記載の手術システム。

- [請求項15] 手術システムが、
- カメラにより撮影された画像のセグメンテーションを行い、それぞれの対象が映るセグメンテーション領域を設定し、
- 術者の注目領域の候補となる領域である注目領域候補を取得し、
- 前記セグメンテーション領域と前記注目領域候補との関係性に基づいて、前記注目領域を設定する
- 制御方法。
- [請求項16] コンピュータに、
- カメラにより撮影された画像のセグメンテーションを行い、それぞれの対象が映るセグメンテーション領域を設定し、
- 術者の注目領域の候補となる領域である注目領域候補を取得し、
- 前記セグメンテーション領域と前記注目領域候補との関係性に基づいて、前記注目領域を設定する
- 処理を実行させるためのプログラム。

[図1]
FIG. 1

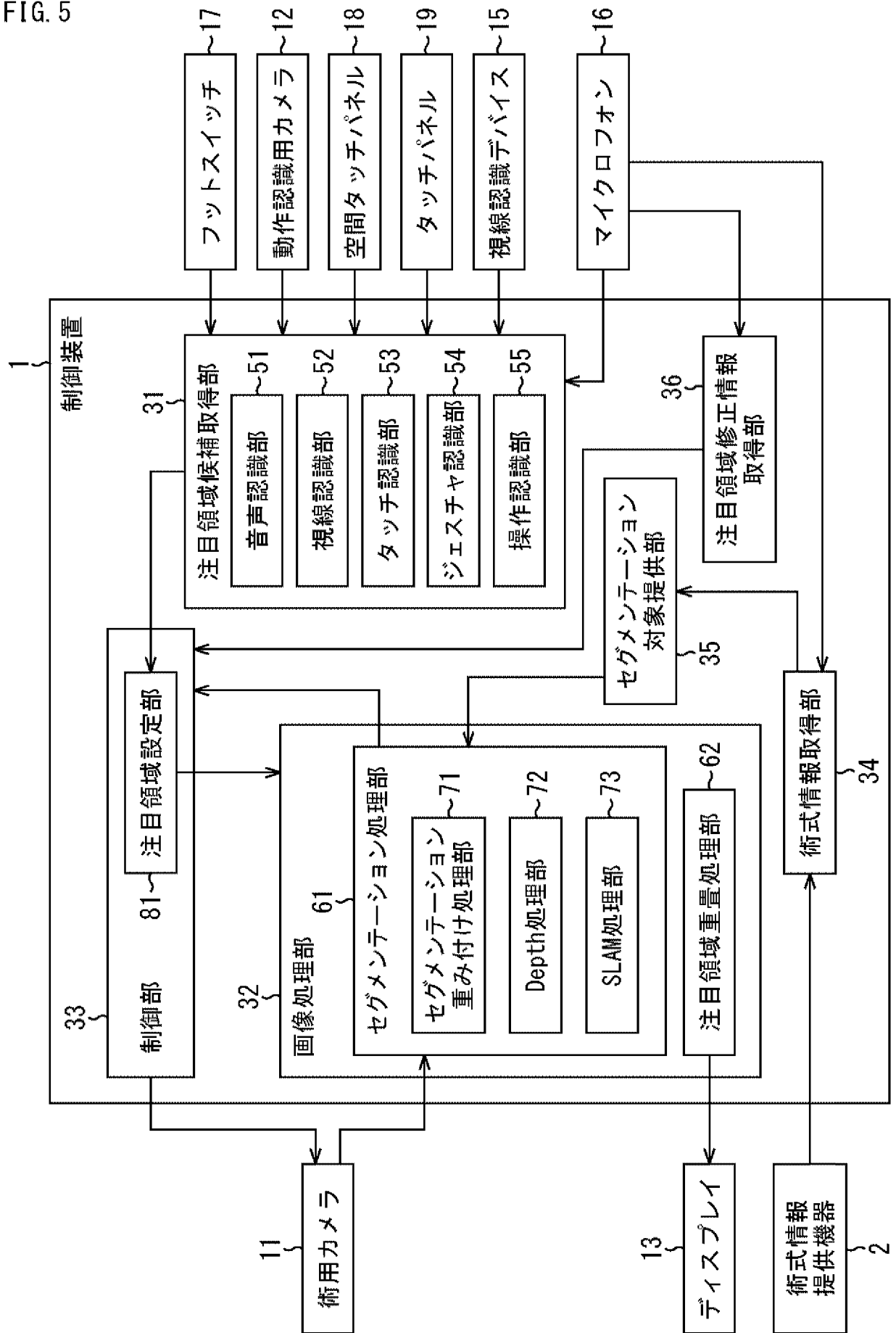
[図2]
FIG. 2



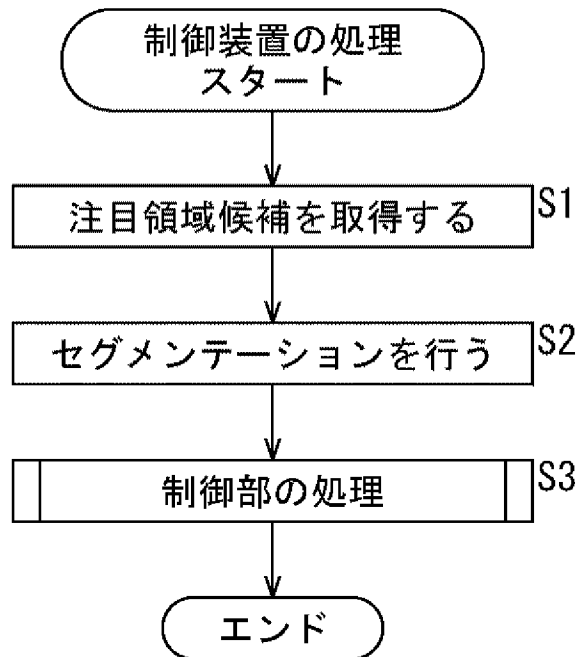
[図3]
FIG. 3

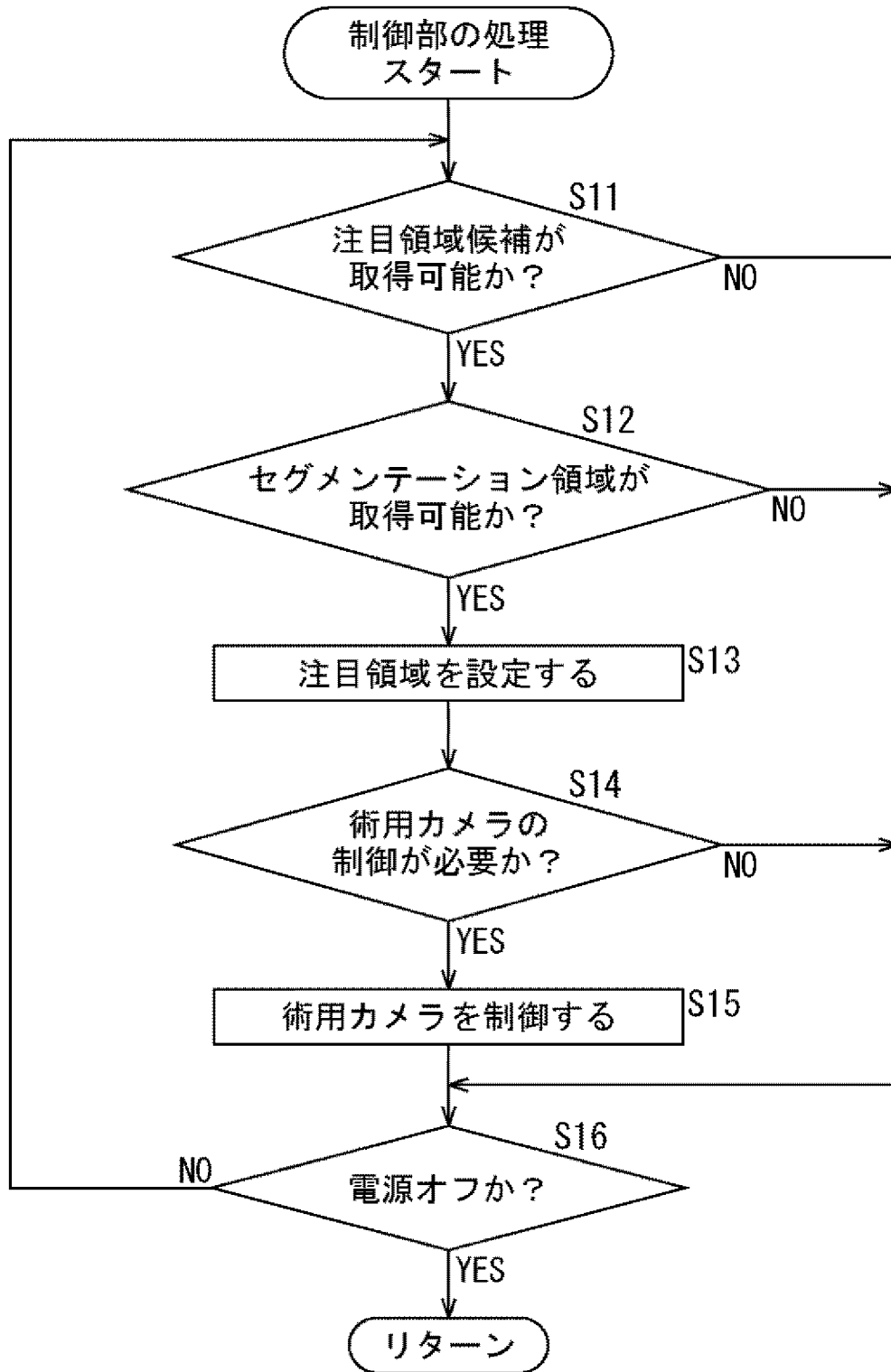
[図4]
FIG. 4

[図5]
FIG. 5

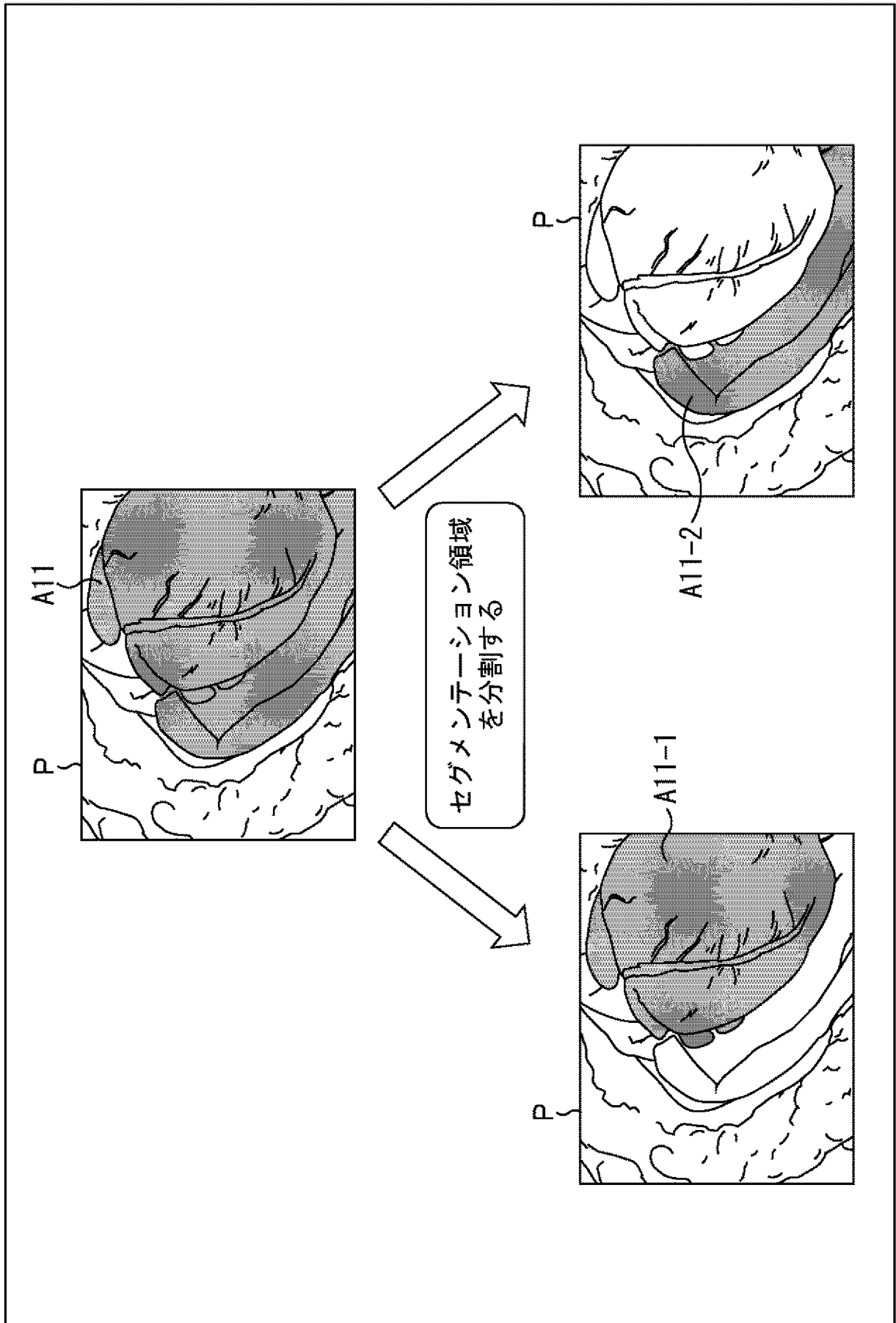


[図6]
FIG. 6

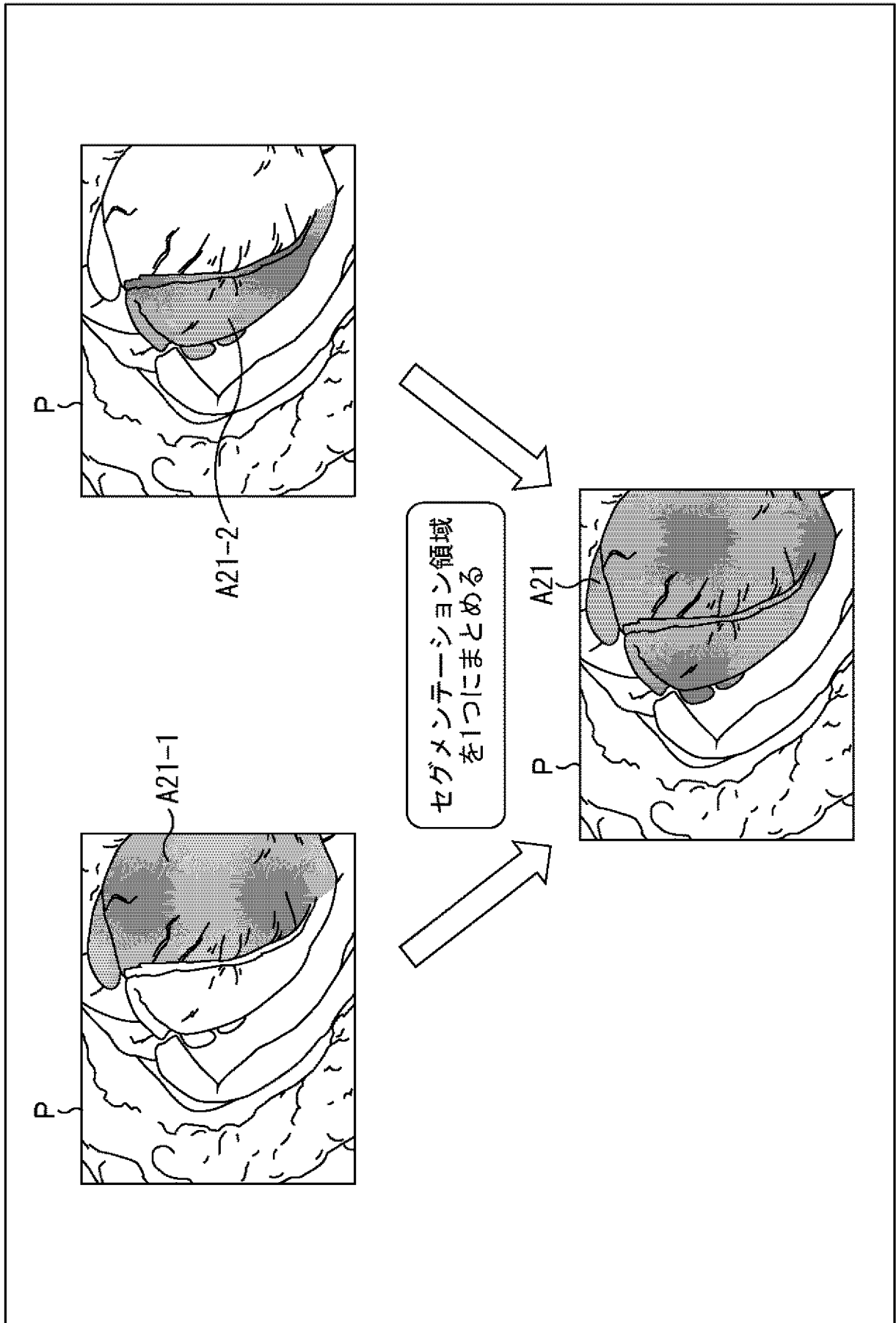


[図7]
FIG. 7

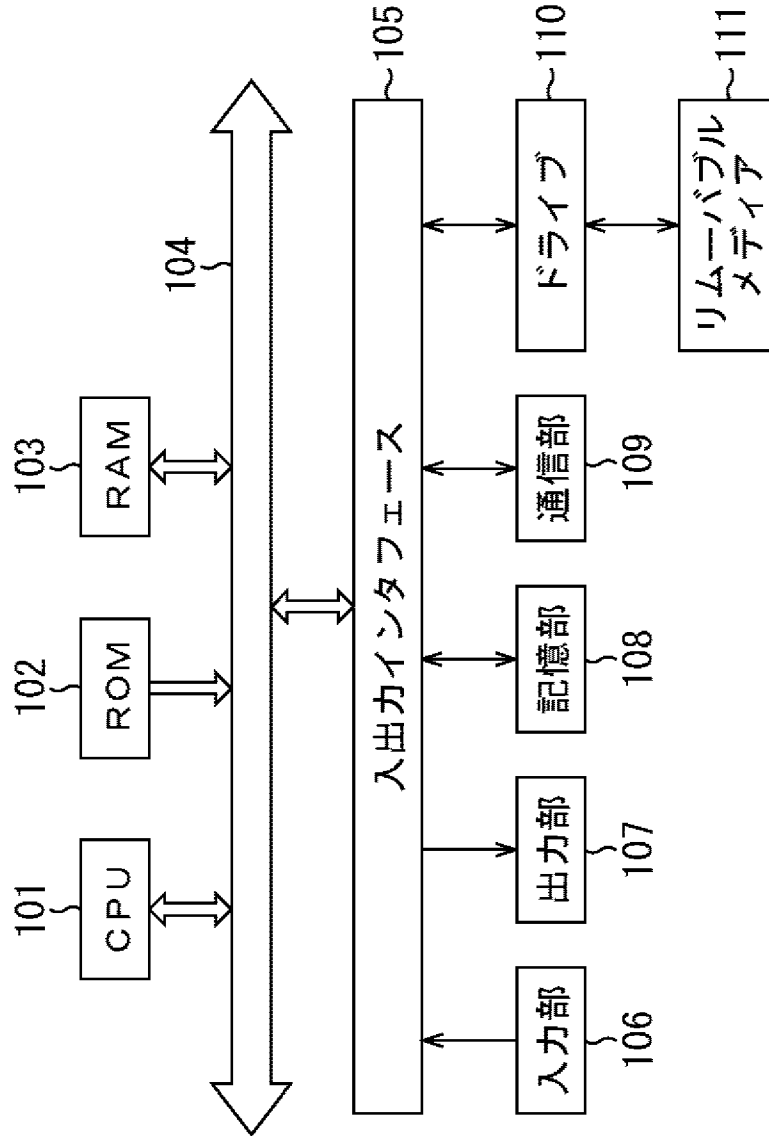
[図8]
FIG. 8



[図9]
FIG. 9



[図10]
FIG. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/009610

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
A61B 34/20(2016.01)j FI: A61B34/20		
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) A61B34/20		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-512554 A (INTUITIVE SURGICAL OPERATIONS, INC) 25 May 2017 (2017-05-25) paragraphs [0053], [0056], [0074]-[0075], fig. 1A, 2A, 2B	1-4, 9-11, 15-16
A	entire text, all drawings	5-8, 12-14
Y	JP 2020-157108 A (INTUITIVE SURGICAL OPERATIONS, INC) 01 October 2020 (2020-10-01) paragraphs [0004], [0082]	1-4, 9-11, 15-16
Y	JP 2010-528762 A (KARL STORZ GMBH & CO. KG) 26 August 2010 (2010-08-26) paragraph [0034]	3, 11
Y	JP 2017-153968 A (SONY CORPORATION) 07 September 2017 (2017-09-07) paragraphs [0025]-[0026]	3, 11
Y	JP 2006-525582 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V) 09 November 2006 (2006-11-09) paragraph [0024]	9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 06 April 2022		Date of mailing of the international search report 19 April 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/009610

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2020/0357170 A1 (OPEN SPACE LABS, INC.) 12 November 2020 (2020-11-12) paragraphs [0043]-[0046]	10
.....		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/009610

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2017-512554	A	25 May 2017	US 2017/0172675 A1 paragraphs [0077], [0080], [0098]-[0099], fig. 1A, 2A, 2B KR 10-2016-0135277 A	
JP	2020-157108	A	01 October 2020	US 2017/0209071 A1 paragraphs [0004], [0093] WO 2016/018646 A1 EP 3174449 A1	
JP	2010-528762	A	26 August 2010	US 2008/0303899 A1 paragraph [0034] EP 2932886 A1 WO 2008/153969 A1	
JP	2017-153968	A	07 September 2017	US 2017/0196443 A1 paragraphs [0040]-[0041] WO 2017/010156 A1 EP 3158917 A1	
JP	2006-525582	A	09 November 2006	US 2007/0008342 A1 paragraph [0035] WO 2004/097737 A1 EP 1620832 A1	
US	2020/0357170	A1	12 November 2020	EP 3646583 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61B 34/20(2016.01)i FI: A61B34/20		
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）） A61B34/20 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2017-512554 A（インテュイティブ サージカル オペレーションズ、 インコーポ レイテッド） 25.05.2017（2017-05-25） 段落0053, 0056, 0074-0075, 図1A, 2A, 2B	1-4, 9-11, 15-16
A	全文、全図	5-8, 12-14
Y	JP 2020-157108 A（インテュイティブ サージカル オペレーションズ、 インコーポ レイテッド） 01.10.2020（2020-10-01） 段落0004, 0082	1-4, 9-11, 15-16
Y	JP 2010-528762 A（カール シュトルツ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテ ル ハフツング ウント コンパニー コマンディートゲゼルシャフト） 26.08.2010 （2010-08-26） 段落0034	3, 11
Y	JP 2017-153968 A（ソニー株式会社） 07.09.2017（2017-09-07） 段落0025-0026	3, 11
Y	JP 2006-525582 A（コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ） 09.11.2006（2006-11-09） 段落0024	9
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 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 06.04.2022	国際調査報告の発送日 19.04.2022	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 石川 薫 31 1963 電話番号 03-3581-1101 内線 3384	

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	US 2020/0357170 A1 (OPEN SPACE LABS, INC.) 12.11.2020 (2020 - 11 - 12) 段落0043-0046	10

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/009610

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-512554 A	25.05.2017	US 2017/0172675 A1 段落0077, 0080, 0098-0099, Figs. 1A, 2A, 2B KR 10-2016-0135277 A	
JP 2020-157108 A	01.10.2020	US 2017/0209071 A1 段落0004, 0093 WO 2016/018646 A1 EP 3174449 A1	
JP 2010-528762 A	26.08.2010	US 2008/0303899 A1 段落0034 EP 2932886 A1 WO 2008/153969 A1	
JP 2017-153968 A	07.09.2017	US 2017/0196443 A1 段落0040-0041 WO 2017/010156 A1 EP 3158917 A1	
JP 2006-525582 A	09.11.2006	US 2007/0008342 A1 段落0035 WO 2004/097737 A1 EP 1620832 A1	
US 2020/0357170 A1	12.11.2020	EP 3646583 A1	