

(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



(10) 国際公開番号

WO 2014/157479 A1

(43) 国際公開日

2014年10月2日 (02.10.2014)

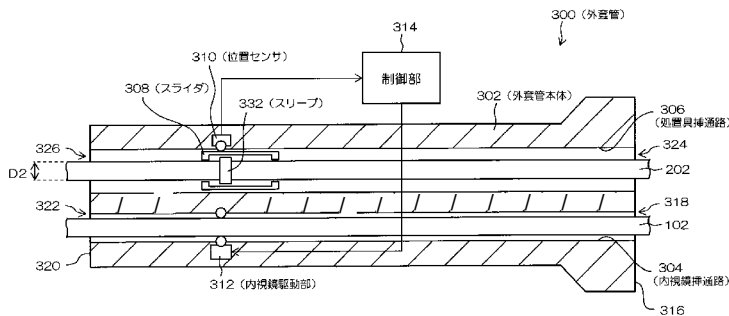
W O P C T

- (51) 国際特許分類 :
A61B 1/04 (2006.01) A61B 17/28 (2006.01)
A61B 1/00 (2006.01) A61B 17/3201 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP2014/058780
- (22) 国際出願日 : 2014年3月27日 (27.03.2014)
- (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 2013-074016 2013年3月29日 (29.03.2013) JP
- (71) 出願人 : 富士フィルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者 : 岩坂 誠之 (WASAKA, Masayuki); 〒2588538 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フィルム株式会社内 Kanagawa (JP). 出島エ (DEJIMA, Takumi); 〒2588538 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フィルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人 : 松浦 憲三 (MATSUURA, Kenzo); 〒1630223 東京都新宿区西新宿二丁目6番1号 新宿住友ビル23階 私書箱第176号 新都城国際特許事務所 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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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.
- (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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: DEVICE FOR ENDOSCOPIC SURGERY

(54) 発明の名称 : 内視鏡下外科手術装置



- 300 (Sheath tube)
- 302 (Sheath tube body)
- 304 (Endoscope insertion passage)
- 306 (Surgical instrument insertion passage)
- 308 (Slider)
- 310 (Position sensor)
- 312 (Endoscope drive part)
- 314 Control unit
- 332 (Sleeve)

(57) Abstract: Provided is a device for endoscopic surgery that enables a technician to easily obtain desired images, and has good operability. The device for endoscopic surgery is provided with: a sheath tube body (302) that is inserted inside a body cavity through a body wall; an endoscope insertion passage (304) disposed inside the sheath tube body (302); a surgical instrument insertion passage (306) disposed inside the sheath tube body (302); a position sensor (310) that has a non-sensing region in which changes in the relative position of a surgical tool insertion part (202) to an endoscope insertion part (102) are not detected even if the surgical tool insertion part (202) moves back or forth, and a sensing region outside of the non-sensing region in which changes in the relative position of the surgical tool insertion part (202) are detected when the surgical tool insertion part (202) moves back or forth, and that detects the degree of movement of the surgical tool insertion part (202) relative to the sheath tube body (302) in the sensing region; and a control unit (314) that changes the range of an observed image obtained by an endoscope (100) in response to the degree of movement detected by the position sensor (310).

(57) 要約 :

[続葉有]



WO 2014/157479 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

－ 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

術者が望む画像を簡単に得られ操作性の高い内視鏡下外科手術装置を提供する。内視鏡下外科手術装置は、体壁を貫通して体腔内に挿入される外套管本体 302 と、外套管本体 302 の内部に設けられた内視鏡挿通路 304 と、外套管本体 302 の内部に設けられた処置具挿通路 306 と、処置具挿入部 202 が進退移動しても内視鏡挿入部 10² に対する処置具挿入部 202 の相対位置の変化が検出されない不感帯領域と、不感帯領域以外の領域であって処置具挿入部 202 が進退移動したときに処置具挿入部 202 の相対位置の変化が検出される感帯領域とを有し、感帯領域において外套管本体 302 に対する処置具挿入部 202 の移動量を検出する位置センサ 310 と、位置センサ 310 によって検出された移動量に応じて内視鏡 100 によって得られる観察画像の範囲を変化させる制御部 314 と、を備える。

明 細 書

発明の名称 : 内視鏡下外科手術装置

技術分野

[0001] 本発明は、内視鏡下外科手術装置に係り、特に、体腔内に挿入された内視鏡と処置具とを連動した状態で操作可能な内視鏡下外科手術装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、開腹、開胸等を行う外科手術に比べて患者への侵襲が小さいことから、腹腔鏡等の内視鏡（硬性内視鏡）を用いた内視鏡下外科手術が広く行われている。例えば、腹腔鏡下外科手術では、患者の腹部に複数箇所にはトラカールを挿入し、トラカールに形成された挿通孔をガイドとして内視鏡や処置具等を腹腔内に挿入し、モニタで観察画像（内視鏡画像）を観察しながら処置具を使って各種処置が行われる。

[0003] 一般に内視鏡下外科手術では、術者の手は処置具の操作で塞がっている。このため、内視鏡の操作はスコピストと呼ばれる助手により行われる。しかしながら、内視鏡の操作を助手が行う場合には、術者が助手に対して逐次指示を与えなければならず、内視鏡の向きを術者が望む方向に正しく向ける作業が難しく、術者にストレスがかかるという問題がある。また、術者が指示を出してから助手が操作するため、手術に時間がかかるという問題もある。さらに、助手は、術者の手技を邪魔しないように内視鏡を操作しなければならず、操作が複雑となりやすいという問題もある。

[0004] 一方、特許文献 1 には、内視鏡下外科手術において体壁の異なる位置に形成された開口部から体腔内に処置具及び内視鏡をそれぞれ挿入し、処置具の移動に追従して内視鏡を連動させる技術が開示されている。この技術によれば、術者による処置具の操作に追従して内視鏡が連動して動くので、助手による内視鏡の操作が不要となり、術者は助手とのストレスがなくなり、術者が思い通りに手術ができるようになるので便利である。また、特許文献 1 に開示された技術では、内視鏡によって得られる観察画像が微小に動いて見え

づらくなるのを防止するため、処置具の先端が観察画像の内側領域であるか周辺領域であるかを判別し、処置具の先端が観察画像の内側領域に存在する場合には内視鏡の視野変更が行われず、処置具の先端が外側領域に存在する場合には処置具の先端が観察画像の中心になるように内視鏡の視野変更が行われる。これにより、処置具の微小な動きにあわせて観察画像が微小に動いてしまい、かえって画像が見難くなることを防止することが可能となる。

[0005] また、特許文献 2、3 には、体壁を貫通して体腔内に挿入される外套管に 2 つの挿通孔を設け、一方の挿通孔に内視鏡を挿入し、他方の挿通孔に処置具を挿入する技術が開示されている。この技術によれば、処置具と内視鏡を体腔内に挿入するために体壁に形成される開口部の数を減らすことができるので低侵襲である。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献 1 :特開 2 0 0 7 _ 3 0 1 3 7 8 号公報

特許文献 2 :特開 2 0 0 4 _ 1 8 0 8 5 8 号公報

特許文献 3 :特開 2 0 0 4 _ 1 4 1 4 8 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献 1 に開示される技術では、内視鏡の視野方向と直交する方向に処置具の先端が移動するような場合には効果的であるが、処置具の軸方向の進退移動に連動してズーム装置を動かしたとしても、処置具の微小な動きに連動して観察対象の大きさが変化してしまい、遠近感をつかみにくくなるという問題がある。

[0008] また、特許文献 2、3 に開示された技術には、同一の外套管内に挿入された内視鏡と処置具を連動させるという技術思想がなく、内視鏡と処置具を連動させたときに生じる課題を示唆する記載は何もない。

[0009] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、術者が望む画像が簡

単に得られ、操作性の高い内視鏡下外科手術装置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

- [001 0] 上記目的を達成するために、本発明に係る内視鏡下外科手術装置は、体壁を貫通して体腔内に挿入されるガイド部材と、ガイド部材の内部に設けられ、体腔内を観察するための内視鏡を進退自在に挿通可能な内視鏡挿通路と、ガイド部材の内部に設けられ、体腔内の患部を検査又は処置するための処置具を進退自在に挿通可能な処置具挿通路と、処置具挿通路に挿通された処置具が進退移動しても内視鏡に対する処置具の相対位置の変化が検出されない不感帯領域と、不感帯領域以外の領域であって処置具が進退移動したときに処置具の相対位置の変化が検出される感帯領域とを有し、感帯領域においてガイド部材に対する処置具の移動量を検出する検出手段と、検出手段によって検出された処置具の移動量に応じて内視鏡によって得られる観察画像の範囲を変化させる制御手段と、を備える。
- [001 1] 本発明に係る内視鏡下外科手術装置の一態様は、処置具挿通路の内部で処置具の進退移動に連動して移動可能であり、且つ処置具の進退移動に連動して移動するまでに不感帯領域に対応する遊び部を有する連動部材を備え、検出手段は、連動部材の移動量を検出することによって処置具の移動量を検出する。
- [001 2] また、本発明に係る内視鏡下外科手術装置の一態様は、処置具の外周部には、処置具の軸方向に沿って周期的に配置され感帯領域に対応する目盛領域と、目盛領域以外に配置され不感帯領域に対応する非目盛領域とが設けられ、検出手段は、処置具が進退移動したときに目盛領域を光学的、磁氣的、又は電子的に読み取ることによって処置具の移動量を検出し、且つ非目盛領域では処置具の移動量を検出しない。
- [001 3] また、本発明に係る内視鏡下外科手術装置の一態様は、検出手段は、観察画像上における処置具の移動量を算出する算出手段と、算出手段で算出した観察画像上における処置具の移動量を実際の移動量に変換する第1の変換手

段と、処置具の実際の移動量が所定範囲以下の場合に処置具の実際の移動量を0とする第2の変換手段と、を備える。

[00 14] また、本発明に係る内視鏡下外科手術装置の一態様は、制御手段は、処置具の移動量に比例して内視鏡によって得られる観察画像の範囲を変化させる。

[00 15] また、本発明に係る内視鏡下外科手術装置の一態様は、制御手段は、検出手段の検出結果に基づき、内視鏡挿通路に挿通された内視鏡を進退移動させる内視鏡移動制御手段である。

[00 16] また、本発明に係る内視鏡下外科手術装置の一態様は、制御手段は、検出手段の検出結果に基づき、内視鏡によって得られる観察画像の倍率を変更するズーム制御手段である。

[00 17] また、本発明に係る内視鏡下外科手術装置の一態様は、内視鏡は、光軸方向に移動可能なズームレンズを有する内視鏡であって、ズーム制御手段は、検出手段の検出結果に基づき、ズームレンズを光軸方向に移動させることで観察画像の倍率を変更する光学ズーム制御手段を含む。

[00 18] また、本発明に係る内視鏡下外科手術装置の一態様は、ズーム制御手段は、検出手段の検出結果に基づき、内視鏡で得られた観察画像を電子的に変倍処理することで観察画像の倍率を変更する電子ズーム制御手段を含む。

発明の効果

[00 19] 本発明によれば、処置具の進退移動に対して遊びをもって内視鏡によって得られる観察画像の範囲が変更される。これにより、処置具挿入部が軸方向に微小変位した場合（小振幅の進退動作を行った場合）に観察対象の大きさが変動してしまうのを防止することができ、遠近感を適切に保つことができ、安定した観察画像を提供することができる。また、処置具が軸方向に大きく変位した場合（大振幅の進退動作を行った場合）には、それに連動して内視鏡によって得られる観察画像の範囲が変更されるので、処置具の操作に応じて観察対象の大きさが変化し、術者が望む画像を簡単に得ることが可能となり、操作性が向上する。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1] 第1の実施形態に係る内視鏡下外科手術装置を示した概略構成図
- [図2] 内視鏡挿入部の先端面を示した平面図
- [図3] 外套管の内部構造を示した概略図
- [図4] 外套管の構成要素であるスライダ及びスリーブの構造を示した構成図
- [図5] 制御部で行われる処理の一例を示したフローチャート図
- [図6] 処置具挿入部が手元側から体腔内の患部側に押し込まれるときの様子を示した図
- [図7] 処置具挿入部が体腔内の患部側から手元側に引き込まれるときの様子を示した図
- [図8] 第2の実施形態に係る内視鏡下外科手術装置の要部構成を示した概略構成図
- [図9] 第2の実施形態に係る内視鏡下外科手術装置が操作されるときの様子を示した説明図
- [図10] 第3の実施形態に係る内視鏡下外科手術装置の要部構成を示した機能ブロック図
- [図11] 第4の実施形態に係る内視鏡下外科手術装置の要部構成を示した機能ブロック図
- [図12] 第5の実施形態に係る内視鏡下外科手術装置の要部構成を示した機能ブロック図
- [図13] 第6の実施形態に係る内視鏡下外科手術装置の要部構成を示した機能ブロック図
- [図14] 内視鏡画像上での移動量と実際の移動量との違いを説明するための図
- [図15] 第2変換処理部で行われる変換処理を説明するための図
- [図16] 第7の実施形態に係る内視鏡下外科手術装置を示した概略構成図
- [図17] 第7の実施形態に係る内視鏡下外科手術装置が使用される様子を示した説明図

発明を実施するための形態

[0021] 以下、添付図面に従って本発明の好ましい実施の形態について詳説する。
なお、いずれの図面も説明のために要部を強調して示したものであり、実際の寸法とは異なる場合がある。

[0022] (第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態に係る内視鏡下外科手術装置を示した概略構成図である。図1に示すように、本実施形態の内視鏡下外科手術装置10は、患者の体腔内を観察する内視鏡100と、患者の体腔内の患部を検査又は処置するための処置具200と、内視鏡100及び処置具200を体腔内に案内する外套管300と、を備える。

[0023] 内視鏡100は、例えば腹腔鏡などの硬性内視鏡であり、体腔内に挿入される細長い挿入部(以下、「内視鏡挿入部」という。)102と、内視鏡挿入部102の基端側に連設される操作部104とを備える。操作部104には、ユニバーサルケーブル106が接続され、このユニバーサルケーブル106の先端にプロセッサ装置108がコネクタ(不図示)を介して着脱自在に接続される。また、プロセッサ装置108は、ケーブル111を介してモニタ112に接続される。また、操作部104の側部からはライトケーブル107が延出されており、ライトケーブル107の先端にはコネクタ(不図示)が設けられる。このコネクタは光源装置110に着脱自在に接続される。

[0024] 図2に示すように、内視鏡挿入部102の先端面114には、観察窓116及び照明窓118、118が設けられる。

[0025] 観察窓116の後方には観察光学系の対物レンズや、この対物レンズの結像位置に配置されたCCD(Charge Coupled Device)やCMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor)などの撮像素子が配設されている。この撮像素子を支持する基板には信号ケーブル(不図示)が接続される。信号ケーブルは図1の内視鏡挿入部102、操作部104、ユニバーサルケーブル106等に挿通されてコネクタ(不図示)まで延設され、プロセッサ装置108に接続される。観察窓116で取り込まれた観察像は、撮像素子の受光

面に結像されて電気信号（撮像信号）に変換され、この電気信号が信号ケーブルを介してプロセッサ装置 108 に出力され、映像信号に変換される。そして、この映像信号はプロセッサ装置 108 に接続されたモニタ 112 に出力され、モニタ 112 の画面上に観察画像（内視鏡画像）が表示される。

[0026] 図 2 の照明窓 118、118 の後方にはライトガイド（不図示）の出射端が配設されている。このライトガイドは、図 1 の内視鏡挿入部 102、操作部 104、ライトケーブル 107 に挿通され、コネクタ（不図示）内に入射端が配設される。したがって、このコネクタを光源装置 110 に連結することによって、光源装置 110 から照射された照明光がライトガイドを介して照明窓 118、118 に伝送され、照明窓 118、118 から前方に照射される。なお、図 2 では、内視鏡挿入部 102 の先端面 114 には 2 つの照明窓 118、118 が配設されているが、照明窓 118 の数には限定はなく、その数は 1 つでもよいし 3 つ以上であってもよい。

[0027] 図 1 に示すように、処置具 200 は、例えば鉗子からなり、体腔内に挿入される細長い挿入部（以下、「処置具挿入部」という。）202 と、処置具挿入部 202 の基端側に設けられ、術者に把持される操作部 204 と、処置具挿入部 202 の先端側に設けられ、操作部 204 の操作によって動作可能な処置部 206 と、を備える。

[0028] 処置具挿入部 202 は、筒状のシース 208 と、このシース 208 内に軸心方向に移動自在に挿通された操作軸（不図示）とが設けられている。さらに操作部 204 は、固定ハンドル 210 とこの固定ハンドル 210 に対して回動ピン 212 を介して回動可能に連結された可動ハンドル 214 が設けられている。そして、可動ハンドル 214 に操作軸の基端部が連結されている。

[0029] 処置部 206 には、開閉可能な一对の把持部材 216A、216B が設けられている。これらの把持部材 216A、216B は操作軸の先端部に図示しない駆動機構を介して連結されている。そして、操作部 204 の可動ハンドル 214 の回動操作に伴い操作軸及び駆動機構を介して処置部 206 の把

持部材 2 1 6 A、2 1 6 B が開閉されるようになっている。

[0030] なお、処置具 2 0 0 としては、鉗子に限らず、例えば、レーザープローブ、縫合器、電気メス、持針器、超音波吸引器などの他の処置具であってもよい。

[0031] 図 3 は、外套管 3 0 0 の内部構造を示した概略図である。図 4 は、外套管 3 0 0 の構成要素であるスライダ 3 0 8 及びスリーブ 3 3 2 の構造を示した構成図である。

[0032] 図 3 に示すように、外套管 3 0 0 は、外套管本体 3 0 2 と、内視鏡挿通路 3 0 4 と、処置具挿通路 3 0 6 と、スライダ 3 0 8 と、位置センサ 3 1 0 と、内視鏡駆動部 3 1 2 と、制御部 3 1 4 と、を備える。

[0033] 外套管本体 3 0 2 は、患者の体壁を貫通して体腔内に刺入されるガイド部材である。外套管本体 3 0 2 の内部には内視鏡挿通路 3 0 4 及び処置具挿通路 3 0 6 が設けられる。

[0034] 内視鏡挿通路 3 0 4 は、外套管本体 3 0 2 の軸方向に沿って貫通形成され、内視鏡挿入部 1 0 2 を進退自在に挿通可能な挿通路として構成される。内視鏡挿通路 3 0 4 は、外套管本体 3 0 2 の基端面 3 1 6 に開口する内視鏡挿入口 3 1 8 に連通するとともに、外套管本体 3 0 2 の先端面 3 2 0 に開口する内視鏡導出口 3 2 2 に連通する。これにより、内視鏡挿入口 3 1 8 に挿入された内視鏡挿入部 1 0 2 の先端部は、内視鏡挿通路 3 0 4 を通じて内視鏡導出口 3 2 2 から導出される。

[0035] 処置具挿通路 3 0 6 は、外套管本体 3 0 2 の軸方向に沿って貫通形成され、処置具挿入部 2 0 2 を進退自在に挿通可能に構成される。処置具挿通路 3 0 6 は、外套管本体 3 0 2 の基端面 3 1 6 に開口する処置具挿入口 3 2 4 に連通するとともに、外套管本体 3 0 2 の先端面 3 2 0 に開口する処置具導出口 3 2 6 に連通する。これにより、処置具挿入口 3 2 4 に挿入された処置具挿入部 2 0 2 の先端部である処置部 2 0 6 は、処置具挿通路 3 0 6 を通じて処置具導出口 3 2 6 から導出される。

[0036] なお、図示は省略するが、内視鏡挿通路 3 0 4 及び処置具挿通路 3 0 6 に

は、それぞれ体腔内の気密性を確保するために逆止弁やシール部材が配設されている。これにより、体腔内に導入された炭酸ガスが内視鏡挿通路 304 及び処置具挿通路 306 を通じて体腔内に流出してしまうのを防ぐことができる。また、図示は省略するが、処置具挿通路 306 の先端側及び基端側の端部には、後述するスライダ 308 の脱落を防ぐためのストツパ部が設けられている。

[0037] スライダ 308 は、処置具挿通路 306 の内部で処置具挿入部 202 の進退移動に遊びをもって連動して移動可能な連動部材である。スライダ 308 は円筒状に構成され、その内部には遊び部 309 を構成するガイド孔 330 を備える。このガイド孔 330 は軸方向に沿って形成され、その内部にはスリーブ 332 が収容される。図 4 に示すように、スリーブ 332 の外径 D3 は、ガイド孔 330 の内径 D5 よりも小さく形成される。これにより、スリーブ 332 は、ガイド孔 330 の軸方向に沿って移動可能に構成される。

[0038] スリーブ 332 の内部には、軸方向に沿って貫通形成された処置具保持孔 334 が設けられる。処置具保持孔 334 の内壁部は円筒状の弾性部材 336 により構成される。処置具保持孔 334 の内径 D1 は、処置具挿入部 202 の外径（処置具保持孔 334 で保持される部分の外径）D2（図 3 参照）よりも若干小さく形成される。したがって、処置具保持孔 334 に処置具挿入部 202 を挿通させることによって、弾性部材 336 の弾性力によってスリーブ 332 は処置具挿入部 202 の外周面に密着された状態で保持される。これにより、スリーブ 332 は処置具挿入部 202 と一体的に移動可能となる。なお、ここでの保持は弾性部材 336 の弾性力による保持なので、処置具挿入部 202 は、スリーブ 332 に対して保持位置を任意に調整することができる。

[0039] スライダ 308 の軸方向の両端部には、ガイド孔 330 からスリーブ 332 が脱落するのを防ぐとともに、スリーブ 332 の可動範囲を規制するストツパ部 338A、338B が設けられる。各ストツパ部 338A、338B には、処置具挿入部 202 を挿通可能な開口部 340A、340B が設けら

れる。すなわち、各開口部 340A、340B の内径 D4 は、処置具挿入部 202 の外径 D2 よりも大きく、かつ、スリーブ 332 の外径 D3 より小さく形成される。したがって、処置具挿入部 202 の外周部にスリーブ 332 が保持された状態で処置具挿入部 202 が進退移動すると、処置具挿入部 202 (スリーブ 332) の進退移動がスライダ 308 の遊び範囲 (ストツパ部 338A、338B で規定される可動範囲) ではスライダ 308 は進退移動しない。一方、処置具挿入部 202 がスライダ 308 の遊び範囲を超えて進退移動した場合には、処置具挿入部 202 に保持されたスリーブ 332 がストツパ部 338A 又は 338B に当接して、スライダ 308 が処置具挿入部 202 と一体となって進退移動する。

[0040] 位置センサ 310 は、処置具挿入部 202 の進退移動に対して遊びをもつて連動して移動可能なスライダ 308 の移動量を検出する。すなわち、位置センサ 310 は、処置具挿入部 202 が進退移動しても内視鏡挿入部 102 に対する処置具挿入部 202 の相対位置の変化が検出されない不感帯領域と、処置具挿入部 202 が進退移動したときに処置具挿入部 202 の相対位置の変化が検出される感帯領域とを有し、感帯領域において外套管本体 302 に対する処置具挿入部 202 の移動量を検出する検出手段として構成される。位置センサ 310 としては、ポテンシヨメータ、エンコーダ、MR (Magnetic Resistance) センサなどの位置センサを用いることができる。例えば図 3 に示すように、スライダ 308 の進退移動に対して回転自在に構成された回転体 (ローラ) の回転量をロータリエンコーダやポテンシヨメータなどで検出することによって、スライダ 308 の移動量を検出することができる。位置センサ 310 の検出結果は制御部 314 に出力される。

[0041] なお、位置センサ 310 によって検出されるスライダ 308 の移動量は移動方向に応じて正負の値を有するものとする。具体的には、スライダ 308 が体腔内の患部側 (先端側、前方側) に移動した場合のスライダ 308 の移動量を正の値とし、その反対側となる手元側 (基端側、後方側) に移動した場合のスライダ 308 の移動量を負の値とする。

[0042] 内視鏡駆動部 3 1 2 は、内視鏡挿通路 3 0 4 に挿通された内視鏡挿入部 1 0 2 を進退移動させる駆動手段であり、例えばモータやギアなどで構成される。内視鏡駆動部 3 1 2 は、制御部 3 1 4 から出力される制御信号に基づいて内視鏡挿入部 1 0 2 を進退移動させる。本例では、内視鏡駆動部 3 1 2 は、外套管本体 3 0 2 に内蔵されているが、これに限らず、外套管本体 3 0 2 の外部で内視鏡挿入部 1 0 2 を進退移動させるものであってもよい。

[0043] 制御部 3 1 4 は、位置センサ 3 1 0 の検出結果に基づき、内視鏡駆動部 3 1 2 を通じて内視鏡挿入部 1 0 2 の進退移動を制御する内視鏡移動制御手段である。すなわち、制御部 3 1 4 は、スライダ 3 0 8 の移動量に応じて内視鏡挿入部 1 0 2 の進退移動を制御するものであり、処置具挿入部 2 0 2 の進退移動に対して遊びをもって内視鏡挿入部 1 0 2 を連動して進退移動させる。制御部 3 1 4 は、外套管本体 3 0 2 に内蔵されていてもよいし、外套管本体 3 0 2 の外部に配線を介して接続されていてもよい。

[0044] 図 5 は、制御部 3 1 4 で行われる処理の一例を示したフローチャート図である。

[0045] まず、制御部 3 1 4 は、位置センサ 3 1 0 によって検出されたスライダ 3 0 8 の移動量を取得する (ステップ S 1 0) 。

[0046] 次に、制御部 3 1 4 は、位置センサ 3 1 0 から取得したスライダ 3 0 8 の移動量に基づき、内視鏡駆動部 3 1 2 を通じて内視鏡挿入部 1 0 2 を進退移動させる制御を行う (ステップ S 1 2) 。具体的には、スライダ 3 0 8 の移動量と同一の移動量だけ内視鏡挿入部 1 0 2 を進退移動させるための制御信号を内視鏡駆動部 3 1 2 に出力する。そして、内視鏡駆動部 3 1 2 は、制御部 3 1 4 から与えられた制御信号に基づき、内視鏡挿入部 1 0 2 を進退移動させる。これにより、内視鏡挿入部 1 0 2 は、スライダ 3 0 8 の移動量と同一の移動量、すなわち、処置具挿入部 2 0 2 の移動量に対して遊びをもって連動して進退移動する。

[0047] 図 6 及び図 7 は、本実施形態の内視鏡下外科手術装置 1 0 が操作されるときの様子を示した説明図である。図 6 は、処置具挿入部 2 0 2 が手元側から

体腔内の患部側に押し込まれるときの様子を示した図である。図7は、処置具挿入部202が体腔内の患部側から手元側に引き込まれるときの様子を示した図である。以下では、内視鏡下外科手術装置10の操作を開始するための準備工程について説明してから、図6及び図7に示した操作が行われるときの動作について説明する。

[0048] まず、内視鏡下外科手術装置10の操作を開始するための準備工程として、外套管本体302を体壁に形成された開口部(切開創)を通じて体腔内に刺入した後、処置具挿入口324から処置具挿通路306に処置具挿入部202を挿入し、処置具挿入部202の先端を処置具導出口326から導出させる。このとき、処置具挿入部202は、スライダ308の内部に設けられるスリーブ332の処置具保持孔334を通過する。上述のとおり、処置具保持孔334の内径D1は処置具挿入部202の外径D2よりも若干小さく形成されるので(図3及び図4参照)、弾性部材336の弾性力によってスリーブ332は処置具挿入部202に密着された状態で保持される。これにより、スリーブ332は処置具挿入部202と一体的に移動可能となる。

[0049] 続いて、内視鏡挿入口318から内視鏡挿通路304に内視鏡挿入部102を挿入し、内視鏡挿入部102の先端を内視鏡導出口322から導出させる。このとき、内視鏡挿入部102の先端位置が少なくとも処置具挿入部202の先端位置よりも後方(体腔内の患部側と反対の手元側)に配置されるようにする。これにより、内視鏡100によって処置具挿入部202の先端に配置される処置部206の様子を観察できるようになる。

[0050] このようにして準備工程が行われた後、内視鏡下外科手術装置10の操作を開始可能な状態となる。なお、外套管本体302に対する内視鏡100及び処置具200の挿入手順は上述した順序に限定されず、内視鏡100を挿入してから処置具200を挿入してもよい。

[0051] 次に、処置具挿入部202が手元側から体腔内の患部側に押し込まれる場合について図6を参照して説明する。

[0052] まず、図6の(A)部に示す状態から図6の(B)部に示す状態のように

、処置具挿入部 202 が軸方向に微小変位した場合（小振幅の進退動作が行われた場合）には、処置具挿入部 202 のみが進退移動してスライダ 308 は進退移動しないので、スライダ 308 の移動量を検出する位置センサ 310 の出力は 0 となる。この場合、内視鏡挿入部 102 は進退移動しないので、モニタ 112 に表示される観察画像の範囲は変化しない。このため、処置具挿入部 202 の微小変位に応じて観察対象の大きさが変動してしまうのを防止することができ、遠近感を適切に保つことができ、安定した観察画像を得ることができる。

[0053] これに対し、図 6 の (A) 部に示す状態から図 6 の (C) 部に示す状態のように、処置具挿入部 202 が軸方向に大きく変位した場合（大振幅の進退動作が行われた場合）には、処置具挿入部 202 の進退移動に連動してスライダ 308 が進退移動する。この場合、内視鏡挿入部 102 は進退移動するので、モニタ 112 に表示される観察画像の範囲が処置具挿入部 202 の進退移動に追従するように連続的に変更される。これにより、処置具 200 の操作に応じて観察対象の大きさが変化するので、術者が望む画像を簡単に得ることが可能となる。

[0054] また、処置具挿入部 202 が体腔内の患部側から手元側に引き込まれる場合についても同様である。

[0055] すなわち、図 7 の (A) 部に示す状態から図 7 の (B) 部に示す状態のように、処置具挿入部 202 が軸方向に微小変位した場合（小振幅の進退動作が行われた場合）には、処置具挿入部 202 のみが進退移動してスライダ 308 は進退移動しないので、スライダ 308 の移動量を検出する位置センサ 310 の出力は 0 となる。この場合、内視鏡挿入部 102 は進退移動しないので、モニタ 112 に表示される観察画像の範囲は変化しない。このため、処置具挿入部 202 の微小変位に応じて観察対象の大きさが変動してしまうのを防止することができ、遠近感を適切に保つことができ、安定した観察画像を得ることができる。

[0056] これに対し、図 7 の (A) 部に示す状態から図 7 の (C) 部に示す状態の

ように、処置具挿入部 202 が軸方向に大きく変位した場合（大振幅の進退動作が行われた場合）には、処置具挿入部 202 の進退移動に連動してスライダ 308 が進退移動する。この場合、内視鏡挿入部 102 は進退移動するので、モニタ 112 に表示される観察画像の範囲が処置具挿入部 202 の進退移動に追従するように連続的に変更される。これにより、処置具 200 の操作に応じて観察対象の大きさが変化するので、術者が望む画像を簡単に得ることが可能となる。

[0057] なお、処置具挿入部 202 を進退移動させてもモニタ 112 に表示される観察画像の範囲が常に一定となるように内視鏡挿入部 102 を進退移動させるように制御することが好ましい。

[0058] 以上のとおり、本実施形態では、内視鏡挿入部 102 と処置具挿入部 202 が並列に配置された状態において、処置具挿入部 202 の進退移動に対して遊びをもって内視鏡挿入部 102 が進退移動するので、内視鏡 100 によって得られる観察画像の範囲が変更される。これにより、処置具挿入部 202 が軸方向に微小変位した場合（小振幅の進退動作を行った場合）に観察対象の大きさが変動してしまうのを防止することができ、遠近感を適切に保つことができ、安定した観察画像を提供することができる。また、処置具挿入部 202 が軸方向に大きく変位した場合（大振幅の進退動作を行った場合）には、それに連動して観察画像の範囲が変更されるので、処置具 200 の操作に応じて観察対象の大きさが変化し、術者が望む画像を簡単に得ることが可能となり、操作性が向上する。

[0059] 特に本実施形態では、処置具挿入部 202 が軸方向に大きく変位した場合には、処置具挿入部 202 の進退移動に連動して観察画像の範囲が離散的に変化することなく連続的に変化するので、処置具 200 の操作に応じて観察画像が滑らかに変化する。このため、術者は違和感なく観察画像を確認しながら処置具 200 の操作を行うことが可能となる。

[0060] また、術者は、処置具 200 から手を離すことなく、処置具 200 を操作するだけで内視鏡 100 によって得られる観察画像の範囲を変更することが

できるので、助手による内視鏡 100 の操作が不要となる。このため、術者が見たいところをストレスなく表示可能となり、助手へのストレスや指示時間がなくなり、術式が容易となり手術時間の短縮化を図ることが可能となる。

[0061] (第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。以下、第1の実施形態と共通する部分については説明を省略し、本実施形態の特徴的部分を中心に説明する。

[0062] 図8は、第2の実施形態に係る内視鏡下外科手術装置の要部構成を示した概略構成図である。図8において、これまでに示した図の構成要素と同一又は対応する構成要素には同一の符号を付している。

[0063] 第2の実施形態では、図8に示すように、処置具挿入部202の外周面には、後述する検出センサ342によって外套管本体302に対する処置具挿入部202の移動量を検出可能な目盛領域230と、上記移動量が検出されない非目盛領域232とが設けられる。

[0064] 目盛領域230は、処置具挿入部202の軸方向に沿って交互に繰り返される高濃度部及び低濃度部によって構成される。

[0065] 非目盛領域232は、処置具挿入部202の軸方向に沿って均一の濃度からなる均一濃度部からなり、目盛領域230の両側（すなわち、処置具挿入部202の軸方向の先端側及び基端側）に形成される。

[0066] 外套管本体302の内部には、処置具挿入部202が進退移動したときにおける内視鏡挿入部102に対する処置具挿入部202の相対位置の変化を検出する検出手段としての検出センサ342が設けられる。この検出センサ342は、処置具挿入部202に形成された目盛領域230の高濃度部及び低濃度部を光学的に読み取る光学式読取手段であり、例えば発光素子及び受光素子により構成される。例えば、処置具挿入部202が進退移動したときに検出センサ342に対面する位置を目盛領域230が通過すると、検出センサ342によって処置具挿入部202の移動量が検出される。一方、検出

センサ 3 4 2 に対面する位置を非目盛領域 2 3 2 が通過する場合には、検出センサ 3 4 2 によって処置具挿入部 2 0 2 の移動量は検出されない。検出センサ 3 4 2 の検出結果は制御部 3 1 4 に出力される。

[0067] なお、検出センサ 3 4 2 としては、光学式読み取り手段に限らず、例えば、磁気的もしくは電子的に読み取り可能な読み取り手段で構成されていてもよい。この場合、処置具挿入部 2 0 2 の外周面には読み取り手段に対応した目盛情報が形成される。

[0068] 制御部 3 1 4 は、検出センサ 3 4 2 の検出結果に基づき、内視鏡駆動部 3 1 2 を制御する。すなわち、制御部 3 1 4 は、検出センサ 3 4 2 によって検出された処置具挿入部 2 0 2 の移動量に応じて内視鏡駆動部 3 1 2 を通じて内視鏡挿入部 1 0 2 を移動させる制御を行う。

[0069] 以上の構成により、図 9 の (A) 部に示すように処置具挿入部 2 0 2 が手元側に引き込まれた状態や、図 9 の (B) 部に示すように処置具挿入部 2 0 2 が体腔内の患部側に押し込まれた状態で処置具挿入部 2 0 2 が軸方向に微小変位した場合（小振幅の進退動作が行われた場合）には、内視鏡挿入部 1 0 2 は進退移動しないので、モニタ 1 1 2 に表示される観察画像の範囲は変化しない。このため、処置具挿入部 2 0 2 の微小変位に応じて観察対象の大きさが変動してしまうのを防止することができ、遠近感を適切に保つことができ、安定した観察画像を得ることができる。

[0070] 一方、処置具挿入部 2 0 2 が軸方向に大きく変位した場合（大振幅の進退動作が行われた場合）には、処置具挿入部 2 0 2 の進退移動に連動して内視鏡挿入部 1 0 2 が進退移動する。このため、モニタ 1 1 2 に表示される観察画像の範囲が処置具挿入部 2 0 2 の進退移動に追従するように連続的に変更される。これにより、処置具 2 0 0 の操作に応じて観察対象の大きさが変化し、術者が望む画像を簡単に得ることが可能となる。

[0071] 第 2 の実施形態によれば、検出センサ 3 4 2 によって処置具挿入部 2 0 2 の進退移動に対して遊びをもって処置具挿入部 2 0 2 の移動量を検出することができる。これにより、内視鏡挿入部 1 0 2 を、処置具挿入部 2 0 2 の進

退移動に対して遊びをもって連動して進退移動させることが可能となり、第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。

[0072] (第 3 の実施形態)

次に、本発明の第 3 の実施形態について説明する。以下、第 1 及び第 2 の実施形態と共通する部分については説明を省略し、本実施形態の特徴的部分を中心に説明する。

[0073] 図 10 は、第 3 の実施形態に係る内視鏡下外科手術装置の要部構成を示した機能ブロック図である。図 10 において、これまでに示した図の構成要素と同一又は対応する構成要素には同一の符号を付している。

[0074] 第 3 の実施形態では、図 10 に示すように、内視鏡 100 の観察光学系は、その一部のレンズとしてズームレンズ 124 を含む。ズームレンズ 124 は、ズーム駆動部 126 により光軸方向に移動可能に構成される。ズームレンズ 124 を光軸方向に移動させることによって、焦点距離が変更されて撮像素子 122 に結像される被写体像の倍率に変更される。その結果、モニタ 112 に表示される観察画像の倍率に変更される。

[0075] プロセッサ装置 108 には、内視鏡 100 の撮像素子 122 から出力される撮像信号に対して、色分離、色補間、ゲイン補正、ホワイトバランス調整、ガンマ補正等の各種信号処理を施し、画像データを生成する画像データ生成部 128 が設けられる。画像データ生成部 128 で生成された画像データは、モニタ 112 に対応した信号形式に応じた映像信号に変換してモニタ 112 に出力する。これにより、モニタ 112 に観察画像（内視鏡画像）が表示される。

[0076] さらにプロセッサ装置 108 には、プロセッサ装置 108 及び内視鏡 100 の各部を統括的に制御する制御部 130 が設けられる。制御部 130 は、光学ズーム制御手段としての光学ズーム制御部 132 を備える。光学ズーム制御部 132 は、外套管 300 に備えられる位置センサ 310 の検出結果（すなわち、スライダ 308 の移動量）に基づき、ズーム駆動部 126 を通じてズームレンズ 124 を光軸方向に移動させる制御を行う。これにより、ズ

ームレンズ 124 は光軸方向に移動して焦点距離を変更することで撮像素子 122 に結像される被写体像の倍率を変更される。

[0077] なお、位置センサ 310 は、第 1 の実施形態で説明したように、処置具挿入部 202 の進退移動に対して遊びをもって連動して移動するスライダ 308 の移動量を検出する検出手段である。

[0078] 以上の構成により、処置具挿入部 202 が軸方向に微小変位した場合（小振幅の進退動作を行った場合）には、ズームレンズ 124 は駆動されないの
で、モニタ 112 に表示される観察画像の範囲は変化しない。このため、観察対象の大きさが変動してしまうのを防止することができ、遠近感を適切に保つことができ、安定した観察画像を提供することができる。一方、処置具挿入部 202 が軸方向に大きく変位した場合（大振幅の進退動作を行った場合）には、処置具挿入部 202 の進退移動に連動してズームレンズ 124 が駆動される。このため、モニタ 112 に表示される観察画像の範囲が処置具挿入部 202 の進退移動に追従するように連続的に変更されるので、処置具 200 の操作に応じて観察対象の大きさが変化し、術者が望む画像を簡単に得ることが可能となり、操作性が向上する。

[0079] なお、処置具挿入部 202 を進退移動させてもモニタ 112 に表示される観察画像の範囲が常に一定となるようにズームレンズ 124 の駆動を制御することが好ましい。

[0080] したがって、第 3 の実施形態においても、第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。また、内視鏡挿通路 304 に挿通された内視鏡挿入部 102 を進退移動させるための手段（内視鏡駆動部 312 など）を設ける必要がないので、外套管本体 302 の構造が簡単なものとなり細径化を図ることが可能となる。

[0081] （第 4 の実施形態）

次に、本発明の第 4 の実施形態について説明する。以下、第 1～第 3 の実施形態と共通する部分については説明を省略し、本実施形態の特徴的部分を中心に説明する。

- [0082] 図 1 1 は、第 4 の実施形態に係る内視鏡下外科手術装置の要部構成を示した機能ブロック図である。図 1 1 において、これまでに示した図の構成要素と同一又は対応する構成要素には同一の符号を付している。
- [0083] 第 4 の実施形態では、図 1 1 に示すように、プロセッサ装置 1 0 8 は、画像データ生成部 1 2 8 で生成された画像データの一部を切り出すことで電子的に変倍処理を行う電子ズーム処理部 1 3 4 を備える。
- [0084] 制御部 1 3 0 は、電子ズーム制御手段としての電子ズーム制御部 1 3 6 を備える。電子ズーム制御部 1 3 6 は、外套管 3 0 0 に備えられる位置センサ 3 1 0 の検出結果（すなわち、スライダ 3 0 8 の移動量）に基づき、電子ズーム処理部 1 3 4 を制御することでモニター 1 1 2 に表示される観察画像の倍率を変更する。
- [0085] 以上の構成により、処置具挿入部 2 0 2 が軸方向に微小変位した場合（小振幅の進退動作を行った場合）には、電子ズーム処理部 1 3 4 での変倍処理は行われないので、モニター 1 1 2 に表示される観察画像の範囲は変化しない。このため、観察対象の大きさが変動してしまうのを防止することができ、遠近感を適切に保つことができ、安定した観察画像を提供することができる。一方、処置具挿入部 2 0 2 が軸方向に大きく変位した場合（大振幅の進退動作を行った場合）には、処置具挿入部 2 0 2 の進退移動に連動して電子ズーム処理部 1 3 4 での変倍処理が行われる。このため、モニター 1 1 2 に表示される観察画像の範囲が処置具挿入部 2 0 2 の進退移動に追従するように連続的に変更されるので、処置具 2 0 0 の操作に応じて観察対象の大きさが変化し、術者が望む画像を簡単に得ることが可能となり、操作性が向上する。
- [0086] なお、処置具挿入部 2 0 2 を進退移動させてもモニター 1 1 2 に表示される観察画像の範囲が常に一定となるように電子ズーム処理部 1 3 4 での変倍処理を制御することが好ましい。
- [0087] したがって、第 4 の実施形態においても、第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。また、内視鏡挿通路 3 0 4 に挿通された内視鏡挿入部 1 0 2 を進退移動させるための手段（内視鏡駆動部 3 1 2 など）を設ける必要がないの

で、外套管本体 302 の構造が簡単なものとなり細径化を図ることが可能となる。

[0088] (第 5 の実施形態)

次に、本発明の第 5 の実施形態について説明する。以下、第 1～第 4 の実施形態と共通する部分については説明を省略し、本実施形態の特徴的部分を中心に説明する。

[0089] 図 12 は、第 5 の実施形態に係る内視鏡下外科手術装置の要部構成を示した機能ブロック図である。図 12 において、これまでに示した図の構成要素と同一又は対応する構成要素には同一の符号を付している。

[0090] 第 5 の実施形態は、第 3 の実施形態と第 4 の実施形態を組み合わせた態様である。すなわち、図 12 に示すように、プロセッサ装置 108 の制御部 130 は、光学ズーム制御部 132 と、電子ズーム制御部 136 と、を備える。光学ズーム制御部 132 は、位置センサ 310 の検出結果に基づき、ズーム駆動部 126 を通じてズームレンズ 124 の移動を制御する。電子ズーム制御部 136 は、位置センサ 310 の検出結果に基づき、電子ズーム処理部 134 での変倍処理を制御する。

[0091] 第 5 の実施形態によれば、プロセッサ装置 108 の制御部 130 は光学ズーム制御部 132 及び電子ズーム制御部 136 を備えるので、内視鏡 100 がズームレンズ 124 を具備する場合には光学ズームでの制御を優先的に行うことができる一方で、内視鏡 100 がズームレンズ 124 を具備しない場合には電子ズームでの制御を行うことができる。したがって、内視鏡 100 の種別 (ズームレンズ 124 の有無) にかかわらず、処置具挿入部 202 の進退移動に対して遊びをもってモニタ 112 に表示される観察画像の範囲を処置具挿入部 202 の進退移動に追従するように連続的に変更することが可能となり、第 1 の実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0092] なお、処置具挿入部 202 を進退移動させてもモニタ 112 に表示される観察画像の範囲が常に一定となるようにズームレンズ 124 の駆動や電子ズーム処理部 134 での変倍処理を制御することが好ましい。

[0093] なお、上述した第3～第5の実施形態では、処置具挿入部202の進退移動に対して遊びをもって処置具挿入部202の移動量を検出する検出手段として、スライダ308の移動量を検出する位置センサ310を用いた場合を示したが、これに限らず、第2の実施形態の検出センサ342（図8参照）や、後述する第6の実施形態における処置具移動量検出部344（図13参照）などを用いることも可能である。

[0094] （第6の実施形態）

次に、本発明の第6の実施形態について説明する。以下、第1～第5の実施形態と共通する部分については説明を省略し、本実施形態の特徴的部分を中心に説明する。

[0095] 図13は、第6の実施形態に係る内視鏡下外科手術装置の要部構成を示した機能ブロック図である。図13において、これまでに示した図の構成要素と同一又は対応する構成要素には同一の符号を付している。

[0096] 第6の実施形態では、画像データ生成部128で生成された画像データに基づき、処置具挿入部202の進退移動に対して遊びをもって処置具挿入部202の移動量を検出する検出手段としての処置具移動量検出部344を備える。処置具移動量検出部344は、制御部314と同様に、外套管本体302に内蔵されていてもよいし、外套管本体302の外部に配線を介して接続されていてもよい。

[0097] 処置具移動量検出部344は、移動量算出部346（算出手段）、第1変換処理部348（第1の変換手段）、及び第2変換処理部350（第2の変換手段）を備える。

[0098] 移動量算出部346は、画像データ生成部128で生成された画像データに基づいて、処置具挿入部202の移動量を算出する。このとき算出される移動量は、図14の（A）部に示すように観察画像上での移動量 X_1 であり、図14の（B）部に示す実際の移動量 X_2 とは異なるものである。なお、符号Pは、処置具挿入部202の移動開始位置を示す。

[0099] 第1変換処理部348は、移動量算出部346により算出された観察画像

上での移動量 X_1 を、実際の移動量 X_2 に変換する。具体的には、ルックアップテーブルを参照して、観察画像上での移動量 X_1 を、実際の移動量 x_2 に変換する。なお、観察画像上での移動量 X_1 と、実際の移動量 x_2 との対応関係については、処置具挿入部202と内視鏡挿入部102との離間距離や撮像素子122の画角などから一意に決まるものであり、これらの対応関係を示すデータがルックアップテーブルとして不図示のメモリに格納されている。

[01 00] 第2変換処理部350は、第1変換処理部348で求められた処置具挿入部202の移動量(実際の移動量) X_2 を一定の遊びが付与された移動量 X_3 に変換する。具体的には、図15に示したグラフに従って処置具挿入部202の移動量の変換処理を行う。すなわち、処置具挿入部202の移動量 X_2 が遊び範囲内の場合には処置具挿入部202の移動量 X_3 を0とする。一方、処置具挿入部202の移動量 X_2 が上記遊び範囲内でない場合には処置具挿入部202の移動量 X_2 から一定値を減算又は加算した値を移動量 X_3 とする。このようにして求められた処置具挿入部202の移動量 X_3 は、処置具移動量検出部344の検出結果として制御部314に出力される。

[01 01] 制御部314は、処置具移動量検出部344の検出結果に基づき、内視鏡駆動部312を通じて内視鏡挿入部102の進退移動を制御する。

[01 02] 第6の実施形態によれば、画像データに基づき処置具挿入部202を進退移動させたときの移動量が遊びをもって検出される。したがって、処置具挿入部202の進退移動に対して遊びをもって内視鏡挿入部102を進退移動させることが可能となり、第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。

[01 03] なお、上述した第3～第5の実施形態のように、内視鏡挿入部102の進退移動に代えて、光学ズームや電子ズームによってモニタ112に表示される観察画像の範囲を変更するようにしてもよい。

[01 04] (第7の実施形態)

次に、本発明の第7の実施形態について説明する。以下、第1～第6の実施形態と共通する部分については説明を省略し、本実施形態の特徴的部分を

中心に説明する。

- [01 05] 図 16 は、第 7 の実施形態に係る内視鏡下外科手術装置を示した概略構成図である。図 16 において、これまでに示した図の構成要素と同一又は対応する構成要素には同一の符号を付している。
- [01 06] 第 7 の実施形態では、内視鏡 100 は、体腔内を照明するための照明手段を備えていない点で上述した実施形態とは異なる。このため、第 7 の実施形態では、図 16 に示すように、体腔内を照明するための照明具としてニードルライト 400 と、ニードルライト 400 を体腔内に案内する外套管 500 と、を備える。
- [01 07] ニードルライト 400 は、患者の体腔内に挿入される細長い挿入部 402 と、挿入部 402 の基端側に設けられる接続部 404 と、接続部 404 の後端（基端側）から延出されるライトケーブル 406 と、を備える。ライトケーブル 406 の端部にはコネクタ（不図示）が設けられ、このコネクタは光源装置 110 に着脱自在に接続される。
- [01 08] 挿入部 402 の先端面には、照明窓（不図示）が設けられる。この照明窓の後方にはライトガイド（不図示）の出射端が配設される。このライトガイドは、挿入部 402、接続部 404、ライトケーブル 406 に挿通され、コネクタ（不図示）内に入射端が配設される。したがって、このコネクタを光源装置 110 に接続すると、光源装置 110 からの照明光は、ライトガイドによって挿入部 402 の先端側まで導光され、照明窓から体腔内に照射される。
- [01 09] 外套管 500 は、患者の体壁を貫通して体腔内に刺入されるガイド部材である外套管本体 502 を備える。外套管本体 502 の内部には、軸方向に沿って貫通形成された挿通路（不図示）が設けられる。この挿通路はニードルライト 400 の挿入部 402 を進退自在に挿通可能に構成される。
- [01 10] 図 17 は、第 7 の実施形態に係る内視鏡下外科手術装置が使用される様子を示した説明図である。図 17 において、これまでに示した図の構成要素と同一又は対応する構成要素には同一の符号を付している。

- [01 11] 第 7 の実施形態では、内視鏡 100 は体腔内を照明するための照明手段を備えていないので、図 17 に示すように、外套管 300 によって体腔内に導入された内視鏡 100 及び処置具 200 を用いて手術を行う場合には、1 又は複数のニードルライト 400 が用いられる。図 17 では、2 つのニードルライト 400、400 が用いられる場合を示している。
- [01 12] ニードルライト 400 は、体壁を貫通して体腔内に刺入された外套管本体 502 の挿通路（不図示）に挿通された状態で体腔内に導かれる。そして、光源装置 110 からの照明光が各ニードルライト 400 に供給され、ニードルライト 400 の先端面に設けられた照明窓（不図示）から体腔内に照明光が照射される。
- [01 13] 第 7 の実施形態によれば、内視鏡 100 は体腔内を照明するための照明手段を備えていない場合でも、ニードルライト 400 から照射される照明光により、体腔内において所望の明るさを確保することが可能となる。これによつて、体腔内の様子をモニタ 112 で観察することが可能となる。
- [01 14] また、内視鏡 100 は体腔内を照明するための照明手段を備えていないので、通常の内視鏡が備えている照明窓やライトガイドを配置するための占有スペースが不要となっている。このため、内視鏡挿入部 102 の外径を細径化することができ、それによつて外套管 300 の外径も細径化することが可能となる。したがって、体壁に形成される開口部（挿通孔）の開口サイズを小さくすることができるので、術後の傷痕を目立たなくすることが可能となり、被検体への負担を軽減することができる。
- [01 15] なお、本実施形態では、照明手段をもたない内視鏡に適用する場合について説明したが、これに限らず、例えば、補助的な照明光を照射可能な補助照明手段を備えた内視鏡に適用することができる。補助照明手段を備えた内視鏡であれば、従来一般的な内視鏡に比べて細径化を図ることができ、本実施形態と同様の効果を得ることができる。
- [01 16] また、本実施形態では、一例として、ニードルライト 400 が外套管 500 を介して体腔内に挿入される場合について説明したが、外套管 500 を介

することなくニードルライト400を患者の体腔内に刺入する態様もあり得る。

[01 17] 以上、本発明に係る内視鏡下外科手術装置について詳細に説明したが、本発明は、以上の例には限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変形を行ってもよいのはもちろんである。

符号の説明

[01 18] 10…内視鏡下外科手術装置、100…内視鏡、102…内視鏡挿入部、104…操作部、108…プロセッサ装置、110…光源装置、112…モニタ、122…撮像素子、124…ズームレンズ、126…ズーム駆動部、128…画像データ生成部、130…制御部、132…光学ズーム制御部、134…電子ズーム処理部、136…電子ズーム制御部、200…処置具、202…処置具挿入部、204…操作部、206…処置部、230…目盛領域、232…非目盛領域、300…外套管、302…外套管本体、304…内視鏡挿通路、306…処置具挿通路、308…スライダ、310…位置センサ、312…内視鏡駆動部、314…制御部、318…内視鏡挿入口、322…内視鏡導出口、324…処置具挿入口、326…処置具導出口、332…スリーブ、334…処置具保持孔、336…弾性部材、338A、338B…ストッパ部、342…検出センサ、344…処置具移動量検出部、346…移動量算出部、348…第1変換処理部、350…第2変換処理部、400…ニードルライト、402…挿入部、404…接続部、406…ライトケーブル、500…外套管、502…外套管本体

請求の範囲

[請求項1]

体壁を貫通して体腔内に挿入されるガイド部材と、
前記ガイド部材の内部に設けられ、前記体腔内を観察するための内視鏡を進退自在に挿通可能な内視鏡挿通路と、
前記ガイド部材の内部に設けられ、前記体腔内の患部を検査又は処置するための処置具を進退自在に挿通可能な処置具挿通路と、
前記処置具挿通路に挿通された前記処置具が進退移動しても前記内視鏡に対する前記処置具の相対位置の変化が検出されない不感帯領域と、前記不感帯領域以外の領域であって前記処置具が進退移動したときに前記処置具の相対位置の変化が検出される感帯領域とを有し、前記感帯領域において前記ガイド部材に対する前記処置具の移動量を検出する検出手段と、
前記検出手段によって検出された前記処置具の移動量に応じて前記内視鏡によって得られる観察画像の範囲を変化させる制御手段と、
を備える内視鏡下外科手術装置。

[請求項2]

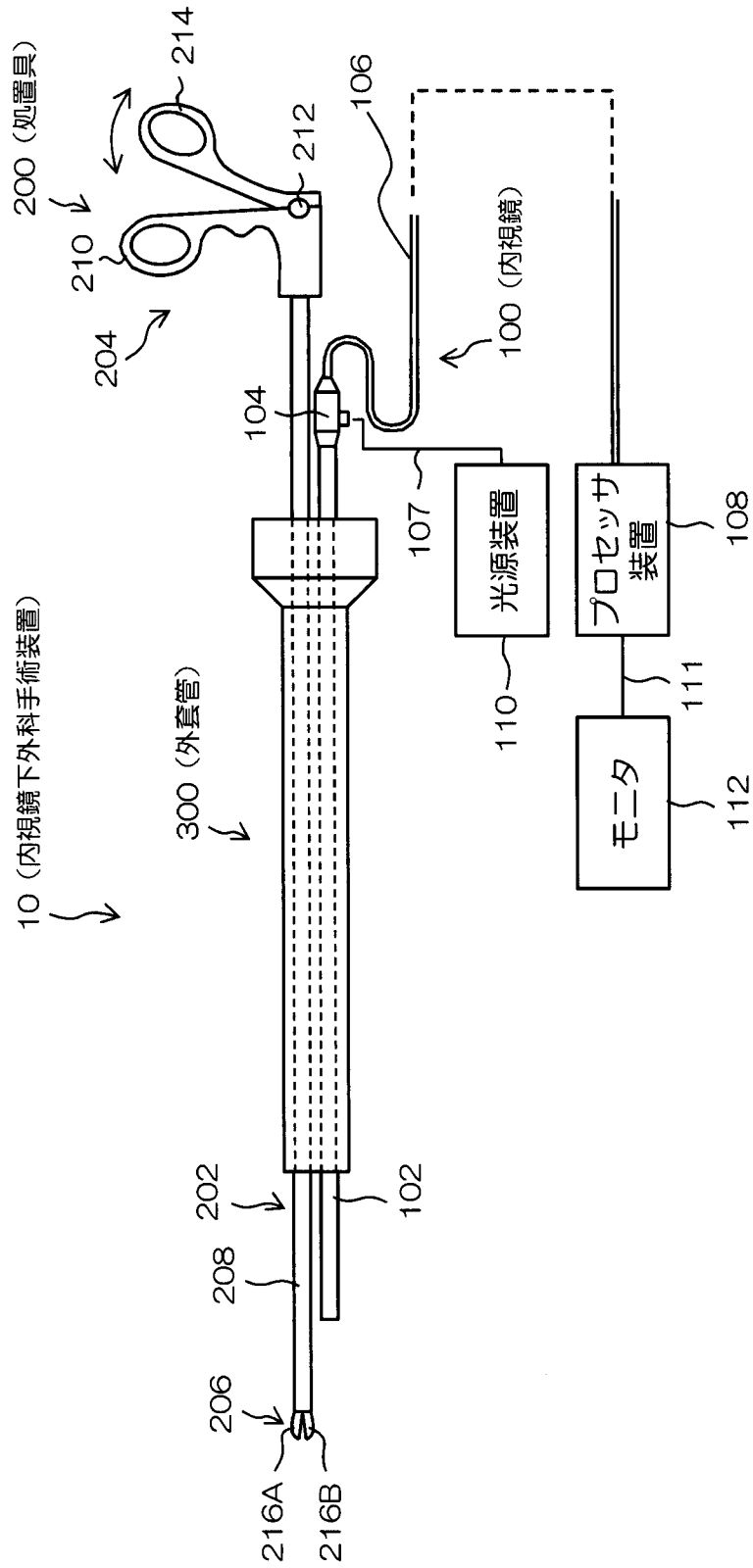
前記処置具挿通路の内部で前記処置具の進退移動に連動して移動可能であり、且つ前記処置具の進退移動に連動して移動するまでに前記不感帯領域に対応する遊び部を有する連動部材を備え、
前記検出手段は、前記連動部材の移動量を検出することによって前記処置具の移動量を検出する請求項1に記載の内視鏡下外科手術装置。

[請求項3]

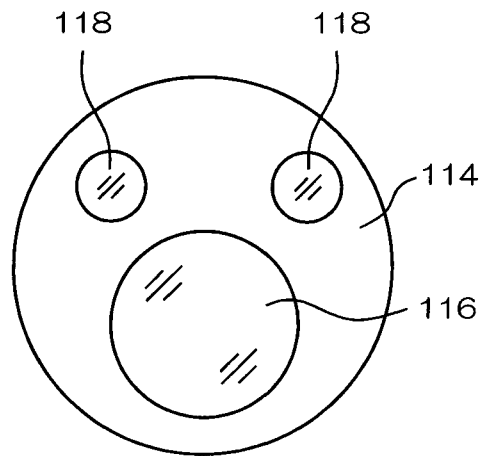
前記処置具の外周部には、前記処置具の軸方向に沿って周期的に配置され前記感帯領域に対応する目盛領域と、前記目盛領域以外に配置され前記不感帯領域に対応する非目盛領域とが設けられ、
前記検出手段は、前記処置具が進退移動したときに前記目盛領域を光学的、磁氣的、又は電子的に読み取ることによって前記処置具の移動量を検出し、且つ前記非目盛領域では前記処置具の移動量を検出しない請求項1に記載の内視鏡下外科手術装置。

- [請求項4] 前記検出手段は、
前記観察画像上における前記処置具の移動量を算出する算出手段と、
、
前記算出手段で算出した前記観察画像上における前記処置具の移動量を実際の移動量に変換する第1の変換手段と、
前記処置具の実際の移動量が所定範囲以下の場合に前記処置具の実際の移動量を0とする第2の変換手段と、
を備える請求項1に記載の内視鏡下外科手術装置。
- [請求項5] 前記制御手段は、前記処置具の移動量に比例して前記内視鏡によって得られる観察画像の範囲を変化させる請求項1～3のいずれか1項に記載の内視鏡下外科手術装置。
- [請求項6] 前記制御手段は、前記検出手段の検出結果に基づき、前記内視鏡挿通路に挿通された前記内視鏡を進退移動させる内視鏡移動制御手段である請求項1～5のいずれか1項に記載の内視鏡下外科手術装置。
- [請求項7] 前記制御手段は、前記検出手段の検出結果に基づき、前記内視鏡によって得られる観察画像の倍率を変更するズーム制御手段である請求項1～6のいずれか1項に記載の内視鏡下外科手術装置。
- [請求項8] 前記内視鏡は、光軸方向に移動可能なズームレンズを有する内視鏡であって、
前記ズーム制御手段は、前記検出手段の検出結果に基づき、前記ズームレンズを光軸方向に移動させることで前記観察画像の倍率を変更する光学ズーム制御手段を含む請求項7に記載の内視鏡下外科手術装置。
- [請求項9] 前記ズーム制御手段は、前記検出手段の検出結果に基づき、前記内視鏡で得られた観察画像を電子的に変倍処理することで前記観察画像の倍率を変更する電子ズーム制御手段を含む請求項7又は8に記載の内視鏡下外科手術装置。

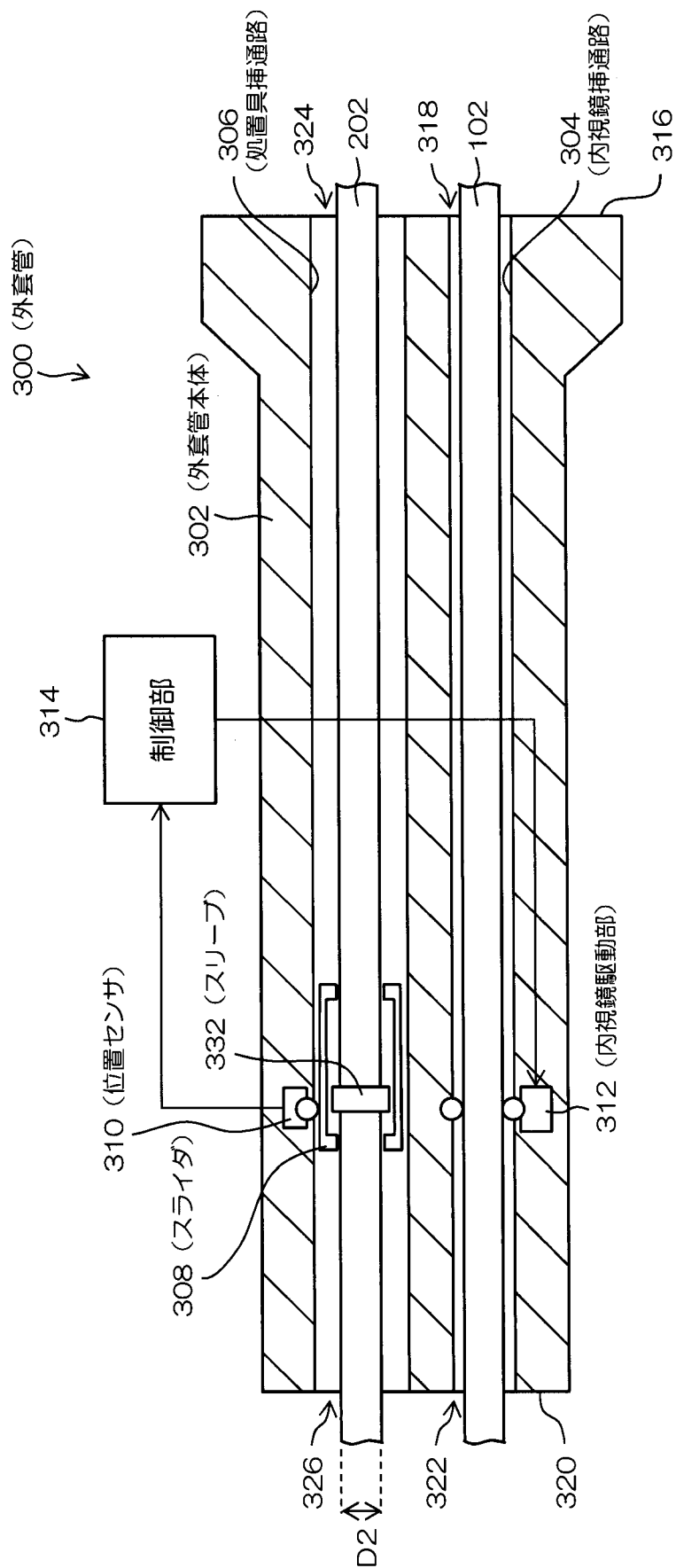
[図1]



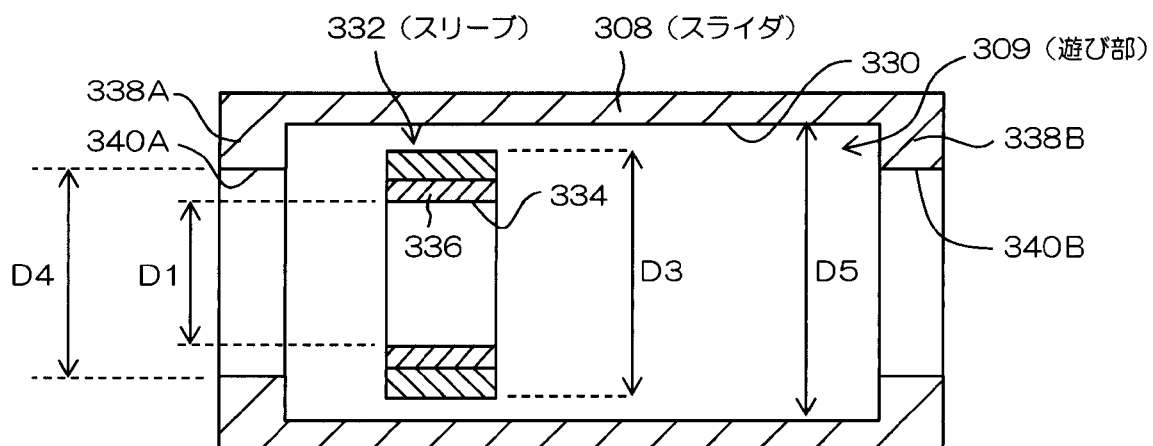
[図2]



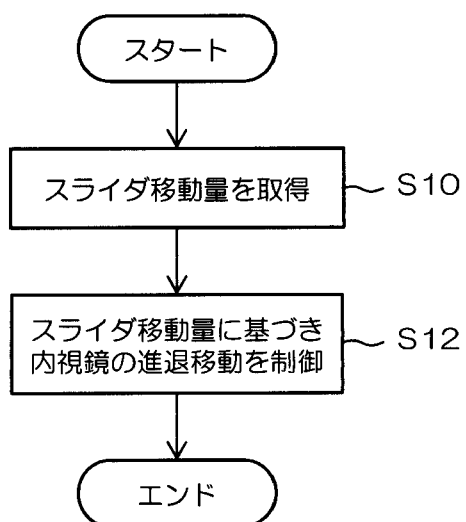
[図3]



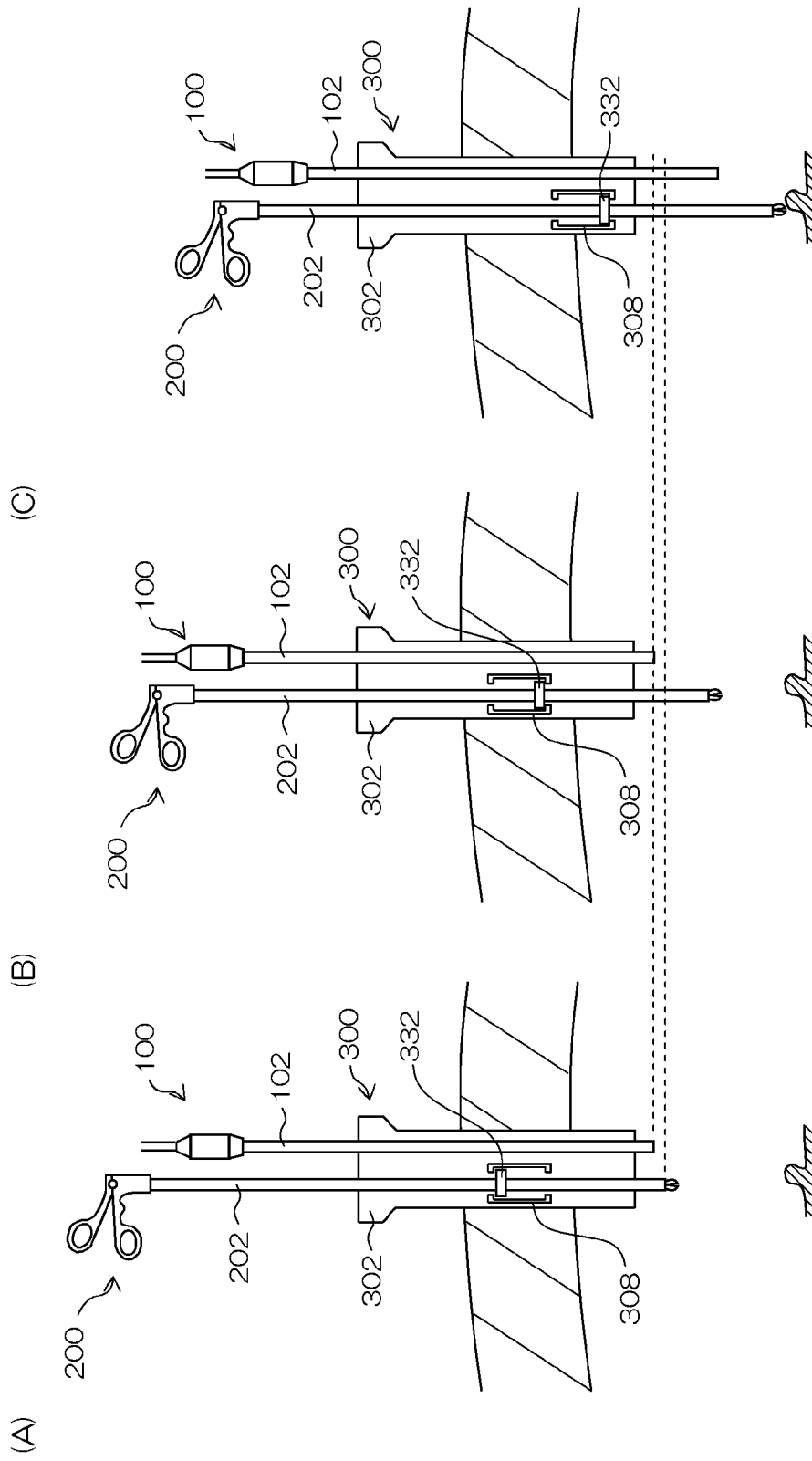
[図4]



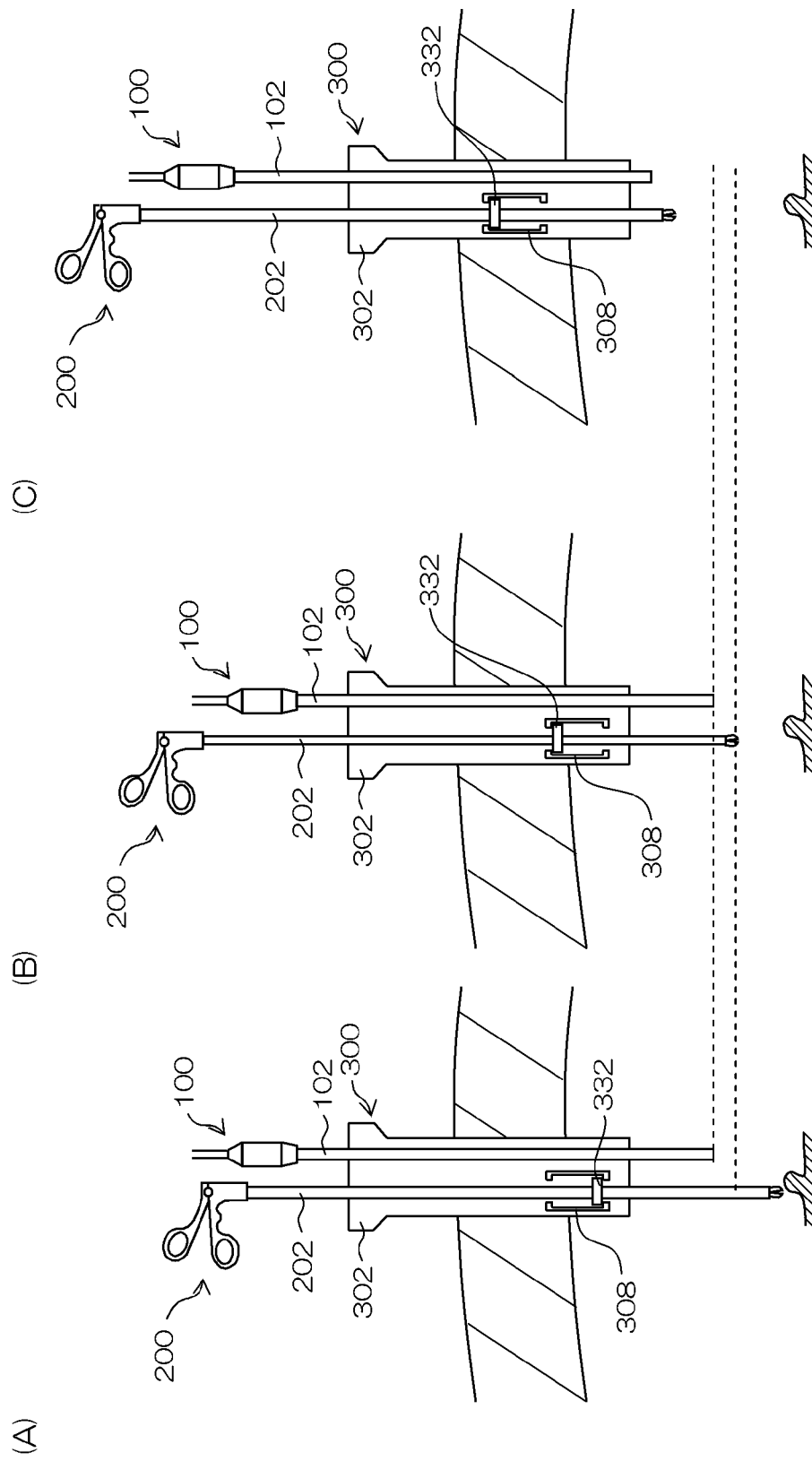
[図5]



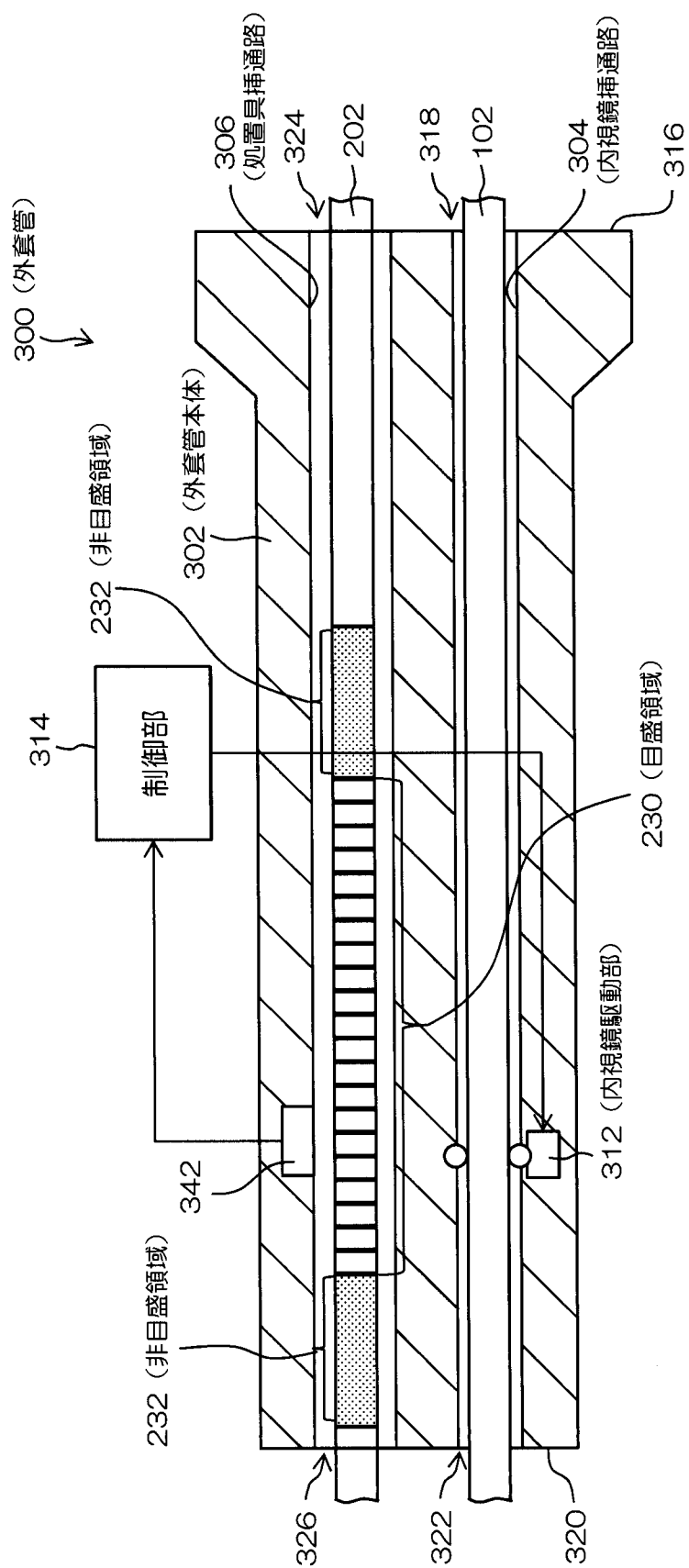
[図6]



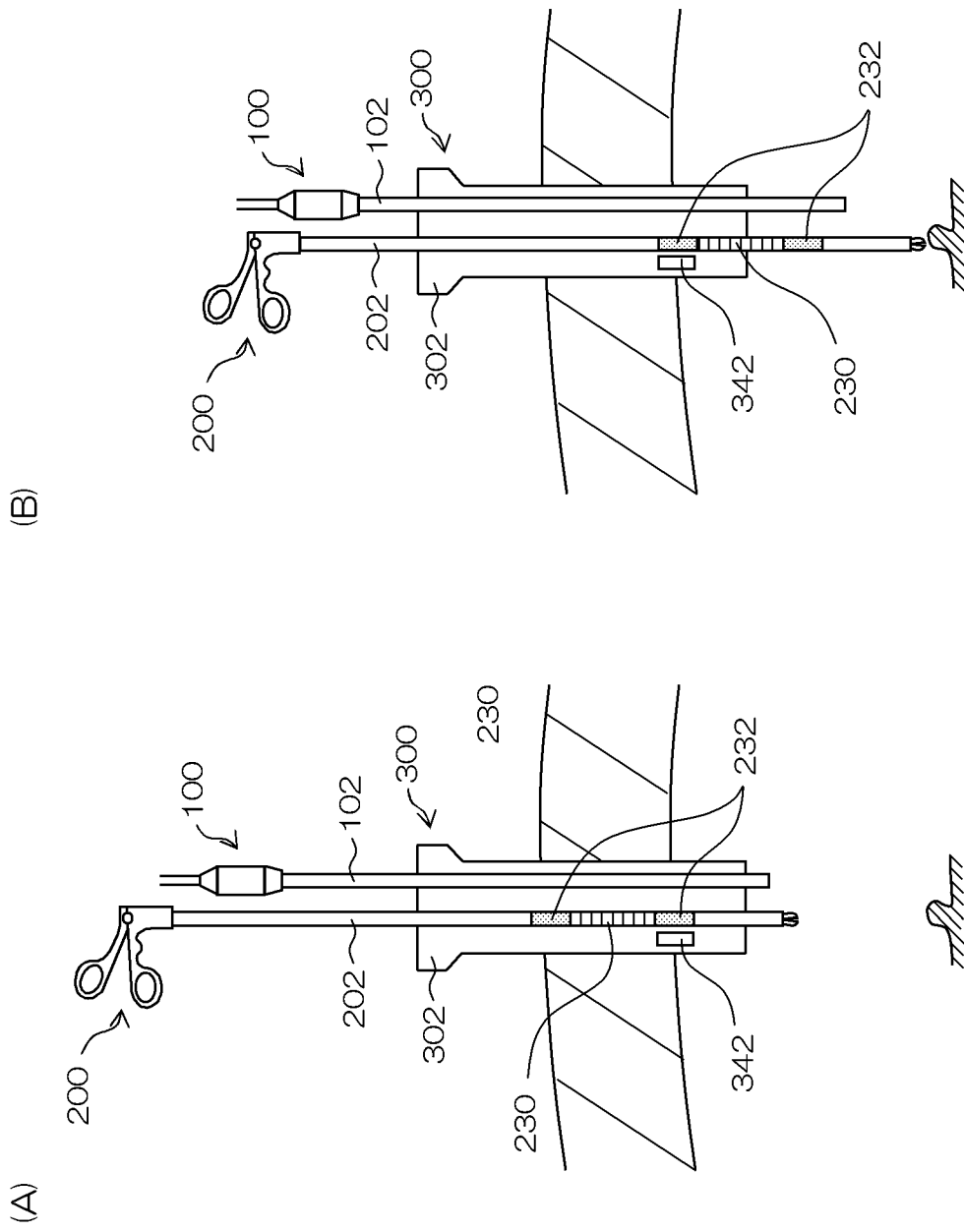
[図7]



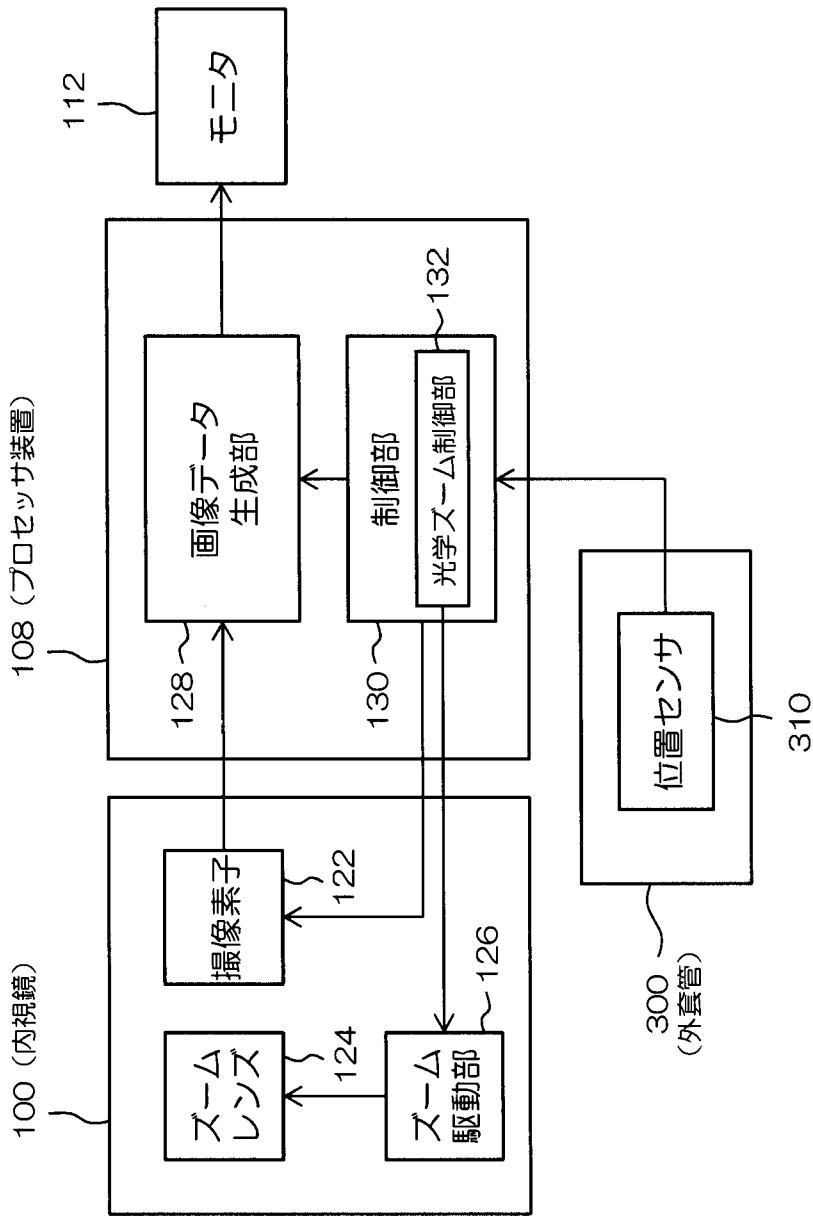
[図8]



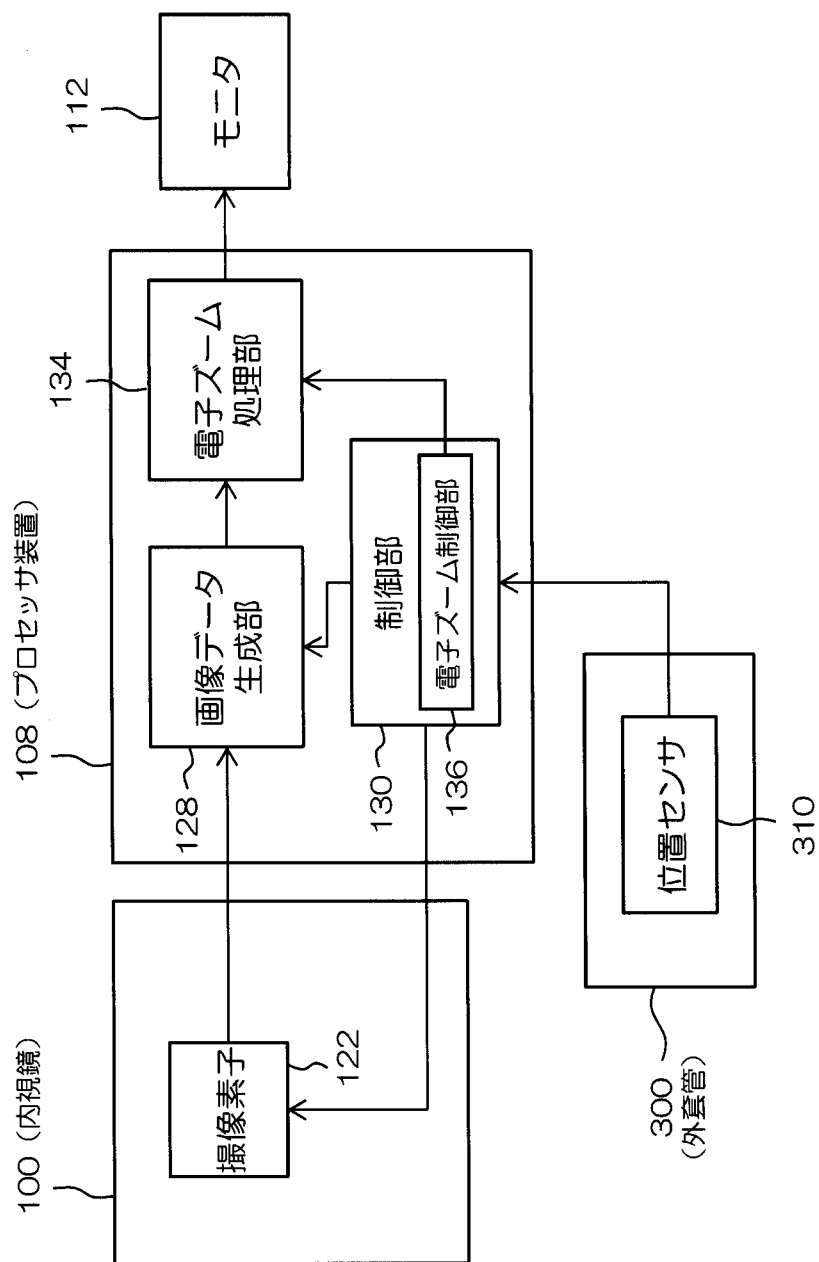
[図9]



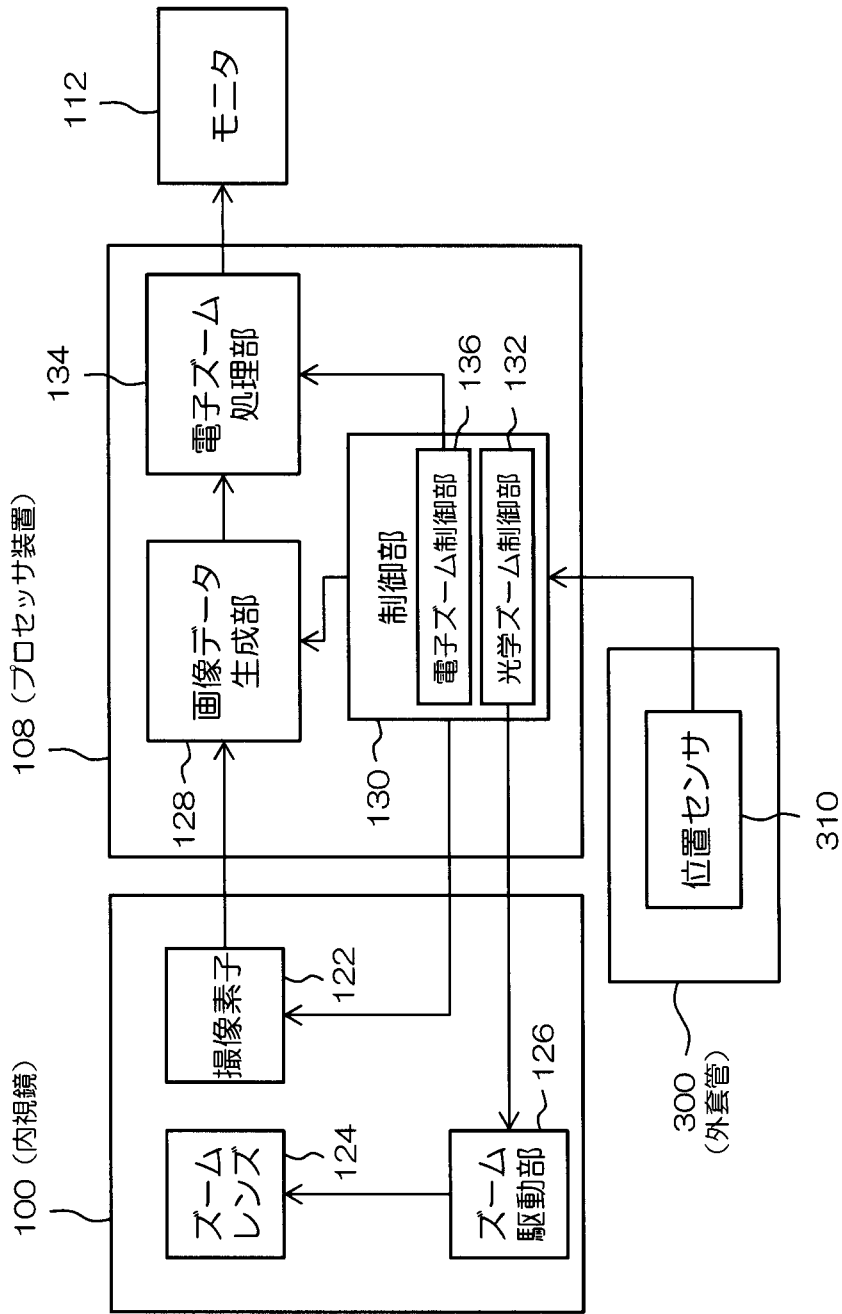
[図10]



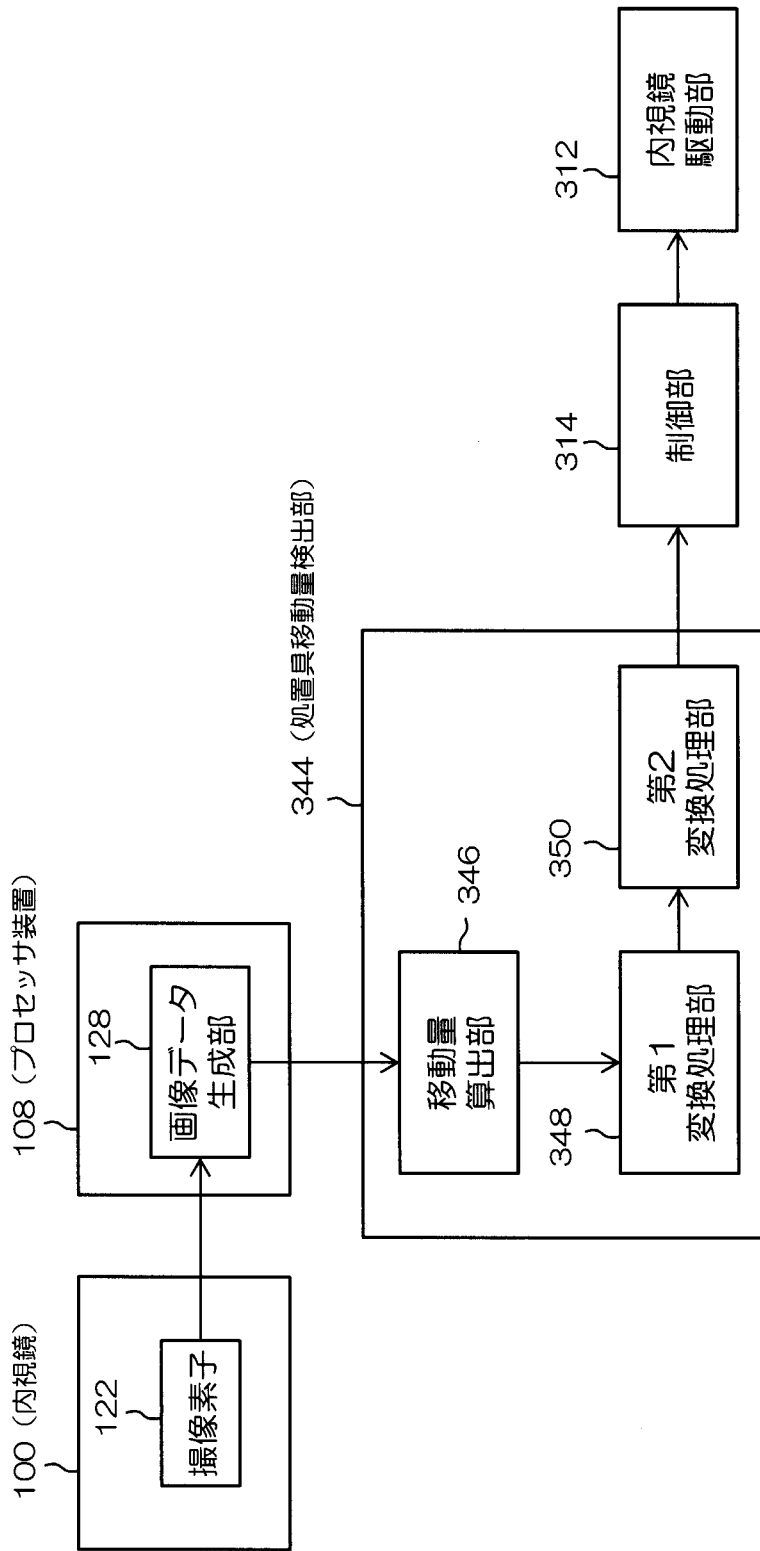
[図11]



[図12]

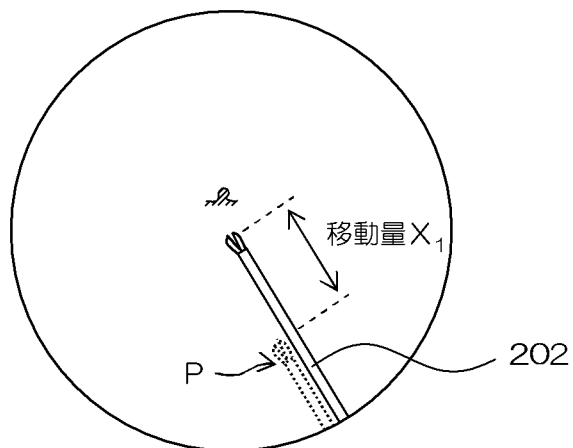


[図13]

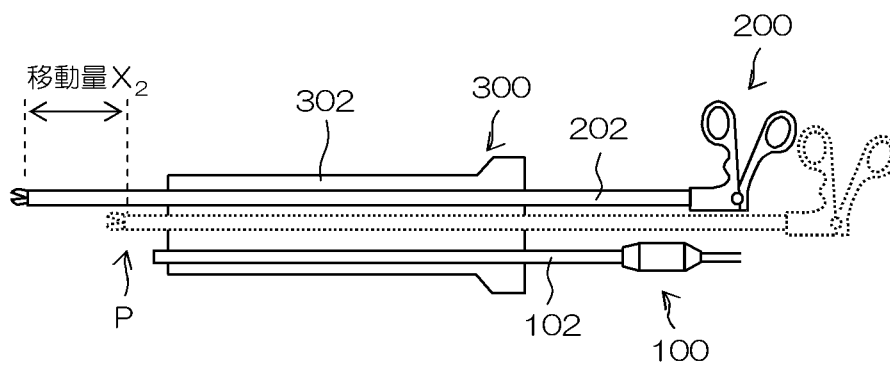


[図14]

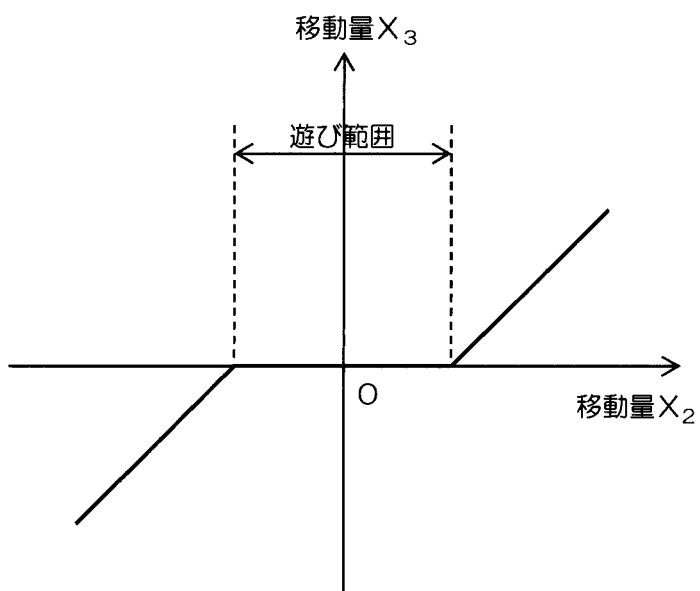
(A)



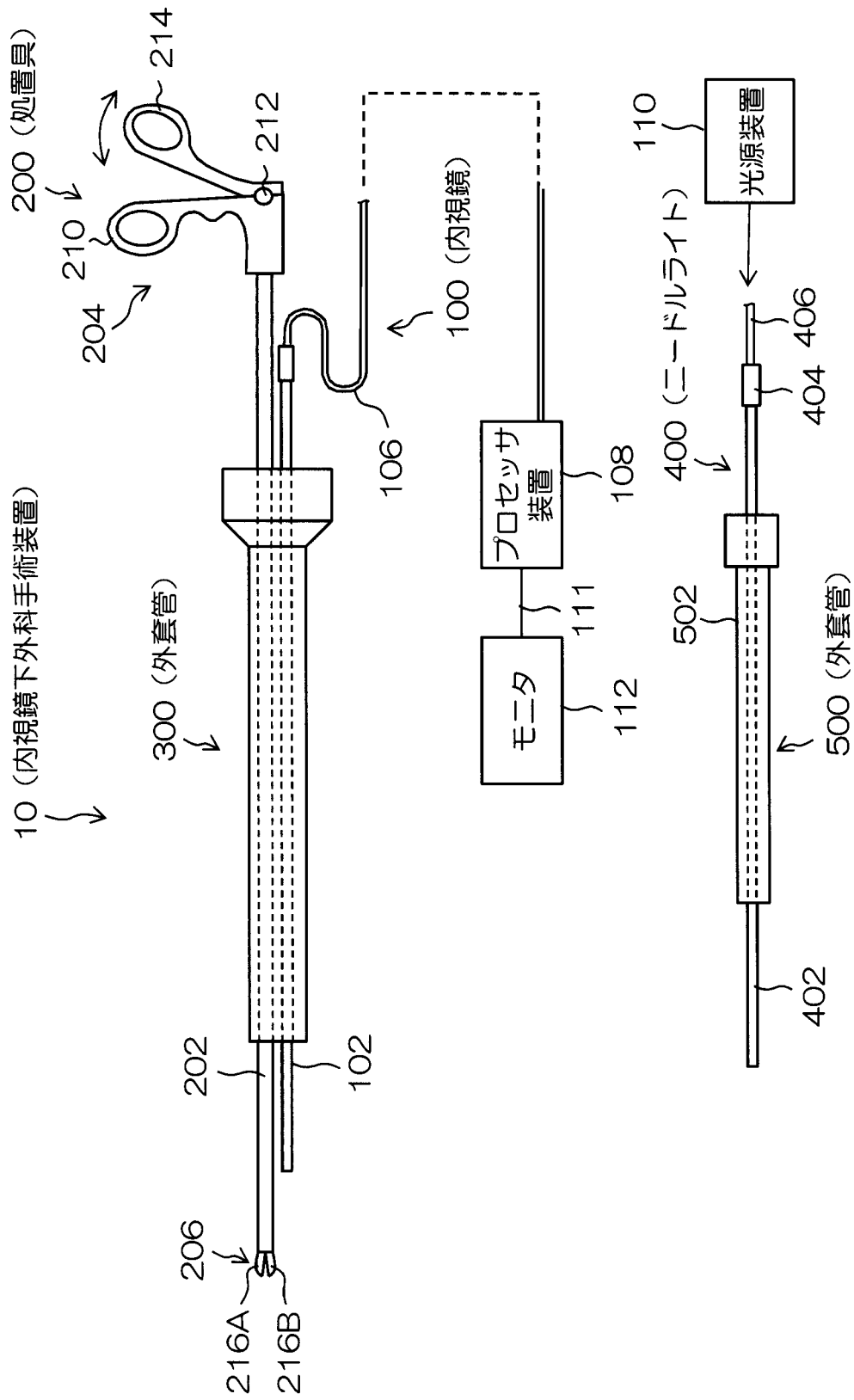
(B)



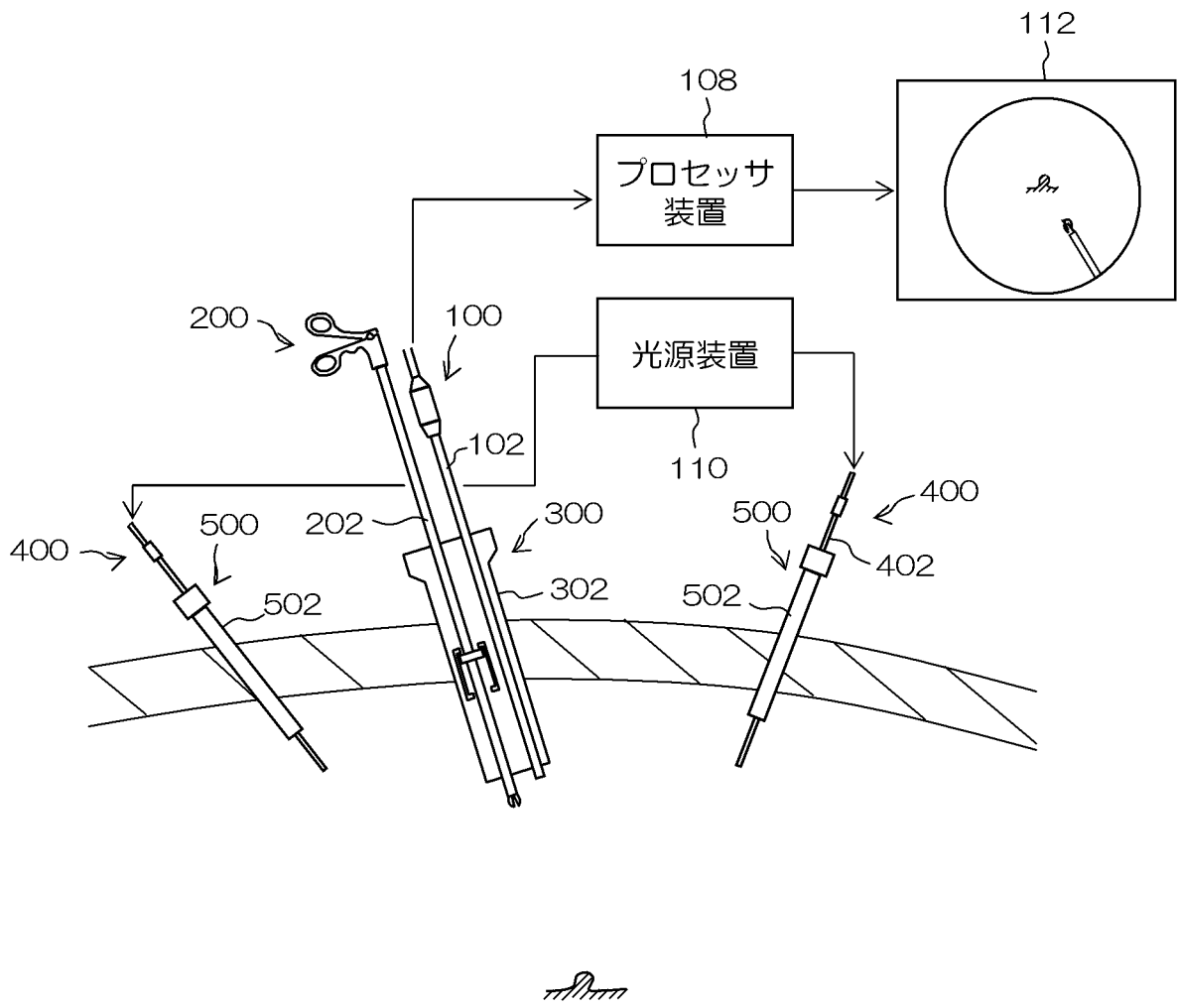
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 014 / 058780

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A 61B 1/04⁴ (2006.01) i , A 61B 1/00 (2006.01) i , A 61B 17/28 (2006.01) i , A 61B 17/32 01 (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)

A 61B 1/04 , A 61B 1/00 , A 61B 17/28 , A 61B 17/32 01

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	1996-2014
Kokai	Jitsuyo	Shinan	1971-2014	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2014

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2005-95634 A (To shiba Corp .) , 14 April 2005 (14.04.2005) , paragraphs [0003] to [0004] , [0013] to [0014] ; fig . 4 , 14 (Family : none)	1 , 4- 9 2 - 3
Y A	JP 2007-301378 A (Olympus Medi cal Sys tems Corp .) , 22 November 2007 (22.11.2007) , paragraphs [0021] to [0031] , [0045] to [0059] ; fig . 1 to 3 , 10 & US 2007/0265502 A1 & EP 1854420 A1 & DE 602007002740 D	1 , 4- 9 2 - 3

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

"G" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 April , 2014 (25.04.14)

Date of mailing of the international search report

13 May , 2014 (13.05.14)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 014 / 058780

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 10-179512 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 07 July 1998 (07.07.1998), paragraphs [0069], [0078] to [0082]; fig. 10 (Family: none)	1, 4-9 2-3
Y A	JP 2007-22229 A (Fujion Corp.), 06 September 2007 (06.09.2007), paragraphs [024] to [025], [040] to [044]; fig. 2 to 3, 6 to 7 & US 2007/022630 A1 & EP 1243 A1 & DE 602007 6565 & AT 4066 T	1, 4-9 2-3
Y A	JP 9-266882 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 14 October 1997 (14.10.1997), paragraphs [0036] to [0038]; fig. 4 to 5 (Family: none)	1, 4-9 2-3
A	JP 2002-209835 A (Fuji Photo Optical Co., Ltd.), 30 July 2002 (30.07.2002), paragraphs [0027] to [0028]; fig. 9 (Family: none)	1-9
A	JP 2004-180858 A (Olympus Corp.), 02 July 2004 (02.07.2004), paragraphs [0033] to [0034]; fig. 3, 12 (Family: none)	1-9
A	JP 2004-141486 A (Olympus Corp.), 20 May 2004 (20.05.2004), paragraphs [0039] to [0050]; fig. 1 to 2, 8 to 9 (Family: none)	1-9
A	JP 9-28663 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 04 February 1997 (04.02.1997), paragraphs [0075] to [0085]; fig. 8 & US 5836869 A & US 6036637 A	1-9
A	JP 2002-17752 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 22 January 2002 (22.01.2002), paragraphs [0023] to [0032]; fig. 3 (Family: none)	1-9
P, A	WO 2013/176167 A1 (Fujifilm Corp.), 28 November 2013 (28.11.2013), paragraphs [0166] to [0181]; fig. 10 to 11 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. A61B1/04 (2006.01)i, A61B1/00 (2006.01)i, A61B17/28 (2006.01)i, A61B17/3201 (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. A61B1/04, A61B1/00, A61B17/28, A61B17/3201

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-
 日本国公開実用新案公報 1971-2
 日本国実用新案登録公報 1996-
 日本国登録実用新案公報 1994-2

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)
 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
Y A	JP 2005-95634 A (株式会社東芝) 2005. 04. 14, 段落【0003】-【0004】 , 【0013】 - 【0014】 , 図 4, 14 (ファミリーなし)	1, 4-9 2-3
Y A	JP 2007-301378 A (オリンパスメデイカルシステムズ株式会社) 2007. 11. 22, 段落【0021】 - 【0031】 , 【0045】 - 【0059】 , 図 1-3, 10 & US 2007/0265502 AI & EP 1854420 AI & DE 602007002740 D	1, 4-9 2-3
Y A	JP 10-179512 A (オリンパス光学工業株式会社) 1998. 07. 07, 段落【0069】 , 【0078】 - 【0082】 , 図 10 (ファミリーなし)	1, 4-9 2-3

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 25.04.2014	国際調査報告の発送日 13.05.2014
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA / JP) 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) 石原 徹弥 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
Y A	JP 2007-222239 A (フジノン株式会社) 2007. 09. 06, 段落 【024】 - 【025】 , 【040】 - 【043】 , 図 2-3, 6-7 & US 2007/0232863 AI & EP 1820438 AI & DE 602007006565 D & AT 468066 T	1, 4-9 2-3
Y A	JP 9-266882 A (オリンパス光学工業株式会社) 1997. 10. 14, 段落 【036】 - 【038】 , 図 4-5 (ファミリーなし)	1, 4-9 2-3
A	JP 2002-209835 A (富士写真光機株式会社) 2002. 07. 30, 段落 【027】 - 【028】 , 図 9 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2004-180858 A (オリンパス株式会社) 2004. 07. 02, 段落 【033】 - 【034】 , 図 3, 12 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2004-141486 A (オリンパス株式会社) 2004. 05. 20, 段落 【039】 - 【050】 , 図 1-2, 8-9 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 9-28663 A (オリンパス光学工業株式会社) 1997. 02. 04, 段落 【075】 - 【085】 , 図 8 & US 5836869 A & US 6036637 A	1-9
A	JP 2002-17752 A (オリンパス光学工業株式会社) 2002. 01. 22, 段落 【023】 - 【032】 , 図 3 (ファミリーなし)	1-9
P, A	W0 2013/176167 A1 (富士フイルム株式会社) 2013. 11. 28, 段落 [0166] - [0181] , 図 10-11 (ファミリーなし)	1-3