

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7401112号  
(P7401112)

(45)発行日 令和5年12月19日(2023.12.19)

(24)登録日 令和5年12月11日(2023.12.11)

(51)国際特許分類	F I			
A 6 1 M 1/00 (2006.01)	A 6 1 M	1/00	1 6 0	
	A 6 1 M	1/00	1 3 0	

請求項の数 13 (全27頁)

(21)出願番号	特願2021-171626(P2021-171626)	(73)特許権者	516245863 クリアフロー, インコーポレイテッド CLEARFLOW, INC. アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 6 1 8, アーバイン, スイート 1 5 0, 1 6 テクノロジー ドライブ
(22)出願日	令和3年10月20日(2021.10.20)	(74)代理人	100122471 弁理士 初井 孝文
(62)分割の表示	特願2020-4062(P2020-4062)の分割	(72)発明者	オキーフ, キャスリン, パーナディン アメリカ合衆国 オレゴン 9 7 7 0 8, ベンド, ビーオー ボックス 7 1 9 4
原出願日	平成27年2月17日(2015.2.17)	(72)発明者	マクダニエル, スティーブン, リドル アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 4 1 1 8, サン フランシスコ, 4 1 6 フ ァンストン アヴェニュー
(65)公開番号	特開2022-9297(P2022-9297A)		最終頁に続く
(43)公開日	令和4年1月14日(2022.1.14)		
審査請求日	令和3年10月20日(2021.10.20)		
(31)優先権主張番号	61/940,713		
(32)優先日	平成26年2月17日(2014.2.17)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

(54)【発明の名称】 医療用チューブ清掃装置

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

医療用チューブから閉塞物を除去する医療装置であって、  
モーターを含むハンドヘルド駆動機構と、  
モーターの動作を自動制御するように構成されている制御システムと、を備え、  
該ハンドヘルド駆動機構は、ガイド部材の筐体の内部に画定された滅菌野の外側に位置  
する、ガイド部材の筐体の外部に組み合わせるように構成され、  
該ハンドヘルド駆動機構が該ガイド部材の筐体に組み合わされた場合に、該モーターが  
、該滅菌野から、または該滅菌野内で、ガイド部材を効果的に前進および/または後退さ  
せる、

医療装置。

## 【請求項 2】

前記制御システムが、動作パラメーターを検出するように構成されているセンサーを備  
える、請求項 1 に記載の医療装置。

## 【請求項 3】

前記動作パラメーターが、前記ガイド部材の並進度合いである、請求項 2 に記載の医療  
装置。

## 【請求項 4】

前記動作パラメーターが、前記ハンドヘルド駆動機構におけるトルクである、請求項 2  
に記載の医療装置。

## 【請求項 5】

前記センサーによって検出された前記動作パラメーターに基づいて作動するように構成されているアラームを更に備える、請求項 2 に記載の医療装置。

## 【請求項 6】

前記ハンドヘルド駆動機構がユーザーインターフェイスを備える、請求項 1 に記載の医療装置。

## 【請求項 7】

前記ハンドヘルド駆動機構が、前記ガイド部材の筐体内の滅菌野を損なうことなく、前記ガイド部材の筐体から、または前記ガイド部材の筐体内で、ガイド部材を効果的に前進および/または後退させる、請求項 1 に記載の医療装置。

10

## 【請求項 8】

前記制御システムが、前記モーターを選択的に動作させて、前記ガイド部材をストロークさせ、1つ又は複数の所定のストロークサイクルを与えるように構成されている、請求項 1 に記載の医療装置。

## 【請求項 9】

医療用チューブコネクタをさらに備え、  
該医療用チューブコネクタが、前記ガイド部材の筐体に連結され、医療用チューブに取外し可能に連結可能であり、  
前記ガイド部材の筐体と該医療用チューブとの間で該医療用チューブコネクタを通して流体連通する閉鎖通路を形成している、  
請求項 1 に記載の医療装置。

20

## 【請求項 10】

前記ガイド部材の筐体に連結されるとともに、ドレナージチューブに取外し可能に連結可能であるドレナージチューブコネクタを更に備える、請求項 1 に記載の医療装置。

## 【請求項 11】

真空をもたらす真空源が前記ドレナージチューブに連結され、これにより、前記ドレナージチューブ内に流体を抜き出す、請求項 10 に記載の医療装置。

## 【請求項 12】

前記ガイド部材の遠位端部に連結される清掃部材を更に備える、請求項 1 に記載の医療装置。

30

## 【請求項 13】

前記ガイド部材の筐体の内部に位置する回転可能なスプールをさらに備え、  
前記ガイド部材は少なくとも一部が前記回転可能なスプールに巻きつけられ、  
前記ハンドヘルド駆動機構は、前記回転可能なスプールに連結された磁気スプール要素と、  
前記ガイド部材の筐体の外側に設けられ、前記磁気スプール要素に磁気により連結された磁気駆動要素と、  
を含み、  
前記磁気駆動要素の運動により、前記磁気による連結を介して前記回転可能なスピールを回転させるよう構成されている、  
請求項 1 に記載の医療装置。

## 【発明の詳細な説明】

40

## 【技術分野】

## 【0001】

## [ 関連出願の相互参照 ]

本願は、2014年2月17日に出願された米国仮特許出願第61/940713号の利益を主張する。この米国仮特許出願は引用することによりその全体が本明細書の一部をなす。

## 【0002】

本願は、包括的には、医療用チューブアセンブリに関し、より具体的には、医療用チューブアセンブリの医療用チューブから閉塞物を除去する装置に関する。

## 【背景技術】

50

## 【 0 0 0 3 】

医療用チューブは、流体又は装置を体内に送達する、及び/又は、体液及び分泌物を体内の区画及び構造部から排出するのに用いることができる。例えば、医療用チューブは、種々の治療に際して、膀胱、結腸若しくは消化管の他の部分から、又は肺若しくは他の器官から流体を排出するのに用いることができる。別の例として、医療用チューブは、外傷手術後に体腔内に通常蓄積する血液及び他の流体を排出するのに用いることができる。更に別の例として、医療用チューブは、栄養を与えるために体内に流体を送達するのに用いることができるか、又は、医療用チューブは、流体若しくは装置の除去若しくは送達のために脈管系にアクセスをもたらすのに用いることができる。通常、医療用チューブは、近位部分が患者の体外にあるままで、医療用チューブの遠位端部が物質の除去若しくは送達

10

## 【 0 0 0 4 】

医療用チューブを通過する流体（特に血液又は血小板を含む流体）は、医療用チューブ内に、チューブ内の吸引路を部分的に又は完全に閉塞し得る凝塊又は他の閉塞物を形成する場合がある。医療用チューブの閉塞は、医療用チューブが配された本来の目的である、流体及び他の物質を除去又は送達する効力に影響を与え、最終的に、医療用チューブが部分的に又は完全に機能しなくなる可能性がある。いくつかの場合、機能していないチューブは、深刻な又は生命を脅かし得る結果をもたらすおそれがある。例えば、心臓又は肺の手術後に胸腔チューブ内に詰まりが存在する場合、適切なドレナージが行われず、心臓及び肺の周囲に流体の蓄積が生じることにより、心タンポナーデ及び気胸等の深刻で有害な事態を引き起こす可能性がある。

20

## 【 発明の概要 】

## 【 0 0 0 5 】

詳細な説明において記載するいくつかの例の態様の基本的な理解をもたらすために、本開示の簡略化した概要を以下に提示する。

## 【 0 0 0 6 】

第1の態様によれば、医療用チューブから閉塞物を除去する装置は、内部及び外部を有する筐体を備え、筐体は、筐体の内部へのアクセスをもたらす遠位開口を有する。本装置は、筐体内に設けられ、軸の回りに回転可能なスプールと、スプールに連結される細長いガイド部材とを更に備え、スピールの回転によってガイド部材がスピールの回りで巻き取られるか又は繰り出されるようになっている。本装置は駆動機構を更に備え、この駆動機構は、筐体内の滅菌野を損なうことなく筐体内のスプールを回転させるように動作可能である。

30

## 【 0 0 0 7 】

第2の態様によれば、清掃装置（clearance device）に連結されるように構成される医療用チューブは、清掃装置がその清掃部材を医療用チューブ内で完全な前進状態と後退状態との間で動かすように動作可能であり、本体と、本体に配置される少なくとも1対の関連するマークとを備え、関連するマークのそれぞれにおいて本体を切断することにより、遠位端部及び近位端部を有する切断されたチューブ部分をもたらすようになっている。切断されたチューブ部分は、切断されたチューブ部分が清掃装置に連結され、切断されたチューブ部分内で清掃部材が完全な前進状態まで動くと、清掃部材が、切断されたチューブ部分内の所定の又はユーザーが選択した場所まで前進するように構成されている。

40

## 【 0 0 0 8 】

第3の態様によれば、アセンブリは、医療用チューブと、医療用チューブと位置合わせされ、医療用チューブを切断する少なくとも1対の場所を示すように構成されているインジケータ装置とを備える。そのような特定の対の場所において医療用チューブを切断することにより、遠位端部及び近位端部を有する切断されたチューブ部分をもたらされ、切断されたチューブ部分は、切断されたチューブ部分内で清掃部材を後退状態から完全な前進状態まで動かすように動作可能である特定の清掃装置と連結されると、清掃部材が、完

50

全な前進状態において、切断されたチューブ部分内の所定の又はユーザーが選択した場所に配置されるように構成されている。

【0009】

本発明の実施形態は、添付図面を参照して以下の詳細な説明を読むと、よりよく理解される。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】医療用チューブアセンブリの概略図である。

【図2】医療用チューブアセンブリの医療用チューブから閉塞物を除去する装置の分解図である。

【図3】本装置の一例のガイド部材及び清掃部材の斜視図である。

【図4】本装置の別の例のガイド部材及び清掃部材の斜視図である。

【図5】図4に示されているガイド部材及び清掃部材の反対の構成における斜視図である。

【図6】一例の医療用チューブコネクタによって医療用チューブに連結する本装置の断面図である。

【図7】一例の排出コネクタによって排出チューブに連結する本装置の断面図である。

【図8】第1の形態に係る、一例のY字形コネクタによって医療用チューブに連結する本装置の概略図である。

【図9】第2の形態に係る、上記例のY字形コネクタによって医療用チューブに連結する本装置の概略図である。

【図10】1つの例の形態に係る本装置の駆動機構の断面図である。

【図11】別の例の形態に係る本装置の駆動機構の断面図である。

【図12】モーターと、伝動機構と、制御システムとを備える本装置の概略図である。

【図13】回転ノブを備える本装置の斜視図である。

【図14】1つ又は複数のスプール要素及び駆動要素を備える本装置の断面図である。

【図15】1つの例の形態に係る本装置のガイド機能部を示す、本装置の部分的に切り欠かれた図である。

【図16】別の例の形態に係る本装置のガイド機能部を示す、図15と同様の図である。

【図17】1つの例の形態に係る本装置の圧縮要素を示す本装置の拡大した長手方向断面図である。

【図18】図17に示されている線18-18に沿った圧縮要素の拡大した横方向断面図である。

【図19】別の例の形態に係る、本装置の圧縮要素を示す本装置の拡大した長手方向断面図である。

【図20】図19に示されている線20-20に沿った圧縮要素の拡大した横方向断面図である。

【図21】ドレナージ容器を備える医療用チューブアセンブリの1つの実施形態の斜視図である。

【図22】1つの例の実施形態に係る医療用チューブの概略図である。

【図23】図22に示されている医療用チューブの切断後の概略図である。

【図24】別の例の実施形態に係る医療用チューブの概略図である。

【図25】図24に示されている医療用チューブの切断後の概略図である。

【図26】医療用チューブを較正する方法のステップを示すフローチャートである。

【図27】医療用チューブから閉塞物を除去する装置を用いて医療用チューブから閉塞物を除去する方法のステップを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

或る特定の技術用語は、本明細書において単に便宜上用いられており、本発明に対する限定とはみなされない。本明細書において用いられる相対的な用語は、図面を参照して最もよく理解され、図面において、類似の符号は類似又は同様の事物を特定するのに用いら

10

20

30

40

50

れる。さらに、図面において、或る特定の特徴は、いくらか概略的な形態で示されている場合がある。

#### 【0012】

本明細書において用いられる「近位」及び「遠位」という用語は、或る特徴部の2つの端部又は部分を説明する場合、これらの2つの端部又は部分のとり、概して患者に結び付けられるインラインシステムに沿った相対的な位置決めを示し、遠位端部又は遠位部分は、近位端部又は近位部分に比べて患者により近いということに留意されたい。例えば、ウィジェットを備えるインラインシステムは、ウィジェットを通して流路に沿って患者から流体を抜くが、ウィジェットの遠位端部又は遠位部分は、流体の流路に沿ってウィジェットの近位端部又は近位部分に比べて患者により近い。

10

#### 【0013】

ここで、実施形態例が示されている添付図面を参照して、以下により完全に例を記載する。可能であれば、図面全体を通して、同じ参照符号を同じ又は同様の部分を指すのに用いる。しかし、態様は多くの異なる形態で実施することができ、本明細書に記載の実施形態に限定されるものとして解釈すべきではない。

#### 【0014】

図1に示されているように、医療用チューブアセンブリ10は、医療用チューブ12と、医療用チューブ12から閉塞物を除去する装置14とを備えることができる。医療用チューブ12は、長さ、内径、及び外径を有するチューブとすることができ、長さ、内径、及び外径はそれぞれ種々の実施形態間で異なり得る。実際、医療用チューブ12は、本発明の範囲から逸脱することなく、様々な異なる形状及び形態を有することができる。医療用チューブ12は、例えば、膀胱、結腸、肺、脳、胸腔、又は任意の他の身体構造部内からの流体等の、身体区画及び身体構造部内からの体液及び分泌物を抜くのに用いることができる。代替的には、医療用チューブ12は、流体又は装置を身体区画又は身体構造部に送達するのに用いることができる。いくつかの例では、医療用チューブ12は、体液及び分泌物を身体区画及び身体構造部内から抜き、その流体を他の身体区画及び身体構造部に送達するのに用いることができる。

20

#### 【0015】

医療用チューブ12は、近位開口16及び遠位開口18を有することができ、近位開口16が患者の体外にあるままで、遠位開口18が物質を除去若しくは送達することが望まれる空間内に又はその空間に隣接してもたらされるように、患者の体内に挿入することができる。図1に示されている例では、近位開口16及び遠位開口18はそれぞれ医療用チューブ12の近位端部及び遠位端部と一致する。しかし、いくつかの例では、近位開口16及び/又は遠位開口18は、医療用チューブ12に沿ってそれらの端部の中間にある開口であってもよい。

30

#### 【0016】

図2～図5に移ると、装置14は、軸Xの回りに回転可能であるスプール20と、以下に更に詳細に論じるように、医療用チューブ12を通して前進又は後退して、医療用チューブ12内の滅菌野を損なうことなく医療用チューブ12内の閉塞物質を取り扱う及び/又は抜くのを助けることができる細長いガイド部材22とを備えることができる。

40

#### 【0017】

いくつかの例では、ガイド部材22は、略円形断面を有するワイヤ(図2及び図3に示されている)を含むことができるが、他の例では、ガイド部材22は、略矩形断面を有する平坦なテープ(図4及び図5に示されている)を含むことができる。ガイド部材22は、近位端部24及び遠位端部26を有することができる。ガイド部材22の近位端部24は、スプール20に連結することができる。さらに、いくつかの実施形態において、装置14は、遠位端部26又はガイド部材22の他の部分に連結することができる1つ又は複数の清掃部材28を備えることができる。本明細書において用いられる「連結する(coupled)」という用語は、2つ以上の特徴部を説明する場合、それらの特徴部が互いに一体であり得るか、又はそれらの特徴部が、糸、締結具、フック、クリップ、接着、溶接、若し

50

くは2つの別個の特徴部を取り付ける他の手段等の種々の手段を用いて互いに取外し可能若しくは取外し不能に取り付けられる別個の特徴部であり得ることを意味することに留意されたい。例えば、いくつかの実施形態において、連結されたガイド部材22及び清掃部材28は、ワイヤの単一片からともに形成される一体部品としてもよく、一方、連結されたガイド部材22及びスプール20は、別個に取り付けられる特徴部としてもよい。

#### 【0018】

ガイド部材22が清掃部材28に連結され、医療用チューブ12内に挿入されると、ガイド部材22が医療用チューブ12を通過して前進又は後退する際に、ガイド部材22は、医療用チューブ12を通過して清掃部材28をガイドすることができる。清掃部材28は、清掃部材28がガイド部材22によって医療用チューブ12を通過してガイドされる際に、清掃部材28が医療用チューブ12内の閉塞物質を取り払う及び/又は抜くのを助けることができるように構成することができる。例えば、清掃部材28は、図4及び図5に示されているように螺旋形態に構成されている複数のコイルを含むワイヤ30を備えることができる。ワイヤ30は、例えば、複数のコイルが拡張するか又は医療用チューブ12の様々な形状及びサイズに従うことを可能にするニッケルチタン等の、弾性又は形状記憶特性を有する材料を含むことができる。さらに、医療用チューブ12を通過してどの方向に清掃部材28を並進させるかに応じて、複数のコイルが、互いに反対方向を向く略円錐形態のコイルをもたらすようにその構造を反転させることにより、医療用チューブ12の壁が清掃部材28に及ぼす抵抗を低減することができる。医療用チューブ12が流体取込み孔を側壁に有する場合、ワイヤ30は端部32を有することができ、端部32は、端部32がこのような孔に嵌り込んで医療用チューブ12から側方に延出する可能性がないようにサイズ決めされるか又は別様に構成される。

#### 【0019】

他の例では、清掃部材28のワイヤ30は、清掃部材28が医療用チューブ12内で静止しているか作動しているかに関わらず、医療用チューブ12を通過して清掃部材28を通過する流れを実質的に妨害しないループ又は他の構造体を備えてもよい。更なる一実施形態では、清掃部材28は、ワイヤ30ではなく、複数の毛材を有するブラシを備えることができる。清掃部材28は、医療用チューブ12内に蓄積した閉塞物質を取り払う及び/又は抜くように医療用チューブ12を並進可能である任意の部材を含むことができる。

#### 【0020】

ガイド部材22はスプール20に連結することができ、軸Xの回りのスプール20の回転によってガイド部材22がスプール20の回りで巻き取られるか又は繰り出され、前進状態と後退状態との間を動くようになっている。いくつかの実施形態において、ガイド部材22の遠位端部26は、医療用チューブ12内に位置決めし、清掃部材28に連結することができる。スプール20が一方向に回転する場合、ガイド部材22はスプール20の回りに巻き取られ、それにより、ガイド部材22及び連結されている清掃部材28を、医療用チューブ12の遠位開口18から離れる方に並進させる(すなわち後退させる)。代替的には、スプール20が反対方向に回転する場合、ガイド部材22はスプール20の回りで繰り出され、それにより、ガイド部材22及び連結されている清掃部材28を、医療用チューブ12の遠位開口18に向かって並進させる(すなわち前進させる)。したがって、スプール20の回転により、医療用チューブ12内のガイド部材22及び連結されている清掃部材28の位置及び動作(作動)を制御することができる。

#### 【0021】

ガイド部材22は、例えば、ガイド部材22がスプール20の回りに巻き取られる際にスプール20の湾曲に従うことが可能であり、また、ガイド部材22が医療用チューブ12を通過して前進する際により直線形状若しくは直線形態をとる又はそのような形態に戻る事が可能であるニッケルチタン等の、弾性又は形状記憶特性を有する材料を含むことができる。ガイド部材22は、清掃部材28に連結される場合、医療用チューブ12を通過して清掃部材28を前進させるのに十分な剛性のある材料を含むことが好ましい。しかし、ガイド部材22は、本発明の範囲から逸脱することなく様々な異なる形状、サイズ、及び

10

20

30

40

50

材料を含むことができる。

【0022】

いくつかの実施形態において、清掃部材28及びガイド部材22の一方又は双方は、薬理的物質、抗血栓性物質、及び抗感染性物質のうちの少なくとも1つによってコーティングし、医療用チューブ12内部の治療用物質を補助することができる。

【0023】

図2に示されているように、装置14は、内部36及び外部38を有する筐体34を備えることができる。スプール20及びガイド部材22の少なくとも一部は、筐体34の内部36内に設けることができる。装置14は、筐体34を医療用チューブ12に連結することができ、医療用チューブ12及び筐体34の内部36内の滅菌野を損なうことなく、スプール20が回転して、医療用チューブ12内のガイド部材22を前進又は後退させることができるように構成することができる。

10

【0024】

より具体的には、筐体34は、ともに連結される第1の半部分40及び第2の半部分42を備えることができる。例えば、第1の半部分40及び第2の半部分42は、間に密封シールを形成するようにねじ付き締結具又は他の取付け手段を用いて互いに取り付けられる別個の部分とすることができる。筐体34は、筐体34の内部36へのアクセスをもたらす1つ又は複数の開口部を更に有することができる。例えば、筐体34は遠位開口46を有することができ、またいくつかの例では、筐体34は、筐体34の内部36へのアクセスをもたらす近位開口50も有することができる。

20

【0025】

いくつかの例では、装置14は1つ又は複数のコネクタを備え、このコネクタは、筐体34の開口部を医療用チューブ12又は他の構造体に連結し、間に閉鎖通路を形成することができる。本明細書において用いられる「閉鎖通路」という語句は、入口と出口との間で外部環境にさらされることなく、それにより、通路内に存在し得る滅菌野が保存される通路を示す意味があることに留意されたい。例えば、図1及び図6に示されているように、装置14は、医療用チューブコネクタ52を備えることができる。医療用チューブコネクタ52は、筐体34の遠位開口46に連結できるとともに、医療用チューブ12に取外し可能に連結可能であり、筐体34と医療用チューブ12との間で医療用チューブコネクタ52を通して流体連通する第1の閉鎖通路54を形成する。図1及び図7に示されているように、装置14はドレナージコネクタ56を備えることもできる。ドレナージコネクタ56は、筐体34の近位開口50に連結できるとともに、例えば、医療用チューブアセンブリ10のドレナージチューブ60等のドレナージ構造体を取外し可能に連結可能であり、筐体34とドレナージ構造体との間で筐体34の近位開口50を通して流体連通する第2の閉鎖通路64を形成する。したがって、医療用チューブ12、ドレナージチューブ60、及び筐体34は閉鎖通路を形成することができ、医療用チューブ12及びドレナージチューブ60は、筐体34を通して互いに流体連通する。医療用チューブアセンブリ10は真空源62を備えることができ、真空源62は、ドレナージチューブ60の近位端部に連結して選択的に真空をもたらすことができ、これにより、流体を、患者体内から医療用チューブ12内に、そして医療用チューブ12から筐体34の遠位開口46を通して筐体34内に、またその後、筐体34から筐体34の近位開口50を通してドレナージチューブ60内に抜き出す。

30

40

【0026】

図6に見ることができるように、医療用チューブコネクタ52は、医療用チューブ12の内径に対して連続性のある第1の内径と、筐体34の遠位開口46の内径に対して連続性のある第2の内径とを有し、したがって、医療用チューブ12と遠位開口46との間に連続して滑らかな経路を有する第1の閉鎖通路54を提供することができる。同様に、図7に見ることができるように、ドレナージコネクタ56は、(直前に記載した医療用チューブコネクタ52と同様に)ドレナージチューブ60の内径と筐体34の近位開口50の内径との双方と連続性のある可変内径を有する真っ直ぐなコネクタとし、したがって、ド

50

レナージチューブ 60 と近位開口 50 との間に連続して滑らかな経路を有する第 2 の閉鎖通路 64 を提供することができる。

【 0 0 2 7 】

いくつかの実施形態において、装置 14 は、図 8 及び図 9 に示されているように、筐体 34 の遠位開口 46 に連結されるとともに、医療用チューブ 12 及び必要に応じてレナージチューブ 60 に取外し可能に連結可能である 3 方向コネクタ 66 を備えることができる。例えば、3 方向コネクタ 66 は、軸方向枝部 (branch) 70 と側枝部 72 とに分かれる主枝部 68 を有することができる。軸方向枝部 70 は、略直線状かつ主枝部 68 と同軸に構成して、直線経路 74 を形成することができ、側枝部 72 は、主枝部 68 から側方に延出して、角度の付いた経路 76 を形成するように構成することができる。

10

【 0 0 2 8 】

3 方向コネクタ 66 の主枝部 68 は、医療用チューブ 12 に連結することができる。一方、軸方向枝部 70 及び側枝部 72 は、蓋をするか、又は筐体 34 の遠位開口 46 若しくはレナージチューブ 60 等のレナージ構造体に連結することができる。例えば、1 つの実施形態において、軸方向枝部 70 は、レナージチューブ 60 に連結することができ、側枝部 72 は、図 8 に示されているように筐体 34 の遠位開口 46 に連結することができる。筐体 34 が近位開口 50 を有する場合、近位開口 50 は、蓋をして、近位開口 50 を通した外部環境から筐体 34 へのアクセスを閉鎖することができる。医療用チューブ 12、レナージチューブ 60、及び筐体 34 はこうして閉鎖通路を形成することができ、医療用チューブ 12 及びレナージチューブ 60 は、直線経路 74 を通して互いに流体連通する。真空源 62 は、レナージチューブ 60 に連結して選択的に真空をもたらすことができ、これにより、流体を、患者体内から医療用チューブ 12 内に、直線経路 74 を通し、そしてレナージチューブ 60 内に抜き出す。この場合、流体が筐体 34 を通ることがない。

20

【 0 0 2 9 】

別の実施形態において、図 9 に示されているように、軸方向枝部 70 は筐体 34 の遠位開口 46 に連結することができ、側枝部 72 はレナージチューブ 60 に連結することができる。筐体 34 が近位開口 50 を有する場合、近位開口 50 には蓋をすることができる。医療用チューブ 12、レナージチューブ 60、及び筐体 34 はこうして閉鎖通路を形成することができ、医療用チューブ 12 及びレナージチューブ 60 は、角度の付いた経路 76 を通して互いに流体連通する。真空源 62 は、レナージチューブ 60 に連結して選択的に真空をもたらすことができ、これにより、流体を、患者体内から医療用チューブ 12 内に、角度の付いた経路 76 を通し、そしてレナージチューブ 60 内に抜き出す。この場合、流体が筐体 34 を通ることがない。

30

【 0 0 3 0 】

上述したコネクタ 52、56、66 は、医療用チューブ 12、筐体 34、レナージチューブ 60、又は他のレナージ構造体を連結して種々の異なる閉鎖通路を提供することができる剛性又は可撓性の構造体とすることができる。さらに、コネクタ 52、56、66 は、ねじ付き継手、クォーターターンロック (quarter-turn locks)、押しボタン式ロック、又は他の迅速接続手段等の、接続された要素内及び要素間の滅菌野を保存する種々の手段を用いて、医療用チューブ 12、筐体 34、レナージチューブ 60、又は他のレナージ構造体を連結することができる。さらに、いくつかの実施形態では、チューブ 12、筐体 34、レナージチューブ 60、又は他のレナージ構造体は、例えば、T 字型コネクタ又は 4 つ以上のポートを有するコネクタ等の他のコネクタを用いてともに連結することができる。

40

【 0 0 3 1 】

いくつかの例において、装置 14 は、例えば上述したコネクタ 52、66 のうちの一方等のコネクタを用いて装置 14 が医療用チューブ 12 に連結される場合、医療用チューブ 12 から筐体 34 を隔離するのを助けるように構成することができる隔離部材 78 を備えることができる。例えば、図 8 に示されているように、装置 14 が医療用チューブ 12 に

50

連結される場合、隔離部材 7 8 を 3 方向コネクタ 6 6 の側枝部 7 2 内に設けて、側枝部 7 2 を通る流体連通を阻止しながらも、ガイド部材 2 2 が通って並進することを可能にし、それにより、直線経路 7 4 を通って移動する流体及びデブリ (debris: 屑片) から筐体 3 4 を隔離するのを助けることができる。別の例として、図 9 に示されているように、装置 1 4 が医療用チューブ 1 2 に連結される場合、隔離部材 7 8 を 3 方向コネクタ 6 6 の軸方向枝部 7 0 内に設けて、軸方向枝部 7 0 を通る流体連通を阻止しながらも、ガイド部材 2 2 が通って並進することを可能にし、それにより、角度の付いた経路 7 6 を通って移動する流体及びデブリから筐体 3 4 を隔離するのを助けることができる。他の例では、隔離部材 7 8 をコネクタ 5 2 内に設けることができる。実際、いくつかの例では、隔離部材 7 8 は、筐体 3 4 とコネクタとの間又は医療用チューブ 1 2 とコネクタとの間に一列に (in-line) 配置することができる。隔離部材 7 8 は、シール及びノ又は弁とすることができ、任意のハウジング内に収容することができる。

10

#### 【 0 0 3 2 】

装置 1 4 が、例えば上述したコネクタ 5 2、6 6 を用いて医療用チューブ 1 2 に連結される場合、ガイド部材 2 2 を貫通させる閉鎖通路を、筐体 3 4 と医療用チューブ 1 2 との間に形成することができる。より具体的には、ガイド部材 2 2 の遠位部分は、筐体 3 4 の遠位開口 4 6 を通って医療用チューブ 1 2 内に入ることができる。ガイド部材 2 2 の残りの近位部分は、筐体 3 4 内でスプール 2 0 に連結したままとすることができる。ガイド部材 2 2 がスプール 2 0 に巻き取られるか又はスプール 2 0 から繰り出される際、ガイド部材 2 2 は、筐体 3 4 の遠位開口 4 6 及び医療用チューブ 1 2 を通ってそれぞれ後退又は前進する。

20

#### 【 0 0 3 3 】

装置 1 4 は、筐体 3 4 内の滅菌野を損なうことなく、すなわち、筐体 3 4 の内部を外部環境にさらすことなく、筐体 3 4 内のスプール 2 0 を回転させ、ガイド部材 2 2 を前進状態と後退状態との間で動かすように動作可能である駆動機構 8 0 を更に備えることができる。第 1 の実施形態例において、駆動機構 8 0 は、図 2 及び図 1 0 及び図 1 1 に示されているように、駆動シャフト 8 2 と、ラック 8 8 と、ピニオンギア 9 0 とを備えることができる。駆動シャフト 8 2 は、筐体 3 4 の駆動シャフト開口 9 2 を貫通することができる。さらに、駆動シャフト 8 2 は、スプール 2 0 と同軸であるとともにスプール 2 0 に連結することができる。いくつかの例では、駆動シャフト 8 2 は、ピニオンギア 9 0 と同軸であるとともにピニオンギア 9 0 に連結することができる。例えば、図 1 0 に示されているように、駆動シャフト 8 2 は、ピニオンギア 9 0 のステム部分 9 4 と、ピニオンギア 9 0 のステム部分 9 4 内に挿入及び連結されるスプール 2 0 の軸部分 9 6 とを備えるアセンブリとすることができる。しかし、いくつかの例では、ピニオンギア 9 0 のステム部分 9 4 をスプール 2 0 の軸部分 9 6 内に挿入及び連結してもよい。さらに、他の例では、駆動シャフト 8 2 は、単にピニオンギア 9 0 のステム部分 9 4 (図 1 1 に示されている) と、単に軸部分 9 6、又は駆動シャフト開口 9 2 を貫通し、またスプール 2 0 と同軸であるとともにスプール 2 0 に連結する何らかの他の構造体 / アセンブリとを備える場合がある。

30

#### 【 0 0 3 4 】

図 2 に示されているように、ラック 8 8 は筐体 3 4 の外側に設けることができ、また、ピニオンギア 9 0 と係合することができる。ラック 8 8 の直線並進運動により、ピニオンギア 9 0 及びひいてはスプール 2 0 を軸 X の回りに回転させるようになっている。いくつかの例では、駆動機構 8 0 は、ラック 8 8 に連結されているハンドル部材 9 8 を備えることができ、ハンドル部材 9 8 は、ラック 8 8 を手動で並進させるのに用いることができる。ピニオンギア 9 0 の回転により、駆動シャフト 8 2 が回転し、さらにスプール 2 0 を回転させる。こうして、駆動機構 8 0 のラック 8 8 及びピニオンギア 9 0 は、筐体 3 4 内のスプール 2 0 を回転させるとともに、医療用チューブ 1 2 内のガイド部材 2 2 及び連結されている清掃部材 2 8 の並進を制御し、医療用チューブ 1 2 内の凝塊又は閉塞物質に係合してそれらを破壊するように動作することができる。清掃部材 2 8 が医療用チューブ 1 2 内の凝塊又は閉塞物質に係合してそれらを破壊すると、真空源 6 2 による医療用チューブ 1

40

50

2内側の吸引により、凝塊又は閉塞物質を医療用チューブ12からドレナージチューブ60を通して近位にドレナージ容器に向かって抜き出すことができる。

【0035】

いくつかの例では、装置14は、駆動機構80の駆動ハウジング100を更に備えることができる。駆動機構80のラック88を駆動ハウジング100内に設け、駆動ハウジング100を通して並進可能とすることができる。さらに、駆動シャフト82、ピニオンギア90、及びハンドル部材98の少なくとも一部をハウジング100内に設けることができる。例えば、駆動シャフト82の少なくとも一部は、通常、筐体34内に配置され、スプール20が上記シャフトの回りの回転のために軸支される(journale)ようになっている。ハウジング100は、ハウジング100の内部へのアクセスをもたらす1つ又は複数の開口部を有することができる。例えば、ハウジング100は、駆動シャフト82が貫通することができる駆動シャフト開口102と、ハンドル部材98が貫通することができるハンドル部材開口104とを備えることができる。駆動ハウジング100は、シール部材(後述する)との接触による汚染を防ぐため、駆動シャフト82及びピニオンギア90の露出部分をデブリから保護することができる。駆動ハウジング100内の滅菌性を保存するのを助けるために、駆動シャフト82はシール部材を通して駆動ハウジング100を貫通している。

10

【0036】

更なる一実施形態において、駆動機構80は、図12に示されているように、駆動シャフト82及び駆動シャフト82に連結されているスプール20を選択的に回転させるように動作可能であるモーター106を備えることができる。いくつかの例では、モーター106は駆動シャフト82に直接連結し、それにより、ピニオンギア90及びラック88に取って代わることができる。他の例では、モーター106は、ピニオンギア90、ラック88、又は、駆動シャフト82及びスプール20を選択的に回転させる何らかの他の伝動機構を駆動することができる。

20

【0037】

また更なる一実施形態において、駆動機構80は、図13に示されているように、駆動シャフト82及び駆動シャフト82に連結されているスプール20を回転させるように接続することができる回転可能なノブ108を備えることができる。ノブ108は、駆動シャフト82に直接連結し、ピニオンギア90及びラック88に取って代わることができる。他の実施形態では、ノブ108を回転させ、ピニオンギア90を駆動し、駆動シャフト82及びスプール20を回転させることができる。ノブ108は、ノブ108の手動による完全な1回転が、スプール20の所定の回転数に対応するように構成することができる。すなわち、ノブ108の手動による1回転が、医療用チューブ12内のガイド部材22に様々な度合いの挿入又は後退をもたらすようになっている。

30

【0038】

上述した駆動機構80の実施形態例において、駆動シャフト82は、シャフト及びひいてはスプール20を回転させる(例えば駆動ハウジング100内の)外部要素と連結するために、筐体34の駆動シャフト開口92を貫通している。ここで図10及び図11を参照すると、筐体34内の滅菌野を保存し、かつ駆動シャフト開口92を通して汚染物が入ることを防ぐため、装置14は、筐体34の内部36と外部38との間で駆動シャフト開口92を通る流体連通を阻止するように構成されているシール部材110を更に備えることができる。例えば、いくつかの例では、シール部材110は、図10に示されているように、駆動シャフト82と駆動シャフト開口92との間で圧縮されて間にシールを形成するリングを含むことができる。他の実施形態において、シール部材110は、図11に示されているように、同様に駆動シャフト82と駆動シャフト開口92との間にシールを形成するワイパーガスケット(wiper gasket)(例えばダイヤフラムシール)を含むことができる。ワイパーガスケットは、軸方向Xにおいて拡張及び収縮することが可能であり、これにより、駆動シャフト82の軸方向の動きを補償するのを助けることができる。さらに、ワイパーガスケットは、駆動シャフト82の回転に対する抵抗がより低い、それ

40

50

でも筐体 3 4 内の滅菌野を保存するのに助けるシールを提供することができる。

#### 【 0 0 3 9 】

ここで図 1 4 に移ると、更なる一実施形態において、駆動機構 8 0 は、筐体 3 4 の内部 3 6 内に設けられてスプール 2 0 に連結されている 1 つ又は複数の磁気スプール要素 1 1 2 を備えることができる。駆動機構 8 0 は、筐体 3 4 の外側に設けられて 1 つ又は複数のスプール要素 1 1 2 に磁気により連結する 1 つ又は複数の磁気駆動要素 1 1 4 を更に備えることができる。例えば、各スプール要素 1 1 2 は、1 つ又は複数の駆動要素 1 1 4 に磁気により連結することができ、またその逆に 1 つ又は複数の駆動要素 1 1 4 が連結することができる磁石又は磁性材料を備えることができる。磁石は、様々な形状及びサイズ（例えば、円形、矩形、棒状等）を有することができ、また様々な磁化方向（例えば、軸方向、径方向等）を有することができる。

10

#### 【 0 0 4 0 】

駆動要素 1 1 4 は、スプール要素 1 1 2 に磁気により連結することができ、駆動要素 1 1 4 の軸 X の回りの回転により、スプール要素 1 1 2 及びひいてはスプール 2 0 を上記軸の回りに回転させるようになっている。駆動要素 1 1 4 を回転させるために、駆動要素 1 1 4 は、駆動要素 1 1 4 を選択的に回転させるように動作可能とすることができるモーター 1 0 6 に連結することができる。代替的な一例（図示せず）において、駆動要素 1 1 4 はハンドル又はクランクに連結することができ、ハンドル又はクランクは、清掃部材を作動させるためにスプール 2 0 を内部で回転させることが望まれる場合、筐体 3 4 に可逆的に嵌合することができる。この実施形態において、連動するハンドル又はクランクは、連動するスプール要素 1 1 2 に筐体 3 4 の壁を通して駆動要素 1 1 4 が磁気により連結されると、手で回転させることにより、スプールを駆動し、清掃部材を作動させることができる。

20

#### 【 0 0 4 1 】

上述の実施形態における駆動要素 1 1 4 及びスプール要素 1 1 2 は、筐体 3 4 の壁の互いに反対側に設けることができ、筐体 3 4 の壁を通して磁気により連結することができる。そのため、上記実施形態では、駆動シャフトが筐体 3 4 の開口を貫通する必要がない。したがって、上記実施形態において記載したスプール 2 0 の磁気作用により、駆動シャフト開口の必要性が排除され、それにより、筐体 3 4 内の滅菌野を汚染する可能性のある経路が排除され得る。

30

#### 【 0 0 4 2 】

上述した駆動機構 8 0 の実施形態例のいずれにおいても、駆動機構 8 0 は、駆動する要素（例えば、モーター、ピニオンギア、回転ハンドル、クランク等）と駆動される要素（例えば、スピールの駆動シャフト）との間に連結される伝動機構 1 2 0 を備えることができる。伝動機構は、駆動する要素から駆動される要素に駆動力を伝える。例えば、図 1 2 に概略的に示されているように、伝動機構 1 2 0 は、モーター 1 0 6 と駆動シャフト 8 2 との間に回転力を伝えるように連結及び構成することができる。他の例において、伝動機構 1 2 0 は、ピニオンギア 9 0、ノブ 1 0 8、又は、駆動シャフト 8 2 の回転をもたらしように可動である駆動機構 8 0 の任意の他の要素から駆動シャフト 8 2 に回転力を伝えるように連結及び構成することができる。伝動機構 1 2 0 には、当該技術分野において既知のように、駆動する要素と駆動される要素との間の駆動比を効果的に設定又は調整する 1 つ又は一連のギアを組み込むことができる。例えば、伝動機構 1 2 0 は、駆動する要素（例えば、ハンドル又はモータークランク）の完全な 1 回転が、スプール 2 0 の対応する 2 回、3 回、4 回、又は任意の他の回転数をもたらしような駆動比に調整又は設定し、ガイド部材 2 2 を巻き取るか又は繰り出すことができる。伝動機構 1 2 0 は、存在する場合、スプール 2 0 の回転度合い、またそれに対応して、手又はラック 8 8 により駆動されるピニオンギアによって回転するハンドル等の駆動される部材の回転度合い（例えば手動による作動）に基づいてガイド部材 2 2 が前進又は後退する距離を制御するように用いることができる。

40

#### 【 0 0 4 3 】

50

ここで図 15 及び図 16 に移ると、いくつかの実施形態において、装置 14 は、ガイド部材 22 をスプール 20 上に向けるか又はスプール 20 から離すのを助けるように構成することができるガイド部分 124 を更に有することができる。より具体的には、ガイド部分 124 はガイドチャンネル 126 を有することができる。スプール 20 が回転する際に、ガイド部材 22 がガイドチャンネル 126 を通って並進することができる。ガイドチャンネル 126 は、ガイド部分 124 を貫通する孔とすることができるか（図 15 に示されている）、又はガイドチャンネル 126 は、ガイド部分 124 の縁部から内方に延在するノッチ若しくはスロットとすることができる（図 16 に示されている）。いくつかの例では、ガイド部分 124 は、図 15 に示されているように、ガイドチャンネル 126 を画定するガスケット 128 を備えることができる。ガスケット 128 は、ガイドチャンネル 126 を通って並進する際に擦れ合うようにガイド部材 22 に滑らかな表面を与えることができるゴム材料又は任意の他の材料を含むことができる。さらに、ガスケット 128 は、流体又は他の材料がガイドチャンネル 126 を通ってスプール 20 の周囲の領域内に移動することを阻止するシールをもたらすように構成することができる。

10

#### 【0044】

ガイドチャンネル 126 は、ガイド部材 22 の寸法と等しいか又はガイド部材 22 の寸法よりも僅かに大きい寸法を有することができる。例えば、ガイドチャンネル 126 が孔である場合、孔の直径は、ガイド部材 22 の直径と等しいか又はガイド部材 22 の直径よりも僅かに大きくすることができる。別の例として、ガイドチャンネル 126 が開放スロットである場合、開放スロットの幅は、ガイド部材 22 の幅と等しいか又はガイド部材 22 の幅よりも僅かに大きくすることができる。「僅かに大きい」という用語は、ガイドチャンネル 126 の寸法とガイド部材 22 の寸法との間の差が、好ましくは 0.005 インチ以下、更により好ましくは 0.001 インチ以下であることを意味する。ガイドチャンネル 126 が、ガイド部材 22 の寸法と等しいか又はガイド部材 22 の寸法よりも僅かに大きい寸法を有する場合、ガイド部材 22 がガイドチャンネル 126 を通って並進する際、ガイド部分 124 は、ガイド部材 22 からデブリ又は他の物質を擦り落とすのを助けることができる。しかし、ガイドチャンネル 126 は、いくつかの実施形態では、ガイド部材 22 よりも僅かに大きい寸法よりも大きくすることができ、またいくつかの実施形態では、ガイドチャンネル 126 は、ガイド部材 22 よりも小さい寸法であり、締め込みをもたらすことができる。

20

30

#### 【0045】

いくつかの例では、ガイド部分 124 はエラストマー製の一方向弁又はブラシを備えることができ、これらの一方向弁又はブラシは、ガイド部材 22 がスプール 20 に巻き取られるか又はスプール 20 から繰り出される際に、ガイド部材 22 から物質を擦り落とすように構成することができる。ガイド部分 124 は、ガイド部材 22 がスプール 20 に巻き取られるか又はスプール 20 から繰り出される際に、ガイド部材 22 を導く及び/又は擦るよう構成されている任意の部分を含むことができる。

#### 【0046】

いくつかの実施形態において、装置 14 は、図 17 ~ 図 20 に示されているように、ガイド部材 22 がスプール 20 の回りに巻き取られる間、ガイド部材 22 をスプール 20 に押し付ける圧縮要素 130 を更に備えることができる。圧縮要素 130 は、1 つ又は複数の圧縮ホイール 132 を備えることができる（図 17 及び図 18 に示されている）。圧縮ホイール 132 は、スプール 20 の円周の回りに設け、筐体 34 に連結することができる。圧縮ホイール 132 は筐体 34 内に固定することができるか、又は圧縮ホイール 132 は、軸 X に対して平行な軸の回りに回転可能とすることができる。いくつかの例において、スプール 20 は周方向溝 134 を有することができ、圧縮ホイール 132 は、周方向溝 134 内に少なくとも部分的に延在することができる。

40

#### 【0047】

圧縮要素 130 は、付加的又は代替的に少なくとも 1 つのリブ 138 を有することができる（図 19 及び図 20 に示されている）。リブ 138 は、スプール 20 の円周の少なく

50

とも一部の回りに延在することができる。スプール 20 が周方向溝 134 を有する例では、リブ 138 は、周方向溝 134 内に少なくとも部分的に延在することができる。

【0048】

圧縮要素 130 の圧縮ホイール 132 及び/又はリブ 138 は、スプール 20 から距離を置いていることができ、それにより、ガイド部材 22 がスプール 20 の回りに巻き取られるときに貫通するための隙間が、スプール 20 と圧縮ホイール 132 及び/又はリブ 138 との間にもたらされる。この隙間は、圧縮要素 130 の圧縮ホイール 132 及び/又はリブ 138 が、ガイド部材 22 がスプール 20 に巻き取られる間にガイド部材 22 をスプール 20 に押し付けるようなサイズとし、それにより、ガイド部材 22 がスプール 20 にきつく巻きつけられることと、ガイド部材 22 がスプール 20 に巻き取られるか又はスプール 20 から繰り出される際にガイド部材 22 が絡まる (binding) ことを阻止することとが確実にできるように助けることができる。

10

【0049】

いくつかの実施形態において、装置 14 は、図 12 に概略的に示されているように、駆動機構 80 の動作を自動制御し、及び/又は医療用チューブアセンブリ 10 の種々の動作パラメータを検出するように構成されている制御システム 140 を備えることができる。

【0050】

例えば、いくつかの実施形態において、制御システム 140 は、モーター 106 を選択的に動作させて、スプール 20 を回転させることにより、ガイド部材 22 をストロークさせ、1つ又は複数の所定のストロークサイクルを与えるように構成することができる。1回のストロークは、ガイド部材 22 を前進状態から後退状態にし、また前進状態に戻すように作動するものとするすることができる。代替的には、1回のストロークは、ガイド部材 22 を後退状態から前進状態にし、また後退状態に戻すように作動するものとするすることができる。更なる一代替形態では、1回のストロークは、ガイド部材 22 の後退状態と前進状態との間又は前進状態と後退状態との間のみの作動を指すことができる。特定の場合に「ストローク」をなすガイド部材 22 の作動の正確な範囲は、患者の治療を担当する臨床医の判断で決定され得る。

20

【0051】

制御システム 140 は、ガイド部材 22 をストロークさせ、ガイド部材 22 がストローク間及び/又はストローク中の設定された時間で、設定されたストローク数を断続的にストロークする、所定のストロークサイクルをもたらすように構成することができる。別の例として、制御システム 140 は、ガイド部材 22 をストロークさせ、ガイド部材 22 がストローク間に時間を置かず、設定されたストローク数を連続的にストロークする、所定のストロークサイクルをもたらすように構成することができる。別の例として、制御システム 140 は、ガイド部材 22 をストロークさせ、ガイド部材 22 が1回だけストロークする所定のストロークサイクルをもたらすように構成することができる。制御システム 140 は、ガイド部材 22 をストロークさせ、複数の異なる所定のストロークサイクルをもたらすように構成することができる。

30

【0052】

制御システム 140 は、ユーザーインターフェース 142 を備えることができ、ユーザーインターフェース 142 により、ユーザーが所定のストロークサイクルの実行を選択及び/又は開始する、及び/又は、ガイド部材 22 がストロークするべき回数、ストローク間の時間、後退状態におけるガイド部材 22 の位置、前進状態におけるガイド部材 22 の位置、又は任意の他の変数等のストロークサイクルの変数を調整することを可能にすることができる。ユーザーインターフェース 142 は、ユーザーが所定のストロークサイクルの実行を選択及び/又は開始する、及び/又はストロークサイクルの変数を調整することを可能にする、タッチスクリーン、1つ若しくは複数のスイッチ若しくはボタン、又は任意の他の機能部を備えることができる。

40

【0053】

いくつかの実施形態において、制御システム 140 は、医療用チューブアセンブリ 10

50

の1つ又は複数の動作パラメータを検出するように構成されているセンサー144を備えることができる。例えば、1つの実施形態において、センサー144は、以下の動作パラメータのうち少なくとも1つ又は複数を検出するように構成することができる：a) ガイド部材22及び/又は清掃部材28の並進度合い、b) スプール20の回転度合い、c) 医療用チューブ12の長さ及び/又は遠位開口18の位置、d) 例えば、駆動シャフト82、ピニオンギア90、又はスプール20の軸部分96におけるトルク等の、駆動機構80におけるトルク、e) 医療用チューブ12内の圧力、f) ドレナージチューブ60内の圧力、g) 医療用チューブアセンブリ10の任意の他の動作パラメータ。例えば、センサー144は、医療用チューブ12における破断部/又は切断部の位置を検出するのに用いる連続回路、ホール効果センサー、トルクセンサー、圧力センサー、又は、医療用チューブアセンブリ10の1つ若しくは複数の動作パラメータを検出するように構成されている何らかの他のタイプのセンサーとすることができる。

10

#### 【0054】

制御システム140は、センサー144によって検出される動作パラメータに基づいてモーター106を選択的に動作させるように構成することができる。例えば、センサー144が、医療用チューブ12内の閉塞物の存在を示す、医療用チューブ12又はドレナージチューブ60における圧力を検出した場合、制御システム140は、モーター106を動作させて、医療用チューブ12を通してガイド部材22及び連結されている清掃部材28をストロークさせ、医療用チューブ12内の閉塞物質を取り払う及び/又は抜くのを助けるように構成することができる。別の例として、センサー144が、モーター106又は駆動機構80の何らかの他の構成要素に対して設定された上限を超える動作時の駆動機構80におけるトルクを検出した場合、制御システム140は、モーター106の動作を停止し、必要に応じてアラームを鳴らすように構成することができる。

20

#### 【0055】

いくつかの実施形態において、センサー144によって検出される動作パラメータは、各変数に対して下限及び/又は上限を有するように規定することができる。さらに、制御システム140は、センサー144によって検出される動作パラメータに基づいて選択的に動作するように構成されるアラーム146を備えることができる。例えば、アラーム146は、検出された動作パラメータが下限以下又は上限以上の場合に作動するように構成することができる。例えば、アラーム146は、駆動機構80において検出されたトルクがモーター106又は駆動機構80の何らかの他の構成要素の上限を超える場合に作動するように構成することができる。

30

#### 【0056】

図21に示されているように、医療用チューブアセンブリ10はドレナージ容器150を備えることができ、装置14及び/又はドレナージチューブ60を通過して物質をドレナージ容器150内に送達することができる。図21は、可搬式で清掃装置14に連結されている内蔵型ドレナージ容器を示しているが、他の形態も可能である。図示の実施形態では、装置14は容器150に連結され、容器150に接続されている医療用チューブが容器150内のポートを通る経路に対して或る角度（例えば90度の角度）で延在するように向けられており、この経路を通して吸い出された閉塞物質が容器150内に堆積する。この実施形態では、このような物質は、真空経路（図21に示されている）における折れ曲がり部（bend or turn）を通り抜ける（negotiate）。代替的には、装置14は、医療用チューブ12に対する接続により、医療用チューブ12から上述のポートを通して容器150内に入る略直線状の経路がもたらされ、それにより、吸い出された閉塞物質が図21に示されている略直線状の真空経路に沿ってキャニスター150内に堆積し、曲管部（elbow）（又は他の経路転換構造部）が必要とされないような向きにすることができる。

40

#### 【0057】

容器150は、本発明の範囲から逸脱することなく、種々の異なる形態をとることができる。例えば、容器150は、ばね付きドレナージキャニスター、バルブ型ドレーンキャニスター、胸腔ドレナージキャニスター、又は任意の他のタイプのドレナージ容器とする

50

ことができ、装置 1 4 及び / 又はドレナージチューブ 6 0 を通過する物質をこれらの容器内に送達することができる。

【 0 0 5 8 】

上述したように、医療用チューブアセンブリ 1 0 の装置 1 4 は、医療用チューブ 1 2 に連結することができ、装置 1 4 の駆動機構 8 0 は、スプール 2 0 を回転させて、医療用チューブ 1 2 を通してガイド部材 2 2 及び連結されている清掃部材 2 8 を作動させ、医療用チューブ 1 2 内の閉塞物質を取り払う及び / 又は抜くのを助けるように動作することができる。いくつかの実施形態において、装置 1 4 は、例えば、超音波振動又は医療用チューブ 1 2 に連結されている磁気シャトル ( magnetic shuttle ) 等の、ガイド部材 2 2 の作動を補助する付加的な手段を備えることができる。さらに、いくつかの実施形態において、医療用チューブアセンブリ 1 0 の 1 つ又は複数の機能部は、ガイド部材 2 2 の作動中に清掃部材 2 8 が医療用チューブ 1 2 を通って並進する距離を制御するのを助けるように構成することができる。

10

【 0 0 5 9 】

例えば、いくつかの実施形態において、装置 1 4 は、清掃部材 2 8 を後退状態と完全な前進状態との間で動かすように動作可能とすることができ、装置 1 4 の 1 つ又は複数の機能部は、装置 1 4 が医療用チューブ 1 2 と連結され、清掃部材 2 8 が完全に前進状態にある場合、清掃部材 2 8 が医療用チューブ 1 2 内の所定の場所 L 1 ( 図 1 を参照 ) に位置するように、医療用チューブ 1 2 に対して較正することができる。以下に更に詳細に論じるように、所定の場所 L 1 は、医療用チューブ 1 2 又は医療用チューブ 1 2 の何らかの他の部分の端部に対する場所とすることができる。

20

【 0 0 6 0 】

例えば、1 つの例において、装置 1 4 のスプール 2 0 は、ガイド部材 2 2 がスプール 2 0 の回りに少なくとも部分的に巻き取られ、清掃部材 2 8 が後退状態にある第 1 の位置から、ガイド部材 2 2 がスプール 2 0 から完全に繰り出され、清掃部材 2 8 が完全な前進状態になる第 2 の位置まで手動又は自動で回転させることができる。ガイド部材 2 2 の長さは、装置 1 4 が医療用チューブ 1 2 に連結され、清掃部材 2 8 が完全な前進状態にある場合、清掃部材 2 8 が医療用チューブ 1 2 内の所定の場所 L 1 に位置するように較正することができる。

【 0 0 6 1 】

別の例において、制御システム 1 4 0 は、モーター 1 0 6 を選択的に動作させてスプール 2 0 を回転させ、清掃部材 2 8 を完全な前進状態と後退状態との間で動かすようにガイド部材 2 2 をストロークさせるよう構成することができる。装置 1 4 が医療用チューブ 1 2 に連結され、清掃部材 2 8 が完全な前進状態にある場合、清掃部材 2 8 は医療用チューブ 1 2 内の所定の場所 L 1 に位置する。例えば、いくつかの例において、制御システム 1 4 0 のセンサー 1 4 4 は、例えば、ホール効果センサー、医療用チューブ 1 2 における破断部及び / 又は切断部の位置を検出するのに用いる連続回路、又は何らかの他の手段を用いることによって、医療用チューブ 1 2 の長さ及び / 又は遠位開口 1 8 の位置を検出するように構成することができる。検出された測定値に基づいて、制御システム 1 4 0 は、ガイド部材 2 2 に所定のストロークサイクルをもたらし、清掃部材 2 8 が完全な前進状態にある場合、清掃部材 2 8 が医療用チューブ 1 2 内の所定の場所 L 1 に位置するようにガイド部材 2 2 をストロークさせることができる。他の例において、制御システム 1 4 0 のユーザーインターフェース 1 4 2 を用いて、ガイド部材 2 2 の所定のストロークサイクルを選択又は設定し、清掃部材 2 8 を完全な前進状態と後退状態との間で移動させるようにガイド部材 2 2 をストロークさせることができる。ここでは、清掃部材 2 8 が完全な前進状態にある場合、清掃部材 2 8 は医療用チューブ 1 2 内の所定の場所 L 1 に位置する。制御システム 1 4 0 は、清掃部材 2 8 が完全な前進状態と後退状態との間で移動するようにガイド部材 2 2 をストロークさせる種々の方法において構成することができる。ここでは、清掃部材 2 8 が完全な前進状態にある場合、清掃部材 2 8 は医療用チューブ 1 2 内の所定の場所 L 1 に位置する。

30

40

50

## 【 0 0 6 2 】

所定の場所 L 1 は、医療用チューブ 1 2 内に位置する医療用チューブ 1 2 の遠位開口 1 8 に対する場所とすることができ、清掃部材 2 8 は、所定の場所 L 1 において、好ましくは遠位開口 1 8 の 2 c m 範囲内、より好ましくは遠位開口 1 8 の 1 c m 範囲内にあるようになっている。これにより、清掃部材 2 8 が、完全な前進状態と後退状態との間で動く場合、医療用チューブ 1 2 の大部分を通過し、医療用チューブ 1 2 内の閉塞物質を取り扱う及び/又は抜くのを助けることを確実にするのを助けることができる。所定の場所 L 1 は医療用チューブ 1 2 内に位置することができ、清掃部材 2 8 が遠位開口 1 8 から 0 . 5 c m 以上の距離だけ離間するようになっていることが更により好ましい。これにより、清掃部材 2 8 の作動中に医療用チューブ 1 2 の遠位開口 1 8 を清掃部材 2 8 が貫通しないことを確実にすることを助けることができる。しかし、他の実施形態では、所定の場所 L 1 は、清掃部材 2 8 が、医療用チューブ 1 2 の近位開口 1 6 から或る特定の所定距離であるように位置する近位開口 1 6 に対する場所とすることができ、さらに、いくつかの実施形態において、所定の場所 L 1 は、例えば医療用チューブ 1 2 の孔等の医療用チューブ 1 2 の他の構造部に対する場所とすることができ、所定の場所 L 1 は、清掃部材 2 8 が、完全な前進位置において医療用チューブ 1 2 の孔の遠位又は近位にあるように位置することができる。所定の場所 L 1 は、本発明の範囲から逸脱することなく、任意の場所に位置し、医療用チューブ 1 2 内の任意の構造部に対する場所とすることができ、

10

## 【 0 0 6 3 】

他の実施形態において、医療用チューブ 1 2 の長さは、装置 1 4 及び患者に対して較正することができる。より具体的には、医療用チューブ 1 2 の長さは、装置 1 4 が長さ調整される医療用チューブに連結され、清掃部材 2 8 が完全な前進状態にある場合、清掃部材 2 8 が、調整される医療用チューブ内の所定の又はユーザーが選択した場所に位置するように調整することができる。さらに、医療用チューブ 1 2 の長さは、調整される医療用チューブの遠位の留置 (residing) 部分 P が、患者に対して適正なサイズになるように調整することができる。例えば、1つの例において、医療用チューブ 1 2 は、図 2 2 及び図 2 3 に示されているように、本体 1 6 0 と、少なくとも 1 対のマーク 1 6 2 とを備えることができ、マーク 1 6 2 は、本体 1 6 0 を各マーク 1 6 2 において切断することにより、遠位端部 1 6 6 及び近位端部 1 6 8 を有する切断されたチューブ部分 1 6 4 を形成するように本体 1 6 0 に配置される。各マーク 1 6 2 は、本体 1 6 0 を切断する位置を示すことができる画線、ノッチ、突出部、又は任意の他の特徴部とすることができ、さらに、複数のこのようなマーク 1 6 2 は、留置部分 P の所望の長さ (この部分は使用時に患者の体内に留置される) にするのを容易にするために、医療用チューブ 1 2 の長手方向軸と位置合わせされる単線又は複数線に沿った目盛として提供することができる。この際、医療用チューブ 1 2 の全長は、完全な前進状態における清掃部材 2 8 に適合するように較正されることが保証される。

20

30

## 【 0 0 6 4 】

本体 1 6 0 を遠位端部の近くの選択されたマーク 1 6 2 において切断することにより、切断されたチューブ部分 1 6 4 は、遠位の留置部分 P (例えば、流体のドレナージ用の孔がチューブ 1 2 に設けられる) が、所定の又はユーザーが選択した長さになる。留置部分 P は、切断されたチューブ部分 1 6 4 の一部とすることができ、この部分は、切断されたチューブ部分 1 6 4 の遠位端部 1 6 6 が患者の所望の身体区画に位置する場合、患者の体内に完全に留置されることが意図されている。例えば、留置部分 P は、切断されたチューブ部分のセクション P によって画定することができ、このセクションは、患者の体内に完全に留置されることが望まれる分岐した内腔又は複数の孔 (上述) を有する。本体 1 6 0 を遠位端部の近くの選択されたマーク 1 6 2 において切断することによって、留置部分 P は、患者に適合する所定の又はユーザーが選択した長さを有することができ、切断されたチューブ部分 1 6 4 の遠位端部 1 6 6 が患者の所望の身体区画に位置するようになっている。留置部分 P は患者の体内に完全に留置され、患者の体外に延びることはない。

40

## 【 0 0 6 5 】

50

(留置部分 P の長さを規定するために) 遠位端部の近くでチューブを切断した場所であるマーク 162 に対応する近位端部の近くのマーク 162 において本体 160 を切断することにより、切断されたチューブ部分 164 は、装置 14 が切断されたチューブ部分 164 に連結され、清掃部材 28 が完全な前進状態にある場合、切断されたチューブ部分 164 内の所定の又はユーザーが選択した場所 L2 に清掃部材 28 が位置するように構成される。場所 L2 は、切断されたチューブ部分 164 内に位置する遠位端部 166 に対する場所とすることができ、清掃部材 28 は、場所 L2 において、好ましくは遠位端部 166 の 2 cm 範囲内、より好ましくは遠位端部 166 の 1 cm 範囲内にある。場所 L2 は、清掃部材 28 が遠位端部 166 から 0.5 cm 以上の距離だけ離間するように切断されたチューブ部分 164 内の場所とすることができる。しかし、場所 L2 は、本発明の範囲から逸脱することなく、切断されたチューブ部分 164 の任意の構造部に対する所定の又はユーザーが選択した任意の場所とすることができる。

10

**【0066】**

上述の例において、少なくとも 1 対のマーク 162 は、上述した装置 14 とともに用いる医療用チューブ 12 の較正のために、また、所定の又はユーザーが選択した特定の長さを有する留置部分 P をもたらすように構成されている。しかし、いくつかの実施形態において、少なくとも 1 対のマーク 162 は、清掃部材を完全な前進状態と後退状態との間で動かすように可動である他の装置とともに用いる医療用チューブ 12 の較正のために同様に構成することができる。さらに、もたらされる留置部分 P の長さは、種々の実施形態において変化することができる。またさらに、いくつかの実施形態では、医療用チューブ 12 は、複数対の関連するマークを有することができ、関連するマークの各対は、特定の長さを有する留置部分 P をもたらし、清掃部材を完全な前進状態と後退状態との間で動かすように可動である特定の装置とともに用いる医療用チューブ 12 を較正するように構成される。このようにして、医療用チューブ 12 は、種々の清掃装置とともに用いるマークの対を用いて較正し、特定の患者 / 処置に適合する様々な長さの留置部分 P をもたらすことができる。複数対のマークが設けられる場合、各対は、複数対のマーク同士を区別するように、異なる数字、文字、色、マークの長さ、又は任意の他の手段を用いて区別することができる。

20

**【0067】**

別の例において、医療用チューブ 12 は本体 170 を備えることができ、医療用チューブアセンブリ 10 は、医療用チューブ 12 に位置合わせされるように構成されているインジケータ装置 172 を備えることができ、それにより、医療用チューブ 12 との位置合わせにより、図 24 及び図 25 に示されているように遠位端部 176 及び近位端部 178 を有する長さの較正されている切断されたチューブ部分 174 を形成するように、本体 170 を切断する 1 対又はそれぞれの対の場所が示される。例えば、1 つの例において、インジケータ装置 172 は、端部 180 及び少なくとも 1 対のインジケータ 182 を有するガイドとすることができる。インジケータ装置 172 は、端部 180 が医療用チューブ 12 の近位開口 16 又は遠位開口 18 と位置合わせされるように、医療用チューブ 12 と長手方向に位置合わせすることができる。このように位置合わせされる場合、インジケータ 182 の対は、切断されたチューブ部分 174 を形成するように本体 170 を切断する 1 対の場所を示すことができる。各インジケータ 182 は、線、ノッチ、突出部、孔、又は、長さに沿った場所を示すことができる任意の他の特徴部とすることができる。他の例において、インジケータ装置 172 は、医療用チューブ 12 を挿入することができるスリーブとすることができ、医療用チューブ 12 が挿入される場合、スリーブの 1 対のインジケータは、切断されたチューブ部分 174 を形成するように本体 170 を切断する 1 対の場所を示すことができる。インジケータ装置 172 は、医療用チューブ 12 に位置合わせされるように構成されている任意の装置とすることができ、医療用チューブ 12 との位置合わせにより、所望の長さの留置部分 P を規定しながら長さが較正されている切断されたチューブ部分 174 を形成するように本体 170 を切断する 1 対又は複数対の場所が示される。

30

40

50

## 【 0 0 6 8 】

本体 170 を遠位端部の近くの示されている場所において切断することにより、切断されたチューブ部分 174 は、遠位の留置部分 P が、上述したように所定の又はユーザーが選択した長さになる。留置部分 P は、上述したように患者の体内に完全に留置されることが意図されている切断されたチューブ部分 174 の一部とすることができる。例えば、留置部分 P は、患者の体内に完全に留置されることが望まれる分岐した内腔又は複数の孔を有する切断されたチューブ部分のセクション P によって画定することができる。本体 170 を遠位端部の近くの示されている特定の場所において切断することにより、留置部分 P は、患者に適合するように所定の又はユーザーが選択した長さを有することができ、それにより、切断されたチューブ部分 174 の遠位端部 176 が患者の所望の身体区画に位置する場合、留置部分 P が患者の体内に完全に留置され、患者の体外に延びることはない。

10

## 【 0 0 6 9 】

本体 170 を、遠位端部の近くでチューブが切断された場所である示されている場所に関連又は対応する、近位端部の近くの示されている場所において切断することによって、切断されたチューブ部分 174 は、装置 14 が切断されたチューブ部分 174 と連結され、清掃部材 28 が完全な前進状態にある場合、切断されたチューブ部分 174 内の所定の又はユーザーが選択した場所 L3 に清掃部材 28 が位置するように構成される。場所 L3 は、切断されたチューブ部分 174 内に位置する遠位端部 176 に対する場所とすることができる。清掃部材 28 は、場所 L3 において、好ましくは遠位端部 176 の 2 cm 範囲内、より好ましくは遠位端部 176 の 1 cm 範囲内となっている。更により好ましくは、場所 L3 は、清掃部材 28 が遠位端部 176 から 0.5 cm 以上である距離だけ離間するような切断されたチューブ部分 174 内の場所とすることができる。しかし、場所 L3 は、本発明の範囲から逸脱することなく、切断されたチューブ部分 164 の任意の構造部に対する任意の場所とすることができる。

20

## 【 0 0 7 0 】

上述した例において、少なくとも 1 対のインジケータ 182 は、上述した装置 14 とともに用いる医療用チューブ 12 の較正のために、また、所定の又はユーザーが選択した特定の長さを有する留置部分 P をもたらすように構成されている。しかし、いくつかの実施形態において、少なくとも 1 対のインジケータ 182 は、清掃部材を完全な前進状態と後退状態との間で動かすように動作可能である他の装置とともに用いる医療用チューブ 12 の較正のために同様に構成することができる。さらに、留置部分 P の所定の又はユーザーが選択した長さは、種々の実施形態において変化することができる。またさらに、いくつかの実施形態において、インジケータ装置 172 は複数対のインジケータを備えることができ、各対のインジケータは、所定の又はユーザーが選択した特定の長さを有する留置部分 P をもたらし、清掃部材を完全な前進状態と後退状態との間で動かすように動作可能である特定の装置とともに用いる医療用チューブ 12 を較正するように構成されている。このようにして、医療用チューブ 12 は、種々の清掃装置とともに用いられるインジケータ装置 172 を用いて較正し、特定の患者 / 処置に適合する様々な長さの留置部分 P をもたらすことができる。複数対のインジケータが設けられる場合、各対は、複数対のインジケータ部分同士を区別するように、異なる数字、文字、色、インジケータ部分の長さ、又は任意の他の手段を用いて区別することができる。

30

40

## 【 0 0 7 1 】

ここで、清掃装置の清掃部材を完全な前進状態と後退状態との間で動かすように動作可能である清掃装置の医療用チューブを較正する一例の方法 200 を記載する。清掃装置は、上述した装置 14 としてもよく、何らかの他の清掃装置としてもよい。図 26 に示されているように、方法 200 は、例えば、上述した本体 160 を備える医療用チューブ 12 等の、本体を備える医療用チューブを準備するステップ 202 を含むことができる。方法 200 は、遠位端部及び近位端部を有する切断されたチューブ部分を形成するように本体を切断するステップ 204 であって、切断されたチューブ部分は、切断されたチューブ部分が清掃装置に連結され、切断されたチューブ部分内で清掃部材が完全な前進状態にある

50

場合、切断されたチューブ部分内の所定の場所に清掃部材が位置するように構成されている、ステップ204を更に含むことができる。もたらされる切断されたチューブ部分は、所定の長さを有する遠位の留置部分を有することもでき、それにより、切断されたチューブ部分の遠位端部が患者の所望の身体区画に位置する場合、留置部分が患者の体内に完全に位置し、留置部分Pが患者の体外に延びることはないようになっている。例えば、医療用チューブ12は、上述した少なくとも1対のマーク162を有することができ、ステップ204は、本体160をマーク162において切断し、切断されたチューブ部分を形成するステップを含むことができる。別の例として、ステップ204は、a) 例えば、上述した少なくとも1対のインジケータ部分182を有するインジケータ装置172等の、インジケータ部分を有するインジケータ装置を準備するステップと、b) 例えば、インジケータ装置172の端部180を医療用チューブ12の近位開口16又は遠位開口18と位置合わせすること等によって、インジケータ装置を医療用チューブと位置合わせするステップと、c) 切断されたチューブ部分を形成するためにインジケータ部分の対によって示される場所において本体を切断するステップとを含むことができる。

10

**【0072】**

図27に示されているように、更なる一方法210において、例えば、上述したコネクタ52、66のいずれかを用いることによって、医療用チューブ12を装置14の遠位開口42と連結するステップ212が実行される。方法210は、筐体34内の滅菌野を損なうことなく、駆動機構80を動作させて、スプール20を回転させることにより、医療用チューブ12内のガイド部材20及び連結されている清掃部材28を前進状態と後退状態との間で動かすステップ214を更に含むことができる。例えば、上述したように、駆動機構80は、ラック88及びピニオンギア90、モーター106、ノブ108、1つ又は複数の駆動要素114、及びノ又は制御システム140を用いて動作することができる。方法210は、ガイド部材20及び連結されている清掃部材28を前進状態と後退状態との間で動かしながら、医療用チューブ12に真空を印加するステップ216を更に含むことができる。これは、例えば、ドレナージチューブ60の一方の端部を真空源62に、また、ドレナージチューブ60のもう一方の端部を装置14の近位開口50又は3方向コネクタ66に連結し、その後、真空源62を動作させて真空を印加することにより達成することができる。

20

**【0073】**

例示的な実施形態を上記で記載してきた。当業者には、特許請求されている本発明の趣旨及び範囲から逸脱することなく種々の変更及び変形を行うことができることが明らかである。全てのこのような変更形態及び代替形態が本発明の範囲内に含まれることが意図される。

30

40

50

【図面】  
【図 1】

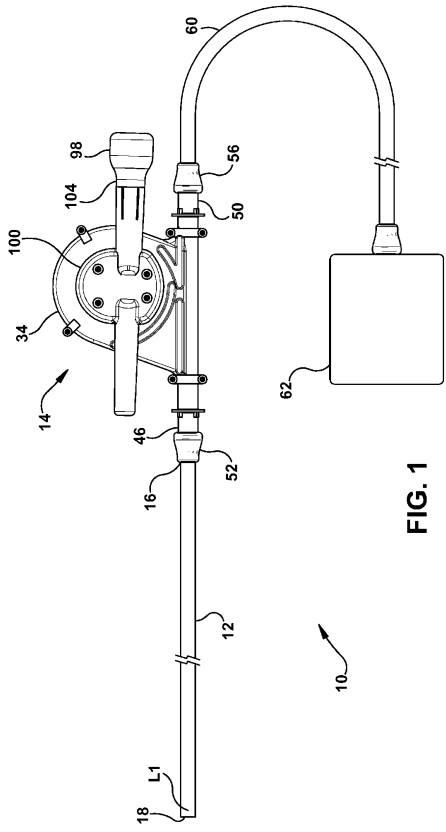


FIG. 1

【図 2】

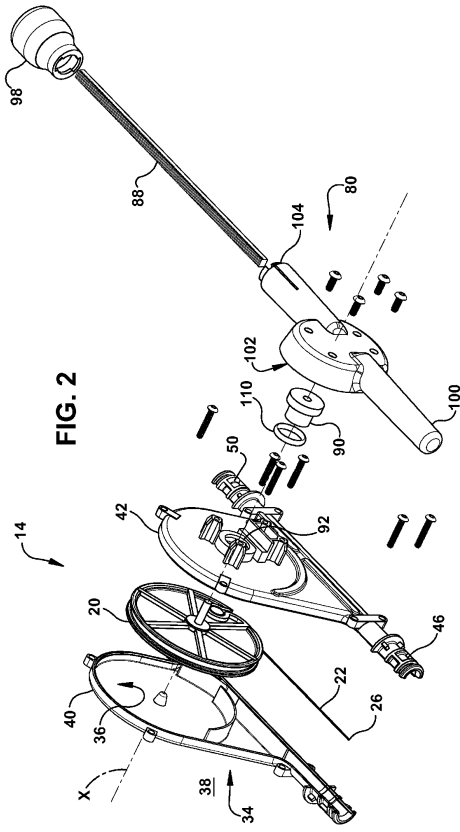


FIG. 2

【図 3】

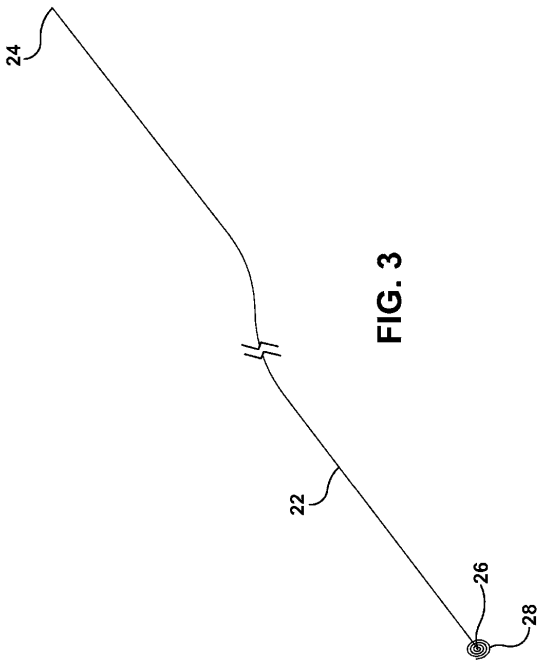


FIG. 3

【図 4】

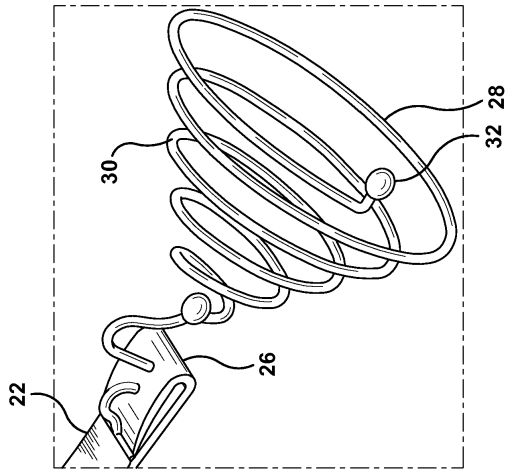


Fig. 4

10

20

30

40

50

【 図 5 】

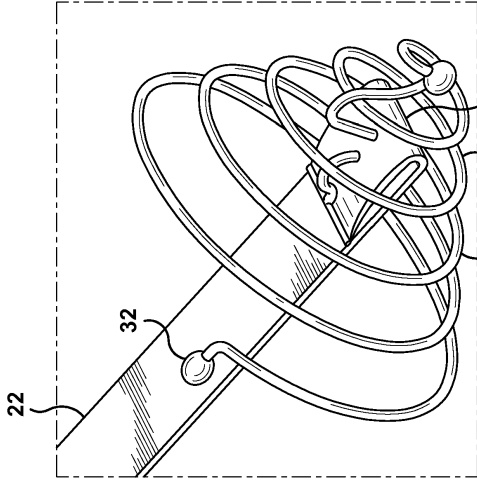


Fig. 5

【 図 6 】

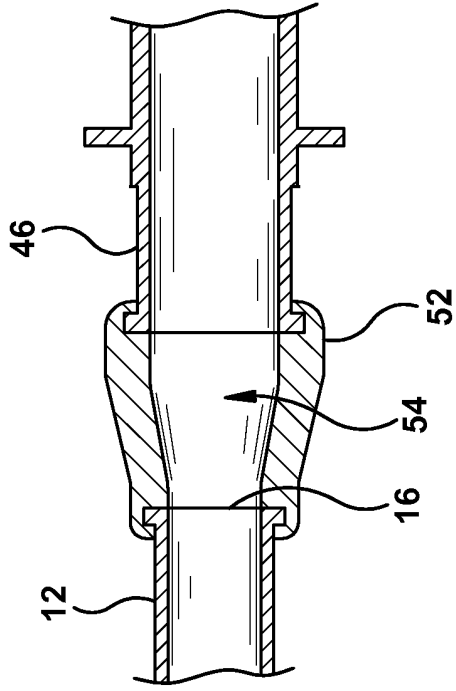


Fig. 6

【 図 7 】

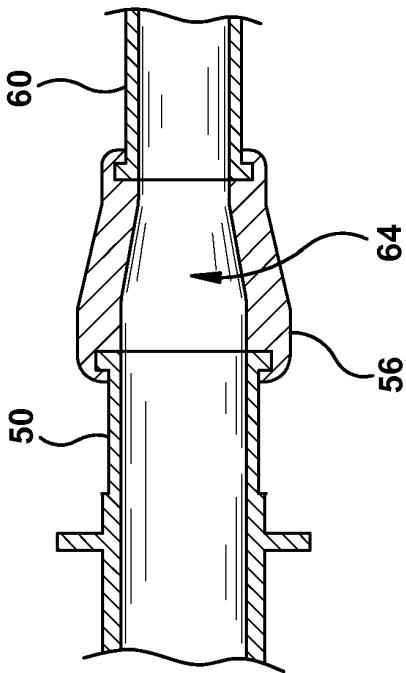


Fig. 7

【 図 8 】

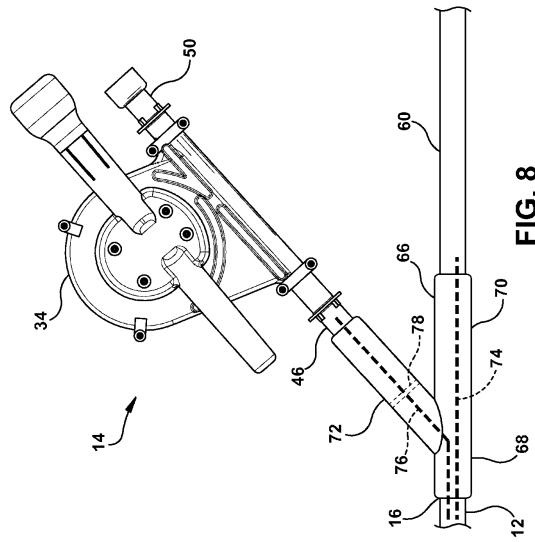


FIG. 8

10

20

30

40

50

【 図 9 】

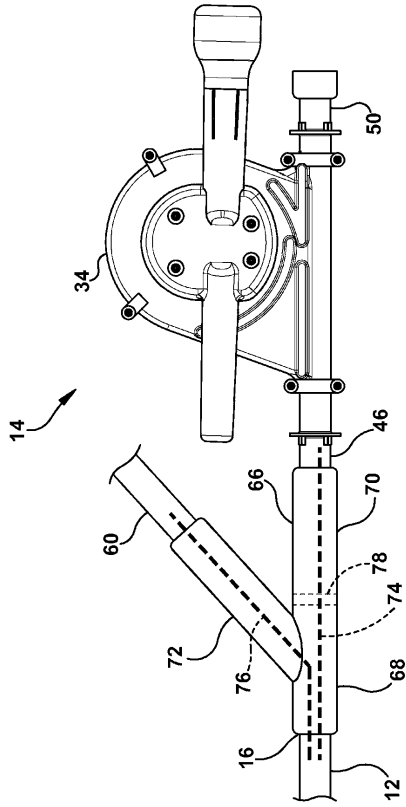


FIG. 9

【 図 1 0 】

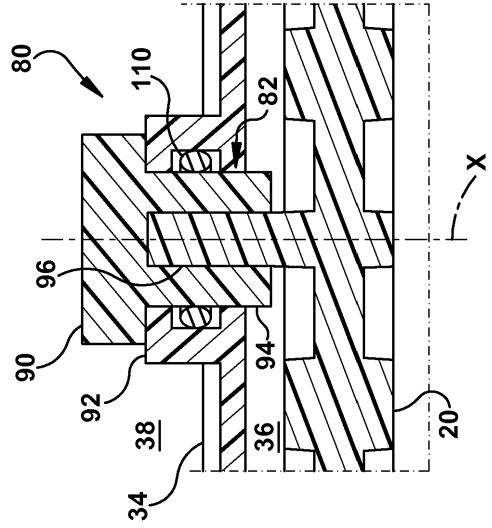


FIG. 10

【 図 1 1 】

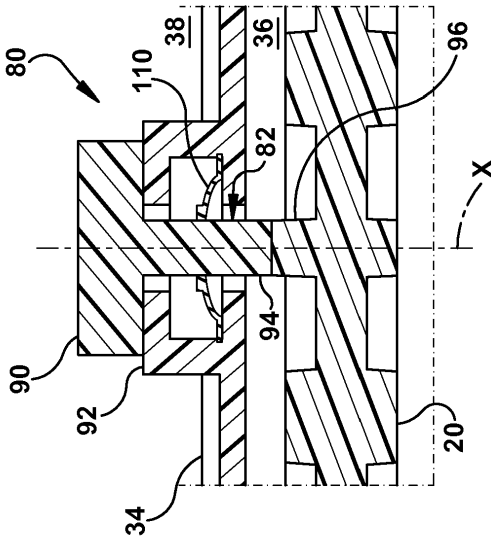


FIG. 11

【 図 1 2 】

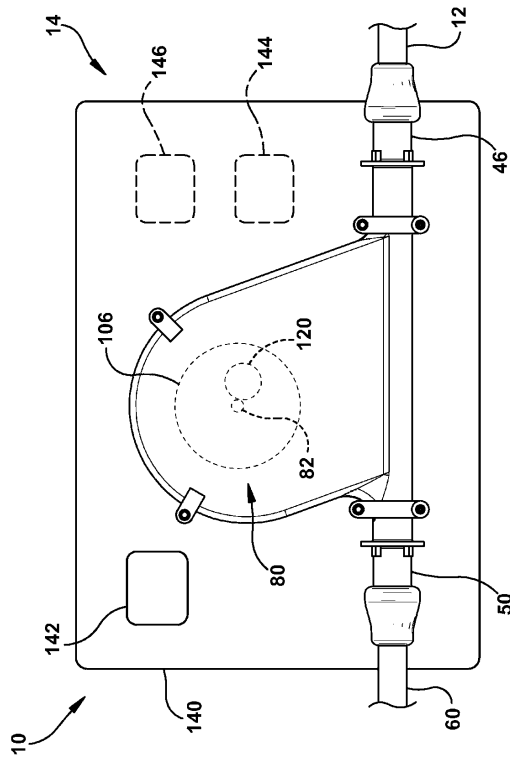


FIG. 12

10

20

30

40

50

【 図 1 3 】

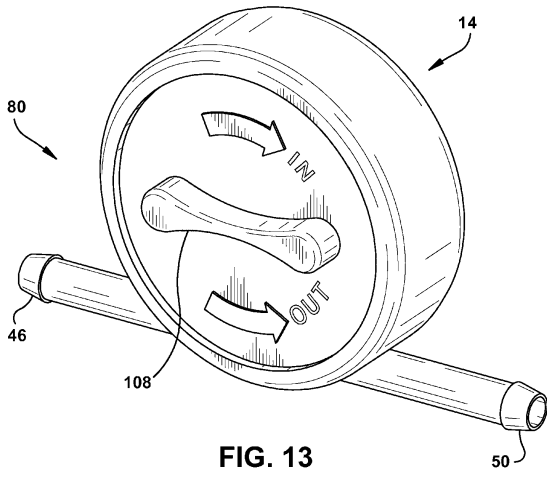


FIG. 13

【 図 1 4 】

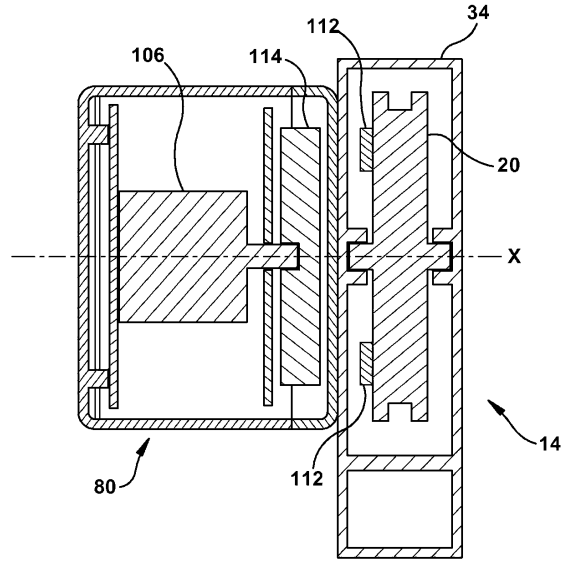


FIG. 14

【 図 1 5 】

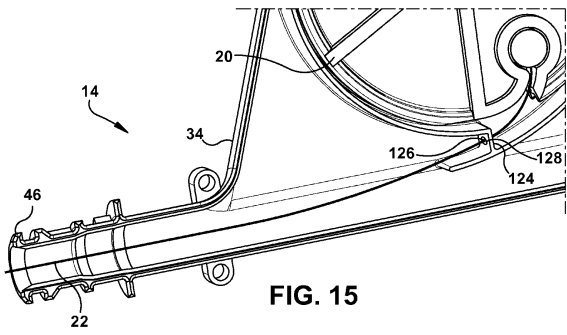


FIG. 15

【 図 1 6 】

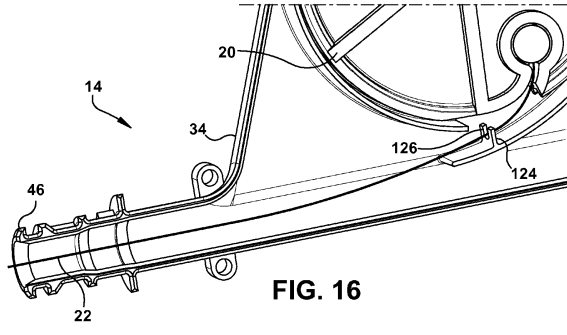


FIG. 16

10

20

30

40

50

【 17 】

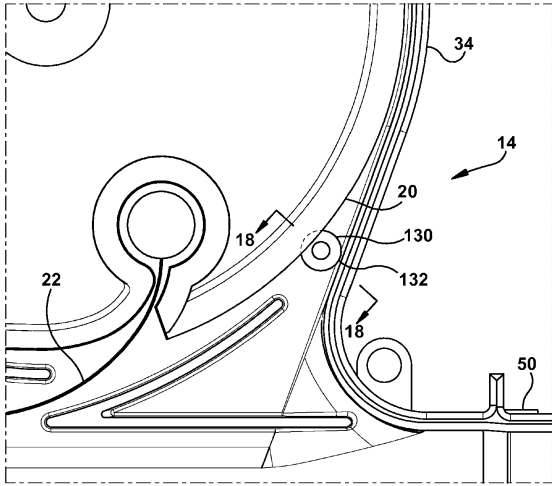


Fig. 17

【 18 】

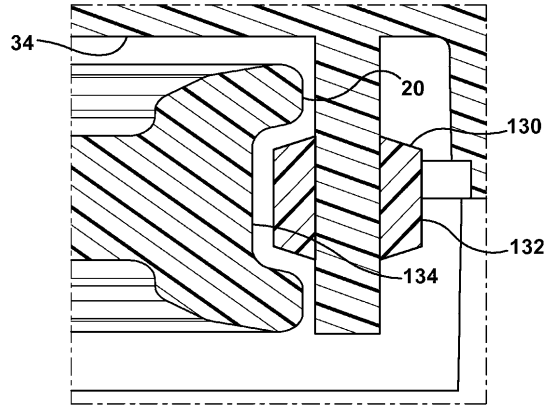


Fig. 18

【 19 】

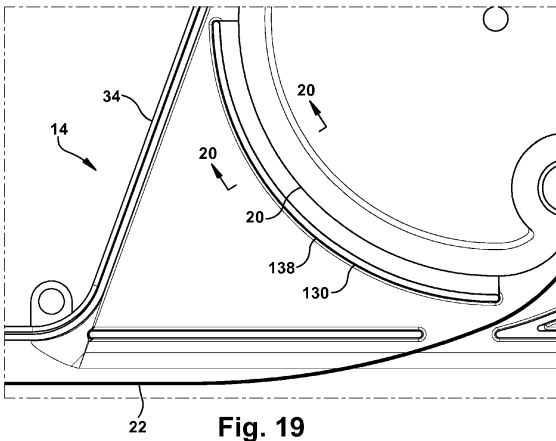


Fig. 19

【 20 】

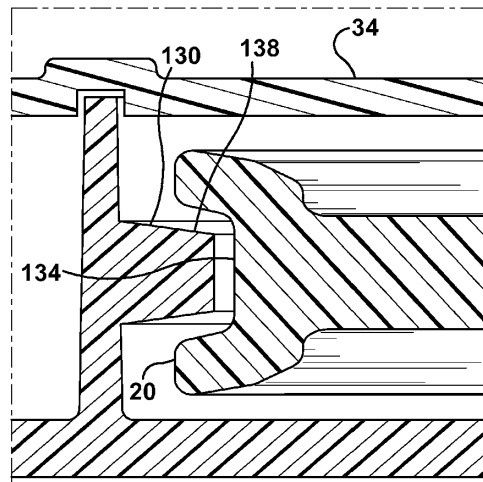


Fig. 20

10

20

30

40

50

【 2 1 】

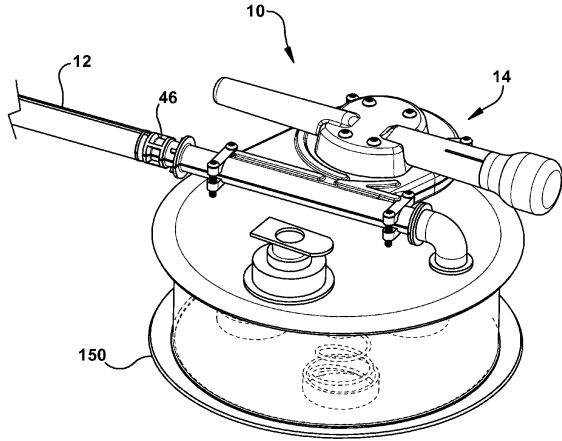


Fig. 21

【 2 2 】

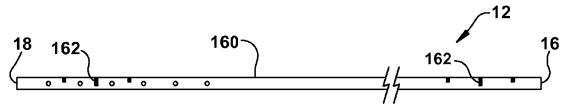


Fig. 22

10

【 2 3 】

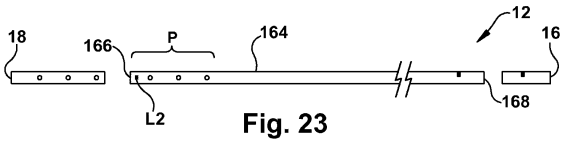


Fig. 23

【 2 4 】

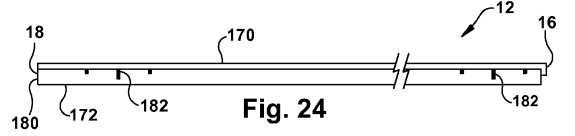


Fig. 24

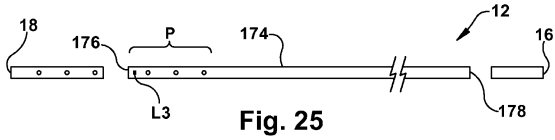
20

30

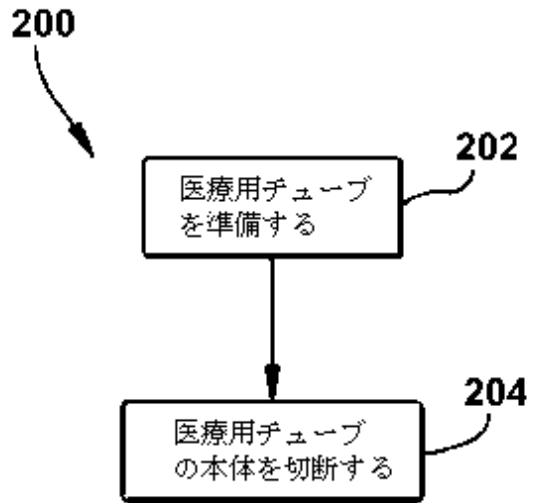
40

50

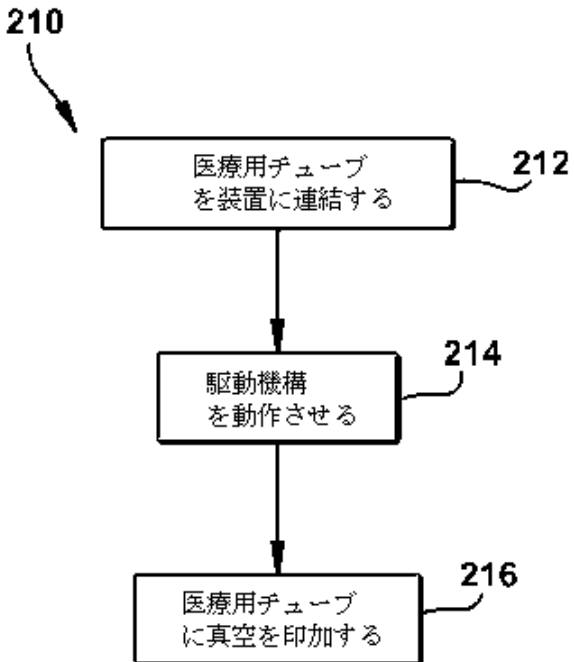
【図 25】



【図 26】



【図 27】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (72)発明者 ボイル, エドワード, エム., ジュニア  
アメリカ合衆国 オレゴン 97701, ベンド, 3449 エヌダブリュー グリーンリーフ ウェイ
- (72)発明者 ベレス, ケネス, アラン  
アメリカ合衆国 カリフォルニア 91604, スタジオ シティ, 13040 ウッドブリッジ  
ストリート
- (72)発明者 バーラ, マシュー, クリストファー  
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 01453, レミンスター, 18 バーニス アヴェニュー
- (72)発明者 ウルバニク, トーマス  
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 02144, サマーヴィル, 58 ギャリソン アヴェニュー
- (72)発明者 ギャモン, チェルシー, アン  
アメリカ合衆国 カリフォルニア 92108, サン ディエゴ, 6737 フライアーズ ロード  
ユニット 179
- (72)発明者 シュナン, ケネス, ジェー.  
アメリカ合衆国 カリフォルニア 90803, ロング ビーチ, 4724 イー ショー ストリート
- 審査官 大橋 俊之
- (56)参考文献 米国特許第05141503(US, A)  
米国特許出願公開第2012/0285485(US, A1)  
特開昭61-033282(JP, A)  
米国特許出願公開第2009/0264833(US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
A61M 1/00