

(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2016-32103
(P2016-32103A)

(43) 公開日 平成28年3月7日(2016.3.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 21/027 (2006.01)	H01L 21/30	502D 4D075
B29C 59/02 (2006.01)	B29C 59/02	Z 4F041
B05C 5/00 (2006.01)	B05C 5/00	101 4F042
B05C 11/00 (2006.01)	B05C 11/00	4F209
B05D 1/26 (2006.01)	B05D 1/26	Z 5F146

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-133925 (P2015-133925)
 (22) 出願日 平成27年7月2日 (2015.7.2)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-152402 (P2014-152402)
 (32) 優先日 平成26年7月25日 (2014.7.25)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治
 (74) 代理人 100134175
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

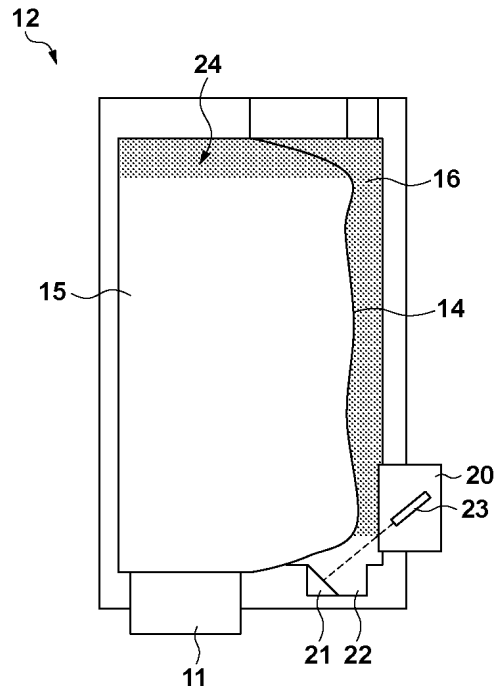
(54) 【発明の名称】 液体吐出装置、インプリント装置および物品製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】異常を検知することが可能な液体吐出装置を提供する。

【解決手段】液体吐出装置は、吐出ノズル11から吐出される第1液体を収容する第1室15と第2液体を収容する第2室16とに仕切り部材14によって分割された収容室12と、第1室15に収容される第1液体の減少に応じて第2室16に第2液体を供給する供給部と、第2室16内への第1液体の流入を測定する測定部20と、を備える。測定領域22における液体の屈折率を測定部20で測定することで、異常を検知でき、制御部が測定部20の測定結果に基づいて、仕切り部材14の破損の発生(異常)を判定する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吐出口から吐出される第 1 液体を収容する第 1 室と第 2 液体を収容する第 2 室とに仕切り部材によって分割された収容室と、

前記第 1 室に収容される前記第 1 液体の減少に応じて前記第 2 室に前記第 2 液体を供給する供給部と、

前記第 2 室内への前記第 1 液体の流入を測定する測定部と、
を備えることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 2】

前記第 1 液体は、前記第 1 液体が前記第 2 室に漏液した際に、前記第 2 液体と分離することを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐出装置。 10

【請求項 3】

前記第 1 液体は、前記第 2 液体より大きな密度を有し、前記測定部は、前記第 2 室の下部に存在する前記第 1 液体を測定することを特徴とする請求項 2 に記載の液体吐出装置。

【請求項 4】

前記第 1 液体は、前記第 2 液体より小さな密度を有し、前記測定部は、前記第 2 室の上部に存在する前記第 1 液体を測定することを特徴とする請求項 2 に記載の液体吐出装置。

【請求項 5】

前記測定部は、前記第 2 室内の液体に光を投光し、前記液体からの光を受光して前記液体の光学特性を測定し、 20

前記第 2 室の壁の内で前記測定部から光を投光される部分および前記液体からの光が透過する部分は、光を透過する窓として形成され、前記投光される部分および前記透過する部分を除く前記第 2 室の壁、前記第 1 室の壁および前記仕切り部材は、遮光材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置。

【請求項 6】

前記第 1 液体は、前記第 2 液体と異なる屈折率を有し、前記測定部は、前記第 2 室内の前記液体の屈折率を測定することを特徴とする請求項 5 に記載の液体吐出装置。

【請求項 7】

前記第 1 液体は、前記第 2 液体と異なる透過率を有し、前記測定部は、前記第 2 室内の前記液体を透過した光量を測定することを特徴とする請求項 5 に記載の液体吐出装置。 30

【請求項 8】

前記第 1 液体は、前記第 2 液体と異なる導電性を有し、前記測定部は、前記第 2 室内の液体の導電性を測定することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置。

【請求項 9】

前記第 1 液体は、前記第 2 液体と異なる粘度を有し、前記測定部は、前記第 2 室内の液体の粘度を測定することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置。

【請求項 10】

前記供給部は、前記第 2 室と流体連結され前記第 2 室に供給する前記第 2 液体を収容するタンクを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐出装置。 40

【請求項 11】

前記第 1 液体は、前記第 2 液体より大きな密度を有し、前記測定部は、前記タンクの下部に存在する前記第 1 液体を測定することを特徴とする請求項 10 に記載の液体吐出装置。

【請求項 12】

前記第 1 液体は、前記第 2 液体より小さな密度を有し、前記測定部は、前記タンクの上部に存在する前記第 1 液体を測定することを特徴とする請求項 10 に記載の液体吐出装置。

【請求項 13】

前記測定部は、前記タンク内の液体に光を投光し、前記液体からの光を受光して前記液体の光学特性を測定することを特徴とする請求項 10 に記載の液体吐出装置。

【請求項 14】

前記第 1 液体は、前記第 2 液体と異なる導電性を有し、前記測定部は、前記タンク内の液体の導電性を測定することを特徴とする請求項 10 に記載の液体吐出装置。

【請求項 15】

前記第 1 液体は、前記第 2 液体と異なる粘度を有し、前記測定部は、前記タンク内の液体の粘度を測定することを特徴とする請求項 10 に記載の液体吐出装置。

【請求項 16】

前記測定部の測定結果に基づいて前記仕切り部材の破損を判定する制御部を備え、
前記制御部は、前記仕切り部材の破損が発生したと判定した場合に、前記第 1 液体の前記吐出口からの吐出を停止するように制御することを特徴とする請求項 1 ないし 15 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置。

10

【請求項 17】

前記測定部の測定結果に基づいて前記仕切り部材の破損を判定する制御部を備え、
前記制御部は、前記仕切り部材の破損が発生したと判定した場合に、前記第 1 室を負圧にするために、前記第 2 室から前記第 2 液体を前記供給部に吸引するように前記供給部を制御することを特徴とする請求項 1 ないし 15 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置。

【請求項 18】

基板の上の樹脂にパターンを形成するインプリント装置であって、
前記樹脂を第 1 液体として前記基板の上に吐出する請求項 1 ないし 17 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置を含むことを特徴とするインプリント装置。

20

【請求項 19】

前記測定部の測定結果に基づいて前記仕切り部材の破損を判定する制御部を備え、
前記制御部は、前記インプリント装置の電源を投入したとき、前記収容室を交換したとき、規定量の基板にパターンを形成したとき、または、規定の時間が経過したときに、前記仕切り部材の破損を判定することを特徴とする請求項 18 に記載のインプリント装置。

【請求項 20】

請求項 18 または 19 に記載のインプリント装置を用いて基板にパターンを形成する工程と、
前記工程で前記パターンを形成された前記基板を加工する工程と、
を含むことを特徴とする物品製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インプリント装置、前記インプリント装置に用いる液体吐出装置、および前記インプリント装置を用いる物品製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体デバイスなどの製造プロセスにおいて、露光装置に代わるリソグラフィ装置として、インプリント技術を用いたインプリント装置が実用化されている。インプリント装置には液体吐出装置が構成され、吐出ノズルから液体としてのインプリント材を基板上に吐出している。特許文献 1 では、タンクを可撓性の部材によりインク（第 1 の液体）の収容室と浮力発生室とに分割し、浮力発生室を第 2 の液体で満たしたうえで浮力発生室内に設けた浮き袋の浮力を用いてインクに負圧を与えるインク吐出装置が開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2008 - 105360 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1記載のインク吐出装置をインプリント装置のインプリント材の吐出装置として使用するとき、インプリント材の収容室と第2の液体が収容された浮力発生室とを仕切る可撓性の部材に穴が開くなどの異常が発生することがありうる。特許文献1記載の吐出装置では、そのような場合に、インプリント材に第2の液体が混ざり、吐出装置から吐出されるインプリント材の質が低下するため、インプリント装置で製造する製品に不良が発生してしまう懸念があった。

【0005】

本発明は、異常を検知することが可能な液体吐出装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の液体吐出装置は、吐出口から吐出される第1液体を収容する第1室と第2液体を収容する第2室とに仕切り部材によって分割された収容室と、前記第1室に収容される前記第1液体の減少に応じて前記第2室に前記第2液体を供給する供給部と、前記第2室内への前記第1液体の流入を測定する測定部と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、異常を検知することが可能な液体吐出装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0008】

【図1】インプリント装置を示す図である。

【図2】本発明における液体吐出装置の代表的な構成図である。

【図3】本発明における液体吐出装置の実施形態の詳細図である。

【図4】本発明における液体吐出装置の実施形態の詳細図である。

【図5】本発明における液体吐出装置の実施形態の詳細図である。

【図6】本発明における液体吐出装置の実施形態の詳細図である。

【図7】本発明における液体吐出装置の実施形態の詳細図である。

【図8】本発明における液体吐出装置の実施形態の詳細図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0009】

図1を参照しながら本発明の実施形態の液体吐出装置およびそれを用いたインプリント装置について説明する。ただし、本発明における液体吐出装置の適用可能範囲はインプリント装置に限定されず、半導体製造装置、液晶製造装置のような産業機器やプリンター等のコンシューマー製品も含め、液体を吐出する機構を持つ装置に広く適用可能である。ここでは、一例として光（紫外光）の照射によって樹脂（インプリント材）を硬化させるUV光硬化型インプリント装置に本発明を適用した例を説明する。もちろん、本発明は、他の波長域の光の照射によって樹脂を硬化させるインプリント装置や、他のエネルギー（例えば、熱）によって樹脂を硬化させるインプリント装置に適用することも可能である。

【0010】

40

インプリント装置100は、液体吐出装置10で樹脂（インプリント材）8を基板4の上に吐出（塗布、供給）し、吐出された樹脂8にモールド1を接触させ、その状態で樹脂8に照射部7から紫外光9を照射して樹脂8を硬化させることでパターンを転写する。モールド1には微細な凹凸状のパターンが形成されており、基板4の上にモールドパターンに対応した素子パターンを作成することができる。基板ステージ6は、基板4を保持しながらベースフレーム5上を移動可能である。モールド1を上下駆動させるモールド駆動部2は構造体3に保持され、モールド1を基板4に近接させ、樹脂8を介して押し付ける押印動作が可能である。モールド1の上方に配置された照射部7は、モールド1を介して樹脂8に紫外光9を照射して硬化させる。紫外光9は、例えば、i線、g線を発生するハロゲンランプなどの光源であり、照射部7は、光源が発生した光を集光し成形する機能を含

50

む。

【0011】

次に、本実施形態のインプリント動作を説明する。基板4を基板ステージ6に搭載する。基板4は、基板ステージ6によって液体吐出装置（ディスペンサ）10の吐出ノズル（吐出口）11の下に移動される。基板ステージ6を移動させながら吐出ノズル11から所定量の樹脂8を吐出することで、樹脂8が基板4上の所望の位置に吐出される。基板ステージ6を移動させずに液体吐出装置10を移動させて基板4上に樹脂8を吐出してもよい。基板ステージ6を移動させて、基板4の樹脂8を吐出した部分をモールド1の下に移動させる。モールド1をモールド駆動部2により降下させて、モールド1と基板4とが近接した状態とする。その状態で、不図示のアライメントスコープによりモールド1上のマークと基板4上のマークとを検出し、検出結果を用いてモールド1と基板4との相対位置調整を行う。

10

【0012】

次に、モールド駆動部2によりモールド1を基板4の方向にさらに降下させ、樹脂8とモールド1のパターンとを接触させる。その後、照射部7から紫外光9を照射すると、モールド1を透過した紫外光9は樹脂8に照射される。樹脂8の光硬化反応が開始して樹脂8が硬化する。最後に、モールド駆動部2によってモールド1と基板4との間隔を広げることにより、モールド1を硬化した樹脂8から引き離す（離型動作）。これにより、基板4上にパターンが形成されインプリント動作が終了する。

20

【0013】

図2は、実施形態における液体吐出装置10の構成を示す。液体吐出装置10は、吐出ノズル11、収容室12、測定部20を含む。収容室12の内部には、収容室12の内部を2つの空間に分割する仕切り部材14が設けられている。図2では、仕切り部材14を隔壁形状としているが、袋状の形態としても良い。仕切り部材14で形成された2つ空間のうち、吐出ノズル11と連通している側の空間に樹脂（第1液体）を満たす。この空間を樹脂収容部（第1室）15と呼ぶ。吐出ノズル11を制御部30で制御することで樹脂8が吐出ノズル11より吐出される。吐出ノズル11はインクジェット技術を用いたものが好適である。吐出ノズル11と収容室12は一体でなくてもよく、吐出ノズル11が収容室12に交換可能に取り付けられていればよい。

30

【0014】

仕切り部材14で分割された収容室12の空間で、吐出ノズル11と連通していない側の空間を充填液収容部（第2室）16と呼ぶ。充填液収容部16は、充填液（第2液体）で満たしている。充填液には従来の露光装置で用いられている冷却水などを用いることができる。例えば、水に防腐剤や保湿剤などが加えられた液体を用いることができる。充填液収容部16は、連通部17を介して充填液を供給する供給部13と連通している。仕切り部材14の厚みは10 μ mから200 μ m程度である。仕切り部材14に使用される材料として、例えばアルミ多層フィルムなどの液体および気体の双方に透過性の小さい材料を使用すると良い。供給部13は、充填液のタンク、配管、圧力センサ、ポンプ、バルブ等から構成されている。圧力センサ、ポンプ、バルブは、制御部30に接続されて、充填液収容部16内（第2室内）の充填液の圧力が制御される。制御部30は、供給部13からの充填液の供給を制御することで仕切り部材14を介して間接的に樹脂収容部15内の樹脂の圧力を制御することができる。その結果、吐出ノズル11における吐出界面（メニスカス）の形状を安定化させ、再現性の良い良好な吐出を得ている。

40

【0015】

一連のインプリントシーケンスに基づいて、吐出ノズル11によって樹脂8を吐出することを繰り返していくと、樹脂収容部15内部の樹脂が減少してゆき、可撓性の仕切り部材14が変形して移動する。仕切り部材14は、樹脂収容部15の容積が減少し、充填液収容部16の容積が増大するように変形して移動する。仕切り部材14の移動に伴い、充填液のタンクから充填液収容部16に充填液が補充される。インプリント装置に用いる樹脂は、異物（微小パーティクル）や金属イオンを極限まで低減しており、吐出されるまで

50

その性質を保つ必要がある。本発明における液体吐出装置 10 は、樹脂の吐出を繰り返して樹脂収容部 15 の容積が減少してゆき、最終的に樹脂が完全に消費される全ての期間において、樹脂は樹脂収容部 15 の外部から隔離した状態で貯留することができる。従って、樹脂は、外気との接触や圧力センサなどの機器類との接触がない。そのため、初期に管理して樹脂収容部 15 内に封入した樹脂に、異物や金属イオンが増加していくことが抑えられている。

【0016】

ここで、仕切り部材 14 に穴（破損）が生じて樹脂の漏れなどの異常があった場合を想定する。仕切り部材 14 に穴が生じると、樹脂と充填液とが相互の空間に混入してしまう。そのため、吐出する樹脂の品質は著しく低下する。その結果、インプリント装置で生産するデバイスが不良となってしまう。そこで、本発明では仕切り部材 14 に破損が生じた場合、仕切り部材 14 の破損を検知するとともに、その影響を最小限とする、仕切り部材 14 の破損の検知機構の詳細を、図 3 を用いて説明する。本発明の実施例では、樹脂よりも密度の小さい液体を充填液として構成することを特徴としている。なお、充填液に樹脂が混入した際に、樹脂と充填液は互いに混じりあわず、混在した時には互いに分離する充填液を用いている。

10

【0017】

仕切り部材 14 に穴（破損）が生じて、収容室 12 内部で樹脂と充填液が相互の空間に混入してしまった場合、図 3 に示されるように、樹脂収容部 15 の空間に侵入した充填液は樹脂の上層 24（収容室 12 の吐出ノズル 11 とは反対側）に浮く。吐出ノズル 11 は収容室 12 の下側に構成しているので、樹脂に充填液が混入しても、ただちに充填液が吐出ノズル 11 から吐出されることがない。逆に、充填液よりも密度が大きい樹脂が充填液収容部 16 に混入した場合には、図 3 の右下部に示されるように、充填液収容部 16 内の一部である下部に樹脂が沈む。そこで、充填液収容部 16 内部の下部に存在する液体を測定（検査）する測定領域 22（検査領域）を設けている。測定領域 22 における充填液を測定部 20 が測定し、制御部 30 が測定部 20 の測定結果に基づいて、仕切り部材 14 の破損の発生（異常）を判定することが可能である。

20

【0018】

ここで、樹脂と充填液とは異なる液体であり、屈折率（光学特性）が異なっている。そのため、測定領域 22 における液体の屈折率を測定部 20 で測定することで、異常を検知できる。屈折率を測定する測定部 20 は、レーザ光を液中に投光して三角測量を応用した方式で距離を計測するセンサ（レーザ変位センサ）23 を含むことができる。測定領域 22 にターゲット 21 を構成し、ターゲット 21 からの光を受光することでターゲット 21 の位置をセンサ 23 で測定する。このセンサ 23 のレーザ光路に屈折率の違う液体が流入すると、測定結果が変化する。他にも、光学系を用いたセンサの例として、屈折率の違う液体の界面での偏向角を測定する構成としても良い。そのために、反射鏡やプリズムを測定領域 22 に構成しても良い。また、測定部 20 と充填液収容部 16 との仕切りをガラス等の透明な部材とし、測定部 20 から充填液収容部 16 に向けて斜めに光を投光する構成で、その臨界角を計測することで屈折率の変化をとらえる方式としても良い。また、屈折率には関わらず、樹脂または充填液に色がある場合や光の透過率に差がある液体であれば、投光した光の光量の変化を測定するタイプのセンサを用いることもできる。

30

40

【0019】

また、樹脂が非導電性の液体で充填液が導電性の液体であるとき、測定部 20 は電極型センサ 25 を含むことができる。電極型センサ 25 は図 4 に示すように、2 つの櫛歯状の電極が交互に配置されたもので、通常はこの 2 つの電極間に電流は流れないが、導電性の液体が櫛歯をまたいで存在すれば電流が流れる。従って、電極間に電圧をかけておき、通常時は導電性の充填液と接しているため電流が流れるが、樹脂が電極型センサ 25 の周囲を満たすと、抵抗値が変化したり、電流が遮断されたりする。もちろん、樹脂が導電性の液体で充填液が非導電性の液体であるときは、この逆となる。

【0020】

50

これらのセンサは、収容室 12 の内部に構成して良い。特に充填液収容部 16 に構成するのが良い。収容室 12 に異常が発生していない通常時、前述のように樹脂は高度に汚染度を管理している液体であるため、異常を測定するセンサは樹脂を汚染しない必要がある。充填液は汚染に対して寛容であるため、センサに付着した微細なゴミやセンサからの微量の溶出物が樹脂収容部 15 内の樹脂に入り込むのを防止することができる。

【0021】

また、センサ 23 (測定部 20) を収容室 12 の外部に構成しても良い。例えば、測定部 20 はインプリント装置 100 に備えられ、収容部 12 の外から測定領域 22 における充填液を測定しても良い。この場合、収容室 12 には、測定用の窓を設けると良い。この構成にすれば、収容室 12 の樹脂収容部 15 側からでも充填液収容部 16 側からでも、樹脂を汚染させずに異常の測定が可能である。ここで、樹脂が光に対して反応するのを防止するため、測定用の窓周囲を密閉して外部からの光が入らないようにすると良い。または、測定用の窓を紫外光が透過しない部材とするか、紫外光を透過しないフィルムを貼り付けてもよい。収容室 12 の充填液収容部 16 側に測定用の窓を構成する場合には、仕切り部材 14 が紫外光に対する遮光材料であればそれだけでも良い。充填液収容部 16 の内部に測定用の窓から入光する光が樹脂に到達しないように壁構造を構成しておくのも良い。

10

【0022】

今まで説明した構成を樹脂よりも密度の大きい充填液を用いた場合で考えても良い。この場合、樹脂収容部 15 の底 (収容室 12 の吐出ノズル 11 側) に充填液がたまり、充填液収容部 16 内の上部に樹脂が存在することになる。そのため、測定部 20 を充填液収容部 16 内の上部に構成すれば良い。また、樹脂と充填液の密度が同じであっても、互いに溶けあう液体であっても、液体の物性が異なれば異常を測定することができる。すなわち、充填液の液質を測定し、液質の変化をとらえて異常を判別すれば良い。図 5 に示した例は、測定部 20 が液質センサ 26 を構成している。液質センサ 26 は、液体のイオン濃度を観察する事が可能なイオンセンサ、導電性を測定する比抵抗センサなどが好適である。インプリント装置に用いる樹脂は、金属イオンが含まれていないことが望ましく、極限までイオン濃度を低減している。充填液がイオンを含む材料である場合、仕切り部材 14 が破損すると、充填液収容部 16 に樹脂収容部 15 の樹脂が漏れると充填液のイオン濃度が低下する。その他にも粘度センサ、透明度センサ、異物カウンタなど、液質を測定するセンサを構成することが可能である。この場合、例えば樹脂 (第 1 液体) と充填液 (第 2 液体) とは異なる粘度や、異なる透明度である。

20

30

【0023】

測定部 20 の測定結果に基づいて、制御部 30 は、樹脂の吐出の可否について判定を行い、吐出ノズル 11 から樹脂が吐出されるのを停止することができる。さらに、制御部 30 は、インプリント装置の稼働を停止させる機構も備えていると良い。今まで述べた構成によって、収容室 12 の異常測定はインプリント装置および液体吐出装置が稼働している間、常に実施することができる。収容室 12 の異常測定は、インプリント装置の電源投入時、収容室 12 の交換時、メンテナンス時、規定量の基板を処理したとき、規定の時間が経過したときなど、常時でなく、決まったシーケンスで実施することも可能である。異常を検出した時は、供給部 13 によって充填液を吸引する動作をしても良い。これによって収容室 12 の内部が負圧になるため、吐出ノズル 11 からの異常な漏液を防ぐことができる。以上説明した構成によって、樹脂と充填液が混合する異常が発生した場合に、インプリント動作を速やかに停止する事が可能になり、連続的に生産されるデバイスの不良を防止する事が可能となった。

40

【0024】

図 6 を用いて本発明における液体吐出装置 10 の実施形態を説明する。液体吐出装置 10 は、充填液収容部 16 内の充填液の圧力を調整するために、充填液収容部 16 と流体連結されたサブタンク (タンク) 45 を備えている。充填液収容部 16 は、チューブ等で構成される第 1 流路 40 と第 2 流路 41 を介してサブタンク 45 と接続されている。液体吐出装置 10 において、サブタンク 45 内の充填液によって吐出ノズル 11 における樹脂 (

50

インプリント材)の圧力を調整している。本実施形態における液体吐出装置10は、吐出ノズル11から不用意に液滴が漏れ出ないように、収容室12内部を負圧(大気圧より低い状態)に維持している。

【0025】

サブタンク45には、サブタンク45の上部の液面位置を検知するセンサ46とサブタンク45の下部の液面位置を検知するセンサ47が設けられており、センサ46およびセンサ47によりサブタンク45内の液面位置を検知する。サブタンク45の上部および下部の液面位置を検知するセンサ46,47の一例としてとして、光学式センサが挙げられる。センサ46,47は、他にも、サブタンク45内に電極を設けて、電極への接液による通電を検知するタイプのセンサとしても良い。また、静電容量式センサによりサブタンク45内の液面位置を検知しても良い。サブタンク45内にフロートを設けて、フロートの位置を検知するセンサとすることも可能である。

10

【0026】

サブタンク45には、メインタンク50に連通したメインタンク流路48が設けられている。メインタンク流路48中には、送液ポンプ49が接続されている。送液ポンプ49は、通常は停止し、液体の流通が遮断された状態にしている。第1流路40中には、ポンプ42が設けられている。第2流路41中には、流路弁43が設けられている。通常はポンプ42中の流路は開放され、液体の流通が可能な状態にしている。また、流路弁43は閉じていて、液体の流通を遮断している。

20

【0027】

液体吐出装置10の稼働によって吐出ノズル11から樹脂が吐出されると、仕切り部材14は移動して充填液がサブタンク45から第1流路40を通過して収容室12へ吸引される。そのため、サブタンク45内の充填液の液面位置が下がり、サブタンク下部液面位置検知センサ47により液面位置が下がったことを検知すると、送液ポンプ49にて充填液をメインタンク50からサブタンク45へ供給する。サブタンク45内の充填液の液面高さが上昇し、サブタンク45の上部の液面位置を検知するセンサ46により液面位置が上昇したことを検知すると、送液ポンプ49の送液動作を停止する。このような構成で、サブタンク45内の液面高さを制御することで、吐出ノズル11のメニスカスにおける圧力が一定の範囲内になるように制御している。なお、圧力制御方法は水頭差を用いることに限定せず、サブタンク45内の気体の圧力を制御して吐出ノズル11のメニスカスにおける圧力を制御する構成としても良い。

30

【0028】

第2流路41に構成した流路弁43を開けて、さらに第1流路40に設けたポンプ42を稼働させると、サブタンク45中の充填液は第1流路40を經由して充填液収容部16に供給され、第2流路41を經由してサブタンク45に戻る循環経路が形成できる。この循環経路で充填液を流動させることで、充填液収容部16内の充填液をサブタンク45に取り出すことが可能になる。循環動作は吐出ノズル11から液体を吐出していないときに随時実施することが好ましいが、ポンプ42の脈動を制限したうえで常時循環動作を行なっても良い。

40

【0029】

ここで、仕切り部材14に穴(破損)が生じて樹脂の漏れなどの異常があった場合を想定する。仕切り部材14に穴が生じると、未硬化の樹脂(インプリント材)と充填液とが相互の空間に混入する。充填液収容部16に混入した樹脂は、循環経路の作動によって一部がサブタンク45に移動する。前述のように樹脂と充填液とはともに混ざりあわない物質を選択した場合、サブタンク45において2液が分離した状態となる。

【0030】

図7に樹脂61と充填液62とが混在した例を示した。比重は樹脂の方が小さいものとし、充填液62に対して樹脂61が浮いている状態となっている。もちろん、樹脂の方が比重が大きければ逆に樹脂が下層となる。図7(a)には、充填液測定部60をサブタンク45に構成した例を示した。充填液測定部60に用いるセンサは、前述のように、液体

50

の屈折率の違いを検出するもの、液体の界面を検出するもの、液体の色を検出するもの、液質を検出するものなどが選択できる。

【0031】

図7(b)のように、光センサや静電容量センサなどの界面検出センサ63をサブタンク45に構成し、2液の界面を検出しても良い。通常時は充填液62の界面で反射する信号で充填液の液面高さを検出するものである。異常時には樹脂61と空気との界面で反射する信号と樹脂61と充填液62との界面で反射する信号の2つの信号が出力されるために異常を検知できる。また、図7(c)に示すように、電極型センサ64をサブタンク内に構成して、その抵抗値の違いから2液が存在することを検知しても良い。サブタンク上部液面位置検知センサ46、サブタンク下部液面位置検知センサ47を用いて2液の状態
10

【0032】

また図8に示すように、サブタンク45の全部または一部を透明部材65で構成し、目視によって2液が存在することを確認できる構成とすることもできる。この透明窓部にカメラなどの記録機構を構成し、常時モニターしたり記録に残したりすることも可能である。

【0033】

[物品製造方法]

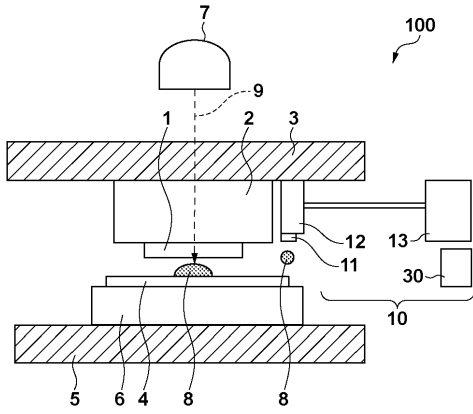
物品としてのデバイス(半導体集積回路デバイス、液晶表示デバイス、MEMS等)の製造方法は、前述したインプリント装置を用いて基板(ウエハ、ガラスプレート、フィルム状基板等)にパターンを転写(形成)するステップを含む。さらに、該製造方法は、パターンを転写された前記基板をエッチングするステップを含みうる。なお、パターンドメディア(記録媒体)や光学素子などの他の物品を製造する場合には、該製造方法は、エッチングステップの代わりに、パターンを転写された前記基板を加工する他の加工ステップを含みうる。

【符号の説明】

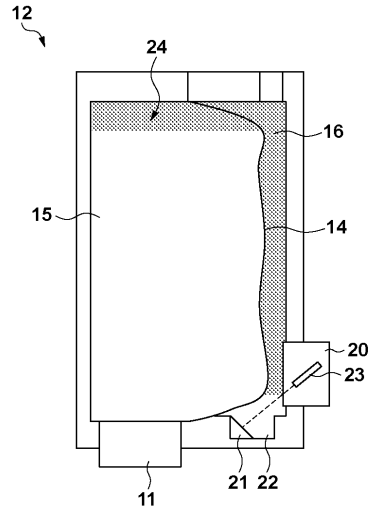
【0034】

10:液体吐出装置。11:吐出ノズル。12:収容室。13:供給部。14:仕切り部材。15:樹脂収容部(第1室)。16:充填液収容部(第2室)。20:測定部。30:制御部。
30

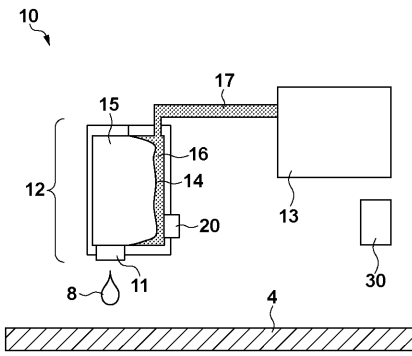
【図1】



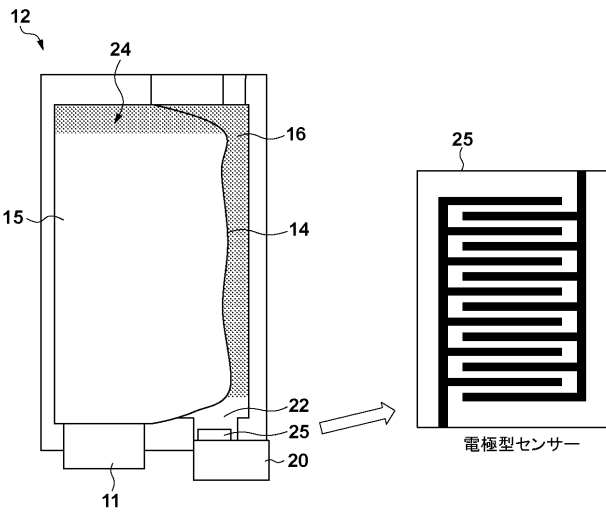
【図3】



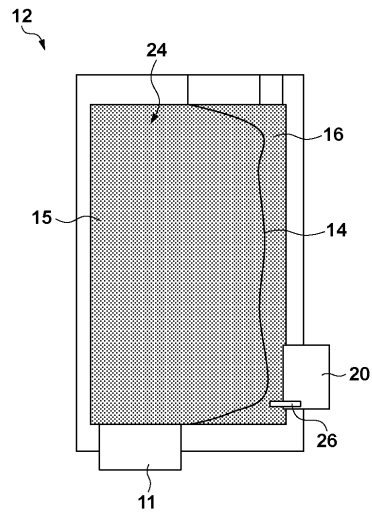
【図2】



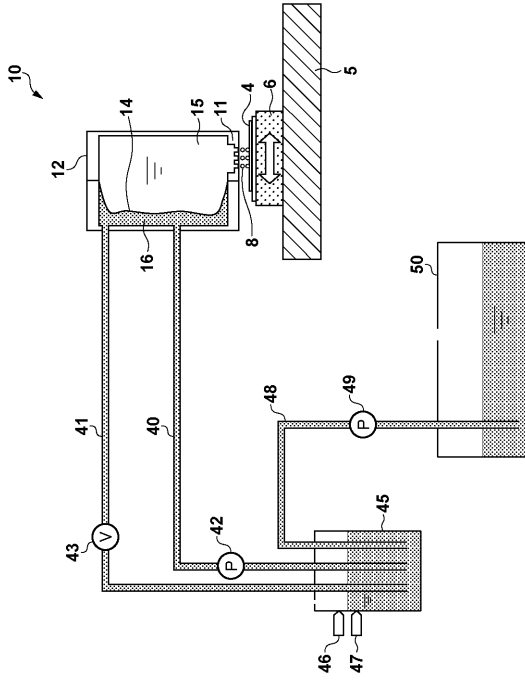
【図4】



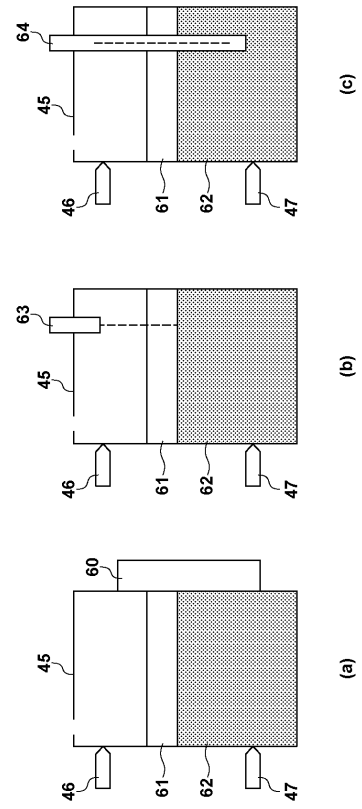
【図5】



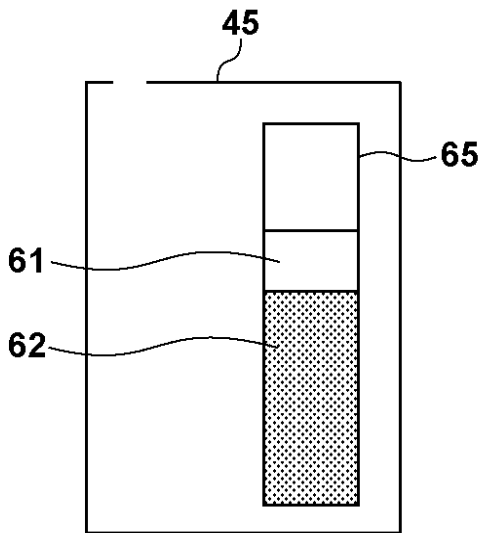
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 1 L 21/30 5 6 4 Z

(72)発明者 新井 剛
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 佐久 智宣
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 三田 裕
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 4D075 CA22 CB06 DA06 DB13 DB14 DB31 DC22 DC27 EA05
4F041 AA02 AA05 AB01 BA10 BA32 BA34 BA51
4F042 AA02 AA06 DH09
4F209 AA44 AF01 AG05 AH33 AR20 PA02 PB01 PC01 PC05 PN09
PQ11
5F146 AA17 AA31 AA33