

(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2009-88409

(P2009-88409A)

(43) 公開日 平成21年4月23日(2009.4.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 L 21/027 (2006.01)	H 0 1 L 21/30 5 6 4 Z	4 F 0 4 2
B 0 5 C 11/10 (2006.01)	B 0 5 C 11/10	5 F 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-259058 (P2007-259058)	(71) 出願人	000219314
(22) 出願日	平成19年10月2日 (2007. 10. 2)		
		(72) 発明者	上原 淳一
			滋賀県大津市大江一丁目1番45号 東レエンジニアリング株式会社内
		Fターム(参考)	4F042 AA02 AA06 AA10 BA12 CB02 5F046 JA02 JA03

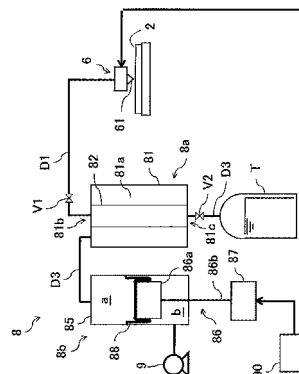
(54) 【発明の名称】 処理液供給装置及び塗布装置

(57) 【要約】

【課題】レジスト液を供給する際の応答性に優れるとともに、レジスト液を安定して供給することができることにより、塗布ムラの発生を抑えることのできる処理液供給装置及び塗布装置を提供する。

【解決手段】ハウジングの作動流体収容室内に配置され膨張及び収縮変形可能な伸縮処理液供給部を有し、作動流体収容室に作動流体が供給されることにより、処理液が吐出されるポンプ部と、作動流体収容室に連通して接続され、この作動流体収容室に作動流体を供給又は排出させるポンプ駆動部とを備える処理液供給装置において、シリンダ内に作動流体が収容される液溜部を形成する膜状のシール部を有しており、前記シール部は、前記液溜部に対向しプランジャの摺動方向と交差する方向に広がる平面部と、この平面部よりも径方向外側に位置するとともにシリンダに固定されるハウジング取付部とを有している。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

処理液を流入する流入口と処理液を排出する流出口とを有するとともに、作動流体を収容する作動流体収容室を有するハウジングと、前記流入口と流出口とに連通した状態で前記ハウジングの作動流体収容室内に配置され膨張及び収縮変形可能な伸縮処理液供給部と、を有し、前記作動流体収容室に前記作動流体が供給又は排出されることにより、前記伸縮処理液供給部の膨張時に伸縮処理液供給部内に処理液が供給され、伸縮処理液供給部が収縮することにより処理液が吐出されるポンプ部と、

前記作動流体収容室に連通して接続され、この作動流体収容室に作動流体を供給又は排出させるポンプ駆動部と

10

を備える処理液供給装置において、

前記ポンプ駆動部は、前記作動流体収容室に連通する筒状のシリンダと、このシリンダ内を一方方向に摺動するプランジャと、シリンダ内に作動流体が収容される液溜部を形成する膜状のシール部とを有しており、

前記シール部は、前記液溜部に対向しプランジャの摺動方向と交差する方向に広がる平面部と、この平面部よりも径方向外側に位置するとともに前記シリンダに固定されるハウジング取付部とを有しており、前記プランジャが前記シール部の平面部全体を液溜部側に変位させて液溜部の容積を小さくさせることにより、前記作動流体収容室に作動流体を供給して前記伸縮処理液供給部から処理液を排出させるとともに、前記プランジャが前記シール部の平面部全体を液溜部と反対側に変位させて液溜部の容積を大きくさせることにより、前記作動流体収容室から作動流体を排出させて前記伸縮処理液供給部に処理液を供給させることを特徴とする処理液供給装置。

20

【請求項 2】

前記プランジャは、前記液溜部に対向し摺動方向とほぼ直交する平板状の対向面を有するヘッド部を有しており、このヘッド部の対向面全体と前記シール部の平面部とが密着して連結されていることを特徴とする請求項 1 に記載の処理液供給装置。

【請求項 3】

前記シール部には、前記ハウジング取付部と平面部との間に余長部が設けられており、この余長部は、前記ハウジングとヘッド部との間に形成される隙間に湾曲した状態で収容されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の処理液供給装置。

30

【請求項 4】

前記請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の処理液供給装置と、

前記処理液供給装置の流出口と連通し、基板に対し処理液を吐出する口金と、を備えたことを特徴とする塗布装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、薬液等の処理液を供給するための処理液供給装置及び、基板上に処理液を塗布する塗布装置に関するものである。

【背景技術】

40

【0002】

液晶ディスプレイやプラズマディスプレイ等のフラットパネルディスプレイには、ガラス基板上にレジスト液（処理液）が塗布されたもの（塗布基板と称す）が使用されている。この塗布基板は、レジスト液を均一に塗布する塗布装置によって形成されている。すなわち、塗布装置は、一方方向に延びる口金のスリットノズルからレジスト液を吐出させながら、口金をガラス基板に沿う方向に移動させることにより、均一厚さのレジスト液膜が形成された塗布基板が形成されるようになっている。

【0003】

このような塗布装置には、口金に一定量のレジスト液を供給するために、例えば下記特許文献 1 及び特許文献 2 に記載されているように、レジストポンプ（処理液供給装置）が

50

備えられている。

【 0 0 0 4 】

具体的には、特許文献 1 には、膨張及び収縮可能な蛇腹状のベローズを用いたものが開示されている。すなわち、ベローズ内には、レジスト液が流入するチューブとその周囲を満たす作動流体とが収容されており、ベローズを膨張させることにより作動流体の圧力を緩和してチューブ内にレジスト液を流入し、ベローズを収縮させることにより作動流体を介してチューブに圧力が与えられチューブ内のレジスト液を口金に供給するものである（図 1（A））。

【 0 0 0 5 】

また、特許文献 1 の図 1（C）には、レジスト液が流入するチューブがその周囲を満たす作動流体と共にハウジング内に収容されており、このハウジングと連通するシリンダ内にベローズが伸縮可能に設けられている。そして、ベローズが収縮してシリンダ内の作動流体の圧力が緩和されることにより、ハウジング内の作動流体の圧力が緩和されてチューブ内にレジスト液が流入し、次いで、ベローズを膨張させることにより作動流体を介してチューブに圧力が与えられチューブ内のレジスト液を口金に供給するものも開示されている。

10

【 0 0 0 6 】

また、特許文献 2 には、上記特許文献 1 の図 1（C）におけるベローズをプランジャに置き換えたものが開示されている。すなわち、プランジャがシリンダ内を往復移動可能に取り付けられており、シリンダとプランジャの摺動部分には作動流体を封止するためのシールが設けられている。そして、プランジャを後退移動させるとシリンダ内の作動流体の圧力を緩和されることにより、ハウジング内の作動流体の圧力が緩和されてチューブ内にレジスト液が流入し、プランジャをハウジング内に前進移動させると作動流体を介してチューブに圧力が与えられてチューブ内のレジスト液を口金に供給するものも開示されている。

20

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 4 8 3 5 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 7 - 3 5 7 1 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【 0 0 0 8 】

しかし、上記特許文献 1 及び特許文献 2 に記載されたレジストポンプを塗布装置に用いると、塗布膜厚の安定が図れないという問題点があった。

【 0 0 0 9 】

すなわち、レジストポンプにベローズを用いた場合には、ベローズの応答性が悪いと、塗布開始部分の膜厚にバラツキ（塗布ムラ）が発生するという問題があった。特にベローズは樹脂で形成されるため、ベローズを収縮状態又は膨張状態等、一定形状を保持した場合には、その形状の癖がつき易い。そのため、再度ベローズを収縮又は膨張させたときに設計通りの特性が得られず塗布液の膜厚にバラツキが生じる傾向が大きくなる。また、ベローズはその変形が不均一となりやすいため、レジスト液が適切に吐出されず、吐出流量にムラが生じて膜厚が不均一となるという問題もあった。

40

【 0 0 1 0 】

また、ベローズに代えてプランジャを用いた場合でも、プランジャとシリンダとの摺動面にシールを用いることにより作動流体を封止しているため、その界面から作動流体が外部に漏れ、空気が混入する可能性がある。このようにシリンダ内に空気層が形成された場合には、プランジャの圧力がチューブに作用せず、その結果、レジスト液が適切に吐出されず、均一な膜厚が形成されないという問題があった。

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、レジスト液を供給する際の応答性に優れるとともに、レジスト液を安定して供給することができることにより、塗布ムラ

50

の発生を抑えることのできる処理液供給装置及び塗布装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記課題を解決するために本発明の処理液供給装置は、処理液を流入する流入口と処理液を排出する流出口とを有するとともに、作動流体を収容する作動流体収容室を有するハウジングと、前記流入口と流出口とに連通した状態で前記ハウジングの作動流体収容室内に配置され膨張及び収縮変形可能な伸縮処理液供給部と、を有し、前記作動流体収容室に前記作動流体が供給又は排出されることにより、前記伸縮処理液供給部の膨張時に伸縮処理液供給部内に処理液が供給され、伸縮処理液供給部が収縮することにより処理液が吐出されるポンプ部と、前記作動流体収容室に連通して接続され、この作動流体収容室に作動流体を供給又は排出させるポンプ駆動部とを備える処理液供給装置において、前記ポンプ駆動部は、前記作動流体収容室に連通する筒状のシリンダと、このシリンダ内を一方方向に摺動するプランジャと、シリンダ内に作動流体が収容される液溜部を形成する膜状のシール部とを有しており、前記シール部は、前記液溜部に対向しプランジャの摺動方向と交差する方向に広がる平面部と、この平面部よりも径方向外側に位置するとともに前記シリンダに固定されるハウジング取付部とを有しており、前記プランジャが前記シール部の平面部全体を液溜部側に変位させて液溜部の容積を小さくさせることにより、前記作動流体収容室に作動流体を供給して前記伸縮処理液供給部から処理液を排出させるとともに、前記プランジャが前記シール部の平面部全体を液溜部と反対側に変位させて液溜部の容積を大きくさせることにより、前記作動流体収容室から作動流体を排出させて前記伸縮処理液供給部に処理液を供給させることを特徴としている。

10

20

【0013】

上記処理液供給装置によれば、膜状のシール部をプランジャで液溜部側又は液溜部と反対側に変位させることにより、作動流体収容室に作動流体を供給又は排出させて、伸縮処理液供給部から処理液を排出又は吸入させることができる。すなわち、作動流体収容室に作動流体が供給されると、この作動流体の圧力が伸縮処理液供給部に付加されることにより伸縮処理液供給部が収縮し、伸縮処理液供給部内の処理液が吐出される。また、作動流体収容室の作動流体が排出されると、作動流体により伸縮処理液供給部に付加されていた圧力が解放されるため、伸縮処理液供給部が膨張し、伸縮処理液供給部内に処理液が供給される。この際、プランジャはシール部の平面部全体を変位させて作動流体を介して伸縮処理液供給部に圧力を付加させるため、従来のペローズのように蛇腹部分の伸縮変形により圧力を付加させる場合に比べて、応答性に優れた処理液供給装置とすることができる。また、前記平面部の径方向外側に位置するシール部のハウジング取付部は、ハウジングに固定して取り付けられているため、液溜部に収容される作動流体が効果的に封止される。すなわち、プランジャの摺動動作によりシール部の平面部が変位した場合であっても、シール部のハウジング取付部全体は、プランジャの摺動動作に影響されず固定された状態を維持しているため、従来のようにプランジャとシリンダとの摺動部分にシールを設ける場合に比べて、作動流体を確実に封止することができる。したがって、液溜部や作動流体収容室内に空気が混入するのを抑えて、処理液を安定して供給することができる。

30

40

【0014】

また、前記プランジャは、前記液溜部と対向し摺動方向とほぼ直交する平板状の対向面を有するヘッド部を有しており、このヘッド部の対向面全体と前記シール部の平面部とが密着して連結されている構成としてもよい。

【0015】

この構成によれば、容易な構成でシール部の平面部全体を平板状を維持して変位させることができるため、伸縮処理液供給部に対する圧力付加の応答性を向上させることができる。

【0016】

また、前記シール部には、前記ハウジング取付部と平面部との間に余長部が設けられて

50

おり、この余長部は、前記ハウジングとヘッド部との間に形成される隙間に湾曲した状態で収容されている。

【0017】

この構成によれば、余長部を設けることにより、プランジャのストローク長を大きくすることができる。これにより、余長部を設けていない場合に比べて、流体収納室への作動流体の供給量及び排出量を大きくすることができるため、伸縮処理液供給部の膨張及び収縮変形量を大きくすることができ、その結果、ポンプ部から吐出される処理液の量を増大させることができる。

【0018】

また、上記課題を解決するために本発明の塗布装置は、上記の処理液供給装置と、この処理液供給装置の流出口と連通し、基板に対し処理液を吐出する口金と、を備えたことを特徴としている。

【0019】

この構成によれば、処理液供給装置から口金に安定して処理液が供給されるため、塗布ムラが発生するのを抑えることができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明の処理液供給装置及び塗布装置によれば、処理液を吐出する際の応答性が優れておりとともに、処理液を安定して供給することができるため、塗布ムラが発生するのを抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明に係る実施の形態を図面を用いて説明する。

【0022】

図1は、本発明の一実施形態における塗布装置を示す斜視図であり、図2は、塗布装置を概略的に示した図である。

【0023】

図1、図2に示すように、塗布装置は、供給される薄板状の基板2に薬液やレジスト液等の塗布液（本発明の処理液）を塗布するものである。この塗布装置は、基台3と、基板2を載置するためのテーブル4と、このテーブル4に対し一定方向に移動可能に構成される塗布ユニット5と、この塗布ユニット5に塗布液を供給するレジストポンプ8（本発明の処理液供給装置）とを備えている。

【0024】

なお、以下の説明では、塗布ユニット5が移動する方向をX軸方向、これと水平面上で直交する方向をY軸方向、X軸およびY軸方向の双方に直交する方向をZ軸方向とし、図1における手前側を前方、その反対側を後方として説明を進めることとする。

【0025】

前記基台3は、各構成部材、例えばテーブル4及び塗布ユニット5が所定の姿勢を保つように支持するものである。

【0026】

前記テーブル4は、搬入された基板2をその表面に載置して保持するものである。具体的には、テーブル4には、その表面に開口する複数の吸引孔が形成されており、これらの吸引孔と真空ポンプ9とが連通して接続されている。そして、テーブル4の表面に基板2が載置された状態で真空ポンプ9を作動させることにより、吸引孔に吸引力が発生し基板2がテーブル4の表面側に吸引されて吸着保持されるようになっている。また、テーブル4には、基板2を昇降動作させる基板昇降機構が設けられている。すなわち、テーブル4の表面には複数のピン孔が形成されており、このピン孔にはZ軸方向に昇降動作可能なリフトピンが埋設されている。これにより、テーブル4の表面に基板2を載置した状態でリフトピンを上昇させることにより、リフトピンの先端部分が基板2に当接した状態で、基板2を所定の高さ位置に保持できるようになっている。

【 0 0 2 7 】

前記塗布ユニット 5 は、テーブル 4 に載置された基板 2 に塗布液を塗布するためのものであり、一方向に延び塗布液を吐出する口金部 6 と、この口金部 6 の両端部分に設けられたユニット支持部 7 とを有している。

【 0 0 2 8 】

前記ユニット支持部 7 は、口金部 6 を昇降動作可能に支持するとともに、この口金部 6 を X 軸方向に移動させるためのものであり、走行装置 1 0 とこの走行装置 1 0 に支持される昇降装置 2 0 とを有している。

【 0 0 2 9 】

昇降装置 2 0 は、口金部 6 を昇降動作させるものであり、Z 軸方向に延びるレール 2 1 と口金部 6 に連結されるスライダ 2 2 とを有している。このレール 2 1 には、スライダ 2 2 がレール 2 1 に沿ってスライド自在に取り付けられている。また、スライダ 2 2 にはサーボモータ 2 3 により駆動されるボールねじ機構が取り付けられており、このサーボモータ 2 3 を駆動制御することにより、スライダ 2 2 が Z 軸方向に移動するとともに、任意の位置で停止できるようになっている。これにより、口金部 6 は、Z 軸方向への昇降動作が駆動制御され、テーブル 4 に対して接離可能に動作するようになっている。

【 0 0 3 0 】

走行装置 1 0 は、口金部 6 を X 軸方向に走行させるためのものであり、走行装置本体 1 1 と X 軸方向に延びるレール 1 3 とを有している。この走行装置本体 1 1 は、基台 3 との間に設けられるエアパッド（不図示）によって基台 3 上に支持されている。そして、走行装置本体 1 1 は、その一部がレール 1 3 にスライド自在に取り付けられており、走行装置本体 1 1 に取り付けられたリニアモータ 1 2 を駆動制御することにより、走行装置本体 1 1 が X 軸方向に移動するようになっている。これにより、口金部 6 は、X 軸方向に沿って走行することができるようになっている。

【 0 0 3 1 】

このように構成されるユニット支持部 7 により、口金部 6 は、テーブル 4 の表面に対して Z 軸方向に昇降動作できるとともに、テーブル 4 の表面から所定高さを維持した状態でテーブル 4 の表面上を X 軸方向に沿って走行できるようになっている。

【 0 0 3 2 】

前記口金部 6 は、Y 軸方向に延びる形状を有する柱状部材であり、テーブル 4 の表面と対向する対向面には塗布液を吐出するノズル 6 1（図 2 参照）が形成されている。このノズル 6 1 は、テーブル 4 の表面側に突出し、この突出した部分には Y 軸方向に延びる形状のスリットが形成されている。すなわち、このスリットを通じて口金部 6 に供給された塗布液が基板 2 の表面に吐出されるようになっている。

【 0 0 3 3 】

具体的には、この口金部 6 の上流側には、塗布液を貯留する塗布液タンク T とレジストポンプ 8 とが備えられており、レジストポンプ 8 が、塗布液タンク T の塗布液を口金部 6 に圧送することにより、口金部 6 内の塗布液がスリットを通じて吐出されるようになっている。

【 0 0 3 4 】

前記レジストポンプ 8 は、塗布液を口金部 6 に供給するチューブフラムポンプ 8 a とチューブフラムポンプ 8 a を駆動させるポンプ駆動部 8 b とを有している。

【 0 0 3 5 】

前記チューブフラムポンプ 8 a は、ハウジング 8 1 とハウジング 8 1 内に設けられるチューブ 8 2（本発明の伸縮処理液供給部）とを有しており、このチューブ 8 2 が収縮することにより、塗布液が口金部 6 に供給されるようになっている。

【 0 0 3 6 】

具体的には、ハウジング 8 1 は、一方向に延びるほぼ円筒状に形成されており、一方端に流出口 8 1 b と他方端に流入口 8 1 c とを有している。流出口 8 1 b は、口金部 6 と配管 D 1 で連結されており、配管 D 1 のバルブ V 1 が開かれることにより、ハウジング 8 1

10

20

30

40

50

と口金部 6 とが連通するようになっている。また、流入口 8 1 c は、塗布液タンク T と配管 D 2 で連結されており、配管 D 2 のバルブ V 2 が開かれることにより、ハウジング 8 1 と塗布液タンク T とが連通するようになっている。

【0037】

また、ハウジング 8 1 内には、流体収容室 8 1 a が形成されている。この流体収容室 8 1 a は、間接液を収容するものであり、ポンプ駆動部 8 b から供給された間接液を収容できるようになっている。具体的には、流体収容室 8 1 a とポンプ駆動部 8 b とが配管 D 3 で連結されており、この配管 D 3 を通じてポンプ駆動部 8 b から吐出された間接液が流体収容室 8 1 b に供給されるようになっている。

【0038】

そして、この流体収容室 8 1 b 内に、伸縮変形可能なチューブ 8 2 が流体収容室 8 1 a とほぼ同軸上に収容されており、その一方端が上述の流出口 8 1 b と接続されており、他方端が流入口 8 1 c と接続されている。

【0039】

このチューブ 8 2 は、塗布液を口金部 6 に供給するものである。具体的には、チューブ 8 2 は、ハウジング 8 1 の径方向に膨張及び収縮変形できるようになっており、チューブ 8 2 が膨張することにより塗布液がチューブ 8 2 内に流入され、チューブ 8 2 が収縮することによりチューブ 8 2 内の塗布液が口金部 6 に吐出できるようになっている。具体的には、流体収容室 8 1 a 内に間接液が供給されると間接液による圧力がチューブ 8 2 に作用する。これにより、チューブ 8 2 が収縮し、チューブ 8 2 内の塗布液が口金部 6 に供給されるようになっている。また、流体収容室 8 1 a から間接液が排出されると間接液による圧力がチューブ 8 2 から解放されるため、チューブ 8 2 が膨張し、チューブ 8 2 内に塗布液タンク T から配管 D 2 を介して塗布液が流入する。すなわち、チューブ 8 2 は、流体収容室 8 1 a 内の間接液に負荷される圧力により膨張・収縮変形することにより、塗布液をチューブ 8 2 内に流入するとともに塗布液を口金部 6 に供給できるようになっている。

【0040】

前記ポンプ駆動部 8 b は、図 2、図 3 に示すように、シリンダ 8 5 とプランジャ 8 6 とプランジャ駆動部 8 7 とを有している。すなわち、プランジャ 8 6 がシリンダ 8 5 の内部に収容されており、このプランジャ 8 6 をプランジャ駆動部 8 7 により駆動させることにより、シリンダ 8 5 内に間接液の吸入及び排出ができるように構成されている。具体的には、シリンダ 8 5 の内部には、膜状シール部材 8 8 が設けられており、プランジャ 8 6 を動作させることにより膜状シール部材 8 8 が変位して流体収容室 8 1 a の間接液がシリンダ 8 5 に吸入され、シリンダ 8 5 から流体収容室 8 1 a に間接液が排出されるようになっている。

【0041】

前記シリンダ 8 5 は、一軸方向に延びる筒状形状を有しており、上側シリンダ 8 5 a と下側シリンダ 8 5 b とがフランジ部 8 5 c で連結されることによって一体的に形成されている。具体的には、上側シリンダ 8 5 a と下側シリンダ 8 5 b とは、膜状シール部材 8 8 を介して連結されており、この膜状シール部材 8 8 によりシリンダ 8 5 の内部を軸方向に液溜室 a と真空室 b とに分離されている。この上側シリンダ 8 5 a には、吸排液ポート 8 5 e とが形成されている。吸排液ポート 8 5 e は、チューブフラムポンプ 8 a の流体収容室 8 1 a と配管 D 3 によって連通して接続されている。これにより、吸排液ポート 8 5 e を通じて間接液が流体収容室 8 1 a 及び液溜室 a とを自由に行き来できるようになっている。すなわち、図 3 (B) に示すように、プランジャ 8 6 が下向き (図 3 において下向き) に変位した場合には、流体収容室 8 1 a から吸排液ポート 8 5 e を通じて液溜室 a に間接液を吸入することができ、また、図 3 (A) に示すように、プランジャ 8 6 が上向き (図 3 において上向き) に変位することにより、液溜室 a から吸排液ポート 8 5 e を通じて排出し流体収容室 8 1 a に間接液を供給することができるようになっている。すなわち、プランジャ 8 6 が上向きに変位することにより流体収容室 8 1 a に供給された間接液の圧力がチューブ 8 2 に作用することにより、チューブ 8 2 が収縮変形し、チューブ 8 2 内の

10

20

30

40

50

塗布液が吐出されるようになっている。

【 0 0 4 2 】

また、下側シリンダ 8 5 b には、真空ポート 8 5 f が形成されており、この真空ポート 8 5 f と真空ポンプ 9 とが連通接続されている。すなわち、真空ポンプ 9 を作動させて真空室 b の圧力を減圧することにより、プランジャ 8 6 の下向きへの動きを円滑に行うことができるようになっている。

【 0 0 4 3 】

プランジャ 8 6 は、シリンダ 8 5 の内径よりも僅かに小さい径を有するヘッド 8 6 a と、プランジャ駆動部 8 7 と連結される軸部 8 6 b とを有している。このプランジャ 8 6 のヘッド 8 6 a は、液溜室 a と対向する位置に、シリンダ 8 5 の延びる方向、すなわち、プランジャ 8 6 の摺動方向に対してほぼ直交する対向面 8 6 c を有しており、この対向面 8 6 c の表面が平板状に形成されている。すなわち、プランジャ 8 6 がシリンダ 8 5 内を摺動すると、ヘッド 8 6 a の対向面 8 6 c は、摺動方向に対して直交する姿勢を維持した状態で液溜室 a 側及び液溜室 a と反対側に変位するようになっている。したがって、プランジャ 8 6 が摺動することにより、液溜室 a の容積を単調増加又は単調減少させることができるようになっている。

【 0 0 4 4 】

膜状シール部材 8 8 は、可撓性材料で形成されており、本実施形態ではポリエステル布の上にゴムを被覆したもので形成され、ほぼ均一厚さの円盤膜形状に形成されている。この膜状シール部材 8 8 は、上側シリンダ 8 5 a 及び下側シリンダ 8 5 b のフランジ部 8 5 c に挟持される挟持部 8 8 a (本発明のハウジング取付部) と、ヘッド 8 6 a に取り付けられる平面部 8 8 b と、挟持部 8 8 a 及び取付部 8 8 b を連結する余長部 8 8 c とを有している。

【 0 0 4 5 】

挟持部 8 8 a は、円盤膜形状の外周部分であり、前記平面部 8 8 b の径方向外側に位置する部分である。この挟持部 8 8 a は、上側シリンダ 8 5 a 及び下側シリンダ 8 5 b のフランジ部 8 5 c によって、外周部分全体に亘って挟圧されており、これにより膜状シール部材 8 8 が固定されている。そして、挟持部 8 8 a が静止した状態で挟圧されていることにより、挟持部 8 8 a とフランジ部 8 5 c との界面が静止状態に保たれている。したがって、間接液が漏れることなく液溜室 a 内に封止されるようになっている。

【 0 0 4 6 】

平面部 8 8 b は、プランジャ 8 6 のヘッド 8 6 a と密着して取り付けられている。本実施形態では、図 3 に示すように、平面部 8 8 b がこのヘッド 8 6 a の対向面 8 6 c にネジ止めにより固定されている。これにより、膜状シール部材 8 8 の平面部 8 8 b 全体がプランジャ 8 6 の動きに追従できるようになっている。すなわち、プランジャ 8 6 が上向きに移動することにより、膜状シール部材 8 8 の平面部 8 8 b が上側に変位し、プランジャ 8 6 が下向きに移動することにより、平面部 8 8 b が下側に変位するようになっている。これにより、プランジャ 8 6 を上向きに移動させて液溜室 a の間接液を液溜室 a から排出する際、膜状シール部材 8 8 の平面部 8 8 b がヘッド 8 6 a の対向面 8 6 c に支持されていることにより、膜状シール部材 8 8 の平面部 8 8 b が変形することなく間接液を押圧することができるため、プランジャ 8 6 の変位 (平面部 8 8 b の変位) による圧力を間接液を介して直接的にチューブ 8 2 に付加させることができる。

【 0 0 4 7 】

余長部 8 8 c は、余長部分に相当する部分であり、下側シリンダ 8 5 b とヘッド 8 6 a との間に收容されている。具体的には、下側シリンダ 8 5 b の内壁とヘッド 8 6 a との間には所定寸法の隙間が設定されており、この隙間に湾曲した状態で收容されている。すなわち、挟持部 8 8 a から下向きに所定寸法延びた位置で上向きに湾曲変形し、さらに上向きに所定寸法延びて平面部 8 8 b に連続的に連結されている。これにより、ヘッド 8 6 a が上向きに移動する場合には、余長部 8 8 c が下側シリンダ 8 5 b の内壁とヘッド 8 6 a との隙間から繰り出され、ヘッド 8 6 a が下向きに移動する場合には、前記湾曲部分の形

10

20

30

40

50

状を維持しつつ前記隙間に收容される。このように、プランジャ 8 6 がシリンダ 8 5 の軸方向に動作する場合であっても、余長部 8 8 c の存在により膜状シール部材 8 8 の平面部 8 8 b 及び余長部 8 8 c 全体がこのヘッド 8 6 a の動きに追従することができる。また、平面部 8 8 b 及び余長部 8 8 c がヘッド 8 6 a に追従する場合であっても、挟持部 8 8 a は静止状態を維持したままフランジ部 8 5 c で挟圧されているため、液溜室 a 内の間接液は確実に封止される。したがって、間接液は一度封入されれば、特に継ぎ足す必要もなく、メンテナンスも不要となる。

【 0 0 4 8 】

前記プランジャ駆動部 8 7 は、プランジャ 8 6 をシリンダ 8 5 の軸方向に駆動させるものである。本実施形態では、サーボモータ 8 3 a (図 4 参照) とボールねじ機構から構成されており、サーボモータ 8 3 a を制御することによりプランジャ 8 6 の動作を制御できるようになっている。

10

【 0 0 4 9 】

また、本実施形態の塗布装置では、制御装置 9 0 が設けられており、予め記憶されたプログラムに従って一連の塗布動作を実行すべく、各種ユニットの駆動装置、プランジャ駆動部 8 7 等を駆動制御するとともにこの塗布動作において必要な各種演算が行われるようになっている。

【 0 0 5 0 】

次に、この塗布装置における塗布動作について説明する。なお、これら一連の動作は制御装置 9 0 によって制御される。

20

【 0 0 5 1 】

まず、基板 2 の保持が行われる。具体的には、テーブル 4 の表面から複数のリフトピンが突出した状態で待機されており、これらのリフトピンの先端部分に基板 2 が載置される。そして、リフトピンを下降させて基板 2 をテーブル 4 の表面に載置し、この状態で真空ポンプ 9 を作動させて吸引孔に吸引力を発生させることにより、基板 2 をテーブル 4 の表面上に吸着させて保持させる。

【 0 0 5 2 】

次に、塗布液の吸い込み動作が行われる。すなわち、テーブル 4 上にセットされた基板 2 に必要となる塗布液 (基板 1 枚分) がレジストポンプ 8 に吸い込まれる。具体的には、初期状態においてバルブ V 1、V 2 が閉められているところ、バルブ V 2 を開状態とするとともに、真空ポンプ 9 を作動させて真空室 b が減圧されるとともにプランジャ駆動部 8 7 を駆動制御してプランジャ 8 6 を真空室 b 側 (図 3 において下側) に移動させることにより、チューブフラムポンプ 8 a の流体收容室 8 1 a に充填されている間接液がポンプ駆動部 8 b の液溜室 a に吸引される。

30

【 0 0 5 3 】

具体的には、プランジャ 8 6 が真空室 b 側に移動することにより、膜状シール部材 8 8 が真空室 b 側に変位し、液溜室 a の容積が拡張される。これにより、チューブフラムポンプ 8 a の流体收容室 8 1 a の間接液に吸引力が作用し、間接液が液溜室 a に吸引される。そして、流体收容室 8 1 a の間接液が吸引されると、チューブ 8 2 に作用していた圧力が減圧されることにより、チューブ 8 2 が径方向に膨張する。これにより、塗布液タンク T 内の塗布液が吸引され、チューブ 8 2 内に塗布液が供給される。

40

【 0 0 5 4 】

次に、塗布液の吐出動作が行われる。すなわち、チューブ 8 2 に供給された塗布液を口金部 6 に供給するとともに、口金部 6 から基板 2 上に塗布液を吐出する。具体的には、バルブ V 2 を閉じるとともにバルブ V 1 を開いた状態で、プランジャ駆動部 8 7 を駆動制御してプランジャ 8 6 を液溜室 a 側 (図 3 において上側) に移動させることにより、液溜室 a 内の間接液が押圧されてチューブフラムポンプ 8 a の流体收容室 8 1 a 側に移動する。さらに、プランジャ 8 6 を液溜室 a 側に移動させると、間接液が加圧されることにより、間接液による圧力がチューブ 8 2 に作用してチューブ 8 2 が収縮し、チューブ 8 2 内の塗布液が配管 D 1 を通じて口金部 6 に排出される。そして、さらにプランジャ 8 6 を液溜

50

室 a 側に所定の速度で移動させ続けることにより、チューブ 8 2 に圧力が作用し続け口金部 6 から一定量の塗布液が吐出される。

【 0 0 5 5 】

そして、次に口金部 6 の駆動が行われる。具体的には、走行装置 1 0 を駆動制御することにより口金部 6 を基板 2 上の所定位置に配置する。そして、昇降装置 2 0 を駆動制御することにより口金部 6 が基板 2 から所定の高さ位置になるように設定し、この状態から走行装置 1 0 を駆動制御することにより、口金部 6 を X 軸方向に走行させる。すなわち、口金部 6 のスリットから塗布液を吐出させながら口金部 6 を走行させることにより、基板 2 上に塗布液が均一厚さで塗布される。

【 0 0 5 6 】

このように、本実施形態における処理液供給装置によれば、ブランジャ 8 6 は膜状シール部材 8 8 の平面部 8 8 b 全体を変位させて間接液を介してチューブ 8 2 に圧力を付加させるため、従来のペローズのように蛇腹部分の伸縮変形により圧力を付加させる場合に比べて、応答性に優れた処理液供給装置及び塗布装置とすることができる。また、前記平面部 8 8 b の径方向外側に位置する膜状シール部材 8 8 の挟持部 8 8 a は、ハウジング 8 5 に固定して取り付けられているため、液溜室 a に收容される間接液が効果的に封止される。すなわち、ブランジャ 8 6 の摺動動作により膜状シール部材 8 8 の平面部 8 8 b が変位した場合であっても、膜状シール部材 8 8 の挟持部 8 8 a 全体は、ブランジャ 8 6 の摺動動作に影響されず固定された状態を維持しているため、従来のようにブランジャ 8 6 とシリンダ 8 5 との摺動部分にシールを設ける場合に比べて、作動流体を確実に封止することができる。したがって、液溜室 a や流体收容室 8 1 a 内に空気が混入するのを抑えて、塗布液を安定して供給することができる。

【 0 0 5 7 】

なお、上記実施形態では、チューブフラムポンプ 8 a とポンプ駆動部 8 b との間に配管 D 3 を配置して流体收容室 8 1 a と液溜室 a とを連通する例について説明したが、チューブフラムポンプ 8 a のハウジング 8 1 にポンプ駆動部 8 b を直接取り付け流体收容室 8 1 a と液溜室 a とを直接連通して接続するものであってもよい。これにより、配管 D 3 による圧力損失の影響を受けることを回避して、ポンプ駆動部 8 b からの圧力が直接流体收容室 8 1 a のチューブ 8 2 に作用させることができる。

【 0 0 5 8 】

また、上記実施形態では、膜状シール部材 8 8 に余長部 8 8 c を設ける例について説明したが、余長部 8 8 c を設けずに挟持部 8 8 a 及び平面部 8 8 b からなる円盤状の膜状シール部材 8 8 を設けるものであってもよい。この構成であれば、上記実施形態の余長部 8 8 c を設ける場合に比べて、ブランジャ 8 6 のストローク長が小さくなるため、チューブフラムポンプ 8 a からの吐出量は小さくなるが、ブランジャ 8 6 により平面部 8 8 b を変位させることにより間接液を介してチューブ 8 2 に圧力を付加させて塗布液を吐出させることができる。

【 0 0 5 9 】

また、上記実施形態では、ポリエステル布の上にゴムを被覆した膜状シール部材 8 8 を使用する例について説明したが、プラスチックで形成された膜状シール部材 8 8 を使用するものであってもよい。この構成によれば、プラスチック材料を適宜選択することにより、ポリエステル布の上にゴムを被覆したものに比べて、対薬品性の優れた膜状シール部材 8 8 とすることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 0 】

【 図 1 】 本発明の塗布装置を示す概略斜視図である。

【 図 2 】 上記塗布装置の概略構成図である。

【 図 3 】 本発明の処理液供給装置におけるポンプ駆動部を示す図であり、(A) は、ブランジャが液溜室側に変位した図、(B) は、ブランジャが液溜室と反対側に変位した図である。

10

20

30

40

50

【図 4】本発明の処理液供給装置における他の実施形態を示す図である。

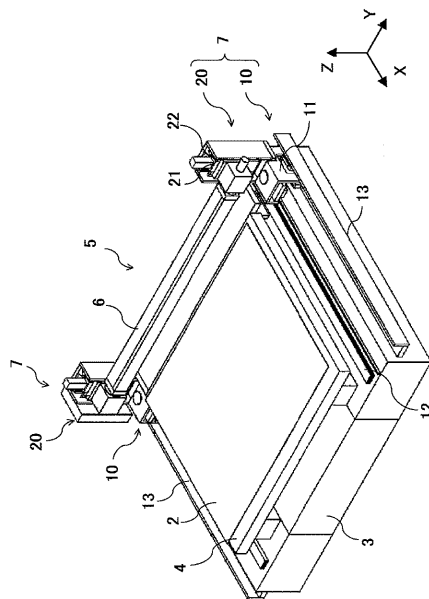
【符号の説明】

【 0 0 6 1 】

- 2 基板
- 6 口金部
- 8 レジストポンプ（処理液供給装置）
- 8 a チューブフラムポンプ
- 8 b ポンプ駆動部
- 8 1 ハウジング
- 8 2 チューブ（伸縮処理液供給部）
- 8 6 プランジャ
- 8 8 膜状シール部材
- 8 8 b 平面部
- 9 0 制御装置

10

【図 1】



【図 2】

