

(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  
2015年2月12日(12.02.2015)



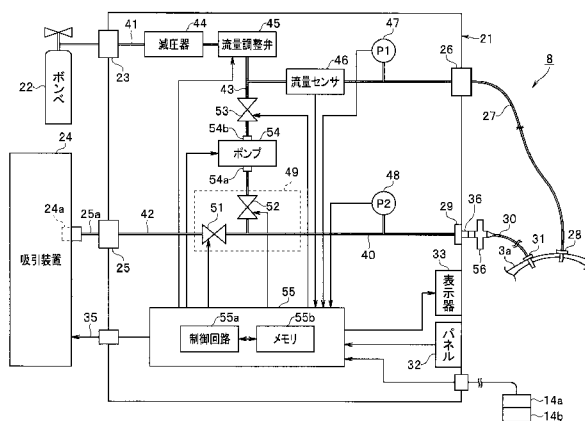
(10) 国際公開番号  
WO 2015/019695 A1

- (51) 国際特許分類:  
A61B 17/00 (2006.01) A61B 1/00 (2006.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/064938
  - (22) 国際出願日: 2014年6月5日(05.06.2014)
  - (25) 国際出願の言語: 日本語
  - (26) 国際公開の言語: 日本語
  - (30) 優先権データ:  
特願 2013-163551 2013年8月6日(06.08.2013) JP
  - (71) 出願人: オリンパスメディカルシステムズ株式会社 (OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP.) [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: 平賀 都敏(HIRAGA Kunitoshi); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番2号オリンパスメディカルシステムズ株式会社内 Tokyo (JP). 古川 喜之(FURUKAWA Nobuyuki).
  - (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
  - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: PNEUMOPERITONEUM APPARATUS

(54) 発明の名称: 気腹装置

[図2A]



- 22 Gas cylinder
- 24 Suction unit
- 32 Panel
- 33 Display device
- 44 Pressure-reducing device
- 45 Flow adjustment valve
- 46 Flow sensor
- 54 Pump
- 55a Control circuit
- 55b Memory

(57) Abstract: The pneumoperitoneum apparatus comprises: a gas feed duct connection part for connecting a duct for delivering a specified gas into a subject; a first duct for connecting a gas feed source connection part to the gas feed duct connection part; a suction duct connection part for connecting a duct for sucking the specified gas from inside the subject; a pump for circulating the specified gas to the subject; a circulation duct for connecting the suction duct connection part to the pump; a second duct for connecting a suction source connection part to the circulation duct; a control section for controlling a switching unit so that the device operates in a first operation mode in which the specified gas is circulated to the subject via the pump and a second operation mode in which the specified gas is sucked to the suction source side via the second duct; etc.

(57) 要約: 気腹装置は、被検体に所定の気体を送気する管路を接続するための送気管路接続部、送気源接続部と送気管路接続部とを接続する第1の管路、被検体内から所定の気体を吸引する管路を接続するための吸引管路接続部、被検体に対して所定の気体を循環させるためのポンプ、吸引管路接続部とポンプとを接続する循環用管路、吸引源接続部と循環用管路とを接続する第2の管路、所定の気体をポンプを介して

被検体に循環させる第1の動作モードと、所定の気体を第2の管路を介して吸引源側に吸引する第2の動作モードと、で動作するように切り替えユニットを制御する制御部等を有する。

WO 2015/019695 A1

## 明 細 書

発明の名称： 気腹装置

技術分野

[0001] 本発明は体腔内を気腹する気腹装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、腹腔鏡による観察下による外科手術が広く採用されるようになってきている。このように腹腔鏡による外科手術においては、腹腔内に炭酸ガス等の所定の気体を送気して、腹腔鏡による観察視野と手術する場合の領域とを確保するために気腹装置が用いられる。

また、電気メスを用いて処置を行った場合には、腹腔内に煙等が発生して観察を妨げるような場合のために、腹腔内に発生した煙を吸引装置により吸引して、腹腔の外部に排煙する。しかし、吸引により、腹腔内の気体の圧力が低下するために、送気源となるポンベから新しい炭酸ガスを送気することが必要になり、炭酸ガスの消費量が増大する欠点がある。

このように炭酸ガスの消費量が増大する欠点を解消するための従来例としての日本国特表2013-505812号公報においては、吸引した炭酸ガスを大気に開放しないで、フィルタを有する装置内で流体ポンプにより気体を循環させ、フィルタにより煙を除去した気体を再び腹腔内に戻す構成を開示している。

[0003] 上記従来例は、吸引した所定の気体としての炭酸ガスを循環させて再利用する構成のため、炭酸ガスの消費量を低減できるが、腹腔内での煙の発生が多量になるような場合には対応できない。このため、更に腹腔内での煙の発生が多量になるような場合にも対応できる気腹装置が望まれる。

本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、所定の気体を循環させて再利用する動作モードで使用できると共に、腹腔内での煙の発生が多量になるような場合に対応した動作モードでも使用することができる気腹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

[0004] 本発明の一態様に係る気腹装置は、所定の気体を送気する送気源とに接続される送気源接続部と、被検体に前記所定の気体を送気する送気管路を接続するための送気管路接続部と、前記送気源接続部と前記送気管路接続部とを接続する第1の管路と、前記被検体内から前記所定の気体を吸引する吸引管路を接続するための吸引管路接続部と、前記被検体に対して前記所定の気体を循環させるためのポンプと、前記吸引管路接続部と前記ポンプとを接続する循環用管路と、前記ポンプと前記第1の管路とを接続する接続管路と、前記所定の気体を吸引するための吸引源とを接続する吸引源接続部と、前記吸引源接続部と前記循環用管路とを接続する第2の管路と、前記吸引管路接続部から吸引した前記所定の気体を前記第2の管路に流す状態と、前記ポンプを介して前記第1の管路に流す状態とを選択的に切り替える切り替えユニットと、前記所定の気体を前記ポンプを介して前記被検体に循環させる第1の動作モードと、前記所定の気体を前記第2の管路を介して前記吸引源側に吸引する第2の動作モードと、で動作するように前記切り替えユニットを制御する制御部と、を有する。

### 図面の簡単な説明

[0005] [図1]図1は本発明の第1の実施形態の気腹装置を備えた内視鏡手術システムの全体構成を示す図。

[図2A]図2Aは本発明の第1の実施形態の気腹装置の全体構成を示す図。

[図2B]図2Bは本発明の第1の実施形態の第1変形例の気腹装置の全体構成を示す図。

[図3]図3は第1変形例の場合における吸引口金受け付近の構造及びフィルタの構造等を示す図。

[図4]図4は第1の実施形態における各種の動作モードと、動作モードに関する吸引装置、流量調整弁等の気腹装置を構成するデバイスの動作状態を表形式で示す図。

[図5]図5は第1の実施形態における代表的な動作の処理内容を示すフローチャート。

[図6]図6は本発明の第1の実施形態の第2変形例の気腹装置の構成を示す図。

[図7]図7は本発明の第1の実施形態の第3変形例の気腹装置の構成を示す図。

[図8]図8は第3変形例の場合における各動作モードに関するデバイスの動作状態を表形式で示す図。

[図9]図9は本発明の第1の実施形態の第4変形例の気腹装置の構成を示す図。

[図10]図10は第4変形例の場合における各動作モードに関するデバイスの動作状態を表形式で示す図。

[図11]図11は本発明の第2の実施形態の気腹装置の全体構成を示す図。

[図12]図12は第2の実施形態における吸引口金受け付近の構造とフィルタの構造を示す図。

[図13]図13は第2の実施形態における各動作モードに関するデバイスの動作状態を表形式で示す図。

[図14A]図14Aはフィルタの濾過特性のモニタ・判定の処理を示すフローチャート。

[図14B]図14Bはフィルタの濾過特性を判定する特性判定回路の構成を示す図。

[図14C]図14Cは流量センサを用いてフィルタの濾過特性のモニタ・判定を行う構成を示す図。

[図15]図15は流量センサを用いてフィルタの装着（接続）の検出を行う処理内容を示すフローチャート。

[図16]図16は図15とは異なるフィルタの装着（接続）の検出を行う構成の説明図。

[図17]図17は装置本体におけるコネクタ受けの構成の説明図。

[図18]図18は図17のコネクタ受けに着脱自在に接続される送気&吸引チューブ装置の構成の説明図。

[図19]図19は送気&吸引チューブの断面構造を示す図。

[図20]図20は図18とは異なる構造の送気&吸引チューブ装置の構成の説明図。

[図21]図21は図18とは異なる形状のチューブコネクタを示す図。

[図22]図22は図18のチューブコネクタ内のフィルタを外部に配置する構成にした説明図。

[図23]図23は本発明の第2の実施形態の変形例の気腹装置の全体構成を示す図。

### 発明を実施するための最良の形態

[0006] 以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

(第1の実施形態)

図1に示すように内視鏡手術システム1は、ベッド2に載置された被検体としての患者3に対して手術を行うための外科手術装置としての電気メス装置4と、外科手術を内視鏡5を用いて観察するための内視鏡装置6と、内視鏡5による視野と電気メス7による手術する領域を確保するために手術対象となる腹部3a内を気腹する第1の実施形態の気腹装置8等を備える。なお、腹部3aが被検体を形成するよう定義しても良い。

電気メス装置4は、高周波電力を発生する電気メス電源装置11と、この電気メス電源装置11により発生した高周波電力がケーブル12を介して供給される電気メス7とにより構成され、術者は、電気メス7の把持部などに設けたスイッチを操作することにより、電気メス7の先端の例えばバイポーラ電極により把持された患部に高周波電流を流して、焼灼などの処置を行うことができる。電気メス7は、図示しないトラカールにより腹部3a内に挿入される。

[0007] 内視鏡装置6は、腹部3a内に第1のトラカール28を介して挿入される(内視鏡カメラ15が装着される)内視鏡5と、内視鏡5に照明光を供給す

る光源装置 34 と、内視鏡 5 の接眼部に装着された撮像装置を収納した内視鏡カメラ 15 に対する信号処理を行う信号処理装置としてのビデオプロセッサ 16 と、ビデオプロセッサ 16 により生成した映像信号が入力されることにより、内視鏡カメラ 15 内の撮像装置で撮像した内視鏡画像を表示する内視鏡画像表示装置としてのモニタ 17 とを有する。なお、図 2 以降では、図 1 のトラカール 28 のみを簡略的に示している。

光源装置 34 は、この光源装置で発生した照明光をライトガイドケーブル 18 を介して内視鏡 5 に供給（伝送）する。ライトガイドケーブル 18 を介して供給された照明光は、内視鏡 5 の挿入部 19 内の図示しないライトガイドを介して伝送され、挿入部 19 の先端の図示しない照明窓から外部に出射し、腹部 3 a 内の患部等を照明する。

[0008] 照明された患部等の被写体は、観察窓に設けた対物レンズにより光学像として結像され、その光学像は接眼部に伝送され、内視鏡カメラ 15 内の撮像装置で撮像され、光電変換される。撮像装置で撮像された撮像信号は、撮像ケーブル 20 を介して上記ビデオプロセッサ 16 に入力される。そして、ビデオプロセッサ 16 により撮像信号に対する信号処理がされた後、内視鏡画像がモニタ 17 に表示される。なお、内視鏡カメラ 15 が装着される内視鏡 5 の代わりに、挿入部 19 の先端部に撮像素子を内蔵した内視鏡を用いても良い。

気腹装置 8 を構成する筐体で覆われた気腹装置本体（装置本体と略記） 21 は、腹部 3 a 内を気腹するための所定の気体としての炭酸ガスを送気（供給）する送気源（又は供給源）としての炭酸ガスを高圧状態で収納した炭酸ガスボンベ（単にガスボンベ又はボンベと略記） 22 に接続するための送気源接続部としての接続口金受け 23 を有する。そして、装置本体 21 は、接続口金受け 23 に接続される接続管を介してガスボンベ 22 と接続される。

[0009] また、装置本体 21 は、所定の気体としての炭酸ガスを吸引する吸引源としての吸引装置 24 に接続するための吸引源接続部としての接続口金受け 25 を有する。そして、装置本体 21 は、接続口金受け 25 に接続される接続管

25aを介して吸引装置24の吸引口金受け24aと接続される。なお吸引装置24は、後述する装置本体内に設けた流体ポンプ54よりも吸引能力が大きい流体ポンプを備える等して構成される。

また、装置本体21は、上記ガスポンベ22による炭酸ガスを送気に適した適度の流量に調整した後、送気管路接続部としての送気口金受け26からこの送気口金受け26に一端が接続される送気管路を構成する可撓性を有する送気チューブ27を介して、この送気チューブ27の他端が接続される送気用トラカールとしての第1のトラカール28側に送気することができる。

[0010] 第1のトラカール28は、腹部3a内に刺入され、送気チューブ27の中空部は第1のトラカール28を介して腹部3a内部、つまり腹腔内と連通する。そして、後述する送気モードにおいて炭酸ガスを送気口金受け26に接続された送気チューブ27を介して第1のトラカール28側に送気することにより、患者3の腹腔内を炭酸ガスで気腹することができる。

また、装置本体21には、腹腔内の圧力を下げたり、上記電気メス7により処置した場合に発生する煙を吸引して除去することができるように吸引管路接続部としての吸引口金受け29が設けてあり、この吸引口金受け29には吸引管路を構成する可撓性を有する吸引チューブ30を介して、この吸引チューブ30の他端が接続される吸引用トラカールとしての第2のトラカール31と接続される。

[0011] 第2のトラカール31は、腹部3a内に刺入され、吸引チューブ30の中空部は第2のトラカール31を介して腹部3a内部、つまり腹腔内と連通する。そして、後述する循環モード等において腹腔内の炭酸ガスを吸引チューブ30を介して装置本体21側に吸引することができるようにしている。

また、装置本体21の前面には、各種の操作や設定を行うための操作パネル32（図面では単にパネルと略記）と、腹腔内の圧力や送気流量等の表示を行う表示器33とが設けてある。また、装置本体21には、術者等のユーザが足で踏む操作により、送気や吸引や排煙の指示操作を行うフットスイッチ14a、14bと、吸引装置24に対して、吸引動作のON/OFFを行

う信号を送る通信ケーブル35を備える。なお、気腹装置8を、装置本体21の他に、該装置本体21に接続される送気チューブ27、吸引チューブ30を備えた装置として定義しても良いし、送気源と吸引源とを含めて定義しても良い。

[0012] 図2Aは、装置本体21内部の構成を示すと共に、気腹装置8の全体の構成を示す。図2Aに示すように筐体の外面に設けられた接続口金受け23と送気口金受け26は、筐体の内部に設けた第1の管路としての送気用管路41で接続される。また、筐体の外面に設けられた吸引口金受け29と接続口金受け25は、筐体の内部に設けた循環用管路40と、途中で切り替えユニット49が設けられた第2の管路としての吸引用管路42とを介して接続される。また、送気用管路41と循環用管路40とは、この循環用管路40の端部が接続される流体ポンプ54と第3の管路としての接続管路43とを介して接続される。

送気用管路41には、減圧を行う減圧器44、流量を調整する（流量可変部を構成する）流量調整弁45と、流量を検出するセンサとしての流量センサ46と、圧力を計測する第1の圧力センサ47とが接続口金受け23に近い順序でそれぞれ配置されている。

循環用管路40上には、圧力を計測する第2の圧力センサ48が配置され、第2の管路を構成する吸引用管路42上には切り替えユニット49を構成する第1の電磁弁51が配置されている。

[0013] また、循環用管路40には、切り替えユニット49を構成する第2の電磁弁52が途中で介挿されてその端部が、流体ポンプ（図2A等の図面中では単にポンプと略記）54の吸入口54aと接続され、流体ポンプ54の吐出口54bは接続管路43の一端に接続され、この接続管路43の途中で第3の電磁弁53が配置されている。流体ポンプ54は、モータ等を内蔵し、吸入口54aからの流体（この場合には炭酸ガス等の気体）を吸入し、吐出口54bから吸入した流体を吐出し、接続管路43側に流す。

なお、接続管路43の他端は、流量調整弁45と流量センサ46との間の

送気用管路 4 1 で合流する。接続管路 4 3 は、流体ポンプ 5 4 と第 1 の管路を形成する送気用管路 4 1 とを接続するとも言える。

また、第 2 の圧力センサ 4 8 は、切り替えユニット 4 9 よりも吸引口金受け 2 9 側となる位置の循環用管路 4 0 上に設けてある。

また、第 1 の電磁弁 5 1 は、循環用管路 4 0 よりも接続口金受け 2 5 側となる吸引用管路 4 2 上に設けてある。

[0014] また、装置本体 2 1 内には、流量調整弁 4 5、第 1 の電磁弁 5 1、第 2 の電磁弁 5 2、第 3 の電磁弁 5 3、流体ポンプ 5 4 の動作を電氣的に制御する制御基板 5 5 が設けてある。この制御基板 5 5 は、中央演算処理装置（CPU と略記）等により構成され、上記流量調整弁 4 5 等の動作を制御する制御回路 5 5 a と、CPU が所定の制御動作を行うプログラムデータを格納すると共に、各種の制御データ等を格納するメモリ 5 5 b とを有する。

また、制御基板 5 5 の制御回路 5 5 a には、流量センサ 4 6 により計測された流量の検出値、第 1 の圧力センサ 4 7 及び第 2 の圧力センサ 4 8 により計測された圧力値、操作パネル 3 2 の操作により入力される信号、フットスイッチ 1 4 a、1 4 b による操作信号などが入力される。

また、本実施形態においては、吸引口金受け 2 9 には、第 2 のトラカール 3 1 側から吸引された炭酸ガスに混入する煙等、炭酸ガス以外の微粒子などの通過を阻止して清浄な炭酸ガスを通すように濾過するように細かい網目構造を有する繊維等で形成されたフィルタ 5 6 を吸引チューブ 3 0 の端部付近に設けた吸引口金 3 6 が着脱自在に取り付けられる。本発明における第 1 の実施形態においては、吸引チューブ 3 0 の途中にフィルタ 5 6 を設けた吸引口金 3 6 を、装置本体 2 1 の吸引口金受け 2 9 に着脱自在に接続する構成にしている。

図 2 B に示す第 1 変形例の構成のように吸引口金受け 2 9 にフィルタ 5 6 を着脱自在に接続することができる構成にしても良い。図 2 B に示す第 1 変形例の気腹装置 8 A は、第 1 の実施形態の気腹装置 8 において、第 1 の実施形態の装置本体 2 1 における吸引口金受け 2 9 にフィルタ装着部を設けると

共に、装置本体 21 に特性検出回路 63 を設けた部分が異なる。

[0015] 上記のように第 1 変形例の構成の場合には、吸引口金受け 29 は、フィルタ 56 を着脱自在に装着（接続）するフィルタ装着部を備える。なお、フィルタ装着部は、図 3 に示すような構成に限定されるものでなく、後述する図 12、図 16 に示すような構成にすることもできる。また、フィルタ 56 は、腹腔内から吸引された炭酸ガスを清浄な炭酸ガスに濾過するためのものであるため、フィルタ 56 を配置する位置としては、吸引チューブ 30 の途中から循環用管路 40 上となる任意の位置でも良いし、さらに循環用管路 40 と接続される接続管路 43 上における電磁弁 53 又は後述する逆止弁 74 に至るまでの任意の位置でも良い。フィルタ 56 は、少なくとも被検体を形成する患者 3 内から吸引管路としての吸引チューブ 30 を流れる所定の気体を濾過する。

尤も、フィルタ 56 は、交換することが必要になるため、装置本体 21 側に設ける場合には、交換し易い位置となる吸引口金受け 29 の位置が有力な位置（場所）となる。吸引チューブ 30 は、使い捨て（ディスポザブル）で使用されるために、図 2 に示す第 1 の実施形態の場合のように吸引チューブ 30 側にフィルタを一体的に設けるようにしても良い。この場合には、フィルタ 56 の構造として、後述する図 18 に示すような構造にしても良い。

[0016] なお、図 18 においては、吸引チューブ 30 を送気チューブ 27 と一体化した構成で示しているが、分離した構成にし、吸引チューブ 30 の途中にフィルタ 97 を設ける構成にしても良い。

図 3 は第 1 の実施形態の第 1 変形例における吸引口金受け 29 付近の構造を示す。なお、図 3 (A) は吸引口金受け 29 を循環用管路 40 の中心軸に垂直な面で切断した断面図、図 3 (B) は図 3 (A) の右側から見た側面図、図 3 (C) はフィルタ 56 の断面図、図 3 (D) は吸引口金受け 29 の凹部にフィルタ 56 を装着した状態の断面図である。なお、フィルタ 56 に対してはハッチングを省略して示す。

図 3 (A) に示すように吸引口金受け 29 は、循環用管路 40 の端部にリ

ング形状の第1の段差部61aと、この第1の段差部61aの外周側に形成されたリング形状の第2の段差部61bとを有する2段構造の凹部を有する。

[0017] 図3(B)にも示すように第2の段差部61bには例えばリング形状に沿って発光ダイオード(LED)62aが配置され、第1の段差部61aにはリング形状に沿って太陽電池等の受光素子62bが配置される。

なお、LED62aは、制御基板55からLED電源が供給されて発光する。LED62aは、循環用管路40の中心軸と略平行な方向に光を出射し、また受光素子62bも、循環用管路40の中心軸と略平行な方向(但し、出射方向と反対方向)からの光を受光する指向特性を有する。

この2段構造の凹部を有する吸引口金受け29には、図3(C)に示すフィルタ56が着脱自在に装着される。

図3(C)に示すフィルタ56は、図3(D)に示すように第2の段差部61bに嵌合するフィルタケース56a内に例えば2層の円板形状のフィルタ円板56bがスペーサを介挿して配置され、フィルタケース56a一方の面の中央には循環用管路40に嵌合して装着される装着用口金56cが設けられ、他方の面の中央には、吸引チューブ30の端部に設けた接続口金を接続するための吸引チューブ取り付け部56dが設けてある。

[0018] また、隣接する2枚のフィルタ円板56bの間には、リング形状のミラー56eが設けてある。ミラー56eは、図3(D)に示すようにLED62aから、フィルタ円板56bを通過した光を受光素子62b側に反射する。なお、フィルタケース56aは、LED62a、受光素子62bに対向する部分のみが透明で、その他の部分は例えば黒色にすると外光の影響を低減できる。

また、フィルタ円板56bは、LED62aの光を所定の割合で透過する特性を有する。そして、煙等の微粒子などがフィルタ円板56bを構成する網目に付着する量が多くなると、濾過特性が低下すると共に、受光素子62bの出力レベルが低下する。そして、本実施形態においては、受光素子62

bの出力レベルとフィルタ56の濾過特性の関係に着目して、以下のように濾過特性が低下した場合、フィルタ56の交換を告知する手段を設けている。

[0019] 受光素子62bの検出信号は、特性検出回路63に入力され、特性検出回路63は、受光素子62bの出力信号レベル（この場合には、受光した光量に応じた起電力）と、閾値 $V_{th}$ とを比較する比較器63aを有し、出力信号レベルが閾値以上である場合には、フィルタ円板56bが交換を必要としない使用可能な状態であると判定し、出力信号レベルが閾値未満である場合には、フィルタ円板56b、又はフィルタ56の濾過機能が低下した判定信号を制御基板55（の制御回路55a）に出力する。

制御回路55aは、濾過機能が低下した判定信号を受けると、フィルタ円板56b、又はフィルタ56を交換を促す告知情報を表示器33で表示するように制御する。このため、表示器33は、手術を行う術者等のユーザに対して、フィルタ56の濾過機能が低下し、交換を促す告知を行う告知部を形成する。

[0020] また、本実施形態及び第1変形例では、制御手段（又は制御部）としての制御回路55aは図4に示すように気腹装置8が4種類の動作モードで気腹の動作を行うように、吸引装置24、流量調整弁45、流体ポンプ54第1～第3の電磁弁51～53等を制御する。このため、制御回路55aは、複数種類の動作モードを制御する動作モード制御部の機能を持つ。

4種類の動作モードは、少なくとも流体ポンプ54を動作させて、フィルタ56で濾過した（所定の気体としての）炭酸ガスを（送気管路としての）送気チューブ27を介して第1のトラカール31（又は被検体）側に循環させるように送気する第1の動作モード（換言すると循環モード）と、流体ポンプ54の動作を停止させて、フィルタ56で濾過した炭酸ガスを吸引源となる吸引装置24に吸引して排出させる第2の動作モード（換言すると排煙モード）と、を含む。

[0021] ユーザにより、（第3の動作モードとしての）送気モードの指示操作が行

われた場合には、流量調整弁45のみを所定の動作状態に設定し、吸引装置24、流体ポンプ54、第1～第3の電磁弁51～53をOFFとするように制御する。なお、制御回路55aが第1～第3の電磁弁51～53をOFFにした場合、電磁弁は閉じた状態となることを意味する。

また、循環モードの動作モードにおいては、制御回路55aは、吸引装置24、流量調整弁45、第1の電磁弁51をOFFにし、流体ポンプ54、第2及び第3の電磁弁52及び53をONにする。

また、排煙モードの動作モードにおいては、制御回路55aは、循環モードの場合のON、OFFを入れ替えたように制御する。具体的には、制御回路55aは、吸引装置24、流量調整弁45、第1の電磁弁51をONにし、流体ポンプ54、第2及び第3の電磁弁52及び53をOFFにする。

[0022] また、(第4の動作モードとしての)吸引モードの動作モードにおいては、制御回路55aは、排煙モードの場合において、流量調整弁をOFFにするように制御する。具体的には、制御回路55aは、吸引装置24、第1の電磁弁51をONにし、流量調整弁45、流体ポンプ54、第2及び第3の電磁弁52及び53をOFFにする。

なお、図2Bに示す第1変形例では特性検出回路63を制御基板55の外部に設けた構成を示しているが、特性検出回路63を制御基板55の内部に設けるようにしても良い。

また、図1、図2A、図2Bにおいて、装置本体21の接続口金受け25に接続された接続管25aを吸引源となる吸引装置24に接続する構成を示しているが、手術を行う手術室の外部に設けた吸引装置に接続する構成にしても良い。

[0023] 本実施形態の気腹装置8は、所定の気体としての例えば炭酸ガスを送気する送気源としてのガスボンベ22と接続するようための送気源接続部としての接続口金受け23と、被検体を構成する患者3(の腹部3a)に前記所定の気体を送気する送気管路としての送気チューブ27を接続するための送気管路接続部としての送気口金受け26と、前記送気源接続部と前記送気管路

接続部とを接続する第1の管路としての送気用管路41と、前記被検体内から前記所定の気体を吸引する吸引管路としての吸引チューブ30を接続するための吸引管路接続部としての吸引口金受け29と、前記被検体に対して前記所定の気体を循環させるためのポンプとしての流体ポンプ54と、前記吸引管路接続部と前記ポンプとを接続する循環用管路40と、前記ポンプと前記第1の管路とを接続する接続管路43と、前記所定の気体を吸引するための吸引源と接続する吸引源接続部としての接続口金受け25と、前記吸引源接続部と前記循環用管路40とを接続する第2の管路としての吸引用管路42と、前記吸引管路接続部から吸引した前記所定の気体を前記第2の管路に流す状態と、前記ポンプを介して前記第1の管路に流す状態とを選択的に切り替える切り替えユニット49と、前記所定の気体を前記ポンプを介して前記被検体に循環させる第1の動作モードと、前記所定の気体を前記第2の管路を介して吸引源側に吸引する第2の動作モードと、で動作するように前記切り替えユニット49を制御する制御部としての制御基板55又は制御回路55aと、を有することを特徴とする。

[0024] 次に本実施形態及び第1変形例における代表的な動作を図5を参照して説明する。図1に示すような状態に設定した後、気腹装置8の電源を投入する。すると、気腹装置8の各部は動作可能な状態となり、制御回路55aは、メモリ55bに格納されたプログラムデータを読み込み気腹装置8の各部の動作を制御する状態となる。

術者は、図5のステップS1に示すように腹腔内の圧力設定や送気する場合の送気流量の設定等の初期設定を操作パネル32等から行う。

初期設定の後、ステップS2に示すように制御回路55aは送気指示をモニタし、送気指示を待つ状態となる。術者は操作パネル32から送気指示の操作又は送気用のフットスイッチ14aを押下して送気指示の操作を行う。すると、制御回路55aは、送気指示有りの判定を行い、ステップS3に示すように制御回路55aは、送気指示に対応した送気モードで送気を行うように制御する。

[0025] 具体的には、図4の表で示すように送気モードの流量調整弁45のみを所定の動作状態に設定し、吸引装置24、流体ポンプ54、第1～第3の電磁弁51～53をOFFとするように制御する。この場合、ガスボンベ22の炭酸ガスが減圧器44で減圧され、さらに流量調整弁45により通過流量が調整された後、送気チューブ27を介して送気され、腹腔内が送気された炭酸ガスで気腹される。

この場合、流量センサ46は、送気用管路41を流れる炭酸ガスの流量を計測し、計測した値を制御回路55aに送る。また、圧力センサ48は吸引チューブ30を介して腹腔内の圧力を計測し、計測した値を制御回路55aに送る。ステップS4に示すように制御回路55aは、圧力センサ48等の計測値により腹腔内の圧力等をモニタする。

ステップS5に示すように制御回路55aは、圧力センサ48により取得した圧力（の計測値）が初期設定で設定された圧力に達したか否かを判定する。圧力センサ48による圧力が、設定の圧力に達していない判定結果の場合には、送気モードによる送気の処理を続行し、腹腔内の圧力等をモニタする。

[0026] 一方、圧力センサ48による圧力が、設定の圧力に達した判定結果の場合には、ステップS5に示すように制御回路55aは、送気動作を終了させる。こうする事により、連続的な送気が可能となり、腹腔内を素早く（短時間に）設定圧力に到達させることができる。これに対して、従来は圧力センサ47で腹腔内圧を計測していたため、送気を止める必要があり、間欠的に送気していた。このため、従来例は、設定圧力に到達させるのに時間がかかる欠点があった。

ステップS5の処理の後、ステップS6に示すように制御回路55aは、流体ポンプ54を動作させ、循環モードで動作させるように制御する。つまり、制御回路55aは、図4の表で示す循環モードのように吸引装置24と第1の電磁弁51をOFFのまま、流量調整弁45をONからOFF、第2及び第3の電磁弁52、53をOFFからONにする。

この循環モードの場合には、流体ポンプ54により吸引チューブ30を介して腹腔内の炭酸ガスを吸引し、その際フィルタ56により濾過して清浄な炭酸ガスにし、流体ポンプ54により吸引した清浄な炭酸ガスを送気用管路41、送気チューブ27を介して再び腹腔内に戻す。

[0027] つまり、循環モードの動作モードに設定して、流体ポンプ54により腹腔内から吸引した清浄な炭酸ガスを、再び腹腔内に戻し、炭酸ガスを循環させる。腹腔内の炭酸ガスをフィルタ56により濾過して循環させるため、（循環させない場合よりも）腹腔内の炭酸ガスの状態を清浄な状態に維持することができ、術者が内視鏡5による観察を行い易い状態を維持する。

循環モードにおいてはステップS8に示すように制御回路55aは、排煙の指示スイッチがOFFからONにされたか否かを判定し、排煙の指示スイッチがOFFの場合にはステップS7の処理に戻り、循環モードの動作を続行する。

術者は、このような状態において、内視鏡5の観察下で電気メス7を用いて患部に対する処置を行うことができる。

[0028] 電気メス7により処置を行うと、患部等の生体組織に対して高周波電流を流して焼灼するために、煙が発生する。発生する煙が内視鏡5の観察を妨げない程度の状態においては、術者はそのままの状態での処置を続行する。しかし、発生した煙のために患部等を観察し難くなるような場合には、術者は排煙のスイッチとして例えばフットスイッチ14bを足で押して排煙指示のスイッチ操作（ON）をする。排煙のスイッチ操作により、制御回路55aは排煙の指示操作がされたことを判定し、循環モードを終了して、ステップS9の排煙モードで排煙を行うように制御する。

制御回路55aは、図4において排煙モードを示すように流体ポンプ54、第2及び第3の電磁弁52、53をONからOFF、吸引装置24、流量調整弁45、第1の電磁弁51をOFFからONにする。

排煙モードにおいては、ガスポンベ22の炭酸ガスを流量調整された状態で送気チューブ27を介して腹腔内に送気すると共に、吸引装置24を動作

状態に設定し、腹腔内の炭酸ガスを吸引チューブ30、循環用管路40、ONにされた第1の電磁弁51、第2の管路を形成する吸引用管路42を介して吸引装置24が吸引する。

[0029] 吸引装置24の吸引機能は、装置本体21内に設けた流体ポンプ54の吸引機能よりもかなり大きい。このため、腹腔内に煙が発生しても、腹腔内の炭酸ガスを吸引することにより、腹腔内の炭酸ガスの吸引と共に腹腔内の煙を速やかに吸引して吸引装置24側に排出できる。

また、ステップS10に示すように制御回路55aは排煙のスイッチがOFFにされたか否かをモニタしている。排煙のスイッチがONされたままの状態では、ステップS9の処理に戻り、排煙モードの動作を続行する。

排煙のスイッチがOFFにされた場合には制御回路55aは、ステップS11に示すように排煙モードを終了させ、ステップS12に示すように排煙モードの終了時における例えば圧力センサ47で計測した腹腔内の圧力が設定の圧力より低下しているか否かの判定を行う。

[0030] 計測した腹腔内の圧力が設定の圧力より低下している判定結果の場合には、ステップS13に示すように制御回路55aは、送気モードに設定して、ガスポンプ22の炭酸ガスを腹腔内に炭酸ガスを送気し、ステップS12の処理に戻る。このようにして、ステップS12の判定処理において、計測した腹腔内の圧力が設定の圧力より低下していない判定結果を得ると制御回路55aは、ステップS14に示すように循環モードで動作する状態に設定する。つまり、制御回路55aは、流体ポンプ54等を動作させて、上述した循環モードの設定状態に設定して気腹装置8を循環モードで動作させる。

また、ステップS15に示すように制御回路55aは吸引の指示操作有るか否かの判定を行う。吸引の指示操作が無い場合には、ステップS14の処理に戻り、循環モードの動作が続行する。

[0031] 一方、例えばフットスイッチ14b（における吸引用のフットスイッチ）による吸引の指示操作が有る場合には、ステップS16に示すように制御回路55aは、循環モードの動作を終了させる。そして、ステップS17に示

すように制御回路55aは、気腹装置8を吸引モードで動作させるように制御する。なお、吸引モードで動作させる場合には、この動作前（例えば初期設定時）に、現在設定されている圧力から吸引により設定しようとする圧力（以下、吸引用の設定圧力）の指示設定が行われる。

この吸引モードの場合には、図4の吸引モードで示すように制御回路55aは、吸引装置24と第1の電磁弁51をON、流量調整弁45、流体ポンプ54、第2、第3の電磁弁52、53をOFFにして、ガスポンベ22からの炭酸ガスの送気を停止させた状態で、体腔内の炭酸ガスを吸引装置24により吸引する。

[0032] この吸引動作が開始すると、ステップS18に示すように制御回路55aは、圧力センサ47により計測された腹腔内の圧力が吸引用の設定圧力に到達したか否かを判定する。従って、圧力センサ47により計測された腹腔内の圧力が吸引用の設定圧力に到達していない場合には、ステップS17による吸引モードの処理に戻り、吸引モードでの吸引の動作が続行する。一方、計測された腹腔内の圧力が吸引用の設定圧力に到達した場合にはステップS19の処理に進む。

ステップS19に示すように制御回路55aは吸引モードから循環モードに移行するように制御する。

循環モードに移行した場合、第1の実施形態の構成の場合には、ステップS22の処理を行う。一方、第1変形例の場合には、点線で示すステップS20の処理に進む。

ステップS20に示すように特性検出回路63は、フィルタ56の濾過特性をモニタし、点線で示すステップS21に示すように濾過特性が使用可能な範囲内（又は濾過特性が許容できる範囲内）であるか否かを判定し、判定結果を制御回路55aに送る。ステップS21において過特性が使用可能な範囲内の判定結果の場合には、ステップS22の処理に進む。

[0033] ステップS22において制御回路55aは、術者により、気腹装置8を終了する指示操作がされたか否かの判定を行い、終了の指示操作がされない場

合には、ステップS 19又は点線で示すステップS 7の循環モードの動作を続行し、終了の指示操作がされた場合には、図5の処理を終了する。

一方、ステップS 21の判定処理において、フィルタ56の濾過特性が低下し、使用可能な範囲外の判定結果の場合には制御回路55aは、点線で示すステップS 23においてフィルタ56の交換を促す告知を行い、図5の処理を終了する。術者は、フィルタ56の交換を促す告知が行われた場合には、フィルタ56を交換して、再び図5のステップS 1から同様の作業を行う。なお、図5においては、第1変形例の場合におけるステップS 20においてフィルタ56の濾過特性をモニタし、ステップS 21において判定する手順となっているが、例えばステップS 1の処理を行っている場合に濾過特性をモニタ、さらに判定するようにしても良い。また、ステップS 1以外における図5のステップS 1からS 22に至る途中で行うようにしても良い。

[0034] このように動作する本実施形態又は第1変形例によれば、所定の気体としての炭酸ガスを循環させて再利用する動作モードとしての循環モードで使用できると共に、腹腔内での煙の発生が多量になるような場合に対応した動作モードとしての排煙モードでも使用することができる。このため、電気メス7のように煙の発生が伴うような処置を行った場合にも、煙を速やかに排除して内視鏡5の観察下での手術を円滑に行うことができる。また、腹腔内の圧力を変更して処置を行うような場合にも、簡単な操作で対応できる。

また、本実施形態の第1変形例によれば、フィルタ56の濾過特性をモニタし、フィルタ56が煙等により目詰まりして濾過特性が低下したような場合には、術者等のユーザに告知することができるようにしているので、術者が手術を円滑に行い易い環境を提供できる。

[0035] 本実施形態における第2変形例として、図6に示すような構成にしても良い。図6の気腹装置8Bは、図2Bに示す構成の気腹装置8Aにおいて、流量調整弁45を電空比例弁71に置換した装置本体21を用いた構成である。

つまり、第1の実施形態の第1変形例においては、流量調整弁45により

電気信号により流量を調整していたが、第2の変形例においては電空比例弁71を用いることにより、電空比例弁71から圧力を調整した炭酸ガスを流量センサ46側に出力する。このため、本変形例は、第1の実施形態の第1変形例における流量調整弁45により調整された（炭酸ガスの）流量を、電空比例弁71により調整された（炭酸ガスの）圧力に置換することにより第1の実施形態の第1変形例と殆ど同じ作用効果を有する。なお、本変形例として、図2Bに示す構成の気腹装置8Aに適用した場合で説明したが、図2Aに示す構成の気腹装置8に適用することもできる。この場合には、第1の実施形態と殆ど同じ作用効果を有する。

[0036] また、図7は、第1の実施形態の第3変形例の気腹装置8Cを示す。図7に示す第3変形例の気腹装置8Cは、図2Bの気腹装置8Aにおいて切り替えユニット49を構成する第1の電磁弁51と第2の電磁弁52を3方弁72に置換した装置本体21を備える。

3方弁72は、吸引口金受け29側の循環用管路40を、少なくとも接続口金受け25側の吸引用管路42に連通する状態（第1の連通状態）と、流体ポンプ54に連通する状態（第2の連通状態）とに選択的に切り替え可能な機能を有する。なお、接続口金受け25側の吸引用管路42を流体ポンプ54に連通する状態（第3の連通状態）に切り替える機能は、必ずしも必要とされるものでない。このため、3方弁72の代わりに第1の連通状態と第2の連通状態と選択的に切り替える切り替え弁を用いても良い。切り替え弁又は3方弁72は、制御回路55aにより少なくとも第1の連通状態と第2の連通状態との切り替えが制御される。

[0037] 本変形例の場合における各動作モードでの3方弁72、吸引装置24等は、制御回路55aにより図8に示すように制御される。図8は、図4における第1の電磁弁51と第2の電磁弁52が、3方弁72に置換されている。そして、3方弁72は、制御回路55aによって、送気モードと循環モードでは第2の連通状態に設定され、排煙モードと吸引モードでは第1の連通状態に設定される。その他は、図4の内容と同じである。

本変形例は、第1の実施形態の第1変形例とほぼ同様の作用効果を有する。なお、本変形例として、図2Bに示す構成の気腹装置8Aに適用した場合で説明したが、図2Aに示す構成の気腹装置8に適用することもできる。この場合には、第1の実施形態と殆ど同じ作用効果を有する。

図9は、第1の実施形態の第4変形例の気腹装置8Dを示す。図9の気腹装置8Dは、図2Bの気腹装置8Aにおいて、第2の電磁弁52と第3の電磁弁53をそれぞれ逆止弁73と74で置換した装置本体21を備えた構成となる。循環用管路40上に配置した逆止弁73と接続管路43上に配置した逆止弁74は、図9上において矢印Aで示す1方向に流れる気体を通すが、矢印Aの方向と逆方向に流れる気体に対しては、通過を阻止する逆止弁の機能を持つ。

[0038] 本変形例の場合には、制御回路55aは、第1の実施形態の第1変形例における第2の電磁弁52と第3の電磁弁53との開閉を行わないで済み、制御回路55aの制御内容がより単純になる。本変形例の場合における各動作モードにおける逆止弁73, 74は、図10のように機能する。

送気モードの場合には、逆止弁73, 74はそれぞれ実質的に閉の動作状態となる。循環用管路43上の流体ポンプ54がOFFとなるため、この流体ポンプ54は循環用管路40及び接続管路43を炭酸ガスが通過することを阻止する。従って、仮に逆止弁73や74が開になろうとしても流体ポンプ54が炭酸ガスが通過することを阻止するため、流体ポンプ54がOFFの場合には逆止弁73, 74はそれぞれ実質的に閉の動作状態となる。

一方、循環モードの場合には、流体ポンプ54がONとなり、逆止弁73, 74は炭酸ガスが矢印Aの方向に流れる動作に対して開となり、炭酸ガスを循環させるように作用する。

また、排煙モードと吸引モードの場合には、送気モードの場合と同様に、流体ポンプ54がOFFとなるため、逆止弁73, 74はそれぞれ実質的に閉の動作状態となる。本変形例の場合には、第1の実施形態の場合における制御回路55aによる制御内容を削減して、第1の実施形態の第1変形例の

場合と殆ど同様の作用効果を持つようにできる。なお、本変形例として、図 2 B に示す構成の気腹装置 8 A に適用した場合で説明したが、図 2 A に示す構成の気腹装置 8 に適用することもできる。この場合には、第 1 の実施形態と殆ど同じ作用効果を有する。

[0039] (第 2 の実施形態)

次に本発明の第 2 の実施形態を説明する。図 1 1 は本発明の第 2 の実施形態の気腹装置 8 E を示す。この気腹装置 8 E は、図 2 B の気腹装置 8 A において、第 3 の電磁弁 5 3 の代わりに図 9 において説明した逆止弁 7 4 を用いた装置本体 2 1 を備える。また、本実施形態においては、図 2 B の特性検出回路 6 3 を用いることなく、フィルタ 5 6 E のフィルタ特性の低下を検出する手段を備えている。

図 1 2 は、本実施形態における吸引口金受け 2 9 付近の構造を示す。図 1 2 (A) は、吸引口金受け 2 9 付近の構造を示し、図 1 2 (B) は、この吸引口金受け 2 9 の凹部に嵌合して着脱自在に装着されるフィルタ 5 6 E を示す。

第 1 の実施形態の第 1 変形例においては、吸引口金受け 2 9 を 2 段構造の凹部を備える構成にしていたが、本実施形態においては、1 段の凹部を備える構成にし、LED 6 2 a、受光素子 6 2 b を設けていない。

[0040] また、本実施形態におけるフィルタ 5 6 E は、図 3 (C) に示したフィルタ 5 6 においてミラー 5 6 e を有しない構造である。また、本実施形態においては、フィルタケース 5 6 a が透明なものでも良いし、透明でないものでも良い。

本実施形態においては、各動作モードにおいて吸引装置 2 4、流量調整弁、流体ポンプ 5 4、電磁弁 5 1、5 2、逆止弁 7 4 は図 1 3 に示すような開閉状態となる。図 1 3 において、逆止弁 7 4 以外は図 4 と同じ内容であり、逆止弁 7 4 は図 1 0 において示した開閉状態と同じである。

本実施形態の代表的な動作内容は、図 5 と同様の処理となる。但し、本実施形態では第 3 の電磁弁 5 3 の制御を行うことなく、逆止弁 7 4 がその機能

を代替する。

具体的には、第1の実施形態においては、制御回路55aは、循環モードの場合のみにおいて第3の電磁弁53を開にし、それ以外では閉にするように制御していた。これに対して、本実施形態においては、制御回路55aは、循環モードの場合のみにおいて流体ポンプ54を動作状態(ON)にし、それ以外ではOFFにする制御を行い、この制御に連動して、逆止弁74は循環モードの場合のみにおいて開となり、それ以外では実質的に閉となる。

[0041] また、本実施形態では、図5におけるステップS20、S21の濾過特性を判定する処理を行うが、判定する処理内容が第1の実施形態の第1変形例の場合と異なり、本実施形態においては図14Aに示すような処理で濾過特性を判定する。図14Aにおいては、ステップS31が図5のステップS20の処理に該当し、ステップS32が図5のステップS21の処理に該当する。

濾過特性のモニタ・判定の処理が開始すると、ステップS31において制御回路55aは吸引装置24をONにした場合の圧力センサ48により計測される圧力の計測値Pを取り込み、ステップS32において制御回路55aは、予めメモリ55bに格納されている閾値P<sub>th</sub>と比較する。なお、この場合、流量調整弁45は閉で、圧力センサ47は腹腔内の圧力を計測する。

[0042] 新しい又は目詰まりのない濾過特性を有するフィルタ56Eを用いて、吸引装置24の吸引能力を所定値にした条件下において、圧力Pがある値を示す状態において、フィルタ56Eに目詰まりが発生すると、そのフィルタ56Eが配置された位置での管路の開口量を小さくしたような状態と等価な状態になるために、圧力Pが(上記のある値より)小さくなる。

換言すると、圧力センサ48の圧力Pは、吸引装置24により吸引圧力をより反映する圧力に低下する。このため、予め、交換した方が望ましいと思われる境界となる閾値P<sub>th</sub>をメモリ55bに格納する。そして、制御回路55aは圧力Pが閾値P<sub>th</sub>以上では使用可能な範囲と判定し、ステップS22の処理に移り、逆に圧力Pが閾値P<sub>th</sub>未満の場合にはステップS23

のフィルタ交換を促す告知の処理に移る。

[0043] 本実施形態においては、圧力センサ48が計測した圧力Pを用いて、フィルタ56Eの濾過特性を判定することができる。その他、第1の実施形態の第1変形例と殆ど同様の作用効果を有する。

なお、図14Aに示す処理を行う代わりに、図14Bに示すような特性判定回路63Eを設けるようにしても良い。図14Bに示す特性判定回路63Eは、圧力センサ48の圧力Pを取得する取得回路76aと、圧力Pと閾値P<sub>th</sub>とを比較する比較回路76bとを有し、比較回路76bは比較結果を制御回路55aに出力する。制御回路55aは、特性判定回路63Eによる判定結果に対応した処理を行う。なお、閾値P<sub>th</sub>は、上述のようにメモリ55bに予め格納され、閾値回路（図面では単に閾値と略記）76cが読み出して比較回路76bに出力する。

[0044] なお、図14Cに示す変形例に示すように循環用管路40上に（圧力センサ48を設ける代わりに）流量センサ77を設けるようにしても良い。この場合には、吸引装置24により吸引した場合、流量センサ77により計測される流量F<sub>2</sub>が予め設定した流量の閾値F<sub>th</sub>より大きいか否かによりフィルタ56Eが使用可能な範囲内か否かを判定する。

フィルタ56Eが目詰まりしていない状態から、フィルタ56Eが目詰まりする状態になると、フィルタ56Eを通る炭酸ガスの流量が低下する。このため、予め流量の閾値F<sub>th</sub>を設定し、この閾値F<sub>th</sub>未満の流量となる状態を目詰まりの状態と判定し、交換を促すようにすれば良い。

[0045] また、図14Cに示す流量センサ77を用いることにより、吸引口金受け29にフィルタ56Eが装着されているか否かの装着（接続）の有無を検出（判定）する手段を構成することもできる。なお、図12に示すフィルタ56Eは、装着用口金56cと、吸引チューブ取り付け部56dとの外径などが異なるため、フィルタ56Eを介挿しないと、吸引口金受け29に吸引チューブ30の端部の接続口金を接続できない。このため、フィルタケース56a内のフィルタ円板56bを交換できないタイプのフィルタ56Eの場合

には、吸引口金受け29にフィルタ56Eが装着されているか否かの装着（接続）の有無を検出（判定）する手段は、必要ない。

しかし、フィルタ56Eにおける内部のフィルタ円板56bが交換できるような構造にした場合、フィルタ円板56bを内装しない状態のフィルタ56Eを介挿して吸引口金受け29に吸引チューブ30の端部の接続口金を接続する可能性がある。このようにケース内のフィルタ（円板56b）を交換可能にしたタイプのフィルタの場合には、フィルタを用いずに、吸引口金受け29に吸引チューブ30の端部の接続口金を接続して使用してしまう場合があり得る。

[0046] このような場合に対して、以下の図15に示すような処理により実質的にフィルタが装着（接続）されているか否かを検出することができる。

図14Cの流量センサ77を備えた気腹装置（8Eとする）の電源を投入し、気腹装置8Eの各部が動作状態となる。制御回路55aは、最初のステップS41において吸引装置24と第1の電磁弁51とを動作状態に設定する。なお、ステップS41の処理を行う場合、吸引チューブ30の末端を、患者3の腹部3aに刺入された第2のトラカール31には接続しない状態にする（例えば、吸引チューブ30の末端を大気に開口する状態にする）。

次のステップS42において制御回路55aは、流量センサ77により計測される流量F2を取得する。

[0047] 次のステップS43において制御回路55aは、取得した流量F2と予め設定した流量の閾値 $F_{2th1}$ 、 $F_{2th2}$ とを比較し、 $F_{2th1} < F_2 < F_{2th2}$ か否かの判定を行う。なお、閾値 $F_{2th2}$ は、正常なフィルタ56Eが装着（接続）された場合における流量の上限値より僅かに大きな値に設定され、閾値 $F_{2th1}$ は、正常なフィルタ56Eが装着（接続）された場合における流量の下限値より僅かに小さな値に設定されている。このため、フィルタ円板56bが内装された状態のフィルタ56Eが装着された場合には、 $F_{2th1} < F_2 < F_{2th}$ の条件を満たす。

ステップS43の判定処理において $F_{2th1} < F_2 < F_{2th}$ の判定結

果を満たさない場合には、次のステップS 4 4において制御回路5 5 aは、フィルタ5 6 Eの装着（接続）を促す旨の告知を行った後、次のステップS 4 5において制御回路5 5 aは、フィルタ装着（接続）に要する適宜の時間（例えば1 0～2 0秒）の経過を待つ。ステップS 4 5における適宜の時間の経過後、ステップS 4 3の処理に戻る。一方、ステップS 4 3の判定処理において $F 2 t h 1 < F 2 < F 2 t h$ を満足する判定結果の場合には、フィルタ円板5 6 bが内装されたフィルタ5 6 Eが吸引口金受け2 9に装着（接続）されていると判定する。そして、術者は吸引チューブ3 0の末端を第2のトラカール3 1に接続し、図5のステップS 1の初期設定の処理を行う。

[0048] 図1 5のような装着（接続）検出の処理を手術前に行うようにすることにより、フィルタ5 6 Eの装着（接続）の有無を確実に検出（判定）できる効果を有する。そして、フィルタ5 6 Eを装着（接続）しないで手術に使用したような場合における気腹装置8内部の汚染を防止することができる。

図1 4 Cの構成又は図1 5の処理によりフィルタ装着（接続）の検出を行う他に、図1 6に示すような構成にして、フィルタ装着（接続）の検出を行うようにしても良い。但し、図1 6の構成においては、フィルタケース5 6 a内のフィルタ円板5 6 bは交換できない構造（使いすてタイプ）である。

図1 6に示す構成においては、装置本体2 1の吸引口金受け2 9にフィルタ5 6 Eが装着されているか否かを検出する装着検出装置8 1を設けている。図1 6（A）は吸引口金受け2 9の縦断面を示し、図1 6（B）は、この吸引口金受け2 9に着脱自在に接続（装着）されるフィルタ5 6 Fの構造を断面図で示し、図1 6（C）は図1 6（A）の右側から見た吸引口金受け2 9の正面図を示す。

[0049] 図1 6（A）に示すように吸引口金受け2 9における凹部は、フィルタ5 6 Fの装着用口金5 6 cの外径に殆ど等しく、嵌合して装着される内径の内周面が形成され、この内周面における例えば上下の位置に金属等の導体を用いて装着検出部8 2 aが設けてある（図1 6（C）も参照）。

装着検出部8 2 aは、それぞれ導線を介して抵抗（値）を検出する抵抗検

出回路 83 に接続されている。

また、フィルタ 56F における装着用口金 56c の外周面には、リング形状で所定の抵抗値を持つように設定された抵抗体 84a が設けてある。従って、このフィルタ 56F の装着用口金 56c を吸引口金受け 29 の凹部に装着した場合、対向する位置の装着検出部 82a は、抵抗体 84a を介して導通し、抵抗検出回路 83 は、抵抗体 84a の抵抗を検出する状態となる。抵抗検出回路 83 は、検出した抵抗値により吸引口金受け 29 の凹部にフィルタ 56F の装着用口金 56c が装着されたことを確実に検出することができる。

[0050] なお、図 16 の場合のフィルタ 56F においては、フィルタケース 56a 内には、1 つのフィルタ円板 56b を収納した構造であるが、上述した図 12 に示すような 2 層構造にしても良い。また、フィルタケース 56a における装着用口金 56c と反対側の面には吸引チューブ取り付け部 56d が設けてあり、吸引チューブ 30 の手元側端部が取り付けられる。

吸引チューブ取り付け部 56d の外径は、装着用口金 56c より大きく設定してある。そして、この吸引チューブ取り付け部 56d を吸引口金受け 29 の凹部に装着することができないようにしてフィルタ 56F の吸引口金受け 29 への誤接続（誤装着）を防止できる構造にしている。

図 16 の構成の場合には、フィルタ 56F が装着されているか否かを確実に検出することができる。図 16 の構成の場合には、実際に手術を行う前に制御回路 55a は、抵抗検出回路 83 により検出された抵抗値からフィルタ 56F が装着されているか否かを確実に検出する。図 16 に示す構成の場合、図 15 のように吸引装置 24 等を動作させることや、吸引チューブ 30 の先端を第 2 のトラカール 31 に接続しない状態に設定することを必要としないメリットを有する。

[0051] なお、図 16 に示すようにフィルタ 56F における装着用口金 56c の外径と、吸引チューブ取り付け部 56d の外径等を異なるサイズにして、吸引口金受け 29 にフィルタ 56F を装着しないと吸引チューブ 30 を接続でき

ないような構造にしても良い。

また、上述した（変形例を含む）第1の実施形態又は第2の実施形態においては、別体の送気チューブ27と吸引チューブ30の各基端をそれぞれ送気口金受け26と吸引口金受け29に独立して着脱自在に接続する構成にしていたが、以下に説明するように一本化して接続作業を簡単化し、また誤接続を防止し易い構造にしても良い。

図17（A）は装置本体21における送気&吸引チューブ装置93のチューブコネクタ95が着脱自在に接続されるチューブコネクタ受け91の概略の断面形状を示し、図17（B）はその右側から見たチューブコネクタ受け91の正面図を示す。また、図18（B）は、送気&吸引チューブ装置93の全体を、その一部を断面図で示し、図18（A）は、図18（B）の送気&吸引チューブ装置93におけるチューブコネクタ95の正面図を示す。

[0052] 図17（A）に示すように装置本体21の例えば側面にはチューブコネクタ受け91となる凹部が設けてあり、この凹部の底面には図17（B）に示すように送気口金受け26と吸引口金受け29とが上下方向に隣接して配置され、また、送気口金受け26の上部側には後述する突起95cが挿入される、接続の際の誤接続を防止する突起受け用凹部92が設けてある。

一方、図18（B）に示すように送気&吸引チューブ装置93は、送気チューブ27と吸引チューブ30とが一本化された送気&吸引チューブ94と、この送気&吸引チューブ94の基端側に一体的に設けられ、送気口金受け26と吸引口金受け29にそれぞれ圧入して装着されるチューブコネクタ95と、を有し、送気&吸引チューブ装置93の先端（末端）側は、送気チューブ27と吸引チューブ30とに分離（分岐）され、分離された各先端に送気用トラカール接続口金94aと、吸引用トラカール接続口金94bとが設けてある。

[0053] チューブコネクタ95は、図18（A）、図18（B）から分かるように略円板形状であり、チューブコネクタ受け91の凹部に嵌入する外径に設定されている。

また、チューブコネクタ95には、チューブコネクタ受け91の送気口金受け26と吸引口金受け29とにそれぞれ圧入される送気口金95aと吸引口金95bとが突出するように設けてあり、さらに突起受け用凹部92に挿入される突起95cが突出するように設けてある。なお、突起95cを突起受け用凹部92に挿入した場合、閾値以上の力で引き抜く操作しないと外れないようなロック機構を設けるようにしても良い。

送気口金95aと吸引口金95bは、送気口金95aと吸引口金95bの内径にそれぞれ嵌合する外径に設定されており、各外周面に設けた周溝には気密用のOリング96a, 96bが収納されている。

[0054] 各Oリング96a, 96bは、送気口金95aと吸引口金95bの外周面から外側に突出し、送気口金95aと吸引口金95bとが、送気口金受け26と吸引口金受け29とにそれぞれ圧入される際に（Oリング96a, 96bがそれぞれ）圧縮されることにより気密を保つ状態で送気口金95aと吸引口金95bとがそれぞれ送気口金受け26と吸引口金受け29とに接続される。その際、突起受け用凹部92には突起95cが挿入される。このような構成にすることにより、チューブコネクタ受け91の送気口金受け26と吸引口金受け29とに、送気口金95aと吸引口金95bとを、1回の接続操作（作業）で誤りなく接続することができるようにしている。

また、チューブコネクタ95の内部において吸引チューブ30に連通するチューブ（又は管路）95dの途中に網目形状のフィルタ97を配置し、吸引チューブ30の先端側から吸引した際の炭酸ガスを清浄な炭酸ガスに濾過することができるようにしている。

[0055] なお、送気用トラカール接続口金94aは、送気用トラカールとしての第1のトラカール28に接続され、吸引用トラカール接続口金94bは、吸引用トラカールとしての第2のトラカール31に接続される。また、送気用トラカール接続口金94aには「送」と「吸」のマークが付けてあり、接続の際の間違いを低減できるようにしている。

また、図19は、送気&吸引チューブ94の横断面構造を示す。

図19に示すように送気&吸引チューブ94は、薄肉部94cにより、送気チューブ27と吸引チューブ30とが隣接して接続されている（又は一体化されている）構造であるため、両チューブを離間させる方向に力を加える（図19において矢印B, C）ことにより、薄肉部94cによる接続を破壊して簡単に両チューブを分離することができる。従って、送気&吸引チューブ94を実際に使用する場合、術者は、使用し易い長さに分離して使用することができる。

[0056] 図17～図19に示したような構成によれば、送気チューブ27と吸引チューブ30とが（末端側を除いて）1本に纏めてあるので、気腹装置の装置本体21の送気口金受け26及び吸引口金受け29への接続が容易にできる。この場合、装置本体21における1箇所のチューブコネクタ受け91に、チューブコネクタ95を接続することができると共に、凹部92と突起95cにより誤接続を確実に防止できる。

また、送気&吸引チューブ94の先端側にはそれぞれマークが付けてあるので、トラカールに接続する際の誤接続を防止できる。また、両チューブを簡単に分離することができ、術者は術者の好みや手術する際の配置等に応じて分離した部分の長さを使用し易い長さに調整して使用することができる。

図18に示した送気&吸引チューブ装置93の変形例として図20に示すように変形した構成にしても良い。

[0057] 図20に示す送気&吸引チューブ装置93Bは、図18に示した送気&吸引チューブ装置93におけるチューブコネクタ95内のフィルタ97を介挿したチューブ95dを2本のトラップボトルチューブ98a、98bにしてチューブコネクタ95から突出させ、突出したトラップボトルチューブ98a、98bの端部をトラップボトル99に挿入している。なお、この場合、フィルタ97は、吸引口金95bに連通するトラップボトルチューブ98a側に配置している。そして、吸引用トラカール接続口金94b側から腹腔内の炭酸ガスと共に、腹腔内の体液や血液等を吸引装置24により吸引した場合、吸引した体液や血液等をトラップボトル99に収納し、さらに所定の気

体としての炭酸ガスをトラップボトルチューブ 98 a 側に導くことができるようにしている。

[0058] その他は、図 18 に示した構成と同様である。図 20 に示した構成にした場合には、吸引チューブ 30 の途中にトラップボトル 99 を介挿した構成にしている。従って、吸引チューブ 30 を介して腹腔内の煙を含む気体を吸引することはもとより、体液や血液等を吸引することもできる。なお、吸引された体液や血液等は、トラップボトル 99 内に収納し、さらに炭酸ガス中に浮遊する煙をフィルタ 97 により除去することができる。その他、図 18 の構成の場合と同様の効果を有する。

なお、図 18 等においては、チューブコネクタ 95 やチューブコネクタ受け 91 の外形を円形状にした場合で説明したが、図 21 に示すようにチューブコネクタ 95 を例えば 3 角形のような形状にしても良い。この場合には、突起 92 は不必要となる。

[0059] また、例えば図 18 に示すチューブコネクタ 95 内に配置したフィルタ 97 を設けない構成にして、その代わりに図 17 の吸引コネクタ受け 29 側にフィルタ 97 を装着する凹部を設けるようにしても良い。図 22 はこのような構成を示す。

図 22 (A) に示すチューブコネクタ受け 91 C は、図 18 のチューブコネクタ受け 91 において、吸引コネクタ受け 29 の凹部の深さを大きくしてフィルタ 97 を装着する収納部を設けている。この収納部にフィルタ 97 を装着した後、フィルタ 97 を内装していない構造の図 22 (B) に示すチューブコネクタ 95 を装着する。図 22 (B) に示す送気&吸引チューブ装置 93 は、図 18 の送気&吸引チューブ装置 93 においてチューブコネクタ 18 内にフィルタ 97 を設けない構成である。このようにした場合にも、図 18 の送気&吸引チューブ装置 93 の場合とほぼ同様の作用効果を有する。

[0060] なお、上述した(変形例を含む)実施形態においては、装置本体 21 内に設けた流体ポンプ 54 を用いて所定の気体としての炭酸ガスを循環させるようにして、装置本体 21 を小型かつ低コストで実現できるようにしているが

、以下のように装置本体 2 1 の外部の吸引装置 2 4 を炭酸ガスの循環に利用しても良い。

図 2 3 の気腹装置 8 F は、例えば図 1 1 の気腹装置 8 E の構成において、吸引装置 2 4 内の流体ポンプ 2 4 c の吐出口（又は排気口） 2 4 d に接続される吐出口金受け（又は排気口受け） 2 4 b に接続管 2 5 b を介して装置本体 2 1 の口金受け 2 5 c に接続する。図 2 3 においては、図 1 1 においては図示していなかった流体ポンプ（単にポンプと略記） 2 4 c を点線で示している。口金受け 2 5 c は、第 2 の循環用管路 4 3 b を介して流量調整弁 4 5 と流量センサ 4 6 とが合流する送気用管路 4 1 又は循環用管路 4 3 に接続される。また、流体ポンプ 2 4 c の吸入口 2 4 e は引口金受け 2 4 a と接続される。第 2 の循環用管路 4 3 b の途中には、連通する管路の切替を行う切替弁 5 1 b が設けてあり、この切替弁 5 1 b は制御回路 5 5 a により切替が制御される。制御回路 5 5 a は、通常は切替弁 5 1 b を、矢印 D で示すように口金受け 2 5 c 側の管路 4 3 b が排気管路 4 3 c 側に連通する状態に設定している。この状態においては、吸引装置 2 4 の流体ポンプ 2 4 c が動作状態に設定された場合には、吸引した炭酸ガスを排気管路 4 3 c を介して外部に排気する。

[0061] そして、循環モードの動作が選択された場合のみ、制御回路 5 5 a は、切替弁 5 1 b を矢印 E で示すように口金受け 2 5 c 側の循環用管路 4 3 b が送気用管路 4 1（又は接続管路 4 3）側に連通するように切り替える。また、制御回路 5 5 a は、第 1 の電磁弁 5 1 を開にする。

この場合には、吸引装置 2 4 の流体ポンプ 2 4 c により吸引した炭酸ガスを送気用管路 4 1（又は接続管路 4 3）側に送気し、さらに流量センサ 4 6 を通過させて送気チューブ 2 7 側に送気する。つまり、この場合には、流体ポンプ 5 4 により吸引した炭酸ガスを循環させる場合と並列的に、吸引装置 2 4（内部の流体ポンプ）により吸引した炭酸ガスを循環させるようになる。

その他は、図 1 1 と同様の構成である。

[0062] 図23に示す構成においては、装置本体21の筐体の外部に配置された吸引源としての吸引装置24と、前記吸引源における吸引後の所定の気体を排気（吐出）する排気口（吐出口）側に一端が接続され、他端が流量可変部と流量センサ46とが合流する第1の管路に接続される第4の管路としての第2の循環用管路43bと、前記第4の管路上において分岐するように設けられ、第4の管路を通った（又は流れた）所定の気体を大気に排気するための排気管路43cと、前記第4の管路を通った所定の気体を前記第1の管路側と前記排気管路側43cとの一方に選択的に連通させる切替弁51bと、を備え、制御部としての制御回路55aは、第1の動作モードとしての循環モードの場合に、前記吸引源により吸引した前記所定の気体を前記第4の管路、前記第1の管路を介して第1のトラカール28（又は被検体）側に循環させるように制御する。

図23の構成によれば、循環モードに設定した場合、装置本体21内部の流体ポンプ54により炭酸ガスを循環させる他に、装置本体21の外部の吸引装置24（内部の流体ポンプ24c）を用いて炭酸ガスを循環させることができる。

[0063] このため、装置本体21内部の流体ポンプ54のみを用いた循環モードにおける炭酸ガスを循環させる流量よりも、大幅に増大できるようになるため、電気メス7等を用いて煙が発生したような場合においても、循環モードによりその煙を十分に低減ないしは解消することができるように対処できる適用範囲を拡大できる。その他、図11の場合と同様の効果を有する。

なお、図23の気腹装置8Fは、第2の実施形態の変形例の構成として説明したが、図2の気腹装置8や、その他の気腹装置に適用することもできる。

上述した変形例を含む実施形態において、これらの構成の一部を組み替えて構成される実施形態等も本発明に属する。例えば、図23における送気チューブ27及び吸引チューブ30側を、図18に示す送気&吸引チューブ装置93にしても良い。この場合には、装置本体21側も送気&吸引チューブ

装置 93 が接続できる構造にする。また、図 23 における送気チューブ 27 及び吸引チューブ 30 側を、図 20 や、図 22 に示すものに置換しても良い。

[0064] 本出願は、2013年8月6日に日本国に出願された特願2013-163551号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

## 請求の範囲

[請求項1]

所定の気体を送気する送気源と接続するための送気源接続部と、  
被検体に前記所定の気体を送気する送気管路を接続するための送気  
管路接続部と、  
前記送気源接続部と前記送気管路接続部とを接続する第1の管路と  
、  
前記被検体内から前記所定の気体を吸引する吸引管路を接続するた  
めの吸引管路接続部と、  
前記被検体に対して前記前記所定の気体を循環させるためのポンプ  
と、  
前記吸引管路接続部と前記ポンプとを接続する循環用管路と、  
前記ポンプと前記第1の管路とを接続する接続管路と、  
前記所定の気体を吸引するための吸引源と接続する吸引源接続部と  
、  
前記吸引源接続部と前記循環用管路とを接続する第2の管路と、  
前記吸引管路接続部から吸引した前記所定の気体を前記第2の管路  
に流す状態と、前記ポンプを介して前記第1の管路に流す状態とを選  
択的に切り替える切り替えユニットと、  
前記所定の気体を前記ポンプを介して前記被検体に循環させる第1  
の動作モードと、前記所定の気体を前記第2の管路を介して前記吸引  
源側に吸引する第2の動作モードと、で動作するように前記切り替え  
ユニットを制御する制御部と、  
を有することを特徴とする気腹装置。

[請求項2]

前記切り替えユニットは、前記吸引源接続部側の前記第2の管路上  
に設けられる開閉可能な第1の開閉弁と、前記接続管路上に設けられ  
、開閉可能な第2の開閉弁及び前記循環用管路から前記接続管路側へ  
の1方向のみで前記所定の気体を通す逆止弁の一方と、を備えて構成  
されることを特徴とする請求項1に記載の気腹装置。

[請求項3] 前記切り替えユニットは、前記吸引管路接続部に連通する前記循環用管路を、前記吸引源接続部側の前記第2の管路への連通と、前記ポンプへの連通との一方の連通を選択的に行う切替弁を用いて構成されることを特徴とする請求項1に記載の気腹装置。

[請求項4] 更に前記第1の管路上に配置され、前記所定の気体の流量を可変する流量可変部と、前記吸引管路の途中又は前記循環用管路の途中に設けられ、前記所定の気体を清浄な所定の気体に濾過するフィルタと、を備え、

前記制御部は、前記第1のモードの場合には、前記流量可変部が通す流量を0に設定するように前記流量可変部を制御し、かつ前記切り替えユニットを前記吸引管路接続部が前記ポンプに連通する状態に切り替えるように制御すると共に、前記ポンプを動作状態に設定する制御を行うことにより、前記フィルタで濾過した前記所定の気体を前記送気管路を介して前記被検体に循環させることを特徴とする請求項1に記載の気腹装置。

[請求項5] 更に前記第1の管路上に配置され、前記所定の気体の流量を可変する流量可変部を備え、

前記制御部は、前記第2のモードの場合には、前記切り替えユニットを前記吸引管路接続部が前記第2の管路に連通する状態に切り替えるように制御すると共に、前記吸引源を動作状態に設定し、前記被検体内の前記所定の気体を前記第2の管路を経由して前記吸引源側に吸引させ、さらに前記送気源による所定の気体を、前記流量可変部により調整された流量にして、前記送気管路を介して前記被検体内に送気するように制御することを特徴とする請求項1に記載の気腹装置。

[請求項6] 更に前記第1の管路上に配置され、前記所定の気体の流量を可変する流量可変部を備え、

前記制御部は、前記ポンプの動作を停止させ、かつ前記吸引源による吸引を停止させると共に、前記送気源による前記所定の気体を前記

流量可変部により調整された流量にして前記被検体内に送気する第3の動作モードで動作するように制御することを特徴とする請求項1に記載の気腹装置。

[請求項7] 更に前記第1の管路上に配置され、前記所定の気体の流量を可変する流量可変部を備え、前記制御部は、前記流量可変部が通す流量を0に設定し、且つ前記切り替えユニットを前記吸引管路接続部が前記第2の管路に連通する状態に設定する制御を行うと共に、前記吸引源を動作状態に設定し、前記被検体内の前記所定の気体を前記第2の管路を經由して前記吸引源側に吸引させる第4の動作モードで動作するように制御することを特徴とする請求項1に記載の気腹装置。

[請求項8] 更に、前記吸引管路接続部に設けられ、前記所定の気体を濾過するフィルタを着脱自在に装着可能とするフィルタ装着部と、前記フィルタの装着の有無を検出するフィルタ検出部と、前記フィルタ検出部による検出結果を告知する告知部と、を有することを特徴とする請求項1に記載の気腹装置。

[請求項9] 更に、前記被検体から前記吸引管路を通して流れる前記所定の気体を濾過するフィルタと、前記フィルタによる前記所定の気体を通す通過特性の低下を検出する特性低下検出部と、前記特性低下検出部により検出された通過特性が所定値以下に低下した場合に告知を行う告知部と、を有することを特徴とする請求項1に記載の気腹装置。

[請求項10] 前記送気管路接続部に一端が接続される前記送気管路と前記吸引管路接続部に一端が接続される前記吸引管路とをそれぞれ可撓性チューブにより形成した送気チューブと吸引チューブと、前記送気チューブと前記吸引チューブとの少なくとも他端側を一体化した送気&吸引チューブと、前記送気&吸引チューブの他端に形成され、前記送気管路接続部と前記吸引管路接続部とをそれぞれ形成する送気チューブ接続

用口金受けと吸引チューブ接続用口金受けとにそれぞれ同時に着脱自在に接続可能とする送気チューブ接続用口金と吸引チューブ接続用口金を設けたチューブコネクタを有することを特徴とする請求項 1 に記載の気腹装置。

[請求項11]

更に、前記第 1 の管路上に設けられ、前記所定の気体の流量を可変する流量可変部と、前記第 1 の管路上における、前記流量可変部と前記送気管路接続部との間に設けられた流量センサと、前記第 1 の管路上における前記流量可変部と前記送気管路接続部との間に設けられた圧力センサと、前記接続管路上に設けられ、該接続管路を流れる前記所定の気体の開閉を行う開閉弁又は前記所定の気体を前記ポンプ側から前記接続管路側への一方方向にのみ流す逆止弁と、

前記送気源接続部、前記吸引源接続部、前記送気管路接続部、前記吸引管路接続部、前記第 1 の管路、前記流量可変部、前記流量センサ、前記圧力センサ、前記第 2 の管路、前記接続管路、前記ポンプ、前記開閉弁又は前記逆止弁、前記切り替えユニット、及び前記制御部が設けられた筐体と、

前記筐体の外部に配置された前記吸引源と、

前記吸引源による吸引後の前記所定の気体を排気する排気口に一端が接続され、他端が前記流量可変部と前記流量センサとが合流する前記第 1 の管路に接続される第 2 の循環用管路と、

前記第 2 の循環用管路上に設けられ、前記排気口側となる前記第 2 の循環用管路を大気に排気するための排気管路と、前記第 1 の管路側に選択的に連通させる切替弁と、

を備え、

前記制御部は、前記第 1 の動作モードの場合に、前記吸引源により吸引した前記所定の気体を前記第 2 の循環用管路、前記第 1 の管路を介して前記被検体側に循環させるように制御することを特徴とする請求項 1 に記載の気腹装置。

[請求項12] 更に、前記送気源接続部、前記送気管路接続部、前記第1の管路、前記吸引管路接続部、前記ポンプ、前記循環用管路、前記接続管路、前記吸引源接続部、前記第2の管路、前記切り替えユニット、及び前記制御部が設けられた筐体と、

前記筐体の外部に配置された前記吸引源と、

前記吸引源による吸引後の前記所定の気体を排気する排気口側に一端が接続され、他端が前記第1の管路に接続される第2の循環用管路と、

前記第2の循環用管路上に分岐するように設けられ、前記第2の循環用管路を通る前記所定の気体を大気に排気するための排気管路と、

前記第2の循環用管路を通る前記所定の気体を前記第1の管路側と前記排気管路側との一方に選択的に連通させる切替弁と、

を備え、

前記制御部は、前記第1の動作モードの場合に、前記吸引源により吸引した前記所定の気体を前記第2の循環用管路、前記第1の管路を介して前記被検体内に循環させるように制御することを特徴とする請求項1に記載の気腹装置。

[請求項13] 更に、前記送気源接続部に接続され、前記所定の気体を送気する送気源と、

前記送気管路接続部に接続され、前記被検体に前記所定の気体を送気する前記送気管路と、

前記吸引管路接続部に接続され、前記被検体から前記所定の気体を吸引する吸引管路と、

前記第1の管路上に配置され、前記所定の気体の流量を可変する流量可変部と、

を備えることを特徴とする請求項8に記載の気腹装置。

[請求項14] 更に、前記送気源接続部に接続され、前記所定の気体を送気する送気源と、

前記送気管路接続部に接続され、前記被検体に前記所定の気体を送気する前記送気管路と、

前記吸引管路接続部に接続され、前記被検体から前記所定の気体を吸引する吸引管路と、

を備えることを特徴とする請求項4に記載の気腹装置。

[請求項15]

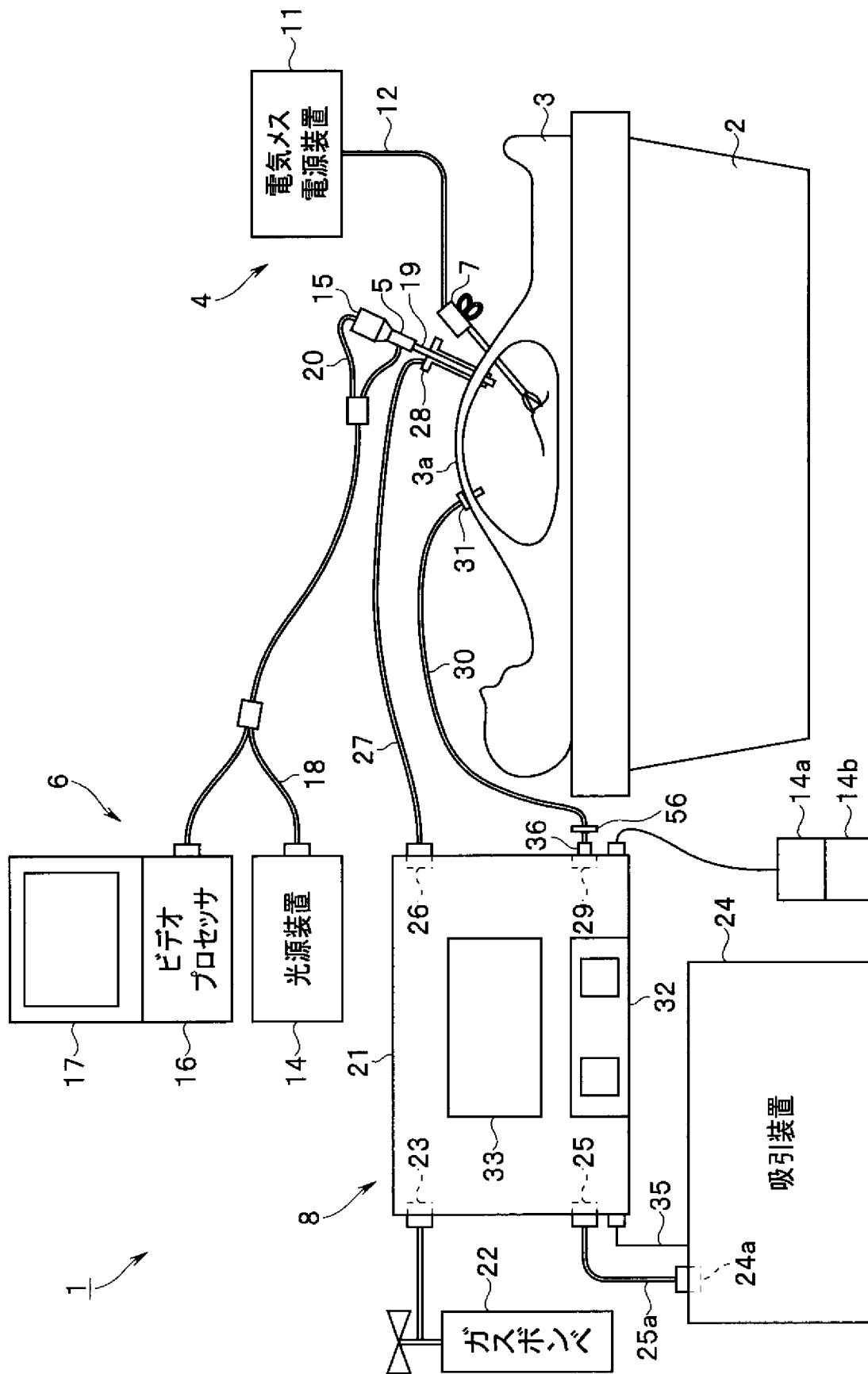
更に、前記送気源接続部に接続され、前記所定の気体を送気する送気源と、

前記送気管路接続部に接続され、前記被検体に前記所定の気体を送気する前記送気管路と、

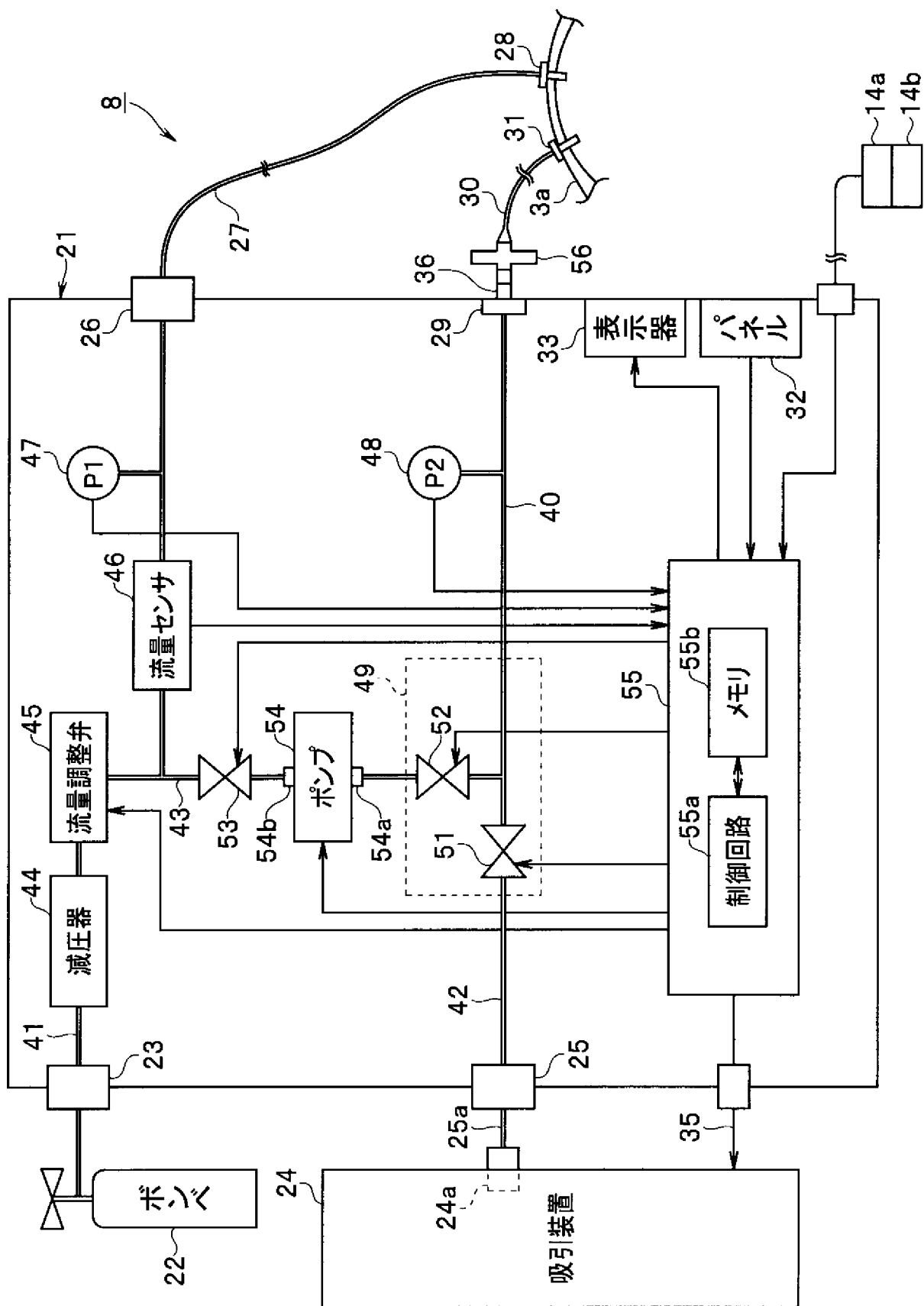
前記吸引管路接続部に接続され、前記被検体から前記所定の気体を吸引する吸引管路と、

を備えることを特徴とする請求項5に記載の気腹装置。

[図1]

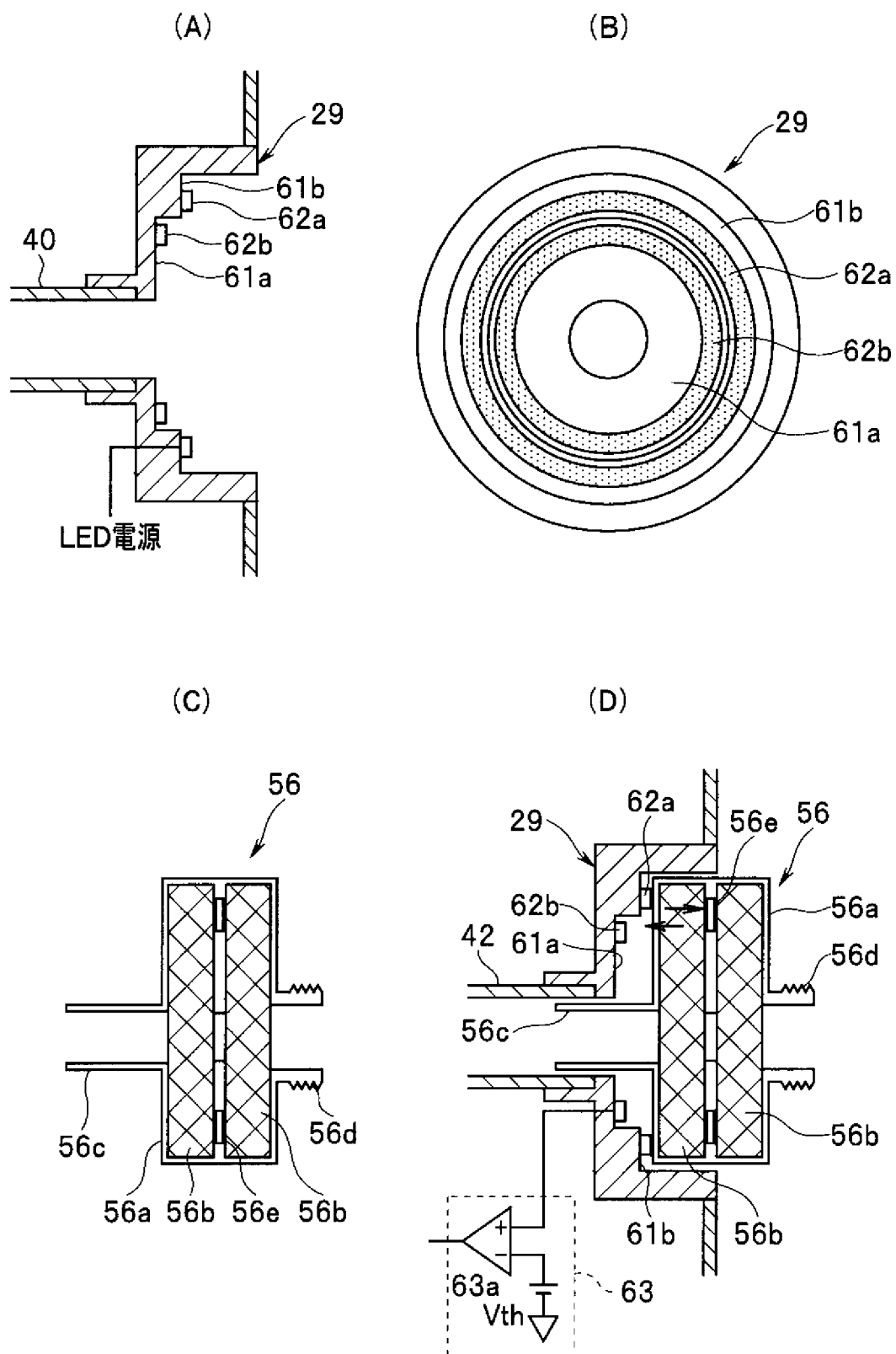


[図2A]





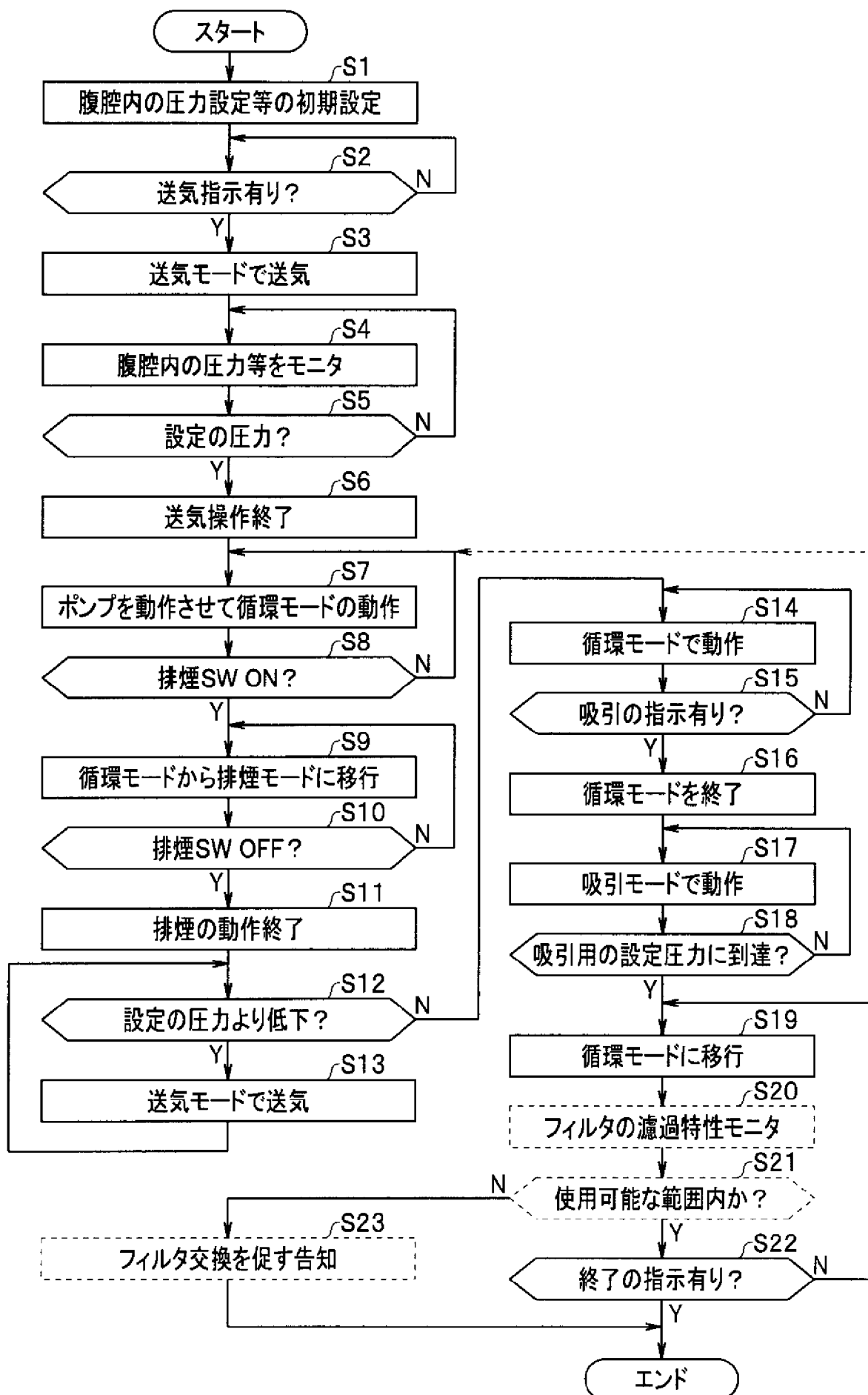
[図3]



[図4]

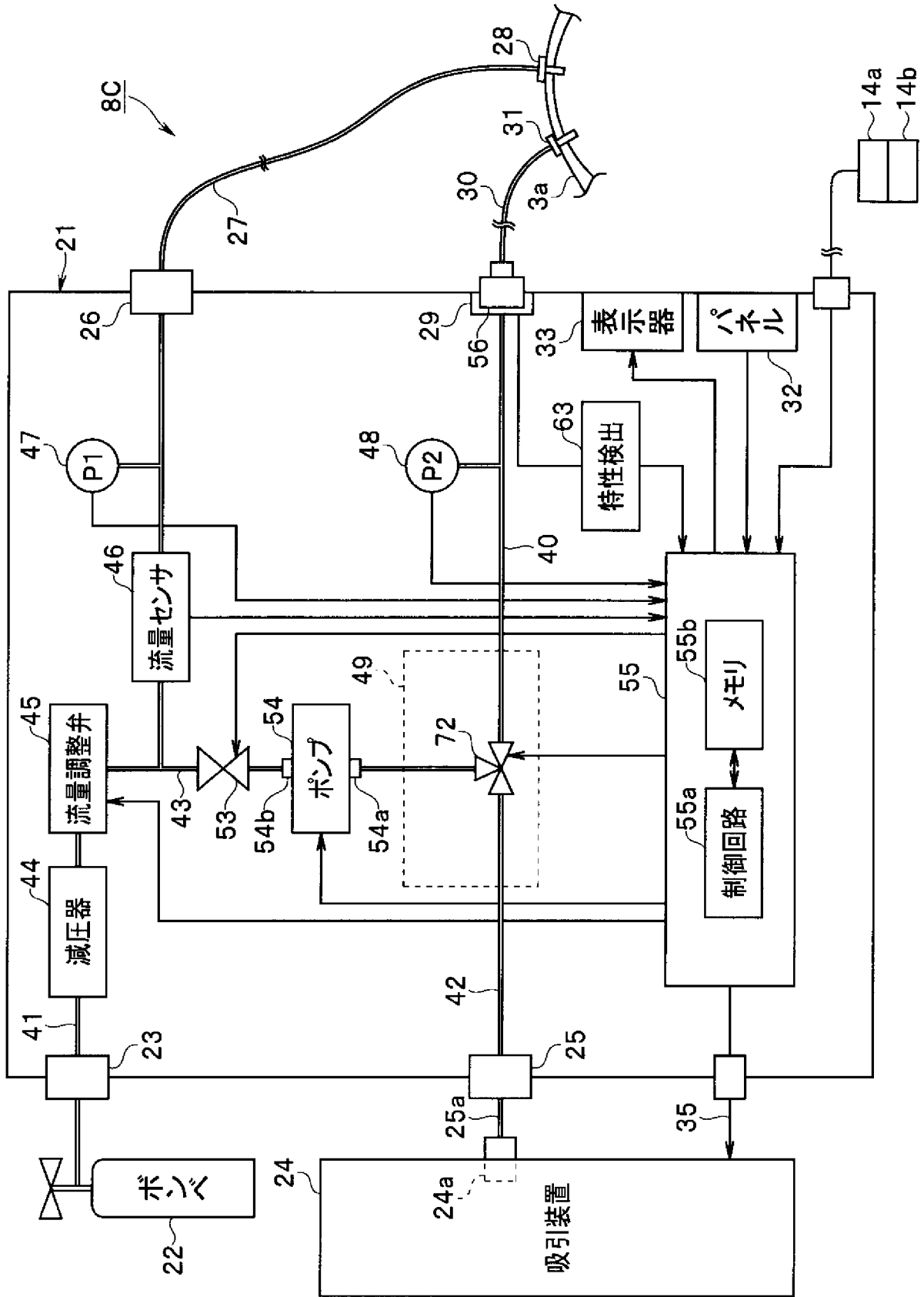
モード	吸引装置	流量調整弁	流体ポンプ	電磁弁51	電磁弁52	電磁弁53
送気モード	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
循環モード	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON
排煙モード	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF
吸引モード	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF

[図5]





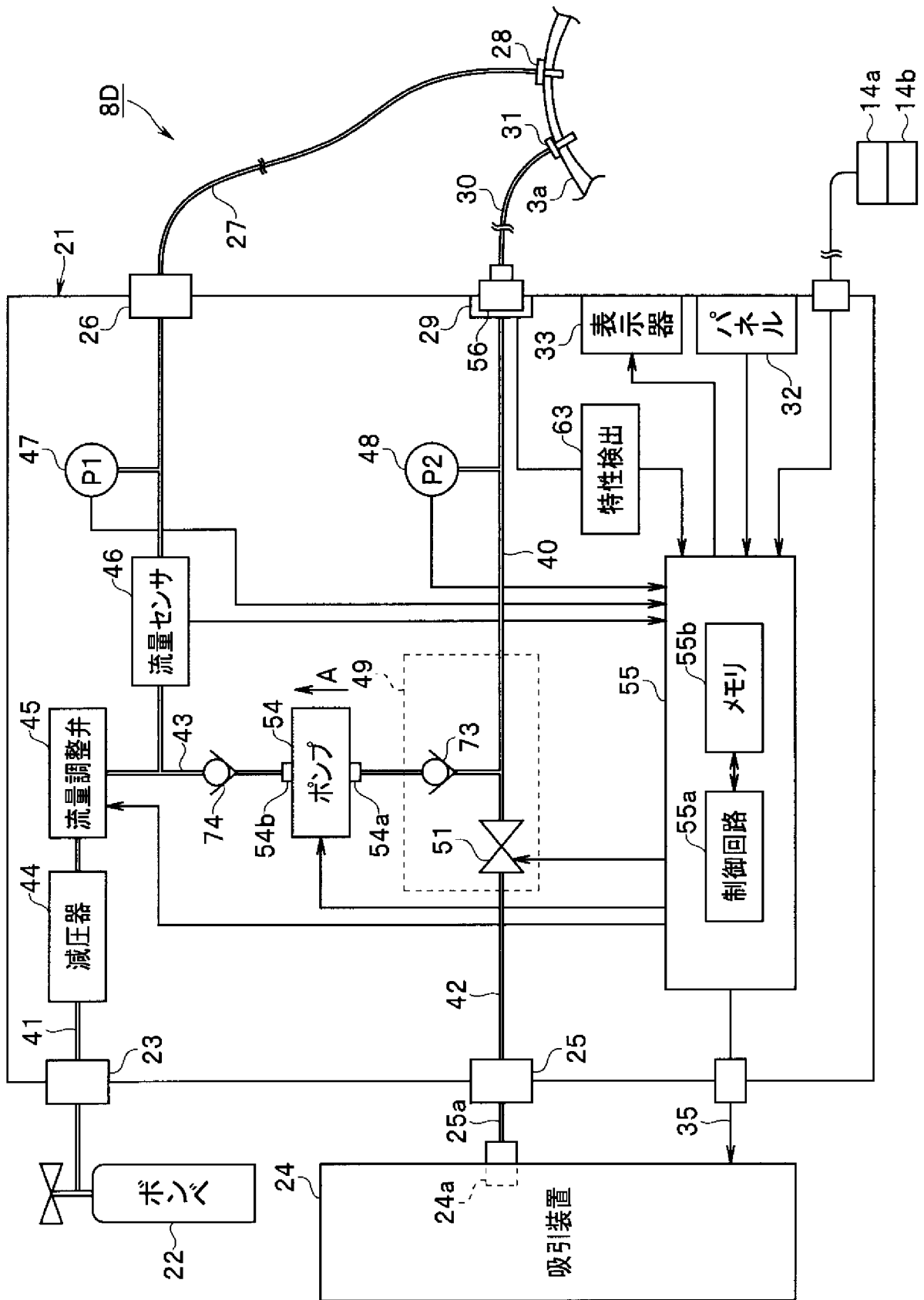
[図7]



[図8]

モード	吸引装置	流量調整弁	流体ポンプ	3方弁	電磁弁53
送気モード	OFF	ON	OFF	第2の連通状態	OFF
循環モード	OFF	OFF	ON	第2の連通状態	ON
排煙モード	ON	ON	OFF	第1の連通状態	OFF
吸引モード	ON	OFF	OFF	第1の連通状態	OFF

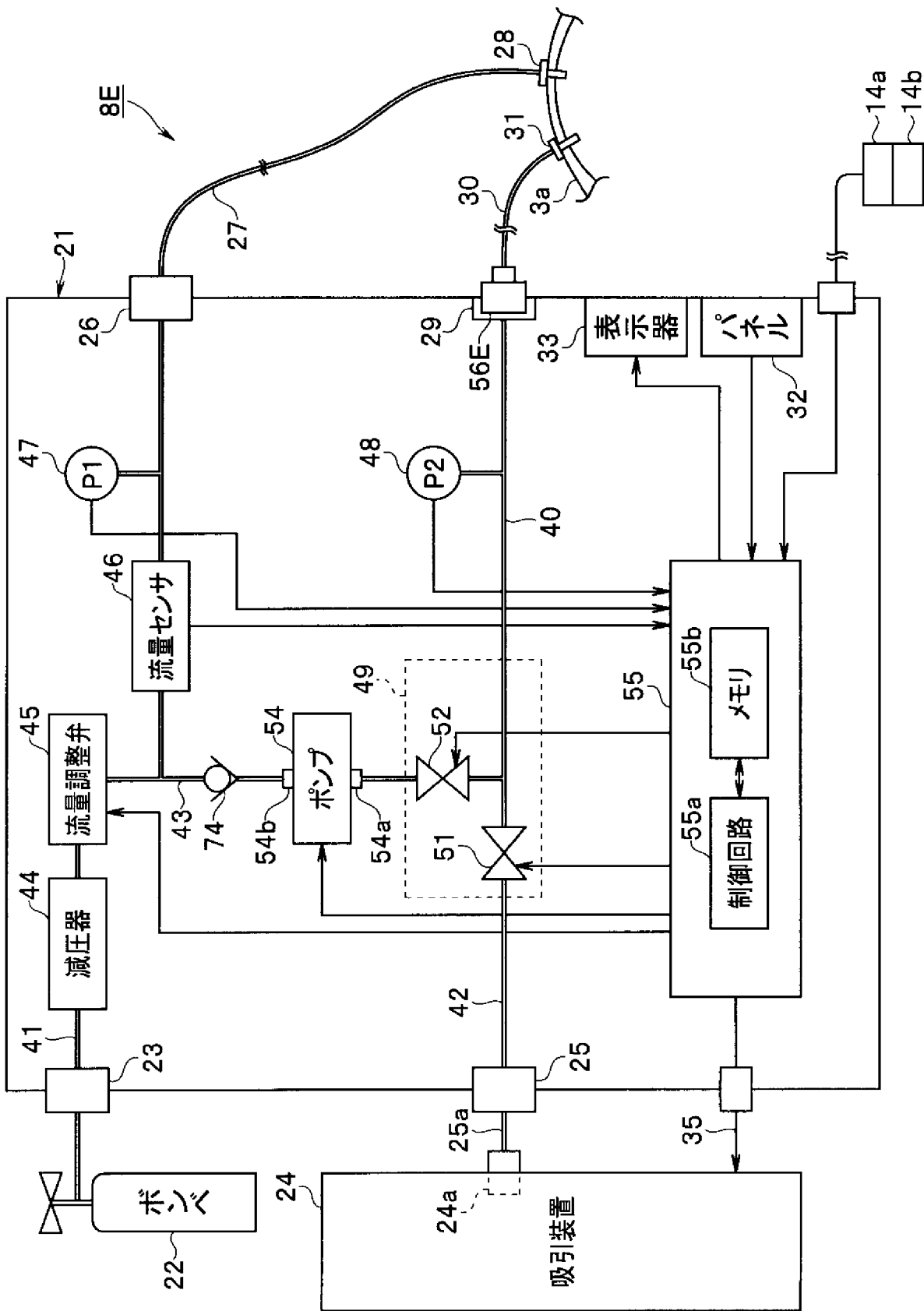
[図9]



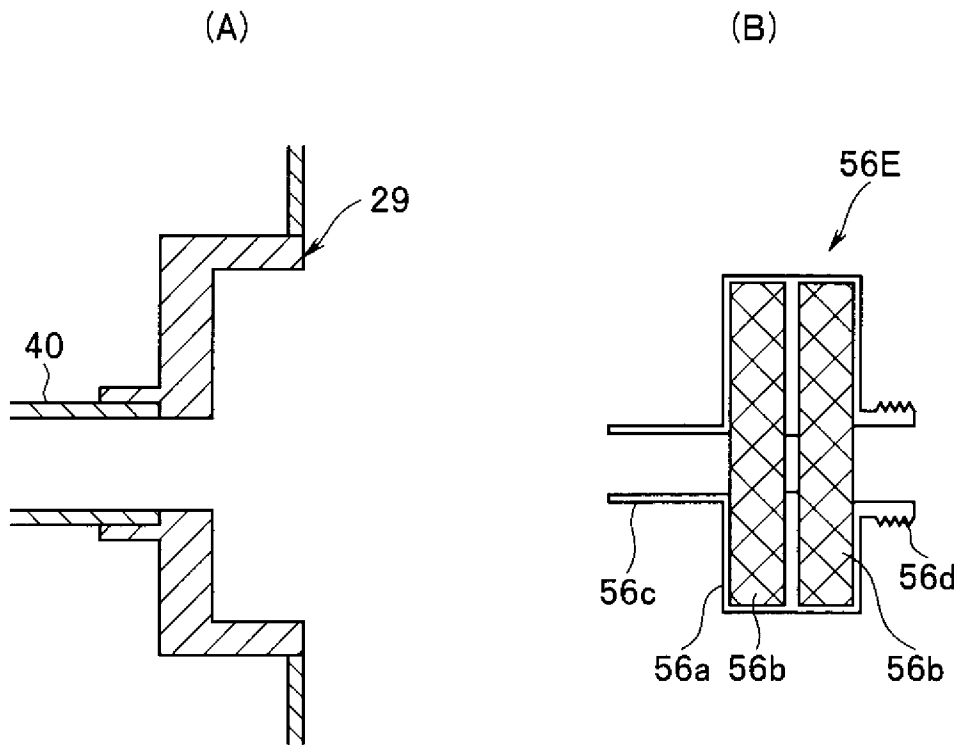
[図10]

モード	吸引装置	流量調整弁	流体ポンプ	電磁弁51	逆止弁73	逆止弁74
送気モード	OFF	ON	OFF	OFF	閉	閉
循環モード	OFF	OFF	ON	OFF	開	開
排煙モード	ON	ON	OFF	ON	閉	閉
吸引モード	ON	OFF	OFF	ON	閉	閉

[図11]



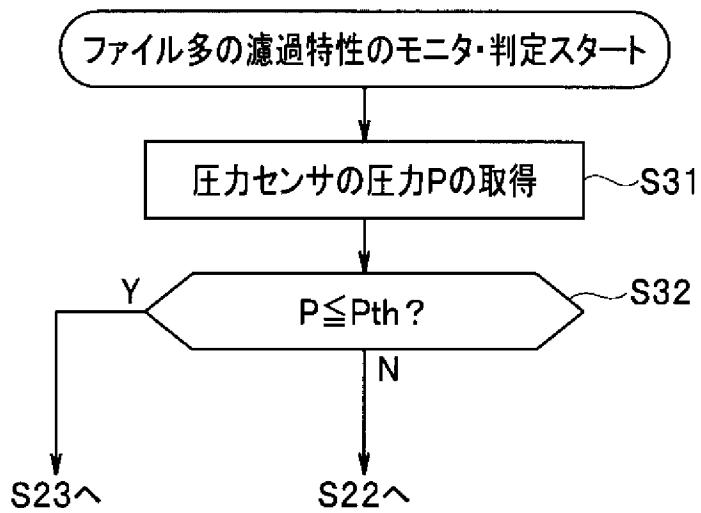
[図12]



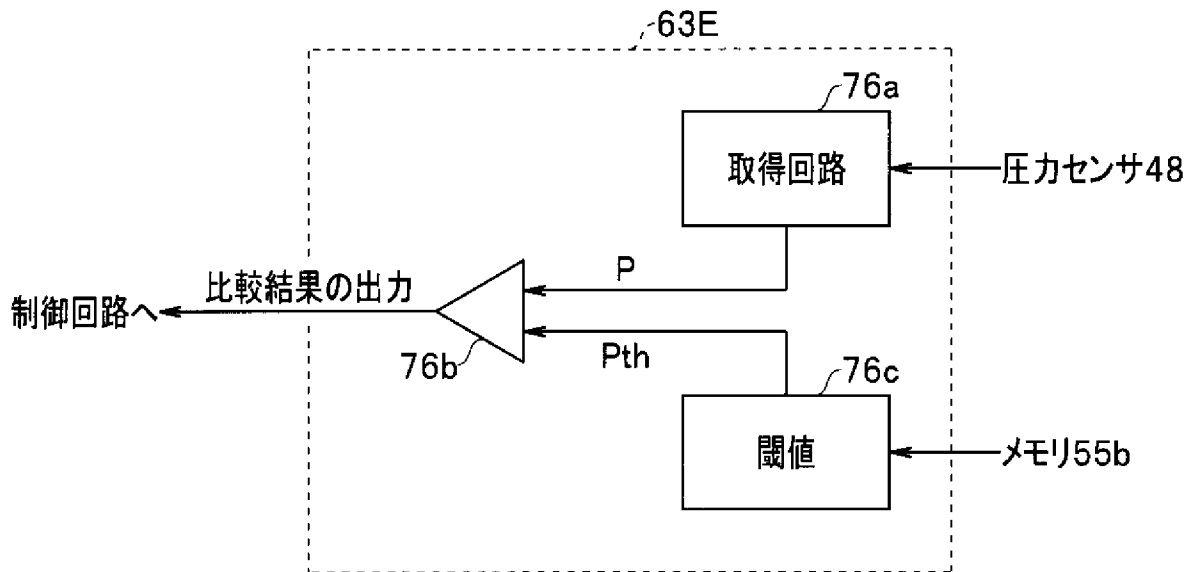
[図13]

モード	吸引装置	流量調整弁	流体ポンプ	電磁弁51	電磁弁52	逆止弁74
送気モード	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	閉
循環モード	OFF	OFF	ON	OFF	ON	開
排煙モード	ON	ON	OFF	ON	OFF	閉
吸引モード	ON	OFF	OFF	ON	OFF	閉

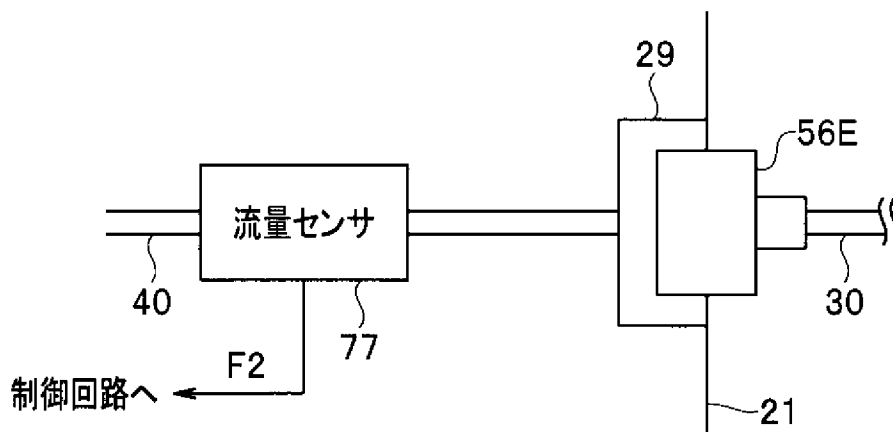
[図14A]



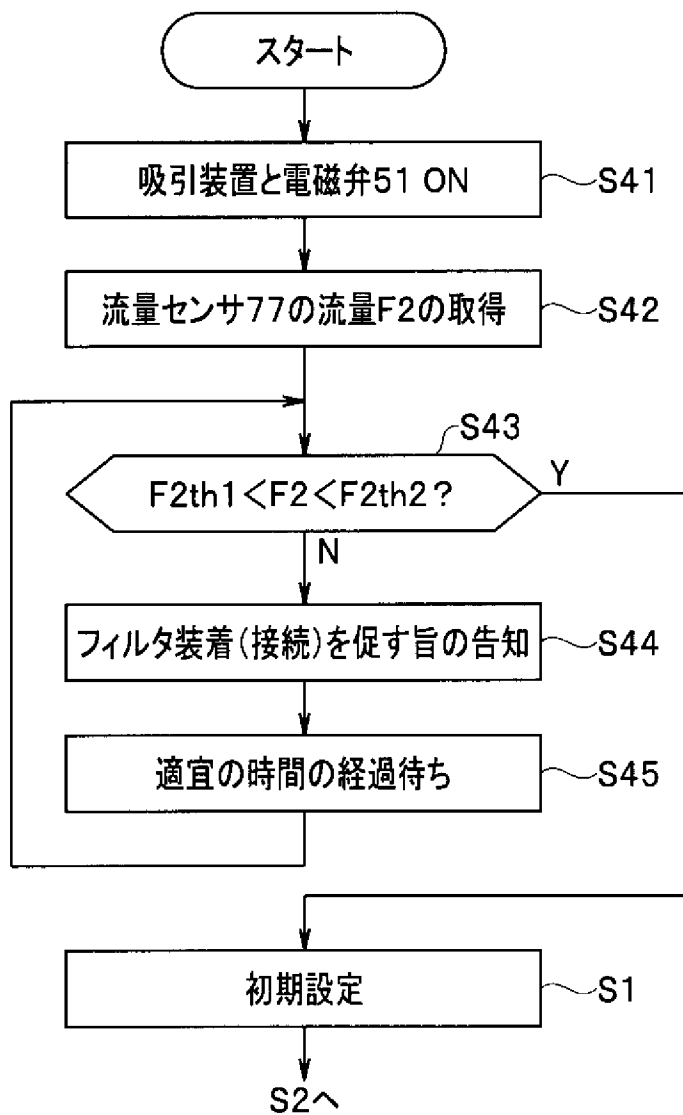
[図14B]



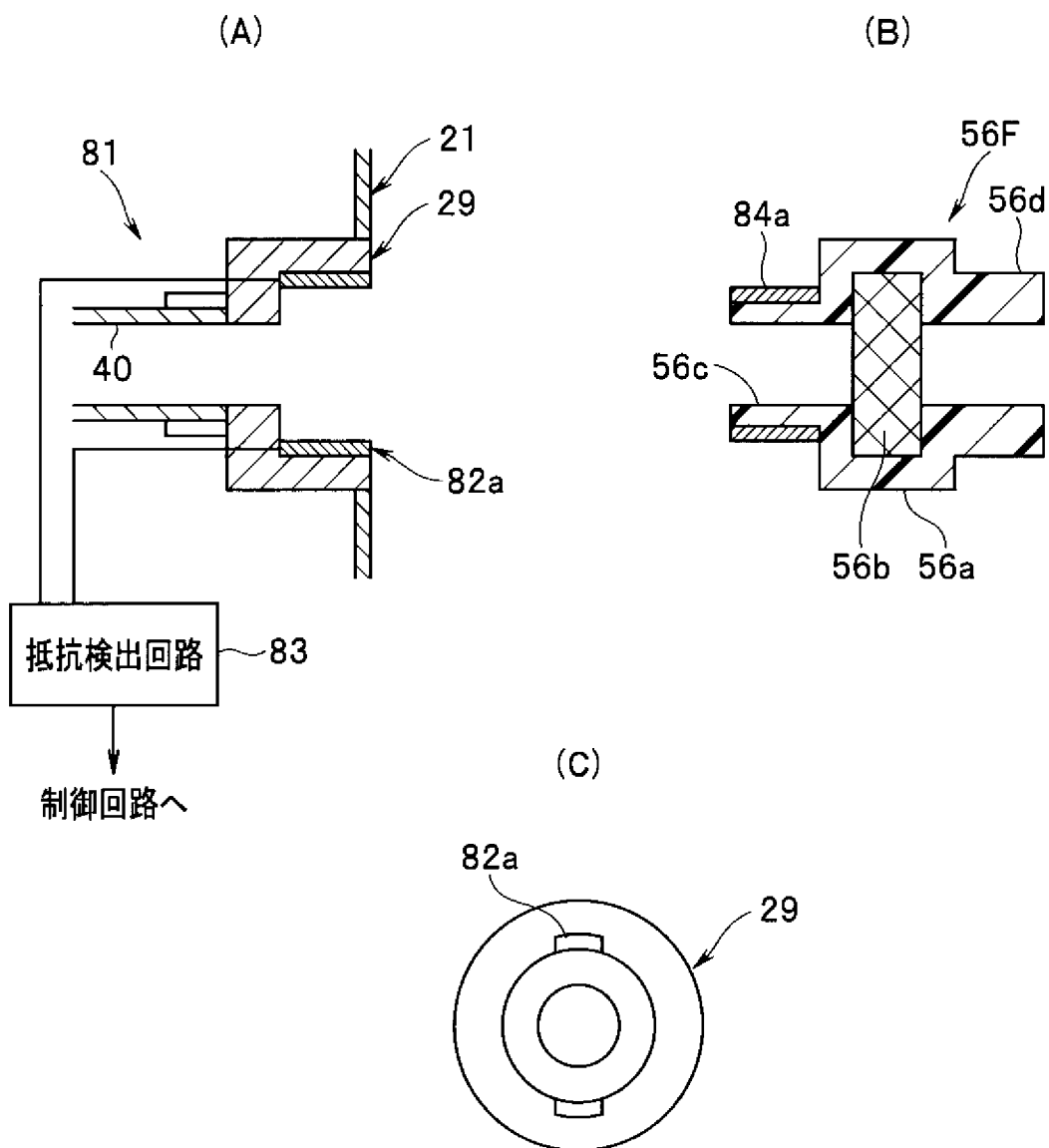
[図14C]



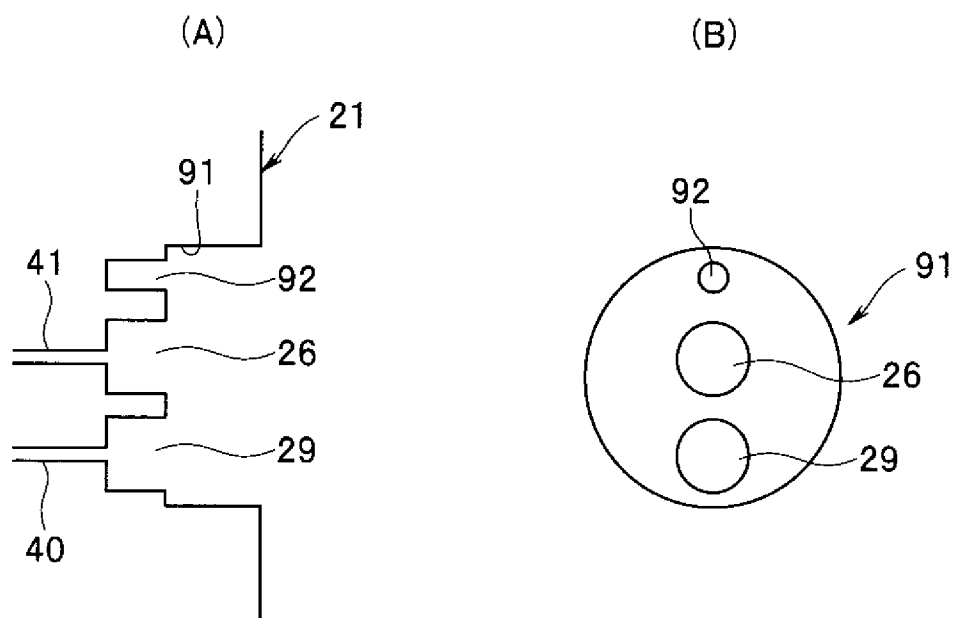
[図15]



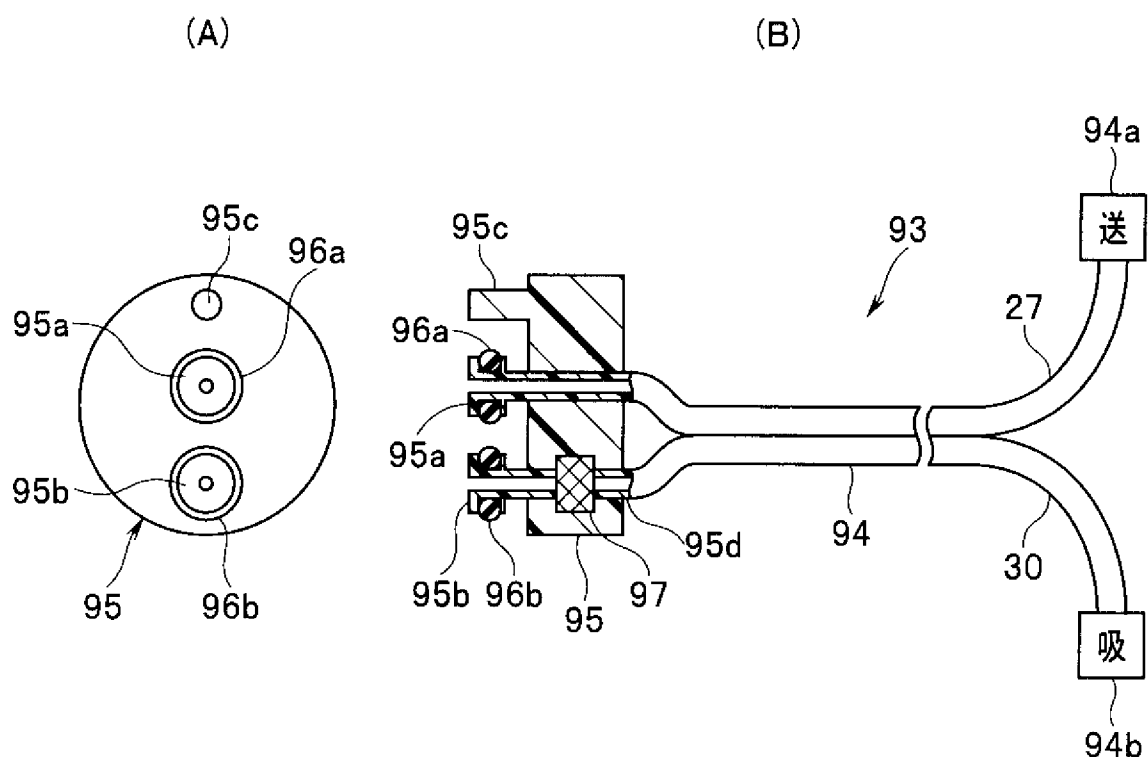
[図16]



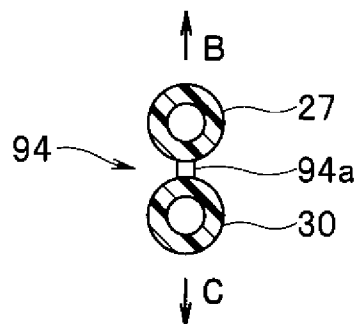
[図17]



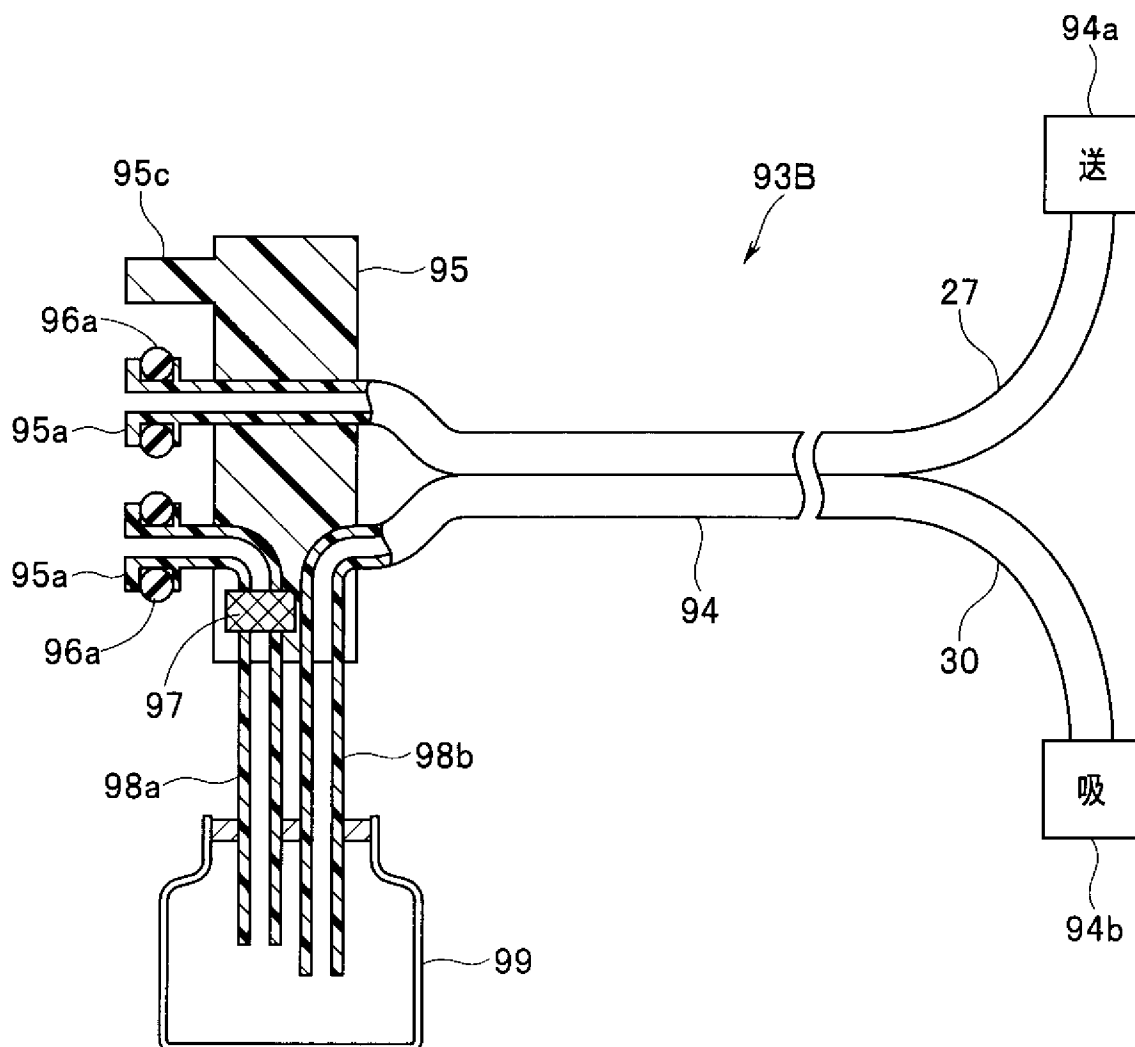
[図18]



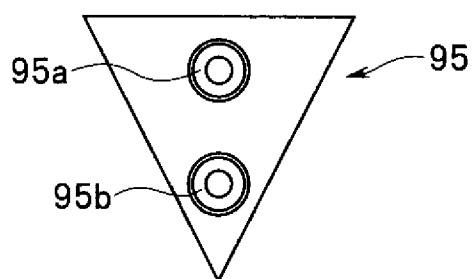
[図19]



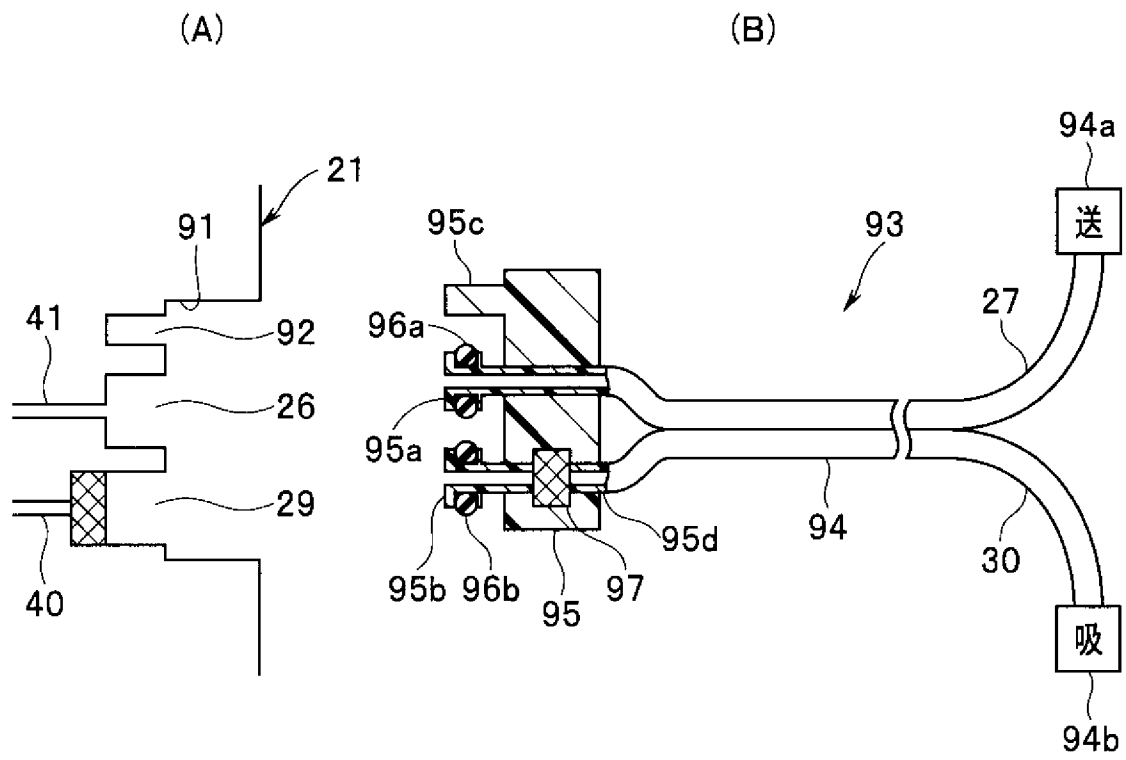
[図20]



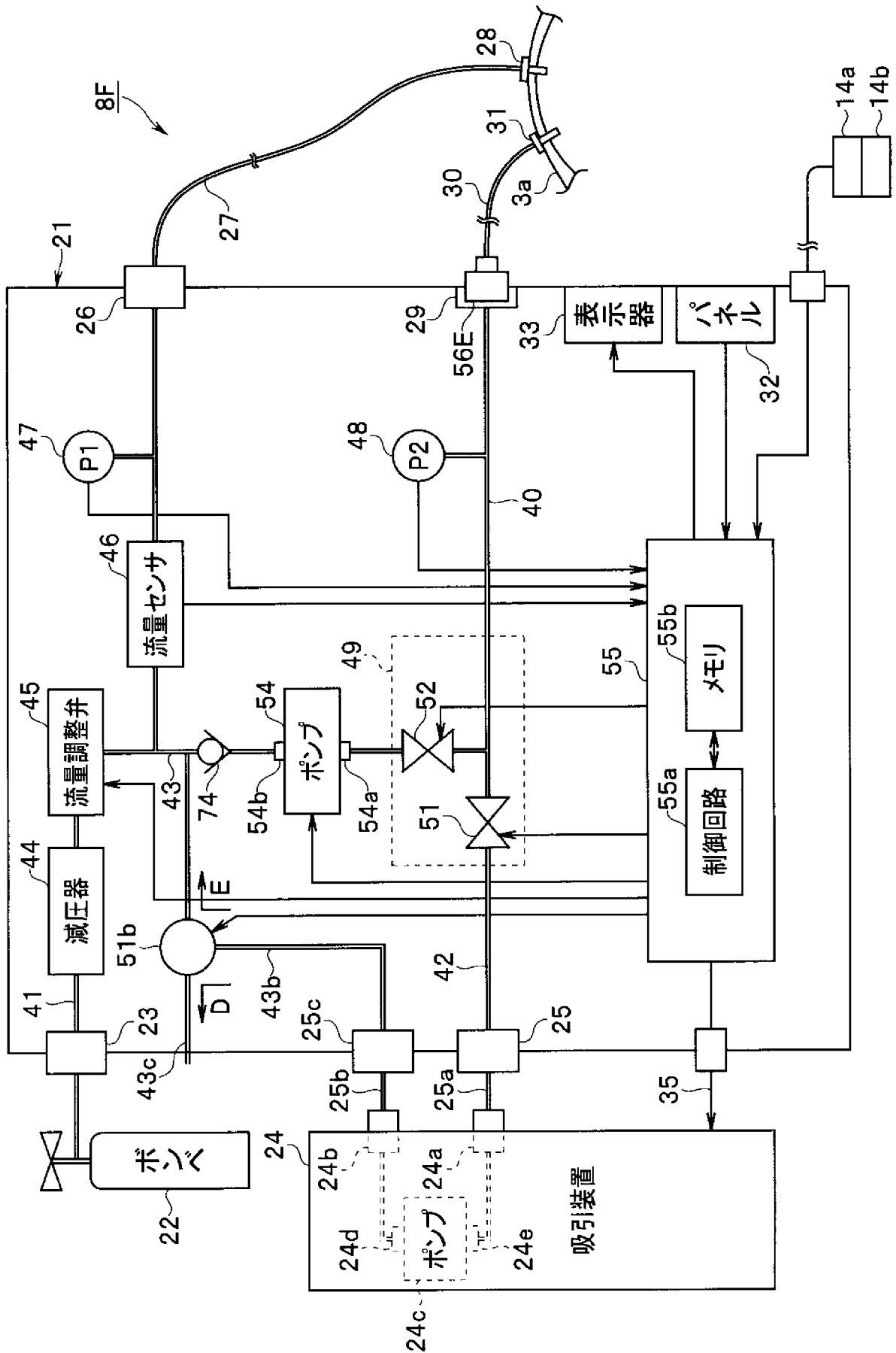
[図21]



[図22]



[図23]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2014/064938

<p><b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>                  A61B17/00(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p><b>B. FIELDS SEARCHED</b></p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)                  A61B17/00, A61B1/00</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:33%;">Jitsuyo Shinan Koho</td> <td style="width:16%;">1922-1996</td> <td style="width:33%;">Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td style="width:18%;">1996-2014</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2014</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2014</td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014				
Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014											
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014											
<p><b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b></p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">Y A</td> <td>JP 5-329164 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 14 December 1993 (14.12.1993), paragraphs [0010] to [0020]; fig. 1 (Family: none)</td> <td align="center">1-10,13-15 11,12</td> </tr> <tr> <td align="center">Y A</td> <td>JP 2013-505812 A (SurgiQuest, Inc.), 21 February 2013 (21.02.2013), paragraphs [0026] to [0038]; fig. 1 &amp; WO 2011/041387 A1</td> <td align="center">1-10,13-15 11,12</td> </tr> <tr> <td align="center">Y</td> <td>JP 2011-167683 A (Hakko Corp.), 01 September 2011 (01.09.2011), paragraphs [0018], [0020], [0039], [0040] &amp; US 2011/0197761 A1 &amp; EP 2368616 A1</td> <td align="center">8,9,13</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y A	JP 5-329164 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 14 December 1993 (14.12.1993), paragraphs [0010] to [0020]; fig. 1 (Family: none)	1-10,13-15 11,12	Y A	JP 2013-505812 A (SurgiQuest, Inc.), 21 February 2013 (21.02.2013), paragraphs [0026] to [0038]; fig. 1 & WO 2011/041387 A1	1-10,13-15 11,12	Y	JP 2011-167683 A (Hakko Corp.), 01 September 2011 (01.09.2011), paragraphs [0018], [0020], [0039], [0040] & US 2011/0197761 A1 & EP 2368616 A1	8,9,13
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
Y A	JP 5-329164 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 14 December 1993 (14.12.1993), paragraphs [0010] to [0020]; fig. 1 (Family: none)	1-10,13-15 11,12												
Y A	JP 2013-505812 A (SurgiQuest, Inc.), 21 February 2013 (21.02.2013), paragraphs [0026] to [0038]; fig. 1 & WO 2011/041387 A1	1-10,13-15 11,12												
Y	JP 2011-167683 A (Hakko Corp.), 01 September 2011 (01.09.2011), paragraphs [0018], [0020], [0039], [0040] & US 2011/0197761 A1 & EP 2368616 A1	8,9,13												
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.      <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>										
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>													
<p>Date of the actual completion of the international search 14 August, 2014 (14.08.14)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 26 August, 2014 (26.08.14)</p>												
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</p>		<p>Authorized officer</p>												
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>												

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/064938

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2012-505027 A (SurgiQuest, Inc.), 01 March 2012 (01.03.2012), paragraphs [0089], [0090]; fig. 23, 24a & US 2010/0185139 A1 & WO 2010/042204 A2	10 1-9, 11-15
A	JP 9-75355 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 25 March 1997 (25.03.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 63-71245 A (James H. Goodson), 31 March 1988 (31.03.1988), entire text; all drawings & US 4735603 A & DE 3706717 A1	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B17/00(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B17/00, 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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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
Y A	JP 5-329164 A (オリンパス光学工業株式会社) 1993. 12. 14, 【0010】 - 【0020】, 第1図 (ファミリーなし)	1-10, 13-15 11, 12
Y A	JP 2013-505812 A (サージクエスト, インコーポレーテッド) 2013. 02. 21, 【0026】 - 【0038】, 第1図 & WO 2011/041387 A1	1-10, 13-15 11, 12
Y	JP 2011-167683 A (白光株式会社) 2011. 09. 01, 【0018】, 【0020】, 【0039】, 【0040】 & US 2011/0197761 A1 & EP 2368616 A1	8, 9, 13
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 14. 08. 2014	国際調査報告の発送日 26. 08. 2014	
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) 佐藤 智弥 電話番号 03-3581-1101 内線 3386	3 I 3735

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 請求項の番号
Y	JP 2012-505027 A (サージクエスト, インコーポレーテッド)	10
A	2012. 03. 01, 【0089】, 【0090】, 第 23, 24a 図 & US 2010/0185139 A1 & WO 2010/042204 A2	1-9, 11-15
A	JP 9-75355 A (オリンパス光学工業株式会社) 1997. 03. 25, 全文, 全 図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 63-71245 A (ジエームズ, エツチ, グツドサン) 1988. 03. 31, 全 文, 全図 & US 4735603 A & DE 3706717 A1	1-15