

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-38007

(P2010-38007A)

(43) 公開日 平成22年2月18日(2010.2.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F O 4 B 43/12 (2006.01)	F O 4 B 43/12 K	3 H O 7 7
F O 4 B 43/10 (2006.01)	F O 4 B 43/10	
	F O 4 B 43/12 N	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-200672 (P2008-200672)	(71) 出願人	000145611
(22) 出願日	平成20年8月4日 (2008.8.4)		株式会社コガネイ
			東京都小金井市緑町3-11-28
		(74) 代理人	100080001
			弁理士 筒井 大和
		(74) 代理人	100093023
			弁理士 小塚 善高
		(74) 代理人	100117008
			弁理士 筒井 章子
		(72) 発明者	矢島 丈夫
			東京都千代田区岩本町3丁目8番16号
			株式会社コガネイ内
		Fターム(参考)	3H077 AA08 BB03 CC04 CC10 DD09
			DD13 EE05 EE23 FF04 FF09
			FF10 FF45

(54) 【発明の名称】薬液供給装置

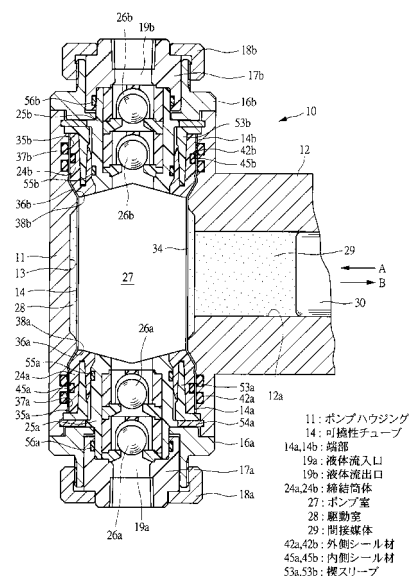
(57) 【要約】

【課題】薬液供給装置における薬液の吐出精度を高め、可撓性チューブの耐久性を高める。

【解決手段】ポンプハウジング11内に組み込まれる可撓性チューブ14により、ポンプハウジング11内は液体流入口19aおよび液体流出口19bに連通するポンプ室27と、非圧縮性の間接媒体29が封入される駆動室28とに区画される。可撓性チューブ14の端部14a, 14bの外面は外側シール材42a, 42bによりシールされ、内面は内側シール材45a, 45bによりシールされる。可撓性チューブ14の端部14a, 14b内に配置される締結筒体24a, 24bは、楔スリーブ53a, 53bにより拡径されて外側シール材42a, 42bと内側シール材45a, 45bとを可撓性チューブ14に密着させる。

【選択図】図2

図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体流入口および液体流出口が設けられたポンプハウジングと、

前記ポンプハウジング内に組み込まれ、前記液体流入口および前記液体流出口に連通するポンプ室を区画するとともに前記ポンプハウジングとの間に非圧縮性の間接媒体が封入される駆動室を区画する可撓性チューブと、

前記ポンプハウジングに設けられ、前記非圧縮性の間接媒体を介して前記ポンプ室を膨張収縮する駆動手段と、

前記ポンプハウジングの内面に前記可撓性チューブの端部に対応させて配置される外側シール材と、

外面に内側シール材が設けられ、前記可撓性チューブの端部内に配置される締結筒体と

、
前記可撓性チューブが前記ポンプハウジング内に組み込まれるとともに前記端部内に前記締結筒体が組み込まれた状態のもとで前記ポンプハウジングの開口端から前記締結筒体の内側に挿入され、前記締結筒体をその内方端を中心として傾斜させるように拡径して前記内側シール材と前記外側シール材を前記可撓性チューブに密着させる楔スリーブとを有することを特徴とする薬液供給装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の薬液供給装置において、前記ポンプハウジングの内面に前記可撓性チューブの端部に対応させて外側凹凸部を形成し、前記締結筒体に前記外側凹凸部に対応させて内側凹凸部を形成し、前記楔スリーブを前記締結筒体の内側に挿入すると前記外側凹凸部と内側凹凸部とにより折り曲げられる折り曲げ部を前記可撓性チューブに形成することを特徴とする薬液供給装置。

【請求項 3】

液体流入口および液体流出口が設けられたポンプハウジングと、

前記ポンプハウジング内に組み込まれ、前記液体流入口および前記液体流出口に連通するポンプ室を区画するとともに前記ポンプハウジングとの間に非圧縮性の間接媒体が封入される駆動室を区画する可撓性チューブと、

前記ポンプハウジングに設けられ、前記非圧縮性の間接媒体を介して前記ポンプ室を膨張収縮する駆動手段と、

前記可撓性チューブの中央部の弾性変形部よりも大径のストレート孔および前記弾性変形部と前記ストレート孔との間のテーパ孔からなる端部に対応させて前記ポンプハウジングの内面に形成された嵌合孔に配置される外側シール材と、

前記ストレート孔に対応するストレート外周面および前記テーパ孔に対応するテーパ外周面を有するとともに外周面に内側シール材が設けられ、前記可撓性チューブの端部内に配置される締結筒体とを有し、

前記テーパ外周面と前記テーパ孔との間で前記可撓性チューブを締結するとともに前記ストレート外周面を前記ストレート孔に押し付けて前記外側シール材と前記内側シール材とを前記可撓性チューブに密着させることを特徴とする薬液供給装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の薬液供給装置において、前記ポンプハウジングの内周面に前記可撓性チューブの端部に対応させて外側凹凸部を形成し、前記締結筒体に前記外側凹凸部に対応させて内側凹凸部を形成し、前記外側凹凸部と内側凹凸部とにより折り曲げられる折り曲げ部を前記可撓性チューブに形成することを特徴とする薬液供給装置。

【請求項 5】

請求項 3 または 4 記載の薬液供給装置において、前記可撓性チューブが前記ポンプハウジング内に組み込まれるとともに前記端部内に前記締結筒体が組み込まれた状態のもとで前記ポンプハウジングの開口端から前記締結筒体の内側に挿入される楔スリーブを有し、当該楔スリーブが前記締結筒体を前記テーパ面の内方端を中心として傾斜させるように拡径して前記内側シール材と前記外側シール材を前記可撓性チューブに密着させることを特

10

20

30

40

50

徴とする薬液供給装置。

【請求項 6】

請求項 4 記載の薬液供給装置において、前記可撓性チューブが前記ポンプハウジング内に組み込まれるとともに前記端部内に前記締結筒体が組み込まれた状態のもとで前記ポンプハウジングの開口端から前記締結筒体の内側に挿入される楔スリーブを有し、当該楔スリーブが前記締結筒体を前記テーパ面の内方端を中心として傾斜させるように拡径して前記外側凹凸部と内側凹凸部とにより折り曲げられる折り曲げ部を前記可撓性チューブに形成することを特徴とする薬液供給装置。

【請求項 7】

請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の薬液供給装置において、前記締結筒体の内部に逆止弁を設けることを特徴とする薬液供給装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はフォトリソ液等の薬液を吐出する薬液供給装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体ウエハの表面に回路パターンを形成する前には、半導体ウエハの表面を平坦化するために研磨加工が行われており、研磨加工に際しては表面に研磨液が塗布される。研磨加工後に表面に回路パターンが形成される際には、フォトリソ液や洗浄液が塗布される。研磨液やフォトリソ液等の薬液を被塗布物に供給するためのポンプとしては、可撓性チューブを有するチューブポンプが使用されている。

20

【0003】

可撓性チューブはポンプハウジング内に組み込まれ、可撓性チューブによりその内側のポンプ室と外側の駆動室とにより仕切られている。駆動室内に対して非圧縮性の間接媒体の供給と排出とを行うことによって可撓性チューブは径方向に膨張収縮してポンプ動作することになる。可撓性チューブのポンプハウジングに対する固定方式には、特許文献 1 のように可撓性チューブの両端部をポンプハウジングに溶着ないし溶接するようにした溶接タイプ、特許文献 2 のように可撓性チューブの両端部をそれぞれの内部に嵌合されるアダプタとポンプハウジングとの間で挟み込むようにした締付タイプとがある。

30

【特許文献 1】特開 2008-101510 号公報

【特許文献 2】特開平 11-117872 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

可撓性チューブがポンプ動作するときには、可撓性チューブの弾性変形部は径方向に膨張収縮し、このときには弾性変形部は長さ方向に弾性変形することになる。可撓性チューブは両端部でポンプハウジングに固定されているので、ポンプ動作時には、可撓性チューブの軸方向中央部が最も大きく径方向に弾性変形し、中央部が最もつぶれたときに可撓性チューブ内に最大の張力が発生する。この張力は可撓性チューブの両端部をポンプハウジングから引き抜く方向に作用することになる。

40

【0005】

半導体ウエハの生産性向上のために、近年においては、半導体ウエハに対する薬液の高速供給が求められている。また、薬液の吐出量を変えずに薬液供給ポンプを小型化するために、可撓性チューブの長さを短くすることが求められている。薬液供給ポンプの高速作動と小型化とを達成するには、可撓性チューブの両端部のポンプハウジングに対する固定強度とシール性を高めることが必要となっている。

【0006】

可撓性チューブ両端部の固定強度を高めるには、上述した溶接タイプが好ましいが、このタイプの固定方式においてはポンプハウジングと可撓性チューブとを同種の材質とする

50

必要がある。例えば、ポンプハウジングと可撓性チューブとをフッ素樹脂を用いれば、溶接タイプとすることができるが、ポンプハウジングをフッ素樹脂に代えて金属製とすると、フッ素樹脂と金属とを溶接することができないので、溶接タイプのチューブポンプを製造することはできない。

【0007】

一方、可撓性チューブ両端部を締付タイプとするには、両端部をテーパ形状としてポンプハウジングとアダプタとの間でテーパ形状の端部を挟み付けるようにしている。可撓性チューブを樹脂製とすると、樹脂はクリープ現象が発生するので、徐々に両端部のシール性が低下することになる。ゴム製の可撓性チューブは、樹脂よりも弾性があるのでシール性は樹脂に勝るが、ポンプ動作時に張力が加えられると、ポンプハウジングとアダプタとにより挟み付けられた端部が張力によって薄くなる。このため、張力が大きくなる薬液供給ポンプには締付タイプは適用できないという問題点がある。

10

【0008】

可撓性チューブのシール性が低下すると、駆動室内の非圧縮性の間接媒体が外部に漏出したり、外部空気が駆動室内に流入することになり、駆動室の膨張収縮量と可撓性チューブ内からの薬液の吐出量との対応関係が崩れて薬液の吐出精度が低下することになる。また、可撓性チューブの端部がポンプハウジングとアダプタとの間で強く挟み付けられていないと、ポンプ動作時に可撓性チューブが張力によって締付部に対してずれたり抜けたりし、薬液の吐出精度が低下するだけでなく、可撓性チューブに部分的なつぶれ過ぎや折れ目が発生し、可撓性チューブの耐久性が低下することになる。

20

【0009】

本発明の目的は、可撓性チューブを有する薬液供給装置における薬液の吐出精度を高めることにある。

【0010】

本発明の他の目的は、可撓性チューブの耐久性を高めることにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の薬液供給装置は、液体流入口および液体流出口が設けられたポンプハウジングと、前記ポンプハウジング内に組み込まれ、前記液体流入口および前記液体流出口に連通するポンプ室を区画するとともに前記ポンプハウジングとの間に非圧縮性の間接媒体が封入される駆動室を区画する可撓性チューブと、前記ポンプハウジングに設けられ、前記非圧縮性の間接媒体を介して前記ポンプ室を膨張収縮する駆動手段と、前記ポンプハウジングの内面に前記可撓性チューブの端部に対応させて配置される外側シール材と、外面に内側シール材が設けられ、前記可撓性チューブの端部内に配置される締結筒体と、前記可撓性チューブが前記ポンプハウジング内に組み込まれるとともに前記端部内に前記締結筒体が組み込まれた状態のもとで前記ポンプハウジングの開口端から前記締結筒体の内側に挿入され、前記締結筒体をその内方端を中心として傾斜させるように拡張して前記内側シール材と前記外側シール材を前記可撓性チューブに密着させる楔スリーブとを有することを特徴とする。

30

【0012】

本発明の薬液供給装置は、前記ポンプハウジングの内面に前記可撓性チューブの端部に対応させて外側凹凸部を形成し、前記締結筒体に前記外側凹凸部に対応させて内側凹凸部を形成し、前記楔スリーブを前記締結筒体の内側に挿入すると前記外側凹凸部と内側凹凸部とにより折り曲げられる折り曲げ部を前記可撓性チューブに形成することを特徴とする。

40

【0013】

本発明の薬液供給装置は、液体流入口および液体流出口が設けられたポンプハウジングと、前記ポンプハウジング内に組み込まれ、前記液体流入口および前記液体流出口に連通するポンプ室を区画するとともに前記ポンプハウジングとの間に非圧縮性の間接媒体が封入される駆動室を区画する可撓性チューブと、前記ポンプハウジングに設けられ、前記非

50

圧縮性の間接媒体を介して前記ポンプ室を膨張収縮する駆動手段と、前記可撓性チューブの中央部の弾性変形部よりも大径のストレート孔および前記弾性変形部と前記ストレート孔との間のテーパ孔からなる端部に対応させて前記ポンプハウジングの内面に形成された嵌合孔に配置される外側シール材と、前記ストレート孔に対応するストレート外周面および前記テーパ孔に対応するテーパ外周面を有するとともに外周面に内側シール材が設けられ、前記可撓性チューブの端部内に配置される締結筒体とを有し、前記テーパ外周面と前記テーパ孔との間で前記可撓性チューブを締結するとともに前記ストレート外周面を前記ストレート孔に押し付けて前記外側シール材と前記内側シール材とを前記可撓性チューブに密着させることを特徴とする。

【0014】

10

本発明の薬液供給装置は、前記ポンプハウジングの内周面に前記可撓性チューブの端部に対応させて外側凹凸部を形成し、前記締結筒体に前記外側凹凸部に対応させて内側凹凸部を形成し、前記外側凹凸部と内側凹凸部とにより折り曲げられる折り曲げ部を前記可撓性チューブに形成することを特徴とする。

【0015】

本発明の薬液供給装置は、前記可撓性チューブが前記ポンプハウジング内に組み込まれるとともに前記端部内に前記締結筒体が組み込まれた状態のもとで前記ポンプハウジングの開口端から前記締結筒体の内側に挿入される楔スリーブを有し、当該楔スリーブが前記締結筒体を前記テーパ面の内方端を中心として傾斜させるように拡張して前記内側シール材と前記外側シール材を前記可撓性チューブに密着させることを特徴とする。

20

【0016】

本発明の薬液供給装置は、前記可撓性チューブが前記ポンプハウジング内に組み込まれるとともに前記端部内に前記締結筒体が組み込まれた状態のもとで前記ポンプハウジングの開口端から前記締結筒体の内側に挿入される楔スリーブを有し、当該楔スリーブが前記締結筒体を前記テーパ面の内方端を中心として傾斜させるように拡張して前記外側凹凸部と内側凹凸部とにより折り曲げられる折り曲げ部を前記可撓性チューブに形成することを特徴とする。本発明の薬液供給装置は、前記締結筒体の内部に逆止弁を設けることを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

30

本発明によれば、可撓性チューブの端部の外面を外側シール材によりシールし、内面を内側シール材によりシールするので、可撓性チューブの端部をポンプハウジングに溶接することなく、可撓性チューブの端部の内外面のシール性を高めて薬液や間接媒体の漏れを防止することができる。これにより、可撓性チューブの両端部を締結タイプとすることができる。例えば、ポンプハウジングを金属材料とし可撓性チューブを樹脂材料とすることができる。

【0018】

本発明によれば、可撓性チューブがポンプハウジング内に組み込まれるとともに可撓性チューブの端部内に締結筒体が組み込まれた状態のもとで、端部内に組み込まれる締結筒体の内側に楔スリーブを挿入して締結筒体を拡張することによって外側シール材と内側シール材とを押し潰して可撓性チューブの端部に密着させることによりシール性を高めることができる。本発明によれば、締結筒体を楔スリーブにより拡張して締結筒体とポンプハウジングとの間で可撓性チューブに折り曲げ部を形成することによって、可撓性チューブの端部のシール性を高めることができる。

40

【0019】

本発明によれば、可撓性チューブのシール性を高めることができるので、可撓性チューブの耐久性を高めることができるとともに、吐出精度を高めることができる。

【0020】

本発明によれば、ポンプハウジング内に逆止弁を組み込むことができるので、逆止弁を

50

ポンプハウジングの外部に配置する場合に比して薬液供給装置を小型化することができる。本発明によれば、可撓性チューブの端部を強固にポンプハウジングに固定することができるので、可撓性チューブの長さ に 比して直径を大きくしても、ポンプ動作時に可撓性チューブに加わる張力により可撓性チューブが締付部に対してずれたり、抜けてしまうことを防止でき、吐出精度を高めることができ、可撓性チューブの耐久性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1(A)は本発明の一実施の形態である薬液供給装置の正面図であり、図1(B)は図1(A)の底面図であり、図2は図1(A)の一部を拡大して示す断面図であり、図3は図2に示したポンプハウジングの流入側端部を拡大して示す断面図であり、図4はポンプハウジングの流出側端部を拡大して示す断面図である。

【0022】

この薬液供給装置10は、外形がほぼ直方体形状となった金属製のポンプハウジング11を有している。ポンプハウジング11の側壁にはシリンダ部12が一体に設けられており、シリンダ部12はポンプハウジング11に対して横方向に突出している。図2に示されるように、ポンプハウジング11には貫通孔13が長手方向に貫通して形成され、貫通孔13内には円筒形状の可撓性チューブ14が組み込まれている。ポンプハウジング11の両端は開口されており、ポンプハウジング11の一端部には図1(B)に示すようにボルト15によりジョイント金具16aが取り付けられ、ジョイント金具16aには、流入側のコネクタ17aが止めナット18aにより固定されている。ポンプハウジング11の他端部にボルトにより取り付けられたジョイント金具16bには、流出側のコネクタ17bが止めナット18bにより固定されている。流入側のコネクタ17aは可撓性チューブ14内に連通する液体流入口19aを有し、流出側のコネクタ17bは可撓性チューブ14内に連通する液体流出口19bを有している。

【0023】

流入側のコネクタ17aには、図1(A)に示されるように、薬液タンク20内に収容されたレジスト液等の薬液21を案内する供給側流路22aが接続されるようになっている。一方、流出側のコネクタ17bには、吐出側流路22bが接続されるようになっており、吐出側流路22bの先端には薬液21を吐出するノズル23が設けられている。このノズル23からは、薬液供給装置10が半導体ウエハの表面を研磨加工するための研磨装置に使用されるときには、研磨液が薬液21として半導体ウエハに塗布される。薬液供給装置10が回路パターンを形成する装置に使用されるときには、ノズル23からはフォトリジスト液や洗浄液が薬液として半導体ウエハに塗布される。

【0024】

図2に示されるように、可撓性チューブ14の流入側の端部14aは締結筒体24aによりポンプハウジング11の一端部に固定され、可撓性チューブ14の流出側の端部14bは締結筒体24bによりポンプハウジング11の他端部に固定される。それぞれの締結筒体24a、24bの内側には円筒形状のバルブホルダ25a、25bが組み込まれ、それぞれのバルブホルダ25a、25bには逆止弁26a、26bが2つずつ設けられている。

【0025】

可撓性チューブ14、締結筒体24a、24bおよびバルブホルダ25a、25bは、レジスト液等の薬液21と反応しない材料であるフッ素樹脂により形成されている。フッ素樹脂としては、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)やテトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)が使用されている。ただし、これらの材料としては、薬液の種類によって種々選択される。

【0026】

可撓性チューブ14によってこの内側のポンプ室27と外側の駆動室28とに区画され

ており、可撓性チューブ 14 のうち締結筒体 24 a, 24 b の間の部分は径方向に弾性変形してポンプ動作を行う。駆動室 28 はシリンダ部 12 に形成されたシリンダ孔 12 a に連通し、駆動室 28 とシリンダ孔 12 a 内には非圧縮性の間接媒体 29 が封入されている。シリンダ孔 12 a 内にはピストン 30 が軸方向に往復動自在に装着されており、ピストン 30 を図 2 において矢印 A 方向に駆動すると、可撓性チューブ 14 の弾性変形部が径方向に収縮してポンプ室 27 が収縮する。これにより、ポンプ室 27 内の薬液は逆止弁 26 b を通過して液体流出口 19 b から吐出側流路 22 b を介してノズル 23 に向けて吐出される。このときには、ポンプ室 27 内の薬液は逆止弁 26 a により薬液タンク 20 内へ逆流することが阻止される。

【0027】

一方、ピストン 30 を図 2 において矢印 B 方向に駆動すると、可撓性チューブ 14 の弾性変形部が径方向に膨張してポンプ室 27 が膨張する。これにより、薬液タンク 20 内の薬液は供給側流路 22 a を介してポンプ室 27 内に流入する。このときには、吐出側流路 22 a 内の薬液は逆止弁 26 b によりポンプ室 27 に向けて流れることが阻止される。

【0028】

このようにピストン 30 は非圧縮性の間接媒体 29 を介してポンプ室 27 を膨張収縮する駆動手段となっており、ピストン 30 を軸方向に往復動するために、図 1 に示されるように、ポンプハウジング 11 のシリンダ部 12 には接続ケース 31 を介して駆動ユニット 32 が取り付けられている。駆動ユニット 32 は、電動モータ 33 の主軸により回転駆動されるボールねじとこれにねじ結合して軸方向に往復動するねじ軸とを有し、ねじ軸はシリンダ部 12 のピストン 30 に連結されている。

【0029】

図 2 に示されるように、可撓性チューブ 14 の中央部は弾性変形部 34 となっており、流入側の端部 14 a は弾性変形部 34 が間接媒体 29 により径方向の外力を受けていないときにおける弾性変形部 34 の径よりも大径のストレート部 35 a と、弾性変形部 34 とストレート部 35 a との間のテーパ部 36 a とを有している。ポンプハウジング 11 には端部 14 a が嵌合する嵌合孔が形成されており、嵌合孔はストレート部 35 a に対応するストレート孔 37 a と、テーパ部 36 a に対応するテーパ孔 38 a とを有している。可撓性チューブ 14 の流出側の端部 14 b は、端部 14 a と同様に大径のストレート部 35 b と、弾性変形部 34 とストレート部 35 b との間のテーパ部 36 b とを有しており、ポンプハウジング 11 には端部 14 b が嵌合する嵌合孔が形成されている。この嵌合孔はストレート部 35 b に対応するストレート孔 37 b と、テーパ部 36 b に対応するテーパ孔 38 b とを有している。

【0030】

図 3 に示されるように、ストレート孔 37 a には 2 つの環状溝 41 a が形成され、それぞれの環状溝 41 a にはリングからなる外側シール材 42 a が配置されている。外側シール材 42 a は可撓性チューブ 14 の端部 14 a とポンプハウジング 11 との間から間接媒体 29 が外部に漏出するのを防止する。同様に、図 4 に示されるように、ストレート孔 37 b には 2 つの環状溝 41 b が形成され、それぞれの環状溝 41 b にはリングからなる外側シール材 42 b が配置されている。外側シール材 42 b は可撓性チューブ 14 の端部 14 b とポンプハウジング 11 との間から間接媒体 29 が外部に漏出するのを防止する。

【0031】

図 3 に示されるように、締結筒体 24 a の外周面のうち可撓性チューブ 14 のストレート部 35 a に対応するストレート外周面 43 a には環状溝 44 a が形成され、環状溝 44 a にはリングからなる内側シール材 45 a が配置されている。内側シール材 45 a は可撓性チューブ 14 の端部 14 a と締結筒体 24 a との間から薬液が外部に漏出するのを防止する。同様に、図 4 に示されるように、締結筒体 24 b の外周面のうち可撓性チューブ 14 のストレート部 35 b に対応するストレート外周面 43 b には環状溝 44 b が形成され、環状溝 44 b にはリングからなる内側シール材 45 b が配置されている。内側シール

10

20

30

40

50

ル材 4 5 b は可撓性チューブ 1 4 の端部 1 4 b と締結筒体 2 4 b との間から薬液が外部に漏出するのを防止する。

【0032】

図 3 に示されるように、締結筒体 2 4 a の軸方向内側端部にはテーパ孔 3 8 a に対応させてテーパ外周面 4 6 a が形成されている。同様に、図 4 に示されるように、締結筒体 2 4 b の軸方向内側端部にはテーパ孔 3 8 b に対応させてテーパ外周面 4 6 b が形成されている。したがって、テーパ外周面 4 6 a, 4 6 b をテーパ孔 3 8 a, 3 8 b に突き当てた状態として締結筒体 2 4 a, 2 4 b を可撓性チューブ 1 4 の端部 1 4 a, 1 4 b 内に組み込むと、締結筒体 2 4 a, 2 4 b のストレート外周面 4 3 a, 4 3 b がストレート孔 3 7 a, 3 7 b に向けて押し付けられる。これにより、外側シール材 4 2 a, 4 2 b と内側シール材 4 5 a, 4 5 b はそれぞれ可撓性チューブ 1 4 の端部 1 4 a, 1 4 b に密着されてシール性が確保される。

10

【0033】

図 3 および図 4 に示されるように、ポンプハウジング 1 1 のストレート孔 3 7 a, 3 7 b には、外側凹凸部として径方向内方に突出した突起部 4 7 a, 4 7 b が形成されており、それぞれの突起部 4 7 a, 4 7 b に対応させて締結筒体 2 4 a, 2 4 b のストレート外周面 4 3 a, 4 3 b には内側凹凸部として環状溝 4 8 a, 4 8 b が形成されている。したがって、締結筒体 2 4 a, 2 4 b を端部 1 4 a, 1 4 b 内に嵌合させると、可撓性チューブ 1 4 のストレート部 3 5 a, 3 5 b には突起部 4 7 a, 4 7 b と環状溝 4 8 a, 4 8 b とにより折り曲げられた折り曲げ部 4 9 a, 4 9 b が形成されることになる。この折り曲げ部 4 9 a, 4 9 b によって間接媒体 2 9 と薬液 2 1 が外部に漏れることが防止される。また、可撓性チューブ 1 4 を強固に固定することができる。

20

【0034】

なお、外側凹凸部と内側凹凸部との凹凸関係を逆にして、ストレート孔 3 7 a, 3 7 b に外側凹凸部として環状溝を形成し、ストレート外周面 4 3 a, 4 3 b に内側凹凸部として突起部を形成するようにしても良い。

【0035】

それぞれの締結筒体 2 4 a, 2 4 b の内側には、図 3 および図 4 に示されるように、円筒形状のガイド筒体 5 1 a, 5 1 b が設けられており、それぞれのガイド筒体 5 1 a, 5 1 b は軸方向内方端で締結筒体 2 4 a, 2 4 b に一体となっている。それぞれのガイド筒体 5 1 a, 5 1 b と締結筒体 2 4 a, 2 4 b との間にはポンプハウジング 1 1 の開口部側に向けて徐々に隙間が大きくなるようにテーパ形状となったガイド溝 5 2 a, 5 2 b が形成されている。それぞれのガイド溝 5 2 a, 5 2 b にはガイド溝 5 2 a, 5 2 b に対応してテーパ形状となった円筒形状の楔スリーブ 5 3 a, 5 3 b が挿入されるようになっており、楔スリーブ 5 3 a, 5 3 b はそれぞれポンプハウジング 1 1 に形成された環状溝に係合する止めリング 5 4 a, 5 4 b によってポンプハウジング 1 1 に固定される。

30

【0036】

図 5 (A), (B) は締結筒体 2 4 b と楔スリーブ 5 3 b との組立手順を示す断面図である。図 5 (A) に矢印 C により示されるように、可撓性チューブ 1 4 がポンプハウジング 1 1 内に組み込まれ、可撓性チューブ 1 4 の端部 1 4 b 内に締結筒体 2 4 b が組み込まれた状態のもとで、ポンプハウジング 1 1 の開口端部側から締結筒体 2 4 b の内側に楔スリーブ 5 3 b が挿入される。ガイド筒体 5 1 b が一体となった締結筒体 2 4 b は、樹脂材料により成形されたときには、図 5 (A) に示されるように軸方向外方端側の外径が内方端の外径よりも小径となっており、このときの締結筒体 2 4 b の外方端の内径 d 1 は、楔スリーブ 5 3 b の先端外径 d 2 とほぼ同一かやや大径となっている。したがって、楔スリーブ 5 3 b は締結筒体 2 4 b の内側に容易に挿入することができる。

40

【0037】

楔スリーブ 5 3 b が挿入されると、締結筒体 2 4 b はその軸方向内方端を中心として図 5 (A) において矢印 D で示されるように径方向外方に傾斜する方向に拡張変形する。これにより、外側シール材 4 2 b と内側シール材 4 5 b は、径方向に押し潰されて図 5 (B

50

）に示されるように弾性変形し、可撓性チューブ 1 4 の端部 1 4 b に密着して間接媒体 2 9 と薬液 2 1 のシール性が高められる。楔スリーブ 5 3 b が締結筒体 2 4 b の内部に挿入されると、さらに、突起部 4 7 b と環状溝 4 8 b により端部 1 4 b には折り曲げ部 4 9 b が形成されることになり、この折り曲げ部 4 9 b によっても間接媒体 2 9 と薬液 2 1 のシール性が高められる。特に、楔スリーブ 5 3 b は軸方向の内方端部が細くなって外周面がテーパ形状となっているので、楔スリーブ 5 3 b の挿入力が楔効果により拡大され、小さい挿入力によって硬質樹脂製の可撓性チューブ 1 4 に折り曲げ部 4 9 b を確実に形成することができる。楔スリーブ 5 3 b は図 5 (B) に示されるように止めリング 5 4 b によってポンプハウジング 1 1 に固定される。

【0038】

10

このようにして楔スリーブ 5 3 b がポンプハウジング 1 1 に取り付けられた後に、図 5 (B) に示されるように、バルブホルダ 2 5 b が可撓性チューブ 1 4 の端部 1 4 b の内側に組み込まれる。ガイド筒体 5 1 b の軸方向内方端の内径 d 3 は、バルブホルダ 2 5 b の先端部外径 d 4 とほぼ同一径となっており、バルブホルダ 2 5 b をガイド筒体 5 1 b の内側に嵌合させると、バルブホルダ 2 5 b に設けられたシール材 5 5 b によりバルブホルダ 2 5 b とガイド筒体 5 1 b との間からの薬液 2 1 の漏れが防止される。

【0039】

図 5 は可撓性チューブ 1 4 のうち液体流出口側の端部 1 4 b 内に組み込まれる締結筒体 2 4 b と楔スリーブ 5 3 b の部分を示すが、反対側の液体流入口側の端部 1 4 a についても同様の構造となっており、図 3 に示されるように、バルブホルダ 2 5 b にはシール材 5 5 a が設けられている。

20

【0040】

それぞれのバルブホルダ 2 5 a, 2 5 b には、図 3 および図 4 に示されるように、逆止弁 2 6 a, 2 6 b が組み込まれ、バルブホルダ 2 5 a, 2 5 b と逆止弁 2 6 a, 2 6 b はコネクタ 1 7 a, 1 7 b により位置決めされて止めナット 1 8 a, 1 8 b により固定される。このように、ポンプハウジング 1 1 内に逆止弁 2 6 a, 2 6 b が組み込まれており、逆止弁を含めた薬液供給装置 1 0 のサイズを小型化することができる。コネクタ 1 7 a, 1 7 b には逆止弁 2 6 a, 2 6 b を通過した薬液 2 1 の漏れを防止するためのシール材 5 6 a, 5 6 b が設けられている。

【0041】

30

図 6 は本発明の他の実施の形態である薬液供給装置 1 0 a を示す断面図である。この薬液供給装置 1 0 a における可撓性チューブ 1 4 の両端部 1 4 a, 1 4 b は、図 2 に示した薬液供給装置 1 0 と相違して弾性変形部 3 4 と同一径となっている。このように可撓性チューブ 1 4 を全体的に同一径としても、可撓性チューブ 1 4 がポンプハウジング 1 1 内に組み込まれるとともに端部 1 4 a, 1 4 b 内に締結筒体 2 4 a, 2 4 b が組み込まれた状態のもとでポンプハウジング 1 1 の開口端から締結筒体 2 4 a, 2 4 b の内側に楔スリーブ 5 3 a, 5 3 b を挿入すると、締結筒体 2 4 a, 2 4 b がその内方端を中心として傾斜するように拡張して内側シール材 4 5 a, 4 5 b と外側シール材 4 2 a, 4 2 b を可撓性チューブ 1 4 に密着させてシール性を高めることができる。しかも、折り曲げ部 4 9 a, 4 9 b を可撓性チューブ 1 4 に形成してシール性を高めることができる。

40

【0042】

図 2 に示した薬液供給装置 1 0 の可撓性チューブ 1 4 のように、ストレート部 3 5 a, 3 5 b とテーパ部 3 6 a, 3 6 b とを両端部 1 4 a, 1 4 b に設けると、締結筒体 2 4 a, 2 4 b をポンプハウジング 1 1 内に押し込むことにより、テーパ部 3 6 a, 3 6 b が締め付けられてシール性が高められることになる。さらに、楔スリーブ 5 3 a, 5 3 b を締結筒体 2 4 a, 2 4 b の内側に挿入する際には、締結筒体 2 4 a, 2 4 b がテーパ部 3 6 a, 3 6 b により位置決めされるので、楔スリーブ 5 3 a, 5 3 b の挿入操作が容易となる。

【0043】

これにより、図 2 および図 6 に示すように、金属製のポンプハウジング 1 1 にフッ素樹

50

脂等の硬質樹脂からなる可撓性チューブ 1 4 をシール性を確保しつつ強固に固定することができる。これらを強固に固定することができるので、ポンプ動作時に可撓性チューブに加わる張力により可撓性チューブが締付部に対してずれたり、抜けてしまうことを防止でき、吐出精度を高めることができ、可撓性チューブの耐久性を向上させることができる。

【0044】

薬液供給装置の変形例としては、折り曲げ部 4 9 a, 4 9 b を外側シール材 4 2 a, 4 2 b よりも軸方向外側に設けるようにするタイプがある。さらには、図 2 のように可撓性チューブ 1 4 にテーパ部 3 6 a, 3 6 b を設ける場合には、テーパ部 3 6 a, 3 6 b に外側シール材と内側シール材の少なくともいずれか一方を密着させるようにするタイプがある。

10

【0045】

本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。例えば、ポンプ室 2 7 を膨張収縮するための駆動手段としてはピストン 3 0 に限られず、ベローズやダイヤフラムを使用するようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図 1】 (A) は本発明の一実施の形態である薬液供給装置の正面図であり、(B) は (A) の底面図である。

【図 2】 図 1 (A) の一部を拡大して示す断面図である。

【図 3】 ポンプハウジングの流入側端部を拡大して示す断面図である。

20

【図 4】 ポンプハウジングの流出側端部を拡大して示す断面図である。

【図 5】 (A), (B) は締結筒体と楔スリーブとの組立手順を示す断面図である。

【図 6】 本発明の他の実施の形態である薬液供給装置を示す断面図である。

【符号の説明】

【0047】

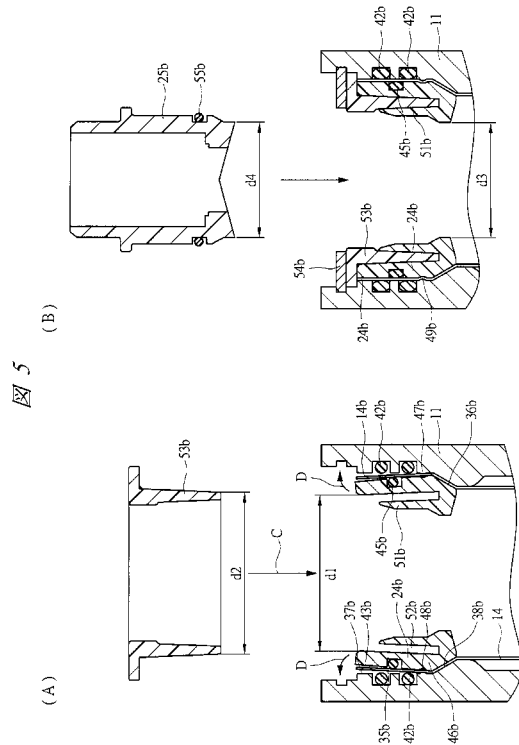
1 1	ポンプハウジング	
1 2	シリンダ部	
1 4	可撓性チューブ	
1 9 a	液体流入口	
1 9 b	液体流出口	
2 0	薬液タンク	
2 1	薬液	
2 3	ノズル	
2 4 a, 2 4 b	締結筒体	
2 5 a, 2 5 b	バルブホルダ	
2 6 a, 2 6 b	逆止弁	
2 7	ポンプ室	
2 8	駆動室	
2 9	間接媒体	
3 0	ピストン (駆動手段)	
3 4	弾性変形部	
3 5 a, 3 5 b	ストレート部	
3 6 a, 3 6 b	テーパ部	
4 2 a, 4 2 b	外側シール材	
4 5 a, 4 5 b	内側シール材	
4 7 a, 4 7 b	突起部 (外側凹凸部)	
4 8 a, 4 8 b	環状溝 (内側凹凸部)	
4 9 a, 4 9 b	折り曲げ部	
5 2 a, 5 2 b	ガイド溝	
5 3 a, 5 3 b	楔スリーブ	

30

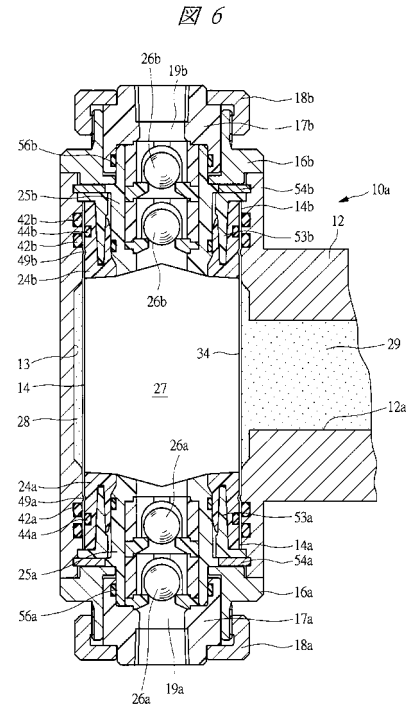
40

50

【図 5】



【図 6】



【手続補正書】

【提出日】平成21年8月31日(2009.8.31)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

図5(A), (B)は締結筒体24bと楔スリーブ53bとの組立手順を示す断面図である。図5(A)に矢印Cにより示されるように、可撓性チューブ14がポンプハウジング11内に組み込まれ、可撓性チューブ14の端部14b内に締結筒体24bが組み込まれた状態のもとで、ポンプハウジング11の開口端部側から締結筒体24bの内側に楔スリーブ53bが挿入される。ガイド筒体51bが一体となった締結筒体24bは、樹脂材料により成形されたときには、図5(A)に示されるように軸方向外方端側の外径が内方端の外径よりも小径となっており、このときの締結筒体24bの外方端の内径d1は、楔スリーブ53bの先端外径d2とほぼ同一かやや小径となっている。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】図面

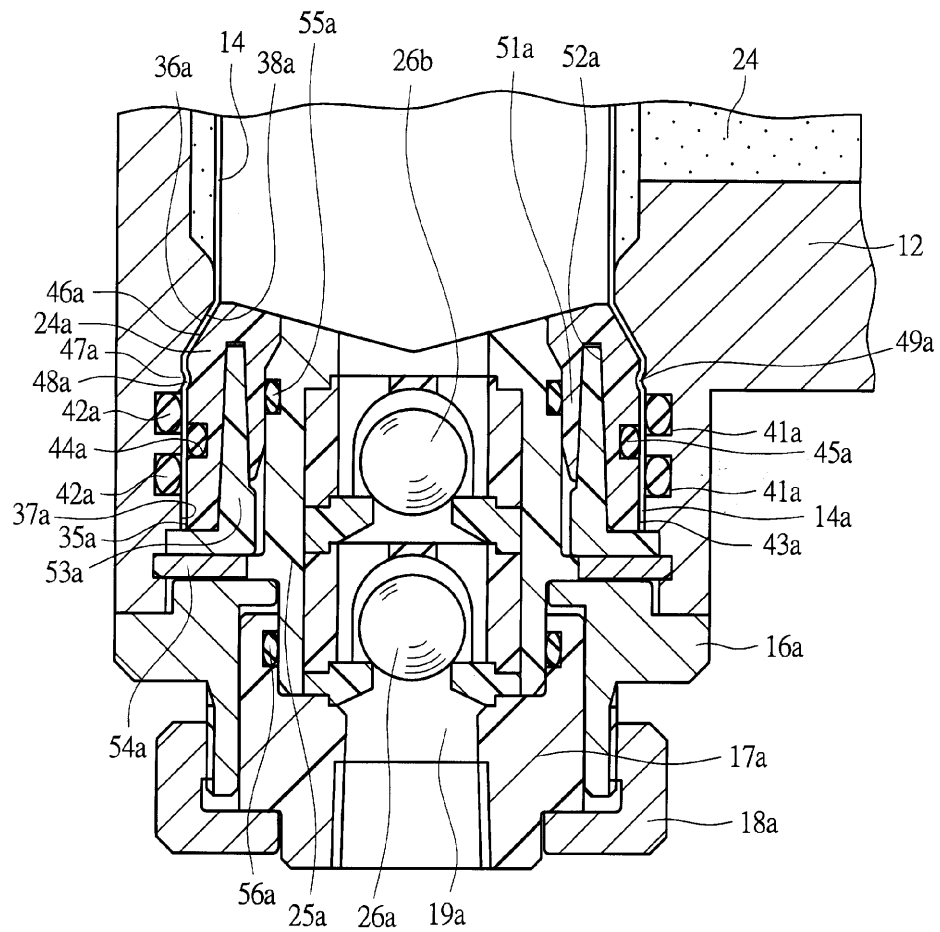
【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 3】

図 3



【手続補正 3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 6】

図 6

