

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6963607号  
(P6963607)

(45) 発行日 令和3年11月10日(2021.11.10)

(24) 登録日 令和3年10月19日(2021.10.19)

(51) Int. Cl.	F 1		
A 6 1 M 5/145 (2006.01)	A 6 1 M	5/145	5 0 4
A 6 1 M 5/168 (2006.01)	A 6 1 M	5/168	5 0 0

請求項の数 38 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2019-520137 (P2019-520137)	(73) 特許権者	516059547
(86) (22) 出願日	平成29年10月11日(2017.10.11)		レプローメッド システムズ、インコーポ
(65) 公表番号	特表2019-530536 (P2019-530536A)		レーテッド
(43) 公表日	令和1年10月24日(2019.10.24)		アメリカ合衆国 10918 ニューヨー
(86) 国際出願番号	PCT/US2017/056170		ク州、チェスター、カーペンター ロード
(87) 国際公開番号	W02018/071561		24
(87) 国際公開日	平成30年4月19日(2018.4.19)	(74) 代理人	100105924
審査請求日	令和2年2月10日(2020.2.10)		弁理士 森下 賢樹
(31) 優先権主張番号	62/407,376	(72) 発明者	シールフォン、アンドリュウ エル、
(32) 優先日	平成28年10月12日(2016.10.12)		アメリカ合衆国 10950 ニューヨー
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		ク州、モンロー、アリソン ロード 23
(31) 優先権主張番号	15/729,896	(72) 発明者	ゲシュミ、シアヴァシュ
(32) 優先日	平成29年10月11日(2017.10.11)		アメリカ合衆国 95677 カリフォル
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		ニア州、ロックリン、エル ドン ドライ
			ブ 5051、アパートメント 1104
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウェーブスプリングを備えるシリンジマイクロポンプのためのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ウェーブスプリングを備える着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステムであって、

第1の端部、該第1の端部の反対側の取り付け端部、両者の間の少なくとも1つの側壁、および開口を有するとともに、前記第1の端部に近接したベースを有するポンプハウジングであって、前記取り付け端部は、シリンジに一時的に係合するような構造および配置の取り付け具を有する、ポンプハウジングと、

前記ハウジングの内部に収められ、前記ベースに近接して取り付けられたウェーブスプリングと、

取り付け要素を有するブランジャと、

を備え、

前記ウェーブスプリングは、該ウェーブスプリングが張力下で圧縮され、該ウェーブスプリングの初期高さがポンプハウジング内に配置される、第1の位置と、張力の解放によって該ウェーブスプリングが通常は前記ポンプハウジングから遠ざかる方向に伸びる第2の伸長した位置とを有し、前記ウェーブスプリングは、係合した前記シリンジの胴部内を通過するように予め選択された直径を有し、前記ウェーブスプリングは、係合した前記シリンジのブランジャシールと係合するような構造および配置の遠位端をさらに有し、前記第1の位置と前記第2の位置との間の張力の解放は、前記ウェーブスプリングの前記遠位端が前記ブランジャシールを前記シリンジのノズルに向かって移動させることを可能にし

、  
前記フランジは、前記取り付け具が前記シリンジに係合した状態で、前記開口を通過して前記シリンジの内部に挿入されるような構造を有し、

前記取り付け要素は、前記フランジが前記シリンジの内部に挿入された状態で、前記フランジシールに取り外し可能に係合するような構造を有する、

着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

【請求項 2】

前記シリンジが、1組のフィンガグリップを有し、前記取り付け具は、前記フィンガグリップと係合するような構造および配置の1組の対向するフランジである、請求項1に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

10

【請求項 3】

前記ウェーブスプリングの前記遠位端の少なくとも一部を受け取り、前記フランジシールと係合する終端駆動部をさらに備える、請求項1に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

【請求項 4】

前記ポンプハウジングの前記側壁は、第1の位置における前記ウェーブスプリングの高さよりもわずかに大きい寸法を有する、請求項1に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

【請求項 5】

前記シリンジは、長さを有し、前記側壁の寸法は、前記シリンジの前記長さの半分よりも小さい、請求項4に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

20

【請求項 6】

前記シリンジは、前記フランジシールに初期に結合された着脱可能な前記フランジを有し、前記ノズルの反対側の前記シリンジの端部に前記フランジシールを引き寄せるように前記フランジが動かされ、ウェーブスプリングを有する前記ポンプハウジングを前記初期の位置において前記シリンジに取り付け前に、前記フランジは取り外される、請求項1に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

【請求項 7】

前記ポンプハウジングは、該ポンプハウジングが前記シリンジに取り付けられたときに前記フランジを受け入れるような構造および配置とされた前記ベースの端部の中央に前記開口を有する、請求項1に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

30

【請求項 8】

前記シリンジに取り付けられたときの前記着脱式シリンジマイクロポンプの動作は、向きに影響されない、請求項1に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

【請求項 9】

前記ウェーブスプリングは、おおむね予め定められた時間期間にわたって前記シリンジから溶液を送出するように相関付けられた張力を有するよう選択される、請求項1に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

【請求項 10】

前記ハウジングを前記シリンジから取り外すことで、前記ウェーブスプリングが前記フランジシールから切り離され、前記シリンジの前記ノズルに向かう前記フランジシールの前進が停止する、請求項1に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

40

【請求項 11】

前記着脱式シリンジマイクロポンプは、再使用可能である、請求項1に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

【請求項 12】

シリンジに結合したときの前記ポンプの動作の間、前記ウェーブスプリングの動きは、完全に前記ポンプハウジングおよび前記シリンジの前記胴部の内側で生じる、請求項1に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

50

## 【請求項 13】

前記ポンプハウジングの前記側壁は、円筒形である、請求項 1 に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

## 【請求項 14】

前記ウェーブスプリングの周りに少なくとも部分的に配置された少なくとも 1 つの渦巻きばねをさらに含む、請求項 1 に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

## 【請求項 15】

前記ウェーブスプリングの軸方向に整列された少なくとも 1 つの渦巻きばねをさらに含む、請求項 1 に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

10

## 【請求項 16】

ウェーブスプリングを備える着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステムであって、

開口、ベースが設けられている第 1 の端部、および該第 1 の端部の反対側の取り付け端部を有する円筒形のポンプハウジングであって、前記取り付け端部は、該円筒形のポンプハウジングを一時的に取り付けることができるシリンジによって提供される 1 組のフィンガグリップに一時的に結合するような構造および配置の少なくとも 1 つのフランジを提供し、該円筒形のポンプハウジングは、中心の長手軸を有する円筒形のポンプハウジングと

前記ベースに近接して前記長手軸を中心にして前記ポンプハウジング内に配置された少なくとも 1 つのウェーブスプリングと、

20

取り付け要素を有するプランジャと、  
を備えており、

前記ウェーブスプリングは、第 1 の張力下の位置をもたらしように該ウェーブスプリングの遠位端が圧縮されるときに前記円筒形のポンプの内側に収まるように軸方向に圧縮可能であり、前記ウェーブスプリングの高さは、前記第 1 の張力下の位置まで圧縮された時、前記円筒形のポンプハウジングの長さとはほぼ同じであり、前記ウェーブスプリングは、シリンジの胴部の内側で摺動するために十分な直径を有するようにさらに選択され、前記ウェーブスプリングの前記遠位端は、係合した前記シリンジのプランジャシールと係合するような構造および配置であり、

30

前記プランジャは、前記フランジが前記フィンガグリップに結合した状態で、前記開口を通って前記シリンジの内部に挿入されるような構造を有し、

前記取り付け要素は、前記プランジャが前記シリンジの内部に挿入された状態で、前記プランジャシールに取り外し可能に係合するような構造を有する、  
着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

## 【請求項 17】

前記円筒形のポンプハウジングの長さは、前記初期の張力位置における前記ウェーブスプリングの高さよりもわずかに大きい寸法を有する、請求項 16 に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

## 【請求項 18】

前記ウェーブスプリングの前記遠位端の少なくとも一部を受け取り、前記プランジャシールと係合する終端駆動部をさらに備える、請求項 16 に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

40

## 【請求項 19】

前記シリンジは、長さを有し、前記円筒形のポンプハウジングの長さは、前記シリンジの前記長さの半分よりも小さい、請求項 16 に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

## 【請求項 20】

前記ポンプハウジングは、該ポンプハウジングが前記シリンジに取り付けられたときに前記プランジャを受け入れるような構造および配置とされた前記ベースの中央に前記開口

50

を有する、請求項 16 に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

【請求項 21】

前記円筒形のポンプハウジングは、操作者が前記ウェーブスプリングの伸長した前記第 2 の位置への解放を望むまで、前記ウェーブスプリングを前記第 1 の位置に保持するように動作することができるウェーブスプリング拘束具をさらに含む、請求項 16 に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

【請求項 22】

前記シリンジに取り付けられたときの前記着脱式シリンジマイクロポンプの動作は、向きに影響されない、請求項 16 に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

10

【請求項 23】

前記ウェーブスプリングは、おおむね予め定められた時間期間にわたって前記シリンジから溶液を送出するように相関付けられた張力を有するように選択される、請求項 16 に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

【請求項 24】

前記円筒形のポンプハウジングを前記シリンジから取り外すことで、前記ウェーブスプリングが前記プランジャシールから切り離され、前記シリンジの前記ノズルに向かう前記プランジャシールの前進が停止する、請求項 16 に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

【請求項 25】

前記着脱式シリンジマイクロポンプは、再使用可能である、請求項 16 に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

20

【請求項 26】

シリンジに結合したときの前記ポンプの動作の間、前記ウェーブスプリングの動きは、完全に前記ポンプハウジングおよび前記シリンジの前記胴部の内側で生じる、請求項 16 に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

【請求項 27】

前記ウェーブスプリングの周りに少なくとも部分的に配置された少なくとも 1 つの渦巻きばねをさらに含む、請求項 16 に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

30

【請求項 28】

前記ウェーブスプリングの軸方向に整列された少なくとも 1 つの渦巻きばねをさらに含む、請求項 16 に記載の着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステム。

【請求項 29】

ウェーブスプリングを備え、シリンジから溶液を送出するための着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステムであって、

ノズルと 1 組のフィンガグリップとの間に延びる胴部、および前記胴部内に前記フィンガグリップに近接して配置されたプランジャシールを有し、前記プランジャシールと前記ノズルとの間に溶液が配置されているシリンジと、

開口を有する円筒形のポンプハウジング、ウェーブスプリング、およびウェーブスプリング拘束具を含む、前記シリンジに取り付け可能な着脱式シリンジマイクロポンプと、  
取り付け要素を有するプランジャと、を備え、

40

前記円筒形のポンプハウジングは、ベースを備える第 1 の端部、および該第 1 の端部の反対側の取り付け端部を有し、前記取り付け端部は、前記シリンジの前記フィンガグリップに一時的に結合するような構造および配置の少なくとも 1 つのフランジを提供し、前記円筒形のポンプハウジングは、中心の長手軸を有しており、

前記ウェーブスプリングは、前記ベースに近接して前記長手軸を中心にして前記円筒形のポンプハウジング内に配置され、前記ウェーブスプリングは、張力のかかった第 1 の位置をもたらしように該ウェーブスプリングの遠位端が圧縮されるときに前記円筒形のポンプの内側に収まるように圧縮可能であり、前記ウェーブスプリングの高さは、前記円筒形

50

のポンプハウジングの長さとはほぼ同じであり、前記ウェーブスプリングは、前記シリンジの前記胸部の内側で摺動するために十分な直径を有するようにさらに選択され、前記ウェーブスプリングの前記遠位端は、係合したシリンジのプランジャシールと係合するような構造および配置であり、

前記ウェーブスプリング拘束具は、前記ウェーブスプリングの前記遠位端が前記シリンジの前記プランジャシールと係合することを可能とするために解除可能であり、操作者によって解除されるまで前記ウェーブスプリングを初期の張力位置に保持するような構造および配置であり、

前記ウェーブスプリングは、前記ウェーブスプリング拘束具の解除による前記第 1 の位置からの張力の解放によって、前記ウェーブスプリングの前記遠位端で前記プランジャシールを前記シリンジの前記ノズルに向かって移動させることにより、前記シリンジからの溶液の送出を可能とし、

前記プランジャは、前記フランジが前記フィンガグリップに結合した状態で、前記開口を通過して前記シリンジの内部に挿入されるような構造を有し、

前記取り付け要素は、前記プランジャが前記シリンジの内部に挿入された状態で、前記プランジャシールに取り外し可能に係合するような構造を有する、

システム。

【請求項 30】

前記円筒形のポンプハウジングの長さは、前記初期の張力位置における前記ウェーブスプリングの高さよりもわずかに大きい寸法を有する、請求項 29 に記載のシステム。

【請求項 31】

前記着脱式シリンジマイクロポンプは、前記ウェーブスプリングの前記遠位端の少なくとも一部を受け取り、前記プランジャシールと係合する終端駆動部をさらに備える、請求項 29 に記載のシステム。

【請求項 32】

前記シリンジは、長さを有し、前記円筒形のポンプハウジングの長さは、前記シリンジの前記長さの半分よりも小さい、請求項 29 に記載のシステム。

【請求項 33】

前記ポンプハウジングは、該ポンプハウジングが前記シリンジに取り付けられたときに前記プランジャを受け入れるような構造および配置とされた前記ベースの端部の中央に前記開口を有する、請求項 29 に記載のシステム。

【請求項 34】

前記シリンジに取り付けられたときの前記着脱式シリンジマイクロポンプの動作は、向きに影響されない、請求項 29 に記載のシステム。

【請求項 35】

前記ウェーブスプリングは、おおむね予め定められた時間期間にわたって前記シリンジから溶液を送出するように相関付けられた張力を有するように選択される、請求項 29 に記載のシステム。

【請求項 36】

前記円筒形のポンプハウジングを前記シリンジから取り外すことで、前記ウェーブスプリングが前記プランジャシールから切り離され、前記シリンジの前記ノズルに向かう前記プランジャシールの前進が停止する、請求項 29 に記載のシステム。

【請求項 37】

前記着脱式シリンジマイクロポンプは、再使用可能である、請求項 29 に記載のシステム。

【請求項 38】

シリンジに結合したときの前記ポンプの動作の間、前記ウェーブスプリングの動きは、完全に前記ポンプハウジングおよび前記シリンジの前記胸部の内側で生じる、請求項 29 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

## 【技術分野】

## 【0001】

(関連出願の相互参照)

本出願は、2016年10月12日に出願された「ウェーブスプリングを備えるシリンジマイクロポンプのためのシステムおよび方法(SYSTEM AND METHOD FOR A SYRINGE MICRO PUMP WITH WAVE SPRING)」という名称の米国特許仮出願第62/407,376号について、米国特許法第119条(e)に規定の利益を主張し、この米国特許仮出願の開示は、参照によって本明細書に組み込まれる。

## 【0002】

10

(技術分野)

本発明は、一般に、満たされたシリンジから患者への注入ラインを介した薬剤の供給に使用することができるシリンジポンプに関する。ポンプは、シリンジの胴部内のプランジャシールに力を加えて、溶液をシリンジから注入ラインに移動させるように作用する。ポンプによってプランジャシールに加えられる力を予め設定することによって、溶液の注入の継続時間を管理することができる。ポンプはコンパクトなので、向きを考慮する必要がなく、引っ掛かって注入を遅延させる伝統的なシリンジプランジャのように、外側に動く部品のリスクもないポンプの動作を可能にする。

## 【背景技術】

## 【0003】

20

シリンジポンプは、シリンジから注入ラインを通して患者に溶液を注入するために一般的に使用されている。注入は、一般に、或る時間期間にわたってゆっくりと生じる。

## 【0004】

典型的なシリンジは、いくつかの周知の言うまでもない構成要素で構成され、そのうちのいくつかは、ノズルと1組のフィンガグリップとの間の胴部、胴部に配置されたプランジャシール、およびプランジャであり、プランジャは、操作者が第1の場合において例えばノズルによってシリンジの胴部に溶液を引き込むためにプランジャシールをノズルから遠ざかる方向に引っ張ることができ、第2の場合においてノズルによって胴部から溶液を送出するためにプランジャシールをノズルに向かって押し込む/駆動することができるように、プランジャシールに取り付けられ、フィンガグリップよりも突出する。

30

## 【0005】

したがって、プランジャが実質的にシリンジの胴部とほぼ同じ長さであることは、十分に理解および予想される。さらに、溶液が充てんされたとき、シリンジの全長、すなわち胴部とプランジャとを合わせた長さは、胴部単独の長さの約2倍になり得る。

## 【0006】

したがって、機械式のシリンジポンプは、伝統的に、プランジャを収容し、初期の伸長した状態から完全に押し込まれた入れ子状の状態までの前進を機械的に生じさせることができるように、伸長したプランジャと少なくとも同じ長さである。

## 【0007】

40

したがって、機械式のシリンジポンプは、少なくとも2つの問題を本質的にもたらし、この問題は、この問題がなければシリンジポンプの使用が望まれ得るいくつかの状況で望ましくない。第1の問題は、シリンジポンプが、プランジャの動作範囲に適應することによって、全体としてのシリンジの長さを著しく増加させることである。全体としてのシリンジの長さは一般に、少なくとも、完全に引き出されたときのシリンジの長さおよびプランジャの長さである。

## 【0008】

この長さの増加は、その長さが、使用中のシリンジおよびポンプの持ち運びを望ましくないものおよび/または困難なものとし得る点で、少なくとも第2の要因を付加する。さらに、ハウジングの長さが、プランジャの作動に適應するための長さであるため、シリンジポンプの振動がプランジャに害を及ぼし、結果としてシリンジポンプの機能を妨げる可

50

能性がある。

【0009】

さらに、典型的なシリンジポンプは、使用中にコートのポケットまたはズボンのポケットに邪魔にならずに配置することが不可能である。

【0010】

さらに、多くシリンジポンプは、配電網に接続すること、または電池のいずれかによって電氣的に動力が与えられる。第1の場合、配電網に頼ると、患者が配電網への接続の領域から離れることを望んだとしても、シリンジポンプを使用中に容易に持ち運ぶことができない。第2の場合、電池を収容することで、シリンジポンプに余分な空間および重量が必要になり、やはり持ち運びの容易さが損なわれる可能性がある。

10

【0011】

したがって、上記で特定された課題のうちの1つ以上を克服することができるシリンジポンプのための方法およびシステムが、必要とされている。

【発明の概要】

【0012】

本発明は、ウェーブスプリングを備える着脱式シリンジマイクロポンプのための新規なシステムおよび方法を提供することによって、先行技術の問題を解決する。

【0013】

具体的には、あくまでも例として、本発明の一実施形態によれば、ウェーブスプリングを備える着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステムであって、第1の端部、該第1の端部の反対側の取り付け端部、および両者の間の少なくとも1つの側壁を有するとともに、前記第1の端部に近接したベースを有するポンプハウジングであって、前記取り付け端部は、シリンジに一時的に係合するような構造および配置の取り付け具を有するポンプハウジングと、前記ハウジングの内部に収められ、前記ベースに近接して取り付けられた少なくとも1つのウェーブスプリングとを含み、前記ウェーブスプリングは、該ウェーブスプリングが張力下で圧縮され、該ウェーブスプリングの初期高さがポンプハウジング内に配置される、圧縮された第1の位置と、張力の解放によって該ウェーブスプリングが通常は前記ポンプハウジングから遠ざかる方向に伸びる第2の伸長した位置とを有し、前記ウェーブスプリングは、係合した前記シリンジの胴部内を通過するように予め選択された直径を有し、前記ウェーブスプリングは、係合した前記シリンジのプランジャシールと係合するような構造および配置の遠位端をさらに有し、前記第1の位置と前記第2の位置との間の張力の解放は、前記ウェーブスプリングの前記遠位端が前記プランジャシールを前記シリンジのノズルに向かって移動させることを可能にする、着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステムが提供される。

20

30

【0014】

別の実施形態においては、ウェーブスプリングを備える着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステムであって、ベースが設けられている第1の端部、および該第1の端部の反対側の取り付け端部を有する円筒形のポンプハウジングであって、前記取り付け端部は、該円筒形のポンプを一時的に取り付けることができるシリンジによって提供される1組のフィンガグリップに一時的に結合するような構造および配置の少なくとも1つのフランジを提供し、該円筒形のポンプは、中心の長手軸を有する円筒形のポンプハウジングと、前記ベースに近接して前記長手軸を中心にして前記ポンプハウジング内に配置された少なくとも1つのウェーブスプリングとを含み、前記ウェーブスプリングは、第1の張力下の位置をもたらすように該ウェーブスプリングの遠位端が圧縮されるときに前記円筒形のポンプの内側に収まるように軸方向に圧縮可能であり、前記ウェーブスプリングの高さは、前記第1の張力下の位置まで圧縮された時、前記円筒形のポンプハウジングの長さとはほぼ同じであり、前記ウェーブスプリングは、シリンジの胴部の内側で摺動するために十分な直径を有するようにさらに選択され、前記ウェーブスプリングの前記遠位端は、係合した前記シリンジのプランジャシールと係合するような構造および配置である、着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステムが提供される。

40

50

## 【 0 0 1 5 】

さらに別の実施形態においては、ウェーブスプリングを備える着脱式シリンジマイクロポンプを使用して、シリンジから溶液を送出する方法であって、ノズルと1組のフィンガグリップとの間に延びる胴部、および前記胴部内に前記フィンガグリップに近接して配置されたプランジャシールを有し、前記プランジャシールと前記ノズルとの間に溶液が配置されているシリンジを用意するステップと、円筒形のポンプハウジング、渦巻きばね、および渦巻きばね拘束具を含む着脱式シリンジマイクロポンプを用意するステップであって、前記円筒形のポンプハウジングは、ベースを備える第1の端部、および該第1の端部の反対側の取り付け端部を有し、前記取り付け端部は、前記シリンジの前記フィンガグリップに一時的に結合するような構造および配置の少なくとも1つのフランジを提供し、前記円筒形のポンプは、中心の長手軸を有しており、前記ウェーブスプリングは、前記ベースに近接して前記長手軸を中心にして前記円筒形のポンプハウジング内に配置され、前記ウェーブスプリングは、張力のかかった第1の位置をもたらしように該ウェーブスプリングの遠位端が圧縮されるときに前記円筒形のポンプの内側に収まるように圧縮可能であり、前記ウェーブスプリングの高さは、前記円筒形のポンプハウジングの長さとはほぼ同じであり、前記ウェーブスプリングは、前記シリンジの前記胴部の内側で摺動するために十分な直径を有するようにさらに選択され、前記ウェーブスプリングの前記遠位端は、前記係合したシリンジのプランジャシールと係合するような構造および配置であり、前記ウェーブスプリング拘束具は、操作者によって解除されるまで前記ウェーブスプリングを前記初期の張力位置に保持するような構造および配置である、着脱式シリンジマイクロポンプを用意するステップと、前記着脱式ばね付勢マイクロポンプを前記シリンジに取り付けるステップと、前記ウェーブスプリングの前記遠位端が前記シリンジの前記プランジャシールと係合することを可能にするために前記ウェーブスプリング拘束具を解除するステップであって、前記第1の位置からの張力の解放によって、前記ウェーブスプリングの前記遠位端で前記プランジャシールを前記シリンジの前記ノズルに向かって移動させることにより、前記シリンジからの溶液の送出しが可能になる、前記ウェーブスプリング拘束具を解除するステップとを含む方法が提供される。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 少なくとも1つの実施形態による、シリンジおよびプランジャに関するウェーブスプリングを備える着脱式シリンジマイクロポンプの分解図である。

## 【 0 0 1 7 】

【 図 2 A 】 少なくとも1つの実施形態による、ウェーブスプリングを備える着脱式シリンジマイクロポンプのためのウェーブスプリングの側面図である。

【 図 2 B 】 同上

【 図 2 C 】 同上

## 【 0 0 1 8 】

【 図 3 A 】 少なくとも1つの実施形態による、内部にウェーブスプリングを収容した着脱式シリンジマイクロポンプの側面図である。

【 図 3 B 】 同上

【 図 3 C 】 同上

【 図 3 D 】 同上

## 【 0 0 1 9 】

【 図 4 A 】 少なくとも1つの実施形態による、シリンジに取り付けられているウェーブスプリングを備える着脱式シリンジマイクロポンプであって、ウェーブスプリングがシリンジの胴部において伸長/弛緩した位置にあり、プランジャシールがノズルに向かって駆動された状態にある着脱式シリンジマイクロポンプの側面図である。

【 図 4 B 】 同上

## 【 0 0 2 0 】

【 図 5 A 】 少なくとも1つの実施形態による、シリンジに取り付けられているウェーブス

10

20

30

40

50

プリングを備える着脱式シリンジマイクロポンプであって、ウェーブスプリングがシリンジの胴部において伸長/弛緩した位置にあり、プランジャシールがノズルに向かって駆動されており、プランジャが着脱式シリンジマイクロポンプをリセットするために挿入された状態にある着脱式シリンジマイクロポンプの側面図である。

【図 5 B】同上

【0021】

【図 6 A】本発明の少なくとも 1 つの実施形態による、プランジャシールをシリンジのノズルに向かって駆動している、動作中のウェーブスプリングを備えた着脱式シリンジマイクロポンプを示す側面切断図である。

【図 6 B】同上

【図 7 A】本発明の少なくとも 1 つの実施形態による、プランジャシールをシリンジのノズルに向かって駆動している、動作中のウェーブスプリングを備えた着脱式シリンジマイクロポンプを示す側面切断図である。

【図 7 B】同上

【0022】

【図 8】本発明の少なくとも 1 つの実施形態によるウェーブスプリングを備える着脱式シリンジマイクロポンプを使用するための少なくとも 1 つの方法のハイレベルの概要を示すフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

詳細な説明に進む前に、本教示があくまでも例示に過ぎず、限定を意図したものではないことを、理解すべきである。本明細書における考え方は、ウェーブスプリングを備える着脱式シリンジマイクロポンプのための特定のシステムまたは方法における使用または応用に限定されない。したがって、本明細書に記載される手段は、典型的な実施形態に関して図示および記載される説明の便宜のためのものであるが、本明細書の原理を、マイクロポンプを伴い、より詳細にはシリンジマイクロポンプを伴う他の種類のシステムおよび方法にも同様に適用できることを、理解および認識できるであろう。

【0024】

本発明は、図面を参照して以下の説明において好ましい実施形態に関して説明されるが、図面において、同様の番号は同一または類似の要素を表す。さらに、同一または類似の要素の番号付けに関して、最も左側の値が、その要素が最初に特定されて説明された図を表しており、例えば要素 100 は図 1 に最初に現れることを、理解できるであろう。

【0025】

ここで図 1 を参照すると、着脱式シリンジマイクロポンプ (removable syringe micro pump) 100 (以下では、RSMP 100 という) が分解図に示されている。図示されているように、RSMP 100 は、主としてポンプハウジング 102 およびウェーブスプリング 104 で構成される。以下の説明によってさらに十分に理解されるように、RSMP 100 は、取り外し可能であるため、患者またはシリンジマイクロポンプの使用を望む者に別個に提供することができ、同じ者または別の者が、同じシリンジまたは別のシリンジに再使用することができる。

【0026】

この RSMP 100 のシステムおよび方法の説明を容易にするために、図面に示されている RSMP 100 の向きは、図 1 に示されている互いに直交する 3 つの軸を有する座標系を参照する。これらの軸は、RSMP 100 の中心に位置するように選択された座標系の原点において互いに交差するが、すべての図において、これらの軸は、説明の分かり易さおよび容易さのために、実際の位置からずらされて図示されている。

【0027】

ポンプハウジング 102 は、一部分が補強ベース 108 によって形成されてもよい第 1 の端部 106 を提供する。第 1 の端部 106 の反対側には、取り付け端部 110 が存在し、両者の間に少なくとも 1 つの側壁 112 が存在する。少なくとも 1 つの実施形態におい

10

20

30

40

50

て、取り付け端部 1 1 0 は、1 組のフランジ 1 1 4 を有する。

【 0 0 2 8 】

図示のように、少なくとも 1 つの実施形態において、ポンプハウジング 1 0 2 は、円筒形である。当然ながら、他の実施形態においては、円形以外にも、正方形、六角形、または幾何学的断面を有する構成のポンプハウジング 1 0 2 を提供することが、望ましいかもしれない。

【 0 0 2 9 】

ポンプハウジング 1 0 2 の内部かつ第 1 の端部 1 0 6 の付近に、ウェーブスプリング 1 0 4 を受け入れてポンプハウジング 1 0 2 にしっかりと固定させるような構造および配置のベース 1 1 6 がある。少なくとも 1 つの実施形態において、ベース 1 1 6 は、ウェーブスプリング 1 0 4 を受け入れるような構造および配置の少なくとも一つのマウンティングタブ 1 1 8 を有する。

【 0 0 3 0 】

図 1 に示されるように、ウェーブスプリング 1 0 4 は、伸長 / 弛緩位置にある。ウェーブスプリングは典型的には、ばね作用を提供するために追加されたウェーブをもつコイル状のフラットワイヤから作られている。ウェーブスプリングは一般にコイルスプリングと比べてばねの高さを 5 0 % 減らすことができる。したがってウェーブスプリングは空間節約という独自の利点を提供する。さらに、張力下で圧縮されたウェーブスプリング 1 0 4 の高さは、伸長時のウェーブスプリング 1 0 4 の高さよりも大幅に小さい。

【 0 0 3 1 】

ウェーブスプリングはまた伝統的なコイルスプリングに比べて、たわみの範囲にわたってより一貫性のある力を生成し、これにより、有利なことに R S M P 1 0 0 が動作に関して正確であることが可能になる。さらに、伝統的なコイルスプリングとは違って、ウェーブスプリング 1 0 4 は圧縮された時、ねじりの負荷を生成しない。したがってウェーブスプリング 1 0 4 は圧縮が解放される間、回転力を与えない。ウェーブスプリング 1 0 4 は典型的には比較的短い移動距離を要求する応用例で利用されるが、ウェーブスプリング 1 0 4 は 5 0 ミリ以上の移動を提供するように製造されてもよい。少なくともある実施形態において、複数のウェーブスプリングを直列に使用してもよい。

【 0 0 3 2 】

ウェーブスプリングの剛性は、ばね材料の厚さおよびタイプだけでなく、ばねの 1 回転あたりのウェーブの数によっても決まる。したがって、R S M P 1 0 0 の実施形態は、異なる液体を収容してシリンジから送出することができるように、異なるばね力の特徴をもたせて設計されてもよい。

【 0 0 3 3 】

少なくとも 1 つの実施形態において、ウェーブスプリング 1 0 4 の第 1 の端部 1 2 0、すなわち近位端は、ベース 1 1 6 の少なくとも一部あたりに配置され、マウンティングタブ 1 1 8 がウェーブスプリング 1 0 4 と係合する。したがって、ウェーブスプリング 1 0 4 の遠位端 1 2 2 は、ウェーブスプリング 1 0 4 が、圧縮された第 1 の位置から弛緩 / 伸長した第 2 の位置に移行するにつれてウェーブスプリング 1 0 4 の張力が解放されるとき、全体としてのベース 1 1 6 およびポンプハウジング 1 0 2 から遠ざかる方向に移動する。少なくとも 1 つの実施形態において、R S M P 1 0 0 は、ウェーブスプリング 1 0 4 の遠位端 1 2 2 の少なくとも一部を受ける終端駆動部 1 2 4 を含む。

【 0 0 3 4 】

図 1 において、R S M P 1 0 0 の隣に、胴部 1 2 8 を有するシリンジ 1 2 6 が示されており、胴部 1 2 8 は、ノズル 1 3 2 と、シリンジ 1 2 6 の開放端 1 3 6 に隣接する 1 組のフィンガグリップ 1 3 4 との間にチャンバ 1 3 0 を画定する。プランジャシール 1 3 8 が、シールを維持しつつ、胴部 1 2 8 の内側に沿って摺動することができる、胴部 1 2 8 内の可動要素であると理解および認識される。

【 0 0 3 5 】

図示の構成など、いくつかの構成においては、プランジャシール 1 3 8 を、可動シール

10

20

30

40

50

をもたらすために使用することができるゴム、シリコン、または他の半弾性材料で概して構成されたシール要素 1 4 2 に結合されたピストン要素 1 4 0 で構成することができる。今回の検討の目的において、プランジャシール 1 3 8 は、1 つの部品で形成されるか、あるいは複数の部品で形成されるかにかかわらず、この構成要素であると理解される。

【 0 0 3 6 】

さらに、図 1 には、シリンジ 1 2 6 から取り出され、プランジャシール 1 3 8 から分離されたプランジャ 1 4 4 が示されている。プランジャ 1 4 4 が取り付けられると、操作者は、フィンガグリップ 1 3 4 の周囲に指を係合させ、プランジャシール 1 3 8 をチャンバ 1 3 0 内においてノズル 1 3 2 の上方の位置からノズル 1 3 2 に向かって押し込むためにプランジャ 1 4 4 を使用することができる。逆もまた真である。

10

【 0 0 3 7 】

図 1 において理解されるように、プランジャ 1 4 4 は、矩形のフランジなどの、位置合わせを明確にする取り付け要素 1 5 2 を有する。同様に、プランジャシール 1 3 8 は、矩形の受け部などの対応する嵌合取り付け要素 1 5 4 を有する。したがって、少なくとも 1 つの実施形態においては、プランジャ 1 4 4 の、プランジャシール 1 3 8 との係合およびプランジャシール 1 3 8 からの切り離しは、プランジャの取り付け要素 1 5 2 がプランジャシールの嵌合取り付け要素 1 5 4 内に配置されているときに、ねじり動作によって行われる。図示されていないさらに別の実施形態においては、プランジャ 1 4 4 は、プランジャシール 1 3 8 に結合する取り付け要素を解放するプッシュまたはプル機構を有する。

【 0 0 3 8 】

20

プランジャ 1 4 4 がプランジャシール 1 3 8 に取り付けられると、操作者は、プランジャ 1 4 4 によってプランジャシール 1 3 8 をフィンガグリップ 1 3 4 に向かってノズル 1 3 2 から引き離すことができる。この動作は、胴部 1 2 8 の内部に真空を生じさせ、シリンジ 1 2 6 が、ノズル 1 3 2 を通して流体溶液または気体を吸い上げ、ノズル 1 3 2 とプランジャシール 1 3 8 との間の胴部 1 2 8 を実質的に満たすことを可能にする。

【 0 0 3 9 】

図 1 に関して、図示のように、プランジャ 1 4 4 の長さが実際にはシリンジ 1 2 6 の胴部 1 2 8 よりも長いことを、理解すべきである。しかしながら、プランジャ 1 4 4 は取り外し可能であるため、プランジャシール 1 3 8 がフィンガグリップ 1 3 4 に隣接して配置され、あるいは適切であると考えられる胴部 1 2 8 内の他の所望の場所のどこに配置されても、プランジャ 1 4 4 が取り外されたとき、シリンジ 1 2 6 の有効長は、ほぼ胴部 1 2 8 およびノズル 1 3 2 の有効長である。

30

【 0 0 4 0 】

再び R S M P 1 0 0 に目を向け、より具体的にはポンプハウジング 1 0 2 の取り付け端部 1 1 0 に目を向けると、フランジ 1 1 4 が、シリンジ 1 2 6 のフィンガグリップ 1 3 4 に係合するような構造および配置であることを、理解できるであろう。さらに、ポンプハウジング 1 0 2 がフィンガグリップ 1 3 4 に隣接してシリンジ 1 2 6 の開放端 1 3 6 に被せられたとき、操作者は、これらの部品を互いに対して回転させて、フランジ 1 1 4 をフィンガグリップ 1 3 4 に係合させる。フィンガグリップ 1 3 4 が、人間の操作者の指のためのこの点を提供するのとほぼ同じ方法で、フィンガグリップ 1 3 4 は、R S M P 1 0 0 のためのこの点を提供する。

40

【 0 0 4 1 】

少なくとも 1 つの実施形態において、フランジ 1 1 4 は、実質的にフィンガグリップ 1 3 4 のサイズおよび形状のはめ込み凹部を備えることができ、したがって、所定の位置に回転させられたとき、フィンガグリップ 1 3 4 が凹部に受け入れられ、R S M P 1 0 0 が所定の位置に固定される。1 つ以上の追加のばね ( 図示せず ) が、R S M P 1 0 0 のシリンジ 1 2 6 からの意図せぬ分離に抗してフィンガグリップ 1 3 4 をフランジの凹部または部屋にさらに係合させるためにポンプハウジング 1 0 2 とシリンジ 1 2 6 との間に分離力をもたらすことができる。

【 0 0 4 2 】

50

さらに、ウェーブスプリング 104 の終端駆動部 124 が、係合したシリンジ 126 のプランジャシール 138 と係合するような構造および配置を有することを、理解すべきである。随意選択の実施形態において、ウェーブスプリング 104 の遠位端 122 は、プランジャシール 138 に直接係合してもよい。

【0043】

圧縮されたウェーブスプリング 104 が解放されると、張力の解放により、ウェーブスプリング 104 は、ポンプハウジング 102 から外へ終端駆動部 124 に対して伸び、その結果、プランジャシール 138 を駆動する。ポンプハウジング 102 はフランジ 114 によってフィンガグリップ 134 に対して所定の位置に固定されているため、ウェーブスプリング 104 が、圧縮された第 1 の位置から弛緩 / 伸長した第 2 の位置に伸びると、遠位端 122 を終端駆動部 124 に対して駆動し、それに応じてプランジャシール 138 をノズル 132 に向かって駆動する。

10

【0044】

さらに、ウェーブスプリング 104 が、伝統的なプランジャ 144 の代わりに有利に動作することを、理解および認識すべきである。

【0045】

図 1 にさらに示されるように、ポンプハウジング 102 は、側壁 112 に沿った寸法 HD 146 を有する。少なくとも 1 つの実施形態において、この寸法 HD 146 は、シリンジの長さ SL 148 よりも短い。少なくとも 1 つの実施形態において、この寸法 HD 146 は、シリンジの長さ SL 148 の約半分であってもよい。少なくとも 1 つの特定の実施形態において、この寸法 HD 146 は、シリンジの長さ SL 148 の半分より小さい。さらに、RSMP 100 はコンパクトであり、装着された時、シリンジ 126 の全長に実質的に何も加えないことを理解および認識すべきである。

20

【0046】

より具体的には、側壁 112 の寸法が、シリンジ 126 の長さよりも短いことを、理解および認識すべきである。少なくとも 1 つの実施形態において、ポンプハウジング 102 の側壁 112 の寸法は、シリンジ 126 の長さの半分未満である。少なくとも 1 つの実施形態において、ポンプハウジング 102 の側壁 112 の寸法は、シリンジ 126 の長さの 1 / 3 未満である。別の少なくとも 1 つの実施形態において、ポンプハウジング 102 の側壁 112 の寸法は、シリンジ 126 の長さの 1 / 4 未満である。さらに、RSMP 100 がコンパクトであり、取り付けられたときにシリンジ 126 の全長を実質的に増やさないことを、理解および認識できるであろう。

30

【0047】

またさらに、プランジャ 144 が取り外されると、シリンジ 126 に結合した RSMP 100 を、注入治療セッションの最中に、個人のポケット、財布、バック、または他の空間に、おおむね任意の向きにて配置することができる。ウェーブスプリング 104 の運動は、完全にポンプハウジング 102 およびシリンジ 126 の胴部 128 の範囲内であるため、外部の物品に引っ掛かったり、あるいは外部の物品によって抑止されたりすることがない。

【0048】

RSMP 100 はプランジャ 144 を使用せずに有利に動作可能であるが、少なくとも 1 つの実施形態において、RSMP 100、より具体的にはポンプハウジング 102 は、プランジャ 144 が RSMP 100 を直接通過してプランジャシール 138 に係合できるよう、中央開口 150 を提供する。したがって、プランジャ 144 を使用し、プランジャシール 138 を使用してウェーブスプリング 104 を圧縮された第 1 の位置に引き戻し、プランジャシール 138 を再度前方に駆動するために使用できる状態にすることで、RSMP 100 をリセットすることができる。

40

【0049】

少なくとも 1 つの実施形態において、RSMP 100 は、第 1 の位置に戻されたときにウェーブスプリング 104 を拘束するような構造および配置とされたウェーブスプリング

50

104の拘束具156をさらに含むことができる。図1に示した典型的な実施形態においては、典型的な拘束具156が、遠位端122に近いウェーブスプリング104の縁に係合するスライドピンに結合する内部レバーを操作する押しボタンとして示されている。スライドピンは、ウェーブスプリング104の側面の溝またはスロットに随意選択的に係合することができる。あるいは、拘束具156は、ウェーブスプリング104の周囲で締められる調節可能な摩擦リングであってよい。当然ながら、本開示の教示の範囲内で、さまざまな機械的要素をウェーブスプリング104の拘束具156として使用できることを、理解および認識すべきである。

**【0050】**

図2A、図2B、および図2Cが、RSMP100で使用されるウェーブスプリング104の有利な性質の理解および認識に役立つさらなる図を提供する。より具体的には、図2Aにおいて、ウェーブスプリング104は、弛緩/伸長した第2の位置200にて示されている。この第2の位置200においてウェーブスプリングは弛緩した長さ寸法RL202を有する。

10

**【0051】**

圧縮力204を加えることによって、ウェーブスプリング104は、図2Bに示されるように、各コイルのウェーブ要素が圧縮されてコイル206が互いに垂直に積み重なるように圧縮される。これは、ウェーブスプリング104の圧縮された第1の位置208である。この状態において、ウェーブスプリング104は、矢印210によって示されるとおり、張力下にある。より具体的には、確立された張力は、ウェーブスプリング104が、圧縮された第1の位置208からひとたび解放されると、再び弛緩/伸長した第2の位置200に戻す伸長力210である。

20

**【0052】**

図2Bにおいて認識されるように、この第1の位置208においてウェーブスプリングは圧縮された長さ寸法CL212を有する。図示されるように、圧縮された長さ寸法CL212は、弛緩された長さ寸法RL202のほんの一部である。圧縮された長さ寸法CL212はポンプハウジング102の寸法HD146(図1参照)よりも小さいため、ウェーブスプリング104が第1の位置208にある時、ウェーブスプリング104は実質的にポンプハウジング102内に配置される。

30

**【0053】**

図2Cに示されるように、ウェーブスプリング104のコイル206の性質は、ウェーブスプリング104が開いた中心214を有するようなものである。したがって、この開いた中心214によって、ウェーブスプリング104は、プランジャがポンプハウジング102の開口150を通過して配置されるときに、プランジャ144がウェーブスプリング104を通過してプランジャシール138に係合することを許容することができる。

**【0054】**

さらに、少なくとも1つの実施形態において、ウェーブスプリング104は、所定の時間期間にわたってシリンジ126から溶液を送出するように相関付けられた張力を有するよう選択される。換言すると、第1の張力を有する第1のウェーブスプリング104を、第1の速度で溶液を送出するために使用できる一方で、第1の張力よりも小さい第2の張力を有する第2のウェーブスプリング104を、同じ溶液を第1の速度よりも遅い第2の速度で送出的ために使用することができる。

40

**【0055】**

少なくとも1つの実施形態において、ウェーブスプリング104は、シリンジ126の胴部128の内部の溶液のすべてが送されることを保証するために、胴部128の長さに等しく、あるいは胴部128の長さをわずかに超える弛緩/伸長した第2の位置200を有するよう選択される。また、ウェーブスプリング104が、図示されているように第1の位置208まで完全に圧縮される必要はないことも、理解および認識すべきである。

**【0056】**

50

実際、ウェーブスプリング 104 は、遠位端 122 がポンプハウジング 102 から延びつつ、ウェーブスプリング 104 の大部分がポンプハウジング 102 に実質的に戻るように圧縮することができる。さらに、圧縮された第 1 の位置 208 は、R S M P 100 が作動してプランジャシール 138 をノズル 132 に向かって駆動する前の R S M P 100 のポンプハウジング 102 に対するウェーブスプリング 104 の初期位置であると理解および認識される。

【0057】

さらに、ウェーブスプリング 104 の拘束具 156 は、R S M P 100 をシリンジ 126 に取り付けることを可能にするが、ウェーブスプリング 104 の作動は、シリンジ 126 の胴部 128 の内部の溶液の注入が所望されるような時点まで遅延される。

10

【0058】

図 3 A、図 3 B、図 3 C、および図 3 D は、それぞれ R S M P 100 の正面図、側面図、底面図、および斜視図を提供している。図示されている各々の図において、ウェーブスプリング 104 は、ポンプハウジング 102 内の圧縮された第 1 の位置 208 に示されている。図 3 A において、ポンプハウジング 102 の高さ H D 146 に対するウェーブスプリング 104 の圧縮された長さ寸法 C L 212 も、さらに充分に理解することができる。実際に、図 3 A、図 3 B、図 3 C、および図 3 D に関して、R S M P 100 の構成要素を、シリンジが存在しない別個の R S M P 100 を構成するものとして理解できるため、R S M P 100 の取り外し可能な性質をさらに理解することができる。

【0059】

20

要約すると、少なくとも 1 つの実施形態において、第 1 の端部 106、第 1 の端部 106 の反対側の取り付け端部 110、および両者の間の少なくとも 1 つの側壁 112 を有するとともに、第 1 の端部 106 に近接したベース 116 を有するポンプハウジングであって、取り付け端部 110 は、シリンジ 126 に一時的に係合するような構造および配置の取り付け具 114 を有するポンプハウジング 102 と、ハウジングの内部に収められ、ベース 116 に近接して取り付けられたウェーブスプリング 104 とを含み、ウェーブスプリング 104 は、ウェーブスプリング 104 が張力下で圧縮され、ウェーブスプリング 104 の初期高さがポンプハウジング 102 内に配置される、第 1 の位置 208 と、張力の解放によってウェーブスプリング 104 が通常はポンプハウジング 102 から遠ざかる方向に伸びる第 2 の伸長した位置 200 とを有し、ウェーブスプリング 104 は、係合したシリンジ 126 の胴部 128 内を通過するように予め選択された直径を有し、ウェーブスプリング 104 は、係合したシリンジ 126 のプランジャシール 138 と係合するような構造および配置の遠位端 122 をさらに有し、第 1 の位置 208 と第 2 の位置 200 との間の張力の解放は、ウェーブスプリング 104 の遠位端 122 がプランジャシール 138 をシリンジ 126 のノズル 132 に向かって移動させることを可能にする、R S M P 100 が提供される。

30

【0060】

さらに、別の実施形態を、ベース 116 が設けられている第 1 の端部 106、および第 1 の端部 106 の反対側の取り付け端部 110 を有する円筒形のポンプハウジング 102 であって、取り付け端部 110 は、円筒形のポンプハウジング 102 を一時的に取り付けることができるシリンジ 126 によって提供される 1 組のフィンガグリップ 134 に一時的に係合するような構造および配置の少なくとも 1 つのフランジ 114 を提供し、円筒形のポンプ 100 は、中心の長手軸を有する円筒形のポンプハウジング 102 と、ベース 108 に近接して長手軸を中心にしてポンプハウジング 102 内に配置された少なくとも 1 つのウェーブスプリング 104 とを含んでおり、ウェーブスプリング 104 は、第 1 の張力下の位置 208 をもたずようにウェーブスプリング 104 の遠位端 122 が圧縮されるときに円筒形のポンプ 102 の内側に収まるように軸方向に圧縮可能であり、ウェーブスプリング 104 の高さは、第 1 の張力下の位置 208 まで圧縮された時、円筒形のポンプハウジング 102 の長さとはほぼ同じであり、ウェーブスプリング 104 は、シリンジ 126 の胴部 128 の内側で摺動するために十分な直径を有するようにさらに選択され、ウ

40

50

ェーブスプリング 104 の遠位端 122 は、係合したシリンジ 126 のプランジャシール 138 と係合するような構造および配置である、R SMP 100 と要約することができる。

【0061】

図 4 A および図 4 B は、少なくとも 1 つの実施形態によるシリンジ 126 に係合した R SMP 100 について、組み立てられた状態の斜視図および対応する切断図を提供している。さらに、図 4 A において、R SMP 100 は、ポンプハウジング 102 のフランジ 114 がシリンジ 126 のフィンガグリップ 134 に係合するようにシリンジ 126 上に配置されている。図 4 A に関して、R SMP 100 が取り付けられたシリンジ 126 の全長が、シリンジ 126 だけの長さとは比べてわずかに長いに過ぎないことも、理解すべきである。

10

【0062】

また、外側の図である図 4 A に関して、組み立てられた R SMP 100 およびシリンジ 126 のアセンブリ内部のウェーブスプリング 104 の状態が、とりわけシリンジ 126 の胴部 128 が不透明である場合に、明らかに見える必要はないことを、理解すべきである。

【0063】

長手軸 400 に沿った切断図を示している図 4 B において、ウェーブスプリング 104 が、ポンプハウジング 102 内の第 1 の圧縮された位置から第 2 の弛緩した位置に伸びており、この位置の変化の間に放出された力の作用により、プランジャシール 138 が胴部 128 の全長にわたって押し下げられ、ここではプランジャシール 138 がノズル 132 に近接していることが分かる。

20

【0064】

図 5 A および図 5 B は、シリンジ 126 に係合した R SMP 100 について、同様に組み立てられた状態の斜視図および対応する切断図を提供しており、ここでは、少なくとも 1 つの実施形態に従ってポンプハウジング 102 の開口 150 を通って配置されたプランジャ 144 がさらに示されている。上述のように、R SMP 100 の典型的な使用の間、プランジャが、動作に必要な全体としての空間を最小限にするとともに、何らかの異物によってプランジャが動かなくなり、あるいは他のかたちで拘束され、結果として R SMP 100 の動作が妨げられる可能性をなくすために、取り外されることを理解および認識すべきである。

30

【0065】

図 5 A および図 5 B に示されるように、プランジャ 144 を、プランジャシール 138 に係合して、プランジャシール 138 をノズル 132 からフィンガグリップ 134 に向かって引き戻すように、R SMP 100 を通って配置することができる。したがって、プランジャ 144 を、ウェーブスプリングを圧縮された第 1 の位置 208 に戻すことによって R SMP 100 をリセットするために使用することができる。さらに、伝統的なシリンジと同様に、プランジャ 144 を引き戻すことによって、シリンジ 126 のチャンパ内に真空が生成され、したがって流体をソースリザーバからシリンジ 126 に引き込むことができる。さらに、プランジャ 144 を、シリンジ 126 のプライミングおよび R SMP 100 のリセットの両方に使用することができる。

40

【0066】

図 6 A、図 6 B、図 7 A、および図 7 B は、使用時の R SMP 100 を示す側面断面図を提供している。より具体的には、図 6 A は、プランジャシール 138 がフィンガグリップ 134 に隣接して位置している状態でシリンジ 126 に取り付けられたときの R SMP 100 の初期状態に対応する。実際の使用においては、ドット 600 で表されている、注入療法用などの流体または薬剤が、プランジャシール 138 とノズル 132 との間のチャンパ 130 内に存在すると考えられる。

【0067】

図 6 B においては、R SMP 100 が作動し、ウェーブスプリング 104 が圧縮された

50

／張力下の第1の位置208から解放され、終端駆動部124によってプランジャシール138に係合して、プランジャシール138をノズル132に向かって胴部128に沿った距離の約3分の1だけ移動させることで、流体600を送出している。実際の使用において、シリンジ126、より具体的にはノズル132は、説明を簡単にするために図示されていない配管または他の送出導管に接続されると考えられる。

【0068】

図7Aにおいては、RSMP100が動作を続け、ここではウェーブスプリング104がプランジャシール138をノズル132に向かって胴部128に沿った距離の約3分の2だけ移動させることで、流体600をさらに送している。

【0069】

図7Bにおいては、ここでは実質的にすべての流体がシリンジ126から送出されるように、ウェーブスプリング104は、ここではプランジャシール138を実質的に胴部128の端部まで駆動し、RSMP100は動作を停止している。

【0070】

さらに、図6A、図6B、図7A、および図7Bに関して、ウェーブスプリング104の伸長、したがってプランジャシール138の前進は、ウェーブスプリング104が伸長／弛緩した第2の位置に到達するか、プランジャシール138が胴部128の端部にぶつかるか、あるいは拘束機構（図示せず）に係合してウェーブスプリング104のさらなる伸長を防止するまで続く。少なくとも1つの実施形態において、ウェーブスプリング104は、シリンジ126の胴部128の内部の溶液のすべてが送出されることを保証するために、完全に伸長した状態で、ウェーブスプリング104の長さが胴部128の長さ  
20

【0071】

さらに、とりわけ図6A、図6B、図7A、および図7Bに明らかなように、ウェーブスプリング104の動きは、完全にRSMP100およびシリンジ126の胴部128の内部で生じる。さらに、結合されたRSMP100およびシリンジ126の寸法について、動作中に外的変化がなく、例えばプランジャ144が引っ掛かったり、邪魔になったりすることがない。また、例示的な図6A、図6B、図7A、および図7Bが、例えばシリンジ全体など、フィンガグリップ134に近接する出発点からノズル132に近接する胴部128の端部までプランジャシール138を駆動するためのRSMP100の使用を示しているが、RSMP100が、シリンジ全体よりも少ない初期開始容積を有するシリンジにおける使用にも同様に適用可能かつ適していることを理解および認識すべきであること  
30

【0072】

RSMP100およびシリンジ126が小型でコンパクトであるという性質によって、この組み合わされた構造物をポケットに入れた状態で注入を行うことを容易にすることができる。さらに、ウェーブスプリング104の動作が張力の機械的解放であるため、RSMP100の動作が向きに依存しないことを理解および認識できるであろう。

【0073】

輸送のために、RSMP100をシリンジ126の胴部128に取り付け、プランジャ144をポンプハウジング102の開口150を通して挿入して、プランジャシール138に据え付けてもよく、プランジャシール138は、ノズル132に隣接するシリンジ126の底部に対して配置することができる。したがって、シリンジ126およびRSMP100は、コンパクトなシステムである。RSMP100の使用が所望されるとき、プランジャ144を引き出すことによってプランジャシール138を引き戻すことができ、このプロセス中に、次に所望される溶液で胴部128を満たすことができる。  
40

【0074】

プランジャシール138が所望の量の溶液をもたらすための十分な地点に適切に配置された状態で、プランジャ144をプランジャシール138から切り離し、廃棄することができる。ここではプランジャ144が取り外されるので、RSMP100およびシリンジ  
50

126は、再び好都合にコンパクトなシステムである。すでに述べたように、サイズの外的変化がないように、ウェーブスプリング104の動作は完全に内部である。

【0075】

R SMP 100の以上の説明に関して、上述した、R SMP 100の取り外し可能な性質を、ここではさらに十分に理解することができる。実際に、R SMP 100は、取り外し可能であるだけでなく、再使用可能でもある。すなわち、R SMP 100をリセットし、プライミングされ、シリンジポンプを備えずに届けられた新たなシリンジに取り付けることができ、したがって、これらに限られるわけではないが輸送、保管、材料、および使用の教育などの部門の範囲にまたがる節約が可能になる。ひとたび患者または当事者がR SMP 100を使い終わると、そのR SMP 100を新たな当事者のために再使用することも可能である。またさらに、R SMP 100を複数の者が共有し、当然ながら異なる時点においてR SMP 100を使用してもよい。

10

【0076】

R SMP 100の実施形態を説明したので、次に、R SMP 100を使用する少なくとも1つの方法800に関する他の実施形態を、上述の例示に関し、特に図8に関して説明する。説明される方法700は、必ずしも本明細書に記載される順序で実行される必要はなく、これは、R SMP 100を使用するための1つの方法の単なる例示に過ぎないことを、理解できるであろう。

【0077】

一般に、使用方法800は、ノズル132と1組のフィンガグリップ134との間に延びる胴部128を有するシリンジ126を用意することで始まる(ブロック802)。簡略化のために、プランジャシール138が、胴部128の内部かつフィンガグリップ134の付近に配置され、プランジャシール138とノズル132との間に溶液が配置されていると仮定する。さらに、これは、患者に注入するための溶液をもたらすためにすぐを使用することができる状態のシリンジ126である。

20

【0078】

次に、フィンガグリップ134に係合するような構造および配置の1組のフランジ114を有するR SMP 100を用意する(ブロック804)。さらに、用意されるR SMP 100は、上述のように、主としてポンプハウジング102およびウェーブスプリング104で構成される。方法800は、次に、フランジ114をフィンガグリップ134の周囲に配置することによってR SMP 100をシリンジ126に結合させる(ブロック806)。

30

【0079】

その後、ウェーブスプリング104が解放され、シリンジ126のプランジャシール138に係合して、プランジャシール138をノズル132に向かって駆動し、溶液をシリンジ126から送出する(ブロック808)。

【0080】

R SMP 100および関連づけられた使用方法700に関する上記の説明に関して、少なくとも1つの実施形態においてウェーブスプリング104は、図示しない少なくとも1つの渦巻きばねによって覆われてもよい。より具体的には、ウェーブスプリングを保護し、圧縮および伸長の間、よじれないことを保証するのを助けるために、1以上の渦巻きばねを少なくとも部分的に用いてもよい。さらに別の実施形態において、ウェーブスプリング104は、シリンジ126のプランジャシール138と相互作用してプランジャシール138をノズル132に向かって駆動するように整列された配置で渦巻きばねと結合してもよい。さらに、1以上の渦巻きばねが、ウェーブスプリング104の周りの鞘として、あるいはウェーブスプリング104に配置される付加的ばね要素として少なくとも部分的に作用するであろうが、この1以上の渦巻きばねは「渦巻きばねを備える着脱式シリンジマイクロポンプのためのシステムおよび方法」という名称の米国特許出願第15/291,758号(この米国特許出願の開示は、参照によって本明細書に組み込まれる)に記載された着脱式マイクロポンプに用いられる渦巻きばねであってもよい。

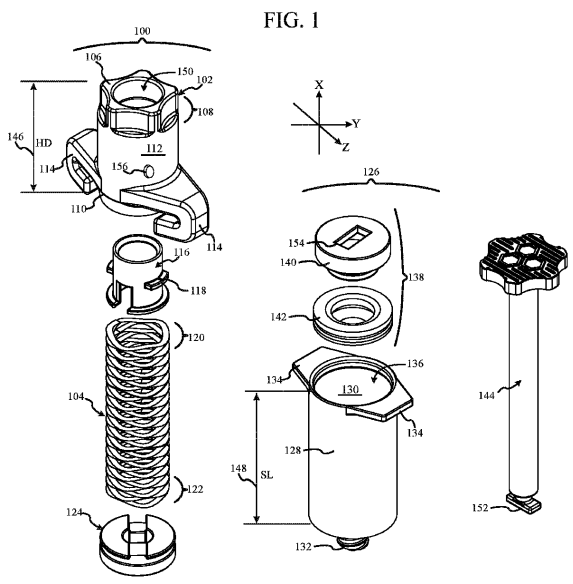
40

50

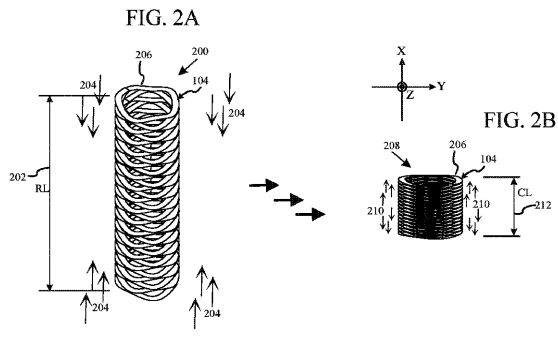
【 0 0 8 1 】

本明細書の範囲から逸脱することなく、上述の方法、システム、および構造において変更を行うことができる。したがって、以上の説明に含まれる事項、および/または添付の図面に示されている事項は、例示として解釈されるべきであり、限定の意味で解釈されるべきではないことに留意されたい。実際、当業者にとって明らかであるように、他の多くの実施形態が好適に可能である。本明細書で論じた実施形態は、以下の特許請求の範囲を限定するものではなく、以下の特許請求の範囲は、本明細書で論じた実施形態に限られず、むしろ特許請求の範囲の文言および均等論によってのみ限定される。

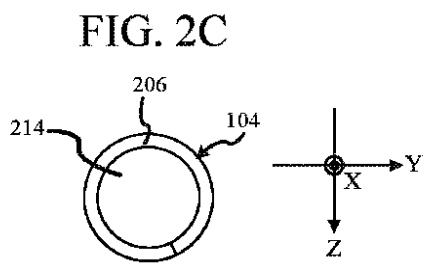
【 図 1 】



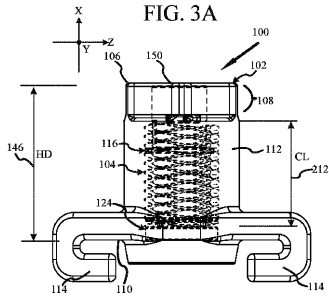
【 図 2 A - 2 B 】



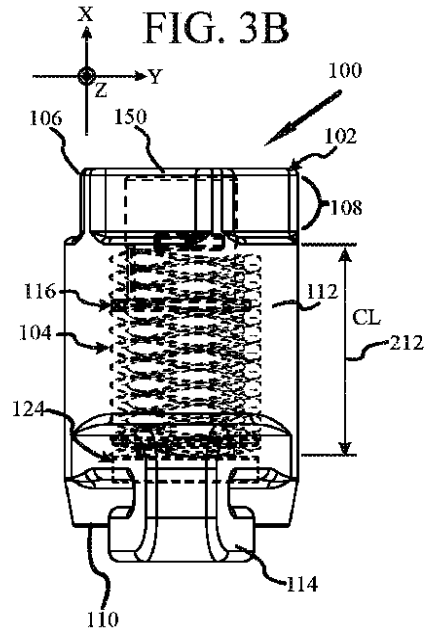
【 図 2 C 】



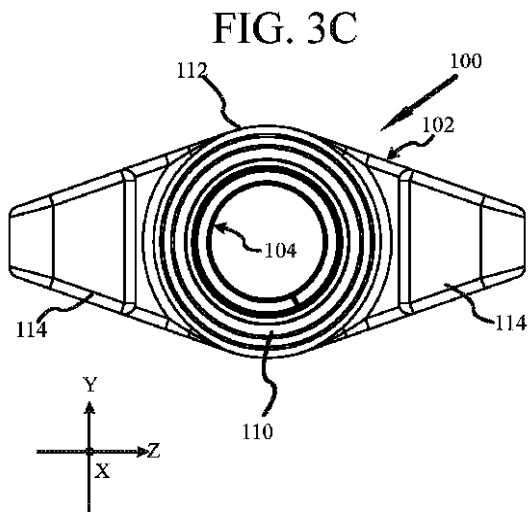
【図3A】



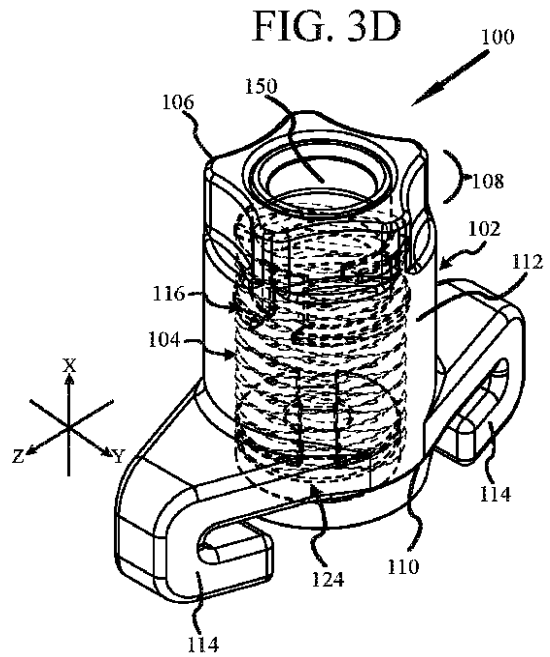
【図3B】



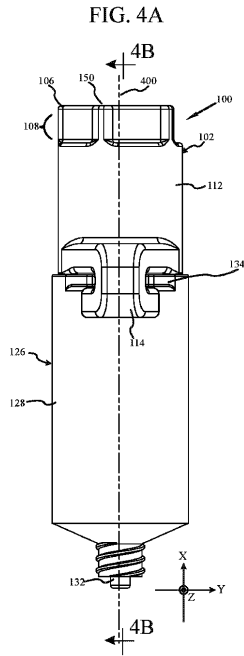
【図3C】



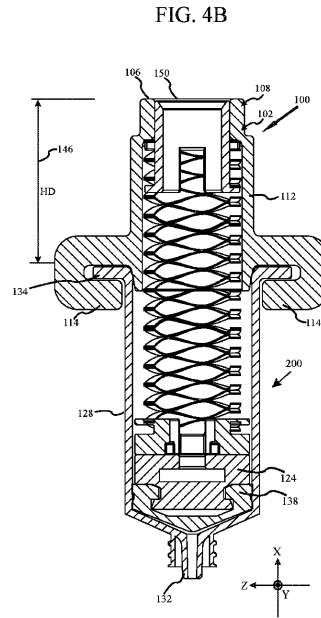
【図3D】



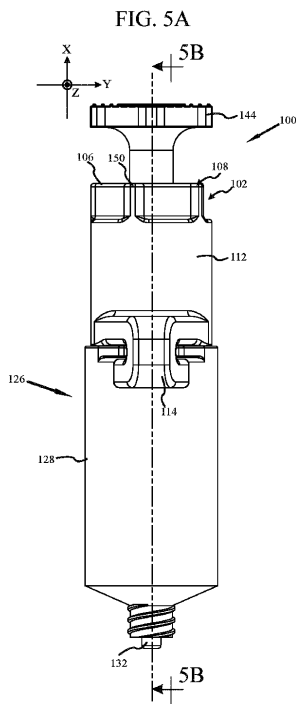
【 図 4 A 】



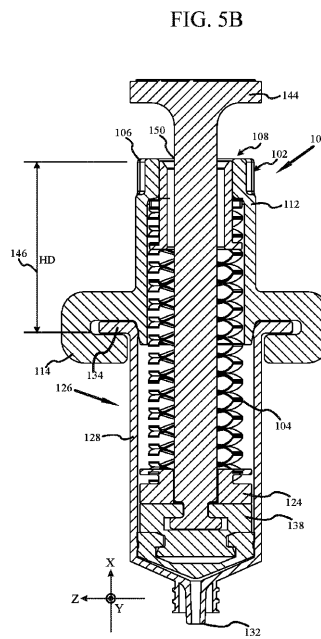
【 図 4 B 】



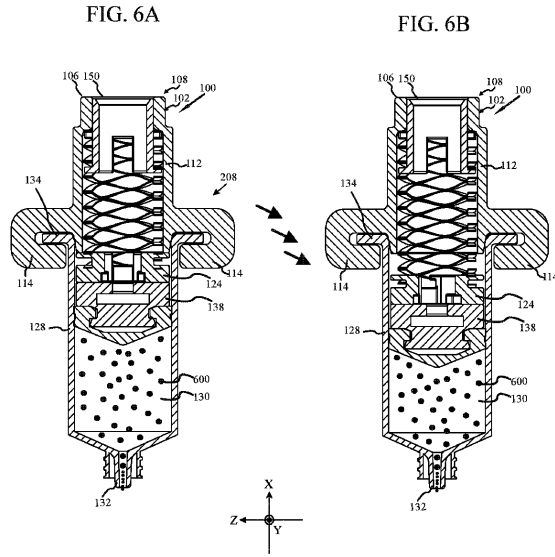
【 図 5 A 】



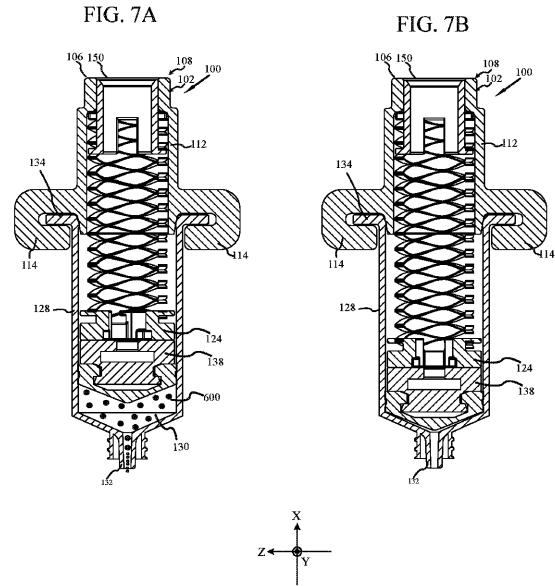
【 図 5 B 】



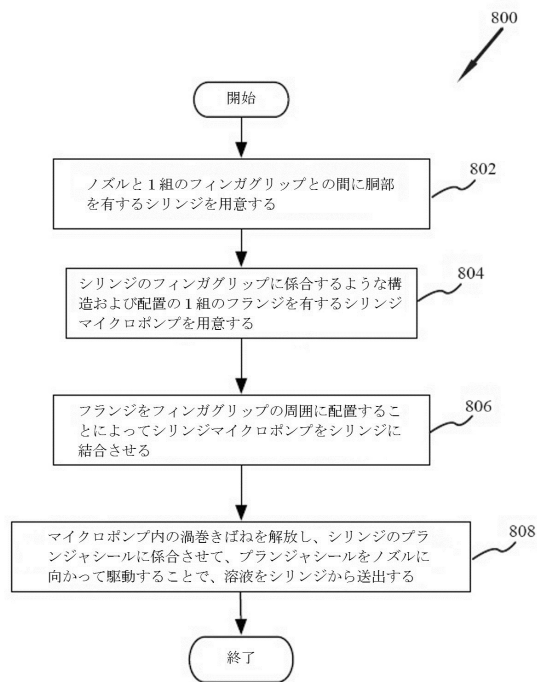
【図 6 A - 6 B】



【図 7 A - 7 B】



【図 8】



---

フロントページの続き

審査官 鈴木 洋昭

(56)参考文献 特開平4 - 5 1 9 6 6 ( J P , A )  
特表2 0 0 5 - 5 3 0 5 6 5 ( J P , A )  
特開2 0 1 4 - 3 6 8 8 3 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)  
A 6 1 M 5 / 1 4 5  
A 6 1 M 5 / 1 6 8