

(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)



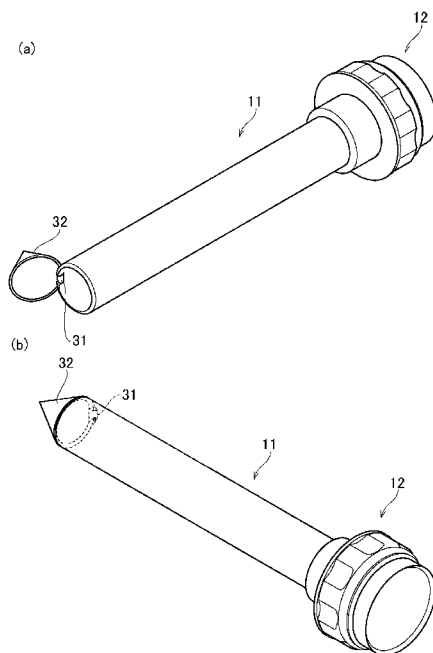
(10) 国際公開番号
WO 2014/185333 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 17/34 (2006.01) *A61B 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/062339
- (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 2013-104526 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: TROCAR AND PORT

(54) 発明の名称: トロカールおよびポート



(57) Abstract: The aim of the invention is to provide a trocar which, compared to insertion procedures for trocars which use an inner cylinder, reduces the number of procedures, reduces the number of surgical devices, and reduces the workload to which the surgeon is subjected. The trocar (1) comprises a pipe part (11) for inserting a medical device into the body, a head part (12) provided contiguously with the upper part of the pipe part (11), and is provided to the abdominal wall via a pipe part (11). The trocar (1) is further provided with a hinge mechanism (31) that is provided to the tip of the pipe part (11), and a needle cap (32) with a pointed tip, and which is provided so as to be able to open and close the tip opening of the pipe part (11) via the hinge mechanism (31). In response to an operation in which an instrument (4) is inserted into the pipe part (11), the needle cap (32) is opened. In response to an operation in which the trocar (1) is gradually withdrawn, the needle cap (32) is closed. In other words, the opening and closing of the needle cap (32) is carried out semi-automatically.

(57) 要約: 内筒を用いるトロカール挿入技術に比べ、手術手順数を減らし、手術器具数を減らし、術者の負担を軽減する。トロカール 1 は、医療器具を体内に挿入するためのパイプ部 11 と、パイプ部 11 の上部に連続して設けられるヘッド部 12 を有し、パイプ部 11 を介して腹壁に設けられる。更に、パイプ部 11 先端に設けられたヒンジ機構 31 と、ヒンジ機構 31 を介してパイプ部 11 端面開口を開閉可能に設けられ、先端が尖った穿刺キャップ 32 とを備える。鉗子 4 をパイプ部 11 に挿入する動作に伴い、穿刺キャップ 32 は開状態となる。トロカール 1 を徐々に抜去する動作に伴い、穿刺キャップ 32 を閉状態となる。言い換えると、穿刺キャップ 32 の開閉は、半自動で行われる。



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： トロカールおよびポート

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。

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] トロカールを腹壁に挿入する際には、内筒 (詳細後述) を用いる。内筒の先端部は尖っており、内筒をトロカールに挿入し、トロカールを内筒と一体として、腹壁に穿刺する。トロカールを所定の位置に固定したのち、内筒を抜去する。そして、トロカールを介して鉗子を挿入する。内筒については、特許文献1に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特願2007-7395号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、当然ながら手術に少しの失敗も許されない。術者は想像以上の緊張を強いられる。したがって、手術手順は少ない程、また、手術器具が少ない程、術者の負担は軽減される。

[0006] 内筒は、トロカール挿入時に必須であるが、それ以外の用途はない。一方、内筒先端部は尖っており、誤って術者や患者を傷つけるおそれもある。慎

重に取り扱わなくてはならず、術者の精神的な負担になる。

[0007] 従って、内筒を用いないトロカール挿入技術により、手術手順数を減らし、手術器具数を減らし、術者の負担を軽減することが検討されている。

[0008] 一方、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、格納位置と展開位置とに切り替わる。

[0009] 内筒を、格納式カメラを有するトロカールに適用すると、以下のような不具合が生じる。

[0010] すなわち、カメラ格納位置では、内筒をトロカールに挿入できない。もしくは、カメラを充分小型化するか、トロカール径を充分大きくする必要がある。一方、カメラ展開位置では、カメラが障害となって、トロカールを腹部に挿入できない。術者は、複雑なカメラ位置切替操作をしなければならない（詳細後述）。

[0011] 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。

[0012] 従って、格納式カメラを有するトロカールを改良することにより、トロカール挿入時の不具合を改善し、バーチャル開腹手術の実用性を向上させることが検討されている（詳細後述）。

[0013] 本発明は上記課題を解決するものであり、内筒を用いないトロカール挿入技術により、手術手順数を減らし、手術器具数を減らし、術者の負担を軽減することを目的とする。

[0014] 特に、格納式カメラを有するトロカールにおいて、挿入時の不具合を改善することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0015] 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、前記パイプ部先端に設けられたヒンジ機構と、前記ヒンジ機構を介してパイプ部端面開口を開閉可能に設けられ、先端が尖った穿刺キャップとを備える。

[0016] これにより、穿刺キャップは半自動的に開閉される。内筒がなくとも穿刺

できるため、手術手順数を減らし、手術器具数を減らすことができる。

[0017] 本発明において更に好ましくは、前記穿刺キャップの外縁が前記パイプ部端面に当接されることで、パイプ部端面開口は閉じられ、該穿刺キャップの外縁は、該パイプ部端面の外円に含まれる。

[0018] これにより、腹壁に引っかかることなく、トロカールを抜去できる。

[0019] 本発明において更に好ましくは、前記穿刺キャップのキャップ高は、外縁直径の0.5～2.0倍である。

[0020] これにより、確実に穿刺できるとともに、腹腔内で穿刺キャップが障害となることを防止できる。

[0021] 本発明において更に好ましくは、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と、前記パイプ部の軸方向に、該側面開口一端部に沿って回動可能に固定され、かつ、端部がトロカール外に延長されるシャフトと、該シャフトに剛接合され、該シャフト端部の回動により、トロカール内に格納される格納位置とトロカール外に撮影可能に展開される展開位置とに切り替わるカメラとを有する格納式カメラ機構をさらに備える。

[0022] 格納式カメラ機構を有するトロカールに内筒を適用すると、不具合が多い。本発明により改善できる。

[0023] 本発明において更に好ましくは、前記ヒンジ機構は、該シャフトの軸に対応する位置に設けられる。

[0024] 本発明において更に好ましくは、前記ヒンジ機構は、該シャフトの軸に対応する位置と対向する位置に設けられる。

[0025] 小型化またはカメラ視野確保を目的として、最適な位置関係を選択する。

[0026] 本発明において更に好ましくは、前記医療器具は鉗子である。

[0027] 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、前記パイプ部先端に設けられたヒンジ機構と、前記ヒンジ機構を介してパイプ部端面開口を開閉可能に設けられ、先端が尖った穿刺キャップとを備える。

発明の効果

[0028] 本発明によれば、内筒を用いるトロカール挿入技術に比べ、手術手順数を減らし、手術器具数を減らし、術者の負担を軽減できる。

[0029] 特に、格納式カメラを有するトロカールの挿入時の不具合を改善できる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]穿刺キャップを有するトロカールの斜視図

[図2]穿刺キャップ変形例

[図3]格納式カメラを有するトロカールの斜視図

[図4A]ヒンジ機構とシャフトとの位置関係（共通位置）

[図4B]ヒンジ機構とシャフトとの位置関係（反対位置）

[図5A]動作説明図（トロカール当接／穿刺）

[図5B]動作説明図（トロカール固定）

[図5C]動作説明図（カメラ展開）

[図5D]動作説明図（鉗子挿入／キャップ開）

[図5E]動作説明図（カメラ撮影／鉗子操作）

[図5F]動作説明図（鉗子抜去／カメラ格納）

[図5G]動作説明図（トロカール抜去開始／キャップ閉）

[図5H]動作説明図（トロカール抜去完了）

[図6A]内筒とトロカール（従来技術）

[図6B]内筒／トロカール 一体（従来技術）

[図7A]動作説明図（内筒一体／カメラ展開）（従来技術適用）

[図7B]動作説明図（内筒抜去／カメラ格納）（従来技術適用）

[図8]手術支援システム

発明を実施するための形態

[0031] <穿刺キャップを有するトロカール>

[0032] 本実施形態の構成について説明する。図1は、穿刺キャップ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。

[0033] トロカール1は、基本構成として、パイプ部11とヘッド部12とを有する。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 1 1 の上部に連続して設けられる。ヘッド部 1 2 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 1 2 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。

[0034] 本実施形態は、特徴的構成として、ヒンジ機構 3 1 と穿刺キャップ 3 2 を有する。

[0035] ヒンジ機構 3 1 は、パイプ部 1 1 先端に、設けられている。ヒンジ機構 3 1 の配置がパイプ部 1 1 端面開口と干渉しないようにすることにより、鉗子挿入の障害とならないようにする。

[0036] 穿刺キャップ 3 2 は略円錐状であり、中実でもよいし、剛性が確保できれば、中空でもよい。略円錐状であるため、先端が尖っている。穿刺キャップ 3 2 は、ヒンジ機構 3 1 を介してパイプ部 1 1 端面開口を開閉可能に設けられている。

[0037] すなわち、穿刺キャップ 3 2 の外縁（略円錐底面の外周線）がパイプ部 1 1 端面に当接されることで、パイプ部 1 1 端面開口は閉じられる。この当接状態が解除されることで、パイプ部 1 1 端面開口は開かれる。

[0038] 好ましくは、平面視にて、穿刺キャップ 3 2 の外縁がパイプ部 1 1 端面の外円に含まれる。更に好ましくは、穿刺キャップ 3 2 の外縁がパイプ部 1 1 端面の外円に一致する。これにより、トロカール抜去の際に、腹壁に引っかかることがない。

[0039] 円錐高 h は円錐底面直径 D の 0.5 ～ 2.0 倍であることが好ましい。円錐高 h が高すぎると（2.0 倍超）、トロカール挿入後に、腹腔内で穿刺キャップ 3 2 が障害となるおそれがある。円錐高 h が低すぎると（0.5 倍未満）、穿刺が難しくなるおそれがある。当該範囲にすることにより、確実に穿刺できるとともに、腹腔内で穿刺キャップが障害となることを防止できる。

[0040] 図 2 はキャップ形状の変形例の側面図及び斜視図である。穿刺キャップ 3 2 を略円錐状と説明したが、幾何学的な円錐（図 2 b）だけでなく、円錐斜線が凸状に膨らんだ弾丸形状（図 2 a）でもよいし、円錐斜線が凹状にへこ

んだホーン形状（図 2 c）でもよい。また、略円錐状とは、円に近似した多角錐をも含む。

[0041] <格納式カメラ機構を有するトロカールへの適用>

格納式カメラ機構 10 を有するトロカールについて説明する。図 3 は、格納式カメラを有するトロカールの斜視図である。図 3（a）と図 3（b）とは、視点が異なる。

[0042] トロカール 2 も、トロカール 1 と同様に、基本構成として、パイプ部 11 とヘッド部 12 とを有する。更に、格納式カメラ機構 10 を有する。格納式カメラ機構 10 は、側面開口部 13 とシャフト 14 と軸受 15 と切替機構 16 とカメラ 17 とから構成される。

[0043] 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り、各位置で固定される。

[0044] シャフト 14 には開口部 13 に対応する位置に、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 14 の回動に伴って、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動する。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（後述）と接続している。

[0045] 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。

[0046] カメラ 17 は、切替機構 16 の動作（すなわちシャフト 14 の回動）により、トロカール内に格納される格納位置とトロカール外に撮影可能に展開さ

れる展開位置とに切り替わる。

[0047] 本実施形態は、格納式カメラ機構 10 を有するトロカール 2 にヒンジ開閉式の穿刺キャップを付加したものである。なお、上記は格納式カメラ機構 10 の一例を示したものであり、これに限定されない。

[0048] <ヒンジ機構とシャフトとの位置関係の検討>

ヒンジ機構 31 とシャフト 14 の軸の平面視における位置関係について説明する。図 4A および図 4B は、カメラ展開位置かつ穿刺キャップ開状態のトロカールを下方からみた平面図である。

[0049] 図 4A において、ヒンジ機構 31 は、シャフト 14 の軸に対応する位置に設けられる。言い換えると、平面視にて共通の位置となる。

[0050] ヒンジ機構 31 は、力学的には点でありサイズがないが、具現化するとサイズを有する。一般に、サイズが大きくなる程、強度は増す。従って、ヒンジ機構 31 はある程度のサイズを有する。

[0051] 共通位置とすることにより、パイプ 11 の内空を広く利用できる。鉗子を挿入するのに十分な内空が確保されている場合は、トロカール全体の小型化を図ることができる。

[0052] ただし、カメラ 17 と穿刺キャップ 32 とが干渉する位置関係にならないように、切替機構 16 を適切に操作する必要がある。

[0053] 図 4B において、ヒンジ機構 31 は、シャフト 14 の軸に対応する位置と対向する位置に設けられる。言い換えると、平面視にて反対の位置となる。

[0054] シャフト 14 やヒンジ機構 31 が十分に小型化できる等により、鉗子を挿入するのに十分なパイプ 11 内空が確保されている場合は、共通位置とするメリットは少ない。

[0055] 共通位置でない例として、反対位置とする。これにより、カメラ 17 と穿刺キャップ 32 との干渉による制約を受けることなく、カメラ展開位置を決定できる。すなわち、カメラ視野を確実に確保できる。共通位置でない例として、90 度ずれた位置でもよい。

[0056] <トロカールへの動作>

トロカール２の動作について、動作説明図である図５Ａ～図５Ｈを用いて説明する。

[0057] 穿刺キャップ３２は閉状態にある。穿刺キャップ３２先端（尖部）を腹壁の孔となる箇所当接する。そして、力を加えて、腹壁に穿刺する。このとき、カメラ１７は格納位置にある（図５Ａ）。

[0058] 更に力を加えて、トロカール２を所定の位置まで挿入する。トロカール２は腹壁の弾力（収縮圧）により固定される（図５Ｂ）。カメラ１７が格納位置にあるため、トロカール挿入の障害となることはない。

[0059] その後、カメラ１７を展開位置に切り替える（図５Ｃ）。これにより、パイプ部１１に、内空が確保される。

[0060] パイプ部１１に鉗子４を挿入する。このとき、鉗子先端が穿刺キャップ３２の裏側に接触することで、穿刺キャップ３２が開状態になる（図５Ｄ）。

[0061] カメラ１７は展開位置にあり、手術対象（例えば臓器）を撮影する。これにより、リアルタイム画像がモニタ７（後述）に表示される。または、プロジェクタ８（後述）により腹部に投影される。術者は、リアルタイム画像を確認しながら、鉗子４を操作し、手術を行う（図５Ｅ）。

[0062] 術後、鉗子４を抜去する。また、カメラ１７を格納位置に切り替える（図５Ｆ）。これにより、トロカール抜去の障害となることはない。

[0063] トロカール２を徐々に抜去する。このとき、腹壁の弾力は、孔を閉じるように作用する。すなわち、穿刺キャップ３２斜面に力が作用する。この作用により、穿刺キャップ３２は徐々に閉じ状態になる（図５Ｇ）。なお、このとき、穿刺キャップ３２とパイプ部１１端面との間に腹壁が挟まれないことを、動物実験により確認している。

[0064] 腹壁が穿刺キャップ３２斜面を滑るように、トロカール２は抜去される。トロカール２が完全に抜去されると、腹壁の孔は、腹壁の弾力により自然と閉じる（図５Ｈ）。

[0065] なお、本発明は、格納式カメラ機構１０を有しないトロカール１（図１）にも適用可能である。トロカール１の動作は、上記動作からカメラ切替動作

を省略すればよい。

[0066] <従来技術の課題>

一般に、トロカールを腹壁に挿入する際には、内筒を用いる。図6Aは一般的なトロカール101と内筒111である。図6Bはトロカール101と内筒111が一体化した図である。

[0067] 一般的なトロカール101は、基本構成として、パイプ部102とヘッド部103とを有する。

[0068] 内筒111は、基本構成として、シャフト部112と基部113とを有する。シャフト径は、トロカールのパイプ内径と同程度またはやや小さく、シャフト長は、トロカールのパイプ長よりやや長い。シャフト部先端114は槍の様に尖っている。内筒基部113は、トロカールヘッド部103と平面視にて同程度のサイズである。

[0069] 内筒シャフト部112をトロカールパイプ部102に挿入し、内筒基部113をトロカールヘッド部103に係合させると、内筒111とトロカール101が一体化する。このとき、シャフト部先端114が突出している。

[0070] トロカール101を内筒111と一体として、腹壁に穿刺する。トロカールを所定の位置に固定したのち、内筒111を抜去する。そして、トロカール101を介して鉗子を挿入する。

[0071] すなわち、トロカール101と内筒111とを一体化する手順と、内筒111を抜去する手順とが必須である。一方で、手術手順を減らし、手術器具数を減らすことで、術者の負担を軽減することが検討されている。

[0072] しかし、内筒111を、格納式カメラ機構10を有するトロカール2に適用すると、以下のように、医療手順がさらに複雑になり、術者の負担は加重される。

[0073] 図7Aおよび図7Bは、内筒111を、格納式カメラ機構10を有するトロカール2に適用する場合の動作説明図である。

[0074] すなわち、カメラ17が格納位置では、内筒111をトロカール2に挿入できない。したがって、カメラ17を展開位置にし、内筒111をトロカール

ル 2 に挿入する。トロカール 101 を内筒 111 と一体として、腹壁に穿刺する（図 7A）。

[0075] しかし、一方、カメラ 17 が展開位置のままでは、カメラ 17 が障害となって、トロカール 2 をそれ以上挿入できない。したがって、内筒 111 を抜去し、カメラ 17 を格納位置とする（図 7B）。その後、トロカール 2 を所定の位置まで挿入する。トロカール 2 は腹壁の弾力により固定される。

[0076] このように、術者は、複雑なカメラ位置の切替操作をしなければならない。

[0077] 更に、トロカール 1 を腹壁に穿刺している途中で、内筒 111 を抜去する場合もあり得る。その場合、その後の穿刺を内筒 111 なしで行わなければならない。

[0078] <効果>

従来技術と比較することにより本実施形態の効果を説明する。内筒を用いるトロカール挿入技術は、手術手順数および手術器具数に係る課題があった。特に、格納式カメラ機構 10 を有するトロカール 2 に適用すると、医療手順数がさらに増える。

[0079] これに対し本実施形態では、内筒 111 が不要であり、以下の様に手術手順も少ない。

[0080] 穿刺キャップ 32 を開状態とする動作は、鉗子 4 をパイプ部 11 に挿入する動作に伴うものである（図 5D）。また、穿刺キャップ 32 を閉状態とする動作は、トロカール 2 を徐々に抜去する動作に伴うものである（図 5G）。言い換えると、穿刺キャップ 32 の開閉は、半自動で行われる。

[0081] 穿刺キャップ 32 はトロカール 2 の一部であり、手術器具数は増えない。また、ヒンジ機構 31 および穿刺キャップ 32 は簡素な構成であり、管理負担が少なく、故障も少ない。

[0082] すなわち、内筒を用いるトロカール挿入技術に比べ、手術手順数を減らし、手術器具数を減らし、術者の負担を軽減できる。

[0083] <手術支援システム（バーチャル開腹手術）>

図8は発明者が提案する手術支援システムの概略構成図である。手術支援システム100は、複数の格納式カメラ機構10を有する鉗子用トロカール2と、鉗子4と、腹腔鏡5（図示省略）と、画像処理装置6と、モニタ7と、プロジェクタ8と、光学センサ9とを備える。

[0084] 鉗子4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2に挿通させる。

[0085] 腹腔鏡5は、内視鏡器具の一種であり、カメラと光源を有している。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。なお、格納式カメラ17の性能が充分高く、代替光源を確保できれば、腹腔鏡5を不要としても良い。

[0086] 画像処理装置6は、格納式カメラ17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する。

[0087] モニタ7は、画像処理装置6により合成処理された合成画像を出力する。

[0088] 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により合成処理された合成画像を患者の腹部に直接投影する。

[0089] 光学センサ9は、トロカールの3次元位置を計測する。トロカールの位置からカメラの位置を推定する演算については、光学センサ9が行っても良いし、画像処理装置6が行っても良い。

[0090] 手術支援システム100は、複数のカメラを用いて、3次元リアルタイム画像を作成する。患者の腹部には、手術対象（例えば臓器）の3次元画像が再現される。術者の視線と術野の方向は一致している。術者は、開腹手術をするように、腹腔鏡下手術をおこなう。詳細画像を見たいときは、補助的にモニタ7を用いる。

[0091] 本システムは、格納式カメラ機構10を有するトロカール2を用いるため、新たに腹壁に孔をあける必要はなく、低侵襲性を維持できる。

[0092] 本システムは、従来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。また、本実施形態の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。

[0093] 一方、腹腔鏡下手術に慣れていないが、開腹手術の経験豊富な術者も、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。

[0094] ここで、上述の通り、格納式カメラ機構 10 を有するトロカール 2 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。

[0095] 従って、トロカール挿入時の不具合を改善することで、バーチャル開腹手術の実用性を向上させることができる。

[0096] <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

- [0097]
- 1 トロカール
 - 2 トロカール（格納式カメラ機構付）
 - 3 腹腔鏡用トロカール
 - 4 鉗子
 - 5 腹腔鏡
 - 6 画像処理装置
 - 7 モニタ
 - 8 プロジェクタ
 - 9 光学センサ
 - 10 格納式カメラ機構
 - 11 パイプ部

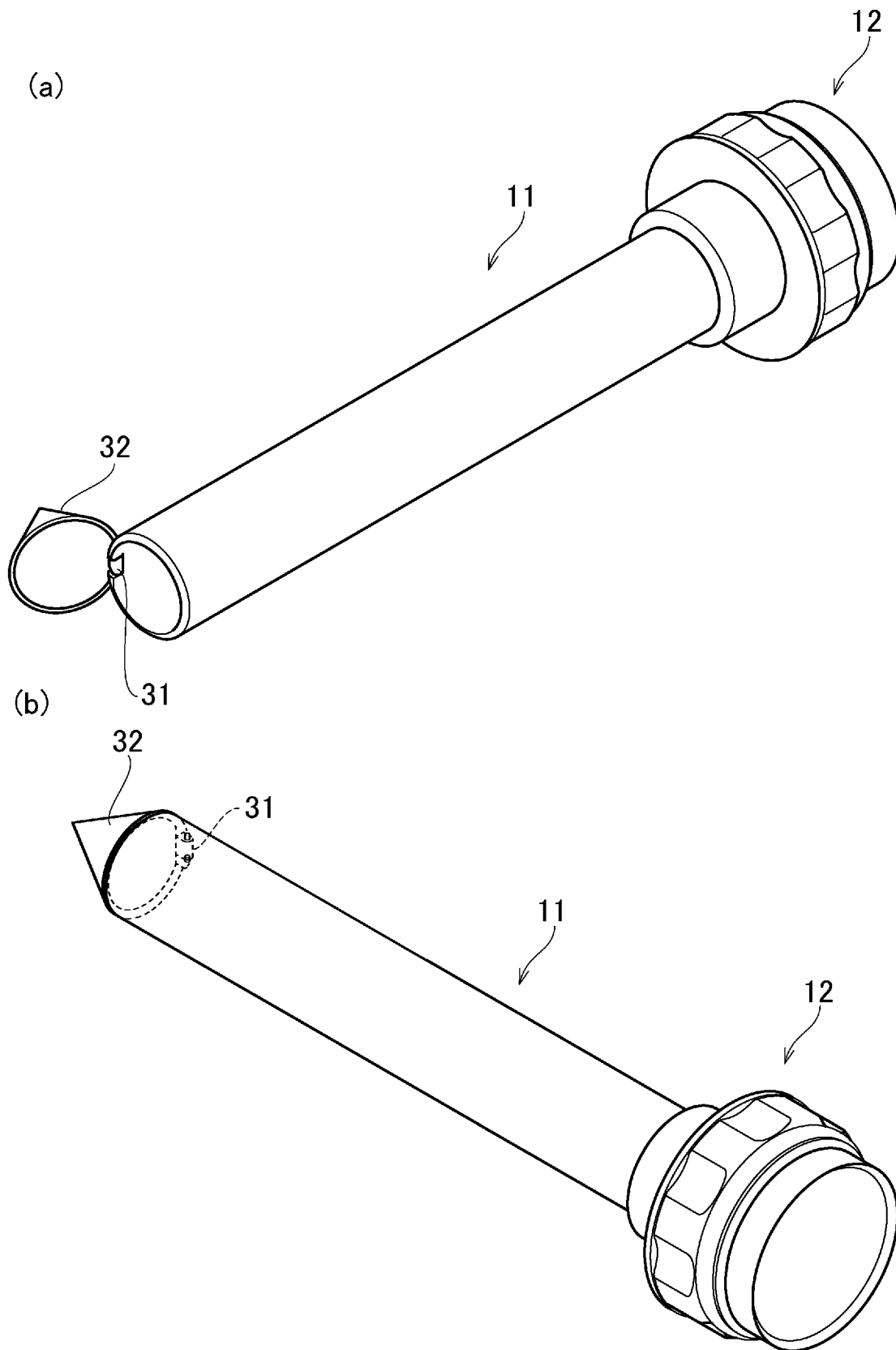
- 1 2 ヘッド部
- 1 3 側面開口部
- 1 4 シャフト
- 1 5 軸受
- 1 6 切替機構
- 1 7 カメラ
- 3 1 ヒンジ機構
- 3 2 穿刺キャップ
- 1 0 0 手術支援システム
- 1 0 1 トロカール（従来技術）
- 1 0 2 パイプ部
- 1 0 3 ヘッド部
- 1 1 1 内筒
- 1 1 2 シャフト部
- 1 1 3 基部
- 1 1 4 シャフト部先端

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、
前記パイプ部先端に設けられたヒンジ機構と、
前記ヒンジ機構を介してパイプ部端面開口を開閉可能に設けられ、先端が尖った穿刺キャップと
を備えることを特徴とするトロカール。
- [請求項2] 前記穿刺キャップの外縁が前記パイプ部端面に当接されることで、パイプ部端面開口は閉じられ、
該穿刺キャップの外縁は、該パイプ部端面の外円に含まれ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と、
前記パイプ部の軸方向に、該側面開口一端部に沿って回動可能に固定され、かつ、端部がトロカール外に延長されるシャフトと、
該シャフトに剛接合され、該シャフト端部の回動により、トロカール内に格納される格納位置とトロカール外に撮影可能に展開される展開位置とに切り替わるカメラと
を有する格納式カメラ機構
をさらに備えること
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] 前記ヒンジ機構は、該シャフトの軸に対応する位置に設けられることを特徴とする請求項3記載のトロカール。
- [請求項5] 前記ヒンジ機構は、該シャフトの軸に対応する位置と対向する位置に設けられることを特徴とする請求項3記載のトロカール。
- [請求項6] 前記医療器具は鉗子であることを特徴とする請求項1～5いずれか記載のトロカール。
- [請求項7] 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

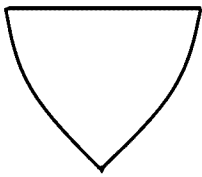
て胸壁に設けられるポートであって、
前記パイプ部先端に設けられたヒンジ機構と、
前記ヒンジ機構を介してパイプ部端面開口を開閉可能に設けられ、
先端が尖った穿刺キャップと
を備えることを特徴とするポート。

[図1]

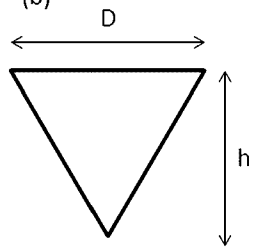


[図2]

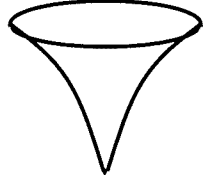
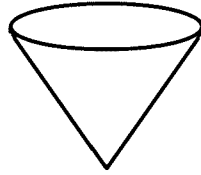
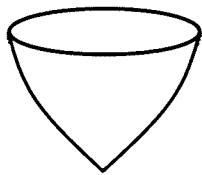
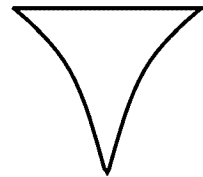
(a)



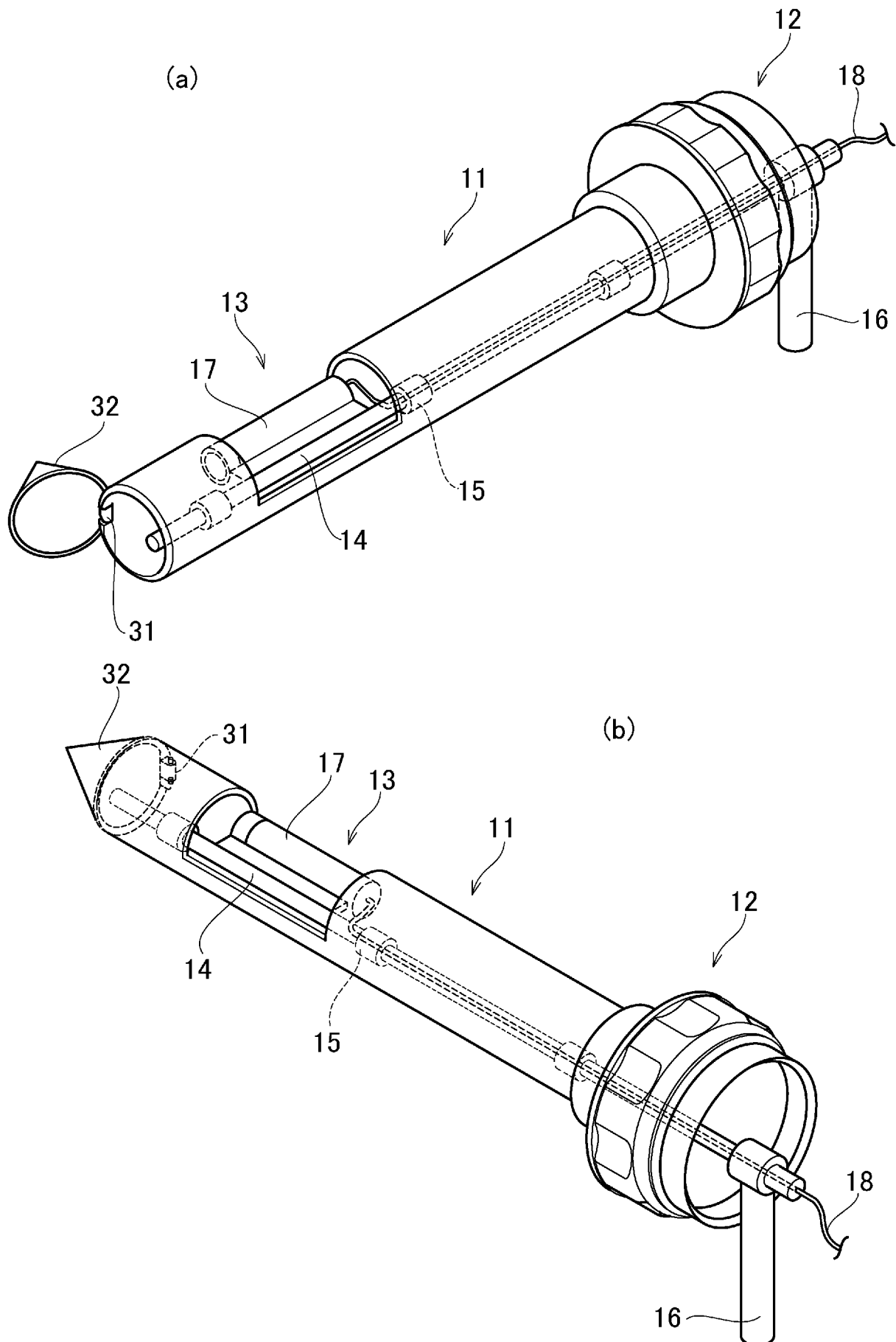
(b)



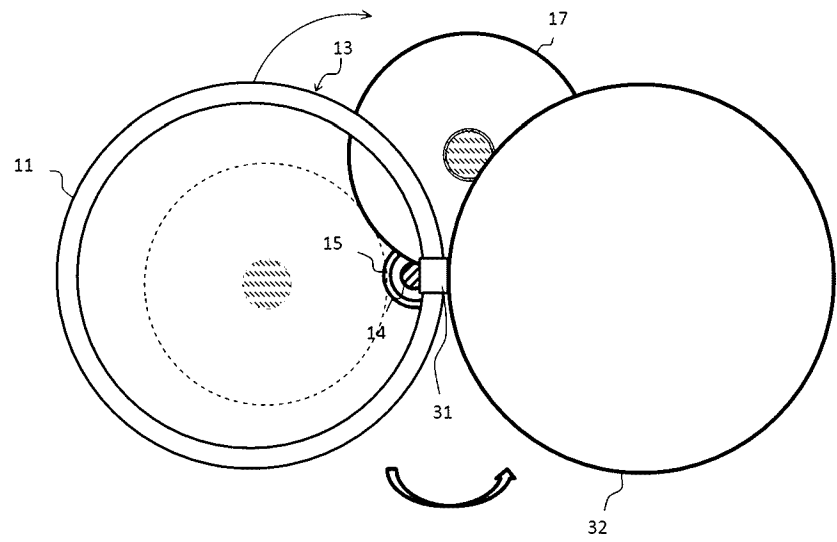
(c)



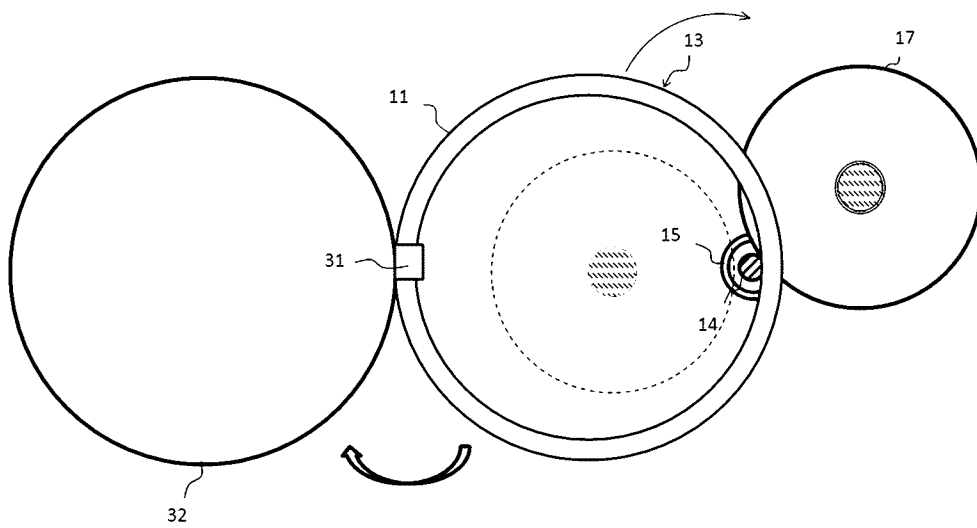
[図3]



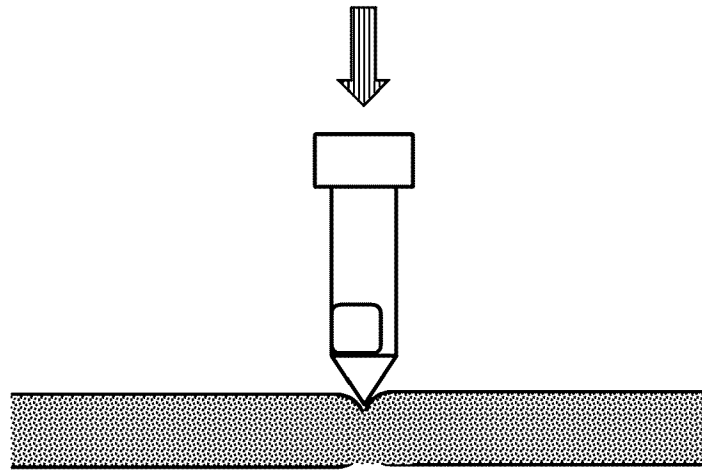
[図4A]



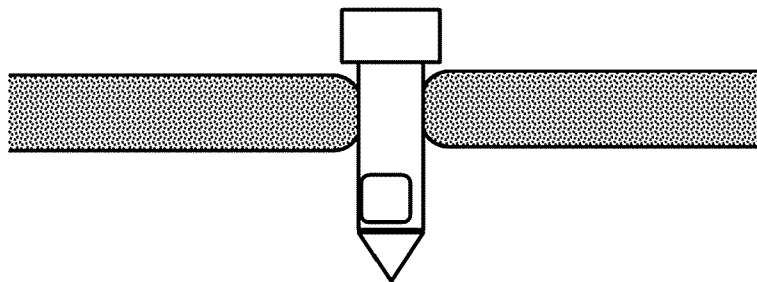
[図4B]



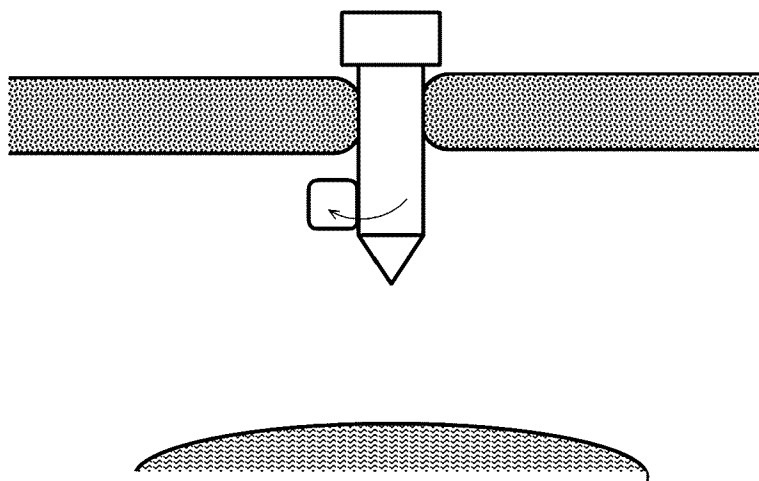
[図5A]



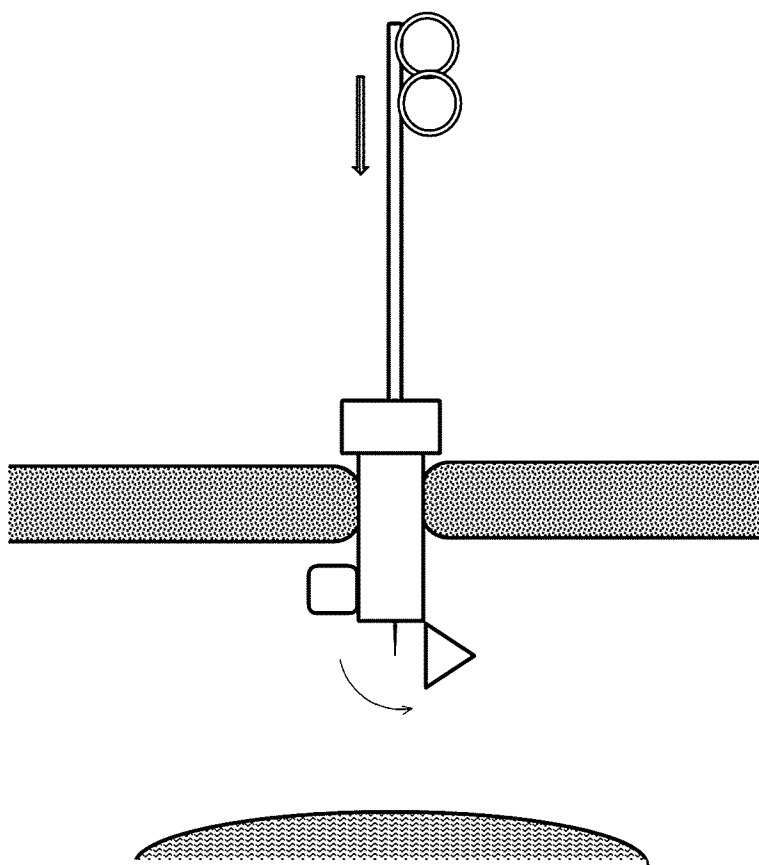
[図5B]



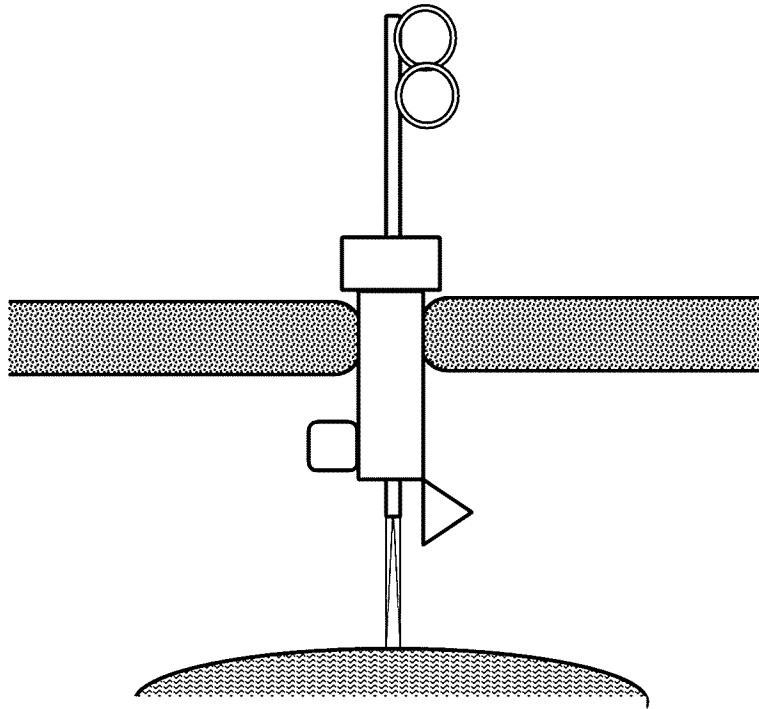
[図5C]



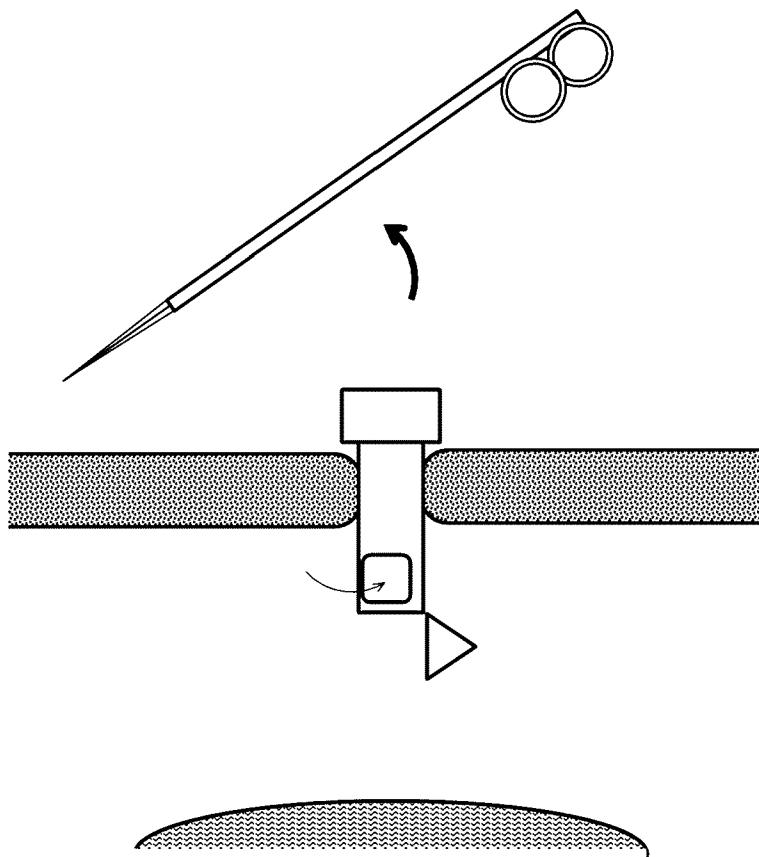
[図5D]



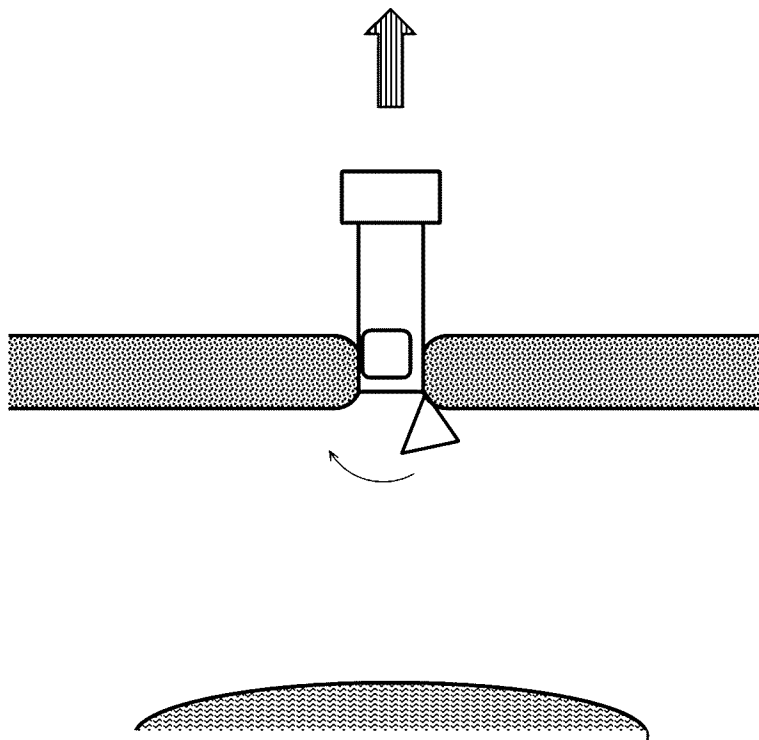
[図5E]



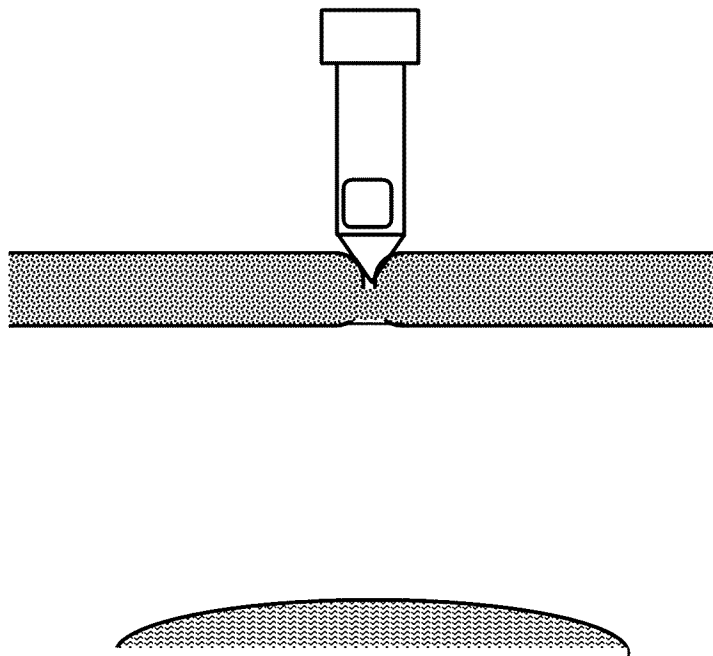
[図5F]



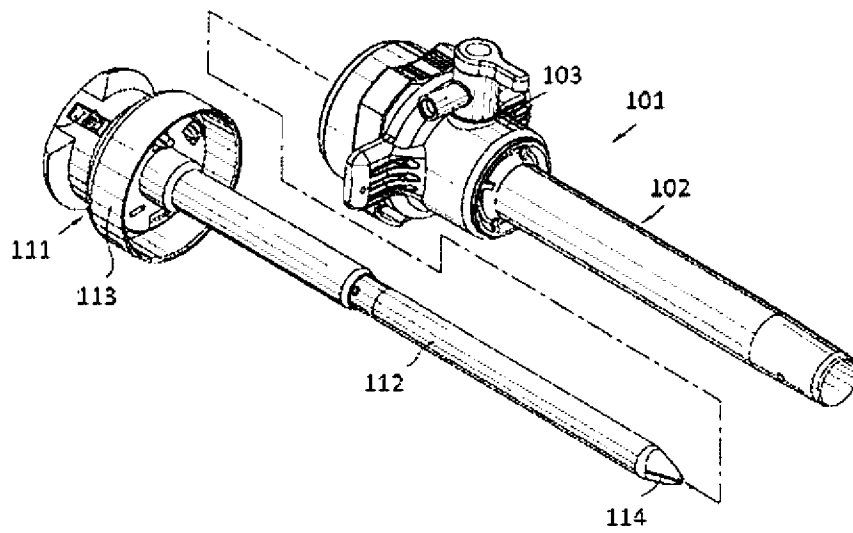
[図5G]



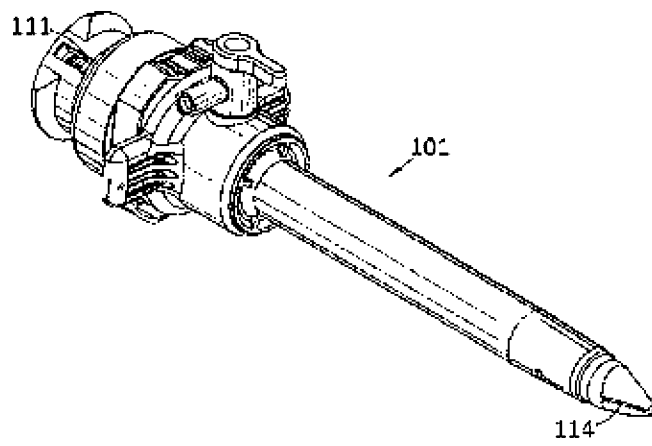
[図5H]



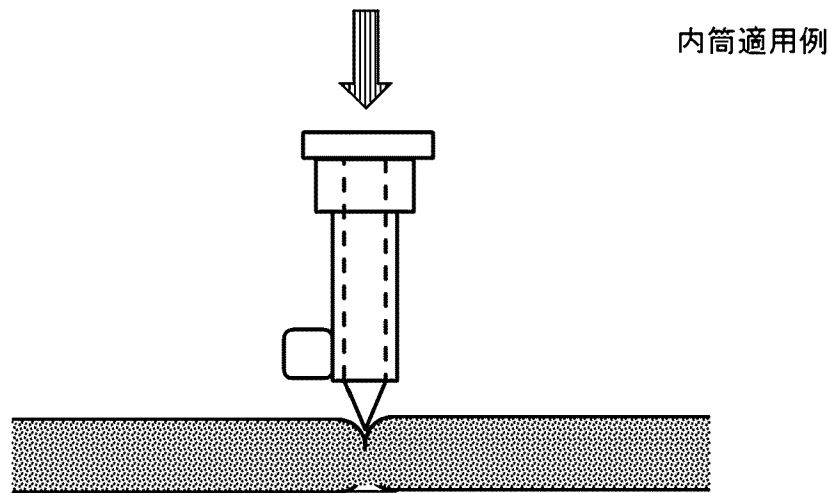
[図6A]



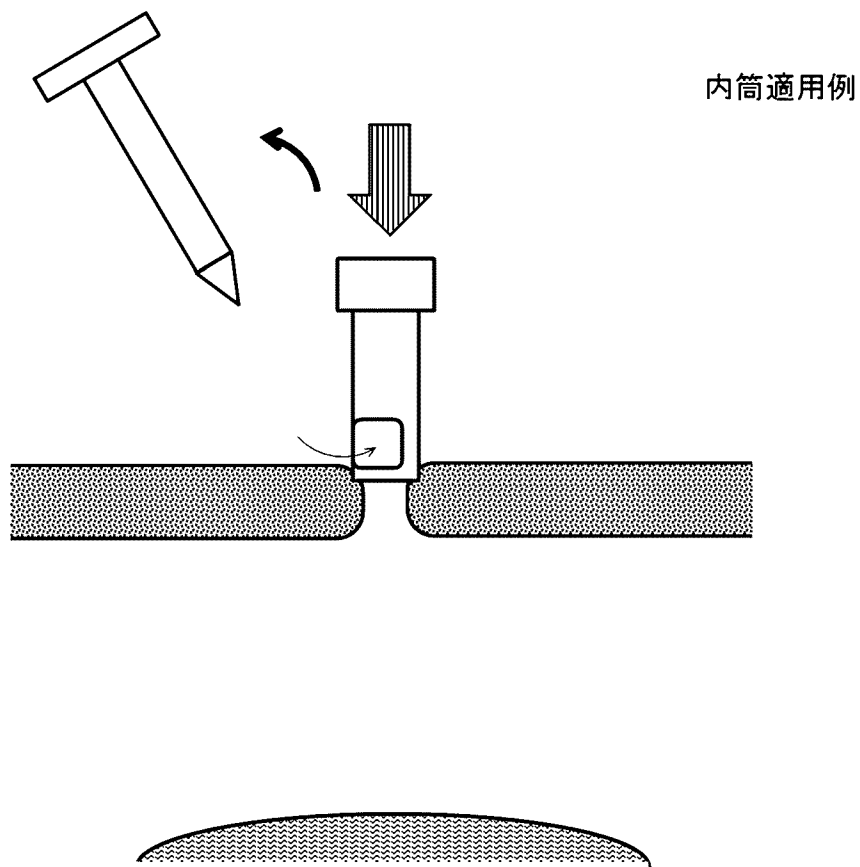
[図6B]



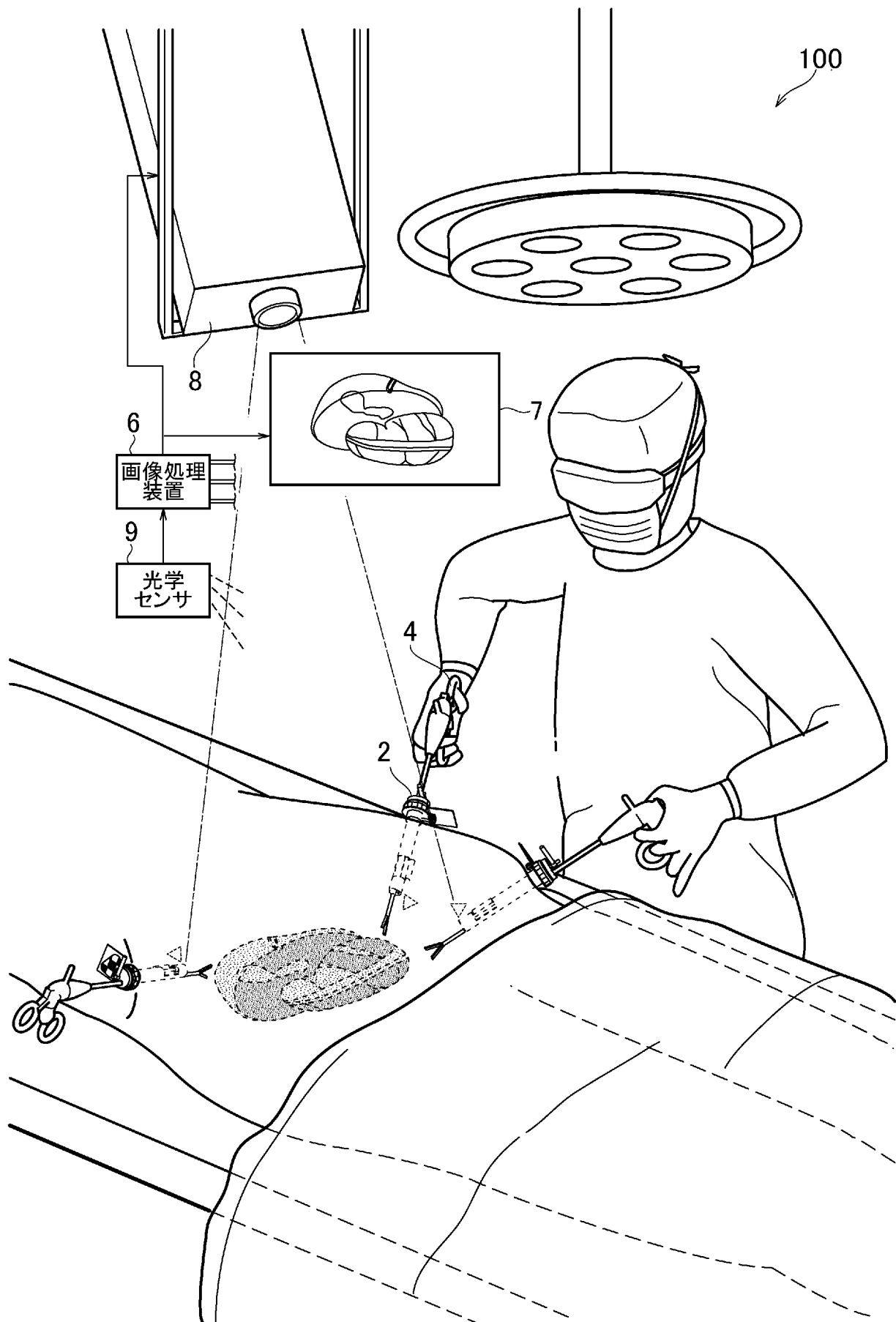
[図7A]



[図7B]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/062339

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B17/34(2006.01)i, A61B1/00(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)

A61B13/00-18/28, A61B1/00-1/32

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.
X A	JP 2000-262527 A (Hitachi, Ltd.), 26 September 2000 (26.09.2000), paragraphs [0009] to [0014]; fig. 1, 5 & US 2002/0169362 A1 & EP 1036544 A1	1-2, 6-7 3-5
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 150885/1979 (Laid-open No. 68504/1981) (Olympus Optical Co., Ltd.), 06 June 1981 (06.06.1981), entire text; all drawings (Family: none)	1-2, 6-7 3-5

☒ 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
08 July, 2014 (08.07.14)

Date of mailing of the international search report
22 July, 2014 (22.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/062339

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-504886 A (Applied Medical Resources Corp.), 21 February 2008 (21.02.2008), paragraph [0037]; fig. 14A to 14C & WO 2006/004652 A1 & US 2005/0065543 A1	1-7
A	JP 59-500004 U (Laserscope Inc.), 22 March 1984 (22.03.1984), entire text; all drawings & WO 1983/003189 A1	1-7
A	JP 2006-503641 A (Intellimed Surgical Solutions, LLC), 02 February 2006 (02.02.2006), entire text; all drawings & WO 2004/037097 A1 & US 2004/0082969 A1	1-7
A	JP 2002-209835 A (Fuji Photo Optical Co., Ltd.), 30 July 2002 (30.07.2002), entire text; fig. 5 to 9 (Family: none)	3-5
A	JP 2010-519954 A (Tyco Healthcare Group LP), 10 June 2010 (10.06.2010), entire text; all drawings & WO 2008/106086 A1 & US 2010/0324369 A1	1-7

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, A61B1/00(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. A61B13/00-18/28, A61B1/00-1/32

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
X A	JP 2000-262527 A（株式会社日立製作所）2000.09.26, 段落【0009】－【0014】、第1, 5図 & US 2002/0169362 A1 & EP 1036544 A1	1-2, 6-7 3-5
X A	日本国実用新案登録出願54-150885号（日本国実用新案登録出願公開56-68504号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（オリンパス光学工業株式会社）1981.06.06, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-2, 6-7 3-5

☒ 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

0 8 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 2 . 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）

森林 宏和

3 I

3 0 2 5

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	JP 2008-504886 A (アプライド メディカル リソーシーズ コーポレイション) 2008.02.21, 段落【0037】, 第14A-14C図 & WO 2006/004652 A1 & US 2005/0065543 A1	1-7
A	JP 59-500004 U (レーザースコープ インコーポレーテッド) 1984.03.22, 全文, 全図 & WO 1983/003189 A1	1-7
A	JP 2006-503641 A (インテリムド サージカル ソリューションズ、エルエルシー) 2006.02.02, 全文, 全図 & WO 2004/037097 A1 & US 2004/0082969 A1	1-7
A	JP 2002-209835 A (富士写真光機株式会社) 2002.07.30, 全文, 第5-9図 (ファミリーなし)	3-5
A	JP 2010-519954 A (タイコ ヘルスケア グループ リミテッド パートナーシップ) 2010.06.10, 全文, 全図 & WO 2008/106086 A1 & US 2010/0324369 A1	1-7