

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5986103号
(P5986103)

(45) 発行日 平成28年9月6日(2016.9.6)

(24) 登録日 平成28年8月12日(2016.8.12)

(51) Int.Cl.

A 6 1 M 5/315 (2006.01)

F I

A 6 1 M 5/315

請求項の数 28 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2013-546170 (P2013-546170)	(73) 特許権者	508185074
(86) (22) 出願日	平成23年12月1日 (2011.12.1)		アルコン リサーチ, リミテッド
(65) 公表番号	特表2014-507186 (P2014-507186A)		アメリカ合衆国 テキサス 76134,
(43) 公表日	平成26年3月27日 (2014.3.27)		フォート ワース, サウス フリーウ
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/062776		エイ 6201
(87) 国際公開番号	W02012/087526	(74) 代理人	100099759
(87) 国際公開日	平成24年6月28日 (2012.6.28)		弁理士 青木 篤
審査請求日	平成26年11月10日 (2014.11.10)	(74) 代理人	100102819
(31) 優先権主張番号	12/976,038		弁理士 島田 哲郎
(32) 優先日	平成22年12月22日 (2010.12.22)	(74) 代理人	100123582
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 三橋 真二
		(74) 代理人	100180194
			弁理士 利根 勇基
		(74) 代理人	100147555
			弁理士 伊藤 公一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 注入又は吸引のうちの少なくとも1つのための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

物質を含有するように構成された空洞を画定する伸長体であって、前記空洞と連通する第1の開口部を備える伸長体と、

前記空洞の内部で可動な構造体であって、前記第1の開口部を通して所定の量の前記物質を前記空洞から押し出すために前記空洞の内部で移動されるように構成された構造体と、

親ネジであって、

前記構造体に連結された第1の部分と、

第2の部分と、

長手方向の軸線と

を備える親ネジと、

複数の歯を備えるラチェットギヤであって、前記親ネジに連結され、前記親ネジは該ラチェットギヤとともに回転可能である、ラチェットギヤと、

フレーム部材であって、

前記ラチェットギヤの歯と係合するように構成された第1の歯止めと、

前記ラチェットギヤの歯と係合するように構成された第2の歯止めと

を備えるフレーム部材と、

アクチュエータであって、前記第1の歯止め及び前記第2の歯止めが単一の方向に前記ラチェットギヤを回転させるような態様で前記ラチェットギヤの前記歯と係合するように

、前記親ネジの長手方向の軸線に対して垂直に前記フレーム部材を振動させるように動作可能なアクチュエータと
を備え、

前記親ネジの少なくとも一部が、前記長手方向の軸線に平行に延在する溝を画定し、前記ラチェットギヤが突起部をさらに備え、前記ラチェットギヤの前記突起部が前記溝の中に受け入れられる、システム。

【請求項 2】

前記伸長体は注射器である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記空洞の内部で可動な前記構造体はプランジャである、請求項 2 のシステム。

10

【請求項 4】

前記伸長体の前記第 1 の開口部は注射針によって画定される、請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記親ネジの前記第 1 の部分は、前記空洞の内部で可動な前記構造体に移動可能に連結される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記親ネジは、該親ネジに対する前記長手方向の軸線に沿って摺動可能であるように、前記ラチェットギヤに連結される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

20

前記親ネジと選択的に係合可能な前進部材をさらに備える、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記前進部材と前記親ネジとの係合は、前記親ネジが回転するとき、前記伸長体に対する前記空洞の内部での前記構造体の平行移動を容易にする、請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記親ネジからの前記前進部材の係合解除は、前記親ネジを回転させることなく前記伸長体に対する前記親ネジの手動の平行移動を可能にする、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記親ネジはネジ部を備え、前記前進部材はネジ部を備え、前記親ネジのネジ部及び前記前進部材のネジ部は、前記親ネジの回転を前記長手方向の軸線に沿った前記親ネジの直線移動に変換するように協働する、請求項 7 に記載のシステム。

30

【請求項 11】

前記第 1 の歯止めは前記ラチェットギヤの第 1 の側部上に配置され、前記第 2 の歯止めは前記第 1 の歯止めの実質的に反対側の前記ラチェットギヤの第 2 の側部上に配置される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記アクチュエータは空気圧式アクチュエータである、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記空気圧式アクチュエータは複動ピストンである、請求項 12 に記載のシステム。

40

【請求項 14】

前記アクチュエータは液圧アクチュエータである、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 15】

前記アクチュエータは電動アクチュエータである、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 16】

前記アクチュエータはソレノイドである、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 17】

前記アクチュエータの作動を制御するように動作可能な制御システムをさらに備え、前記アクチュエータは前記制御システムと通信する、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 18】

50

前記制御システムはユーザ作動コントローラを備え、前記コントローラは、前記アクチュエータを選択的に作動させるように動作可能である、請求項 17 に記載のシステム。

【請求項 19】

前記ユーザ作動コントローラはフットペダルである、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対話制御パネルをさらに備え、前記対話制御パネルは、前記空洞からの前記物質の投薬に関連する 1 つ以上のパラメータをユーザから受信するように動作可能である、請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 21】

前記 1 つ以上のパラメータは、投薬量、最大総投薬量、又は流速のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 20 に記載のシステム。 10

【請求項 22】

前記制御システムは、前記アクチュエータの振動の数又は前記アクチュエータの振動の速さのうちの少なくとも 1 つに対して前記 1 つ以上のパラメータに関連づけるように動作可能である、請求項 21 に記載のシステム。

【請求項 23】

前記フレーム部材は、
前記第 1 の歯止めに連結された第 1 の可撓部材と、
前記第 2 の歯止めに連結された第 2 の可撓部材と
をさらに備える、請求項 1 に記載のシステム。 20

【請求項 24】

当該システムはハウジングをさらに備え、
前記フレーム部材は、
第 1 の端部表面と、
前記第 1 の端部表面とは反対の第 2 の端部表面と
をさらに備え、
前記ハウジングは、
ボアであって、前記フレーム部材が該ボア内に配置されたボアと、
前記フレーム部材の前記第 1 の端部表面に隣接する第 1 の通路と
を備え、 30
前記アクチュエータは、
前記フレーム部材の第 1 の端部表面と、
前記フレーム部材の第 1 の側部に隣接する第 1 の通路と
を備える、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 25】

空洞を画定する注射器本体と、
前記空洞の内部に配置されたプランジャであって、前記空洞から物質を投薬するために前記空洞の内部の前記注射器本体の長さに沿って可動であるプランジャと、
前記プランジャに連結された親ネジと、
複数の歯を備えるラチェットギヤであって、該ラチェットギヤの回転が前記親ネジの回転をもたらしように前記親ネジに連結されたラチェットギヤと、 40
前記ラチェットギヤの歯と係合するように構成された少なくとも 1 つの歯止めを有する構造体と、

機構であって、前記親ネジの長手方向の軸線に対して垂直な前記構造体の振動によって、前記構造体の少なくとも 1 つの歯止めが、単一の方法に前記ラチェットギヤを回転させる態様で、前記ラチェットギヤの前記歯と係合するように、前記親ネジの長手方向の軸線に対して垂直な方向に前記構造体を振動させるように動作可能な機構と
を備え、

前記親ネジの少なくとも一部が、前記長手方向の軸線に平行に延在する溝を画定し、前記ラチェットギヤが突起部をさらに備え、前記ラチェットギヤの前記突起部が前記溝の中 50

に受け入れられる、装置。

【請求項 2 6】

前記少なくとも 1 つの歯止めは、

第 1 の歯止め及び第 2 の歯止めを備え、

前記第 1 の歯止め及び前記第 2 の歯止めが、前記構造体の振動の間、前記ラチェットギヤと交互に係合するように、前記第 1 の歯止めは前記ラチェットギヤの第 1 の側部に配置され、前記第 2 の歯止めは前記第 1 の歯止めの実質的に反対側の前記ラチェットギヤの第 2 の側部に配置される、請求項 2 5 に記載の装置。

【請求項 2 7】

前記機構は、空気圧式アクチュエータ、液圧アクチュエータ、電動アクチュエータ、圧電性アクチュエータ、及びソレノイドから成るグループから選択される、請求項 2 6 に記載の装置。

【請求項 2 8】

前記機構は、前記機構の作動を制御する制御システムと通信し、

前記制御システムは、

前記機構を選択的に作動させるためのユーザ作動コントローラと、

前記空洞からの前記物質の投薬に関連した 1 つ以上のパラメータをユーザが設定することを可能にするユーザインタフェースをもつコントロールパネルであって、前記 1 つ以上のパラメータは、投薬量、最大総投薬量、投薬時間、及び流速のうちの 1 つ以上を含む、コントロールパネルと

を備える、請求項 2 7 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、概して、流体送出に関し、特に眼科手術及び点眼薬送出に関連する流体送出に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

眼科手術中に、非常に正確な量で、非常に正確な流速で、目の内部の非常に限定された位置に、目に流体を注入するというニーズが存在する。現在、眼科注入は、典型的には、従来の注射器及び注射針を用いて手動で行なわれる。しかしながら、このような注入は、「不安定な (unsteady)」注入によって引き起こされるような、組織の損傷を導く可能性がある。さらに、概して、少ない注入量に対しては注射器上の目盛りが正確ではないので、このように注入される物質量を制御することは困難である。視誤差のために、物質量の精度もまた低下する。さらに、このような注射器の流体の流速は、注射器からの物質の流速がオペレータによって行使された力によって制御されるので、制御することも困難である。そしてまた、目に注入された物質の量の制御は、要求された量の物質が注入されたときに注入を正確に止めるオペレータの能力により制限される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 3】

従って、医療処置の間に物質を注入するのに使用される、正確に制御される速さで精密に制御された流体量の注入を容易にする注射器、システム、及び関連する方法に対するニーズが存在する。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 4】

本開示の 1 つの態様は、流体を含有するように構成された空洞を画定する伸長体を有するシステムを包含する。伸長体は、空洞と連通する第 1 の開口部を含んでもよい。システムは、空洞の内部で可動な構造体も含んでもよい。構造体は、第 1 の開口部を通して所定の量の物質を空洞から押し出すために空洞の内部で移動されるように構成されうる。シス

10

20

30

40

50

テムは親ネジも含んでもよい。長手方向の軸線を有する親ネジは、構造体に連結された第1の部分と、第2の部分とを含んでもよい。システムはラチェットギヤも含んでもよい。ラチェットギヤは複数の歯を含んでもよいし、ラチェットギヤは親ネジに連結されてもよい。親ネジはラチェットギヤとともに回転可能であってもよい。システムは、第1の歯止め及び第2の歯止めを有するフレーム部材をさらに含んでもよい。第1の歯止め及び第2の歯止めはラチェットギヤの歯と係合するように構成されていてもよい。さらに、システムは、第1の歯止め及び第2の歯止めが単一の方法にラチェットギヤを回転させるような態様でラチェットギヤの歯と係合するように、親ネジの長手方向の軸線に対して垂直にフレーム部材を振動させるように動作可能なアクチュエータを含んでもよい。

【0005】

本開示の別の態様は、空洞を画定する注射器本体を含むことができる装置を包含する。装置は、また、プランジャと、親ネジと、ラチェットギヤと、構造体と、機構とを含んでもよい。プランジャは、空洞の内部に配置され、空洞からの物質を投薬するために注射器本体の長さに沿って可動であってもよい。親ネジはプランジャに連結されてもよいし、ラチェットギヤは複数の歯を含んでもよい。ラチェットギヤは、ラチェットギヤの回転が親ネジの回転をもたらしように親ネジに連結されてもよい。構造体は、ラチェットギヤの歯と係合するように構成された少なくとも1つの歯止めを含んでもよい。機構は、親ネジの長手方向の軸線に対して垂直な構造体の振動によって、構造体の少なくとも1つの歯止めが、単一の方法に前記ラチェットギヤを回転させる態様で、ラチェットギヤの歯と係合するように、親ネジの長手方向の軸線に対して垂直な方向に構造体を振動させるように動作可能であってもよい。

【0006】

様々な態様は、以下の特徴のうちの1つ以上を含んでもよい。伸長体は、注射器であってもよい。空洞の内部で可動な構造体はプランジャであってもよい。伸長体の第1の開口部は注射針によって画定されてもよい。親ネジの第1の部分は、空洞の内部で可動な構造体に移動可能に連結されてもよい。親ネジは、親ネジに対する長手方向の軸線に沿って摺動可能であるように、ラチェットギヤに連結されてもよい。親ネジの少なくとも一部が、長手方向の軸線に平行に延在する溝を画定してもよいし、ラチェットギヤは、また、突起部を含んでもよい。ラチェットギヤの突起部は溝の中に受け入れられてもよい。また、前進部材が、含められてもよいし、親ネジに選択的に係合可能であってもよい。前進部材と親ネジとの係合は、親ネジが回転するとき、伸長体に対する空洞の内部での構造体の平行移動を容易にすることができる。

【0007】

様々な態様は、また、以下の特徴のうちの1つ以上を含んでもよい。親ネジからの前進部材の係合解除は、親ネジを回転させることなく、伸長体に対する親ネジの手動の平行移動を可能にする。親ネジはネジ部を含んでもよい。前進部材はネジ部を含んでもよく、親ネジのネジ部及び前進部材のネジ部は、親ネジの回転を長手方向の軸線に沿った親ネジの直線移動に変換するように協働してもよい。第1の歯止めは、ラチェットギヤの第1の側部上に配置されてもよく、第2の歯止めは、第1の歯止めの実質的に反対側のラチェットギヤの第2の側部上に配置されてもよい。アクチュエータは、空気圧式アクチュエータ、油圧アクチュエータ、電動アクチュエータ、又は振動を生じさせるのに適した他の装置であってもよい。電動アクチュエータの例は、ソレノイド、圧電性アクチュエータだけでなく、他の適当な電気装置又は電気機械装置を含んでもよい。制御システムが含められてもよいし、制御システムは、アクチュエータの作動を制御するように動作可能であってもよい。アクチュエータは制御システムと通信してもよい。制御システムはユーザ作動コントローラを含んでもよいし、コントローラは、アクチュエータを選択的に作動させるように動作可能であってもよい。ユーザ作動コントローラはフットペダルであってもよい。

【0008】

様々な態様は、また、以下の特徴のうちの1つ以上を含んでもよい。制御システムは、対話制御パネルも含んでもよい。対話制御パネルは、空洞からの物質の投薬に関連した1

10

20

30

40

50

つ以上のパラメータをユーザから受信するように動作可能であってもよい。1つ以上のパラメータは、投薬量、最大総投薬量、又は流速のうちの少なくとも1つを含んでもよい。制御システムは、アクチュエータの振動の数又はアクチュエータの振動の速さのうちの少なくとも1つに対して、1つ以上のパラメータに関連づけるように動作可能であってもよい。フレーム部材は、第1の歯止めに関連づけられた第1の可撓部材と、第2の歯止めに関連づけられた第2の可撓部材とを含んでもよい。フレーム部材は、第1の端部表面及び第2の端部表面を含んでもよい。第1の端部表面と第2の端部表面とは、フレーム部材の反対側の側部上に形成されてもよい。ハウジングはボアを含んでもよいし、フレーム部材はボア内に配置されてもよい。ハウジングは、また、フレーム部材の第1の端部表面に隣接する第1の通路を含んでもよい。アクチュエータは、フレーム部材の第1の端部表面と、フレーム部材の第1の側部に隣接する第1の通路とを含んでもよい。

10

【0009】

様々な態様は、以下の特徴のうちの1つ以上をさらに含んでもよい。少なくとも1つの歯止めは第1の歯止め及び第2の歯止めを含んでもよい。第1の歯止め及び第2の歯止めが、構造体の振動の間、ラチェットギヤと交互に係合するように、第1の歯止めはラチェットギヤの第1の側部上に配置されてもよいし、第2の歯止めは第1の歯止めの実質的に反対側のラチェットギヤの第2の側部上に配置されてもよい。機構は、空気圧式アクチュエータ、油圧アクチュエータ、及び電動アクチュエータから構成されるグループから選択されてもよい。電動アクチュエータの例は、圧電性アクチュエータ及びソレノイドを含んでもよい。機構は、機構の作動を制御する制御システムと通信してもよい。制御システムは、機構を選択的に作動させるためのユーザ作動コントローラと、ユーザインタフェースをもつコントロールパネルとを含んでもよい。ユーザインタフェースは、空洞からの物質の投薬に関連した1つ以上のパラメータをユーザが設定することを可能にすることができる。1つ以上のパラメータは、投薬量、最大総投薬量、投薬時間、及び流速のうちの1つ以上を含んでもよい。

20

【0010】

本開示の1つ以上の実施例の詳細は、以下、添付の図面及び明細書において説明される。他の特徴、目的、及び利点は、明細書、図面、及び特許請求の範囲から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

30

【0011】

【図1】材料の注入又は吸引のうちの1つのための装置の例の斜視図である。

【図2】図1の装置の例の部分断面側面図である。

【図3A】図1の装置の例のラチェット機構を示す部分分解断面図である。

【図3B】可撓部材がくの字状の形状を有して形成される別のフレームの例を示す。

【図4】前進部材の例を示す。

【図5】前進部材の例を示す。

【図6】図1の眼科用注射器システムの例のラチェット機構の一部の斜視図である。

【図7】ラチェットギヤとラチェット機構の歯止めとの間の境界面の異なる位置を示す。

【図8】ラチェットギヤとラチェット機構の歯止めとの間の境界面の異なる位置を示す。

40

【図9】ラチェットギヤとラチェット機構の歯止めとの間の境界面の異なる位置を示す。

【図10】ある実施例による別の装置の例の部分断面図を示す。

【図11】図10の装置の部分断面図を示す。

【図12】図10の装置のフレームの例を示す。

【図13】ラチェット機構のさらなる実施例を示す。

【図14】別の装置の例の斜視図である。

【図15】図14の装置の例の平面図である。

【図16】図14の装置の断面図である。

【図17】図16に示した断面図の詳細図である。

【図18】図14の装置の断面斜視図である。

50

【図 19】図 14 の装置の別の断面図である。

【図 20】眼科用外科システムの例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本開示の原理の理解を促進する目的のために、以下、図面に図示する実施例を参照し、特定の用語は同じものを説明するのに使用される。しかしながら、本開示の範囲を限定することを意図しないことは理解されよう。本明細書に記載された装置、機器、方法、及び本開示の原理のさらなる任意の適用に対する、あらゆる変更及びさらなる修正は、本開示が関連する当業者が通常思いつくものとして、十分に想定される。特に、本開示の 1 つの実現例に関して記載された特徴、構成要素、及び／又はステップは、本開示の他の実現例に関して記載された特徴、部材、及び／又はステップと組み合わせてもよいことは十分に想定される。

10

【0013】

本開示は、装置、システム、及び関連する方法を記載する。本明細書に記載された装置、システム、及び方法は、眼科用外科的処置との関連で作られる。しかしながら、眼科における使用は、単に例として与えられ、限定されることを意図していない。従って、本明細書に記載された装置、システム、及び方法は、この開示によって包含されるように意図される多くの他の分野及び用途に適用可能であってもよい。

【0014】

ある実施例において、本開示の装置及びシステムは、患者の目の網膜及び網膜下の領域に流体を送り出すために利用されてもよい。例えば、本明細書に記載された装置、システム、及び方法は、抗凝血剤、治療薬剤、抗 VEGF 薬剤、及び／又は患者の目の中に導入されるための他の流体などの物質を送り出すために用いられてもよい。

20

【0015】

図 1～図 6 は、眼科用外科的処置での使用されるような装置の例 100 を示す。他の実施例において、装置 100 が物質を吸引するために利用されもよい一方で、ある実施例において、装置 100 は物質を注入するために利用されてもよい。装置 100 は、ハウジング 126 と、ハウジング 126 に連結された注射器 102 と、ハウジング 126 に連結されたアクチュエータ 130 とを含むことができる。注射器 102 は、本体部分 104 と、本体部分から延在する注射針 106 とを含むことができる。図 2 に示すように、本体部分 104 は、注射針 106 の内腔と連通する空洞 108 を画定することができる。空洞 108 は、投薬される流体を、注射針 106 を通じて注射器 102 から受け入れるように構成されうる。プランジャ 110 は空洞 108 内部に配置されうる。プランジャ 110 は、注射針 106 を通じて空洞 108 内部の流体を押し出すために、注射針 106 に向かって空洞 108 内部を移動可能である。さらに、プランジャ 110 は空洞 108 の内部表面のシールを形成することができる。

30

【0016】

装置の例 100 は作動システム 111 及びラチェット機構 135 も含むことができる。ラチェット機構 135 は、歯止め 138、140 を有するフレーム 136 と、ラチェットギヤ 118 とを含むことができる。フレーム 136 の歯止め 138、140 は、ラチェットギヤ 118 上に形成された歯 119 と協働的に係合することができる。作動システム 111 は、空洞 108 を通じてプランジャ 110 を移動させるために、ラチェット機構 135 を介してプランジャ 110 に連結されうる。

40

【0017】

図 2 に示すように、作動システム 111 は、第 1 の端部 114 と第 2 の端部 116 とを有する親ネジ 112 を含むことができる。親ネジ 112 は、注射器 102 の本体 104 内の空洞 108 と実質的に平行に延在し且つ空洞 108 と同軸である長手方向の軸線 142 を含む。親ネジ 112 は外側のネジ切り面 113 を含む。外側のネジ切り面 113 のピッチは任意の所望のピッチである。例えば、外側のネジ切り面 113 のピッチは、より詳細に以下に記載されるように、ラチェットギヤ 118 の所定量の回転のために、空洞 108

50

を通じた親ネジ１１２及びプランジャ１１０の前進の所望の速さに基づいて選択されうる。親ネジ１１２の第１の端部１１４はプランジャ１１０に連結されうる。さらに詳細に以下に論じられるように、親ネジ１１２が回転するにつれて、親ネジの第１の端部１１４は、矢印１０３の方向に本体１０４に対して前進させられ、その結果、プランジャ１１０を矢印１０３の方向に空洞１０８を通して移動させる。ある実施例において、プランジャ１１０は、空洞１０８を通して前進するときに親ネジ１１２とともに回転することができるように、親ネジ１１２の第１の端部１１４に固定されるように連結されてもよい。他の実施例において、プランジャ１１０は、プランジャ１１０及び親ネジ１１２が互いに回転することを可能にするように、親ネジ１１２の第１の端部１１４に回転自在に連結されてもよい。従って、ある実施例において、プランジャ１１０は、親ネジ１１２とともに回転しなくてもよいし、又は空洞１０８を通して前進するときに親ネジ１１２よりも少ない程度に回転してもよい。

10

【００１８】

ラチェットギヤ１１８はハウジング１２６内部に回転自在に配置されうる。親ネジ１１２の第２の端部１１６は、親ネジ１１２がラチェットギヤ１１８に対して長手方向に動作することも可能にしつつ、ラチェットギヤ１１８の回転が親ネジ１１２の回転を引き起こすように、ラチェットギヤ１１８に連結されうる。例えば、ある実施例において、親ネジ１１２は溝１２４を含んでもよいし、ラチェットギヤ１２４は、スロット１２４内部に保持される突起部１２２を含んでもよい。ある実施例において、突起部１２２は、ラチェットギヤ１１８に連結されたリング１２０上に形成されてもよい。しかしながら、他の実施例において、突起部１２２はラチェットギヤ１１８上に一体的に形成されてもよい。ある実施例において、スロット１２４は親ネジ１１２の全長に延在してもよい。他の実施例では、スロット１２４は親ネジ１１２の全長の一部のみに沿って延在してもよい。突起部１２２とスロット１２４との間の係合は、親ネジ１１２がラチェットギヤ１１８とともに回転することを可能にする一方で、それと同時に、親ネジ１１２をラチェットギヤ１１８に対して長手方向に摺動可能にする。そのため、親ネジ１１２は、親ネジ１１２の回転の間にラチェットギヤ１１８に対して平行移動することができる。

20

【００１９】

ラチェットギヤ１１８は複数の歯１１９を含むことができる。図３Ａ及び図６～図９は、ラチェットギヤ１１８が１１本の歯１１９を含むように示しているが、ラチェットギヤ１１８は任意の数の歯を有してもよい。歯１１９の数は、アクチュエータ１３０の所定の動きのために、親ネジ１１２ひいてはプランジャ１１０の制御された動きの所望の精細度に基づいて選択されてもよい。例えば、歯の数が多ければ多いほど、アクチュエータ１３０の所定の延在又は収納のために、親ネジ１１２の動きの量を減少させることができる。代わりに、他の実施例において、アクチュエータ１３０の延在又は収納の所定の動きのために親ネジ１１２の動きの量を増加させるように、歯１１９の数を減少させてもよい。従って、図４～図７は、１１本の歯１１９を有するラチェットギヤ１１８を図示しているが、ラチェットギヤ１１８がより多くの又はより少ない歯１１９を有することは本開示の範囲内である。

30

【００２０】

装置１００は、ハウジング１２６に摺動可能に連結される前進部材ハーフナット１２８も含むことができる。図１～図３に示すように、前進部材１２８は、スロット１２９内に受け入れられうる。前進部材１２８の実施例を図４に示す。前進部材の例１２８は把持部４００とスロット４０２とを含むことができる。前進部材１２８がスロット１２９内に受け入れられる場合、親ネジ１１２は前進部材１２８を通して延在することができる。

40

【００２１】

スロット４０２の内部表面４０４は、内部表面４０４の上に形成されたネジ山を有するネジ部４０６を含むことができる。ネジ部４０６のネジ山は、親ネジ１１２のネジ切り面１１３の上に形成されたネジ山と嵌合可能に係合するように構成されてもよい。ある実施例において、ネジ部４０６はスロット４０２の半円形の端部に沿って延在してもよい。例

50

えば、ネジ部４０６はスロット４０２の端部４０８に沿って約１８０°延在してもよい。他の実施例において、ネジ部４０６は内部表面４０４に沿って多かれ少なかれ延在してもよい。

【００２２】

親ネジ１１２が注射器１０２の空洞１０８を通して前進することが所望される場合、ユーザは、把持部４００を握り、内部表面４０４のネジ部４０６が親ネジ１１２のネジ切り面１１３と係合するように、前進部材をスロットの中で摺動させることができる。従って、親ネジ１１２が（例えばラチェット機構によって）回転されると、嵌合するネジ切り面は、空洞１０８を通して（図２に示す）矢印１０３の方向に親ネジ１１２を前進させる。ラチェット機構の作動によって親ネジ１１２の前進が阻止されている場合、ユーザは、内部表面４０４のネジ部４０６が親ネジ１１２のネジ切り面１１３から係合解除されるように、前進部材１２８を収納してもよい。このような構成において、親ネジ１１２の回転は、空洞１０８を通した親ネジ１１２の前進を引き起こさない。従って、親ネジ１１２は、矢印１０３、１０５に対応するいずれかの方向に空洞１０８内部を自由に摺動可能であってもよい。

10

【００２３】

親ネジ１１２と前進部材１２８とが係合されない場合、親ネジ１１２及びプランジャ１１０は、（図２に示す）矢印１０５の方向に空洞１０８を通して収納されてもよい。親ネジ１１２が前進部材１２８から係合解除されている間に、矢印１０５の方向に親ネジ１１２及びプランジャ１１０を摺動させることによって、医薬又は他の所望の物質などの物質を空洞１０８内に装填することができる。所望の物質が空洞１０８内に装填されるとともに、前進部材１２８は、親ネジ１１２に係合されてもよく、それによって、その後、作動システム１１１が注射器１０２からの流体の投薬を制御することを可能にする。物質を装置１００から投薬する際に装置１００によって与えられる正確な制御により、量及び流速の両方の観点から、特有の処置のために必要とされる正確な量の物質が注射器１０２に装填されることを保証する必要はそれほどない。むしろ、充分な物質が注射器１０２に装填される限り、作動システム１１１は、物質の投薬の量及び／又は速さを制御するために用いられてもよい。

20

【００２４】

前進部材１２８は、細長いスロットを有する部材として示されるが、本開示はこれに限定されない。従って、前進部材１２８は他の形状を有してもよい。例えば、図５は、前進部材５２８の別の実施例を示す。図５に示すように、前進部材１２８は、把持部５００と、半円形の凹部５０２とを含むことができる。凹部５０２の内部表面５０４は、以上に記載されたものと同様の方式で、親ネジ１１２のネジ切り面１１３と螺合するためにネジが切られる。しかしながら、前進部材５２８が親ネジ１１２を捕捉しないとき、ハウジング１２６内に形成された凹部１２９から前進部材５２８を取り除いてもよい。従って、他の実施例において、前進部材１２８はハーフナットであってもよい。

30

【００２５】

図１及び図３を再び参照すると、作動システム１１１はアクチュエータ１３０も含むことができる。アクチュエータ１３０は、ラチェットギヤ１１８を作動させるように動作可能である。図１及び図３に図示した作動システム１１１の例において、アクチュエータ１３０は空気圧式アクチュエータである。他の実例において、アクチュエータ１３０は液圧アクチュエータであってもよい。さらに他の実施例において、アクチュエータ１３０は電動アクチュエータであってもよい。そしてまた、アクチュエータ１３０は、振動動作を生成するように動作可能な任意の適切なアクチュエータであってもよい。

40

【００２６】

アクチュエータ１３０はポート１３２、１３４を含み、空気圧はそこで部材を作動させるためにポート１３２、１３４を通して循環される。例えば、アクチュエータ１３０は、振動板を含んでもよく、振動板を振動させるために、振動板の反対の側部に空気圧を交互に印加してもよい。他の実例において、空気圧とは反対の付勢力を部材に対して印加して

50

もよく、同時に、空気圧を部材の単面に印加してもよい。例えば、付勢力は、スプリング若しくは圧力を介して、又は別の適当な態様で印加されてもよい。従って、付勢力と組み合わせ、アクチュエータ130内部の部材の1つの側部に印加されたパルス型空気圧は、部材を振動させるために、従ってアクチュエータ130の発振運動を生成するように動作可能である。空気圧式アクチュエータを図示しているが、アクチュエータ130がフレーム136に対して振動動作を与えることができる任意の種類のアクチュエータであってもよいことが理解される。例えば、アクチュエータ130は、ソレノイド、電磁アクチュエータ、圧電性アクチュエータ、又は他の適当なアクチュエータであってもよい。

【0027】

図3に示すように、空気圧式アクチュエータ130はシャフト139を介してフレーム136に連結される。シャフト139は、矢印144、146の方向に沿って振動されるようにアクチュエータ130に連結されてもよい。以下で論じるように、フレーム136の振動動作は、ラチェットギヤ118の回転を単一方向に引き起こす。

【0028】

図示するように、例えば、図6において、フレーム136は、ラチェットギヤ118の歯119と係合するように構成された歯止め138、140を含むことができる。図示した例において、歯止め138、140は、フレーム136の反対の側部から内側にそれぞれ延在する弾性部材139、141上に形成される。歯止め138、140は、ラチェットギヤ118に形成された歯119に向かって、弾性部材139及び141の端部143、145からそれぞれ延在する。ある実施例において、歯止め138、140は、互いに約180°ずらされて配置される。しかしながら、他の実施例において、歯止め138、140は、互いに180°以上又は180°未満の角をなして、ずらされてもよい。

【0029】

図6～図9を参照すると、歯止め138、140の各々は、テーパ状の先導表面147と、後続表面149とを含むことができ、歯119の各々は、テーパ状の先導表面151と、後続表面153とを含むことができる。歯止め138、140の後続表面149は歯の後続表面153と係合するように構成され、一方、歯止め138、140の先導表面147は歯119の先導表面151に沿って摺動するように構成されている。図示するように、歯119は、また、頂上面155を含んでもよい。但し、他の実施例において、先導表面151及び歯の後続表面153は、互いに交差してもよいし、それによって、頂上面155が省かれる。従って、他の実施例において頂上面155を省いてもよい一方で、ある実施例においては頂上面155を含んでもよい。

【0030】

動作中、フレーム136は、上述したように、アクチュエータ130に応答して矢印144、146によって示された反対方向に振動する。ある実施例において、矢印144、146の方向におけるフレーム136の振動は、親ネジ112の長手方向の142の方向に対して垂直である。図7に示すように、歯止め140の後続表面149は、一つの歯119aの後続表面153に係合され、歯止め138の先導表面147は、歯119b、155の先導表面151と接している。フレーム136が矢印146の方向に移動するとき、歯止め140は、係合する後続表面149、153によって時計回り方向にラチェットギヤ118を回転させる。ラチェットギヤ118が回転すると、歯止め138の先導表面147は先導表面151及び頂上面155上を摺動し、弾性部材139が屈曲すると、歯止め138はラチェットギヤ118から離れて移動される。一旦歯止め138が歯119bを通り越して延在すれば、弾性部材139は、静止位置に戻すように歯止め138を偏向させる。すなわち、弾性部材139内のたわみが軽減されるにつれて、弾性部材139は、ラチェットギヤ118に向かって歯止め138を移動させる。その後、図8に示すように、歯止め138の後続表面149は、歯119bの後続表面153に面する。

【0031】

フレーム136が方向を転換し、矢印144の方向に移動する場合、歯止め138の後続表面149は、ラチェットギヤ118を時計回り方向に回転させ続けるように、歯11

10

20

30

40

50

9bの後続表面153に係合する。ラチェットギヤ118が回転すると、弾性部材141が屈曲し、このことによって、歯止め140がラチェットギヤ118から離れて移動し、且つ、歯119cが歯止め140を通り越して移動するまで、歯止め140の先端表面147が歯119cの先端表面151及び頂上面155上で摺動することが可能となる。フレーム136が矢印144の方向のフレーム136の動きの端に達する場合、フレーム136は、再び方向を転換し、ラチェットギヤ118を回転させ続けるために矢印146の方向に動く。従って、フレーム136が矢印144の方向に移動すると、歯止め138は、ラチェットギヤ118の歯と係合して、矢印148の方向にラチェットギヤ118を回転させ、一方、歯止め140は、次の隣接歯に対して上方へラチェットで動かす。結果的に、フレーム136が振動すると、歯止め138及び140は同一の方向にラチェットギヤ118を回転させるように協働して作用する。従って、反対方向におけるフレーム136の振動によって、矢印148の方向、すなわち図4に見られるような時計回りにラチェットギヤ118を回転させる態様で、歯止め138、140はラチェットギヤ118と係合する。

10

【0032】

矢印144又は146のいずれかの方向におけるフレーム136の全運動（「ストローク」と呼ばれる）は、係合されていない歯止め（すなわち、その先端表面147が歯の先端表面151上で摺動している歯止め）がラチェットギヤ136の単一の歯119を通り越すように動作可能であってもよい。さらに、ラチェットギヤが11本の歯を含む実施例のような、ある実施例において、矢印144、146のいずれかの方向におけるフレーム136の各動きは、親ネジ112を1/22回転させてもよい。他の実施例において、親ネジ112は、さらに多い量又はさらに少ない量で回転してもよい。矢印144又は146のいずれかの方向におけるフレーム136のストロークに対応する親ネジ112の回転量は、例えば、フレーム136のストロークの大きさ及びラチェットギヤ118上の歯119の数によって定義されうる。さらに、軸線142に沿った親ネジ112及びプランジャ110による長手方向の移動距離は、親ネジ112及び前進部材128上に形成されたネジ山のピッチによって定義されうる。

20

【0033】

ラチェット機構135に応答してラチェットギヤ118が回転すると、親ネジ112は、突起部122とスロット124との係合の結果として、同様に回転する。従って、親ネジ112はラチェットギヤ118と共に回転することができる。さらに、前進部材128が親ネジ112に係合されるとき、親ネジ112の回転によって、親ネジ112（及びプランジャ110）は長手方向の軸線142に沿って注射器102の空洞108を通して直線移動する。空洞108を通じたプランジャ110の動きを、空洞108から物質を注入するために利用してもよく、一方、他の実施例においては空洞108の中に物質を吸引するために用いてもよい。さらに、フレーム136の振動運動に対して横方向に親ネジ112及びプランジャ108を移動させるために、フレーム136の振動を用いてもよい。

30

【0034】

ラチェットギヤ118を時計回り方向に回転させるように図示したが、他の実施例において、装置100は、ラチェットギヤ118を反時計回り方向に回転させるように動作可能であってもよい。さらに、装置100は、注射器102の空洞108内に含有された物質を注入するように動作可能なように記載されたが、他の実施例において、親ネジ112及びプランジャ110が空洞108の中に物質を吸引するように、装置100は、（図2に示す）矢印105の方向にラチェット機構135の動作を介して移動可能なように構成されてもよい。例えば、ある実施例において、装置100の例は、空洞108の中に物質を吸引するために矢印105の方向に親ネジ112を移動させるように協働する嵌合ネジ山をもつ親ネジ112及び前進部材128を含んでもよい。

40

【0035】

以上に説明したように、親ネジ112の回転に関連する前進量は、親ネジ112のネジが切られた外部表面113上に形成されたネジ山のピッチ、及び前進部材128のネジ部

50

406上に形成された対応するネジ山のピッチに依存しうる。従って、ある実施例において、ネジが切られた外部表面113及びネジ部406のネジピッチは、約0.1mm~1.0mmの間、特に、ある実施例において約0.2mm~0.6mmの間であってもよい。ネジピッチが減少すると、親ネジ112の各回転が親ネジ112ひいてはプランジャ110の少量の直線的な平行移動に変換されるので、装置100は、対応する少ない増加量の動作を正確に生成するように動作可能である。同じような態様で、ラチェットギヤ118上の歯119の数が増加すると、フレーム136の各振動がラチェットギヤ118の少量の回転をもたらすので、装置100は、親ネジ112及びプランジャ110のいっそう少ない増加量の動きを正確に生成するよう動作可能である。結果として、親ネジ112の少量の回転が生成される。従って、親ネジ112及び前進部材128に関連したネジピッチ、及び／又はラチェットギヤ118上の歯119の数は、装置100の所望の分解能（すなわち、注射器102から押し出され又は注射器102の中に吸引される、フレーム136の1ストローク当たりの物質の量）を定義するために選択されうる。

10

【0036】

そしてまた、空洞108の断面のサイズ（例えば、空洞108が円柱状のプロファイルを有する場合の空洞108の直径）も、注射器102から押し出され又は注射器102の中に吸引される物質の量を制御するために選択されうる。空洞108のサイズが減少すると、プランジャ110の所定の移動について、少量の物質が押し出され又は吸引される。逆に、空洞108の断面のサイズが増加すると、プランジャ108の所定の移動について、増加した量の物質が押し出され又は吸引される。

20

【0037】

ある実施例において、装置100は、0.0005インチ又は約0.0127mmほどの少ない増加量でプランジャ110の直線移動を制御するように動作可能である。また、ある実施例によれば、装置100の分解能は0.02マイクロリットル~1.0マイクロリットルの範囲内にある。他の実施例によれば、分解能は0.02マイクロリットル未満又は1.0マイクロリットルを超えてもよい。例えば、ある実施例では、装置100の分解能は0.025マイクロリットルである。

【0038】

注射器102から投薬される流体の量を正確に制御することに加えて、注入装置100は、物質が注射器102から投薬される際の流速も制御することができる。例えば、フレーム136の振動の速さを調整することによって流速を制御することができる。所定の装置100について、振動の速さが速くなればなるほど、ラチェットギヤ118の回転の速さが速くなり、従って、空洞108を通したプランジャ110の直線移動の速さも速くなる。逆に、振動の速さが遅くなればなるほど、ラチェットギヤ118の回転の速さも遅くなり、従って、空洞108を通したプランジャ110の直線移動の速さも遅くなる。従って、フレーム136の振動の速度を制御しながら、装置100は、注射器102から押し出され又は注射器102の中に吸引される物質の流速を制御するために用いられてもよい。アクチュエータ130がフレーム36の振動を制御するので、アクチュエータが被駆動アクチュエータ130である際の速度は、注射器102から物質が押し出され又は注射器102から物質を吸引する速さを制御するために用いられてもよい。

30

40

【0039】

ある実施例において、特定の流速が、フレーム136の1ストローク当たりの投薬されるべき流体の量を決定することによって（それは、例えば、ラチェットギヤ118上の歯の数、親ネジ112及び前進部材128に関連するネジピッチ、及び注射器102の空洞108のプロファイルによって決定されることができ）、且つ、所望の流速を実現するためにフレーム136の所望の振動の速さ（例えば単位時間当りの振動の数）を生み出すようにアクチュエータ130を作動させることによって、実現されうる。ある実施例において、装置100は、複数の離散的な微量の流体を迅速に投薬することによって物質の流れを生成するように操作されてもよい。他の実施例において、装置100は、同様の態様で、注射器102の中に流体の流れを生じさせるために用いられてもよい。微量の高頻度の連

50

続性によって、高い分量精度及び高い流速精度をもつ比較的平滑な流体の流れが生成される。従って、特定の流速に適合する作動パターンの計算を、フレームの各振動について投薬された微量の流体に基づいて決定することができる。

【0040】

例えば、装置100がフレーム136の各ストロークで0.0005mlの流体を投薬すれ場合、装置100は、フレームの各々の全振動（すなわち、矢印144の方向へのフレーム136の平行移動、その後、矢印146の方向に後退）について0.001mlの流体を投薬（又は吸引）するだろう。従って、毎秒0.01mlの流体が投薬されるように所望される場合、毎秒10回の全振動（full oscillation）でフレームを振動させるようにアクチュエータ130を調整することができる。同様に、毎秒0.1mlの流体が投薬されるように所望される場合、毎秒100回の振動でフレームを振動させるようにアクチュエータ130を調整することができる。ある実例において、アクチュエータ130のデューティサイクルは、注射器102の中へ又は注射器の外への物質の所望の流速に対応する速さで、フレーム136の振動を駆動するように制御されてもよい。従って、装置100のための所望の流速は、例えば、アクチュエータ130の振動速度、ラチェットギヤ118上の歯119の数、親ネジ112及び前進部材128に関連したネジピッチ、及び空洞108のプロファイルに基づいて決定又は選択されうる。

10

【0041】

図10は設備200の例を示す。特に、設備200は、以上で論じた装置100と同様の眼科用装置202を含んでもよい。ある実例において、装置202は患者の目に薬などの物質を注入するために用いられてもよい。他の実施例において、装置202は患者の目から物質を吸引するために用いられてもよい。装置202は、ディスペンサ204に対する親ネジ206の直線移動によってディスペンサ204の空洞から物質が投薬されるように、ディスペンサ204と、ディスペンサに連結された親ネジ206とを含んでもよい。親ネジ206の動きは、親ネジ206の長手方向の軸線に対して垂直な方向においてアクチュエータ208によって生成された振動運動によって、親ネジ206の長手方向の軸線回りの単一方向に親ネジ206が回転するように、ハウジング210内部の連結部を通して親ネジ206と接続するアクチュエータ208によって駆動されてもよい。

20

【0042】

図示するように、装置202は外科用コンソール212に接続される。外科用コンソール212は、ディスペンサ204から投薬される物質の量及び／又は流速を制御するための装置202のアクチュエータ208を駆動するように構成されうる。ある実例において、外科用コンソール212は、米国テキサス州フォートワース、サウスフリーウェイ6201のAlcon Laboratories社によって製造されたConstellation（登録商標）Vision Systemによって提供されたものと同様の特徴、接続機器、及びインタフェースを含んでもよい。図示するように、外科用コンソール212は外科用コンソール212に対する可搬性を提供するカートベース（cart base）214を含むことができる。外科用コンソール212は、装置202と外科用コンソール212との間のインタフェースを提供する接続パネル216も含むことができる。接続パネル216に装置202を連結するために、コネクタ218を用いることができる。

30

40

【0043】

コネクタ218によって提供される接続性は、装置202内に含まれるアクチュエータ208の種類に依存しうる。例えば、コネクタ218は、1つ以上のワイヤ、1つ以上のケーブル、1つ以上のチューブ、又は他のコネクタを含んでもよい。又は、コネクタ218は、1つ以上のワイヤ、ケーブル、チューブ、及び／又は他のコネクタの任意の組み合わせを含んでもよい。例えば、アクチュエータ208が空気圧式アクチュエータである場合、コネクタ218は、アクチュエータ208への空気圧及び／又はアクチュエータ208からの空気圧を伝送するために1つ以上のチューブを含んでもよい。他の実例において、アクチュエータ208は、電氣的なものであってもよい。この結果、コネクタ218は

50

、例えば、外科用コンソール 212 からアクチュエータ 208 に電力及び／又は制御信号を送送するために 1 つ以上のワイヤ又はケーブルを含んでもよい。

【0044】

上で言及したように、外科用コンソール 212 は、ディスペンサ 204 から投棄された物質の量及び／又は流速を制御するために装置 202 のアクチュエータ 208 を駆動するように構成されてもよい。結果的に、外科用コンソール 212 は、例えば、所望の量及び／又は流速を実現するようにアクチュエータ 208 を制御すべくプログラミングされうる、関連付けられたメモリを有する 1 つ以上のプロセッサを含んでもよい。プロセッサは、所望の量、所望の流速、ラチェットギヤ上の歯の数、親ネジに関連したネジピッチ、及びディスペンサの空洞のプロファイルなどの要素を考慮に入れてもよい。プロセッサは、また、1 つ以上の他の要素に関連した他の情報を利用してもよい。ある実例において、ユーザは所望の量及び／又は所望の流れを選択することができる。さらに、ある実例において、ユーザは、注射器システム 202 のパラメータに関する情報を選択又は入力することができる。他の実例において、装置 202 が外科用コンソール 212 対接続されるとき、外科用コンソール 212 によって情報を読み取り且つ利用することができるように、装置 202 に関する情報が、外科用コンソール 212 によって読み取り可能な、装置 202 によって保持されたメモリ内に保存されうる。

【0045】

図 10～図 19 は、物質の注入又は吸引を正確に制御するために用いられうる装置の他の実施例を示す。装置 800 は、ボア 837 を画定するハウジング 826 と、ハウジング 826 に連結された注射器 802 と、注射器 802 に連結された注射針 806 と、親ネジ 812 と、前進部材 828 とを含んでもよい。注射器 802、注射針 806、親ネジ 812、及び前進部材 828 は、上記のそれらの相当物と同様であり、同様に動作しうる。ハウジング 826 は、ボア 837 と流体連通する第 1 のポート通路 850 及び第 2 の通路 852 も含むことができる。注射器 802 は、注射針 806 の内腔と流体連通する空洞 808 を含む。親ネジ 812 は空洞 810 を通って延在し、プランジャ 810 は、例えば親ネジ 112 及びプランジャ 110 に関して上述された態様で、親ネジ 812 に連結される。装置は、ボア 837 内に摺動可能に配置されたフレーム 836 を含むラチェット機構 835 も含むことができる。フレーム 836 は第 1 の端部 860 及び第 2 の端部 870 を含むことができる。ラチェット機構 835 は、上述されたラチェットギヤ 118 と同様のラチェットギヤ 818 も含むことができる。

【0046】

フレーム 836 は、可撓部材 139、140 と同様の可撓部材 839、840 を含むことができる。歯止め 838、840 は、可撓部材 839、840 にそれぞれ連結され、且つ、歯止め 138、140 に関して上述された態様でラチェットギヤ 818 と係合する。フレーム 836 は、ボア 837 とフレーム 837 の内壁との間にシールを形成するシール部材 854 も含むことができる。

【0047】

動作中、加圧ガス又は液体などの流体が、通路 850、852 の中に交互に導入される。流体圧は、第 1 の端部 860 及び第 2 の端部 870 に作用してもよく、その結果、ボア 837 の内部でフレーム 836 を振動させる。ボア 837 内部のフレーム 836 の振動は、空洞 808 を通して親ネジ 812 及びプランジャ 810 を直線的に移動させるようにラチェット機構 835 を操作する。従って、図示する実施例において、通路 850、852、ボア 837、及びフレーム 836 の組み合わせは、装置 800 内部の親ネジ 812 及びプランジャ 810 を駆動するためのアクチュエータとして動作する。このような構造は、例えば、より簡易な構造及び部品数の削減によって節約を可能とする。さらに、装置 800 の例は、また、小型化したサイズを有してもよく、それは制限された空間における処置のために望ましいかもしれない。さらに、第 1 の端部 860 及び第 2 の端部 870 に隣接するボア 837 の容量は、特定方向にフレーム 836 を移動させる所要時間を減らすために最小化されてもよい。但し、他の実例において、第 1 の端部 860 及び第 2 の端部 87

0に隣接するボア837の容量のサイズは任意の所望のサイズであってもよい。

【0048】

そしてまた、図13に示されるようなある実施例において、通路850のような単一の通路は、フレーム836の第1の端部860に隣接したボア837と連通してもよい。弾性部材872が、フレーム836の第2の端部870とボア837の端面864との間に配置されうる。通気口が、フレーム836の動作の間に真空の形成を阻止すべく、弾性部材872に近接したボア837の部分と連通してもよい。従って、フレーム836の第1の端部860に対して第1の通路850を通して流体を脈動させることが、フレーム836を振動させるために利用されてもよく、弾性部材は圧縮流体に対して作用すべく付勢を提供する。

10

【0049】

ボア837及びフレーム836は円筒形として示されたが、本開示はそのように限定されない。むしろ、ボア837及びフレーム836は任意の適当な形状を有してもよい。例えば、ボア837及びフレーム836は任意の適当な断面形状を有してもよい。

【0050】

図20に示すように、外科用コンソール212はディスプレイ220を含む。ある実例において、ユーザは、外科用コンソール212及び／又は装置202のような設備200に関連した所望の情報を入力又は選択するためにディスプレイ220を利用してもよい。例えば、ユーザは、装置202によって送り出され且つ／又は装置202の中に吸引されるべき物質、装置202に関連した流速、及び設備200の例に関連した他の所望のパラメータを定義するためにディスプレイ220又は外科用コンソール212の他の制御装置と対話することができる。ある実例において、外科用コンソール212は、ユーザが設備200のための制御パラメータを調整することを可能にするキーボード及び／又はマウスなどの他の入力装置を含んでもよい。

20

【0051】

外科用コンソール212は、装置202からの物質の流出又は装置200への物質の流入の制御に関する広範囲のオプションをユーザに提供するように構成されてもよい。広範囲のオプションは、投薬についての流速、1回の作動量、総量、時間（すなわち、予め選択された時間で投薬又は吸引される予め選択された物質の量）などを含むが、これらに限定されない。投薬量とも呼ばれる1回の作動量は、フットペダル222などのユーザアクチュエータの1回の作動により投薬される（又は吸引される）物質の量である。ユーザは、フットペダル222などのアクチュエータの各作動により投薬される（又は吸引される）物質の量を制御すべく、投薬量を制御してもよい。これは、処置の間、定義された量の物質の複数の制御された注入又は吸引をユーザが装置202で行なうことを可能にする。装置202内に含有される物質の総量は、アクチュエータ208が作動された回数に関係なく、処置の間、装置202から投薬されることができ流体の総量又は装置202によって吸引されることができ物質の総量を意味することが理解される。

30

【0052】

ある実例において、ユーザは、処置の前に所望の制御パラメータを選択してもよい。所望のパラメータが一旦確立されると、例えばユーザは、入力装置を使用することで、例えばフットペダル222上に含まれる1つ以上の機構を作動させることによって、装置202の作動のような設備200の1つ以上の態様を制御することができる。例えば、フットペダル222は、選択されたパラメータに基づいて、所望の投薬量及び／又は流速の物質がシステムによって送り出されるために用いられてもよい。これは、ユーザの所望の好みに且つ／又は特定のタイプの処置について設備200をカスタマイズすることを可能にする。さらに、ユーザが顕微鏡を通して手術部位を見ながら多くの目の処置が行なわれるとき、ユーザは、装置202を調整するために顕微鏡から離れて見ることをせずに、装置202の位置に焦点を合わせながら、所望の量の物質の及び／又は所望の流速の物質を、ある実施例では送り出すことができ、他の実施例では吸引することができる。

40

【0053】

50

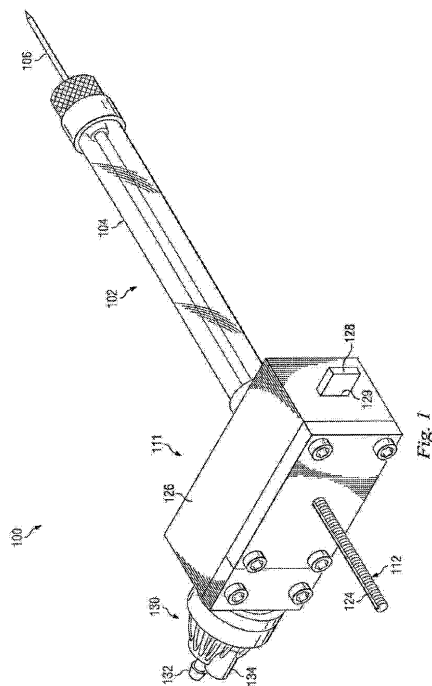
本明細書に記載した装置、システム、及び方法は、多くの種類の物質の注入又は吸引に適している。このような物質の例は、抗凝血剤、治療薬剤、抗VEGF薬剤、短期網膜タンポン法（例えばパーフルオロカーボン液）、網膜剥離又はテアの修復に用いられる長期網膜タンポン法（例えば、シリコンオイル、空気／過フッ化炭化水素ガス混合）、消毒剤、抗炎症剤、消毒剤／抗炎症剤、及び／又は他の物質を含むが、これらに限定されない。

【0054】

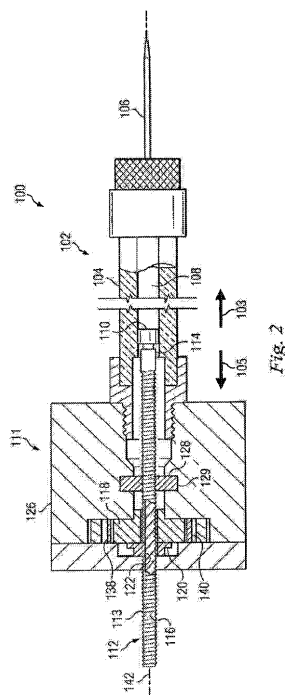
例示的な実施例が示されて記載されてきたが、広範囲の修正、変更、及び置換が、前述の開示において想定される。本開示の範囲から逸脱することなく、このような変形が前述のものに対して行なわれてもよいことが理解されよう。従って、添付の特許請求の範囲が広く且つ本開示と合致する態様で解釈されることが適切である。

10

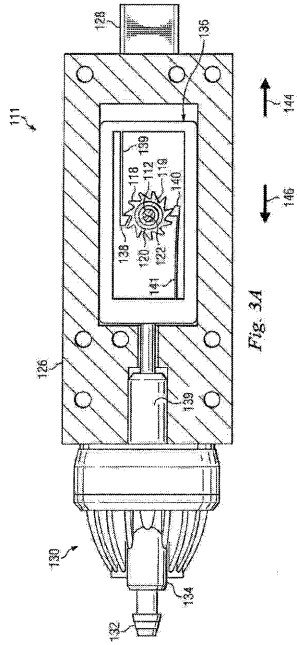
【図 1】



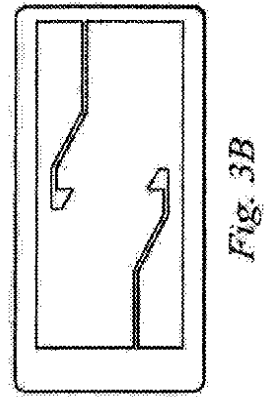
【図 2】



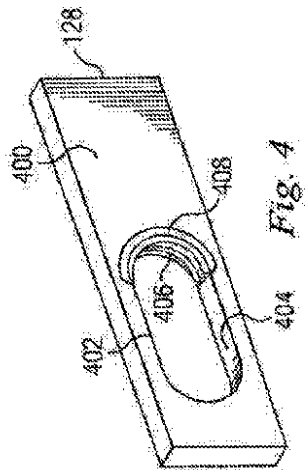
【図 3 A】



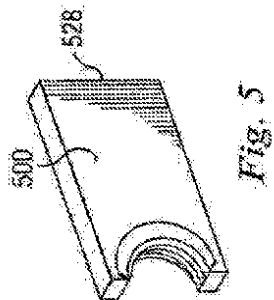
【図 3 B】



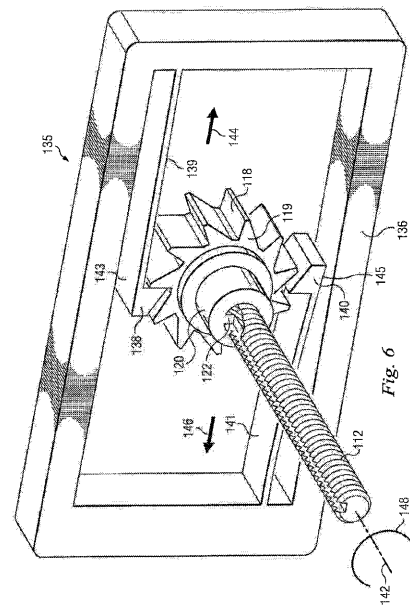
【図 4】



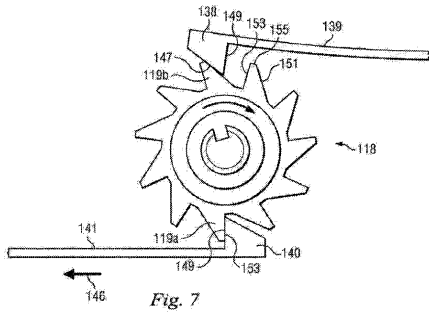
【図 5】



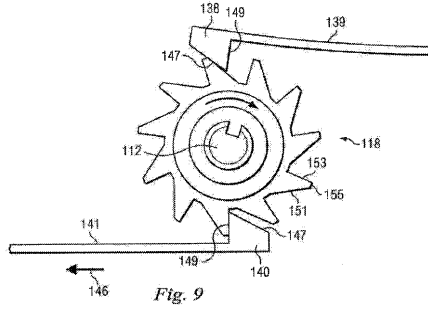
【図 6】



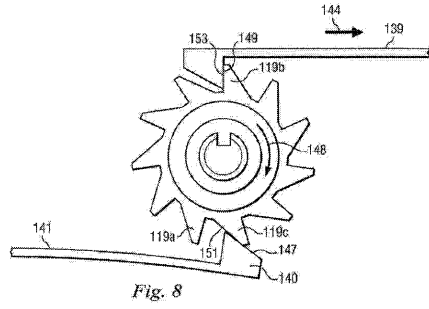
【図 7】



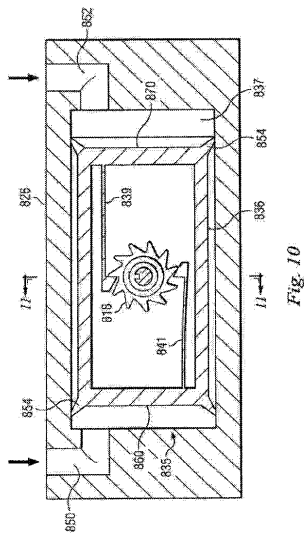
【図 9】



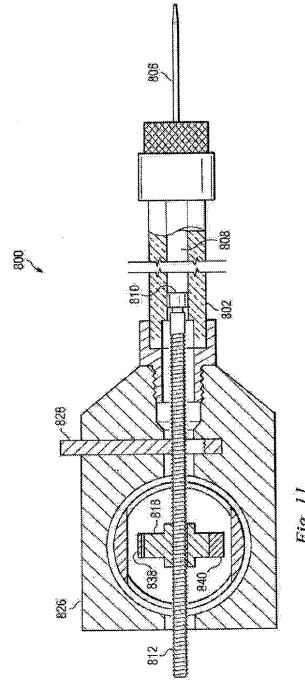
【図 8】



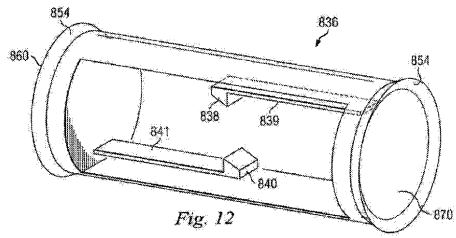
【図 10】



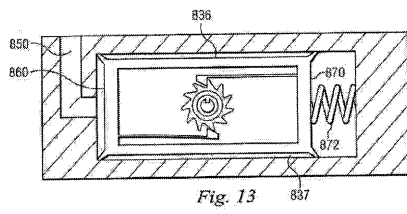
【図 11】



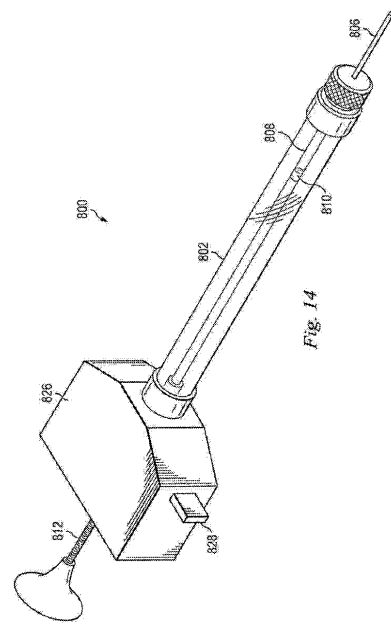
【図 12】



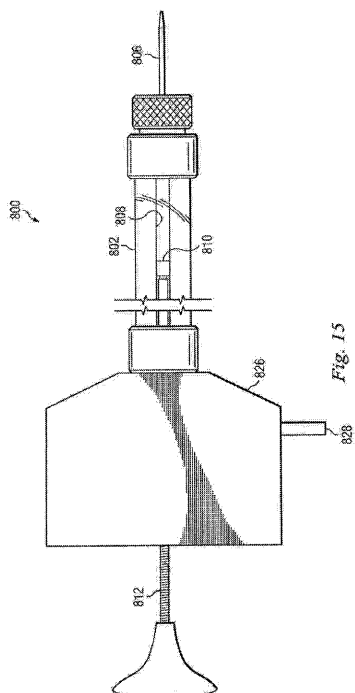
【図 13】



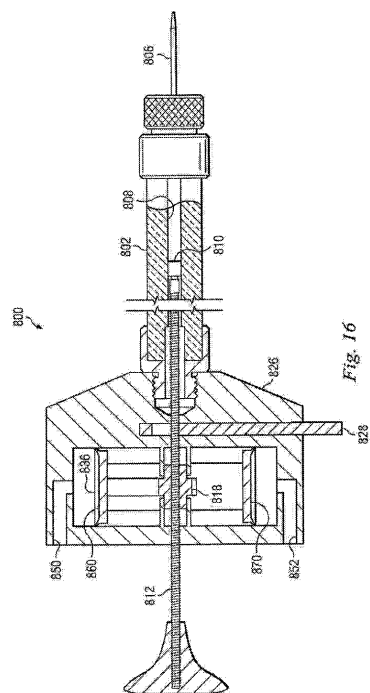
【図 14】



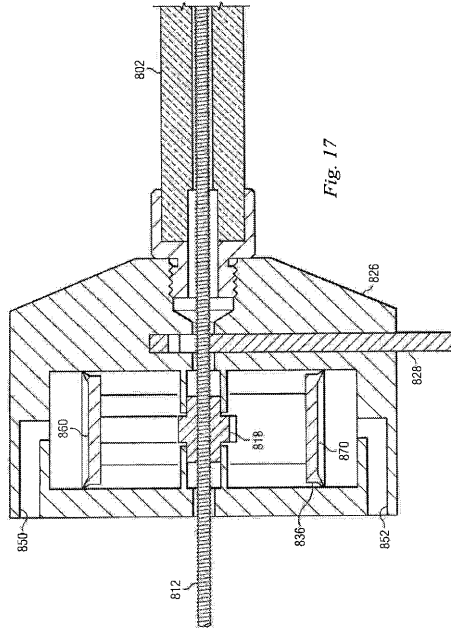
【図 15】



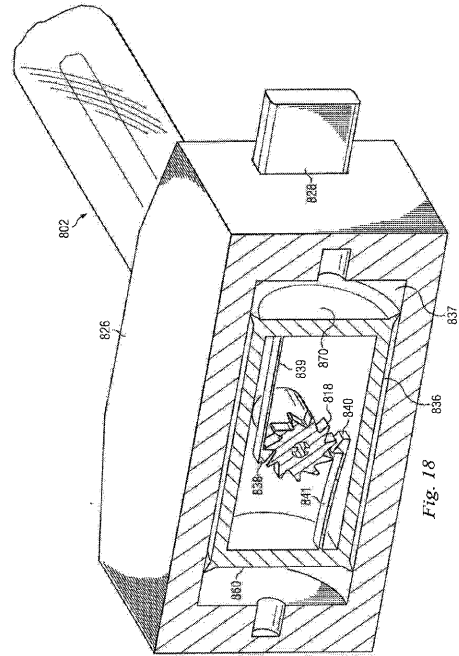
【図 16】



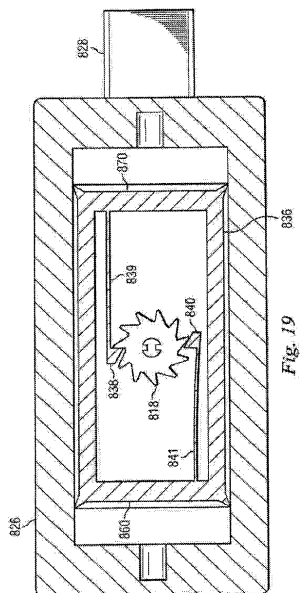
【図 17】



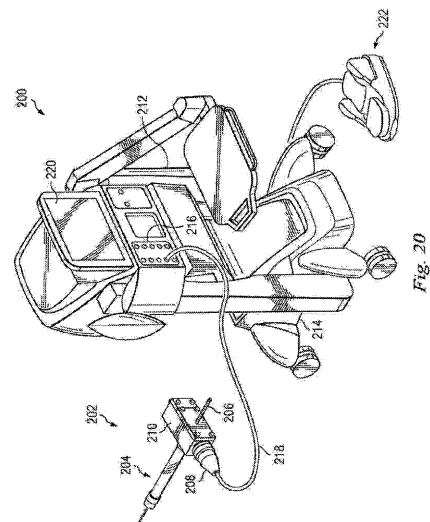
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(74)代理人 100171251

弁理士 篠田 拓也

(72)発明者 ジャック オールド

アメリカ合衆国, カリフォルニア 92677, ラグーナ ニゲル, エル スール 28282

(72)発明者 ブライアン ウィリアム マクドネル

アメリカ合衆国, カリフォルニア 92602, アーバイン, モント ビスタ 518

(72)発明者 バリー リン ウィートリー

アメリカ合衆国, カリフォルニア 92057, オーシャンサイド, コート サン ルイス 782

審査官 姫島 卓弥

(56)参考文献 特表2005-523120 (JP, A)

国際公開第2009/125398 (WO, A2)

米国特許第06277096 (US, B1)

特開昭56-003346 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61M 5/315

A61M 5/142

A61M 5/20

A61M 5/24