

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年3月17日(17.03.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/054882 A1

(51) 国際特許分類:
A61B 1/018 (2006.01) *A61B 1/045* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/033205

(22) 国際出願日: 2021年9月9日(09.09.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
63/076,408 2020年9月10日(10.09.2020) US

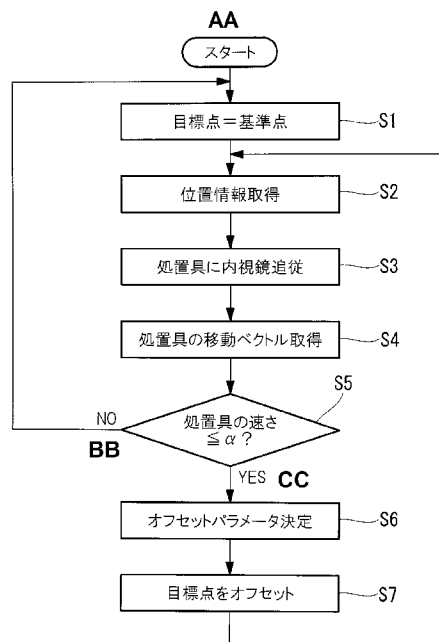
(71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 Tokyo (JP). 国立研究開発法人国立がん研究センター(NATIONAL

CANCER CENTER) [JP/JP]; 〒1040045 東京都中央区築地五丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 荻本 浩人 (OGIMOTO, Hiroto); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 佐々井 亮太(SASAI, Ryota); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 柳原 勝(YANAGIHARA, Masaru); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 長谷川 寛(HASEGAWA, Hiro); 〒1040045 東京都中央区築地五丁目1番1号 国立研究開発法人国立がん研究センター内 Tokyo (JP). 北口 大地(KITAGUCHI, Daichi); 〒1040045 東京都中央区築地五丁目1番1号 国立研究開発

(54) Title: CONTROL DEVICE, ENDOSCOPIC SYSTEM, AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 制御装置、内視鏡システムおよび制御方法



S1 Target point = reference point
S2 Acquire position information
S3 Make endoscope follow treatment tool
S4 Acquire treatment tool motion vector
S5 Treatment tool speed $\leq \alpha$?
S6 Determine offset parameter
S7 Offset target point
AA Start
BB No
CC Yes

(57) Abstract: This control device controls the movement of an endoscope to make the endoscope follow a treatment tool. The control device comprises a processor. The processor acquires position information including the position of the treatment tool (S2), acquires scene information that is information related to a treatment scene observed by the endoscope (S4), determines an offset parameter of a target point on the basis of the scene information (S6), the offset parameter being a parameter that determines the position of the target point with respect to a predetermined reference point in the field of



法人国立がん研究センター内 Tokyo (JP). 竹下 修由(**TAKESHITA, Nobuyoshi**); 〒1040045 東京都中央区築地五丁目1番1号 国立研究開発法人国立がん研究センター内 Tokyo (JP). 小島 成浩(**KOJIMA, Shigehiro**); 〒1040045 東京都中央区築地五丁目1番1号 国立研究開発法人国立がん研究センター内 Tokyo (JP). 古澤 悠貴(**FURUSAWA, Yuki**); 〒1040045 東京都中央区築地五丁目1番1号 国立研究開発法人国立がん研究センター内 Tokyo (JP). 杵淵 裕美(**KINEBUCHI, Yumi**); 〒1040045 東京都中央区築地五丁目1番1号 国立研究開発法人国立がん研究センター内 Tokyo (JP). 伊藤 雅昭(**ITO, Masaaki**); 〒1040045 東京都中央区築地五丁目1番1号 国立研究開発法人国立がん研究センター内 Tokyo (JP).

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：

ー 国際調査報告 (条約第21条(3))

(74) 代理人: 上田 邦生, 外 (**UEDA, Kunio et al.**); 〒2208139 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-2-1 横浜ランドマークタワー39階 オリーブ国際特許事務所 Kanagawa (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,

view of the endoscope, sets the position of the target point with respect to the reference point on the basis of the offset parameter (S7), and by controlling the movement of the endoscope on the basis of the position of the target point and the position of the treatment tool, makes the endoscope follow the treatment tool such that the treatment tool is placed at the target point (S3).

(57) 要約: 制御装置は、内視鏡の移動を制御し内視鏡を処置具に追従させる。制御装置は、プロセッサを備える。プロセッサは、処置具の位置を含む位置情報を取得し (S2)、内視鏡によって観察される処置シーンと関連する情報であるシーン情報を取得し (S4)、シーン情報に基づいて目標点のオフセットパラメータを決定し (S6)、オフセットパラメータは、内視鏡の視野内の所定の基準点に対する目標点の位置を決定するパラメータであり、オフセットパラメータに基づいて基準点に対する目標点の位置を設定し (S7)、目標点の位置および処置具の位置に基づいて内視鏡の移動を制御することによって、処置具が目標点に配置されるように内視鏡を処置具に追従させる (S3)。

明 細 書

発明の名称： 制御装置、内視鏡システムおよび制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、制御装置、内視鏡システムおよび制御方法に関し、特に、内視鏡を処置具に追従させる制御を行う制御装置、内視鏡システムおよび制御方法に関するものである。

本出願は、2020年9月10日にアメリカ合衆国に仮出願された米国特許仮出願第63／076,408号の優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 腹腔鏡下手術において、術者は、モニタの画面に表示された内視鏡画像内の処置具を観察しながら処置具を操作する。処置具が内視鏡画像の端に位置したり内視鏡画像から外れたりする場合、術者のストレスが増大したり手術の継続が困難になったりするため、処置具を内視鏡画像の中心付近に位置させ続けることが重要である。そこで、内視鏡を処置具に追従させることによって処置具を内視鏡画像内の中心付近に配置し続ける装置が提案されている（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：特開平5－337118号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 術者が処置のために内視鏡画像の中心に捉えたい領域と、処置具との関係は、処置の内容に応じて異なる。したがって、特許文献1のように、処置具が内視鏡に対して固定された位置に配置されるように内視鏡を処置具に追従させる場合、術者が観察したい領域を内視鏡画像の中心に捉え続けることができない。

[0005] 例えば、図 2 2 A に示されるように、生体組織を左下から右上に向かって剥離する場合、術者は電気メス 6 の進行方向の前方の領域 C を観察したいにも関わらず、領域 C は内視鏡画像 B の右上端または外に配置される。図 2 2 B に示されるように、生体組織を 2 つの鉗子 6 を使用して展開する場合、術者は 2 つの鉗子 6 間の領域 C を観察したいにも関わらず、領域 C は内視鏡画像 B の左端または外に配置される。

[0006] 本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、処置具を処置シーンに応じて内視鏡画像内の適切な位置に配置することができる制御装置、内視鏡システムおよび制御方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様は、内視鏡の移動を制御し処置具に前記内視鏡を追従させる制御装置であって、プロセッサを備え、該プロセッサが、前記処置具の位置を含む位置情報を取得し、シーン情報を取得し、該シーン情報は前記内視鏡によって観察される処置シーンと関連する情報であり、前記シーン情報に基づいて目標点のオフセットパラメータを決定し、該オフセットパラメータは、前記内視鏡の視野内の所定の基準点に対する前記目標点の位置を決定するパラメータであり、該オフセットパラメータに基づいて前記基準点に対する前記目標点の位置を設定し、前記目標点の位置および前記処置具の前記位置に基づいて前記内視鏡の移動を制御することによって、前記処置具が前記目標点に配置されるように前記処置具に前記内視鏡を追従させる、制御装置である。

[0008] 本発明の他の態様は、内視鏡と、該内視鏡を被検体内で移動させる移動装置と、該移動装置を制御し前記内視鏡を処置具に追従させる上記の制御装置と、を備える内視鏡システムである。

[0009] 本発明の他の態様は、内視鏡の移動を制御し処置具に前記内視鏡を追従させる制御方法であって、前記処置具の位置を含む位置情報を取得する工程と、シーン情報を取得し、該シーン情報は前記内視鏡によって観察される処置シーンと関連する情報である、工程と、該シーン情報に基づいて目標点のオ

フセットパラメータを決定し、該オフセットパラメータは、前記内視鏡の視野内の所定の基準点に対する前記目標点の位置を決定するパラメータである、工程と、該オフセットパラメータに基づいて前記基準点に対する前記目標点の位置を設定する工程と、前記目標点の位置および前記処置具の前記位置に基づいて前記内視鏡の移動を制御することによって、前記処置具が前記目標点に配置されるように前記処置具に前記内視鏡を追従させる工程と、を含む、制御方法である。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、処置具を処置シーンに応じて内視鏡画像内の適切な位置に配置することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]第1実施形態に係る内視鏡システムの全体構成の外観図である。

[図2A]図1の内視鏡システムの全体構成を示すブロック図である。

[図2B]図1の内視鏡システムの制御装置の機能ブロック図である。

[図3A]内視鏡の視野内に設定された基準点および目標点を説明する図である。

[図3B]内視鏡画像内の基準点および目標点を説明する図である。

[図4A]処置具の移動ベクトルを検出する方法の一例を説明する図である。

[図4B]図4Aの移動ベクトルから決定されるオフセットパラメータおよび目標点を説明する図である。

[図5]処置具の移動ベクトルを検出する方法の他の例を説明する図である。

[図6A]剥離シーンの内視鏡画像の一例である。

[図6B]剥離シーンの内視鏡画像の他の例である。

[図7]第1実施形態に係る制御方法のフローチャートである。

[図8]処置具の移動ベクトルとオフセットパラメータとの対応関係を表すパラメータテーブルの一例を示す図である。

[図9]第1実施形態に係る制御方法の変形例のフローチャートである。

[図10]第2実施形態に係る内視鏡システムの制御装置の機能ブロック図であ

る。

[図11]展開シーンの内視鏡画像の一例である。

[図12]第2実施形態に係る制御方法のフローチャートである。

[図13]第3実施形態に係る制御方法のフローチャートである。

[図14A]剥離ラインと処置具の移動とを説明する内視鏡画像の一例である。

[図14B]剥離ラインと処置具の移動とを説明する内視鏡画像の他の例である。

[図15]第4実施形態に係る制御方法のフローチャートである。

[図16]第5実施形態に係る制御方法のフローチャートである。

[図17]第5実施形態に係る制御方法の変形例のフローチャートである。

[図18A]内視鏡の位置および姿勢の一例を示す図である。

[図18B]図18Aの位置および姿勢における目標点の位置を示す内視鏡画像である。

[図19A]内視鏡の位置および姿勢の他の例を示す図である。

[図19B]図19Aの位置および姿勢における目標点の位置を示す内視鏡画像である。

[図20A]内視鏡の視野内に設定される2次元または3次元の目標点を説明する図である。

[図20B]内視鏡画像内の2次元または3次元の目標点を説明する図である。

[図21A]図1の内視鏡システムの変形例の全体構成の外観図である。

[図21B]図1の内視鏡システムの他の変形例の全体構成の外観図である。

[図22A]従来例の剥離シーンの内視鏡画像の一例である。

[図22B]従来例の展開シーンの内視鏡画像の一例である。

発明を実施するための形態

[0012] (第1実施形態)

本発明の第1実施形態に係る制御装置、内視鏡システムおよび制御方法について図面を参照して説明する。

図1に示されるように、本実施形態に係る内視鏡システム10は、内視鏡2および1以上の処置具6を被検体である患者Pの体内に挿入し、処置具6

を内視鏡 2 によって観察しながら処置具 6 で処置対象部位を処置する手術に使用され、例えば、腹腔鏡下手術に使用される。

[0013] 図 1 および図 2 A に示されるように、内視鏡システム 10 は、内視鏡 2 と、内視鏡 2 を患者 P の体内で移動させる移動装置 3 と、内視鏡 2 と接続され内視鏡 2 によって取得された内視鏡画像を処理する内視鏡プロセッサ 4 と、移動装置 3 および内視鏡プロセッサ 4 と接続され移動装置 3 を制御する制御装置 1 と、内視鏡プロセッサ 4 と接続され内視鏡画像を表示する表示装置 5 とを備える。

[0014] 内視鏡 2 は、例えば硬性鏡であり、撮像素子を有し内視鏡画像 B を取得する撮像部 2 a を備える。撮像部 2 a は、例えば、内視鏡 2 の先端部に設けられた 3 次元カメラであり、処置具 6 の先端 6 a を含むステレオ画像を内視鏡画像 B（例えば、図 3 B 参照。）として取得する。また、例えば、撮像部 2 a は、CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサまたは CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサなどのイメージセンサであり、所定領域から受光した光を光電変換により電気信号に変換することで、所定領域の画像を生成する。内視鏡画像 E であるステレオ画像は、視差を有する 2 つの画像を内視鏡プロセッサ 4 等によって画像処理することで生成される。

[0015] 内視鏡画像 B は、内視鏡 2 から内視鏡プロセッサ 4 に送信され、内視鏡プロセッサ 4 において必要な処理が施され、内視鏡プロセッサ 4 から表示装置 5 に送信され、表示装置 5 に表示される。術者は、表示装置 5 に表示される内視鏡画像 B を観察しながら体内に挿入された処置具 6 を操作する。表示装置 5 は、液晶ディスプレイ、有機 EL ディスプレイ等の任意のディスプレイである。表示装置 5 は、スピーカ等の音声装置を備えていてもよい。

[0016] 表示装置 5 以外に、ユーザによって使用され制御装置 1 および内視鏡プロセッサ 4 と通信ネットワークを通じて通信する端末が設けられ、端末に内視鏡画像 E が表示されてもよい。端末は、特に限定しないが、ノート型コンピ

ュータ、ラップトップ型コンピュータ、タブレット型コンピュータまたはスマートフォンなどである。

[0017] 移動装置3は、内視鏡2の基端部に接続され内視鏡2の位置および姿勢を3次元的に制御するロボットアーム3a（電動スコープホルダを含む）を備える。図1の移動装置3は、複数の関節3bを有するロボットアーム3aを備え、関節3bの動作によって、内視鏡2を3次元的に移動させ内視鏡2の位置および姿勢を3次元的に変更することができる。

[0018] 図2Aに示されるように、制御装置1は、中央演算処理装置のような少なくとも1つのプロセッサ1aと、メモリ1bと、記憶部1cと、ユーザインタフェース1dとを備える。制御装置1は、例えば、デスクトップ型コンピュータ、タブレット型コンピュータ、ラップトップ型コンピュータ、スマートフォンまたは携帯電話などでよい。

[0019] プロセッサ1aは、シングルプロセッサ、マルチプロセッサまたはマルチコアプロセッサであってもよい。プロセッサ1aは、記憶部1cに格納されているプログラムを読み出して実行する。

メモリ1bは、例えば、ROM（read-only memory）、または、RAM（Random Access Memory）領域を含む半導体メモリである。メモリ1bも、後述する記憶部1cと同様に、プロセッサ1aの処理に必要なデータを記憶してもよい（すなわち、「記憶部」として動作してもよい。）。

[0020] 記憶部1cは、またはハードディスクまたはフラッシュメモリ等の半導体メモリを含む不揮発性の記録媒体であり、プロセッサ1aに処理を実行させるために必要なプログラムおよびデータを記憶している。プロセッサ1aがメモリ1bに読み込まれたプログラムに従って処理を実行することによって、後述の各部11、12、13、14の機能が実現される。制御装置1の一部の機能は、FPGA（Field Programmable Gate Array）、SoC（System-on-a-Chip）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、およびPLD（Programmable Logic

D e v i c e) など専用の論理回路やハードウェア等によって実現されてもよい。

[0021] 制御装置 1 は、マニュアルモードおよび追従モードを有し、術者等の操作者の指示に基づいて、例えば操作者の音声に基づいて、マニュアルモードと追従モードとを切り替える。

マニュアルモードは、操作者が内視鏡 2 を手動で操作するモードである。マニュアルモードにおいて、例えば、操作者は、制御装置 1 に接続された操作装置（図示略）を操作することによって、ロボットアーム 3 a または電動ホルダを遠隔操作することができる。

追従モードは、制御装置 1 が移動装置 3 を制御することによって内視鏡 2 を追従対象に設定された処置具 6 に自動的に追従させるモードである。

[0022] 図 3 A および図 3 B に示されるように、追従モードにおいて、制御装置 1 は、処置具 6 の先端 6 a の 3 次元位置を取得し、先端 6 a の 3 次元位置と視野 F 内の目標点 T の 3 次元位置とに基づいて移動装置 3 を制御する。これにより、制御装置 1 は、内視鏡 2 の移動を制御し、目標点 T が先端 6 a に配置されるように処置具 6 に内視鏡 2 を追従させる。

図 3 A および図 3 B において、内視鏡 2 の光軸 A に平行な方向が X 方向であり、光軸 A に直交し内視鏡画像 B の横方向に対応する方向が Y 方向であり、光軸 A に直交し内視鏡画像 B の縦方向に対応する方向が Z 方向である。

[0023] 目標点 T は、内視鏡 2 の先端 2 b から光軸 A に平行な方向に所定の距離 D だけ離れた光軸 A 上の基準点 O に初期設定されている。制御装置 1 は、内視鏡 2 によって観察される処置シーンに応じて、目標点 T を基準点 O から視野 F 内の他の位置へ 3 次元的にオフセットさせる。したがって、内視鏡画像 B 内の先端 6 a の位置は、内視鏡画像 B の中心と、中心からオフセットした位置と、の間で処置シーンに応じて変化する。

[0024] 具体的には、図 2 B に示されるように、制御装置 1 は、位置情報を取得する位置情報取得部 1 1 と、シーン情報を取得するシーン情報取得部 1 2 と、シーン情報に基づいてオフセットパラメータを決定するオフセットパラメー

タ決定部 13 と、オフセットパラメータおよび位置情報に基づいて内視鏡 2 の位置および姿勢を制御する制御部 14 と、を備える。

[0025] 位置情報取得部 11 は、内視鏡画像 B 内に存在する物体の位置情報を内視鏡プロセッサ 4 から取得する。位置情報は、少なくとも処置具 6 の先端 6a の 3 次元位置を含む。したがって、内視鏡プロセッサ 4 は、先端 6a の 3 次元位置を含む位置情報を内視鏡画像 B から算出する処理を実行する。位置情報を算出する処理は、位置情報取得部 11 によって実行されてもよい。

[0026] シーン情報は、内視鏡 2 によって観察される処置シーンと関連する情報である。処置具 6 の動きは、処置シーンに応じて異なる。例えば、処置具 6 によって生体組織を剥離する剥離シーンにおいて、術者は処置具 6 をゆっくり移動させる。シーン情報取得部 12 は、シーン情報として、処置具 6 の動きを表す処置具 6 の 3 次元の移動ベクトル（速度ベクトル）V を取得する。

[0027] 例えば、シーン情報取得部 12 は、図 4A に示されるように、内視鏡画像 B から移動ベクトル V を検出するか、または、図 5 に示されるように、内視鏡 2 の移動から移動ベクトル V を検出する。シーン情報取得部 12 は、これら以外の任意の方法を使用して移動ベクトル V を取得してもよい。

[0028] 図 4A の方法において、移動ベクトル V は、異なる時刻における 2 枚以上の内視鏡画像 B から検出される。具体的には、移動ベクトル V は、下式から算出される。

$$V = P1 - P2$$

P1 は、時刻 t における内視鏡画像 B 内の先端 6a の 3 次元の位置ベクトル (x1, y1, z1) であり、P2 は、時刻 t から Δt 後の時刻 t + Δt における内視鏡画像 B 内の先端 6a の 3 次元の位置ベクトル (x2, y2, z2) である。内視鏡画像 B は、内視鏡 2 から直接または内視鏡プロセッサ 4 を経由して、制御装置 1 に入力される。

[0029] 図 5 の方法において、移動ベクトル V は、処置具 6 に追従する内視鏡 2 の移動から検出される。すなわち、処置具 6 の先端 6a と内視鏡 2 の先端 2b とが所定の位置関係を維持するように内視鏡 2 は処置具 6 に追従するので、

内視鏡 2 の先端 2 b の移動は処置具 6 の先端 6 a の移動と一定の関係にある。

[0030] オフセットパラメータ決定部 1 3 は、移動ベクトル V に基づいてオフセットパラメータを決定する。オフセットパラメータは、基準点 O に対する目標点 T の位置を決定するパラメータであり、例えば、基準点 O に対する目標点 T のオフセット方向およびオフセット距離を表すパラメータである。

具体的には、図 6 A および図 6 B に示されるように、オフセットパラメータ決定部 1 3 は、移動ベクトル V の向きに基づいて、処置具 6 の移動方向において該処置具 6 の前方の領域 C を視野 F の中心に（すなわち、光軸 A 上に）配置するオフセットパラメータを決定する。図 6 A および図 6 B において、矢印は処置具 6 の移動方向を表している。

[0031] 例えば、オフセットパラメータ決定部 1 3 は、所定の関数 $F(V)$ に移動ベクトル V を代入することによって、移動ベクトル V とは逆方向の 3 次元ベクトルをオフセットパラメータとして算出する。3 次元ベクトルの大きさは、固定であってもよく、移動ベクトル V の大きさに基づいて決定されてもよい。

例えば、図 4 B に示されるように、 $F(V) = -k * V$ であり、 k は係数である。この場合、移動ベクトル V が大きい程、3 次元ベクトル $F(V)$ は大きくなり、基準点 O に対する目標点 T のオフセット距離が大きくなる。

[0032] ここで、オフセットパラメータ決定部 1 3 は、移動ベクトル V の大きさ $|V|$ 、すなわち処置具 6 の速さが、所定の閾値 α 以下であるか否かを判断する。 $|V|$ が閾値 α 以下である場合、オフセットパラメータ決定部 1 3 は、オフセットパラメータを決定し、オフセットパラメータを制御部 1 4 に出力する。一方、 $|V|$ が閾値 α よりも大きい場合、オフセットパラメータ決定部 1 3 は、オフセットパラメータの決定を行わない。

[0033] 制御部 1 4 は、オフセットパラメータから、処置具 6 の移動方向の前方の領域 C を視野 F の中心に配置するための目標点 T の 3 次元位置を算出する。例えば、制御部 1 4 は、基準点 O から、3 次元ベクトル $(-k * V)$ の方向

に3次元ベクトル ($-k * V$) の大きさだけオフセットした位置を目標点Tの3次元位置として算出する。次に、制御部14は、算出された3次元位置に目標点Tを設定することによって、目標点Tを基準点Oからオフセットさせる。

また、制御部14は、位置情報取得部11から処置具6の先端6aの3次元位置の情報を受け取る。

[0034] 次に、制御部14は、目標点Tが先端6aの3次元位置に配置される内視鏡2の先端2bの位置および姿勢を算出する。次に、制御部14は、算出された位置および姿勢に先端2bを配置するための移動装置3の動作量（例えば、各関節3bの回転角度）を計算し、算出された動作量だけ移動装置3を動作させる。これにより、内視鏡2の先端2bが処置具6の先端6aに追従し、目標点Tが先端6aに向かって移動する。

[0035] 次に、制御装置1が実行する制御方法について説明する。

追従モードに切り替わると、制御装置1のプロセッサ1aは、図7に示されるステップS1～S7を実行することによって、処置具6に内視鏡2を自動的に追従させる。

追従モードの開始時、制御部14は、目標点Tを、内視鏡2の視野Fの中心である基準点Oに初期設定する（ステップS1）。

[0036] 次に、位置情報取得部11は、処置具6の先端6aの3次元位置を含む位置情報を取得する（ステップS2）。

次に、制御部14は、先端6aが目標点Tに配置されるように処置具6の先端6aに内視鏡2の先端2bを追従させる（ステップS3）。具体的には、制御部14は、先端6aおよび目標点Tの3次元位置に基づいて移動装置3を制御し、視野F内の目標点Tが先端6aの位置に配置されるように内視鏡2を移動させる。

[0037] 処置具6に内視鏡2を追従させる制御と並行して、目標点Tの位置を調整するためのステップS4～S7の処理が実行される。

まず、シーン情報取得部12が、処置具6の移動ベクトルVを取得する（

ステップS4)。

移動ベクトルの大きさ $|V|$ が閾値 α よりも大きい場合（ステップS5のNO）、ステップS6およびS7の処理は実行されず、制御部14は、目標点Tを基準点Oに維持する（ステップS1）。したがって、先端6aが内視鏡画像B内の中心に配置されるように、内視鏡2が処置具6に追従する。

[0038] 一方、移動ベクトルの大きさ $|V|$ が閾値 α 以下である場合（ステップS5のYES）、オフセットパラメータ決定部13が、移動ベクトルVに基づいて、処置具6の移動方向の前方の領域Cを基準点Oに配置するオフセットパラメータを決定する（ステップS6）。次に、制御部14は、オフセットパラメータに基づいて、目標点Tを移動ベクトルVとは逆方向に基準点Oからオフセットした位置に設定する（ステップS7）。したがって、処置具6の先端6aが内視鏡画像Bの中心からオフセットした目標点Tに配置されるように、内視鏡2が処置具6に追従する。

[0039] 処置具6によって生体組織を剥離するとき、術者は処置具6をゆっくり移動させるので、処置具6の速さ $|V|$ は低下する。したがって、図6Aまたは図6Bに示されるように、術者が処置具6による剥離を開始すると、目標点Tが視野Fの中心の基準点Oから処置具6の移動方向とは逆方向にオフセットし、それにより、先端6aが内視鏡画像Bの中心から剥離方向とは逆方向にオフセットし、これから剥離される領域Cが内視鏡画像B内の中心に配置される。剥離が終了し、処置具6の速さが閾値 α よりも大きくなると、目標点Tは基準点Oに戻り、先端6aが内視鏡画像B内の中心に配置される。

[0040] このように、処置具6の動きは処置シーンに応じて異なる。本実施形態によれば、処置具6の移動ベクトルに基づいて目標点Tを基準点Oから3次元的にオフセットさせることによって、内視鏡画像B内の処置具6の先端6aを現在の処置シーンに適した位置に配置することができる。

特に、移動ベクトルの大きさ $|V|$ が閾値 α 以下になる剥離シーンの場合、先端6aが処置具6の移動方向とは逆方向に基準点Oからオフセットした位置に配置され、処置具6の移動方向の前方の領域C、すなわちこれから剥

離される領域が、内視鏡画像Bの中心に配置される。したがって、術者は、剥離される領域Cを容易に観察することができる。

[0041] 本実施形態において、オフセットパラメータ決定部13が、関数 $F(V)$ を用いてオフセットパラメータを決定することとしたが、これに代えて、移動ベクトル V とオフセットパラメータとが相互に対応付けられたパラメータテーブルEを用いてオフセットパラメータを決定してもよい。

[0042] 図8は、パラメータテーブルEの例を示している。パラメータテーブルEには、移動ベクトルの大きさ $|V|$ に応じて低速、中速および高速の3つの領域E1、E2、E3が設定され、領域E1、E2、E3毎にオフセット距離 $\delta 1$ 、 $\delta 2$ 、 $\delta 3$ が設定されている。例えば、領域E1のオフセット距離 $\delta 1$ と、領域E2のオフセット距離 $\delta 2$ と、領域E3のオフセット距離 $\delta 3$ との関係は、 $\delta 1 < \delta 2 < \delta 3$ である。図8の場合、 $|V|$ は中速の領域E2に該当するので、移動ベクトル V とは逆方向にオフセット距離 $\delta 2$ だけ基準点Oからオフセットした位置が目標点Tとなる。

図9は、パラメータテーブルEを使用する場合の制御方法を示している。図9に示されるように、ステップS5が省略され、 $|V|$ に関わらず、オフセットパラメータの決定が繰り返される。

[0043] (第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態に係る制御装置、内視鏡システムおよびの制御方法について説明する。

本実施形態は、移動ベクトル V と処置具6の種類とに基づいてオフセットパラメータを決定する点において、第1実施形態と相違する。本実施形態において、第1実施形態と異なる構成について説明し、第1実施形態と共通する構成については同一の符号を付して説明を省略する。

[0044] 本実施形態に係る内視鏡システム10は、制御装置1、内視鏡2、移動装置3、内視鏡プロセッサ4および表示装置5を備える。

図10に示されるように、制御装置1は、位置情報取得部11、シーン情報取得部12、オフセットパラメータ決定部13および制御部14に加えて

、シーン推定部 15 をさらに備える。シーン推定部 15 の機能は、他の部 11, 12, 13, 14 と同様、プロセッサ 1a によって実現される。

[0045] シーン情報取得部 12 は、移動ベクトル V に加えて、追従対象に設定されている処置具 6 の種類をシーン情報として取得する。例えば、シーン情報取得部 12 は、人工知能による画像認識によって内視鏡画像 B 内の処置具 6 の種類を認識することで、内視鏡画像 B から処置具の種類を取得する。シーン情報取得部 12 は、操作者が制御装置 1 に入力する処置具 6 の種類に関する情報または処置具 6 に設けられている識別情報等に基づいて、処置具 6 の種類を取得してもよい。

[0046] シーン推定部 15 は、処置具 6 の種類に基づいて、内視鏡 2 によって観察されている処置シーンを推定する。具体的には、処置具 6 の種類が把持鉗子等の展開デバイスである場合、シーン推定部 15 は、処置シーンが、処置具 6 を使用して生体組織を展開する展開シーンであると推定する。処置具 6 の種類が電気メス等の剥離デバイスである場合、シーン推定部 15 は、処置シーンが、処置具 6 を使用して生体組織を剥離する剥離シーンであると推定する。

[0047] オフセットパラメータ決定部 13 は、移動ベクトル V および処置シーンに基づいてオフセットパラメータを決定する。

具体的には、処置シーンが剥離シーンである場合、図 6A および図 6B に示されるように、オフセットパラメータ決定部 13 は、処置具 6 によって剥離される領域 C、すなわち処置具 6 の移動方向において該処置具 6 の前方の領域 C を視野 F の中心に配置するオフセットパラメータを決定する。

処置シーンが展開シーンである場合、図 11 に示されるように、オフセットパラメータ決定部 13 は、処置具 6 によって展開される領域 C、すなわち処置具 6 の移動方向において該処置具 6 の後方の領域 C を視野 F の中心に配置するオフセットパラメータを決定する。

[0048] 例えば、処置シーン毎に関数 $F(V)$ またはパラメータテーブル E が予め用意され記憶部 1c に記憶されている。剥離シーンである場合、オフセット

パラメータ決定部 13 は、剥離シーン用の関数 $F(V)$ またはパラメータテーブル E を選択し、選択した関数 $F(V)$ またはパラメータテーブル E を用いて、移動ベクトル V とは逆方向の 3 次元ベクトルをオフセットパラメータとして算出する。展開シーンである場合、オフセットパラメータ決定部 13 は、展開シーン用の関数 $F(V)$ またはパラメータテーブル E を選択し、選択した関数 $F(V)$ またはパラメータテーブル E を用いて、移動ベクトル V と同一方向の 3 次元ベクトルをオフセットパラメータとして算出する。

[0049] 次に、制御装置 1 が実行する制御方法について説明する。

追従モードに切り替わると、制御装置 1 のプロセッサ 1a は、図 12 に示されるステップ $S2 \sim S12$ を実行することによって、追従対象である処置具 6 に内視鏡 2 を自動的に追従させる。

本実施形態において、シーン情報取得部 12 は、移動ベクトル V を取得し（ステップ $S4$ ）、さらに、処置具 6 の種類を取得する（ステップ $S8$ ）。

次に、シーン推定部 15 が、処置具 6 の種類に基づいて、内視鏡 2 によって観察されている処置シーンを推定する（ステップ $S9$ ）。

[0050] 次に、オフセットパラメータ決定部 13 が、処置シーンおよび移動ベクトル V に基づいて、オフセットパラメータを決定する（ステップ $S10 \sim S12$ ）。

具体的には、展開シーンである場合（ステップ $S10$ の「展開シーン」）、オフセットパラメータ決定部 13 は、展開シーン用の関数 $F(V)$ またはパラメータテーブル E を用いてオフセットパラメータを算出する（ステップ $S11$ ）。これにより、図 11 に示されるように、目標点 T が視野 F の中心の基準点 O から処置具 6 の移動方向と同一方向にオフセットし、処置具 6 の先端 6a が内視鏡画像 B の中心から展開方向と同一方向にオフセットし、処置具 6 によって展開される領域 C が内視鏡画像 B の中心に配置される。

[0051] 一方、剥離シーンである場合（ステップ $S10$ の「剥離シーン」）、オフセットパラメータ決定部 13 は、剥離シーン用の関数 $F(V)$ またはパラメータテーブル E を用いてオフセットパラメータを算出する（ステップ $S12$ ）。

）。これにより、図 6 A および図 6 B に示されるように、目標点 T が視野 F の中心から処置具 6 の移動方向とは逆方向にオフセットし、処置具 6 の先端 6 a が内視鏡画像 B の中心から剥離方向とは逆方向にオフセットし、処置具 6 によって剥離される領域 C が内視鏡画像 B の中心に配置される。

[0052] 手術中、内視鏡 2 によって様々な処置シーンが観察され得る。使用される処置具 6 の種類は、処置シーンに応じて異なる。本実施形態によれば、処置具 6 の種類に基づいて現在の処置シーンが推定され、移動ベクトル V および処置シーンに基づいて目標点 T が基準点 O から 3 次元的にオフセットさせられる。これにより、内視鏡画像 B 内の処置具 6 の先端 6 a を現在の処置シーンに適した位置に配置することができる。

具体的には、展開シーンのときには、処置具 6 によって展開された領域 C が内視鏡画像 B の中心に配置されるので、術者は、展開された領域 C を容易に観察することができる。剥離シーンのときには、処置具 6 によってこれから剥離される領域 C が内視鏡画像 B の中心に配置されるので、術者は、これから剥離される領域 C を容易に観察することができる。

[0053] なお、シーン情報取得部 1 2 は、処置具 6 の種類に代えて、人工知能を利用して認識することができる他の任意の情報を処置シーンとして取得してもよい。

例えば、シーン情報取得部 1 2 は、既知の画像認識技術によって内視鏡画像 B 内の被検体の解剖学的特徴を認識し、当該解剖学的特徴の種類や、位置および向きなどの情報をシーン情報として取得し、シーン推定部 1 5 は、当該シーン情報に基づいて処置シーンを推定してもよい。

あるいは、シーン情報取得部 1 2 は、既知の画像認識技術によって内視鏡画像 B 内の被検体の出血の発生といったシーンの変化を検知し、検知した情報をシーン情報として取得し、シーン推定部 1 5 は、当該シーン情報に基づいて処置シーンを推定してもよい。

さらに、シーンの推定は上記の実施態様に限られるものではなく、シーン情報取得部 1 2 は、手術中に得られるいかなる情報をシーン情報として取得

することができ、シーン推定部 15 は当該シーン情報に基づいて処置シーンを推定してもよい。

[0054] (第 3 実施形態)

次に、本発明の第 3 実施形態に係る制御装置、内視鏡システムおよび制御方法について説明する。

本実施形態は、移動ベクトル V と処置具 6 の種類および作動状態とに基づいてオフセットパラメータを決定する点において、第 1 および第 2 実施形態と相違する。本実施形態において、第 1 および第 2 実施形態と異なる構成について説明し、第 1 および第 2 実施形態と共通する構成については同一の符号を付して説明を省略する。

[0055] 本実施形態に係る内視鏡システム 10 は、制御装置 1、内視鏡 2、移動装置 3、内視鏡プロセッサ 4 および表示装置 5 を備える。

制御装置 1 は、第 2 実施形態と同様、位置情報取得部 11、シーン情報取得部 12、オフセットパラメータ決定部 13、制御部 14 およびシーン推定部 15 を備える。

[0056] シーン情報取得部 12 は、移動ベクトル V および処置具 6 の種類に加えて、追従対象である処置具 6 の作動状態をシーン情報として取得する。例えば、制御装置 1 は、処置具 6 を駆動する駆動装置（図示略）と接続されている。処置具 6 は、駆動装置から電力が供給されることによってアクティブになる。シーン情報取得部 12 は、処置具 6 がアクティブであるか、または非アクティブであるかを示す信号を駆動装置から受信する。

[0057] シーン情報取得部 12 は、他の手段によって作動状態を取得してもよい。例えば、シーン情報取得部 12 は、内視鏡画像 B から処置具 6 の作動状態を取得してもよい。処置具 6 が電気メスである場合、アクティブな電気メス 6 の色は、非アクティブな時と比較して、高熱により変化する。したがって、処置具 6 がアクティブであるか、または非アクティブであるかを内視鏡画像 B から認識することができる。

[0058] シーン推定部 15 は、第 2 実施形態と同様に、処置具 6 の種類に基づいて

処置シーンを推定する。そして、処置シーンが剥離シーンであると推定された場合、シーン推定部 15 は、処置具 6 の作動状態に基づいて、さらに詳細な処置シーンを推定する。具体的には、処置具 6 がアクティブである場合、シーン推定部 15 は、処置具 6 がアクティブ中のシーン、すなわち処置具 6 によって生体組織を剥離している最中のシーンであると推定する。一方、処置具 6 が非アクティブである場合、シーン推定部 15 は、処置具 6 が非アクティブであるシーン、すなわち剥離シーン内の他のシーンであると推定する。

[0059] オフセットパラメータ決定部 13 は、移動ベクトル V および処置シーンに基づいてオフセットパラメータを決定する。

例えば、第 2 実施形態と同様に、処置シーン毎に関数 $F(V)$ またはパラメータテーブル E が予め用意され記憶部 1c に記憶されている。すなわち、展開シーン用の関数 $F(V)$ またはパラメータテーブル E と、剥離シーン（アクティブ）用の関数 $F(V)$ またはパラメータテーブル E と、剥離シーン（非アクティブ）用の関数 $F(V)$ またはパラメータテーブル E とが用意されている。オフセットパラメータ決定部 13 は、シーン推定部 15 によって推定された処置シーン用の関数 $F(V)$ またはパラメータテーブル E を選択し、選択した関数 $F(V)$ またはパラメータテーブル E を用いて、3次元ベクトルをオフセットパラメータとして算出する。

[0060] 次に、制御装置 1 が実行する制御方法について説明する。

追従モードに切り替わると、制御装置 1 のプロセッサ 1a は、図 13 に示されるステップ $S2 \sim S16$ を実行することによって、追従対象である処置具 6 に内視鏡 2 を自動的に追従させる。

本実施形態において、シーン情報取得部 12 は、移動ベクトル V を取得し（ステップ $S4$ ）、処置具 6 の種類を取得し（ステップ $S8$ ）、さらに、処置具 6 の作動状態を取得する（ステップ $S13$ ）。

[0061] 次に、シーン推定部 15 が、処置具 6 の種類に基づいて、内視鏡 2 によって観察されている処置シーンを推定する（ステップ $S9$ ）。処置シーンが剥

離シーンである場合（ステップS 1 0の「剥離シーン」）、続いて、シーン推定部1 5は、処置具6の作動状態に基づいて、処置シーンが、剥離シーンの内、処置具6がアクティブ中のシーンであるか、または、非アクティブ中のシーンであるかを推定する（ステップS 1 4）。

[0062] 次に、オフセットパラメータ決定部1 3が、処置シーンおよび移動ベクトルVに基づいて、オフセットパラメータを決定する（ステップS 1 1, S 1 5, S 1 6）。

具体的には、展開シーンである場合（ステップS 1 0の「展開シーン」）、第3実施形態と同様に、オフセットパラメータ決定部1 3は、展開シーン用の関数F（V）またはパラメータテーブルEを用いてオフセットパラメータを算出する（ステップS 1 1）。

[0063] 剥離シーンの内、処置具6がアクティブ中のシーンである場合（ステップS 1 4のYES）、オフセットパラメータ決定部1 3は、剥離シーン（アクティブ）用の関数F（V）またはパラメータテーブルEを用いてオフセットパラメータを算出する（ステップS 1 5）。

剥離シーンの内、処置具6が非アクティブ中のシーンである場合（ステップS 1 4のNO）、オフセットパラメータ決定部1 3は、剥離シーン（非アクティブ）用の関数F（V）またはパラメータテーブルEを用いてオフセットパラメータを算出する（ステップS 1 6）。

[0064] 1つの種類の処置シーンの中に複数のシーンが存在し、同一の処置具6の使用中にシーンが変化することがある。例えば、剥離シーンには、非アクティブな電気メス6を移動させ生体組織に対して位置決めする剥離開始前のシーンと、アクティブな電気メス6をゆっくり移動させ生体組織を剥離する剥離中のシーンと、非アクティブな電気メス6を移動させ生体組織から遠ざける剥離終了後のシーンとが存在する。

本実施形態によれば、処置具6の種類および作動状態についてさらに詳細な現在の処置シーンを推定することができ、内視鏡画像B内の処置具6の先端6 aを現在の処置シーンにさらに適した位置に配置することができる。

[0065] (第4実施形態)

次に、本発明の第4実施形態に係る制御装置、内視鏡システムおよび制御方法について説明する。

本実施形態は、移動ベクトルVと生体組織の解剖情報とに基づいてオフセットパラメータを決定する点において、第1から第3実施形態と相違する。本実施形態において、第1から第3実施形態と異なる構成について説明し、第1から第3実施形態と共通する構成については同一の符号を付して説明を省略する。

[0066] 本実施形態に係る内視鏡システム10は、制御装置1、内視鏡2、移動装置3、内視鏡プロセッサ4および表示装置5を備える。

制御装置1は、第2実施形態と同様、位置情報取得部11、シーン情報取得部12、オフセットパラメータ決定部13、制御部14およびシーン推定部15を備える。

[0067] シーン情報取得部12は、移動ベクトルVに加えて、内視鏡画像B内の生体組織の解剖情報をシーン情報として取得する。解剖情報は、処置具6による処置に関連する生体組織の解剖構造の情報である。一例において、解剖情報の取得には、人工知能による画像認識技術が用いられる。例えば、図14Aおよび図14Bに示されるように、シーン情報取得部12は、内視鏡画像B内の臓器および血管等の配置を認識し、処置具6によって剥離すべき剥離ラインLを解剖情報として認識する。剥離ラインLを表すマーキングが生体組織の表面に施されている場合、シーン情報取得部12は、マーキングを認識してもよい。

[0068] シーン推定部15は、移動ベクトルVと解剖情報とに基づいて、処置シーンを推定する。

具体的には、図14Aに示されるように、処置具6によって生体組織を剥離するとき、術者は、処置具6を剥離ラインLに沿って移動させるので、処置具6の移動方向は剥離ラインLの長手方向と一致する。移動ベクトルVの方向が剥離ラインLの長手方向と一致する場合、シーン推定部15は、処置

シーンが、処置具 6 を使用して生体組織を剥離する剥離シーンであると推定する。

[0069] 一方、図 1 4 B に示されるように、処置具 6 が剥離以外の動作を行っていると、例えば、処置具 6 を剥離ライン L に交差する方向に移動させて剥離された部位を展開しているとき、処置具 6 の移動方向は剥離ライン L の長手方向と一致しない。移動ベクトル V の方向が剥離ライン L の長手方向と一致しない場合、シーン推定部 1 5 は、処置シーンが剥離シーン以外の他のシーンであると推定する。

移動ベクトル V の方向が剥離ライン L の長手方向と一致するか否かは、例えば、移動ベクトル V の方向と剥離ライン L の方向とが成す角度が所定値以下であるか否かによって判断される。

[0070] オフセットパラメータ決定部 1 3 は、移動ベクトル V および処置シーンに基づいてオフセットパラメータを決定する。

具体的には、処置シーンが剥離シーンである場合、オフセットパラメータ決定部 1 3 は、処置具 6 の移動方向において該処置具 6 の前方の領域 C を視野 F の中心に配置するオフセットパラメータを決定する。

処置シーンが剥離シーン以外のシーンである場合、オフセットパラメータ決定部 1 3 は、目標点 T を基準点 O に配置するオフセットパラメータを決定する。

[0071] 次に、制御装置 1 が実行する制御方法について説明する。

追従モードに切り替わると、制御装置 1 のプロセッサ 1 a は、図 1 5 に示されるステップ S 2 ～ S 1 8 を実行することによって、追従対象である処置具 6 に内視鏡 2 を自動的に追従させる。

本実施形態において、シーン情報取得部 1 2 は、移動ベクトル V を取得し（ステップ S 4）、さらに、内視鏡画像 B 内の解剖情報を取得する（ステップ S 1 7）。

[0072] 次に、シーン推定部 1 5 が、移動ベクトル V および解剖情報に基づいて、内視鏡 2 によって観察されている処置シーンを推定する（ステップ S 9）。

具体的には、移動ベクトルVの方向が剥離ラインLの長手方向と一致する場合、シーン推定部15は、処置シーンが剥離シーンであると推定する。一方、移動ベクトルVの方向が剥離ラインLの長手方向と一致しない場合、シーン推定部15は、処置シーンが他のシーンであると推定する。

[0073] 次に、オフセットパラメータ決定部13が、処置シーンおよび移動ベクトルVに基づいて、オフセットパラメータを決定する（ステップS10, S12, S18）。

具体的には、剥離シーンである場合（ステップS10の「剥離シーン」）、オフセットパラメータ決定部13は、剥離シーン用の関数F（V）またはパラメータテーブルEを用いてオフセットパラメータを算出する（ステップS12）。これにより、目標点Tが視野Fの中心から処置具6の移動方向とは逆方向にオフセットし（ステップS7）、処置具6の先端6aが内視鏡画像Bの中心から剥離方向とは逆方向にオフセットし、処置具6によって剥離される領域Cが内視鏡画像Bの中心に配置される。

一方、他のシーンである場合（ステップS10の「他のシーン」）、オフセットパラメータ決定部13は、目標点Tを基準点Oに配置するオフセットパラメータを決定する（ステップS18）。これにより、目標点Tが視野Fの中心に設定され、処置具6の先端6aが内視鏡画像Bの中心に配置される。

[0074] このように、本実施形態によれば、内視鏡画像B内の解剖情報と、処置具6の動きを表す移動ベクトルVとに基づいて、現在の処置シーンを推定することができる。そして、処置シーンに基づいて、目標点Tを基準点Oからオフセットさせるか否かを判断することによって、内視鏡画像B内の処置具6の先端6aを現在の処置シーンに適した位置に配置することができる。

[0075] 具体的には、術者が剥離ラインLに沿って処置具6を移動させる剥離シーンのときには、処置具6によってこれから剥離される領域Cが内視鏡画像Bの中心に配置されるので、術者は、これから剥離される領域Cを容易に観察することができる。

剥離シーン以外の他のシーンのときには、目標点 T が基準点 O に設定され、処置具 6 の先端 6 a が内視鏡画像 B 内の中心に配置される。これにより、術者は、処置具 6 の先端 6 a を容易に観察することができる。

[0076] 本実施形態において、シーン情報として、第 2 実施形態の処置具 6 の種類をさらに使用してもよい。例えば、処置シーンが移動ベクトル V および解剖情報に基づいて他のシーンであると推定された場合、続いて、処置具 6 の種類に基づいて処置シーンが推定されてもよい。

また、本実施形態において、シーン情報として、第 3 実施形態の処置具 6 の種類および作動状態をさらに使用してもよい。例えば、処置シーンが移動ベクトルおよび解剖情報に基づいて他のシーンであると推定された場合、続いて、処置具 6 の種類および作動状態に基づいて処置シーンが推定されてもよい。

[0077] (第 5 実施形態)

次に、本発明の第 5 実施形態に係る制御装置、内視鏡システムおよび制御方法について説明する。

本実施形態は、操作者の入力に基づいてオフセットパラメータを決定する点において、第 1 から第 4 実施形態と相違する。本実施形態において、第 1 から第 4 実施形態と異なる構成について説明し、第 1 から第 4 実施形態と共通する構成については同一の符号を付して説明を省略する。

[0078] 本実施形態に係る内視鏡システム 10 は、制御装置 1、内視鏡 2、移動装置 3、内視鏡プロセッサ 4 および表示装置 5 を備える。

制御装置 1 は、第 1 実施形態と同様、位置情報取得部 11、シーン情報取得部 12、オフセットパラメータ決定部 13 および制御部 14 を備える。

ユーザインタフェース 1d は、マウス、キーボードまたはタッチパネル等の任意の入力デバイスを有する。操作者は、処置具 6 の先端 6 a の位置をユーザインタフェース 1d を使用して制御装置 1 に入力することができる。

[0079] 例えば、図 3A に示されるように、先端 6 a の位置として、オフセット角 ϕ_y 、 ϕ_z が入力される。オフセット角 ϕ_y は、XY 平面において、内視鏡

2の先端2bと先端6aの位置とを結ぶ線分が光軸Aと成す角度であり、オフセット角 ϕ_z は、XZ平面において、内視鏡2の先端2bと先端6aの位置とを結ぶ線分が光軸Aと成す角度である。オフセット角 ϕ_y によって、X方向の各位置における、基準点Oから先端6aの位置までのY方向の距離 δ_y が決まる。オフセット角 ϕ_z によって、X方向の各位置における、基準点Oから先端6aの位置までのZ方向の距離 δ_z が決まる。

[0080] シーン情報取得部12は、シーン情報として、ユーザインタフェース1dを使用して入力された先端6aの位置を取得する。

オフセットパラメータ決定部13は、入力された先端6aの位置に基づいてオフセットパラメータを決定する。例えば、オフセットパラメータ決定部13は、距離Dとオフセット角 ϕ_y 、 ϕ_z とによって決定される3次元位置(D, δ_y , δ_z)をオフセットパラメータとして算出する。

制御部14は、目標点Tを3次元位置(D, δ_y , δ_z)に設定する。したがって、操作者が入力した先端6aの位置が目標点Tに設定される。

[0081] 次に、制御装置1が実行する制御方法について説明する。

追従モードに切り替わると、制御装置1のプロセッサ1aは、図16に示されるステップS1～S20を実行することによって、追従対象である処置具6に内視鏡2を自動的に追従させる。

[0082] 第1実施形態と同様に、ステップS1～S3が実行されることによって、処置具6の先端6aが視野F内の基準点Oに配置されるように処置具6の先端6aに内視鏡2の先端2bが追従する。

操作者は、処置シーンに応じて先端6aの位置を内視鏡画像B内の中心から他の位置へ移動させたいとき、所望の先端6aの位置をユーザインタフェース1dを使用して制御装置1に入力する。

[0083] 操作者によって先端6aの位置が制御装置1に入力されると（ステップS19のYES）、シーン情報取得部12が操作者によって入力された位置を取得し（ステップS20）、オフセットパラメータ決定部13が入力された位置に基づいてオフセットパラメータを決定し（ステップS6）、制御部1

4 が、操作者が入力した位置に目標点 T を設定する（ステップ S 7）。これにより、内視鏡画像 B 内の処置具 6 の先端 6 a は、中心から、操作者によって指定された位置の目標点 T に移動する。

[0084] このように、本実施形態によれば、操作者による処置具 6 の先端 6 a の位置の入力をトリガとして、目標点 T が入力された位置へオフセットする。これにより、操作者は、目標点 T を現在の処置シーンに適した任意の位置に任意のタイミングで設定することができ、内視鏡画像 B 内の先端 6 a を任意のタイミングで任意の位置へオフセットさせることができる。

[0085] 本実施形態において、図 17 に示されるように、シーン情報取得部 12 は、目標点 T の調整開始を指示する入力を行ったときの処置具 6 の先端 6 a の位置をシーン情報として取得してもよい。

この場合、操作者は、内視鏡画像 B 内の所望の位置へ処置具 6 の先端 6 a を移動させ、調整開始の指示をユーザインタフェース 1 d を使用して制御装置 1 に入力する（ステップ S 21）。入力に応答し、シーン情報取得部 12 は、指示が入力された時点での先端 6 a の位置を取得する（ステップ S 22）。例えば、シーン情報取得部 12 は、指示が入力された時点での内視鏡画像 B を記憶し、内視鏡 2 の先端 2 b に対する処置具 6 の先端 6 a の 3 次元位置を内視鏡画像 B から算出する。

目標点 T の調整終了の指示が操作者によって入力されると（ステップ S 23 の YES）、目標点 T の調整が終了し、目標点 T が基準点 O に戻る（ステップ S 1）。

[0086] 本実施形態において、シーン情報取得部 12 が、処置具 6 の先端 6 a の位置をシーン情報として取得することとしたが、これに代えて、内視鏡 2 の位置および姿勢をシーン情報として取得してもよい。例えば、シーン情報取得部 12 は、内視鏡 2 の現在の位置および姿勢の情報を移動装置 3 から取得する。

図 18 A から図 19 B は、内視鏡 2 の位置および姿勢の例を示している。腹腔鏡下手術において、処置対象部位および処置の内容に応じて、すなわち

処置シーンに応じて、内視鏡 2 の位置および姿勢は異なる。

図 1 8 A および図 1 9 A において、内視鏡 2 は体壁に形成された穴 H を経由して腹腔内に挿入され、穴 H の位置を支点として内視鏡 2 の位置および姿勢が変更される。内視鏡 2 の位置および姿勢は、例えば、支点を基準とし被検体 P に対して固定された座標系での位置および姿勢である。

[0087] 図 1 8 A から図 1 9 B の変形例において、内視鏡 2 の位置および姿勢に応じた複数のオフセットパラメータが、予め設定されているか、または、手術中に術者等の操作者によって設定される。オフセットパラメータ決定部 1 3 は、内視鏡 2 の位置および姿勢に対応するオフセットパラメータを選択する。したがって、図 1 8 B および図 1 9 B に示されるように、内視鏡 2 の位置および姿勢に応じた位置に目標点 T が設定される。

この構成によれば、操作者による入力操作を必要とすることなく、シーン情報を取得することができる。

[0088] 上記各実施形態において、基準点 O に対して目標点 T を 3 次元方向にオフセットさせることとしたが、これに代えて、基準点 O に対して目標点 T を 2 次元方向または 1 次元方向にオフセットさせてもよい。

例えば、一変形例において、シーン情報取得部 1 2 が、光軸 A に垂直な Y Z 平面に沿う 2 次元の移動ベクトル V を検出し、オフセットパラメータ決定部 1 3 が、基準点 O に対して目標点 T を Y Z 平面に平行な方向にオフセットさせるための 2 次元的なオフセットパラメータを決定してもよい。他の変形例において、シーン情報取得部 1 2 が、光軸 A に平行な Z 方向における 1 次元の移動ベクトル V を検出し、オフセットパラメータ決定部 1 3 が、基準点 O に対して目標点 T を X 方向にのみオフセットさせるための 1 次元的なオフセットパラメータを決定してもよい。

[0089] 上記各実施形態において、基準点 O が、視野 F の光軸 A 上の点であることとしたが、基準点は、視野 F 内の任意の位置に設定するができ、光軸 A 外の点であってもよい。

上記各実施形態において、目標点 T が、視野 F 内の一点であることとした

が、これに代えて、2次元または3次元の領域であってもよい。この場合、制御装置1は、処置具6の先端6aが目標点Tの領域の外側に出たときに、処置具6に対する内視鏡2の追従を開始してもよい。

[0090] 例えば、図20Aおよび図20Bに示されるように、目標点Tは、X、YおよびZ方向において所定の寸法 d_x 、 d_y 、 d_z を有する直方体の領域である。第1から第4実施形態の場合、移動ベクトルVから算出された3次元位置を中心とする領域が目標点Tに設定される。第5実施形態の場合、操作者によって入力された位置を中心とする領域が目標点Tに設定される。

[0091] 上記各実施形態において、位置情報取得部11が、内視鏡画像Bから位置情報を取得することとしたが、これに代えて、他の手段を用いて位置情報を取得してもよい。

一変形例において、位置情報取得部11は、体外に配置される3次元位置測定装置から位置情報を取得してもよい。例えば、3次元位置測定装置は、内視鏡2に取り付けられた第1マーカの位置と、処置具6に取り付けられた第2マーカの位置とを測定し、測定された2つの位置から内視鏡2の先端2bに対する処置具6の先端6aの3次元位置を算出してもよい。

[0092] 他の変形例において、位置情報取得部11は、内視鏡2に取り付けられた3次元走査装置から位置情報を取得してもよい。3次元走査装置は、光または超音波を走査することによって、内視鏡2の視野F内の処置具6および生体組織の3次元位置を測定してもよい。

[0093] 他の変形例において、図21Aおよび図21Bに示されるように、位置情報取得部11は、内視鏡2を移動させる第1移動装置3および処置具6を移動させる第2移動装置31から、内視鏡2および処置具6の位置の情報をそれぞれ取得してもよい。第2移動装置31は、第1移動装置3と同様、ロボットアームまたは電動ホルダによって処置具6を保持し、制御装置101による制御に従って処置具6の位置および姿勢を3次元的に変更する。処置具6は、図21Aに示されるように、ロボットアームの先端に接続されロボットアームと一体であってもよく、図21Bに示されるように、ロボットアーム

ムとは別体でありロボットアームによって把持されていてもよい。

[0094] 上記各実施形態において、位置情報取得部 11 が、処置具 6 の 3 次元位置を含む位置情報を取得することとしたが、これに代えて、処置具 6 の 2 次元位置を含む位置情報を取得してもよい。

例えば、処置具 6、目標点 T および基準点 O が、内視鏡画像 B の画像平面 (YZ 平面) 上における 2 次元位置であり、制御部 14 が、目標点 T を基準点 O に対して Y 方向および Z 方向に 2 次元的にオフセットさせるとともに、処置具 6 に対して内視鏡 2 を Y 方向および Z 方向に 2 次元的に追従させてもよい。

符号の説明

- [0095] 1 制御装置
2 内視鏡
3 移動装置
6 処置具
6 a 先端
10 内視鏡システム
A 光軸
B 内視鏡画像
F 視野
L 剥離ライン (解剖情報)
T 目標点
O 基準点
P 患者、被検体
V 移動ベクトル (シーン情報)

請求の範囲

- [請求項1] 内視鏡の移動を制御し該内視鏡を処置具に追従させる制御装置であって、
- プロセッサを備え、
- 該プロセッサが、
- 前記処置具の位置を含む位置情報を取得し、
- シーン情報を取得し、該シーン情報は前記内視鏡によって観察される処置シーンと関連する情報であり、
- 前記シーン情報に基づいて目標点のオフセットパラメータを決定し、
- 該オフセットパラメータは、前記内視鏡の視野内の所定の基準点に対する前記目標点の位置を決定するパラメータであり、
- 該オフセットパラメータに基づいて前記基準点に対する前記目標点の位置を設定し、
- 前記目標点の位置および前記処置具の前記位置に基づいて前記内視鏡の移動を制御することによって、前記処置具が前記目標点に配置されるように前記内視鏡を前記処置具に追従させる、制御装置。
- [請求項2] 前記プロセッサが、
- 前記シーン情報として前記処置具の移動ベクトルを取得し、
- 該移動ベクトルに基づいて前記オフセットパラメータを決定する、
- 請求項1に記載の制御装置。
- [請求項3] 前記プロセッサが、前記移動ベクトルの方向に基づいて、前記処置具の移動方向において該処置具の前方の領域を前記視野の中心に配置する前記オフセットパラメータを決定する、請求項2に記載の制御装置。
- [請求項4] 前記プロセッサが、
- 前記シーン情報に基づいて前記処置シーンを推定し、
- 推定された前記処置シーンに基づいて前記オフセットパラメータを決定する、請求項1に記載の制御装置。

- [請求項5] 前記プロセッサが、
前記シーン情報として前記処置具の種類を取得し、
該処置具の種類に基づいて前記処置シーンを推定する、請求項4に記載の制御装置。
- [請求項6] 前記処置シーンが剥離シーンであると推定された場合、
前記プロセッサが、前記処置具によって剥離される領域を前記視野の中心に配置する前記オフセットパラメータを決定する、請求項5に記載の制御装置。
- [請求項7] 前記処置シーンが展開シーンであると推定された場合、
前記プロセッサが、前記処置具によって展開される領域を前記視野の中心に配置する前記オフセットパラメータを設定する、請求項5に記載の制御装置。
- [請求項8] 前記プロセッサが、
前記シーン情報として前記処置具の作動状態を取得し、
該処置具の作動状態に基づいて前記処置シーンを推定する、請求項4に記載の制御装置。
- [請求項9] 前記プロセッサが、
前記シーン情報として前記視野内の生体組織の解剖情報を取得し、
該解剖情報に基づいて前記処置シーンを推定する、請求項4に記載の制御装置。
- [請求項10] 前記プロセッサが、前記処置具の3次元位置を含む前記位置情報を取得する、請求項1に記載の制御装置。
- [請求項11] 内視鏡の移動を制御し処置具に前記内視鏡を追従させる制御装置であって、
プロセッサを備え、
該プロセッサが、
被検体内の画像から位置情報を取得し、
前記画像から処置シーンを推定し、

該処置シーンに基づいて、前記内視鏡の視野における処置具の位置を決定する、制御装置。

[請求項12] 内視鏡と、
該内視鏡を被検体内で移動させる移動装置と、
該移動装置を制御し前記内視鏡を処置具に追従させる請求項1から請求項11のいずれかに記載の制御装置と、を備える内視鏡システム。

[請求項13] 前記内視鏡が、前記被検体内を撮像し前記被検体内の画像を取得する請求項12に記載の内視鏡システム。

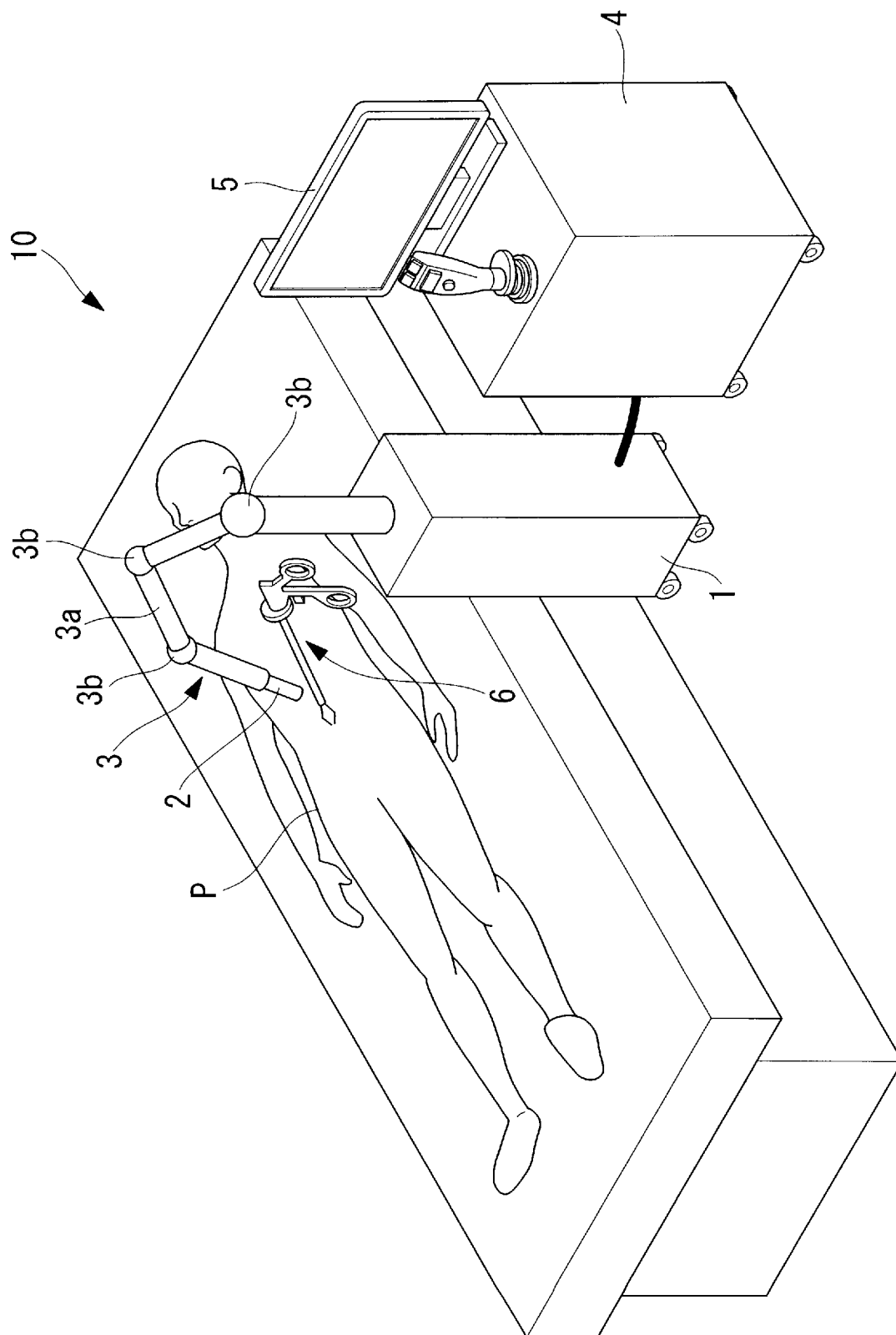
[請求項14] 前記移動装置が、前記内視鏡と接続され該内視鏡の位置および姿勢を制御するロボットアームを備える、請求項12に記載の内視鏡システム。

[請求項15] 前記プロセッサは、
前記目標点の前記処置具の先端に配置される前記内視鏡の位置および姿勢を算出し、
算出された前記内視鏡の位置および姿勢に基づいて前記ロボットアームを制御する請求項14に記載の内視鏡システム。

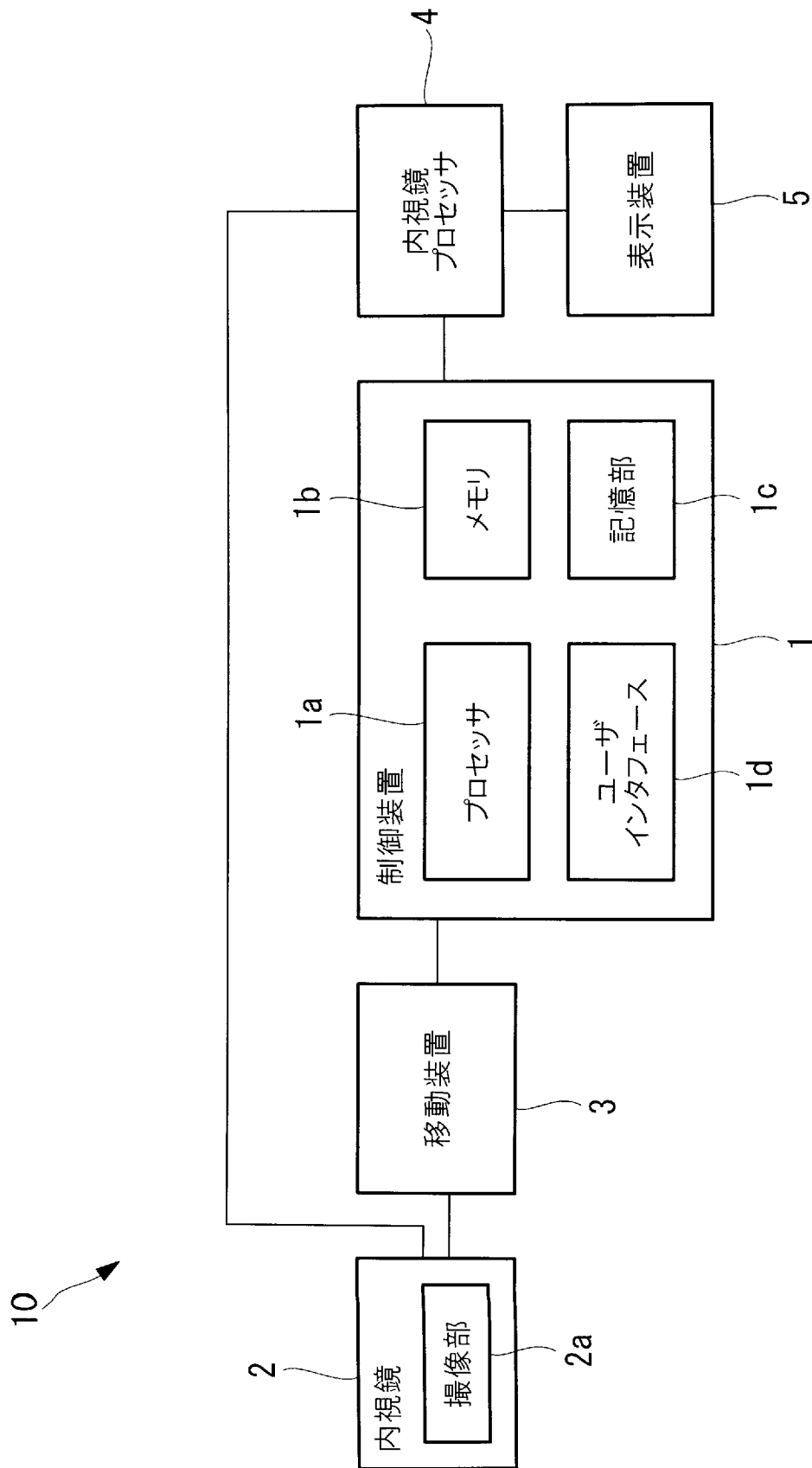
[請求項16] 内視鏡の移動を制御し該内視鏡を処置具に追従させる制御方法であって、
前記処置具の位置を含む位置情報を取得する工程と、
シーン情報を取得し、該シーン情報は前記内視鏡によって観察される処置シーンと関連する情報である、工程と、
該シーン情報に基づいて目標点のオフセットパラメータを決定し、該オフセットパラメータは、前記内視鏡の視野内の所定の基準点に対する前記目標点の位置を決定するパラメータである、工程と、
該オフセットパラメータに基づいて前記基準点に対する前記目標点の位置を設定する工程と、
前記目標点の位置および前記処置具の前記位置に基づいて前記内視

鏡の移動を制御することによって、前記処置具が前記目標点に配置されるように前記内視鏡を前記処置具に追従させる工程と、を含む、制御方法。

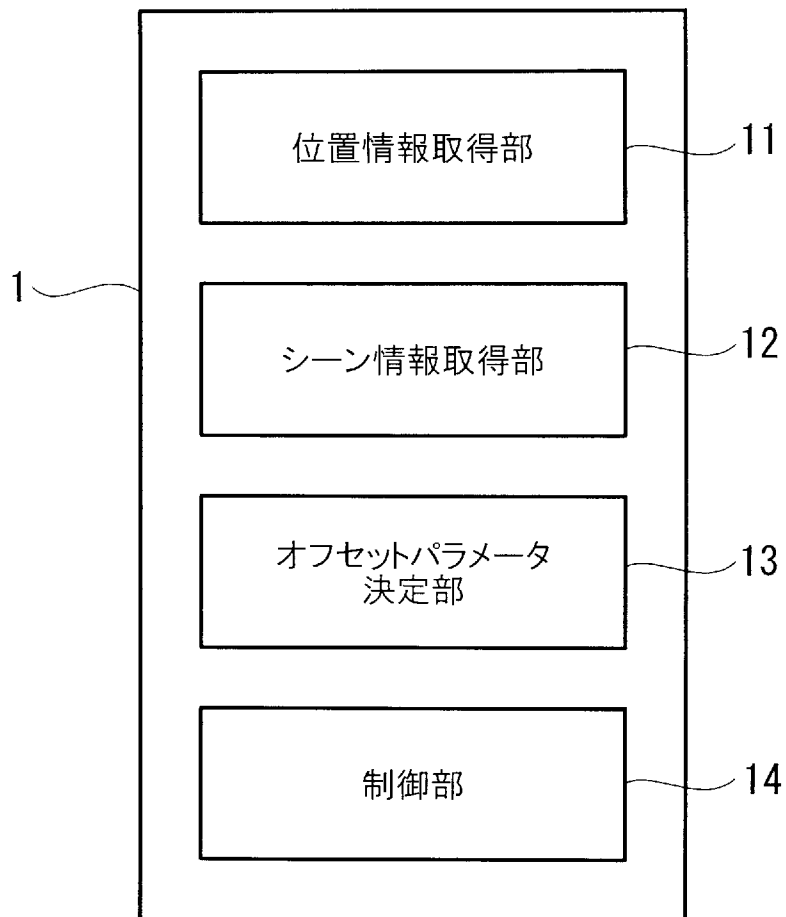
[図1]



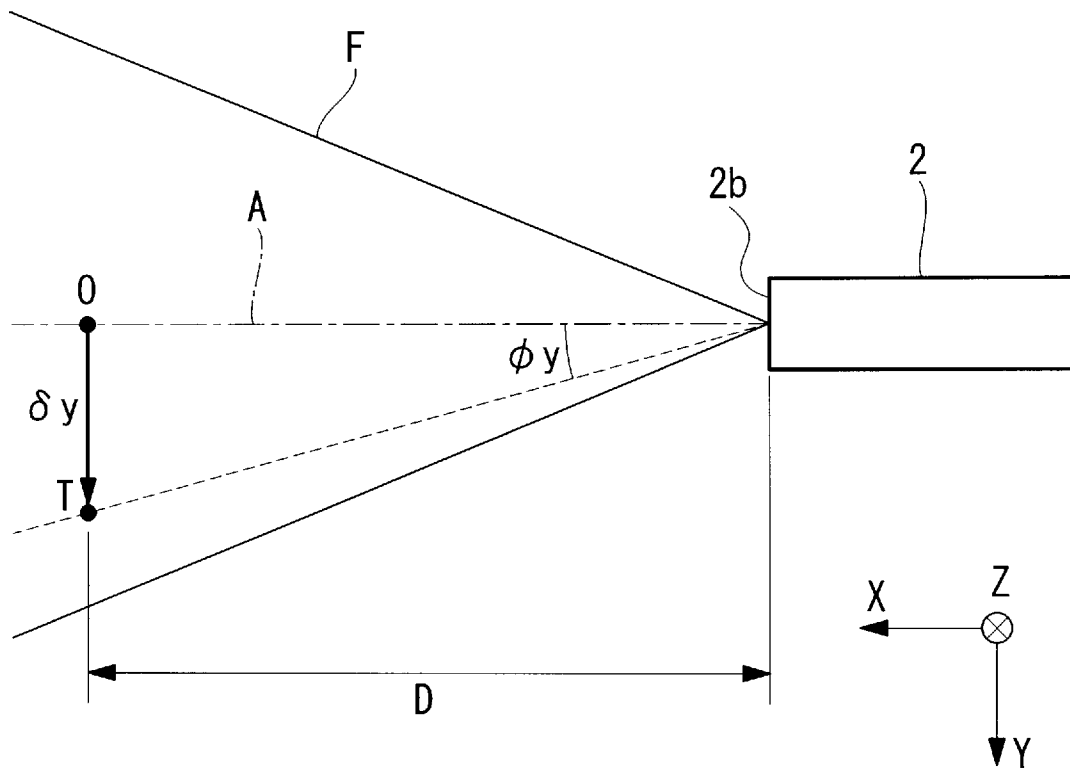
[図2A]



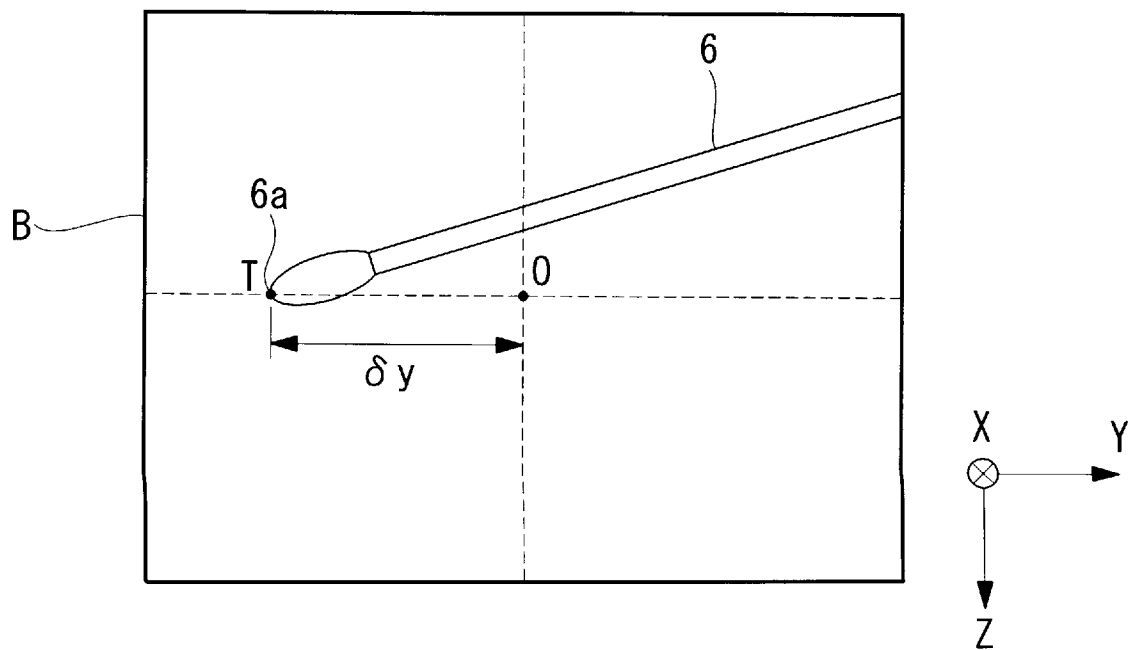
[図2B]



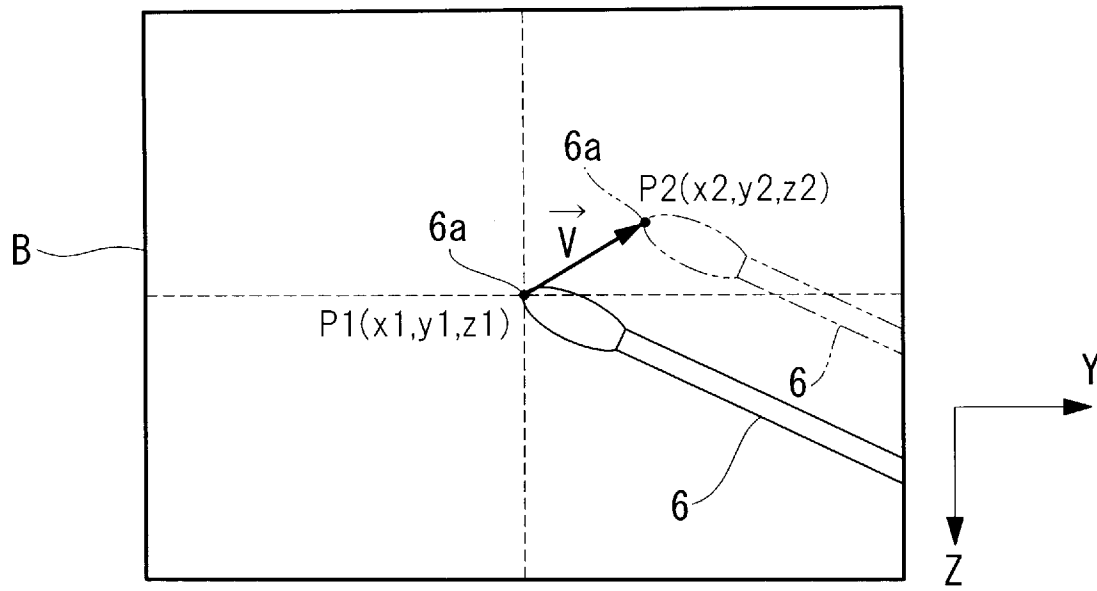
[図3A]



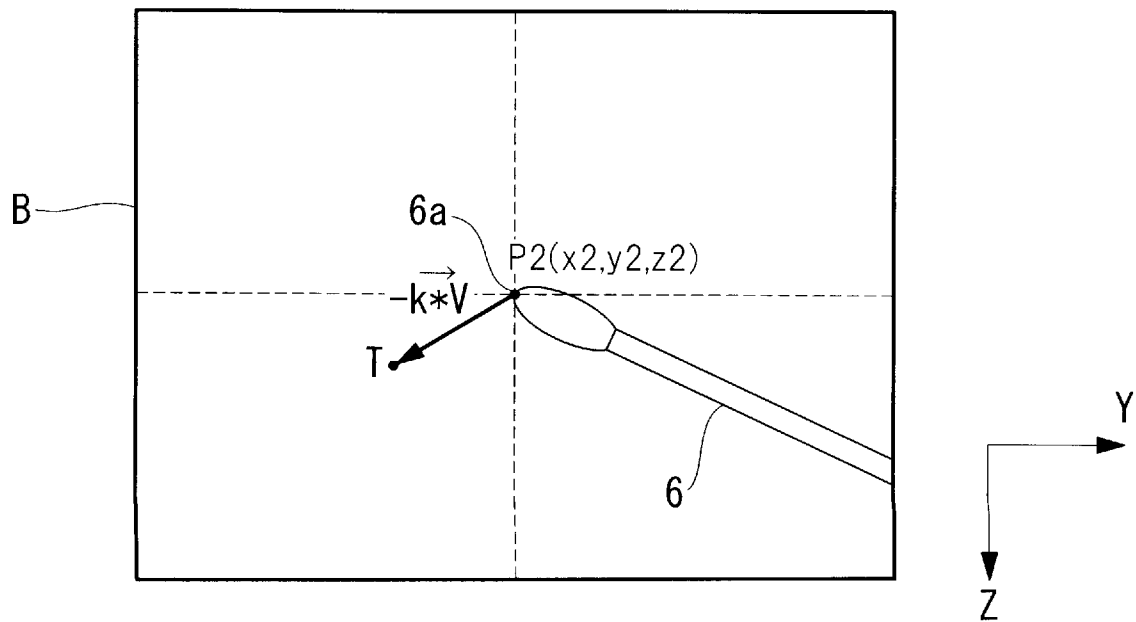
[図3B]



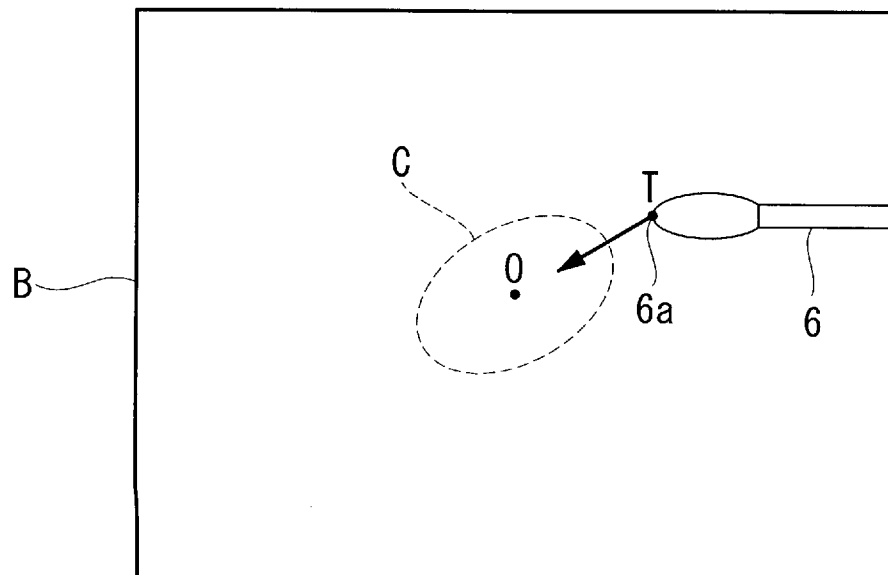
[図4A]



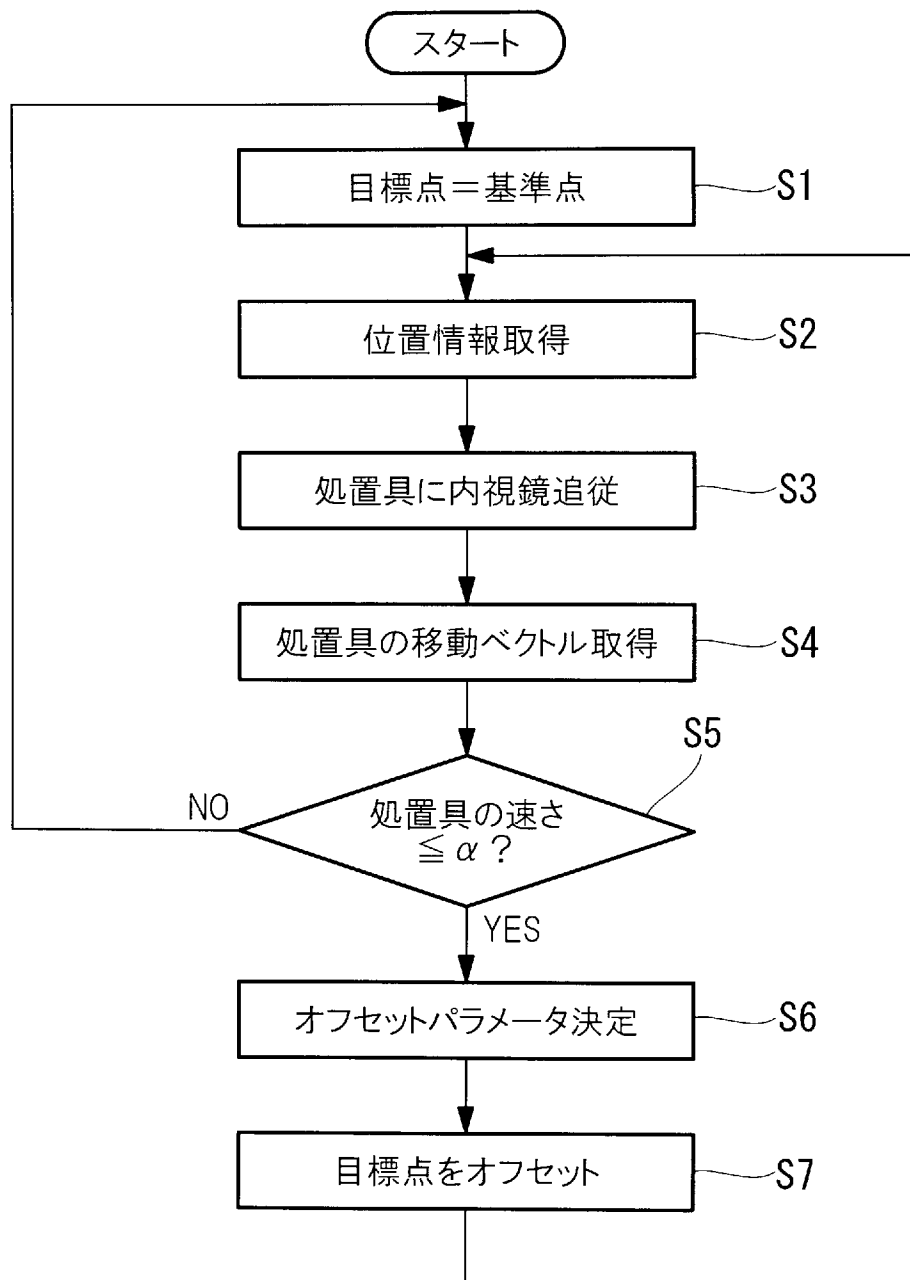
[図4B]



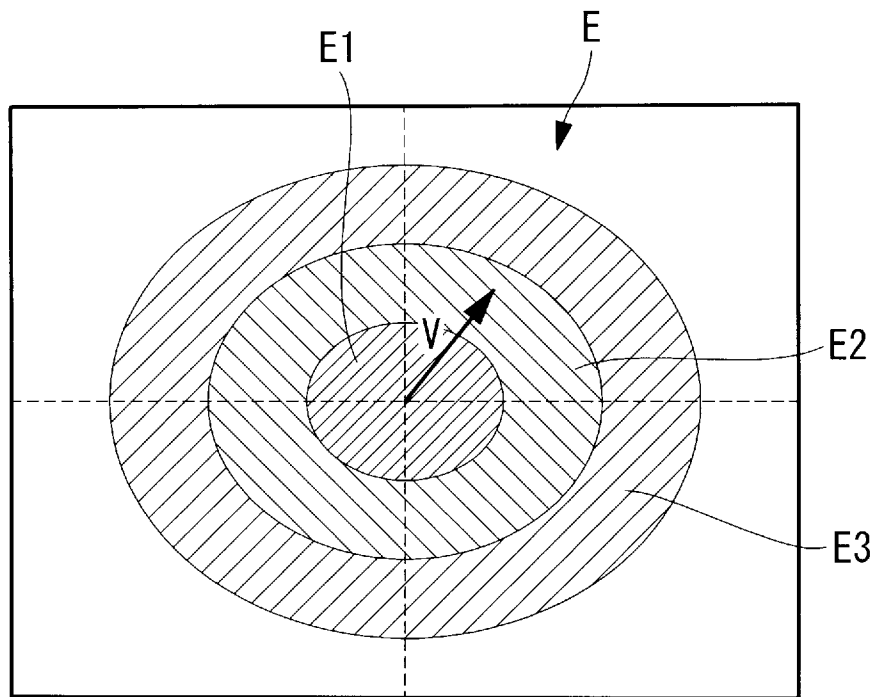
[図6B]



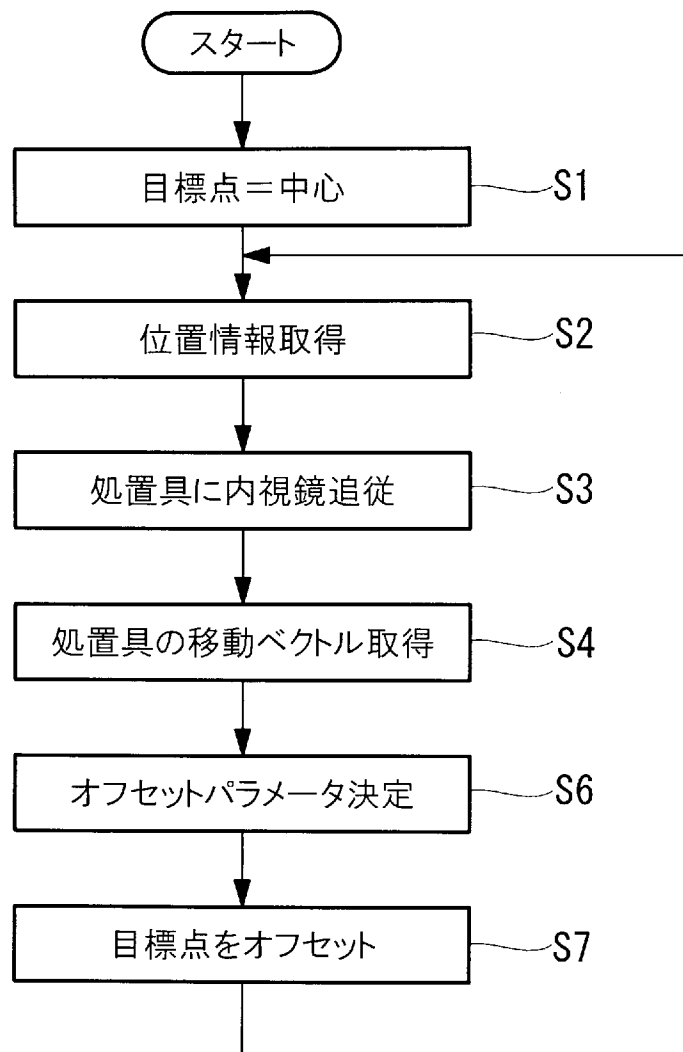
[図7]



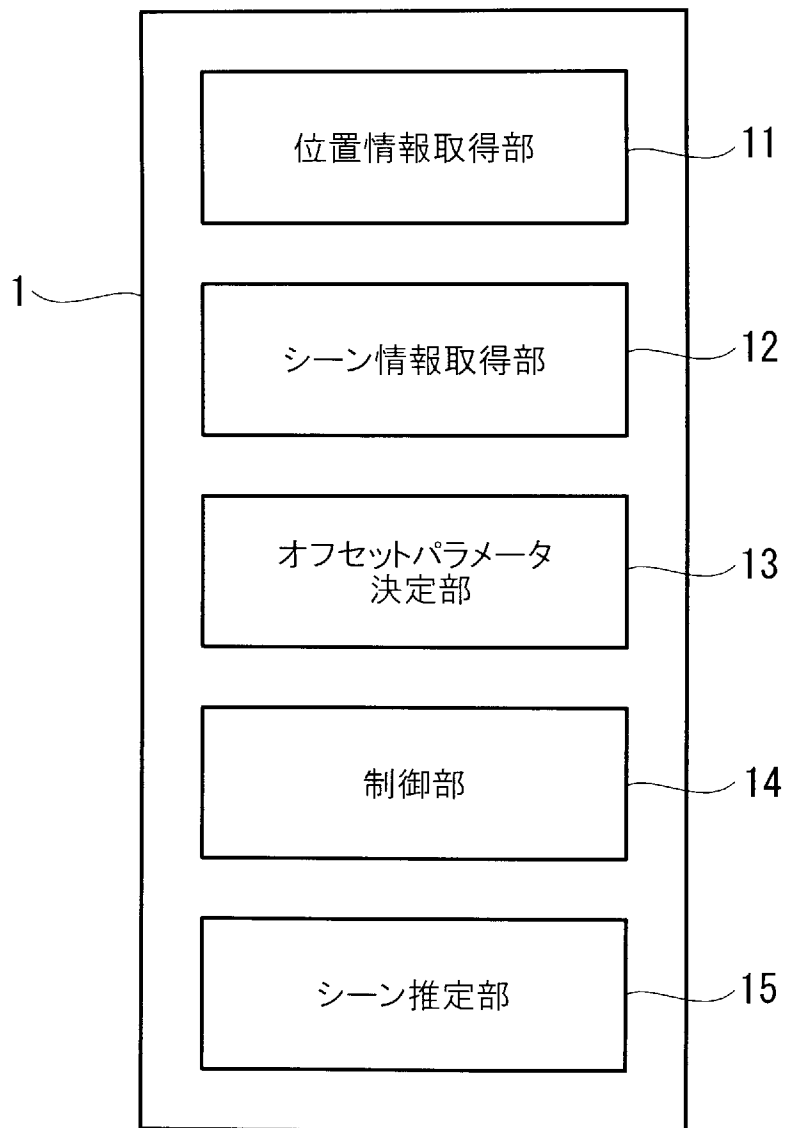
[図8]



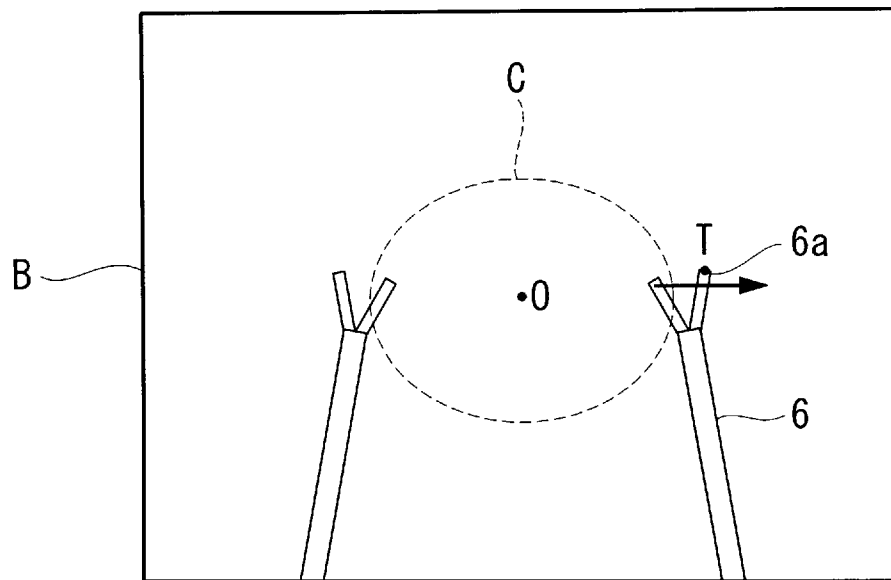
[図9]



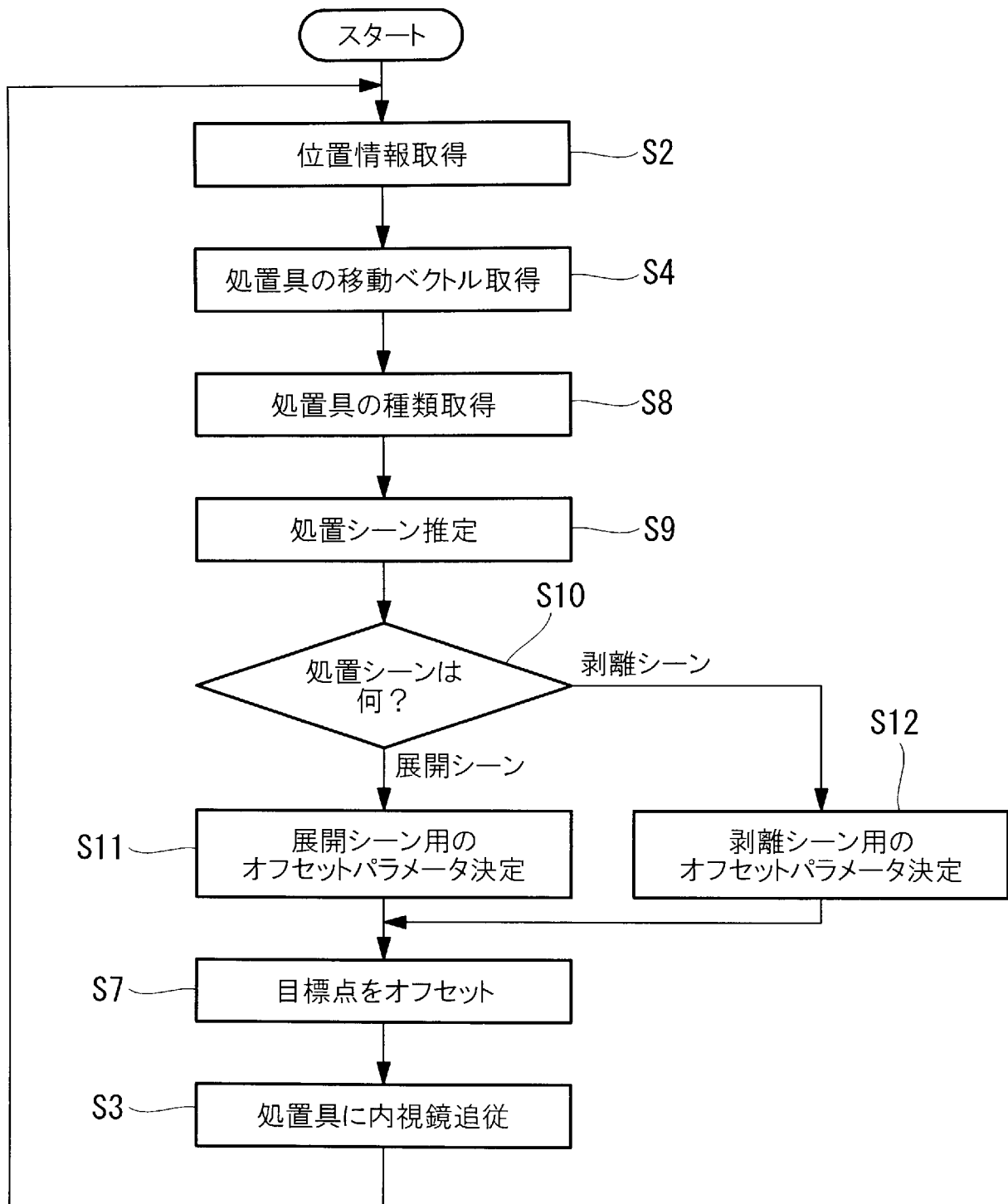
[図10]



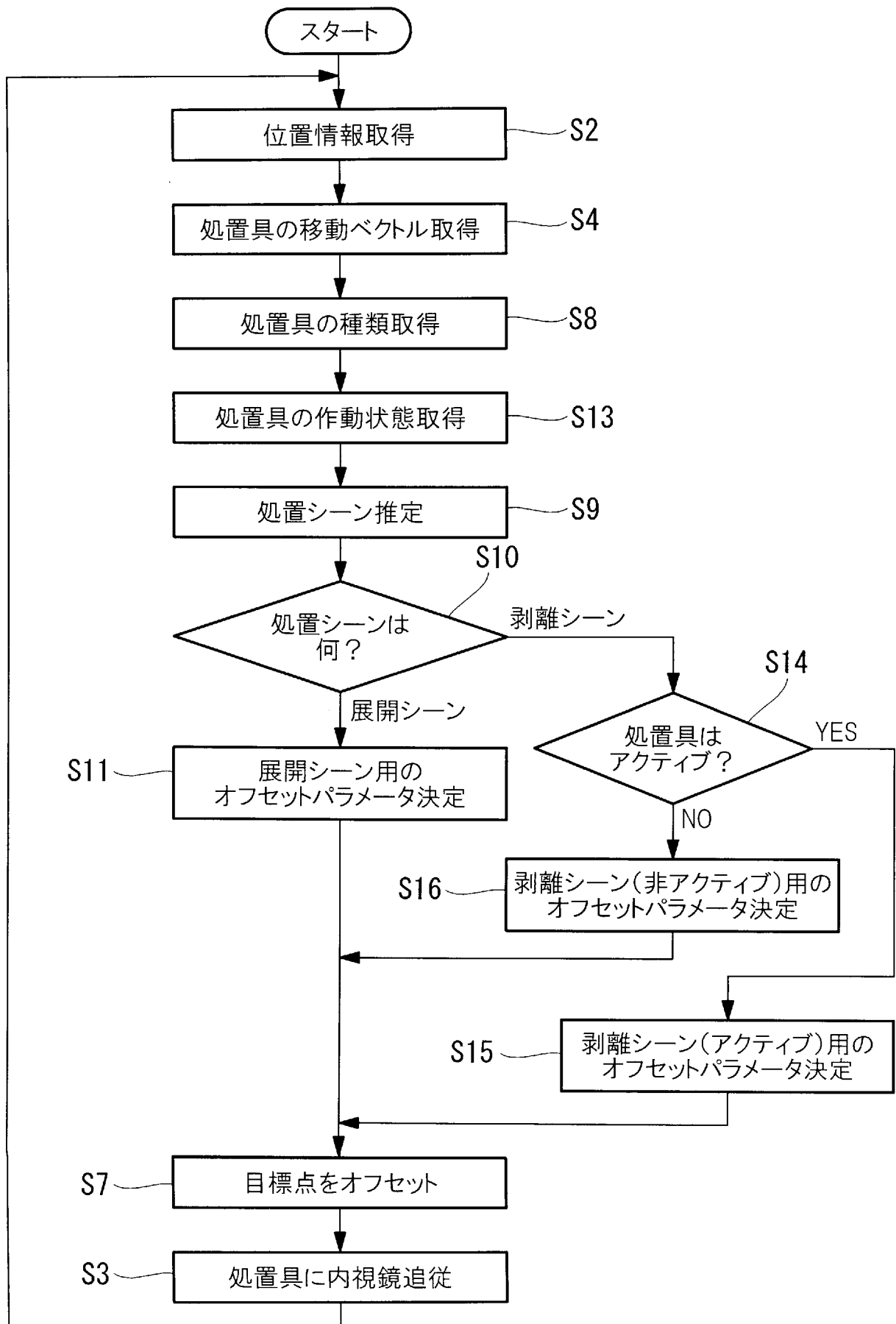
[図11]



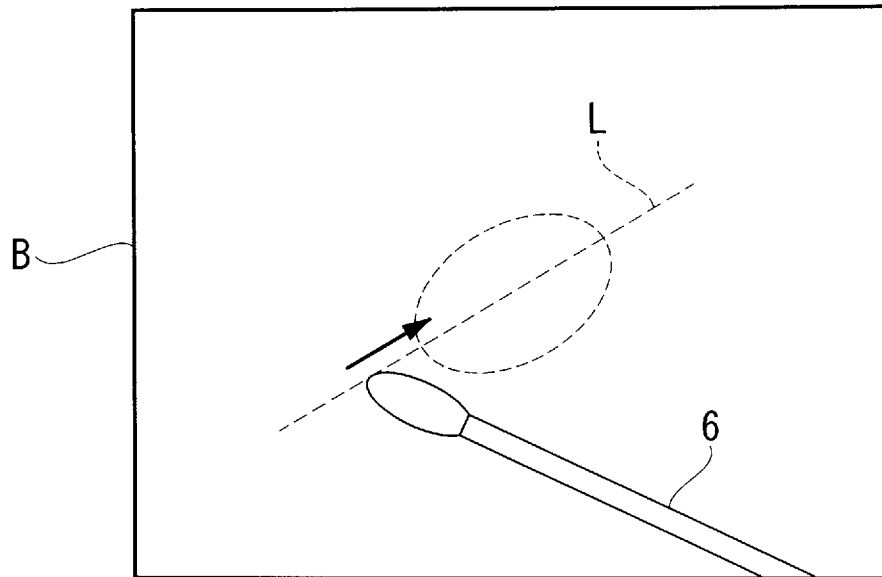
[図12]



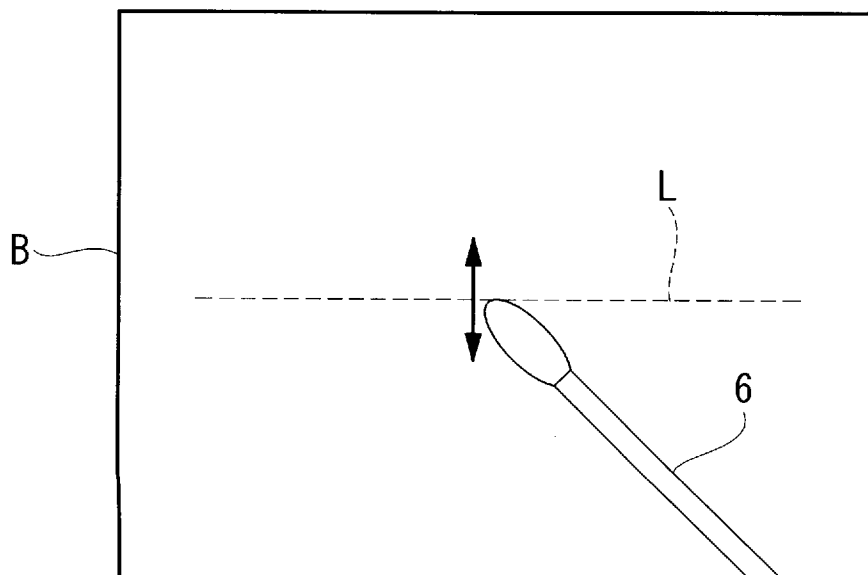
[図13]



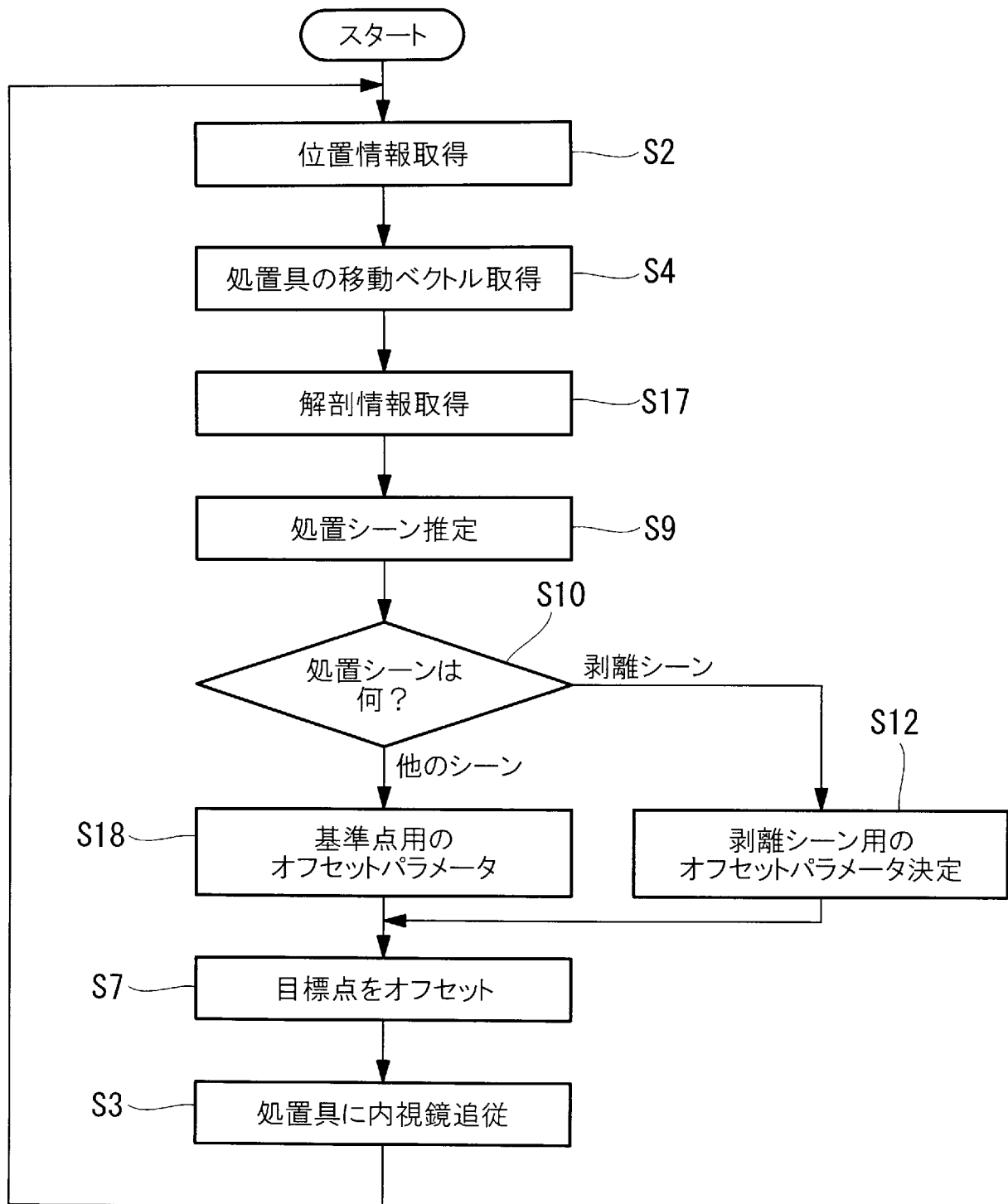
[図14A]



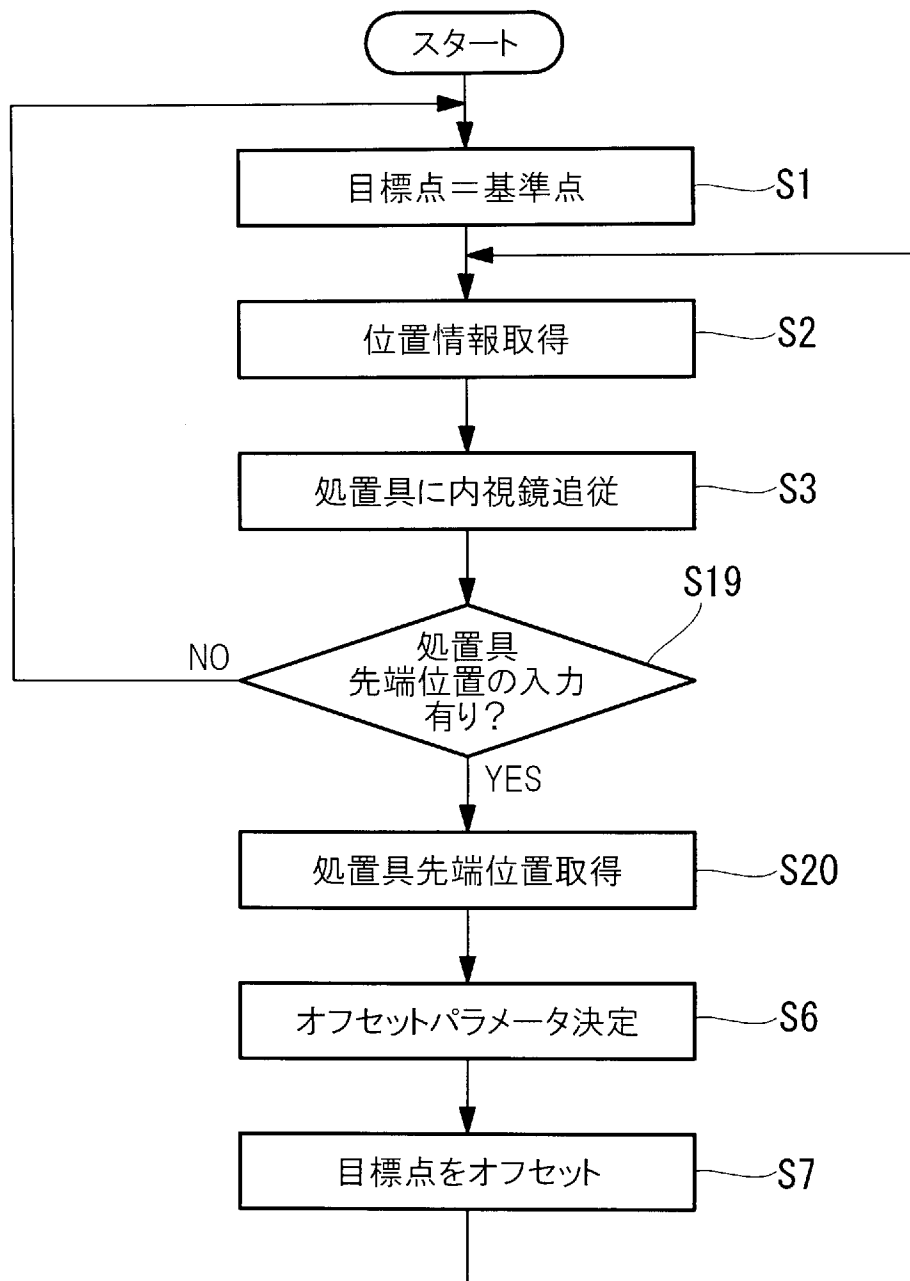
[図14B]



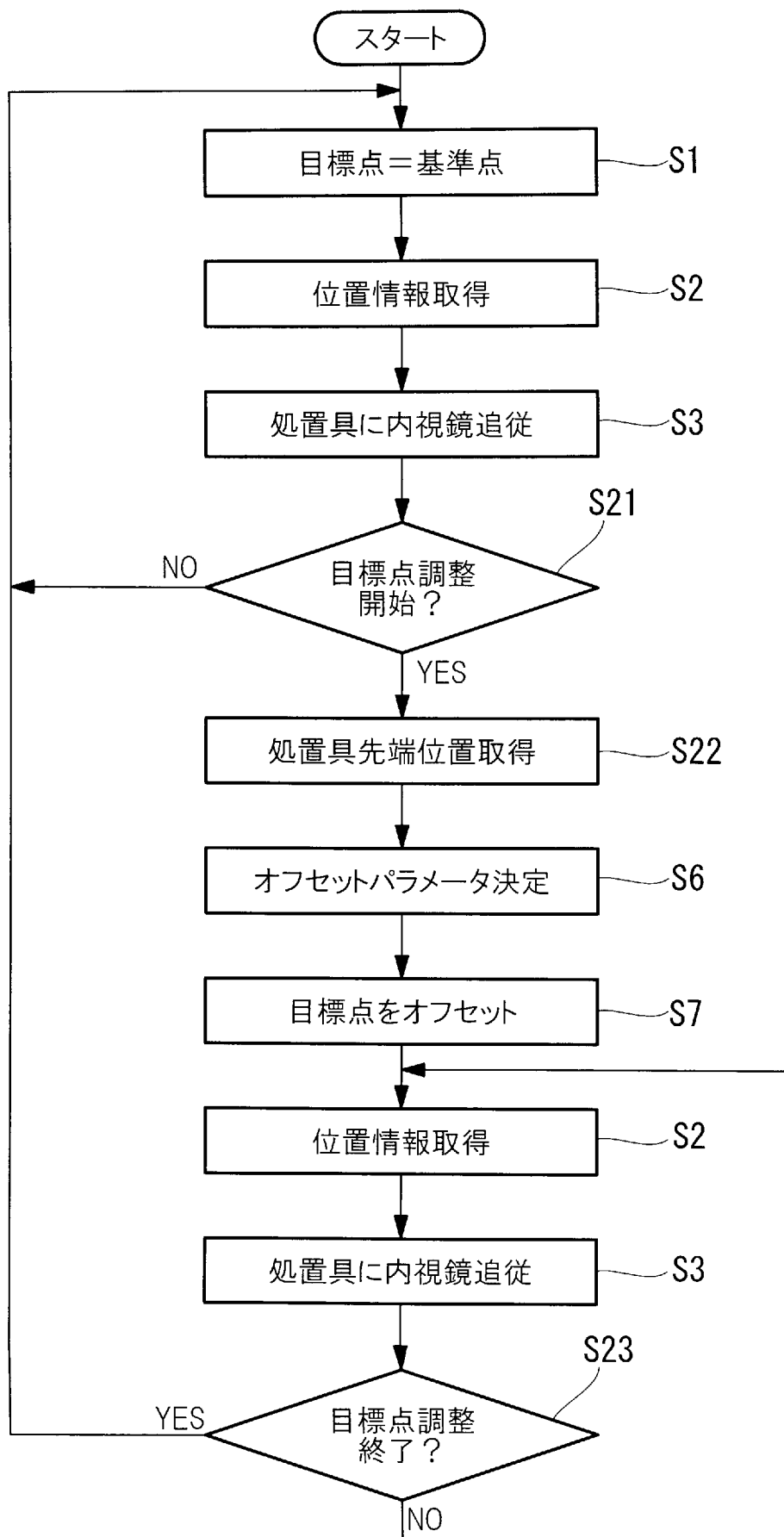
[図15]



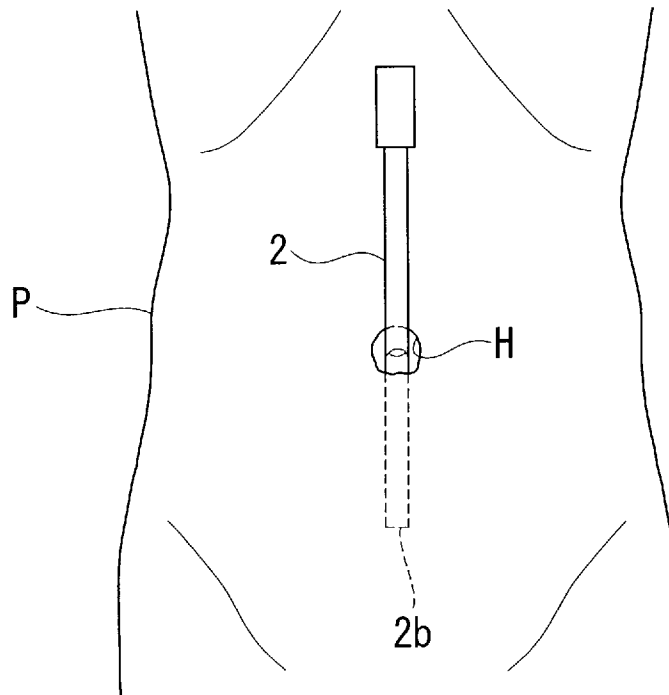
[図16]



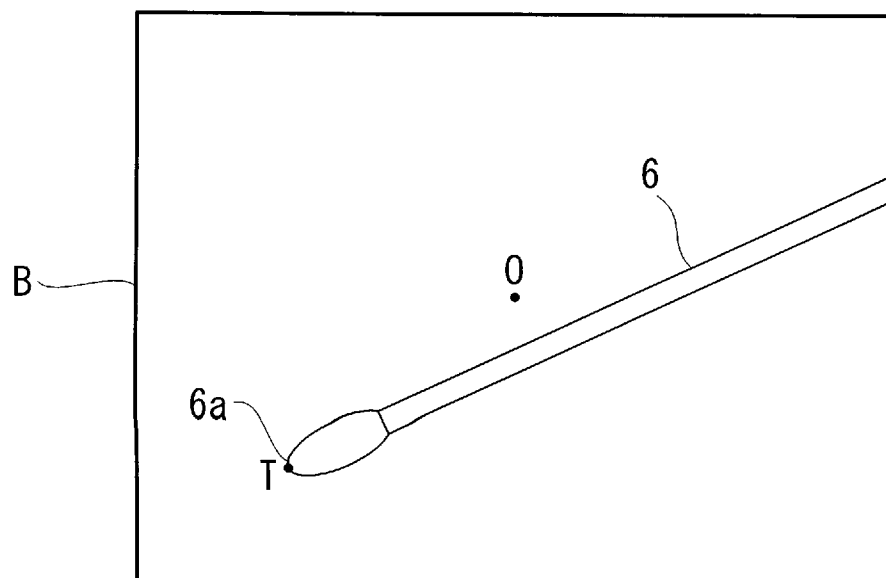
[図17]



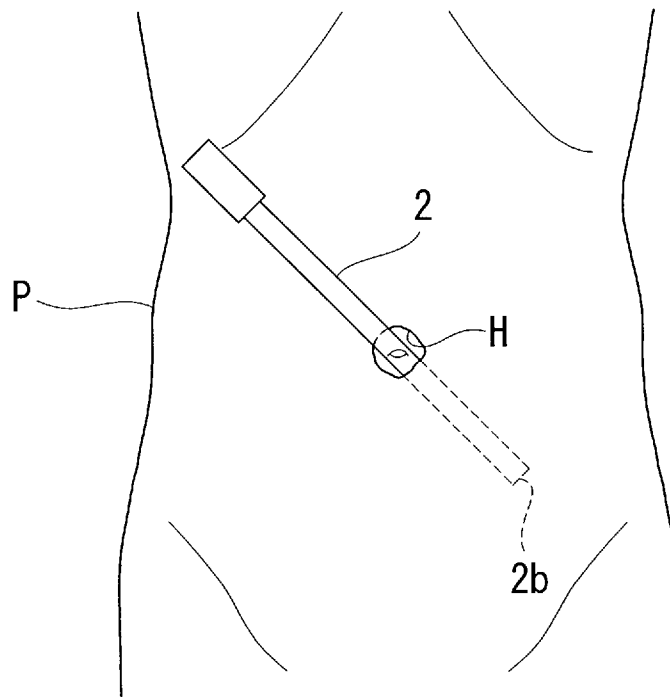
[図18A]



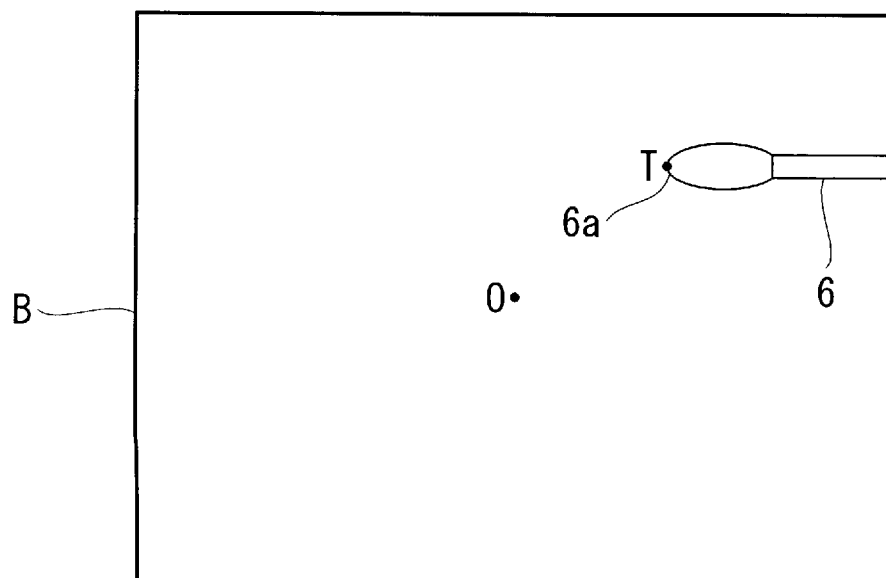
[図18B]



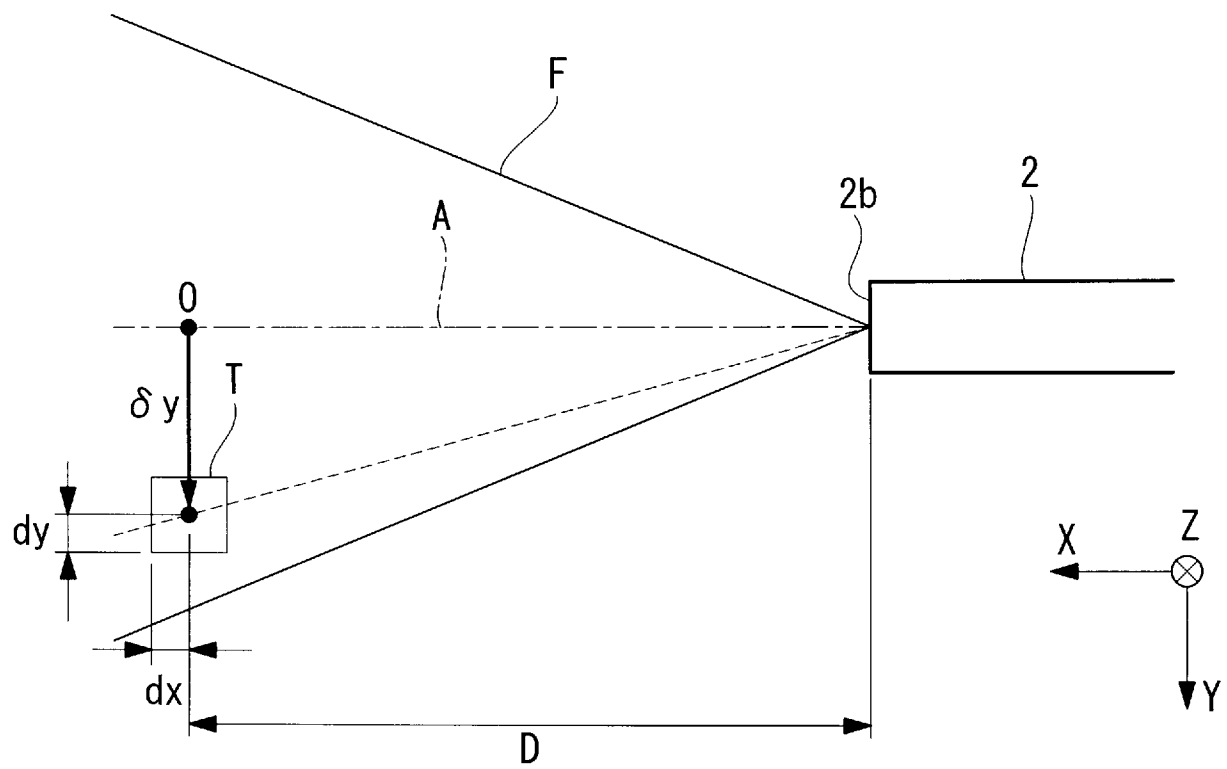
[図19A]



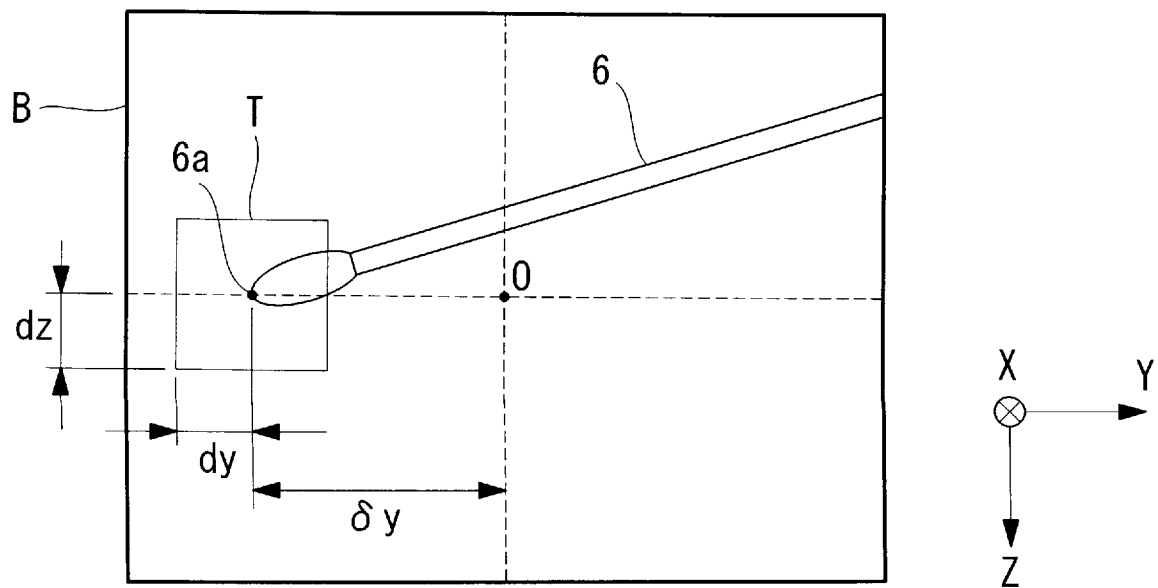
[図19B]



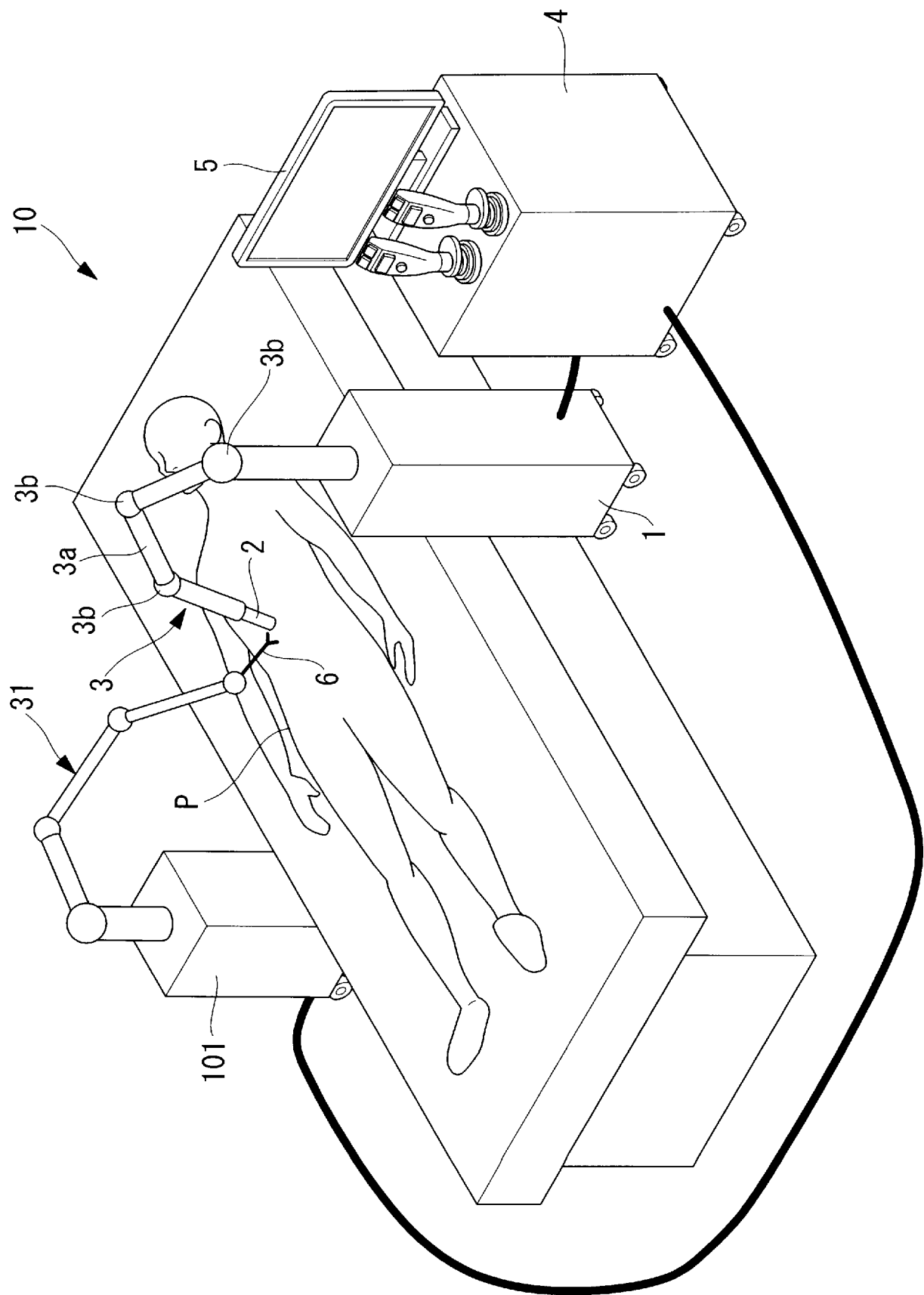
[図20A]



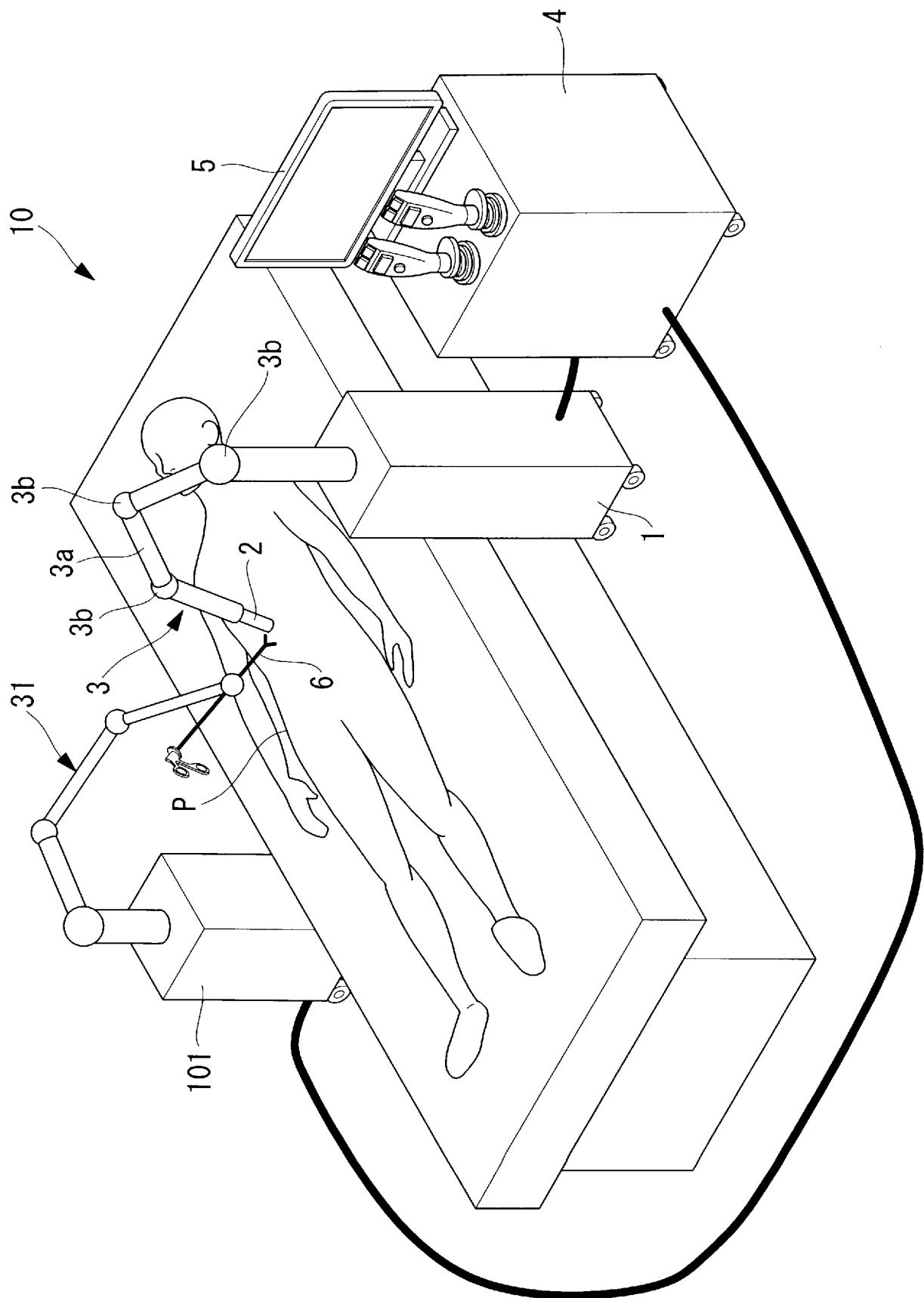
[図20B]



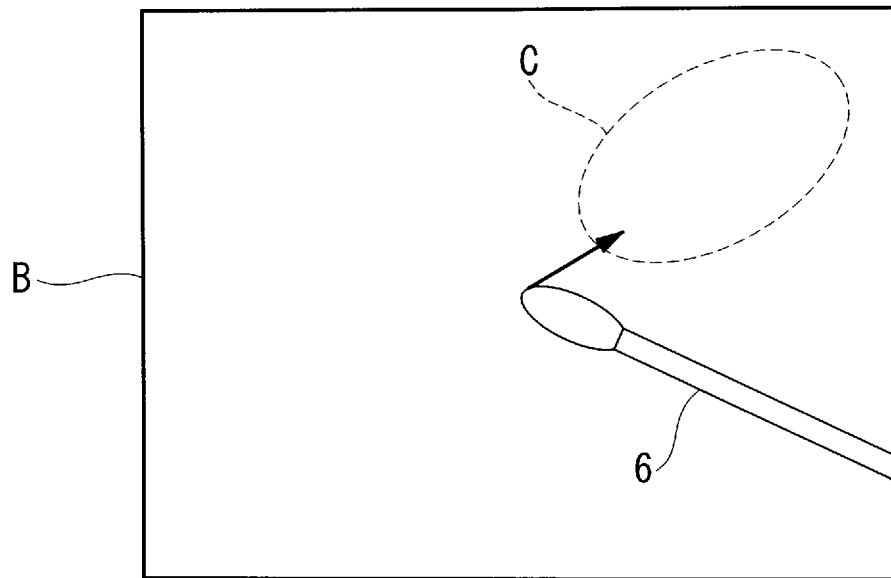
[図21A]



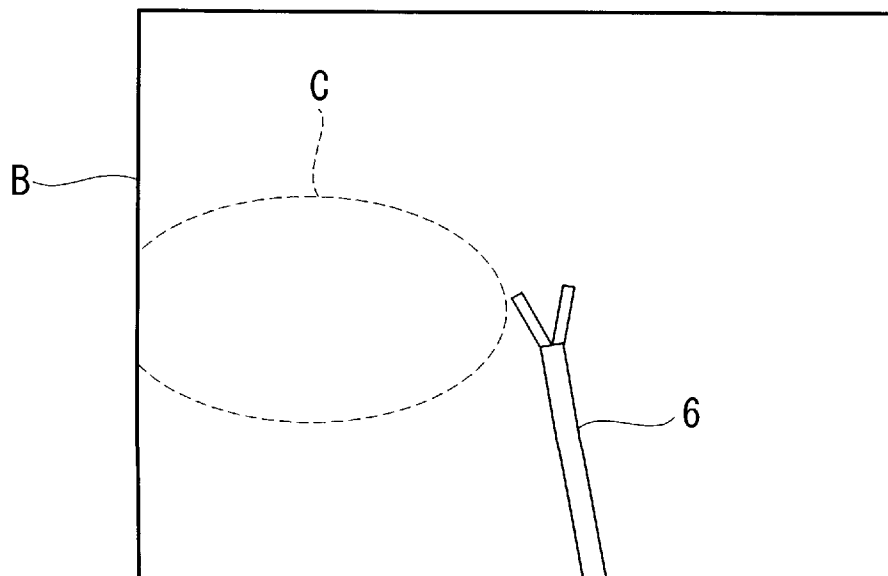
[図21B]



[図22A]



[図22B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/033205

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**A61B 1/018**(2006.01)i; **A61B 1/045**(2006.01)i

FI: A61B1/045 618; A61B1/018 515

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B1/00-1/32, A61B13/00-18/18, A61B34/00-90/98, A61F2/01, A61N7/00-7/02, G02B23/24-23/26

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2019/116592 A1 (OLYMPUS CORP.) 20 June 2019 (2019-06-20) paragraphs [0001]-[0194], fig. 1-26	11-15
A		1-10, 16
A	WO 2018/235255 A1 (OLYMPUS CORP.) 27 December 2018 (2018-12-27) paragraphs [0001]-[0045], fig. 1-6	1-16
A	WO 2018/179681 A1 (SONY OLYMPUS MEDICAL SOLUTIONS INC.) 04 October 2018 (2018-10-04) paragraphs [0001]-[0156], fig. 1-11	1-16
A	JP 2007-301378 A (OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP.) 22 November 2007 (2007-11-22) paragraphs [0001]-[0078], fig. 1-21	1-16

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

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 November 2021

Date of mailing of the international search report

22 November 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/033205

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2019/116592	A1	20 June 2019	US 2020/0297422 A1 paragraphs [0001]-[0128], fig. 1-19	
WO	2018/235255	A1	27 December 2018	US 2020/0113419 A1 paragraphs [0001]-[0095], fig. 1-6	
WO	2018/179681	A1	04 October 2018	US 2020/0015655 A1 paragraphs [0001]-[0239], fig. 1-11	
				EP 3603562 A1	
JP	2007-301378	A	22 November 2007	US 2007/0265502 A1 paragraphs [0001]-[0108], fig. 1-21	
				EP 1854420 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61B 1/018(2006.01)i; A61B 1/045(2006.01)i FI: A61B1/045 618; A61B1/018 515														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） A61B1/00-1/32, A61B13/00-18/18, A61B34/00-90/98, A61F2/01, A61N7/00-7/02, G02B23/24-23/26 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2021年													
日本国実用新案登録公報	1996-2021年													
日本国登録実用新案公報	1994-2021年													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X	WO 2019/116592 A1（オリンパス株式会社）20.06.2019（2019-06-20） [0001]-[0194], 図1-26	11-15												
A		1-10, 16												
A	WO 2018/235255 A1（オリンパス株式会社）27.12.2018（2018-12-27） [0001]-[0045], 図1-6	1-16												
A	WO 2018/179681 A1（ソニー・オリンパスメディカルソリューションズ株式会社） 04.10.2018（2018-10-04） [0001]-[0156], 図1-11	1-16												
A	JP 2007-301378 A（オリンパスメディカルシステムズ株式会社）22.11.2007（2007-11-22） [0001]-[0078], 図1-21	1-16												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 16.11.2021	国際調査報告の発送日 22.11.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 北島 拓馬 2Q 4845 電話番号 03-3581-1101 内線 3292													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/033205

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2019/116592	A1	20.06.2019	US	2020/0297422	A1	
				[0001]-[0128], 図1-19			
WO	2018/235255	A1	27.12.2018	US	2020/0113419	A1	
				[0001]-[0095], 図1-6			
WO	2018/179681	A1	04.10.2018	US	2020/0015655	A1	
				[0001]-[0239], 図1-11			
				EP	3603562	A1	
JP	2007-301378	A	22.11.2007	US	2007/0265502	A1	
				[0001]-[0108], 図1-21			
				EP	1854420	A1	