

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6847854号
(P6847854)

(45) 発行日 令和3年3月24日(2021.3.24)

(24) 登録日 令和3年3月5日(2021.3.5)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 17/34 (2006.01) A 6 1 B 17/34

請求項の数 8 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-555116 (P2017-555116) (86) (22) 出願日 平成28年12月7日 (2016.12.7) (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/086452 (87) 国際公開番号 W02017/099152 (87) 国際公開日 平成29年6月15日 (2017.6.15) 審査請求日 令和1年8月5日 (2019.8.5) (31) 優先権主張番号 特願2015-238970 (P2015-238970) (32) 優先日 平成27年12月7日 (2015.12.7) (33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)</p> <p>(出願人による申告) 平成27年度、国立研究開発法人日本医療研究開発機構、医工連携事業化推進事業「より安全な鏡視下手術実現のためのカメラ付きトロカールの開発」委託研究開発、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願</p>	<p>(73) 特許権者 000006633 京セラ株式会社 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 (74) 代理人 100104318 弁理士 深井 敏和 (72) 発明者 藤井 隆春 東京都青梅市小曾木3-1778 京セラ オプテック株式会社内 (72) 発明者 五月女 翔 東京都青梅市小曾木3-1778 京セラ オプテック株式会社内 (72) 発明者 田岡 裕規 東京都青梅市小曾木3-1778 京セラ オプテック株式会社内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 トロカール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

医療器具を体内に挿入するためのパイプ部とヘッド部とを備えたトロカールであって、前記ヘッド部は、前記パイプ部と連通したヘッド部本体と、ヘッド部本体に収容された気密構造ユニットと、前記ヘッド部本体の基端側を覆い、前記医療器具を気密構造ユニットを介してパイプ部に挿入するための開口部を有する栓部材と、を備え、前記気密構造ユニットは、前記パイプ部側に位置する密封弁と、この密封弁と前記栓部材との間に介在し、密封弁の外周部と弾性的にシール状態にあるシールユニットとを備え、前記シールユニットは、前記密封弁から前記ヘッド部本体の基端側に向かって順に配置されたドーム型シール固定用先端側マウント、ドーム型シールおよび気密用カバーを備え、前記密封弁との間にシールホルダーが配置されており、前記気密用カバーの筒状部と、この筒状部のパイプ部側に設けた第1小径部により前記シールホルダーを内包させて構成されることを特徴とするトロカール。

【請求項2】

前記密封弁が、弾性部材で構成されたダックビル弁である請求項1に記載のトロカール

。

【請求項 3】

前記気密用カバーは、前記密封弁の周縁部と弾性的に接触する当接部を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のトロカール。

【請求項 4】

前記気密用カバーは、前記筒状部と、この筒状部のパイプ部側に設けた前記第 1 小径部と、前記開口部側に設けた第 2 小径部とを備え、

第 2 小径部には伸縮自在な蛇腹部が形成されると共に、蛇腹部のさらに内径側には平坦な周縁部が形成されている請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のトロカール。

【請求項 5】

前記シールユニットは、術時挿入方向に見て前記気密用カバーの前後にそれぞれ配置された前記ドーム型シール固定用先端側マウントおよびドーム型シール固定用手前側マウントを備えている請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のトロカール。

【請求項 6】

前記シールユニットは、前記密封弁から前記ヘッド部本体の基端側に向かって順に配置された前記ドーム型シール固定用先端側マウント、前記ドーム型シール、前記気密用カバーおよびドーム型シール固定用手前側マウントを備え、周縁部で一体化されている請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のトロカール

【請求項 7】

前記ドーム型シール固定用先端側マウントのフランジ部および前記ドーム型シール固定用手前側マウントのフランジ部のいずれか一方には、ピンが他方のフランジ部に向かって突設されており、前記他方のフランジ部には位置決め用の孔が設けられており、

前記ドーム型シールのフランジ部および前記気密用カバーの周縁平坦部には、さらに位置決め用の孔が設けられており、

前記ピンが、前記ドーム型シールのフランジ部および前記気密用カバーの周縁平坦部を挿通して、前記他方のフランジ部に設けた位置決め用の孔に挿通され、前記ドーム型シール固定用先端側マウント、前記ドーム型シール、前記気密用カバーおよび前記ドーム型シール固定用手前側マウントを一体に固定した請求項 6 に記載のトロカール。

【請求項 8】

前記ヘッド部本体は、ヘッド部外筒と、ヘッド部内筒とを備え、

前記パイプ部は、ヘッド部外筒と一体化されたパイプ部外筒と、ヘッド部内筒と一体化されたパイプ部内筒とを備え、前記パイプ部外筒は、パイプ部内筒上を軸方向にスライド可能に外挿されており、

前記パイプ部内筒に、カメラ部が、パイプ部の外に回転する展開状態と、パイプ部内に格納される格納状態との間を回転自在に軸支されている請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載のトロカール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、内視鏡外科手術に用いられるトロカールに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、患者のQOL (quality of life) 維持・向上のために腹腔内に内視鏡を挿入する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し、そこから内視鏡 (CCDカメラ等) や鉗子等の医療器具を患者の体内に挿入し、内視鏡によってモニター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 (特許文献 1、2)。

【0003】

トロカールは、ヘッド部とパイプ部とからなり、ヘッド部から挿入されパイプ部を貫通

10

20

30

40

50

したトロカール・シャフトが装着されている。トロカール・シャフトは、先端に、体壁を通して腹腔内に穿刺するための穿刺部が形成されている。トロカール・シャフトは、腹腔内への穿刺後、トロカールから引き抜かれ、トロカールのパイプ部が腹腔内に残る。この状態で、トロカールのヘッド部より腹腔内に炭酸ガスを注入して腹壁を膨らませる。

【0004】

そのため、トロカールのヘッド部には、注入したガスが抜けないように高い気密性能が要求される。その一方、トロカールは、鉗子等の医療器具を患者の体内に挿入する機能をも有するため、医療器具挿入時にも高い気密性能が維持されるようにしなければならない。

一般には、トロカールのヘッド部内に、通気ガスの通過を防止するためのダックビル弁 (duckbill valve) や、その他の内部密封部を設けているが、医療器具の操作に支障をきたすことなく、高い気密構造を有するトロカールが要望されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2013-046789号公報

【特許文献2】特開2006-167475号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本開示の課題は、医療器具の挿入・抜去や医療器具の操作が容易であり、しかも高い気密構造を有するトロカールを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の実施形態に係るトロカールは、医療器具を体内に挿入するためのパイプ部とヘッド部とを備える。ヘッド部は、パイプ部と連通したヘッド部本体と、ヘッド部本体内に収容された気密構造ユニットと、ヘッド部本体基端側を覆い前記医療器具を気密構造ユニットを介してパイプ部内に挿入するための開口部を有する栓部材とを備えている。気密構造ユニットは、パイプ部側に位置する密封弁と、この密封弁と前記栓部材との間に介在し密封弁の外周部と弾性的にシール状態にあるシールユニットとを備える。

【発明の効果】

【0008】

本開示によれば、気密構造ユニットによって体腔内に与圧されたガスの漏洩を防止し、かつ栓部材の開口部より鉗子等の医療器具を挿入・抜去する際の気密性を維持することができる。また、ヘッド部本体の基端側（術者側から見て手前側）に近いシールユニットは、密封弁と前記栓部材との間に介在させ、密封弁の外周部と弾性的にシール状態に位置付けているので、ヘッド部本体に栓部材を装着させることにより、密封弁とシールユニットとの機密性を容易に確保でき、ヘッド部内の気密性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本開示の一実施形態に係る、カメラ展開状態のトロカールを示す斜視図である。

【図2A】図1に示すトロカールの側面図である。

【図2B】図1に示すトロカールの断面図である。

【図3A】図1に示すトロカールのカメラ格納状態での側面図である。

【図3B】図1に示すトロカールのカメラ格納状態での断面図である。

【図4A】図2Aに示すトロカールからトロカール・シャフトを抜去した状態におけるトロカールの側面図である。

【図4B】図2Bに示すトロカールからトロカール・シャフトを抜去した状態におけるトロカールの断面図である。

【図5】トロカールのヘッド部を示す断面図である。

10

20

30

40

50

- 【図 6】本開示の一実施形態に係るトロカールの分解斜視図である。
- 【図 7】本開示の一実施形態における気密構造ユニットの分解斜視図である。
- 【図 8】図 7 の破断分解斜視図である。
- 【図 9】気密構造ユニットの組立て状態を示す破断斜視図である。
- 【図 10】図 9 に示す気密構造ユニットを 90°回転させた状態を示す断面図である。
- 【図 11 A】カメラ部展開状態におけるトロカールの先端部を示す斜視図である。
- 【図 11 B】カメラ部展開状態におけるトロカールの先端部を示す断面図である。
- 【図 12】カメラ部の断面図である。
- 【図 13】カメラ部展開状態におけるトロカールの先端部を術者側（手前側）から見た斜視図である。
- 【図 14】カメラ部の回動機構を説明するための斜視図である。
- 【図 15 A】カメラ部の構造を示す破断斜視図である。
- 【図 15 B】光学系レンズの断面図である。
- 【図 16 A】カメラ格納状態におけるパイプ部外筒の動作を示す断面図である。
- 【図 16 B】カメラ展開状態におけるパイプ部外筒の動作を示す断面図である。
- 【図 17 A】トロカール・シャフトによるカメラ部のロック機構を説明するための模式図である。
- 【図 17 B】トロカール・シャフトによるカメラ部のロック機構を説明するための模式図である。
- 【図 18】栓部材の形態を示す斜視図である。
- 【図 19 A】トロカールの使用方法を示す斜視図である。
- 【図 19 B】トロカールの使用方法を示す斜視図である。
- 【図 19 C】トロカールの使用方法を示す斜視図である。
- 【図 19 D】トロカールの使用方法を示す斜視図である。
- 【図 20】トロカールの使用状態を示す説明図である。
- 【図 21】本開示の他の実施形態に係るトロカールを示す斜視図である。
- 【発明を実施するための形態】

10

20

【0010】

以下、本開示の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0011】

30

<トロカールの全体構造>

図 1 は本開示の一実施形態に係るトロカール 1 を示している。このトロカール 1 は、例えば腹腔鏡下手術に用いられるものであって、術時に挿入する方向に見て先端側（遠方位置）にあるパイプ部 2 と、術者側（以下、「手前側」という場合がある）の位置にあるヘッド部 3 とから構成される。

【0012】

トロカール 1 には、ヘッド部 3 からパイプ部 2 を貫通したトロカール・シャフト 4 が装着されている。トロカール・シャフト 4 は、先端に、体壁を通して腹腔内に穿刺するための穿刺部 4 a が形成され、後端にはハンドル部 4 b が形成されている。穿刺部 4 a は先端がパイプ部 2 の内径に略一致するような円錐形状を有する。ハンドル部 4 b は、術者がトロカール・シャフト 4 のトロカール 1 への挿入および抜き取りの操作を行うためのものである。

40

【0013】

トロカール 1 は、図 1 および図 2 A、B に示すように、パイプ部 2 の先端に撮像手段としてのカメラ部 5 が取り付けられている、図 1 および図 2 A、B は、カメラ部 5 を展開した状態を示している。一方、図 3 A、B は、カメラ部 5 をパイプ部 2 内に格納した状態を示している。図 3 B に示すように、トロカール・シャフトの穿刺部 4 a に続く先端部 4 c は、パイプ部内径と実質的に同じ外径を有する柱状に形成され、カメラ部 5 の格納状態では、カメラ部 5 の格納スペースを確保するために、その一部に切り欠き部 6 が形成されている。そして先端部 4 c からハンドル部 4 b にいたる連結部 4 d は先端部 4 c に比べ外径

50

が小さく形成されている。かかる構造を採用しているのは、外径を大きく形成した先端部 4 c により、カメラ部 5 を備えたパイプ部 2 の先端をその内部から支えることでトロカール 1 を挿入する際にかかる大きな力に対して十分な強度を確保するためである。

ちなみに、パイプ部 2 の内径が 12.7 mm であるとき、柱状の先端部 4 c の外径は 12.6 mm 程度であるのが好ましい。

【0014】

図 4 A、B は、図 2 A、B に示す状態からトロカール・シャフト 4 を抜き取ったトロカール 1 を示している。トロカール 1 のパイプ部 2 は、図 4 B に示すように、パイプ部外筒 2 1 とパイプ部内筒 2 2 とを含む二重構造となっている。ヘッド部 3 は、パイプ部外筒 2 1 と一体に形成されたヘッド部外筒 3 1 と、パイプ部内筒 2 2 と一体に形成されたヘッド部内筒 3 2 とを含む。

10

なお、パイプ部外筒 2 1 とヘッド部外筒 3 1、およびパイプ部内筒 2 2 とヘッド部内筒 3 2 とは、一体に連結もしくは接続されたものであってもよい。

【0015】

<ヘッド部>

次にヘッド部の構造について説明する。ヘッド部内筒 3 2 は、腹腔内に炭酸ガス、空気等のガスを送り込む送気管 1 0 を備える(図 1 を参照)。ヘッド部内筒 3 2 に取り付けられた送気管 1 0 から送り込まれるガスは、パイプ部内筒 2 2 を通って腹腔内に送り込まれ、腹腔内が与圧される。

【0016】

20

ヘッド部 3 は、図 5 および図 6 に示すように、前記したヘッド部外筒 3 1 とヘッド部内筒 3 2 とを備えた二重構造となっている。さらにヘッド部内筒 3 2 内には、気密構造ユニット 4 4 が収容されており、この気密構造ユニット 4 4 をヘッド部内筒 3 2 内の所定位置に固定するために、ヘッド部内筒 3 2 の基端側には栓部材 4 0 を備える。ヘッド部外筒 3 1 と、気密構造ユニット 4 4 を収容したヘッド部内筒 3 2 は、ヘッド部本体を構成する。

栓部材 4 0 は、中央部にトロカール・シャフト 4 を挿通させるための開口部 7 を有する。図 5 では、開口部 7 にトロカール・シャフト 4 が挿入され、ハンドル部 4 b が栓部材 4 0 に係止している。そして、トロカール・シャフト 4 を引き抜いた後、開口部 7 から鉗子等の医療器具(図示せず、以下、術具ということがある。)が挿入可能になる。

栓部材 4 0 の外周面には、カメラ部 5 から延びるフレキシブルケーブル 2 8 (信号・電源用ケーブル・FPCケーブル)が接続されるコネクタ部 1 1 が形成されている。

30

【0017】

次に気密構造ユニット 4 4 について図 7 乃至図 1 0 を参照して説明する。

気密構造ユニット 4 4 は、図 7 および図 8 に示すように、ヘッド部内筒 3 2 の先端側(遠方位置)にダックビル弁 8 を有し、さらにダックビル弁 8 から手前側(術者側)に向かって配置したシールユニット 6 0 とから構成されている。

ダックビル弁 8 は、外周面にフランジ 8 a を有している。一方、気密構造ユニット 4 4 を装着するヘッド部内筒 3 2 の内周面には、フランジ 8 a が当接する段部 5 0 が形成されている(図 6 を参照)。そして、フランジ 8 a の先端側には凹部 5 1 が形成され、一方、これに対応して、段部 5 0 には凸部 5 2 が形成されている。そのため、ダックビル弁 8 を含む気密構造ユニット 4 4 の装着時に、ダックビル弁 8 を所定の位置に確実に位置決めすることができる。なお、凹部 5 1 および凸部 5 2 は、それぞれ 1 つだけであってもよく、複数設けてもよい。

40

シールユニット 6 0 は、ダックビル弁 8 から手前側(術者側)に向かって順にシールホルダー 4 2、ドーム型シール固定用先端側マウント 9 1、ドーム型シール 9 2、気密用ゴムカバー 3 7 (気密用カバー)およびドーム型シール固定用手前側マウント 9 3 を備える。このシールユニット 6 0 は、術具を挿入し使用する際に術具と密着することで腹腔内にと与圧されたガスの漏洩を防止するためのシール構造体であり、このような複数の部材より構成されている。

【0018】

50

ダックビル弁 8 は、アヒルの口ばし形の弁機構であり、開口部 7 とパイプ部 2 内とを仕切っている。ダックビル弁 8 は、図 9 に示すように、トロカール・シャフト 4 や鉗子等の術具を挿入する前の状態において腹腔内に与圧されたガスの漏洩を防止するために閉じており、トロカール・シャフト 4 や術具は、開閉口 8 1 を押し開くようにしてパイプ部 2 内に挿入される。ダックビル弁 8 は、弾性材料としてのシリコンゴムなどのエラストマー材から形成される。

図 10 は、図 9 の状態から 90° 回転させた気密構造ユニット 4 4 を示している。

【0019】

図 7 及び図 8 に戻り、シールユニット 6 0 を説明する。シールホルダー 4 2 は、ポリカーボネートやアセタールなどの樹脂材料から形成され、ダックビル弁 8 のフランジ 8 a より手前側の円筒部 8 b に嵌合する大径部 4 2 a と、ドーム型シール固定用先端側マウント 9 1 のフランジ部 9 1 b を位置決めする小径部 4 2 b を備えた平面部 4 2 c とから構成される。そして、シールホルダー 4 2 は、後述する気密ゴムカバー 3 7 を保持するためのホルダーとして機能している。

10

ドーム型シール固定用先端側マウント 9 1 は、ポリカーボネート樹脂などから形成され、ドーム型シール 9 2 と嵌合する周壁部 9 1 a とフランジ部 9 1 b とから構成され、フランジ部 9 1 b には複数本（図では 6 本）のピン 9 1 c が一体に形成されている。

【0020】

ドーム型シール 9 2 は、弾性材料としてのシリコンゴムなどのエラストマー材から形成され、トロカール・シャフト 4 やその他の術具を挿入するための器具挿入口 4 1 を有するシール部本体 9 2 a とフランジ部 9 2 b とから構成される。フランジ部 9 2 b にはドーム型シール固定用先端側マウント 9 1 に設けたピン 9 1 c が挿通する位置決め用の孔 4 5 が設けられている。

20

【0021】

気密用ゴムカバー 3 7 は、弾性材料としてのシリコンゴムなどのエラストマー材から形成され、ダックビル弁 8 とドーム型シール 9 2 とを接続し、それらの間の気密性を高める機能を有する。気密用ゴムカバー 3 7 は、筒状部 3 7 a と、その先端側に設けた第 1 小径部 3 7 b と、手前側に設けた第 2 小径部 3 7 c とを備え、第 2 小径部 3 7 c にはドーム型シール 9 2 の動きスライドに追従できるように蛇腹部 3 7 1 が形成される。また、第 2 小径部 3 7 c に設けた蛇腹部 3 7 1 のさらに内径側の開口 3 9 周縁には平坦な周縁部（平坦部）3 7 d が形成され、この周縁部（平坦部）3 7 d にはピン 9 1 c が挿通する位置決め用の孔 4 6 が形成されている。

30

【0022】

ドーム型シール固定用手前側マウント 9 3 は、ポリカーボネートやポリアセタールなどの樹脂材料から形成され、ドーム型シール 9 2 と嵌合する周壁部 9 3 a とフランジ部 9 3 b とから構成され、フランジ部 9 3 b にはドーム型シール固定用先端側マウント 9 1 に設けたピン 9 1 c が挿通する位置決め用の孔 4 7 が設けられている。

【0023】

気密構造ユニット 4 4 の組立て状態を図 9 および図 10 に示す。組立てにあたっては、ドーム型シール固定用先端側マウント 9 1、ドーム型シール 9 2、気密用ゴムカバー 3 7 およびドーム型シール固定用手前側マウント 9 3 の 4 つの部品の各々の平面部 4 2 c、フランジ部 9 1 b、9 2 b、3 7 d 及び 9 3 b を重ね合わせ、先端側マウント 9 1 に設けたピン 9 1 c を、気密用ゴムカバー 3 7 およびドーム型シール固定用手前側マウント 9 3 に設けた孔 4 5、4 6、4 7 に順に挿通させる（図 7 を参照）。そして、最後にピン 9 1 c の先端を熱でかしめることにより一体化した後、気密用ゴムカバー 3 7 の先端側に設けた第 1 小径部 3 7 b にてシール押さえカバー 4 2 の遠方位置側端縁 4 2 d を保持することで、シールユニット 6 0 が組み立てられる。

40

なお、ドーム型シール固定用手前側マウント 9 3 のフランジ部 9 3 b の外周縁には、フランジ部 9 3 b の平面部分よりも手前側に向かって伸びた突出縁 9 3 d が形成されている。この突出縁 9 3 d の突出量は、図 9 に示すように、熱でカシメられたピン 9 1 c が突出

50

縁 9 3 d より突出せずに、突出縁 9 3 d 内に収納される程度であればよい。

このように、フランジ部 9 1 b、9 2 b、3 7 d 及び 9 3 b を重ね合わせ、ドーム型シール 9 2 を一体化させることで、ドーム型シール 9 2 の器具挿入口 4 1 に挿入された術具の動きに連動して、ドーム型シール 9 2 が気密用ゴムカバー 3 7 に設けた蛇腹部 3 7 1 に作用し、器具挿入口 4 1 の密着状態を維持しつつドーム型シールを動かすことが可能となる。

【 0 0 2 4 】

ついで、シールユニット 6 0 を構成する気密用ゴムカバー 3 7 の先端側に設けた第 1 小径部 3 7 b をダックビル弁 8 のフランジ部 8 a の手前側の面と密接させることで気密構造ユニット 4 4 を得る。この状態で、図 6 に示すように、気密構造ユニット 4 4 をパイプ内筒 3 2 内に挿入し、パイプ内筒 3 2 の内面に形成された段部 3 2 a にダックビル弁 8 のフランジ部 8 a を係止させ、さらに手前側より栓部材 4 0 をパイプ内筒 3 2 に嵌着させる。

このとき、栓部材 4 0 の先端面 4 0 a (図 5 参照) が、ドーム型シール固定用手前側マウント 9 3 の突出縁 9 3 d と当接する。この当接力が、図 9 に示すように、熱でカシメられたピン 9 1 c を介してドーム型シール固定用先端側マウント 9 1 に伝達され、さらにこのドーム型シール固定用先端側マウント 9 1 と当接したシールホルダー 4 2 の先端側 (遠方位置側端縁 4 2 d) を介して、気密用ゴムカバー 3 7 の先端側に設けた第 1 小径部 3 7 b に伝わり、ダックビル弁 8 のフランジ部 8 a の手前側の面と気密状態に当接させることが可能となる。

これにより、上記 4 つの部品が一体となってダックビル弁 8 のフランジ部 8 a に押さえつけられることで、ダックビル弁 8 およびドーム型シール 9 2 が気密状態で連結される。

この実施例では、気密構造ユニット 4 4 をシールユニット 6 0 とダックビル弁 8 とを密接させた構造を採用したが、シールユニット 6 0 の気密用ゴムカバー 3 7 を用いてダックビル弁 8 まで一体化することも勿論可能である。すなわち、気密用ゴムカバー 3 7 とダックビル弁 8 とを接合したり、一体に成形してもよい。

【 0 0 2 5 】

< カメラ部 >

カメラ部 6 は、後述するように、パイプ部 2 内に格納でき、腹腔内でパイプ部 2 の外周面から外方に展開される。図 2 および図 3 は、それぞれトロカール 1 におけるカメラ部 5 の展開状態および格納状態を示している。図 4 A、B は、トロカール 1 からトロカール・シャフト 4 を抜き取り、かつカメラ部 5 を展開した状態を示している。

【 0 0 2 6 】

図 1 1 A、B は、図 4 A、B の先端部を拡大した図であり、カメラ部 5 は、パイプ部 2 の外に展開した状態となっている。カメラ部 5 は、パイプ部内筒 2 2 の先端切り欠き部 2 3 内に収容できるように、両端が回動自在に軸支されている。これにより、カメラ部 5 は、パイプ部 2 の外に撮影可能に回動する展開状態と、パイプ部 2 内に格納される格納状態との間を自在に回動することができる。このように、展開状態のカメラ部 5 は、パイプ部内筒 2 2 の先端部に位置しているので、パイプ部 2 に視界を遮られることがないので、術野を撮影するのに好適である。

【 0 0 2 7 】

すなわち、カメラ部 5 は、略コ字形のハウジング 1 3 と、このハウジング 1 3 の前面 (本実施形態ではコ字形内底面) に取り付けられたカメラマウント 1 7 とを備えており、カメラマウント 1 7 には、光の透過方向に沿って順にレンズ 1 4 a、1 4 b、1 4 c、撮像センサ保護用透光板 1 5 および撮像センサ 1 6 (CMOS など) が取り付けられている。レンズ 1 4 a、1 4 b、1 4 c は、鏡筒 2 5 内に積層配置されている。撮像センサ 1 6 にはフレキシケーブル 2 8 が接続される。フレキシブルケーブル 2 8 は、パイプ部外筒 2 1 とパイプ部内筒 2 2 との間を通り、各々パイプ部外筒 2 1、パイプ部内筒 2 2 と接続されたヘッド部外筒 3 1 とヘッド部内筒 3 2 との間隙を通過して、ヘッド部外筒 3 1 の手前側単縁よりヘッド部 3 の外側に引き出され、コネクタ部 1 1 のヘッド部 3 側の面に形成された

開口（図示せず）よりコネクタ部 11 に引き込まれ、後述する回路基板 100（図 5 参照）に接続される。また、レンズ 14a の前面には、透光性保護カバー 18 が取り付けられている。

レンズ 14a、14b、14c 及び保護用透光板 15 は光学硝子や光学樹脂で作成することができるが、安価に製造できることや非球面成形が容易な樹脂材料で作成することが望ましい。

【0028】

撮像センサ 16 に接続されたフレキシブルケーブル 28 の裏面側には、撮像センサ補強用金属板 19（裏板）が配置される。この撮像センサ補強用金属板 19 は、フレキシブルケーブル 28 に直接実装しているため、撮像センサ 16 の平面性を維持し、センサを保護するためである。補強用金属板 19 としては、撮像センサ 16 の放熱効果もあるアルミニウム板を使用するのが好ましい。そして、この補強用金属板 19 とハウジング 13 との間は例えばシリコン材のような充填材 19' で封止されている。

10

【0029】

ハウジング 13 は、カメラ部 5 の格納状態でパイプ部内筒 22 と同一面となる曲面状の背面部 13a を有しており、背面部 13a の両側部には側面部 13b が形成されている。背面部 13a が上記のような曲面状であるので、カメラ部 5 の格納時および展開時におけるパイプ部外筒 21 のスライドを円滑に行うことができる。また、カメラ部 5 の展開状態では、レンズ 14a、14b、14c はパイプ部 2 の前方に臨んでいる。

【0030】

20

ハウジング 13 の両側面部 13b、13b には、図 12 および図 13 に示すように、下端部にパイプ部内筒 22 内を下方に延びる突出部 13c がそれぞれ形成されており、各突出部 13c には、軸部 20 がパイプ部 2 の軸方向に対して直交する外向きにそれぞれ突出して形成されている。

そして、軸部 20 は、図 11A、B および図 13 に示すように、パイプ部内筒 22 の先端切り欠き部 23 の両側部から手前側に向かって斜めに切り欠かれた傾斜溝 24 を挿通して、傾斜溝 24 に係合している。この軸部 20 の中心はカメラ部 5 を回動させる軸支点 S となる。これにより、コンパクトでありながら、後述するコイルバネ 12（弾性部材）の引く力を利用してカメラ部 5 を起倒させる際のモーメントを確保することができる。また、上記のように傾斜した傾斜溝 24 を採用しているため、カメラ部 5 の装着が容易である。

30

【0031】

図 14 に示すように、ハウジング 13 の底部 13d の両側部には、L 形部 45 が下方にそれぞれ突設されており、この L 形部 45 にコイルバネ 12 の一端にあるリング状部 12a が係止される。2 本のコイルバネ 12 は、図 13 に示すように、パイプ部内筒 22 の先端切り欠き部 23 から手前側（術者側）にパイプ部 2 の軸方向に沿って延びる凹溝 46 内に収容されており、コイルバネ 12 の手前側他端にあるリング状部 12b は凹溝 46 内に固定されている。

【0032】

コイルバネ 12 の一端（リング状部 12a）は、軸部 20 より手前側で、かつ軸部 20 よりパイプ部 2 の半径方向外向き位置に係止されている。これにより、カメラ部 5 を手前側に付勢している。これにより、カメラ部 5 は、軸支点 S を回動中心として後方に回動し、展開状態となる。

40

そのため、体内でカメラ部 5 を展開した状態で、トロカール 1 を体内から引き抜いた場合、カメラ部 5 は、抜去時にパイプ部 2 の軸方向を後端側から先端側に向かって加わる外力で回動してパイプ部内筒 22 内に格納されるので、安全である。

特にカメラ部 5 に後端側から先端側に向かって想定していない大きな力が作用した場合、L 形部 45 とコイルバネ 12 一端のリング状部 12a との係合が外れるように構成されており、軸部 20 はパイプ部内筒 22 の傾斜溝 24 に係合しているため、軸部 20 が傾斜溝 24 をすべるように離脱して、カメラ部 5 を離脱させることができる。これにより、緊

50

急時等において、カメラ部 5 を破損させること無く、トロカール 1 から離脱させることが可能になり、安全性を高め、かつカメラ部 5 の破損リスクを少なくすることができる。

このとき、コイルバネ 1 2 は他端が固定されているので、腹腔内への落下することはない。

【 0 0 3 3 】

本実施形態では、カメラ部 5 をできる限り小さくするために、フレキシブルケーブル 2 8 に撮像センサ 1 6 を直接実装している。そして、この実装部には、撮像センサ 1 6 を制御するコントローラ機能を備えておらず、クロック制御などのコントローラ機能は、ヘッド部 3 に設けた回路基板 1 0 0 (制御手段、図 5 参照) に配置されている。したがって、撮像センサ 1 6 に直接実装されたフレキシブルケーブル 2 8 の端部は、ヘッド部 3 のコネクタ部 1 1 において回路基板 1 0 0 に接続され、この回路基板 1 0 0 からハンダ付けされた外部ケーブル 1 0 2 (USBケーブル) にて外部へ画像信号が送り出される。

【 0 0 3 4 】

透光性保護カバー 1 8 を透明性の光学用樹脂から形成する場合、図 1 5 A、B に示すように、レンズ 1 4 a に隣接する内面が凹曲面 1 8 1 となって、光学性能を有させることが可能となる。そのため、透光性保護カバー 1 8 自体がレンズの機能を発揮するため、使用するレンズの数を低減でき、また、透光性保護カバー 1 8 とレンズ 1 4 a、1 4 b、1 4 c との間隔も小さくすることができ、カメラ部 5 の薄型化・小型化が可能となる。また後述する周壁などの構造を一体成形することが可能となる。

また、透光性保護カバー 1 8 は周壁 1 8 2 を有しており、この周壁 1 8 2 には孔 2 6 が形成されている。一方、カメラマウント 1 7 は先端側に爪部 2 7 を有しており、透光性保護カバー 1 8 の取り付け時に孔 2 6 に爪部 2 7 が係止することにより一体化される。その際、防水性を確保するために、ゴム等のシール材 2 9 がカメラマウント 1 7 と透光性保護カバー 1 8 との間に嵌着されている。

【 0 0 3 5 】

< ロック機構 (1) >

次に、カメラ部 5 を展開状態または格納状態で保持させ、不用意にカメラ部 5 が動作するのを防止するためのロック機構を説明する。図 1 6 A、B は、それぞれ格納状態を示す図 3 B および展開状態を示す図 2 B の各断面図を 9 0 ° 回転させた断面図を示している。

図 1 6 A、B に示すように、パイプ部内筒 2 2 が接続されるヘッド部内筒 3 2 の外周面には軸方向に 2 つの凹部 3 0 a、3 0 b が並設されている。一方、パイプ部外筒 2 1 が接続されるヘッド部外筒 3 1 には爪状の凸部 3 3 を有するロックレバー 3 4 が取り付けられている。

なお、凹部 3 0 a、3 0 b 及びロックレバー 3 4 は、1 8 0 度対称の位置に一对設けられている。

カメラ部 5 の格納状態 (図 1 6 A) では、ロックレバー 3 4 の先端に設けられた凸部 3 3 は、先端側の凹部 3 0 a に係止して、パイプ部外筒 2 1 をロックしている。一方、カメラ部 5 の展開状態 (図 1 6 B) では手前側の凹部 3 0 b に係止して、パイプ部外筒 2 1 をロックしている。これらの操作は、ヘッド部外筒 3 1 から外部に延びるロックレバー 3 4 によって行うことができる。すなわち、ロックレバー 3 4 の外部に露出した一端を指で押すことにより、ロックレバー 3 4 の他端に設けた凸部 3 3 を上方に回動させて、凹部 3 0 a または 3 0 b から離脱させ、この状態でパイプ部外筒 2 1 をスライドさせる。

【 0 0 3 6 】

また、パイプ部外筒 2 1 は、パイプ部内筒 2 2 よりも長さが短く形成されている。これは、カメラ部 5 がパイプ部内筒 2 2 の先端切り欠き部 2 3 からパイプ部 2 の外に展開した状態 (図 1 6 B の状態) で、パイプ部外筒 2 1 がカメラ部 5 よりも後方に位置するようにするためである。

また、図 1 7 A、B に示すように、パイプ部外筒 2 1 とパイプ部内筒 2 2 の間にはチューブ状シール材 4 9 が介在している。このチューブ状シール材 4 9 は、シリコンゴム等から形成されており、パイプ部内筒 2 2 上に、前述したフレキシブルケーブル 2 8 を挟

10

20

30

40

50

むように外装し、フレキシブルケーブル 28 の存在下においても、パイプ部外筒 21 を、気密状態を維持しつつ摺動させることができる。なお、チューブ状シール材 49 の摩擦係数が低減させるために、シリコンオイル等の医療用途として使用可能な油脂で潤滑作用を確保するようにしてもよい。

【0037】

<ロック機構(2)>

また、本実施形態では、カメラ部 5 の格納状態において、カメラ部 5 が不用意に展開しないように、トロカール・シャフト 4 でカメラ部 5 をロックしている。すなわち、図 17 A に示すように、トロカール・シャフト 4 に形成された切り欠き部 6 内にカメラ部 5 が格納された状態では、カメラ部 5 の先端面は当該切り欠き部 6 の先端壁部 6 に当接して回動するものが阻止されている。従って、前記したロックレバー 34 によるロック機構と協働して、確実にロック状態を維持することができる。

10

一方、トロカール・シャフト 4 によるロックを解除するには、図 17 B に示すように、トロカール・シャフト 4 の先端壁部 6 と、カメラ部 5 の先端面との間に隙間を形成すれば、簡単にカメラ部 5 を展開させることができる。

【0038】

トロカール・シャフト 4 によるロックおよび解除を行うために、図 18 に示すように、トロカール 1 の手前側(術者側)に位置する栓部材 40 の端面外周部にカメラ部格納位置クリック溝 47 a およびカメラ部展開位置クリック溝 47 b が所定感覚で並設される。トロカール・シャフト 4 を栓部材 40 の開口部 7 内に挿入し、ハンドル部 4 b を栓部材 40 の端面に装着する際に、カメラ部 5 の格納状態では、ハンドル部 4 b に設けた突起(図示せず)をカメラ部格納位置クリック溝 47 a に係合させる。一方、展開時には、ハンドル部 4 b を持ってトロカール・シャフト 4 を回転させて突起をカメラ部展開位置クリック溝 47 b に係合させる。これにより、トロカール・シャフト 4 の先端壁部 6 と、カメラ部 5 の先端面との間に隙間 D が形成され(図 19 B を参照)、カメラ部 5 を展開することができる。

20

すなわち、カメラ部展開位置クリック溝 47 b はカメラ部格納位置クリック溝 47 a よりも溝深さが深いために、トロカール・シャフト 4 を先端側に移動させ、カメラ部 5 の先端面との間に隙間 D を形成することができる。

【0039】

次に、本実施形態に係るトロカール 1 の使用方法を図 19 A ~ (d) に基づいて説明する。まず、図 19 A に示す初期状態(カメラ部 5 の格納状態)において、トロカール・シャフト 4 をカメラ部格納位置クリック溝 47 a からカメラ部展開位置クリック溝 47 b に回転させ、トロカール・シャフト 4 の先端壁部 6 とカメラ部 5 の先端面との間に隙間 D を形成させる(図 19 B)。

30

【0040】

ついで、図 19 (c) に示すように、パイプ部外筒 21 のロックレバー 34 を押して、パイプ部外筒 21 を手前側にスライドさせる。これにより、コイルバネ 12 (図 11 参照)の付勢力によりカメラ部 5 が展開され、トロカール・シャフト 4 が引き抜き可能になる。

40

この状態で、図 19 (d) に示すように、トロカール・シャフト 4 を引き抜き、トロカールポートして使用可能となる。

【0041】

実際の使用に際しては、図 19 A に示す初期状態(カメラ部 5 の格納状態)において、トロカール・シャフト 4 の先端に形成された穿刺部 4 a で、体壁を通して腹腔内に穿刺する。ついで、上記のようにカメラ部 5 を体壁 35 内で展開し、トロカール・シャフト 4 をトロカール 1 から抜き取り、図 20 に示すように、腹腔内の幹部 36 を撮影しながら、手術を行う。

【0042】

そのため、術者は、モニター(図示せず)に映し出された撮像を見ながら、トロカール 1

50

の開口部 7 から鉗子等(図示せず)を挿入して手術を行うことができるので、視野が拡大し、手術が容易になり手術の安全性も向上する。特に、カメラ部 5 はパイプ部 2 の先端部に設けられているので、視野がパイプ部 2 などに邪魔されることがないという利点がある。

【 0 0 4 3 】

< 他の実施形態 >

上記実施形態では、パイプ部 2 に対して、カメラ部 5 とコネクタ部 1 1 とが同じ側に配置されている場合を説明したが、カメラ部 5 とコネクタ部 1 1 とを異なる位置に配置してもよい。例えば、図 2 1 に示すように、カメラ部 5 とコネクタ部 1 1 とをパイプ部 2 の軸心に対して対称位置またはその近傍位置に配置することも可能である。

この場合、術中における外部ケーブル 1 0 2 が術者の手の位置よりも下側に配置でき、外部ケーブル 1 0 2 に術者の手が触れることでカメラ部 5 が動き、パイプ部 2 を回転軸として回転し、映し出された術野が回転することを効果的に防止できる。

なお、カメラ部 5 とコネクタ部 1 1 の位置は、術者の手が外部ケーブル 1 0 2 に触れないように、前記ヘッド部の周方向において、前記カメラ部の取り付け位置とは異なる位置に配置されていればよく、例えばコネクタ部 1 1 を、パイプ部 2 の軸心に対してカメラ部 5 から左右それぞれ、90°以上の角度で配置していてもよい。

その他は、上記実施形態と同じである。

【 0 0 4 4 】

以上、本開示の実施形態に係るトロカール 1 を説明したが、本開示は上記実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲に記載の範囲内で種々の改善や改良が可能である。例えば、上記実施形態では、ドーム型シール固定用先端側マウント 9 1 にピン 9 1 c 設け、ドーム型シール固定用手前側マウント 9 3 にピン 9 1 c が挿通する位置決め用の孔 4 7 を設けたが、その逆、すなわち、先端側マウント 9 1 に位置決め用の孔 4 7 を設け、手前側マウント 9 3 にピン 9 1 c 設けてもよい。その他は、上記実施形態と同様である。

また、カメラ部 5 には、照明装置を設けて術野が明るくなるようにしてもよい。なお、本開示のトロカールは、胸腔内の内視鏡外科手術にも好適に用いることができる。

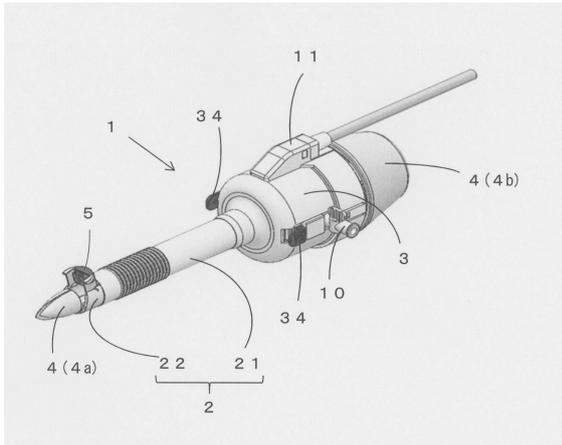
【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

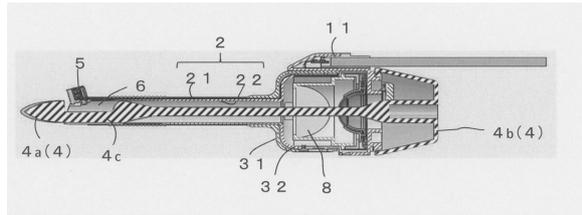
1	トロカール	
2	パイプ部	30
3	ヘッド部	
4	トロカール・シャフト	
4 a	穿刺部	
4 b	ハンドル部	
5	カメラ部	
6	切り欠き部	
7	開口部	
8	ダックビル弁	
1 0	送気管	
1 1	コネクタ部	40
1 2	コイルバネ(弾性部材)	
1 3	ハウジング	
1 4 a、1 4 b、1 4 c	レンズ	
1 5	撮像センサ保護カバー	
1 6	撮像センサ	
1 7	カメラマウント	
1 8	透光性保護カバー	
1 9	撮像センサ補強用金属板	
2 0	軸部	
2 1	パイプ部外筒	50

2 2	パイプ部内筒	
2 3	先端切り欠き部	
2 4	傾斜溝	
2 5	鏡筒	
2 6	孔	
2 7	爪部	
2 8	フレキシブルケーブル	
2 9	シール材	
3 0 a、3 0 b	凹部	
3 1	ヘッド部外筒	10
3 2	ヘッド部内筒	
3 3	凸部	
3 4	ロックレバー	
3 5	体壁	
3 7	気密用ゴムカバー（気密用カバー）	
4 0	栓部材	
4 2	シールホルダー	
4 4	気密構造ユニット	
5 0	段部	
5 1	凹部	20
5 2	凸部	
6 0	シールユニット	
9 1	ドーム型シール固定用先端側マウント	
9 2	ドーム型シール	
9 3	ドーム型シール固定用手前側マウント	
1 0 0	回路基板（制御手段）	
1 0 2	ケーブル	
3 7 1	蛇腹部	

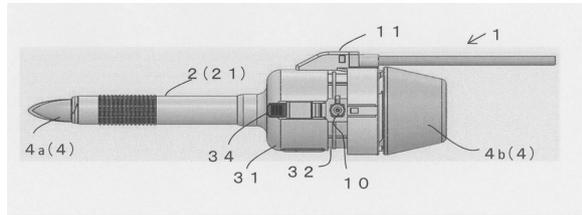
【図 1】



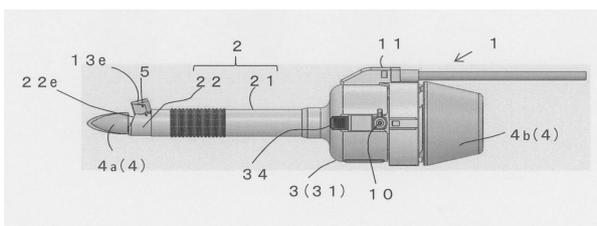
【図 2 B】



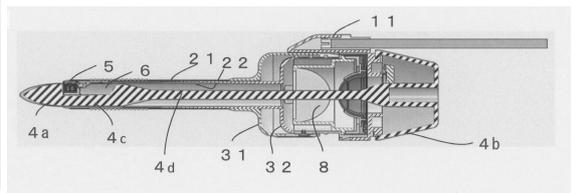
【図 3 A】



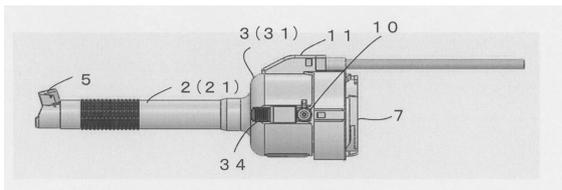
【図 2 A】



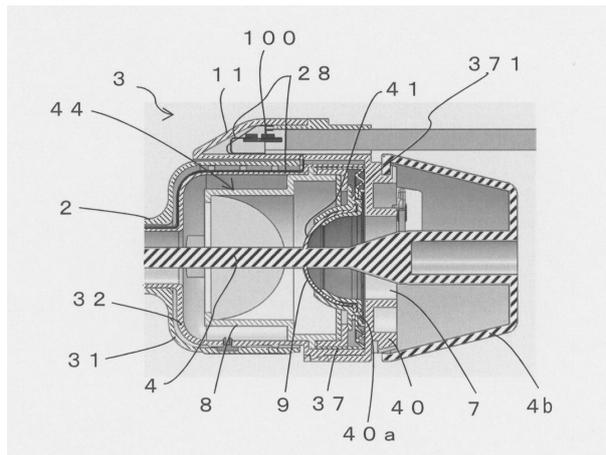
【図 3 B】



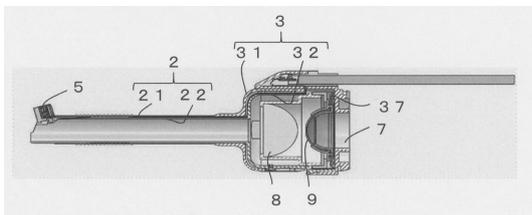
【図 4 A】



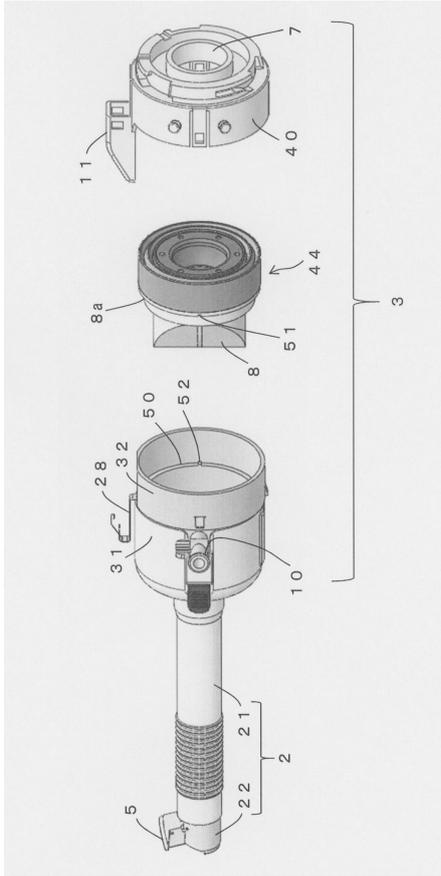
【図 5】



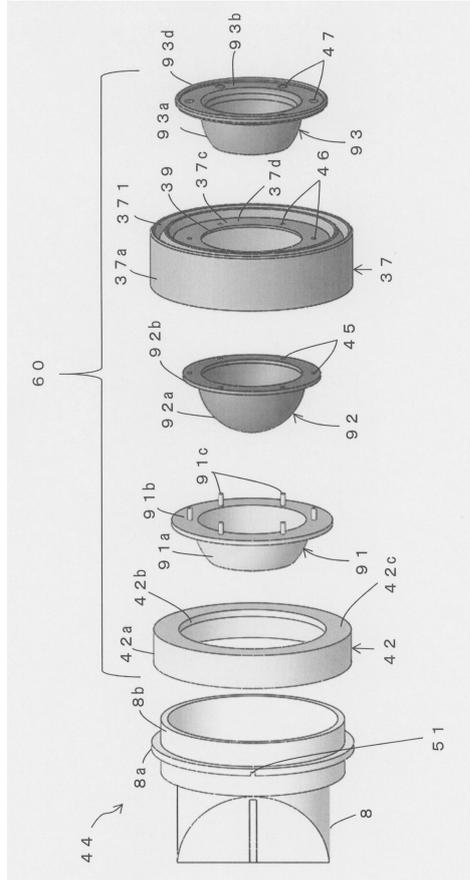
【図 4 B】



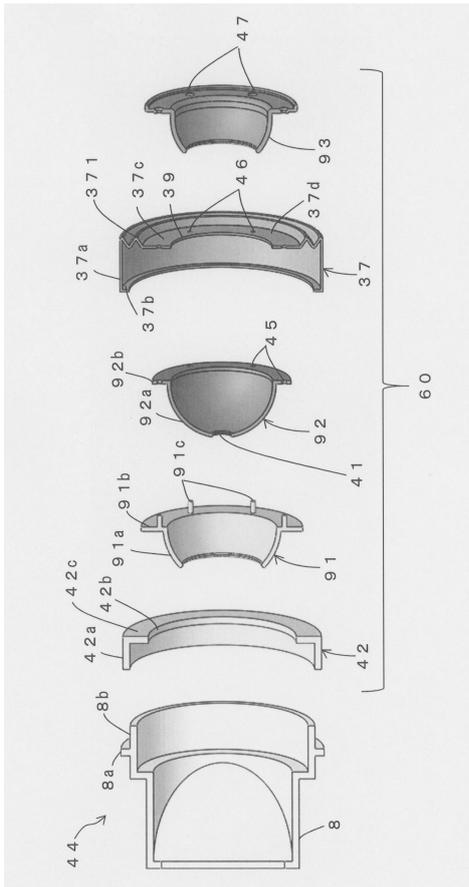
【図 6】



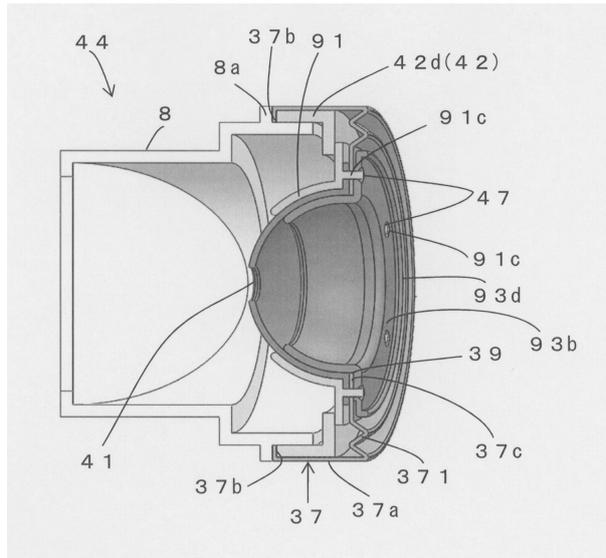
【図 7】



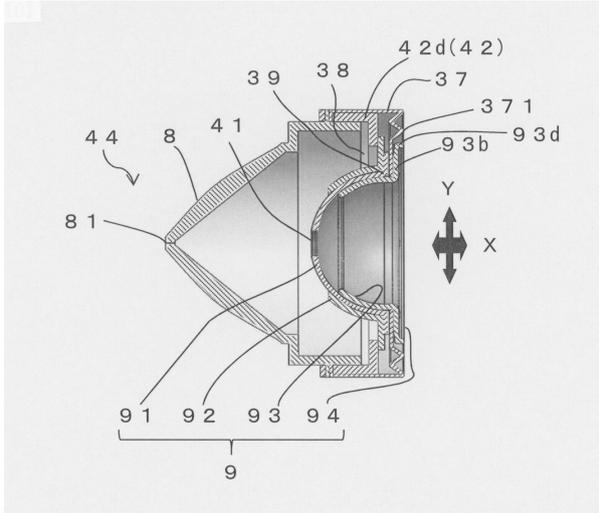
【図 8】



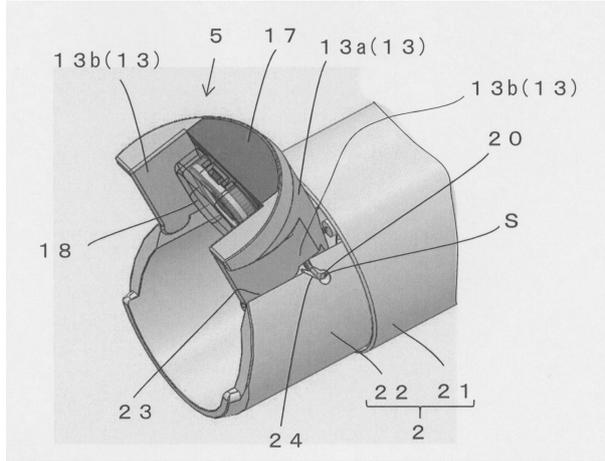
【図 9】



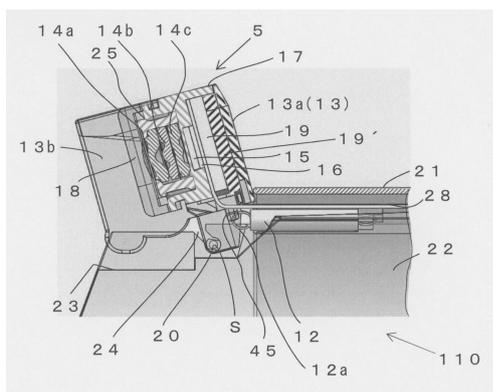
【図10】



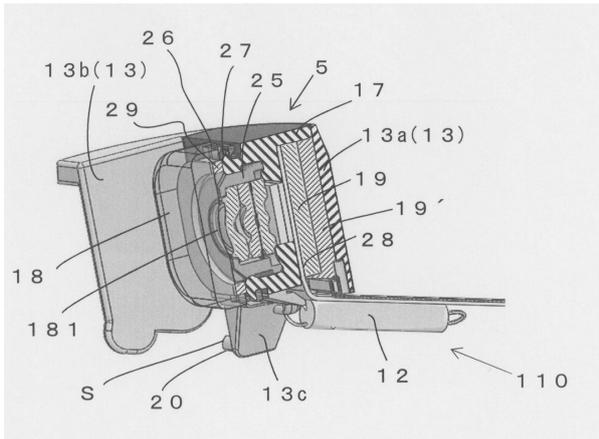
【図11A】



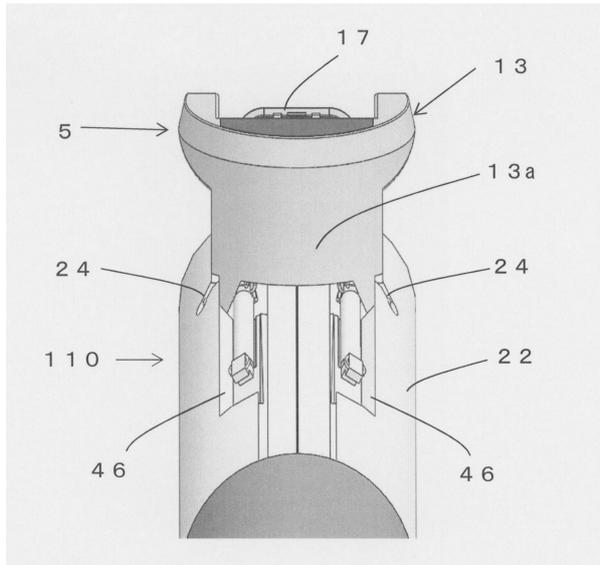
【図11B】



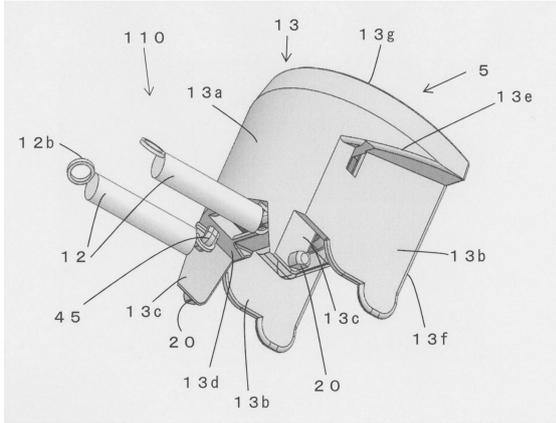
【図12】



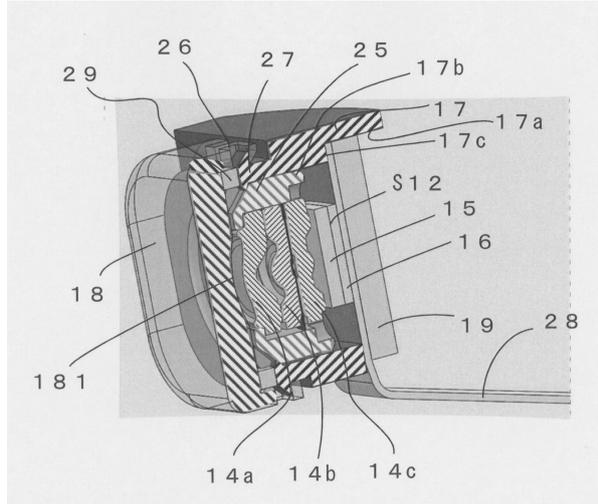
【図13】



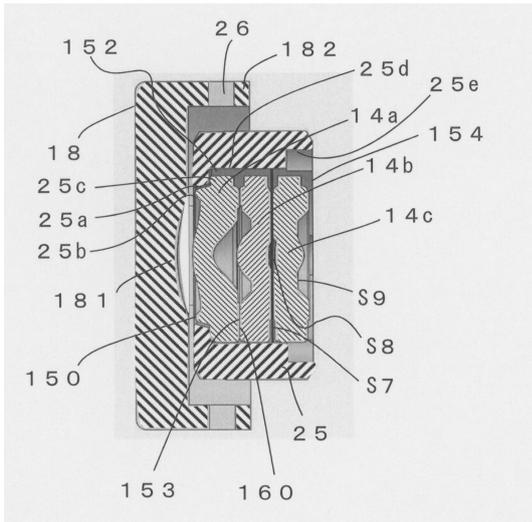
【図14】



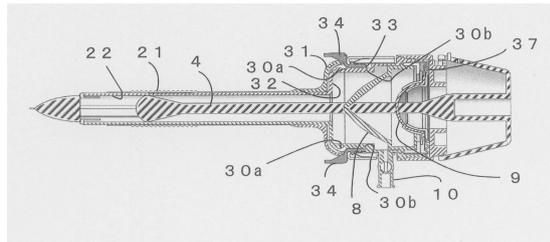
【図15A】



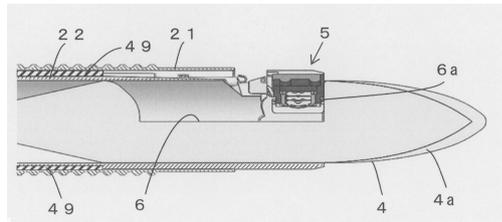
【図15B】



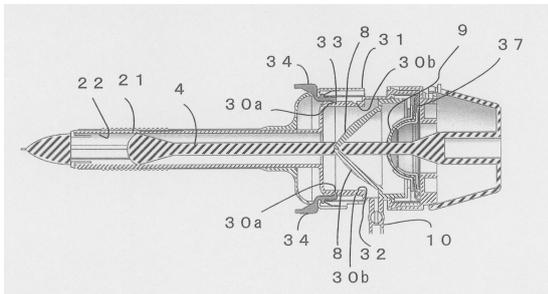
【図16B】



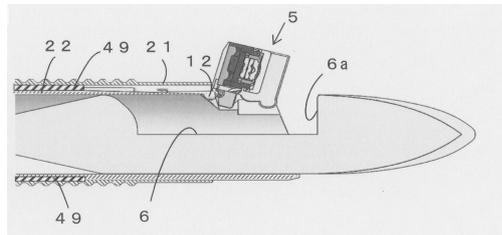
【図17A】



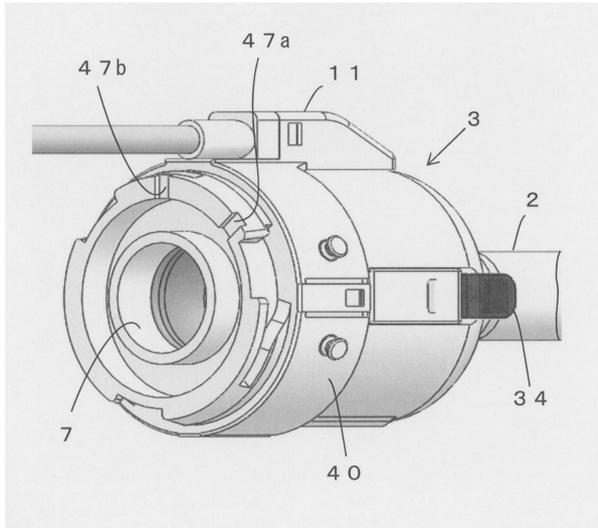
【図16A】



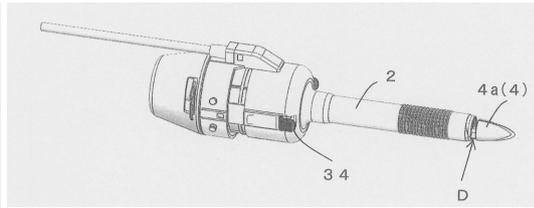
【図17B】



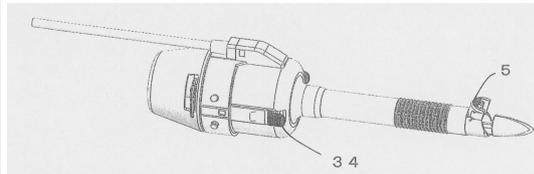
【図18】



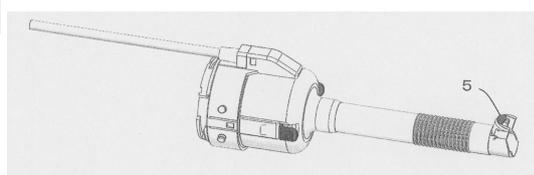
【図19B】



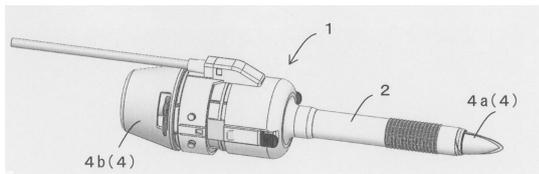
【図19C】



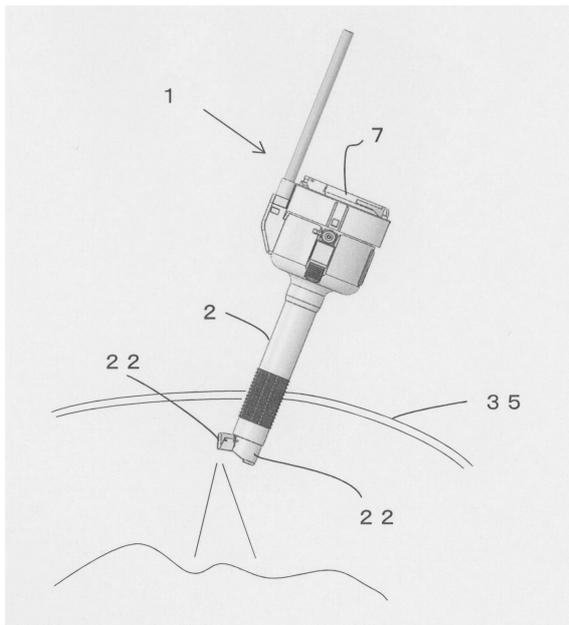
【図19D】



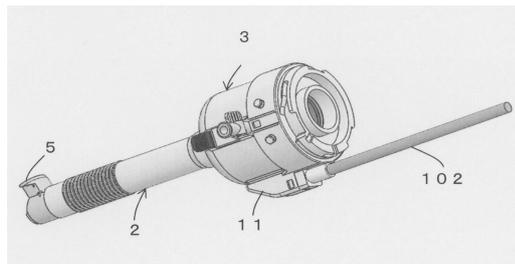
【図19A】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

審査官 安田 昌司

- (56)参考文献 特開2011-194264(JP,A)
特表2009-534124(JP,A)
米国特許出願公開第2013/0310766(US,A1)
国際公開第2014/185334(WO,A1)
米国特許第06228061(US,B1)
韓国登録特許第10-1151310(KR,B1)
特表2014-519366(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 17/00 - 17/34