

(19)日本国特許庁(JP)

**(12)特許公報(B2)**

(11)特許番号  
**特許第7635159号**  
**(P7635159)**

(45)発行日 令和7年2月25日(2025.2.25)

(24)登録日 令和7年2月14日(2025.2.14)

(51)国際特許分類

A 61 B 1/12 (2006.01)

F I

A 61 B

1/12

5 3 1

請求項の数 23 (全42頁)

|                   |                             |
|-------------------|-----------------------------|
| (21)出願番号          | 特願2021-570525(P2021-570525) |
| (86)(22)出願日       | 令和2年5月28日(2020.5.28)        |
| (65)公表番号          | 特表2022-534590(P2022-534590) |
| A)                |                             |
| (43)公表日           | 令和4年8月2日(2022.8.2)          |
| (86)国際出願番号        | PCT/US2020/034878           |
| (87)国際公開番号        | WO2020/243270               |
| (87)国際公開日         | 令和2年12月3日(2020.12.3)        |
| 審査請求日             | 令和5年5月29日(2023.5.29)        |
| (31)優先権主張番号       | 62/854,165                  |
| (32)優先日           | 令和1年5月29日(2019.5.29)        |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 米国(US)                      |

|          |   |
|----------|---|
| (73)特許権者 | 595148888<br>ストライcker コーポレイション<br>Stryker Corporation<br>アメリカ合衆国 ミシガン州 49002<br>, ポーティジ, ストライcker ウェイ<br>1941<br>1941 Stryker Way, Portage, Michigan 49002, United States<br>of America |
| (74)代理人  | 110003281<br>弁理士法人大塚国際特許事務所   |
| (72)発明者  | ルクレール, セオドア<br>アメリカ合衆国ミシガン州49002,<br>カラマズー, エアヴュー・ブルヴァー<br>最終頁に続く   |

(54)【発明の名称】 術中の外科用スコープ洗浄のシステムと方法

**(57)【特許請求の範囲】****【請求項1】**

外科用スコープを洗浄するための装置であって、

前記外科用スコープのチューブを着脱可能に受け入れるシースであって、

前記チューブを受け入れるためのチャネルを規定する壁であって、当該壁の遠位部分が、前記チューブの外周周りに部分的にのみ延びるように構成されている壁と、

液体流路を規定する第1の導管と、

気体流路を規定する第2の導管と、

を有するシースと、

前記壁の前記遠位部分の遠位端に位置し、前記第1の導管からの液体の流れを前記外科用スコープのレンズを横切るように向け、前記レンズから前記液体を除去するために、前記第2の導管からの気体の流れを前記外科用スコープの前記レンズを横切るように向けるために構成された少なくとも1つのノズルと、

前記外科用スコープのハウジングを受け入れるために、前記シースの近位端に配置されたレシーバと、

を有し、

前記レシーバは、前記シースの長手方向軸周りの所定の角度配向で前記ハウジングを受け入れるように形成されることを特徴とする装置。

**【請求項2】**

前記壁の前記遠位部分が、使用中にトロカール内に配置されるために構成されることを

特徴とする請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 3】**

液体供給線を前記第 1 の導管に接続するための第 1 のポートと、気体供給線を前記第 2 の導管に接続するための第 2 のポートと、をさらに備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の装置。

**【請求項 4】**

前記第 1 のポートから第 1 のノズルへの液体流路と、前記第 2 のポートから第 2 のノズルへの気体流路が、バルブフリーであることを特徴とする請求項 3 に記載の装置。

**【請求項 5】**

前記壁の近位部分が、前記外科用スコープの前記チューブの外周の全周囲に延びるよう 10 に構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の装置。

**【請求項 6】**

前記壁の前記遠位部分のみが、使用中にトロカール内に配置されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の装置。

**【請求項 7】**

前記壁の遠位端は、前記外科用スコープが前記シース内に受け入れられたときに、前記壁の近位端よりも前記外科用スコープの前記チューブの長手軸からさらに離れることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の装置。

**【請求項 8】**

前記壁は、トロカールへの挿入中に、前記壁の前記遠位部分が前記外科用スコープの前記チューブの前記長手軸に向けて曲がることができ、前記遠位部分が前記トロカールを通るときに、前記外科用スコープの前記チューブの前記長手軸からさらに離れた位置に戻ることができるよう構成されることを特徴とする請求項 7 に記載の装置。 20

**【請求項 9】**

前記第 1 の導管が、前記第 2 の導管に隣接していることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の装置。

**【請求項 10】**

前記少なくとも 1 つのノズルが、第 2 のノズルに隣接する第 1 のノズルであることを特徴とする請求項 9 に記載の装置。

**【請求項 11】**

前記第 1 及び第 2 の導管が、前記壁の厚さに形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の装置。 30

**【請求項 12】**

前記壁の前記厚さが、前記壁の少なくとも一部の外周周りで不均一であることを特徴とする請求項 11 に記載の装置。

**【請求項 13】**

前記少なくとも 1 つのノズルが、前記外科用スコープが術野を見ている間に、前記外科用スコープを洗浄するために配置されることを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の装置。

**【請求項 14】**

前記少なくとも 1 つのノズルが、前記外科用スコープの視野が妨げられないように配置されることを特徴とする請求項 13 に記載の装置。 40

**【請求項 15】**

前記少なくとも 1 つのノズルが、前記シースの遠位端に配置されることを特徴とする請求項 1 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の装置。

**【請求項 16】**

少なくとも前記シースがプラスチック製であることを特徴とする請求項 1 乃至 15 のいずれか 1 項に記載の装置。

**【請求項 17】**

前記装置が使い捨てであることを特徴とする請求項 1 乃至 16 のいずれか 1 項に記載の 50

装置。

【請求項 18】

内視鏡撮像装置の外科用スコープが手術腔に挿入されている間に前記外科用スコープを洗浄するためのシステムであって、

請求項 1 乃至 17 のいずれか 1 項に記載の外科用スコープを洗浄するための装置と、

前記洗浄するための装置に流体を供給するための装置に通信可能に接続された制御システムと、

を有し、

前記洗浄するための装置は、前記シースに前記外科用スコープが挿入された状態で前記手術腔に挿入され、

前記制御システムは、

前記内視鏡撮像装置により生成された術野の 1 以上の画像を受信し、

前記 1 以上の画像を解析することにより、前記外科用スコープのレンズ上の堆積物を検出し、

前記レンズ上の堆積物の検出に基づいて、前記外科用スコープを洗浄するために、1 以上の流体を前記術野に提供するためのコマンドを前記洗浄するための装置に送信する  
よう構成され、

前記洗浄するための装置は、前記制御システムからの前記コマンドの受信に応答して、

前記レンズから前記堆積物を除去するために、前記少なくとも 1 つのノズルから液体を前記レンズに噴霧し、

前記レンズから前記液体を除去するために、前記少なくとも 1 つのノズルから気体を前記レンズに吹き付ける

ことを特徴とするシステム。

【請求項 19】

前記外科用スコープ及び前記シースは、トロカールを通して前記手術腔に挿入されることを特徴とする請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 20】

前記制御システムはさらに、

前記レンズ上の堆積物の検出に基づいて、前記レンズ上の堆積物が検出されたことの通知をユーザに提供し、

前記通知を受けて前記ユーザによりなされた前記外科用スコープに接続された前記内視鏡撮像装置へのユーザ入力に応答して、前記洗浄するための装置に前記コマンドを送信することを特徴とする請求項 18 または 19 に記載のシステム。

【請求項 21】

前記堆積物が、結露を含むことを特徴とする請求項 18 乃至 20 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 22】

前記堆積物が、体液、組織、及び前記手術腔に導入された 1 以上の流体のうちの 1 以上を含むことを特徴とする請求項 18 乃至 21 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 23】

前記洗浄するための装置は、第 1 の所定期間、前記液体を前記レンズに噴霧し、第 2 の所定期間、前記気体を前記レンズに吹き付けることを特徴とする請求項 18 乃至 22 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は一般に、内視鏡手術に関し、より詳細には、外科的処置中の外科用スコープの洗浄に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

(関連出願へのクロスリファレンス)

本出願は2019年5月29日に出願された米国仮出願第62/854165号の利点を主張し、その内容全体は、参照により本明細書に組み込まれる。

**【0003】**

腹腔鏡手術は1901年から行われていたが、1980年代半ばに、ロッドレンズ光学系列及びガラスファイバ光学照明を備えた硬質腹腔鏡の導入により、より広く普及した。以来、腹腔鏡手術は多くの種類の腹部手術の標準的な治療に発展してきた。

**【0004】**

外科医は腹腔鏡によって提供される画像に依存するため、手術腔内にある間、腹腔鏡の遠位端のレンズが清潔に保たれない場合、外科医のパフォーマンスが損なわれる。例えば、「スコープ曇り」と呼ばれる、レンズの表面温度が手術腔の温度よりも低く、レンズ上に結露が形成される場合、「スコープ汚れ」と呼ばれる、手術中にレンズが手術腔内の組織に接触し、脂肪、血液、組織片、胆汁等で汚れる場合、「スコープ汚れ」と呼ばれる、穿孔された動脈からの血液、手術部位を加圧生理食塩水で洗浄する際の灌流液等、手術中に腹腔鏡に流体が飛散または噴出し、レンズ上に蓄積する場合、及び、「スコープ汚れ」とも呼ばれる、手術腔に入るために腹腔鏡がトロカールを通過し、レンズがトロカールのシールから血液、脂肪、組織片、または潤滑剤に接触する場合に、外科医は術野を見ることが困難になり得る。

10

**【0005】**

レンズの曇り及びスコープの汚れの問題に対処するために、多くの試みがなされてきた。しかし、これらの試みはほとんど成功せず、外科医は、洗浄のために腹腔鏡を手術腔から取り出し、その後、手術を継続するために腹腔鏡を手術腔内に再挿入することを繰り返している。トロカールを通して手術腔に再挿入すると、スコープが再び汚れ、外科医は手術腔の鮮明な画像が得られるまで、洗浄プロセスを繰り返さなければならないことがある。

20

**【0006】**

スコープの汚れ及び曇りを解決する試みは、幾つかの理由でしばしば効果がなかった。スコープ自体に組み込まれたレンズ洗浄構成を有する設計は、外科医が手術中に手術腔からスコープを取り外す必要がないという利点を有するが、スコープの設計を実質的に複雑にし、スコープの洗浄及び滅菌を困難にし、スコープの信頼性及び耐用年数に影響を及ぼし得る。ワイパーまたはスポンジのような、スコープを機械的に洗浄するための機構を有する設計は、手術の過程にわたってレンズを洗浄するのに有效であるように、機構を十分に清潔かつ乾燥した状態に保つことが困難である。また、このような設計は、外科医が洗浄機構を越えてスコープを前後に動かすことを必要とし得、外科医の外科的処置への注意をそらし得る。

30

**【0007】**

レンズが流体及び破片と接触することを防ぐためのシースを有する設計は、レンズへのアクセスがより困難になり、しばしばレンズを適切に洗浄するためにシースを取り外す必要があるため、レンズが汚れた場合にレンズを洗浄するプロセスを実質的に複雑にする。スコープの外面と共に、レンズを洗浄するために流体または気体が通過する管腔を形成するシースを含む設計は、スコープとシースとの間の嵌合が重要であるため、一般に、特定のメーカー及びモデルの腹腔鏡と協働するようにのみ構成することができる。スコープ及びシースの製造公差や、病院スタッフによる再処理に起因して一方または他方の嵌合面が時間とともに損傷を受けるという事実は、このような設計を非実用的にし得る。

40

**【0008】**

外科的処置中にレンズが流体及び組織と接触することを防ぐフィルムを有する設計は、多くの欠点を被り得る。スコープのレンズの前に配置された物により、ある程度の画像劣化が生じる。フィルムは、完全に密閉し、レンズの汚れと流体がシースに浸透して残ることを防ぐことができない場合があり、この場合、レンズの前に進む新たなフィルムも汚れてしまうことがある。さらに、フィルムは、曇りを防止することに役立たない場合もあり、シースを取り付けて手術腔に挿入する直前に、スコープは適切に温めなければならない

50

。スコープが何らかの理由で手術中に取り外される場合、スコープは手術腔内に再挿入される前に再び温められなければならず、さもなければ、スコープは再び曇ることになる。

#### 【 0 0 0 9 】

腹腔鏡手術では、ガラスと流体の滴との間の表面張力により、レンズを横切って流体の滴を常に吸引して除去するよう吸引流に頼ることがしばしば難しいため、洗浄剤をレンズに噴霧し、廃棄物を吸引除去する設計は成功していない。

#### 【発明の概要】

#### 【 0 0 1 0 】

いくつかの実施形態によれば、外科用スコープクリーナは、外科用スコープ上を摺動するように構成されたシースと、レンズを洗浄すべく、洗浄液及び気体を外科用スコープの端部でレンズ上に噴霧するためにシースの端部に配置された少なくとも1つのノズルとを含む。シースは、スコープのチューブの上に、トロカールの管腔を通して適合するように構成されているため、シースは外科的処置の間、スコープ上の適所に留まる。レンズが汚れた及び／または曇った場合、液体をレンズ上に噴霧することができ、次いで、気体をレンズに吹き付けて、残っている液体を除去することができる。シースは、標準サイズのスコープに取り付けられている状態でシースが標準サイズのトロカールを通して適合できるように、小さい直径を維持するためにシースの壁の一方の側に形成され得る、液体及び気体のための導管を含む。

10

#### 【 0 0 1 1 】

外科用スコープクリーナは、スコープクリーナからレンズへの流体及び気体の送達を制御することができる液体管理装置に接続され得る。液体管理装置は、例えば、手術腔に送氣するための送氣気体を供給するための送氣器として機能することを含む、術野への他の流体の供給を管理することもできる。一体型チューブセットは、術野と装置及び／または他の機器との間で流体を輸送するために使用することができ、術野における乱雑さを低減し得る。チューブセットは、効率的な術前セットアップのために、チューブセットのチューブの少なくとも一部を装置に接続するためのコネクタを含むことができる。

20

#### 【 0 0 1 2 】

いくつかの実施形態によれば、外科用スコープを洗浄するための装置は、前記外科用スコープのチューブを着脱可能に受け入れるシースであって、前記チューブを受け入れためのチャネルを規定する壁であって、当該壁の遠位部分が、前記チューブの外周周りに部分的にのみ延びるように構成されている壁と、液体流路を規定する第1の導管と、気体流路を規定する第2の導管と、を含むシースと、前記壁の前記遠位部分の遠位端に位置し、前記第1の導管からの液体の流れを前記外科用スコープのレンズを横切るように向け、前記レンズから前記液体を除去するために、前記第2の導管からの気体の流れを前記外科用スコープの前記レンズを横切るように向けるために構成された少なくとも1つのノズルと、を含む。

30

#### 【 0 0 1 3 】

これら実施形態のいずれかにおいて、少なくとも前記壁の前記遠位部分が、使用中にトロカール内に配置されるために構成され得る。

#### 【 0 0 1 4 】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記装置は、液体供給線を前記第1の導管に接続するための第1のポートと、気体供給線を前記第2の導管に接続するための第2のポートと、をさらに含み得る。

40

#### 【 0 0 1 5 】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記第1のポートから前記第1のノズルへの液体流路と、前記第2のポートから前記第2のノズルへの気体流路が、バルブフリーであり得る。

#### 【 0 0 1 6 】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記装置は、前記外科用スコープのハウジングを受け入れるために、前記シースの近位端に配置されたレシーバをさらに含み得る。

50

**【0017】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記壁の近位部分が、前記外科用スコープの前記チューブの外周に完全に延びるように構成され得る。

**【0018】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記壁の前記遠位部分のみが、使用中に前記トロカール内に配置され得る。

**【0019】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記壁の遠位端は、前記外科用スコープが前記シース内に受け入れられたときに、前記壁の近位端よりも前記外科用スコープの前記チューブの長手軸からさらに離れ得る。

10

**【0020】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記壁は、トロカールへの挿入中に、前記壁の前記遠位部分が前記外科用スコープの前記チューブの前記長手軸に向けて曲がることができ、前記遠位部分が前記トロカールを通るときに、前記外科用スコープの前記チューブの前記長手軸からさらに離れた位置に戻ることができるよう構成され得る。

**【0021】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記第1の導管が、前記第2の導管に隣接し得る。

**【0022】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記少なくとも1つのノズルが、第2のノズルに隣接する第1のノズルであり得る。

20

**【0023】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記第1及び第2の導管が、前記壁の厚さに形成され得る。

**【0024】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記壁の前記厚さが、前記壁の少なくとも一部の外周周りで不均一であり得る。

**【0025】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記少なくとも1つのノズルが、前記外科用スコープが術野を見ている間に、前記外科用スコープを洗浄するために配置され得る。

30

**【0026】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記少なくとも1つのノズルが、前記外科用スコープの視野が妨げられないように配置され得る。

**【0027】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記少なくとも1つのノズルが、前記シースの遠位端に配置され得る。

**【0028】**

これら実施形態のいずれかにおいて、少なくとも前記シースがプラスチック製であり得る。

**【0029】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記装置が使い捨てであり得る。

40

**【0030】**

いくつかの実施形態によれば、外科用スコープが手術腔に挿入されている間に前記外科用スコープを洗浄するための方法は、前記外科用スコープを外科用スコープクリーナのシースであって、遠位部分が前記外科用スコープのチューブの周りに部分的にのみ延びるシースを挿入することと、前記外科用スコープと前記シースを前記手術腔に挿入することと、前記外科用スコープクリーナの前記シースに挿入された前記外科用スコープを用いて前記手術腔を観察することと、前記外科用スコープのレンズから堆積物を洗浄することであって、前記レンズから前記堆積物を除去するために、前記外科用スコープクリーナの少なくとも1つのノズルから液体を前記レンズに噴霧し、前記レンズから前記液体を除去するために、前記外科用スコープクリーナの前記少なくとも1つのノズルから気体を前記外科

50

用スコープの前記レンズに吹き付けることにより洗浄することと、を含む。

**【0031】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記シースが、液体流路を規定する第1の導管と、気体流路を規定する第2の導管と、を含み得る。

**【0032】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記外科用スコープ及び前記シースを前記手術腔に挿入することは、前記外科用スコープ及び前記シースをトロカールを通して挿入することを含み得る。

**【0033】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記外科用スコープに接続された内視鏡撮像装置へのユーザ入力に応答して、前記堆積物が前記レンズから洗浄され得る。 10

**【0034】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記外科用スコープに接続された内視鏡撮像装置により生成された1以上の画像を介した、画像処理システムによる前記堆積物の検出に基づいて、前記堆積物が前記レンズから洗浄され得る。

**【0035】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記堆積物が結露を含み得る。

**【0036】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記堆積物が、体液、組織、及び手術腔に導入された1以上の流体のうちの1以上を含み得る。 20

**【0037】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記レンズは、第1の所定期間、前記液体が噴霧され、前記レンズは、第2の所定期間、前記気体が吹き付けられ得る。

**【0038】**

いくつかの実施形態によれば、流体を術野に供給するための装置は、前記装置に気体を供給するための供給線を接続するための気体入口ポートと、外科的処置中に手術腔に送気するための前記気体の第1の流れを供給するための第1の出口ポートと、前記外科的処置中に外科用スコープを洗浄するための液体流を制御するためのアクチュエータと、前記外科的処置中に前記外科用スコープから液体を除去するための前記気体の第2の流れを供給するための第2の出口ポートと、を含む。 30

**【0039】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記アクチュエータがソレノイドを含み得る。

**【0040】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記アクチュエータが、前記装置内の流路を閉じるように構成され得る。

**【0041】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記アクチュエータが、前記装置に接続された装置内の流路を閉じるように構成され得る。

**【0042】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記アクチュエータが、前記装置内のバルブを作動させ得る。 40

**【0043】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記装置は、前記液体流のためのリザーバを加圧するための第3の出口ポートをさらに含み得る。

**【0044】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記第1、第2、及び第3の出口が、前記術野に流体を供給するためのチューブセットに前記装置を接続するコネクタを受け入れるために構成されたレシーバ内に配置され得る。

**【0045】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記アクチュエータが、前記コネクタ内の前記液

10

20

30

40

50

体流の流路を閉鎖するように構成され得る。

【0046】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記アクチュエータは、前記液体流を制御するために、前記コネクタ内のバルブを作動させ得る。

【0047】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記装置は、前記コネクタ内のポンプを駆動するためのモータを含み得る。

【0048】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記アクチュエータが、前記液体流を制御するための液体流チューブを挟むように構成され得る。

10

【0049】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記装置は、前記気体の前記第2の流れを制御するための気体流チューブを挟むように構成された第2のアクチュエータをさらに含み得る。

【0050】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記装置は、前記気体の前記第1の流れを第1の圧力で供給するための第1のレギュレータと、前記液体流のためのリザーバを、前記第1の圧力と異なる第2の圧力で加圧するための第2のレギュレータと、をさらに含み得る。

【0051】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記装置は、リザーバから前記液体を受け取るための液体入口ポートをさらに含み得る。

20

【0052】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記装置は、前記外科的処置中に前記手術腔から気体流を受け取るための気体入口ポートをさらに含み得る。

【0053】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記装置は、前記アクチュエータを作動させるための制御コマンドを受信するための通信ポートをさらに含み得る。

【0054】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記装置は、前記外科用スコープを洗浄するための前記液体流及び前記気体の前記第2の流れを制御するように構成されたコントローラをさらに含み得る。

30

【0055】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記コントローラは、前記液体流を第1の期間にわたって提供することと、前記気体の前記第2の流れを前記第1の期間に少なくとも部分的に後続する第2の期間にわたって提供することと、を含む洗浄シーケンスを制御するように構成され得る。

【0056】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記装置は、外部システムからスコープ洗浄コマンドを受信するために構成され得る。

【0057】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記外部システムは、画像処理システムを含み得る。

40

【0058】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記外部システムは、前記外科用スコープを備える内視鏡撮像装置を含み得る。

【0059】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記装置は、ユーザからスコープ洗浄コマンドを受け付けるためのユーザインターフェースをさらに含み得る。

【0060】

いくつかの実施形態によれば、術野に流体を供給するためのチューブセットは、前記チューブセットを流体供給システムに接続するためのコネクタと、外科的処置中に手術腔に

50

送気するための第1の気体流を供給するための第1の供給チューブであって、前記コネクタの第1のポートに接続された第1の供給チューブと、前記外科的処置中に外科用スコープを洗浄するための液体を供給するための第2の供給チューブであって、前記コネクタの第2のポートに接続された第2の供給チューブと、前記外科的処置中に前記外科用スコープから前記液体を除去するための第2の気体流を供給するための第3の供給チューブであって、前記コネクタの第3のポートに接続された第3の供給チューブと、を含む。

【0061】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記チューブセットは、前記第1、第2、及び第3の供給チューブを収容するための外チューブをさらに含む。

【0062】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記チューブセットが単回使用のチューブセットであり得る。

【0063】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記第1、第2、及び第3の供給チューブがプラスチック製であり得る。

【0064】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記チューブセットの長さは、前記チューブセットの一端が前記術野内に延び、反対端が前記術野に流体を供給するための少なくとも1つの機器に接続することを可能にし得る。

【0065】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記チューブセットは、前記外科的処置中に前記手術腔から煙を排氣するための排気チューブをさらに含み得る。

【0066】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記コネクタは、前記手術腔から排氣された煙を濾過するための少なくとも1つのフィルタを含み得る。

【0067】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記コネクタは、前記第1の供給チューブ及び前記第3の供給チューブを前記流体供給システムに接続するためのポートを備えるハウジングを含み得る。

【0068】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記ハウジングは、前記流体供給システムのレシーバにラッチするために構成され得る。

【0069】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記チューブセットは、前記外科用スコープを洗浄するための前記液体のリザーバに接続するためのリザーバ接続チューブをさらに含み得る。

【0070】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記チューブセットは、前記リザーバを加圧するための加圧気体を供給するための加圧チューブをさらに含み得る。

【0071】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記加圧チューブは、前記リザーバを備えるバッゲを加圧するための加圧スリーブに接続可能であり得る。

【0072】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記コネクタは、前記リザーバ接続チューブから前記第2の供給チューブへの流れを制御するためのバルブを含み得る。

【0073】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記コネクタが、前記外科用スコープを洗浄するための前記液体のリザーバを含み得る。

【0074】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記チューブセットは、前記手術腔を灌流するた

10

20

30

40

50

めの液体を供給するための灌流供給チューブをさらに含み得、前記灌流供給チューブが前記コネクタに接続される。

【 0 0 7 5 】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記外科的処置中に前記外科用スコープを洗浄するるために、前記第2及び第3の供給チューブに接続される外科用スコープ洗浄装置をさらに含み得る。

【 0 0 7 6 】

いくつかの実施形態によれば、術野に流体を供給するための方法は、コネクタの第1のポートに接続された第1の供給チューブと、前記コネクタの第2のポートに接続された第2の供給チューブと、前記コネクタの第3のポートに接続された第3の供給チューブと、を有するチューブセットの前記コネクタを流体供給システムに接続し、外科的処置中に手術腔に送気するための第1の気体流を、前記第1の供給チューブを介して供給し、前記外科的処置中に外科用スコープを洗浄するための液体を、前記第2の供給チューブを介して供給し、前記外科的処置に前記外科用スコープから前記液体を除去するための第2の気体流を、前記第3の供給チューブを介して供給することを含む。

10

【 0 0 7 7 】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記第1の気体流及び前記第2の気体流は、同一の気体を含み得る。

【 0 0 7 8 】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記チューブセットが、滅菌包装されたチューブセットであり得る。

20

【 0 0 7 9 】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記チューブセットが、単回使用のチューブセットであり得る。

【 0 0 8 0 】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記方法は、前記コネクタの第4のポートに接続された排気チューブを介して、前記手術腔を排気することをさらに含み得る。

【 0 0 8 1 】

いくつかの実施形態によれば、内視鏡撮像装置の外科用スコープを洗浄するためのシステムは、外科用スコープクリーナに流体を供給するための装置に通信可能に接続された制御システムを含み、前記制御システムは、前記内視鏡撮像装置により生成された術野の1以上の画像を受信し、前記1以上の画像を解析することにより、前記外科用スコープのレンズ上の堆積物を検出し、前記外科用スコープを洗浄するために、1以上の流体を前記術野に提供するためのコマンドを、前記装置に送信するよう構成される。

30

【 0 0 8 2 】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記システムは、前記装置を含み、前記装置は、外科的処置中に前記外科用スコープのレンズの洗浄用に、術野に液体流及び気体流を供給するために構成され得る。

【 0 0 8 3 】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記装置は、前記制御システムからの前記コマンドの受信に応答して洗浄シーケンスを実行するよう構成され得、前記洗浄シーケンスは、第1の期間にわたって前記液体流を供給することと、前記第1の期間に少なくとも部分的に後続する第2の期間にわたって、前記気体流を供給することと、を含み得る。

40

【 0 0 8 4 】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記制御システムは、前記1以上の画像のうちの少なくとも1つを、少なくとも1つの以前に生成された画像と少なくとも部分的に比較することにより、前記1以上の画像を解析するために構成され得る。

【 0 0 8 5 】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記制御システムはさらに、前記レンズ上の堆積物が検出されたことの通知をユーザに提供し、ユーザからの前記外科用スコープを洗浄す

50

るための確認を受信し、前記ユーザからの前記確認を受信したことに応答して、前記外科用スコープを洗浄するために前記1以上の流体を前記術野に提供するよう、前記装置に前記コマンドを送信するよう構成され得る。

【0086】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記ユーザからの前記確認は、前記制御システムに通信可能に接続された内視鏡撮像装置から受信され得る。

【0087】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記装置は、前記術野に送気気体流を供給するために構成され得る。

【0088】

いくつかの実施形態によれば、外科用スコープクリーナに流体を供給するための装置に通信可能に接続された制御システムを介して、内視鏡撮像装置の外科用スコープを洗浄するための方法は、前記制御システムにおいて、前記内視鏡撮像装置から術野の1以上の画像を受信し、前記1以上の画像を解析することで、前記外科用スコープのレンズ上の堆積物を前記制御システムにより検出し、前記外科用スコープを洗浄するために前記術野に1以上の流体を提供するよう、前記制御システムから前記装置にコマンドを送信することを含む。

10

【0089】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記方法は、前記制御システムからの前記コマンドの受信に応答して、外科的処置中に前記外科用スコープのレンズを洗浄するために、前記装置から液体流及び気体流を供給することをさらに含み得る。

20

【0090】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記液体流及び前記気体流を供給することは、第1の期間にわたって前記液体流を供給することと、前記第1の期間に少なくとも部分的に後続する第2の期間にわたって前記気体流を供給することと、を含み得る。

【0091】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記方法は、前記レンズ上の堆積物が検出されたことの通知をユーザに提供し、ユーザからの前記外科用スコープを洗浄することの確認を受信し、前記ユーザからの前記確認の受信に応答して、前記外科用スコープの前記レンズを洗浄するために、前記液体流及び前記気体流を前記術野に提供するよう、前記装置に前記コマンドを送信することをさらに含み得る。

30

【0092】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記ユーザからの前記確認は、前記制御システムに通信可能に接続された内視鏡撮像装置から受信され得る。

【0093】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記装置から前記術野に送気気体流を供給することをさらに含み得る。

【0094】

いくつかの実施形態によれば、内視鏡は、光ポート及び少なくとも1つの流体ポートを備える本体と、前記本体から遠位して延びるシャフトであって、前記光ポートを通して導入された光を導くための光ファイバを収容する第1の壁部分と、前記第1の壁部分の周囲に部分的に延びる第2の壁部分と、前記シャフトの遠位端に配置された光学コンポーネントと、前記第1の壁部分と前記第2の壁部分との間に配置され、前記シャフトに沿って流体を運搬するように構成された、少なくとも1つの流体チャネルと、前記シャフトの前記遠位端に配置され、前記少なくとも1つの流体チャネルからの流体を前記光学コンポーネント上に導くために構成された、少なくとも1つの流体出口と、を含むシャフトと、を含む。

40

【0095】

これら実施形態のいずれかにおいて、前記シャフトが、前記第1の壁部分の外面及び前記第2の壁部分の外面によって規定される非円筒形の外面を含み得る。

50

**【0096】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記シャフトの第1の方向の幅が、前記第1の壁部分の外径と等しくあってよい。

**【0097】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記第1の壁部分が、前記本体内に延び得る。

**【0098】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記第1の壁部分に対して密封するために、シールが前記本体内に配置され得る。

**【0099】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記第2の壁部分が、前記本体から遠位して延び得る。 10

**【0100】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記少なくとも1つの流体出口が、前記第2の壁部分の遠位端により形成され得る。

**【0101】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記シャフトが、单一の流体チャネル及び单一の流体出口を含み得る。

**【0102】**

これら実施形態のいずれかにおいて、前記内視鏡がサイナスコープであり得る。

**【図面の簡単な説明】**

20

**【0103】**

特徴は、添付の図面を参照して例示的な実施形態を詳細に説明することにより、当業者に明らかになろう。

**【図1A】、**

**【図1B】**図1A及び1Bは、いくつかの実施形態に係る、外科用スコープに取り付けられた外科用スコープクリーナを示す。

**【図1C】**図1Cは、いくつかの実施形態に係る、外科用スコープに取り付けられたスコープクリーナの遠位端を示す。

**【図1D】**図1Dは、いくつかの実施形態に係る、液体及び気体導管を示すスコープクリーナのシースの断面図である。

**【図1E】**図1Eは、いくつかの実施形態に係る、スコープクリーナ及び外科用スコープ150の遠位部分の断面図である。 30

**【図1F】、**

**【図1G】**図1F及び図1Gは、いくつかの実施形態に係る、外科用スコープの視野の外側にノズルヘッドを配置するための代替的な実施形態を示す。

**【図1H】**図1Hは、シースがチューブから角度をなして離れるように構成されていないスコープクリーナの実施形態を示す。

**【図1I】、**

**【図1J】**図1I及び1Jは、いくつかの実施形態に係る外科用スコープクリーナの動作を示す。

**【図2】**図2は、いくつかの実施形態に係る、加温し、外科用スコープに気体の安定した流れを提供するように構成されたスコープクリーナの一部の断面図である。

**【図3】**図3は、いくつかの実施形態に係る、術野に出入りする流体流を管理するための装置のブロック図である。

**【図4A】、****【図4B】、****【図4C】、**

**【図4D】**図4A～4Dは、いくつかの実施形態に係る、複数の流体線を装置に接続するための流体供給装置及びコネクタを示す図である。

**【図5A】、**

40

50

【図 5 B】図 5 A 及び 5 B は、いくつかの実施形態に係る、スコープクリーナに液体を供給するための液体供給リザーバがコネクタに組み込まれた流体供給装置及びチューブセットコネクタを示す。

【図 6 A】、

【図 6 B】図 6 A 及び 6 B は、いくつかの実施形態に係る、外部の液体供給リザーバからスコープクリーナに液体を圧送するためのポンプがコネクタに組み込まれた、液体供給装置及びチューブセットコネクタを示す図である。

【図 7】図 7 は、いくつかの実施形態に係る、術野におけるチューブセットの使用を示す。

【図 8 A】、

【図 8 B】図 8 A 及び 8 B は、いくつかの実施形態に係る、流体供給管理装置へのチューブセットの接続を示す。 10

【図 9】図 9 は、いくつかの実施形態に係る、流体を術野に供給するための方法を示す。

【図 10】図 10 は、いくつかの実施形態に係る、外科用スコープが手術腔に挿入されている間に、外科用スコープを洗浄するための方法を示す。

【図 11 A】図 11 A は、いくつかの実施形態に係る、洗浄一体型のスコープを示す。

【図 11 B】図 11 B は、いくつかの実施形態に係る、洗浄一体型のスコープのシャフトの一部の断面の斜視図を示す。 20

【図 11 C】、

【図 11 D】図 11 C 及び 11 D は、いくつかの実施形態に係る、洗浄一体型のスコープの遠位部分の斜視図及び断面図である。

【図 11 E】図 11 E は、いくつかの実施形態に係る、洗浄一体型のスコープのシャフトの近位部分と本体の一部分の断面図である。 30

【図 12】図 12 は、様々な実施形態に係る、外科用スコープのレンズ上の堆積物を自動的に検出し、外科用スコープに係る洗浄シーケンスを開始させるべく、接続された装置にコマンドを送信するための方法を示す。

【発明を実施するための形態】

【0104】

ここで、本明細書に記載されるシステム及び方法の様々な態様及び変形例の実装及び実施形態について、詳細に説明する。本明細書では、システム及び方法のいくつかの例示的なバリエーションが説明されるが、システム及び方法の他のバリエーションは、説明された全てまたはいくつかの態様の組み合わせを有する、任意の適切な方式で組み合わせられた、本明細書に記載のシステム及び方法の態様を含み得る。 30

【0105】

様々な実施形態に係る、外科的処置の中斷を最小限に抑えながら外科的処置中に外科用スコープを洗浄するためのシステム及び方法を以下に説明する。いくつかの実施形態によれば、外科用スコープクリーナは外科用スコープ上を摺動するシースを含み、生理食塩水等の液体のスプレーでレンズの表面を洗い流し、次いで二酸化炭素等の気体のバーストでレンズを吹き付けるための少なくとも 1 つのノズルを含む。シースに沿って延びる導管は、チューブセットを介して、加圧された液体及び気体源に接続できるクリーナの端部にある入力ポートから通じている。シースは、標準サイズのスコープ上を摺動し、標準サイズのトロカールの管腔を通って適合するように構成され得る。スコープクリーナが取り付けられた外科用スコープは、トロカールを通して手術腔内に挿入することができ、クリーナは、処置の中斷を最小限に抑えながら、外科的処置中にスコープを洗浄するために使用することができる。 40

【0106】

シースの端部に組み込まれた少なくとも 1 つのノズルは、レンズに直接高速に洗浄液を噴霧して気体を吹き付けるために、スコープのレンズに向けることができる。少なくとも 1 つのノズルは、高速液体噴霧がレンズの表面全体を排除するように、即ち、レンズを加圧洗浄するように構成することができる。気体のバーストは、液体噴霧の完了後に、レンズの表面を乾燥させるために提供することができ、また、液体噴霧の速度及びその洗浄力 50

を高めて強化するために、液体噴霧と同時に提供することもできる。いくつかの実施形態によれば、液体噴霧及び気体バーストのシーケンス、並びにそれらが作動する時間の長さは、スコープクリーナが接続される流体管理システム内の電気機械バルブによって制御することができる。

#### 【0107】

いくつかの実施形態では、スコープクリーナに使用される液体及び気体は、多くの腹腔鏡手術で使用される生理食塩水及び二酸化炭素であり、生理食塩水は、手術中に必要なときに洗浄または灌流にしばしば使用され、二酸化炭素は、腹部に送気（または膨張）するためにしばしば使用される。生理食塩水は、手術に使用されるスコープのレンズから血液、脂肪、及び組織の破片を十分に洗浄することができることが示されている。従って、いくつかの実施形態によれば、外科用スコープ洗浄は、既存の外科用システムに組み込むことができる。

#### 【0108】

いくつかの実施形態によれば、スコープクリーナが接続される流体管理システムは、外科的処置において使用される他の流体を管理するために使用することもできる。例えば、スコープクリーナに二酸化炭素を提供する流体管理システムは、手術腔に送気するために二酸化炭素を提供する送気器としても機能することができる。いくつかの実施形態では、送気のためにシステムによって受け取られ、調整される加圧二酸化炭素気体は、レンズ洗浄のために生理食塩水を加圧し、洗浄サイクル後にレンズを乾燥させるために使用することもできる。従って、手術室に追加の機器を追加する必要なく、スコープ洗浄を提供することができる。

#### 【0109】

いくつかの実施形態によれば、スコープ洗浄は、送気チューブセットに一体化させることができ、外科医が手術している滅菌野における乱雑さ低減するのに役立つことができる。滅菌野内の器具、及び滅菌野の外部からの制御ユニットおよび供給線、に取り付けられる多くのホース及びワイヤによって生じる乱雫さは、ホース及びワイヤを誤って引っ張ったり躊躇したりすることを避けようとして、手術中の外科チームの動きを制限し、また重要な器具が床に引っ張られて損傷及び外科的処置の中止を引き起こす可能性を増大させ得る。従って、いくつかの実施形態によれば、外科用スコープクリーナ用のものを含む、チューブ、ホース、ワイヤ等は単一のチューブセットにまとめられ、滅菌野内及びその周辺の乱雫さを低減する。スコープクリーナを含むチューブセットは、使い捨ての単回使用であってもよいし、ユーザの長期的なコストを削減するために再使用可能であってもよい。

#### 【0110】

いくつかの実施形態によれば、スコープクリーナのための液体及び気体の流れの制御は、流体管理システムによって提供され得るため、外科用スコープ洗浄は、装置制御を介して手術室の他の機器によって制御され得る。流体管理システムは、外科スタッフからいくつもの異なる方法でコマンドを受信し、それらのコマンドを流体管理システムに送信することができる制御ユニットに接続され得る。これらのコマンドは、例えば、音声コマンド、施術外科医のディスプレイ（O S D : operating surgeon's display）を介してメニューをスクロールしてオプションを選択するための、内視鏡カメラヘッド上のボタン押下、制御ユニットのタッチスクリーン上の、滅菌野の外側のサポートスタッフによるボタン押下、または、制御ユニットと共に使用できるリモートタブレットのタッチスクリーン上のボタン押下として発生する。いくつかの実施形態によれば、スコープ洗浄用の液体及び気体は、流体管理システム自体のタッチスクリーン上のボタン押下によっても制御することができる。

#### 【0111】

いくつかの実施形態では、制御ユニットまたは他の装置は、スコープの汚れ及び／またはスコープの曇りによって画像がぼけるときを検出するために、スコープクリーナを備えた外科用スコープに接続された内視鏡カメラからのビデオを解析することができる。スコープの汚れ及び／または曇りを検出すると、制御ユニットは、洗浄シーケンスを開始する

10

20

30

40

50

ように流体管理システムにコマンドを送ることができる。

#### 【0112】

様々な実施形態の以下の説明では、例示として、実施可能な特定の実施形態が示される、添付の図面が参照される。他の実施形態及び例が実施可能であり、本開示の範囲から逸脱することなく変更が可能であることは理解されるべきである。

#### 【0113】

さらに、以下の説明で使用される単数形の「a」、「an」、及び「the」は、文脈上明らかに別の意味を持つ場合を除き、複数形も含むことが意図されていることも理解されるべきである。また、本明細書で使用される「及び／または」との文言は、関連する列挙された項目の1以上及び全ての組み合わせを意味し、包含していることも理解されるべきである。さらに、「含む (includes)」、「含むこと (including)」、「有する (comprises)」、及び／または「有すること (comprising)」との文言は、本明細書で使用される場合、言及される特徴、整数、工程、動作、要素、構成要素、及び／またはユニットの存在を特定するが、1以上の他の特徴、整数、工程、動作、要素、構成要素、ユニット、及び／またはそれらのグループの存在または追加を排除するものではないことも理解されるべきである。

10

#### 【0114】

本開示の特定の態様は、本明細書に記載される処理工程及び命令をアルゴリズムの形で含む。本開示の処理工程及び命令は、ソフトウェア、ファームウェア、またはハードウェアで実施することができ、ソフトウェアで実施される場合、様々なオペレーティングシステムにより使用される異なるプラットフォーム上に存在し、当該異なるプラットフォームから動作されるようにダウンロードすることができることに留意されるべきである。以下の説明から明らかなように、特に明記しない限り、本明細書の全体を通して、「処理 (processing)」、「演算 (computing)」、「計算 (calculating)」、「判断 (determining)」、「表示 (displaying)」、「生成 (generating)」等の文言を使用する説明は、コンピュータシステムメモリまたはレジスタ、あるいは、他のそのような情報記録装置、送信装置または表示装置内の、物理的（電子的）量として表されるデータを操作及び変換する、コンピュータシステムまたは同様の電子演算装置の動作及び処理を指すことが理解される。

20

#### 【0115】

いくつかの実施形態における本開示は、本明細書で述べる動作を実行するための装置にも関する。当該装置は、必要な目的のために特別に構成されたものであってもよいし、コンピュータに格納されたコンピュータプログラムによって選択的に起動または再構成される汎用コンピュータを含むものであってもよい。このようなコンピュータプログラムは、フロッピー（登録商標）ディスク、USBフラッシュドライブ、外付けハードドライブ、光ディスク、CD-ROM、光磁気ディスク、リードオンリーメモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、EPROM、EEPROM、磁気または光カード、特定用途向け集積回路（ASIC）を含む任意のタイプのディスク、または電子命令の格納に適した任意のタイプの媒体等（これらに限定されない）の、非一時的なコンピュータ可読記録媒体に格納され、それがコンピュータシステムバスに接続されていてもよい。さらに、本明細書で言及されるコンピュータは、単一のプロセッサを含むものであってもよいし、演算能力を向上させるべく、複数のプロセッサを採用したアーキテクチャであってもよい。

30

#### 【0116】

本明細書に記載される方法、装置及びシステムは、特定のコンピュータまたは他の装置に本質的に関連するものではない。また、種々の汎用システムが、本明細書の教示に従ったプログラムに使用されるものであってもよいし、必要な方法工程を実行するために、より特殊な装置を構築することが便利であることが証明され得る。これらの様々なシステムに必要な構造は、以下の説明から明らかになる。さらに、本発明は、任意の特定のプログラミング言語を参照して説明されるものではない。本明細書に記載される本発明の教示を

40

50

実施するために、種々のプログラミング言語が使用され得ることは理解されよう。

#### 【0117】

図1A及び図1Bは、いくつかの実施形態に係る、外科用スコープ150に取り付けられた外科用スコープクリーナ100を示す。外科用スコープクリーナ100は、標準サイズの外科用スコープに装着し、標準サイズのトロカールのカニューレを通して手術腔内に挿入するように構成され得る。外科用スコープクリーナ100が装着された状態で、外科用スコープ150は、外科的処置中に（取り付けられた内視鏡と共に）手術腔内の撮像に使用することができる。外科用スコープクリーナ100は、外科的処置中に外科用スコープが手術腔内の適所に留まっている間に、外科用スコープの端部でレンズから汚れ及び/または結露を除去するために使用することができる。

10

#### 【0118】

図示された実施形態では、外科用スコープ150は、トロカールの管腔等を通して等、体腔内に挿入される遠位端153を有する、細長く概ね中空のチューブ152を含む。チューブ152は、接眼レンズ155が装着されるハウジング154から延び、外科医が術野を観察する（例えば、直接、または、ビューアイグポート、内視鏡カメラ、及びディスプレイスクリーンの間の接続を介して）ビューアイグポートを提供する。光ポート157は、スコープ150を介してターゲットに光を伝送するよう、光ケーブルを介してスコープ150を照明器に接続するために、ハウジング154から延びる。外科用スコープ150は、例えば、腹腔鏡とすることができます。外科用スコープは、例えば、一体型のカメラを有する外科用スコープを含む、任意のタイプの外科用スコープであり得る。

20

#### 【0119】

外科用スコープクリーナ100は、外科用スコープ150のチューブ152上を摺動するシース102を含む。シース102は、標準サイズのスコープのチューブに適合するように構成され得る、概ね円筒形のボア126を規定してもよい。ボア126は、チューブ152及びボア126が実質的に同一の長手軸124を共有するように、シース102に対して半径方向に位置を固定したまま、チューブ152がシース102の内外に摺動できるようなサイズであってよい。

20

#### 【0120】

ノズルヘッド110は、シース102の遠位端103に配置され、外科用スコープ150のチューブ152の遠位端153を越えて延びる。以下にさらに説明するように、液体及び気体をノズルヘッド110から噴霧/吹き付けて、チューブ152の端部でレンズを洗浄することができる。スコープクリーナ100は、外科用スコープが外科的処置の間中、外科用スコープ上に取り付けられたままであるように構成される。レンズは、必要に応じて、外科用スコープを手術腔から取り外す必要なしに洗浄することができる。

30

#### 【0121】

シース102は、外科用スコープ150のハウジング154を受け入れるように構成されたレシーバ104から延びている。レシーバ104は、外科用スコープ150のハウジング154を保持するための1以上の保持構成（不図示）を含み得る。いくつかの実施形態では、保持構成は、シース102に対してスコープを配向してもよく、これは、ノズルが角度付きレンズに正しく向けられることを確実にするために、角度付きスコープ（角度付き遠位端と、スコープの中心軸からある角度、例えば、軸から30度または45度を指すレンズと、を有するスコープ）にとって重要であり得る。いくつかの実施形態では、レシーバ104は、ノズルヘッド110が角度付きスコープに対して適切に配向されることを確実にするために、ハウジング154を正しい角度配向で受け入れるように形成されてもよい。

40

#### 【0122】

液体ポート106及び気体ポート108は、レシーバ104に設けられ、液体及び気体供給源に接続される、液体供給線130及び気体供給線132にそれぞれ接続されてもよい。いくつかの実施形態では、液体ポート106及び気体ポート108は、シース102から延びる。以下にさらに説明されるように、それぞれのポートを通して供給される液体

50

及び気体は、レンズの汚れ及び／または結露を洗浄するために、外科用スコープ150のチューブ152の遠位端153でレンズ上に液体を噴霧して気体を吹き付けるためのシース102の遠位端103の少なくとも1つのノズルにシース内の少なくとも1つの導管を通して流れる。

#### 【0123】

図1Cは、外科用スコープ150のチューブ152の遠位端153を受け入れる、シース102の遠位端103を示している。遠位端103は、外科用スコープ150の遠位端153を越えて延びるノズルヘッド110を有する。図示された実施形態では、ノズルヘッド110は、並んで配置された2つのノズル・液体ノズル112及び気体ノズル114を含む。他の実施形態では、ノズルは、外周方向ではなく、長手方向に間隔をあけて配置される。ノズルは、外科用スコープ150のチューブ152の遠位端でレンズ156上にそれぞれの流れを向けるように構成される。いくつかの実施形態では、単一のノズルが提供され、液体導管及び気体導管の両方が、単一のノズルに提供される。

#### 【0124】

図1Dは、いくつかの実施形態に係る、クリーナ100のシース102を通って長手方向に延び、液体及び気体ポート106、108からシース102の遠位端103の液体及び気体ノズル112、114への流路を提供する液体導管118及び気体導管120を示したシース102の断面図である。シース102は、壁116を含み、導管118、120は、導管がそれらの長手方向周囲を完全に囲まれるように、壁116内に形成される。図示の実施形態では、導管118、120は、断面が非円形であり、壁の外周の一部を通して縦軸124を中心とする外周方向に湾曲している。湾曲した導管は、導管を通る十分な流量を提供しながらも、壁の外径を最小にできる。他の実施形態では、導管は、壁の厚さ及び導管を通る所望の流量及び圧力降下に依存して、円形または他の任意の適切な形状であってもよい。導管118、120は、液体及び気体ポート106、108からノズルヘッド110まで壁を通って長手方向に延び得る。いくつかの実施形態では、液体及び気体導管は、2つの導管の合流部からノズルヘッド110に単一の導管が延びるように、ノズルヘッドに到達する前に合流する。いくつかの実施形態では、液体及び気体流路は、単一の導管が実質的にシース102の長手方向の範囲全体に延びるように、液体及び気体ポート106、108で、またはその近傍で合流する。

#### 【0125】

シース102のボア126は、円筒形であってもよく、外科用スコープの標準的なチューブに適合するように構成されてもよい。シース102の外面122は、円筒形であってもよい。いくつかの実施形態では、シース102の外面122は、シース102のボア126の長手方向軸124とは異なる長手方向軸125の周りに延び得る(図1E参照)。この中心からずれた配置は、壁116の一方の側が壁116の他方のサイズよりも厚くなり、壁の厚い部分が導管118、120を収容する結果となる。これは、図1Dに示される。従って、壁は、シース102が標準サイズの外科用スコープに装着されている間に標準サイズのトロカール内に適合することができるよう、シース102の外径を最小限に保ちながら、導管を収容することができる。

#### 【0126】

図1Eは、スコープクリーナ100及び外科用スコープ150の遠位部分の断面図である。外科用スコープ150のチューブ152の遠位端153は、レンズ156を含む。各ノズル112、114は、ノズルヘッド110内のチャネル136を含んでもよい。チャネル136の遠位壁138は、導管118、120から長手方向に移動する流体が壁138によってスコープのレンズに向けられるように、角度が付けられてもよい。

#### 【0127】

いくつかの実施形態によれば、ノズルヘッド110は、スコープ150の視野がスコープクリーナ100によって妨害されないように構成される。スコープ150の視野は、図1Eにおいて破線158によって表されている。ノズルヘッド110は、チューブ152の外径160の半径方向内方に延びていてもよいが、ノズルヘッド110の半径方向最内

10

20

30

40

50

部分 128 は、最内部分 128 が視野内に侵入するように、チューブ 152 の長手軸 124 に対して位置決めされてもよい。

#### 【0128】

いくつかの実施形態では、ノズルヘッド 110 は、レンズ 156 上に反射され得る光の量を低減するように構成され得る。例えば、レンズ 156 に面するノズルヘッド 110 の少なくとも一部は、光吸収材料から製造されてもよく、及び／または、光を吸収するよう着色されてもよい（例えば、黒色に着色される）。

#### 【0129】

図 1 F 及び 1 G は、外科用スコープの視野の外側にノズルヘッド 110 を配置するための代替実施形態を示す。図示された実施形態では、シース 102 の遠位部分 134 は、クリーナ 100 がスコープ 150 に取り付けられたときに、シース 102 の遠位端 103 がチューブ 152 の遠位端 153 から半径方向に離間されるように、シース 102 のボア 126 の長手軸 124 から離れるように角度が付けられている。その結果、ノズルヘッド 110 は、スコープ 150 の視野の十分外側にある。シース 102 は、図 1 G に示すように、クリーナ 100 を手術腔に挿入するときに遠位部分 134 がトロカール内に適合できるよう、遠位部分 134 がチューブ 152 に対して曲げ戻すことができるよう構成される。遠位部分 134 がトロカールを通って術野に入ると、遠位部分は外側に跳ね返る。いくつかの実施形態では、シース 102 を形成する材料のコンプライアンスは、シースがチューブ 152 に向かって内向きに弾性変形し、その後、リピート可能な位置まで外向きに跳ね返ることを可能にする。

10

#### 【0130】

図 1 A に示されるように、シース 102 の遠位部分 134 は、シース 102 の遠位部分がチューブ 152 に対して内向き及び外向きに移動できるように、チューブ 152 の周囲に部分的にのみ延びる。いくつかの実施形態では、シース 102 の近位部分は、チューブ 152 の周囲に完全に延びることができる一方、遠位部分は、チューブ 152 の周囲に部分的にしか延びない。これは、シース 102 の遠位部分がチューブ 152 から離れるように角度付けされることを可能にする一方で、シース 102 がチューブ 152 上にしっかりと装着されるようにすることもできる。いくつかの実施形態では、シース 102 は、チューブ 152 の全長に沿って、チューブ 152 の外周の周囲に部分的にのみ延びる。様々な実施形態によれば、チューブ 152 の周囲に部分的にのみ延びるシース 102 の遠位部分の長さは、シースの遠位部分 - チューブ 152 の周囲に部分的にのみ延びる部分 - のみが使用中にトロカール内に配置されるように選択される。使用中にトロカール内に配置されるシースの部分がチューブ 152 の周囲に部分的にのみ延びることによって、チューブ 152 の周囲に完全に延びるシースと比較して、より小さいトロカールを使用することができるように、挿入されたチューブ 152 を有するシースの全体サイズを小さくすることができる。

20

30

#### 【0131】

シース 102 がチューブ 152 から離れるように角度付けるよう構成される実施形態では、ノズルヘッド 110 は、シース 102 がその全長に沿ってチューブ 152 に隣接したままである実施形態と比較して大きく製造され得、これにより、ノズルヘッド 110 の製造性を高め、及び／またはノズル性能を高めることができる。

40

#### 【0132】

図 1 H は、シースがチューブ 152 から離れるように角度付けられて構成されていない実施形態を示す。この実施形態では、シース 102 は、シース 102 の全長にわたってチューブ 152 の周囲に完全に延びることができる。シース 102 がシースの全長に沿ってチューブ 152 に隣接したままである実施形態は、シースの長さの少なくとも一部について、チューブ 152 の周囲に完全には延在しないシースを含むこともできる。

#### 【0133】

いくつかの実施形態では、スコープクリーナ 100 は、使い捨てに製造され、外科的処置で使用された後に廃棄することができる。他の実施形態では、スコープクリーナは、再

50

使用のために構成されてもよく、従って、滅菌可能であってもよい。スコープクリーナ 100 は、任意の適切なプラスチックまたは金属を含む、任意の適切な材料で製造することができる。好適なプラスチックの例としては、ポリカーボネート、アクリル、ポリエチレンテレフタレート、環状オレフィンコポリマー、及びフッ化エチレンプロピレンが挙げられる。いくつかの実施形態では、スコープクリーナは、これらのプラスチックのうちの 1 以上、または別の適切なプラスチックの押出成形によって製造される。いくつかの実施形態では、シース 102 は、第 1 のプラスチックから押し出され得、ノズルヘッド 110 は、異なるプラスチックから成形され得、2 つのピースが互いに接合され得る。これは、シース 102 (いくつかの実施形態ではレシーバ 104 に加えて) が第 1 の色を有し、ノズルヘッド 110 が第 2 の色を有する実施形態では望ましい場合があり、押出成形のためのより多くの材料の選択肢、コストの低減、及びより容易な製造を可能にする。スコープクリーナは、成形、機械加工、3D プリント、またはこれらの任意の組合せが可能である。スコープクリーナは、共に組み立てられる複数の構成要素で製造することができる。例えば、ノズルヘッド 110 は、レシーバ 104 に取り付けられ得る別個のシース 102 の遠位端 103 に貼付され得る。

#### 【0134】

いくつかの実施形態によれば、外科用スコープクリーナ 100 は、使用中に外科用スコープクリーナへの液体及び気体の送達を制御する、液体及び気体供給システムに接続することができる。従って、外科用スコープクリーナ 100 は、いかなるバルブがなくてもよく、これは、より単純性及びより安価な製造を提供することができ、使い捨てスコープクリーナの実施形態にとって特に有利であり得る。他の実施形態では、外科用スコープクリーナは、液体及び / または気体の流れを制御し得る 1 以上のバルブを含むことができる。例えば、スコープクリーナは、液体の噴霧及び / または気体のバーストを提供するために、ユーザが作動させることができる 1 以上の押下ボタン作動バルブを含んでもよい。1 以上のバルブは、例えば、ポート 106、108 の下流のレシーバ内に配置される、または、クリーナを液体及び気体供給源に接続するチューブセット内等、ポートの上流に配置されてもよい。

#### 【0135】

図 1 I 及び 1 J は、いくつかの実施形態に係る外科用スコープクリーナ 100 の動作を示す。まず、図 1 H に示すように、生理食塩水等の液体をノズルヘッド 110 からレンズ 156 上に噴霧して、レンズ上の堆積物を除去する。堆積物は、例えば、手術腔からの血液、脂肪、組織片、または胆汁、外科的スコープが挿入されたトロカールのシールからの潤滑剤、フラッシング用の生理食塩水または治療剤のような外科的処置の間に手術腔に噴霧された流体、または、レンズ上に堆積し得る任意の他の物質であり得る。液体は、堆積物を機械的に除去するのに十分な速度で液体がレンズに衝突するように、加圧源からスコープクリーナ 100 に供給されてもよい。液体は、堆積物の少なくとも一部を溶解して除去を助ける役割を果たすこともできる。いくつかの実施形態では、加圧源における液体圧力は、少なくとも 1 psi、少なくとも 3 psi、少なくとも 5 psi、または少なくとも 10 psi である。いくつかの実施形態では、加圧源における液体圧力は、50 psi 以下、30 psi 以下、20 psi 以下、または 10 psi 以下である。

#### 【0136】

次に、図 1 J に示すように、ノズルヘッド 110 からレンズ上に気体のジェットを出し、レンズ上に残っている液体及び緩んだ堆積物を除去する。気体は、例えば、手術腔を送気用等、外科的分野で一般に利用可能な二酸化炭素であってもよい。液体と同様に、気体は、気体のバーストが比較的高速でノズル上に吹き付けられるように、加圧気体源から供給されてもよい。いくつかの実施形態では、加圧気体源における気体圧力は、少なくとも 5 psi、少なくとも 10 psi、少なくとも 50 psi、または少なくとも 100 psi である。いくつかの実施形態では、加圧気体源における気体圧力は、500 psi 以下、250 psi 以下、150 psi 以下、または 100 psi 以下である。気体のバーストは、噴霧された液体及び残存する任意の堆積物をレンズから吹き飛ばし、レンズを清

10

20

30

40

50

潔でクリアなままにする。堆積物が残っている場合において、必要に応じて洗浄シーケンスを繰り返すことができる。

#### 【0137】

いくつかの実施形態では、気体が送達される期間の少なくとも一部は、液体噴霧の期間の少なくとも一部と重複することができる。これは、液体噴霧の速度を増加させ、その洗浄力を増加させることができる。

#### 【0138】

いくつかの実施形態では、スコープクリーナは、外科用スコープを温めること、及び／または外科用スコープに気体の安定した流れを提供することによって、スコープのレンズの曇りを防止するように構成されてもよい。図2は、いくつかの実施形態に係る、外科用スコープを温め、外科用スコープに気体の安定した流れを提供するために構成された、スコープクリーナ200の一部の断面図である。1以上の抵抗加熱ワイヤ234は、曇りを防止するための加温のために、シース202内に組み込まれてもよい。1以上のワイヤ234は、シース202の壁216に成形され、その中に受容された外科用スコープのチューブを温めことができる。代替的にまたは追加的に、1以上のワイヤ236は、気体導管220内に延在して、気体が流れるときに気体を温めることができる。1以上のワイヤ234及び／または236は、例えば、スコープクリーナ100のための液体及び気体を運ぶチューブを含んだチューブセットに組み込まれる配線を介して、電源に接続することができる。

10

#### 【0139】

いくつかの実施形態では、スコープクリーナ200は、曇りを防止するための気体の安定した流れを提供する一方で、クリーニングシーケンスのための気体のバーストも提供するように構成される。クリーナ200は、2つの別個気体チューブに接続するための2つの別個の気体入口240及び242を有するシャトルバルブ238を含んでもよい。第1の気体注入口240は、流れるときに気体導管220を下ってスコープのレンズ上に出る気体の定常流を提供する、低圧気体を提供するために使用することができる。低圧気体は、例えば、2psi以下に調整されてよい。第2の気体注入口242を通る高圧気体のバーストは、低圧線を閉鎖する位置までシャトルバルブ244を強制し、高圧バーストのための流路を開き、気体導管220をスコープのレンズまで流れることになる。高圧バーストが終了すると、低圧気体からの圧力が、低圧気体を流れさせる位置にシャトルバルブを戻す。

20

#### 【0140】

いくつかの実施形態では、低圧気体流は、手術腔に送気するための送気気体流とすることででき、これにより、手術腔への別個の送気線及び送気入口の必要性を排除することができる。いくつかの実施形態では、スコープクリーナは、スコープ加熱、気体加熱、及び／または定常気体流のために構成される。

30

#### 【0141】

いくつかの実施形態によれば、外科用スコープクリーナのための液体及び気体供給は、術野への及び術野からの、他の流体の流れを管理する装置に組み込まれ得る。外科用スコープクリーナのための液体及び気体供給に加えて、様々な実施形態によれば、提供され得る他の流体管理の例は、患者の手術腔を加圧するための送気気体の提供、焼灼を介して手術腔内に生じ得る煙の排気、手術腔内の灌流液の供給、手術腔からの液体の除去、及び手術腔への治療薬の供給を含む。

40

#### 【0142】

図3は、いくつかの実施形態に係る、術野への及び術野からの、流体流を管理するための装置300のプロック図である。装置300は、スコープクリーナ100のような外科用スコープクリーナへの液体及び気体の流れ、ならびに手術腔を加圧するための送気気体の流れを制御する。装置300は、術野に必要な任意の他の流体の流れを管理するために構成され得る。外科用スコープクリーナと、手術腔内に送気気体を導くためのトロカール等の装置とは、例えば、装置300から術野内に延びるフレキシブルチューブを介して、

50

装置 300 に接続され得る。

**【 0143】**

装置 300 は、外科用スコープクリーナに気体供給を提供するための第 1 の気体供給ポート 302 と、患者の手術腔に送気気体流を供給するための第 2 の気体供給ポート 304 を含む。装置 300 は、装置 300 に気体を供給するための気体入口ポート 306 を含む。気体入口ポート 306 は、二酸化炭素壁またはサービスヘッド出口または二酸化炭素キャニスター等の加圧気体供給に接続することができる。

**【 0144】**

第 1 及び第 2 の気体供給ポート 302、304 への気体供給は、それぞれ第 1 及び第 2 の気体流量制御サブシステム 308 及び 310 を介して制御することができる。各気体流量制御サブシステムは、例えば、装置 300 に供給される気体の圧力を降圧するための圧力調整器 312 と、それぞれのポート 302、304 への気体の流れをオン及びオフするためのバルブ 314 を含むことができる。いくつかの実施態様において、単一の圧力調整器 315 が、第 1 及び第 2 の気体供給ポート 302、304 の両方について使用されてもよい。

10

**【 0145】**

装置 300 はまた、外科用スコープクリーナへの液体の流れを制御するためのアクチュエータ 316 を含む。アクチュエータ 316 は、液体供給リザーバ 320 を液体供給ポート 322 に接続する流入装置 318 に動作可能に接続されてもよい。外科用スコープクリーナは、アクチュエータ 316 及び流入装置 318 によって制御されるように、液体供給リザーバ 320 から液体を受け取るためのチューブを介して液体供給ポート 322 に接続され得る。

20

**【 0146】**

アクチュエータ 316 及び流入装置 318 は、様々な実施形態に係り異なる方法で実装することができる。いくつかの実施形態では、流入装置 318 は、アクチュエータ 316 によって開位置と閉位置との間で移動されるバルブである。他の実施形態では、流入装置 318 は、流入装置 318 を通る流路を閉鎖するためにアクチュエータ 316 によって圧縮されるフレキシブルチューブである。アクチュエータ 316 は、バルブを操作する、またはフレキシブルチューブを圧縮する、ソレノイドのようなリニアアクチュエータであり得る。他の実施形態では、アクチュエータ 316 は、バルブを開位置と閉位置との間で回転させるステッピングモータまたはサーボモータのような回転式アクチュエータである。いくつかの実施形態では、流入装置 318 は、アクチュエータ 316 によって作動されるポンプである。アクチュエータ 316 は、例えば、ポンプが取り付けられるシャフトを回転させるモータであってもよい。

30

**【 0147】**

図示された実施形態では、流入装置 318 は、装置 300 とは別個かつ装置 300 の外部にあり、結果、液体流路は完全に装置 300 の外部にある。当該配置は、滅菌を必要とする装置構成要素がないという点で有利であり得る。他の実施形態では、流入装置 318 は、装置 300 内あるいは装置 300 の一部として含まれてもよい。

40

**【 0148】**

液体供給リザーバ 320 は、スコープ洗浄に必要な液体を供給するための任意の適切なリザーバとすることができます。例えば、液体供給リザーバ 320 は、チューブを介して流入装置 318 に接続される生理食塩水バッグとしてもよいし、流入装置 318 と組み合わされて単一のユニットに組み合わされてもよい。いくつかの実施形態では、液体供給リザーバ 320 は、装置 300 に組み込まれる。

**【 0149】**

装置 300 は、他の流体供給または排出構成要素を含むことができる。例えば、装置 300 は、バキュームポート 326 を介して術野にバキュームを提供するためのバキュームコントローラ 324 を含むことができる。バキュームは、例えば、術野から煙を排気するため、及び / または術野から血液等の液体を吸引するために使用することができる。

50

**【 0 1 5 0 】**

いくつかの実施形態では、装置 3 0 0 は、スコープ洗浄に使用されるのと同じ気体または異なる気体を使用して液体供給リザーバ 3 2 0 を加圧するための、液体リザーバ加圧サブシステム 3 3 6 を含む。加圧サブシステム 3 3 6 は、気体入口ポート 3 0 6 から気体等の加圧気体を液体供給リザーバ 3 2 0 に供給することができる。いくつかの実施態様では、加圧気体は、リザーバ 3 2 0 にヘッド圧力を生じさせることができる。他の実施形態では、加圧気体は、リザーバ自体を圧縮することができる。例えばリザーバは、液体リザーバ加圧サブシステム 3 3 6 から加圧気体を受け取る加圧スリーブ 3 3 8 内に適合された生理食塩水バッグであってもよい。

**【 0 1 5 1 】**

液体リザーバ加圧サブシステム 3 3 6 は、気体入口ポート 3 0 6 を介して提供されるものと同じ気体とすることができます、加圧気体の流れを制御するための 1 以上のバルブ 3 4 0 を含むことができる。いくつかの実施形態では、液体リザーバ加圧サブシステム 3 3 6 は、入口ポート 3 0 6 を介して、またはレギュレータ 3 1 5 等の 1 以上の上流レギュレータを介して、受け取った圧力を降圧するための圧力レギュレータ 3 4 2 を含むことができる。いくつかの実施形態では、装置は、送気が停止されたときのような外科的処置の終了時に、加圧スリーブ 3 3 8 を自動的に減圧するように液体リザーバ加圧サブシステム 3 3 6 を制御するように構成され得る。

10

**【 0 1 5 2 】**

気体流制御サブシステム 3 0 8 、 3 1 0 、 アクチュエータ 3 1 6 、及び装置 3 0 0 の任意の他の電子コンポーネントは、コントローラ 3 2 8 を介して制御することができます。コントローラ 3 2 8 は、1 以上のプロセッサと、装置 3 0 0 による流体管理を制御するための、1 以上のプロセッサによる実行のための命令を格納するメモリとを含んでもよい。コントローラ 3 2 8 は、制御サブシステム 3 0 8 、 3 1 0 の 1 以上のバルブ及び／または圧力調整器、ならびにアクチュエータ 3 1 6 を作動させるアクチュエータ 3 1 6 に、電気信号を提供してもよい。コントローラは、真空コントローラ 3 2 4 及び液体リザーバ加圧サブシステム 3 3 6 を含む任意の他の流体管理サブシステムを制御するために使用することもできる。

20

**【 0 1 5 3 】**

コントローラ 3 2 8 は、外部システム 3 3 4 から液体及び気体供給制御コマンドを受け取るために、通信ポート 3 3 0 を介して外部制御システム 3 3 4 に通信可能に接続されてもよい。例えば、コントローラ 3 2 8 は、外科用スコープクリーナ用の洗浄シーケンスを実行するためのコマンドを受信してもよく、これに応答して、コントローラは、上述したように、外科用スコープのレンズ上に噴霧するための所定の期間、外科用スコープクリーナに液体を供給するためにアクチュエータ 3 1 6 を制御し、外科用スコープのレンズから液体を吹き飛ばすための第 2 の所定の期間、外科用スコープクリーナに気体流を供給するために第 1 の気体流制御サブシステム 3 0 8 を制御することができる。

30

**【 0 1 5 4 】**

装置 3 0 0 は、ユーザが装置からの液体及び気体供給の 1 以上の態様を制御するためのユーザインターフェース 3 3 2 を含んでもよい。ユーザインターフェース 3 3 2 は、様々な実施形態によれば、例えば、送気気体流の開始及び停止、及び／または送気気体圧力の変更のためのコマンドを受信するため、または装置 3 0 0 の任意の他の機能を制御するために使用されてもよい。

40

**【 0 1 5 5 】**

いくつかの実施形態では、装置 3 0 0 等の流体供給装置によって管理される流体を術野に導くための線が、装置のポートに直接接続される。他の実施形態では、供給線は、装置のレセプタクルに接続されるコネクタに接続される。図 4 A は、複数の流体線を装置 4 0 0 に接続するためにコネクタ 4 1 0 が使用される流体供給装置 4 0 0 を示す。

**【 0 1 5 6 】**

コネクタ 4 1 0 は、気体供給線 4 1 4 を介して外科用スコープクリーナに気体を供給す

50

るための気体供給ポート 412 と、液体供給線 418 を介して外科用スコープクリーナに液体を供給するための液体供給ポート 416 と、液体入口線 421 を介して外科用スコープクリーナのための外部液体リザーバから液体を受け取るための液体入口ポート 420 とを含む。液体リザーバ加圧ポート 424 は、液体リザーバ加圧線 422 を介して、図 3 のリザーバ 320 等の液体供給リザーバに加圧気体を供給するために含まれ得る。

#### 【0157】

コネクタ 410 は、送気気体線 428 を介して送気気体流を手術腔に供給するための送気気体供給ポート 426 と、煙排気線 432 を介して手術腔から煙を排気するための煙排気ポート 430 とも含む。コネクタ 410 は、排気ポート 430 を介して受け取った煙を濾過するための 1 以上のフィルタを収容する流入フィルタハウジング 434 を含むことができる。コネクタ 410 は、術野に提供され、術野から受け取られる流体を濾過するための他のフィルタを含むことができる。

10

#### 【0158】

コネクタ 410 は、装置 300 のレセプタクル 450 に取り外し可能に受容され得る。1 以上のラッチ 452 は、レセプタクル 450 内にコネクタ 410 を保持するために使用され得る。1 以上の排出機構 454 は、レセプタクル 450 からコネクタ 410 を取り外すための 1 以上のラッチ 452 を解放するために使用され得る。

#### 【0159】

図 4B は、いくつかの実施形態に係るレセプタクル 450 を示す。レセプタクル 450 は、気体流を外科用スコープクリーナに供給するための第 1 の気体供給ポート 402 と、送気気体流を手術腔に供給するための第 2 の気体供給ポート 404 と、手術腔から煙を排気するための煙排気ポート 430 とを含む。レセプタクル 450 は、図 3 の液体供給リザーバ 320 のような液体供給リザーバに加圧気体を提供するための液体リザーバ加圧ポート 456 も含む。

20

#### 【0160】

レセプタクル 450 は、コネクタ 410 がレセプタクル 450 内に受け入れられたときに押下されるか、あるいは作動されるスイッチ 458 を含んでもよい。スイッチ 458 は、図 3 のコントローラ 328 等のコントローラに接続されてもよく、このコントローラは、コネクタ 410 がレセプタクル 450 に受け入れられていないときに、レセプタクル 450 のポートのうちの 1 以上を通る流れがないように、スイッチの状態に基づいて 1 以上の流体の流れを制御し得る。レセプタクル 450 は、さらに後述されるように、コネクタ 410 内の流量制御装置を作動させるためのアクチュエータの端部が延びる開口 460 も含む。レセプタクル 450 は、コネクタ 410 に接続された 1 以上の加熱チューブに電気を供給するための電気接続 462 も含み得る。

30

#### 【0161】

コネクタ 410 の背面側（不図示）は、上述のレセプタクル 450 のポートに適合するポートを含む。レセプタクル 450 のポートのいずれか、及び / またはコネクタ 410 の背面側のポートのいずれかに、1 以上のシールが提供され得る。また背面側には、アクチュエータの端部を受け入れるための開口部が含まれる。

40

#### 【0162】

図 4C 及び 4D は、レセプタクル 450 内に位置するコネクタ 410 の断面であり、コネクタ 410 内に組み込まれた流入装置 436 を示す。流入装置 436 は、流入装置 436 を通る液体流路 440 を開閉するために横方向に移動されるバルブ 438 を含む。図 4C は閉位置を示し、図 4D はバルブ 438 の開位置を示す。バルブ 438 は、レバー 442 の一端 439 によって閉位置から開位置に移動され、バネ 444 の力を介して開位置に戻される。レバー 442 は、枢動軸 445 を中心として枢動する。バルブ 438 を作動させるために、装置 400 内のその緯度アクチュエータ 448 のプランジャ 446 はレバー 442 の他端 443 を押し、レバーを枢動軸 445 を中心に枢動させ、レバー 442 の端 439 をバルブ 438 に押し、バネ 444 の力に抗して開位置まで横方向にバルブを強制的に移動する。図 4D に示すように、バルブ 438 が開位置にある状態で、液体供給リ

50

ザーバからの液体は、液体入口ポート 420 を介して流入装置 436 を流れ、液体供給ポート 416 を介して外科用スコープクリーナに流出することができる。

#### 【0163】

図 5 A ~ 5 B は、いくつかの実施形態に係る、スコープクリーナ用の液体を供給するための液体供給リザーバがコネクタ 510 に組み込まれた、流体供給装置 500 及びチューブセットコネクタ 510 を示す。コネクタ 410 と同様に、コネクタ 510 は図 5 A に示されるように、気体供給線 514 を介して外科用スコープクリーナに気体を供給するための気体供給ポート 512 と、液体供給線 518 を介して外科用スコープクリーナに液体を供給するための液体供給ポート 516 と、送気気体線 528 を介して手術腔に送気気体流を供給するための送気気体供給ポート 526 と、煙排気線 532 を介して手術腔から煙を排気するための煙排気ポート 530 とを含む。しかしながら、コネクタ 410 とは異なり、コネクタ 510 は、外部の液体リザーバから液体を受け取るための液体供給ポートを有していない。代わりに、コネクタ 510 は、内蔵された液体リザーバ 590 を含む。

#### 【0164】

コネクタ 510 は、生理食塩水等の液体で液体リザーバ 590 を充填するためのリザーバ充填ポート 592 を含むことができる。充填ポート 592 は、以下にさらに議論されるように、リザーバ 590 が加圧されるときにポートをシールするための一方向バルブを有し得る。ブリーダバルブ 594 が、リザーバ 590 を充填するときに空気を抜くために設けられてもよい。

#### 【0165】

図 5 B は、いくつかの実施形態に係る、コネクタ 510 を受容する装置 500 のレセプタクル 550 を示す。レセプタクル 550 は、外科用スコープクリーナに気体流を供給するための第 1 の気体供給ポート 502 と、手術腔に注入気体流を供給するための第 2 の気体供給ポート 504 と、手術腔から煙を排気するための煙排気ポート 530 とを含む。レセプタクル 550 は、スコープクリーナに提供される液体を加圧するために、加圧気体を液体リザーバ 590 に提供するための液体リザーバ加圧ポート 556 を含む。

#### 【0166】

いくつかの実施形態によれば、リザーバ 590 からの液体の流れを制御するために、バルブの形態の流入装置が、装置 500 内に提供される。従って、レセプタクル 550 は、リザーバ 590 から（不図示のコネクタ 510 の背面の出口との接続を介して）液体を受け取る液体入口 552 と、コネクタ 510 を介してスコープクリーナに液体を提供するための液体出口 554 とを含む。流入装置は、液体注入口 552 と出口 554 との間に延びる流れ線に設けられる。流入装置は、ソレノイドのようなアクチュエータによって作動され、液体の流れをオン及びオフにすることができる。リザーバ 590 が加圧されると、流入装置のバルブを開くことにより、液体がスコープクリーナに流れるようになる。

#### 【0167】

図 6 A 及び 6 B は、いくつかの実施形態に係る、外部の液体供給リザーバからスコープクリーナに液体を圧送するためにポンプがコネクタ 610 に組み込まれた、流体供給装置 600 及びチューブセットコネクタ 610 を示す。コネクタ 610 は、気体供給線 614 を介して外科用スコープクリーナに気体を供給するための気体供給ポート 612 と、液体供給線 618 を介して外科用スコープクリーナに液体を供給するための液体供給ポート 616 とを含む。図 3 のリザーバ 320 等の外部の液体リザーバから液体入口チューブ 622 を介して液体を受け取るための液体入口ポート 620 は、ポンプハウジング 670 内に収容されたポンプインペラに導くことができる。コネクタ 610 は、送気気体線 628 を介して送気気体流を手術腔に供給するための送気気体供給ポート 626 と、煙排気線 632 を介して手術腔から煙を排気するための煙排気ポート 630 とを含む。

#### 【0168】

図 6 B は、レセプタクル 650、及びレセプタクル 650 とインタフェースをとる、コネクタ 610 の背面側 611 を示す。コネクタ 610 の背面側 611 を通って延びるのは、コネクタ 610 内に収容されたポンプインペラのためのシャフト 640 である。シャフ

10

20

30

40

50

ト 6 4 0 に装着されているのは、レセプタクル 6 5 0 内の第 2 のカプラ 6 4 4 に結合し、それによって駆動される第 1 のカプラ 6 4 2 である。第 2 のカプラ 6 4 4 は、装置 6 0 0 内に配置されたモータのシャフトに装着される。モータがポンプインペラを駆動し、外部の液体供給リザーバからスコープクリーナに液体をポンプで送る。

#### 【 0 1 6 9 】

ポンプは、スコープクリーナへの液体の流れを制御するために、起動及び停止することができる。加えて、または代替的に、アクチュエータを使用して、コネクタ 6 1 0 内の液体流路を開閉することができる。図 6 B に示される実施形態では、ソレノイドの形態であり得る、アクチュエータのプランジャ 6 4 6 は、レセプタクル 6 5 0 から延び、コネクタ 6 1 0 の背面側 6 1 1 の開口 6 4 8 内に受け入れられる。プランジャ 6 4 6 は、ポンプから液体供給ポート 6 1 6 に至る、コネクタ 6 1 0 内の液体流線 6 5 2 まで延びる。プランジャ 6 4 6 は、ソレノイドの作用を通して延長され、液体流線 6 5 2 を挟み取る (pinch off) ことができる。従って、本実施形態では、流入装置は、液体の流れを遮断するために、アクチュエータのプランジャ 6 4 6 によって挟みとられる (pinched down) 液体流線 6 5 2 である。ポンプは連続運転可能であり、スコープクリーナへの液体の流れは、液体流線 6 5 2 のピンチングによって制御され得る。いくつかの実施形態では、ポンプからの流れは、図 4 C ~ 4 D のバルブ 4 3 8 等のバルブを介して制御することもできる。いくつかの実施形態では、ポンプは、液体を連続的に加圧してもよく、流れは、例えば、ピンチングアクチュエータまたはバルブによって制御され得る。

10

#### 【 0 1 7 0 】

いくつかの実施形態によれば、ピンチングアクチュエータは、例えばスコープクリーナのための気体供給を含む、1以上の他の流体の流れを制御するためにも使用され得る。図 6 B は、コネクタ 6 1 0 内の第 2 の流れ線 6 5 6 を挟むための、レセプタクル 6 5 0 から延びる第 2 のプランジャ 6 5 4 を示す。第 2 の流れ線は、例えば、コネクタ 6 1 0 を通るスコープクリーナ気体流路の一部であってよい。この構成により、スコープクリーナへの気体流を制御するための装置内に配置されたバルブの必要性を排除することができる。いくつかの実施形態では、第 2 の流れ線 6 5 6 を通る流れを制御するためのバルブが提供される。

20

#### 【 0 1 7 1 】

いくつかの実施形態によれば、コネクタ 6 1 0 内にポンプを含むことは、装置が、手術腔内の灌流等の追加の目的のために、術野への液体の供給を管理する能力を提供する。1以上の追加の液体流路線は、コネクタ 6 1 0 から延びる1以上の追加のチューブに、ポンプから至ることができる。図 6 A に戻り、灌流流出ポート 6 7 2 は、ポンプから灌流チューブ 6 7 4 を介して、手術腔を灌流するために使用される灌流供給装置への灌流流出を提供するために含まれ得る。いくつかの実施形態では、第 2 のプランジャ 6 5 4 または追加のプランジャは、灌流液の流れを制御するために、コネクタ 6 1 0 内の灌流液のための流れ線を挟むために使用できる。

30

#### 【 0 1 7 2 】

いくつかの実施形態によれば、コネクタ 6 1 0 等のコネクタは、電気及び/またはデータ通信を提供するためのワイヤ、ケーブル、または他の線を含むことができる。図 6 A ~ 6 B に示される実施形態では、コネクタ 6 1 0 は、術野の電気メス器具に電気を提供するための単極 R F コネクタ 6 8 0 及びケーブル 6 8 2 を含む。コネクタ 6 8 0 は、図 6 B に示されるように、レセプタクル 6 5 0 内の電力ポート 6 8 4 とインターフェースをとることができる。コネクタ 6 1 0 は、液体及び/または気体の送達、ポンプの動作、または任意の他の機能等、装置 6 0 0 の1以上の機能を制御するために使用することができる制御信号ワイヤ 6 8 8 を接続するための制御信号コネクタ 6 8 6 を含むこともできる。ワイヤ 6 8 8 は例えば、ユーザによって操作され得る、術野に配置されたスイッチまたは他の遠隔制御装置に導くことができる。

40

#### 【 0 1 7 3 】

いくつかの実施形態によれば、一体化されたチューブセットは、装置 3 0 0 、 4 0 0 、

50

500、または600等の流体供給管理装置によって管理される流体を術野に提供するために使用することができる。一体化されたチューブセットは、流体供給線を共に集めることによって、術野における乱雑さを低減させることができる。一体化されたチューブセットは、コネクタ410、コネクタ510、またはコネクタ610のいずれかのように、線の一部または全てが接続されるコネクタを含むことができ、これにより、線を1以上の機器に接続するためのセットアッププロセスを単純化することができる。一体化されたチューブセットは、外科用スコープクリーナ及び吸引／灌流装置のような、術野に、または術野から流体を送達するために使用できる、1以上的一体化された装置も含み得る。一体化されたチューブセットは、使い捨ての単回使用のチューブセットであってもよく、あるいは各使用の間に滅菌される再使用可能なチューブセットであってもよい。

10

#### 【0174】

図7は、いくつかの実施形態に係る、術野におけるチューブセット700の使用を示す。チューブセット700は、上述した原理に従って構成された、スコープ洗浄気体供給チューブ704及びスコープ洗浄液供給チューブ706に接続される外科用スコープクリーナ702を含む。本実施形態では、外科用スコープクリーナ702は、スコープクリーナ及び接続された供給チューブが予め接続されたチューブセットの一体化された構成要素であるが、他の実施形態では、スコープクリーナはチューブセットの一部として提供されず、チューブセットの供給チューブ704及び706は、手術室内等の外科的処置に備えてスコープクリーナに接続される。外科用スコープクリーナ702は、内視鏡カメラ746に適合された外科用スコープ762に装着することができる。外科用スコープクリーナ702及び外科用スコープ762は、手術腔を視覚化するために、第1のトロカール730を通して手術腔750内に挿入され得る。外科用スコープ762の端部にあるレンズ764が汚れたり曇ったりした場合、スコープクリーナ702は、上述した原理に従ってレンズ764を洗浄するために使用することができる。

20

#### 【0175】

チューブセット700は、灌流供給チューブ710及び吸引チューブ712に接続された吸引及び灌流装置708を含むことができる。吸引及び灌流装置708は、手術腔750内に吸引及び灌流を提供するために、第2のトロカール734内に挿入され得る。吸引及び灌流装置708は、チューブセットの一体化された構成要素であってもよいし、または手術に備えてチューブセットに接続されてもよい。

30

#### 【0176】

チューブセット700は、手術腔750に加圧気体を提供するために、第3のトロカール735のポート732に接続され得る、送気気体供給チューブ714も含み得る。チューブセットは、手術腔750から煙等の気体を抜き取るために、第2のトロカール734のポート736に接続することができる患者流出チューブ716も含む。

#### 【0177】

チューブセット700のチューブは、外側チューブ718によって共に保持することができ、これは手術室の片づけを助けることができる。いくつかの実施形態では、チューブは、チューブの周りに巻かれた1以上のストラップによって共に保持される。チューブセットは、焼灼ツール742に電流を供給するための単極線740等、術野内に延びる他の線を含むことができる。チューブセットは、外科用スコープ762に装着された内視鏡カメラ746にカメラ制御ユニット及び／または照明器を接続するための、1以上のデータ線744及び／または光ケーブルも含み得る。様々な実施形態によれば、チューブセットは、止血剤等の治療剤を手術腔内に噴霧するために、流体管理装置から加圧気体を運ぶことができる腹腔鏡噴霧器を組み込むことができる。

40

#### 【0178】

図8A及び8Bは、いくつかの実施形態に係る、上述の装置300、400、500、及び600のいずれか等の流体供給管理装置800へのチューブセット700の接続を示す。チューブセット700の非患者側端部760は、チューブセットのチューブの一部または全部が予め取り付けられている、コネクタ410、510、及び610のいずれかの

50

のようなコネクタ 770 を含む。コネクタ 770 は、流体供給管理装置 800 のレセプタクル 850 に接続される。図示された実施形態では、チューブセット 700 は、スコープクリーナ及び／または灌流供給装置等のために、術野に液体を供給するための、例えば生理食塩水バッグであり得る液体供給リザーバ 780 に接続された液体供給チューブ 720 を含む。図 8B は、チューブセット 700 の吸引線 722 の吸引装置 724 への接続を示す。

#### 【0179】

図示されないが、チューブセットの 1 本以上の線は、手術室内の他の機器に接続することができる。例えば、内視鏡カメラ用の 1 以上の通信線は、カメラ制御ユニット 810 に接続することができ、光ケーブルは、照明装置 820 に接続することができる。

#### 【0180】

いくつかの実施形態では、チューブセットは、スコープクリーナに接続された気体線がスコープクリーナから切り離され、例えば、手術腔内の創傷部位に止血硬化剤を噴霧するための噴霧ワンドや、手術腔の領域に療法的治癒効果を提供するための薬剤等の、外科的処置中に使用される別の装置に取り付けられるように構成することができる。加圧された気体は、気体駆動の器具や電動工具用の電力を提供するために使用され得る。いくつかの実施形態では、スコープクリーナに接続された液体線は、術野で使用される別の装置に電力を供給するために、スコープクリーナから切り離すことができる。いくつかの実施形態では、気体線及び液体線の両方は、スコープクリーナから切り離され、術野で使用される別の装置に電力を供給及び／または制御するために使用することができる。いくつかの実施形態では、流体送達システムからの信号線は、スコープクリーナ、または液体及び／または気体線とインターフェースをとる任意の他の装置のいずれかに、液体及び／または気体線が接続される装置に接続するために提供され得る。流体送達システムが、接続された装置に適した液体及び／または気体の流れを提供することができるよう、線（群）が流体送達システムに接続された装置のタイプに関連する情報を、当該信号線を介して伝達することができる。例えば、線がスコープクリーナに接続されている場合、流体送達システムは、スコープクリーナが接続されていることを（信号線上の信号を介して）登録し、洗浄シーケンスごとに液体及び気体の流れを提供してもよく、液体及び／または気体線が、液体及び／または気体によって給電される装置に接続されている場合、流体送達システムは、信号線を介して接続されたこのことを認識してもよく、液体及び／または気体の流れを連続的に提供してもよい。

#### 【0181】

図 9 は、いくつかの実施形態に係る、術野に液体を供給するための方法 900 を示す。ステップ 902 において、チューブセットのコネクタが液体供給システムに接続される。コネクタは、例えば、コネクタ 410、510、または 610 のいずれかであってよく、液体供給システムは、装置 400、500、または 600 のいずれかであってよい。チューブセットは、例えば、図 7 のチューブセット 700 とすることができる。チューブセットは、コネクタの第 1 のポートに接続された第 1 の供給チューブと、コネクタの第 2 のポートに接続された第 2 の供給チューブと、コネクタの第 3 のポートに接続された第 3 の供給チューブと、を含む。例えば、図 4 を参照すると、チューブセットは、送気気体供給ポート 426 に接続された送気気体線 428 と、液体供給ポート 416 に接続された液体供給線 418 と、気体供給ポート 412 に接続された気体供給線 414 とを含むことができる。

#### 【0182】

ステップ 904 において、手術腔に送気するための第 1 の気体流が、第 1 の供給チューブを介して外科的処置中に供給される。例えば、二酸化炭素は、手術腔を気腹するために、図 4 の送気気体線 428 を介して供給され得る。ステップ 906 において、外科用スコープを洗浄するための液体が、第 2 の供給チューブを介して外科的処置中に供給される。例えば、生理食塩水または生理食塩水ソリューションは、図 4 の液体供給線 418 を介して、スコープクリーナ 100 等の外科用スコープクリーナに供給されてよい。ステップ 908 において、外科用スコープから液体を除去するための第 2 の気体流が、外科的処置中

10

20

30

40

50

に第3の供給チューブを介して供給される。例えば、二酸化炭素が、气体供給線414を介して外科用スコープクリーナに供給されてよい。

#### 【0183】

いくつかの実施形態では、方法900は、コネクタを液体供給システムに接続する前に、予め滅菌され包装されているチューブセットを開梱することをさらに含む。いくつかの実施形態では、包装されたチューブセットはスコープクリーナを含む。他の実施形態では、方法900は、チューブセットコネクタが液体供給システムに接続される前または後に、外科用スコープに接続される第2及び第3の供給チューブを取り付けることをさらに含む。いくつかの実施形態では、方法900は、1回の外科的処置に使用した後に、チューブセットを廃棄することを含む。他の実施形態では、方法900は、使用後にチューブセットを再滅菌することを含む。

10

#### 【0184】

いくつかの実施形態では、方法900は、コネクタの第4のポートに接続された排気チューブを介して手術腔を排気することをさらに含む。例えば、手術腔からの煙は、装置400に接続されたコネクタ410の煙排気ポート430に接続される煙排気線432を介して排気することができる。

#### 【0185】

図10は、いくつかの実施形態に係る、外科用スコープが手術腔に挿入されている間に外科用スコープを洗浄するための方法1000を示す。ステップ1002において、図1Aのスコープ150のような外科用スコープが、スコープクリーナ100のシース102のような外科用スコープクリーナのシースに挿入される。ステップ1004において、外科用スコープ及びシースが手術腔内に挿入される。例えば、図1A及び図7を参照すると、クリーナ100のシース102が装着された外科用スコープ150のチューブ152は、トロカール730の管腔を通じて手術腔750内に挿入される。ステップ1006において、外科用スコープクリーナのシースに挿入された外科用スコープを使用して、手術腔が観察される。例えば、図7の内視鏡カメラ746によって生成された画像は、手術室のディスプレイを介して表示され、外科医によって観察され得る。

20

#### 【0186】

ステップ1008において、外科用スコープのレンズからの堆積物は、レンズから堆積物を除去するために手術スコープクリーナの少なくとも1つのノズルから液体をレンズに噴霧し、レンズから液体を除去するために手術スコープクリーナの少なくとも1つのノズルから気体を手術スコープのレンズに吹き付けることによって洗浄されてもよい。例えば、図1Cを参照すると、外科用スコープ150のレンズ156からの堆積物は、レンズ156から堆積物を除去するために外科用スコープクリーナ100のノズル112から食塩水をレンズ156に噴霧し、その後、レンズ156から生理食塩水を除去するために、外科用スコープクリーナ100のノズル114から二酸化炭素のバーストを外科用スコープ150のレンズ156に吹き付けることによって洗浄され得る。液体噴霧及び気体のバーストの各々は、同じ長さまたは異なる長さであってもよい、予め定められた期間にわたって提供されてよい。液体噴霧及び気体のバーストのそれぞれの期間は、液体及び気体が少なくとも一部の時間にわたって同時に提供されるように、重なり合うことができる。

30

#### 【0187】

いくつかの実施形態では、上述の洗浄シーケンスは、ユーザコマンドに応答して実行することができる。例えば、ユーザは、手術室のディスプレイ上に表示された1以上の内視鏡画像またはビデオ上において、スコープのレンズの汚れ及び/または曇りを示すぼけを見ることができ、スコープ洗浄シーケンスを開始するためのコマンドを発行することができる。コマンドは、例えば、図7の内視鏡カメラ746のような内視鏡カメラ上のボタン押下を介して提供されてもよい。ボタン押下は、通信線744を介して、図8Bのカメラコントローラ810のようなカメラコントローラに通信され得る。カメラコントローラは、液体管理装置に通信可能に接続することができる。例えば、図3を参照すると、カメラコントローラは、外部システム334の構成要素であってもよいし、液体管理装置300

40

50

に通信可能に接続された外部システム 334 に通信可能に接続されてもよい。ユーザのコマンドに基づいて、外部システム 334 は、清掃シーケンスを実行するために、装置 300 にコマンドを送信することができる。ユーザは、彼 / 彼女がスコープ、カメラヘッドに一時的に取り付けるボタン、またはコネクタを介して送気器に延びる電気ワイヤを用いてスコープ洗浄シースの近位端に一体化されるボタンを押してもよく、前述のボタン / スイッチは、チューブセットに一体化される。

#### 【 0188 】

いくつかの実施形態では、外部システム 334 の様々な実施形態のような画像解析及び制御システムは、内視鏡撮像装置によって生成された 1 以上の画像または 1 以上のビデオフレームを解析して、スコープの汚れ及び / または曇りを検出する画像処理を含む。スコープの汚れ及び / または曇りが検出されると、制御システムは、洗浄シーケンスを実行するように液体管理装置 300 に制御コマンドを送信することができる。従って、いくつかの実施形態では、制御システムは、外科用スコープのレンズ上の堆積物を自動的に検出し、外科用スコープのための洗浄シーケンスを開始するために接続された装置にコマンドを送信する方法を実行するための 1 以上のプロセッサ及び 1 以上のプログラムを記憶するメモリを含む。様々な実施形態に係る、制御システムによって実行される例示的な方法は、図 12 の方法 1200 である。方法 1200 のステップ 1202 において、制御システムは、制御システムに通信可能に接続された内視鏡撮像装置から術野の 1 以上の画像を受信する。内視鏡撮像装置は、外科用スコープ 150 等の、手術腔内に挿入されるスコープに接続された内視鏡カメラを含む。スコープは、外科用スコープクリーナ 100 のようなスコープクリーナに受容されてもよく、または図 11A ~ E のスコープ 1100 のような一体化されたクリーナ機能を有してもよい。ステップ 1204 において、制御システムは、1 以上の画像を解析することによって、外科用スコープのレンズ上の堆積物を自動的に検出する。堆積物を検出するために、任意の適切な画像処理アルゴリズムまたはアルゴリズムの組合せを使用されてもよい。ステップ 1206 において、制御システムは、通信可能に接続された液体管理装置に、手術スコープを洗浄するために 1 以上の液体を術野に提供するコマンドを送信する。いくつかの実施形態では、コマンドは、堆積物の検出に応答して自動的に送信されてもよい。様々な実施形態によれば、制御システムからのコマンドの受信に応答して、液体管理装置は、外科的処置中に外科用スコープのレンズを洗浄するために、装置から液体流及び / または気体流を、外科用スコープクリーナまたは洗浄一体型の外科用スコープに供給する。いくつかの実施形態では、液体流は、第 1 の期間にわたって最初に供給され、気体流は、第 1 の期間に少なくとも部分的に後続する第 2 の期間にわたって供給される。

#### 【 0189 】

いくつかの実施形態では、画像解析及び制御システムは、手術室内のディスプレイ上等において、汚れ及び / または曇りが検出されたことの通知をユーザに提供してもよい。画像解析及び制御システムは、洗浄シーケンスを開始するために、ユーザからの確認を待つてもよい。ユーザは、音声コマンド、カメラヘッド上のボタン押下、または画像解析及び制御システムのユーザインタフェース上のボタン押下等の任意の適切なユーザ入力を介して、洗浄シーケンスが実行され得ることを確認してもよい。ユーザコマンドの受信に応答して、画像解析及び制御システムは、洗浄シーケンス開始コマンドを液体管理装置に送信してもよく、液体管理装置は、洗浄シーケンスを制御することによって応答してもよい。

#### 【 0190 】

液体洗浄装置は、スコープクリーナに液体の流れを提供するためにアクチュエータを作動させることによって、洗浄シーケンスを制御してもよい。例えば、装置 300 のコントローラ 328 は、リザーバ 318 から受け取った液体の流れを流入装置 318 に許可させるために、アクチュエータ 316 にコマンドを送信してもよい。図 4C 及び 4D を参照すると、これは、プランジャー 446 がレバー 442 を動かしてバルブ 438 を開位置に移動させるように、ソレノイド 448 を制御することを含んでもよい。いくつかの実施形態では、洗浄シーケンスは、第 1 の所定の期間、レンズに液体を噴霧することを含む。この期

10

20

30

40

50

間が経過すると、アクチュエータは、液体の流れを停止するように制御されてもよい。例えば、プランジャー 446 は後退され、バルブ 438 はバネ 444 の力により閉位置に戻つてもよい。

#### 【0191】

液体洗浄装置は、加圧気体が外科用スコープクリーナに流れるようにバルブを開くことによって洗浄シーケンスを継続してもよい。例えば、図3を参照すると、コントローラ 328 は、バルブ 314 を開くように制御して、気体供給入口 306 からの加圧気体が（例えば、レギュレータ 312 またはレギュレータ 315 によって調節されるように）スコープクリーナに流れるようにしてもよい。気体は、第2の所定の期間にわたって供給されてもよい。気体のバーストは、液体が提供されている間に提供されてもよいし、液体が提供された後に完全に提供されてもよい。

10

#### 【0192】

いくつかの実施形態によれば、外科用スコープ洗浄は、スコープシャフト内に少なくとも1つの液体チャネル及び少なくとも1つの液体出口を構築することによって、外科用スコープ自体に組み込まれる。これは、副鼻腔内等の狭い通路内に挿入するために別個の洗浄シースが法外に大きくなり得る、サイナススコープ等の小さい外科用スコープにとって特に有利であり得る。従って、様々な実施形態によれば、スコープ及び洗浄シース機能は、単一のソリューション - 一体化された洗浄能力を有するスコープ - に組み合わされる。これらの2つの従来の別個の機能を組み合わせることによって、洗浄能力を有するスコープの全体的なサイズを最小化することができ、別個のスコープ及びシースソリューションよりもはるかに小さい断面積を達成することができる。様々な実施形態によれば、洗浄ソリューションをスコープに組み込むことは、別個のシースによって導入される反射及び他の視覚障害（視界の妨害等）の量を低減し、シースによって短縮されるスコープの作業長を維持することを含む、他の利点を有する。

20

#### 【0193】

様々な実施形態に係る、洗浄一体型のスコープは、手術空間のサイズが限られているため、挿入された装置の断面サイズが、主要な設計上の制限となる機能的内視鏡副鼻腔手術（FESS）及び経鼻的頭蓋底手術に特に好適となり得る。様々な実施形態によれば、洗浄チャネルをスコープ内に一体化することにより、組み合わせたソリューションのサイズは、手術室で従来使用されているポンプ及びチューブに使用するために十分に大きい洗浄チャネル断面積を維持しながら、（従来のサイナススコープのサイズである）高さ 4.6 mm 及び幅 4.0 mm の機能円形断面と同じくらい小さくすることができる。

30

#### 【0194】

図11A～Eは、いくつかの実施形態に係る、一体化された洗浄機能を有するスコープを示す。最初に図11Aを見ると、スコープ 1100 は、本体から遠位に延び、使用中に手術腔内に挿入されるように構成されたシャフト 1102 を含む。シャフト 1102 は、シャフト 1102 の遠位端 1116 にある少なくとも1つの液体出口 1114 に液体を導く、少なくとも1つの液体チャネル（以下でさらに説明する）を含む。少なくとも1つの液体出口 1114 は、シャフトの遠位端 1116 に位置する光学部品 1112（窓またはレンズ等）上に液体を導くように構成される。

40

#### 【0195】

本体 1104 は、スコープ 1100 の近位端 1118 に配置された接眼レンズ 1106 を含む。接眼レンズ 1106 は、スコープ 1100 を撮像装置に接続するように構成することができる。本体は、スコープ 1100 に照明を提供する光ケーブルに接続するための光ケーブルコネクタとして構成することができる光ポート 1108 を含む。本体 1104 は、スコープ 1100 に液体及び/または排気を供給する用の、少なくとも1つの液体供給及び/または排気供給システムに接続するための少なくとも1つの液体ポート 1110 も含む。少なくとも1つの液体ポート 1110 は、生理食塩水等の液体用、または二酸化炭素等の気体用に構成することができる（本明細書では、「流体」という用語が液体及び気体を包含する）。いくつかの実施形態では、本体 1104 は、单一の流体ポート 111

50

0を含む。いくつかの実施形態では、本体1104は、液体ポート及び気体ポート等の複数の流体ポート1110を含む。いくつかの実施形態では、流体ポート1110は、液体と気体の両方を、順次（上流バルブ経由等）または同時に（供給される液体の圧力を増加させる等）供給するために使用できる。いくつかの実施形態では、流体供給システムの蠕動動作による等、流体は、ポート1110の内外の両方に流れる。少なくとも1つの流体ポート1110は、術野に流体を供給するために使用される従来のチューブに接続するように構成され得る。

#### 【0196】

図11Bは、スコープ1100のシャフト1102の一部の（図11Aの線A-A上にとられた）断面の斜視図を示す。シャフト1102は、本体1104内の少なくとも1つの流体ポート1110とシャフト1102の遠位端1116の少なくとも1つの流体出口1114との間で流体が流れるための、少なくとも1つの流体チャネル1120を含む。少なくとも1つの流体チャネル1120は、従来のスコープシャフトの外側チューブ状壁に対応する第1の壁部分1122（従来のスコープ構成の外側チューブ状壁の例のための図1A～1Bのスコープ150のチューブ152参照）と、第1の壁部分1122の周囲に少なくとも部分的に伸びる第2の壁部分1130との間に配置される。

10

#### 【0197】

様々な実施形態によれば、第2の壁部分1130は、シャフト1102の外面が第2の壁部分1130と、第2の壁部分1130によって囲まれていない第1の壁部分1122の部分とによって形成されるように、第1の壁部分1122の周囲に部分的にのみ伸びる。第2壁部分1130が第1壁部分1122の周囲に部分的にのみ伸びる状態で、シャフト1102の外面は非円筒状である。少なくとも1つの流体チャネル1120を収容するために必要とされるサイズの増加は、長軸方向におけるシャフト1102の幅1134に集中し、短軸方向における幅1132の増加は、同じサイズの従来の内視鏡のシャフトに比較して、ほとんどまたは全くない。いくつかの実施態様において、第1の壁部分1122は円筒状であり、短軸方向におけるシャフト1102の幅1132は、第1の壁部分1122の直径に等しく、結果、同じサイズの従来のスコープシャフトに比較して短軸に沿ってシャフト1102の幅の増加はない。例えば、従来の4mmスコープに対応する大きさの内視鏡1100の短軸に沿った幅1132は、4mmであってもよい。

20

#### 【0198】

様々な実施形態によれば、第1の壁部分1122及び第2の壁部分1130は、第1の壁部分1122に対する第2の壁部分1130の溶接、押し出し、及び／または機械加工を介して等、任意の適切な方式で形成され得る、一体のピースに一体化される。いくつかの実施形態では、図1Dに示される2つの導管118及び120のように構成される等、複数の流体チャネルが第1の壁部分1122と第2の壁部分1130との間に提供される。

30

#### 【0199】

シャフト1102は、第1の壁部分1122の半径方向内側に配置され、第1の壁部分1122と共に、光ポート1108に接続された光ケーブルからの光を運ぶ光ファイバを配置するためのチャネル1126を規定する内側チューブ1124を含む。内側チューブ1124は、シーンからの光を導くための光学チャネル1128を規定し、1以上の光学コンポーネント（不図示）を収容することができる。

40

#### 【0200】

図11C及び11Dは、様々な実施形態に係る、シャフト1102の遠位部分の斜視図及び断面図である。少なくとも1つの流体出口1114は、シャフト1102の遠位端1116に設けられ、少なくとも1つの流体チャネル1120からシャフト1102の1116の遠位端に配置される光学部品1112上に流体を導くように構成される。少なくとも1つの流体出口1114は、光学部品1112から堆積物を洗浄及び／または吹き付けるために、光学部品1112に衝突するように流体流を回すよう構成される。いくつかの実施形態では、少なくとも1つの流体出口1114は、第2の壁部分1130の遠位端を内側に転がすことによって形成される。いくつかの実施形態では、別個の流体出口111

50

4は、第2の壁部分1130の遠位端に接合される。いくつかの実施形態では、少なくとも1つの流体出口は、少なくとも1つの流体出口が内視鏡1100の視野を不明瞭にしないことを確保するために、シャフト1102上に強固に配置される。少なくとも1つの流体出口は、非反射性コーティングを備えるか、または非反射性材料で形成される等することで、反射を最小限に抑えるように構成され得る。

#### 【0201】

いくつかの実施形態では、流体出口は、複数の流体導管の各々に対して提供され得る。例えば、複数の流体出口は、2つのノズル112、114を含む、図1Cのノズルヘッド110のように構成することができる。いくつかの実施形態では、単一の流体出口が、複数の流体導管に対して提供され得る。単一の流体出口は、複数の導管からの流体 - 例えば、液体噴霧、それに続く気体吹き付け - を順次提供するために、及び／または複数の導管からの流体の混合物を提供するために構成され得る。

10

#### 【0202】

図11Eは、いくつかの実施形態に係る、シャフト1102の近位部分及び本体1104の一部の断面図である。少なくとも1つの液体ポート1110は、本体1104内の流体通路1136を介して、シャフト1102の少なくとも1つの流体チャネル1120と連通する。いくつかの実施形態では、流体通路1136は、第1の壁部分1122と、第1の壁部分112を受け入れるために形成された本体1104の開口部との間の間隙により規定される。

20

#### 【0203】

第2の壁部分1130は、第2の壁部分1130を本体1104に溶接すること等により、流体漏出を防ぐために本体1104にシールすることができる。いくつかの実施形態では、第2の壁部分1130は、本体1104で終端する。

#### 【0204】

いくつかの実施形態によれば、第1の壁部分1122は、本体1104内に延び、本体1104内で終端する。光ポート1108からの光ファイバ1138は、チャネル1126内に延びる。内側チューブ1124は、本体1104の近位端に向かって延び、接眼レンズ1106で終端してもよい。

#### 【0205】

様々な実施形態によれば、本体1104の光学部分への流体の漏出を防止するために、シール1140が、液体ポート1110と光ポート1108との間に位置する位置で、本体1104と第1の壁部分1122の外側との間をシールするために、本体1104内に配置される。シール1140は、流体が本体1104の光ポート部分に近位方向に流れることを防止することができる。

30

#### 【0206】

内視鏡1100は、流体流及びノズルがシースの一部としてではなく、内視鏡1100上に直接設けられることを除いて、図9の方法900及び図10の方法1000を含む上述の方法のいずれかに従って使用することができる。例えば、様々な実施形態によれば、図3の術野に出入りする流体流を管理する装置300、図4A及び4Bの流体供給装置400、図5A～5Bの流体供給装置500、または図6の流体供給装置600のような1以上の流体供給システムの1以上のチューブは、内視鏡1100の1以上の流体ポート1110に接続される。これは、例えば、図7のチューブセット700を用いて行うことができる。その後、内視鏡1100は患者の体内に挿入される。同一の相対的サイズのスコープ用の洗浄シースと比較して、内視鏡1100のシャフト1102のサイズが小さいため、より小さな空間及び／または（より小さいトロカール用の）より小さい切開が達成され得る。内視鏡1100は、従来の方法で使用することができ、堆積物が光学部品1112上に形成されると、1以上の流体が、堆積物を除去するために光学部品1112に導かれ得る。流体流のトリガは、シースベースの洗浄のための本明細書に記載された方法のいずれかに従うことと含む、任意の適切な様式で達成され得る。

40

#### 【0207】

50

いくつかの実施形態によれば、内視鏡 1100 は、サイナスコープとして構成され、単一の流体ポート 1110、単一の流体チャネル 1120、及び単一の流体出口 1114 を有する。内視鏡 1100 は、流体ポート 1110 に接続されたチューブを介して、市販のサイナスコープ洗浄ポンプ(群)に取り付けられる。ポンプが作動すると、流体(生理食塩水等)が流体ポート 1110 に流入し、流体チャネル 1120 を通って流れ、内視鏡 1100 の光学部品 1112 上に流れて、光学部品 1112 から堆積物(汚れまたは曇り等)を洗浄する。ポンプ(群)の逆サイクル中、流体は、流体出口 1114(その後、流体入口として機能する)を介して流体チャネル 1120 に引き戻され、内視鏡 1100 の光学部品 1112 から流体を除去し得る。様々な実施形態によれば、流体チャネル 1120 の断面積は、内視鏡 1100 の遠位端 1116 における流体の適切な速度及び方向を可能にしつつ、チューブ内の背圧の発生を防止するように最適化される。

#### 【0208】

前述の開示は、説明の目的で、特定の実施形態を参照して開示された。しかしながら、上記の例示的な議論は、網羅的であることや、本発明を開示された正確な形態に限定することを意図するものではない。上記の教示に鑑みて、多くの修正及び変形が可能である。実施形態は、技術の原理とそれらの実用的な応用を最もよく説明するために選択され、開示されたものである。これにより、当業者であれば、考えられる特定の用途に適した様々な変更を加えて、本技術及び種々の実施形態を最良に利用することができる。

#### 【0209】

本開示及び例示は、添付の図面を参照して十分に説明されたが、種々の変更及び修正が当業者には明らかになることに留意されたい。そのような変更及び修正は、特許請求の範囲によって定義される開示及び例示の範囲内に含まれるものとして理解されるべきである。最後に、本出願において参照された特許及び刊行物の開示全体は、参照により本明細書に組み込まれる。

10

20

30

40

50

【四面】

【図 1 A】

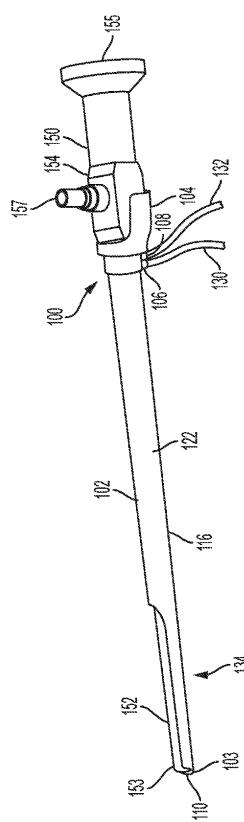


FIG. 1A

【図1B】

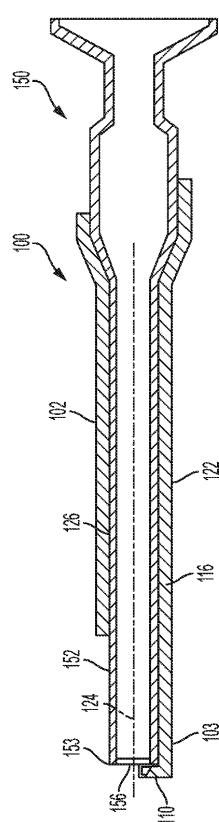


FIG. 1B

10

20

【図 1 C】

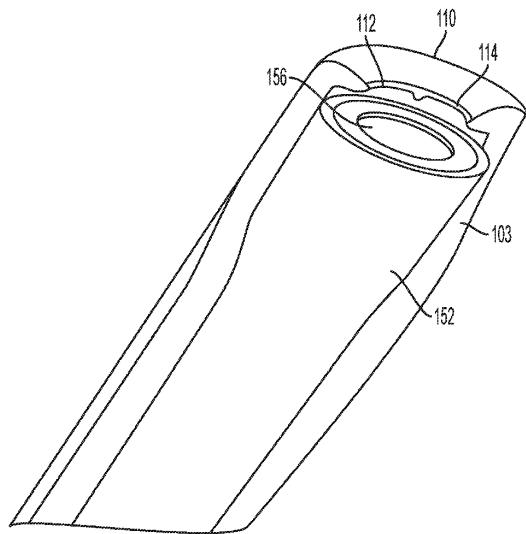


FIG. 1C

【図1D】

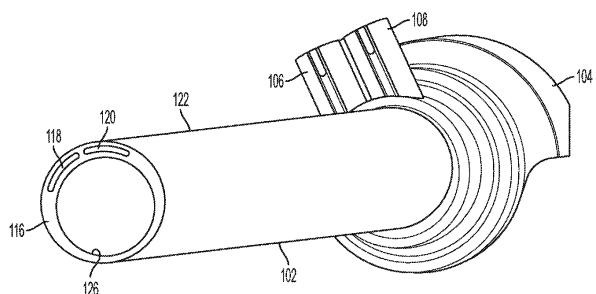


FIG. 1D

30

40

50

【図 1 E】

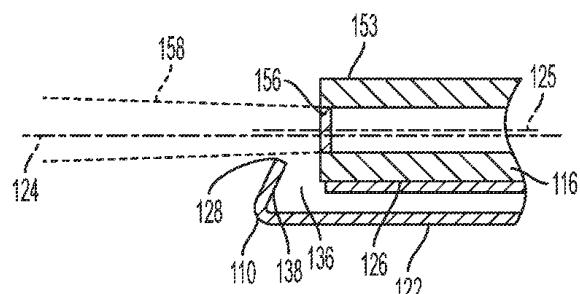
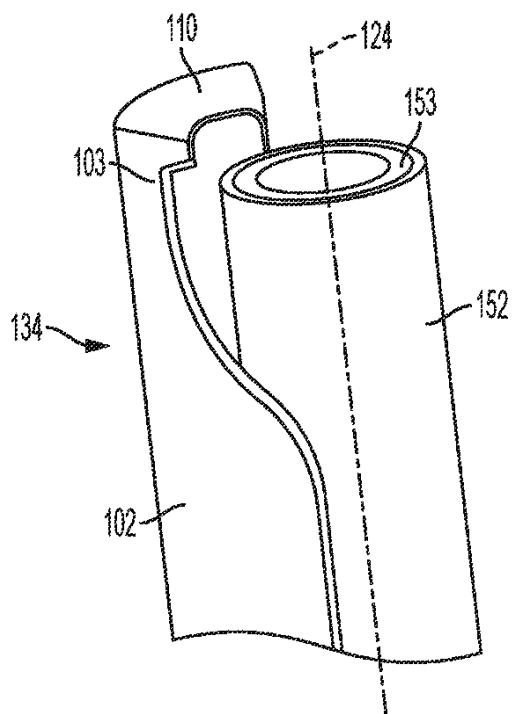


FIG. 1E

【図 1 F】

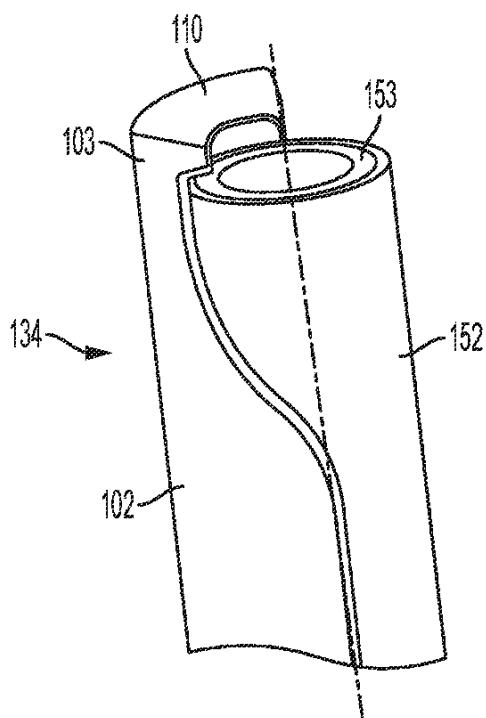


10

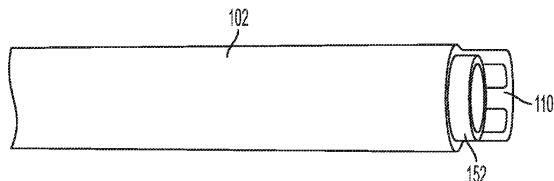
20

FIG. 1F

【図 1 G】



【図 1 H】



30

40

FIG. 1H

FIG. 1G

50

【図11】

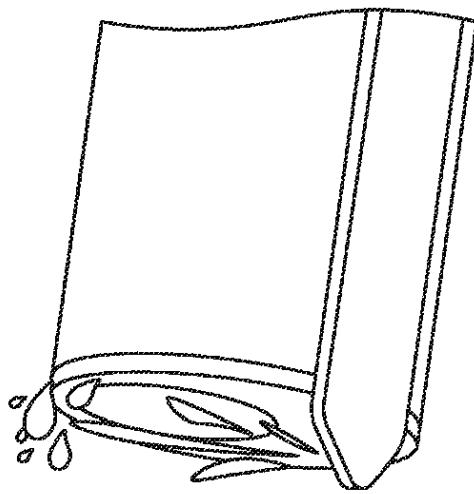


FIG. 11

【図1】

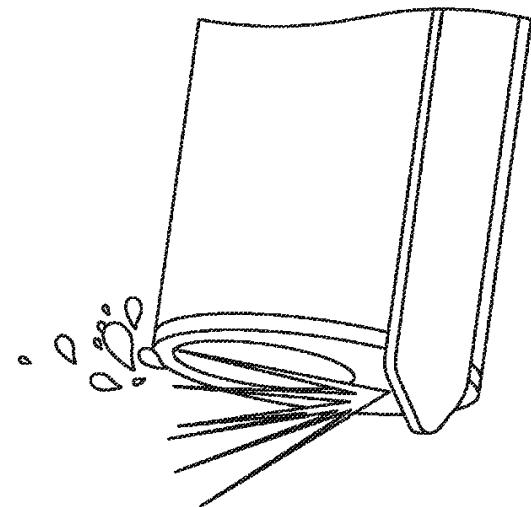


FIG. 1J

【図2】

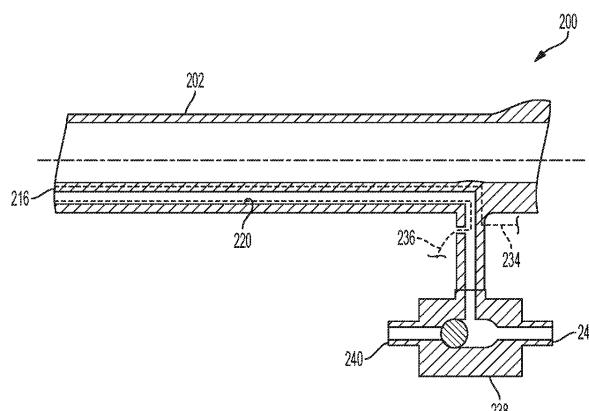
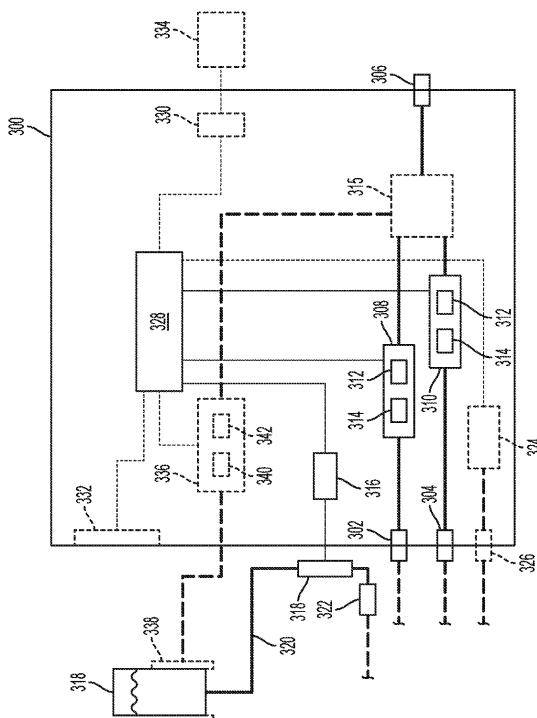


FIG. 2

【図3】



三  
G  
上

10

20

30

40

50

【図 4 A】

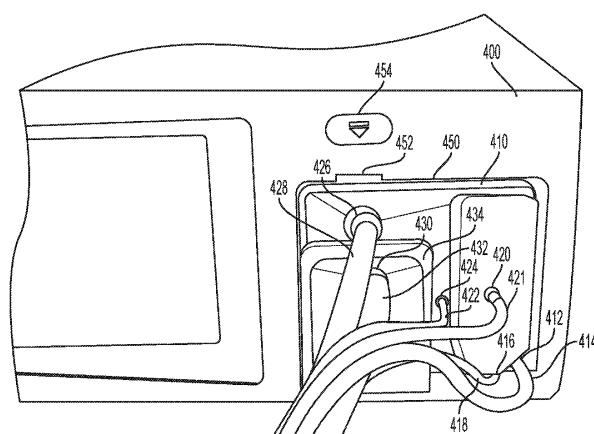


FIG. 4A

【図 4 B】

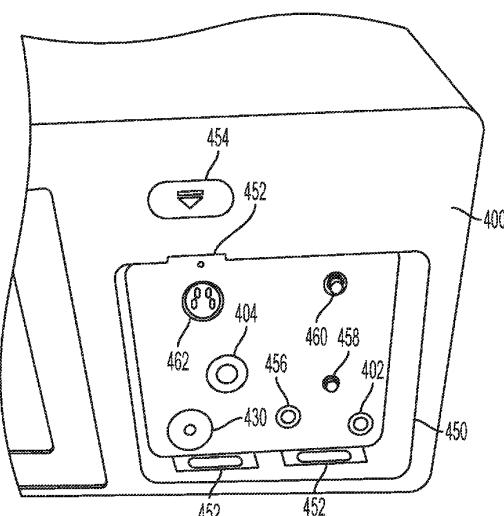


FIG. 4B

【図 4 C】

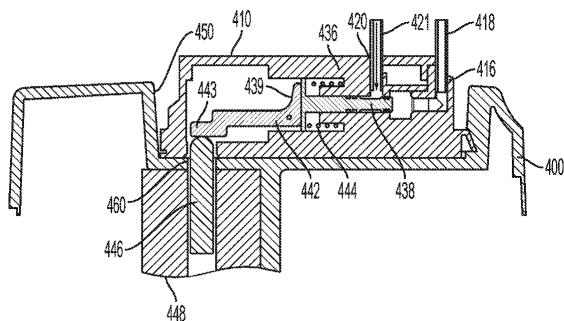


FIG. 4C

【図 4 D】

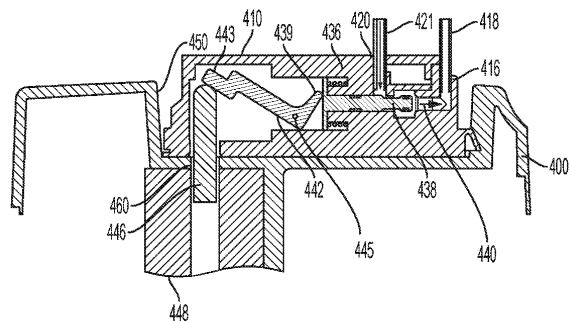


FIG. 4D

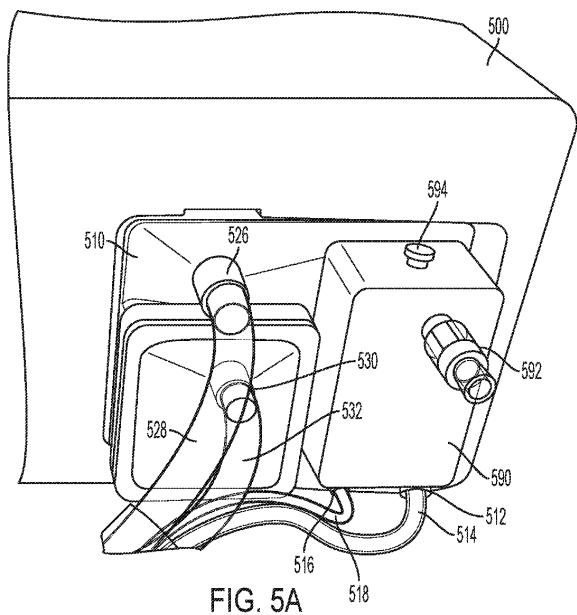
20

30

40

50

【図 5 A】



【図 5 B】

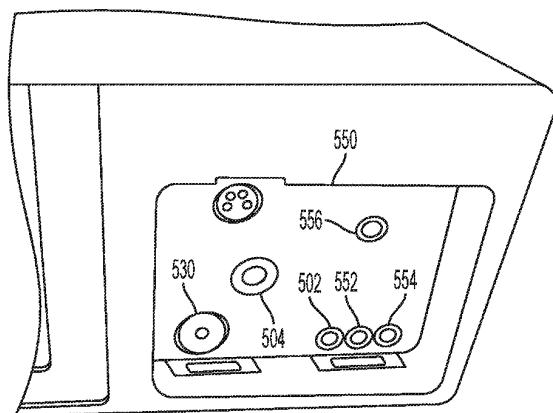


FIG. 5B

【図 6 A】

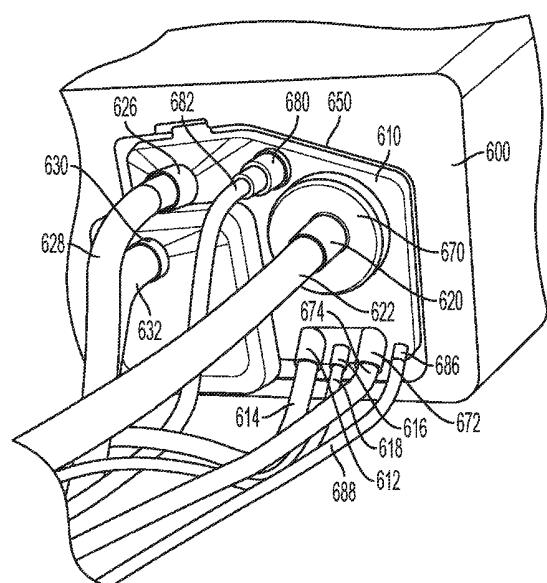


FIG. 6A

【図 6 B】

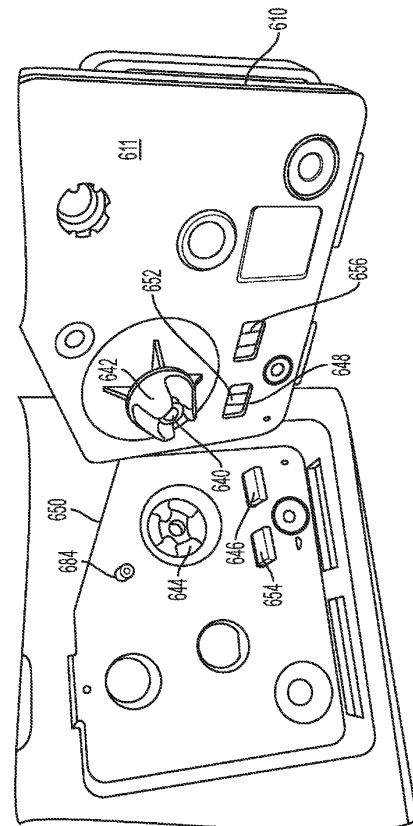


FIG. 6B

40

50

【図7】

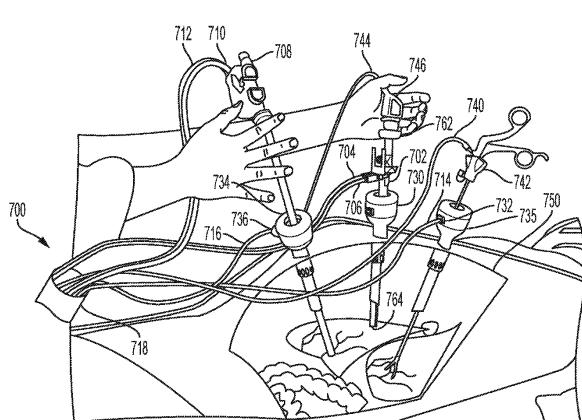
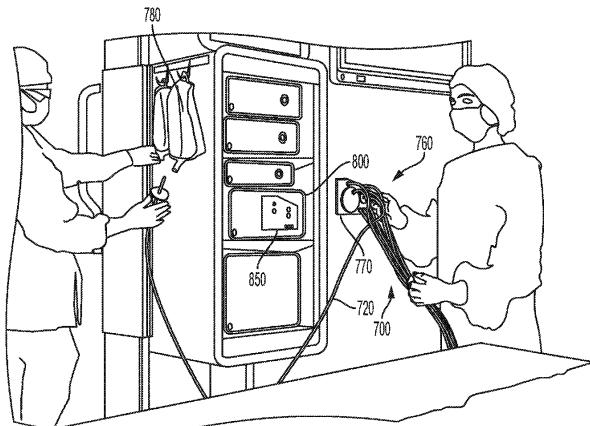


FIG. 7

【図 8 A】



10

FIG. 8A

【図 8 B】

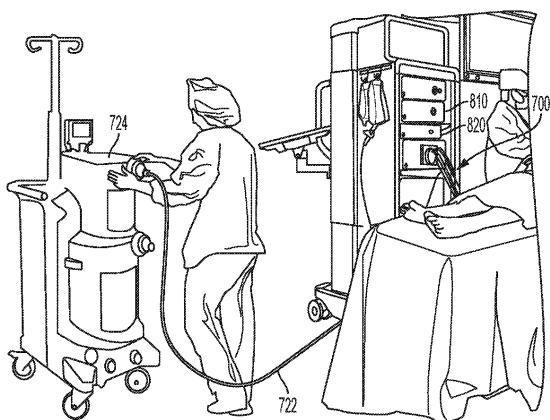
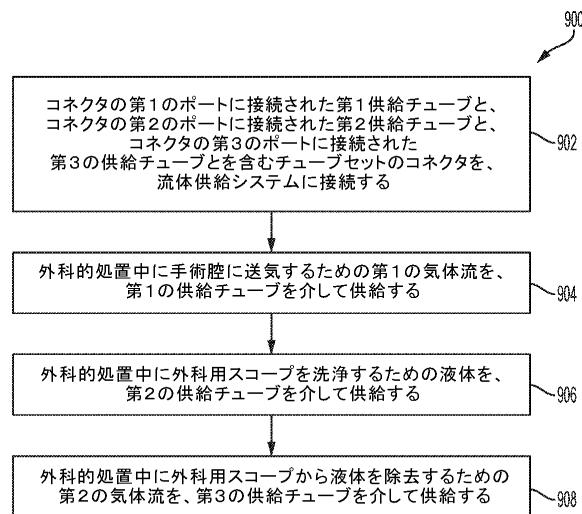


FIG. 8B

【図9】



20

30

FIG. 9

【図 10】

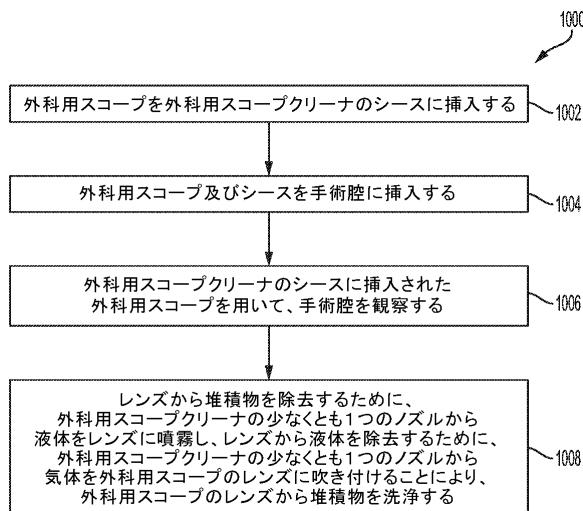


FIG. 10

【図 11A】

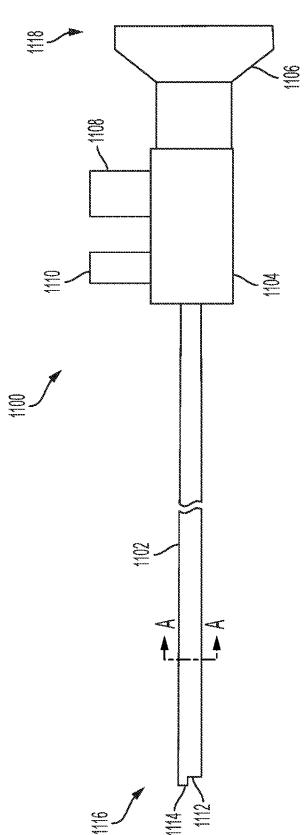
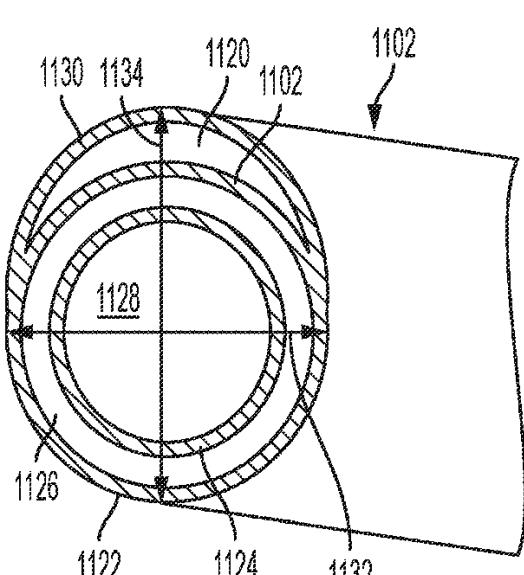


FIG. 11A

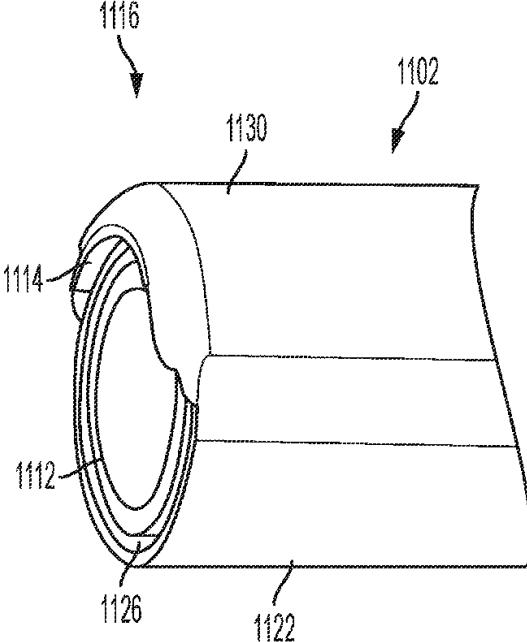
10

20

【図 11B】



【図 11C】



30

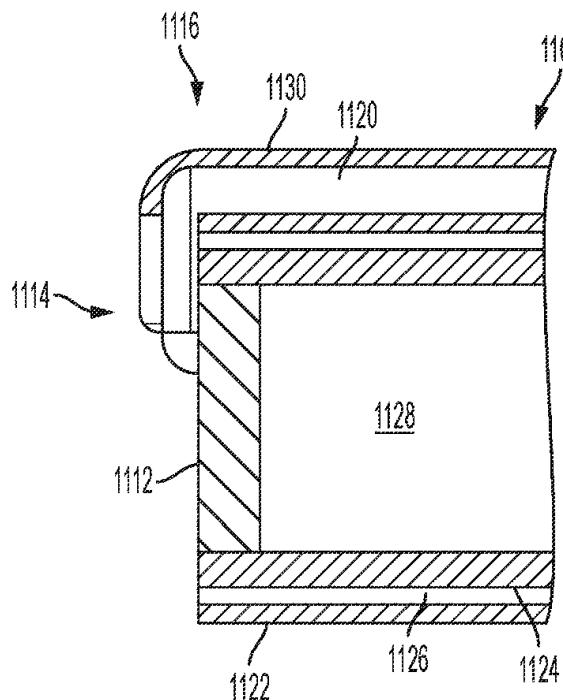
40

FIG. 11C

FIG. 11B

50

【図 11D】



【図 11E】

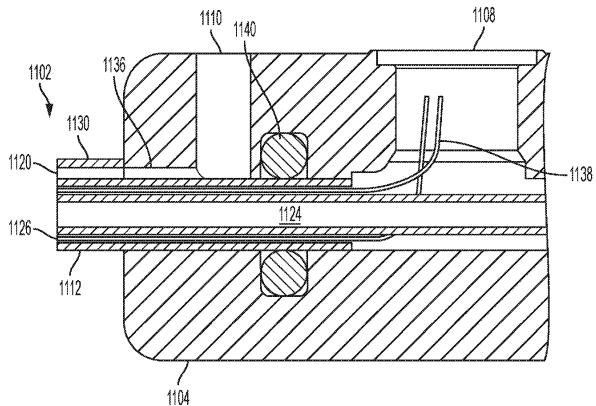
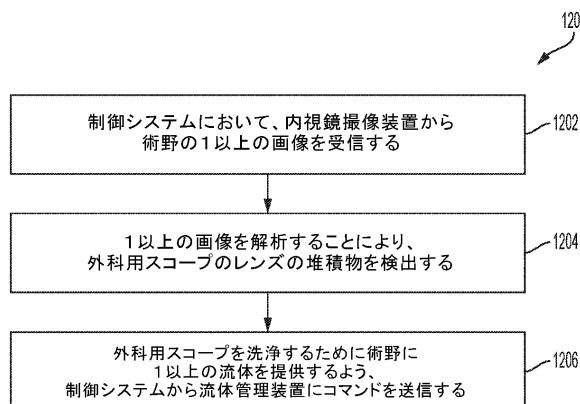


FIG. 11E

10

20

【図 12】



30

FIG. 12

40

50

---

フロントページの続き

ド 2 8 2 5 , ストライカー コーポレイション内

(72)発明者 ハイン , エリック

アメリカ合衆国ミシガン州 4 9 0 0 2 , カラマズー , エアヴュー・ブルヴァード 2 8 2 5 , ス  
トライカー コーポレイション内

(72)発明者 コフィーン , ジャレッド

アメリカ合衆国ミシガン州 4 9 0 0 2 , カラマズー , エアヴュー・ブルヴァード 2 8 2 5 , ス  
トライカー コーポレイション内

審査官 田中 洋行

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 9 / 0 2 6 2 0 6 ( WO , A 1 )

国際公開第 2 0 1 8 / 1 7 3 1 4 5 ( WO , A 1 )

特表 2 0 1 7 - 5 2 9 1 3 2 ( J P , A )

特表 2 0 1 6 - 5 0 8 7 9 6 ( J P , A )

米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 2 1 7 9 7 0 ( U S , A 1 )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B名)

A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2