

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年3月30日 (30.03.2006)

PCT

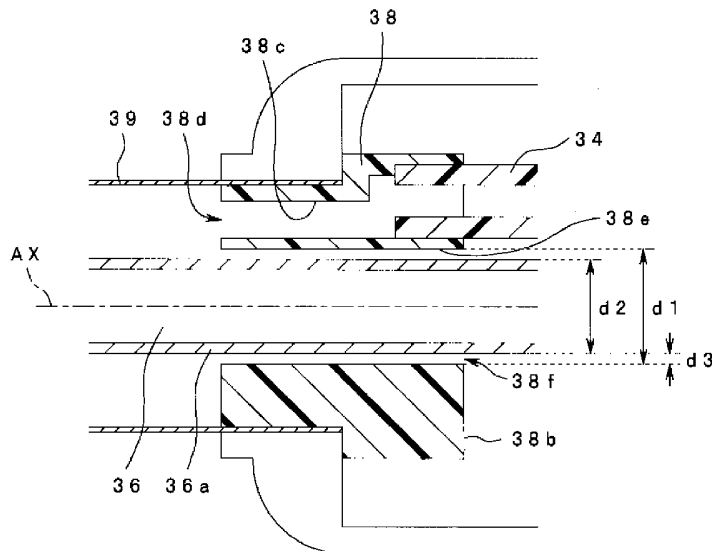
(10) 国際公開番号
WO 2006/033395 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 17/28 (2006.01) A61B 10/02 (2006.01)
A61B 10/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/017491
- (22) 国際出願日: 2005年9月22日 (22.09.2005)
- (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2004-275747 2004年9月22日 (22.09.2004) JP
特願2004-275752 2004年9月22日 (22.09.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 笠原 秀元 (KASAHARA, Hideyuki) [JP/JP]; 〒1928512 東京都八王子市久保山町2-3 オリンパス知的財産サービス株式会社
- (74) 代理人: 伊藤 進 (ITO, Susumu); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目4番4号 武蔵ビル 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

[続葉有]

(54) Title: ORGANIC TISSUE SAMPLING DEVICE

(54) 発明の名称: 生体組織採取装置



(57) Abstract: An organic tissue sampling device capable of preventing a pressure in a body cavity from being increased beyond a prescribed pressure, comprising a holding part (33) and an insertion part (32) inserted into the body cavity. Also, the organic tissue sampling device comprises an air feed tube (34) feeding a prescribed gas into the insertion part (32) for discharging the prescribed gas from an opening part (35a) formed in the insertion part (32) and a clearance (38f) for releasing the prescribed gas fed into the body cavity.

[続葉有]

WO 2006/033395 A1



IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 生体組織を採取する装置においても、体腔内の圧力が所定の圧力以上上昇しないようするために、本発明の生体組織採取装置は、把持部33と、体腔内に挿入される挿入部32とを有する。さらに、生体組織採取装置は、挿入部32に設けられた開口部35aから所定の気体を放出するために、挿入部32内に所定の気体を送気する送気チューブ34と、体腔内に供給される所定の気体を逃がす隙間38fを有する。

明 細 書

生体組織採取装置

技術分野

[0001] 皮下にある血管等の生体組織を採取するための生体組織採取装置に関する。

背景技術

[0002] 心臓の血管のバイパス手術において、バイパス用血管として、大伏在静脈等の皮下にある血管を用いることがある。従来は、下肢の鼠径部から足首まで血管が全て見えるように、下肢の皮膚を切って、皮下にある血管を摘出する手術が行われていた。また、近年では、内視鏡下において、大伏在静脈等の皮下にある血管を牽引して採取する手術が行われている。

[0003] そのような内視鏡下の手術において、使用される手術器具として、例えば、米国特許第5895353号、及び特開2004-008241号公報に開示の器具がある。

[0004] この手術器具は、ダイセクタ、ハーベスタなどの器具から構成されている。ダイセクタ及びハーベスタには、内視鏡が挿通できるようになっており、術者は、その内視鏡画像を見ながら、血管の採取を行うことができる。

[0005] ダイセクタは、患者の膝下近傍の切開部にセットされる案内管であるトロッカより挿入され、採取する血管の全長に渡って挿入されることにより、血管とその周辺組織を徐々に剥離するための器具である。

[0006] このようなダイセクタを用いて内視鏡的に大伏在静脈等の皮下にある血管を採取する際にも、空間確保のため体腔内にガスを送気することがある。そのため、一般の腹腔鏡手術と同様に、体腔内のガス圧が高くなりすぎることは好ましくない。尚、ハーベスタは、ダイセクタによって周辺組織から剥離された血管の側枝を電氣的に切断するためのバイポーラカッタを有する器具である。

[0007] そこで、本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであり、生体組織を採取する装置においても、体腔内の圧力が所定の圧力以上上昇しないようにした生体組織採取装置を提供することを目的とする。

発明の開示

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の生体組織採取装置は、把持部と、該把持部に接続され、体腔内に挿入される管状の挿入部とを有する生体組織採取装置であって、外部の送気装置から所定の気体を前記挿入部内へ供給するための送気路と、前記挿入部に設けられ、該挿入部を介して、前記送気路からの前記所定の気体を排出する第1の開口部と、前記挿入部内に設けられ、前記把持部を介して外部と連通する連通路と、を有する。本発明の生体組織採取装置によれば、体腔内の圧力が所定の圧力以上上昇しないようにすることができる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]本発明の第1の実施の形態に係わる手術システムの構成を示す構成図である。
[図2]本発明の第1の実施の形態に係わるトロッカの斜視図である。
[図3]本発明の第1の実施の形態に係わるトロッカの縦断面図である。
[図4]皮下にある血管を牽引して採取する手術方法を説明するためのフローチャートである。
[図5]皮下にある血管を牽引して採取する手術方法を説明するための図である。
[図6]本発明の第1の実施の形態に係わるトロッカを介してダイセクタが下肢の皮下へ挿入された状態を示す断面図である。
[図7]皮下にある血管を牽引して採取する手術方法を説明するための図である。
[図8]ハーベスタが、皮切部からトロッカを介して下肢の皮下へ挿入された状態を示す断面図である。
[図9]皮下にある血管を牽引して採取する手術方法を説明するための図である。
[図10]本発明の第1の実施の形態に係わるダイセクタの側面図である。
[図11]本発明の第1の実施の形態に係わるダイセクタの部分断面図である。
[図12]図11におけるA-A線に沿った断面図である。
[図13]図11におけるB-B線に沿った断面図である。
[図14]図11におけるC-C線に沿った断面図である。
[図15]本発明の第1の実施の形態に係わるダイセクタの基端側から見た部分斜視図である。

[図16]本発明の第1の実施の形態に係わる把持部の先端部分の部分断面図である。

[図17]本発明の第1の実施の形態に係わるハーベスタの斜視図である。

[図18]本発明の第1の実施の形態に係わるハーベスタの基端側の構成を説明する部分斜視図である。

[図19]本発明の第1の実施の形態に係わるハーベスタの先端の構成を示す部分斜視図である。

[図20]図19のロック軸の作用を説明する図である。

[図21]図19の矢印Aから見た矢視図である。

[図22]本発明の第1の実施の形態に係わるハーベスタの作動構成を示す長軸方向の断面図である。

[図23]図22の矢印Bから見たベインキーパレバーの取り付け概念図である。

[図24]本発明の第1の実施の形態に係わるハーベスタの送気構成を示す長軸方向の断面図である。

[図25]図24のD-D線断面を示す断面図である。

[図26]本発明の第1の実施の形態に係わるハーベスタのベインキーパの作用を説明する第1の図である。

[図27]本発明の第1の実施の形態に係わるハーベスタのベインキーパの作用を説明する第2の図である。

[図28]本発明の第1の実施の形態に係わるハーベスタのベインキーパの作用を説明する第3の図である。

[図29]本発明の第1の実施の形態に係わるバイポーラカッタの先端部分の上面から見た図である。

[図30]図29のバイポーラカッタの断面を示す断面図である。

[図31]変形例となるバイポーラカッタの先端部分の分解斜視図である。

[図32]本発明の第1の実施の形態に係わるバイポーラカッタを上面から見た上面図である。

[図33]本発明の第1の実施の形態に係わるバイポーラカッタを下面から見た下面図

である。

[図34]図32のバイポーラカッタのE-E線断面を示すバイポーラカッタの断面図である。

[図35]図32のバイポーラカッタのF-F線断面を示すバイポーラカッタの断面図である。

[図36]本発明の第1の実施の形態に係わる組織挟持部を下面から見た図である。

[図37]図36のG-G線断面を示す組織挟持部の断面図である。

[図38]図36のH-H線断面を示す組織挟持部の断面図である。

[図39]本発明の第1の実施の形態に係わるバイポーラカッタによる側枝の切断を説明するための図である。

[図40]本発明の第1の実施の形態に係わるバイポーラカッタによる側枝の切断を説明するための図である。

[図41]側枝を切断時の組織挟持部を下面から見た図である。

[図42]本発明の第1の実施の形態に係わるディスプレイザブルのダイセクタの外観を示す図である。

[図43]本発明の第1の実施の形態に係わるディスプレイザブルのハーベスタの外観を示す図である。

[図44]本発明の第2の実施の形態に係わる挿入部の先端部分の部分断面図である。

[図45]本発明の第2の実施の形態に係わる把持部の先端部分の部分断面図である。

[図46]本発明の第2の実施の形態に係わる挿入部における各孔の開口部の位置を説明するための図である。

[図47]本発明の第3の実施の形態に係るダイセクタの部分断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0010] (第1の実施の形態)

以下、本発明の実施の形態を、図1～図43の図面を用いて説明する。

尚、図1から図43は、本実施の形態の皮下にある血管を牽引して採取する手術シ

システムに係り、図1は、手術システムの構成を示す構成図である。図2は、トロッカの斜視図である。図3は、トロッカの縦断面図である。図4は、皮下にある血管を牽引して採取する手術方法を説明するためのフローチャートである。図5は、皮下にある血管を牽引して採取する手術方法を説明するための図である。図6は、トロッカを介してダイセクタが下肢の皮下へ挿入された状態を示す断面図である。図7は、皮下にある血管を牽引して採取する手術方法を説明するための図である。図8は、ハーベスタが、皮切部からトロッカを介して下肢の皮下へ挿入された状態を示す断面図である。図9は、皮下にある血管を牽引して採取する手術方法を説明するための図である。図10は、ダイセクタの側面図である。図11は、ダイセクタの部分断面図である。図12は、図11におけるA-A線に沿った断面図である。図13は、図11におけるB-B線に沿った断面図である。図14は、図11におけるC-C線に沿った断面図である。図15は、ダイセクタの基端側から見た部分斜視図である。図16は、把持部の先端部分の部分断面図である。図17は、ハーベスタの斜視図である。図18は、ハーベスタの基端側の構成を説明する部分斜視図である。図19は、ハーベスタの先端の構成を示す部分斜視図である。図20は、図19のロック軸の作用を説明する図である。図21は、図19の矢印Aから見た矢視図である。図22は、ハーベスタの作動構成を示す長軸方向の断面図である。図23は、図22の矢印Bから見たベインキーパレバーの取り付け概念図である。図24は、ハーベスタの送気構成を示す長軸方向の断面図である。図25は、図24のD-D線断面を示す断面図である。図26は、ハーベスタのベインキーパの作用を説明する第1の図である。図27は、ハーベスタのベインキーパの作用を説明する第2の図である。図28は、ハーベスタのベインキーパの作用を説明する第3の図である。図29は、バイポーラカッタを上面からみた図である。図30は、図29のバイポーラカッタの断面を示す断面図である。図31は、変形例となるバイポーラカッタの先端部分の分解斜視図である。図32は、変形例となるバイポーラカッタを上面から見た上面図である。図33は、変形例となるバイポーラカッタを下面から見た下面図である。図34は、図32のバイポーラカッタのE-E線断面を示すバイポーラカッタの断面図である。図35は、図32のバイポーラカッタのF-F線断面を示すバイポーラカッタの断面図である。図36は、組織挟持部を下面から見た図である。図37は、図3

6のG-G線断面を示す組織挟持部の断面図である。図38は、図36のH-H線断面を示す組織挟持部の断面図である。図39は、変形例となるバイポーラカッタによる側枝の切断を説明するための図である。図40は、変形例となるバイポーラカッタによる側枝の切断を説明するための図である。図41は、側枝を切断時の組織挟持部を下面から見た図である。図42は、ディスポーザブルのダイセクタの外観を示す図である。図43は、ディスポーザブルのハーベスタの外観を示す図である。

- [0011] 初めに、図1から図6を用いて、生体組織としての皮下にある血管を牽引して採取する手術のためのシステム、及び生体採取手術システムを使った血管採取手術方法について説明する。
- [0012] 図1に示すように、生体採取手術システム(以下、単に手術システムという場合がある)101は、トロッカ21、ダイセクタ31、ハーベスタ41及び内視鏡である硬性内視鏡51を含む。ダイセクタ31とハーベスタ41が、生体組織採取装置である。手術システム101は、さらに、表示装置であるテレビモニタ102と、カメラコントロールユニット(以下、CCUという)103と、テレビカメラ装置104と、光源装置105と、ライトガイドケーブル106と、電気メス装置107と、送気装置108とを含む。
- [0013] 硬性内視鏡51のライトガイドコネクタ部52には、ライトガイドケーブル106の一端が接続される。ライトガイドケーブル106の他端は、光源装置105に接続される。硬性内視鏡51には、光ファイバのライトガイドが挿通されたライトガイドケーブル106を介して、光源装置105からの光が供給され、硬性内視鏡51の先端部から、被写体への照明が行われる。硬性内視鏡51の基端側の接眼部53には、テレビカメラ装置104のテレビカメラヘッド部が接続される。テレビカメラ装置104は、CCU103に接続され、硬性内視鏡51によって得られた被写体の画像が、接続されたテレビモニタ102の画面上に表示される。
- [0014] 硬性内視鏡51の先端挿入部54は、生体組織採取装置としてのダイセクタ31の基端側からダイセクタ31の硬性内視鏡挿入チャンネル36に挿入することができる。同様に、硬性内視鏡51の先端挿入部54は、生体組織採取装置としてのハーベスタ41の基端側からハーベスタ41の硬性内視鏡挿入チャンネル46に挿入することができる。硬性内視鏡挿入チャンネル36、46は、それぞれダイセクタ31の挿入部とハーベスタ

タ41の挿入部に、硬性内視鏡51を装着するための装着部であり、内視鏡挿入手段を構成する。

[0015] ダイセクタ31の送気チューブ34は、送気装置108に接続され、送気装置108からの所定の気体、例えば二酸化炭素ガスの供給を受け、挿入部の送気出口である開口部35a(図1は図示せず)から放出する。

[0016] ハーベスタ41の送気チューブ44も、送気装置108に接続され、送気装置108からの所定の気体、例えば二酸化炭素ガスの供給を受け、挿入部の送気出口である開口部(図1は図示せず)から放出する。送気チューブ34, 44は、それぞれダイセクタ31の挿入部とハーベスタ41の挿入部の内側に、二酸化炭素のガスを送気する送気手段を構成する。

[0017] また、ハーベスタ41は、バイポーラカッタ43(図1は図示せず)用の電氣的ケーブル47を有する。その電氣的ケーブル47の基端端に設けられたコネクタによって、ハーベスタ41が電気メス装置107と接続される。

[0018] このような構成を有する手術システム101を利用して、術者は、後述するように、採取対象の生体組織としての皮下にある血管を牽引して採取する手術を行うことができる。まず、ダイセクタ31を用いて、下肢の大腿部から足首に至る大伏在静脈(以下、単に、血管ともいう)の周囲の組織を剥離し、その後、ハーベスタ41を用いて、血管の周囲の側枝を切断する。このような処置が行われた後に、血管の末端部の処置がされて、血管の摘出が行われる。以上のようにして、内視鏡下において、生体組織の採取が行われる。

[0019] 図2、及び図3に示すように、トロッカ21は、ガイドシースである案内管部22と、シール部材23と、皮膚に固定するための固定部24とを含む。案内管部22は、ダイセクタ31及びハーベスタ41の挿入部32, 42を挿通させるための円筒状の中空部25を有する。案内管部22の先端側は、案内管部22の軸方向に直交する方向に対して所定の角度、例えば45度の角度で切り取られた形状を有する。案内管部22の基端側は、案内管部22の軸方向に直交する方向に切り取られた形状を有している。その案内管部22の基端側には、シール部材23が設けられている。シール部材23は、弾性部材からなり、案内管部22の内径よりも小さな内径を有する孔26を有する。孔26の内

周面において、基端側の内径よりも先端側の内径の方が小さくなるように、先端側には凸部27が設けられている。このような形状を有する孔26によって、案内管部22に挿入されたダイセクタ31又はハーベスタ41の挿入部32, 42を、皮下において気密状態とすることができる。

[0020] トロッカ21の案内管部22の外周には、弾性部材であるトーションバネ28の弾性力を利用したクリップ部材29が設けられている。クリップ部材29は、先端部29aと基端部29bとからなるへの字状に折れ曲がった板形状を有している。への字状に折れ曲がった板形状の略真中にトーションバネ28が設けられている。

[0021] トーションバネ28によって、クリップ部材29の先端部29aは、常に案内管部22の外周面に押圧された状態となっている。クリップ部材29の基端部29bを、トーションバネ28の押圧力に対抗するように押し下げることによって、先端部29aは、案内管部22の外周面から離すようにすることができる。よって、クリップ部材29の基端部29bを案内管部22の外周面側に押し下げながら、クリップ部材29の先端部29aと、案内管部22の外周面との間に、下肢12の皮膚等が挟むことができる(図6、及び図8参照)。

[0022] 案内管部22の外周面上には、環状に丸い凸部22aが複数設けられている。凸部22aは、案内管部22と一体的に成形することによって設けるようにしてもよいし、案内管部22とは別部材によって設けるようにしてもよい。一方、クリップ部材29の先端部29aの、案内管部22の外周面側の面には、係止部29cが形成されている。よって、図6、及び図8に示すように、クリップ部材29の先端部29aと、案内管部22の外周面との間に、トーションバネ28の押圧力によって下肢12の皮膚等が挟まれた状態では、クリップ部材29の係止部29cと案内管部22の外周面とによって、下肢12の皮膚等がしっかりと挟まれた状態で固定される。従って、案内管部22の係止部29cと案内管部22の凸部22aとが、いわゆる滑り止め機構を有する固定部24を構成する。

[0023] 以上のように構成された手術システム101は、心臓のバイパス手術において、利用される下肢の採取対象組織である血管を採取することができる。ここで、図4～図9を用いて、バイパス用に用いられる、採取対象血管である下肢の大腿部から足首に亘る大伏在静脈(以下、単に、血管ともいう)を全長に亘って採取する場合について説明する。なお、本実施の形態では、図4のフローチャートに示すルーチンの一例に従

って、上述の生体採取手術システム101を使った血管採取手術について説明する。

[0024] 図5に示すように、採取対象血管11は、下肢12の鼠径部13と、足首14との間に存在する。採取する血管11は、例えば60cmの長さであるとする。

[0025] まず、術者は、その血管11の位置を特定する(ステップ(以下、Sと略す)1)。血管11の位置は、術者の触感によって、あるいはソナーなどの機器を用いて、特定する。次に、その血管11の管の方向に略沿って、特定した血管11の直上であって、膝15の少し下に、術者は、メス等によって一箇所、例えば切り口の長さが2.5cmの皮切部16を設ける(S2)。続いて、皮切部16において、その血管11を露出させ、血管11の周辺の組織を剥離する(S3)。

[0026] 次に、ダイセクタ31を用いて血管11の全長にわたって周辺の組織の剥離が行われる(S4)。具体的には、術者は、皮切部16にトロッカ21をセットする。そして、術者は、ダイセクタ31を、トロッカ21の案内管部22に通して、内視鏡画像を見ながら、皮切部16から鼠径部13の方向(矢印A1で示す)に徐々に挿入してゆく。こうして、術者は、血管11を周辺の組織から鈍的に剥離していく。内視鏡画像は、術者が血管11に沿って周辺組織を剥離していくために、術者にとって必要なものである。

[0027] 血管11の周辺組織を剥離するとき、例えば、血管11に対して皮膚表面方向を上とすれば、術者は、血管11の上下方向を剥離し、さらに左右方向を剥離する。こうして、術者は、血管11の全周に渡って周辺組織を完全に剥離することができる。血管11の全周に渡って剥離することによって、血管11の側枝が内視鏡画像において良く見えるようになる。

[0028] 鼠径部13の方向における、血管11の周辺組織からの剥離が終わると、術者は、ダイセクタ31をトロッカ21から引き抜く。次に、術者は、皮切部16のトロッカの向きを変え、皮切部16から、ダイセクタを、足首14の方向に(矢印A2で示す)徐々に挿入する。そして、術者は、内視鏡画像を見ながら、血管11を周辺の組織からの剥離を行う。

[0029] 図3に示すように、トロッカ21を皮切部16にセットするとき、術者は、案内管部22を、皮切部16から鼠径部方向に挿入し、固定部24によって皮膚に固定する。ダイセクタ31の挿入部32は、固定部24によって皮切部16に固定されたトロッカ21の案内管

部22を通して、下肢12の皮下に挿入されている。

- [0030] 後述するように、挿入部32の中には、内視鏡挿入部が挿入されている。術者は、ダイセクタ31の挿入方向が血管11の方向に沿っているので、内視鏡画像を見ながら、血管11の周辺の組織を血管11から剥離するようにダイセクタ31を徐々に挿入していく。すなわち、ダイセクタ31の挿入は、皮切部16から血管11に沿っていきなり鼠径部13の下まで行われぬ。術者は、ダイセクタ31を挿入方向に沿って進退させながら、徐々に鼠径部13までの血管11と、足首14までの血管11の剥離を行う。
- [0031] このとき、ダイセクタ31に設けられた送気コネクタにより、所定の気体、例えば、二酸化炭素ガスが、ダイセクタ31の把持部33に接続された送気チューブ34から送り込まれ、挿入部32の先端部に設けられた開口部35aから噴き出る。
- [0032] 従って、術者は、血管11が周辺の組織から剥離されると共に、所定の気体、例えば、二酸化炭素ガスが剥離した組織と血管の間に介在するようになるので、内視鏡の術野が広がって、視認性が良くなり、剥離作業がし易くなる。
- [0033] 次に、術者は、ダイセクタ31を、トロッカ21から抜き取り、トロッカ21をそのままにして、ハーベスタ41(図8参照)を挿入して、皮切部16から足首14までの間の血管11の側枝の切断が行う(S5)。
- [0034] なお、側枝11Aの切断する際、術者は、ハーベスタ41を皮切部16からまず足首14の下まで挿入して、足首14から皮切部16に向かって、血管11の側枝11Aを1本ずつ切断していく。
- [0035] その側枝11Aの切断は、ハーベスタ41の挿入部42の先端部に設けられた電気メスであるバイポーラカッタ43によって行われる。このバイポーラカッタ43によって切断された側枝11Aの切断部は、略止血された状態となる。そして、ハーベスタ41を用いて、足首14までの間の血管11の側枝11Aの全てが切られる。
- [0036] ハーベスタ41の構成については後で詳述するが、ここで簡単にその構成について説明する。血管11はハーベスタ41の先端に設けられた血管保持部であるベインキーパ45に引掛けられるようになっている。血管11をベインキーパ45に引掛けるときは、ベインキーパ45の一部を開け、開いた場所に血管11を引掛け、引掛けた後に、その開けた一部を閉じる。このような機構を、ハーベスタ41のベインキーパ45が有し

ている。さらに、ベインキーパ45は、ハーベスタ41の軸方向に可動式であり、内視鏡の先端部からベインキーパ45を離す方向に動かすことができるので、引掛けた血管11を、内視鏡画像において見易くすることができる。

[0037] また、バイポーラカッタ43の先端部には、0.5mm幅の溝が形成されており、側枝11Aを切断するときは、側枝11Aを押し込むようにその溝に入れることによって、側枝11Aは圧縮された状態において切断される。さらにまた、ハーベスタ41の先端には、ワイパーガード部によって囲まれた内側に硬性内視鏡の先端部の窓部に付着した付着物を拭き取るためのワイパーが設けられている。そして、円筒形状のワイパーガード部の一部には、ワイパーによって拭き取られた付着物を外に掃き出すための掃き出し孔が設けられている。その付着物としては、血液、脂肪、電気メスによる煙等がある。

[0038] ハーベスタ41にも送気コネクタが設けられており、二酸化炭素のガスが、ハーベスタ41の把持部400に接続された送気チューブ44から送り込まれ、挿入部42の先端部に設けられた開口部(図示せず)から噴き出る。従って、血管11の側枝11Aの切断処置がし易くなる。

[0039] なお、側枝11Aは、血管11に複数存在するので、術者は、ハーベスタ41の挿入部42の先端における内視鏡画像を見ながら、ハーベスタ41の先端部のベインキーパ45を操作して血管11を保持し、側枝11Aを一つ一つ確認しながら、バイポーラカッタ43によって側枝11Aを切る。ベインキーパ45の構造についても後で詳述する。

[0040] 次に、足首14に、例えば切り口の長さが1cm以下の小さな皮切を施し、その皮切部17から血管11の末端部を引き出して、糸をかけるか、鉗子を留置し、末端部の処置を行う(S6)。この場合、皮切部16の近傍にあるハーベスタ41を再度足首14の皮下まで挿入し、術者は、内視鏡によって、皮切部17の皮下の血管11と鉗子を見ながら、鉗子で血管11をつまんで、皮切部17から血管11を引き出す。

[0041] 図7にその血管11の末端部の処置を説明するための図である。血管11の末端部の処置は、血管11の一部を糸で結び、その結び目11aよりも膝15側の位置11bにおいて血管11を切る。なお、皮切部17における皮切は、その後、術者等は、テープ等で皮切部17を閉じることによって行われる。

- [0042] 血管11の末端部の処置において、術者は、内視鏡によって、皮切部17の皮下の血管を見ながら、皮切部17から血管11を引き出す。
- [0043] 続いて、ハーベスタ41を、トロッカ21から抜き取り、皮切部16のトロッカ21の案内管部22の向きを鼠径部13の方向に変え、ハーベスタ41を挿入して、皮切部16から鼠径部13までの間の血管11の側枝の切断が行われる(S7)。S6で行ったように、術者は、内視鏡画像を見ながら、皮切部16から鼠径部13までの血管11の側枝11Aを切断する。
- [0044] なお、ここでも、側枝11Aの切断は、ハーベスタ41を皮切部16からまず鼠径部13の下まで挿入して、鼠径部13から皮切部16に向かって、血管11の側枝11Aを1本ずつ切断していく。
- [0045] 図8に示すように、ハーベスタ41の挿入部42は、固定部24によって皮切部16に固定されたトロッカ21の案内管部22を通して、下肢12の皮下に挿入されている。尚、後述するように、挿入部42の中には、内視鏡挿入部が挿入されている。ハーベスタ41の挿入方向は、血管11の方向に沿っているので、術者は、内視鏡画像を見ながら、血管11の側枝11Aを切断する。
- [0046] 血管11の側枝11Aの切断が終了すると、図7に示すように、鼠径部13に、例えば切り口の長さが1cm以下の小さな皮切を施し、その皮切部18から血管11の末端部を引き出して、糸をかけるか、鉗子を留置し、末端部の処置を行う(S8)。
- [0047] この場合も、皮切部16の近傍にあるハーベスタ41を再度鼠径部13の皮下まで挿入し、術者は、内視鏡によって、皮切部18の皮下の血管11と鉗子を見ながら、鉗子で血管11をつまんで、皮切部18から血管11を引き出す。足首14の皮切部17において処置したように、血管11の末端部の処置は、血管11の一部を糸で結び、その結び目11cよりも膝15側の位置11dにおいて血管11を切る。なお、皮切部18における皮切も、その後、術者等は、テープ等で皮切部18を閉じることによって行われる。
- [0048] そして、術者は、図9に示すように皮切部16から、例えば60cmの血管11を摘出する(S9)。血管11の摘出が終わると、続いて、摘出された血管11に孔が開いていると、バイパス用の血管としては利用できないので、術者は、血管11の漏れ検査を行う(S10)。

- [0049] 漏れ検査を行いながら、術者は、血管11の全ての側枝11Aの部分に糸結びを施し、先端が切断された側枝11Aの先端部から血液が漏れることのないようにする。このように、全ての側枝11Aの部分に糸結びが施された状態において、血管11内の弁の方向を考慮して、血管11の一端にシリンジを付けて、生理食塩水を血管11内に通し、生理食塩水が漏れ出す孔があるか否かによって、術者は、血管11の漏れ検査を行う。
- [0050] 生理食塩水が漏れ出している箇所があれば、その箇所の孔を縫合する(S11)。最後に、皮切部16の縫合を行う(S12)。
- [0051] 以上のように、従来の、下肢12の鼠径部13から足首14まで血管11が全て見えるように、下肢12の所定の部位の組織を切開するという手術に比べ、上述した内視鏡を用いて血管を摘出する方法は、例えば、皮切部が3つだけであり、患者に対して低侵襲である。例えば、手術後、患者が歩行できるようになるまでの期間を短縮できる可能性がある。
- [0052] 次に、図10から図16を用いて、ダイセクタ31の構成を説明する。図5に示すように、ダイセクタ31は、主として、挿入部32と、その挿入部32に接続された把持部33とから構成される。ダイセクタ31の金属製の挿入部32の先端には、剥離部材37が設けられている。剥離部材37は、透明な合成樹脂等の材料からなり、基端側は円筒形状を有し、先端側は円錐形状を有している。剥離部材37は透明な部材であるので、皮下に挿入したときに、硬性内視鏡挿入チャンネル36に挿入された硬性内視鏡51の先端部からの照明光によって照明された被写体の像を、硬性内視鏡51によって得ることができるようになっている。
- [0053] 図11から図14に示すように、ダイセクタ31の軸方向に沿って、硬性内視鏡挿入チャンネル36を形成する金属の管部材36aが、把持部33の基端側から挿入部32の先端部までダイセクタ31の内部に挿通されている。把持部33の先端側には、略円柱形状の第1の連結部材38が設けられている。具体的には、把持部33は、中空の円筒形状の外装部材であり、把持部33の先端側の外装部材の内周面に、シース39を介して第1の連結部材38の外周面が密着して嵌合している。
- [0054] 第1の連結部材38の基端側の端面38bには、送気チューブ34が接続されている。

第1の連結部材38には、送気チューブ34の内側空間と金属製のシース39の内側空間とを連通する孔38cが形成されている。孔38cは、送気チューブ34の内側空間と金属製のシース39の内側空間の間の連通路である。第1の連結部材38の先端側面には、孔38cの開口部38dが設けられている。言い換えれば、その孔38cの一端には、把持部33内において送気チューブ34が嵌入され、孔38cの他端は、金属製のシース39の内側であって、管部材36aの外側の空間39a内に開放している。送気チューブ34の基端には、送気コネクタ34aが設けられている。送気コネクタ34aは、送気装置108に接続されたチューブのコネクタに接続される。従って、送気装置108は、送気チューブ34と第1の連結部材38の孔38cとを介してシース39内に、所定の気体を送り込むことができる。

[0055] また、剥離部材37と挿入部32のシース39とは、第2の連結部材58aによって連結されている。剥離部材37は、第2の連結部材58aの先端側において嵌合し、シース39は、第2の連結部材58aの基端側において嵌合することによって、剥離部材37とシース39の内部は気密になるように結合されている。

[0056] 第2の連結部材58aの基端側には、基端側に向かって突出した3つの鉤状部58bが形成されている。鉤状部58bの先端は、挿入部32の軸方向に直交する平面内において中心軸から放射する方向に向かう凸部58cを有する。シース39には、その3つの鉤状部58bの先端部にそれぞれ対応する位置に孔35が形成されており、その孔35に凸部58cに係止するように、挿入部32のシース39の孔の形状は形成されている。そして、各凸部58cと各孔35の寸法を、凸部58cが孔35に係止する状態において孔35と凸部58cとの間に隙間が形成されるように、設定することによって、開口部35aが3つ形成される。ここで、第2の連結部材58aの基端側の外径は、シース39の外径よりも大きい。

[0057] 従って、送気チューブ34から送気された二酸化炭素のガスは、第1の連結部材38の孔38cを介して、シース39と管部材36aと第1の連結部材38と第2の連結部材58aとによって形成される密閉空間39a内に導入される。導入されたガスは、密閉空間39aから開口部35aを介して、挿入部32の外側へ放出される。

[0058] 図15に示すように、硬性内視鏡51をダイセクタ31の基端部33aに容易にかつ確実に

に固定するために、ダイセクタ31の基端部33aの内周面には、案内溝33bが、ダイセクタ31の軸方向に沿って設けられている。さらに、その案内溝33bには、固定部材33cがネジによって固定されている。固定部材33cは、金属の板状部材をコの字形状に折り曲げられている。さらに、コの字の両腕部は、コの字の内側に向かって凸状部を有するように折り曲げられている。一方、硬性内視鏡51の接眼部53の先端側には、凸部52a(図10参照)が設けられている。

[0059] さらに、基端部33aには、切欠き部33dが設けられ、ライトガイドコネクタ部52が、切欠き部33dに沿って移動できるようになっている。

[0060] 術者は、硬性内視鏡51をダイセクタ31の基端部から挿入するとき、その凸部52aが基端部33aの内周面に設けられた案内溝33bに沿って、且つライトガイドコネクタ部52が切欠き部33dに沿って、入るように、ダイセクタ31の基端部に硬性内視鏡51を挿入する。硬性内視鏡51をダイセクタ31の基端部から挿入していくと、凸部52aは、案内溝33bの内側に沿って移動し、固定部材33cの弾性力に抗して金属の固定部材33cの凸状部を、越える。このとき、ライトガイドコネクタ部52も、基端部33aに設けられた切欠き部33dに沿って、移動する。

[0061] 従って、ダイセクタ31の基端部から硬性内視鏡51を挿入するときは、ライトガイドコネクタ部52を切欠き部33dに入るようにし、且つ凸部52aを案内溝33bに入るように、ダイセクタ31と硬性内視鏡51の位置関係をセットしてから、硬性内視鏡51をダイセクタ31に挿入する。硬性内視鏡51をダイセクタ31に挿入していくと、途中で硬性内視鏡51の凸部52aが、固定部材33cによって挟まれるように係合して固定され、且つ固定部材33cの弾性力によって容易には抜け落ちないようになる。

[0062] また、係合して固定される際に、係合された硬性内視鏡51とダイセクタ31との間で、係合を示す音が生じるため、使用者は、セットされたことを音で確認することができる。

[0063] 次に、把持部33における、第1の連結部材38と、硬性内視鏡挿入チャンネル36を形成する金属の管部材36aとの配置関係について図16を用いて詳述する。図16に示すように、管部材36aの先端側は、第2の連結部材58aに固定され、管部材36aの基端側は、把持部33の基端側の部分に固定されている。両端部が固定された管部

材36aの中心軸は、図11及び図16に示すように、挿入部32の中心軸と同じ軸AX上に配置され、管部材36aは、第1の連結部材38の中心部を挿通している。管部材36aは、図16に示すように、第1の連結部材38の中心部の孔38eに挿通されるが、孔38eの内周面と管部材36aの外周面の間には、隙間38fが設けられている。隙間38fは、シース39の内側空間と、把持部33の内側空間と連通する連通路を構成する。

[0064] すなわち、管部材36aは、第1の連結部材38の孔38eに遊嵌状態で挿通されている。

孔38eの内周面と管部材36aの外周面の間には、間隔d3の隙間38fが設けられているので、シース39の内側空間は、隙間38fを介して、把持部33の内側空間と連通している。

[0065] さらに、把持部33の外装部材には、送気チューブ34を内部に挿入する部分の隙間33e、その他の隙間が設けられている。その他の隙間としては、例えば、把持部33の外装部材に設けられた孔(図示せず)等である。このような隙間は、把持部33の内側空間と外側空間とを連通する連通路を構成する。

[0066] 従って、シース39の内側空間は、隙間38f及び隙間33eを介して、把持部33の外側空間と連通している。

[0067] 以上のような構成によれば、送気チューブ34を介して供給される二酸化炭素のガスは、第1の連結部材38の孔38cを介して、シース39の内側空間へ導入される。二酸化炭素は、孔35aから体腔内へ放出される。二酸化炭素が体腔内へ導入されることによって、体腔内の圧力は上昇するが、シース39の内側空間と把持部33の外側空間と連通している隙間38f及び隙間33eを介して、体腔内の二酸化炭素が排出される。

[0068] 従って、送気チューブ34から送気される二酸化炭素の供給量を所定量になるように制御しながら、二酸化炭素を体腔内に供給した場合、体腔内の圧力が上昇すると、シース39内の二酸化炭素は、隙間38f及び隙間33eを通して、把持部33の外側空間へ排出される。よって、連通路の少なくとも一部を形成する隙間38f及び隙間33eは、体腔内の二酸化炭素のガスを逃がすことによって、所定の圧力以上にはならないように体腔内の圧力を軽減すなわちリリースする圧力軽減手段を構成する。なお、

この所定の圧力は、送気流量等と各隙間の断面積との関係から決定され、連通路の断面積が最も小さい部位は送気路の断面積が最も小さい部位よりも、その断面積が小さく設定されている。換言すると、送気路の断面積が最も小さい部位は、連通路の断面積が最も小さい部位よりも、その断面積が大きく設定されている。

[0069] 次に、図17から図24を用いて、ハーベスタ41の構成について説明する。

図17に示すように、ハーベスタ41は、主として、挿入部42と、その挿入部42に接続された把持部400とから構成される。ハーベスタ41の金属製の円筒管である挿入部42の先端には、上部にはバイポーラカッタ43が、また下部内側には保持子であるベインキーパ45が設けられている。このハーベスタ41は、挿入部42の基端に連設された把持部400に設けられているバイポーラカッタレバー401、及びベインキーパレバー402が長手軸に沿って進退されると、この進退に連動してバイポーラカッタ43、及びベインキーパ45を挿入部42の前方に進退させることができるようになっている。

なお、ハーベスタ41の基端側の構成は、図18に示すように、ダイセクタ31の基端側(図15参照)と同じである。詳しくは、図18に示すように、ハーベスタ41の基端側の構成は、硬性内視鏡51をハーベスタ41の基端部に容易にかつ確実に固定するために、ハーベスタ41の基端部400Aの内周面には、案内溝400bがハーベスタ41の軸方向に沿って設けられている。さらに、その案内溝400bには、固定部材400cがネジによって固定されている。固定部材400cは、金属の板状部材をコの字形状に折り曲げられ、さらに、コの字の両端部は、コの字の内側に向かって凸状部を有するように折り曲げられている。

[0070] さらに、基端部400Aには、切欠き部400dが設けられ、ライトガイドコネクタ部52が、切欠き部400dに沿って移動できるようになっている。

[0071] 硬性内視鏡51をハーベスタ41の基端部から挿入するとき、その硬性内視鏡51の凸部52aが図9に示す基端部400Aの内周面に設けられた案内溝400bに沿って、且つライトガイドコネクタ部52が切欠き部400dに沿って、入るように、ハーベスタ41の基端部に硬性内視鏡51を挿入する。硬性内視鏡51をハーベスタ41の基端部から挿入していくと、硬性内視鏡51の凸部は、案内溝400bの内側に沿って移動し、固定部材400cの弾性力に抗して金属の固定部材400cの凸状部を越える。このとき、

ライトガイドコネクタ部52も、基端部400Aに設けられた切欠き部400dに沿って、移動する。

[0072] 従って、ハーベスタ41の基端部から硬性内視鏡51を挿入するときは、ライトガイドコネクタ部52を切欠き部400dに入るようにし、且つ硬性内視鏡51の凸部52aを案内溝400bに入るように、ハーベスタ41と硬性内視鏡51の位置関係をセットしてから、硬性内視鏡51をハーベスタ41に挿入する。硬性内視鏡51をハーベスタ41に挿入していくと、途中で硬性内視鏡51の凸部52aが、固定部材400cによって挟まれるように係合して固定され、且つ固定部材400cの弾性力によって容易には抜け落ちないようになる。

[0073] また、係合して固定される際に、係合された硬性内視鏡51とハーベスタ41との間で、係合を示す音が生じるため、使用者は、セットされたことを音で確認することができる。

[0074] 図19に示すように、ハーベスタ41のベインキーパ45は、略コの字形状の血管保持台411を長手軸方向に進退可能に保持するベインキーパ軸412と、ベインキーパ軸412に平行で略コの字形状の血管保持台411に血管を収納する閉空間413を形成する血管保持台411に対して長手軸方向に進退可能なロック軸414とから構成される。該ロック軸414は、図19の状態では、ベインキーパ軸412と同様に血管保持台411にロックされた状態で閉空間413を形成するが、該ロック軸414のロック状態を解除することで、図20に示すように、閉空間413を解放し閉空間413内に血管11を収納可能に進退できるようになっている。

[0075] バイポーラカッタ43が設けられる挿入部42の先端側面には、切り欠き415が設けられ、バイポーラカッタ43を進退させるバイポーラ軸(後述)がその切り欠き415を経て挿入部42に内挿されている。切り欠き415の内壁面には断面が円弧形状のガード部416が設けられ、また挿入部42の先端内面には硬性内視鏡51の先端部の窓部に付着した付着物を拭き取るためのワイパー417が設けられている。そして、ワイパー417の一端を軸としてワイパー417の他端がガード部416内側をスイープすることで、ワイパーガード部が形成されている。

[0076] そして、円筒形状のワイパーガード部の一部には、ワイパー417によって拭き取ら

れた付着物418(図21参照)を外に掃き出すための掃き出し孔419aが設けられている。その付着物418としては、血液、脂肪、電気メスによる煙等がある。なお、ワイパー417は、ワイパー軸(図示せず:図25参照)を介してワイパーレバー419(図17参照)によりスweepする。尚、図19の矢印Aから見た矢視図である図21に示すように、挿入部42の先端面より所定の内側に硬性内視鏡51が挿通する硬性内視鏡挿入チャンネル420の開口部と送気を行う送気チャンネル421の開口部が隣接して設けられている。

- [0077] 図22に示すように、ハーベスタ41の軸方向に沿って、硬性内視鏡挿入チャンネル420を形成する金属の管部材420aが、把持部400の基端側から挿入部42の先端部までハーベスタ41の内部に挿通されている。金属管の挿入部42の内側の途中には、複数の保持部材42aが配置されている。バイポーラカッタ43は、把持部400に設けられているバイポーラカッタレバー401と挿入部42を挿通するバイポーラ軸450により連結されており、バイポーラカッタレバー401を長手軸に沿って進退させると、この進退力がバイポーラ軸450を介してバイポーラカッタ43に伝達され、バイポーラカッタ43を挿入部42の前方に進退させることができるようになっている。
- [0078] 同様に、ベインキーパ45は、把持部400に設けられているベインキーパレバー402と挿入部42を挿通するベインキーパ軸412により連結されている。このベインキーパ45は、ベインキーパレバー402が長手軸に沿って進退されると、この進退力がベインキーパ軸412を介して伝達され、挿入部42の前方に進退する。
- [0079] 硬性内視鏡挿入チャンネル420を形成する金属管420bは、複数の保持部材42aによって、挿入部42内で固定されている(図25参照)。尚、2本のバイポーラ軸450、ベインキーパ軸412、ロック軸414及びワイパー軸は、挿入部42内で固定されていない(図25参照)。2本のバイポーラ軸450、ベインキーパ軸412及びロック軸414は、挿入部42の長手軸方向に進退可能に、ワイパー軸は、ワイパー軸の軸周りに回動可能に、構成されている。
- [0080] ベインキーパレバー402とベインキーパ軸412は、把持部400の内面をピン押圧するクリック機構451により把持部400の内面を一体的に移動可能である。また、ベインキーパレバー402とベインキーパ軸412は、クリック機構451が把持部400の内面に

設けられた例えば3つのクリック溝452のいずれかに位置すると、その位置で安定して保持される。また、術者は、長手軸に力を作用させることで、容易にクリック機構451をクリック溝452から脱出させることができるようになっている。

[0081] ベインキーパレバー402は、ロックレバー453と着脱自在に連結されており、ロックボタン454を押下することで、ベインキーパレバー402はロックレバー453とを分離することができるようになっている。このロックレバー453は、ロック軸414と連結されており、ベインキーパレバー402と分離された状態でロックレバー453を進退させることで、閉空間413内に血管11を収納可能に進退できるようになっている(図19、及び図20参照)。

[0082] なお、図23に示すように、ベインキーパレバー402はネジ460と接着によりベインキーパ軸412に強固に固定されている。

[0083] また、図24、及び図25に示すように、ハーベスタ41の軸方向に沿って、送気チャンネル421を形成する金属の送気パイプ461が、把持部400の基端側から挿入部42の先端部までハーベスタ41の内部に挿通されている。把持部400の基端側の送気パイプ461の一端には把持部400内において送気チューブ44が嵌入され、送気チューブ44の基端には、送気コネクタ44aが設けられており、送気コネクタ44aは、送気装置108に接続されたチューブのコネクタに接続される。

[0084] 上述したように、本実施形態では、図26に示すように、ベインキーパレバー402を進退させることで、ベインキーパ45を先端において進退させることができる。よって、例えば、側枝11Aaの切断時の内視鏡画像が図27に示すような画像で側枝11Aの状態が確認しにくい場合は、図28のようにベインキーパレバー402を長手軸方向に前進させることで、ベインキーパ45も先端より前進し、図28に示すように側枝11aの状態の確認に適した内視鏡画像を視認することができる。

[0085] 次に、図29、及び図30を用いて、ハーベスタ41の内部に挿通されているバイポーラカッタ43について説明する。

図29に示すように、バイポーラカッタ43は透明な絶縁部材からなる側枝保持部材であるカッタ本体422と、バイポーラ的一方の電極である印加電極425と、バイポーラの他方の電極である帰還電極424とからなり、図30に示すように、帰還電極424を上

層とし、帰還電極424、カッタ本体422、印加電極425を3層とする層構造をなしている。

[0086] カッタ本体422は先端側にV字溝436が形成されており、該V字溝436の基端には例えば0.5mm幅のスリット溝427が形成されている。

[0087] 側枝11Aを切断するときは、カッタ本体422のV字溝436に沿って側枝11Aがスリット溝427にガイドされ、側枝11Aを押し込むようにスリット溝427に入れることによって、側枝11Aはスリット溝427に圧縮された状態に保持される。この状態で印加電極425から帰還電極424に対して高周波電流を流すことで、側枝11Aが切断及び止血が行われる。

[0088] 帰還電極424の方が印加電極425よりも接触面積が大きいので、効果的に印加電極425に電流が集中するため、切開止血が行える。

[0089] ところで、このように構成された、バイポーラカッタ43は、以下のような構成とすることで、安価に製造できると共に、加工性、及び熱耐久性に優れ、切断される血管(側枝11A)等の生体組織の止血性が向上する。つまり、バイポーラカッタ43は、カッタ本体422の全体が合成樹脂によって形成されている場合、2つの電極424、425間の放電によって生じる熱により、耐久性を若干損なう可能性がある。その一方、カッタ本体422が熱耐性のセラミックスなどにより形成されていると、合成樹脂に比して製造コストが高く加工性に劣るという問題がある。

[0090] また、バイポーラカッタ43は、上述したように、一方の印加電極425から他方の帰還電極424へ高周波電流の放電による熱的作用により生体組織(側枝11A)を切断する。そのため、バイポーラカッタは、全体をセラミックスに形成しなくとも、一对の電極間のみ、特に印加側の電極と接する部分を熱耐性のセラミックスによって形成することによって、熱による損傷の可能性を抑えることができる。すなわち、バイポーラカッタは、大部分となるカッタ本体を安価で加工性の良い合成樹脂によって形成され、一对の電極間にセラミックス部材を設ける構成とすることが好ましい。

[0091] ところが、セラミックスは、ポリカーボネイトなどの合成樹脂よりも熱伝導率が高い。そのため、バイポーラカッタは、一对の電極間において放電される高周波電流による印加電極及び被切断生体組織に発生する熱量がセラミックスにより形成される部材の

広範囲に渡って伝達されてしまう。その結果、被切断生体組織は、その切断時に消費熱量が減少してしまい止血性が低下するという問題がある。

[0092] そこで、上記事情に鑑みて、バイポーラカッタ43は、以下に説明するような構成にしても良い。

[0093] 図31から図35に示すように、バイポーラカッタ43は、カッタ本体422と、組織挟持部423と、バイポーラ的一方となる第1の電極である印加電極425と、バイポーラの他方となる第2の電極である帰還電極424と、2本のリード線428(印加側リード線428a, 帰還側リード線428b)と、リード線カバー426とを有して構成されている。

[0094] カッタ本体422は、上述と同じように、例えばポリカーボネイトなどの透明な絶縁部材である合成樹脂から形成されている。このカッタ本体422は、長手方向の軸から見たときに、ハーベスタ41の切り欠き415(図21、及び図22参照)の円弧状の内周面に沿うように横断面が円弧状に湾曲した形状(図35参照)をしている。

[0095] また、カッタ本体422は、先端に形成されるV字溝436と、後述する組織挟持部423が嵌入される溝である嵌入部435と、印加側リード線428a及び帰還側リード線428bが夫々絶縁状態に配置された後にリード線カバー431が嵌着される溝部422jと、帰還電極424が配置される凹部422iと、を有している。なお、溝部422jの底面には、印加側リード線428a及び帰還側リード線428bの絶縁を保つため全長に渡って、さらに、2本の長溝が形成されている。

[0096] 嵌入部435は、カッタ本体422の先端のV字溝436からスリット状に形成される第1の溝部435aと、基端側が上方向から見たときに、略円形状に形成された第2の溝部435bを有して構成されている。

[0097] また、カッタ本体422は、嵌入部435が形成される内周側に内向フランジとなる段部422a(図32及び図35参照)が形成されており、組織挟持部423の基端部に対応する位置に勘合用凹部422b(図31及び図34参照)が形成されている。

[0098] 溝部422jの印加側リード線が配接される溝には、その先端側に印加電極425のリード線接続部425aが挿通される貫通部422e(図32及び図33参照)が形成されている。従って、カッタ本体422の下面側に配設される印加電極425は、リード線接続部425aが貫通部422eに挿通され、そのリード線接続部425aの端部と溝部422jの

上面に配置される印加側リード線428aとが電氣的に接続可能となる。

- [0099] また、カッタ本体422は、その上面及び下面に、ここでは、合計3つの留部422cを有し、そのうちの2つの留部422cが凹部4221の先端側において上方に突起し、残り1つの留部422cが下方へ突起している。これらの留部422cが印加電極425及び帰還電極424に穿設される孔部425b、424aに挿通され、例えば、熱カシメにより融解された後、外向フランジ状(図34及び図35参照)に凝固形成されることによって、帰還電極424及び印加電極425は、カッタ本体422の上下面において夫々固着される。
- [0100] 帰還電極424は、カッタ本体422の凹部4221の上面に沿って、長手軸方向から見たときの横断面が湾曲形状の金属板である。この帰還電極424は、カッタ本体422と組織挟持部423の上面における境目、つまり、夫々の境界線に略沿うように上方から見たときに前方後円形状に切り欠き形成された切り欠き部と、先端側に前述の2つの孔部424aとを有している。また、帰還電極424は、基端部分に帰還側リード線と溶着により電氣的に接続されるリード線接続部424bと、このリード線接続部424bと並設され、カッタ本体422の溝部422jに嵌入保持される突起部424cとを有している。
- [0101] リード線接続部424b及び突起部424cは、夫々、下方に略直角に折り曲げられ、さらに、基端側へ延出するように略直角に折り曲げられている。リード線接続部424bは、その基端側への延出長が突起部424cの延出長よりも長く、帰還側リード線と十分な溶着接続ができる長さを有している。
- [0102] なお、突起部424cは、その基端側への延出長がカッタ本体422の凹部4221の基端から溝部422jの貫通部422eまでの長さよりも短い長さを有している。これにより、突起部424cと印加電極425のリード線接続部425a及び印加側リード線428aが接触することなく絶縁が保たれるため、帰還電極424と印加電極425との絶縁も保たれる。
- [0103] 印加電極425は、カッタ本体422と組織挟持部423の下面側に配置され、前述した孔部425bを有する略四角形の金属板である。この印加電極425からは、前述したように、印加側リード線428aと溶着により電氣的に接続されるリード線接続部425aが基端側へ延出している。

このリード線接続部425aは、延出方向の端部分が上方に略直角に折り曲げられており、さらに、その端部が延出方向側へ略直角に折り曲げられている。

- [0104] 印加側リード線428a及び帰還側リード線428bは、カッタ本体422の溝部422jの底面に形成された2つの長溝に夫々、絶縁状態となるように平行して配設され、外部の電気メス装置107(図2参照)と電氣的に接続される。
- [0105] 組織挟持部423は、カッタ本体422の先端部の略中央に配設され、耐熱部材であるセラミックスから形成されている。すなわち、本実施の形態のバイポーラカッタ43は、カッタ本体422の全体がセラミックスにより形成されていると、合成樹脂に比して製造コストが高く加工性に劣るという問題があるため、耐熱性のあるセラミックスにより組織挟持部423のみを形成することで、製造コストを低くし、且つ加工性に優れた構成となっている。
- [0106] この組織挟持部423は、図38から図40に示すように、基端部分が略円柱形状をしている円柱形状部423Aと、その円柱形状部423Aの側周面から延びる略四角柱形状であって、スリット溝427が形成された四角柱形状部423Bとを有する、いわゆる前方後円墳形状をしている。なお、図26の組織挟持部423は、カッタ本体422に嵌入された時に下面側となる面を示している。
- [0107] この組織挟持部423は、図35に示すように、長手軸方向に沿って長く延び、四角柱形状部423Bの両側面から夫々外側へ突起する2つの腕部423aと、円柱形状部423Aの基端部分の側周面から基端側に向けて突起する凸部423bを有している。
- [0108] この組織挟持部423は、カッタ本体422の嵌入部435に嵌入され、2つの腕部423aが第1の溝部435aの段部422aに保持され、凸部423bがカッタ本体422の勘合用凹部422bに嵌入し保持されることによって、カッタ本体422に嵌着される。
- [0109] また、組織挟持部423は、円柱形状部423Aに略円周形状の溝部440が形成されている。この溝部440は、図33に示すように、スリット溝427の基端部分を覆う印加電極425の略先端部分から所定の距離だけ離され、円を描くように印加電極425の先端部分を囲み、例えば0.5mm程度の幅及び深さ1~2mm程度に形成される有底溝である。なお、この溝部440は、略円周形状に限ることなく、スリット溝427の基端部分を覆う印加電極425の先端部分から所定に離れていれば、いかなる形状、例え

ば、四角形、三角形などの多角形を描く溝であっても良い。さらに、溝部440の幅寸法及び深さ寸法は、組織挟持部423が所定の強度が保てるように設定される。

[0110] また、スリット溝427は、四角柱形状部423Bの先端側中央部から円柱形状部423Aの略中央部にかけて、組織挟持部423の長手軸方向において、例えば0.5mm幅に溝切りされている。

なお、この組織挟持部423は、高耐熱性のセラミックス構造材である、例えばジルコニア、アルミナなどの材料によって形成されている。

また、組織挟持部423の下面には、印加電極425の先端部分を位置決めするため、基端側に向けて切り欠かれた段部430が形成されている。

[0111] ところで、ハーベスタ41において、バイポーラカッタ43は、ポリカーボネイトなどの合成樹脂よりも熱伝導率が高いセラミックスを使用すると、電極424、425間において放電される高周波電流による印加電極425及び被切断生体組織である側枝11Aに発生する熱量がセラミックスにより形成される組織挟持部423の広範囲に渡って伝達されてしまう。その結果、側枝11Aは、その切断時に消費熱量が減少してしまい止血性が低下するという問題がある。しかし、本実施の形態のバイポーラカッタ43は、電極424、425間にセラミックから形成した組織挟持部425の溝部440により、上述の問題を解決することができる。

[0112] 詳しくは、以上のように構成されたハーベスタ41のバイポーラカッタ43による側枝11Aの切断について図4のフローチャート及び、図39から図41を用いて説明する。

図4のフローチャートに基づいて説明した、ダイセクタ31を用いて血管11の全長にわたって周辺の組織の剥離(S4)が行われた後、ダイセクタ31がトロッカ21から抜き取られ、トロッカ21がそのままにされ、ハーベスタ41が挿入されて、皮切部16から足首14までの間の血管11の側枝11Aの切断が行われる(S5)。

[0113] このとき、術者は、内視鏡画像を確認しながら、カッタ本体422のV字溝436に側枝11Aが入り込むようにハーベスタ41のバイポーラカッタレバー401をバイポーラカッタ43が前進する方向へスライド操作する。そして、側枝11Aは、V字溝436によって組織挟持部423のスリット溝427へと案内される。

[0114] 術者は、側枝11Aがスリット溝427内に入りこみ、図39に示すように、側枝11Aが

印加電極425に接触したことを内視鏡画像により確認して、電気メス装置107から高周波電流を流す。このとき、印加電極425から放電される高周波電流は、側枝11Aを介して帰還電極424へ放電される。

[0115] 組織挟持部423のスリット溝427内の側枝11Aは、印加電極425からの放電により。印加電極425と接触している部分に熱量が発生し、図40に示すように凝固して切断される。

[0116] ここで、図41に基づいて、印加電極425からの高周波電流を受けた側枝11Aに発生した熱量が組織挟持部423に伝播される熱の流れについて説明する。

[0117] なお、以下の説明において、組織挟持部423の内周側の溝部440の側面を壁面440aとし、外周側の側面を壁面440bとし、印加電極425と側枝11Aが接触する部分を熱量発生部480として示す。

[0118] 上述のように、側枝11Aに発生した熱量は、組織挟持部423に放射状に伝わり、溝部440まで熱伝播される。この溝部440まで熱伝播される熱量は、組織挟持部423及び溝部440の熱伝導率 λ に依存する。

[0119] 熱量発生部480から壁面440aまでの組織挟持部423の熱流束 q_a は、次の式(1)により算出することができる。

$$[0120] \quad q_a = \lambda_a (t_h - t_{wh}) / \delta_1 \cdots \text{式(1)}$$

q_a : 熱流束

λ_a : 組織挟持部423の熱伝導率

t_h : 組織挟持部423(スリット溝427)と側枝11Aの境界面の温度

t_{wh} : 壁面440aと空気の境界面の温度

δ_1 : 側枝11Aと接触するスリット溝427から壁面440aまでの距離

一方、組織挟持部423の壁面440a、440b間の溝部440の熱流束 q_b は、次の式(2)により算出することができる。

$$[0121] \quad q_b = \lambda_{air} (t_{wh} - t_c) / \delta_2 \cdots \text{式(2)}$$

λ_{air} : 空気の熱伝導率

t_c : 壁面440bと空気の境界面の温度

δ_2 : 壁面440aから壁面440bまでの距離

以上の式(1)及び式(2)からも分かるように、積値となる熱伝導率 λ の値により、熱流束 q の値が依存する。すなわち、セラミックスから形成される組織挟持部423の熱伝導率 λ_a に比べて空気の熱伝導率 λ_{air} は、きわめて小さい値である。そのため、溝部440における熱流束 q_b は、積値である空気の熱伝導率 λ_{air} の値に依存し、組織挟持部423の熱流束 q_a に比べて、きわめて小さい値となる。

- [0122] 上述の結果、組織挟持部423は、印加電極425から熱量を受ける側枝11Aを挟持している熱量発生部480(スリット溝427の一部分)から溝部440までの部分において、消費熱量が多くなる。換言すると、組織挟持部423は、溝部440により、急激な熱伝播が抑制され、熱量発生部480から溝部440までの部分のみが高温となる。従って、側枝11Aは、消費熱量が多くなるため、その止血性が向上される。
- [0123] そのため、本実施の形態のバイポーラカッタ43は、全体をセラミックスに形成しなくとも、一对の電極424, 425間のみ、特に印加電極425と接する部分をセラミックスによって形成することによって、放電熱のために耐久性を損なうことが防止できる。
- [0124] つまり、組織挟持部423は、溝部440が設けられたことにより、溝部440から外周側の部分への熱伝播がされ難くなる。その結果、組織挟持部423の溝部440から外周側の部分は、急激な温度上昇が抑制される。これにより、組織挟持部423が嵌入されるカッタ本体422の温度上昇も抑えることができ、使用温度の低い合成樹脂によりカッタ本体422を形成しても、熱耐久性を確保することができる。
- [0125] また、溝部440は、印加電極425が配設される組織挟持部423の面(本実施形態では下面)から溝切り形成されている。そのため、側枝11Aと接触する印加電極425付近に集中する熱量は、組織挟持部423への熱伝播が溝部440に抑制される。従って、組織挟持部423が消費する熱量により印加電極425の近傍が最も高温となり、上述したように、側枝11Aを止血切断するための必要な熱量が確保される。
- [0126] 以上の結果、本実施形態における切断手段であるハーベスタ41のバイポーラカッタ43は、熱耐久性に優れ、生体組織である採取対象血管11の側枝11Aを確実に止血しながら切断することができる。
- [0127] なお、上述したように、耐電圧のための沿面距離を保つため、スリット溝427の基端側に位置する印加電極425の先端部分、すなわち熱量発生部480から帰還電極42

4までの距離が略等しくなるように、帰還電極424の中央部は、スリット溝427の基端部分を略中心とした略円形状に切り欠き形成されている。

[0128] 従って、帰還電極424の略円形状に対応する組織挟持部423の帰還電極424側の表面を略円形状、すなわち、組織挟持部423の円柱形状部423Aの表面形状に合わせることで、印加電極425で発生する熱が組織挟持部423へ略均等に伝わる。

[0129] その結果、カッタ本体422と帰還電極424、印加電極425との接合面となる組織挟持部423の上面側においては、局部的に高温になる部分を抑えることができる。すなわち、熱量発生部480において発生する熱が組織挟持部423の上面において、均一に拡がるため、カッタ本体422及び組織挟持部423の高熱化を防止することができる。

[0130] なお、本実施形態においては、カッタ本体422の先端中央部分に溝部440が形成されたセラミックスからなる組織挟持部423を設けたが、帰還電極424と印加電極425の間におけるカッタ本体422の全ての先端部分が溝部440を有するセラミックス部材により構成されていても良い。

[0131] さらに、空気の熱伝導率 λ_{air} は、雰囲気温度により、その値が影響される。しかし、側枝11Aに対する消費熱量が多くなるため、印加電極425から帰還電極424への高周波電流の放電時間を短くすることができる。

[0132] なお、本実施形態においては、図42及び図43に示すように、ダイセクタ31は、送気チューブ34及び送気コネクタ34aと一体的に構成されている。また、ハーベスタ41は、電氣的ケーブル47及び電氣的ケーブル47の基端端に設けられたコネクタ470、送気チューブ44及び送気コネクタ44aと一体的に構成されている。このような構成とすることで、本実施の形態の手術システム101は、ダイセクタ31及びハーベスタ41をそれぞれディスプレイに構成することができる。

[0133] ところで、ハーベスタ41は、送気チューブ44から供給された二酸化炭素のガスが送気チャンネル421から体腔内に送気されるときに、体腔内が所定の圧力以上にならないように、二酸化炭素のガスを外部に逃がすための構造となっている。詳しくは、図25に示したように、管部材である挿入部42の内側には、複数の保持部材42aが配

置されている。そして、上述したように、挿入部42内において、保持部材42aに対して金属管420bは、固定されているが、その他の内蔵物である2本のバイポーラ軸450、ベインキーパ軸412、ロック軸414及びワイパー軸は、固定されていない。すなわち、2本のバイポーラ軸450、ベインキーパ軸412、ロック軸414及びワイパー軸は、保持部材42aに設けられた複数の孔の中に、遊嵌状態で挿通されている。従って、各孔において、内蔵物との間には隙間42bが形成されている。

[0134] 送気された二酸化炭素のガスは、送気チャンネル421から体腔内に供給されるが、体腔内は、挿入部42内の上述した隙間42bを介して、把持部400の内側空間と連通している。すなわち、隙間42bは、挿入部42の外側空間と把持部400の内側空間とを連通する連通路を構成する。

[0135] さらに、把持部400の外装部材には、送気チューブ44を内部に挿入する部分の隙間400a、その他の隙間が設けられている。その他の隙間としては、把持部400の外装部材に設けられた孔(図示せず)等である。このような隙間は、把持部400の内側空間と外側空間とを連通する連通路を構成する。

[0136] 従って、挿入部42の内側空間は、隙間42b及び隙間400aを介して、把持部400の外側空間と連通している。

[0137] 以上のような構成によれば、送気チューブ44を介して供給される二酸化炭素のガスは、送気チャンネル421を介して、挿入部42の先端部から体腔内へ導入される。二酸化炭素が体腔内へ導入されることによって、体腔内の圧力は上昇するが、挿入部42の先端部から、上述した隙間42b及び隙間400aを介して、体腔内の二酸化炭素が排出される。

[0138] 従って、送気チューブ44から送気される二酸化炭素の供給量を所定量になるように制御しながら、二酸化炭素を体腔内に供給した場合、体腔内が所定の圧力以上になると、挿入部42の先端部から、二酸化炭素のガスは、隙間42b及び隙間400aを通して、把持部400の外部空間へ排出される。よって、連通路の少なくとも一部を形成する隙間42b及び隙間400aは、体腔内の二酸化炭素のガスを逃がすことによって、所定の圧力以上にはならないように体腔内の圧力を軽減すなわちリリースする圧力軽減手段を構成する。なお、この所定の圧力は、送気流量等と各隙間の断面積

との関係から決定され、連通路の断面積が最も小さい部位は送気路の断面積が最も小さい部位よりも、その断面積が小さく設定されている。換言すると、送気路の断面積が最も小さい部位は、連通路の断面積が最も小さい部位よりも、その断面積が大きく設定されている。

[0139] 以上説明したように、本実施の形態に係るダイセクタ31及びハーベスタ41を用いると、内視鏡的に大伏在静脈等の皮下にある血管を採取する際にも、体腔内のガス圧が所定の圧力以上上昇しないようにすることができる。

[0140] (第2の実施の形態)

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。上述した第1の実施の形態に係る構成においては、ダイセクタ31のシース39の内側空間と把持部33の外部空間と連通している隙間38f及び隙間33eを介して、体腔内の二酸化炭素が排出されるようにしたが、本第2の実施の形態に係る生体組織採取装置は、図44から図46に示すように、ダイセクタ31の挿入部に積極的に、二酸化炭素のガスを排出するための排気用チャンネルを設けている。

[0141] 図44から図46は、第2の実施の形態に係る構成を説明するための図である。図44は、挿入軸に沿った、挿入部32の先端部分の部分断面図である。図45は、挿入軸に沿った、把持部33の先端部分の部分断面図である。図46は、挿入部32における各孔の開口部の位置を説明するための図である。なお、図44から図46において、上述した第1の実施の形態に係る構成と同じ構成要素については、同じ符号を付し、それらの説明は省略する。

[0142] 図44に示すように、第2の連結部材58aには、その外周面に開口部35bを有する1つ以上の、ここでは3つの孔35cが設けられている。具体的には、各孔35cは、第2の連結部材58aの外周方向から内周方向に向い、第2の連結部材58aの途中で挿入部32の基端側に向かうように形成されている。従って、孔35cは、略Lの字状の形状を有している。第2の連結部材58aの基端側には、孔35cの内側空間と連通する排気用チャンネルを構成する排気チューブ34bが接続されている。

[0143] 一方、排気チューブ34bの基端側は、図45に示すように、第1の連結部材38の先端面に接続されている。第1の連結部材38には、先端面から基端面に向かう孔38g

が形成されている。排気チューブ34bの一端は、第1の連結部材38の先端側の孔38gの開口部に接続される。孔35c、排気チューブ34b及び孔38gは、挿入部32の外側空間と、把持部33の内側空間を連通する連通路を構成する。

[0144] 図46は、挿入部32の先端部に形成された開口部35a、35bの位置を示すための部分斜視図である。3つの開口部35aが、挿入部32の中心軸の周りに120度の間隔をおいて、周方向に沿ってシース39に設けられている。同様に、3つの開口部35bが、挿入部32の中心軸の周りに120度の間隔をおいて、周方向に沿って第2の連結部材58aに設けられている。

[0145] なお、各開口部35bは、各開口部35aとは、挿入部32の軸方向に所定の距離だけ離れ、且つ、挿入部32の軸方向からみたときに、各開口部35bと各開口部35aの位置が重ならないように、3つの開口部35bは、3つの開口部35aを挿入部32の中心軸周りに所定の角度、例えば、60度だけ回転させた位置に設けられている。

[0146] 以上の構成によれば、1つの送気チューブ34から送気された二酸化炭素は、3つの開口部35aからの体腔内に供給され、3つの開口部35bから3つの排気チューブ34b及び隙間33eを通して、把持部33の外部空間へ排出される。よって、孔35c、排気チューブ34b及び孔38gによって、その少なくとも一部が形成された連通路は、二酸化炭素のガスを逃がすことによって、体腔内の圧力が所定の圧力以上にはならないように体腔内の圧力を軽減すなわちリリースする圧力軽減手段を構成する。なお、この所定の圧力は、送気流量等と3つの排気チューブ34bの内側チャンネルの断面積との関係から決定され、連通路の断面積が最も小さい部位は送気路の断面積が最も小さい部位よりも、その断面積が小さく設定されている。換言すると、送気路の断面積が最も小さい部位は、連通路の断面積が最も小さい部位よりも、その断面積が大きく設定されている。

[0147] なお、以上の説明は、ダイセクタ31の構成において、挿入部に積極的に、二酸化炭素の排出のためのチャンネルを設けた例を説明したが、ハーベスタ41においても、同様に、挿入部に積極的に、二酸化炭素の排出のためのチャンネルを設けることができる。

[0148] (第3の実施の形態)

次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。上述した第1及び第2の実施の形態に係る構成においては、ダイセクタ31のシース39の内側空間と把持部33の外部空間と連通している隙間38f及び隙間33e、あるいは挿入部に設けたチャンネルを介して、体腔内の二酸化炭素が排出されるようにしたが、本第3の実施の形態に係る生体組織採取装置は、図47に示すように、送気チューブ34の途中にリリーフ弁200を有している。

[0149] 図47は、第3の実施の形態に係る構成を説明するための図である。図47は、第3の実施の形態に係るダイセクタ31の部分断面図である。なお、図47において、上述した第1の実施の形態に係る構成と同じ構成要素については、同じ符号を付し、それらの説明は省略する。

[0150] 図47に示すように、リリーフ弁200が、送気チューブ34の途中に設けられているので、送気チューブ34内の圧力が、リリーフ弁200において設定された圧力以上になると、送気チューブ34内の二酸化炭素のガスは排出される。よって、体腔内の圧力は、所定の圧力以上にはならない。リリーフ弁200が二酸化炭素のガスを逃がすことによって、体腔内の圧力が所定の圧力以上にはならないように、軽減すなわちリリーフする圧力軽減手段を構成する。

なお、リリーフ弁200を、挿入部32のシース39の基端側に設けてもよい。シース39の基端側にリリーフ弁200を設けることによって、密閉空間39a内の圧力が所定の圧力以上になると、密閉空間39a内の二酸化炭素のガスは排出される。

[0151] さらになお、以上の説明は、ダイセクタ31の構成において、送気チューブ34あるいは挿入部32のシース39にリリーフ弁200を設けた例を説明したが、ハーベスタ41においても、同様に、送気チューブ44あるいは挿入部42にリリーフ弁200を設けることができる。

[0152] 以上の各実施の形態に記載した発明は、夫々の実施の形態に限ることなく、その他、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を実施し得ることが可能である。さらに、上記各実施形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組合せにより種々の発明が抽出され得る。

[0153] 例えば、各実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても

、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

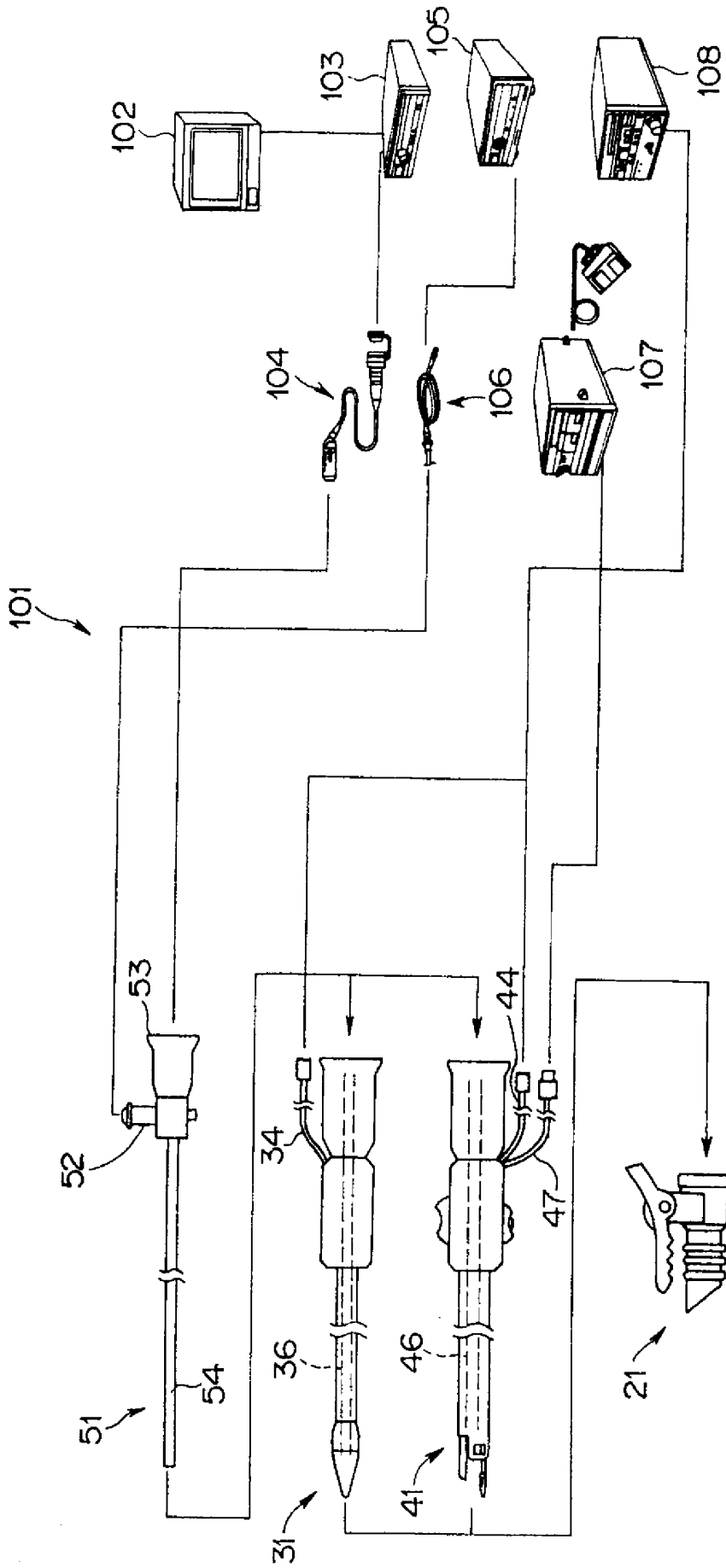
請求の範囲

- [1] 把持部と、該把持部に接続され、体腔内に挿入される管状の挿入部とを有する生体組織採取装置であって、
- 外部の送気装置から所定の気体を前記挿入部内へ供給するための送気路と、
- 前記挿入部に設けられ、該挿入部を介して、前記送気路からの前記所定の気体を排出する第1の開口部と、
- 前記挿入部内に設けられ、前記把持部を介して外部と連通する連通路と、
- を有することを特徴とする生体組織採取装置。
- [2] 前記送気路の断面積が最も小さい部位は、その断面積が前記連通路の断面積の最も小さい部位における断面積よりも大きいことを特徴とする請求項1に記載の生体組織採取装置。
- [3] 前記挿入部は、内視鏡を装着する装着部を有していることを特徴とする請求項1、又は請求項2に記載の生体組織採取装置。
- [4] 前記装着部は、前記挿入部内に挿設され、前記内視鏡が挿入されるチャンネルであることを特徴とする請求項3に記載の生体組織採取装置。
- [5] 前記連通路は、前記挿入部の内側空間と前記把持部の内側空間とを連通する隙間によって少なくとも一部が形成されていることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の生体組織採取装置。
- [6] 前記連通路は、前記挿入部と前記把持部とを連結する連結部材に設けられた孔であって、該孔と前記チャンネルを形成する管部材の外周面とによって形成された隙間によって少なくとも一部が形成されていることを特徴とする請求項5に記載の生体組織採取装置。
- [7] 前記連通路は、前記挿入部の外側空間と前記把持部の内側空間とを連通することを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の生体組織採取装置。
- [8] さらに、
- 前記挿入部内に挿設され、前記連通路と接続されるチューブと、
- 前記挿入部に設けられ、前記チューブの開口となって、前記体腔内と外部とを連通するための第2の開口部と、

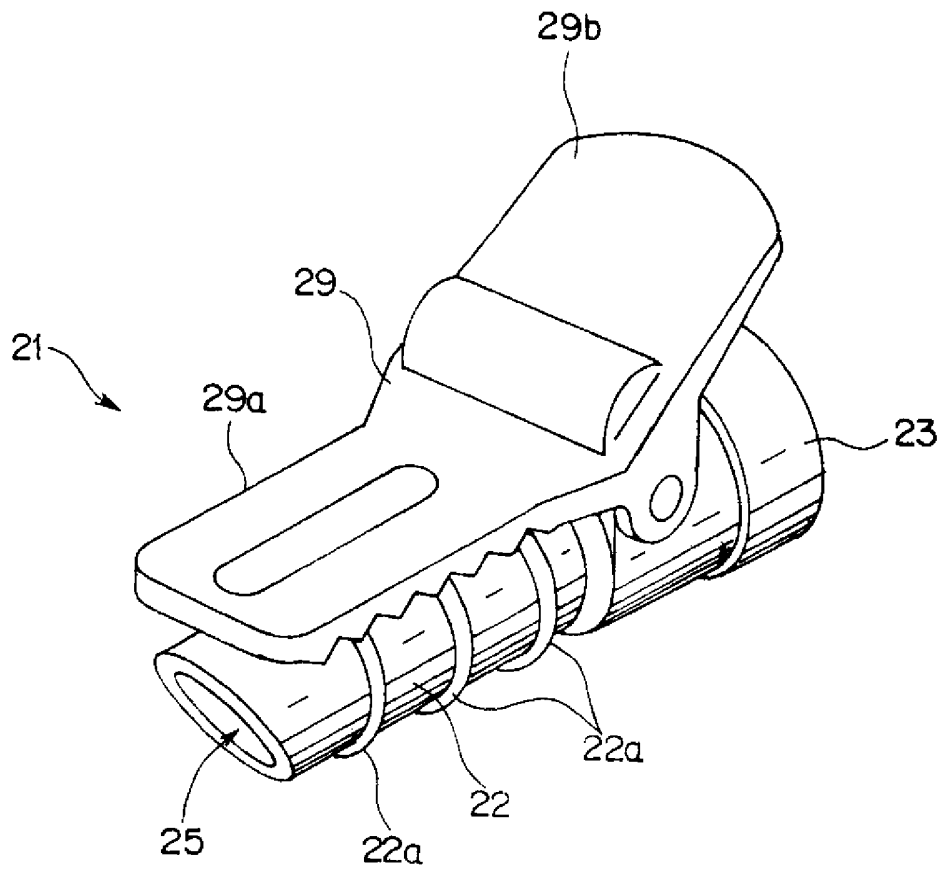
を有することを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の生体組織採取装置。

- [9] 体腔内に挿入される管状の挿入部と、
外部の送気装置から所定の気体を前記挿入部内へ供給するための送気路と、
前記挿入部に設けられ、該挿入部を介して、前記送気路からの前記所定の気体を前記体腔内へ排出する開口部と、
前記送気路に設けられ、前記体腔内を所定の圧力に保つためのリリーフ弁と、
を具備することを特徴とする生体組織採取装置。

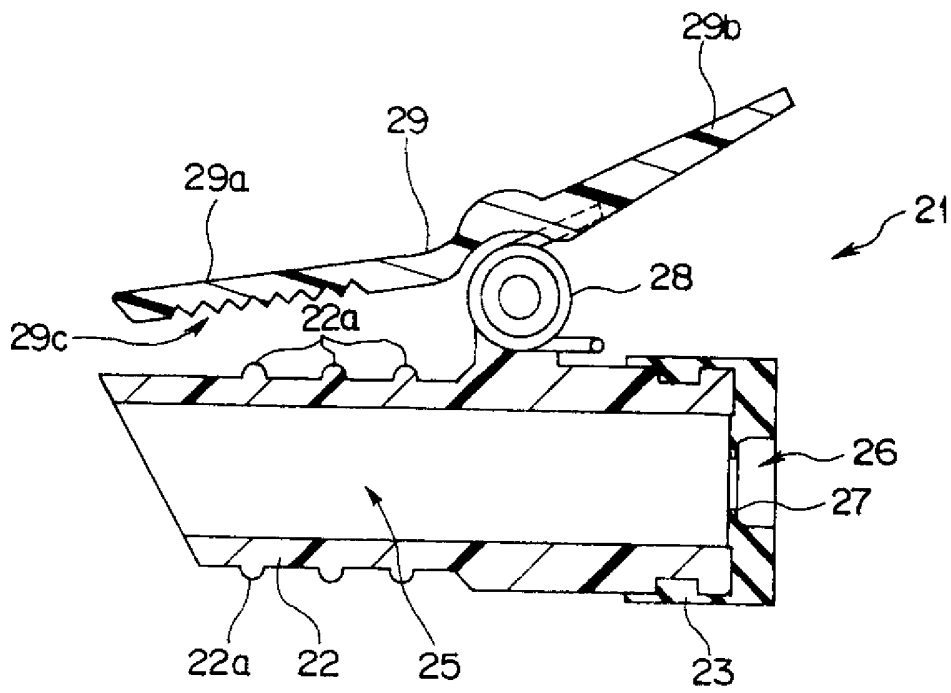
[図1]



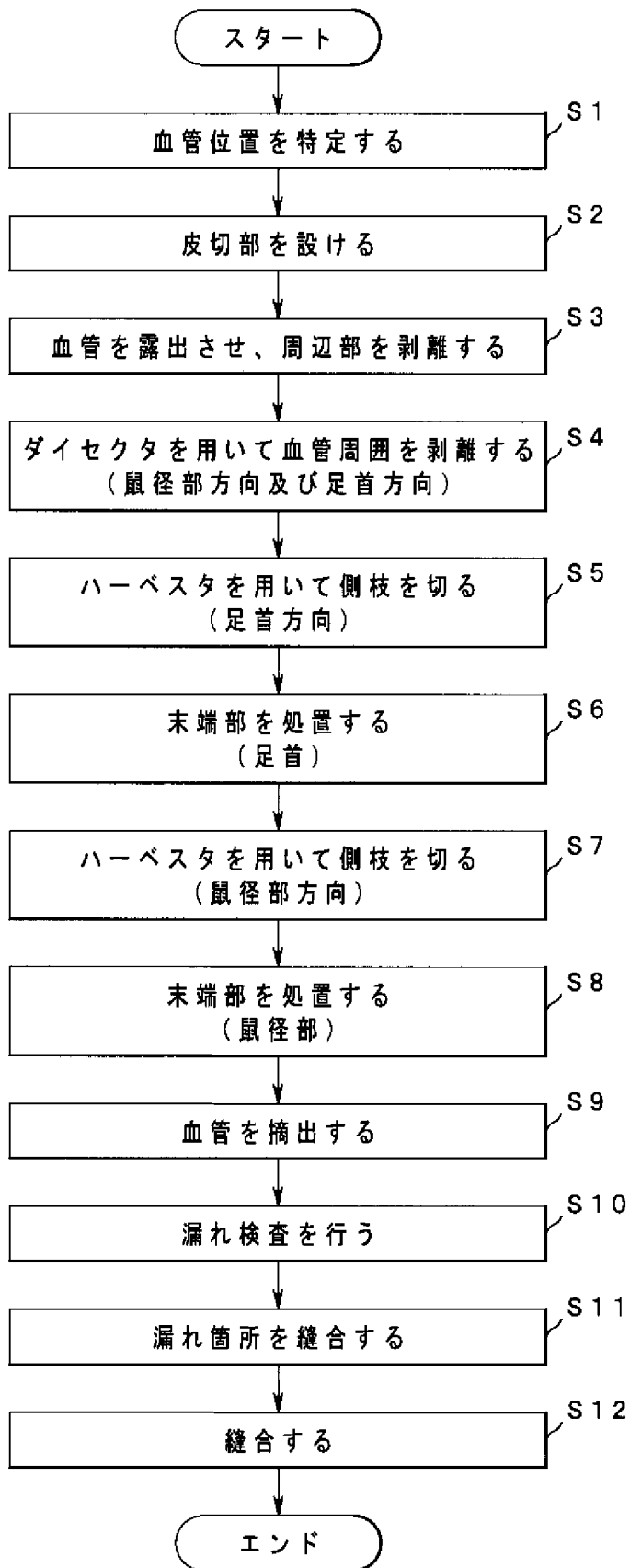
[図2]



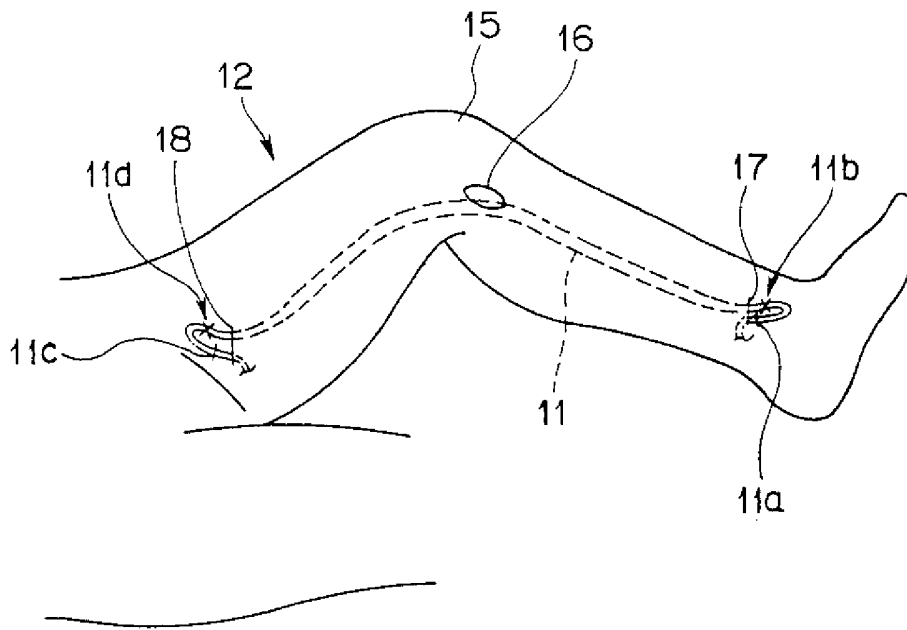
[図3]



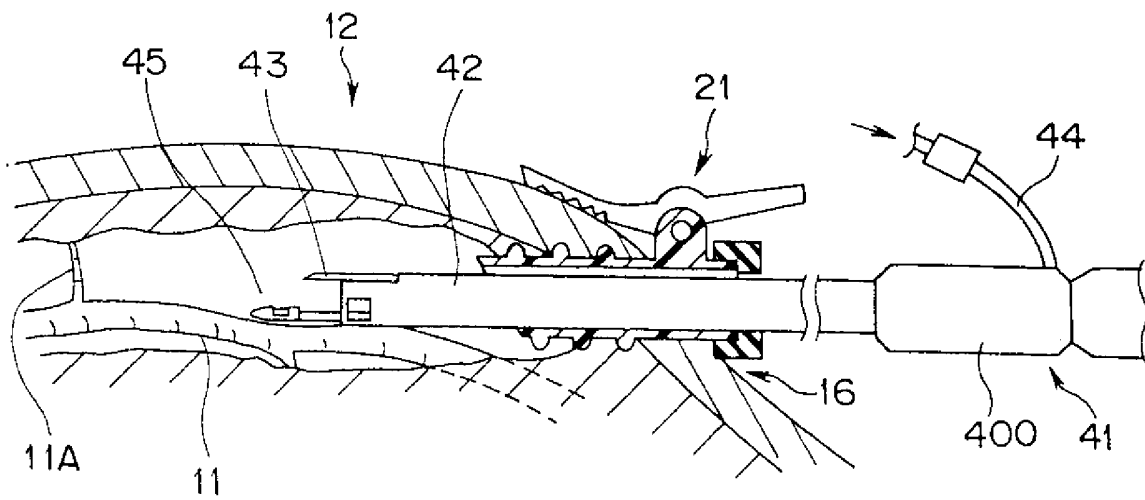
[図4]



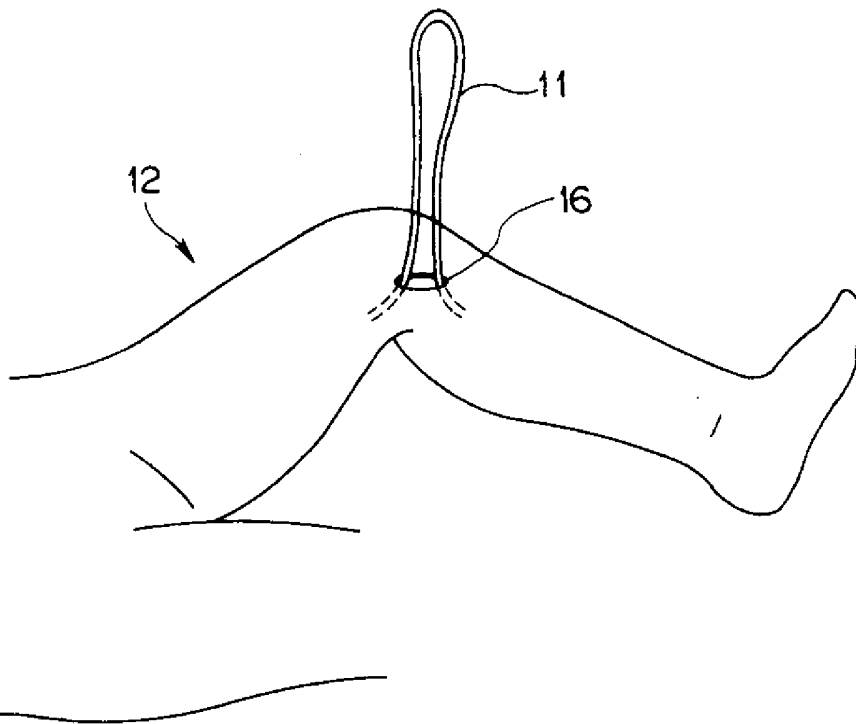
[図7]



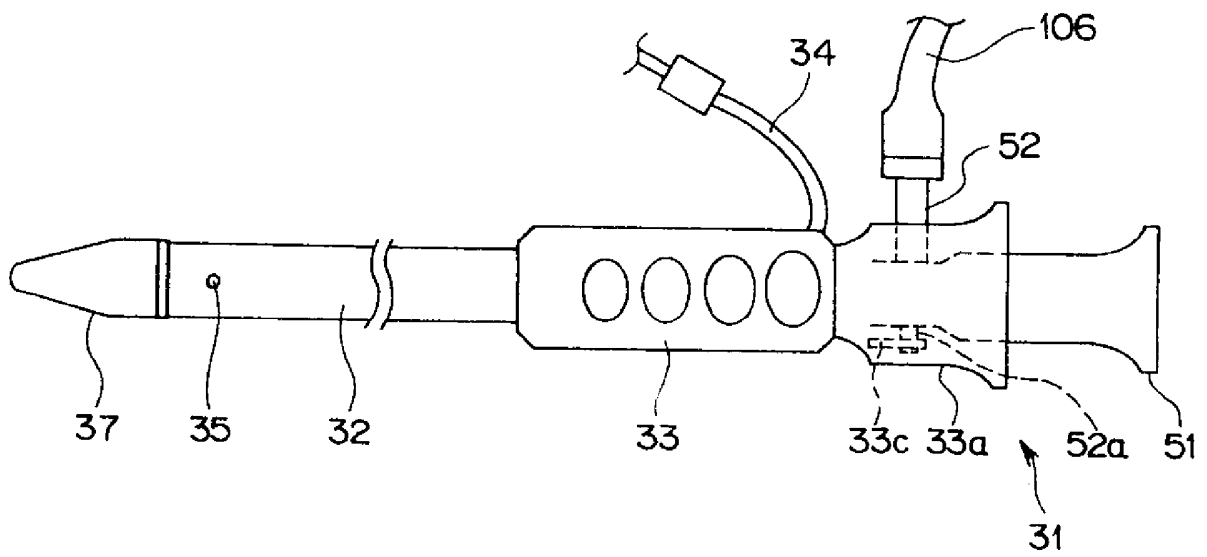
[図8]



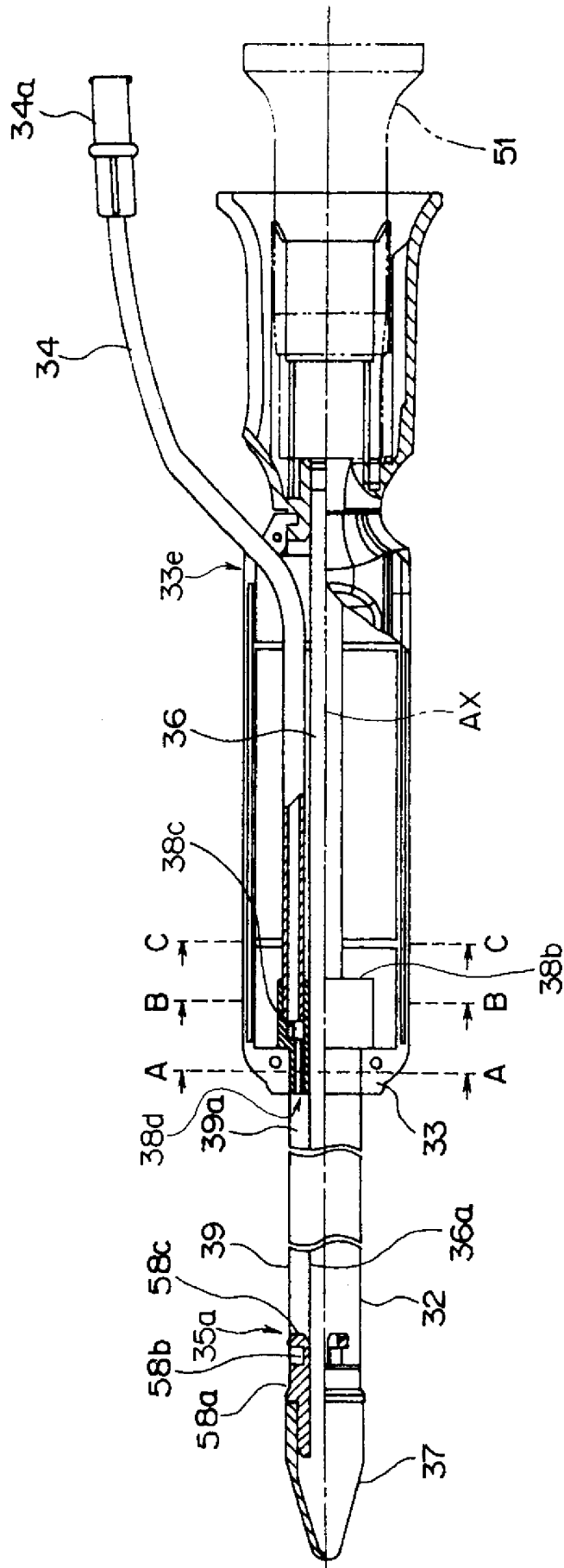
[図9]



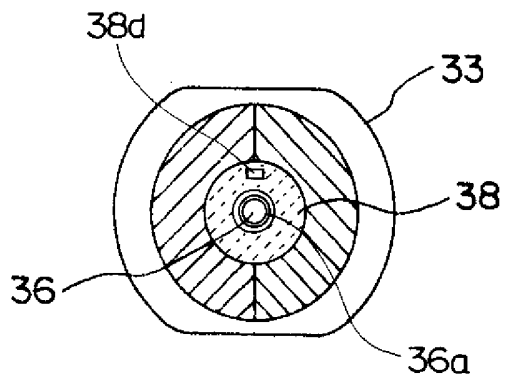
[図10]



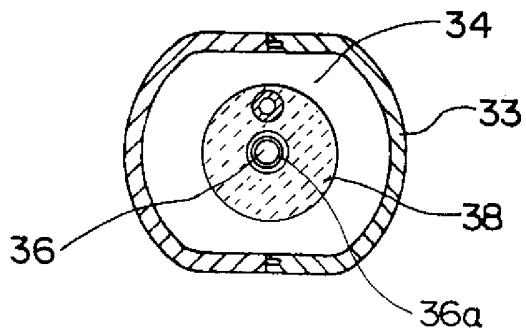
[図11]



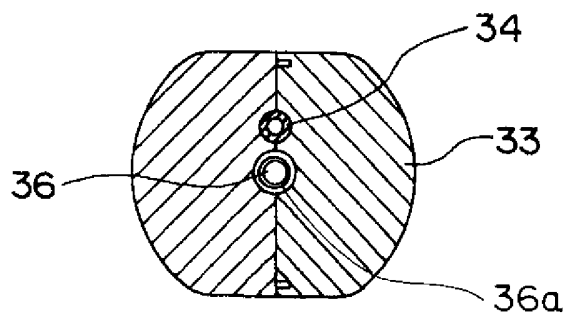
[図12]



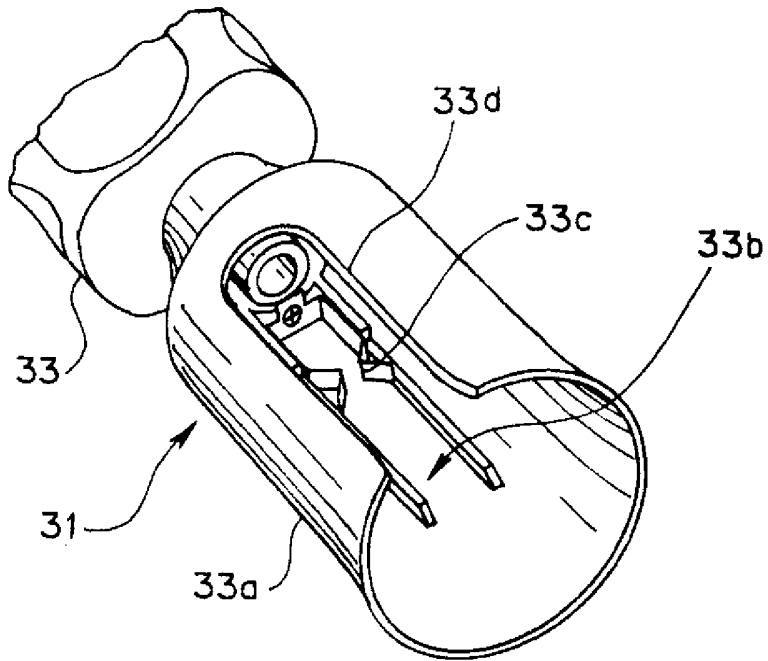
[図13]



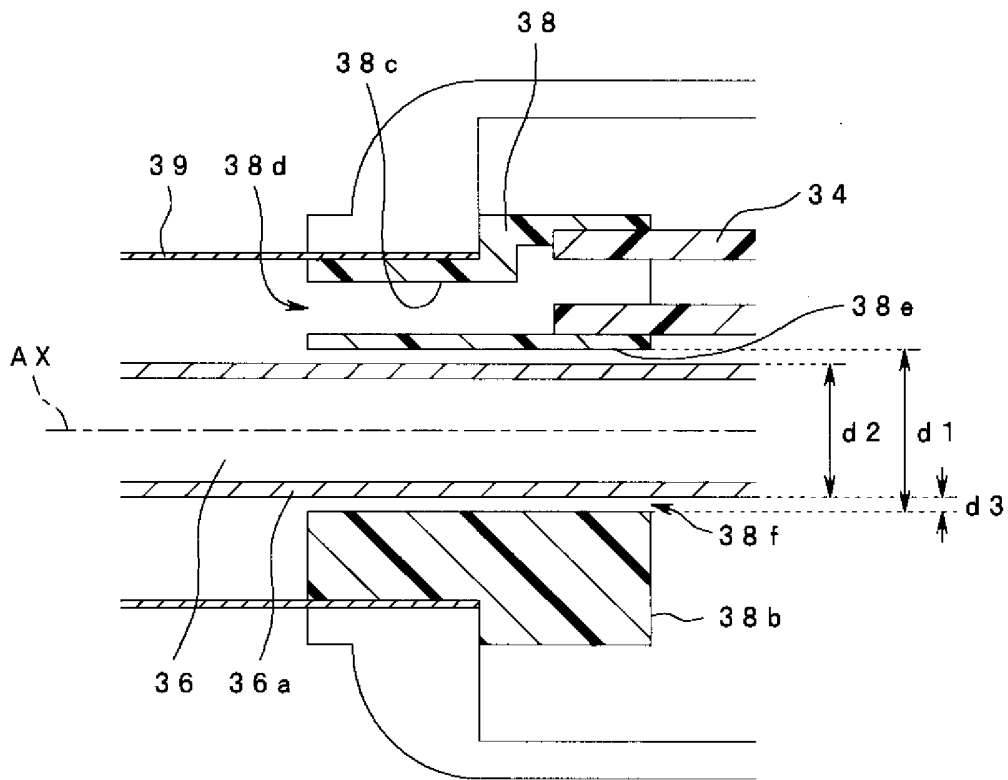
[図14]



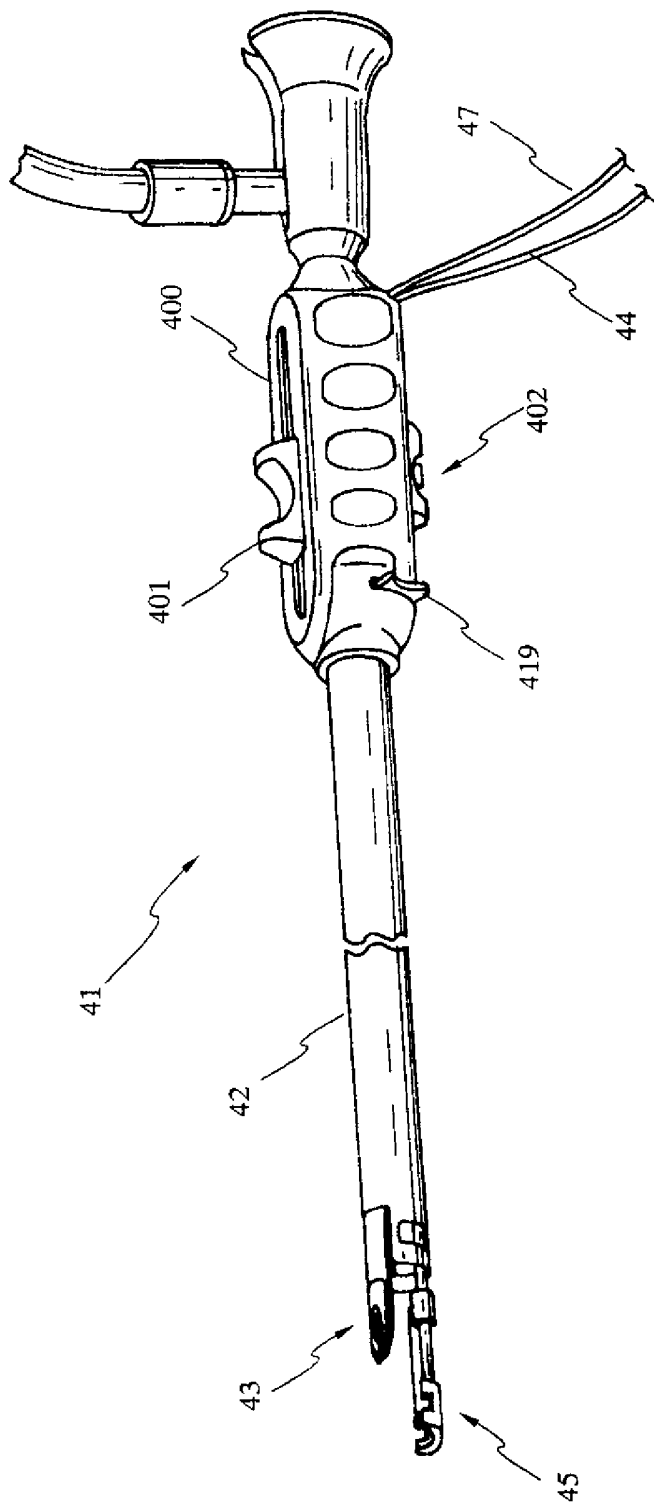
[図15]



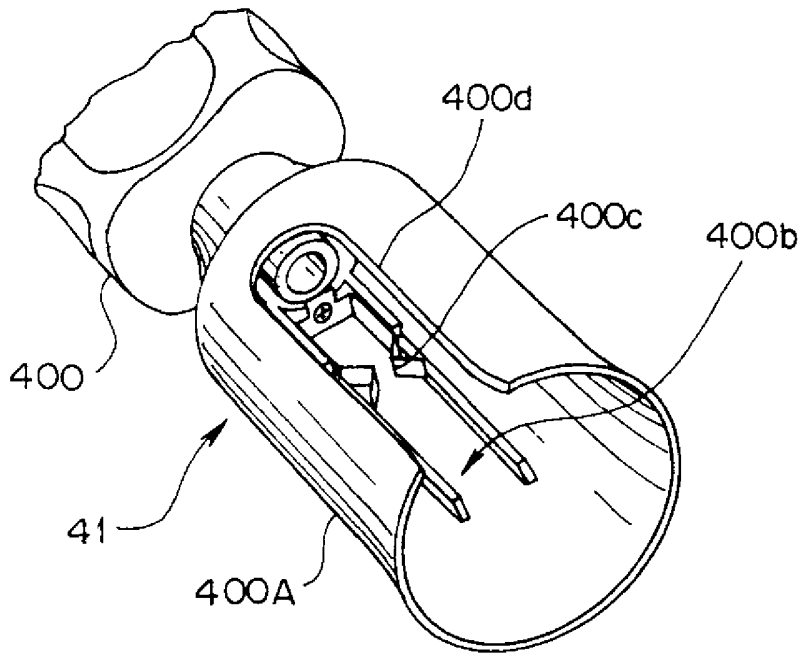
[図16]



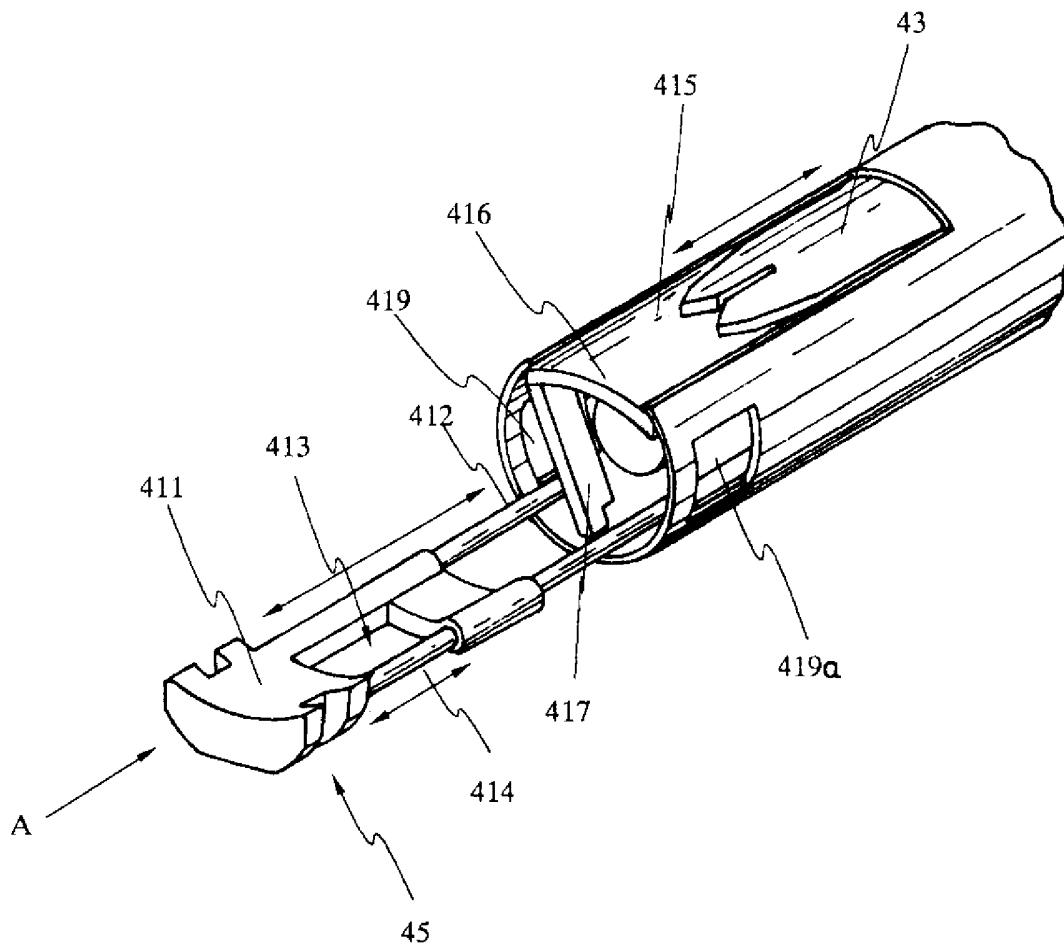
[図17]



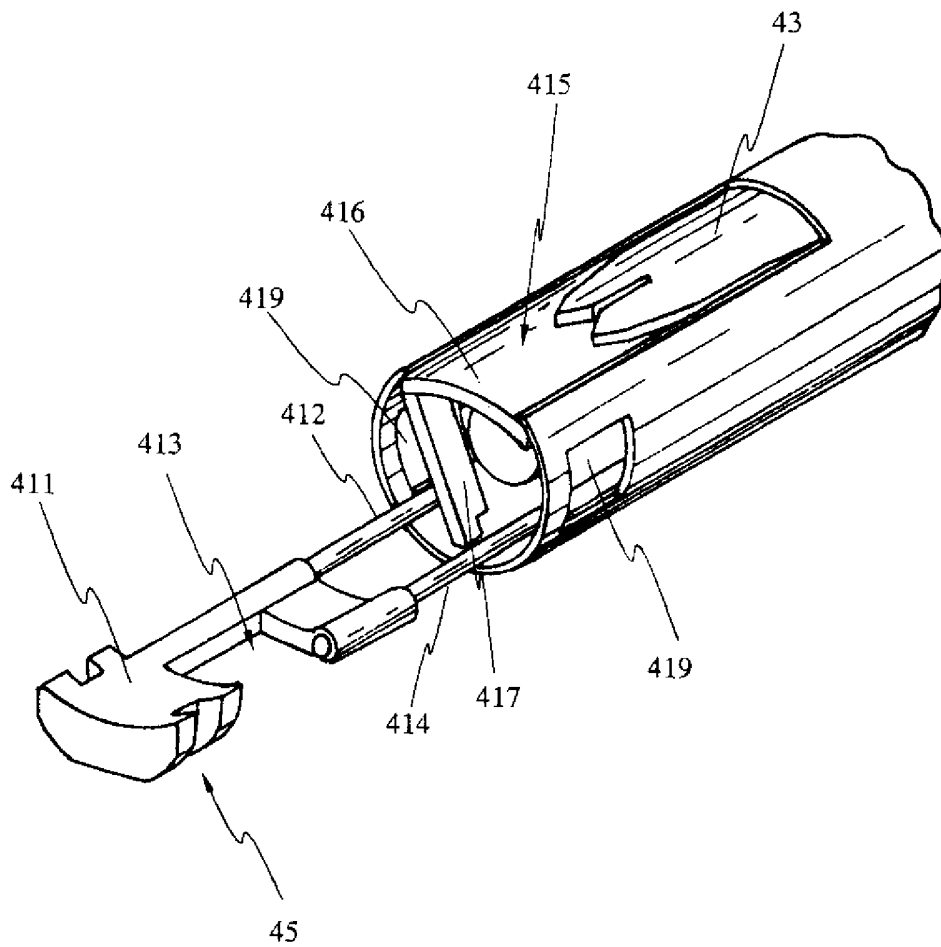
[図18]



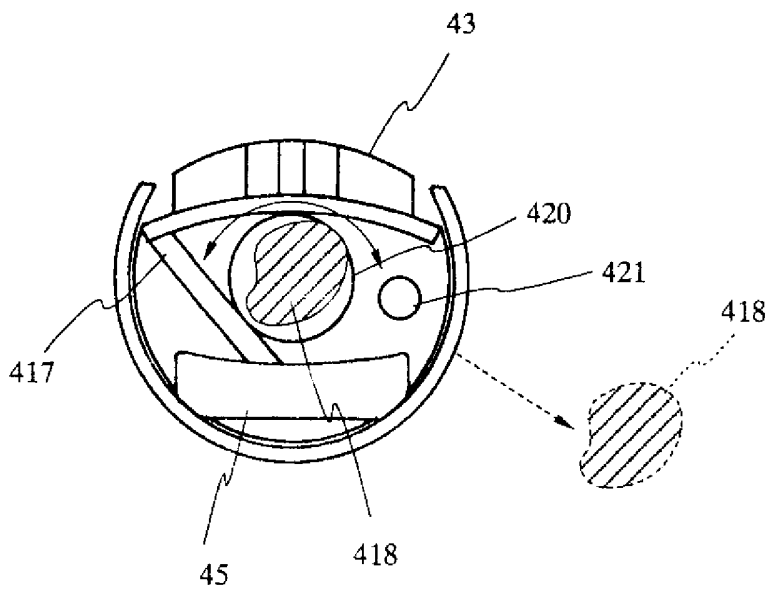
[図19]



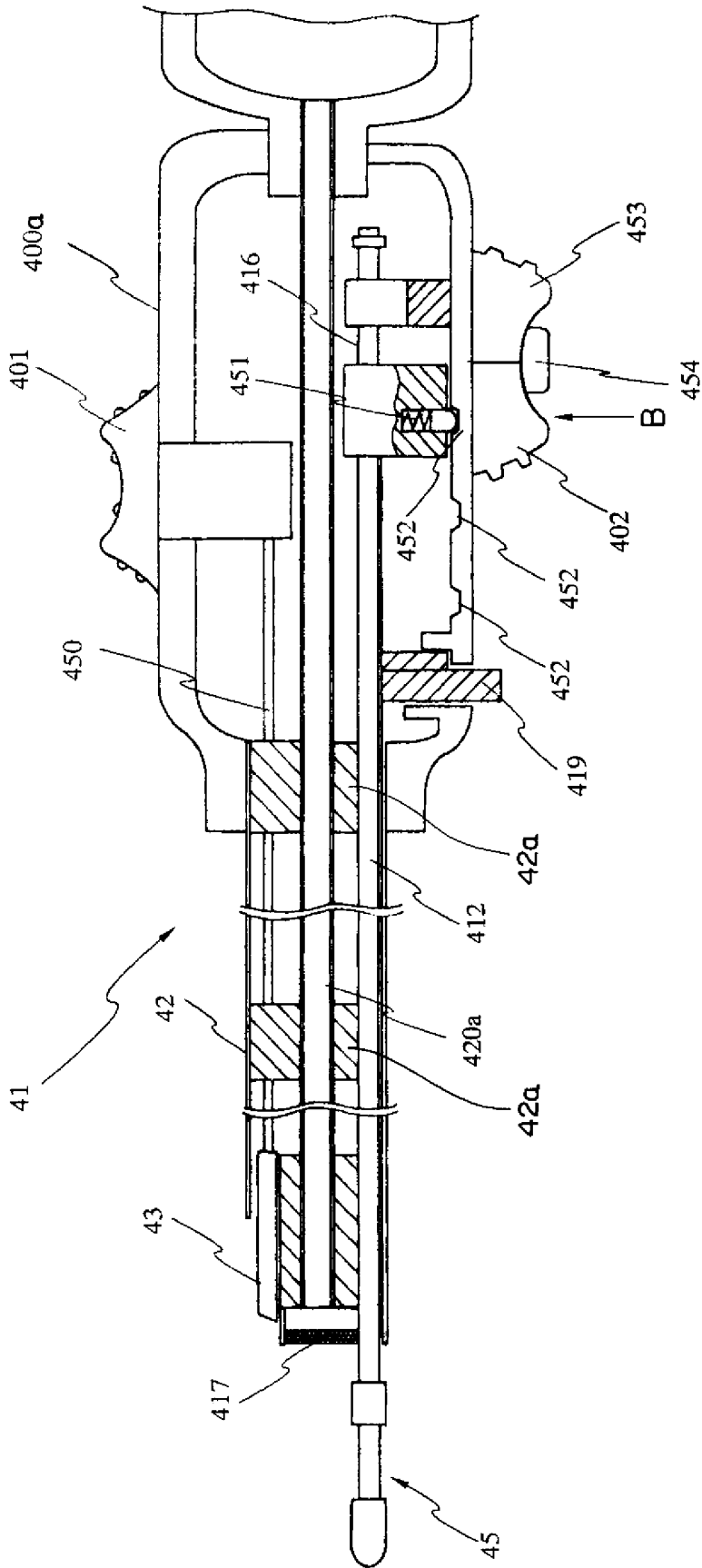
[図20]



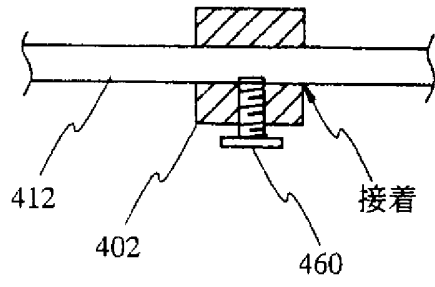
[図21]



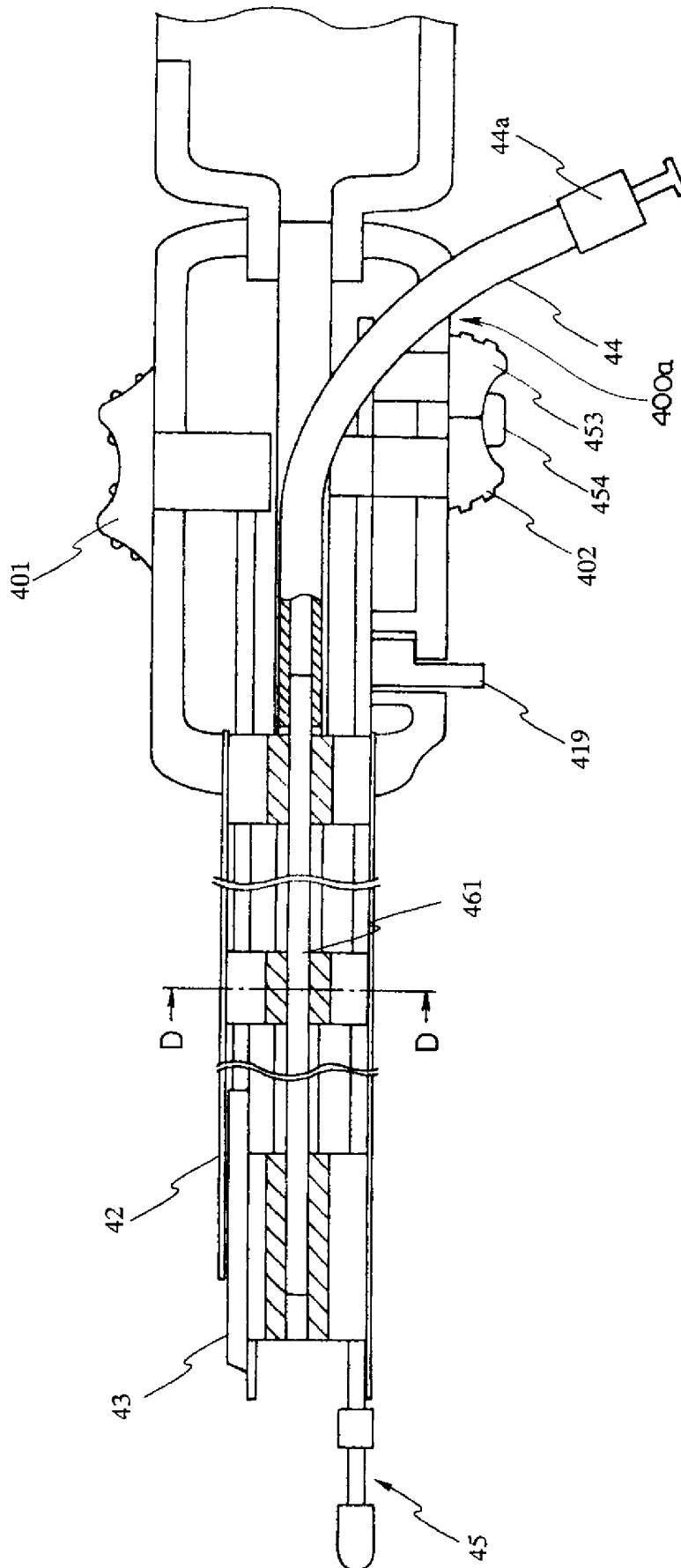
[図22]



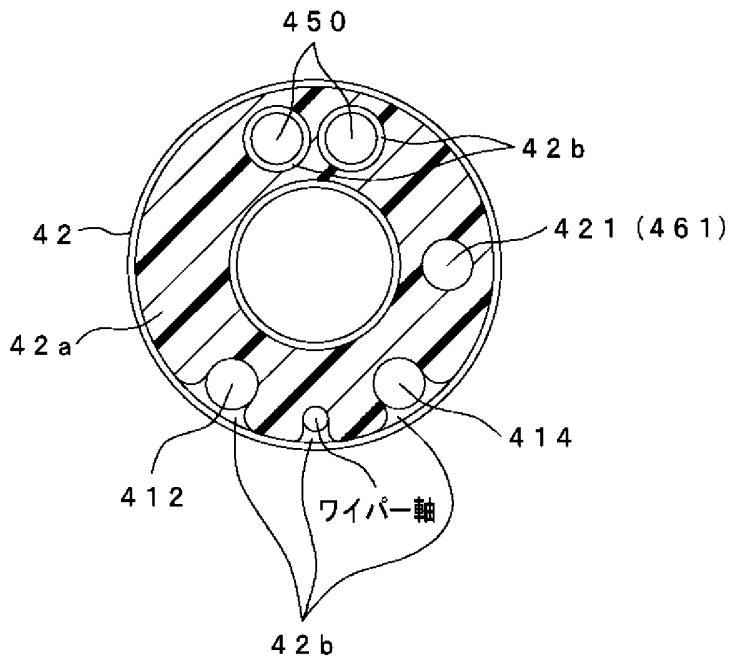
[図23]



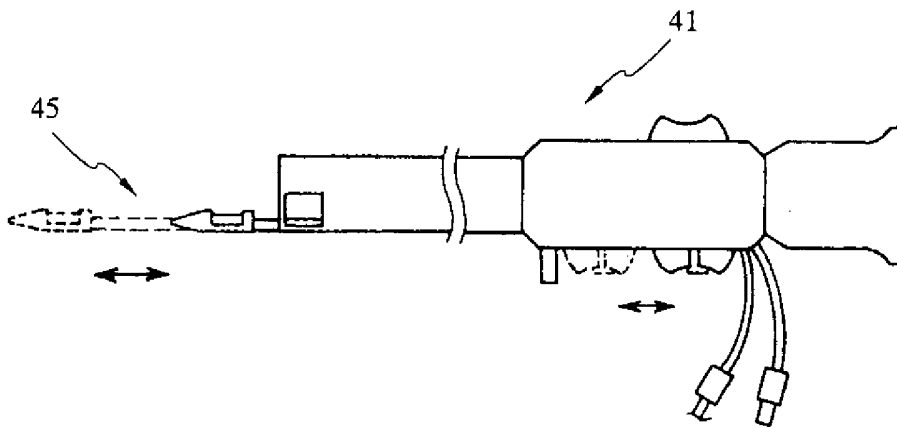
[図24]



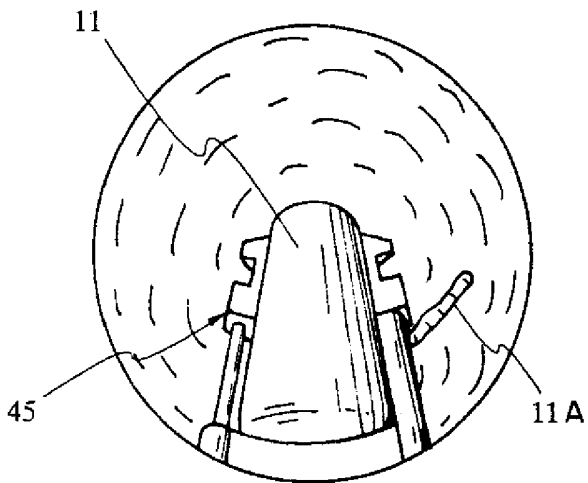
[図25]



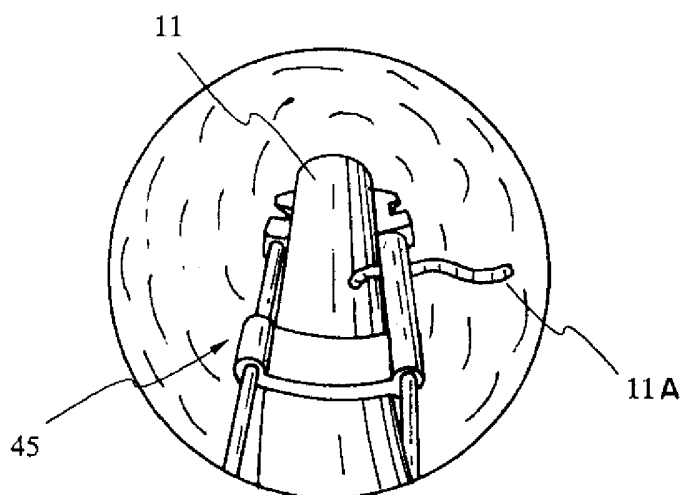
[図26]



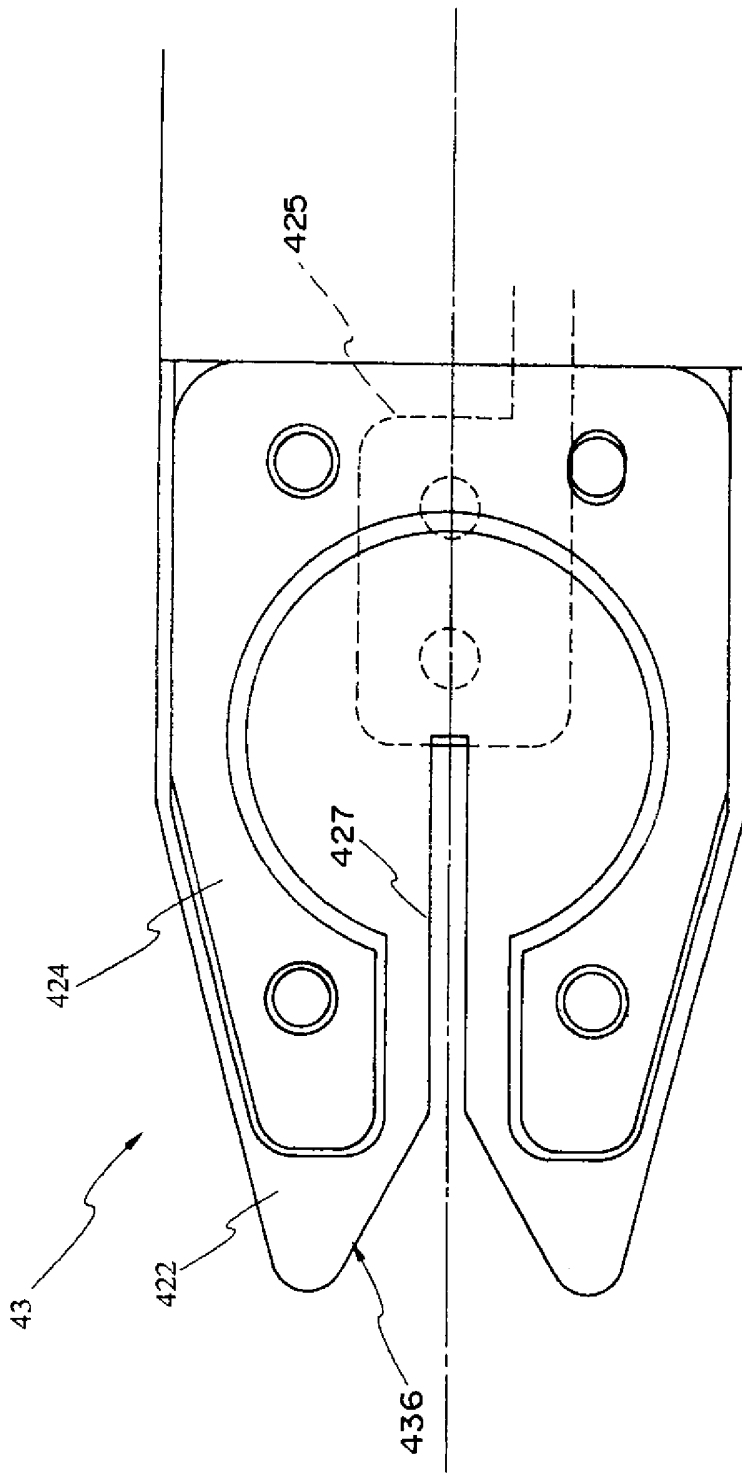
[図27]



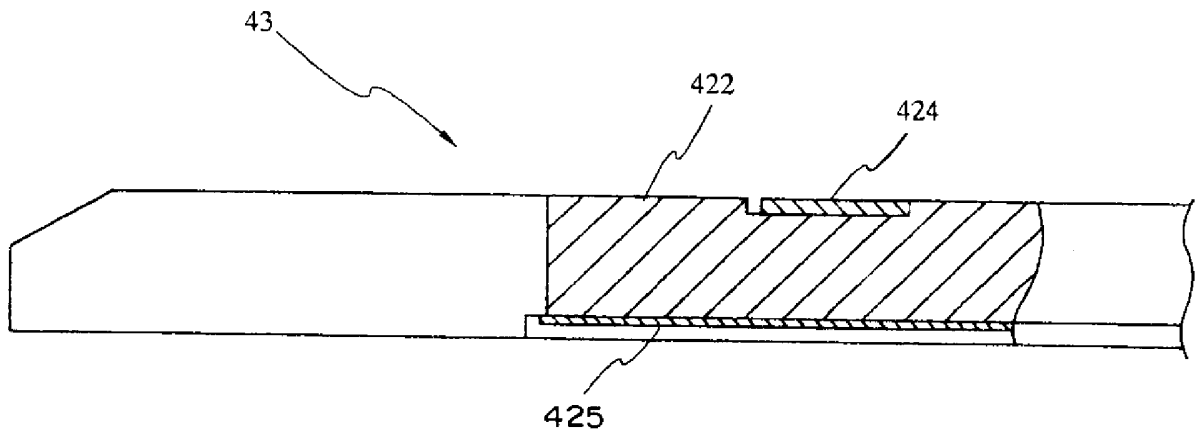
[図28]



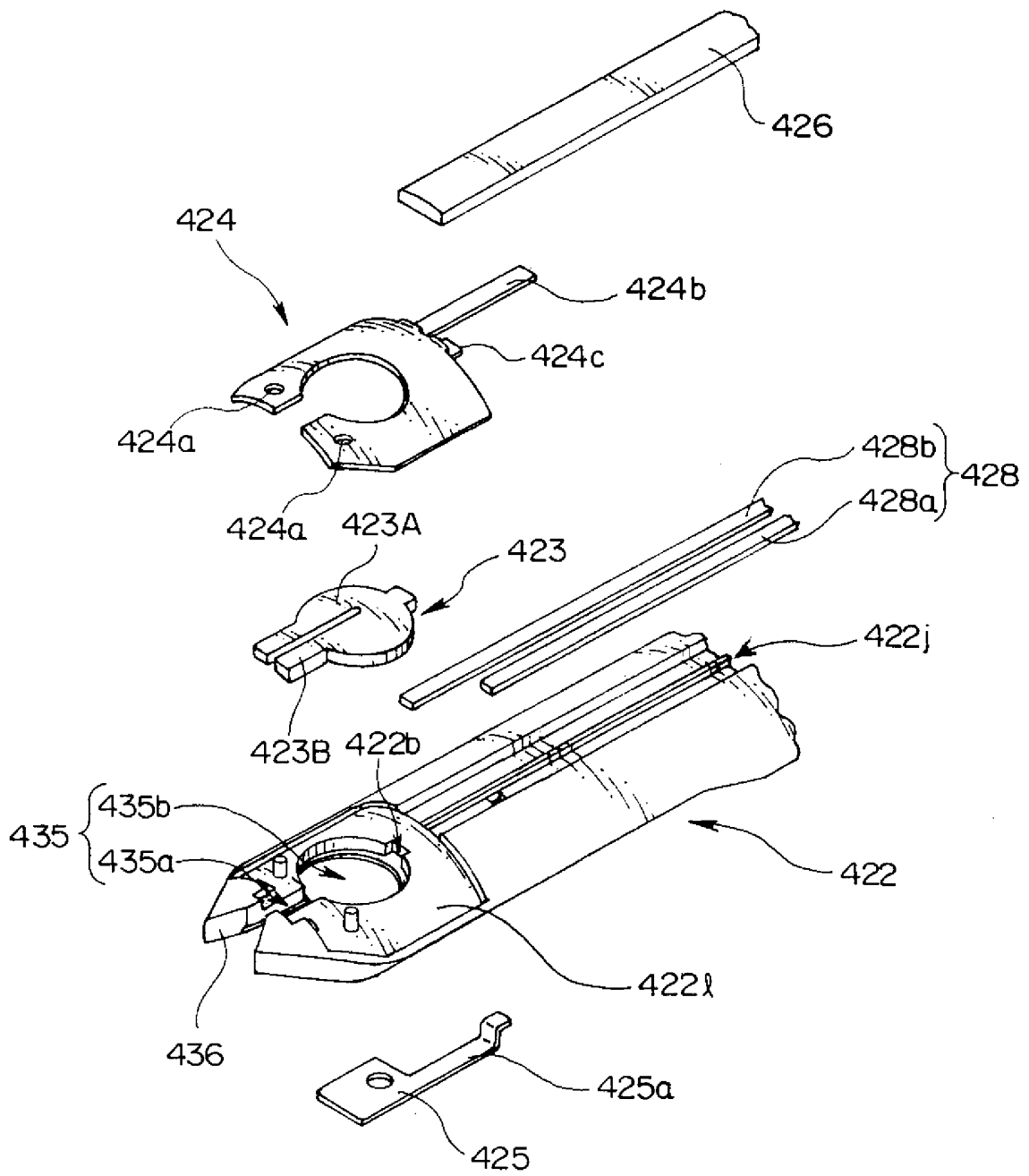
[図29]



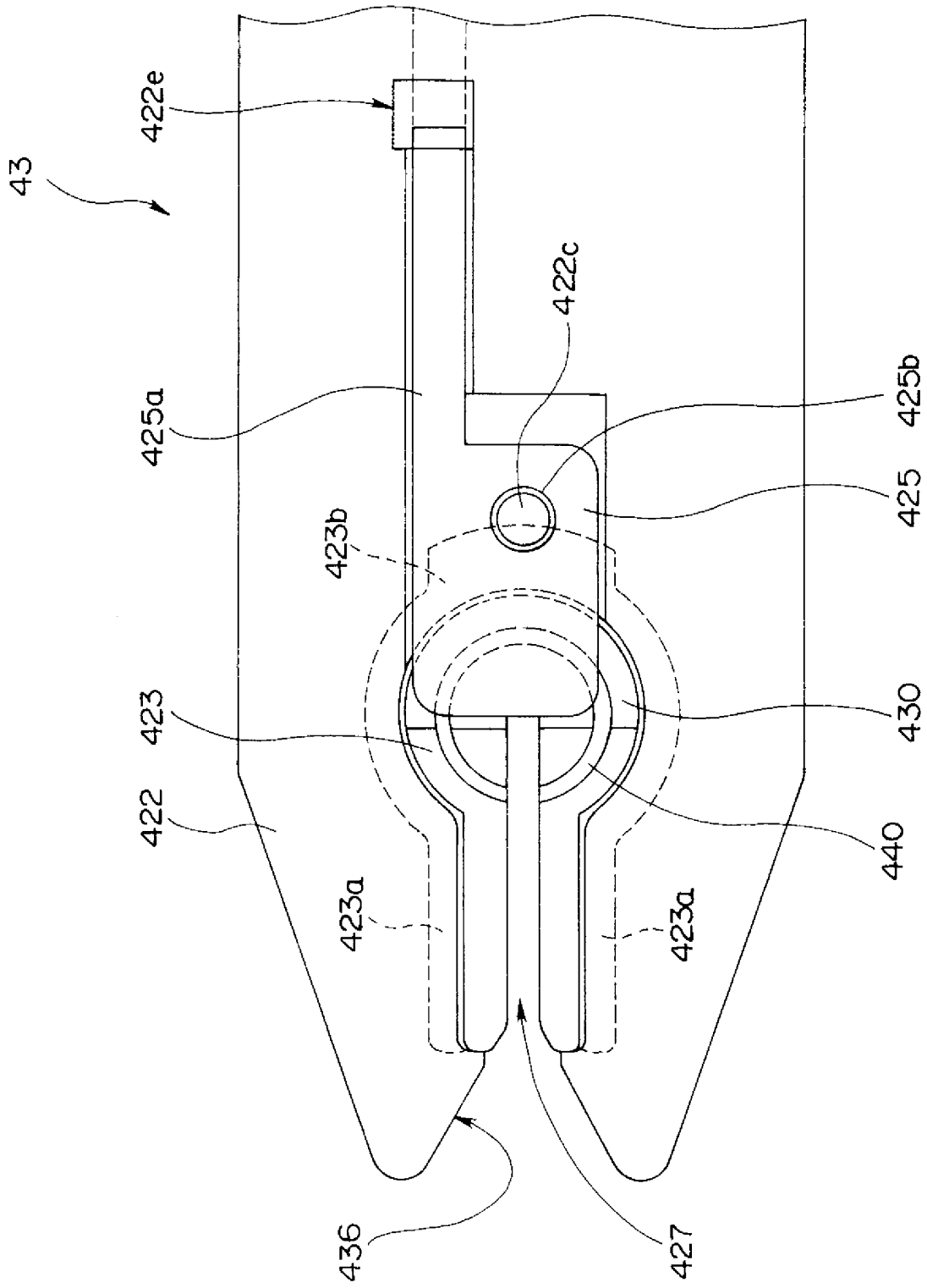
[図30]



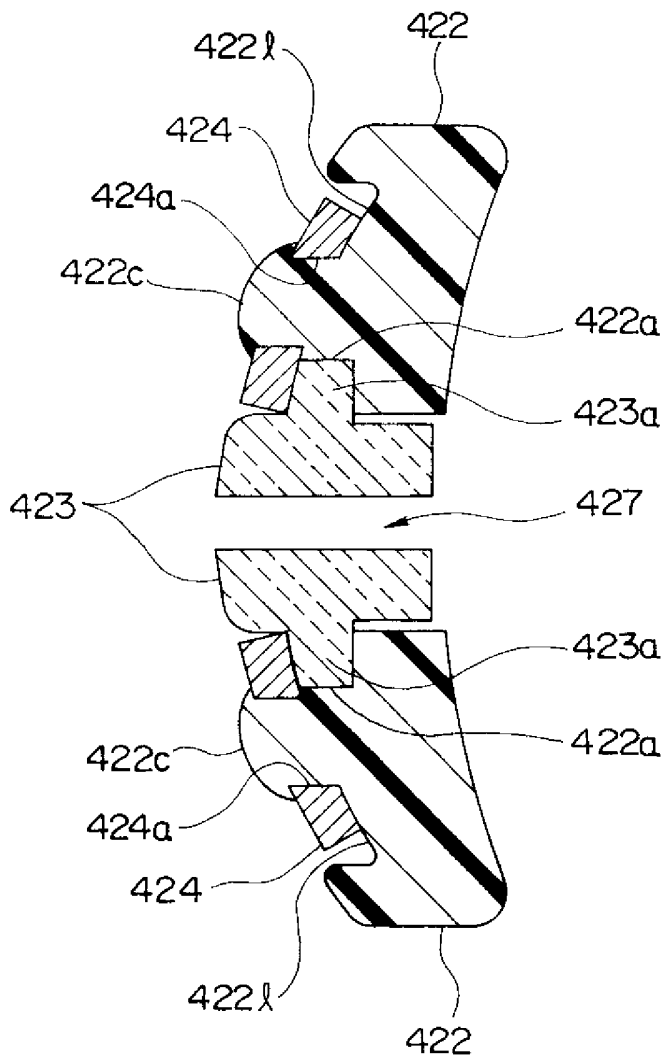
[図31]



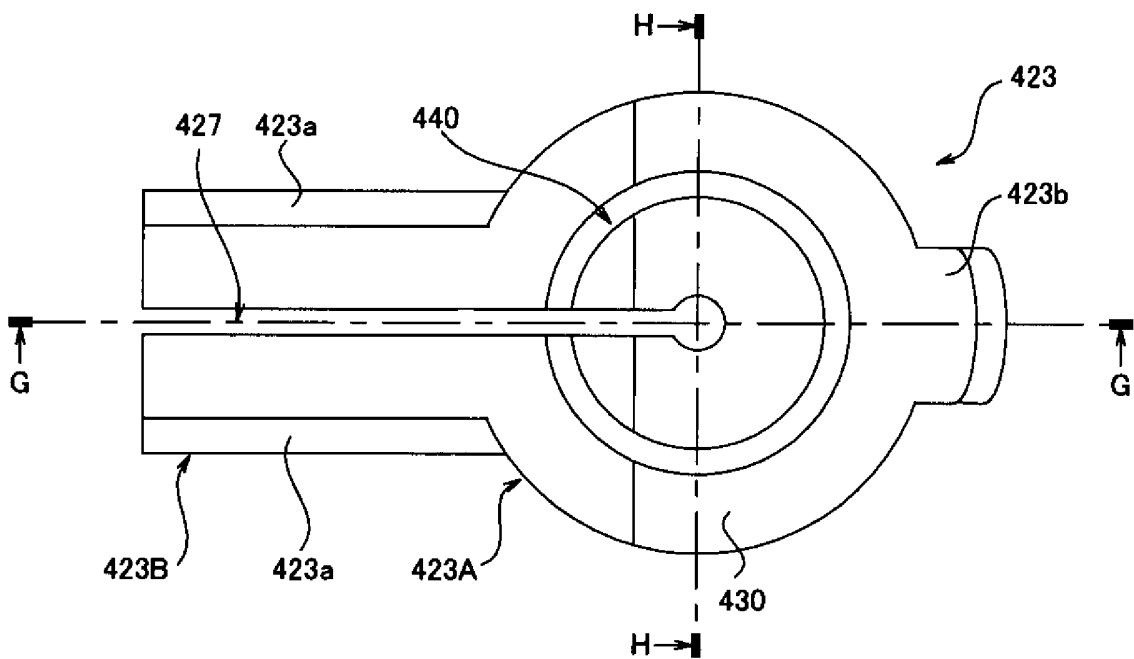
[図33]



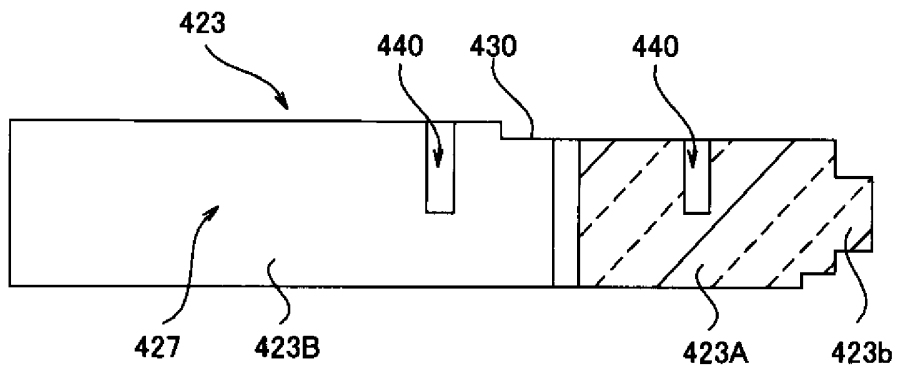
[図35]



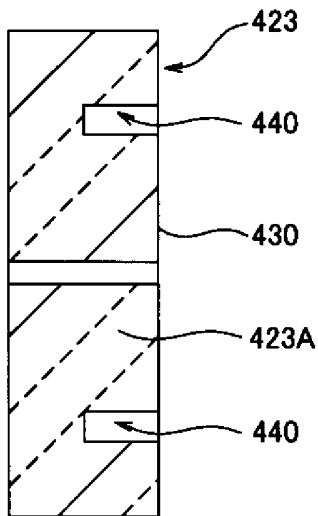
[図36]



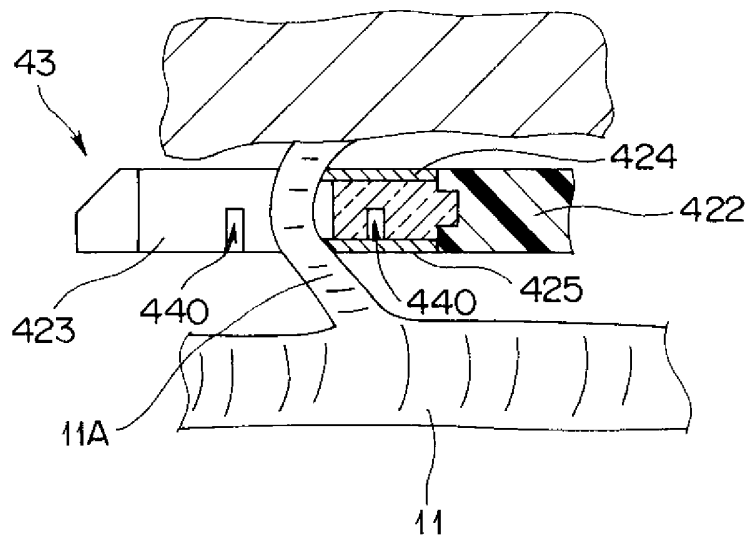
[図37]



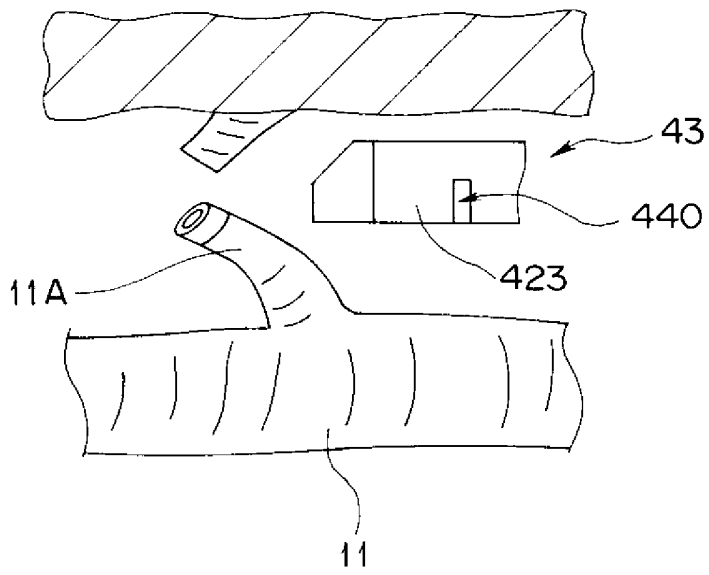
[図38]



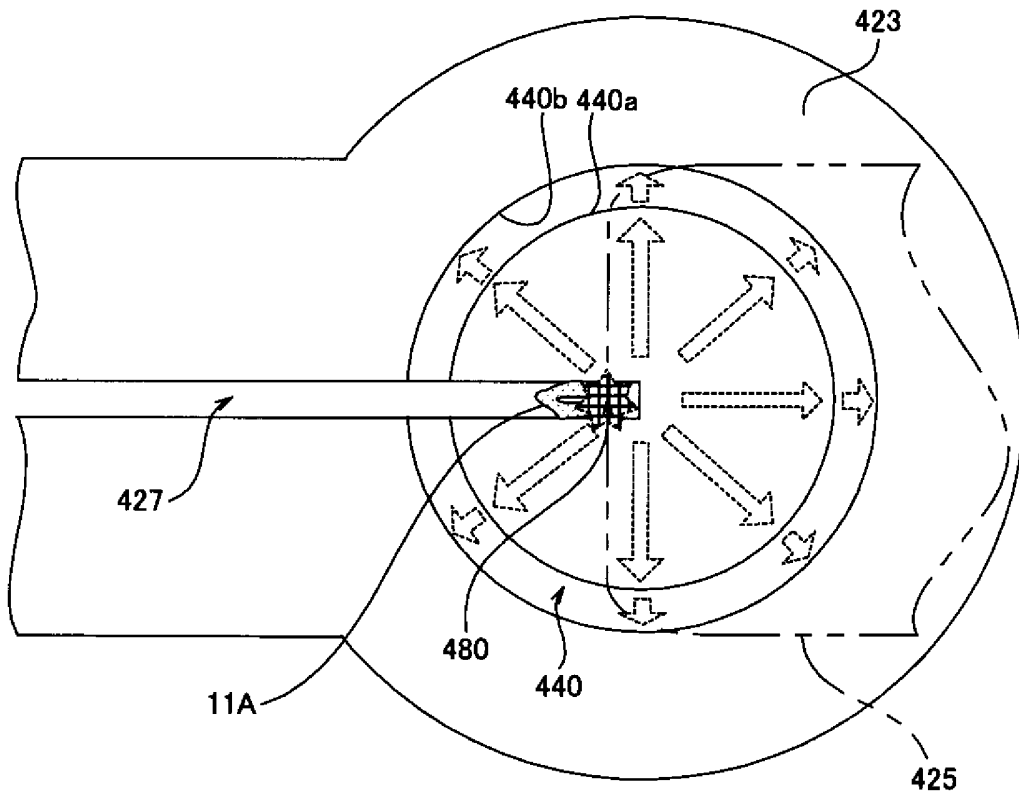
[図39]



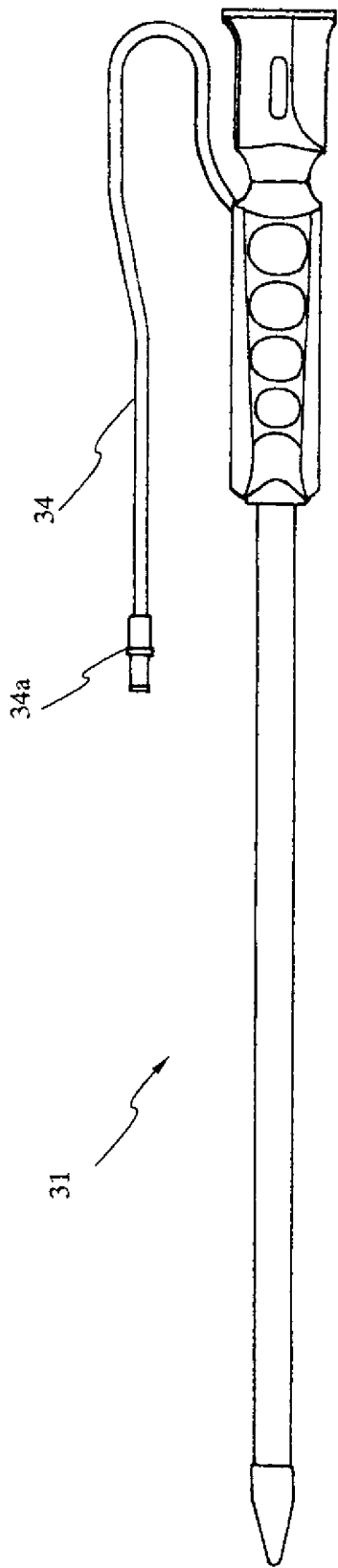
[図40]



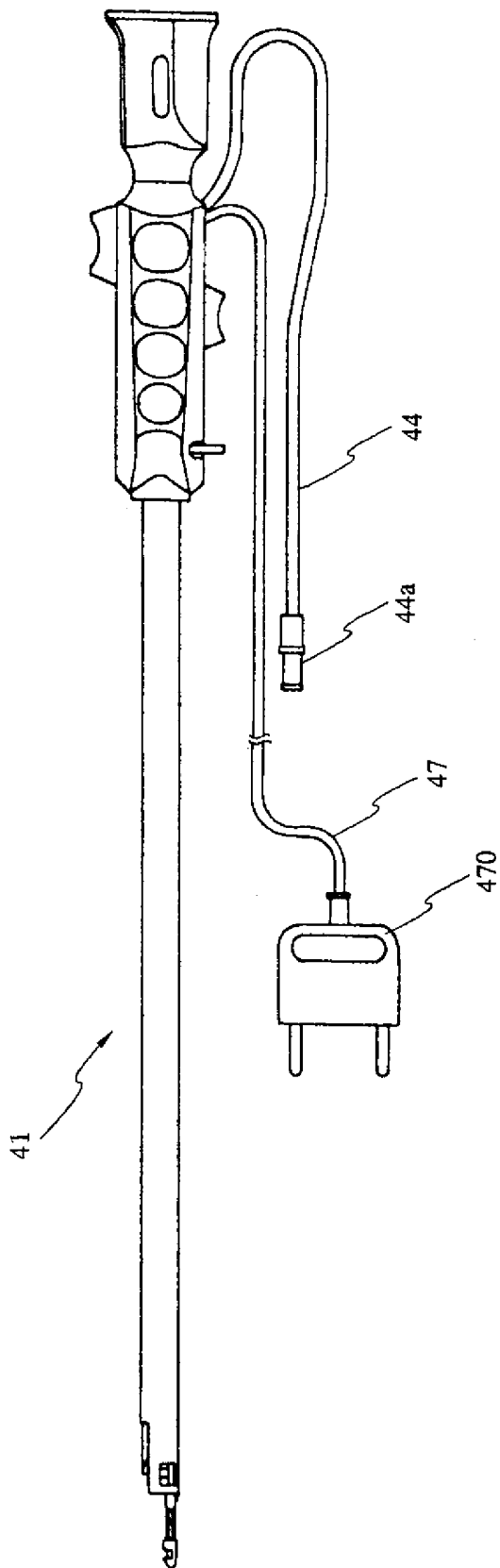
[図41]



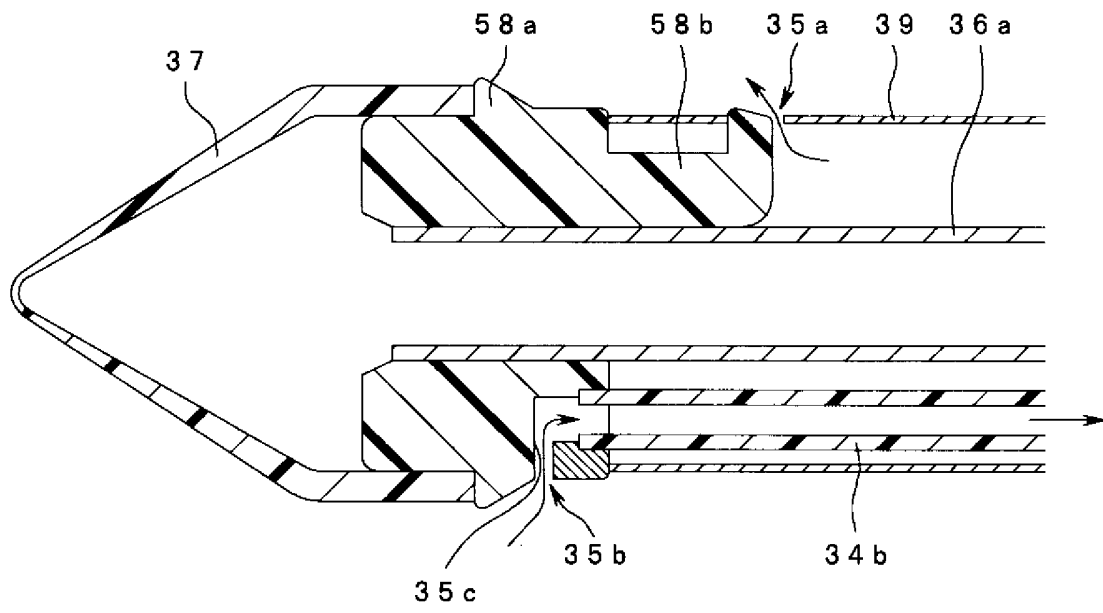
[図42]



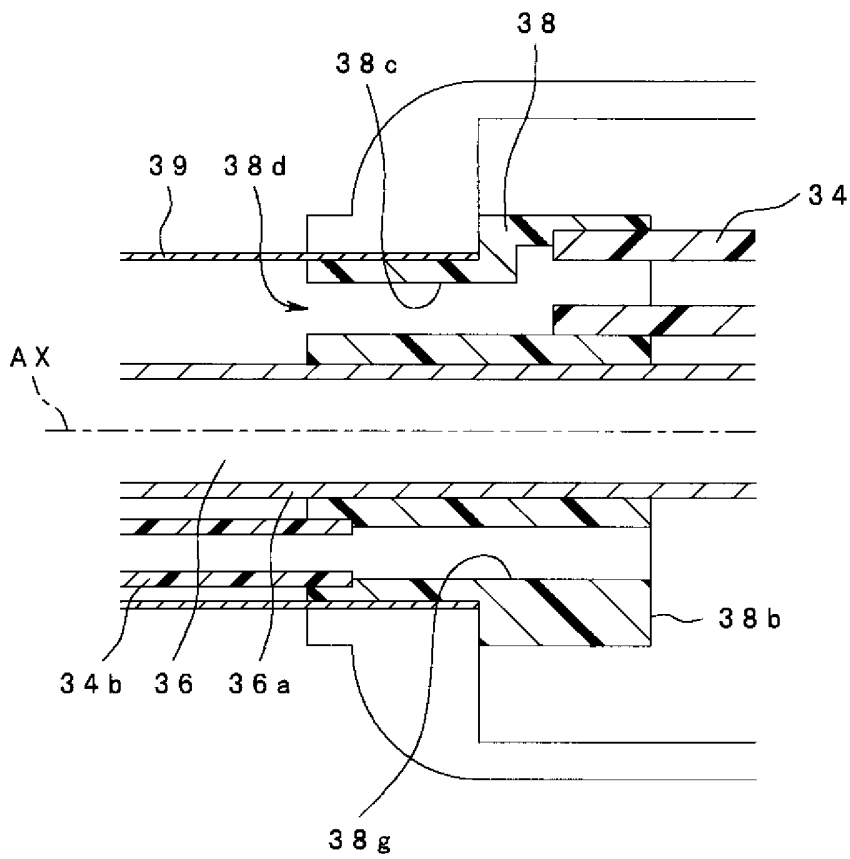
[図43]



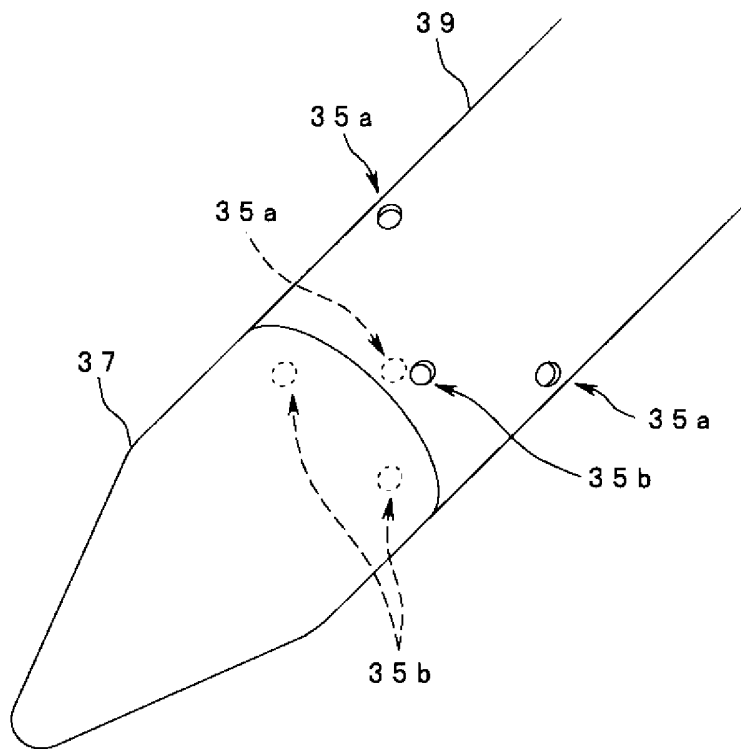
[図44]



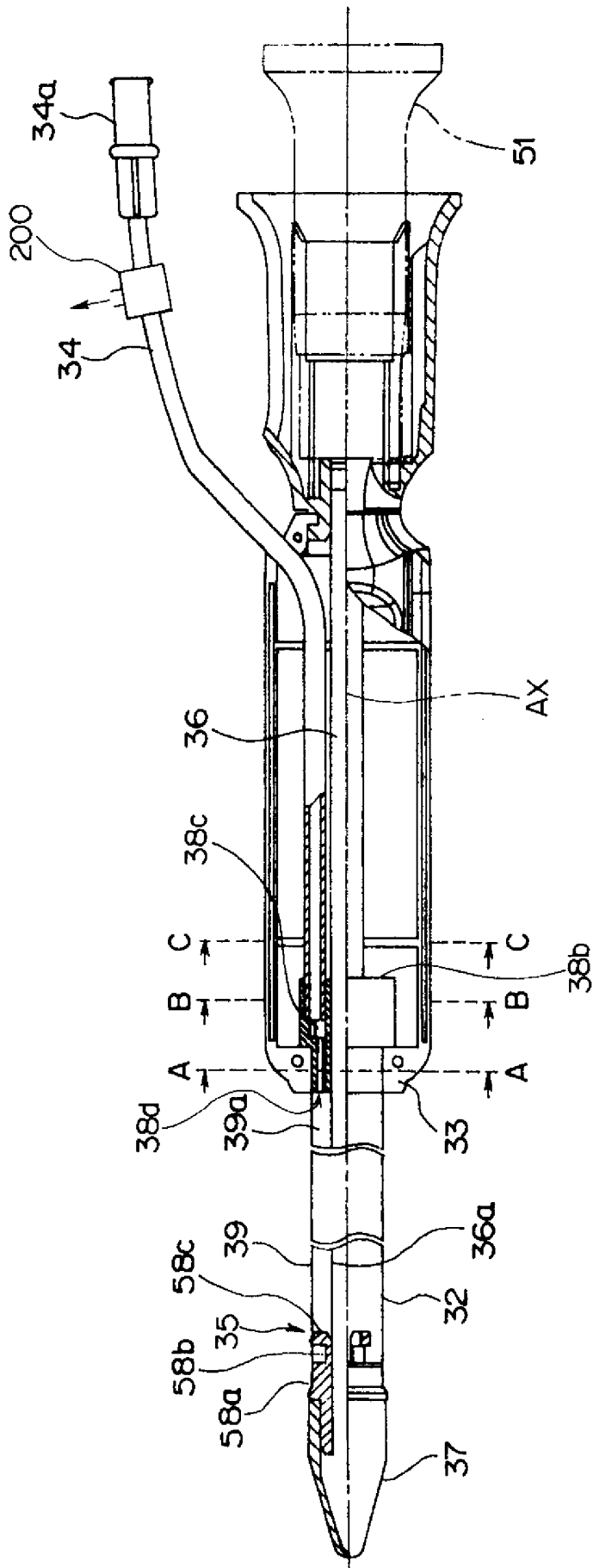
[図45]



[図46]



[図47]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/017491

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B17/28 (2006.01), A61B10/06 (2006.01), A61B10/02 (2006.01)		
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) A61B17/28 (2006.01), A61B17/32 (2006.01), A61B17/34 (2006.01), A61M13/00 (2006.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 63-161929 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 05 July, 1988 (05.07.88), Page 2, lower left column, line 5 to page 3, upper right column, line 19 & GB 2198948 A & US 4971034 A	1-9
Y	JP 6-67387 B2 (Asahi Optical Co., Ltd.), 31 August, 1994 (31.08.94), Fig. 1 (Family: none)	1-9
Y	JP 2001-120556 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 08 May, 2001 (08.05.01), Figs. 1, 2 & US 6514215 B1 & DE 10050742 A	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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	"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	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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	
"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)	"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	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 13 December, 2005 (13.12.05)	Date of mailing of the international search report 27 December, 2005 (27.12.05)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/017491

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 5-285094 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 02 November, 1993 (02.11.93), (Family: none)	1-9
A	JP 55-40533 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 22 March, 1980 (22.03.80), (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. **A61B17/28** (2006.01), **A61B10/06** (2006.01), **A61B10/02** (2006.01)

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. **A61B17/28** (2006.01), **A61B17/32** (2006.01), **A61B17/34**(2006.01), **A61M13/00** (2006.01)

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
Y	JP 63-161929 A (旭光学工業株式会社) 1988.07.05, 第2頁左下 欄第5行- 第3頁右上欄第19行 & GB 2198948 A & US 4971034 A	1-9
Y	JP 6-67387 B2 (旭光学工業株式会社) 1994.08.31, 第1図 (ファ ミリーなし)	1-9
Y	JP 2001-120556 A (旭光学工業株式会社) 2001.05.08, 第1,2図 & US 6514215 B1 & DE 10050742 A	1-9
A	JP 5-285094 A (オリンパス光学工業株式会社) 1993.11.02 (ファ ミリーなし)	1-9

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
 13.12.2005

国際調査報告の発送日
 27.12.2005

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 3E 9033
 内藤 真徳
 電話番号 03-3581-1101 内線 3346

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 請求の範囲の番号
A	JP 55-40533 A (オリンパス光学工業株式会社) 1980.03.22 (ファ ミリーなし)	1-9