

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第6996018号
(P6996018)

(45)発行日 令和4年1月17日(2022.1.17)

(24)登録日 令和3年12月17日(2021.12.17)

(51)国際特許分類		F I			
A 6 1 B	1/015(2006.01)	A 6 1 B	1/015	5 1 1	
A 6 1 B	1/12 (2006.01)	A 6 1 B	1/12	5 3 1	
A 6 1 B	1/00 (2006.01)	A 6 1 B	1/00	6 4 0	

請求項の数 11 (全22頁)

(21)出願番号	特願2021-72805(P2021-72805)	(73)特許権者	519022115
(22)出願日	令和3年4月22日(2021.4.22)		サイファー サージカル リミテッド
(62)分割の表示	特願2019-524523(P2019-524523))の分割		イギリス国 コヴェントリー シービー4 7イーゼット、サー ウィリアム ライオンズ ロード、ザ ヴェンチャー センター
原出願日	平成29年7月21日(2017.7.21)	(74)代理人	100105924
(65)公開番号	特開2021-118875(P2021-118875 A)		弁理士 森下 賢樹
(43)公開日	令和3年8月12日(2021.8.12)	(72)発明者	ブック、ジャスティン ウェーヴェル ローゼンフェルダー
審査請求日	令和3年4月28日(2021.4.28)		イギリス国 コヴェントリー シービー4 7イーゼット、サー ウィリアム ライオンズ ロード、ザ ヴェンチャー センター、サイファー サージカル リミテッド カンパニー、ハニフ
(31)優先権主張番号	1612647.6	(72)発明者	イギリス国 コヴェントリー シービー4
(32)優先日	平成28年7月21日(2016.7.21)		最終頁に続く
(33)優先権主張国・地域又は機関	英国(GB)		
早期審査対象出願			

(54)【発明の名称】 制御ユニット

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

チャンネルデバイスとスコープアクセサリを介してスコープの光学表面を横断するガスおよび/または液体のフローを制御するための制御ユニットであって、
 ガスの供給を受け取るためのガス入り口と、
 ガス供給からの第1のガス出力を出力し、前記光学表面を横断するガスのフローを生成するためのガスラインガス出力部と、
 前記ガス供給からの第2のガス出力を出力することによりピストンを起動し、これにより液体が洗浄コンテナから排出され、これにより前記光学表面を横断する液体のフローを生成するための洗浄ラインガス出力部とを備え、
 前記制御ユニットは、前記第1のガス出力の出力レベルと、前記第2のガス出力の出力レベルとを個別に調整するように構成され、これにより、前記光学表面を横断して流れる液体とガスのフローレートを決定することができることを特徴とする制御ユニット。

【請求項2】

前記ガスラインガス出力部を通ったガスフローの二値制御を与えるために、閉位置と完全開位置との間で切り替え可能なガスライン二値バルブを備える請求項1に記載の制御ユニット。

【請求項3】

前記ガスラインガス出力部を通ったガスフローの可変制御を与えるために、少なくとも閉位置と部分開位置と完全開位置とを含む複数の位置の間で切り替え可能なガスライン可変

バルブを備える請求項 1 または 2 に記載の制御ユニット。

【請求項 4】

前記洗浄ラインガス出力部を通ったガスフローの二値制御を与えるために、閉位置と完全開位置との間で切り替え可能な洗浄ライン二値バルブを備える請求項 1 から 3 のいずれかに記載の制御ユニット。

【請求項 5】

前記洗浄ラインガス出力部を通ったガスフローの可変制御を与えるために、少なくとも閉位置と部分開位置と完全開位置とを含む複数の位置の間で切り替え可能な洗浄ライン可変バルブを備える請求項 1 から 4 のいずれかに記載の制御ユニット。

【請求項 6】

前記チャンネルデバイスの存在を検知し、前記チャンネルデバイスの特性を識別するように構成された識別センサを備える請求項 1 から 5 のいずれかに記載の制御ユニット。

10

【請求項 7】

所定のガスフロールーティンと所定の液体フロールーティンを含む少なくとも 1 つの所定のフロールーティンを実行するように構成された請求項 1 から 6 のいずれかに記載の制御ユニット。

【請求項 8】

前記少なくとも 1 つの所定のフロールーティンの第 1 のルーティンは、第 1 の期間と、第 1 の期間の後の第 2 の期間を備え、

前記ガスラインガス出力部を通る平均ガスフローレートは、第 1 の期間での平均ガスフローレートの方が、第 2 の期間での平均ガスフローレートより大きい請求項 7 に記載の制御ユニット。

20

【請求項 9】

前記少なくとも 1 つの所定のフロールーティンの第 1 のルーティンで、前記洗浄ラインガス出力部を通るガスフローレートは、前記第 1 の期間中および前記第 2 の期間中は 0 である請求項 8 に記載の制御ユニット。

【請求項 10】

前記少なくとも 1 つの所定のフロールーティンの第 2 のルーティンは、前記ガスラインガス出力部を通るガスフローのパルスを少なくとも 1 つ備える請求項 7 から 9 のいずれかに記載の制御ユニット。

30

【請求項 11】

前記少なくとも 1 つの所定のフロールーティンの第 2 のルーティンは、ガスライン洗浄出力部を通るガスフローのパルスを少なくとも 1 つ備える請求項 7 から 10 のいずれかに記載の制御ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は表面洗浄のためのシステムに関する。特に表面は内視鏡のレンズまたはウィンドウであるが、これらに限定されない。

【背景技術】

40

【0002】

本開示は内視鏡の光学部品に関連し、特に腹腔鏡の光学部品を参照して議論されるが、これらのデバイスに限定されない。本開示はまた、商業的あるいはそれ以外の医療光学機器その他のデバイスを含み得る。

【0003】

内視鏡は低侵襲手術(MIS)で外科医が使用し、遠隔視覚化や患者の体腔内のナビゲーションを可能とする。内視鏡は外科医の目として機能する一方、外科手術、組織操作あるいは診断にも使われる。あるタイプの内視鏡は腹部MISのための腹腔鏡であり、以下のような特定分野、すなわち上部および下部消化管手術を含む一般腹腔鏡手術、婦人科、肥満手術(肥満外科手術)、泌尿器科、さらに硬性鏡や半硬性鏡を使用するその他の手術分

50

野、例えば胸部、肺、E N T、神経外科などの分野で使われる。

【0004】

しばしば「鍵穴手術」あるいは最小アクセス手術(M A S)と呼ばれる低侵襲手術(M I S)は、小さな腹部皮膚切開(または腹部皮膚の無切開。この場合、内部切開とともに自然の開口が使われる)を用いた手術法として定義される。これは大規模な切開を必要とする古典的な切開外科手術と対照的である。M I Sではカニューレと呼ばれる専用のアクセスポートが皮膚切開に挿入される。このカニューレを通して小型のカメラが体内に導入され、映像がビデオモニタに転送される。これにより、医師は様々な病状を観察し、診断し、必要であれば治療することができる。

【0005】

すでにM I Sは、世界中の外科センターの日常の外科診療の一部に組み込まれている。今や多くの手術は、適切な内視鏡を用いたこの「鍵穴」アプローチ、あるいは切開を減らした手術(ミニオープン手術、腹腔鏡補助手術、手を挿入する腹腔鏡補助手術、あるいは単一切開腹腔鏡手術)により行われる。これらの皮膚切開は、たった数年前と比較しても減少している。これらのM I Sアプローチは急速に進歩している。こうした新技術は、対応する「古典的な」方法に比べて、合併症、患者の疾病、入院期間が減るため、患者と社会にとって助けとなるため、多くの手術は着実にM I Sとなるだろう。

【0006】

腹腔鏡検査で使われる内視鏡は腹腔鏡と呼ばれ、細長い、典型的には円柱のシャフトを備える。このシャフトは、カメラ、光ファイバ束などの照明設備、その他の部品を含む。腹腔鏡検査中、腹腔鏡は目標の解剖部位を視覚化する。腹腔鏡検査では腹腔鏡はカニューレまたはポートを通して挿入される。腹腔にアクセスするとき、カニューレやポートは、患者のへそ(へその穴)の隣の小さな切開を通して導入される。腹壁を持ち上げて腹腔を拡張または膨張させるために、さらに手術のためのスペースまたは環境を形成するために、一般に腹腔は、このポート(別のポートを使ってもよいが)を通して注入装置で医療用二酸化炭素その他の適切なガスが吹き込まれる。手術室で使われる一般の外科用注入装置は、患者の腹腔内の所定の圧力を維持、最適化するためにオン、オフするプログラムにより制御される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

腹腔鏡検査中、施術者と医師の観点から主に以下の4つが要求される。すなわち、継続的な手術画像、手術制御の維持、安定性および時間的効率である。M I S手術における腹腔鏡や内視鏡のレンズは、外科医の「目」である。通常光学部品は、腹膜その他の体液、血液、エアゾール油脂、組織微粒子、煙、デブリあるいは結露などにより汚染される。これらはすべて、外科医の(外部のモニタやスクリーンを介した)視覚の障害となる。これらの様々な汚染要素は、作業ポートを通して腹腔内に導入された様々な器具、例えば電気焼灼結露装置、腹腔鏡シザーズ、超音波結露切除装置、吸引洗浄装置その他多くの器具によってかき乱される。これらの器具は、M I Sや腹腔鏡検査の重要な要素であるため、今後もレンズ汚染の主要な汚染源となるだろう。こうした汚染により、内視鏡光学部品を介した画像は悪化し害される。

【0008】

現在の標準的な汚染除去とレンズ洗浄処理は、腹腔鏡の患者の腹腔からの取り外しを必要とする。有害な汚染が無菌綿棒を用いて除去された後、腹腔鏡の光学部品は無菌生理食塩水を用いて洗浄される。その後過剰な生理食塩水が別の清潔な綿棒を用いて除去され、最後にレンズは無菌アニオン界面活性剤(例えば、内視鏡用のくもり止め剤(F . R . E . D)、C l e a r I t(登録商標)くもり止め液)でコーティングされる。画像が悪化するたびにスコープは取り外され、外科手術は直ちに中断する。この間患者は、悪化したりスクにさらされる可能性がある。なぜなら外科医は最早切開部位を見ることができないからである。換言すれば外科医は盲目となる。これに加えて外科手術のワークフローが中断

10

20

30

40

50

され、患者が外科手術室にいる時間と一般麻酔を受ける時間が増す。洗浄のための腹腔鏡を取り外しは1時間に5 - 10回行われ、洗浄プロセスは通常40 - 60秒を要する。従って手術時間および患者が一般麻酔下におかれる時間が、1時間あたり3 - 10分増加する。しかしより重要なことには、外科医のワークフローと集中とが阻害され、患者の安全は損なわれる。洗浄のための腹腔鏡の取り外しに伴う安全性の問題はこれまでも理解されており、この問題を解決するための試みがなされてきた。しかし原位置にあるレンズの洗浄に関する無数の問題を解決するためのこうした試みは、これまでのところ不十分であった。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は独立請求項に記述され、追加的な特徴は従属請求項に記述される。

【0010】

ある態様では、制御ユニットとスコープアクセサリとの間でガスおよび/または液体を伝達するためのチャンネルデバイスが与えられる。このチャンネルデバイスは、洗浄ラインを備える。洗浄ラインは、洗浄ラインガスチャンネルと、洗浄コンテナと、ピストンと、洗浄ライン洗浄チャンネルとを備える。洗浄ラインガスチャンネルは、制御ユニットの洗浄ラインガス出力部からガスを受け取るように構成される。ピストンは、受け取ったガスによる洗浄ラインガスチャンネル内の圧力の増加によって起動され、これにより液体が洗浄コンテナから排出されるように構成される。洗浄ライン洗浄チャンネルは、排出された液体をスコープに伝達するように構成される。

【0011】

いくつかの実施形態では、洗浄ラインは、洗浄コンテナが洗浄ラインにあるとき、洗浄コンテナ内の液体が補充されるように構成されたバルブを備える。いくつかの実施形態では、洗浄コンテナは、液体の交換供給を可能とするために、洗浄ライン内で交換洗浄コンテナに交換可能である。

【0012】

いくつかの実施形態では、チャンネルデバイスはガスラインを備える。ガスラインは、制御ユニットのガスラインガス出力部からガスを受け取り、受け取ったガスをスコープアクセサリに伝達する。

【0013】

いくつかの実施形態では、チャンネルデバイスは、チャンネルデバイスが制御ユニット接続されているとき、制御ユニットがチャンネルデバイスを識別できるように構成された識別装置を備える。

【0014】

ある態様では、アセンブリが与えられる。このアセンブリは、チャンネルデバイスとスコープアクセサリとを備える。スコープアクセサリは、ガスおよび/または液体を、スコープの光学表面を横断して導くように構成される。いくつかの実施形態では、スコープアクセサリは、ガスおよび/または液体を、スコープアクセサリの入力端からスコープアクセサリの出力端に伝達するように構成された導管を備える。

【0015】

ある態様では、チャンネルデバイスと、スコープアクセサリと、スコープとを備えるアセンブリが与えられる。

【0016】

ある態様では、チャンネルデバイスとスコープアクセサリを介してスコープの光学表面を横断するガスおよび/または液体のフローを制御するための制御ユニットが与えられる。この制御ユニットは、ガスの供給を受け取るためのガス入り口と、ガス供給からの第1のガス出力を出力し、光学表面を横断するガスのフローを生成するためのガスラインガス出力部と、ガス供給からの第2のガス出力を出力し、光学表面を横断する液体のフローを生成するための洗浄ラインガス出力部とを備える。

【0017】

10

20

30

40

50

いくつかの実施形態では、制御ユニットは、ガスラインガス出力部を通ったガスフローの二値制御を与えるために、閉位置と完全開位置との間で切り替え可能なガスライン二値バルブを備える。いくつかの実施形態では、制御ユニットは、ガスラインガス出力部を通ったガスフローの可変制御を与えるために、少なくとも閉位置と部分開位置と完全開位置とを含む複数の位置の間で切り替え可能なガスライン可変バルブを備える。いくつかの実施形態では、制御ユニットは、洗浄ラインガス出力部を通ったガスフローの二値制御を与えるために、閉位置と完全開位置との間で切り替え可能な洗浄ライン二値バルブを備える。いくつかの実施形態では、制御ユニットは、洗浄ラインガス出力部を通ったガスフローの可変制御を与えるために、少なくとも閉位置と部分開位置と完全開位置とを含む複数の位置の間で切り替え可能な洗浄ライン可変バルブを備える。

10

【0018】

いくつかの実施形態では、制御ユニットは、チャンネルデバイスの存在を検知し、チャンネルデバイスの特性を識別するように構成された識別センサを備える。

【0019】

いくつかの実施形態では、制御ユニットは、所定のガスフロールーティンと所定の液体フロールーティンとを含む少なくとも1つの所定のフロールーティンを実行するように構成される。

【0020】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つの所定のフロールーティンの第1のルーティンは、第1の期間と、第1の期間の後の第2の期間を備える。ガスラインガス出力部を通る平均ガスフローレートは、第1の期間での平均ガスフローレート方が、第2の期間での平均ガスフローレートより大きい。いくつかの実施形態では、少なくとも1つの所定のフロールーティンの第1のルーティンで、洗浄ラインガス出力部を通るガスフローレートは、第1の期間中および第2の期間中0である。

20

【0021】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つの所定のフロールーティンの第2のルーティンは、ガスラインガス出力部を通るガスフローのパルスを少なくとも1つ備える。いくつかの実施形態では、少なくとも1つの所定のフロールーティンの第2のルーティンは、前記ガスライン洗浄出力部を通るガスフローのパルスを少なくとも1つ備える。第1のルーティンおよび第2のルーティンは、それぞれの他のルーティンを持たず、独立に存在してよい。

30

【0022】

いくつかの実施形態では、制御ユニットは、スコープの光学表面が光学表面に結露が発生すると予想される環境に入れられたことに応答して、第1のガス出力と第2のガス出力の少なくとも1つを起動するように構成される。いくつかの実施形態では、環境は腔である。いくつかの実施形態では、制御ユニットは、スコープの光学表面が光学表面に結露が発生すると予想される環境に入れられたことに応答して、腔の最大圧力閾値を決定するために、腔18の圧力の初期測定値を使用するように構成される。

【0023】

いくつかの実施形態では、制御ユニットは、遠隔操作されるように構成される。

40

【0024】

ある態様では、制御ユニットと、チャンネルデバイスとを備えるアセンブリが与えられる。ある態様では、制御ユニットと、チャンネルデバイスと、スコープアクセサリとを備えるアセンブリが与えられる。ある態様では、制御ユニットと、チャンネルデバイスと、スコープアクセサリと、スコープとを備えるアセンブリが与えられる。

【0025】

ある態様では、洗浄コンテナと、洗浄ラインで使われるピストンとが与えられる。洗浄ラインは、洗浄ラインガスチャンネルと、洗浄ライン洗浄チャンネルとを備える。洗浄ラインガスチャンネルは、制御ユニットの洗浄ラインガス出力部からガスを受け取るように構成される。洗浄コンテナとピストンとは、以下のように、洗浄ライン内に取り外し可能に挿入さ

50

れる。すなわち、洗浄コンテナとピストンとが洗浄ライン内にあるときは、ピストンは、受け取ったガスによる洗浄ラインガスチャネル内の圧力の増加によって起動され、これにより液体が洗浄コンテナから排出されるように構成される。

【0026】

本システムは、スコープの前処理や洗浄のための腔からのスコープの取り外しを改善することにより、先行技術の欠点を克服する。デブリと汚染は、患者と洗浄コンテナにガスを直接付与することにより除去される。これにより、最適な洗浄サイクルを数分間実行するための、入念に設計されたパルスのシーケンスが可能となる。

【0027】

さらに、結露の問題、すなわち室温にあるスコープが温かく湿った腔内環境に挿入されることにより発生するレンズ結露の問題は、ガスの形状が制御されたパルスを与えることにより解決される。これは洗浄パルスとして機能する。これに続き所定の時間のガスフローが与えられるが、これにより、スコープの露点に達したまたは超えたときも、視野の鮮明さが保たれる。これは、使用前のスコープの前処理や手術中のスコープの取り外し（これらは前述のリスクとなり得る）を不要とする。

【図面の簡単な説明】

【0028】

以下の図面を参照して特定の実施形態を説明する。

【図1】本開示の実施例に係るアセンブリのブロック図である。

【図2】アセンブリの制御ユニットを示す図である。

【図3】制御ユニットの背面パネルを示す図である。

【図4】制御ユニットの正面パネルを示す図である。

【図5】アセンブリのスコープアクセサリとチャネルデバイスを示す図である。

【図6】スコープアクセサリを示す図である。

【図7】第1の結露防止フロールーティンを示すグラフである。

【図8】第2の結露防止フロールーティンを示すグラフである。

【図9】第1のガスおよび液体フロールーティンのグラフである。

【図10】第2のガスおよび液体フロールーティンのグラフである。

【図11】第1のガスフロールーティンのグラフである。

【図12】第2のガスフロールーティンのグラフである。

【図13】さらなるガスフロールーティンのグラフである。

【0029】

図1を参照すると、アセンブリ2は、制御ユニット4と、起動部6と、チャネルデバイス8と、スコープアクセサリ10と、スコープ12と、注入装置14とを備える。起動部6は、制御ユニット4を起動/終了するように構成される。制御ユニット4とチャネルデバイス8とは、スコープアクセサリ10にガスと液体を供給するように構成される。スコープアクセサリ10は、スコープ12に結合されるように構成される。スコープアクセサリ10は、チャネルデバイス8からガスと液体を受け取るように構成される。スコープアクセサリ10は、ガスと液体をスコープ12の光学表面に導くように構成される。一方スコープ12は、スコープアクセサリ10に結合される。スコープアクセサリ10は、スコープ12の光学表面16に供給されたガスと液体が、スコープ12の光学表面を通した可視性を向上させるように構成される。いくつかの実施形態では、可視性は、スコープ12の光学表面16から物質を除去することによって向上する。いくつかの実施形態では、可視性は、スコープ12の光学表面16と相互作用してスコープ12の光学表面を通した可視性を低下させる物質からスコープ12の光学表面16を保護することによって向上する。注入装置14は、腔18を形成、維持、および/または拡張するために、注入ガスを供給するように構成される。いくつかの実施形態では、腔18は人体の内部に形成される。スコープ12は、少なくとも部分的には腔18内に入るように構成される。これにより、腔18内で光学表面16を通過する光から腔18の画像が生成される。

【0030】

図 2 を参照して制御ユニット 4 を説明する。制御ユニット 4 は、正面パネル 2 0 と背面パネル 2 2 とを有する。正面パネル 2 0 は、出力ソケットとユーザインタフェースとを備える。背面パネル 2 2 は入力ソケットを備える。

【 0 0 3 1 】

図 3 を参照すると、背面パネル 2 2 は、電力入力部 2 4 と、パワースイッチ 2 6 と、等電位ボンディングポイント 2 8 と、ガス入口 3 0 と、データ転送ポート 3 2 とを備える。電力入力部 2 4 は、制御ユニット 4 に電力を供給するために、電力源からの電力を受け取るように構成される。パワースイッチ 2 6 は、電力入力部 2 4 からの電力供給のユーザによるオン、オフ操作を可能とする。等電位ボンディングポイント 2 8 は、等電位ボンディングのためのポイントを与える。等電位ボンディングポイント 2 8 は、ユーザを制御ユニット 4 の任意の表面から受ける電気ショックから保護するように構成される。等電位ボンディングポイント 2 8 は、制御ユニット 4 の充電を防止するために、共通電気ポテンシャル点などの接地点に接続可能である。ガス入口 3 0 は、制御ユニット 4 が使用するガスの供給を受け取るように構成される。ガス入口 3 0 は、ガス入口 3 0 にガスを伝達するホースに接続するように構成される。ガスは二酸化炭素である。データ転送ポート 3 2 は、外部のコンピュータへの / からのデータを送信および / または受信するように構成される。データ転送ポート 3 2 により、制御ユニット 4 の操作特性を (再) 設定することができる。データ転送ポート 3 2 は、記録された制御ユニット 4 の利用データを外部のコンピュータに与えるように構成される。

10

【 0 0 3 2 】

制御ユニット 4 は、遠隔操作されるように構成される。遠隔操作は、中央制御システムによって実行される。中央制御システムはまた、外科手術中に他のデバイスを制御するように構成される。制御ユニット 4 は、中央制御ユニットからの制御信号を受信し、受信した制御信号に従って動作するように構成される。制御ユニットは、データ転送ポート 3 2 を介して中央制御ユニットからの制御信号を受信するように構成される。いくつかの実施形態では制御ユニットは、無線接続を介して中央制御ユニットからの制御信号を受信するように構成される。制御ユニット 4 は、可能性のある動作のすべてまたは一部のサブセットのみが、中央制御ユニットを介して制御可能となるように構成される。ユーザは遠隔操作により、制御ユニット 4 の操作を、外科手術中に使われる他のデバイスの操作と結びつけることができる。

20

【 0 0 3 3 】

図 4 を参照すると、正面パネル 2 0 は、スタンバイボタン 3 4 と、供給圧力表示部 3 6 と、起動信号入力部 3 8 と、ガスラインガス出力部 4 0 と、洗浄ラインガス出力部 4 2 と、デミスタイマーディスプレイ 4 4 と、デミスタイマー増加ボタン 4 6 と、デミスタイマー減少ボタン 4 8 と、腔圧力ディスプレイ 5 0 と、腔圧力増加ボタン 5 2 と、腔圧力減少ボタン 5 4 とを備える。

30

【 0 0 3 4 】

スタンバイボタン 3 4 は、制御ユニット 4 のスタンバイモードと開始モードとを切り替えるようにユーザによって操作される。供給圧力表示部 3 6 は、ガス入口 3 0 を介して受け取られたガスの圧力を表示するように構成される。供給圧力表示部 3 6 は、制御ユニット 4 が、ガス入口 3 0 を介して受け取ったガスの圧力が減少して所定のレベルより低くなったという判断にตอบสนองして表示するように構成される。これにより、ガス入口 3 0 を介したガスの供給が間もなく尽きることがユーザに警告される。起動信号入力部 3 8 は、起動部 6 からの信号を受信するように構成される。本実施形態では、起動部 6 はフットスイッチである。制御ユニット 4 は、ユーザによる起動部 6 の作動を起動信号入力部 3 8 を介して検知し、起動部 6 の作動の検知にตอบสนองして動作を起動するように構成される。起動部 6 は、ユーザによる起動部 6 の起動にตอบสนองして、制御ユニット 4 を起動するように構成される。

40

【 0 0 3 5 】

ガスラインガス出力部 4 0 と洗浄ラインガス出力部 4 2 とは、ガス入口 3 0 から受け取ったガスを出力するように構成される。制御ユニット 4 は、ガスラインガス出力部 4 0 と洗浄ラインガス出力部 4 2 のそれぞれを通して出力されるガスのフローレートを制御するよ

50

うに構成される。ガスラインガス出力部 40 と洗浄ラインガス出力部 42 は、ガス出力部カバー 56 が取り外し可能に取り付けられるように構成される。ガス出力部カバー 56 は、ガスラインガス出力部 40 と洗浄ラインガス出力部 42 に接続された殺菌済みの部品の殺菌を保護するように構成される。

【0036】

制御ユニット 4 は、ガスライン二値バルブを備える。制御ユニット 4 は、ガスライン二値バルブを閉位置と全開位置との間で交互に切り替えるように構成される。これにより、ガスライン二値バルブを通ったガスの二値制御が可能となる。ガスライン二値バルブは、ガスライン二値バルブを通るガスのフローがガスラインガス出力部 40 を通って流れるように、ガスラインガス出力部 40 に接続される。本実施形態では、ガスライン二値バルブはソレノイドバルブを備える。制御ユニット 4 は、ガスライン可変バルブを備える。制御ユニット 4 は、少なくとも閉位置、部分開位置および全開位置を含む複数の位置の中の所望の位置にガスライン可変バルブを設定するように構成される。これにより制御ユニット 4 は、ガスライン可変バルブを通るガスのフローレートを可变的に制御することができる。本実施形態では、ガスライン可変バルブは比例バルブを備える。ガスライン可変バルブは、ガスライン可変バルブを通るガス流がガスラインガス出力部 40 を通って流れるように、ガスラインガス出力部 40 に接続される。ガスライン二値バルブとガスライン可変バルブとは、ガスがガスラインガス出力部 40 を通って流れるように、協働しておよび個別に動作可能である。開位置でのガスライン二値バルブは、完全開位置でのガスライン可変バルブのガスフローレート以上のガスフローレートを有する。

【0037】

制御ユニット 4 は、ガスの所望のフローレートを得る目的でガスライン可変バルブの適切な位置を決定するために、腔 18 内で決定された圧力バルブを使うように構成される。腔 18 内の圧力バルブは、圧力センサと流量センサとを用いて決定される。圧力センサは、制御ユニット 4 からガスが出力されていないときの実際の圧力を測定する。腔圧力と制御ユニット 4 の既知の内部圧力が異なることによるフローレートの異なるフローに対する抵抗を知ることにより、流量センサにより腔 18 内の圧力を計算することができる。圧力センサはと流量センサとは、ともに制御ユニット 4 内に配置される。

【0038】

制御ユニット 4 は、洗浄ライン二値バルブと洗浄ライン可変バルブとを備える。これらのバルブは前述のガスライン二値バルブとガスライン可変バルブと同様に構成されるが、ガスラインガス出力部 40 ではなく洗浄ラインガス出力部 42 に対して配置される。

【0039】

デミストタイマーディスプレイ 44 は、デミスト処理（後述する 1 つ以上の処理に相当する）の設定時間、現在時間および / または残り時間を表示するように構成される。デミストタイマーディスプレイ 44 はまた、命令および / またはエラーメッセージを表示するように構成される。デミストタイマー増加ボタン 46 とデミストタイマー減少ボタン 48 は、ユーザによって起動されるように構成される。これにより制御ユニット 4 は、デミスト機能の設定 / 現在 / 残り時間を（それぞれ）増加または減少する。

【0040】

腔圧力ディスプレイ 50 は、決定された腔 18 の圧力を表示するように構成される。腔圧力ディスプレイ 50 は、腔 18 内の圧力が所定の安全閾値を超えたことに応答して表示するように構成される。腔圧力増加ボタン 52 と腔圧力減少ボタン 54 は、ユーザによって起動されるように構成される。これにより、制御ユニット 4 は、腔 18 内の圧力を（それぞれ）増加または減少する。制御ユニット 4 は注入装置 14 とは別個のデバイスであり、異なるガス供給を使う。腔 18 は主に注入装置 14 からのガス供給により形成されるが、制御ユニット 4 から腔 18 に供給されるガスもまた腔 18 内の圧力を増加させる。そして制御ユニット 4 から腔 18 へのガス供給量を減少させることにより、腔 18 内の望ましくない圧力増加を防止することができる。

【0041】

制御ユニット4は、ガスラインガス出力部40および/または洗浄ラインガス出力部42に接続された信頼済みコネクタ (trusted connector) の存在を検知するように構成された識別センサを備える。本実施形態では、識別センサはRFIDセンサである。制御ユニット4は、信頼済み部品が接続されたことをRFIDセンサが検知したことに応答して、ガスラインガス出力部40および/または洗浄ラインガス出力部42からの出力を実行するように構成される。信頼済みでない部品 (non - trusted component) が接続された場合は、ガスの出力は行われない。

【0042】

制御ユニット4のRFIDセンサは、チャンネルデバイス8からのRFID信号を検知するように構成される。このRFID信号は、チャンネルデバイス8の特性を示す。従って制御ユニット4は、使われるチャンネルデバイス8のタイプを識別することができる。例えばチャンネルデバイス8が異なると、スコープアクセサリ10の長さが異なる。チャンネルデバイス8の特定のタイプを識別することにより、制御ユニット4は、使われるチャンネルデバイス8のタイプに応じて適切に動作することができる。この構成は、制御ユニット4内のソフトウェアへのアクセスを停止するためのハードウェアインターロックとして使うこともできる。

10

【0043】

図5を参照して、チャンネルデバイス8とスコープアクセサリ10とを説明する。チャンネルデバイス8は、図5に個別に示される様々な部品を備える。これらの部品は、チャンネルデバイス8を使用する前に組み立てられる。チャンネルデバイス8は、ガスライン58と洗浄ライン60とを備える。ガスライン58と洗浄ライン60の各々は、ガスおよび/または液体が通るチャンネルを形成するように構成される。ガスライン58と洗浄ライン60はそれぞれ、制御ユニット4からのガスの供給を受けるように構成される。ガスライン58は、制御ユニット4とスコープアクセサリ10との間でガスを伝達するように構成されたガスラインチャンネル62を備える。洗浄ライン60は、制御ユニット4とスコープアクセサリ10との間でガスおよび/または液体を伝達するように構成された洗浄ラインチャンネル64を備える。ガスラインチャンネル62と洗浄ラインチャンネル64とはそれぞれ、上流端66と下流端68とを備える。ガスライン58と洗浄ライン60とはそれぞれ、上流端66で制御ユニット4のガスラインガス出力部40と洗浄ラインガス出力部42とに接続するように構成される。ガスライン58と洗浄ライン60とは、下流端68でスコープアクセサリ10に接続するように構成される。要約すると、チャンネルデバイス8は、スコープアクセサリ10にガスおよび/または液体を供給するように構成される。

20

30

【0044】

ガスライン入力部コネクタ70が、制御ユニット4のガスラインガス出力部40に接続する(本実施形態では、ガス出力部カバー56を介して)ように構成される。RFIDトランスポンダ72が、ガスライン入力部コネクタ70に隣接して設けられる。RFIDトランスポンダ72は、識別信号を発するように構成される。制御ユニット4のRFIDセンサは、この識別信号を検知するように構成される。制御ユニット4は、識別信号を検知したことに応答して、ガスラインガス出力部40および/または洗浄ラインガス出力部42を起動するように構成される。制御ユニット4は識別信号を検知することにより、ガスライン入力部コネクタ70が閉じているおよび/または制御ユニット4に接続していることを知る。制御ユニット4は、チャンネルデバイス8が信頼済みデバイスであることを示し、チャンネルデバイス8を制御ユニット4で使用可能とするように構成される。本実施形態ではガスライン入力部コネクタ70は、ホースパーブプラグ (hose barb plug) である。RFIDトランスポンダ72は中心穴を有する。ガスライン入力部コネクタ70はこの中心穴を通る。RFIDトランスポンダ72は、ガスライン58の上流端66に十分近いところに位置する。これにより、ガスライン入力部コネクタ70がガスラインガス出力部40に接続されたとき、RFIDトランスポンダ72は制御ユニット4と通信することができる。

40

【0045】

50

ガスライン入力部コネクタ70からガスラインチャンネル62に沿った下流側に、フィルタ74が設けられる。フィルタ74は、バクテリアがガスライン58に沿ったいずれかの方向にフィルタ74を通過することを防ぐように構成される。フィルタ74は細かいメッシュを備える。フィルタ74はガスラインチューブ76に接続される。ガスラインチューブ76は、フィルタ74をスコープアクセサリ10に接続するように構成される。

【0046】

洗浄ライン60は、スコープアクセサリ10に液体を伝達するように構成される。本実施形態では液体は生理食塩水である。液体は、洗浄ライン60の一部を構成する洗浄コンテナ78に蓄えられる。洗浄ラインチャンネル64は、洗浄コンテナ78の上流で、制御ユニット4のガスラインガス出力部40から洗浄コンテナ78内のピストン80にガスを伝達するように構成される。ピストン80は、洗浄コンテナ78内の液体を圧縮するように構成される。これにより、液体のいくらかが洗浄コンテナ78からスコープアクセサリ10に向かって流れる。ピストン80は、制御ユニット4の洗浄ラインガス出力部42からのガス圧力によって起動する。

10

【0047】

洗浄ライン入力コネクタ82が、洗浄ライン60の上流端66を制御ユニット4の洗浄ラインガス出力部42に（本実施形態では、ガス出力部カバー56を介して）接続するように設けられる。洗浄ライン入力コネクタ82は、（本実施形態では）ホースパーブプラグである。洗浄ライン入力コネクタ82は、ガスライン入力部コネクタ70より小さい断面積を有する。洗浄ライン入力コネクタ82は、ガスライン入力部コネクタ70と異なった方法で構成される。これは、これらのコネクタがあべこべに接続されないことを保証するためである。洗浄ライン60は、洗浄ライン入力コネクタ82の下流側に洗浄ラインチューブ84を備える。洗浄ラインチューブ84は一對であり、ガスラインチューブ76に接着される。洗浄ラインチューブ84は、ガスラインチューブ76より小さい断面積を有する。洗浄ラインチューブ84の下流側で、洗浄ラインチューブ84は、アダプタヘッド86とリング88とに接続される。アダプタヘッド86とリング88とは、ピストン80を支持するように構成される。ピストン80は、洗浄コンテナ78内で動くことができる。

20

【0048】

ドレープクリップ90が、ガスラインチューブ76に取り付けられるように構成される。ドレープクリップ90は、洗浄コンテナ78がチャンネルデバイス8の下流端68に隣接してスコープアクセサリ10の近くに位置するように、洗浄ライン60を維持するよう構成される。

30

【0049】

洗浄コンテナ78とピストン80とは、アダプタヘッド86に接続されるように構成される。この接続は、4分の1回転ロックでなされる。洗浄コンテナ78は交換可能である。洗浄ライン60内で、別の洗浄コンテナ78を洗浄コンテナ78に交換することができる。洗浄コンテナ78内で、ピストン80はバリアとして機能する。ピストン80の上流側には、ガスが存在する。ピストン80の下流側には、液体が存在する（洗浄コンテナ78から液体が排出されていないと仮定すれば）。ピストン80は、ガスと液体との間のバリアとして機能する。すなわちピストン80は、洗浄コンテナ78の向きおよび位置に関わらず、洗浄コンテナ78内の液体が上流側に流れて制御ユニット4に到達することを防止する。

40

【0050】

洗浄コンテナ78は、バルブ92に取り付けられるように構成される。ピストン80によって洗浄コンテナ78から吐き出された液体は、バルブ92に入る。バルブ92は、洗浄コンテナ78からの液体を受け取るための入力ポートと、洗浄コンテナ78から受け取った液体をスコープアクセサリ10に伝達するための出力ポートと、洗浄コンテナ78に液体を補充するための補充ポートとを有する。補充バルブが開いているとき、洗浄コンテナ78は、補充ポートに取り付けられたシリンジから液体を補充される。その後補充ポート

50

は、バルブ 9 2 が使用可能となるように閉じられる。本実施形態では、バルブ 9 2 は三方活栓である。バルブ 9 2 の出力ポートは、一方向バルブ 9 4 に接続される。一方向バルブ 9 4 は、液体をスコープアクセサリ 1 0 に向けて下流方向に流し、ガスまたは液体のフローをバルブ 9 2 に流入させないように構成される。一方向バルブ 9 4 の下流側は、アダプタ 9 6 に接続される。アダプタ 9 6 は、一方向バルブ 9 4 を洗浄ラインチャンネル 6 4 の最終ポートに接続する。洗浄ラインチャンネル 6 4 の下流端 6 8 は、スコープアクセサリ 1 0 に接続するように構成される。洗浄ラインチャンネル 6 4 の洗浄ライン入力コネクタ 8 2 と洗浄コンテナ 7 8 との間の部分は、洗浄ラインガスチャンネルと呼ばれる。洗浄ラインチャンネル 6 4 の洗浄コンテナ 7 8 とスコープアクセサリ 1 0 との間の部分は、洗浄ライン洗浄チャンネルと呼ばれる。

10

【 0 0 5 1 】

図 6 を参照すると、スコープアクセサリ 1 0 は、入力端 9 8 と、出力端 1 0 0 とを備える。入力端 9 8 は、洗浄ライン入力部 1 0 2 と、ガスライン入力部 1 0 4 とを備える。洗浄ライン入力部 1 0 2 は、洗浄ライン 6 0 からの液体を受け取るように構成される。ガスライン入力部 1 0 4 は、ガスライン 5 8 からのガスを受け取るように構成される。洗浄ライン 6 0 は、洗浄ライン入力部 1 0 2 に取り付けられるように構成される。ガスライン 5 8 は、ガスライン入力部 1 0 4 に取り付けられるように構成される。本実施形態では、この取り付けは、それぞれの部品を互いに接着することによって実現される。別の実施形態では、これはプッシュフィットバンプ (push fit barb) によって実現される。

【 0 0 5 2 】

スコープアクセサリ 1 0 は、スコープ 1 2 (図示せず) に結びつくように構成される。スコープアクセサリ 1 0 は、スコープ 1 2 に取り外し可能に取り付けられる。スコープアクセサリ 1 0 とスコープ 1 2 とが使用可能であるとき、スコープ 1 2 の遠位端はスコープアクセサリ 1 0 の出力端 1 0 0 に結びつき、スコープ 1 2 の近位端はスコープアクセサリ 1 0 の入力端 9 8 に結びつく。スコープ 1 2 の遠位端は、光学表面 1 6 を備える。本実施形態では、スコープ 1 2 は腹腔鏡である。

20

【 0 0 5 3 】

少なくともスコープアクセサリ 1 0 がスコープ 1 2 に取り付けられているときは、スコープアクセサリ 1 0 の入力端 9 8 と出力端 1 0 0 との間に導管が延びている。導管は、少なくとも部分的にはスコープアクセサリ 1 0 によって定義される。導管は、スコープアクセサリ 1 0 の入力端 9 8 で、洗浄ライン 6 0 からの液体とガスラインからのガスを受け取るように構成される。導管は、受け取った液体および / またはガスを、スコープアクセサリ 1 0 の出力端 1 0 0 に伝達するように構成される。スコープアクセサリ 1 0 の出力端 1 0 0 は、導管からのガスおよび / または液体を、スコープ 1 2 の光学表面 1 6 を横断して導くように構成される (このときスコープ 1 2 はスコープアクセサリ 1 0 に取り付けられている) 。本実施形態では、導管の一部はスコープアクセサリ 1 0 で形成され、一部はスコープ 1 2 で形成される。このときスコープ 1 2 は、スコープアクセサリ 1 0 の内部に位置する。

30

【 0 0 5 4 】

スコープアクセサリ 1 0 はスコープ 1 2 を掴むように構成され、スコープ 1 2 はスコープアクセサリ 1 0 の内部に位置する。スコープアクセサリ 1 0 は、入力端 9 8 と出力端 1 0 0 との間に、実質的に三日月形の断面を有する。上述のように、スコープアクセサリ 1 0 は、入力端 9 8 と出力端 1 0 0 とで異なった構造を有する。スコープアクセサリ 1 0 の縦方向の長さ (入力端 9 8 と出力端 1 0 0 との間の部分) は、横方向の長さより実質的に長い。スコープアクセサリ 1 0 は、使用中、出力端 1 0 0 が腔 1 8 の内部に位置し、入力端 9 8 が腔 1 8 の外部に位置するように構成される。

40

【 0 0 5 5 】

本実施形態では、導管は単一の導管である。この導管は、入力端 9 8 と出力端 1 0 0 との間に液体および / またはガスを通す唯一の導管である。液体とガスの両方がそれぞれ洗浄ライン 6 0 とガスラインから供給されているときは、これらのガスと液体はともに導管に

50

沿って流れる。これらのいずれか一方のみが供給されているときは、供給された液体またガスのみが導管に沿って流れる。

【 0 0 5 6 】

使用可能な状態のとき、チャンネルデバイス 8 とスコープアクセサリ 1 0 は、組み合わされたデバイスとして与えられる。チャンネルデバイス 8 とスコープアクセサリ 1 0 とは、滅菌された状態で使用可能となる。洗浄コンテナ 7 8 が十分な液体を充填されていないときは、液体が一方向バルブ 9 4 を介して洗浄コンテナ 7 8 に与えられるか、前述のように液体が洗浄コンテナ 7 8 に補充される。アセンブリ 2 を使うためには、ガスライン 5 8 と洗浄ライン 6 0 とをそれぞれ制御ユニット 4 のガスラインガス出力部 4 0 と洗浄ラインガス出力部 4 2 とに接続することによって、チャンネルデバイス 8 が制御ユニット 4 に接続される。スコープ 1 2 とスコープアクセサリ 1 0 とが腔 1 8 内に導入される前に、起動部 6 の最初のユーザ起動により主要パージシーケンスが引き起こされる。主要パージシーケンスでは、洗浄ライン 6 0 の洗浄コンテナ 7 8 とスコープアクセサリ 1 0 との間の部分が洗浄コンテナ 7 8 からの液体で満たされ、ガスライン 5 8 内の空気が制御ユニット 4 からのガスで置き換えられるように、制御ユニット 4 によってガスが排出される。この後、スコープ 1 2 とスコープアクセサリ 1 0 とは、腔 1 8 内に導入される準備が整う。スコープ 1 2 はスコープアクセサリ 1 0 と組み合わされ、スコープ 1 2 とスコープアクセサリ 1 0 との組み合わせが腔 1 8 内に導入される。制御ユニット 4 のスイッチがオンにされる（これは事前にされてもよい）。制御ユニット 4 は、起動部 6 の第 2 のユーザ起動に 응답して、ガスラインガス出力部 4 0 と洗浄ラインガス出力部 4 2 の一方または両方を通してガスを伝達し続ける。これは、ガスおよび/または液体が、それぞれガスライン 5 8 および洗浄ライン 6 0 を介して導管に入り、光学表面 1 6 に供給されるようにするためである。

10

20

【 0 0 5 7 】

制御ユニット 4 は、ガスラインガス出力部 4 0 を通るガスの出力レベルと、洗浄ラインガス出力部 4 2 を通るガスの出力レベルとを個別に調整するように構成される。これにより、制御ユニット 4 は、スコープアクセサリ 1 0 の導管に沿って流れる液体とガスのフローレート、従ってスコープ 1 2 の光学表面 1 6 を横断して流れる液体とガスのフローレートを決定することができる。制御ユニット 4 は、予めプログラムされた複数のフロールーティンを有する。各処理で、所定の液体フロールーティンが、所定のガスフロールーティンと同時に実行される。所定の液体フロールーティンは、所定のガスフロールーティンと異なっておりよい。これらのルーティンの各々は、少なくとも液体およびガスのフローレートが所定の仕方で変化するのに必要な時間継続する。

30

【 0 0 5 8 】

以下、様々なフロールーティンを説明する。これらのフロールーティンは、起動部 6 を使うユーザ、または制御ユニット 4 を使うユーザによって起動される。それぞれの手順の操作は、途中で制御ユニット 4 および/または起動部 6 を操作するユーザによって中断されない限り、所定の時間続く。一般にフロールーティンは、スコープ 1 2 に取り付けられたスコープアクセサリ 1 0 の出力端 1 0 0 が腔 1 8 内にあるときに実行される。

【 0 0 5 9 】

図 7 は、第 1 の結露防止フロールーティンを示す。第 1 の結露防止フロールーティンは、ガスのフローのみを含む。液体のフローは第 1 の結露防止フロールーティンの一部を形成しない。すなわち、この間は液体のフローは 0 である。図 7 は、ガスのフローレートの時間変化を示すグラフである。ルーティンは、時刻 $t = 0$ で開始され所定の時間続く。ルーティンが開始されると、ガスのフローが 0 からルーティンの最大レベルまで増加する。この増加は最小限の時間続く。最初の期間 t_0 は、高フローレートで特徴づけられる。第 2 の期間 t_1 は、より低フローレートで特徴づけられる。最初の期間 t_0 で、フローレートは最大レベルまで増加し、実質的に中間レベルまで減少する。第 2 の期間 t_1 では、フローレートは中間レベルから 0 まで徐々に減少する。

40

【 0 0 6 0 】

第 1 の結露防止フロールーティンは、手術の開始時にスコープアクセサリ 1 0 の出力端 1

50

00とスコープ12の遠位端を腔18に入れるとき特に有用である。通常、腔18内の温度は腔18外の温度より高く、腔18内の湿度は腔18外の湿度より高い。典型的な手術条件では、腔18外の温度は20の室温であり、腔18内の温度は37の人の体温である。典型的な条件では、腔18内の湿度は80%から100%の範囲にある。

【0061】

本発明者らは、腔18外から腔18内にスコープ12とスコープアクセサリ10とを導入するときに、スコープ12の光学表面16に結露が発生する可能性が極めて高いことを発見した。この結露は、手術中に光学表面16を通した視界を悪化させる。最初スコープ12はより低い周囲の温度にあるため、温度と湿度の上昇とともにスコープ12に発生する結露は増加する。

10

【0062】

第1の結露防止フロールーティンは、スコープ12の光学表面16が周囲の温度に十分近くになるまで温まるのに要する時間継続するように構成される。スコープ12がこの温度まで温まった後は、結露は最早発生しない。これは、光学表面16が露点より高い温度に達したときも同様である。

【0063】

第2の期間t1中のフローレートの緩やかな減少は、光学表面の温度上昇とそれに伴う結露生成率の減少とに対応する。別の実施形態では、第2の期間t1中のフローレートは、この期間の終了時(このときフローレートは0となる)まで一定または実質的に一定である。フローレートの緩やかな減少により、ガス供給全体が減少する。

20

【0064】

第1の期間t0中のガスのフローレートの最初のスパイクにより、既存の結露はすべて光学表面16から除去される。光学表面16がルーティンの実行前から腔18内にある場合、ルーティンの開始時に、光学表面16上には高いレベルの結露が存在すると考えられる。従って最初の高フローレートは、比較的短時間で比較的大量の結露を除去するものとして機能する。高フローレートによる最初の結露除去の後、光学表面16に結露がない状態を維持するために、より低フローレートが必要となる。

【0065】

本実施形態では、第1の期間t0中のガスのフローは、ガスライン二値バルブを使用する。第2の期間t1中のフローは、ガスライン可変バルブを使用する。

30

【0066】

図8は、第2の結露防止フロールーティンを示す。第2の結露防止フロールーティンは、第1の結露防止フロールーティンと似ている。2つのルーティンの主な違いは、第2の結露防止フロールーティンが、少なくとも第2の期間t1中に正弦波的な変化をすることである。正弦波的な変化の各サイクルは、第1の期間t0と同じまたは実質的に同じ時間周期を持つ。この結果フローレートは、第1の期間t0中に実質的に増加して最大レベルに達し、その後第1の結露防止フロールーティンの中間レベルより低いレベルまで減少する。その後フローレートは、第1の結露防止フロールーティンの中間レベルより高いレベルまで増加する。その後、第2の期間t1中にフローレートは、徐々に減少しながら正弦波的に変動し、第2の期間t1の終了近くで0になる。正弦波的に変化するフローレートは、ガスのフローの追加的なバーストを与える。これは光学表面16からの結露除去に役立つ。

40

【0067】

本実施形態では、ガスのフローはガスライン可変バルブのみを使用する。

【0068】

図9は、第1のガスおよび液体フロールーティンを示す。第1の期間T0は、ガスと液体の高フローレートによって特徴づけられる。ガスと液体のフローレートは、第1の期間T0の開始時における0から急速に増加し、その後最大レベルを保ち、その後第1の期間T0の終了時における0まで急速に減少する。第1の期間T0の後、ルーティンの残りの時間を通して、液体のフローレートは0を保つ。第2の期間T1は、高フローレートより低

50

い中間フローレートによって特徴づけられる。ガスのフローレートは、第2の期間T1の開始時における0から増加し、その後中間レベルを保ち、その後第2の期間T1の終了時における0まで減少する。第3の期間T2は、ガスの高フローレートによって特徴づけられる。第3の期間T2におけるガスのフローは、第1の期間T0におけるガスのフローに相当する。第4の期間T3は、第2の期間T1に相当する。第5の期間T4は、第3の期間T2に相当する。第6の期間T8は、第4の期間T3に相当する。第7の期間T5では、ガスと液体のフローレートは0である。いくつかの実施形態では、各期間は、異なる（しかし前述と類似の）持続時間を有する。いくつかの実施形態では、ルーティンは、1回以上連続して繰り返すように構成される。

【0069】

本実施形態では、高フローレートの期間中は、（ガスライン可変バルブや洗浄ライン可変バルブでなく）ガスラインガス二値バルブおよび/または洗浄ライン二値バルブが使用される。中間フローレート期間中は、ガスライン可変バルブのみが使用される。

【0070】

本発明者らは、第1のガスおよび液体フロールーティンは外科手術中に使われると有利であることを発見した。最初のガスと液体の高フローは、光学表面16からあらゆる物質および/または結露を除去するのに役立つ。これに続くガスの高フロー期間もまた、液体を節約しながら、同じ効果を奏する。ガスの中間フロー期間は、結露を防止する。

【0071】

図10は、第2のガスおよび液体フロールーティンを示す。第2の結露防止フロールーティンは、第2の結露防止フロールーティンと似ている。2つのルーティンの主な違いは、第1のガスおよび液体フロールーティンではフローレートが0まで減少するのに対し、第2のガスおよび液体フロールーティンではフローレートは0でないレベルまで減少する点である。しかしながら、第1のガスおよび液体フロールーティンと同様に、ルーティンの終了時にはフローレートは0まで減少する。もう1つの違いは、第2のガスおよび液体フロールーティンではすべてのガスのフローが、ガスライン可変バルブのみを通して流れるという点である。

【0072】

図11は、第1のガスフロールーティンを示す。第1のガスフロールーティン全体を通して、液体のフローレートは0である。第1の期間T1は、第1のガスおよび液体フロールーティンの第3の期間T2に相当する（図9参照）。第2の期間T2では、ガスのフローレートは0である。第3の期間T3は、第1のガスおよび液体フロールーティンの第6の期間T8に相当する。第3の期間T3は、第1の期間T1および第2の期間T2より実質的に長い。前述の違いを除けば、第1のガスフロールーティンは、第1のガスおよび液体フロールーティンに相当する。

【0073】

図12は、第2のガスフロールーティンを示す。以下の違いを除いて、第2のガスフロールーティンは第1のガスフロールーティンに相当する。すなわち、第1のガスおよび液体フロールーティンと第2のガスおよび液体フロールーティンとの違いと同様、第2のガスフロールーティンは、フローを0でないレベルまで減少させる。従って、第2のガスフロールーティンにはフローが0の期間（第1のガスフロールーティンにおける第2の期間T2がこれに相当する）が存在しない。その代わりに第2のガスフロールーティンの第2の期間T2は、第1のガスフロールーティンの第3の期間T3に相当する。

【0074】

前述のルーティンはフローが一定である期間を含むと述べたが、実際には一定フロー期間中でも、フローレートに小さな変動が含まれるだろう。このことは特に、腔18内の圧力変化の観測にตอบสนองして位置が変化する部分を有するガスライン可変バルブに起因する。

【0075】

前述のルーティンにおける典型的なガスのフローレートは、毎分1.2リットルである。前述の任意のルーティンにおける典型的な持続時間は、数秒から数分である。高フローレ

10

20

30

40

50

ートの短パルスの継続時間は、典型的には1秒未満である。液体のパルスは、典型的には約1ミリリットルの液体を使う。1つのシーケンスで使われるCO₂の総量は、典型的には約500ミリリットルである。これらの値は単なるガイドラインであり、大きく変わる可能性もある。

【0076】

図13を参照すると、制御ユニット4は、スコープ12の光学表面16が腔18の内部または外部のどちらにあるかを決定するように構成される。この決定は、圧力センサの測定値に基づく。一般に腔18内の圧力は、腔18外の圧力と異なる。圧力センサは、ガスラインガス出力部40での圧力を測定するように構成される。チャンネルデバイス8とスコープアクセサリ10は、制御ユニット4に接続される。従ってガスラインガス出力部40での圧力は、ガスライン58のスコープ端（すなわち、スコープ12の光学表面に隣接するところ）での圧力に相当する。別の実施形態では、圧力センサは、チャンネルデバイス8、スコープアクセサリ10、スコープ12または光学表面16に設置される。

10

【0077】

制御ユニット4は、前述の1つ以上のフロールーティンを起動することにより、圧力センサで測定された圧力の変化（これは、スコープ12の光学表面16が腔18外から腔18内へ移動したことを表す）にตอบสนองするように構成される。これにより、スコープ12の光学表面16から結露（またはデブリ/液体の汚染）を除去するための、ガスおよび/または液体のフロー操作の自動スタートが可能となる。典型的には結露は、スコープ12の光学表面16を腔18内に入れると同時に発生する。光学表面16を腔18内に入れたことにตอบสนองして実行されるフロールーティンの自動スタートは、光学表面16上の結露の存在が迅速に最小化されることを保証する。この自動スタートは、液体および/またはガスのフローを起動するために、操作者が起動部6を使用する必要がないことを意味する。制御ユニット4からのガスおよび/または液体のフローのこの自動スタートは、制御ユニット4の操作（これは、制御ユニット4の操作者により開始または終了され得る）の自動フローモードに相当する。

20

【0078】

制御ユニット4は、圧力センサで測定された圧力の変化（これは、任意のガスおよび/または液体のフローの終了による、スコープ12の光学表面16の腔18外から腔18内への移動を表す）にตอบสนองするように構成される。ガスおよび/または液体のフローは、ガスラインガス出力部40および/または洗浄ラインガス出力部42を通る任意のフローを停止することにより終了する。これは、前述の制御ユニット4内の1つ以上のバルブを用いて実行される。

30

【0079】

圧力センサは、大気圧より高い（例えば3mmHgより高い）圧力を検知する。ガスフロールーティンは、この検知にตอบสนองして開始される。ガスフローは、検知された圧力レベルが閾値よりそれぞれ低いか高いかに応じて、開始または終了される。従って制御ユニット4は、腔18内の圧力が所定の閾値レベルの中間に保たれることを保証するように構成される。これは、腔18内の圧力が、実行される外科手術にとって適切な範囲内に保たれていることを保証することに役立つ。制御ユニット4は、腔18内の圧力が腔18の最大圧力閾値より高いと判断されたことにตอบสนองして、ガスフローを終了するように構成される。制御ユニット4は、腔18内の圧力が腔18の最小圧力閾値より低いと判断されたことにตอบสนองして、ガスフローを開始するように構成される。ガスフローが開始されると同時に、フロールーティンがそれぞれのフロールーティンの出発点から開始される。制御ユニット4は、操作者が、制御ユニット4へのユーザ入力により最大圧力閾値の値を設定できるように構成される。制御ユニット4は、操作者が、制御ユニット4へのユーザ入力より最小圧力閾値の値を設定できるように構成される。いくつかの実施形態では、最小圧力閾値は最大圧力閾値より低い所定の値として決定される。いくつかの実施形態では、最大圧力閾値のみが存在する（従って最小圧力閾値は存在しない）。

40

【0080】

50

典型的な外科処置中におけるスコープアクセサリ 10 の使用では、スコープ 12 の光学表面 16 が腔 18 内に挿入される前に、腔 18 は注入装置 14 を用いて吹き込まれる。制御ユニット 4 は、光学表面 16 が腔 18 に入ったことを示す信号（例えば圧力の増加）の検知にตอบสนองして、腔 18 の最大圧力閾値を決定するために腔 18 の圧力の初期測定値を使うように構成される。いくつかの実施形態では、最大圧力閾値は、腔 18 の測定圧力初期値より高い（例えば 3 mmHg 高い）所定の値に設定される。従って最大圧力閾値は、ユーザが介入する必要なく自動的に設定される。最大圧力閾値を測定圧力初期値より高い所定の値に設定することにより、制御ユニット 4 から腔 18 へのガスのフローのせいで圧力が即座に最大圧力閾値を超えることがないことを保証する。いくつかの実施形態では、制御ユニット 4 は、腔 18 内の圧力の所定の時間平均値（例えば 30 秒間）を計算することにより、腔 18 の測定圧力初期値を計算する。制御ユニット 4 は、腔 18 内の圧力を腔圧力ディスプレイ 50 に表示するように構成される。腔内の作業圧力を表示するために、最大圧力閾値は、測定値より 3 mmHg 高い値に設定される。

10

【0081】

前述の特定の実施形態は例示のみを意図し、本開示の範囲を限定するものでないことを理解されたい。前述の実施形態の多くの変形（それらのいくつかは以下に説明する）も、本開示の範囲内にあることが理解される。

【0082】

いくつかの実施形態では、制御パネルは前述の複数のフロールーティンを連続的に実行するように構成される。これら複数のルーティンは、直列的に、または間にフロー 0 の期間を挟んで実行されてよい。いくつかの実施形態では、制御パネルは、制御パネルに接続されたチャンネルデバイスのタイプに基づいて 1 つ以上の特定のフロールーティンを実行するように構成される。

20

【0083】

いくつかの実施形態では、制御パネルは、ある閾値を超える量のガスおよび/または液体がスコープアクセサリを通らない所定の時間を設けるように構成される。いくつかの実施形態では、この所定の時間は 1 分である。いくつかの実施形態では、一旦閾値の量のガスおよび/または液体がスコープアクセサリを通った場合は、所定の時間の残りの時間にそれ以上のガスおよび/または液体がスコープアクセサリを通らないように構成される。

【0084】

いくつかの実施形態では、制御ユニットは、注入装置と同じ装置である。制御ユニットと注入装置は、同じガス供給を使うように構成される。

30

【0085】

いくつかの実施形態では、制御ユニットは、前述と異なるように構成される。例えば制御ユニットは、前述と異なるパネル構成、USB に代えて WiFi（登録商標）接続、および/または一部またはすべてのボタンに代えてタッチスクリーンディスプレイを備える。

【0086】

いくつかの実施形態では、洗浄コンテナは洗浄カートリッジである。洗浄カートリッジは取り外し可能である。いくつかの実施形態では、洗浄コンテナは取り外し可能でない。

【0087】

いくつかの実施形態では、バルブの補充ポートはダブルチェックバルブである。ダブルチェックバルブは、液体が洗浄コンテナに押し込まれるが逆流しないことと、液体が洗浄コンテナからスコープアクセサリに流出するが逆流しないことを可能とする。

40

【0088】

いくつかの実施形態では、RFID トランスポンダは異なる場所、例えばガスラインまたは洗浄ラインの異なる部分に設置される。いくつかの実施形態では、RFID 以外の識別システムが使われる。チャンネルデバイスの識別装置は、前述の RFID 部品と同様の方法で制御パネル識別センサと相互作用する。いくつかの実施形態では、チャンネルデバイスの識別装置（これは RFID トランスポンダであってもよい）は、制御パネルがチャンネルデバイスおよび/またはスコープアクセサリのパラメータ、例えば、スコープアクセサリの

50

縦方向の長さ、チャンネルデバイスおよび/またはスコープアクセサリの使用履歴、および/またはチャンネルデバイスおよび/またはスコープアクセサリの製造元表示、および/またはチャンネルデバイスおよび/またはスコープアクセサリの製造年月日表示などを決定可能とする。いくつかの実施形態では、制御パネルは、チャンネルデバイスの識別装置によって与えられた1つ以上のパラメータが所定のパラメータタイプであるとき、例えば、製造年月日が所定の閾値より過去のとき、および/または使用履歴がチャンネルデバイスは使用済みであることを示したとき、アセンブリを動作させないように構成される。

【0089】

いくつかの実施形態では、液体および/またはガスは前述のものと異なる。例えば液体は、界面活性剤その他の洗浄剤を含んでよい。いくつかの実施形態では、制御パネルは液体を蓄え、当該液体を洗浄ラインに伝達するように構成される。

10

【0090】

いくつかの実施形態では、スコープアクセサリは、スコープがスコープアクセサリ内にあるとき、入力端と出力端との間でスコープを完全に囲むように構成される。いくつかの実施形態では、スコープアクセサリの入力端と出力端との間の導管は、全体がスコープアクセサリによって形成される。いくつかの実施形態では、スコープはスコープアクセサリと一体化される。いくつかの実施形態では、スコープはフレキシブルな内視鏡または腹腔鏡などの内視鏡である。またスコープに代えて、光学表面を備える他のデバイスが使われる。

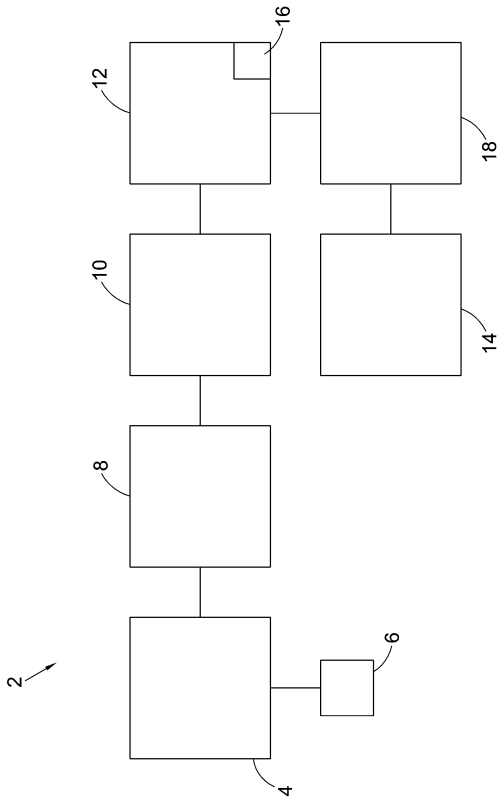
20

30

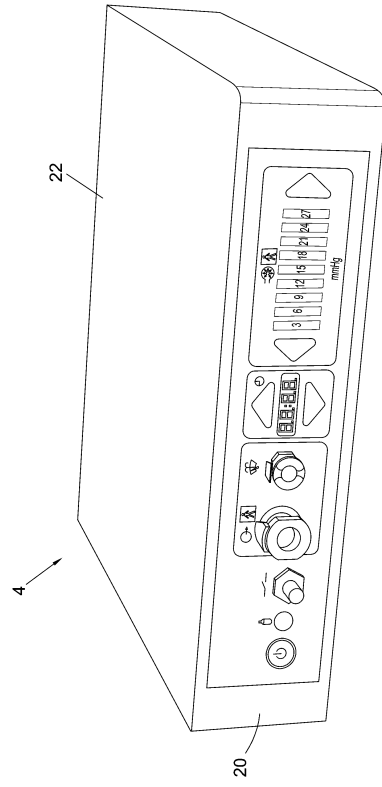
40

50

【図面】
【図 1】



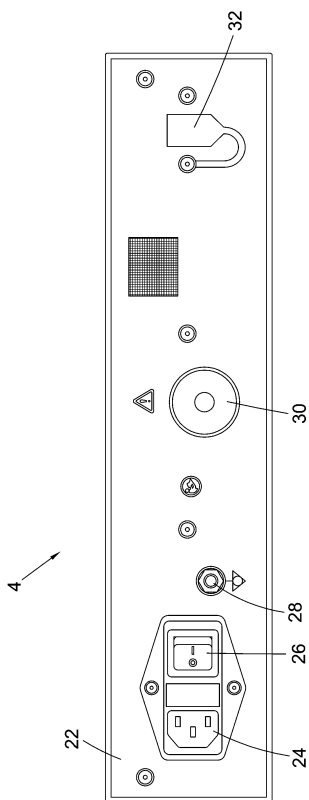
【図 2】



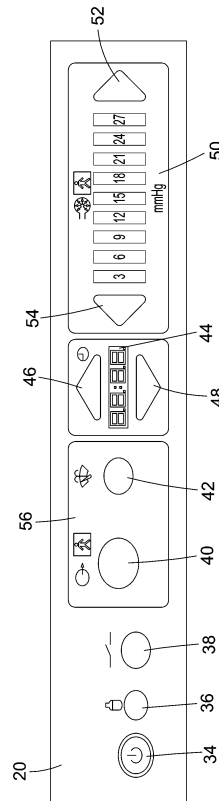
10

20

【図 3】



【図 4】

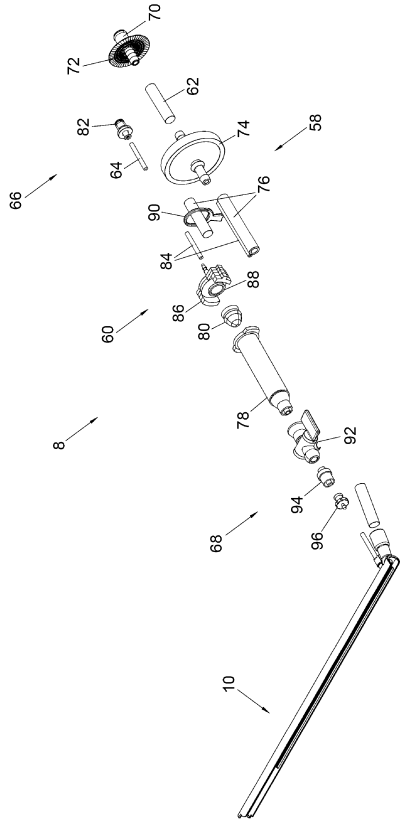


30

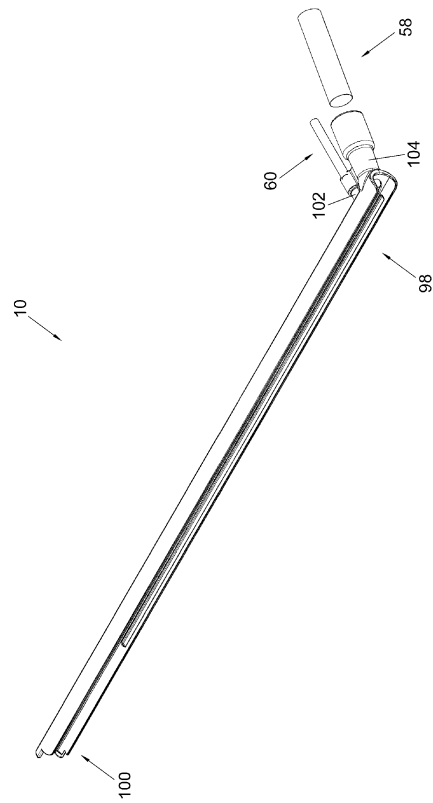
40

50

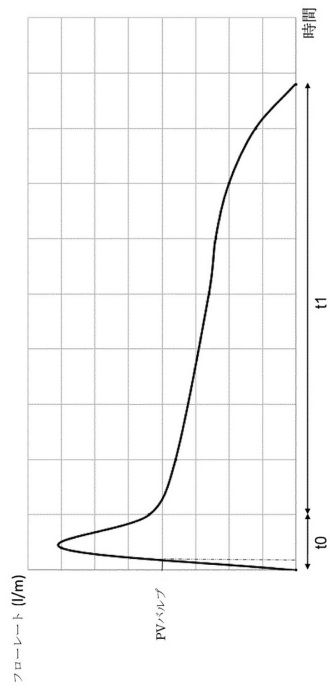
【図5】



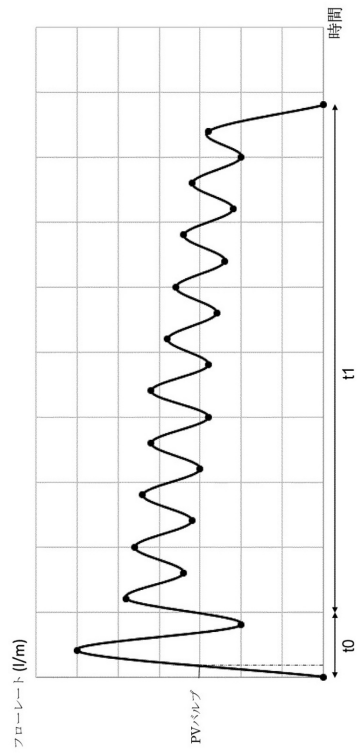
【図6】



【図7】



【図8】



10

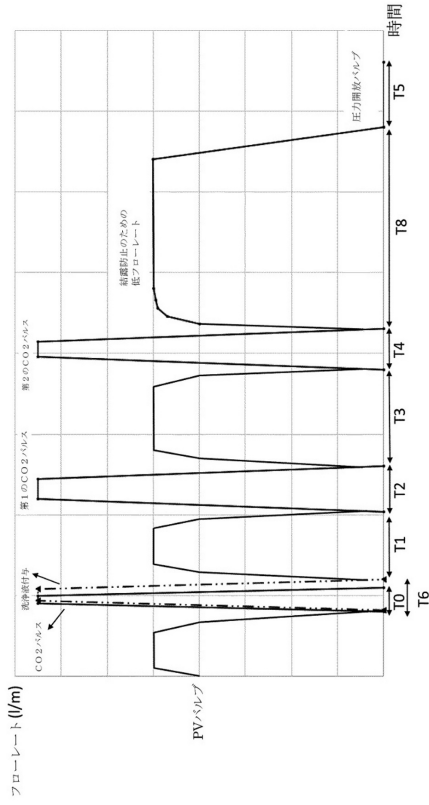
20

30

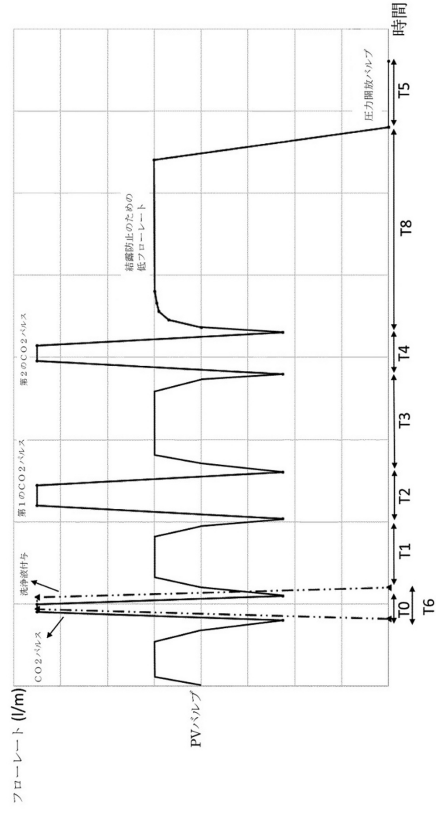
40

50

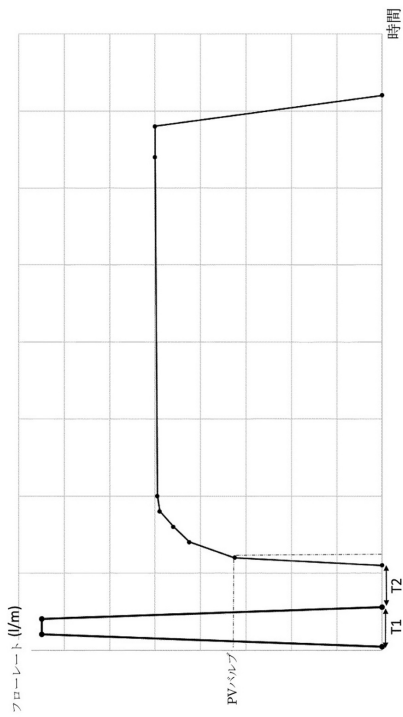
【図 9】



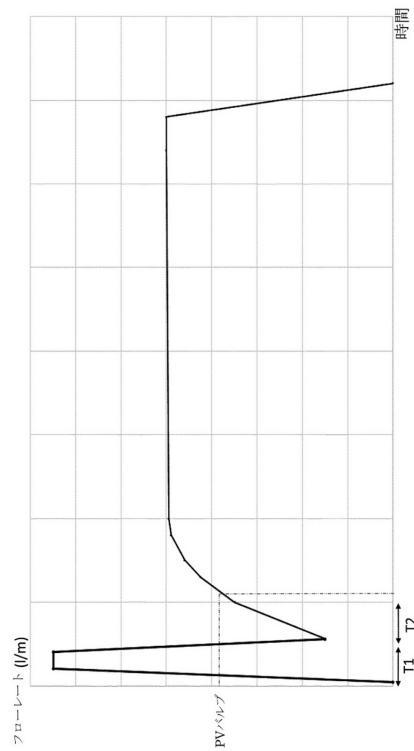
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

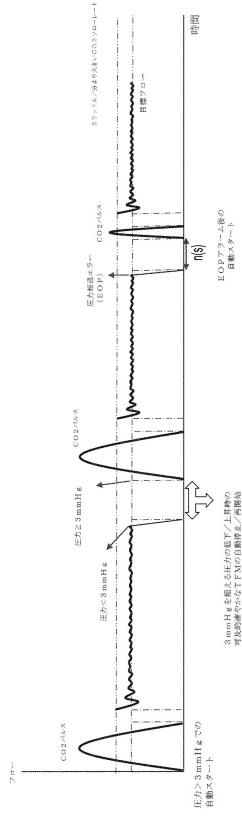
20

30

40

50

【図 13】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

ファイゼット、サー ウィリアム ライオンズ ロード、 ザ ヴェンチャー センター、サイファー
サージカル リミテッド内

(72)発明者 ウォリー、ニール

イギリス国 コヴェントリー シーブイ4 ファイゼット、サー ウィリアム ライオンズ ロード、
ザ ヴェンチャー センター、サイファー サージカル リミテッド内

審査官 北島 拓馬

(56)参考文献

特開2015-198821(JP,A)

国際公開第2015/198696(WO,A1)

特開2014-097418(JP,A)

米国特許出願公開第2007/0293821(US,A1)

特開2012-200530(JP,A)

特開2009-136494(JP,A)

特開2008-093173(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32

G02B 23/24 - 23/26