

(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
2018年7月19日(19.07.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/131247 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/037962
- (22) 国際出願日: 2017年10月20日(20.10.2017)
- (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 2017-004583 2017年1月13日(13.01.2017) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 前川 真澄(MAEGAWA, Masumi). 青木 仁志(AOKI, Hitoshi). 森 淳(MORI, Jun). 佐藤 忠彦(SATO, Tadahiko).
- (74) 代理人: 特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE MARK (HARAKENZO WORLD

PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).

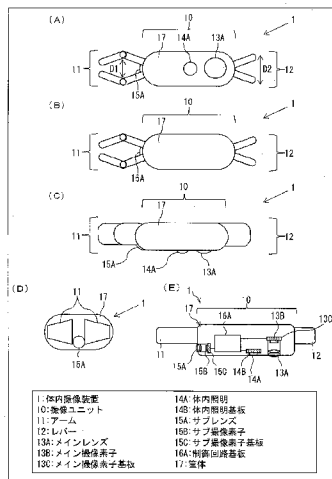
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,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

(54) Title: IN VIVO IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 体内撮像装置

[図1]



- 1: 体内撮像装置
10: 撮像ユニット
11: アーム
12: レバー
13A: メインレンズ
13B: メイン撮像素子
13C: メイン撮像素子基板
14A: 体内照明
14B: 体内照明基板
15A: サブレンズ
15B: サブ撮像素子
15C: サブ撮像素子基板
16A: 制御回路基板
17: 筐体

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to achieve an easy-to-use in vivo imaging device. Provided is an in vivo imaging device (1A) which is designed to be insertable into a body and is provided with: an imaging unit (10A) having an imaging mechanism, a lens and a housing; a movable first mechanism (11A) for attachment to an object (2E); and a movable second mechanism (12A) for operating the first mechanism.

(57) 要約: 使い勝手のよい体内撮像装置を実現することを目的として、体内に導入可能な体内撮像装置(1A)であって、撮像機構およびレンズ並びに筐体を有する撮像ユニット(10A)と、対象物(2E)に取り付く可動的な第1機構(11A)と、前記第1機構を操作するための可動的な第2機構(12A)とを備える体内撮像装置(1A)を提供する。

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).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称： 体内撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は体内撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 内視鏡手術は、患者を開腹することなく、検査や治療処置を行う低侵襲性の手術である。内視鏡手術では、鉗子等の処置具と内視鏡とが別々に患者の体内に導入され、術者は、体内に挿入された処置具の先端部分の画像を内視鏡の観察視野内に捕らえ、処置具による患部の処置状態を内視鏡によって観察しながらその処置作業を行う。内視鏡手術では、患者の腹部等における体壁（例えば腹壁）に穿刺した筒を通して処置具及び内視鏡を体内に導入する。なお、この筒は、いわゆるトロッカと称される管状部材である。

[0003] 術者は、内視鏡を臓器に近づけて画像を拡大して、臓器の切開または縫合を行うが、このとき、術者の視野が非常に狭くなってしまう。このため、作業領域外の状態（例えば、作業領域外の処置具の動き、出血状態、ガーゼ等の残留物の残留状態）を広く把握できるような体内撮像装置が要望されている。

[0004] 特許文献1には、固定化ユニットを備え、体内腔の所望の場所に固定することが可能である、生体内撮像装置が開示されている。また、特許文献2には、体内に穿刺したマニピュレータの先端に搭載される撮像カプセルが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国公開特許公報「特表2009-517167号公報（2009年4月30日公表）」

特許文献2：日本国特許「特許第4898709号（2012年1月6日登録）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献 1 に記載の撮像装置は、体内での固定が難しいと考えられる。また、特許文献 2 に記載の撮像カプセルは、穿刺したマニピュレータの先端に固定する必要があるため、既存の手術器具以外に専用のマニピュレータを必要とする。さらに、マニピュレータを穿刺するための穴を腹壁に開ける必要があるため、患者および術者への負担が増加する。

[0007] 本発明は上記課題を鑑みてなされたものであり、患者および術者への負担を低減した、使い勝手のよい体内撮像装置を実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一態様に係る体内撮像装置は、体内に導入可能な体内撮像装置であって、撮像素子およびレンズ並びに筐体を有する撮像ユニットと、対象物に取り付く可動的な第 1 機構と、前記第 1 機構を操作するための可動的な第 2 機構とを備える。

発明の効果

[0009] 前記第 1 および第 2 機構によって体内の対象物（トロッカー、カニューレ、鉗子等）に容易に固定可能な、使い勝手のよい体内撮像装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施形態 1 に係る体内撮像装置の構成を示す概略図である。

[図2]本発明の実施形態 1 に係る体内撮像装置の導入の概略を示す図である。

[図3]本発明の実施形態 1 に係る体内撮像装置を使用する様子を示す図である。

[図4]本発明の実施形態 1 に係る体内撮像装置を使用する様子を示す別の図である。

[図5]本発明の実施形態 1 に係る体内撮像装置の体内への挿入および固定の方法を示す概略図である。

[図6]本発明の実施形態２に係る体内撮像装置の詳細な構成を示す透過概略図である。

[図7]本発明の実施形態２に係る体内撮像装置を体内へ挿入および固定する間の、体内撮像装置の内部の様子を示す概略図である。

[図8]本発明の実施形態２に係る支持体によるアーム角度の制限の機構の例を示す概略図である。

[図9]本発明の実施形態２に係る支持体の形態の例と、該支持体によるアーム角度の制限の機構を示す概略図である。

[図10]本発明の実施形態２に係る支持体の他の例と、該支持体によるアーム角度の制限の機構を示す概略図である。

[図11]本発明の実施形態３に係る体内撮像装置の詳細な構成を示す透過概略図である。

[図12]本発明の実施形態３に係る体内撮像装置を体内へ挿入および固定する間の、体内撮像装置の内部の様子を示す概略図である。

[図13]本発明の実施形態３に係る可動域制限機構の構造と、該可動域制限機構によるアーム角度の制限の機構を示す概略図である。

[図14]本発明の実施形態４に係る体内撮像装置の構成を示す概略図である。

[図15]本発明の実施形態４に係る体内撮像装置の体内への挿入および固定の方法を示す概略図である。

[図16]本発明の実施形態４に係るガス搬送機構の動作を示す概略図である。

[図17]本発明の実施形態５に係る体内撮像装置の構成を示す概略図である。

[図18]本発明の実施形態５に係る体内撮像装置の体内への挿入および固定の方法を示す概略図である。

[図19]本発明の変形例１に係る体内撮像装置の構成を示す概略図である。

[図20]本発明の変形例１に係る体内撮像装置の体内への挿入および固定の方法を示す概略図である。

[図21]本発明の実施形態６に係る体内撮像装置の構成と体内への挿入および固定の方法とを示す概略図である。

[図22]本発明の変形例2に係るアームの構成例を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。ただし、以下の実施形態に記載されている構成およびその組み合わせは、特に特定の記載がない限り、本発明の範囲を当該構成のみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例に過ぎない。なお、以下で説明する図面においては、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

[0012] [実施形態1]

本発明の一実施形態について、図1～5に基づいて説明する。

[0013] (体内撮像装置の導入法)

本発明の一実施形態に係る体内撮像装置1は、体内に穿刺されたトロッカ等の筒状の器具を介して、体内への挿入および固定と、体内からの脱去とが可能である。体内撮像装置1の体内への挿入および固定の方法を、図2を用いて説明する。図2は、体内撮像装置1を腹腔鏡手術において使用する場合の、体内に穿刺されたトロッカを介した、体内への挿入および固定の方法を順に示す図である。

[0014] 始めに、図2の(A)に示すように、患者の腹壁Xにトロッカ2A～2Cを穿刺する。トロッカ2A～2Cは、後の腹腔鏡手術において使用されるものを、体内撮像装置1の導入に使用する事が可能である。

[0015] 次に、図2の(B)に示すように、トロッカ2Aに内視鏡4を設置し、トロッカ2Aの先端から体内の視野を確保する。ここでいう内視鏡は、一般的には硬性内視鏡、または腹腔鏡を意味する。この状態において、鉗子3Bにて把持した体内撮像装置1をトロッカ2Bから体内に挿入する。そして、図2の(C)に示すように、体内撮像装置1を内視鏡4からの視野をもとに、トロッカ2Cの腹壁Xの近傍側面に接続し、鉗子3Bから体内撮像装置1を離す。こうして、図2の(D)に示すように、トロッカ2Cの側面に体内撮像装置1を固定する。以上により、体内撮像装置1の体内への挿入および固定が完了する。

[0016] さらに、内視鏡４をトロッカ２Ａからトロッカ２Ｃに付け替え、トロッカ２Ａに鉗子３Ａを設置する。これにより、図２の（Ｅ）に示すように、体内撮像装置１から広い視野を確保する腹腔鏡手術の準備が完了する。

[0017] （体内撮像装置の設置例）

図３は、体内撮像装置１の設置方法の例を、実際に体内撮像装置１を使用した腹腔鏡手術の様子を例に挙げて説明する図である。図３の（Ａ）～（Ｃ）においては、何れも患者の腹壁Ｘに穿刺されたトロッカ２Ａ～２Ｃを介して、鉗子３Ａ、３Ｂと内視鏡４とを導入し、臓器Ｙに対し鉗子３Ａ、３Ｂを用いて処置を行う腹腔鏡手術を例に挙げている。

[0018] 図３の（Ａ）においては、図２の（Ｅ）と同様に、トロッカ２Ｃの腹壁Ｘの近傍側面に体内撮像装置１を固定し、体内撮像装置１からの視野を確保した例を描いている。本実施形態においては、体内撮像装置１からの映像の信号は体内撮像装置制御機器５へ、内視鏡４からの映像の信号は内視鏡制御機器６へそれぞれ送信される。

[0019] 送信された映像信号をもとに、それぞれ、体内撮像装置用表示装置７Ａと内視鏡用表示装置７Ｂとに映像が映し出される。これにより、術者は、体内撮像装置１から広角の映像を、内視鏡４から鉗子３Ｂの先端近傍の映像を確認しつつ手術を行える。なお、体内撮像装置１からの信号は無線通信によって送信され、内視鏡４からの信号はケーブル８を介した通信によって行われる。

[0020] 一方、図３の（Ｂ）においては、体内撮像装置１を固定するための撮像装置支持具９の腹壁Ｘの近傍側面に体内撮像装置１を固定し、体内撮像装置１からの視野を確保した例を描いている。撮像装置支持具９は、体内撮像装置１を腹壁Ｘ内に導入する前に、あらかじめ腹壁Ｘに穿刺されてもよい。

[0021] さらに、図３の（Ｃ）においては、鉗子３Ａの側面に体内撮像装置１を固定し、体内撮像装置１からの視野を確保した例を描いている。この場合、図３の（Ａ）に示した例よりも、確保可能な視野は狭くなるものの、体内撮像装置１を鉗子の近傍に設置できるため、処置の様子をより詳細に観察するこ

とが可能である。

[0022] 図3の(A)～(C)においては、体内撮像装置1からの映像信号が無線通信によって体内撮像装置制御機器5に送信される例を挙げている。しかし、これに限られず、図4の(A)～(C)に示すように、体内撮像装置制御機器5からケーブル8を、トロッカ2A～2Cの何れかを介して体内撮像装置1へと接続し、体内撮像装置1と体内撮像装置制御機器5との間において有線通信を行ってもよい。なお、このケーブル8Aは、信号線のみならず、例えば、電源線または後述するガスの流路を含んでいてもよい。

[0023] (体内撮像装置の基本構造)

続いて、体内撮像装置1の基本構造を、図1を用いて説明する。図1の(A)～(E)は、体内撮像装置1の下面、上面、側面、前面、及び側面から見た内部構造をそれぞれ示す図である。

[0024] 図1の(A)～(C)に示すように、体内撮像装置1は、撮像ユニット10と、把持機構としてアーム11と、操作機構としてのレバー12とを備える。

[0025] 図1の(E)を参照すると、撮像ユニット10は、撮像部として、メインレンズ13Aおよびメイン撮像素子13Bと、体内照明14Aと、補助撮像部として、サブレンズ15Aおよびサブ撮像素子15Bと、制御回路基板16Aを備える。なお、図1の(E)に示す基板は撮像素子または制御回路の各々に設けている例であり、各基板は一体化してもよく、後述する一体化した基板の場合は基板16とする。

[0026] メインレンズ13Aは筐体17下面のアーム11と逆側の端部に配置され、基板16に形成された撮像素子へと光を取り込む。体内照明14Aは筐体17下面に配置される。体内照明14Aとしては、例えば、LED照明を採用できる。サブレンズ15Aは筐体17のアーム11側の側面端部に設置される。サブレンズ15Aはアーム11の周囲からの光を、基板16に形成された撮像素子へと取り込み、アーム11の周囲を撮像する。なお、以降の基板に関する内部構造は同様であるため、詳細な記載は省略する。

[0027] アーム 1 1 は撮像ユニット 1 0 の側面の一端に配置される。アーム 1 1 は外力にしたがって可動であり、体内に存在する器具を把持することにより、撮像ユニット 1 0 を体内に固定する。アーム 1 1 の開放する角度は、筐体 1 7 によって制限される。

[0028] レバー 1 2 は撮像ユニット 1 0 の側面の、アーム 1 1 とは逆側の一端に配置される。レバー 1 2 は外力にしたがって操作されることにより、アーム 1 1 の開閉を操作可能である。

[0029] レバー 1 2 が把持されていない場合の、アーム 1 1 の間隔の最大距離 D_1 は把持するトロッカ等の器具の径を考慮して、3 mm 以下であることが好ましい。また、レバー 1 2 が把持されていない場合の、レバー 1 2 の間隔の最大距離 D_2 は、後述する鉗子を使用して把持することと、トロッカ等の筒状の器具の内径とを考慮し、12 mm 以下であることが好ましい。

[0030] なお、体内撮像装置 1 は、外周に滑らかな曲面構造を有し、角張った部位を有さないことが好ましい。

[0031] (体内撮像装置の導入の概要)

図 5 はトロッカを介して体内撮像装置 1 を体内に挿入し、体内に穿刺されたトロッカに体内撮像装置 1 を固定する様子を詳細に説明する図である。なお、図 5 の (A) ~ (E) は、体内撮像装置 1 の上方から見た図であり、図 5 の (F) は、体内撮像装置 1 の側面から見た図である。

[0032] 始めに、図 5 の (A) に示すように、鉗子 3 を用いて、体内撮像装置 1 のレバー 1 2 を把持することにより、体内撮像装置 1 を把持する。このとき、レバー 1 2 が鉗子 3 によって操作されることにより、アーム 1 1 が操作され、アーム 1 1 の間隔が D_3 まで広がる。 D_3 は、把持するトロッカの径を考慮して、15 mm 以上であることが好ましい。このとき、アーム 1 1 は筐体 1 7 によって広がる角度が制限されるため、アーム 1 1 はさらに間隔が広がる方向には動かない。

[0033] 次に、図 5 の (B) に示すように、鉗子 3 によって把持された体内撮像装置 1 を、体内に穿刺された挿入トロッカ 2 D に挿入する。挿入トロッカ 2 D

の細管を体内撮像装置 1 が通る際に、アーム 1 1 は挿入トロッカ 2 D の内壁に押されて、矢印によって示す閉じる方向に動く。図 5 の (C) に示すように、体内撮像装置 1 のアーム 1 1 が挿入トロッカ 2 D の細管を通過しきると、アーム 1 1 の間隔は再び D 3 まで広がる。

[0034] そして、図 5 の (D) に示すように、アーム 1 1 の間に固定トロッカ 2 E の細管が来るように、かつ、メインレンズ 1 3 A と体内照明 1 4 A とが固定トロッカ 2 E の先端に向かう方向となるように鉗子 3 を操作し、鉗子 3 からレバー 1 2 を開放する。これにより、図 5 の (E) および (F) に示すように、アーム 1 1 が固定トロッカ 2 E を挟持して、撮像ユニット 1 0 を固定トロッカ 2 E に固定する。図 5 の (A) ~ (F) に示した一連の操作を、術者はサブレンズ 1 5 A から得られる映像を基に行うことができる。なお、上述の手順を逆に行うことで、容易に術後の体内撮像装置 1 の脱去を行える。

[0035] [実施形態 2]

本発明の他の実施形態について、図 6 ~ 図 8 に基づいて説明する。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。後の実施形態においても同様である。

[0036] (アーム方式の具体構成 1)

本実施形態においては、実施形態 1 における体内撮像装置 1 の具体的な例を、体内撮像装置 1 A を挙げて説明する。図 6 は、実施形態 2 に係る体内撮像装置 1 A の詳細な構成を説明する図である。図 6 の (A) は上面図であり、(B) は側面図であり、(A) および (B) とともに筐体 1 7 の上面を透過させて示している。さらに、図 6 の (A) においては、仕切り 1 7 A を透過させて示している。

[0037] 図 6 に示すように、体内撮像装置 1 A は、撮像ユニット 1 0 A と、把持機構としてアーム 1 1 A と、操作機構としてのレバー 1 2 A とを備える。図 6 を参照すると、撮像ユニット 1 0 A は、メインレンズ 1 3 A と、体内照明 1 4 A と、サブレンズ 1 5 A とを備え、基板 1 6 を筐体 1 7 に内蔵する。

- [0038] 筐体 17 の内部は、仕切り 17 A によって仕切られている。筐体 17 の内部空間のうち、仕切り 17 A の下方側の空間には、基板 16 が形成されている。基板 16 が形成された空間は、筐体 17 の外部と、筐体 17 の内部空間のうち、仕切り 17 A の上方側の空間との密閉がなされている。筐体 17 の内部空間のうち、仕切り 17 A の上方側の空間においては、密閉されることが望ましいが、筐体 17 の外部との間に、筐体 17 に含まれる部材よりも小さな隙間が存在していてもよい。また、仕切り 17 A を境に、筐体 17 の撮像素子の存在する空間と、把持機構および操作機構の存在する空間とを分離してもよい。
- [0039] アーム 11 A は撮像ユニット 10 とは逆側の端部に、先端部 18 を備える。先端部 18 はアーム 11 A の他の部位と比較して、アーム 11 A が閉じる方向に折れ曲がっていることが望ましい。レバー 12 A を挟持しない通常の状態において、2 本のアーム 11 A の先端部 18 は体内撮像装置の上面方向からみて互いに一部が重なっていることが好ましい。
- [0040] レバー 12 A は撮像ユニット 10 A のアーム 11 A とは逆側に配置されている。レバー 12 A の撮像ユニット 10 とは逆側の端部側面は、鉗子によって挟持しやすくする構造を有し、例えば、図示するようなグリップ溝 19 を有する。2 本のレバー 12 A はそれぞれ、レバー固定軸 20 によって、レバー固定軸 20 を中心として回転可能に固定される。レバー固定軸 20 は筐体 17 と一体的に形成される。また、筐体 17 の内部において、2 本のレバー 12 A の間を接続する弾性体（レバー用弾性体）が形成されている。本実施形態においては、弾性体をレバーばね 21 とし、レバーばね接続部 21 A を介してレバーばね 21 とレバー 12 A とを接続し、レバー 12 A が筐体 17 の内部から外部に向かって開く状態を維持している例を挙げている。
- [0041] 2 本のアーム 11 A と 2 本のレバー 12 A とは、可動軸 22 のによってそれぞれが 1 本ずつ、可動軸 22 を中心に回転可能に接続されている。さらに、アーム 11 A とレバー 12 A との間には、接続ばね 23 に代表される弾性体（接続用弾性体）が、アーム 11 A に形成されたばね接続部 24 とレバー 1

2 Aに形成された異なるばね接続部 2 5 との間を接続するように、それぞれ 1 本ずつ形成されている。接続ばね 2 3 は、アーム 1 1 Aが開く方向に、アーム 1 1 Aに対して弾性力を及ぼすが、後述する支持体 2 6によって、アーム 1 1 Aとレバー 1 2 Aとのなす角度は、図 6 の (A) に示される角度に制限される。

[0042] 支持体 2 6 は、図 6 の (B) に示すように、可動軸 2 2 近傍において、アーム 1 1 Aの外側面に形成された可動接続部 2 7 と、レバー 1 2 Aの外側面に形成された溝部 2 8 との間に形成される。支持体 2 6 は、湾曲および伸縮しにくい硬質な部材である。支持体 2 6 としては、例えば、ポリスチレンまたはポリ塩化ビニル等の樹脂、もしくは鉄またはステンレス等の金属であってもよいが、ヤング率が 1 0 0 G P a 以上ある鉄等の、剛性の高い金属がより好ましい。

[0043] 支持体 2 6 の一端は、可動接続部 2 7 に接続され、支持体 2 6 は可動接続部 2 7 を中心に回転可能である。また、支持体 2 6 の他端は、溝部 2 8 の中にはめ込まれており、溝部 2 8 の範囲内において可動である。このため、支持体 2 6 の表面は滑らかであることが好ましい。支持体 2 6 の詳細な動作については後述する。

[0044] (アーム方式の具体構成 1 の動作)

図 7 は、体内撮像装置 1 A がトロッカを介して体内に挿入されトロッカに固定されるまでの、体内撮像装置 1 A の詳細な動作について説明する図である。図 7 の (A) ~ (D) は、何れも筐体 1 7 を透過させて示した体内撮像装置 1 A の上面図である。なお、図 7 においては、基板 1 6 を図示せず、把持機構と操作機構とに関係する上部部分のみを図示する。

[0045] 図 7 の (A) はレバー 1 2 A を鉗子等で挟持しない場合の、体内撮像装置 1 A の通常の状態を示す図である。この状態から鉗子等を用いてレバー 1 2 A を挟持すると、図 7 の (B) に示すように、レバー 1 2 A はレバー固定軸 2 0 を中心に回転し、レバー 1 2 A の筐体外部にある部分が筐体 1 7 の内部から外部に向かって閉じる方向に動く。この動きに連動してアーム 1 1 A と

可動軸 22 とは、接続ばね 23 の及ぼす弾性力により、アーム 11A が開く方向に動く。このとき、レバーばね 21 には、アーム 11A を閉じる方向への弾性力が保持される。また、アーム 11A は筐体 17 によって開く角度が制限される。

[0046] 次に、鉗子を用いてレバー 12A を挟持したまま、トロッカ内部に体内撮像装置 1A を挿入する。体内撮像装置 1A がトロッカの細管を通る際、アーム 11A がトロッカの内壁に押されて、矢印の方向に働く外力によって閉じる方向に動く。このとき、接続ばね 23 は伸長する。アーム 11A がトロッカの細管を通り切ると、アーム 11A は伸長した接続ばね 23 の弾性力によって再び開かれ、体内撮像装置 1A は図 7 の (B) に示した状態に戻る。

[0047] 最後に、アーム 11A の間に固定トロッカ 2E の細管が来るように鉗子进行操作し、鉗子からレバー 12A を開放する。これにより、レバーばね 21 の弾性力により、レバー 12A はレバー固定軸 20 を中心に回転し、レバー 12A が筐体 17 の内部から外部に向かって開く方向に動き、アーム 11A と可動軸 22 とが、アーム 11A の閉じる方向に動く。これにより、図 7 の (D) に示すように、アーム 11A が固定トロッカ 2E を挟持して、撮像ユニット 10A を固定トロッカ 2E に固定する。このとき、固定トロッカ 2E はアーム 11A の先端部 18 が折れ曲がる箇所において挟持されることにより、固定トロッカ 2E からアーム 11A が外れることを抑制できる。

[0048] (支持体 26 によるアーム角度の制限)

図 8 は支持体 26 によるアーム角度の制限の機構を詳細に説明する図である。

[0049] 図 8 の (A) は図 7 の (A)、(B)、および (D) の状態における可動域制限機構 50 近傍を拡大した上面図であり、(B) は (A) の支持体 26 側の側面図である。可動域制限機構 50 は、支持体 26 と、可動接続部 27 と、溝部 28 とからなり、アーム 11A の可動域を制限する機能を有する。以下に、可動域制限機構 50 の具体的な機構を説明する。

[0050] アーム 11A は、接続ばね 23 の及ぼす弾性力によって、可動軸 22 を中

心に開く方向へ力が働いている。しかし、支持体 26 の一端がレバー 12 A に形成された溝部 28 に埋め込まれているため、支持体 26 の一端は溝部 28 よりもレバー 12 A 側への動きを制限されている。このため、アーム 11 A とレバー 12 A とのなす角度は、 $\theta 1$ に制限される。例えば、 $\theta 1 = 150^\circ$ に設定されてもよい。

[0051] 図 8 の (C) は図 7 の (C) の状態における支持体 26 近傍を拡大した上面図であり、(D) は (C) の支持体 26 側の側面図である。このとき、アーム 11 A はトロッカの内壁に押され、閉じる方向に動くため、アーム 11 A には可動軸 22 においてレバー 12 A との角度が開く方向に力が働く。この場合、支持体 26 の溝部 28 側の一端は、溝部 28 のアーム 11 A 側の端部まで移動できる。このため、アーム 11 A とレバー 12 A とのなす角度は、支持体 26 の溝部 28 側の一端が移動できる限界位置における角度である、 $\theta 2$ までである。例えば、 $\theta 2 = 180^\circ$ に設定されてもよい。

[0052] 図 7 の (D) に示すような、体内撮像装置 1 A がトロッカを把持している状態においては、アーム 11 A がある角度だけ開いた状態となる。しかし、支持体 26 により、アーム 11 A とレバー 12 A とが成す角度は、 $\theta 1$ 未満にならない。このため、レバー 12 A が開放された場合でも、トロッカを把持していない状態と同じ角度までレバー 12 A は元に戻らず、レバーばね 21 には弾性力が残存する。この弾性力はアーム 11 A を閉じる力として、アーム 11 A に直接伝わるため、アーム 11 A が固定トロッカ 2 E を把持する力が発生し、撮像ユニット 10 A を固定することが可能である。

[0053] 支持体 26 のより具体的な構造例としては、図 9 の (A) に示す支持棒 26 A のように、両端部に、長手方向が支持体 26 の長手方向と垂直に配置された、円柱状部を有していてもよい。支持棒 26 A の両端の円柱状部は、それぞれ可動接続部 27 と溝部 28 とに埋め込まれる。支持棒 26 A は、図 9 の (B) に示すように、可動接続部 27 を軸に回転可能であり、図 9 の (C) ~ (F) に示すように、溝部 28 においてスライドするように可動である。

[0054] 支持体 26 の他の例としては、図 10 の (A) に示す支持棒 26 B のように、両端部に球状部を有していてもよい。支持棒 26 B の両端の球状部は、それぞれ可動接続部 27 と溝部 28 とに埋め込まれる。支持棒 26 B は、図 10 の (B) に示すように、可動接続部 27 を軸に回転可能であり、図 10 の (C) ~ (F) に示すように、溝部 28 においてスライドするように可動である。なお、支持体 26 の両端構造は、円柱形状または球形状に限定するものではない。

[0055] [実施形態 3]

本発明の他の実施形態について、図 11 および図 12 に基づいて説明する。

[0056] (アーム方式の具体構成 2)

図 11 は、実施形態 3 に係る体内撮像装置 1 B の詳細な構成を説明する図である。図 11 の (A) は上面図であり、(B) は側面図であり、(A) および (B) とともに筐体 17 の上面を透過させて示している。体内撮像装置 1 A と同様に、体内撮像装置 1 B の筐体 17 の内部は仕切り 17 A によって仕切られている。図 11 の (A) においては、仕切り 17 A を透過させて、体内撮像装置 1 B を示している。

[0057] 図 11 に示すように、体内撮像装置 1 B は、撮像ユニット 10 B と、把持機構としてアーム 11 B と、操作機構としてのレバー 12 B とを備える。体内撮像装置 1 B が体内撮像装置 1 A と異なる点は、アーム 11 B が筐体 17 と一体化したアーム固定軸 29 によって、アーム固定軸 29 を中心に回転可能に固定され、シャフト 30 を介してレバー 12 B と接続されている点である。

[0058] 2 本のシャフト 30 はアーム固定軸 29 を介してアーム 11 B の 1 本と接続し、可動軸 22 を介してレバー 12 B の 1 本と、互いが交差するようにそれぞれ接続する。アーム固定軸 29 には、アームばね 31 (アーム用弾性体) が形成され、アーム 11 B とシャフト 30 とに接続される。

[0059] シャフト 30 のアーム 11 B 近傍の側面には、ストッパ 32 が形成される

。アーム 1 1 B は、ストッパ 3 2 に当接することにより、シャフト 3 0 との角度が開く方向への動きが制限される。ストッパ 3 2 は、湾曲および伸縮しにくい硬質な部材である。

[0060] (アーム方式の具体構成 2 の動作)

図 1 2 は、体内撮像装置 1 B がトロッカを介して体内に挿入されトロッカに固定されるまでの、体内撮像装置 1 B の詳細な動作について説明する図である。図 1 2 の (A) ~ (D) は、何れも筐体 1 7 を透過させて示した体内撮像装置 1 B の上面図であり、基板 1 6 を省略して示している。

[0061] 図 1 2 の (A) はレバー 1 2 B を鉗子等で挟持しない場合の、体内撮像装置 1 B の通常の状態を示す図である。この状態から鉗子等を用いてレバー 1 2 B を挟持すると、図 1 2 の (B) に示すように、レバー 1 2 B はレバー固定軸 2 0 を中心に回転し、レバー 1 2 B が筐体 1 7 の内部から外部に向かって閉じる方向に動く。この動きに連動して、2 本のシャフト 3 0 はレバー 1 2 B 側の端部が離れる方向にそれぞれ動き、アーム 1 1 B はストッパ 3 2 に当接しながら開く方向に動く。このとき、レバーばね 2 1 には、アーム 1 1 A を閉じる方向への弾性力が保持される。また、アーム 1 1 A は筐体 1 7 によって開く角度が制限される。

[0062] 次に、鉗子を用いてレバー 1 2 B を挟持したまま、トロッカ内部に体内撮像装置 1 B を挿入する。体内撮像装置 1 B がトロッカの細管を通る際、アーム 1 1 B がトロッカの内壁に押されて、矢印の方向に働く外力によって閉じる方向に動く。このとき、アームばね 3 1 にはアーム 1 1 B が開く方向への弾性力が保持される。アーム 1 1 B がトロッカの細管を通り切ると、アーム 1 1 B はアームばね 3 1 の弾性力によって、再びストッパ 3 2 に当接するまで開かれ、体内撮像装置 1 B は図 1 2 の (B) に示した状態に戻る。

[0063] 最後に、アーム 1 1 B の間に固定トロッカ 2 E の細管が来るように鉗子を操作し、鉗子からレバー 1 2 B を開放する。これにより、レバーばね 2 1 の弾性力により、レバー 1 2 B はレバー固定軸 2 0 を中心に回転し、レバー 1 2 B が筐体 1 7 の内部から外部に向かって開く方向に動き、アーム 1 1 B が

ストッパ３２に押され、アーム１１Ｂの閉じる方向に動く。これにより、図１２の（Ｄ）に示すように、アーム１１Ｂが固定トロッカ２Ｅを挟持して、撮像ユニット１０Ｂを固定トロッカ２Ｅに固定する。

[0064] （可動域制限機構の構造および機構）

図１３は、ストッパ３２の構造と機構との詳細を示す図である。図１３の（Ａ）および（Ｂ）はそれぞれ、ストッパ３２の斜視図および長手方向と垂直な面における断面図である。ストッパ３２は、くの字に折れ曲がった外形を有しており、断面が凹形状となる形状を有する。ストッパ３２の凹部の寸法はアーム１１Ｂとシャフト３０との幅よりも大きい。

[0065] 図１３の（Ｃ）は図１２の（Ａ）、（Ｂ）、および（Ｄ）の状態におけるストッパ３２近傍を拡大した上面図であり、（Ｄ）は（Ｃ）のストッパ３２側の側面図である。このとき、アーム１１Ｂは、アームばね３１の及ぼす弾性力によって、アーム固定軸２９を中心に開く方向へ力が働いている。しかし、アーム１１Ｂはストッパ３２に押されるため、アーム１１Ｂの開く角度は制限される。

[0066] 図１３の（Ｅ）は図１２の（Ｃ）の状態におけるストッパ３２近傍を拡大した上面図であり、（Ｆ）は（Ｅ）のストッパ３２側の側面図である。このとき、アーム１１Ｂはトロッカの内壁に押され、閉じる方向に動く。この場合、アーム１１Ｂはストッパ３２から離れて動くことができる。

[0067] 図１２の（Ｄ）に示すような、体内撮像装置１Ｂがトロッカを把持している状態においては、アーム１１Ｂがある角度だけ開いた状態となる。しかし、ストッパ３２により、アーム１１Ｂが開く角度は制限される。このため、アーム１１Ａと同様に、アーム１１Ｂが固定トロッカ２Ｅを把持する力が発生し、撮像ユニット１０Ｂを固定することが可能である。

[0068] なお、図８から図１０に示す支持体を用いた可動域制限機構と、図１３に示すストッパとは、アーム方式の具体構成１および２のそれぞれに限定せず、両方に適用できるものである。

[0069] 〔実施形態４〕

本発明の他の実施形態について、図 1 4 ～図 1 6 に基づいて説明する。

[0070] (環状アーム方式の具体構成 1)

図 1 4 は、実施形態 4 に係る体内撮像装置 1 C の構成を説明する図である。図 1 4 の (A) ～ (D) は、体内撮像装置 1 C の下面、上面、側面、および前面をそれぞれ示す図であり、(E) は環状アーム 1 1 C の断面図である。

[0071] 体内撮像装置 1 C が体内撮像装置 1 と異なる点の 1 つは、図 1 4 の (A) ～ (C) に示すように、体内撮像装置 1 C が把持機構として環状アーム 1 1 C を備えている点である。

[0072] 環状アーム 1 1 C は、例えば、略円形の環状の部材であり、撮像ユニット 1 0 C の側面端部に、環状アーム 1 1 C の中心軸の方向が体内撮像装置 1 C の上下方向と平行になるように形成されている。環状アーム 1 1 C は弾性を有する柔らかい部材からなり、外力によって変形するが、外力を取り除くと元の形状に復元する。環状アームの直径 R 1 は、把持するトロッカの径を考慮して、15 mm 以上であることが好ましい。

[0073] 図 1 4 の (E) に示すように、環状アーム 1 1 C は、その内側面にバルーン 3 3 を備える。バルーン 3 3 はガスの流入および流出により、拡張および収縮が可能であり、レバー 1 2 C の操作を通じて拡張および収縮が操作される。

[0074] (環状アーム方式の具体構成 1 の動作)

図 1 5 はトロッカを介して体内撮像装置 1 C を体内に挿入し、体内に穿刺されたトロッカに体内撮像装置 1 C を固定する様子を詳細に説明する図である。なお、図 1 5 の (A) ～ (D)、(F) は、体内撮像装置 1 C の上方から見た図である。図 1 5 の (E) は、バルーン 3 3 の拡張時の環状アーム 1 1 C の断面図であり、(G) は、体内撮像装置 1 C の側面から見た図である。(H) は、体内撮像装置 1 C を異なる固定トロッカに固定する場合における、環状アーム 1 1 C 近傍の上面図である。

[0075] 始めに、図 1 5 の (A) に示すように、鉗子 3 を用いて、体内撮像装置 1

Cのレバー12Cを把持することにより、体内撮像装置1Cを把持する。次に、図15の(B)に示すように、鉗子3によって把持された体内撮像装置1Cを、体内に穿刺された挿入トロッカ2Dに挿入する。挿入トロッカ2Dの細管を体内撮像装置1Cが通る際に、環状アーム11Cは挿入トロッカ2Dの内壁に押されて、矢印によって示す閉じる方向に変形する。図15の(C)に示すように、体内撮像装置1Cの環状アーム11Cが挿入トロッカ2Dの細管を通過しきると、環状アーム11は再び図15の(A)に示す形状に復元する。

[0076] そして、図15の(D)に示すように、環状アーム11Cの環に固定トロッカ2Eの細管が通るように鉗子3を操作し、鉗子3からレバー12Cを開放する。この操作より、図15の(E)に示すように、バルーン33にガスが送り込まれ、バルーン33は拡張する。このため、図15の(F)および(G)に示すように、環状アーム11Cのバルーン33が固定トロッカ2Eを締め付けて、撮像ユニット10Cを固定トロッカ2Eに固定する。図15の(A)～(G)に示した一連の操作を、術者はサプレズ15Aから得られる映像を基に行うことができる。

[0077] また、図15の(H)に示すように、体内撮像装置1Cを固定するトロッカの径が、固定トロッカ2Fのように細い場合であっても、バルーン33が固定トロッカ2Fを締め付けて体内撮像装置1Cを固定することが可能である。このため、体内撮像装置1Cを固定するトロッカの径によらず、体内撮像装置1Cを固定することが可能である。

[0078] (バルーン33の操作)

図16は、体内撮像装置1Cのバルーン33の操作の手順について詳細に説明するための図であり、図16の(A)～(D)はそれぞれ、体内撮像装置1Cの上面図と、ガス搬送機構34の一例となる拡大透過図とを示す。

[0079] 図16の(A)に示すように、体内撮像装置1Cは筐体17内部にガス搬送機構34を備える。ガス搬送機構34は、ガス貯蔵室35と、ガス流路36とを備え、ガス流路36は内部に、ガスの流動を制御する弁として回転弁

３７を備える。ガス貯蔵室３５には、例えば、二酸化炭素等のガスが圧縮された状態で貯蔵されている。図１６においては図示しないが、ガス貯蔵室３５のガス流路３６と接する面には、ガスが通過できる孔が形成されている。

[0080] ガス流路３６は、回転弁３７と接する側面に、ガスが外部と連通する脱気孔３８を備える。さらにガス流路３６は、バルーン３３と流体的に連通するバルーン側空気孔３９を回転弁３７が形成されている側と逆側の側面に備えている。

[0081] 回転弁３７は、レバー１２Ｃが把持される、または開放される操作の内、何れかを一度行われるたびに、上面方向からみて反時計回りに９０°回転する機構を有する。回転弁３７は、直角に折れ曲がった回転弁流路４０を内部に備える。回転弁流路４０は回転弁３７の側面に、ガスが通過できる孔を有し、流体的に回転弁３７の外部と連通する。

[0082] 始めに、ガス搬送機構３４は、図１６の（Ａ）に示す状態にあり、回転弁流路４０の２つの孔の内、一方は脱気孔３８と連通するが、他方はガス流路３６の側面に当接し閉じられている。ガス貯蔵室３５の孔は、回転弁３７の側面によって塞がれているため、ガス貯蔵室３５は密閉されている。

[0083] 次に、図１６の（Ｂ）に示すように、鉗子３を用いてレバー１２Ｃを把持すると、回転弁３７が９０°回転する。このとき、回転弁流路４０の一端は、ガス貯蔵室３５に形成された孔と連通するが、他端はガス流路３６の側面に当接し閉じられている。このため、ガス貯蔵室３５の密閉は引き続いて保持されている。

[0084] 体内撮像装置１Ｃがトロッカ内部を通過し、固定トロッカ２Ｅが環状アーム１１Ｃに通された後、レバー１２Ｃを開放すると、図１６の（Ｃ）に示すように、さらに回転弁３７が９０°回転する。このとき、回転弁流路４０の一端はガス流路３６と連通し、他端はガス貯蔵室３５に形成された孔と連通する。このため、ガス貯蔵室３５内の圧縮されたガスは、回転弁流路４０とガス流路３６とバルーン側空気孔３９とを通過して、矢印の方向へ流出する。バルーン側空気孔３９から流れてきたガスによってバルーン３３は拡張し、

固定トロッカ２Ｅを締め付けて、撮像ユニット１０Ｃを固定トロッカ２Ｅに固定する。

[0085] 最後に、術後に体内撮像装置１Ｃを脱去するために、再び鉗子３を用いてレバー１２Ｃを把持すると、図１６の（Ｄ）に示すように、さらに回転弁３７が９０°回転する。回転弁流路４０の一端はガス流路３６と連通し、他端は脱気孔３８と連通する。このため、バルーン３３内のガスは、バルーン側空気孔３９とガス流路３６と回転弁流路４０とを通過して矢印の方向に流れ、脱気孔３８から外部へ流出する。これにより、バルーン３３は収縮し、固定トロッカ２Ｅからの脱去が可能となる。

[0086] 上述のように、ガス搬送機構３４は、レバー１２Ｃからの操作にしたがって、ガス貯蔵室３５とバルーン３３と撮像ユニット１０Ｃの外部とのガスの流動を制御し、バルーン３３の拡張および収縮を制御する。

[0087] なお、体外からケーブル等を使用して、直接バルーン３３にガスを送り込む、またはバルーン３３からガスを吸引することにより、バルーン３３の拡張および収縮を制御してもよい。この場合、ガス搬送機構３４は不要となる。

[0088] 〔実施形態５〕

本発明の他の実施形態について、図１７および図１８に基づいて説明する。

[0089] （環状アーム方式の具体構成２）

図１７は、実施形態５に係る体内撮像装置１Ｄの構成を説明する図である。図１７の（Ａ）～（Ｄ）は、体内撮像装置１Ｄの下面、上面、側面、および前面をそれぞれ示す図である。

[0090] 体内撮像装置１Ｄが体内撮像装置１Ｃと異なる点の１つは、図１４の（Ａ）～（Ｃ）に示すように、体内撮像装置１Ｄが把持機構として環状アーム１１Ｄを備えている点である。環状アーム１１Ｄは、レバー１２Ｄを把持しない通常の状態において、体内撮像装置１Ｄの挿入方向が長軸となる楕円形の環状部材である。環状アーム１１Ｄは、撮像ユニット１０Ｄの側面端部に、

環状アーム 1 1 D の中心軸の方向が体内撮像装置 1 D の上下方向と平行になるように形成されている。環状アーム 1 1 D の短軸長 R 2 は、把持するトロッカの径を考慮して、3 mm 以下であることが好ましい。

[0091] 環状アーム 1 1 D は弾性を有する柔らかい部材からなり、外力によって変形するが、外力を取り除くと元の形状に復元する。さらに、体内撮像装置 1 D は、レバー 1 2 D を鉗子等によって把持する操作により、環状アーム 1 1 D が変形し、略円形となる機構を有する。レバー 1 2 D を開放する操作を行うと、環状アーム 1 1 D は再び変形し、元の楕円形に復元する。

[0092] (環状アーム方式の具体構成 2 の動作)

図 1 8 はトロッカを介して体内撮像装置 1 D を体内に挿入し、体内に穿刺されたトロッカに体内撮像装置 1 D を固定する様子を詳細に説明する図である。なお、図 1 8 の (A) ~ (E) は、体内撮像装置 1 D の上方から見た図であり、図 1 8 の (F) は、体内撮像装置 1 D の側面から見た図である。

[0093] 始めに、図 1 8 の (A) に示すように、鉗子 3 を用いて、体内撮像装置 1 D のレバー 1 2 D を把持することにより、体内撮像装置 1 D を把持する。この操作により、環状アーム 1 1 D は略円形に変形する。この場合の環状アーム 1 1 D の直径 R 3 は、把持するトロッカの径を考慮して、15 mm 以上であることが好ましい。図 1 8 の (B) および (C) に示すように、体内撮像装置 1 D は体内撮像装置 1 C と同様に、挿入トロッカ 2 D 内部を通過することができる。

[0094] そして、図 1 8 の (D) に示すように、環状アーム 1 1 D の環に固定トロッカ 2 E の細管が通るように鉗子 3 を操作し、鉗子 3 からレバー 1 2 D を開放する。この操作より、図 1 8 の (E) に示すように、環状アーム 1 1 D が元の楕円形に復元しようとする力によって、環状アーム 1 1 D が固定トロッカ 2 E を締め付ける。このため、図 1 8 の (E) および (F) に示すように、撮像ユニット 1 0 D を固定トロッカ 2 E に固定する。図 1 8 の (A) ~ (F) に示した一連の操作を、術者はサブレンズ 1 5 A から得られる映像を基に行うことができる。

[0095] 〔変形例１〕

本発明の変形例について、図１９および図２０に基づいて説明する。

[0096] （菱形アーム）

図１９は、変形例１に係る体内撮像装置１Ｅの構成を説明する図である。

図１９の（Ａ）～（Ｄ）は、体内撮像装置１Ｅの下面、上面、側面、および前面をそれぞれ示す図である。

[0097] 体内撮像装置１Ｅが体内撮像装置１Ｄと異なる点の１つは、図１９の（Ａ）～（Ｃ）に示すように、体内撮像装置１Ｅが把持機構としてひし形アーム１１Ｅを備えている点である。ひし形アーム１１Ｅは、レバー１２Ｅを把持しない通常の状態において、体内撮像装置１Ｅの挿入方向に長軸の対角線を有し、頂点が回転軸によって接続されたひし形の環状部材である。ひし形アーム１１Ｅは、回転軸において複数のアームの端部が互いに接続されることにより、前記複数のアームがひし形状を形成する。撮像ユニット１０Ｅの側面端部に、ひし形アーム１１Ｅの中心軸の方向が体内撮像装置１Ｅの上下方向と平行になるように形成されている。ひし形アーム１１Ｅの対角線の内、短軸の長さＤ４は、把持するトロッカの径を考慮して、３ｍｍ以下であることが好ましい。

[0098] ひし形アーム１１Ｅは外力によって、回転軸周りの角度が変化することにより伸縮するが、外力を取り除くと元の形状に復元する。さらに、体内撮像装置１Ｅは、レバー１２Ｅを鉗子等によって把持する操作により、ひし形アーム１１Ｅが変形し、略正方形となる機構を有する。レバー１２Ｅを開放する操作を行うと、ひし形アーム１１Ｅは再び変形し、元のひし形に復元する。

[0099] 体内撮像装置１Ｅは、図２０の（Ａ）から（Ｆ）に示すように、体内撮像装置１Ｄと同様の操作によって、固定トロッカ２Ｅに固定する事が可能である。このとき、図２０の（Ａ）に示すように、レバー１２Ｅを鉗子３で把持し、略正形状に変形させたひし形アーム１１Ｅの一辺の長さＤ５は、把持するトロッカの径を考慮して、１５ｍｍ以上であることが好ましい。

[0100] 〔実施形態 6〕

本発明の他の実施形態について、図 2 1 に基づいて説明する。

[0101] （バルーン付アーム方式の具体構成）

図 2 1 は、実施形態 6 に係る体内撮像装置 1 F の構成および固定トロッカ 2 E への固定方法を説明する図である。図 2 1 の（A）は、体内撮像装置 1 F の上面図である。また、図 2 1 の（B）および（C）はそれぞれ、体内撮像装置 1 F を固定トロッカ 2 E に固定した場合における体内撮像装置 1 F の、上面図および側面図を示す。

[0102] 体内撮像装置 1 F が体内撮像装置 1 と異なる点の 1 つは、把持機構としてアーム 1 1 F を備える点である。アーム 1 1 F は、先端の内側面にバルーン 3 3 を有し、レバー 1 2 F の操作によって拡張および収縮させることができる。バルーン 3 3 の拡張および収縮の方法は、体内撮像装置 1 C のガス搬送機構 3 4 を用いたものでもよい。さらに、アーム 1 1 F はアーム角度調節部 4 1 を備える。アーム角度調節部 4 1 を操作することにより、2 本のアーム 1 1 F が成す角度は適宜変更される。

[0103] 体内撮像装置 1 F を体内に挿入する場合、図 2 1 の（A）に示すように、アーム角度調節部 4 1 を使用して、アーム 1 1 F が成す角度を最小とした状態において、トロッカを通過させる。アーム 1 1 F がトロッカを通過した後、アーム角度調節部 4 1 を使用して、2 本のアーム 1 1 F の間に固定トロッカ 2 E の細管が入る角度まで、2 本のアーム 1 1 F のなす角度を広げる。この状態において、2 本のアーム 1 1 F の間に固定トロッカ 2 E の細管が来るように体内撮像装置 1 F を操作して、バルーン 3 3 を拡張させる。これにより、図 2 1 の（B）および（C）に示すように、固定トロッカ 2 E に体内撮像装置 1 F を固定する。

[0104] 〔変形例 2〕

本発明の他の変形例について、図 2 2 に基づいて説明する。

[0105] （アームの変形例）

図 2 2 の（A）～（I）は、体内撮像装置 1 A のアーム 1 1 A および体内

撮像装置 1 B のアーム 1 1 B 何れにも採用可能である、アーム 1 1 G およびアーム 1 1 H を示す図である。

[0106] 図 2 2 の (A) ~ (C) はそれぞれ、体内撮像装置に取り付けられたアーム 1 1 G の上面、側面、および前面を拡大した図である。アーム 1 1 G は、アーム 1 1 A と同様に、アーム 1 1 G の他の部位と比較して、アーム 1 1 G が閉じる方向に折れ曲がっている、先端部 1 8 を有する。トロッカを挟持しない通常の状態において、2 本のアーム 1 1 G の先端部 1 8 は体内撮像装置の上面方向からみて互いに一部が重なっている。

[0107] 体内撮像装置の把持機構を、アーム 1 1 G の形状に構成することにより、図 2 2 の (D) および (E) に示すように、径の大小にかかわらず、体内撮像装置をトロッカに簡便に固定できる構成とすることが可能である。

[0108] 図 2 2 の (F) および (G) はそれぞれ、体内撮像装置に取り付けられたアーム 1 1 H の上面、および前面を拡大した図である。アーム 1 1 H は、アームの長手方向に波打った、複数の波状部 1 8 A ~ 1 8 D を有する。異なる波状部においては、波打つ間隔が先端に行くほど大きくなる形状を有している。

[0109] 図 2 2 の (H) に示す、径の大きい固定トロッカ 2 G に体内撮像装置を固定したい場合、固定トロッカ 2 G をアーム 1 1 H の先端に近く、波打つ間隔が大きい波状部 1 8 A において挟持する。図 2 2 の (I) に示す、径の小さい固定トロッカ 2 H に体内撮像装置を固定したい場合、固定トロッカ 2 H をアーム 1 1 H の根本に近く、波打つ間隔が小さい波状部 1 8 D において挟持する。

[0110] 以上のように、トロッカを把持する位置を、アーム 1 1 G の波打つ間隔が異なる波状部の中から適宜選択することによって、径の大小にかかわらず、体内撮像装置をトロッカに簡便に固定できる。

[0111] [まとめ]

態様 1 の体内撮像装置は、体内に導入可能な体内撮像装置であって、撮像機構およびメインレンズ並びに筐体を有する撮像ユニットと、対象物に取り

付く可動的な第 1 機構と、前記第 1 機構を操作するための可動的な第 2 機構とを備える。

[0112] 態様 2 では、前記第 1 機構が第 2 機構に連動する。

[0113] 態様 3 では、前記筐体は互いに向かい合う第 1 および第 2 側面（ともに曲面でもよい）を有し、前記第 1 機構は第 1 側面と交わり、前記第 2 機構は第 2 側面と交わる。

[0114] 態様 4 では、前記撮像機構に含まれるメインレンズの光軸は、前記筐体の下面の法線に沿う方向である。

[0115] 態様 5 では、前記撮像機構に含まれるメインレンズは、前記第 1 側面との距離よりも前記第 2 側面との距離の方が小さくなるように配されている。

[0116] 態様 6 では、前記撮像機構は、前記第 1 機構の撮像を可能とするサブレンズを含む。

[0117] 態様 7 では、前記第 2 機構は、対となる 2 つのレバーを含み、各レバーの少なくとも先端部が筐体外部に位置する。

[0118] 態様 8 では、前記第 1 機構は、対となる 2 つのアームを含み、これらアームは、先端部を含む筐体外部に位置する部分によって対象物を挟み込む。

[0119] 態様 9 では、外力をかけて前記 2 つのレバーの先端部間の距離を縮めると前記 2 つのアームが開く向きに動き、前記外力を除去すると前記 2 つのアームが閉じる方向に動く。

[0120] 態様 10 では、前記 2 つのアームは、内向きの外力を受けると閉じる方向に動く。

[0121] 態様 11 では、前記第 2 機構は、前記 2 つのレバー間に配されたレバー用弾性体を含む。

[0122] 態様 12 では、前記 2 つのレバーそれぞれが固定の回転軸を中心に回転する。

[0123] 態様 13 では、前記 2 つのアームそれぞれが可動の回転軸を中心に回転し、この可動の回転軸において各アームが 1 つのレバーに接続されている。

[0124] 態様 14 では、前記 2 つのレバーの 1 つと前記 2 つのアームの 1 つとを繋

ぐ接続用弾性体と、前記２つのレバーのもう１つと前記２つのアームのもう１つとを繋ぐ接続用弾性体とを含む。

[0125] 態様１５では、前記２つのアームそれぞれが固定の回転軸を中心に回転する。

[0126] 態様１６では、前記２つのレバーの１つと前記２つのアームの１つとを繋ぐシャフトと、前記２つのレバーのもう１つと前記２つのアームのもう１つとを繋ぐシャフトと、アームごとに設けられ、アームおよびシャフトを接続するアーム用弾性体とを含む。

[0127] 態様１７では、前記２つのレバーそれぞれの回転軸が、筐体の側面に一体化されている。

[0128] 態様１８では、各アームの筐体外部に位置する部分が内側に屈曲している。

[0129] 態様１９では、各アームの屈曲コーナが丸められている。

[0130] 態様２０では、各アームの筐体外部に位置する部分に、曲率半径の異なる湾曲部が複数設けられている。

[0131] 態様２１では、アームごとに支持体が設けられ、アームおよびこれに繋がるレバーの一方に可動接続部が設けられるとともに他方に溝部が設けられ、前記支持体の一端部が前記可動接続部に接続され、前記支持体の他端部が前記溝部にスライド可能に嵌め込まれている。

[0132] 態様２２では、アームごとにストッパが設けられ、前記ストッパは、アームの開きが一定範囲に達するとアームの回転軸近傍の側面に当接する。

[0133] 態様２３では、各レバーの先端部の外側表面に凹凸が形成されているか、あるいは各レバーの先端部の外側表面が柔軟素材で覆われている。

[0134] 態様２４では、各アームの筐体外部に位置する部分の内側に凹凸が形成されているか、あるいは各アームの筐体外部に位置する部分の内側が柔軟素材で覆われている。

[0135] 態様２５では、前記第１機構は、対象物に嵌める環状のアームを備える。

[0136] 態様２６では、前記第１機構は、前記環状のアームの内側に、外力によつ

て前記２つのレバーの先端部間の距離を縮めれば萎み、前記外力を除去すれば膨らむバルーンを有し、前記環状のアームおよびバルーンによって対象物を締め付ける。

[0137] 態様２７では、前記筐体内に、ガス貯蔵部と、脱気穴と、前記２つのレバーの先端部間の距離に応じて回転する回転流路とが設けられている。

[0138] 態様２８では、前記バルーンは、その通気穴と前記脱気穴とが回転流路を介して連結されると萎み、前記通気穴とガス貯蔵部とが回転流路を介して連結されると膨らむ。

[0139] 態様２９では、前記撮像ユニットは、電源および無線通信回路を備える。

[0140] 態様３０では、前記第２機構の操作によって電源がオンされる。

[0141] 態様３１では、前記撮像ユニットは、管状器具に挿通可能なケーブルに接続されている。

[0142] 態様３２では、前記撮像ユニットは、少なくとも筐体の下側を照らす照明装置を備える。

[0143] 態様３３では、前記筐体の外周面が曲面である。

[0144] 態様３４では、前記第１および第２機構の少なくとも一方と前記筐体とが固定されている。

[0145] 態様３５では、前記筐体の内部は、筐体の一方の側面から他方の側面に到る仕切り板によって前記第１および第２機構が存在する空間と撮像機構の制御回路が存在する密閉性の空間とに分けられる。

[0146] 態様３６では、前記仕切り板は前記筐体の下面と平行であり、前記密閉性の空間は、前記筐体の内部において下面側に位置する。

[0147] 態様３７では、筐体が仕切られた位置において、分離可能である。

[0148] 態様３８では、屈曲した各アームの屈曲コーナが丸みを有している。

[0149] 態様３９では、前記２つのレバーは、体内に導入される医療器具によって操作可能である。

[0150] 態様４０では、前記第１機構は、回転軸において複数のアームの端部が互いに接続されることにより、前記複数のアームがひし形形状を形成し、回転

軸周りの角度が変化することにより伸縮する、ひし形アームを含み、該ひし形アームの伸縮動作によって対象物を挟み込む。

[0151] 本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

符号の説明

- [0152]
- 1 体内撮像装置
 - 2 トロッカ
 - 3 鉗子
 - 4 内視鏡
 - 10 撮像ユニット
 - 11 アーム
 - 12 レバー
 - 13 メインレンズ
 - 14 体内照明
 - 15 サブレンズ
 - 16 基板
 - 17 筐体

請求の範囲

- [請求項1] 体内に導入可能な体内撮像装置であって、
撮像機構および筐体を有する撮像ユニットと、対象物に取り付く可動的な第1機構と、前記第1機構を操作するための可動的な第2機構とを備える体内撮像装置。
- [請求項2] 前記第1機構が第2機構に連動する請求項1に記載の体内撮像装置。
- [請求項3] 前記筐体は互いに向かい合う第1および第2側面を有し、
前記第1機構は第1側面と交わり、前記第2機構は第2側面と交わる請求項1または2に記載の体内撮像装置。
- [請求項4] 前記撮像機構に含まれるメインレンズの光軸は、前記筐体の下面の法線に沿う方向である請求項3に記載の体内撮像装置。
- [請求項5] 前記撮像機構に含まれるメインレンズは、前記第1側面との距離よりも前記第2側面との距離の方が小さくなるように配されている請求項3に記載の体内撮像装置。
- [請求項6] 前記撮像機構は、前記第1機構の撮像を可能とするサブレンズを含む請求項1～5のいずれか1項に記載の体内撮像装置。
- [請求項7] 前記第2機構は、対となる2つのレバーを含み、各レバーの少なくとも先端部が筐体外部に位置する請求項1～6のいずれか1項に記載の体内撮像装置。
- [請求項8] 前記第1機構は、対となる2つのアームを含み、これらアームは、先端部を含む筐体外部に位置する部分によって対象物を挟み込む請求項7に記載の体内撮像装置。
- [請求項9] 外力をかけて前記2つのレバーの先端部間の距離を縮めると前記2つのアームが開く向きに動き、前記外力を除去すると前記2つのアームが閉じる方向に動く請求項8に記載の体内撮像装置。
- [請求項10] 前記2つのアームは、内向きの外力を受けると閉じる方向に動く請求項8または9に記載の体内撮像装置。

- [請求項11] 前記第2機構は、前記2つのレバー間に配されたレバー用弾性体を含む請求項8～10のいずれか1項に記載の体内撮像装置。
- [請求項12] 前記2つのレバーそれぞれが固定の回転軸を中心に回転する請求項8～11のいずれか1項に記載の体内撮像装置。
- [請求項13] 前記2つのアームそれぞれが可動の回転軸を中心に回転し、この可動の回転軸において各アームが1つのレバーに接続されている請求項12に記載の体内撮像装置。
- [請求項14] 前記2つのレバーの1つと前記2つのアームの1つとを繋ぐ接続用弾性体と、前記2つのレバーのもう1つと前記2つのアームのもう1つとを繋ぐ接続用弾性体とを含む請求項13に記載の体内撮像装置。
- [請求項15] 前記2つのアームそれぞれが固定の回転軸を中心に回転する請求項12に記載の体内撮像装置。
- [請求項16] 前記2つのレバーの1つと前記2つのアームの1つとを繋ぐシャフトと、前記2つのレバーのもう1つと前記2つのアームのもう1つとを繋ぐシャフトと、アームごとに設けられ、アームおよびシャフトを接続するアーム用弾性体とを含む請求項15に記載の体内撮像装置。
- [請求項17] 前記2つのレバーそれぞれの回転軸が、筐体の側面に一体化されている請求項12に記載の体内撮像装置。
- [請求項18] 各アームの筐体外部に位置する部分が内側に屈曲している請求項8～17のいずれか1項に記載の体内撮像装置。
- [請求項19] 各アームの筐体外部に位置する部分に、曲率半径の異なる湾曲部が複数設けられている請求項8～17のいずれか1項に記載の体内撮像装置。
- [請求項20] 前記2つのアームの可動範囲を制限する機能を有する請求項8～19のいずれか1項に記載の体内撮像装置。
- [請求項21] アームごとに支持体が設けられ、アームおよびこれに繋がるレバーの一方に可動接続部が設けられるとともに他方に溝部が設けられ、前記支持体の一端部が前記可動接続部に接続され、前記支持体の他

端部が前記溝部にスライド可能に嵌め込まれている請求項20に記載の体内撮像装置。

[請求項22] アームごとにストoppaが設けられ、前記ストoppaは、アームの開きが一定範囲に達するとアームの回転軸近傍の側面に当接する請求項20に記載の体内撮像装置。

[請求項23] 各レバーの先端部の外側表面に凹凸が形成されているか、あるいは各レバーの先端部の外側表面が柔軟素材で覆われている請求項7～22のいずれか1項に記載の体内撮像装置。

[請求項24] 各アームの筐体外部に位置する部分の内側に凹凸が形成されているか、あるいは各アームの筐体外部に位置する部分の内側が柔軟素材で覆われている請求項8～22のいずれか1項に記載の体内撮像装置。

[請求項25] 前記第1機構は、対象物に嵌める環状のアームを備える請求項7に記載の体内撮像装置。

[請求項26] 前記第1機構は、前記環状のアームの内側に、外力によって前記2つのレバーの先端部間の距離を縮めれば萎み、前記外力を除去すれば膨らむバルーンを有し、

前記環状のアームおよびバルーンによって対象物を締め付ける請求項25に記載の体内撮像装置。

[請求項27] 前記筐体内に、ガス貯蔵部と、脱気穴と、前記2つのレバーの先端部間の距離に応じて回転する回転流路とが設けられている請求項26に記載の体内撮像装置。

[請求項28] 前記バルーンは、その通気穴と前記脱気穴とが回転流路を介して連結されると萎み、前記通気穴とガス貯蔵部とが回転流路を介して連結されると膨らむ請求項27に記載の体内撮像装置。

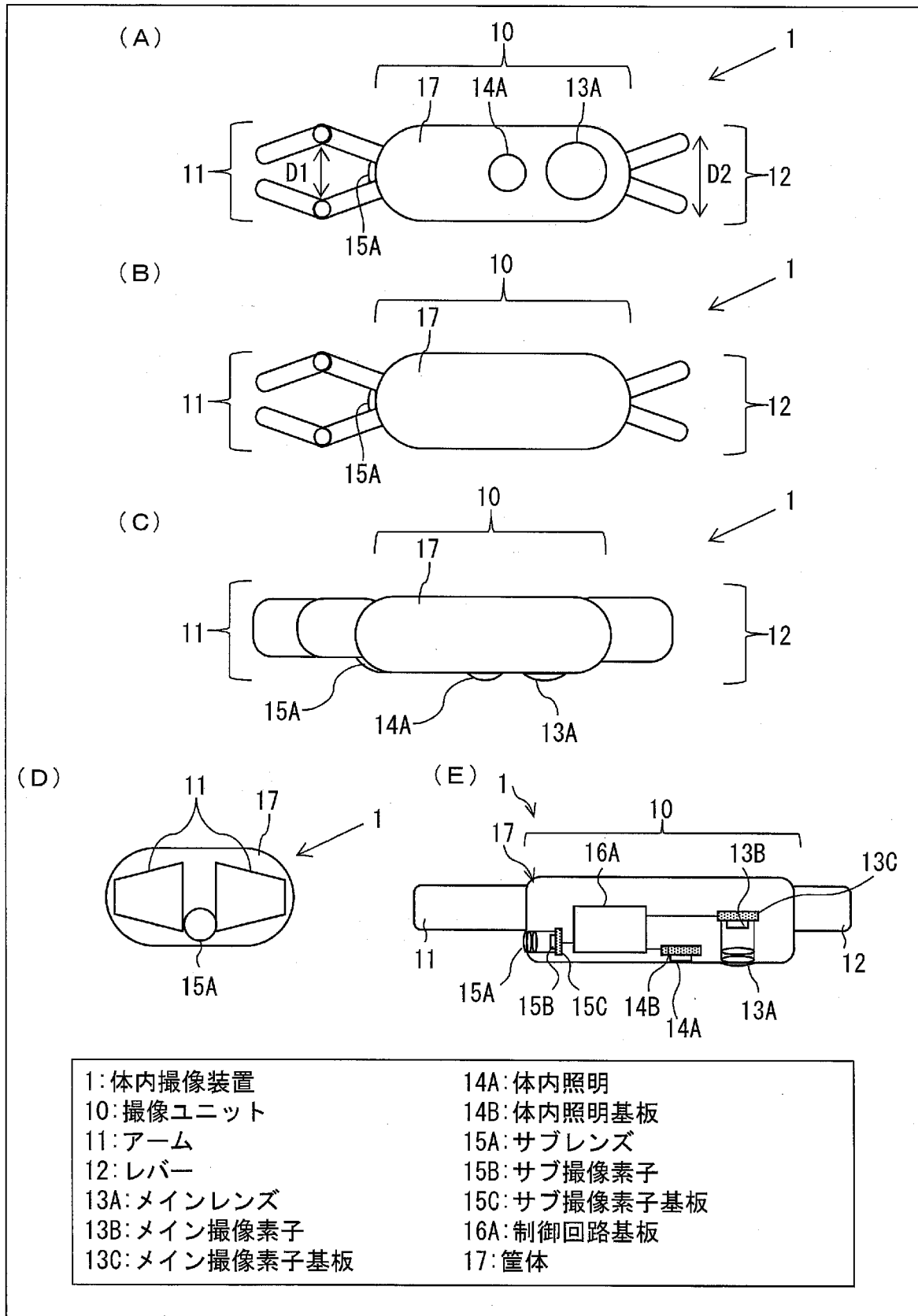
[請求項29] 前記撮像ユニットは、電源および無線通信回路を備える請求項1～28のいずれか1項に記載の体内撮像装置。

[請求項30] 前記第2機構の操作によって電源がオンされる請求項29に記載の体内撮像装置。

- [請求項31] 前記撮像ユニットは、管状器具に挿通可能なケーブルに接続されている請求項 1 ～ 3 0 のいずれか 1 項に記載の体内撮像装置。
- [請求項32] 前記撮像ユニットは、少なくとも筐体の下側を照らす照明装置を備える請求項 4 に記載の体内撮像装置。
- [請求項33] 前記筐体の外周面が曲面である請求項 1 ～ 3 2 のいずれか 1 項に記載の体内撮像装置。
- [請求項34] 前記第 1 および第 2 機構の少なくとも一方と前記筐体とが固定されている請求項 1 ～ 3 3 のいずれか 1 項に記載の体内撮像装置。
- [請求項35] 前記筐体の内部は、筐体の一方の側面から他方の側面に到る仕切り板によって前記第 1 および第 2 機構が存在する空間と撮像機構の制御回路が存在する密閉性の空間とに分けられる請求項 1 ～ 3 4 のいずれか 1 項に記載の体内撮像装置。

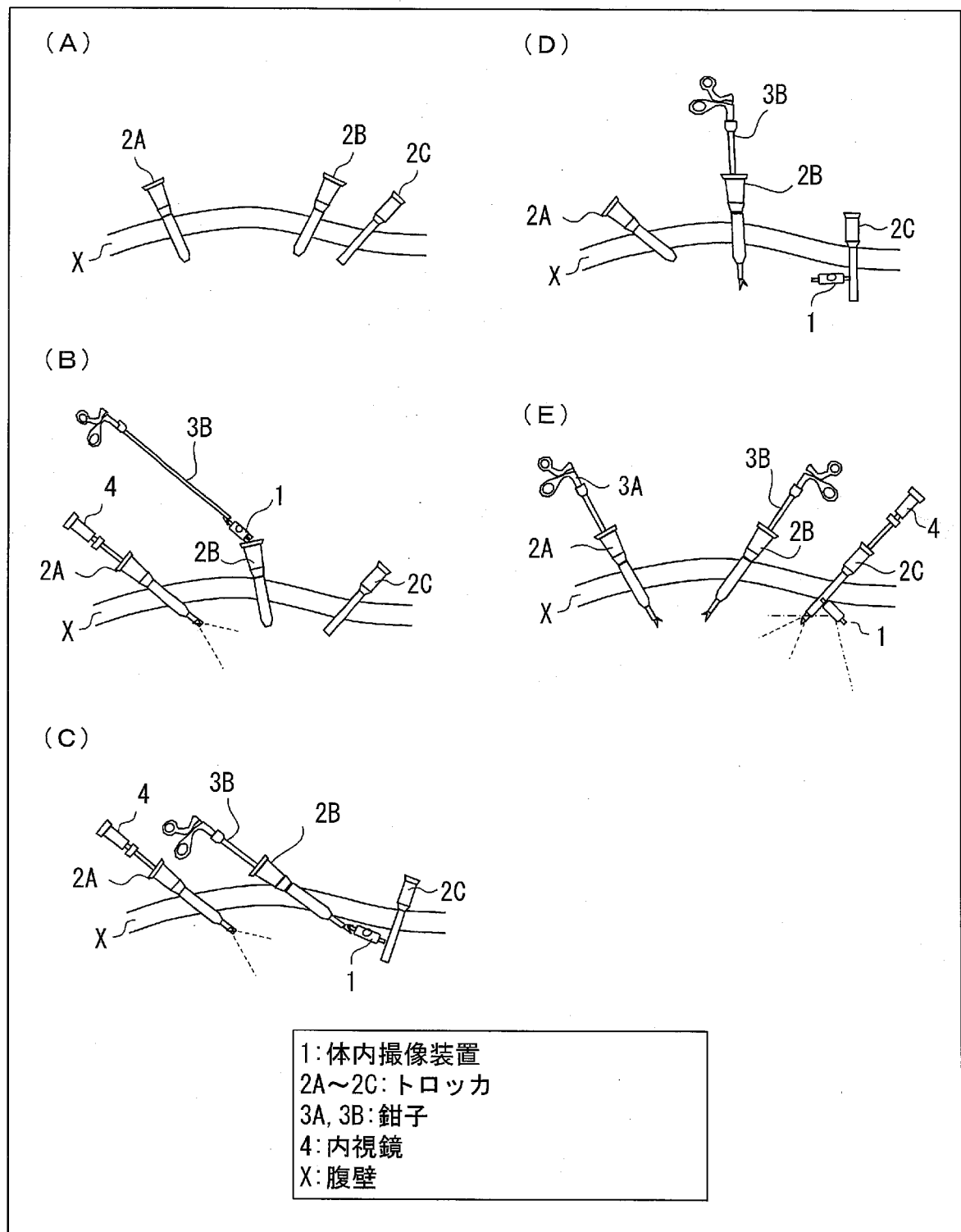
[図1]

図 1



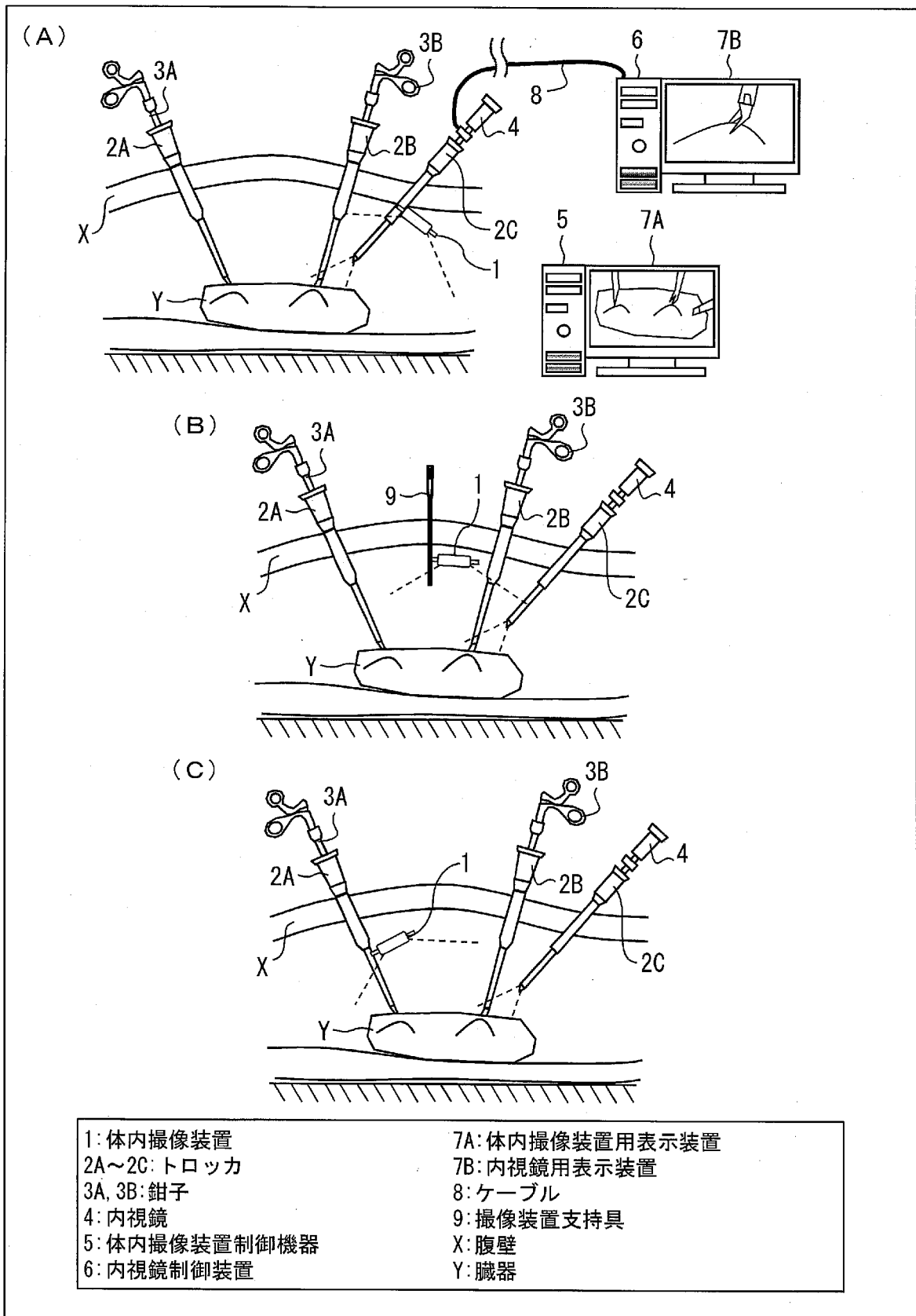
[図2]

図 2



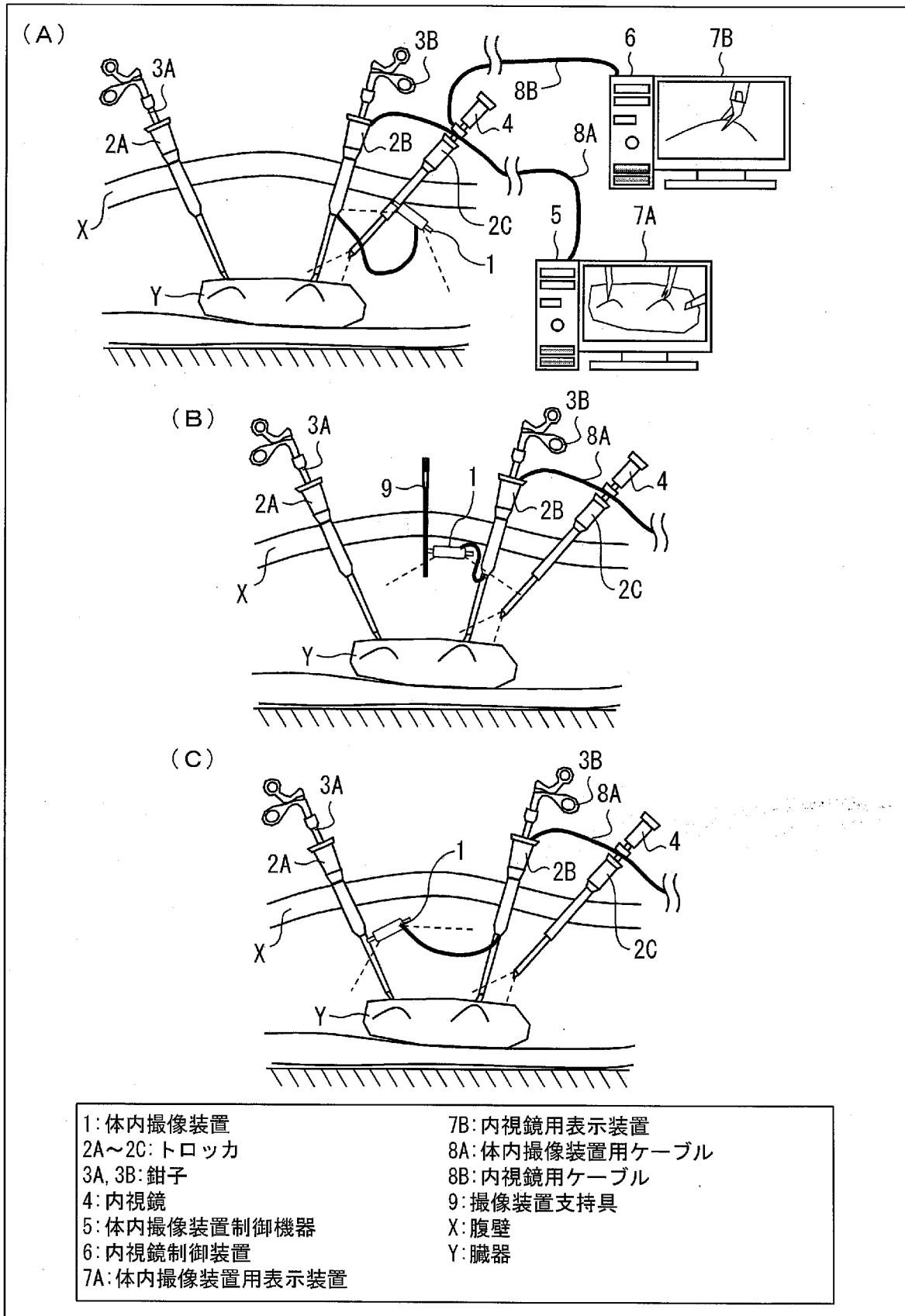
[図3]

図 3



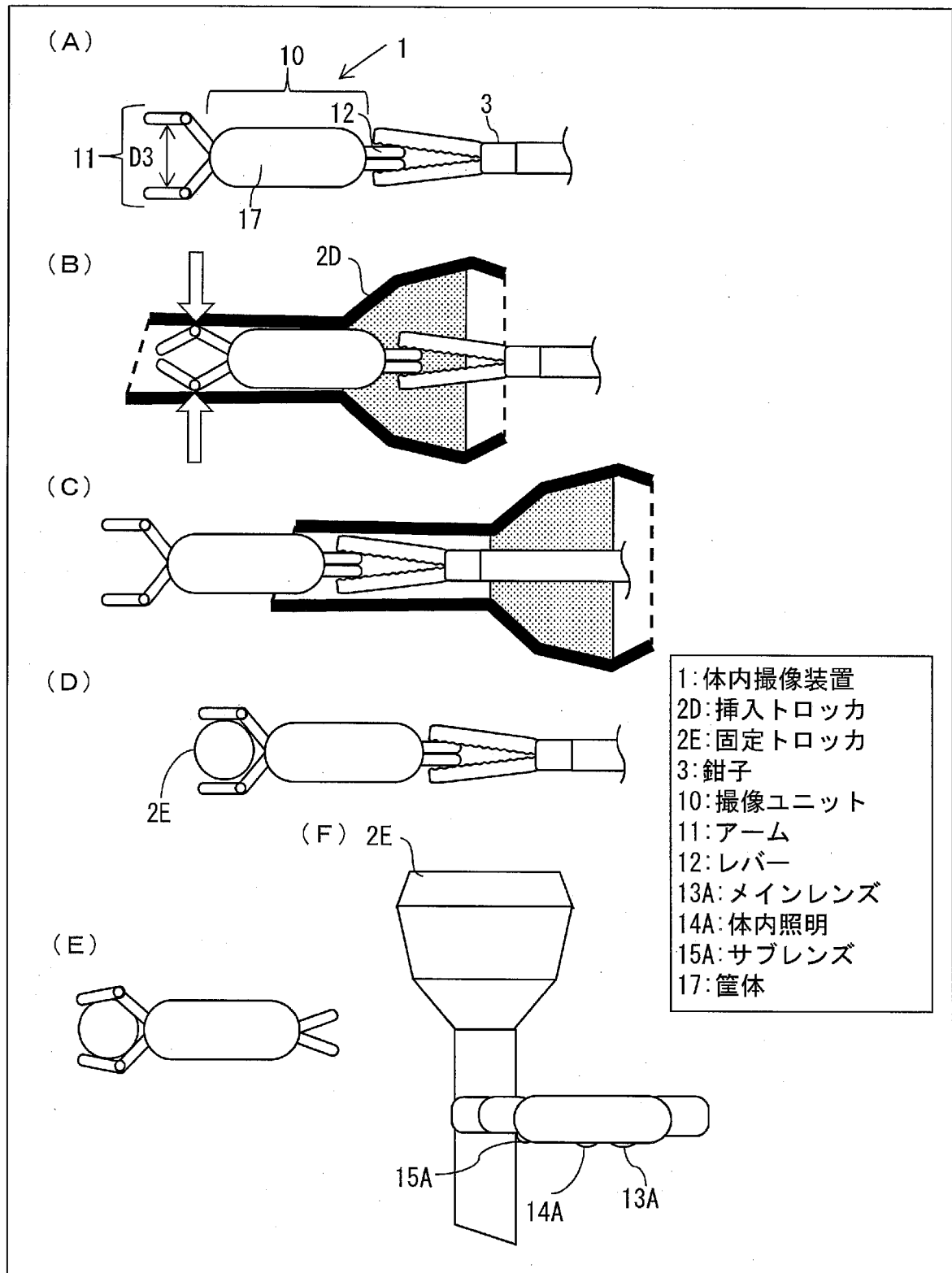
[図4]

図 4



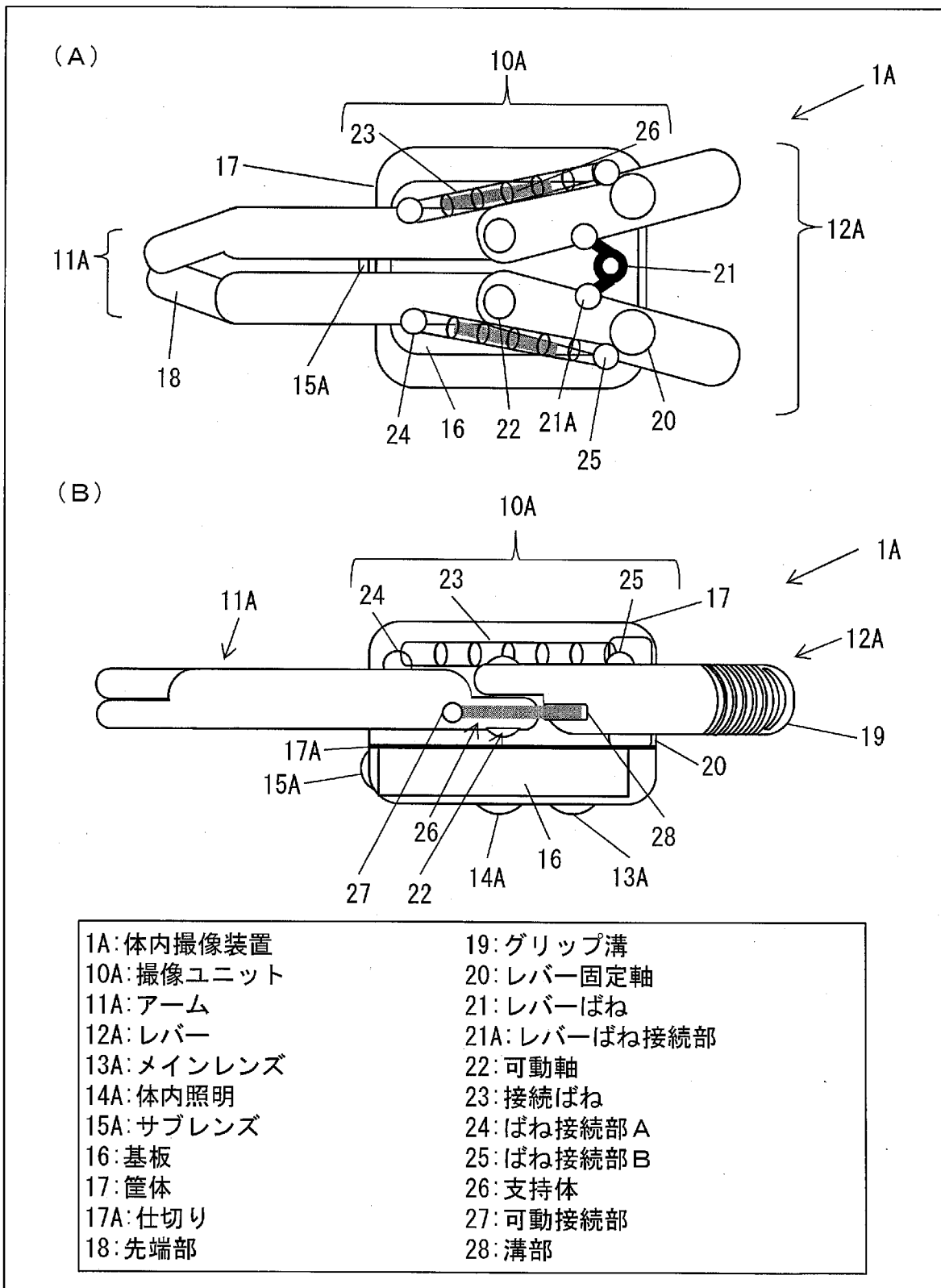
[図5]

図 5



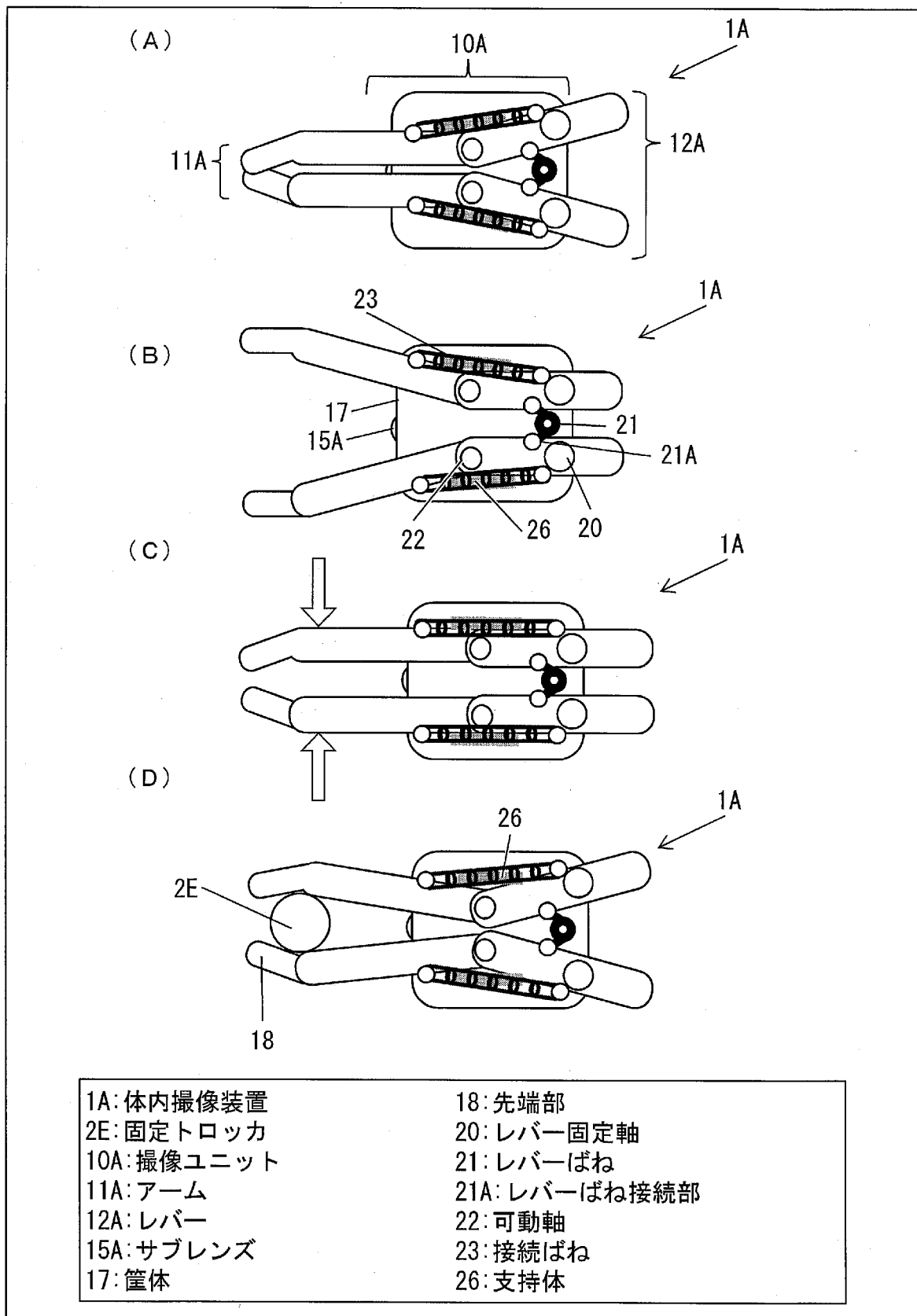
[図6]

図 6



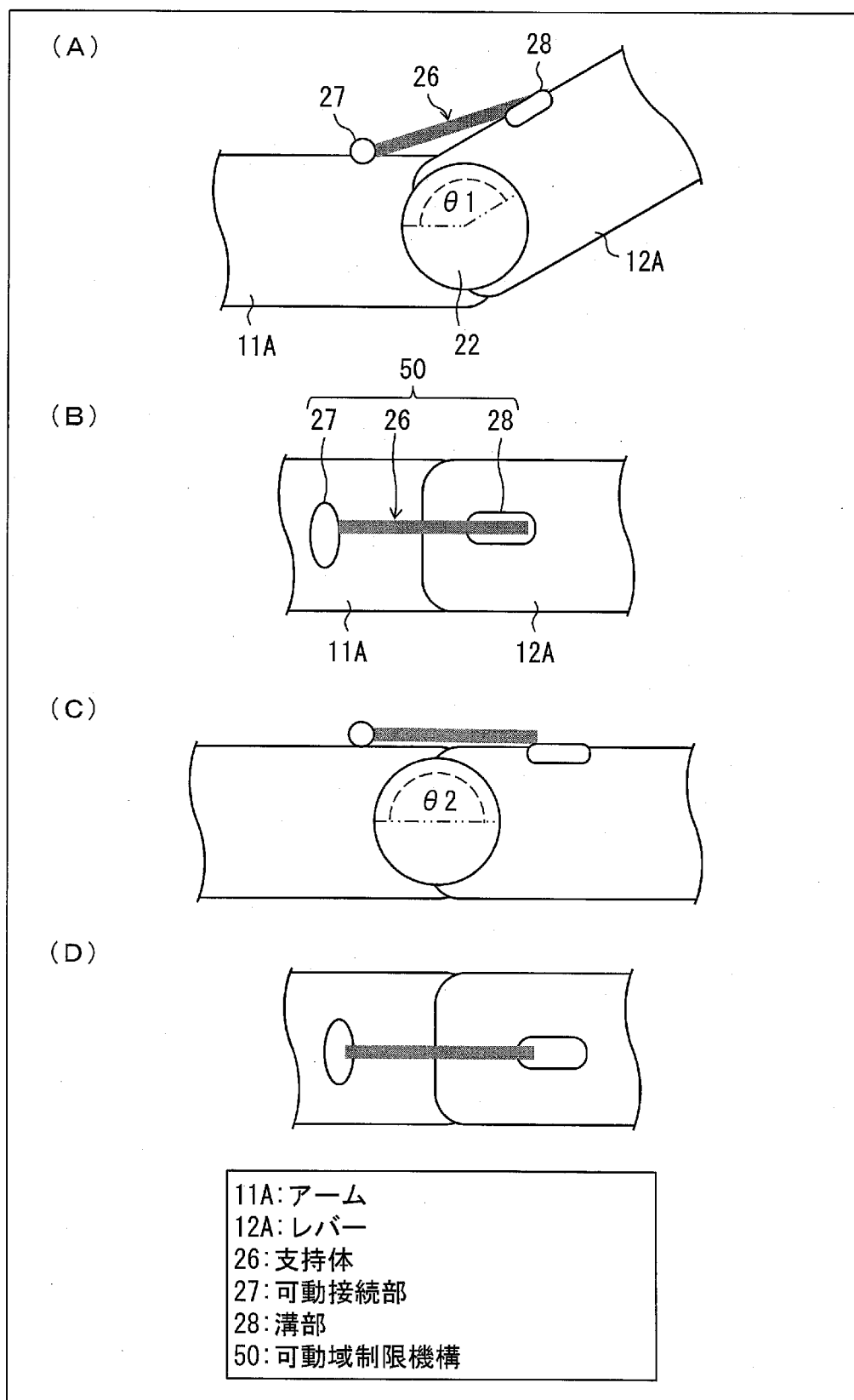
[図7]

図 7



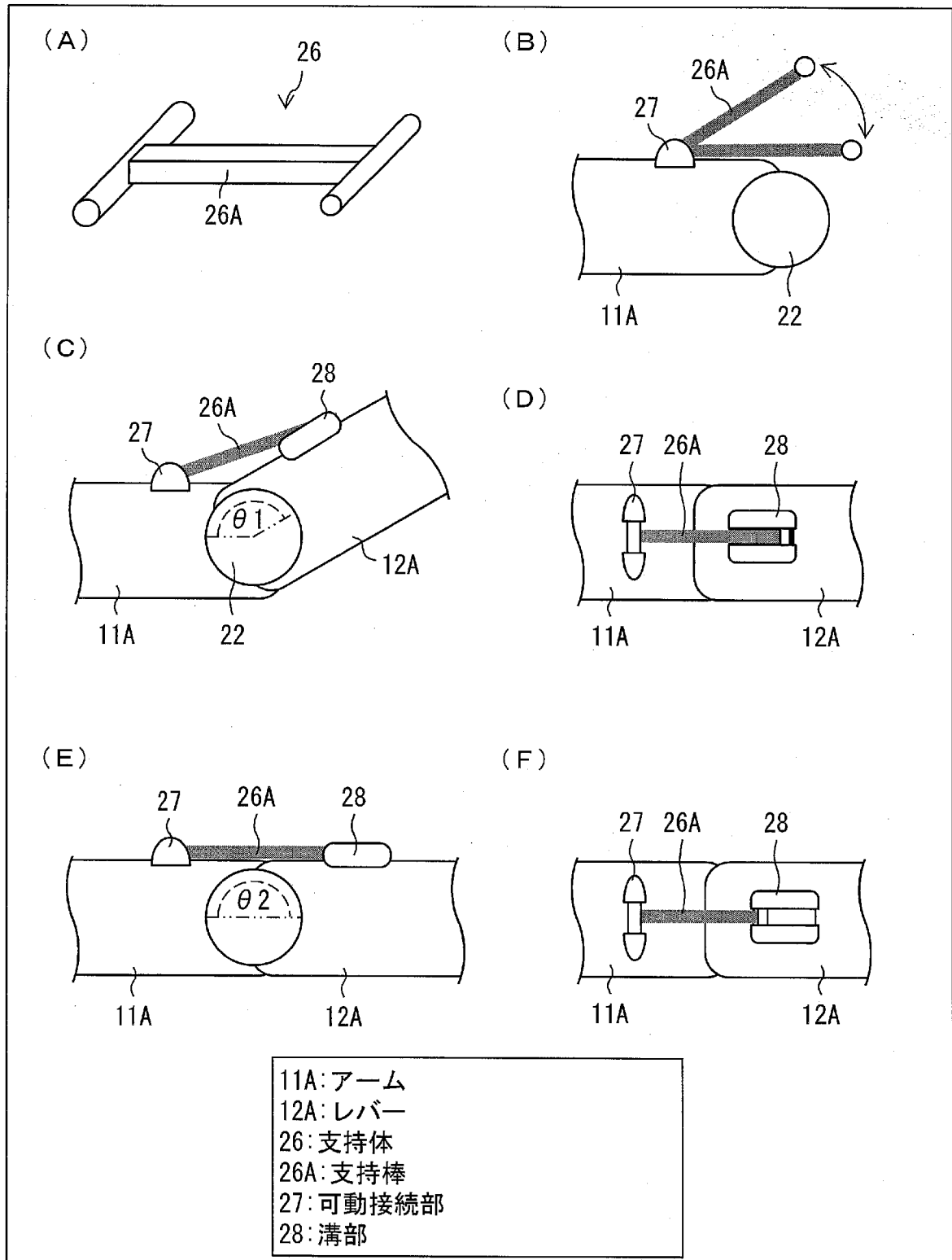
[図8]

図 8



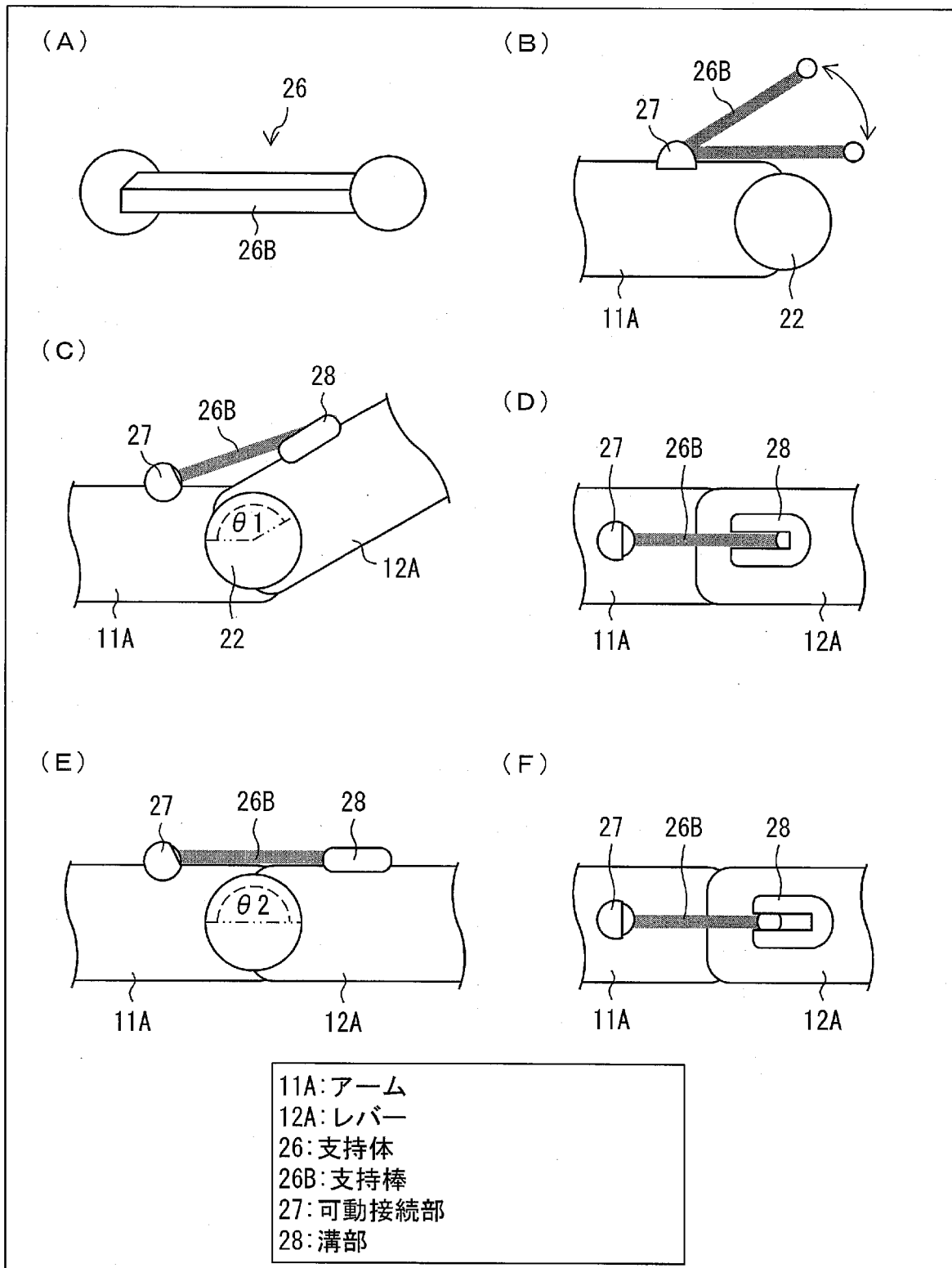
[図9]

図 9



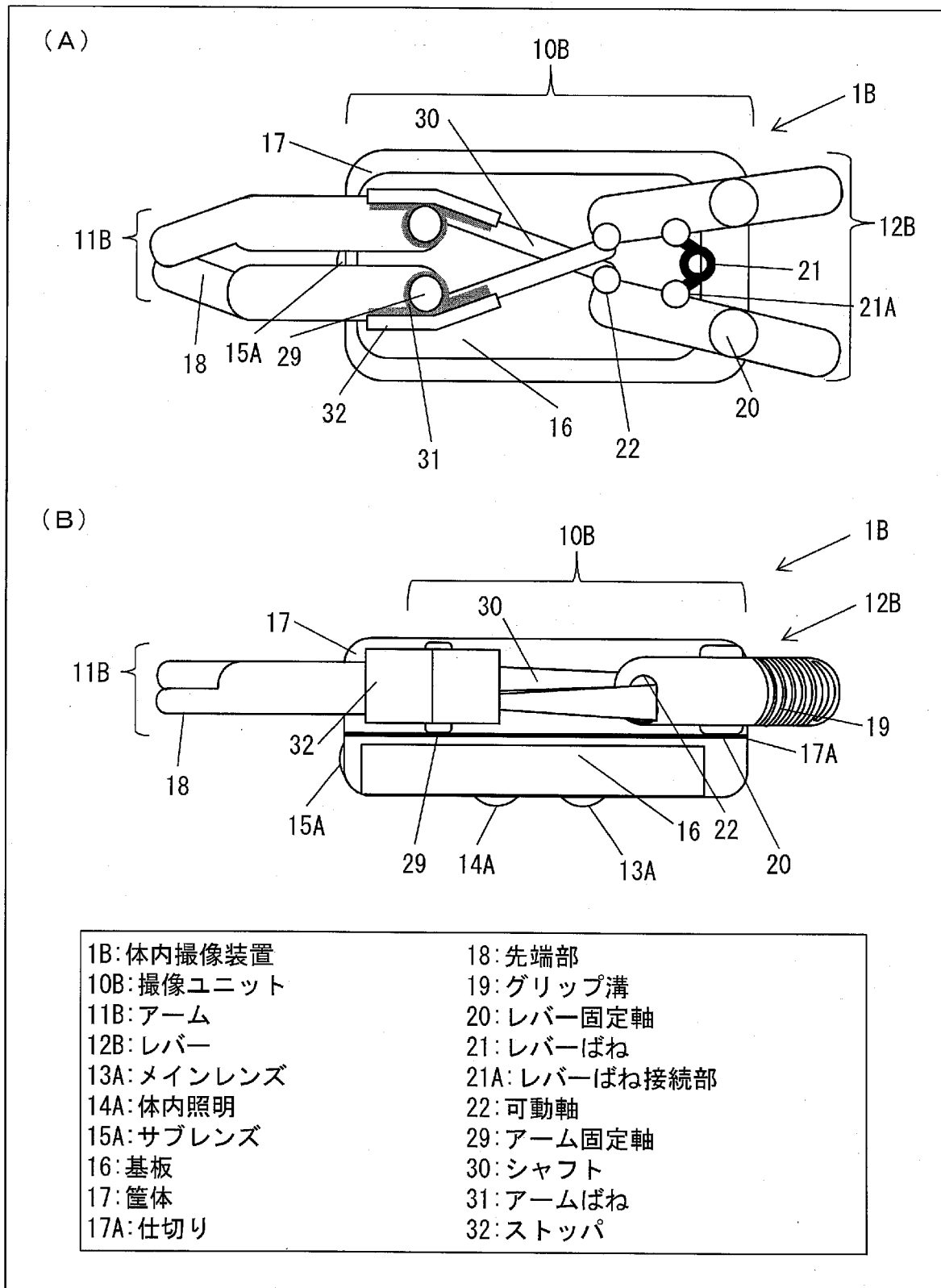
[図10]

図 10



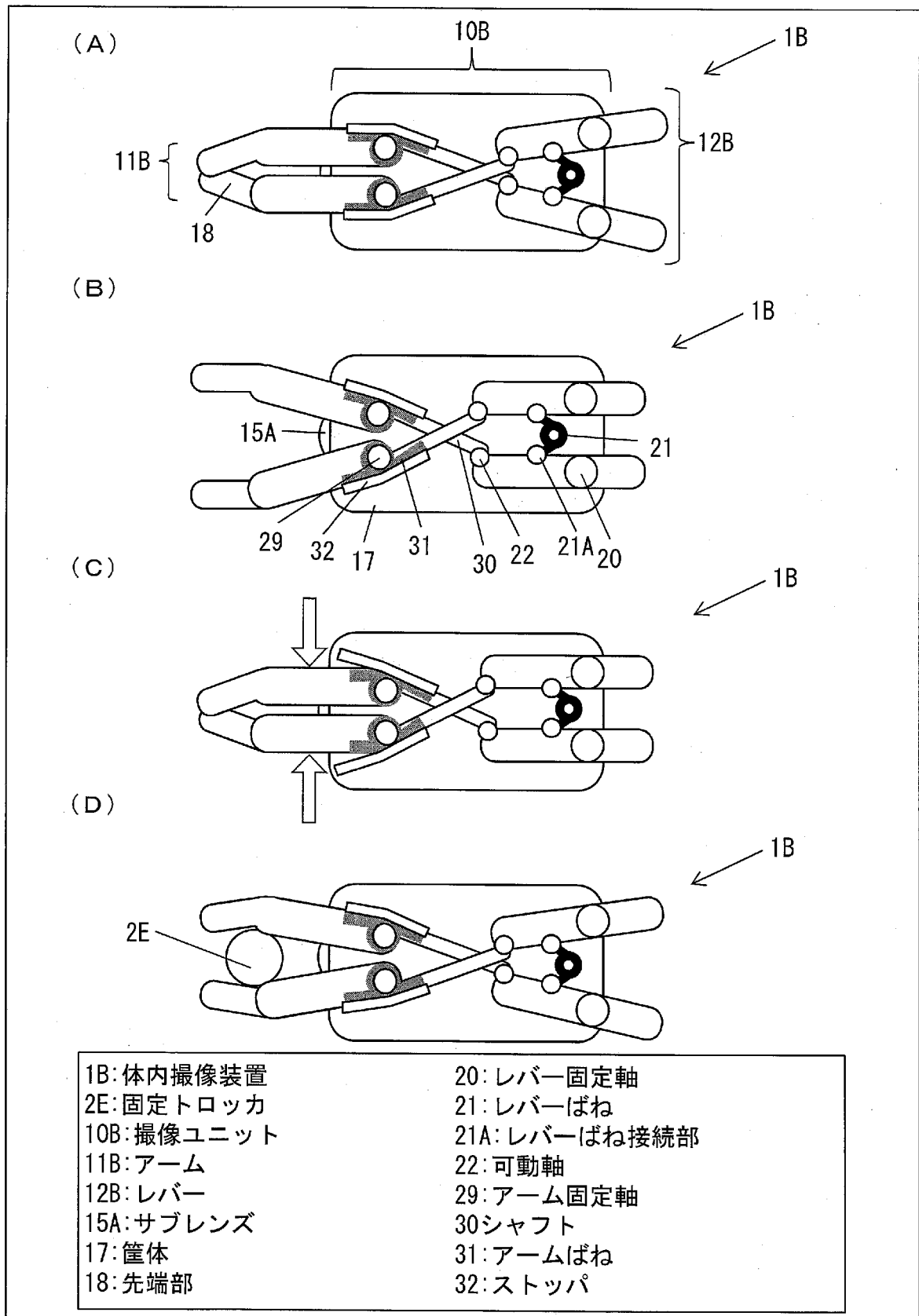
[図11]

図 11



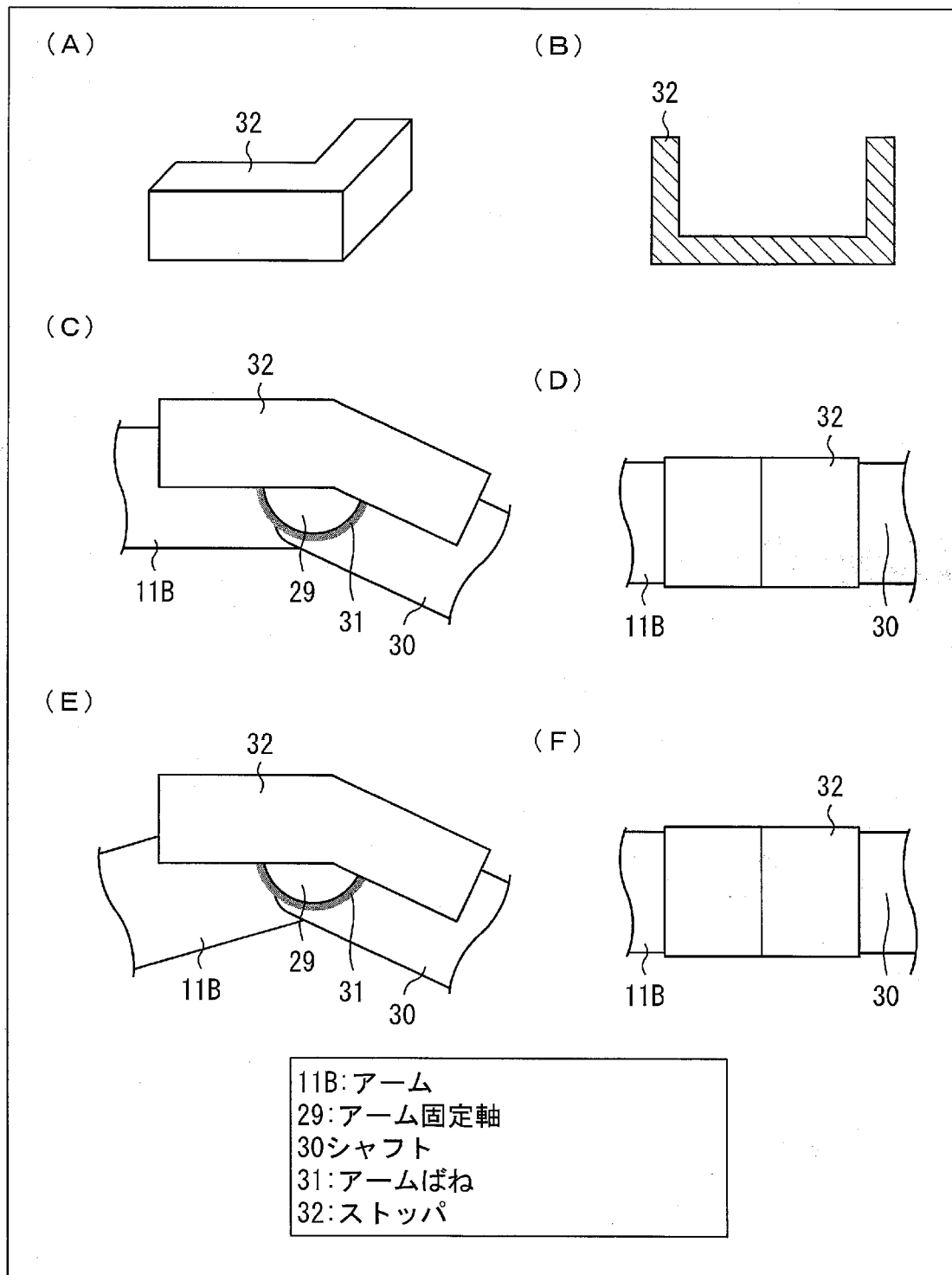
[図12]

図 12



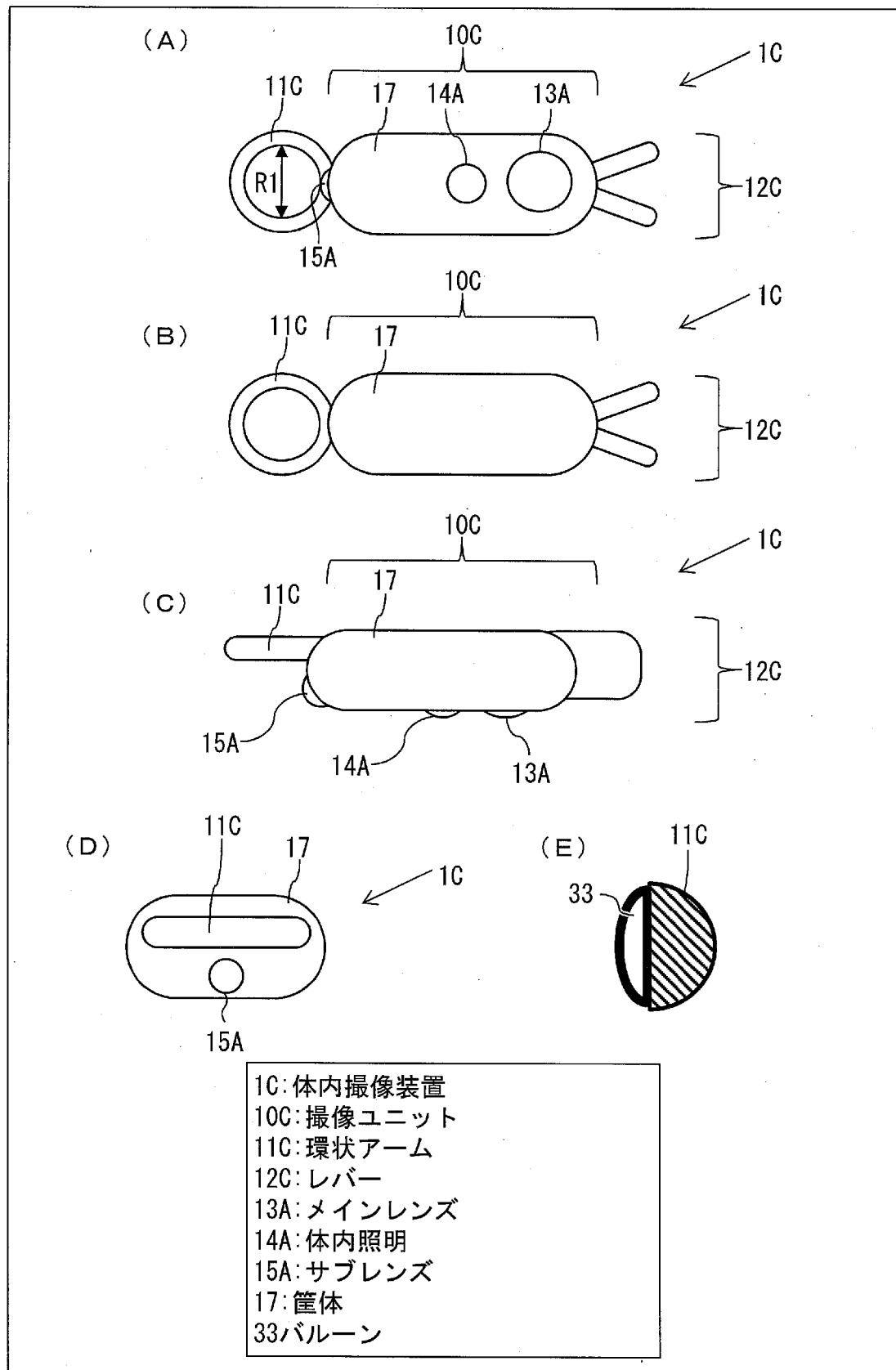
[図13]

図 13



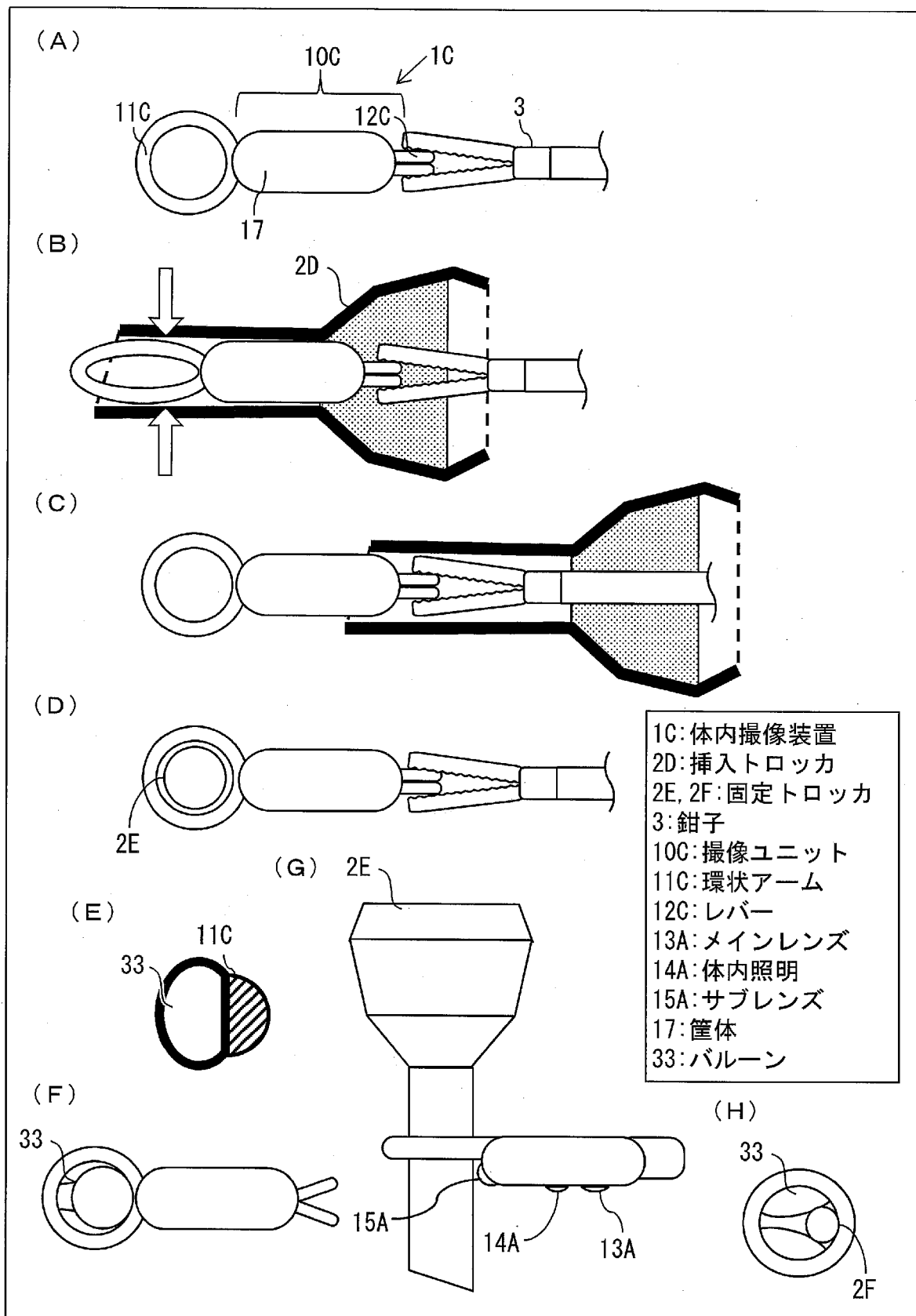
[図14]

図 14



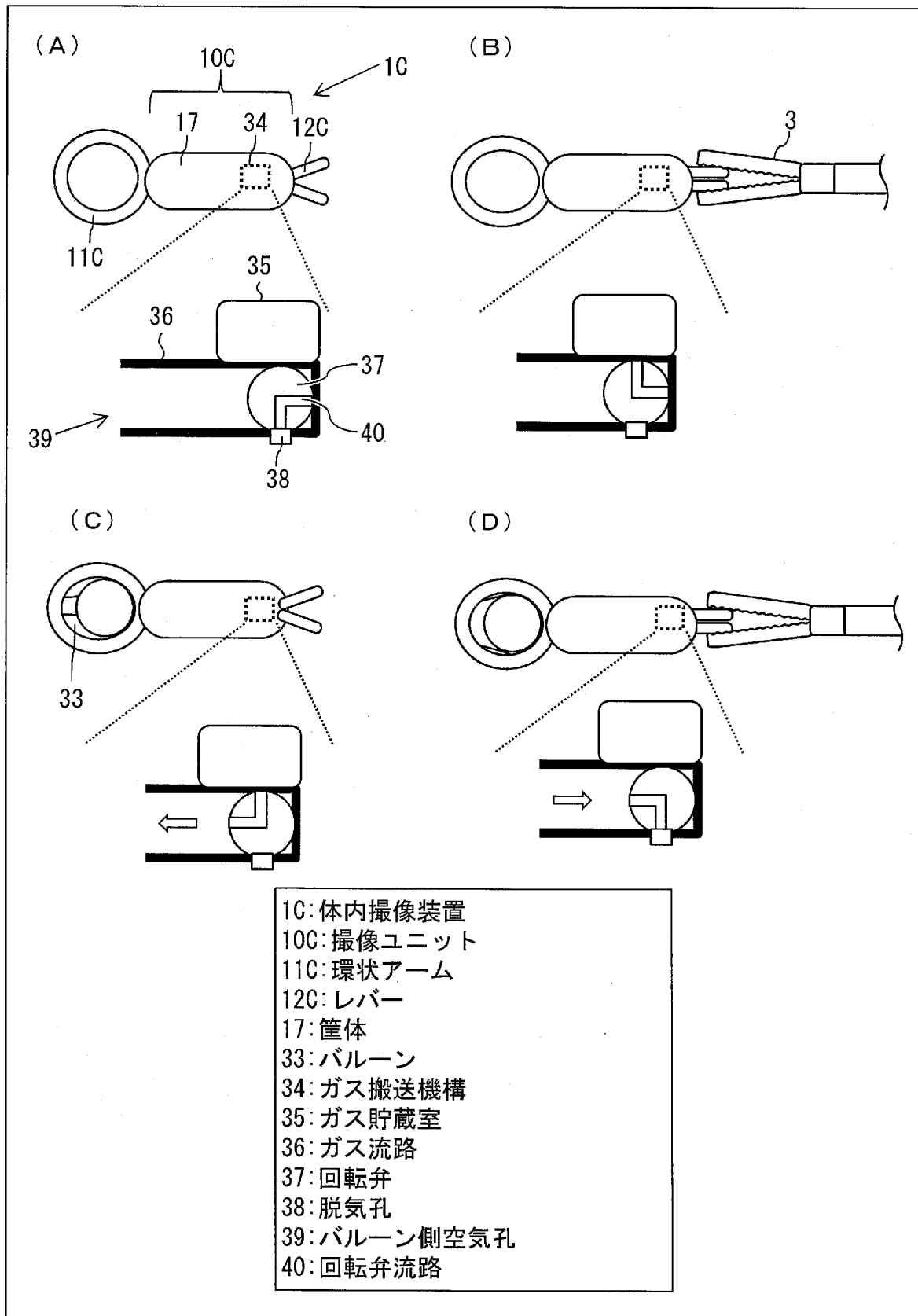
[図15]

図 15



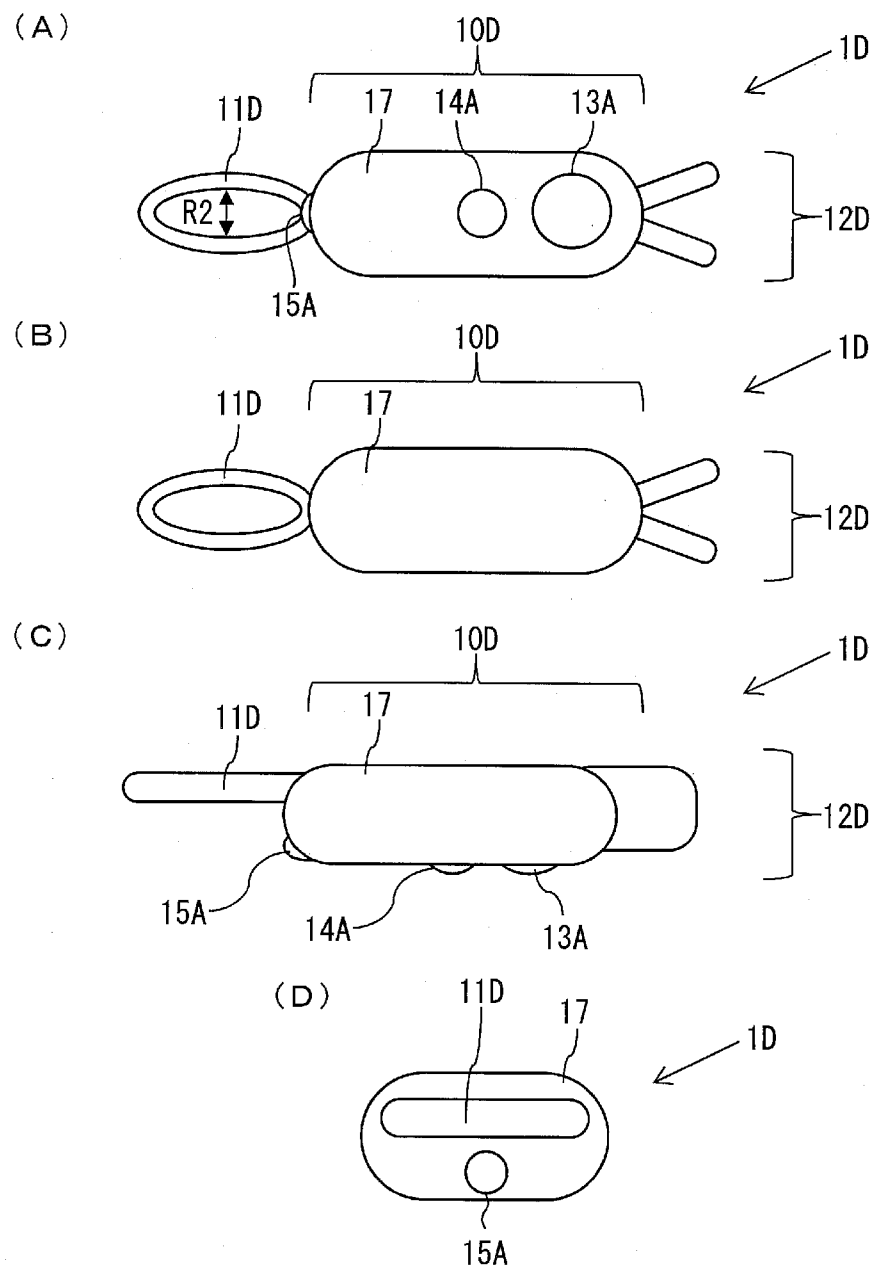
[図16]

図 16



[図17]

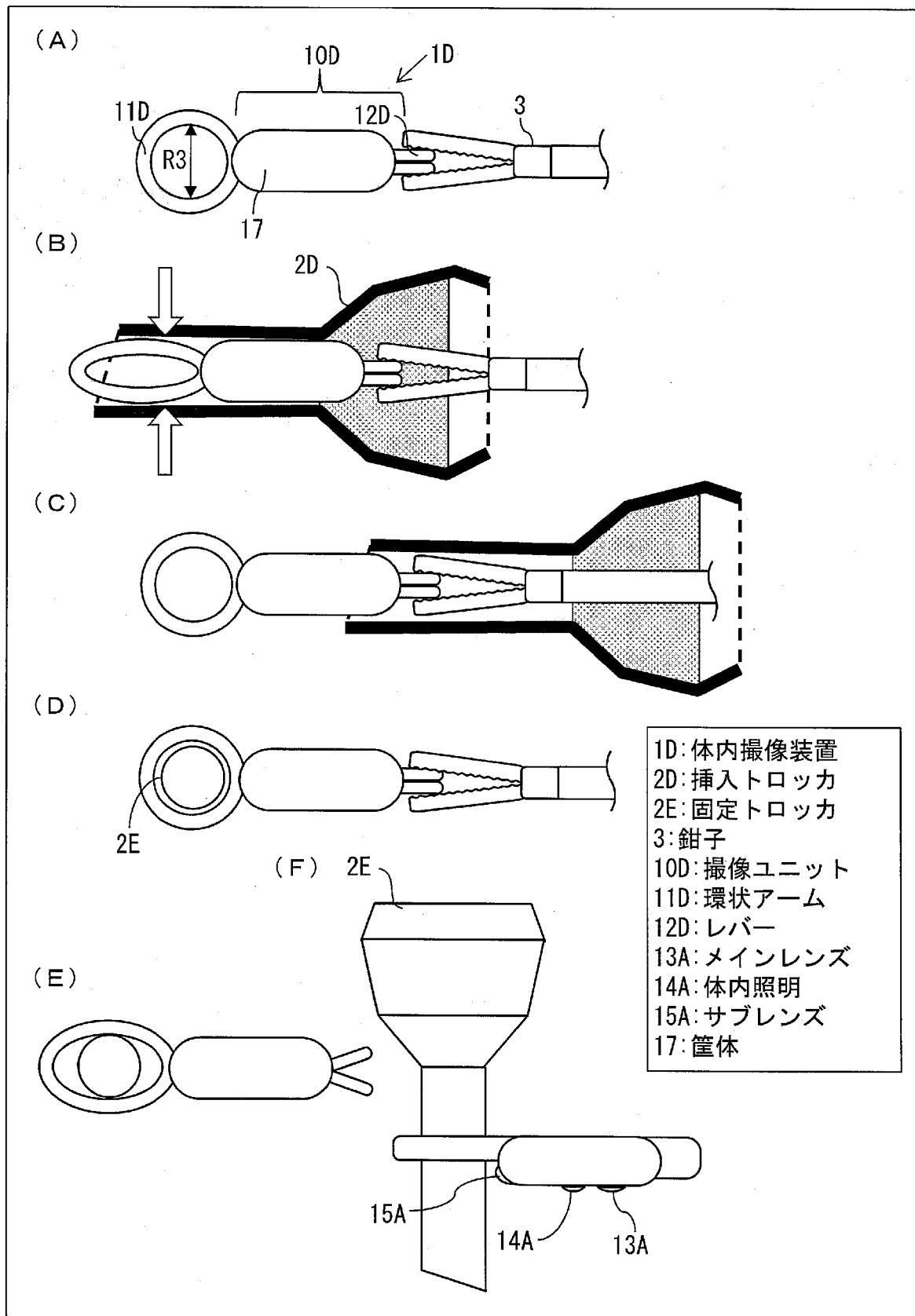
図 17



1D: 体内撮像装置
 10E: 撮像ユニット
 11D: 環状アーム
 12D: レバー
 13A: メインレンズ
 14A: 体内照明
 15A: サブレレンズ
 17: 筐体

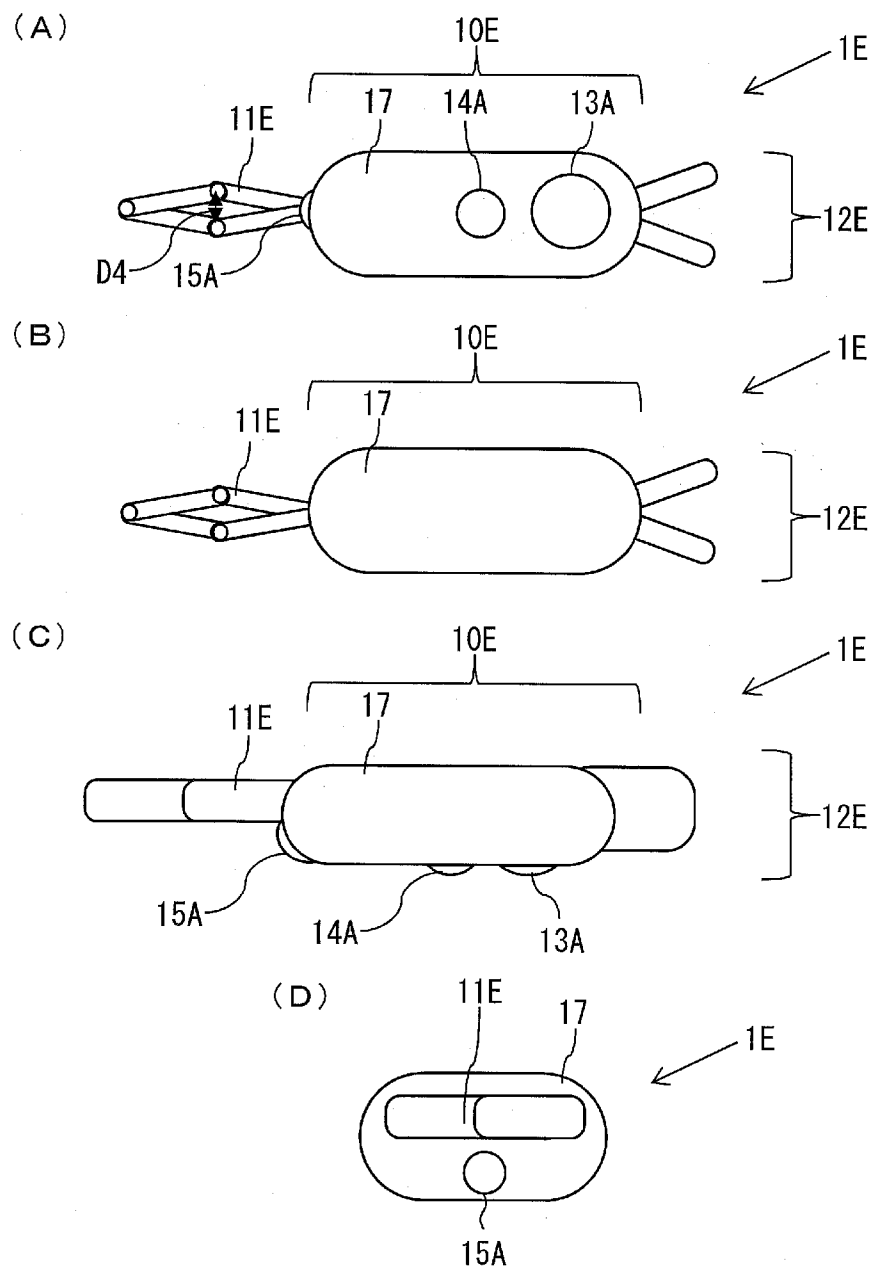
[図18]

図 18



[図19]

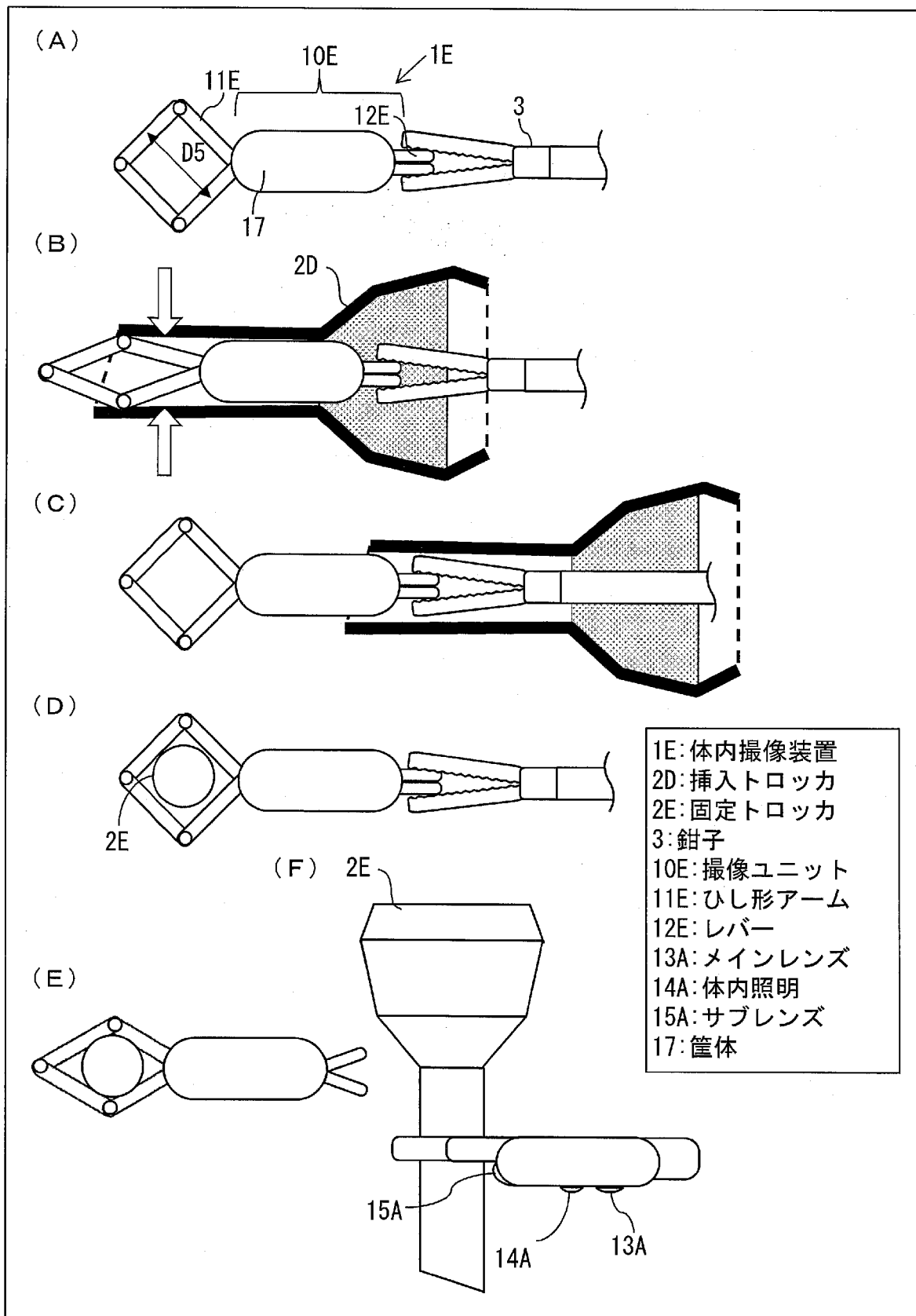
図 19



1E: 体内撮像装置
 10E: 撮像ユニット
 11E: ひし形アーム
 12E: レバー
 13A: メインレンズ
 14A: 体内照明
 15A: サブレレンズ
 17: 筐体

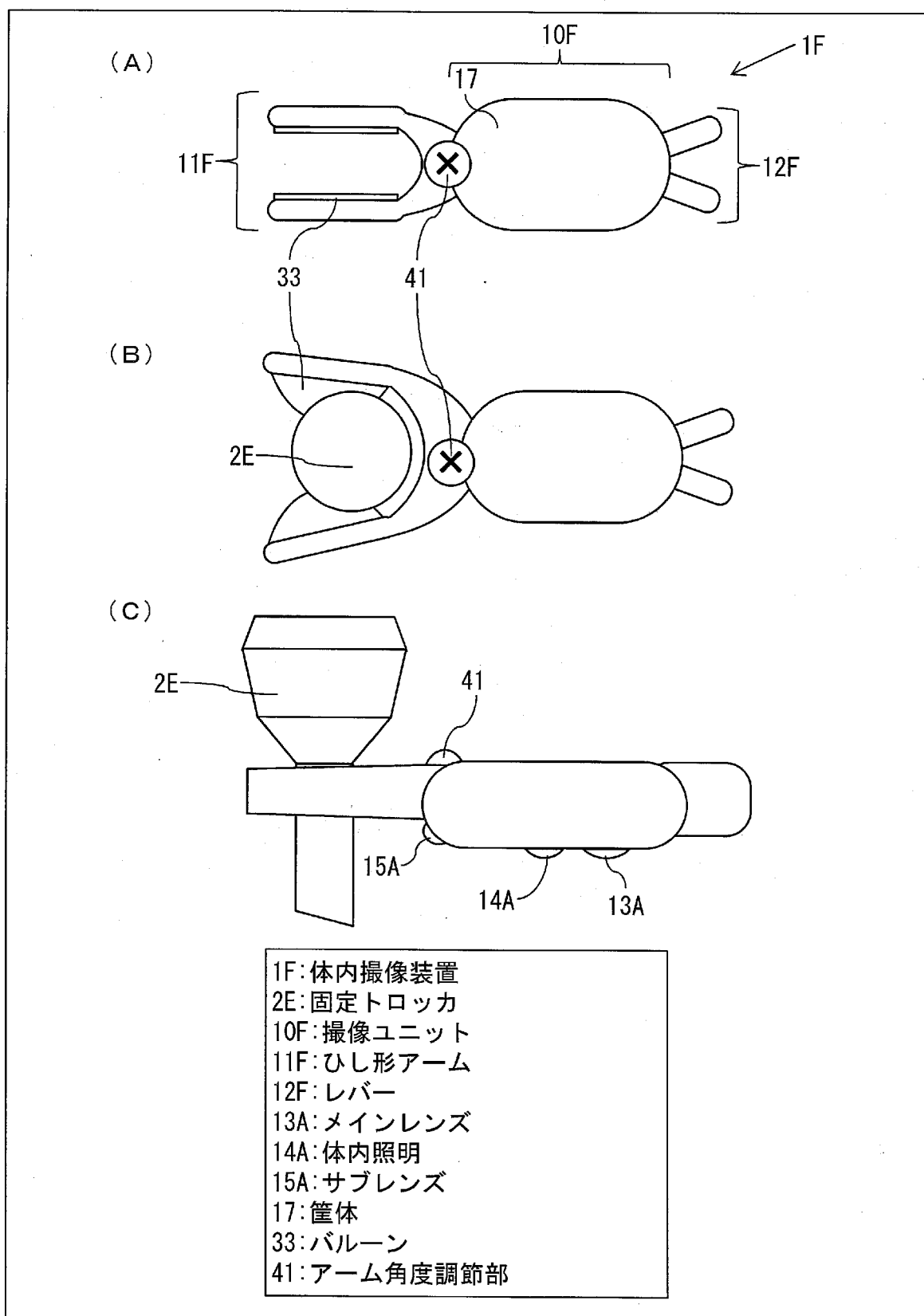
[図20]

図 20



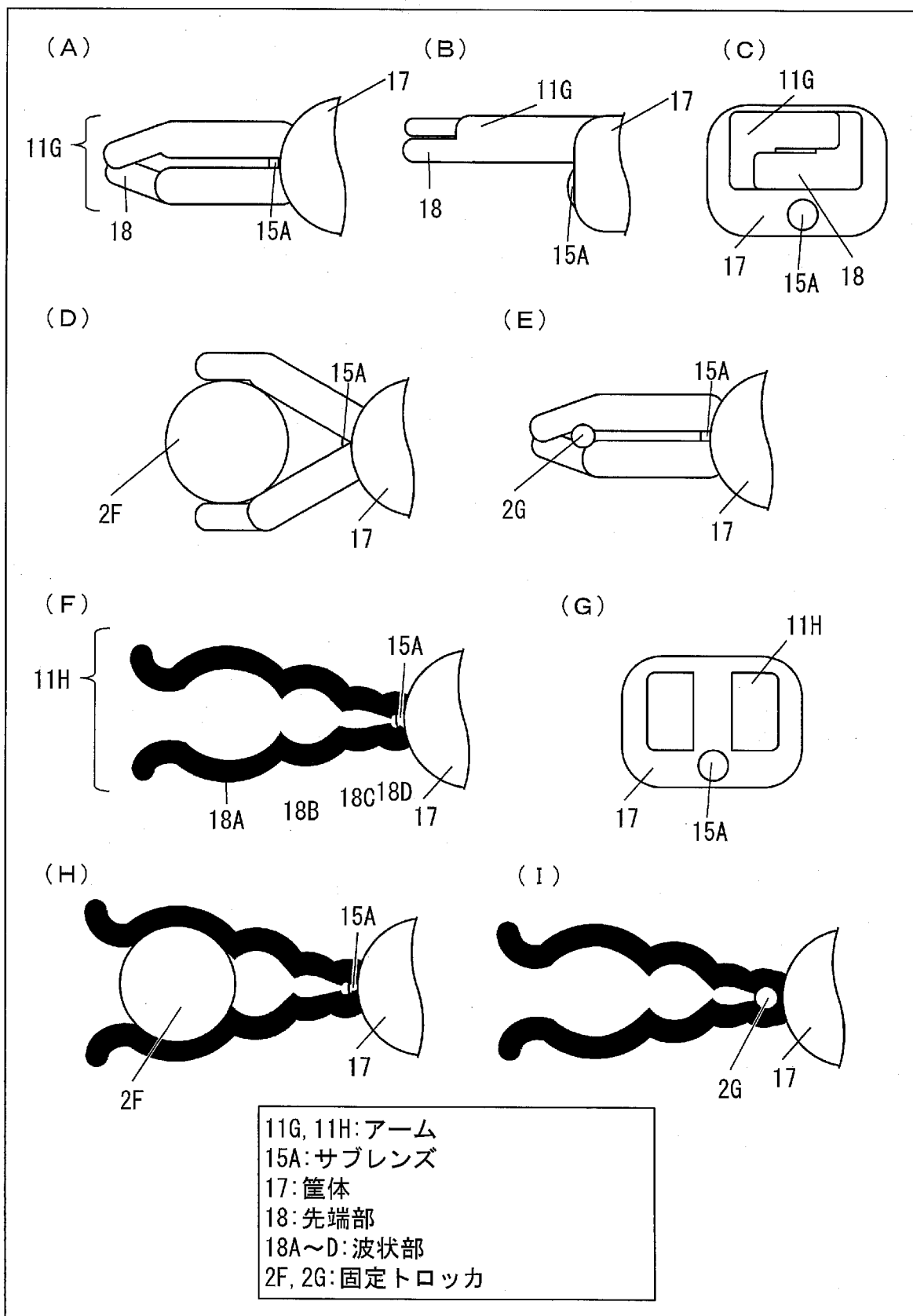
[図21]

図 21



[図22]

図 22



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/037962

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. 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)

Int. Cl. A61B1/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2017

Registered utility model specifications of Japan 1996-2017

Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

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	JP 5-68666 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 23 March 1993, paragraphs [0025]-[0031], fig. 7-10 (Family: none)	1-2, 31-32, 34-35
Y		3-5, 29-30, 33
A		6-28
Y	JP 2002-204773 A (FUJINON CORP.) 23 July 2002, paragraphs [0013]-[0030], fig. 1-8 (Family: none)	3-5, 33

☒ 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

Date of mailing of the international search report

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/037962

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-25035 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 26 January 2001, paragraphs [0014], [0071]-[0084], fig. 1-4 (Family: none)	29-30

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. 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（IPC））

Int.Cl. A61B1/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	JP 5-68666 A（オリンパス光学工業株式会社） 1993.03.23, 【0025】～【0031】、図7～10 (ファミリーなし)	1-2, 31-32, 34-35
Y		3-5, 29-30, 33
A		6-28
Y	JP 2002-204773 A（富士写真光機株式会社） 2002.07.23, 【0013】～【0030】、図1～8 (ファミリーなし)	3-5, 33

☒ 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

26.12.2017

国際調査報告の発送日

16.01.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

山口 裕之

2Q

2913

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	JP 2001-25035 A (オリンパス光学工業株式会社) 2001.01.26, 【0014】、【0071】～【0084】、図1～4 (ファミリーなし)	29-30