

(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
2014 年 11 月 20 日(20.11.2014)



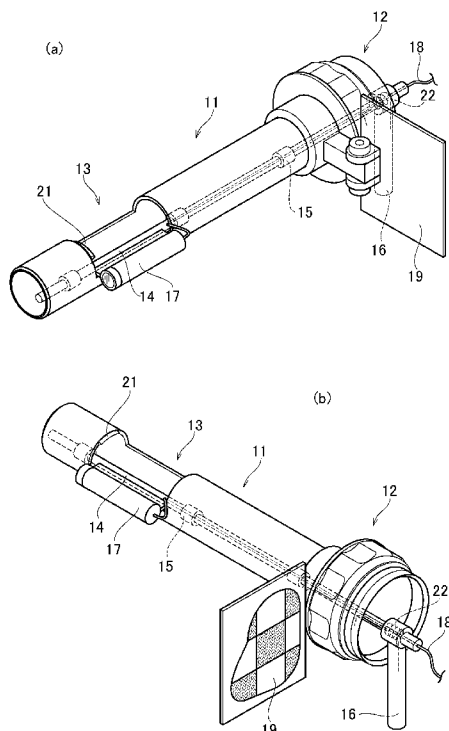
(10) 国際公開番号
WO 2014/185334 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 17/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/062340
- (22) 国際出願日: 2014 年 5 月 8 日(08.05.2014)
- (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 2013-104527 2013 年 5 月 16 日(16.05.2013) JP
- (71) 出願人: アドバンストヘルスケア株式会社(ADVANCED HEALTHCARE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1730004 東京都板橋区板橋一丁目 6 番 5 号 Tokyo (JP). 国立大学法人千葉大学(NATIONAL UNIVERSITY CORPORATION CHIBA UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒2638522 千葉県千葉市稲毛区弥生町 1 番 3 3 号 Chiba (JP).
- (72) 発明者: 中口 俊哉(NAKAGUCHI Toshiya); 〒2638522 千葉県千葉市稲毛区弥生町 1 番 3 3 号 国立大学法人千葉大学大学院工学研究科内 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 前島 大吾, 外(MAEJIMA Daigo et al.); 〒1010025 東京都千代田区神田佐久間町一丁目 1 4 番地 第二東ビル 5 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, 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: TROCAR, PORT AND SURGICAL SUPPORT SYSTEM

(54) 発明の名称: トロカール、ポートおよび手術支援システム



(57) Abstract: A trocar (1) has a pipe part (11) and a stowable camera (17). The pipe part (11) has an opening (13) on the side surface thereof. A wiper blade (21) is fixed to the trocar (1) tip side end of the opening (13). The camera (17) is rotatably fixed to the pipe part (11) and extends to the outside of the pipe part (11) as a result of being impelled by a torsion spring (22). When a surgeon manipulates a switching mechanism (16), the camera (17), against to the impelling by the torsion spring (22), passes through the opening (13) and rotates into the pipe part (11). When the surgeon releases the switching mechanism (16), the torsion spring (22) rotates the camera (17) to the outside of the pipe (11) via an opening (13). When the camera (17) rotates, the lens of the camera (17) slides over the wiper blade (21). At this time, the wiper blade (21) removes clouding and organic matter from the lens.

(57) 要約: トロカール(1)はパイプ部(11)及び格納式カメラ(17)を有する。パイプ部(11)は側面に開口部(13)を有する。開口部(13)のトロカール(1)先端側端面には、ワイパーブレード(21)が固定されている。カメラ(17)は、パイプ部(11)に対して回転可能に取り付けられており、ねじりバネ(22)の付勢によりパイプ部(11)外に展開されている。術者が切替機構(16)を操作すると、ねじりバネ(22)の付勢に抗して、カメラ(17)が開口部(13)を通過して、パイプ部(11)内へ回転する。術者が切替機構(16)を解除すると、ねじりバネ(22)がカメラ(17)を開口部(13)を通じてパイプ部(11)外に回転する。カメラ(17)が回転するとき、カメラ(17)のレンズはワイパーブレード(21)上を摺動する。このとき、ワイパーブレード(21)が曇り及び有機物をレンズから除去する。

WO 2014/185334 A1

WO 2014/185334 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))

明 細 書

発明の名称： トロカール、ポートおよび手術支援システム

技術分野

[0001] 本発明は、腹腔鏡下手術に用いるトロカールに関する。ただし、胸腔鏡下手術に用いる場合はポートという。また、該トロカールを中核技術とする手術支援システムに関する。

背景技術

[0002] 近年、患者のQOL (quality of life) 維持・向上のために腹腔鏡下手術などの低侵襲外科手術が求められている。腹腔鏡下手術は腹腔内に炭酸ガスを注入して腹壁を膨らませ、手技のための空間と視野を確保する。そして腹壁に小さい孔を設け、トロカールと呼ばれる器具を挿入する。そこから腹腔鏡(CCDカメラ)や外科器具である鉗子を患者の体内に挿入し、腹腔鏡によってモニタに表示される映像を観察しながら手術を行うのが一般的である。

[0003] しかしながら、腹腔鏡下手術の最中に、腹腔鏡のレンズが曇ったり、有機物(油膜や組織片、更に具体的には血や肉や体液)が付着したりし、視野を確保できなくなることがある。したがって、その都度、腹腔鏡をトロカールから抜去してレンズを拭いた後、再びトロカールに挿入する。その結果、レンズクリーニングの度に手術の進行が一時的に中断してしまう。

[0004] したがって、様々な曇り防止対策や曇り除去対策、有機物除去対策が検討されている。例えば、特許文献1では、腹腔鏡の先端部位を加熱して体温と同じ温度に保つ技術が提案されている。これにより、手術室の温度と体温との温度差に起因する曇りを防止できる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2001-299678号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記技術は、温度差に起因する曇りを防止できるが、有機物を除去できない。また、腹腔鏡に加熱手段を付加する必要がある、構成が複雑になる。すなわち、特許文献1記載の技術は実用性に乏しい。したがって、現在、曇りや有機物付着に対する抜本的な対策はなく、腹腔鏡をトロカールから抜去してレンズを拭いた後、再びトロカールに挿入する動作を繰り返している。一般に、レンズクリーニングに係る動作は一回の手術で10回以上繰り返される。これらの動作は、本来の手術手順には必要ない一方、術者の負担になっている。

[0007] また、前述のとおり、腹腔鏡下手術では、腹腔鏡によって得られる映像を観察しながら手術を行う。従って、腹腔鏡をトロカールから抜去した後、再びトロカールに挿入すると、抜去前の映像と挿入後の映像とが異なるおそれがある。術者は、再度、手術対象（例えば臓器）を確認する必要がある、この点でも、術者の負担になっている。

[0008] ところで、本発明者は、格納式カメラを有するトロカールを提案している（詳細後述）。カメラは、腹腔内で格納位置と展開位置とに切り替わる。なお、格納式カメラを有するトロカールは、3次元リアルタイム画像を用いたバーチャル開腹手術を実現する中核技術である。

[0009] 一方で、格納式カメラを有するトロカールには、下記の様に改善すべき課題がある。

[0010] すなわち、一度、トロカールが腹壁に設けられると、手術終了までトロカールは抜去されない。従って、腹腔鏡を抜去して曇りや有機物を除去するように、カメラを腹腔外に出して、曇りや有機物を除去することはできない。

[0011] 本発明は上記課題を解決するものであり、格納式カメラを有するトロカールにおいて、カメラの曇りや有機物を除去し、レンズをクリーニングすることを目的とする。

[0012] また、従来の一般的な腹腔鏡のレンズクリーニング動作に比べ、術者の負担を軽減することを目的とする。

[0013] 更に、レンズクリーニングに伴う映像のズレを防止し、術者の負担を軽減

することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0014] 上記課題を解決する本発明は、医療器具を体内に挿入するためのパイプ部を有するトロカールであって、前記パイプ部の体内に挿入される位置に設けられる側面開口部と、前記側面開口部を通過して、パイプ部内に格納される格納位置とパイプ部外に撮影可能に展開される展開位置とに切替可能に回転する格納式カメラと、前記格納式カメラの回転により、カメラレンズに接触してクリーニングするレンズクリーニング手段とを備える。
- [0015] 本発明において、更に好ましくは、前記レンズクリーニング手段は、根元部と先端部を有し、該根元部が前記側面開口部の先端側に固定され、該先端部はカメラレンズとの接触により変形可能である。
- [0016] これにより、格納式カメラを有するトロカールにおいて、カメラの曇りや有機物を除去し、レンズをクリーニングすることができる。
- [0017] 従来一般的な腹腔鏡のレンズクリーニング動作では、腹腔鏡の抜去、クリーニング、挿入が必要であるのに対し、本発明ではレンズクリーニング動作が簡便であり、術者の負担を軽減することができる。
- [0018] 本発明において、更に好ましくは、前記格納式カメラを展開位置に付勢する付勢手段を更に備える。
- [0019] これにより、クリーニング動作後、格納式カメラは確実に同じ位置（展開位置）に戻る。その結果、レンズクリーニングに伴う映像のズレを防止し、術者の負担を軽減することができる。
- [0020] 上記課題を解決する本発明は、上記記載のトロカールと、腹腔鏡と、前記腹腔鏡から得られた画像と前記格納式カメラから得られた画像とを合成処理する画像処理装置と、を備え、前記画像処理装置は、前記格納式カメラが展開位置から格納位置に切替わるとき、該展開位置での最終画像を用いるよう指令する、一部中断指令機能部を有する手術支援システムである。
- [0021] 上記課題を解決する本発明は、複数の上記記載のトロカールと、前記腹腔鏡から得られた画像と前記格納式カメラから得られた画像とを合成処理する

画像処理装置と、を備え、前記画像処理装置は、前記格納式カメラが展開位置から格納位置に切替わるとき、該展開位置での最終画像を用いるよう指令する、一部中断指令機能部を有する手術支援システムである。

[0022] 本発明において、更に好ましくは、前記画像処理装置は、前記格納式カメラが格納位置から展開位置に再度切替わるとき、前記最終画像と新たに得られた最新画像との一致を確認する画像一致確認機能部と、該画像一致を確認すると、該最新画像を用いるよう指令する再開指令機能部とを有する。

[0023] 一部中断指令機能部、画像一致確認機能部、再開指令機能部等の諸機能を有することにより、レンズクリーニング動作に起因して画像処理装置に生じる不具合を改善できる。

[0024] 本発明において、更に好ましくは、手術台の上方に設けられ、前記合成画像を患者腹部相当位置に投影するプロジェクタをさらに備える。

[0025] 上記課題を解決する本発明は、医療器具を肺に挿入するためのパイプ部を有し、該パイプ部を介して胸壁に設けられるポートであって、前記パイプ部の肺内に挿入される位置に設けられる側面開口部と、前記側面開口部を通過して、パイプ部内に格納される格納位置とパイプ部外に撮影可能に展開される展開位置とに切替可能に回転する格納式カメラと、前記格納式カメラの回転により、カメラレンズに接触してクリーニングするクリーニング手段とを備える。

発明の効果

[0026] 本発明によれば、格納式カメラを有するトロカールにおいて、カメラの曇りや有機物を除去し、レンズをクリーニングすることができる。

[0027] また、従来の一般的な腹腔鏡のレンズクリーニング動作に比べ、術者の負担を軽減することができる。

[0028] 更に、レンズクリーニングに伴う映像のズレを防止し、術者の負担を軽減することができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]格納式カメラを有するトロカール

[図2]レンズクリーニング手段変形例（ワイパーブレード含む）

[図3]格納式カメラを有するトロカール変形例

[図4]手術支援システム

[図5]画像処理装置の機能ブロック図

[図6]奥行推定の基本原理

[図7]手術支援システム変形例

[図8]手術支援システム変形例

発明を実施するための形態

[0030] <格納式カメラを有するトロカール>

～構成～

格納式カメラ 17 を有するトロカールの構成について説明する。図 1 は、格納式カメラを有するトロカールの斜視図である。図 1（a）と図 1（b）とは、視点が異なる。

[0031] トロカール 1 は、パイプ部 11 とヘッド部 12 から構成される。パイプ部 11 は、その大部分が腹壁の孔に挿入される。ヘッド部 12 はパイプ部 11 の上部に連続して設けられる。ヘッド部 12 は中空であり、その上部から鉗子が挿入可能になっている。また、詳細は省略するが、ヘッド部 12 は鉗子の挿抜時に空気の漏れを防止する密封機構と腹腔内に空気を送り込む送気機構とを備える。

[0032] パイプ部 11 の確実に体内に挿入される位置に側面開口部 13 が設けられている。パイプ部の軸方向であって、かつ、側面開口部 13 一端部に沿って、シャフト 14 が配置される。パイプ部 11 内壁には複数の軸受 15 が固定されており、軸受 15 はシャフト 14 を回動可能に固定している。シャフト 14 端部はトロカール外に延長している。シャフト 14 端部には、切替機構 16 が設けられている。切替機構 16 は、格納位置と展開位置に切替可能である。

[0033] シャフト 14 には側面開口部 13 に対応する位置に、格納式カメラ 17 が一体として剛接合されている。これにより、切替機構 16 およびシャフト 1

4の回転に伴って、格納式カメラ17は、側面開口部13を通過して、パイプ部内に格納される格納位置とパイプ部外に撮影可能に展開される展開位置とに切替可能に回転する。格納式カメラ17にはケーブル18が接続されており、ケーブル18はトロカール1内を挿通して、外部の画像処理装置6と接続している。

[0034] なお、ケーブル18をシャフト14に沿って配置するか、シャフト14を中空にし、シャフト14内にケーブル18を配置すれば、鉗子挿入時にケーブル18を切断する危険性が無くなるため、更に好ましい。

[0035] ヘッド部12にはマーカ19が設けられる。本実施形態においては、一例として白と黒からなるチェッカーフラッグ模様を示しているが、光学センサ9がマーカとして認識できれば、これに限定されない。

[0036] 本発明の特徴的な構成について説明する。側面開口部13のトロカール先端側端面には、ワイパーブレード21が固定される。

[0037] ワイパーブレード21は、その断面形状が刃の様に先端が尖っている。また、ワイパーブレード21は、ゴム製である。これらの特性により、ワイパーブレード21は、根元にて適度な剛性と、先端にて適度な柔軟性とを有する。格納式カメラ17が回転すると、ワイパーブレード21先端がカメラレンズと微小変形可能に接触するように、側面開口部13、格納式カメラ17、ワイパーブレード21の位置関係が設定されている。

[0038] なお、自動車に設けられたワイパーブレードは、フロントガラスに接地しながら、ワイパーブレードが回転するのに対し、ワイパーブレード21は固定され、格納式カメラ17が回転し、ワイパーブレード21とカメラレンズとが接触する。すなわち、自動車のワイパーブレードと、逆の発想である。

[0039] 切替機構16には、ねじりバネ22が設けられている。ねじりバネ22は切替機構16内部に埋設されていてもよい。ねじりバネ22の一端はヘッド部12内壁に固定され、ねじりバネ22の他端は切替機構16に固定される。通常、ねじりバネ22の弾性力はシャフト14を介して格納式カメラ17を展開するように付勢する。すなわち、切替機構16および格納式カメラ1

7は展開位置を維持する。切替機構16を回動するように作動させると、ねじりバネ22の弾性力に対抗して、格納式カメラ17が側面開口部13を通過して格納される。

[0040] ～動作～

格納式カメラ17の切替動作について説明する。術者は切替機構16を操作する。

[0041] 切替機構16を作動させない状態では、ねじりバネ22の付勢により、格納式カメラ17は展開位置を維持する。パイプ部11を腹壁の孔に挿入する際は、切替機構16を格納位置に作動させ、格納位置を維持する。シャフト14を介して格納式カメラ17は格納位置となる。これにより、格納式カメラ17が障害となることなく、パイプ部11を腹壁の孔に挿入できる（トロカール挿入：展開位置→格納位置）。

[0042] パイプ部11挿入後、切替機構16の作動を解除すると、シャフト14を介して格納式カメラ17は展開位置となる。この状態で撮影をおこなう（カメラ撮影：格納位置→展開位置）。

[0043] 腹腔鏡下手術の最中に、格納式カメラ17のレンズが曇ったり、有機物（油膜や組織片、更に具体的には血や肉や体液）が付着したりし、視野を確保できなくなることがある。

[0044] このとき、切替機構16を作動させ、更に、切替機構16の作動を解除する。この操作により、格納式カメラ17は、展開位置から格納位置に切替わり、さらに、格納位置から展開位置に切替わる。この往復の回動により、カメラレンズ表面はワイパーブレード21と接触しながら摺動する。ワイパーブレード21先端は微少に変形し、この変形により押圧力がカメラレンズ表面に作用する。その結果、曇りや有機物が除去され、レンズがクリーニングされる（レンズクリーニング：展開位置→格納位置→展開位置）。レンズクリーニングが不十分な場合は、もう一度、切替動作を繰り返す。

[0045] また、レンズクリーニング後、格納式カメラ17は、ねじりバネ22の付勢により、確実に、レンズクリーニング前と同じ位置（展開位置）に戻る。

これにより、カメラ撮影を再開できる。

[0046] 手術後、パイプ部 11 を抜き取る際は、切替機構 16 を再び格納位置に作動させ、格納位置を維持する。シャフト 14 を介して格納式カメラ 17 は格納位置となる。これにより、カメラ 17 が障害となることなく、パイプ部 11 を腹壁より抜去できる（トロカール抜去：展開位置→格納位置）。

[0047] ～効果～

（１）本実施形態の動作について説明したように、格納式カメラを有するトロカールにおいて、カメラの曇りや有機物を除去し、レンズをクリーニングすることができる。

[0048] （２）本実施形態のレンズクリーニング動作は、切替機構 16 作動および作動解除のみである。具体的には、術者は、切替機構 16 を展開位置から格納位置に操作するのみでよい。ねじりバネ 22 の付勢により、切替機構 16 は格納位置から展開位置に戻る。

[0049] これに対し、従来の一般的な腹腔鏡のレンズクリーニング動作では、腹腔鏡の抜去および挿入が必要である。したがって、本実施形態は、従来の一般的な腹腔鏡のレンズクリーニング動作に比べ、術者の負担を軽減することができる。

[0050] （３）また、本実施形態では、レンズクリーニングの前後において、格納式カメラ 17 は同じ位置（展開位置）にある。なお、腹壁の収縮圧によりトロカールは固定されている。これにより、レンズクリーニングに伴う映像のズレを防止し、術者の負担を軽減することができる。

[0051] 更に、映像ズレを軽減することで、画像処理装置 6 の演算処理負担を軽減できる（詳細後述）。

[0052] （４）本実施形態は、格納式カメラを有するトロカールにワイパーブレード 21 を付加しただけの簡素な構成であり、製作が容易であり、故障の可能性がほぼ無く、耐久性、安全性が高い。

[0053] ～レンズクリーニング手段変形例～

曇りや有機物を除去し、レンズをクリーニングするレンズクリーニング手

段の一例としてワイパーブレード 21 について説明したが、これに限定されない。カメラレンズ表面がレンズクリーニング手段と接触しながら摺動するように、レンズクリーニング手段は、先端部に適度な柔軟性を有し、かつ、摺動に対抗できるように、根元に適度な剛性を有する。この特性により、レンズクリーニング手段の根元部は、側面開口部 13 の先端側端面に固定され、レンズクリーニング手段の先端部はレンズとの接触により変形可能となる。先端が柔軟に変形することにより、レンズ表面を傷つけない。この特性を実現できれば、形状や材質は限定されない。

[0054] 図 2 は、ワイパーブレード 21 を含むレンズクリーニング手段の例である。図 2 (a) はワイパーブレード 21 である。ゴム製にかえて他の樹脂を用いても良い。

[0055] 図 2 (b) はブラシである。適度の剛性と柔軟性とを有するブラシ毛が多数側面開口部 13 の先端側端面に植設される。ブラシ毛はゴムなど樹脂製でもよい、天然繊維を用いても良い。ブラシ毛の長さを調整してブレード状に成形しても良い。

[0056] 図 2 (c) はヘチマスポンジのように繊維が不規則に絡み合ったものを平板状に成形したものである。根元側繊維を密にし、先端側繊維を粗にしてもよい。図 2 (d) は布を積層し、平板状に成形したものである。根元側布を高剛性とし、先端側布を低剛性としてもよい。図 2 (e) はパイル組織を有する織物（例えばタオル地）を、平板状に成形したものである。繊維の材質は特に限定されない。

[0057] ～格納式カメラ機構変形例～

格納式カメラ機構は、上記構成に限定されない。図 3 は、変形例にかかるトロカール 2 の斜視図である。図 3 (a) は、格納式カメラ 17 を展開位置に展開した状態図であり、図 3 (b) は、格納式カメラ 17 を格納位置に格納した状態図である。図 1 と共通の構成には同じ符号を付している。トロカール 2 はパイプ部 11 とヘッド部 12 を有する。パイプ部 11 の体内に挿入される位置に側面開口部 13 が設けられる。

[0058] パイプ部軸方向の開口部一端部に回動可能なヒンジ機構 31 が設けられており、ヒンジ機構 31 を介して格納式カメラ 17 はパイプ部 11 に連結される。ヒンジ機構 31 にはねじりバネ 32 が設けられており、通常、ねじりバネ 32 の弾性力は格納式カメラ 17 を展開するように付勢する。

[0059] 一方、格納式カメラ 17 にはトロカール外まで延長している引張ケーブル 33 が連結されており、引張ケーブル 33 を引くと、ねじりバネ 32 の弾性力に対抗して、格納式カメラ 17 が側面開口部 13 を通過して格納される。格納式カメラ 17 にはケーブル 18 が接続されている。マーカ 19 は、ヘッド部 12 に設けられる。

[0060] なお、鉗子 4 の挿入または引き抜く際の引張ケーブル 33 を切断する危険性を低減するように、引張ケーブル 33 はガイドにより保護されている。

[0061] パイプ部 11 を腹壁の孔に挿入する際は、引張ケーブル 33 を引き格納式カメラ 17 を格納位置とし、パイプ部 11 挿入後、引張ケーブル 33 の引張を解除し、カメラ 17 を展開位置とする。この状態で撮影をおこない、手術後パイプ部 11 を抜き取る際は、引張ケーブル 33 を引き格納式カメラ 17 を再び格納位置とする。

[0062] レンズをクリーニングする際は、引張ケーブル 33 を引き、更に、引張ケーブル 33 の引張を解除する。この操作により、格納式カメラ 17 は、展開位置から格納位置に切替わり、さらに、格納位置から展開位置に切替わる。

[0063] ワイパーブレード 21 の動作および効果は上記と同様である。ねじりバネ 22 とねじりバネ 32 は、類似した構成であり、その動作および効果も同様である。

[0064] なお、付勢手段の一例としてねじりバネ 22 とねじりバネ 32 を示したが、板バネ等を用いてもよい。

[0065] <手術支援システム>

～概要～

本発明者は、格納式カメラを有するトロカールを中核技術として、3次元リアルタイム画像を用いたバーチャル開腹手術を実現する手術支援システム

を提案している（詳細後述）。

[0066] ところで、レンズクリーニング動作においては、一時的に格納式カメラ 17 は格納位置に格納され、手術対象（例えば臓器）を撮影できなくなる。その結果、種々の不具合が生じるおそれがある。

[0067] 本実施形態では、特徴的制御により、これらの不具合を改善する。

[0068] ～構成～

3次元リアルタイム画像を用いる手術支援システム 101 について説明する。図 4 は、手術支援システム 101 の概略構成である。

[0069] 手術支援システム 101 は、格納式カメラ 17 a, 17 b とマーカ 19 a, 19 b を有する鉗子用トロカール 1 a, 1 b と、腹腔鏡用トロカール 3 と、鉗子 4 a, 4 b と、マーカ 19 d を有する腹腔鏡 5 と、格納式カメラ 17 a, 17 b から得られた画像と腹腔鏡 5 から得られた画像を入力し、これらの画像を合成処理し 3次元画像を作成する画像処理装置 6 と、画像処理装置 6 により作成された 3次元画像を出力する 3次元モニタ 7 と、光学センサ 9 とを備えている。

[0070] 鉗子 4 a, 4 b は、手術器具の一種であり、血管や臓器等を、掴んだり、抑えたり、引っ張ったり、切断したりするのに用いられる。一般的に鉗形状をしており、持手部の回動により、支点を介して先端部が作動する。持手部を閉状態にし、鉗子用トロカール 1 a, 1 b に挿通させる。なお、腹腔鏡下手術において、複数の鉗子を用いることが一般的であるが、本システムにおいて、鉗子および鉗子用トロカールは少なくとも 1 以上あればよい。

[0071] 腹腔鏡 5 は、内視鏡器具の一種であり、カメラを有している。腹腔鏡 5 は腹腔鏡用トロカール 3 を挿通して体内に挿入される。マーカ 19 d は、腹腔鏡 5 の体内に挿入されない位置に設けられている。

[0072] 光学センサ 9 は、マーカ 19 a, 19 b, 19 d の 3次元位置を計測し、計測結果を画像処理装置 6 に出力する。なお、本実施形態において、光学センサ 9 はマーカの白と黒を可視光線として認識するものであるが、赤外線を発信し、マーカで反射した赤外線を受信してもよい。光学センサに限定され

ず、３次元位置を計測できれば磁気センサでもよい。

[0073] ～システム全体の効果～

手術支援システム１０１を用いた腹腔鏡下手術は、一般的な腹腔鏡下手術を基礎とするものであり、手術方式の大きな変更がないため、術者はこれまでの手術に関する知識と経験をそのまま生かすことができる。

[0074] また、手術支援システム１０１は、格納式カメラを有するトロカールを用いた簡素な構成であり、既存の手術支援システムを簡単な改良で再利用することができる。

[0075] ところで、従来一般的な腹腔鏡下手術では、腹腔鏡から得られる映像のみを頼りに行われるため視野が狭かった。特に、奥行きに係る画像情報が得られなかった。精度の良い３次元形状計測をすべく別のカメラを挿入するように新たに腹壁に孔をあけると、低侵襲性を損なう。

[0076] 本実施形態では、格納式カメラ１７ａ，１７ｂを有するトロカール１ａ，１ｂを用いることにより、腹腔内に複数のカメラを挿入することができる。このとき、鉗子用トロカールを用いるため、新たに腹壁に孔をあける必要はない。これにより、低侵襲性を維持しながら、３次元形状を計測できる。

[0077] 更に、画像処理装置６が３次元画像を作成し、３次元モニタ７に３次元リアルタイム画像を出力する。術者は３次元モニタ７を見ることで、奥行き情報を含む広い視野を得ることができる。これにより、術者の負担を軽減できる。

[0078] ～制御～

画像処理装置６の基本制御について説明する。図５は画像処理装置６の機能ブロック図である。説明の便宜のため、構成を簡易化している。

[0079] 画像処理装置６は、画像入力機能部６１と、対象ポイント抽出機能部６２と、マーカ位置入力機能部６３と、カメラ位置推定機能部６４と、奥行推定機能部６５と、画像合成機能部６６と、画像出力機能部６７とを有する。

[0080] 画像入力機能部６１は、ケーブル１８を介して格納式カメラ１７ａ，１７ｂおよび腹腔鏡５から各画像を入力する。

- [0081] 対象ポイント抽出機能部 6 2 は、各画像（カメラ 5， 1 7 a， 1 7 b より取得した画像）を探索し、各画像毎に対象ポイントを抽出する。たとえば、1 ピクセル単位で、対象ポイントを抽出する。そして、各画像間において対象ポイントの対応を確認する。
- [0082] マーカ位置入力機能部 6 3 は、光学センサ 9 を介して、マーカ 1 9 a， 1 9 b， 1 9 d の 3 次元位置を入力する。マーカ 1 9 はトロカール 1 に固定されている。一方、格納式カメラ 1 7 は展開位置を維持している。すなわち、マーカ 1 9 と格納式カメラ 1 7 の位置関係は不変である。カメラ位置推定機能部 6 4 はマーカ 1 9 a， 1 9 b の 3 次元位置に基づいてカメラ 1 7 a， 1 7 b の 3 次元位置を推定できる。同様に、マーカ 1 9 d の 3 次元位置に基づいて腹腔鏡 5 のカメラの 3 次元位置を推定できる。これにより、カメラ間距離 L を推定できる。
- [0083] なお、光学センサ 9 がカメラ位置を推定し、画像処理装置 6 は推定されたカメラ位置を入力しても良い。
- [0084] 奥行推定機能部 6 5 は、2 つのカメラと対象ポイントとが形成する三角形に基づいて奥行き D を推定する。図 6 は、3 次元形状計測の基本原理について説明する概念図である。2 つのカメラと対象ポイントとが形成する三角形において、2 つのカメラ間の距離 L と、カメラ間基線と一のカメラ視線がなす角度 α と、カメラ間基線と他のカメラ視線がなす角度 β に基づいて、奥行き D を推定できる。なお、カメラ数を増やすことにより、より多くの三角形が形成されるため、推定精度が向上する。
- [0085] 対象ポイント抽出機能部 6 2 および奥行推定機能部 6 5 は、対象ポイントを移動して上記制御を繰り返し、手術対象の 3 次元形状を計測する。画像合成機能部 6 6 は 3 次元形状計測結果に基づいて各画像を合成し、3 次元画像を作成する。
- [0086] 画像出力機能部 6 7 は 3 次元画像を 3 次元モニタ 7 に出力する。
- [0087] さらに、画像処理装置 6 は次画像準備機能部 6 8 を有する。リアルタイムで入力されるカメラ画像および位置情報に基づいて 3 次元画像を出力するこ

とを繰り返し、リアルタイム画像を提供する。言い換えると、一の入力に対し一の出力をする制御を繰り返す。このとき、各ルーチン毎に上記制御を何の工夫もないまま繰り返すと、画像処理装置 6 の演算処理負担が増加する。ところで、今回作成する画像と前回作成した画像では、大きな変化がないことが多い。そこで、次画像準備機能部 6 8 は、1 ルーチンの制御で得られた情報を一時的に記憶しておく。対象ポイント抽出機能部 6 2 および奥行推定機能部 6 5 は、前画像（直前画像を含む数画像）の情報を利用して、演算処理負担を軽減する。具体的には前回との差分を利用する。

[0088] 本実施形態の特徴的制御について説明する。画像処理装置 6 は、一部中断指令機能部 7 1 と、画像一致確認機能部 7 2 と、再開指令機能部 7 3 とを有する。トロカール 1 の切替機構 1 6 には、切替センサ 2 5 が設けられている。切替センサ 2 5 は、切替機構 1 6 の格納位置／展開位置を検出する。

[0089] 一部中断指令機能部 7 1 は、切替センサ 2 5 の検出信号を入力し、展開位置から格納位置に切替わったと判断すると、新たに取得する最新画像でなく、展開位置での最終画像（切替直前の画像を含む数画像）を用いるように、対象ポイント抽出機能部 6 2 に指令する。

[0090] 対象ポイント抽出機能部 6 2 は、一部中断指令機能部 7 1 から指令があった画像については、探索を中断し、最終画像を用いる。一部中断指令機能部 7 1 から指令がなかった画像については、最新画像を用いる。

[0091] 画像一致確認機能部 7 2 は、切替センサ 2 5 の検出信号を入力し、格納位置から展開位置に切替わったと判断すると、最終画像と新たに得られた最新画像（切替直後の画像）との一致を確認する。所定の誤差範囲にあれば、画像一致と判断する。

[0092] 再開指令機能部 7 3 は、画像一致確認機能部 7 2 の画像一致との判断結果を入力し、次画像準備機能部 6 8 に再開指令を出力する。次画像準備機能部 6 8 は、最終画像の情報を用い、対象ポイント抽出機能部 6 2 および奥行推定機能部 6 5 は、演算処理を一部省略する。

[0093] 一方、画像一致確認機能部 7 2 が画像一致でないと判断すると、対象ポイ

ント抽出機能部 6 2 および奥行推定機能部 6 5 は、次画像準備機能部 6 8 を介さず、最初から演算処理を開始する。

[0094] ～特徴的制御による効果～

レンズクリーニング動作により手術支援システムに種々の不具合が生じるおそれがある。特徴的制御により、これらの不具合を改善できる。

[0095] (1) 格納式カメラ 1 7 は格納位置に格納されると、手術対象（例えば臓器）を撮影できなくなる。格納式カメラ 1 7 a から手術対象に係る画像が得られないと、対象ポイント抽出機能部 6 2 は、格納式カメラ 1 7 a からの画像において対象ポイントを抽出できず、格納式カメラ 1 7 b, 腹腔鏡 5 からの画像との間において対象ポイントの対応を確認できない。また、カメラ位置推定機能部 6 4 は、マーカ 1 9 と格納式カメラ 1 7 の位置関係が不変であることを前提とするため、カメラ 1 7 a の 3 次元位置を推定できない。奥行推定機能部 6 5 は奥行きを推定できず、画像合成機能部 6 6 は画像を合成できない。

[0096] その結果、3 次元モニタ 7 に表示される 3 次元画像が乱れるおそれがある。画像と位置情報の入力が不適切なため、画像処理装置 6 の演算処理負担は不必要に増大する。

[0097] 格納式カメラ 1 7 b, 腹腔鏡 5 からの画像のみに基づき 3 次元画像を作成すると、情報量が少なくなり、精度が落ちる。

[0098] 本実施形態では、一部中断指令機能部 7 1 が作動し、格納位置の画像に替えて、展開位置での最終画像（切替直前の画像を含む数画像）およびカメラ 1 7 a の 3 次元位置を一時的に用いる。これにより、画像処理装置 6 は演算処理を適正に継続し、3 次元モニタ 7 には継続して 3 次元画像が表示される。

[0099] なお、このとき、カメラ 1 7 a からの画像はリアルタイムでない為、厳密には、3 次元リアルタイム画像は得られないが、格納式カメラ 1 7 b, 腹腔鏡 5 からの画像はリアルタイムであること、レンズクリーニング動作は 1 秒程度であり、大きな変化は想定し難いこと、レンズクリーニング動作の間は

、鉗子の操作を行わないことを考慮すれば、疑似リアルタイム画像であることは、大きな支障にはならない。術者は3次元リアルタイム画像が継続しているように感じ、違和感なく手術を継続できる。

[0100] (2) 格納式カメラ17aが格納位置から再び展開位置に切替わると、再び格納式カメラ17aからのリアルタイム画像を用いることができる。しかし、画像処理装置6が次画像準備機能部68を介さず、最初から演算処理を開始すると、画像処理装置6の演算処理負担が増加する。

[0101] 本実施形態では、画像一致確認機能部72が作動し、画像一致を確認すると、再開指令機能部73が作動し、次画像準備機能部68が作動する。これにより、精度を担保しつつ、画像処理装置6の演算処理負担を軽減できる。

[0102] なお、レンズクリーニング動作は1秒程度であり、大きな変化は想定し難いこと、ねじりバネ22の付勢により確実に同じ位置（展開位置）に戻ることとを考慮すれば、ほとんどの場合、画像一致となり、再開指令機能部73および次画像準備機能部68が作動する。

[0103] (3) ところで、カメラ位置推定機能部64は、マーカ19と格納式カメラ17の位置関係が不変であることを前提し、マーカ位置に基づいてカメラ位置を推定する。したがって、カメラ切替により位置推定精度が低下するおそれがある。

[0104] 本実施形態では、ねじりバネ22の付勢により確実に同じ位置（展開位置）に戻るため、位置推定精度を維持できる。

[0105] ～システム変形例～

図7は手術支援システム102の概略構成図である。手術支援システム102は、格納式カメラ17a, 17b, 17cとマーカ19a, 19b, 19cを有する鉗子用トロカール1a, 1b, 1cと、鉗子4a, 4b, 4cと、マーカ19a, 19b, 19cの3次元位置に基づきカメラ17a, 17b, 17cの3次元位置を推定し、カメラから得られた画像を合成し、3次元画像を作成する画像処理装置6と、画像処理装置6により作成された3次元画像を出力する3次元モニタ7とを備えている。

- [0106] すなわち、手術支援システム 101 における腹腔鏡用トロカール 3 と腹腔鏡 5 とマーカ 19d とがなく、格納式カメラ 17c を有する鉗子用トロカール 1c と、鉗子 4c とマーカ 19c とが追加されている。
- [0107] なお、腹腔鏡下手術において、複数の鉗子を用いることが一般的であるが、本システムにおいて、鉗子および鉗子用トロカールは少なくとも 2 以上あればよい。
- [0108] 手術支援システム 101 の様に腹腔鏡 5 を用いる場合、術者が腹腔鏡 5 の向きを操作し切断箇所などを探す必要があるのに対し、格納式カメラ 17 は、鉗子 4a の先端部を確実に撮影するため、切断箇所など重要な画像を確実に得ることができる。したがって、格納式カメラ 17 の性能が高い（少なくとも腹腔鏡 5 に近い性能であることが好ましい）ことを前提に、腹腔鏡 5 より高品質な画像を確実に得ることができる。
- [0109] ただし、腹腔鏡 5 を不要とするには、格納式カメラ 17 に代替光源を付与する必要がある。
- [0110] 一方、腹腔鏡用トロカール 3 と腹腔鏡 5 が不要となることで、これらのための孔を腹壁にあける必要はなく、低侵襲性が向上する。
- [0111] また、腹腔鏡 5 が不要となることで、腹腔鏡 5 のクリーニングも不要となり、術者の負担を軽減することができる。
- [0112] 図 8 は別の変形例である手術支援システム 103 の概略構成図である。手術支援システム 103 は手術支援システム 101, 102 の変形例である。手術支援システム 101, 102 と共通する構成は適宜省略している。
- [0113] 手術支援システム 101, 102 では、術者はモニタ 7 を見ながら鉗子 4 や腹腔鏡 5 を操作し手術を行うが、術者の視線と実際の術野とに方向の不一致が生じ、術者に違和感を与え、負担になる。特に、開腹手術の経験豊富な術者は、腹腔鏡下手術に慣れないこともある。
- [0114] 手術支援システム 103 は、3次元モニタ 7 に替えて、または併設して、3次元プロジェクタ 8 を備えている。3次元プロジェクタ 8 は、手術台の上方に設けられ、画像処理装置 6 により作成された 3次元画像を患者の腹部に

直接投影する。

[0115] これにより、術者の視線と術野の方向は一致し、開腹手術と同様な現実感を表現できる。すなわち、術者の負担を軽減できる。

[0116] <格納式カメラを有するポート>

以上、腹腔鏡下手術を前提に説明したが、本発明は、胸腔鏡下手術に適用しても良い。ただし、腹腔鏡下手術においてトロカールと呼ばれる手術器具は、胸腔鏡下手術においてポートと呼ばれる。すなわち、トロカールとポートはほぼ同じものである。

符号の説明

- [0117]
- 1 トロカール
 - 2 トロカール(変形例)
 - 3 トロカール(腹腔鏡用)
 - 4 鉗子
 - 5 腹腔鏡
 - 6 画像処理装置
 - 7 3次元モニタ
 - 8 3次元プロジェクタ
 - 9 光学センサ
 - 11 パイプ部
 - 12 ヘッド部
 - 13 開口部
 - 14 シャフト
 - 15 軸受
 - 16 切替機構
 - 17 カメラ
 - 18 ケーブル
 - 19 マーカ
 - 21 ワイパーブレード

- 2 2 ねじりバネ
- 2 5 切替センサ
- 3 1 ヒンジ機構
- 3 2 ねじりバネ
- 3 3 引張ケーブル
- 6 1 画像入力機能部
- 6 2 対象ポイント抽出機能部
- 6 3 マーカ位置入力機能部
- 6 4 カメラ位置推定機能部
- 6 5 奥行推定機能部
- 6 6 画像合成機能部
- 6 7 画像出力機能部
- 6 8 次画像準備機能部
- 7 1 一部中断指令機能部
- 7 2 画像一致確認機能部
- 7 3 再開指令機能部
- 1 0 1 ～ 1 0 2 手術支援システム

請求の範囲

- [請求項1] 医療器具を体内に挿入するためのパイプ部を有するトロカールであって、
- 前記パイプ部の体内に挿入される位置に設けられる側面開口部と、
- 前記側面開口部を通過して、パイプ部内に格納される格納位置とパイプ部外に撮影可能に展開される展開位置とに切替可能に回転する格納式カメラと、
- 前記格納式カメラの回転により、カメラレンズに接触してクリーニングするレンズクリーニング手段と
- を備えることを特徴とするトロカール。
- [請求項2] 前記レンズクリーニング手段は、根元部と先端部を有し、
- 該根元部が前記側面開口部の先端側に固定され、
- 該先端部はカメラレンズとの接触により変形可能であることを特徴とする請求項1記載のトロカール。
- [請求項3] 前記格納式カメラを展開位置に付勢する付勢手段
- を更に備えることを特徴とする請求項1または2記載のトロカール。
- [請求項4] 請求項1～3いずれか記載のトロカールと、
- 腹腔鏡と、
- 前記腹腔鏡から得られた画像と前記格納式カメラから得られた画像とを合成処理する画像処理装置と、
- を備え、
- 前記画像処理装置は、
- 前記格納式カメラが展開位置から格納位置に切替わるとき、該展開位置での最終画像を用いるよう指令する、一部中断指令機能部
- を有する
- ことを特徴とする手術支援システム。
- [請求項5] 複数の請求項1～3いずれか記載のトロカールと、

前記複数の格納式カメラから得られた画像を合成処理する画像処理装置と、

を備え、

前記画像処理装置は、

前記格納式カメラが展開位置から格納位置に切替わるとき、該展開位置での最終画像を用いるよう指令する一部中断指令機能部

を有する

ことを特徴とする手術支援システム。

[請求項6]

前記画像処理装置は、

前記格納式カメラが格納位置から展開位置に再度切替わるとき、前記最終画像と新たに得られた最新画像との一致を確認する画像一致確認機能部と、

該画像一致を確認すると、該最新画像を用いるよう指令する再開指令機能部と

を有する

ことを特徴とする請求項4または5記載の手術支援システム。

[請求項7]

手術台の上方に設けられ、前記合成画像を患者腹部相当位置に投影するプロジェクタ

をさらに備えることを特徴とする請求項4～6いずれか記載の手術支援システム。

[請求項8]

医療器具を肺に挿入するためのパイプ部を有し、該パイプ部を介して胸壁に設けられるポートであって、

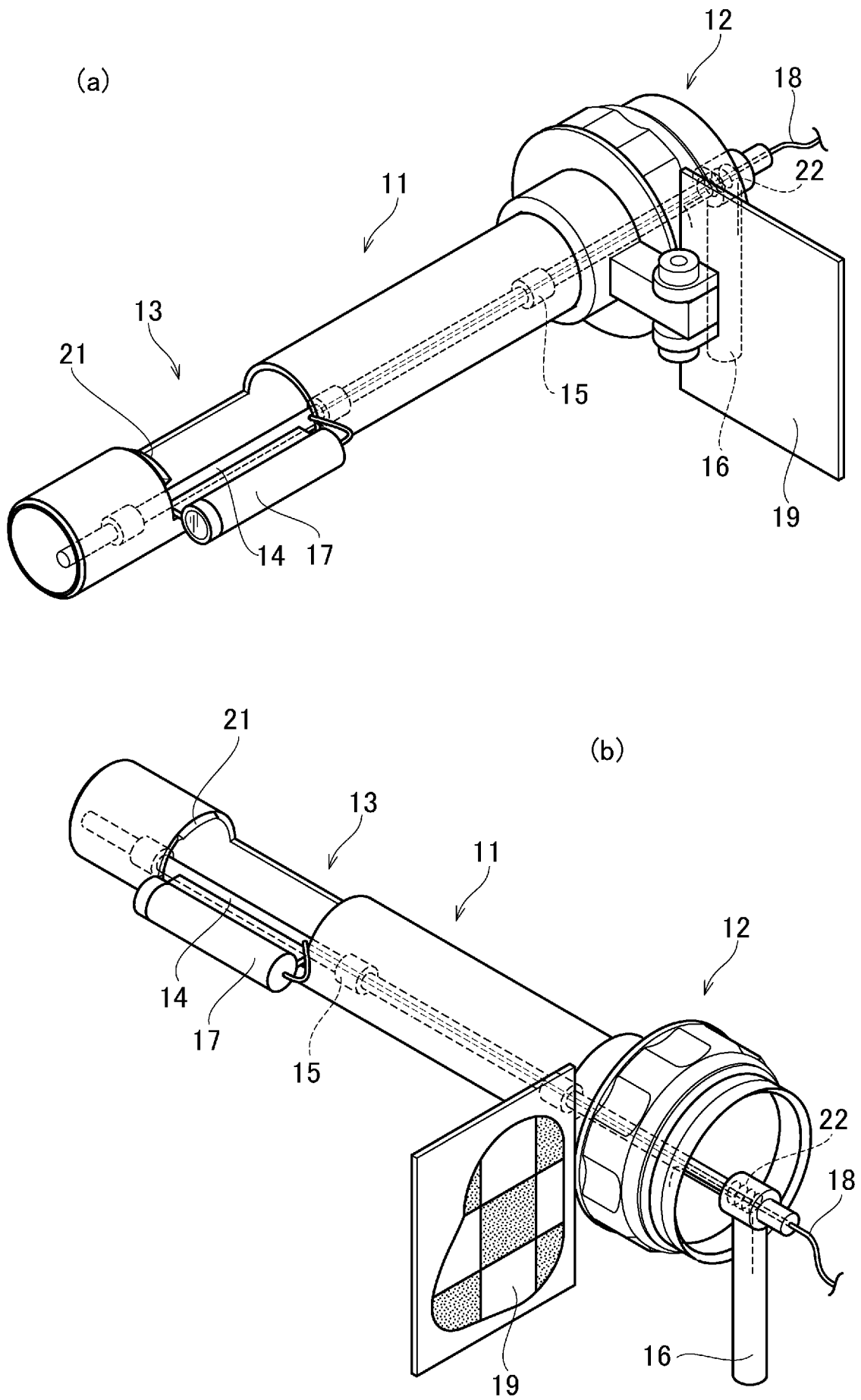
前記パイプ部の肺内に挿入される位置に設けられる側面開口部と、

前記側面開口部を通過して、パイプ部内に格納される格納位置とパイプ部外に撮影可能に展開される展開位置とに切替可能に回転する格納式カメラと、

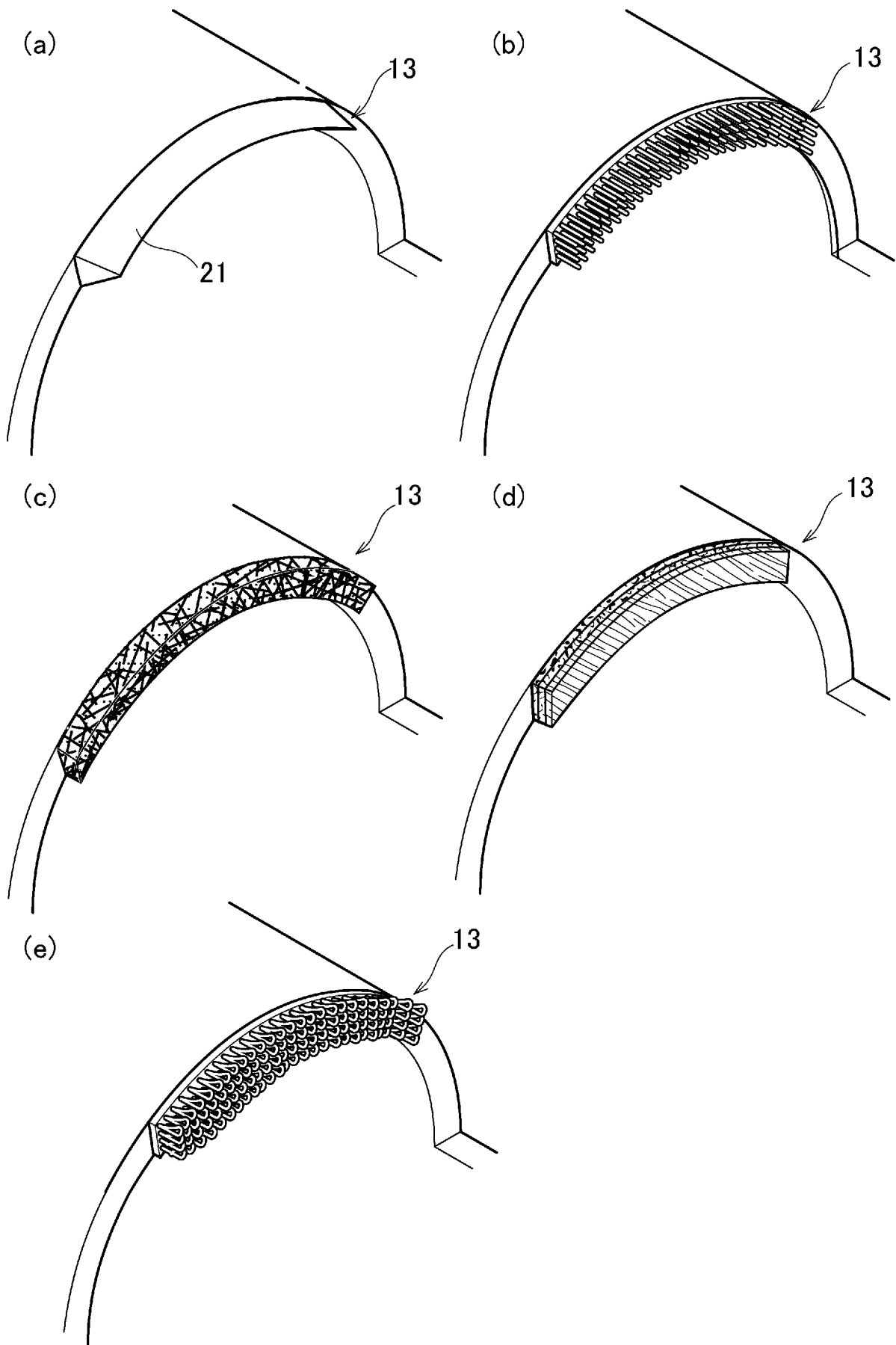
前記格納式カメラの回転により、カメラレンズに接触してクリーニングするクリーニング手段と

を備えることを特徴とするポート。

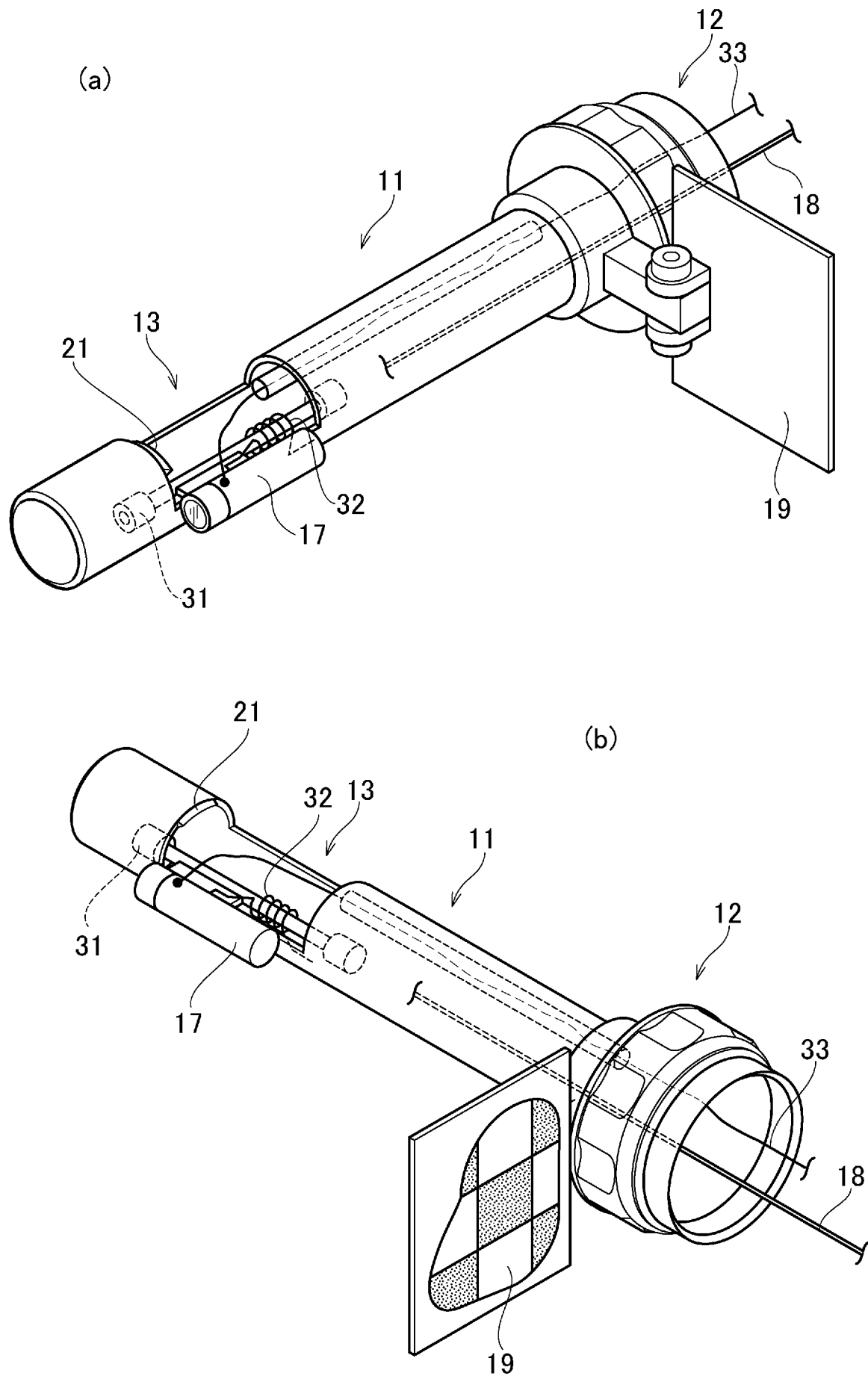
[図1]



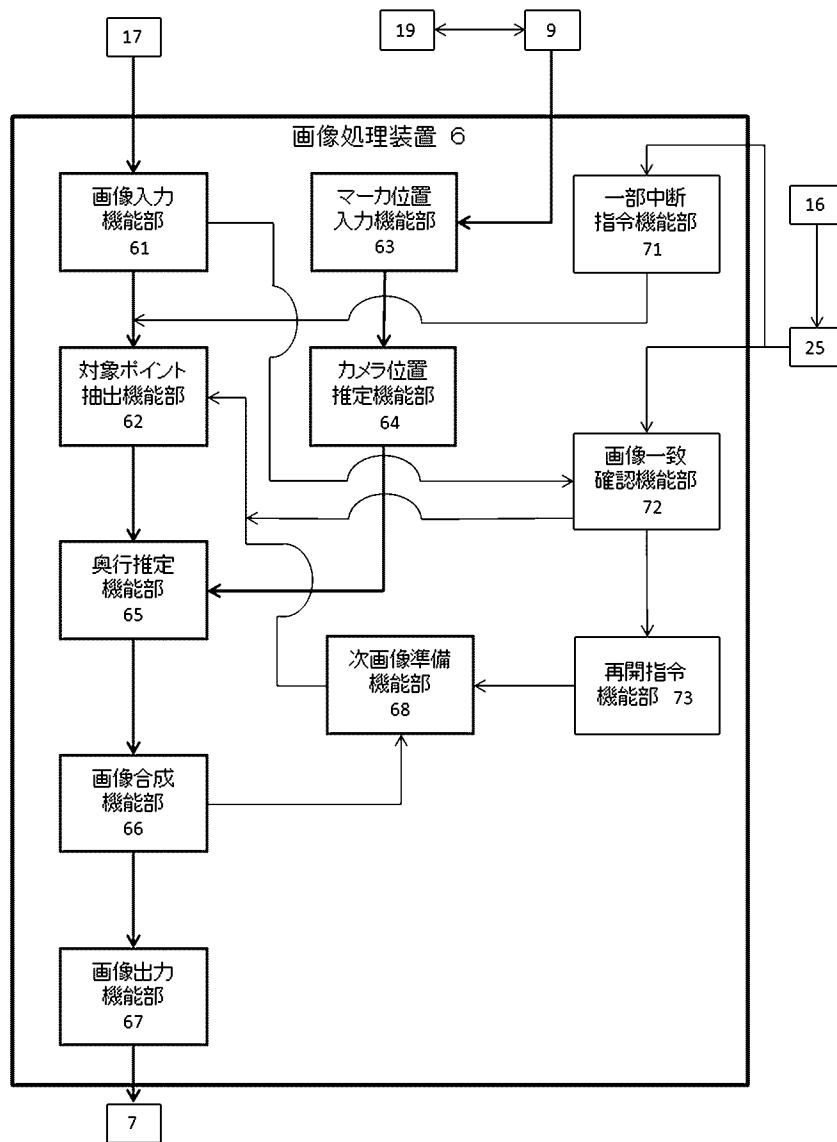
[図2]



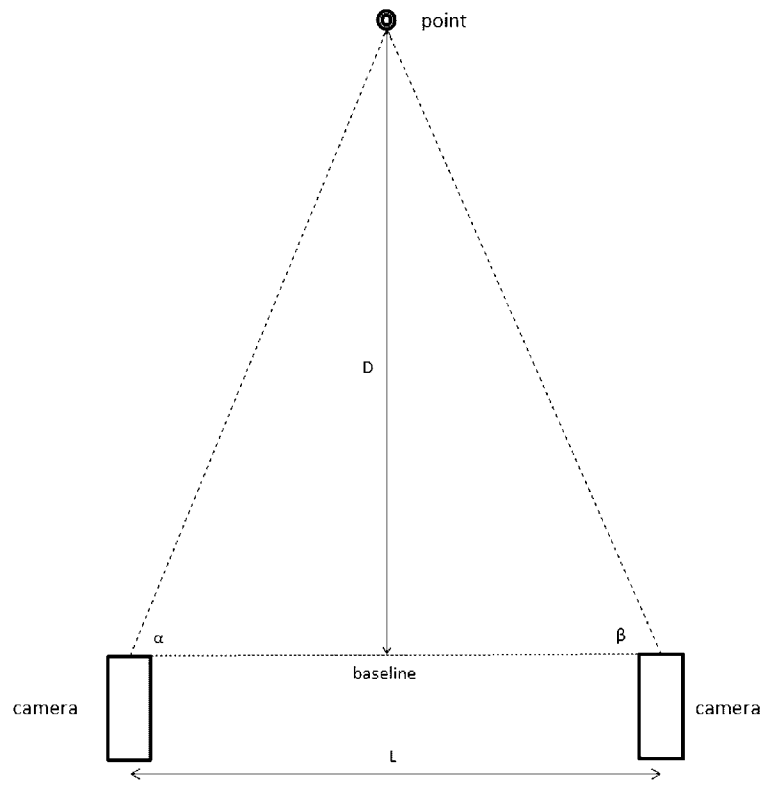
[図3]



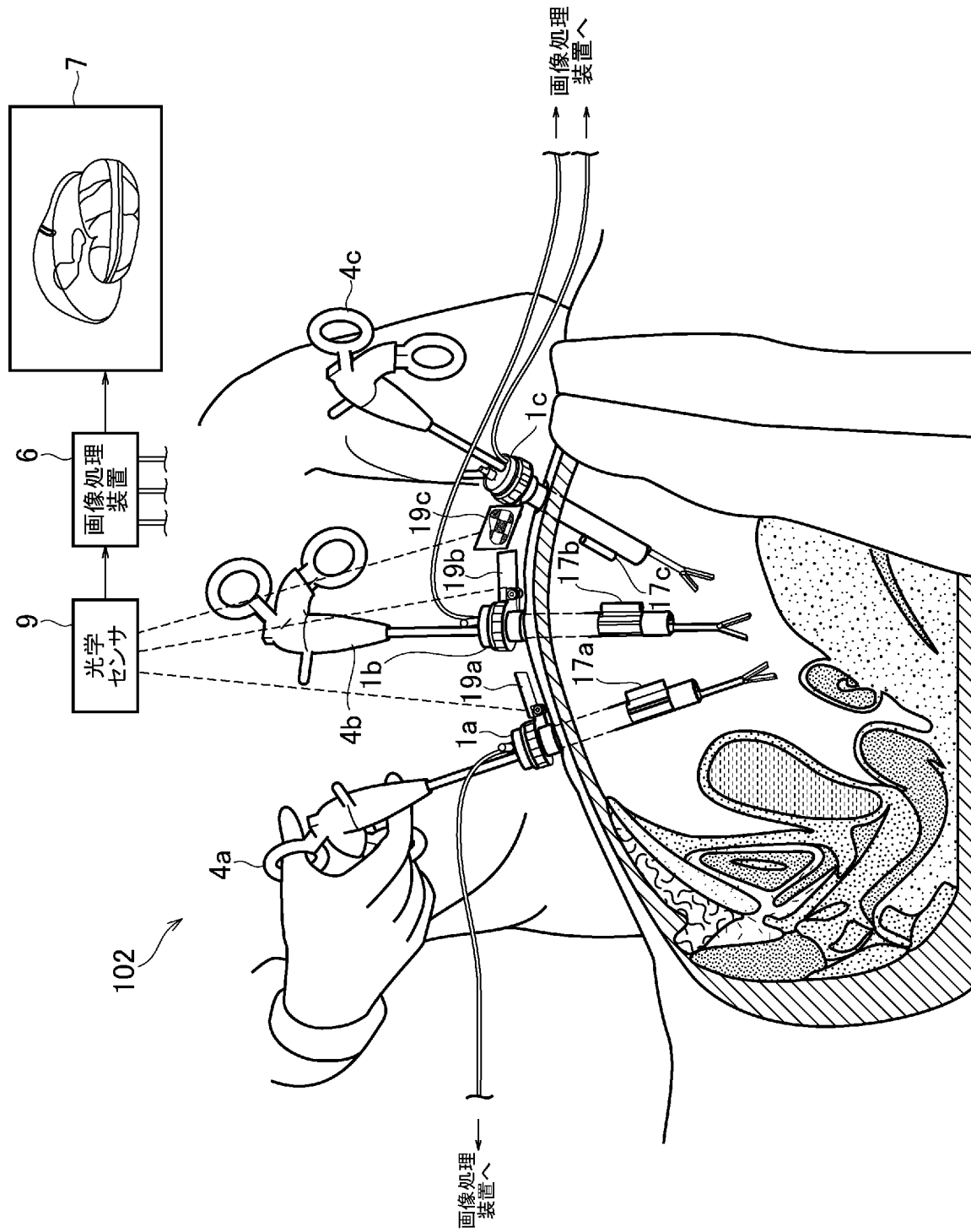
[図5]



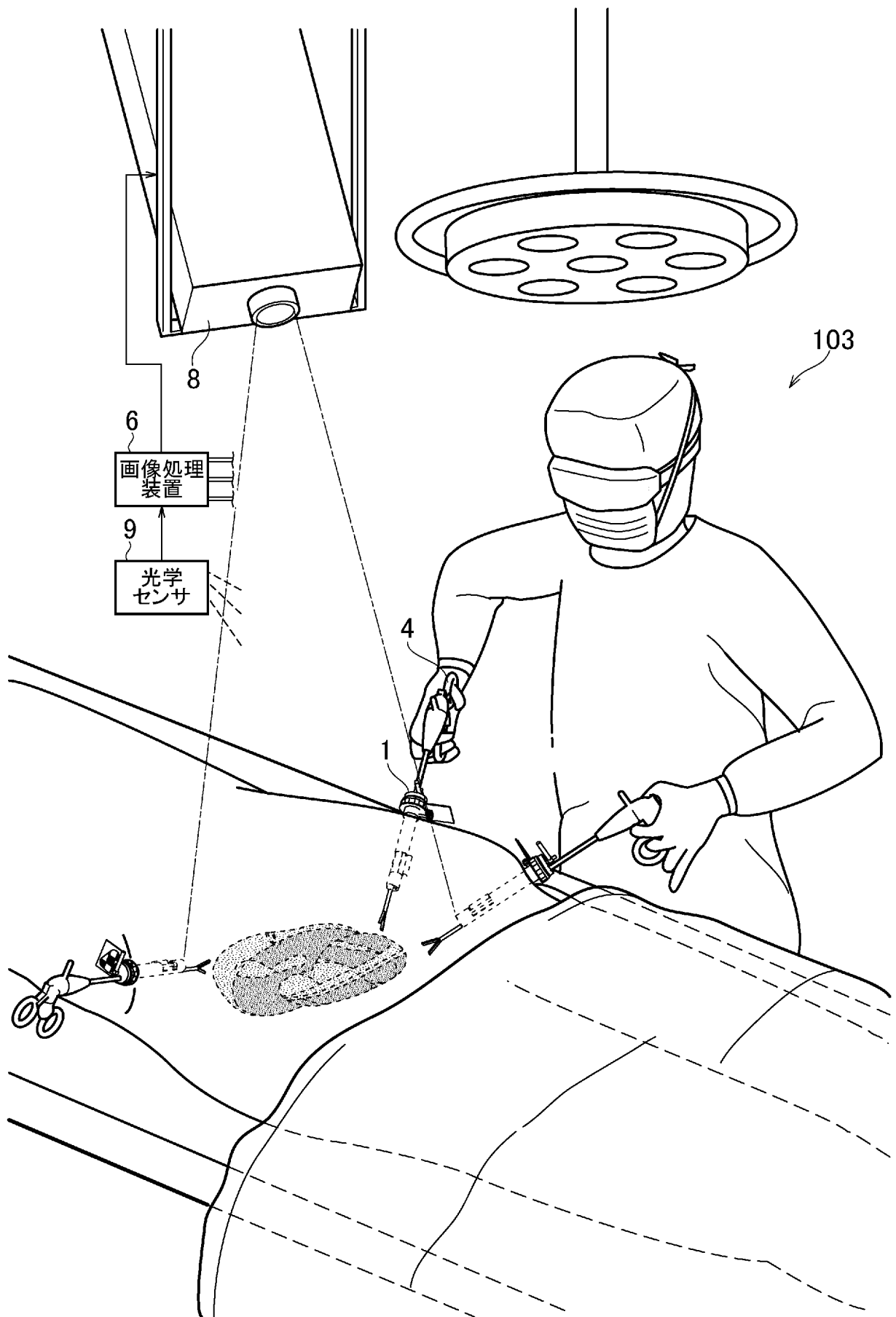
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/062340

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B17/34(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)

A61B1/00-1/32, A61B17/34, A61B19/00, H04N5/225-5/247

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 Koho	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.
A	OKUBO, Takuya et al., Abdominal view expansion by retractable camera, Journal of Signal Processing, 2011.07, vol.15, no.4, p. 311-314, ISSN 1342-6230	1-8
A	US 6405975 B1 (THE BOEING CO.), 18 June 2002 (18.06.2002), column 8, line 63 to column 9, line 22; fig. 10 to 11 & EP 0980828 A1 & EP 0980828 B1	1-8

☒ 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
17 June, 2014 (17.06.14)

Date of mailing of the international search report
01 July, 2014 (01.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/062340

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/0264703 A1 (TYCO HEALTHCARE GROUP LP), 22 October 2009 (22.10.2009), paragraphs [0030] to [0037]; fig. 1 to 4 & US 8550988 B2 & AU 2009201180 A1 & CA 2661238 A1 & EP 2111782 A2 & EP 2111782 A3 & EP 2193742 A1 & JP 2009-261923 A & JP 5432562 B2 & US 2012/0116169 A1	1-8
A	US 2013/0102843 A1 (FEUER, Gerald et al.), 25 April 2013 (25.04.2013), paragraphs [0032] to [0040]; fig. 7, 9 to 13 & US 8708889 B2 & WO 2013/063153 A2 & WO 2013/063153 A3	1-8
A	Suguru USHIKI et al., "Support System for Laparoscopic Surgery Based on Image Projection on the Abdomen : Development of Support Function for Forceps Insertion", Medical Imaging Technology, 2006.11, vol.24, no.5, pages 394 to 400, ISSN 0288-450X	4-7
A	Toshiya NAKAGUCHI et al., "Taihyo eno Eizo Toei ni yoru Fukukukyoka Shujutsu Shien System no Kochiku", O plus E, 2010.07, vol.32, no.7, pages 815 to 819, ISSN 0911-5943	4-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B17/34(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（I P C））

Int.Cl. A61B1/00-1/32, A61B17/34, A61B19/00, H04N5/225-5/247

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	OKUBO, Takuya ほかに 3 名, Abdominal view expansion by retractable camera, Journal of Signal Processing, 2011.07, 第 15 巻, 第 4 号, p. 311-314, ISSN 1342-6230	1-8
A	US 6405975 B1 (THE BOEING COMPANY) 2002.06.18, 第 8 欄第 63 行-第 9 欄第 22 行, 図 10-11 & EP 0980828 A1 & EP 0980828 B1	1-8

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 7 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

木村 立人

3 I

3 6 1 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 8 6

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
A	US 2009/0264703 A1 (TYCO HEALTHCARE GROUP LP) 2009.10.22, 段落 0030-0037, 図 1-4 & US 8550988 B2 & AU 2009201180 A1 & CA 2661238 A1 & EP 2111782 A2 & EP 2111782 A3 & EP 2193742 A1 & JP 2009-261923 A & JP 5432562 B2 & US 2012/0116169 A1	1-8
A	US 2013/0102843 A1 (FEUER, Gerald ほか 2 名) 2013.04.25, 段落 0032-0040, 図 7, 図 9-13 & US 8708889 B2 & WO 2013/063153 A2 & WO 2013/063153 A3	1-8
A	牛木卓ほか 5 名, 腹部投影方式による腹腔鏡下手術支援システム: 鉗子挿入支援機能の開発, Medical Imaging Technology, 2006.11, 第 24 巻, 第 5 号, p. 394-400, ISSN 0288-450X	4-7
A	中口俊哉ほか 2 名, 体表への映像投影による腹腔鏡下手術支援シ ステムの構築, O plus E, 2010.07, 第 32 巻, 第 7 号, p. 815-819, ISSN 0911-5943	4-7