

(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
2016年12月22日(22.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/203985 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 5/01 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61B 1/00 (2006.01) A61B 17/94 (2006.01)
A61B 1/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/066544
- (22) 国際出願日: 2016年6月3日(03.06.2016)
- (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 2015-124106 2015年6月19日(19.06.2015) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 高橋 康昭 (TAKAHASHI Yasuaki); 〒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). 一木 洋 (ICHIKI Hiroshi); 〒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). 菊地 大介 (KIKUCHI Daisuke); 〒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). 中村 幸弘 (NAKAMURA Yukihiro); 〒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). 林 恒生 (HAYASHI Tsuneo); 〒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). 水倉 貴美 (MIZUKURA Takami); 〒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). 宮井 岳志 (MIYAI Takeshi); 〒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). 鶴 大輔 (TSURU Daisuke); 〒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).

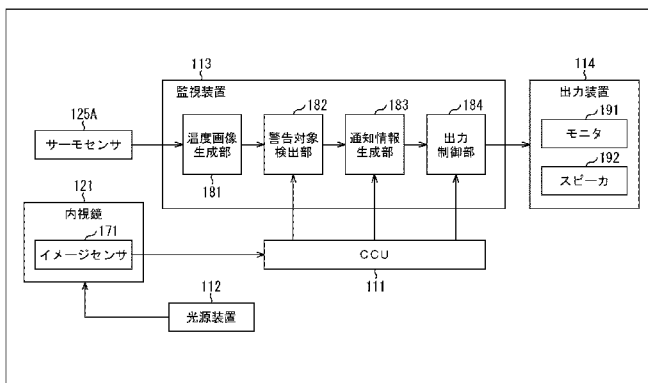
- (74) 代理人: 西川 孝, 外 (NISHIKAWA Takashi et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目5番25号 西新宿木村屋ビルディング9階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,

[続葉有]

(54) Title: MEDICAL ASSIST DEVICE AND METHOD, AND MEDICAL ASSIST SYSTEM

(54) 発明の名称: 医療支援装置および方法、並びに、医療支援システム

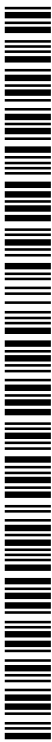
[図3]
FIG. 3



- 112... LIGHT SOURCE DEVICE
- 113... MONITOR DEVICE
- 114... OUTPUT DEVICE
- 121... ENDOSCOPE
- 125A... THERMOSENSOR
- 171... IMAGE SENSOR
- 181... TEMPERATURE IMAGE GENERATING UNIT
- 182... WARNING EVENT DETECTING UNIT
- 183... NOTIFICATION INFORMATION GENERATING UNIT
- 184... OUTPUT CONTROLLING UNIT
- 191... MONITOR
- 192... SPEAKER

(57) Abstract: This technology pertains to a medical assist device and method and a medical assist system that allow notifications for a wider variety of events. This technology detects an event inside a living body on the basis of temperature variations over time in a surgical site or near a surgical site, and generates notification information to perform a notification that corresponds to the event that was detected in the living body. This technology can be applied, for example, to medical assist devices, endoscopes, microscopes, computers to control these devices, or medical assist systems comprising a plurality of devices.

(57) 要約: 本技術は、より多様なイベントについての通知を行うことができるようにする医療支援装置および方法、並びに、医療支援システムに関する。本技術は、術部若しくはその術部周辺の温度の時間変化に基づいて生体内でのイベントを検出し、検出された生体内でのイベントに応じた通知を行う通知情報を生成する。本技術は、例えば、医療支援装置、内視鏡装置、顕微鏡装置、それらの装置を制御するコンピュータ、または、複数の装置からなる医療支援システム等に適用することができる。



WO 2016/203985 A1



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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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).

(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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

医療支援装置および方法、並びに、医療支援システム

技術分野

[0001] 本技術は、医療支援装置および方法、並びに、医療支援システムに関し、特に、より多様なイベントについての通知を行うことができるようにした医療支援装置および方法、並びに、医療支援システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、手術等の医療行為の際に、医療の対象となる生体内の温度分布を測定し、その温度分布画像を生成して利用することが考えられた（例えば特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2001-286436号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1に記載の方法では、温度分布画像が得られるのみであった。したがって、術者等の利用者は、表示された温度分布画像を解析する等して情報を得なければならず、そのためには煩雑な作業が必要になり、医療の作業効率が低減してしまうおそれがあった。また、温度分布画像から正しく情報を得るための知識や技術が必要になるおそれがあった。

[0005] さらに、手術等の医療の際には多様な事象が発生する可能性があるため、特許文献1に記載のように温度分布画像を表示するのみでは、術者等がそれらの事象を十分に容易かつ正確に把握することが困難であるおそれがあった。つまり、医療を十分に支援することができないおそれがあった。

[0006] 本技術は、このような状況に鑑みて提案されたものであり、より多様なイベントについての通知を行う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

- [0007] 本技術の医療支援装置は、術部若しくは前記術部周辺の温度の時間変化に基づいて生体内でのイベントを検出する検出部と、前記検出部により検出された前記生体内でのイベントに応じた通知を行う通知情報を生成する通知情報生成部とを備える医療支援装置である。
- [0008] 前記検出部は、前記術部若しくは前記術部周辺の温度分布画像の時間変化に基づいて前記生体内でのイベントを検出することができる。
- [0009] 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、前記生体内でのイベントとして、警告すべき状態を検出し、前記通知情報生成部は、前記状態に関する警告を行う警告画像を生成することができる。
- [0010] 前記通知情報生成部は、前記術部若しくは前記術部周辺の撮像画像に重畳されて表示する前記警告画像を生成することができる。
- [0011] 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、出血の発生を検出し、前記通知情報生成部は、前記警告画像として、前記出血の発生を通知する画像、前記出血の発生数を通知する画像、前記出血の発生箇所が前記撮像画像範囲内に位置する場合、前記発生箇所を示す画像、および、前記出血の発生箇所が前記撮像画像範囲外に位置する場合、前記発生箇所の方向を示す画像の内の1つ以上を生成することができる。
- [0012] 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、使用後の術具が、所定の温度以上の状態にあることを検出し、前記通知情報生成部は、前記警告画像として、前記所定の温度以上の状態にある術具が存在することを通知する画像、前記術具の数を通知する画像、前記術具が前記撮像画像範囲内に位置する場合、前記術具を示す画像、および、前記術具が前記撮像画像範囲外に位置する場合、前記術具の方向を示す画像の内の1つ以上を生成することができる。
- [0013] 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、止血の結果を検出し、前記通知情報生成部は、前記警告画像として、前記止血結果を通知する画像、前記止血が行われた箇所の数を知する画像、前記止血が前記撮像

画像範囲内において行われた場合、前記止血が行われた箇所を示す画像、および、前記止血が前記撮像画像範囲外において行われた場合、前記止血が行われた方向を示す画像の内の1つ以上を生成することができる。

[0014] 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、不使用時の術具の接触による前記術部若しくは前記術部周辺の損傷箇所を検出し、前記通知情報生成部は、前記警告画像として、前記損傷箇所の発生を通知する画像、前記損傷箇所の数を通知する画像、前記損傷箇所が前記撮像画像範囲内に位置する場合、前記損傷箇所を示す画像、および、前記損傷箇所が前記撮像画像範囲外に位置する場合、前記損傷箇所の方向を示す画像の内の1つ以上を生成することができる。

[0015] 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、術具の使用による前記術部若しくは前記術部周辺が所定の温度以上の状態にある箇所を検出し、前記通知情報生成部は、前記警告画像として、前記所定の温度以上の状態にある箇所が発生したことを通知する画像、前記所定の温度以上の状態にある箇所の数を通知する画像、前記所定の温度以上の状態にある箇所が前記撮像画像範囲内に位置する場合、前記所定の温度以上の状態にある箇所の発生位置を示す画像、および、前記所定の温度以上の状態にある箇所が前記撮像画像範囲外に位置する場合、前記所定の温度以上の状態にある箇所の発生方向を示す画像の内の1つ以上を生成することができる。

[0016] 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、前記生体内でのイベントとして、前記生体の状態変化を検出し、前記通知情報生成部は、前記状態変化に基づく診断結果を通知する診断画像を生成することができる。

[0017] 前記生体に加熱する加熱部をさらに備え、前記検出部は、前記加熱部による加熱後の前記生体の状態変化を検出することができる。

[0018] 前記検出部は、肝臓の亜区域の検出、病変の検出、血管の検出、リンパ管の検出、骨および神経の識別、若しくは癌細胞の検出を行い、前記通知情報生成部は、前記診断画像として、前記術部の撮像画像に重畳されて表示される、前記検出部により検出された、前記亜区域、前記病変、前記血管、前記

リンパ管、前記骨、前記神経、若しくは前記癌細胞を識別可能に示す画像を生成することができる。

[0019] 前記検出部は、さらに、前記術部若しくは前記術部周辺の前記温度の時間変化以外のセンシング結果に基づいて前記生体内でのイベントを検出することができる。

[0020] 前記検出部は、前記術部若しくは前記術部周辺の温度の時間変化と、前記術部若しくは前記術部周辺のステレオ画像とに基づいて、前記生体内でのイベントを検出することができる。

[0021] 前記術部若しくは前記術部周辺の温度を検出する温度センサをさらに備え、前記検出部は、前記温度センサにより検出される前記術部若しくは前記術部周辺の温度の時間変化に基づいて前記生体内でのイベントを検出することができる。

[0022] 前記通知情報生成部により生成される前記通知情報の画像を表示する表示部をさらに備えることができる。

[0023] 前記検出部により検出された前記生体内でのイベントに応じて術具を制御する制御部をさらに備えることができる。

[0024] 前記制御部は、前記生体内に送気される気体の温度、若しくは、前記生体内に照射される照明光の明るさを制御することができる。

[0025] 本技術の医療支援方法は、医療支援装置が、術部若しくは前記術部周辺の温度の時間変化に基づいて生体内でのイベントを検出し、検出された前記生体内でのイベントに応じた通知を行う通知情報を生成する医療支援方法である。

[0026] 本技術の医療支援システムは、温度センサと、医療支援装置と、表示装置とを有する医療支援システムであって、前記温度センサは、術部若しくは前記術部周辺の温度を測定するように構成され、前記医療支援装置は、前記温度センサにより測定された前記術部若しくは前記術部周辺の温度の時間変化に基づいて生体内でのイベントを検出する検出部と、前記検出部により検出された前記生体内でのイベントに応じた通知を行う通知情報を生成する通知

情報生成部とを備え、前記表示装置は、前記通知情報生成部により生成された前記通知情報の画像を表示するように構成される医療支援システムである。

[0027] 本技術の医療支援装置および方法においては、術部若しくはその術部周辺の温度の時間変化に基づいて生体内でのイベントが検出され、その検出された生体内でのイベントに応じた通知を行う通知情報が生成される。

[0028] 本技術の医療支援システムにおいては、温度センサにより、術部若しくはその術部周辺の温度が測定され、医療支援装置の検出部により、その温度センサにより測定された術部若しくはその術部周辺の温度の時間変化に基づいて生体内でのイベントが検出され、その検出された生体内でのイベントに応じた通知を行う通知情報が生成され、表示装置により、その通知情報の画像が表示される。

発明の効果

[0029] 本技術によれば、医療を支援することが出来る。また本技術によれば、より多様なイベントについての通知を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]内視鏡手術支援システムの主な構成例を示す図である。

[図2]センシングの範囲について説明する図である。

[図3]監視装置等の主な構成例を示すブロック図である。

[図4]警告処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図5]温度分布の時間変化の例を説明する図である。

[図6]出血検出処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図7]表示画像の例を説明する図である。

[図8]温度分布の時間変化の例を説明する図である。

[図9]使用後要注意状態検出処理の流れの例を説明するフローチャートである。

。

[図10]表示画像の例を説明する図である。

[図11]表示画像の例を説明する図である。

[図12]監視装置等の主な構成例を示すブロック図である。

[図13]警告処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図14]使用後要注意状態検出処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図15]監視装置等の主な構成例を示すブロック図である。

[図16]肝臓の主な構成例を説明する図である。

[図17]亜区域検出方法の例を説明する図である。

[図18]診断処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図19]表示画像の例を説明する図である。

[図20]監視装置等の主な構成例を示すブロック図である。

[図21]警告制御処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図22]表示画像の例を説明する図である。

[図23]温度異常検出処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図24]制御処理の流れの例を説明するフローチャートである。

[図25]コンピュータの主な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

[0031] 以下、本開示を実施するための形態（以下実施の形態とする）について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 第1の実施の形態（内視鏡手術支援システム）
2. 第2の実施の形態（内視鏡手術支援システム）
3. 第3の実施の形態（内視鏡手術支援システム）
4. 第4の実施の形態（内視鏡手術支援システム）
5. 第5の実施の形態（内視鏡手術支援システム）
6. 第6の実施の形態（コンピュータ）

[0032] <1. 第1の実施の形態>

<術部および術部周辺において発生する異常等の監視>

従来、内視鏡を用いて手術を行う内視鏡手術（例えば腹腔鏡手術等）や、顕微鏡を用いて手術を行う顕微鏡手術では、手術を行う術者は、術野（作業

を行う場所である術部を含む視野)の撮像画像をモニタで確認しながら作業を行っていた。

[0033] 術者等は、作業に集中するため、術部や術部周辺における異常の発生や状態変化等を目視で全て把握することは困難であった。

[0034] 特許文献1に記載の温度分布画像のように、撮像画像以外を術者等に提供し、より多くの情報を与えることが考えられたが、温度分布画像から情報を得るには解析等の煩雑な作業が必要になるおそれがあるだけでなく、温度分布画像解析の為の知識や技術が必要になるおそれもあった。

[0035] また、手術等においては多様な事象が発生する可能性があるが、温度分布のみから得られる情報は限られており、術者等がそれらの事象を十分に容易かつ正確に把握することが困難であるおそれがあった。つまり、温度分布画像を提示するのみでは、医療を十分に支援することができないおそれがあった。

[0036] そこで、手術等の医療において、より多様なイベントについての通知を行うことができるようにする。

[0037] <内視鏡手術支援システム>

図1は、本技術を適用した医療支援システムの一実施の形態である内視鏡手術支援システムの主な構成例を示す図である。

[0038] 図1において、内視鏡手術支援システム100は、内視鏡手術(例えば腹腔鏡手術等)において術者等により用いられる、手術を支援するシステムである。内視鏡手術は、手術を行う患者の人体(例えば腹部等)に小さな穴を数箇所あけて、そこから内視鏡等を入れて、モニタを見ながら作業を行う手術である。内視鏡手術は、開腹手術と比較して低侵襲であり、患者への負荷が少なく、早期回復を望める等の特徴を有する。

[0039] 患者ベッド141の上の患者151の体表には、術部付近に小さな穴がつけられ、その穴に開孔器具であるトロッカが取り付けられて、その穴が開いた状態に保たれている(開口部が形成される)。図1の例の場合、患者151の生体には穴が5箇所つけられ、それらにトロッカ131-1乃至トロッカ

カ 1 3 1 - 5 が取り付けられて開口部が形成されている。以下において、トロッカ 1 3 1 - 1 乃至トロッカ 1 3 1 - 5 を互いに区別して説明する必要が無い場合、トロッカ 1 3 1 と称する。

[0040] 内視鏡手術では、手術に用いる術具（例えば、電気メス、剪刀、鑷子、鉗子等）がこのトロッカ 1 3 1 による開口部から患者 1 5 1 の生体内に挿入される。図 1 の例では、内視鏡 1 2 1、エナジーデバイス 1 2 2、鉗子 1 2 3、気腹針 1 2 4、および監視用センサ 1 2 5 が術具として使用されている。

[0041] 内視鏡 1 2 1 は、上述したように、術部等を撮像する装置である。内視鏡 1 2 1 は、イメージセンサ（撮像素子）を有しており、光源装置 1 1 2 から供給される光を患者 1 5 1 の生体内（術部およびその術部周辺）に照射し、その光を利用して撮像を行う。内視鏡 1 2 1 は、撮像して得られた撮像画像に関する情報（例えば撮像画像データ等）を CCU 1 1 1 に供給する。図 1 の例では、内視鏡 1 2 1 は、トロッカ 1 3 1 - 1 により形成される開口部から患者 1 5 1 の生体内に挿入されている。

[0042] エナジーデバイス 1 2 2 は、例えば電気メス等の、電気エネルギーを利用する術具である。例えば電気メスの場合、エナジーデバイス 1 2 2 は、術部に高周波電流を流して、このときの負荷もしくは接触抵抗によってジュール熱を発生させることができる。この熱が瞬時に細胞を加熱し爆発・蒸散することによって切開作用を生じさせる。また、この熱が細胞の水分を蒸発させタンパク質を凝固させることによって凝固作用を生じさせる。図 1 の例では、エナジーデバイス 1 2 2 は、トロッカ 1 3 1 - 2 により形成される開口部から患者 1 5 1 の生体内に挿入されている。

[0043] 鉗子 1 2 3 は、生体（例えば組織）等を把持する器具である。鉗子 1 2 3 は、はさみのような外見で、例えば、手元にストッパがついており、生体等を挟んだ状態を維持することができる。この鉗子 1 2 3 は、挟む、牽引する、つぶす、開く、すくう、遮断する、など様々な用途に用いられる。図 1 の例では、鉗子 1 2 3 は、トロッカ 1 3 1 - 3 により形成される開口部から患者 1 5 1 の生体内に挿入されている。

- [0044] 気腹針 124 は、気体（炭酸ガス等）を患者 151 の生体内（術部周辺の空間等）に送気したり、患者 151 の生体内の気体を吸気したりする。気腹針 124 は、所定の管を介して気腹装置 116 に接続されており、患者 151 の生体内に送気する気体は、例えば、気腹装置 116 から供給される。また、患者 151 の生体内から吸気した気体は、例えば、気腹装置 116 に供給される。図 1 の例では、気腹針 124 は、トロッカ 131-4 により形成される開口部から患者 151 の体内に挿入されている。
- [0045] 監視用センサ 125 は、対象領域について監視対象とするパラメータについてのセンシング（計測）を行う。このセンシングを行う領域（対象領域）をセンシング領域とも称する。監視用センサ 125 は、少なくとも、術部若しくはその術部周辺をセンシング領域とし、その温度を任意の期間計測する。より具体的には、監視用センサ 125 は、少なくとも、術部若しくはその術部周辺の、面状若しくは空間状の温度分布を任意の期間計測する。つまり、監視用センサ 125 は、医療が行われる術部若しくはその術部周辺の温度（より具体的には、面状若しくは空間状の温度分布）の時間変化を計測するともいえる。
- [0046] 監視用センサ 125 は、その計測結果（センシング結果）に関する情報（例えばセンシングにより得られたデータ等）を監視装置 113 に供給する。つまり、監視用センサ 125 は、少なくとも、計測が行われた期間の面状若しくは空間状の温度分布（すなわち、その期間の面状若しくは空間状の温度分布の時間変化）を監視装置 113 に供給する。図 1 の例では、監視用センサ 125 は、トロッカ 131-5 により形成される開口部から患者 151 の生体内に挿入されている。
- [0047] 図 1 に示されるように、内視鏡手術支援システム 100 は、例えば、CCU（Camera Control Unit）111、光源装置 112、監視装置 113、出力装置 114、術具制御装置 115、気腹装置 116 等を有する。
- [0048] CCU 111 は、内視鏡 121 の駆動を制御する。例えば、CCU 111 は、内視鏡 121 に対して制御に関する情報を供給し、内視鏡 121 の観察光学系

(例えばレンズ、絞り、撮像素子等)の駆動を制御する。また、CCU 1 1 1は、内視鏡 1 2 1の観察光学系を通じて撮像された撮像画像に関する情報を取得することもできる。例えば、CCU 1 1 1は、内視鏡 1 2 1により撮像される患者 1 5 1の生体内(術部およびその術部周辺)の撮像画像に関する情報を取得することができる。また、CCU 1 1 1は、取得した情報に含まれる撮像画像データに対して画像処理等の信号処理を施すこともできる。

[0049] 光源装置 1 1 2は、ライトガイドケーブル等を介して内視鏡 1 2 1に接続されており、内視鏡 1 2 1による撮像に必要とされる光源を、そのライトガイドケーブル等を介して内視鏡 1 2 1に供給する。

[0050] 監視装置 1 1 3は、本技術を適用した医療支援装置の一実施の形態である。監視装置 1 1 3は、監視用センサ 1 2 5を介して得られるセンシング結果に関する情報に基づいて生体内でのイベントを検出する。また、監視装置 1 1 3は、検出された生体内でのイベントに応じた通知を行う通知情報を生成する。例えば、監視装置 1 1 3は、監視用センサ 1 2 5により計測が行われた期間のセンシング領域の温度分布(すなわち、その期間のセンシング領域の温度分布の時間変化)に基づいて、警告対象とする生体内でのイベントを検出する。また、監視装置 1 1 3は、その通知情報として、生体内でのイベントに関する警告を行う警告情報を生成する。

[0051] 出力装置 1 1 4は、例えば、画像を表示するモニタや、音声を出力するスピーカ等を有し、監視装置 1 1 3等の他の装置から供給される情報を画像や音声として出力する。例えば、出力装置 1 1 4は、内視鏡 1 2 1において撮像された撮像画像や、監視装置 1 1 3において生成された通知情報(画像や音声)等を出力(画像表示や音声出力)する。

[0052] 術具制御装置 1 1 5は、エナジーデバイス 1 2 2の駆動を制御する。例えば、術具制御装置 1 1 5は、高周波電流等をエナジーデバイス 1 2 2に供給し、エナジーデバイス 1 2 2がその電気熱によって患部を切除等することができるようにする。

[0053] 気腹装置 1 1 6は、気体(例えば炭酸ガス等)を、所定の管を介して気腹

針 1 2 4 に供給し、その気腹針 1 2 4 から患者 1 5 1 の生体内（術部若しくは術部周辺）に供給して（送気して）生体内（術部周辺）を膨張させる。これにより、生体内（手術部位周辺）に作業可能な空間を確保することができる。また、気腹装置 1 1 6 は、その所定の管を介して、その気腹針 1 2 4 から患者 1 5 1 の生体内の気体（例えば炭酸ガス等）を吸い取る（吸気する）こともできる。

[0054] なお、図 1 に示される内視鏡手術支援システム 1 0 0 の構成は一例であり、内視鏡手術支援システム 1 0 0 の構成は、図 1 の例に限定されない。例えば、内視鏡手術に用いる術具の種類は任意である。例えば、内視鏡手術支援システム 1 0 0 が、上述した内視鏡 1 2 1、エナジーデバイス 1 2 2、鉗子 1 2 3、気腹針 1 2 4、および監視用センサ 1 2 5 以外の術具を備えるようにしてもよい。また、上述した術具の一部を用いなくてもよい。

[0055] また、図 1 においては、内視鏡 1 2 1、エナジーデバイス 1 2 2、鉗子 1 2 3、気腹針 1 2 4、および監視用センサ 1 2 5 が 1 つずつ示されているが、これらの数は任意である。例えば、内視鏡手術支援システム 1 0 0 が、これらの内、少なくとも 1 つ以上を複数備えるようにしてもよい。また、内視鏡 1 2 1、エナジーデバイス 1 2 2、鉗子 1 2 3、気腹針 1 2 4、および監視用センサ 1 2 5 等、各種術具の数が互いに同一でなくてもよい。

[0056] 内視鏡 1 2 1 は、通信可能に CCU 1 1 1 と接続されている。この通信は、有線通信であってもよいし、無線通信であってもよいし、その両方であってもよい。

[0057] また、内視鏡 1 2 1 が複数のイメージセンサ（撮像素子）を有するようにしてもよい。その場合、一部のイメージセンサが、少なくとも他の一部のイメージセンサと異なる種類（例えば周波数帯域）の光をセンシングするようにしてもよい。例えば、内視鏡 1 2 1 が、可視光をセンシングするイメージセンサと赤外光をセンシングするイメージセンサとを有するようにしてもよい。また、例えば、内視鏡 1 2 1 が、カラー（例えば RGB）の撮像画像を得るイメージセンサと、白黒の撮像画像を得るイメージセンサとを有するように

してもよい。また、内視鏡 1 2 1 が有する複数のイメージセンサの内、一部のイメージセンサの画素数や画素サイズ等の特性が、少なくとも他の一部のイメージセンサと異なるようにしてもよい。また、内視鏡 1 2 1 が、複数種類（周波数帯域）の光をセンシングすることができるイメージセンサを有するようにしてもよい。例えば、内視鏡 1 2 1 が、複数種類の光をセンシングすることができるイメージセンサを 1 つ以上有するようにしてもよい。また、内視鏡 1 2 1 が複数のイメージセンサを有し、その内の 1 つ以上のイメージセンサが、複数種類の光をセンシングすることができるようにしてもよい。さらに、内視鏡 1 2 1 が複数種類の光をセンシングすることができるイメージセンサを複数有する場合、その内の少なくとも 1 つ以上のイメージセンサが、他のイメージセンサと異なる種類の光をセンシングすることができるようにしてもよい。

[0058] また、内視鏡 1 2 1 が、さらに、イメージセンサ以外のセンサを有するようにしてもよい。例えば、内視鏡 1 2 1 が、内視鏡 1 2 1 の姿勢を計測するジャイロセンサをさらに備えるようにしてもよいし、その他のセンサを有するようにしてもよい。さらに、内視鏡 1 2 1 がセンサ以外の機能や構成を有するようにしてもよい。

[0059] なお、内視鏡手術支援システム 1 0 0 に内視鏡 1 2 1 が複数設けられる場合、全ての内視鏡 1 2 1 が互いに同一の仕様でなくてもよく、一部の内視鏡 1 2 1 の仕様（構成や機能等）が、少なくとも他の一部の内視鏡 1 2 1 と異なるようにしてもよい。

[0060] エナジーデバイス 1 2 2 は、例えば、所定のケーブルを介して術具制御装置 1 1 5 に電氣的に接続され、その術具制御装置 1 1 5 から、その所定のケーブルを介して、高周波電流等が供給されるようにしてもよい。また、エナジーデバイス 1 2 2 が、術具制御装置 1 1 5 と通信可能に接続され、制御情報等を授受することができるようにしてもよい。この通信は、有線通信であってもよいし、無線通信であってもよいし、その両方であってもよい。

[0061] なお、内視鏡手術支援システム 1 0 0 にエナジーデバイス 1 2 2 が複数設

けられる場合、全てのエナジーデバイス 1 2 2 が互いに同一の仕様でなくてもよく、一部のエナジーデバイス 1 2 2 の仕様（構成や機能等）が、少なくとも他の一部のエナジーデバイス 1 2 2 と異なるようにしてもよい。

[0062] 内視鏡手術支援システム 1 0 0 に鉗子 1 2 3 が複数設けられる場合、全ての鉗子 1 2 3 が互いに同一の仕様でなくてもよく、一部の鉗子 1 2 3 の仕様（サイズ、形状、機能等）が、少なくとも他の一部の鉗子 1 2 3 と異なるようにしてもよい。気腹針 1 2 4 も同様である。

[0063] 監視用センサ 1 2 5 は、通信可能に監視装置 1 1 3 と接続されている。この通信は、有線通信であってもよいし、無線通信であってもよいし、その両方であってもよい。

[0064] また、監視用センサ 1 2 5 が、さらに温度分布以外のパラメータも計測することができるようにしてもよい。このパラメータはどのようなものであってもよい。例えば、監視用センサ 1 2 5 が、画像、光、電気、音、振動、加速度、速度、角速度、力、温度（温度分布ではない）、湿度、流量、磁気、化学物質、または匂い等を計測するようにしてもよい。また、監視用センサ 1 2 5 が、これらの内、複数のパラメータを計測するようにしてもよい。また、監視用センサ 1 2 5 が、これら以外のパラメータを計測するようにしてもよい。なお、1つの監視用センサ 1 2 5 が複数のパラメータを計測することができるようにしてもよいし、複数の監視用センサ 1 2 5 が設けられるようにしてもよい。例えば、1つの監視用センサ 1 2 5 が、温度分布を計測するサーモセンサと、それ以外のパラメータを計測する他のセンサとの両方を備えるようにしてもよい。また、温度分布を計測するサーモセンサと、それ以外のパラメータを計測する他のセンサとが、互いに異なる監視用センサ 1 2 5 として設けられるようにしてもよい。

[0065] つまり、内視鏡手術支援システム 1 0 0 に監視用センサ 1 2 5 が複数設けられる場合、その内のいずれか1つにおいて温度分布を計測することができれば、それ以外の構成等は任意である。例えば、複数の監視用センサ 1 2 5 の仕様が統一されていてもよいし、統一されていなくてもよい。

- [0066] また、図1においては、CCU111、光源装置112、監視装置113、出力装置114、術具制御装置115、および気腹装置116を1台ずつ示されているが、この構成例は一例であり、内視鏡手術支援システム100の構成はこの例に限定されない。例えば、CCU111、光源装置112、監視装置113、出力装置114、術具制御装置115、および気腹装置116の内の少なくとも一部が複数設けられるようにしてもよい。その場合、複数設けられた装置のそれぞれの仕様が統一されていてもよいし、統一されていなくてもよい。
- [0067] 1台のCCU111が制御して撮像画像を取得する（対応する）内視鏡121は、1つであってもよいし、複数であってもよい。また、CCU111が複数設けられる場合、各CCU111が互いに異なる内視鏡121に対応するようにしてもよいし、少なくとも一部が重複するようにしてもよい。また、各CCU111に対応する内視鏡121の数が全て同一であってもよいし、一部のCCU111に対応する内視鏡121の数が、少なくとも他の一部のCCU111に対応する内視鏡121の数と異なるようにしてもよい。
- [0068] 光源装置112は、任意の周波数帯域の光を発することができる。例えば、光源装置112は、可視光等の通常光を発することもできるし、患部を特に識別できるような特殊光（例えば、狭帯域光や赤外光等）を発することもできる。また、1台の光源装置112が、複数の内視鏡121に対して光を供給する（対応する）ことができる。その場合、各内視鏡121に対して、互いに同一の周波数帯域の光を供給することもできるし、互いに異なる周波数帯域の光を供給することもできる。
- [0069] また、内視鏡手術支援システム100が光源装置112を複数備える場合、各光源装置112に対応する内視鏡121が互いに異なってもよいし、少なくとも一部が重複するようにしてもよい。また、各光源装置112に対応する内視鏡121の数が全て同一であってもよいし、一部の光源装置112に対応する内視鏡121の数が、少なくとも他の一部の光源装置112に対応する内視鏡121の数と異なるようにしてもよい。

- [0070] また、1台の監視装置113が、複数の監視用センサ125から情報を取得する（対応する）ようにしてもよい。また、内視鏡手術支援システム100が監視装置113を複数備える場合、各監視装置113に対応する監視用センサ125が互いに異なってもよいし、少なくとも一部が重複するようにしてもよい。また、各監視装置113に対応する監視用センサ125の数が全て同一であってもよいし、一部の監視装置113に対応する監視用センサ125の数が、少なくとも他の一部の監視装置113に対応する監視用センサ125の数と異なるようにしてもよい。
- [0071] 出力装置114は、通信可能に監視装置113と接続されている。この通信は、有線通信であってもよいし、無線通信であってもよいし、その両方であってもよい。
- [0072] また、1台の出力装置114が、複数の監視装置113から情報を取得する（対応する）ようにしてもよい。また、内視鏡手術支援システム100が出力装置114を複数備える場合、各出力装置114に対応する監視装置113が互いに異なってもよいし、少なくとも一部が重複するようにしてもよい。また、各出力装置114に対応する監視装置113の数が全て同一であってもよいし、一部の出力装置114に対応する監視装置113の数が、少なくとも他の一部の出力装置114に対応する監視装置113の数と異なるようにしてもよい。
- [0073] また、1台の術具制御装置115が、複数のエナジーデバイス122の駆動を制御する（対応する）ようにしてもよい。また、内視鏡手術支援システム100が術具制御装置115を複数備える場合、各術具制御装置115に対応するエナジーデバイス122が互いに異なってもよいし、少なくとも一部が重複するようにしてもよい。また、各術具制御装置115に対応するエナジーデバイス122の数が全て同一であってもよいし、一部の術具制御装置115に対応するエナジーデバイス122の数が、少なくとも他の一部の術具制御装置115に対応するエナジーデバイス122の数と異なるようにしてもよい。

[0074] また、1台の気腹装置116が、複数の気腹針124に気体を供給する（対応する）ようにしてもよい。また、内視鏡手術支援システム100が気腹装置116を複数備える場合、各気腹装置116に対応する気腹針124が互いに異なってもよいし、少なくとも一部が重複するようにしてもよい。また、各気腹装置116に対応する気腹針124の数が全て同一であってもよいし、一部の気腹装置116に対応する気腹針124の数が、少なくとも他の一部の気腹装置116に対応する気腹針124の数と異なるようにしてもよい。

[0075] <センシングの範囲>

次に、センシングの範囲について説明する。監視用センサ125は、監視用センサ125の設置位置や姿勢に応じた所定の領域（例えば設置位置周辺）をセンシング領域とする。この監視用センサ125の設置位置は任意である。例えば、術者が作業を行う術部（例えば作業対象である患部）およびその周辺は、術具と生体（臓器等）との接触や出血等が発生する可能性が高く、監視する必要性が他の位置よりも高い。そこで、このような術部およびその術部周辺をセンシング領域としてもよい。つまり、監視用センサ125は、その術部および術部周辺をセンシング領域とするような位置および姿勢で設置される。例えば監視用センサ125は、図1のように、患者151の生体内に挿入された状態で設置される。

[0076] 例えば、図2の場合、術部となる患部161およびその周辺が、内視鏡121のイメージセンサにより撮像される範囲である撮像領域162とされており、さらにその撮像領域162を含む範囲が監視用センサ125のセンシング領域163とされている。なお、図2においては、撮像領域162およびセンシング領域163の外周が円形状に示されているが、これらの領域の形状は任意であり、図2の例に限定されない。

[0077] また、図2においては、センシング領域163が面状に示されているが、センシング領域163は、3次元以上の空間であってもよい。例えば、腹腔鏡手術の場合、患者の生体内の術部周辺の空間をセンシング領域としてもよ

い。例えば、複数の監視用センサ 1 2 5 を用いて、複数の位置・方向からセンシングを行うことにより、監視装置 1 1 3 は、3次元以上の空間における温度分布を求めることができる。このようにすることにより、臓器等による死角を低減し、より正確な温度分布を求めることができる。

[0078] なお、撮像領域 1 6 2 およびセンシング領域 1 6 3 が互いに重ならないようにしてもよいし、一部のみが重なるようにしてもよい。また、センシング領域 1 6 3 に患部 1 6 1 が含まれないようにしてもよいし、撮像領域 1 6 2 に患部 1 6 1 が含まれないようにしてもよい。

[0079] 一般的に、温度分布画像の解像度は、撮像画像よりも低くても良いので、図 2 の例のように、センシング領域 1 6 3 は、撮像領域 1 6 2 よりも広く設定することができる。ただし、撮像領域 1 6 2 およびセンシング領域 1 6 3 の大きさはそれぞれ任意である。

[0080] <監視装置等の主な構成例>

図 3 は、監視装置 1 1 3 等の主な構成例を示すブロック図である。図 3 の例において、内視鏡 1 2 1 は、イメージセンサ 1 7 1 を有する。

[0081] イメージセンサ 1 7 1 は、所謂撮像素子を有し、入射光を光電変換する画素を複数有する。内視鏡 1 2 1 は、光源装置 1 1 2 から供給される光を光照射領域に対して照射する。イメージセンサ 1 7 1 は、被写体で反射したその照射光を複数の画素において光電変換することにより、被写体の画像（撮像領域の撮像画像）を得る。つまり、光照射領域と撮像領域は略同位置の領域である。もちろん、撮像領域と光照射領域の広さや形状が互いに一致していてもよい。このように、イメージセンサ 1 7 1 は、被写体を撮像し、その被写体の画像の画像信号（撮像画像データ）を得る。イメージセンサ 1 7 1 により得られた撮像画像に関する情報は、内視鏡 1 2 1 と CCU 1 1 1 との通信により、CCU 1 1 1 に供給される。イメージセンサ 1 7 1 は、CCU 1 1 1 に制御されて駆動し、このような撮像を行う。

[0082] CCU 1 1 1 は、イメージセンサ 1 7 1 から供給される撮像画像データに対して必要に応じて所定の信号処理を施し、それを監視装置 1 1 3（警告対象検

出部 1 8 2、通知情報生成部 1 8 3、および出力制御部 1 8 4) に供給する。

[0083] また、図 3 に示されるように、監視用センサ 1 2 5 として、サーモセンサ 1 2 5 A が設けられている。

[0084] サーモセンサ 1 2 5 A は、センシング領域の温度（温度分布）の時間変化を計測する。監視用センサ 1 2 5 であるサーモセンサ 1 2 5 A の設置位置は、上述したように任意である。例えば、サーモセンサ 1 2 5 A は、術部および術部周辺をセンシング領域とするような位置および姿勢で設置される。例えば、サーモセンサ 1 2 5 A は、図 1 のように患者 1 5 1 の生体内に挿入された状態で設置され、図 2 のセンシング領域 1 6 3 の温度（温度分布）をセンシングする。なお、この温度（温度分布）は、絶対値でもよいし、所定の基準に対する相対的な値であってもよい。サーモセンサ 1 2 5 A により得られたセンシングの結果に関する情報は、監視装置 1 1 3 に供給される。

[0085] サーモセンサ 1 2 5 A は、例えば、外部の装置（例えば、監視装置 1 1 3）により制御されて駆動するようにしてもよいし、術者等により制御されて駆動するようにしてもよいし、それらに制御されずに駆動するようにしてもよい。

[0086] 図 3 の例において、監視装置 1 1 3 は、温度画像生成部 1 8 1、警告対象検出部 1 8 2、通知情報生成部 1 8 3、および出力制御部 1 8 4 を有する。

[0087] 温度画像生成部 1 8 1 は、サーモセンサ 1 2 5 A からセンシングの結果に関する情報を取得し、その情報に基づいて、温度画像を生成する。温度画像は、センシング領域について温度（若しくは温度分布）を示す画像である。温度画像生成部 1 8 1 は、生成した温度画像を警告対象検出部 1 8 2 に供給する。サーモセンサ 1 2 5 A は、所定の期間センシングを行い、温度画像生成部 1 8 1 は、その所定の期間の動画像として温度画像を生成する。つまり、温度画像生成部 1 8 1 が生成する温度画像は、その所定の期間における温度（若しくは温度分布）の時間変化を示す。

[0088] 警告対象検出部 1 8 2 は、その温度画像（つまり、所定の期間における温

度（若しくは温度分布）の時間変化）に基づいて、警告対象となる所定のイベントを検出する。この警告対象となるイベントは予め設定されている。つまり、温度（若しくは温度分布）の変化のパターンが予め設定されている。警告対象検出部182は、温度画像において、その予め設定された温度（若しくは温度分布）の変化のパターンを検出することにより、そのパターンに対応するイベントを検出する。警告対象検出部182は、検出したイベントを通知情報生成部183に通知する。なお、警告対象検出部182が、このようなイベント検出の際に、CCU111を介して供給される撮像画像も参考にできるようにしてもよい。

[0089] 通知情報生成部183は、警告対象検出部182により検出されたイベントに応じた通知を行う通知情報を生成する。例えば、通知情報生成部183は、通知情報として、検出されたイベントに関する警告を行う画像情報である警告画像を生成する。また、例えば、通知情報生成部183は、通知情報として、検出されたイベントに関する警告を行う音声情報である警告音声を生成する。通知情報生成部183は、このように生成した通知情報を出力制御部184に供給する。なお、通知情報生成部183が、CCU111を介して供給される撮像画像を参考にして通知情報を生成するようにしてもよい。例えば、通知情報生成部183が、撮像画像の絵柄に応じて警告画像のレイアウトを設定するようにしてもよい。

[0090] 出力制御部184は、情報の出力を制御する。例えば、出力制御部184は、CCU111から供給される撮像画像から表示画像（つまり撮像領域の画像）を生成し、その表示画像を、出力装置114に供給して表示させる。また、例えば、出力制御部184は、通知情報生成部183から供給される通知情報（画像や音声等）を出力装置114に供給し、出力させる。その際、出力制御部184は、通知情報生成部183から供給される警告画像を、CCU111から供給される撮像画像に重畳させて表示画像を生成し、その表示画像を出力装置114に供給して表示させることもできる。なお、出力制御部184が、各種情報を出力装置114以外の装置に供給することができるよう

にしてもよい。

[0091] 出力装置 114 は、モニタ 191 およびスピーカ 192 を有する。モニタ 191 は、例えば、出力制御部 184 から供給される表示画像等を表示する。スピーカ 192 は、出力制御部 184 から供給される警告音声等を出力する。出力装置 114 の構成は任意である。例えば、モニタ 191 若しくはスピーカ 192 が省略されるようにしてもよい。また、例えば、出力装置 114 が、モニタ 191 を複数備えるようにしてもよいし、スピーカ 192 を複数備えるようにしてもよい。さらに、例えば、出力装置 114 が、モニタ 191 およびスピーカ 192 以外の出力デバイスを備えるようにしてもよい。

[0092] 以上のように、監視装置 113 は、警告対象検出部 182 および通知情報生成部 183 を有するので、術部若しくはその術部周辺において発生する、より多様なイベントについての通知を行うことができる。したがって、監視装置 113 は、より多様な医療支援を行うことができる。

[0093] <警告処理の流れ>

次に、図 4 のフローチャートを参照して、以上のような内視鏡手術支援システム 100 において実行される警告処理の流れの例を説明する。この警告処理は、サーモセンサ 125A のセンシングの結果得られたセンシング領域の温度（若しくは温度分布）の時間変化に基づいて、警告対象となる所定のイベントを検出し、そのイベントに関する通知を行う通知情報を生成し、出力する処理である。

[0094] 警告処理が開始されると、ステップ S101 において、内視鏡 121 のイメージセンサ 171 は、内視鏡 121 の視野内（すなわち、撮像領域 162）を撮像する。より具体的には、光源装置 112 が、内視鏡 121 から照射される光（照明光）を発光し、内視鏡 121 に供給する。これにより、内視鏡 121 から撮像の画角内（被写体）に向かって光が照射される。その状態において、CCU 111 がイメージセンサ 171 を制御し、撮像を行わせる。イメージセンサ 171 は、撮像画像のデータを CCU 111 に供給する。

[0095] ステップ S102 において、サーモセンサ 125A は、センシングを行い

、センシング領域の温度（温度分布）の情報を得る。サーモセンサ125Aは、そのセンシング結果を温度画像生成部181に供給する。

[0096] ステップS103において、温度画像生成部181は、ステップS102の処理により得られたサーモセンサ125Aのセンシング結果に基づいて、センシング領域の温度画像を生成する。

[0097] ステップS104において、警告対象検出部182は、ステップS103の処理により得られた温度画像を用いて警告対象の検出を行う。

[0098] ステップS105において、警告対象検出部182は、警告対象が検出されたか否かを判定する。警告対象が検出されたと判定された場合、処理はステップS106に進む。

[0099] ステップS106において、通知情報生成部183は、通知情報として、警告対象のイベントに関する警告を行う警告情報を生成する。警告情報は、画像情報である警告画像や音声情報である警告音声等よりなる。

[0100] ステップS107において、出力制御部184は、ステップS106の処理により生成された警告画像を、CCU111から供給されるステップS101の処理により得られた撮像画像に重畳して表示画像を生成し、出力装置114のモニタ191に表示させる。

[0101] ステップS108において、出力制御部184は、ステップS106の処理により生成された警告音声を、出力装置114のスピーカ192から出力させる。

[0102] なお、ステップS105において警告対象が検出されなかったと判定された場合、ステップS109において、出力制御部184は、CCU111から供給されるステップS101の処理により得られた撮像画像を表示する表示画像を生成し、出力装置114のモニタ191に表示させる。

[0103] ステップS110において、出力制御部184は、警告処理を終了するか否かを判定する。警告処理を終了しないと判定された場合、処理はステップS101に戻り、それ以降の処理が繰り返される。つまり、警告処理が実行中の間、ステップS101乃至ステップS110の各処理が実行される。そ

して、ステップS 1 1 0において、警告処理を終了すると判定された場合、警告処理が終了する。

[0104] 警告処理が実行中の際、ステップS 1 0 1乃至ステップS 1 1 0の各処理は、並行して実行される。つまり、イメージセンサ1 7 1による撮像や、サーモセンサ1 2 5 Aによるセンシングを行いながら、温度画像の生成、警告対象の検出、通知情報生成、通知情報の出力等の処理が行われる。

[0105] したがって、警告対象検出部1 8 2においては、動画像としての温度画像が得られる。したがって、警告対象検出部1 8 2は、その動画像において、警告対象となるイベントに対応する温度の時間変化のパターンの検出を行う。

[0106] <出血の発生>

この警告対象となるイベントは任意である。例えば、出血の発生を、警告対象となるイベントとしてもよい。

[0107] 一般的に、出血したての血液は、臓器外部の温度（深部体温）よりも高い。したがって、温度画像において、出血した血液の部分は周囲より高温に示される。図5に温度画像の例を示す。図5のAは、ある時刻の温度画像の例を示している。図5のAの例の場合、センシング領域1 6 3内に位置する臓器2 1 1において、そのような周囲よりも高温の領域2 1 2が検出されている。

[0108] 図5のBは、図5のAの状態から所定時間が経過した温度画像の例を示している。図5のBに示されるように、この時点で、領域2 1 2が図5のAの時点よりも拡大している。つまり、時間が経過するとともに、周囲よりも高温の領域2 1 2が拡大している。

[0109] 警告対象検出部1 8 2は、温度画像においてこのような時間変化が検出された場合、この領域2 1 2を出血した血液であると判定し、出血の発生を検出する。

[0110] <出血検出処理の流れ>

出血の発生を検出する場合、警告対象検出部1 8 2は、警告処理のステッ

プS 1 0 4においてイベント検出処理としてこのような処理を行う。この出血検出処理の流れの例を、図6のフローチャートを参照して説明する。

- [0111] 出血検出処理が開始されると、警告対象検出部182は、ステップS 1 3 1において、温度画像において周辺より温度の高い深部体温以上の領域が発生したか否かを判定する。図5のAの領域212のような、周辺より温度の高い深部体温以上の領域が発生したと判定された場合、処理はステップS 1 3 2に進む。
- [0112] ステップS 1 3 2において、警告対象検出部182は、その領域が時間の経過とともに拡大しているか否かを判定する。図5のBの領域212のように、温度画像において、その領域が時間の経過とともに拡大していると判定された場合、処理はステップS 1 3 3に進む。
- [0113] ステップS 1 3 3において、警告対象検出部182は、その領域を出血した血液と判定し、出血の発生を検出する。
- [0114] ステップS 1 3 4において、警告対象検出部182は、出血検出処理を終了するか否かを判定する。終了しないと判定された場合、処理はステップS 1 3 1に戻り、それ以降の処理が繰り返される。
- [0115] なお、ステップS 1 3 1において、温度画像において周辺より温度の高い深部体温以上の領域が発生していないと判定された場合、出血検出処理が終了し、処理は図4に戻る。また、ステップS 1 3 2において、周辺より温度の高い深部体温以上の領域が拡大していないと判定された場合、警告対象検出部182はその領域が出血した血液では無いと判定し、出血検出処理が終了し、処理は図4に戻る。また、ステップS 1 3 4において、終了すると判定された場合、出血検出処理が終了し、処理は図4に戻る。
- [0116] 以上のように各処理を行うことにより、監視装置113は、温度（温度分布）の時間変化を用いて、出血の発生を検出することができる。したがって、監視装置113は、単なる温度分布（ある時刻の温度分布）から出血の発生を検出する場合よりも、より多様なイベントを検出することができる。また、監視装置113は、単なる温度分布（ある時刻の温度分布）から出血の

発生を検出する場合よりも、より正確に出血の発生を検出することができる。

[0117] 図7にモニタ191に表示される表示画像の例を示す。図7に示される表示画像220は、上述した出血検出処理を行って出血の発生を検出した場合の警告画像を含む表示画像の例を示している。図7に示されるように、この表示画像220においては、臓器211を含む撮像画像221に各種警告画像が重畳されている。

[0118] 図7に示される表示画像220のように、警告画像として、出血の発生を通知する画像である出血警告メッセージ画像222が表示されるようにしてもよい。図7の出血警告メッセージ画像222は、メッセージ「出血あり」と、数字「(2)」とを含む。メッセージ「出血あり」は、出血の発生を通知するメッセージである。これにより、表示画像220を見た術者等は、より容易に出血の発生を把握することができる。また、数字「(2)」は、出血が発生した箇所の数を示す。したがって、表示画像220を見た術者等は、いくつかの箇所で出血が発生しているかを、より容易に把握することができる。

[0119] つまり、通知情報生成部183は、警告画像として、このような出血警告メッセージ画像222を生成するようにしてもよい。なお、この出血警告メッセージ画像222の表示位置は任意であり、図7の例のように表示画像の左上でなくてもよい。通知情報生成部183が、撮像画像221の絵柄に基づいて、この出血警告メッセージ画像222の表示位置を設定するようにしてもよい。

[0120] また、図7に示される表示画像220のように、出血の発生箇所が撮像画像221内に位置する場合、警告画像として、その発生箇所を示す画像である出血位置提示画像223を表示させるようにしてもよい。図7の出血位置提示画像223は、点線円の画像である。表示画像220において、出血発生箇所(領域212)をこの点線円で囲むことにより、出血が発生した箇所を示している。これにより、表示画像220を見た術者等は、より容易に出

血が発生した箇所を把握することができる。

[0121] つまり、通知情報生成部 183 は、警告画像として、このような出血位置提示画像 223 を生成するようにしてもよい。なお、サーモセンサ 125A のセンシング領域と、イメージセンサ 171 の撮像領域とが一致しない場合、センシング領域における出血の発生位置を、そのまま撮像画像 221 に適用することができない。このような場合、通知情報生成部 183 は、撮像画像 221 と温度画像の両方に基づいて、撮像画像 221 における出血が発生した箇所の位置を特定する。つまり、表示画像 220 におけるこの出血位置提示画像 223 の表示位置が設定される。

[0122] なお、出血の発生箇所が撮像画像 221 外に位置する場合、警告画像として、その発生箇所の方向を示す画像である出血方向提示画像 224 を表示させるようにしてもよい。図 7 の出血方向提示画像 224 は、矢印の画像である。つまり、表示画像 220 の外部に位置する出血の発生箇所の方向が、矢印で示されている。これにより、表示画像 220 を見た術者等は、より容易に出血が発生した方向を把握することができる。

[0123] つまり、通知情報生成部 183 は、警告画像として、このような出血方向提示画像 224 を生成するようにしてもよい。なお、サーモセンサ 125A のセンシング領域と、イメージセンサ 171 の撮像領域とが一致しない場合、撮像画像 221 から見たセンシング領域における出血の発生位置が特定されない。このような場合、通知情報生成部 183 は、撮像画像 221 と温度画像の両方に基づいて、撮像画像と温度画像の位置関係を特定し、撮像画像 221 における出血が発生した箇所の方向を特定する。つまり、表示画像 220 におけるこの出血方向提示画像 224 の矢印の向きが設定される。なお、この出血方向提示画像 224 の表示位置は任意であり、図 7 の例のように表示画像の右上でなくてもよい。この表示位置は、矢印の向きに応じて決定されるようにしてもよいし、通知情報生成部 183 が、撮像画像 221 の絵柄に基づいてこの表示位置を設定するようにしてもよい。

[0124] なお、通知情報生成部 183 が生成する警告画像の内容は任意である。通

知情報生成部 183 が、警告画像として、上述した、出血の発生を通知する画像、出血の発生数を通知する画像、出血の発生箇所が撮像画像範囲内に位置する場合その発生箇所を示す画像、および、出血の発生箇所が撮像画像範囲外に位置する場合その発生箇所の方向を示す画像の内の 1 つ以上を生成するようにしてもよい。さらに、通知情報生成部 183 が、その他の情報を警告画像に含めるようにしてもよい。

[0125] 以上のように、各処理を実行することにより、監視装置 113 は、温度（温度分布）の時間変化を用いて検出されたイベントについての通知を行うことができる。つまり、監視装置 113 は、より多様なイベントについての通知を行うことができるようにする。

[0126] なお、エナジーデバイス 122 等の術具が使用されている間は、このような出血の発生の可能性が高くなる。そこで、エナジーデバイス 122 等の術具の温度や使用状況（スイッチのオンオフ）等の検出も行い、出血の判定に利用するようにしてもよい。つまり、例えば、エナジーデバイス 122 が使用中の場合や、エナジーデバイス 122 の先端付近の温度が高い場合のみ、出血の判定が行われるようにしてもよい。このように、出血の起こりやすさ等の条件を、出血の判定基準に付加することにより、監視装置 113 は、出血の発生をより正確に検出することができる。

[0127] また、例えば、エナジーデバイス 122 が使用中の場合や、エナジーデバイス 122 の先端付近の温度が高い場合は、出血が判定され易くする等、出血の起こりやすさ等の条件を用いて、判定の重み付けを行うようにしてもよい。このようにすることにより、監視装置 113 は、出血の発生をより正確に検出することができる。

[0128] <2. 第 2 の実施の形態>

<術具の使用後の余熱の検出>

なお、監視装置 113 が検出することができるイベントは、上述の例に限定されない。例えば、監視装置 113 が、使用後のエナジーデバイス 122 等の術具の温度（余熱）の監視を行うようにしてもよい。

[0129] エナジーデバイス 1 2 2 の先端付近の温度は、例えば、図 8 に示されるように変化する。つまり、使用前のエナジーデバイス 1 2 2 - 1 の先端付近は、接触すると生体（臓器等）に影響を及ぼす可能性のある所定の温度である危険温度よりも低い。このエナジーデバイスが使用されると、その先端付近は非常に高温になる。したがって、使用中のエナジーデバイス 1 2 2 - 2 の先端付近は、危険温度よりも高い所定の温度（使用時温度）以上となる。

[0130] エナジーデバイス 1 2 2 の使用が済むと、先端付近の温度（余熱）は低下するが、暫くはその温度が高く、生体（臓器等）への接触を避けるように注意すべき温度状態（使用後要注意状態）となる。つまり、この使用後要注意状態のエナジーデバイス 1 2 2 - 3 の先端付近の温度は、使用時温度よりも低く、かつ、危険温度以上となる。その後、時間が経過すると、エナジーデバイス 1 2 2 の先端付近の温度はさらに低下し、安全な状態となる。つまり、使用後のエナジーデバイス 1 2 2 - 4 の先端付近の温度は、危険温度よりも低く、使用前のエナジーデバイス 1 2 2 - 1 と同じ状態に戻る。

[0131] エナジーデバイス 1 2 2 の先端付近の温度が危険温度よりも高い状態にある場合、そのエナジーデバイス 1 2 2 の先端付近が生体（臓器等）に接触したり近接したりすると、その生体に影響を及ぼす可能性がある。つまり、使用中と使用後要注意状態において、エナジーデバイス 1 2 2 の先端付近は、生体（臓器等）に影響を及ぼす可能性のある高温状態となる。しかしながら、使用中のエナジーデバイス 1 2 2 - 2 は、術者が意図して操作している状態であるため、警告しなくても術者の注意がエナジーデバイス 1 2 2 の先端に向けられている状態である。むしろ、医療作業中であるので、警告画像の表示や警告音声の出力は、術者の視野や集中力の妨げになってしまうおそれがある。

[0132] したがって、監視装置 1 1 3 は、使用中は警告を行わずに、使用後要注意状態においてのみ警告を行うようにする。

[0133] <使用後要注意状態検出処理の流れ>

この場合、警告対象検出部 1 8 2 は、警告処理のステップ S 1 0 4 におい

てイベント検出処理として使用後要注意状態検出処理を行う。この使用後要注意状態検出処理の流れの例を、図9のフローチャートを参照して説明する。

- [0134] 使用後要注意状態検出処理の開始時は、エネルギーデバイス122が、図8の使用前（エネルギーデバイス122-1）の状態であるとする。使用後要注意状態検出処理が開始されると、警告対象検出部182は、ステップS151において、エネルギーデバイス122の先端の温度が使用時温度以上であるか否かを判定する。使用時温度より低いと判定された場合、エネルギーデバイス122が図8の使用前の状態であるので、ステップS152乃至ステップS154の処理が省略され、処理はステップS155に進む。
- [0135] また、ステップS151において、エネルギーデバイス122の先端の温度が使用時温度以上であると判定された場合、処理はステップS152に進む。つまり、エネルギーデバイス122が図8の使用中の状態となった。この状態においては上述したように警告は行わない。
- [0136] ステップS152において、警告対象検出部182は、エネルギーデバイス122の先端の温度が使用時温度よりも低くなったか否かを判定する。エネルギーデバイス122の先端の温度が使用時温度以上であると判定された場合、エネルギーデバイス122は、まだ図8の使用中の状態であるので、ステップS152の処理が繰り返される。
- [0137] また、ステップS152において、エネルギーデバイス122の先端の温度が使用時温度よりも低くなったと判定された場合、処理はステップS153に進む。つまり、エネルギーデバイス122が図8の使用後要注意状態以降の状態となった。
- [0138] ステップS153において、警告対象検出部182は、エネルギーデバイス122の先端の温度が危険温度よりも低くなったか否かを判定する。エネルギーデバイス122の先端の温度が危険温度以上であると判定された場合、エネルギーデバイス122は、図8の使用後要注意状態である。したがって、警告対象検出部182は、ステップS154において、エネルギーデバイス12

2がその使用後要注意状態であることを警告対象として検出する。

[0139] したがって、図4のステップS106乃至ステップS108の処理により、警告情報が生成されてその画像や音声等が出力される。

[0140] 図9に戻り、ステップS154の処理が終了すると、処理はステップS152に戻り、それ以降の処理が繰り返される。つまり、エネルギーデバイス122の先端の温度が危険温度よりも低くなるまで、使用後要注意状態が検出される。

[0141] ステップS153において、エネルギーデバイス122の先端の温度が危険温度よりも低くなったと判定された場合、エネルギーデバイス122が図8の使用後の状態となったので、使用後要注意状態の検出が終了して、処理はステップS155に進む。

[0142] ステップS155において、警告対象検出部182は、使用後要注意状態検出処理を終了するか否かを判定する。終了しないと判定された場合、処理はステップS151に戻り、それ以降の処理が繰り返される。つまり、エネルギーデバイス122が図8の使用前の状態に戻り、上述した各処理が繰り返される。

[0143] そして、ステップS155において、終了すると判定された場合、使用後要注意状態検出処理が終了し、処理は図4に戻る。

[0144] 以上のように各処理を行うことにより、監視装置113は、温度（温度分布）の時間変化を用いて、使用後の術具が、（使用時温度よりも低く、かつ、）所定の温度（危険温度）以上の状態（使用後要注意状態）にあることを検出することができる。したがって、監視装置113は、術具の使用中は警告せずに、この使用後要注意状態のみ警告を行うようにすることができる。したがって、監視装置113は、術者の作業を妨げることなく、より適切に警告を行うことができる。単なる温度分布（ある時刻の温度分布）からでは、使用中であるのか、使用後要注意状態であるかの判定は困難であるので、このような制御を行うことは困難である。

[0145] 図10にこの場合のモニタ191に表示される表示画像の例を示す。図1

0に示される表示画像230は、使用後要注意状態においてのみ表示される警告画像を含む表示画像の例を示している。図10に示されるように、この表示画像230においては、エナジーデバイス122の先端付近の画像を含む撮像画像231に各種警告画像が重畳されている。

[0146] 図10に示される表示画像230のように、警告画像として、使用後要注意状態である術具が存在する旨（すなわち、所定の温度以上の状態にある使用後の術具が存在すること）を通知する画像である余熱警告メッセージ画像232が表示されるようにしてもよい。図10の余熱警告メッセージ画像232は、メッセージ「高温デバイスあり」と、数字「(2)」とを含む。メッセージ「高温デバイスあり」は、使用後要注意状態である術具が存在することを通知するメッセージである。これにより、表示画像230を見た術者等は、使用後要注意状態にある術具が存在することをより容易に把握することができる。また、数字「(2)」は、使用後要注意状態である術具の数を示す。したがって、表示画像230を見た術者等は、使用後要注意状態である術具がいくつ存在するかを、より容易に把握することができる。

[0147] つまり、通知情報生成部183は、警告画像として、このような余熱警告メッセージ画像232を生成するようにしてもよい。なお、この余熱警告メッセージ画像232の表示位置は任意であり、図10の例のように表示画像の左上でなくてもよい。通知情報生成部183が、撮像画像231の絵柄に基づいて、この余熱警告メッセージ画像232の表示位置を設定するようにしてもよい。

[0148] また、図10に示される表示画像230のように、使用後要注意状態である術具の先端付近が撮像画像231内に位置する場合、警告画像として、その術具（エナジーデバイス122）を示す余熱警告画像233を表示させるようにしてもよい。図10に示されるように、この余熱警告画像233は、例えば、この術具（エナジーデバイス122）の先端付近の温度画像よりなる。つまり、使用後要注意状態である術具の先端付近の温度画像が、撮像画像231の同じ部分（その使用後要注意状態にある術具の先端付近）に重畳

されて表示されている。これにより、表示画像 230 を見た術者等は、どの術具がどのような温度であるか（少なくとも使用後要注意状態である術具が、注意すべき温度であること）を直感的に把握することができる。

[0149] なお、通知情報生成部 183 は、温度画像において、エネルギーデバイス 122 の先端付近を、周囲との温度差により容易に求めることができる。また、通知情報生成部 183 は、撮像画像 231 において、エネルギーデバイス 122 の先端付近を、その画像の特徴（絵柄）から容易に求めることができる。また、通知情報生成部 183 は、温度画像と撮像画像 231 の両方を用いることにより、エネルギーデバイス 122 の先端付近を、さらに容易に求めることができる。

[0150] なお、余熱警告画像 233 として、温度画像の代わりに、その術具を強調表示する所定の画像を重畳させるようにしてもよい。なお、サーモセンサ 125A のセンシング領域と、イメージセンサ 171 の撮像領域とが一致しない場合、センシング領域における術具の位置を、そのまま撮像画像 231 に適用することができない。このような場合、通知情報生成部 183 は、撮像画像 231 と温度画像の両方に基づいて、撮像画像 221 における術具の位置を特定する。つまり、表示画像 230 におけるこの余熱警告画像 233 の表示位置が設定される。

[0151] なお、使用後要注意状態にある術具の先端付近が撮像画像 231 外に位置する場合、警告画像として、その術具の方向を示す画像を表示させるようにしてもよい。例えば、術具の方向を矢印で示すようにしてもよい。これにより、表示画像 230 を見た術者等は、より容易に使用後要注意状態にある術具の先端付近の方向を把握することができる。なお、通知情報生成部 183 が、撮像画像 221 と温度画像の両方に基づいて、使用後要注意状態にある術具の先端付近の方向を特定するようにしてもよい。

[0152] なお、通知情報生成部 183 が生成する警告画像の内容は任意である。通知情報生成部 183 が、警告画像として、上述した、所定の温度以上の状態にある使用後の術具が存在することを通知する画像、その術具の数を通知す

る画像、その術具が撮像画像範囲内に位置する場合その術具を示す画像、および、その術具が撮像画像範囲外に位置する場合その術具の方向を示す画像の内の1つ以上を生成するようにしてもよい。さらに、通知情報生成部183が、その他の情報を警告画像に含めるようにしてもよい。

[0153] 以上のように、各処理を実行することにより、監視装置113は、温度（温度分布）の時間変化を用いて検出されたイベントについての通知を行うことができる。つまり、監視装置113は、より多様なイベントについての通知を行うことができるようにする。

[0154] なお、エナジーデバイス122等の術具の動作状態は、エナジーデバイス122等のスイッチのオンオフ状態等から検出するようにしてもよい。このようにすることにより、エナジーデバイス122の動作状態をより正確に検出することができ、監視装置113は、使用後要注意状態をより正確に検出することができる。

[0155] なお、例えば、エナジーデバイス122の持ち手にLED等のデバイスを設け、それを発光させることで、以上のような余熱についての警告を行うようにしてもよい。また、このような警告を、上述した表示画像230による警告と併用するようにしてもよい。このようにすることにより、術者等に対して、より確実に警告を行うことができる。

[0156] <その他の警告例>

また、監視装置113は、上述した警告処理と同様にして、上述した以外のイベントについて警告を行うようにすることもできる。

[0157] 例えば、監視装置113の警告対象検出部182が、温度画像における、出血領域の温度低下や血管部分の温度上昇等の時間変化に基づいて、止血の結果（成功若しくは失敗）をイベントとして検出するようにしてもよい。そして、通知情報生成部183が、警告画像として、その止血結果を通知する画像や、止血が行われた箇所数を通知する画像を生成し、出力制御部184がその警告画像を、撮像画像と重畳してモニタ191に表示させるようにしてもよい。また、止血が撮像画像の範囲内において行われた場合、通知情

報生成部 183 が、止血が行われた箇所を示す画像を、警告画像として生成し、出力制御部 184 がその警告画像を、撮像画像と重畳してモニタ 191 に表示させるようにしてもよい。さらに、止血が撮像画像の範囲外において行われた場合、通知情報生成部 183 が、止血が行われた方向を示す画像を、警告画像として生成し、出力制御部 184 がその警告画像を、撮像画像と重畳してモニタ 191 に表示させるようにしてもよい。

[0158] なお、通知情報生成部 183 が生成する警告画像の内容は任意である。通知情報生成部 183 が、警告画像として、上述した、止血結果を通知する画像、その止血が行われた箇所の数を通知する画像、その止血が撮像画像の範囲内において行われた場合その止血が行われた箇所を示す画像、および、その止血が撮像画像の範囲外において行われた場合その止血が行われた方向を示す画像の内の 1 つ以上を生成するようにしてもよい。さらに、通知情報生成部 183 が、その他の情報を警告画像に含めるようにしてもよい。

[0159] また、例えば、監視装置 113 の警告対象検出部 182 が、温度画像における、炎症等による生体の温度上昇等の時間変化に基づいて、不使用時の術具（エナジーデバイス 122 等）の接触による前記生体の損傷箇所をイベントとして検出するようにしてもよい。そして、通知情報生成部 183 が、警告画像として、その損傷箇所の発生を通知する画像や、損傷箇所の数を通知する画像を生成し、出力制御部 184 がその警告画像を、撮像画像と重畳してモニタ 191 に表示させるようにしてもよい。また、損傷箇所が撮像画像の範囲内に位置する場合、通知情報生成部 183 が、その損傷箇所を示す画像を警告画像として生成し、出力制御部 184 がその警告画像を、撮像画像と重畳してモニタ 191 に表示させるようにしてもよい。さらに、損傷箇所が撮像画像の範囲外に位置する場合、通知情報生成部 183 が、その損傷箇所の方向を示す画像を、警告画像として生成し、出力制御部 184 がその警告画像を、撮像画像と重畳してモニタ 191 に表示させるようにしてもよい。

[0160] なお、通知情報生成部 183 が生成する警告画像の内容は任意である。通

知情報生成部 183 が、警告画像として、上述した、損傷箇所が発生を通知する画像、その損傷箇所の数を通知する画像、その損傷箇所が撮像画像の範囲内に位置する場合その損傷箇所を示す画像、および、その損傷箇所が撮像画像の範囲外に位置する場合その損傷箇所の方向を示す画像の内の 1 つ以上を生成するようにしてもよい。さらに、通知情報生成部 183 が、その他の情報を警告画像に含めるようにしてもよい。

[0161] また、例えば、監視装置 113 の警告対象検出部 182 が、温度画像における、術具（エナジーデバイス 122 等）の接触部分の周囲の温度上昇等の時間変化に基づいて、術具の使用による術部若しくは術部周辺が所定の温度以上の状態にあることをイベントとして検出するようにしてもよい。そして、通知情報生成部 183 が、警告画像として、その所定の温度以上の状態にある箇所が発生したことを通知する画像や、その所定の温度以上の状態にある箇所数を通知する画像を生成し、出力制御部 184 がその警告画像を、撮像画像と重畳してモニタ 191 に表示させるようにしてもよい。また、その所定の温度以上の状態にある箇所が撮像画像の範囲内に位置する場合、通知情報生成部 183 が、その所定の温度以上の状態にある箇所の発生位置を示す画像を警告画像として生成し、出力制御部 184 がその警告画像を、撮像画像と重畳してモニタ 191 に表示させるようにしてもよい。さらに、所定の温度以上の状態にある箇所が撮像画像の範囲外に位置する場合、通知情報生成部 183 が、その所定の温度以上の状態にある箇所の発生方向を示す画像を、警告画像として生成し、出力制御部 184 がその警告画像を、撮像画像と重畳してモニタ 191 に表示させるようにしてもよい。

[0162] 図 11 にその表示画像の例を示す。図 11 に示される表示画像 240 において、エナジーデバイス 122 の先端付近の画像を含む撮像画像 241 に各種警告画像が重畳されている。図 11 に示される表示画像 240 のように、警告画像として、生体の温度異常を通知する画像である生体温度異常警告メッセージ画像 242 が表示されるようにしてもよい。図 11 の生体温度異常警告メッセージ画像 242 は、メッセージ「熱拡散あり」を含む。メッセー

ジ「熱拡散あり」は、生体の温度異常が発生したことを通知するメッセージである。これにより、表示画像240を見た術者等は、生体の温度異常が発生したことをより容易に把握することができる。なお、この生体温度異常警告メッセージ画像242に、生体の温度異常が発生した数を示す数字を含めるようにしてもよい。このようにすることにより、表示画像240を見た術者等は、生体の温度以上が発生した箇所数を、より容易に把握することができる。

[0163] つまり、通知情報生成部183は、警告画像として、このような生体温度異常警告メッセージ画像242を生成するようにしてもよい。なお、この生体温度異常警告メッセージ画像242の表示位置は任意であり、図11の例のように表示画像の左上でなくてもよい。通知情報生成部183が、撮像画像241の絵柄に基づいて、この生体温度異常警告メッセージ画像242の表示位置を設定するようにしてもよい。

[0164] また、図11に示される表示画像240のように、生体の温度異常が撮像画像241内に位置する場合、警告画像として、その温度異常が発生した箇所を示す画像として生体温度異常警告画像243を表示されるようにしてもよい。例えば、生体の42℃に近づく危険な領域に対して、この生体温度異常警告画像243のように、色や模様を付す等して強調表示するようにしてもよい。これにより、表示画像240を見た術者等は、どこで温度異常が発生したかを直感的に把握することができる。

[0165] なお、通知情報生成部183が生成する警告画像の内容は任意である。通知情報生成部183が、警告画像として、上述した、所定の温度以上の状態にある箇所が発生したことを通知する画像、所定の温度以上の状態にある箇所数を通知する画像、所定の温度以上の状態にある箇所が撮像画像の範囲内に位置する場合その所定の温度以上の状態にある箇所の発生位置を示す画像、および、所定の温度以上の状態にある箇所が撮像画像の範囲外に位置する場合その所定の温度以上の状態にある箇所の発生方向を示す画像の内の1つ以上を生成するようにしてもよい。さらに、通知情報生成部183が、そ

の他の情報を警告画像に含めるようにしてもよい。

[0166] 以上のように、監視装置 113 は、温度（温度分布）の時間変化に基づいて、より多様なイベントを検出することができ、さらに、その多様なイベントについての通知を行うことができる。

[0167] <3. 第3の実施の形態>

<奥行き検出>

なお、監視装置 113 が、温度画像以外の情報も用いてイベントを検出するようにしてもよい。例えば、ステレオイメージセンサを用いて得られるステレオ画像を用いて奥行きを検出し、術具と生体とが接触しそうな状態をイベントとして検出するようにしてもよい。

[0168] <監視装置等の主な構成例>

図 12 は、この場合の監視装置 113 等の主な構成例を示すブロック図である。この場合も、内視鏡手術支援システム 100 は、基本的に図 3 の場合と同様の構成を有する。ただし、図 12 の場合、内視鏡手術支援システム 100 は、監視用センサ 125 として、サーモセンサ 125 A の他に、ステレオイメージセンサ 125 B を有する。また、監視装置 113 は、警告対象検出部 182 の代わりに、警告対象検出部 251 を有する。

[0169] ステレオイメージセンサ 125 B は、複数のイメージセンサよりなり、それらにより被写体を撮像することにより、互いに視差を有する複数の撮像画像であるステレオ画像を生成する。ステレオイメージセンサ 125 B は、サーモセンサ 125 A のセンシング領域と略同様の領域をセンシング領域とする。例えば、ステレオイメージセンサ 125 B は、図 1 のように患者 151 の生体内に挿入された状態で設置され、サーモセンサ 125 A と同様に図 2 のセンシング領域 163（術部および術部周辺）をセンシングする。ステレオイメージセンサ 125 B は、生成したステレオ画像を警告対象検出部 251 に供給する。

[0170] 警告対象検出部 251 は、温度画像生成部 181 から温度画像を取得する。警告対象検出部 251 は、その温度画像（温度（温度分布）の時間変化）

と、ステレオイメージセンサ 125 B から取得したステレオ画像とを用いて、警告対象となる生体内でのイベントを検出する。また、警告対象検出部 251 は、CCU 111 を介してイメージセンサ 171 の撮像画像も得ることができ、その撮像画像も警告対象となる生体内でのイベントの検出に利用することができる。警告対象検出部 251 は、警告対象検出部 182 の場合と同様に、検出したイベントを通知情報生成部 183 に通知する。

[0171] <警告処理の流れ>

この場合の警告処理の流れの例を、図 13 のフローチャートを参照して説明する。

[0172] ステップ S 171 およびステップ S 172 の各処理は、図 4 のステップ S 101 およびステップ S 102 の各処理と同様に実行される。

[0173] ステップ S 173 において、ステレオイメージセンサ 125 B は、センシングを行い、ステレオ画像を生成する。ステレオイメージセンサ 125 B は、そのセンシング結果（ステレオ画像）を警告対象検出部 251 に供給する。

[0174] ステップ S 174 において、温度画像生成部 181 は、図 4 のステップ S 103 の場合と同様に、ステップ S 172 の処理により得られたサーモセンサ 125 A のセンシング結果に基づいて、センシング領域の温度画像を生成する。

[0175] ステップ S 175 において、警告対象検出部 251 は、ステップ S 174 の処理により得られた温度画像と、ステップ S 173 の処理により得られたステレオ画像を用いて警告対象となるイベントの検出を行う。

[0176] ステップ S 176 乃至ステップ S 181 の各処理は、図 4 のステップ S 105 乃至ステップ S 110 の各処理と同様に実行される。

[0177] この場合も警告処理が実行中の際、ステップ S 171 乃至ステップ S 181 の各処理は、並行して実行される。つまり、イメージセンサ 171 による撮像や、サーモセンサ 125 A やステレオイメージセンサ 125 B によるセンシングを行いながら、温度画像の生成、警告対象の検出、通知情報生成、

通知情報の出力等の処理が行われる。

[0178] したがって、警告対象検出部 251 においては、動画像としての温度画像が得られる。したがって、警告対象検出部 251 は、その動画像において、警告対象となる生体内でのイベントに対応する温度の時間変化のパターンの検出を行う。

[0179] <使用後要注意状態検出処理の流れ>

このように、ステレオ画像を用いて生体内でのイベントを検出する場合について、術具の使用後の余熱の検出を行う使用後要注意状態検出処理を例に説明する。この場合、単に、術具の使用後の余熱が危険温度以上であることだけでなく、さらにその術具が生体に接触しそう（近接している）ことも警告する。

[0180] このような場合の、使用後要注意状態検出処理の流れの例を図 14 のフローチャートを参照して説明する。

[0181] ステップ S 201 乃至ステップ S 204 の各処理は、図 9 のステップ S 151 乃至ステップ S 154 の各処理と同様に実行される。

[0182] ステップ S 204 において使用後要注意状態が検出されると、警告対象検出部 251 は、ステップ S 205 において、ステレオ画像を用いて、術具（エネルギーデバイス 122）や生体（臓器）の空間位置を求める。例えば、警告対象検出部 251 は、ステレオ画像から、具（エネルギーデバイス 122）や生体（臓器）のそれぞれの奥行き位置を求める。

[0183] ステップ S 206 において、警告対象検出部 251 は、その求めた空間位置に基づいて、術具（エネルギーデバイス 122）が、生体（臓器）に近接するか否かを判定する。

[0184] 術具（エネルギーデバイス 122）が、生体（臓器）に近接していると判定された場合、警告対象検出部 251 は、ステップ S 207 において、術具（エネルギーデバイス 122）が、生体（臓器）に接触しそうな状態である接触要注意状態であることを警告対象として検出する。

[0185] したがって、この場合、図 13 のステップ S 177 乃至ステップ S 179

の処理により、使用後要注意状態であることについてだけでなく、この接触要注意状態であることについても、警告情報が生成されてその画像や音声等が出力される。

[0186] 図14に戻り、ステップS207の処理が終了すると、処理はステップS202に戻り、それ以降の処理が繰り返される。

[0187] また、ステップS206において、術具（エナジーデバイス122）が、生体（臓器）に近接していないと判定された場合、ステップS207の処理が省略され、処理はステップS202に戻り、それ以降の処理が繰り返される。つまり、この場合、接触要注意状態ではない。

[0188] したがって、この場合、図13のステップS177乃至ステップS179の処理により、使用後要注意状態であることについてのみ、警告情報が生成されてその画像や音声等が出力される。

[0189] ステップS208の処理は、図9のステップS155の処理と同様に実行される。

[0190] 以上のように各処理を行うことにより、監視装置113は、温度（温度分布）の時間変化を用いて、術具の使用後の余熱の状態についての警告を行うことができる。さらに、監視装置113は、ステレオ画像に基づいて、術具と生体との接触の可能性についても警告を行うことができる。なお、上述したように処理を行うことにより、術具と生体とが接触すると、生体が損傷する可能性がある使用後要注意状態の場合についてのみ、術具と生体との接触についての警告を行うことができる。つまり、不要な警告の通知を抑制し、より適切な場合のみ警告を行うことにより、術者等の視界や集中力を妨げることを抑制することができる。

[0191] <4. 第4の実施の形態>

<診断>

なお、監視装置113が、温度画像等から検出した生体内でのイベントに対して、警告以外の処理を行うようにしてもよい。例えば、検出された生体内でのイベントを評価し、生体についての診断を行うようにしてもよい。つ

まり、温度画像の時間変化に基づいて、生体内でのイベントとして、生体の状態変化を検出し、その状態変化に基づく診断結果を通知する診断画像を生成するようにしてもよい。

[0192] 例えば、監視装置 113 が、生体に対して温度変化を生じさせる刺激（つまり加熱等）を行い、その後の温度（温度分布）の時間変化の様子に基づいて生体内でのイベントを診断結果として検出し、そのイベント（診断結果）に関する診断情報を出力するようにしてもよい。つまり、加熱部により生体に加熱し、その加熱後の生体の状態変化を検出するようにしてもよい。

[0193] <監視装置等の主な構成例>

図 15 は、この場合の監視装置 113 等の主な構成例を示すブロック図である。この場合も、内視鏡手術支援システム 100 は、基本的に図 3 の場合と同様の構成を有する。ただし、図 15 の場合、内視鏡手術支援システム 100 は、ヒータ 261 をさらに備える。また、監視装置 113 は、加熱制御部 271 を備え、図 3 の警告対象検出部 182 の代わりに、診断部 272 を有する。

[0194] ヒータ 261 は、所定の温度の熱を発生する加熱部である。ヒータ 261 は、術者等に操作されて、発生した熱を生体に印加（加熱）する。サーモセンサ 125A は、生体の、そのヒータ 261 により加熱が行われた部分を含むセンシング領域について、その加熱が行われた後の経過（温度の時間変化）をセンシングする。

[0195] 加熱制御部 271 は、ヒータ 261 が発生する熱の温度を制御する。また、加熱制御部 271 は、その加熱に関する情報を診断部 272 に供給する。

[0196] 診断部 272 は、温度画像生成部 181 から供給される温度画像に基づいて生体等を診断する。また、診断部 272 は、加熱制御部 271 からの情報に基づいて加熱の状況等を確認する。診断部 272 は、その診断結果を通知情報生成部 183 に供給する。

[0197] <亜区域の識別>

このような内視鏡手術支援システム 100 を用いて、例えば、肝臓の亜区

域を検出し、その領域を表示させることができる。

[0198] 図16に示すように、肝臓は、門脈血流に基づいて「左葉」と「右葉」に分けられ、その左葉はさらに「外側区域」と「内側区域」に分けられ、右葉は「前区域」と「後区域」に分けられる。また、これらの4区域はさらに2区域ずつに分けられ、8つの「垂区域」が定義されている。切除手術等の際には、このような機能的区分が利用される。例えば、「垂区域」は、切除の単位の1つとして用いられている。

[0199] したがって、例えば肝臓の垂区域切除を行う場合、各垂区域の特定が行われる。門脈枝（若しくは肝動脈枝でもよい）をヒータ261で生体に無害な程度に加熱すると、その熱が、その門脈枝内の血液を伝い、その門脈枝に沿った特定の垂区域が他の垂区域よりも温度上昇する。つまり、このような温度上昇が発生した領域の拡がりによって垂区域が特定される。

[0200] 例えば、図17のように、術者等がヒータ261を用いて、門脈の所定の位置281を加熱すると、その門脈に沿って形成される「8」の垂区域が他の垂区域よりも温度上昇する。ただし、他の垂区域は他の門脈枝に沿って形成されるため、この温度上昇は他の垂区域に拡がり難い。そこで、温度画像において、温度上昇の領域の変化を観察し、その温度上昇領域の拡がり鈍くなった時点で、温度が上昇した領域を「8」の垂区域として特定する。加熱する門脈枝を変えることにより、他の垂区域の範囲も同様に特定することができる。つまり、各垂区域の識別を行うことができる。

[0201] このような方法により垂区域を特定することにより、薬品や特殊光を用いる場合よりも、極力患者の生体に負荷をかけずに、より非侵襲に垂区域を特定することができる。

[0202] <診断処理の流れ>

この場合の内視鏡手術支援システム100は、警告処理の代わりに診断処理を実行する。この診断処理の流れの例を、図18のフローチャートを参照して説明する。

[0203] 診断処理が開始されると、ステップS221において、イメージセンサ1

71は、撮像領域162を撮像する。ステップS222において、加熱制御部271は、ヒータ261を制御して、生体に無害な温度で生体の所定の部分を加熱する。ステップS223において、サーモセンサ125Aは、センシング領域のセンシングを行う。

- [0204] ステップS224において、温度画像生成部181は、サーモセンサ125Aのセンシング結果を用いて温度画像を生成する。
- [0205] ステップS225において、診断部272は、温度画像を用いて温度の時間変化の様子を診断する。ステップS226において、通知情報生成部183は、通知情報として、その診断結果を示す診断情報を生成する。この診断情報は、例えば、診断結果を示す画像である診断画像や、診断結果を音声で示す診断音声等を含む。
- [0206] ステップS227において、出力制御部184は、ステップS226において生成した診断画像を、ステップS221において生成した生体（術部）の撮像画像に重畳してモニタ191に表示させる。
- [0207] ステップS228において、出力制御部184は、ステップS226において生成した診断音声を、スピーカ192から出力させる。
- [0208] ステップS229において、出力制御部184は、診断処理を終了するかどうかを判定する。診断処理を終了しないと判定された場合、処理はステップS221に戻り、それ以降の処理が繰り返される。つまり、診断処理が実行中の間、ステップS221乃至ステップS229の各処理が実行される。そして、ステップS229において、診断処理を終了すると判定された場合、診断処理が終了する。
- [0209] 診断処理が実行中の間、ステップS221乃至ステップS229の各処理は、並行して実行される。つまり、ヒータ261を用いた加熱、イメージセンサ171による撮像、サーモセンサ125Aによるセンシング等を行いながら、温度画像の生成、温度変化の診断、通知情報生成、通知情報の出力等の処理が行われる。
- [0210] したがって、診断部272においては、動画像としての温度画像が得られ

る。したがって、診断部 272 は、その動画像において、診断対象となるイベントに対応する温度の時間変化のパターンの検出を行う。

[0211] <表示画像>

例えば、上述した亜区域の特定の場合、診断部 272 は、温度画像において、温度上昇領域の拡がりを観察し、その拡がりが増えた時点で、その温度上昇領域を、加熱した門脈枝に対応する亜区域として特定する。加熱位置を変えることにより、各亜区域を同様に特定することができる。

[0212] そして、通知情報生成部 183 は、例えば、各亜区域を識別する画像を診断画像として生成し、表示させる。

[0213] 図 19 は、その診断画像を表示する表示画像の例を示す図である。図 19 に示される表示画像 290 は、上述した診断処理を行って温度上昇領域の拡がりを診断した場合の診断画像を含む表示画像の例を示している。図 19 に示されるように、この表示画像 290 においては、肝臓を含む生体（術部）の撮像画像 291 に、各亜区域の位置を示す亜区域識別画像 292-1 乃至亜区域識別画像 292-8 が重畳されている。なお以下において、亜区域識別画像 292-1 乃至亜区域識別画像 292-8 を互いに区別して説明する必要が無い場合、亜区域識別画像 292 と称する。

[0214] このような亜区域識別画像 292 を表示することにより、この表示画像を見た術者等は、各亜区域の位置をより容易に把握することができる。したがって、監視装置 113 は、術者に、亜区域切除等をより容易に行わせることができる。

[0215] <その他の診断例>

なお、診断の内容は任意であり、上述した亜区域の例に限定されない。

[0216] 例えば、肺の病変検出に本技術を利用するようにしてもよい。従来は、病変の部分にバリウム、針などによるマーキングを術前に行い、X線で切除部分を把握する方法が用いられていた。しかしながらこの方法は、非浸襲でなく、患者（生体）への負荷が大きかった。

[0217] そこで、このマーキングを、ヒータ 261 や同様の発熱する物体（例えば

携帯カイロのような仕組みの物)で行うようにする。このようにすることで、サーモセンサ125Aを用いて、そのマーキングした部分を容易に検出することができる。つまり、術者等は、切除する部分をより容易に把握することができる。また、そのマーキングの為に患者への負荷を低減させることができる。さらに、X線の照射が不要になるので、患者のみならず、医師の被ばくも防ぐことができる。

[0218] その他、例えば、血管検出に本技術を利用するようにしてもよい。その場合、例えば、冷たい生理食塩水・ブドウ糖などの投与し、血管の温度変化イベントを温度画像から検出するようにすればよい。また、リンパ管検出に本技術を利用するようにしてもよい。その場合、例えば、リンパ管に冷たい生理食塩水などの投与し、リンパ管の温度変化イベントを検出するようにしてもよい。また、骨と神経の区別に本技術を利用するようにしてもよい。さらに、癌の検出に本技術を利用するようにしてもよい。その場合、例えば、ヒータ261などにより生体に熱を与え、その熱伝導率の違いによる冷め方の違いというイベントを温度画像から癌細胞を検出するようにしてもよい。

[0219] なお、上述した加熱には、生体の体温よりも高い温度の加熱と、体温よりも低い温度の加熱との両方を含む（どちらでもよい）。また、温度の時間変化の様子には、温度上昇の様子と温度低下の様子との両方を含む（どちらでもよい）。

[0220] また、診断は、複数の診断候補の中から選択して行うことができるようにしてもよい。例えば、診断部272が、肝臓の亜区域の検出、病変の検出、血管の検出、リンパ管の検出、骨および神経の識別、若しくは癌細胞の検出を行い、通知情報生成部が、診断画像として、生体の撮像画像に重畳されて表示される、検出部により検出された、亜区域、病変、血管、リンパ管、骨、神経、若しくは癌細胞を識別可能に示す画像を生成するようにしてもよい。

[0221] <5. 第5の実施の形態>

<制御>

なお、監視装置 113 が、温度画像等から検出した生体内でのイベントに基づいて、警告等の情報の通知だけでなく、術具などの機器制御を行うようにしてもよい。例えば、生体内において計測された温度画像に基づいて、生体内に送気される気体の温度、若しくは、生体内に照射される照明光の明るさを制御するようにしてもよい。

[0222] <監視装置等の主な構成例>

図 20 は、この場合の監視装置 113 等の主な構成例を示すブロック図である。この場合も、内視鏡手術支援システム 100 は、基本的に図 3 の場合と同様の構成を有する。ただし、図 20 の場合、監視装置 113 は、制御部 312 を備え、さらに、図 3 の警告対象検出部 182 の代わりに、警告制御対象検出部 311 を有する。

[0223] 警告制御対象検出部 311 は、温度画像生成部 181 から供給される温度画像に基づいて、警告と機器制御の対象となるイベントを検出する。機器制御の対象となるイベントが検出された場合、警告制御対象検出部 311 は、その旨を制御部 312 に通知する。また、警告制御対象検出部 311 は、警告の対象となるイベントが検出された場合、その旨を通知情報生成部 183 に供給する。

[0224] 制御部 312 は、警告制御対象検出部 311 から機器制御の対象となるイベントが検出されたことが通知されると、術具制御装置 115 や気腹装置 116 を介して、術具などに対してそのイベントに応じた制御を行う。

[0225] <警告制御処理の流れ>

この場合の内視鏡手術支援システム 100 は、警告処理の代わりに警告制御処理を実行する。この警告制御処理の流れの例を、図 21 のフローチャートを参照して説明する。

[0226] 警告制御処理が開始されると、ステップ S241 乃至ステップ S243 の各処理は、図 4 のステップ S101 乃至ステップ S103 の各処理と同様に実行される。

[0227] ステップ S244 において、警告制御対象検出部 311 は、ステップ S2

43において生成された温度画像を用いて警告制御対象を検出する。そして、ステップS245において、警告制御対象検出部311は、警告制御対象が検出されたか否かを判定する。

[0228] 警告制御対象が検出されたと判定された場合、ステップS246において、制御部312は、検出されたイベントに応じて機器を制御する。

[0229] ステップS247において、通知情報生成部183は、通知情報として、異常が発生したことを通知する異常発生通知情報を生成する。ステップS248において、出力制御部184は、異常発生通知情報の画像である異常発生通知画像を、CCU111を介して取得した撮像画像に重畳してモニタ191に表示させる。また、ステップS249において、出力制御部184は、異常発生通知情報の音声である異常発生通知音声を、スピーカ192に供給し、出力させる。

[0230] また、ステップS245において、警告制御対象が検出されていないと判定された場合、ステップS250において、出力制御部184は、CCU111を介して取得した撮像画像をモニタ191に表示させる。

[0231] ステップS251において、出力制御部184は、警告制御処理を終了するか否かを判定する。警告制御処理を終了しないと判定された場合、処理はステップS241に戻り、それ以降の処理が繰り返される。つまり、警告処理が実行中の間、ステップS241乃至ステップS251の各処理が実行される。そして、ステップS251において、警告処理を終了すると判定された場合、警告処理が終了する。

[0232] 警告処理が実行中の間、ステップS241乃至ステップS251の各処理は、並行して実行される。つまり、イメージセンサ171による撮像や、サーモセンサ125Aによるセンシングを行いながら、温度画像の生成、警告対象の検出、通知情報生成、機器制御、通知情報の出力等の処理が行われる。

[0233] したがって、警告制御対象検出部311においては、動画像としての温度画像が得られる。したがって、警告制御対象検出部311は、その動画像に

において、警告制御対象となるイベントに対応する温度の時間変化のパターンの検出を行う。

[0234] <表示画像>

図22にモニタ191に表示されるこの場合の表示画像の例を示す。図22に示される表示画像320は、上述した異常発生通知画像を含む表示画像の例を示している。図22に示されるように、この表示画像320においては、撮像画像321に異常発生通知画像が重畳されている。

[0235] 図22に示される表示画像320のように、異常発生通知画像として、生体の異常の発生を通知する画像である警告メッセージ画像222が表示されるようにしてもよい。これにより、表示画像320を見た術者等は、より容易に以上の発生を把握することができる。また、表示画像320のように、異常発生通知画像として、異常が発生した位置を示す警告対象位置提示画像323が表示されるようにしてもよい。

[0236] <温度異常検出処理の流れ>

例えば、警告制御対象検出部311は、生体に発生する温度以上を検出するようにしてもよい。例えば、温度画像を用いて、臓器に害を及ぼす温度の領域検出を行うようにしてもよい。図21のステップS244において実行される、この温度異常検出処理の流れの例を図23のフローチャートを参照して説明する。

[0237] 温度異常検出処理が開始されると、ステップS271において、警告制御対象検出部311は、危険温度よりも高い箇所が存在するか否かを判定する。危険温度よりも高い箇所が存在すると判定された場合、警告制御対象検出部311は、ステップS272において、その温度上昇が加熱によるものであるか否かを判定する。加熱によるものであると判定された場合、警告制御対象検出部311は、ステップS273において、加熱領域外であるか否かが判定される。加熱領域外であると判定された場合、警告制御対象検出部311は、ステップS274において、温度異常を検出する。また、ステップS271において、危険温度よりも高い箇所が存在しないと判定された場合

、処理はステップS 2 7 5に進む。また、ステップS 2 7 2において、加熱によるものでないと判定された場合、ステップS 2 7 3の処理が省略され、処理はステップS 2 7 4に進む。また、ステップS 2 7 4の処理が終了すると、処理はステップS 2 7 5に進む。

[0238] ステップS 2 7 5において、警告制御対象検出部3 1 1は、温度異常検出処理を終了するか否かを判定する。終了しないと判定された場合、処理はステップS 2 7 1に戻りそれ以降の処理を繰り返す。また、ステップS 2 7 5において、温度異常検出処理を終了すると判定された場合、温度異常検出処理を終了する。

[0239] <制御処理の流れ>

次に図2 1のステップS 2 4 6において実行される、この制御処理の流れの例を図2 4のフローチャートを参照して説明する。

[0240] 制御処理が開始されると、制御部3 1 2は、ステップS 2 9 1において、気腹装置1 1 6を制御して、送気ガスの温度を下げる。また、ステップS 2 9 2において、制御部3 1 2は、術具制御装置1 1 5に基づいて、照明を弱めて、生体内の温度を低減させる。

[0241] 以上のように、監視装置1 1 3は、温度（温度分布）の時間変化に基づいて、より多様なイベントを検出することができ、さらに、その多様なイベントについて機器を制御したり、通知を行ったりすることができる。

[0242] なお、複数の光源を持つシステムの場合には、明るさを落とす照明、代わりに強める照明などの制御により温度制御が行われるようにしてもよい。また、同様なやり方でエナジーデバイスの温度制御（周辺部位の温度上昇イベント検出）を行うようにしてもよい。

[0243] 以上のように、監視装置1 1 3は、温度（温度分布）の時間変化を用いて検出されたイベントに応じて、警告、診断、制御等、より多様なイベントについての通知を行うことができる。

[0244] <その他のシステム>

なお、以上においては、各実施の形態において、本技術を適用した医療支

援システムとして、内視鏡手術支援システムを例に説明したが、本技術は、内視鏡手術支援システムに限らず、任意のシステムに適用することができる。例えば、顕微鏡を利用して行う開腹手術である顕微鏡手術を支援する顕微鏡手術支援システムにも適用することができる。顕微鏡手術支援システムでは内視鏡の代わりに顕微鏡が用いられるが、この顕微鏡も内視鏡と同様に、イメージセンサを有し、光源装置 1 1 2 から供給される光を術部および術部周辺に照射し、CCU 1 1 1 に制御されて術部および術部周辺を撮像する。

[0245] したがって、各実施の形態において上述した本技術は、このような顕微鏡手術支援システムにも、内視鏡手術支援システムの場合と同様に適用することができ、同様の作用効果を奏することができる。

[0246] <6. 第6の実施の形態>

<コンピュータ>

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるし、ソフトウェアにより実行させることもできる。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、コンピュータにインストールされる。ここでコンピュータには、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータや、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータ等が含まれる。

[0247] 図 2 5 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。

[0248] 図 2 5 に示されるコンピュータ 9 0 0 において、CPU (Central Processing Unit) 9 0 1、ROM (Read Only Memory) 9 0 2、RAM (Random Access Memory) 9 0 3 は、バス 9 0 4 を介して相互に接続されている。

[0249] バス 9 0 4 にはまた、入出力インタフェース 9 1 0 も接続されている。入出力インタフェース 9 1 0 には、入力部 9 1 1、出力部 9 1 2、記憶部 9 1 3、通信部 9 1 4、およびドライブ 9 1 5 が接続されている。

[0250] 入力部 9 1 1 は、例えば、キーボード、マウス、マイクロホン、タッチパ

ネル、入力端子などよりなる。出力部 912 は、例えば、ディスプレイ、スピーカ、出力端子などよりなる。記憶部 913 は、例えば、ハードディスク、RAMディスク、不揮発性のメモリなどよりなる。通信部 914 は、例えば、ネットワークインタフェースよりなる。ドライブ 915 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 921 を駆動する。

[0251] 以上のように構成されるコンピュータでは、CPU 901 が、例えば、記憶部 913 に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース 910 およびバス 904 を介して、RAM 903 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。RAM 903 にはまた、CPU 901 が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。

[0252] コンピュータ (CPU 901) が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブルメディア 921 に記録して適用することができる。その場合、プログラムは、リムーバブルメディア 921 をドライブ 915 に装着することにより、入出力インタフェース 910 を介して、記憶部 913 にインストールすることができる。

[0253] また、このプログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することもできる。その場合、プログラムは、通信部 914 で受信し、記憶部 913 にインストールすることができる。

[0254] その他、このプログラムは、ROM 902 や記憶部 913 に、あらかじめインストールしておくこともできる。

[0255] 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良いし、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良い。

[0256] また、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必

ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

[0257] また、上述した各ステップの処理は、上述した各装置、若しくは、上述した各装置以外の任意の装置において、実行することができる。その場合、その処理を実行する装置が、上述した、その処理を実行するのに必要な機能（機能ブロック等）を有するようにすればよい。また、処理に必要な情報を、適宜、その装置に伝送するようにすればよい。

[0258] また、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、全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、及び、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。

[0259] また、以上において、1つの装置（または処理部）として説明した構成を分割し、複数の装置（または処理部）として構成するようにしてもよい。逆に、以上において複数の装置（または処理部）として説明した構成をまとめて1つの装置（または処理部）として構成されるようにしてもよい。また、各装置（または各処理部）の構成に上述した以外の構成を付加するようにしてももちろんよい。さらに、システム全体としての構成や動作が実質的に同じであれば、ある装置（または処理部）の構成の一部を他の装置（または他の処理部）の構成に含めるようにしてもよい。

[0260] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0261] 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。

る。

[0262] 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。

[0263] 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。

[0264] また、本技術は、これに限らず、このような装置またはシステムを構成する装置に搭載するあらゆる構成、例えば、システムLSI (Large Scale Integration) 等としてのプロセッサ、複数のプロセッサ等を用いるモジュール、複数のモジュール等を用いるユニット、ユニットにさらにその他の機能を付加したセット等（すなわち、装置の一部の構成）として実施することもできる。

[0265] 例えば、本技術は、医療支援装置、内視鏡装置、顕微鏡装置、それらの装置を制御するコンピュータ、複数の装置からなる医療支援システム、またはそのソフトウェア・モジュール等に適用することができる。

[0266] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1) 術部若しくは前記術部周辺の温度の時間変化に基づいて生体内でのイベントを検出する検出部と、

前記検出部により検出された前記生体内でのイベントに応じた通知を行う通知情報を生成する通知情報生成部と

を備える医療支援装置。

(2) 前記検出部は、前記術部若しくは前記術部周辺の温度分布画像の時間変化に基づいて前記生体内でのイベントを検出する

(1)に記載の医療支援装置。

(3) 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、前記生体内でのイベントとして、警告すべき状態を検出し、

前記通知情報生成部は、前記状態に関する警告を行う警告画像を生成する

(2)に記載の医療支援装置。

(4) 前記通知情報生成部は、前記術部若しくは前記術部周辺の撮像画像に重畳されて表示する前記警告画像を生成する

(3) に記載の医療支援装置。

(5) 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、出血の発生を検出し、

前記通知情報生成部は、前記警告画像として、前記出血の発生を通知する画像、前記出血の発生数を通知する画像、前記出血の発生箇所が前記撮像画像範囲内に位置する場合、前記発生箇所を示す画像、および、前記出血の発生箇所が前記撮像画像範囲外に位置する場合、前記発生箇所の方向を示す画像の内の1つ以上を生成する

(4) に記載の医療支援装置。

(6) 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、使用後の術具が、所定の温度以上の状態にあることを検出し、

前記通知情報生成部は、前記警告画像として、前記所定の温度以上の状態にある術具が存在することを通知する画像、前記術具の数を通知する画像、前記術具が前記撮像画像範囲内に位置する場合、前記術具を示す画像、および、前記術具が前記撮像画像範囲外に位置する場合、前記術具の方向を示す画像の内の1つ以上を生成する

(4) または (5) に記載の医療支援装置。

(7) 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、止血の結果を検出し、

前記通知情報生成部は、前記警告画像として、前記止血結果を通知する画像、前記止血が行われた箇所数を通知する画像、前記止血が前記撮像画像範囲内において行われた場合、前記止血が行われた箇所を示す画像、および、前記止血が前記撮像画像範囲外において行われた場合、前記止血が行われた方向を示す画像の内の1つ以上を生成する

(4) 乃至 (6) のいずれかに記載の医療支援装置。

(8) 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、不使用

時の術具の接触による前記術部若しくは前記術部周辺の損傷箇所を検出し、

前記通知情報生成部は、前記警告画像として、前記損傷箇所の発生を通知する画像、前記損傷箇所の数を通知する画像、前記損傷箇所が前記撮像画像範囲内に位置する場合、前記損傷箇所を示す画像、および、前記損傷箇所が前記撮像画像範囲外に位置する場合、前記損傷箇所の方向を示す画像の内の1つ以上を生成する

(4)乃至(7)のいずれかに記載の医療支援装置。

(9) 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、術具の使用による前記術部若しくは前記術部周辺が所定の温度以上の状態にある箇所を検出し、

前記通知情報生成部は、前記警告画像として、前記所定の温度以上の状態にある箇所が発生したことを通知する画像、前記所定の温度以上の状態にある箇所の数を通知する画像、前記所定の温度以上の状態にある箇所が前記撮像画像範囲内に位置する場合、前記所定の温度以上の状態にある箇所の発生位置を示す画像、および、前記所定の温度以上の状態にある箇所が前記撮像画像範囲外に位置する場合、前記所定の温度以上の状態にある箇所の発生方向を示す画像の内の1つ以上を生成する

(4)乃至(8)のいずれかに記載の医療支援装置。

(10) 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、前記生体内でのイベントとして、前記生体の状態変化を検出し、

前記通知情報生成部は、前記状態変化に基づく診断結果を通知する診断画像を生成する

(2)乃至(9)のいずれかに記載の医療支援装置。

(11) 前記生体に加熱する加熱部をさらに備え、
前記検出部は、前記加熱部による加熱後の前記生体の状態変化を検出する

(10)に記載の医療支援装置。

(12) 前記検出部は、肝臓の垂区域の検出、病変の検出、血管の検出、リンパ管の検出、骨および神経の識別、若しくは癌細胞の検出を行い、

前記通知情報生成部は、前記診断画像として、前記術部の撮像画像に重畳されて表示される、前記検出部により検出された、前記壘区域、前記病変、前記血管、前記リンパ管、前記骨、前記神経、若しくは前記癌細胞を識別可能に示す画像を生成する

(11)に記載の医療支援装置。

(13) 前記検出部は、さらに、前記術部若しくは前記術部周辺の前記温度の時間変化以外のセンシング結果に基づいて前記生体内でのイベントを検出する

(1)乃至(12)のいずれかに記載の医療支援装置。

(14) 前記検出部は、前記術部若しくは前記術部周辺の温度の時間変化と、前記術部若しくは前記術部周辺のステレオ画像とに基づいて、前記生体内でのイベントを検出する

(13)に記載の医療支援装置。

(15) 前記術部若しくは前記術部周辺の温度を検出する温度センサをさらに備え、

前記検出部は、前記温度センサにより検出される前記術部若しくは前記術部周辺の温度の時間変化に基づいて前記生体内でのイベントを検出する

(1)乃至(14)のいずれかに記載の医療支援装置。

(16) 前記通知情報生成部により生成される前記通知情報の画像を表示する表示部をさらに備える

(1)乃至(15)のいずれかに記載の医療支援装置。

(17) 前記検出部により検出された前記生体内でのイベントに応じて術具を制御する制御部をさらに備える

(1)乃至(16)のいずれかに記載の医療支援装置。

(18) 前記制御部は、前記生体内に送気される気体の温度、若しくは、前記生体内に照射される照明光の明るさを制御する

(1)乃至(17)のいずれかに記載の医療支援装置。

(19) 医療支援装置が、

術部若しくは前記術部周辺の温度の時間変化に基づいて生体内でのイベントを検出し、

検出された前記生体内でのイベントに応じた通知を行う通知情報を生成する

医療支援方法。

(20) 温度センサと、医療支援装置と、表示装置とを有する医療支援システムであって、

前記温度センサは、術部若しくは前記術部周辺の温度を測定するように構成され、

前記医療支援装置は、

前記温度センサにより測定された前記術部若しくは前記術部周辺の温度の時間変化に基づいて生体内でのイベントを検出する検出部と、

前記検出部により検出された前記生体内でのイベントに応じた通知を行う通知情報を生成する通知情報生成部と

を備え、

前記表示装置は、前記通知情報生成部により生成された前記通知情報の画像を表示するように構成される

医療支援システム。

符号の説明

[0267] 100 内視鏡手術支援システム, 111 CCU, 112 光源装置,
113 監視装置, 114 出力装置, 115 術具制御装置, 1
16 気腹装置, 121 内視鏡, 122 エナジーデバイス, 12
3 鉗子, 124 気腹針, 125 監視用センサ, 125A サー
モセンサ, 125B ステレオイメージセンサ, 131 トロッカ,
141 患者ベッド, 151 患者, 161 患部, 162 撮像領
域, 163 センシング領域, 171 イメージセンサ, 181 温
度画像生成部, 182 警告対象検出部, 183 通知情報生成部,
184 出力制御部, 191 モニタ, 192 スピーカ, 211

臓器, 212 領域, 220 表示画像, 221 撮像画像, 22
2 出血警告メッセージ画像, 223 出血位置提示画像, 224 出
血方向提示画像, 230 表示画像, 231 撮像画像, 232 余
熱警告メッセージ画像, 233 余熱警告画像, 240 表示画像,
241 撮像画像, 242 生体温度異常警告メッセージ画像, 243
生体温度異常警告画像 251 警告対象検出部, 261 ヒータ,
271 加熱制御部, 272 診断部, 290 表示画像, 291
撮像画像, 292 亜区域識別画像 311 警告制御対象検出部, 3
12 制御部, 320 表示画像, 321 撮像画像, 322 警告
メッセージ画像, 323 警告対象位置提示画像 900 コンピュータ

請求の範囲

- [請求項1] 術部若しくは前記術部周辺の温度の時間変化に基づいて生体内でのイベントを検出する検出部と、
前記検出部により検出された前記生体内でのイベントに応じた通知を行う通知情報を生成する通知情報生成部と
を備える医療支援装置。
- [請求項2] 前記検出部は、前記術部若しくは前記術部周辺の温度分布画像の時間変化に基づいて前記生体内でのイベントを検出する
請求項1に記載の医療支援装置。
- [請求項3] 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、前記生体内でのイベントとして、警告すべき状態を検出し、
前記通知情報生成部は、前記状態に関する警告を行う警告画像を生成する
請求項2に記載の医療支援装置。
- [請求項4] 前記通知情報生成部は、前記術部若しくは前記術部周辺の撮像画像に重畳されて表示する前記警告画像を生成する
請求項3に記載の医療支援装置。
- [請求項5] 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、出血の発生を検出し、
前記通知情報生成部は、前記警告画像として、前記出血の発生を通知する画像、前記出血の発生数を通知する画像、前記出血の発生箇所が前記撮像画像範囲内に位置する場合、前記発生箇所を示す画像、および、前記出血の発生箇所が前記撮像画像範囲外に位置する場合、前記発生箇所の方向を示す画像の内の1つ以上を生成する
請求項4に記載の医療支援装置。
- [請求項6] 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、使用後の術具が、所定の温度以上の状態にあることを検出し、
前記通知情報生成部は、前記警告画像として、前記所定の温度以上

の状態にある術具が存在することを通知する画像、前記術具の数を通知する画像、前記術具が前記撮像画像範囲内に位置する場合、前記術具を示す画像、および、前記術具が前記撮像画像範囲外に位置する場合、前記術具の方向を示す画像の内の1つ以上を生成する

請求項4に記載の医療支援装置。

[請求項7] 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、止血の結果を検出し、

前記通知情報生成部は、前記警告画像として、前記止血結果を通知する画像、前記止血が行われた箇所数を通知する画像、前記止血が前記撮像画像範囲内において行われた場合、前記止血が行われた箇所を示す画像、および、前記止血が前記撮像画像範囲外において行われた場合、前記止血が行われた方向を示す画像の内の1つ以上を生成する

請求項4に記載の医療支援装置。

[請求項8] 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、不使用時の術具の接触による前記術部若しくは前記術部周辺の損傷箇所を検出し、

前記通知情報生成部は、前記警告画像として、前記損傷箇所の発生を通知する画像、前記損傷箇所数を通知する画像、前記損傷箇所が前記撮像画像範囲内に位置する場合、前記損傷箇所を示す画像、および、前記損傷箇所が前記撮像画像範囲外に位置する場合、前記損傷箇所の方向を示す画像の内の1つ以上を生成する

請求項4に記載の医療支援装置。

[請求項9] 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、術具の使用による前記術部若しくは前記術部周辺が所定の温度以上の状態にある箇所を検出し、

前記通知情報生成部は、前記警告画像として、前記所定の温度以上の状態にある箇所が発生したことを通知する画像、前記所定の温度以

上の状態にある箇所の数を知示する画像、前記所定の温度以上の状態にある箇所が前記撮像画像範囲内に位置する場合、前記所定の温度以上の状態にある箇所の発生位置を示す画像、および、前記所定の温度以上の状態にある箇所が前記撮像画像範囲外に位置する場合、前記所定の温度以上の状態にある箇所の発生方向を示す画像の内の1つ以上を生成する

請求項4に記載の医療支援装置。

[請求項10] 前記検出部は、前記温度分布画像の時間変化に基づいて、前記生体内でのイベントとして、前記生体の状態変化を検出し、

前記通知情報生成部は、前記状態変化に基づく診断結果を知示する診断画像を生成する

請求項2に記載の医療支援装置。

[請求項11] 前記生体に加熱する加熱部をさらに備え、

前記検出部は、前記加熱部による加熱後の前記生体の状態変化を検出する

請求項10に記載の医療支援装置。

[請求項12] 前記検出部は、肝臓の垂区域の検出、病変の検出、血管の検出、リンパ管の検出、骨および神経の識別、若しくは癌細胞の検出を行い、

前記通知情報生成部は、前記診断画像として、前記術部の撮像画像に重畳されて表示される、前記検出部により検出された、前記垂区域、前記病変、前記血管、前記リンパ管、前記骨、前記神経、若しくは前記癌細胞を識別可能に示す画像を生成する

請求項11に記載の医療支援装置。

[請求項13] 前記検出部は、さらに、前記術部若しくは前記術部周辺の前記温度の時間変化以外のセンシング結果に基づいて前記生体内でのイベントを検出する

請求項1に記載の医療支援装置。

[請求項14] 前記検出部は、前記術部若しくは前記術部周辺の温度の時間変化と

、前記術部若しくは前記術部周辺のステレオ画像とに基づいて、前記生体内でのイベントを検出する

請求項 1 3 に記載の医療支援装置。

[請求項15] 前記術部若しくは前記術部周辺の温度を検出する温度センサをさらに備え、

前記検出部は、前記温度センサにより検出される前記術部若しくは前記術部周辺の温度の時間変化に基づいて前記生体内でのイベントを検出する

請求項 1 に記載の医療支援装置。

[請求項16] 前記通知情報生成部により生成される前記通知情報の画像を表示する表示部をさらに備える

請求項 1 に記載の医療支援装置。

[請求項17] 前記検出部により検出された前記生体内でのイベントに応じて術具を制御する制御部をさらに備える

請求項 1 に記載の医療支援装置。

[請求項18] 前記制御部は、前記生体内に送気される気体の温度、若しくは、前記生体内に照射される照明光の明るさを制御する

請求項 1 に記載の医療支援装置。

[請求項19] 医療支援装置が、

術部若しくは前記術部周辺の温度の時間変化に基づいて生体内でのイベントを検出し、

検出された前記生体内でのイベントに応じた通知を行う通知情報を生成する

医療支援方法。

[請求項20] 温度センサと、医療支援装置と、表示装置とを有する医療支援システムであって、

前記温度センサは、術部若しくは前記術部周辺の温度を測定するように構成され、

前記医療支援装置は、

前記温度センサにより測定された前記術部若しくは前記術部周辺の温度の時間変化に基づいて生体内でのイベントを検出する検出部と

、

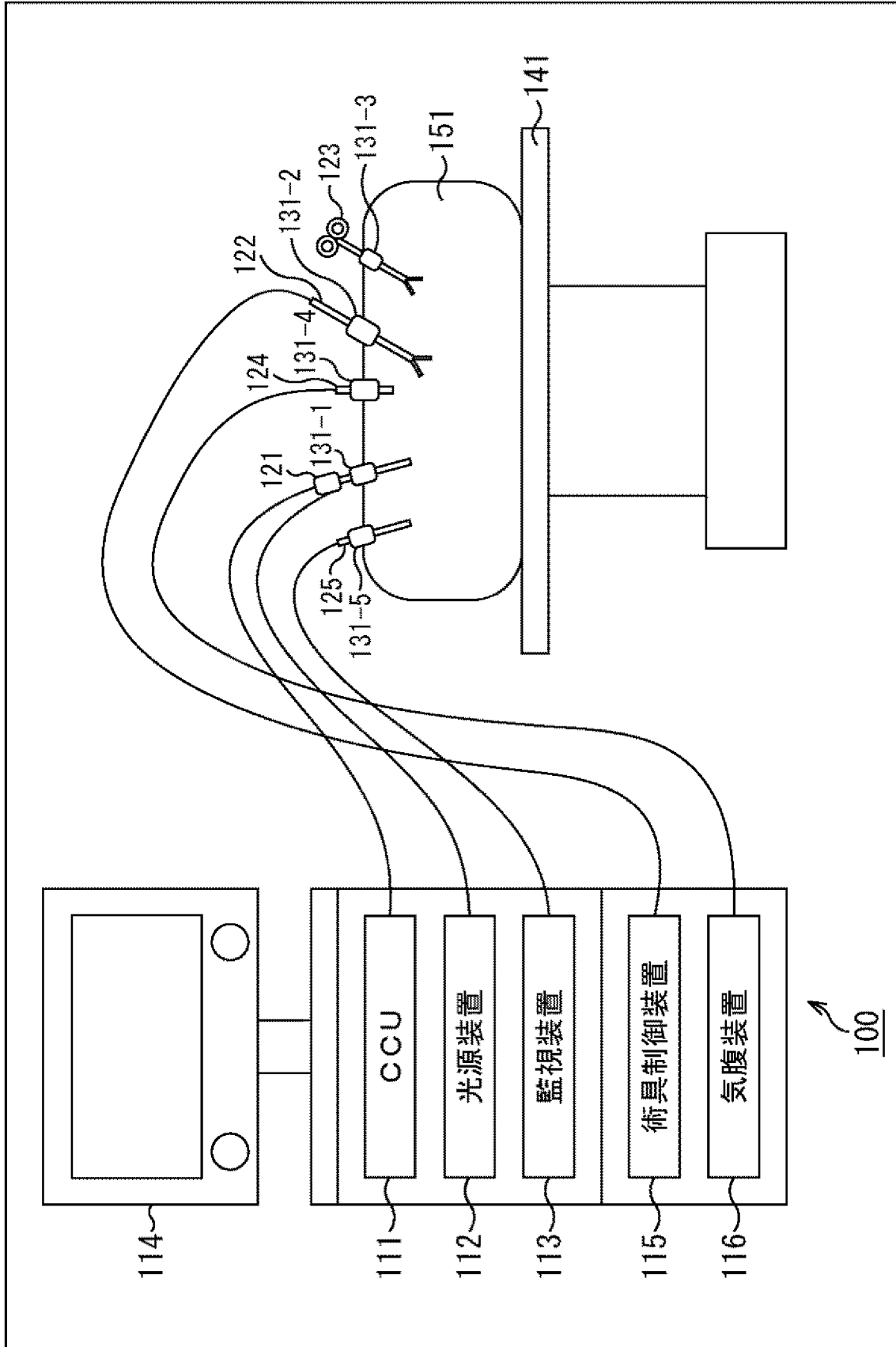
前記検出部により検出された前記生体内でのイベントに応じた通知を行う通知情報を生成する通知情報生成部と

を備え、

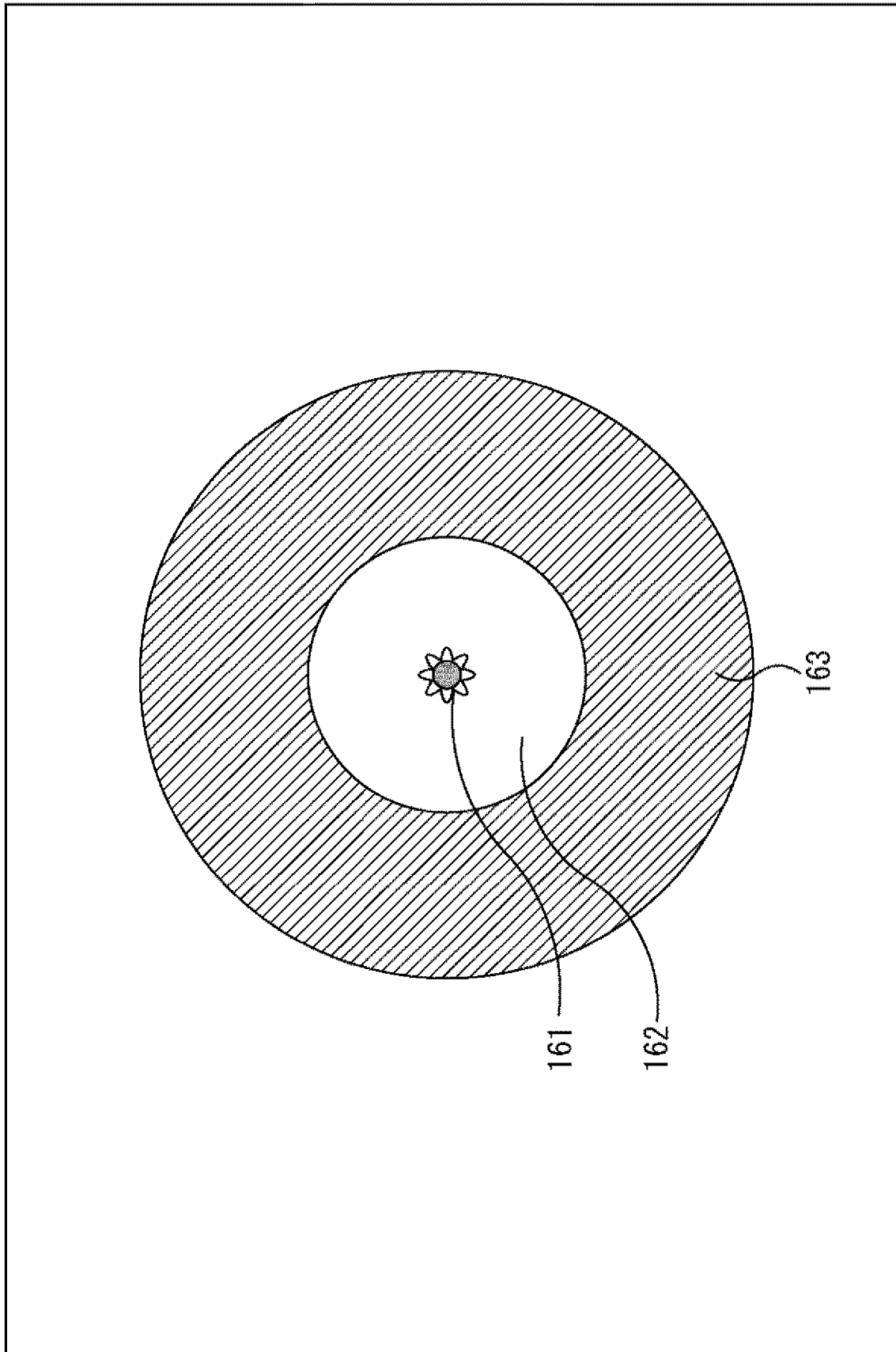
前記表示装置は、前記通知情報生成部により生成された前記通知情報の画像を表示するように構成される

医療支援システム。

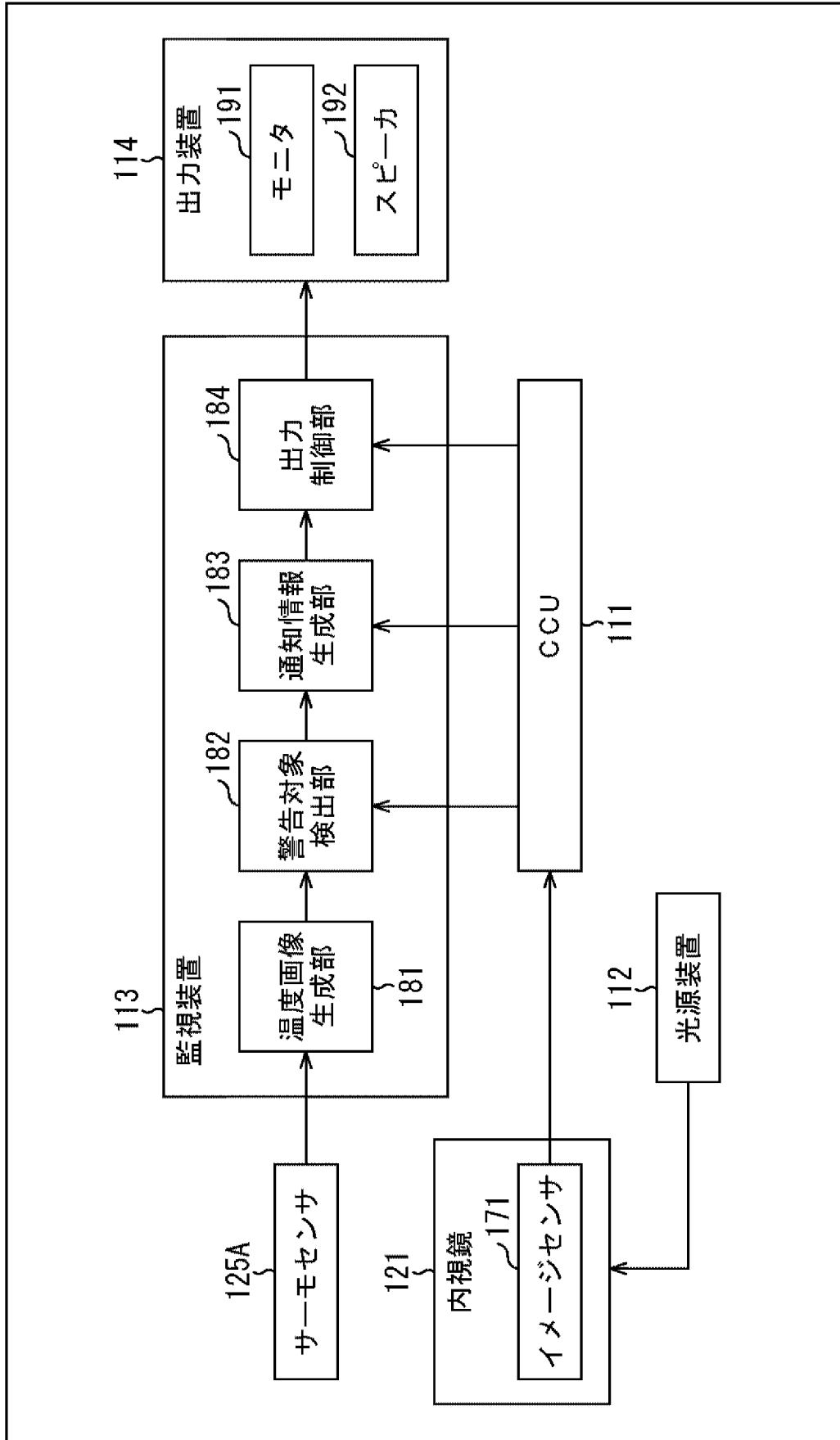
[図1]
FIG. 1

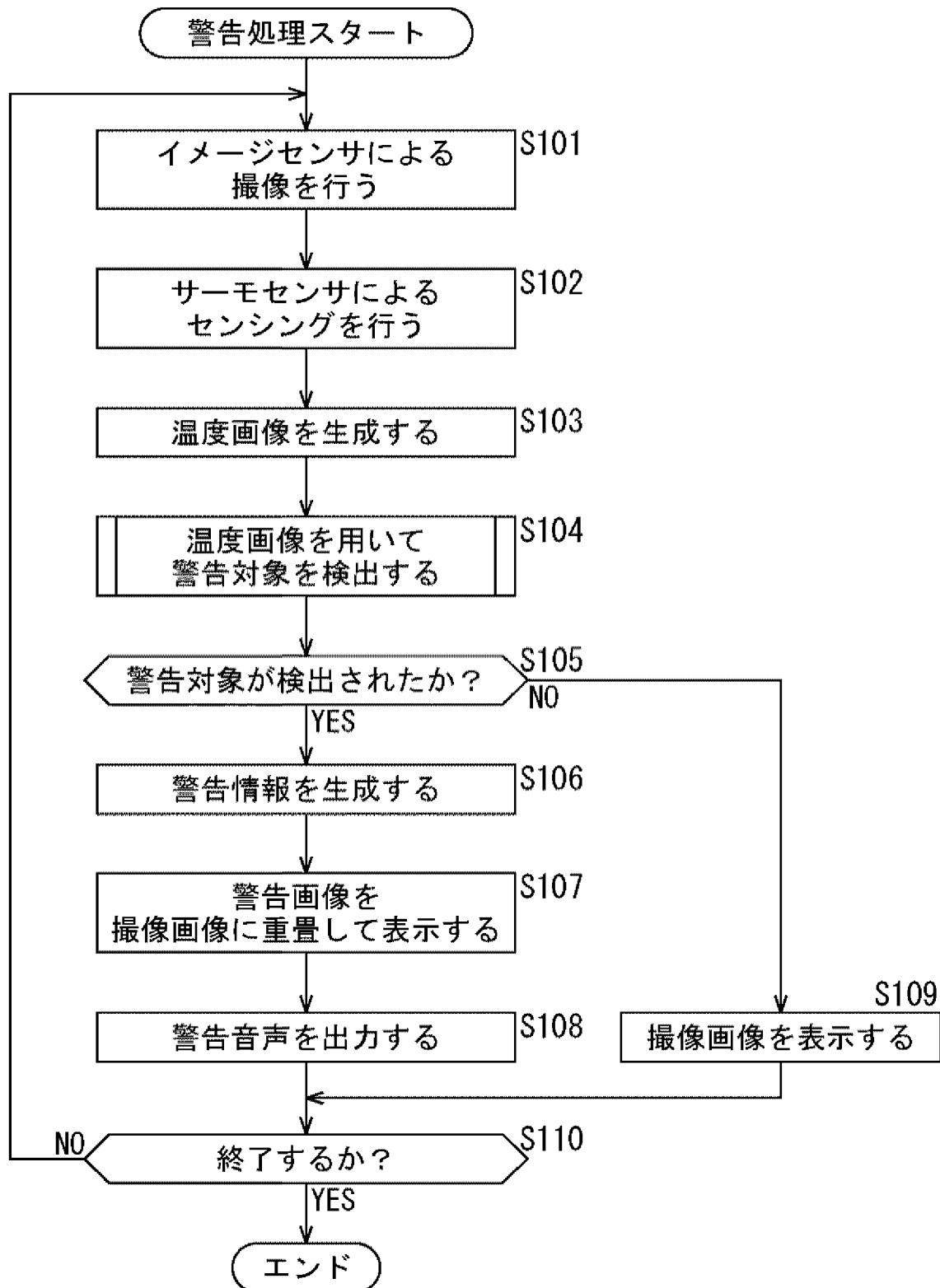


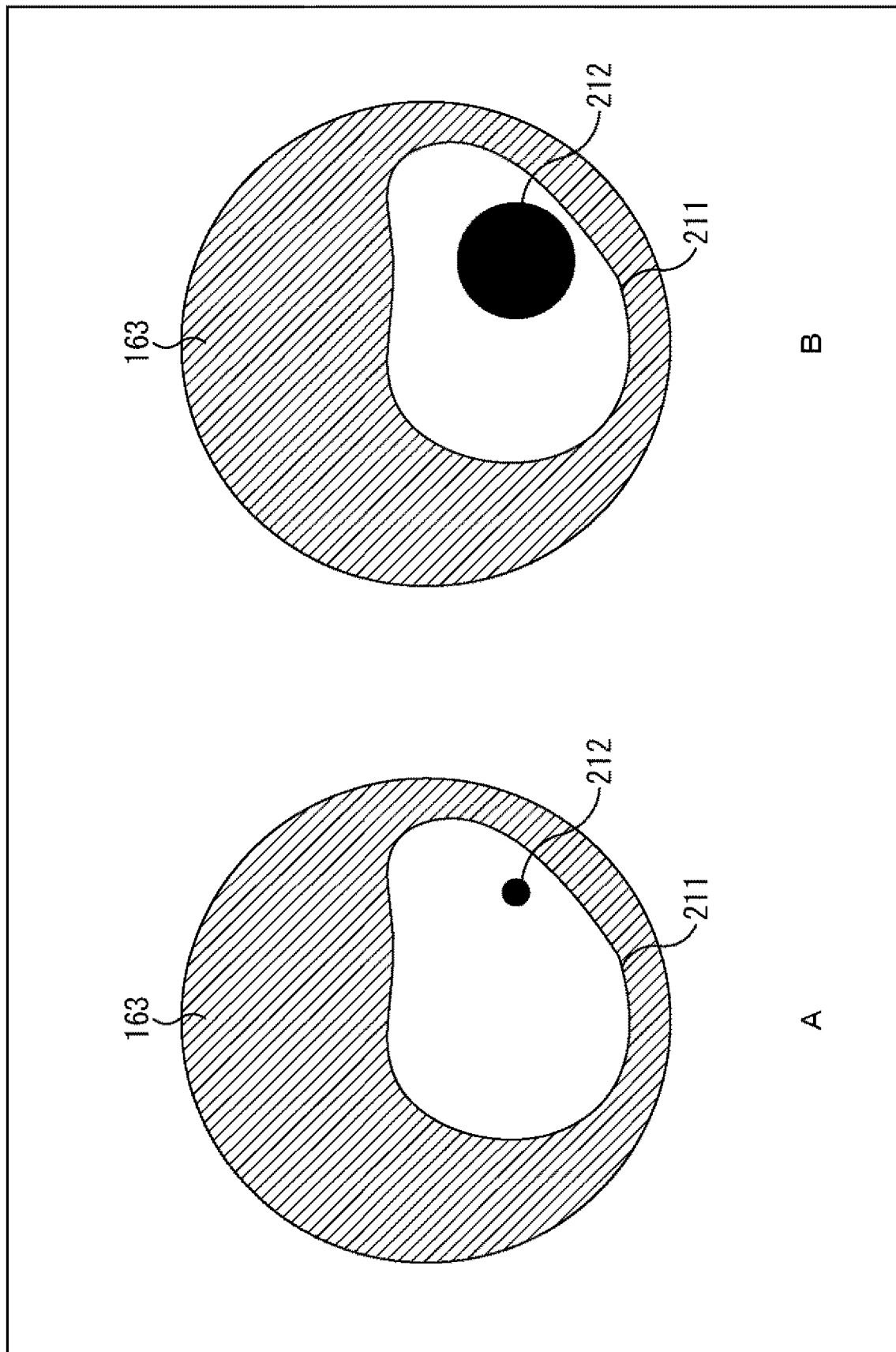
[図2]
FIG. 2



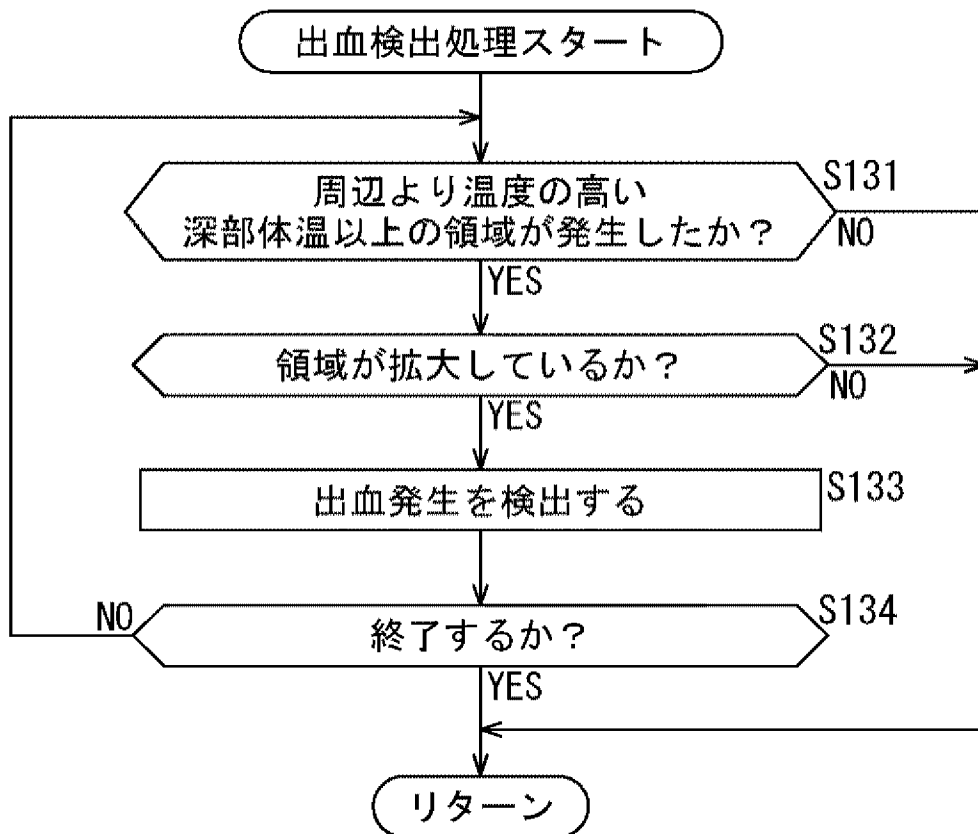
[図3]
FIG. 3

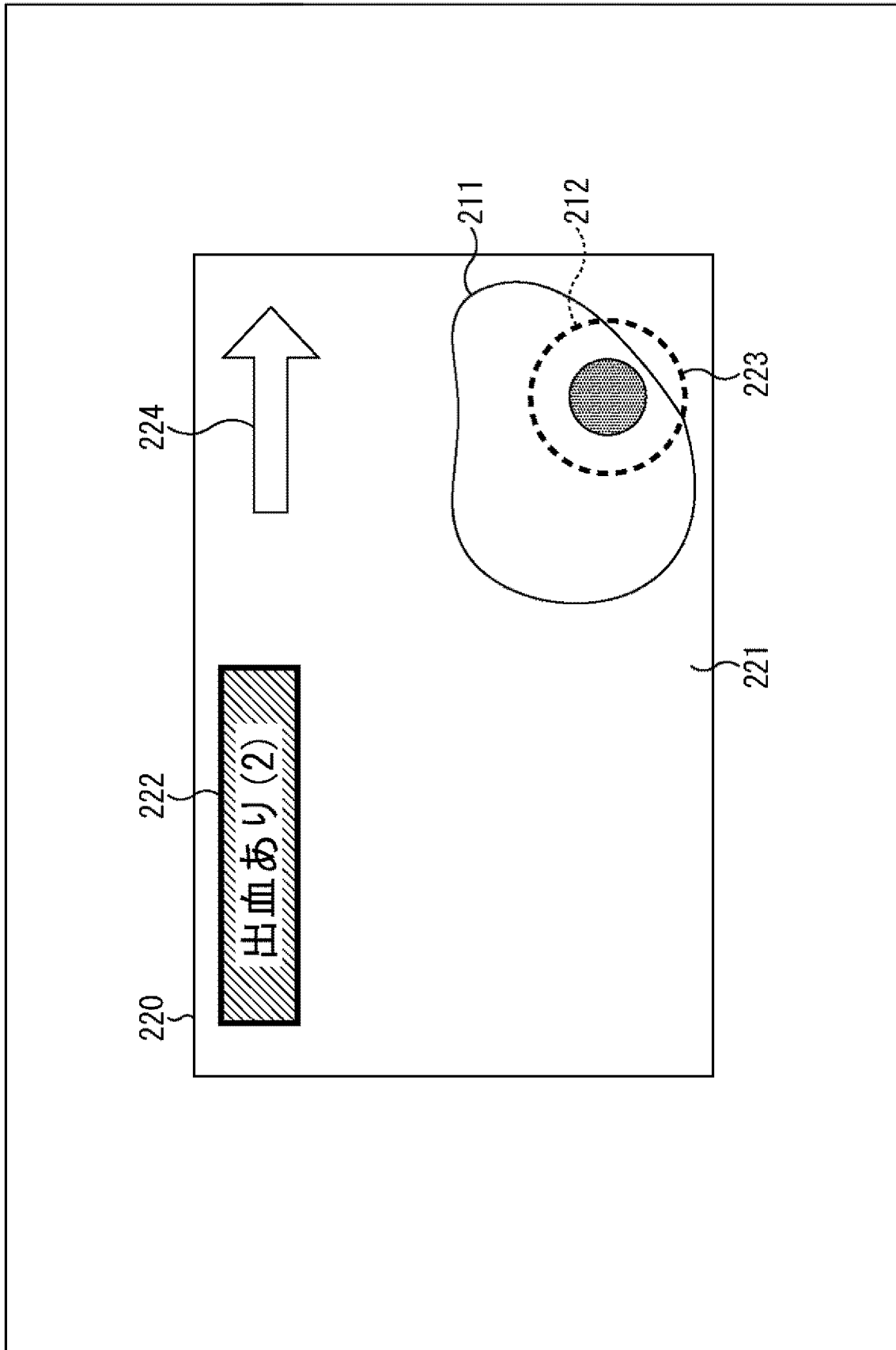


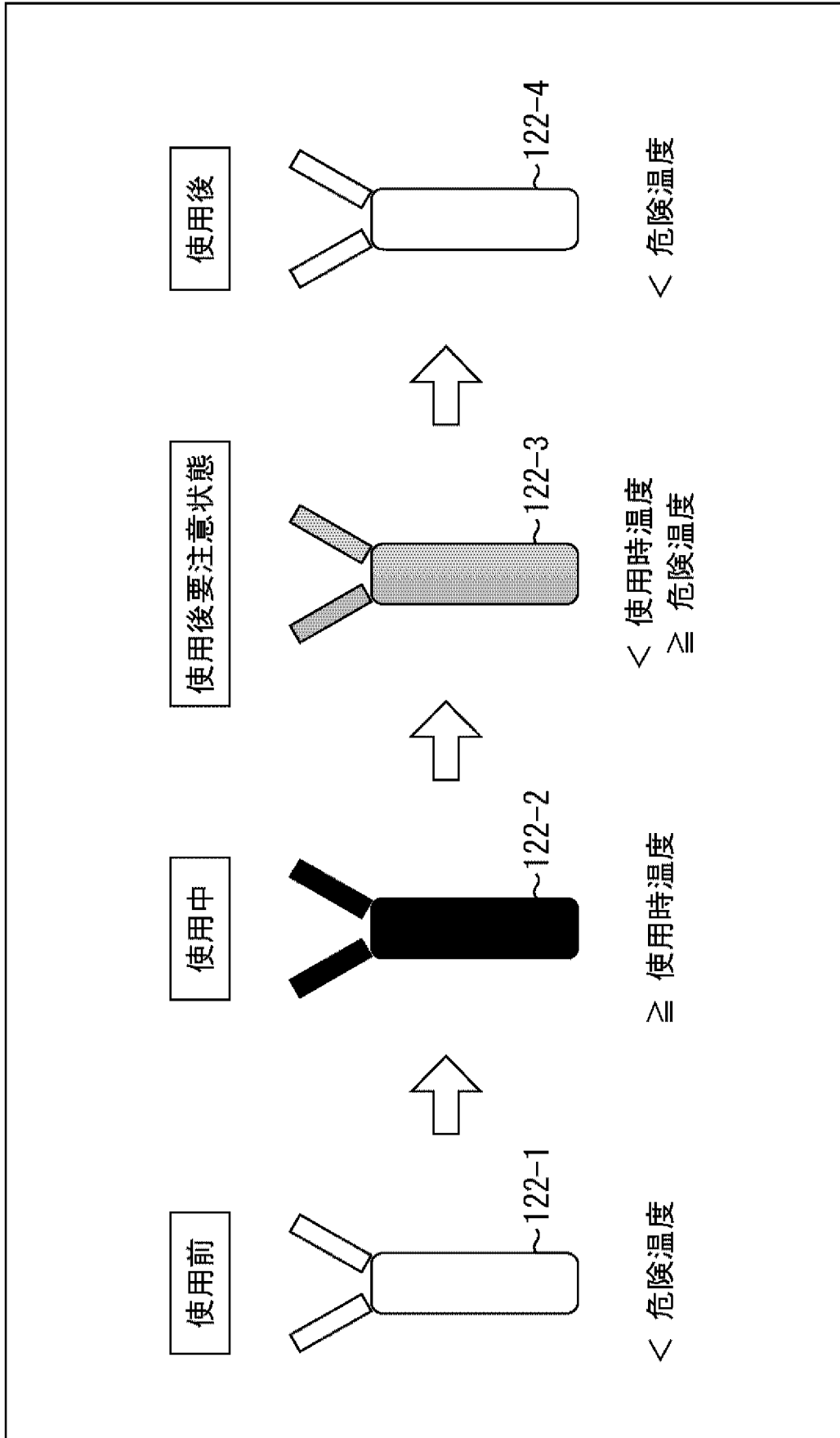
[図4]
FIG. 4

[図5]
FIG. 5

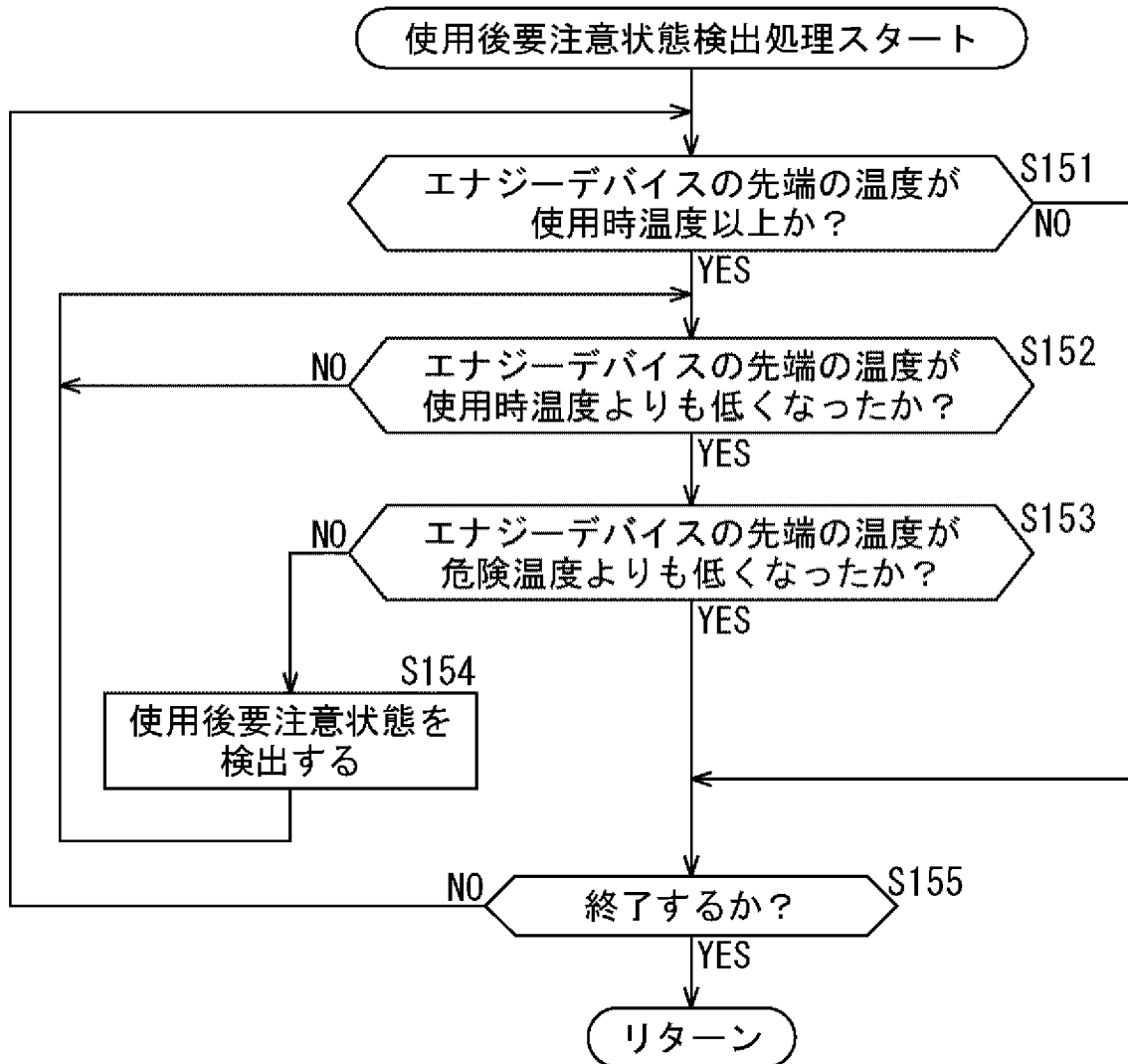
[図6]
FIG. 6



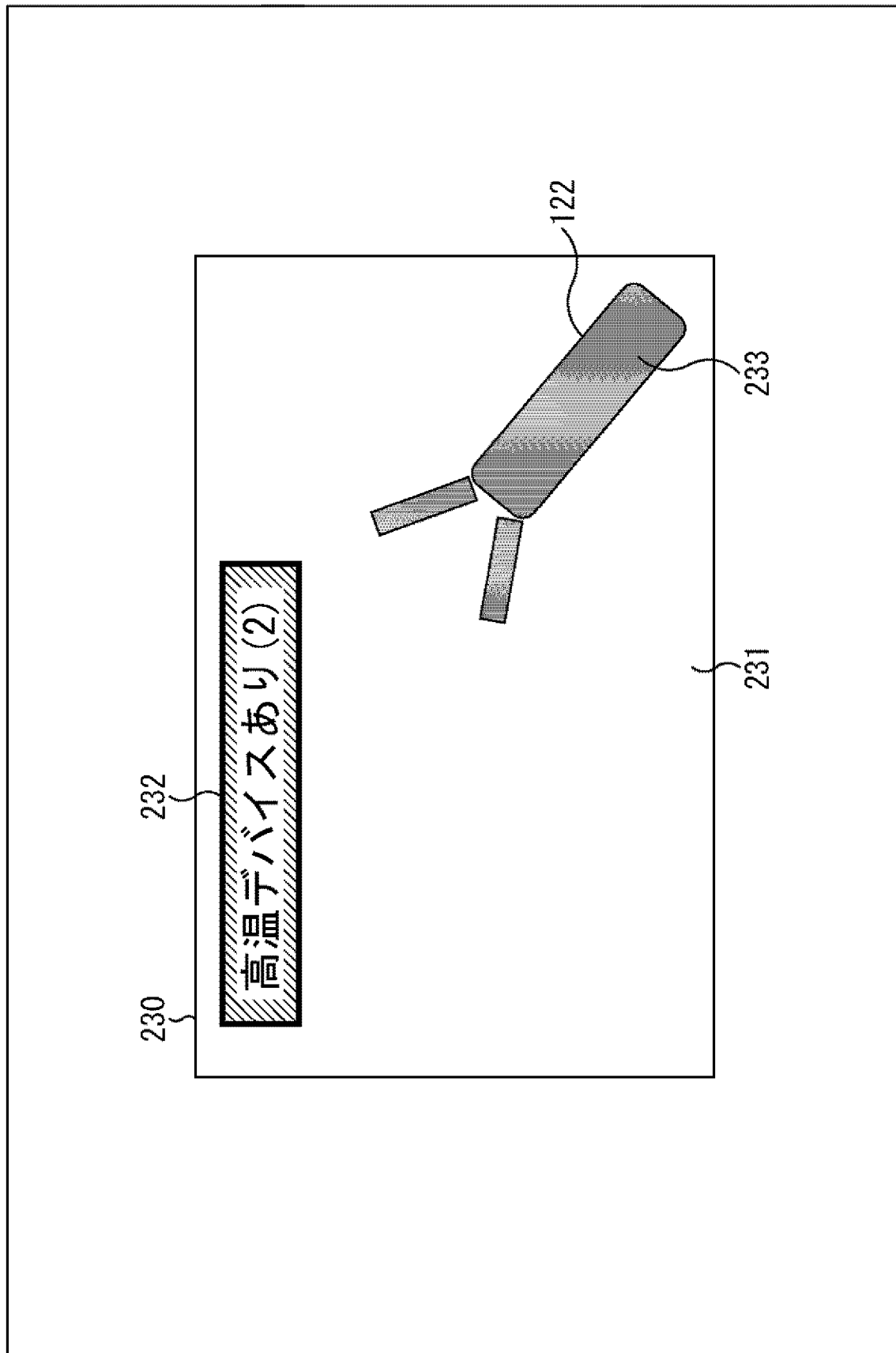
[図7]
FIG. 7

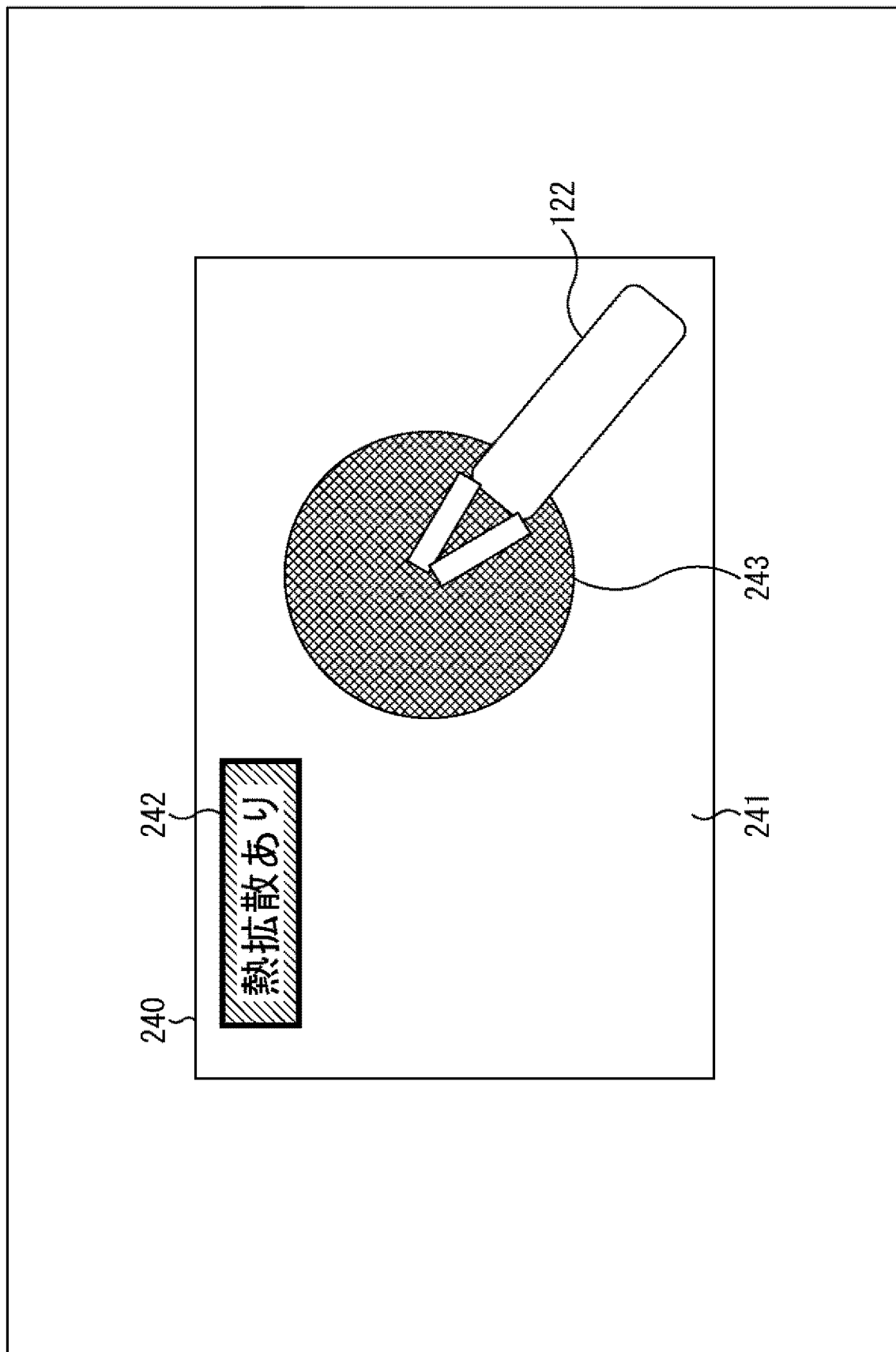
[図8]
FIG. 8

[図9]
FIG. 9

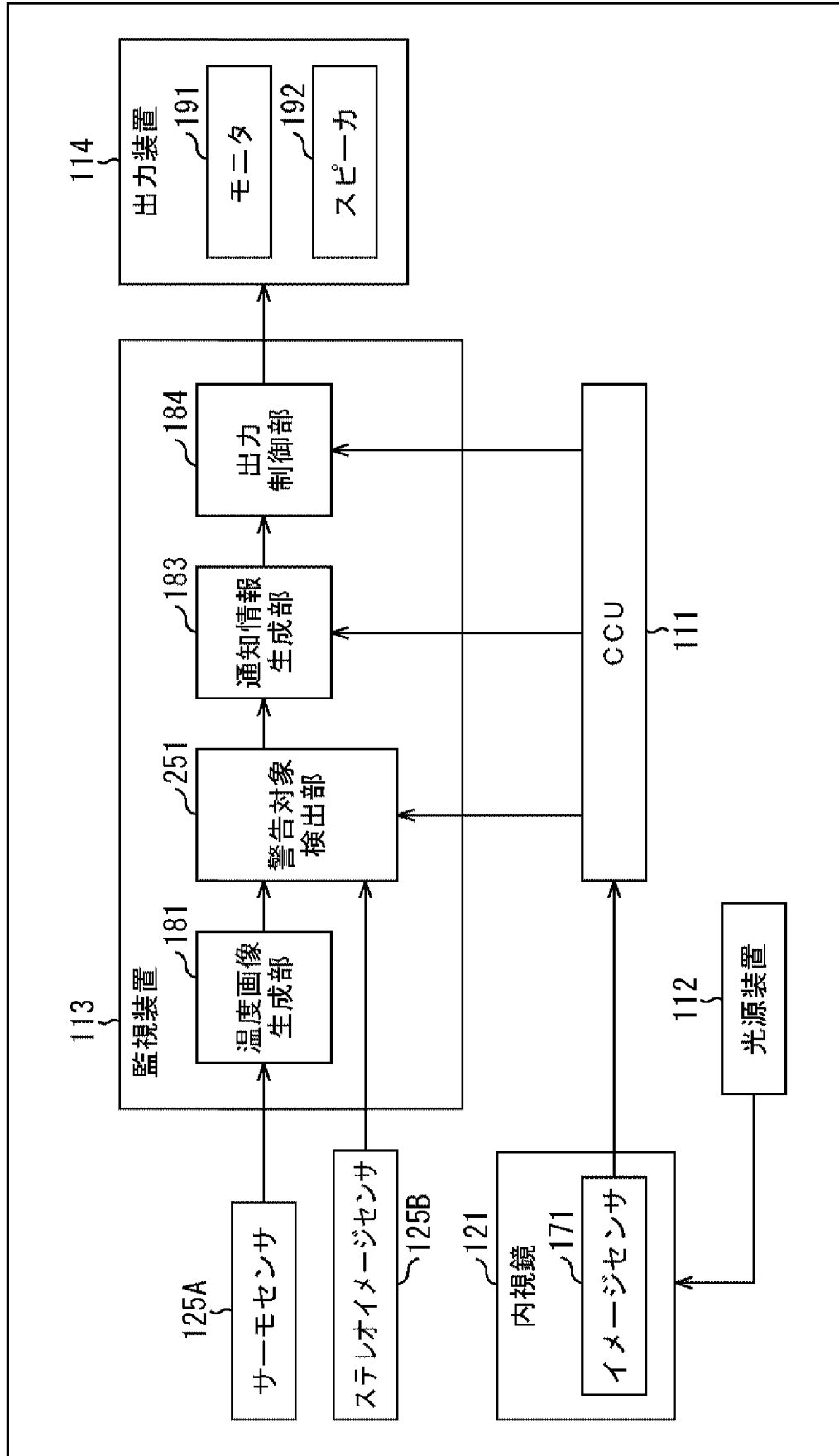


[図10]
FIG. 10

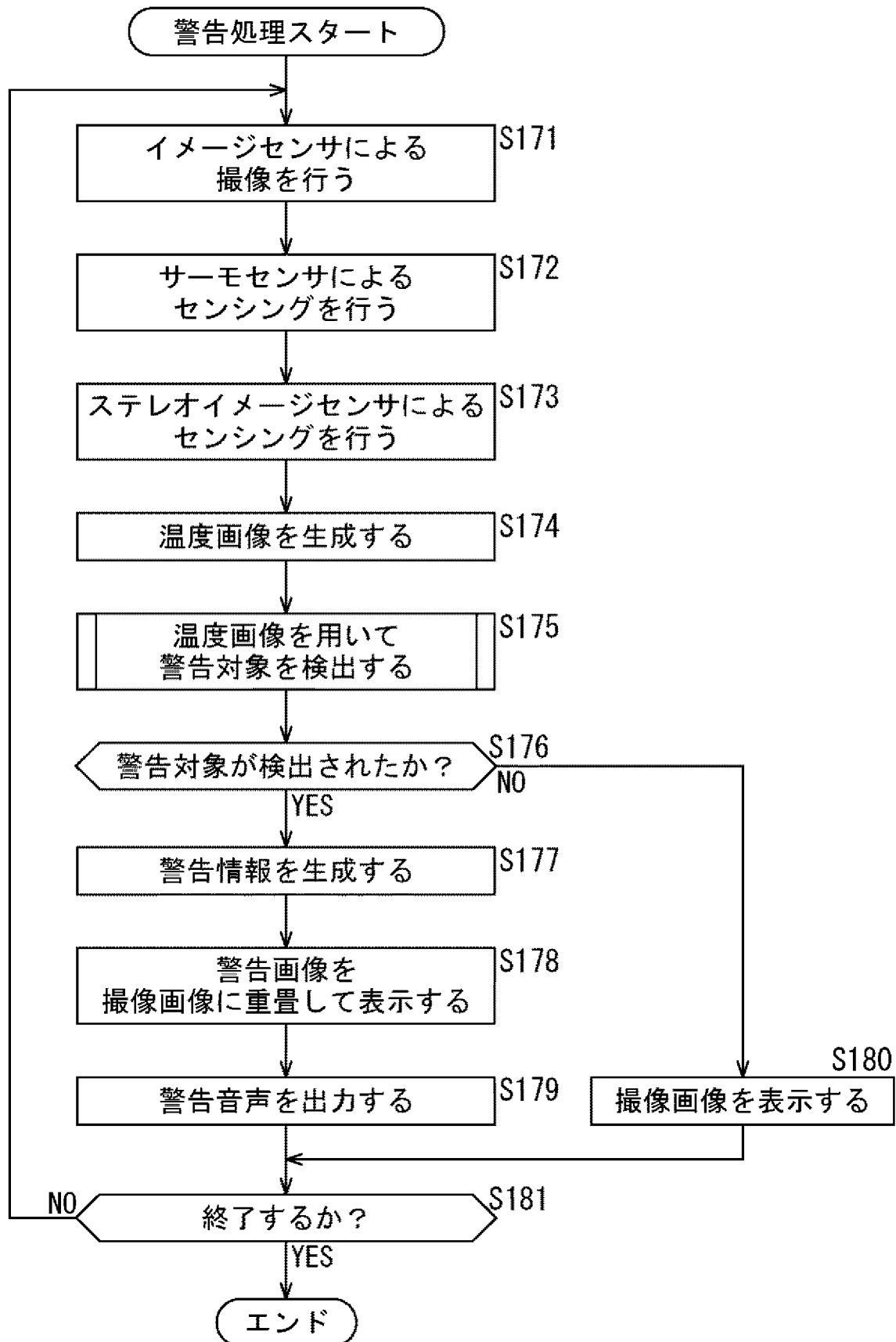


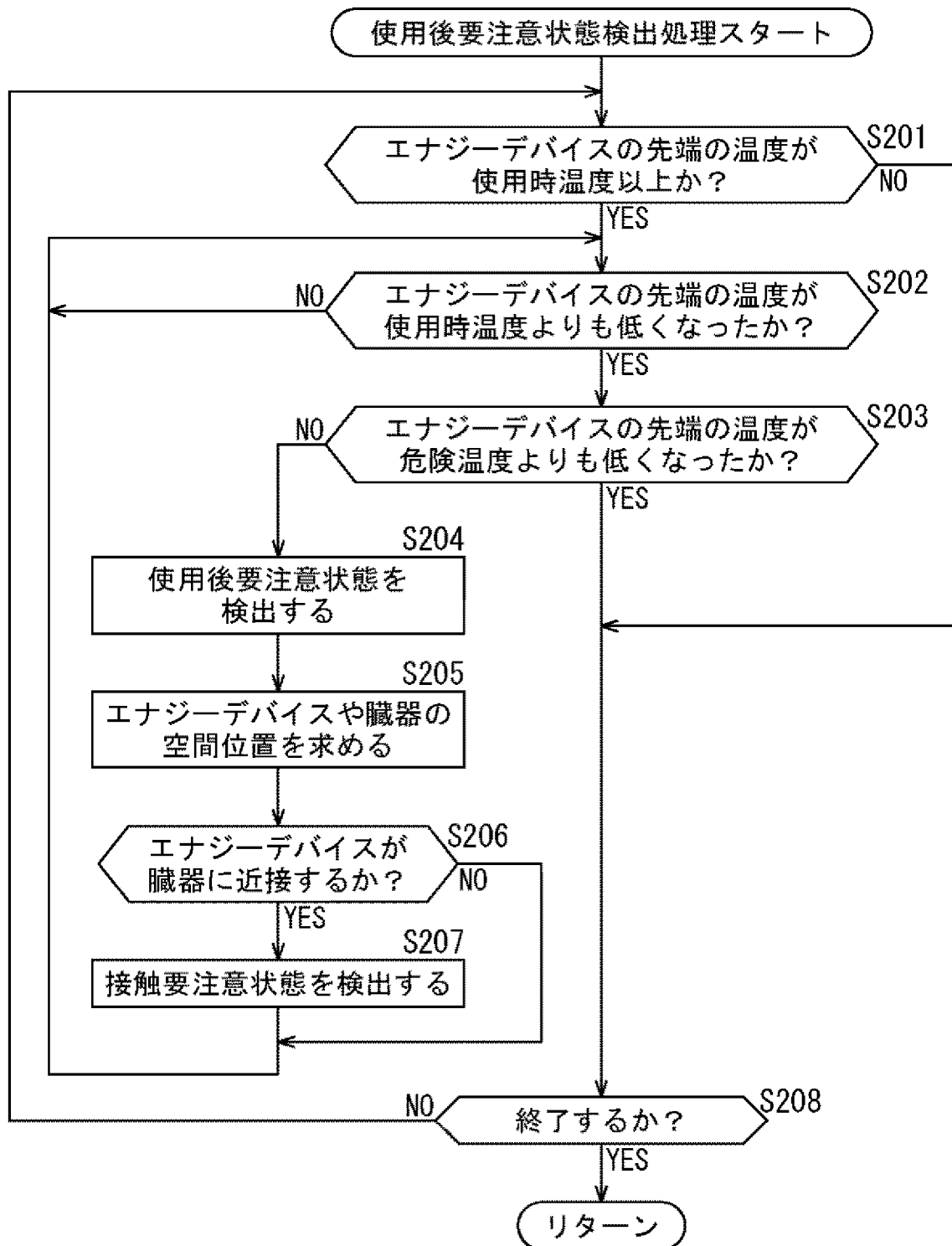
[図11]
FIG. 11

[図12]
FIG. 12

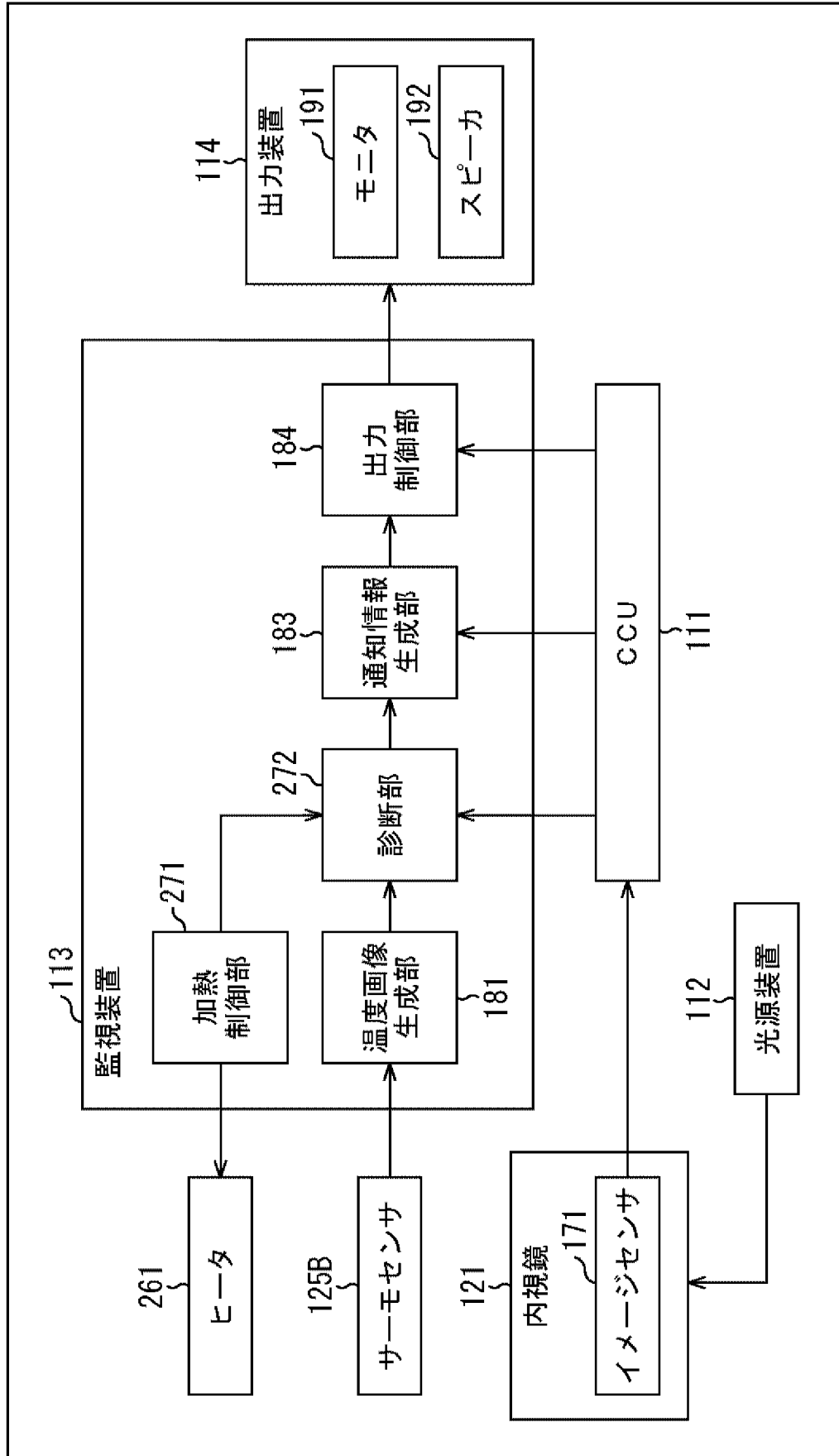


[図13]
FIG. 13

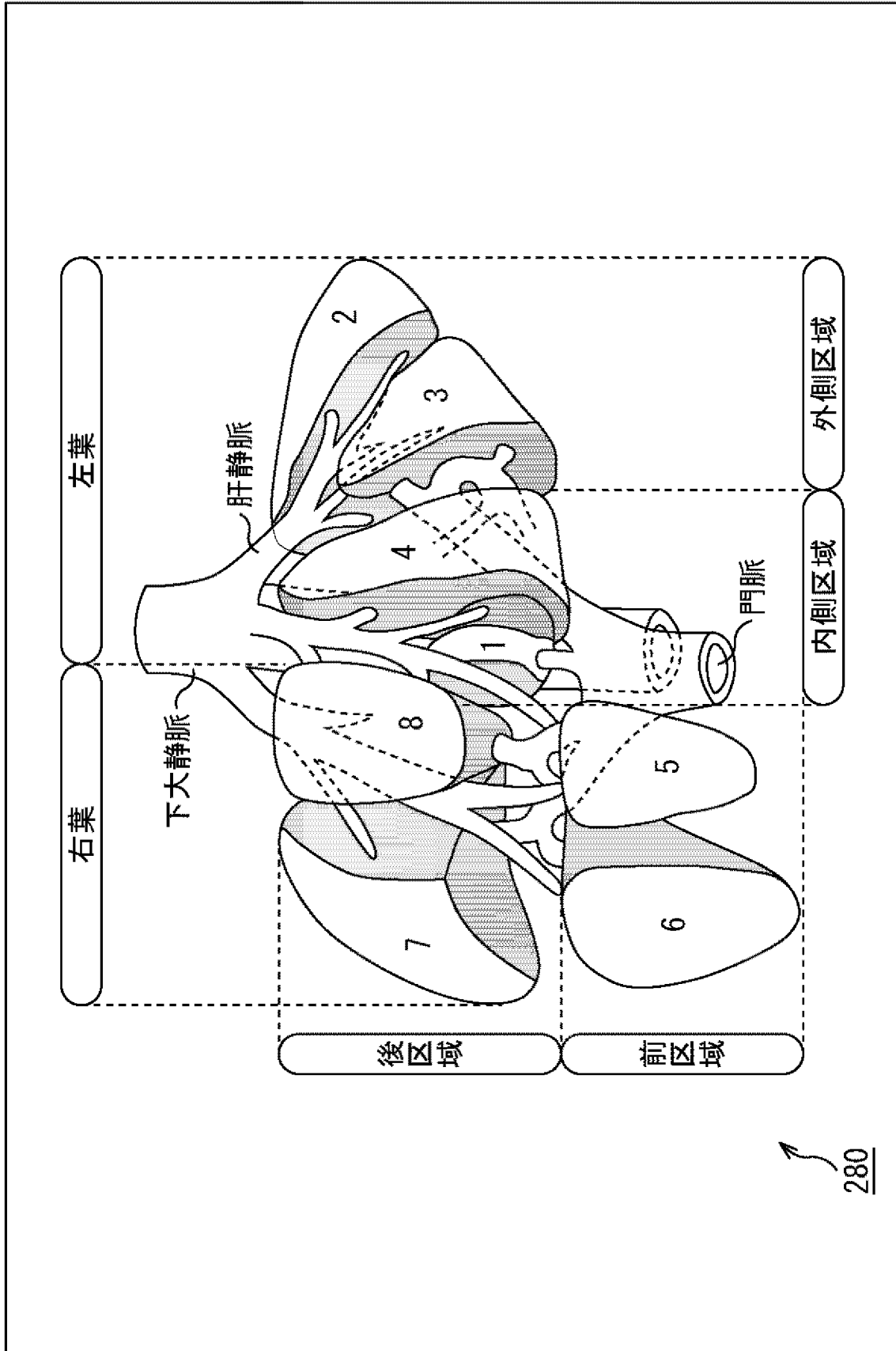


[図14]
FIG. 14

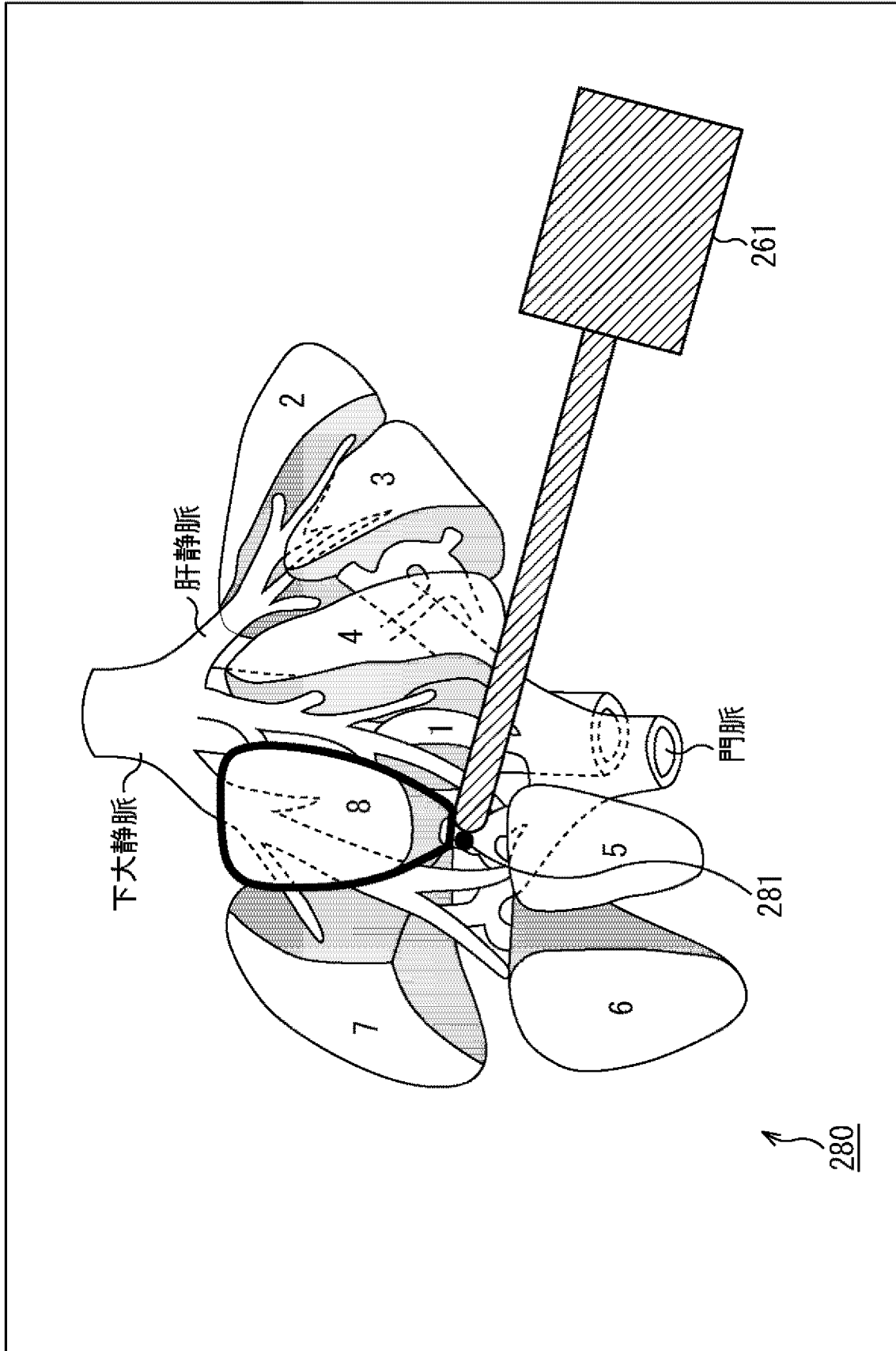
[図15]
FIG. 15

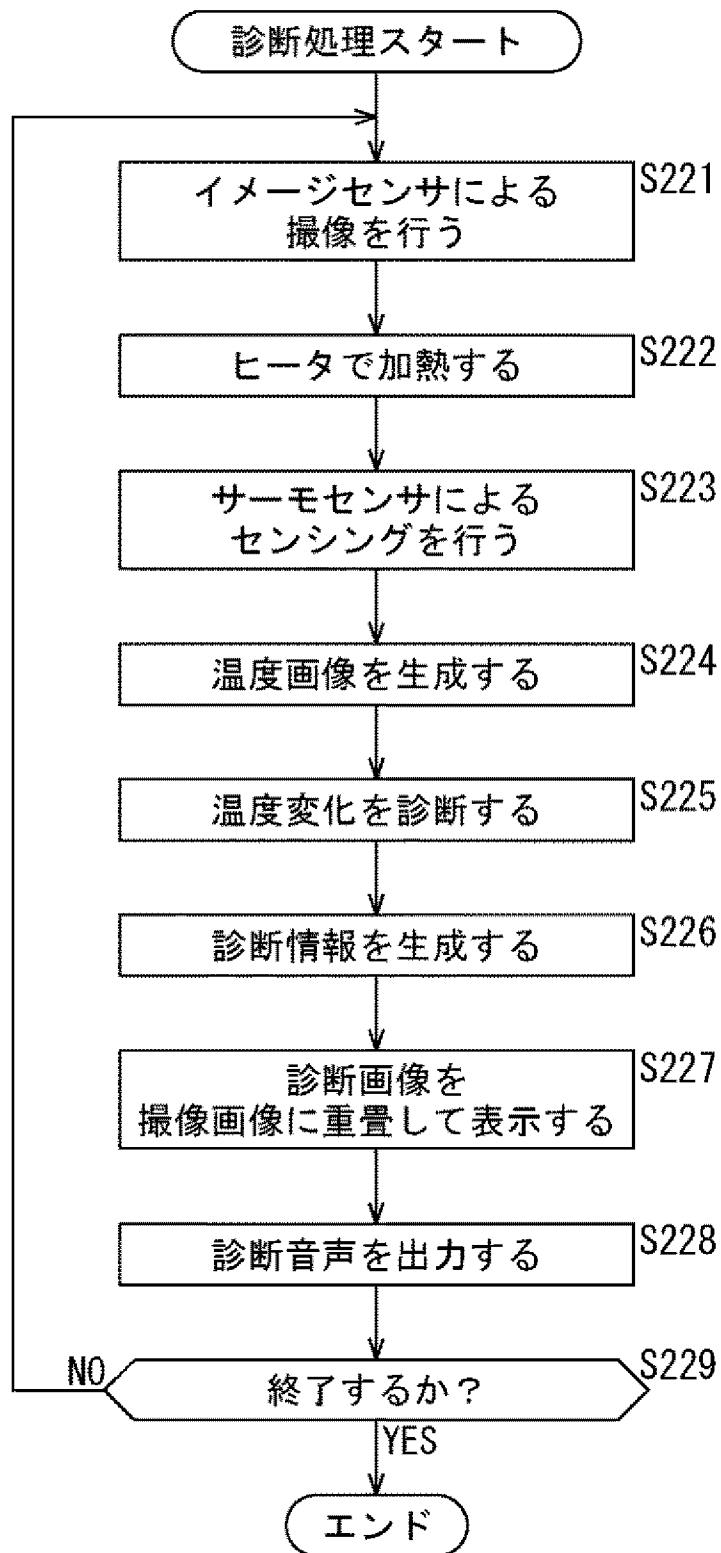


[図16]
FIG. 16

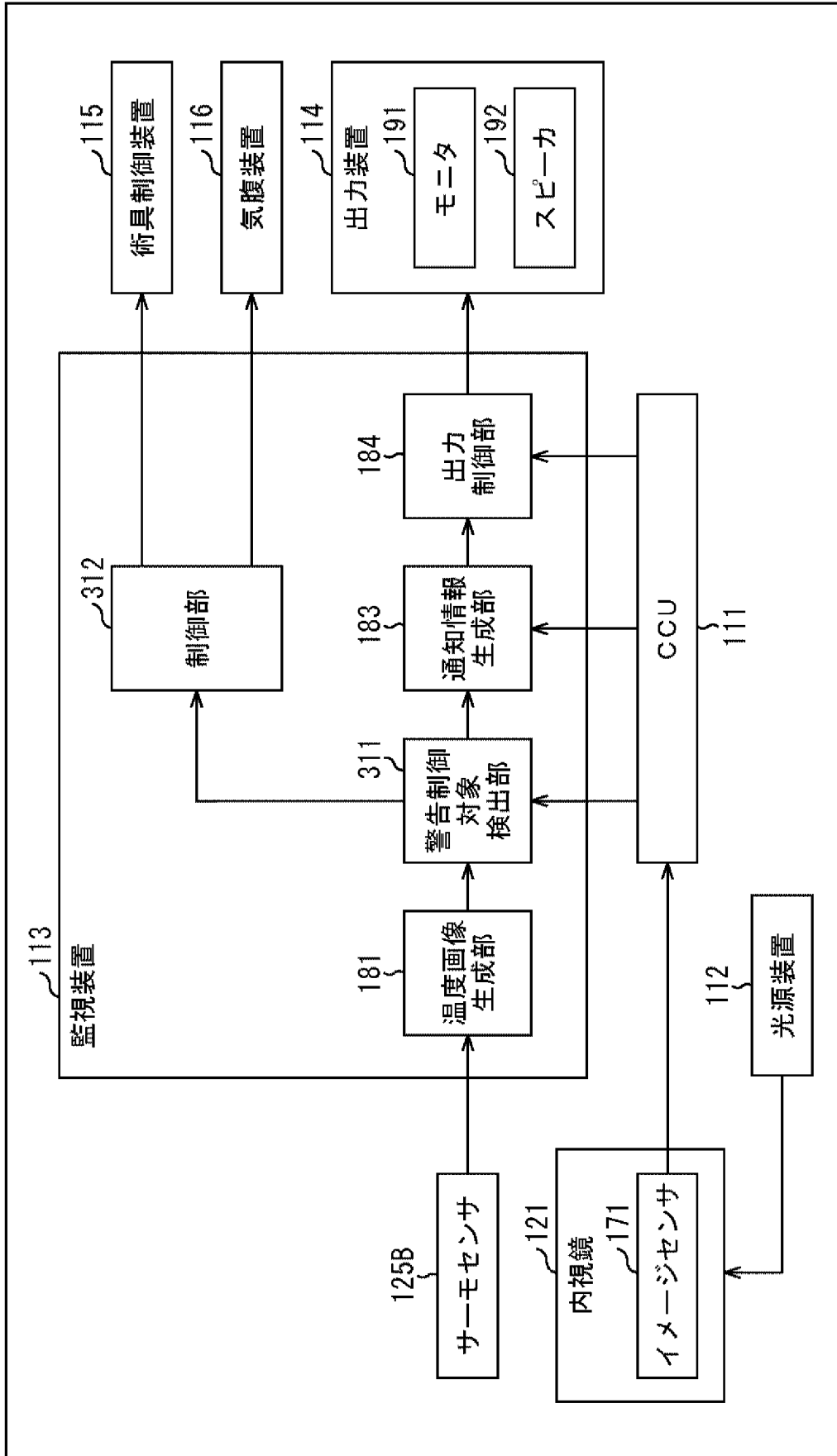


[図17]
FIG. 17

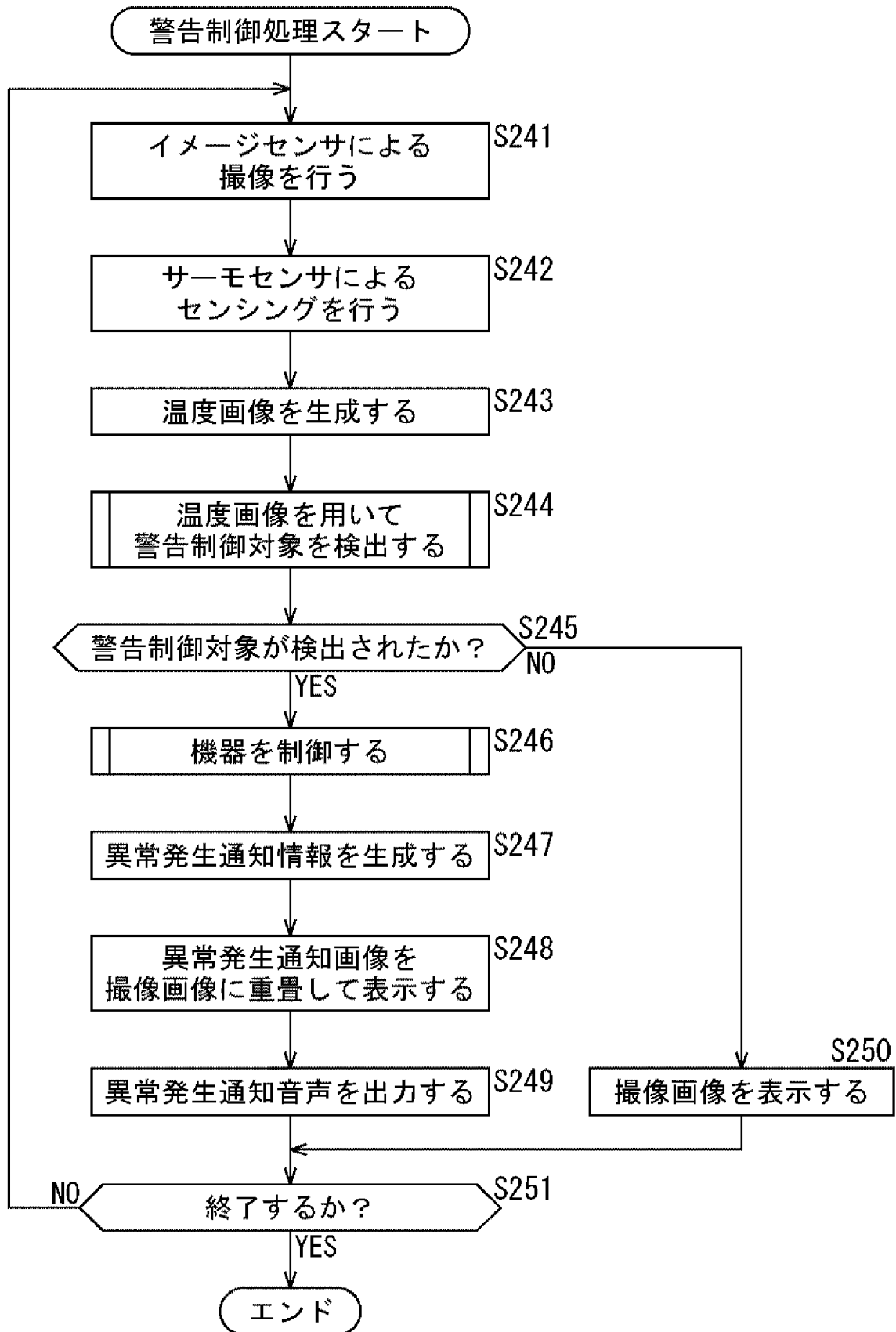


[図18]
FIG. 18

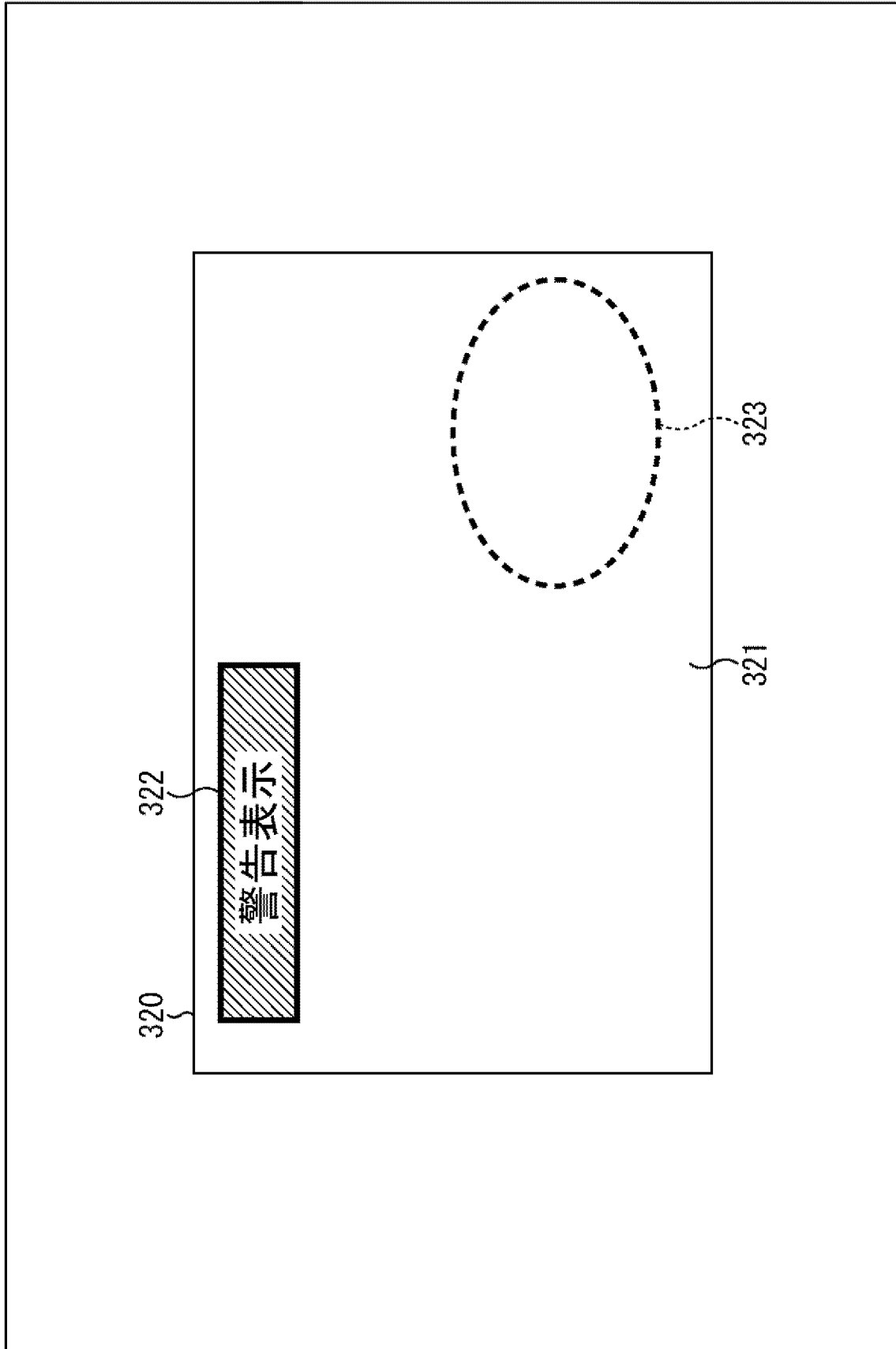
[図20]
FIG. 20



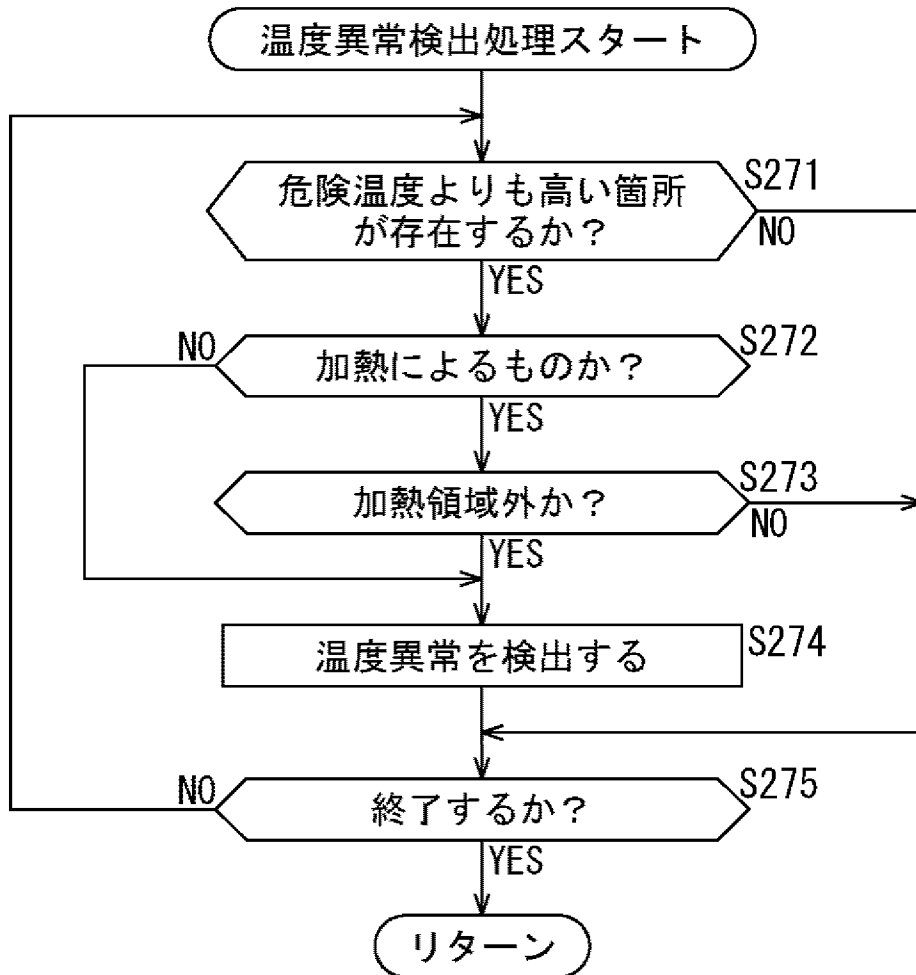
[図21]
FIG. 21



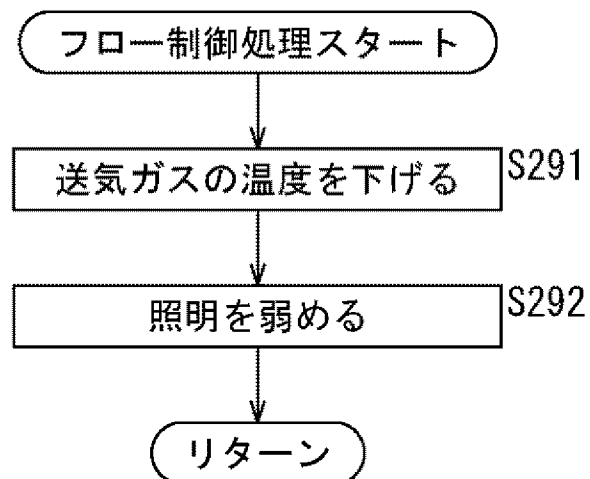
[図22]
FIG. 22



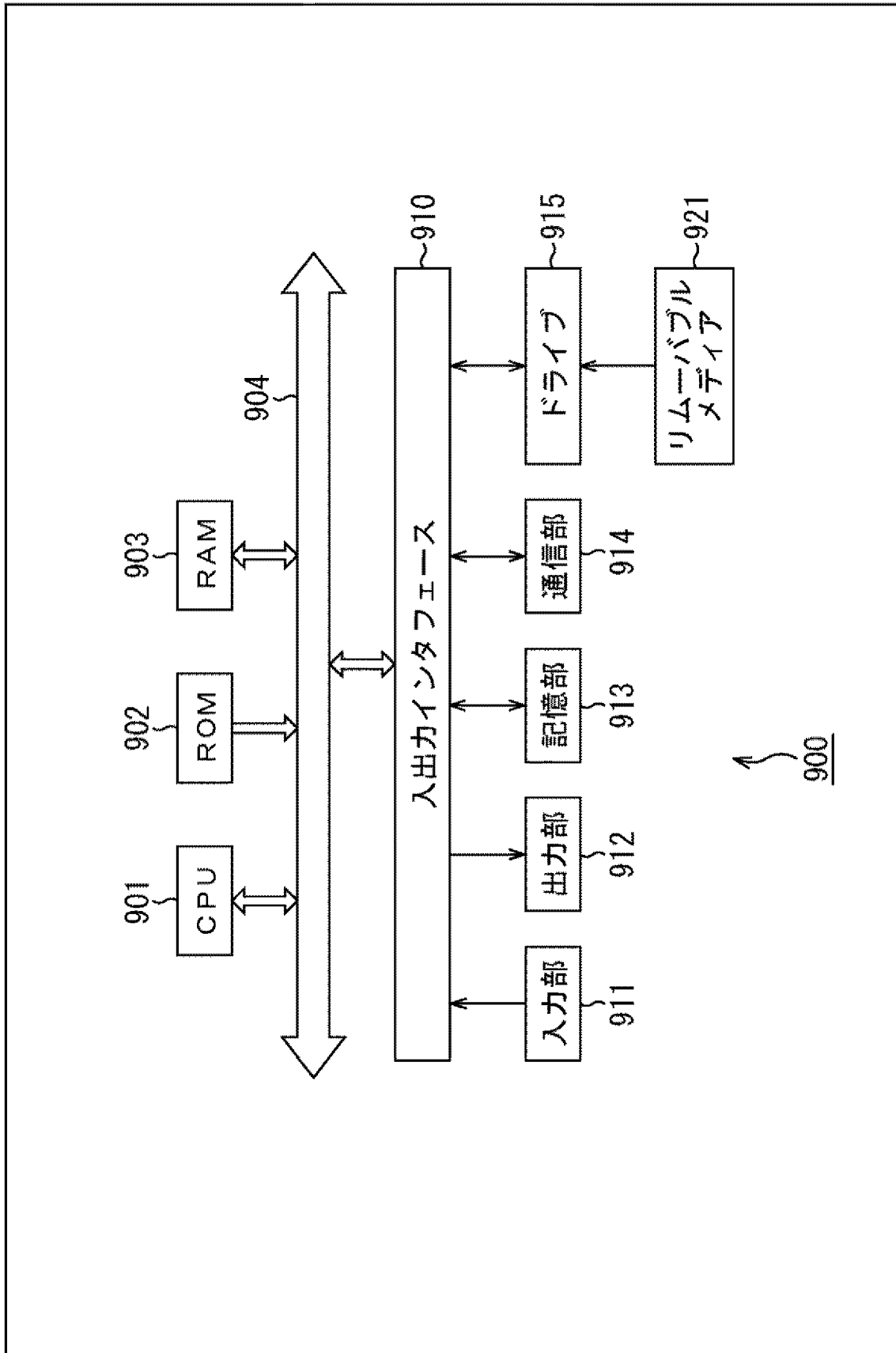
[図23]
FIG. 23



[図24]
FIG. 24



[図25]
FIG. 25



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/066544

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B5/01(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i, A61B5/00(2006.01)i, A61B17/94(2006.01)i

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)
A61B5/01, A61B1/00, A61B1/04, A61B5/00, A61B17/94

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X A	JP 7-500757 A (EP Technologies, Inc.), 26 January 1995 (26.01.1995), page 5, upper right column, lines 15 to 17; page 6, upper left column, line 4; page 8, upper right column, lines 14 to 22 & WO 1993/008757 A1 page 11, line 34 to page 12, line 1; page 14, line 6; page 22, lines 22 to 33	1, 13, 15-17, 19-20 2-12, 14, 18
X A	JP 2004-97519 A (Hitachi Medical Corp.), 02 April 2004 (02.04.2004), paragraphs [0046], [0047] (Family: none)	1, 15-17, 19-20 2-12, 14, 18

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 24 August 2016 (24.08.16)	Date of mailing of the international search report 06 September 2016 (06.09.16)
--	--

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

International application No.

PCT/JP2016/066544

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2013-544131 A (Medtronic Ardian Luxembourg S.a.r.l.), 12 December 2013 (12.12.2013), paragraphs [0019], [0185] & WO 2012/061159 A1 [00101], [00267]	1, 13, 15-17, 19-20 2-12, 14, 18

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61B5/01(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i, A61B5/00(2006.01)i, A61B17/94(2006.01)i

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))

Int.Cl. A61B5/01, A61B1/00, A61B1/04, A61B5/00, A61B17/94

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X A	JP 7-500757 A (イーピー テクノロジーズ, インコーポレイテッド) 1995.01.26, 第5頁右上欄第15-17行目、第6頁左上欄第4行 目、第8頁右上欄第14-22行目 & WO 1993/008757 A1, 第11 頁第34行目-第12頁第1行目、第14頁第6行目、第22頁第 22-33行目	1, 13, 15-17, 19-20 2-12, 14, 18
X A	JP 2004-97519 A (株式会社日立メディコ) 2004.04.02, [0046], [0047] (ファミリーなし)	1, 15-17, 19 -20 2-12, 14, 18

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「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	「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

24.08.2016

国際調査報告の発送日

06.09.2016

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

増渕 俊仁

2 Q

4747

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

C (続き) . 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
X A	JP 2013-544131 A (メドトロニック アーディアン ルクセンブルク ソシエテ ア レスポンサビリテ リミテ) 2013. 12. 12, [0019], [0185] & WO 2012/061159 A1, [00101], [00267]	1, 13, 15-17, 19-20 2-12, 14, 18