

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6436634号
(P6436634)

(45) 発行日 平成30年12月12日(2018.12.12)

(24) 登録日 平成30年11月22日(2018.11.22)

(51) Int.Cl.		F I	
H05K	3/28	(2006.01)	H05K 3/28 E
B05C	5/00	(2006.01)	B05C 5/00 I O I
B05C	11/10	(2006.01)	B05C 11/10

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2014-47141 (P2014-47141)	(73) 特許権者	000002107
(22) 出願日	平成26年3月11日 (2014.3.11)		住友重機械工業株式会社
(65) 公開番号	特開2015-170831 (P2015-170831A)		東京都品川区大崎二丁目1番1号
(43) 公開日	平成27年9月28日 (2015.9.28)	(74) 代理人	100105887
審査請求日	平成28年8月10日 (2016.8.10)		弁理士 来山 幹雄
		(72) 発明者	西牧 潤
			神奈川県横須賀市夏島町19番地 住友重
			機械工業株式会社 横須賀製造所内
		審査官	原田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液状の膜材料の吐出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部に液状の膜材料を収容する第1のタンクと、

前記第1のタンクの中に配置されたヒータであって、前記第1のタンクの側面と前記ヒータとによって前記膜材料が流れる加熱流路を画定する前記ヒータと、

前記加熱流路で加熱され前記第1のタンクから溢れた前記膜材料を収容する第2のタンクと、

前記加熱流路に前記膜材料を供給する第1の経路と、

前記膜材料を吐出する複数のノズル孔が設けられたノズルヘッドと、

前記第2のタンクから前記ノズルヘッドまで前記膜材料を輸送する第2の経路と、
を有し、

前記第2のタンクは、収容される前記膜材料の液面が流出高さを超えると、前記膜材料が前記第2のタンクから溢れるように構成されており、

前記ノズル孔から、前記第2のタンクの前記流出高さまでの高低差に依存する水頭圧が、前記ノズル孔の位置の前記膜材料に加わっている吐出装置。

【請求項2】

前記第1の経路は、前記加熱流路の下端から前記加熱流路に前記膜材料を供給する請求項1に記載の吐出装置。

【請求項3】

—さらに、

10

20

前記膜材料を一時的に蓄える回収側バッファタンクと、
前記ノズルヘッド内の前記膜材料を前記回収側バッファタンクまで輸送する第3の経路と
を有し、

前記第1の経路は、前記回収側バッファタンク内の前記膜材料を前記第1のタンクまで輸送する請求項1または2に記載の吐出装置。

【請求項4】

内部に液状の膜材料を収容する第1のタンクと、
前記第1のタンクの中に配置されたヒータであって、前記第1のタンクの側面と前記ヒータとによって前記膜材料が流れる加熱流路を画定する前記ヒータと、
前記加熱流路に前記膜材料を供給する第1の経路と、
前記膜材料を吐出する複数のノズル孔が設けられたノズルヘッドと、
前記加熱流路で加熱されて前記第1のタンクから溢れた前記膜材料を収容する第2のタンクと、

前記第2のタンクから前記ノズルヘッドまで前記膜材料を輸送する第2の経路と、
前記膜材料を一時的に蓄える回収側バッファタンクと、
前記ノズルヘッド内の前記膜材料を前記回収側バッファタンクまで輸送する第3の経路と、

前記第1の経路に、前記回収側バッファタンクから前記第1のタンクに向かって順番に挿入された還流ポンプ、第3のタンク、及びオーバーフローポンプと、

内部が密閉され、密閉された空間に前記第1のタンク、前記第2のタンク、及び前記第3のタンクを収容し、密閉された空間内の圧力が前記第2のタンクの液面に作用する容器と、

前記第2の経路内の前記膜材料の圧力を測定する第1の圧力センサと、
前記第3の経路内の前記膜材料の圧力を測定する第2の圧力センサと、
前記第1の圧力センサの測定結果と、前記第2の圧力センサの測定結果との差に基づいて、前記差が許容範囲に収まるように、前記還流ポンプ及び前記オーバーフローポンプの流量制御を行って前記容器内の空間の内圧を調整する制御装置と
を有する吐出装置。

【請求項5】

内部に液状の膜材料を収容する第1のタンクと、
前記第1のタンクの中に配置されたヒータであって、前記第1のタンクの側面と前記ヒータとによって前記膜材料が流れる加熱流路を画定する前記ヒータと、
前記加熱流路に前記膜材料を供給する第1の経路と、
前記膜材料を吐出する複数のノズル孔が設けられたノズルヘッドと、
前記第1のタンクから前記加熱流路で加熱された前記膜材料を、前記ノズルヘッドまで輸送する第2の経路と、

前記膜材料を一時的に蓄え、前記第1の経路に前記膜材料を送り出す回収側バッファタンクと、

前記ノズルヘッド内の前記膜材料を前記回収側バッファタンクまで輸送する第3の経路と、

前記第1の経路に挿入された還流ポンプと、
前記第2の経路に、前記第1のタンクから前記ノズルヘッドに向かって順番に挿入された供給ポンプ及び供給側バッファタンクと、

前記供給側バッファタンクと前記ノズルヘッドとの間の前記第2の経路内の前記膜材料の圧力を測定する第1の圧力センサと、

前記第3の経路内の前記膜材料の圧力を測定する第2の圧力センサと、
前記第1の圧力センサの測定結果と、前記第2の圧力センサの測定結果との差に基づいて、前記差が許容範囲に収まるように、前記還流ポンプ及び前記供給ポンプの流量制御を行う制御装置と

を有する吐出装置。

【請求項 6】

前記加熱流路は、インクが前記加熱流路を下方から上方に向かって流れる間にインクを加熱し、

前記第 1 のタンクの上端から溢れたインクが第 2 のタンクに流入し、

前記第 2 のタンクの底面に前記第 2 の経路が接続されている請求項 5 に記載の吐出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、液状の膜材料をノズル孔から吐出する吐出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ノズルヘッドから膜材料の液滴を吐出して、基板の表面に、所定のパターンを有する膜を形成する技術が知られている（例えば、特許文献 1）。膜を形成すべき基板は、例えばプリント基板、厚銅基板等である。プリント基板に形成される膜は、例えばソルダーレジストであり、厚銅基板に形成される膜は、例えば厚銅パターンの間に配置される絶縁膜である。

【0003】

液状の膜材料は、循環装置から材料供給用の配管を通してノズルヘッドに供給され、余分な膜材料が、材料回収用の配管を通して循環装置に回収される。ノズルヘッドから液滴を安定して吐出するために、膜材料を加熱して、膜材料の粘度を低下させることが好ましい。下記の特許文献 2 に、膜材料を蓄えているタンクからノズルヘッドまでの配管を加熱することにより、膜材料の粘度の低下を防止する基板製造装置が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2004 - 104104 号公報

【特許文献 2】国際公開第 2013 / 015093 号

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

タンクからノズルヘッドまでの配管で液状の膜材料を加熱しても、ノズルヘッドに膜材料が長時間滞留すると、膜材料の温度が低下してしまう。ノズルヘッド内での滞留時間を短くするために、膜材料の流量を多くすることが好ましい。ところが、流量が多くなると、配管内での流速が速くなり、膜材料が配管内で加熱される時間が短くなる。十分な加熱時間を確保するためには、配管を長くしなければならない。

【0006】

本発明の目的は、配管を長くすることなく、膜材料を十分に加熱することができる吐出装置を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一観点によると、

内部に液状の膜材料を収容する第 1 のタンクと、

前記第 1 のタンクの中に配置されたヒータであって、前記第 1 のタンクの側面と前記ヒータとによって前記膜材料が流れる加熱流路を画定する前記ヒータと、

前記加熱流路で加熱され前記第 1 のタンクから溢れた前記膜材料を収容する第 2 のタンクと、

前記加熱流路に前記膜材料を供給する第 1 の経路と、

前記膜材料を吐出する複数のノズル孔が設けられたノズルヘッドと、

50

前記第２のタンクから前記ノズルヘッドまで前記膜材料を輸送する第２の経路と、
を有し、

前記第２のタンクは、収容される前記膜材料の液面が流出高さを超えると、前記膜材料が前記第２のタンクから溢れるように構成されており、

前記ノズル孔から、前記第２のタンクの前記流出高さまでの高低差に依存する水頭圧が、前記ノズル孔の位置の前記膜材料に加わっている吐出装置が提供される。

【発明の効果】

【０００８】

第１のタンク内にヒータを配置して加熱流路を画定することにより、第１のタンク内で膜材料を加熱することができる。このため、配管を長くすることなく、十分な加熱を行うことが可能になる。

10

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】図１は、実施例による吐出装置の概略図である。

【図２】図２は、実施例による吐出装置の、膜材料の循環経路の概略図である。

【図３】図３は、供給タンクの平断面図である。

【図４】図４は、図３の一点鎖線４－４における断面図である。

【図５】図５は、図３の一点鎖線５－５における断面図である。

【図６】図６は、他の実施例による吐出装置の、膜材料の循環経路の概略図である。

【図７】図７は、さらに他の実施例による吐出装置の、膜材料の循環経路の概略図である

20

【発明を実施するための形態】

【００１０】

図１に、実施例による吐出装置の概略図を示す。基台１０に、移動機構１１によってステージ１３が支持されている。ｘｙ面を水平面とし、鉛直上方をｚ軸の正の向きとするｘｙｚ直交座標系を定義する。ステージ１３は、ｘ方向及びｙ方向に移動可能である。ステージ１３の上に、膜を形成する対象物である基板１５が保持される。基板１５は、例えばソルダーレジストを形成する対象のプリント基板、厚銅基板を形成するための下地となる支持基板等である。基板１５がステージ１３に吸着される。

【００１１】

30

ノズルヘッド２０が、支持プレート２１によって、ステージ１３の上方に支持されている。ノズルヘッド２０は、ステージ１３に保持された基板１５に向けて、液状の膜材料を液滴化して吐出する。膜材料には、例えば光硬化性の樹脂が用いられる。図１には現れていないが、支持プレート２１に、膜材料を硬化させるための硬化用光源が取り付けられている。膜材料に、紫外線硬化性の樹脂が用いられる場合は、硬化用光源は、基板１５に向けて紫外光を放射する。

【００１２】

制御装置１６が、形成すべき膜のパターンを定義する画像データを記憶している。制御装置１６は、この画像データに基づいて、移動機構１１による基板１５の移動制御、及びノズルヘッド２０からの膜材料の吐出のタイミング制御を行う。これにより、基板１５に、画像データで定義されたパターンを有する膜が形成される。

40

【００１３】

第１の経路２３、供給タンク３０、第２の経路２４、ノズルヘッド２０、第３の経路２５、及び回収側バッファタンク４０を経由して第１の経路２３に戻る循環経路が形成されている。第１の経路２３を通過して供給タンク３０に液状の膜材料が供給される。

【００１４】

供給タンク３０は、第１のタンク３１、第２のタンク３２、及び第３のタンク３３を含む。供給タンク３０に供給された膜材料は、第１のタンク３１の下端から第１のタンク３１内に導入される。膜材料は、第１のタンク３１内を上方に輸送される間に加熱される。第１のタンク３１から溢れた膜材料が、第２のタンク３２に流入する。第２のタンク３２

50

内の膜材料が、第２の経路２４を通過してノズルヘッド２０に供給される。第２のタンク３２から溢れた膜材料が第３のタンク３３に流入する。

【００１５】

供給タンク３０にエアバルブ３５が取り付けられている。エアバルブ３５を開放すると、供給タンク３０内が大気圧状態になる。エアバルブ３５を閉鎖すると、供給タンク３０内が密閉状態になる。これにより、供給タンク３０内を加減圧することが可能になる。

【００１６】

ノズルヘッド２０から吐出されなかった膜材料が、第３の経路２５を通過して回収側バッファタンク４０に回収される。第１の経路２３は、回収側バッファタンク４０内の膜材料を供給タンク３０に戻す。第１の経路２３に、回収側バッファタンク４０から供給タンク３０に向かって、還流ポンプ２６、第３のタンク３３、及びオーバフローポンプ２７がこの順番に挿入されている。回収側バッファタンク４０は、膜材料を収容する密閉空間を画定しており、密閉空間内に膜材料を一時的に蓄える。これにより、回収側バッファタンク４０は、還流ポンプ２６に起因する脈動がノズルヘッド２０まで伝搬することを防止する。

10

【００１７】

補給タンク４２から、三方弁４３を介して第１の経路２３に、膜材料が補給される。三方弁４３は、通常は、補給タンク４２から第１の経路２３に膜材料を補給する経路を遮断している。膜材料の補給時には、補給タンク４２から第１の経路２３へ膜材料を補給する経路を開く。

20

【００１８】

図２に、膜材料の循環経路の概略図を示す。第１の経路２３を通過して供給タンク３０に供給された膜材料が、供給タンク３０内の第１の経路２３を通過して供給タンク３０の底部まで輸送された後、第１のタンク３１の下端から第１のタンク３１内に導入される。第１のタンク３１内にヒータ３４が収容されている。第１のタンク３１の側面とヒータ３４との間に、加熱流路３６が画定されている。第１のタンク３１内の膜材料の液面がある高さを越えると、膜材料が第１のタンク３１から溢れる。

【００１９】

第１のタンク３１内に導入された膜材料は、加熱流路３６を下方から上方に向かって流れる間に、ヒータ３４によって加熱される。加熱された後、第１のタンク３１から溢れた膜材料が、第２のタンク３２に流入する。

30

【００２０】

第２のタンク３２の底面に、第２の経路２４の上流端が接続されている。第２のタンク３２内の膜材料が、第２の経路２４を通過してノズルヘッド２０に供給される。第２の経路２４は、断熱カバー２８で覆われている。このため、膜材料が第２のタンク３２からノズルヘッド２０に輸送されるまでの期間における温度の低下を抑制することができる。なお、断熱カバー２８に加えて、または断熱カバー２８に代えて、ヒータを配置してもよい。

【００２１】

第２のタンク３２内の膜材料の液面がある高さ（流出高さ）を越えると、膜材料が第２のタンク３２から溢れる。第２のタンク３２から溢れた膜材料が第３のタンク３３に流入する。

40

【００２２】

供給タンク３０の上面にエアバルブ３５が取り付けられている。エアバルブ３５を開放した状態では、第１のタンク３１、第２のタンク３２、及び第３のタンク３３内の膜材料の液面に大気圧が印加される。エアバルブ３５を閉鎖すると、供給タンク３０内が密閉された状態になる。このため、オーバフローポンプ２７と還流ポンプ２６との流量によって、供給タンク３０の内圧が変動する。本実施例では、エアバルブ３５が開放されており、第１のタンク３１、第２のタンク３２、及び第３のタンク３３内の膜材料の液面に大気圧が印加されている。

【００２３】

50

ノズルヘッド 20 の底面に複数のノズル孔 22 が設けられている。ノズル孔 22 から膜材料が液滴化されて吐出される。

【0024】

第2のタンク 32 からノズルヘッド 20 に供給される膜材料の流量よりも、第1の経路 23 から第1のタンク 31 に供給される膜材料の流量の方が多くなるように、オーバーフローポンプ 27 及び還流ポンプ 26 が流量制御されている。このため、膜材料が、第2のタンク 32 から第3のタンク 33 に常時溢れており、第2のタンク 32 内の膜材料の液面の高さが一定に維持される。第2のタンク 32 内の膜材料の液面には大気圧が印加されているため、ノズル孔 22 の位置に、ノズル孔 22 から第2のタンク 32 内の膜材料の液面までの高低差 h に依存する水頭圧が加わる。高低差 h を調節することにより、ノズル孔 22 の位置における膜材料の圧力を調整することができる。

10

【0025】

図3に、供給タンク 30 の平断面図を示す。外側容器 50 内に、中間容器 51 が収容され、中間容器 51 内に、内側容器 52 が収容されている。外側容器 50 の内側の表面と、中間容器 51 の外側の表面との間に空間が確保されている。この空間が第3のタンク 33 に相当する。中間容器 51 の側面の内側の表面と、内側容器 52 の側面の外側の表面との間に空間が確保されている。この空間が、第2のタンク 32 に相当する。内側容器 52 内の空間が、第1のタンク 31 (図2) に相当する。

【0026】

内側容器 52 内にヒータ 34 及び管路部材 55 が収容されている。管路部材 55 内に、第1の経路 23 (図2) の一部を構成する流路が設けられている。ヒータ 34 は、伝熱ブロック 37 及び発熱体 38 を含む。伝熱ブロック 37 は、中心部材 37A、及び中心部材 37A から側方に延びる複数の放熱フィン 37B を含む。中心部材 37A に複数の発熱体収容部、例えば凹部が形成されており、この凹部に、それぞれ発熱体 38 が挿入されている。

20

【0027】

放熱フィン 37B の先端が、内側容器 52 の側面に接触している。相互に隣り合う放熱フィン 37B、中心部材 37A、及び内側容器 52 の側面で囲まれた空間が、加熱流路 36 (図2) に相当する。

【0028】

図4に、図3の一点鎖線 4-4 における断面図を示す。外側容器 50 内に中間容器 51 が収容され、中間容器 51 内に内側容器 52 が収容されている。外側容器 50 と中間容器 51 とにより、第3のタンク 33 が画定される。中間容器 51 と内側容器 52 とにより、第2のタンク 32 が画定される。

30

【0029】

外側容器 50 の底面に排出口 57 が設けられ、側面に流入口 58 が設けられている。回収側バッファタンク 40 (図2) から、第1の経路 23、還流ポンプ 26 (図2)、及び流入口 58 を通って、第3のタンク 33 に膜材料が回収される。第3のタンク 33 内の膜材料が、排出口 57、第1の経路 23、及びオーバーフローポンプ 27 (図2) を通って、供給タンク 30 に戻される。

40

【0030】

中間容器 51 の底面に排出口 59 が設けられている。排出口 59 は、外側容器 50 の底面を貫通して、供給タンク 30 の外側まで引き出されている。第2のタンク 32 内の膜材料が、排出口 59 及び第2の経路 24 を通って、ノズルヘッド 20 (図2) に供給される。

【0031】

内側容器 52 の少なくとも1つの側面及び底面に沿って、管路部材 55 が配置されている。管路部材 55 の内部に形成された流路が、第1の経路 23 の一部分を構成する。内側容器 52 内の残余の空間に、第1のタンク 31 が画定される。第1のタンク 31 内に、伝熱ブロック 37 が収容されている。伝熱ブロック 37 に形成された複数の発熱体収容部に

50

、それぞれ発熱体 38 が挿入されている。

【0032】

管路部材 55 の内部に形成された第 1 の経路 23 が、内側容器 52 の側面に沿う部分の上端から、内側容器 52 の底面に沿う部分まで延びる。外側容器 50 の上方の開口部が、蓋 53 で塞がれている。蓋 53 に取入口 60 が形成されている。供給タンク 30 の外側の第 1 の経路 23 が、取入口 60 を介して、管路部材 55 の内部の第 1 の経路 23 に繋がる。

【0033】

管路部材 55 の、底面に沿う部分に、第 1 の経路 23 内の膜部材を第 1 のタンク 31 に流入させる噴出口 29 が形成されている。取入口 60 から、管路部材 55 の内部の第 1 の経路 23 に流入した膜部材が、噴出口 29 から第 1 のタンク 31 内に導入される。

10

【0034】

図 5 に、図 3 の一点鎖線 5-5 における断面図を示す。外側容器 50 内に中間容器 51 が収容され、中間容器 51 内に内側容器 52 が収容されている。外側容器 50 と中間容器 51 との間に第 3 のタンク 33 が画定されている。中間容器 51 と内側容器 52 との間に第 2 のタンク 32 が画定されている。内側容器 52 の底面に、管路部材 55 が配置されている。管路部材 55 の内部に形成された第 1 の経路 23 から、噴出口 29 を通して第 1 のタンク 31 内に膜材料が導入される。

【0035】

内側容器 52 内にヒータ 34 が収容されている。ヒータ 34 と内側容器 52 との間に、加熱流路 36 が画定される。噴出口 29 から第 1 のタンク 31 内に導入された膜材料は、加熱流路 36 を上方に向かって流れる。このとき、膜材料がヒータ 34 によって加熱される。加熱流路 36 を上方に向かって流れた膜材料は、内側容器 52 の側面の上端から溢れて、第 2 のタンク 32 に流入する。

20

【0036】

第 2 のタンク 32 内の膜材料は、排出口 59 から第 2 の経路 24 に流出する。また、一部の膜材料は、中間容器 51 の側面の上端から溢れ、第 3 のタンク 33 に流入する。中間容器 51 の側面の高さによって、第 2 のタンク 32 内の膜材料の液面の高さが規定される。第 3 のタンク 33 に流入した膜材料は、排出口 57 を通って第 1 の経路 23 に流出する。

30

【0037】

図 1 ~ 図 5 に示した実施例では、加熱流路 36 の流路断面が、第 1 の経路 23、第 2 の経路 24 の流路断面より大きい。このため、加熱流路 36 内の膜材料の流速が、第 1 の経路 23 及び第 2 の経路 24 内の膜材料の流速よりも遅くなる。これにより、膜材料を目標温度まで加熱するための十分な時間を確保することができる。チューブヒータを用いて同等の加熱時間を確保するためには、チューブヒータを、加熱流路 36 より長くしなければならない。上記実施例では、加熱流路 36 を短くできるため、膜材料を加熱するための加熱機構の小型化を図ることができる。

【0038】

さらに、上記実施例では、ノズル孔 22 (図 2) の位置における膜材料の圧力のうち水頭圧が、ノズル孔 22 から、第 2 のタンク 32 内の膜材料の液面までの高さに依存する。このため、膜材料が第 2 のタンク 32 から溢れる状態が維持されているという条件の下で、循環する膜材料の総量が増減しても、ノズル孔 22 の位置における膜材料の圧力のうち水頭圧を一定に維持することができる。

40

【0039】

次に、図 6 を参照して、他の実施例について説明する。以下、図 1 ~ 図 5 に示した実施例との相違点について説明し、同一の構成については説明を省略する。

【0040】

図 6 に、膜材料の循環経路の概略図を示す。本実施例においては、エアバルブ 35 が閉鎖されている。このため、供給タンク 30 が密閉されている。第 1 の圧力センサ 70 が第

50

2の経路24内の膜材料の圧力を測定する。第2の圧力センサ71が、第3の経路25内の膜材料の圧力を測定する。第1の圧力センサ70及び第2の圧力センサ71の測定結果が制御装置75に入力される。

【0041】

供給タンク30が密閉されているため、オーバフローポンプ27によって供給タンク30に送り込まれる膜材料の量、すなわち第2のタンク32から第3のタンク33へ溢れる膜材料の量と、還流ポンプ26から第3のタンク33に送り込まれる膜材料の量との合計に基づいて、第2のタンク32の液面に作用する圧力（供給タンク30の内圧）が決定される。このように、オーバフローポンプ27と還流ポンプ26との流量を制御することにより、供給タンク30の内圧を調整することができる。

10

【0042】

制御装置75は、第1の圧力センサ70の測定結果と、第2の圧力センサ71の測定結果との差が許容範囲に収まるように、オーバフローポンプ27及び還流ポンプ26の流量制御を行う。第1の圧力センサ70の測定結果と、第2の圧力センサ71の測定結果との差を許容範囲に収めることにより、ノズル孔22の位置における膜材料の圧力を一定に維持することができる。

【0043】

図6に示した実施例では、ノズル孔22の位置における膜材料の圧力を一定にするために、図2に示したノズル孔22と、第2のタンク32内の膜材料の液面との高低差hに依存する水頭圧を利用していない。

20

【0044】

次に、図7を参照して、さらに他の実施例について説明する。以下、図1～図5に示した実施例との相違点について説明し、同一の構成については説明を省略する。

【0045】

図7に、膜材料の循環経路の概略図を示す。本実施例においては、第2の経路24に、第1のタンク31からノズルヘッド20に向かって、供給ポンプ72及び供給側バッファタンク73がこの順番に挿入されている。第1の圧力センサ70が、供給側バッファタンク73とノズルヘッド20との間の第2の経路24内の膜材料の圧力を測定する。第2の圧力センサ71が、第3の経路25内の膜材料の圧力を測定する。第1の圧力センサ70及び第2の圧力センサ71の測定結果が制御装置75に入力される。供給側バッファタンク73は、供給ポンプ72の脈動がノズルヘッド20まで伝搬することを防止する。

30

【0046】

制御装置75は、第1の圧力センサ70の測定結果と、第2の圧力センサ71の測定結果との差が許容範囲に収まるように、還流ポンプ26及び供給ポンプ72の流量制御を行う。第1の圧力センサ70の測定結果と、第2の圧力センサ71の測定結果との差を許容範囲に収めることにより、ノズル孔22の位置における膜材料の圧力を一定に維持することができる。図7に示した実施例においても、図6に示した実施例と同様に、ノズル孔22の位置における膜材料の圧力を一定にするために、図2に示したノズル孔22と膜材料の液面との高低差hに依存する水頭圧を利用していない。このため、膜材料を第2のタンク32から溢れさせる必要はない。図7に示した実施例では、ノズル孔22の位置における膜材料の圧力を一定にするために、供給タンク30の内圧を利用していない。このため、エアバルブ35は開放されている。

40

【0047】

以上実施例に沿って本発明を説明したが、本発明はこれらに制限されるものではない。例えば、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者に自明であろう。

【符号の説明】

【0048】

10 基台

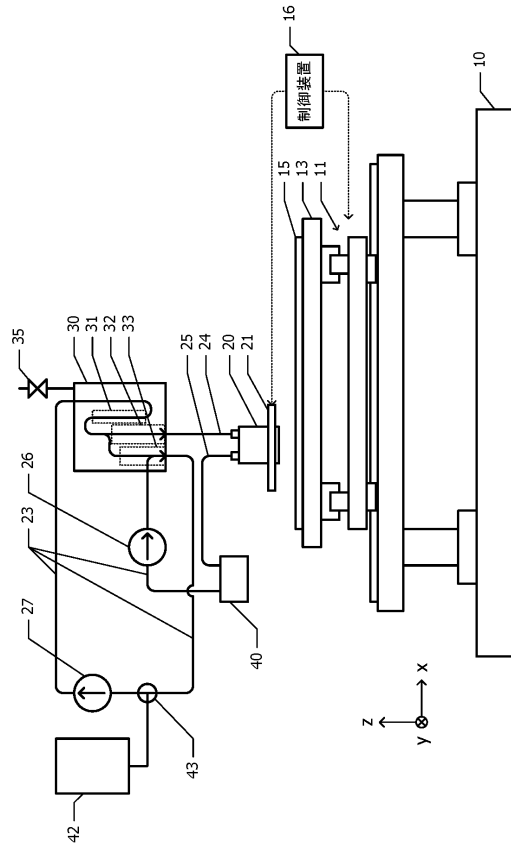
11 移動機構

13 ステージ

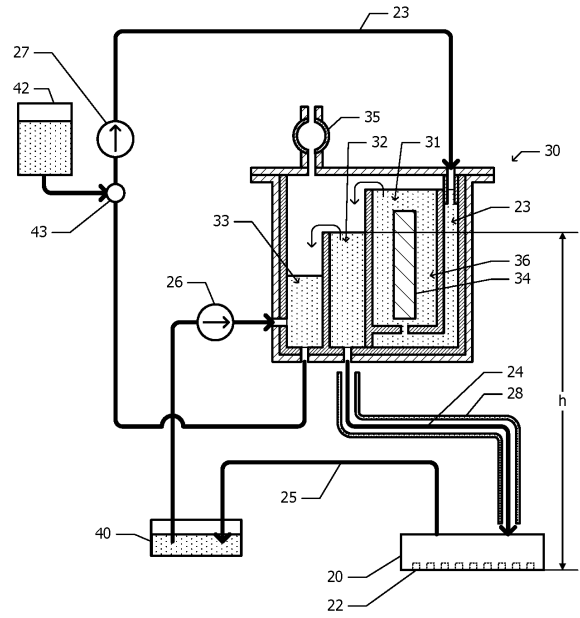
50

1 5	基板	
1 6	制御装置	
2 0	ノズルヘッド	
2 1	支持プレート	
2 2	ノズル孔	
2 3	第 1 の経路	
2 4	第 2 の経路	
2 5	第 3 の経路	
2 6	還流ポンプ	
2 7	オーバフローポンプ	10
2 8	断熱カバー	
2 9	噴出口	
3 0	供給タンク	
3 1	第 1 のタンク	
3 2	第 2 のタンク	
3 3	第 3 のタンク	
3 4	ヒータ	
3 5	エアバルブ	
3 6	加熱流路	
3 7	伝熱ブロック	20
3 7 A	中心部材	
3 7 B	放熱フィン	
3 8	発熱体	
4 0	回収側バッファタンク	
4 2	補給タンク	
4 3	三方弁	
5 0	外側容器	
5 1	中間容器	
5 2	内側容器	
5 3	蓋	30
5 5	管路部材	
5 7	排出口	
5 8	流入口	
5 9	排出口	
6 0	取入口	
7 0	第 1 の圧力センサ	
7 1	第 2 の圧力センサ	
7 2	供給ポンプ	
7 3	供給側バッファタンク	
7 5	制御装置	40

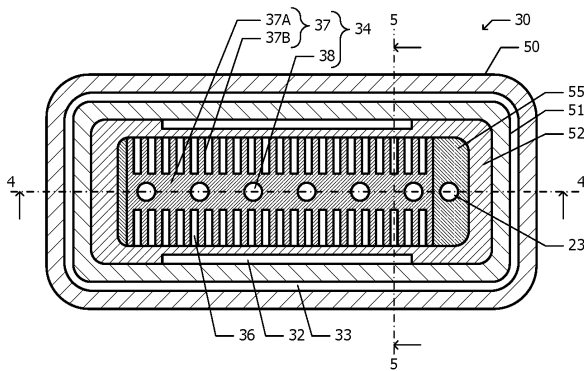
【図 1】



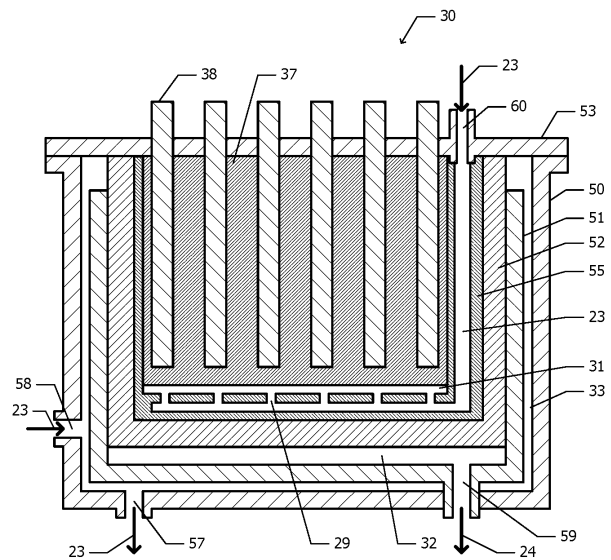
【図 2】



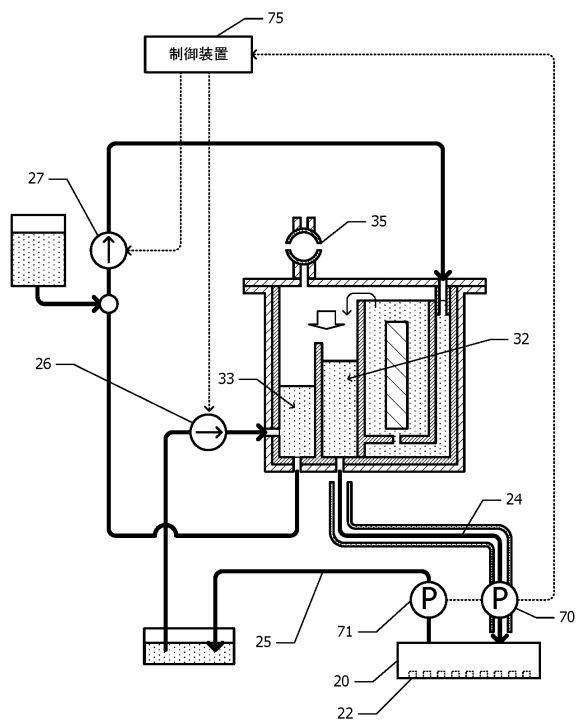
【図 3】



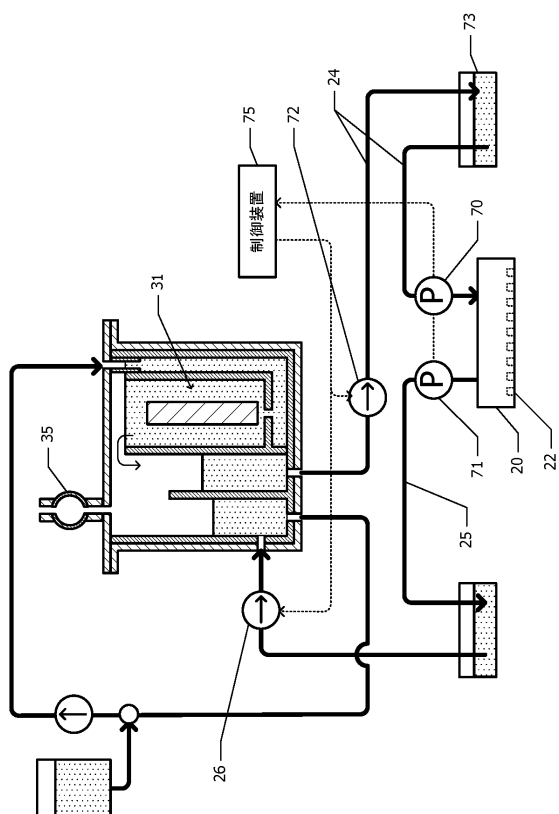
【図 4】



【 図 6 】



【圖 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-314801(JP,A)
特開2012-096524(JP,A)
特開2014-030807(JP,A)
特開2013-058655(JP,A)
特開2008-264767(JP,A)
特開2009-090179(JP,A)
特開2004-087800(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K	3 / 28
B05C	5 / 00
B05C	11 / 10