

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体材料を脱気する脱気機構を有する前処理部と、
前記前処理部で処理された前記液体材料に電気信号を前記液体材料の吐出する圧力に変換して前記液体材料を用いて吐出する吐出部と、
前記前処理部と前記吐出部との間に、前記液体材料を輸送するための第一の輸送部と、を具備したこと、
を特徴とする液体吐出装置。

【請求項 2】

前記第一の輸送部は前記前処理部と前記吐出部とに接続された第一の配管から構成され、
前記第一の配管内を前記液体材料が輸送されること、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】

前記前処理部は、前記液体材料を脱気する際の該液体材料の温度を設定するための温度制御機構をさらに備えていること、
を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液体吐出装置。

【請求項 4】

前記液体材料を調製する材料調製部を具備していること、
を特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置。

【請求項 5】

前記材料調製部と前記前処理部との間に第二の配管で構成された第二の輸送部が、さらに設けられ、前記第二の配管内を前記液体材料が輸送されること、
を特徴とする請求項 4 に記載の液体吐出装置。

20

【請求項 6】

前記吐出部から吐出された前記液状材料が配置される基材を支持しつつ移動可能なステージ装置を具備したことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置。

【請求項 7】

有機材料と溶媒と界面活性剤とを含む組成物を調製する第一の工程と、前記第一の工程で得られた前記組成物を前記溶媒固有の凝固点以下に冷却した状態で、前記組成物を減圧下で脱気する第二の工程と、を備えたことを特徴とする液体材料の製造方法。

30

【請求項 8】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置を用い有機 E L 素子を構成する有機膜を形成することを特徴とする有機 E L 装置の製造方法。

【請求項 9】

液体材料を脱気する工程 A と、
前記工程 A において脱気された前記液体材料を所定面上に吐出することにより膜を形成する工程 B と、を含み、
前記工程 A から前記工程 B に至る過程において、前記工程 A において脱気された前記液体材料を外気に触れさせないようにすること、
を特徴とする膜形成方法。

40

【請求項 10】

請求項 9 に記載の膜形成方法により有機 E L 素子を構成する有機膜を形成することを特徴とする有機 E L 装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液体吐出装置及び液体材料の製造方法、膜形成方法、並びに、有機 E L 装置の製造方法に係る。より詳細には、液体により文字や画像などの記録を行うために用いる液体吐出装置及び液体材料の製造方法に関する。

50

【 0 0 0 2 】

【 従来 の 技 術 】

従来、液体により文字や画像などの記録を行うために用いる液体吐出装置としては、液体として水溶性インクを用いるインクジェット方式を用いた液体吐出装置が広く用いられている。

【 0 0 0 3 】

画信号に応じてインク材料を細かいノズルから噴射し、普通紙等の紙面に付着させて記録を得るインクジェット方式の液体吐出装置で用いられる水溶性インクとしては、水、水溶性染料、水溶性有機溶剤、及び界面活性剤を含有するインクが実用化されている。このようなインクは紙に対するインクの浸透性が高いため、少量のインク滴で大きな印字ドット径が得られ、また普通紙に対して品質の良い印刷が行えるだけでなく、再生紙やレジスター用プリンタに使用されるレジスター用紙などの粗悪紙に対しても、紙の繊維方向へのインクの染み出しによるフェザリングが発生せず、品質の良い印刷画像が得られる。

10

【 0 0 0 4 】

その際、インクに気体が溶存していると、吐出安定性が低下することがある。このような不具合を解消するための方法としては、例えば、インクジェット方式で用いるインクの製造工程において、脱気しながら加熱攪拌することによりインク中に溶存する空気を除く方法（例えば、特許文献 1 参照）が知られている。

【 0 0 0 5 】

【 特 許 文 献 1 】

特開平 5 - 1 2 5 3 1 2 号 公 報

20

【 0 0 0 6 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、液体材料を吐出する際に不具合の原因となる気体成分を除去する液体吐出装置及び液体材料の製造方法、膜形成方法、並びに、有機 E L 装置の製造方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

本発明に係る液体吐出装置は、液体材料を脱気する脱気機構を有する前処理部と、前記前処理部で処理された前記液体材料に電気信号を前記液体材料の吐出する圧力に変換して前記液体材料を用いて吐出する吐出部と、前記前処理部と前記吐出部との間に、前記液体材料を輸送するための第一の輸送部と、を具備したこと、を特徴としている。

30

【 0 0 0 8 】

電気信号を液体材料を吐出する圧力に変換する方法としては、例えば、電気機械変換方式、電気熱変換方式、静電吸引方式などを採用することができる。

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、まず前処理部において、脱気機構を用い液体材料を減圧下で脱気することにより、液体材料の中に含まれる気泡の発生を抑えることができる。次いで、吐出部を用いることにより、この前処理部で処理した気泡の発生が少ない液体材料を所定面に吐出することが可能となる。その際、前処理部から吐出部へ液体材料を輸送するためには第一の輸送部を用いる。したがって、本発明に係る液体吐出装置であれば、ノズル抜けや飛行曲がり減少し、極めて安定した吐出状態が得られる。

40

【 0 0 1 0 】

前記第一の輸送部としては、前記前処理部と前記吐出部とに接続された第一の配管から構成され、前記第一の配管内を前記液体材料が輸送される構成が採用される。この構成からなる第一の輸送部であれば、第一の輸送部を通過する液体材料を外気と遮断した状態で移動させることができるので、この移動に伴い液体材料中に外気から不要なガス成分が溶け込む等の不具合を回避できる。

【 0 0 1 1 】

前記前処理部は、前記液体材料を脱気する際の該液体材料の温度を設定するための温度制

50

御機構をさらに備えた構成が採用される。この温度制御機構を配することによって、脱気する際の液体材料の温度を、脱気効果が向上する温度となるようにに適宜制御できる。この脱気の際の温度は、液体材料の沸点より低いことが好ましく、液体材料の凝固点よりも低いことがさらに好ましい。

【 0 0 1 2 】

本発明に係る液体吐出装置は、前記液体材料を調製する材料調製部を具備する構成としてもよい。材料調製部を備えていれば、例えば、有機材料と溶媒と界面活性剤からなる液体材料を所望の組成比で調製し、直ちに前述した前処理部へ供給できるので、前記組成比の時間的変動の発生を抑制できる。

【 0 0 1 3 】

この場合は、材料調製部と前処理部との間に第二の配管で構成された第二の輸送部が、さらに設けられ、前記第二の配管内を前記液体材料が輸送される構成とすることが好ましい。この構成によれば、材料調製部で調製された液体材料を前処理部へ移動させる際に、この移動に伴い液体材料中に外気から不要なガス成分が溶け込む等の不具合を回避できる。

【 0 0 1 4 】

また本発明に係る液体吐出装置において、前記吐出部から吐出された前記液状材料が配置される基材を支持しつつ移動可能なステージ装置を具備した構成が採用される。この構成によれば、基材を移動しながら液状材料を所定の面上に設けることができるので、効率よく膜を製造することが可能となる。

【 0 0 1 5 】

本発明に係る液体吐出装置の液体製造方法は、有機材料と溶媒と界面活性剤とを含む組成物を調製する第一の工程と、前記第一の工程で得られた前記組成物を冷却し、この冷却された液体を減圧下において脱気する第二の工程と、前記第二の工程で処理された前記組成物を所定面上に吐出する吐出工程と、を備えてなり、前記第二の工程は、前記第一の工程で得られた前記組成物を前記溶媒固有の凝固点以下に冷却した状態で、前記組成物を減圧下で脱気することを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

本発明の液体材料の製造方法では、特に、第二の工程が、前段をなす第一の工程で得られた液体を予め溶媒固有の凝固点以下まで冷却した後、この冷却された液体を減圧下で脱気するので、液体材料から揮発成分が蒸発することによる液体材料の組成比の変化が生じることなく、液体材料に含まれる気泡や酸素を十分に取り除くことが可能となる。ゆえに、本発明に係る液体材料の製造方法は、液体吐出装置用の液体材料として好適であり、液体を液滴状にして吐出する際に、安定した液滴の吐出状態を維持することに寄与する。

【 0 0 1 7 】

また、上記のように液体材料の製造方法により所望の組成比を維持したまま、脱気ができるので、特に酸素や水などにより素子劣化が引き起こされる有機 E L 素子を製造する際の材料を製造する方法として好適である。例えば、有機 E L 素子を構成する発光層あるいはキャリア輸送層などを液体吐出装置を用いて形成する際に上記の製造方法により製造された液体材料を用いれば、吐出安定性ととも素子寿命の向上を図ることができる。

【 0 0 1 8 】

ところで、溶媒に溶質が溶解している場合は、凝固点降下が生じることになる。しかしながら、この場合であっても、上記構成からなる液体材料の製造方法であれば、液体を予め溶媒固有の凝固点以下まで冷却するので、極めて効果的な脱気処理が可能となり、その結果、前述した液体に含まれる気泡の十分な除去が達成される。すなわち、最高でも溶媒固有の凝固点以下とすることで、この作用・効果は安定して得られる。

【 0 0 1 9 】

本発明に係る有機 E L 装置の製造方法は、前述した液体吐出装置で作製した有機膜を有機 E L 素子の少なくとも一部として形成することを特徴としている。

【 0 0 2 0 】

前述した液体吐出装置を用いたことにより、液体を液滴として吐出する際に不具合の原因

10

20

30

40

50

となる液滴内における気泡の発生が抑制され、かつ、インクの組成崩れが抑えられるので、液滴の吐出状態は極めて安定した状態を維持することが可能となり、ひいては膜厚や組成の変動が少ない有機膜が得られる。

【 0 0 2 1 】

上記構成からなる有機 E L 装置の製造方法は、このように膜厚分布や組成変動の少ない有機膜を用いて有機 E L 素子の少なくとも一部を形成する。例えば、このような特徴を備えた有機膜で有機 E L 素子の発光層を形成した場合は、発光特性が良好で長期安定性にも優れた、経時変化の少ない有機 E L 素子が得られる。

【 0 0 2 2 】

そして、この発光特性や長期安定性、経時変化の面で改善された有機 E L 素子を搭載することにより、優れた光学特性や長期信頼性を有する有機 E L 装置の提供が可能となる。 10

【 0 0 2 3 】

本発明に係る膜形成方法は、液体材料を脱気する工程 A と、前記工程 A において脱気された前記液体材料を所定面上に吐出することにより膜を形成する工程 B と、を含み、前記工程 A から前記工程 B に至る過程において、前記工程 A において脱気された前記液体材料を外気に触れさせないようにすること、を特徴としている。

【 0 0 2 4 】

上記構成によれば、工程 A から工程 B に至る過程において、工程 A で脱気処理された液体材料は外気に触れさせないようにしたので、工程 B で吐出するために使用する時点でも液体材料は含有する気泡の量を低い状態に保つことができる。 20

【 0 0 2 5 】

ゆえに、工程 B で吐出される液滴状の液体は、極めて安定した状態、すなわちノズル抜けや飛行曲の発生率が極めて小さい状態、を維持することが可能となる。その結果、液体材料から形成される膜の材料は、有機あるいは無機に依存せず、この工程 A と工程 B を経て作製される膜であればいかなる材料の膜であっても、その膜厚や組成の変動を抑えられる。

【 0 0 2 6 】

したがって、本発明に係る膜形成方法であれば、例えば平坦性の高い膜、優れたステップカバレッジを有する膜、あるいは面内方向あるいは膜厚方向に組成分布の小さな膜等を容易に形成できるので、膜の諸特性を再現性よく実現できる。 30

【 0 0 2 7 】

この本発明に係る膜形成方法により有機 E L 素子を構成する有機膜を形成した場合は、前述したように、例えば、このような特徴を備えた有機膜で有機 E L 素子の発光層を形成した場合は、発光特性が良好で長期安定性にも優れた、経時変化の少ない有機 E L 素子が得られる。

【 0 0 2 8 】

そして、この発光特性や長期安定性、経時変化の面で改善された有機 E L 素子を搭載することにより、優れた光学特性や長期信頼性を有する有機 E L 装置の提供が可能となる。

【 0 0 2 9 】

【 発明の実施の形態 】

以下に、本発明に係る液体吐出装置について図面を参照しながら説明する。 40

図 1 は本発明に係る成膜装置として機能する液体吐出装置の一例を示す概略斜視図である。図 1 の液体吐出装置は、液体材料を脱気する脱気機構を有する前処理部 R と、この前処理部 R で処理された前記液体材料に電気信号を前記液体材料の吐出する圧力に変換して前記液体材料を用いて吐出する吐出部 20 と、前処理部 R と吐出部 20 との間に、前記液体材料を輸送するための第一の輸送部 31b と、を具備した構成からなる。

【 0 0 3 0 】

図 1 において、液体吐出装置 I J は、基板（基材）P の表面（所定面）に組成物を設置可能な成膜装置であって、ベース 12 と、ベース 12 上に設けられ、基板 P を支持するステージ（ステージ装置）S T と、ベース 12 とステージ S T との間に介在し、ステージ S T 50

を移動可能に支持する第 1 移動装置 1 4 と、ステージ S T に支持されている基板 P に対して有機機能材料を含む液体組成物を定量的に吐出（滴下）可能な液滴吐出ヘッドからなる液体組成物の吐出部 2 0 と、液状組成物吐出部 2 0 を移動可能に支持する第 2 移動装置 1 6 とを備えている。

【 0 0 3 1 】

液状組成物吐出部 2 0 における液体組成物の吐出動作や、第 1 移動装置 1 4 及び第 2 移動装置 1 6 の移動動作を含む液体吐出装置 I J の動作は、制御装置 C O N T により制御される。

【 0 0 3 2 】

図 1 の液体吐出装置 I J では、まず所望の組成に整えた液体組成物 7 1 を、前処理部 R のタンク 7 0 内に所定の高さの液面 7 1 a となるまで導入する。この前処理部 R は、温度制御機構 7 2 を用いて液体組成物 7 1 を冷却または加熱したり、あるいは一定の温度に保持することができる。

【 0 0 3 3 】

また、所定の温度とした液体組成物 7 1 に対し、減圧下で脱気する脱気機構が設けられている。この脱気機構は給気装置 7 3 と排気装置 7 5 から構成されており、給気装置 7 3 はパイプ 7 4 を介して、排気装置 7 5 はパイプ 7 6 を介して、それぞれタンク 7 0 の上部に接続されている。給気装置 7 3 は、例えば窒素ガスなどの不活性な気体をパイプ 7 4 を通して、タンク 7 0 の上部空間すなわち液面 7 1 a の上に位置する空間に供給可能な機能を備えている。

【 0 0 3 4 】

一方、給気装置 7 3 は、パイプ 7 6 を通じてタンク 7 0 の上部空間から気体を排気し、所定の圧力までタンク 7 0 の上部空間を減圧させることが可能な機能を備えている。温度制御機構 7 2 や脱気機構を用いることにより、所定の温度に冷却保持された液体組成物 7 1 に対して、脱気機構は給気装置 7 3 による加圧処理と排気装置 7 5 による減圧処理を交互に行うことにより、液体組成物 7 1 からは気泡が除去され、液体組成物 7 1 は所望の粘度に調整された状態となる。

【 0 0 3 5 】

タンク 7 0 は第一の輸送部 3 1 b をなす第一の配管（流路）を介して液滴状の液体組成物を吐出する吐出部 2 0 に接続しているので、吐出部 2 0 から吐出される液体組成物はタンク 7 0 から第一の輸送部 3 1 b を介して供給される。

【 0 0 3 6 】

また、第一の配管からなる第一の輸送部 3 1 b を流れる液体組成物は、第一の配管に配される温度調整装置（不図示）によって所定の温度に制御され、粘度を調整される。更に、吐出部 2 0 から吐出される液滴状の液体組成物の温度は、吐出部 2 0 に設けられた温度調整装置（不図示）により制御され、所望の粘度が保たれるようになっている。

【 0 0 3 7 】

図 2 は本発明に係る成膜装置として機能する液体吐出装置の他の一例を示す概略斜視図である。

【 0 0 3 8 】

図 2 の液体吐出装置は、液体材料を脱気する脱気機構を有する前処理部 R の前段として、液体材料を調製する材料調製部 S を配すると共に、材料調製部 S と前処理部 R との間に第二の配管で構成されたを設け、第二の配管内を液体材料が輸送されるように構成した点が、図 1 の液体吐出装置と異なっている。

【 0 0 3 9 】

つまり、吐出部 2 0 で用いる液体組成物は、まず材料調製部 S で調製された液体組成物を第二の輸送部 3 1 a を通して前処理部 R へ送り、次に前処理部 R で冷却および脱気処理した後、第一の輸送部 3 1 b を通じて吐出部 2 0 へ供給される。

【 0 0 4 0 】

図 1 及び図 2 の液体吐出装置における材料調製部 S は、例えば有機材料と溶媒とを含有す

10

20

30

40

50

る溶液に界面活性剤を添加することにより液体組成物を生成する。

【0041】

タンク30には、このタンク30に対して有機材料を供給する有機材料供給装置（不図示）と、タンク30に対して所定の溶媒を供給する溶媒供給装置（不図示）と、界面活性剤を供給する界面活性剤供給装置（不図示）とが接続されている。

【0042】

そして、これら供給装置のそれぞれからタンク30に供給された有機材料、溶媒、及び界面活性剤が攪拌装置33により攪拌されることによりこれら有機材料、溶媒、及び界面活性剤を含む液体組成物が生成される。

【0043】

攪拌装置33に攪拌されることにより液体組成物に含まれる材料は均一に分散する。ここで、温度調整装置32は制御装置CONTにより制御され、タンク30内の液体組成物は温度調整装置32により温度調整されることで所望の粘度に調整される。

【0044】

タンク30は第二の輸送部31aを介してタンク70に接続しているので、材料調製部Sで得られた液体組成物は前処理部Rに供給される。

【0045】

このタンク70へ供給された液体組成物に対しては、所定の脱気処理が行われる。その後、脱気処理を施された液体組成物は、第一の輸送部31bを通して吐出部20へ供給される。図2に示す液体吐出装置IJの場合も、前処理部Rにおける脱気処理および吐出部20への液体組成物の輸送に関しては、図1に示した液体吐出装置IJに基づき説明した内容と同様である。

【0046】

第1移動装置14はベース12の上に設置されており、Y軸方向に沿って位置決めされている。第2移動装置16は、支柱16A、16Aを用いてベース12に対して立てて取り付けられており、ベース12の後部12Aにおいて取り付けられている。

【0047】

第2移動装置16のX軸方向は、第1移動装置14のY軸方向と直交する方向である。ここで、Y軸方向はベース12の前部12Bと後部12A方向に沿った方向である。これに対してX軸方向はベース12の左右方向に沿った方向であり、各々水平である。また、Z軸方向はX軸方向及びY軸方向に垂直な方向である。

【0048】

第1移動装置14は、例えばリニアモータによって構成され、ガイドレール40、40と、このガイドレール40に沿って移動可能に設けられているスライダ42とを備えている。このリニアモータ形式の第1移動装置14のスライダ42は、ガイドレール40に沿ってY軸方向に移動して位置決め可能である。

【0049】

また、スライダ42はZ軸回り（ θz ）用のモータ44を備えている。このモータ44は、例えばダイレクトドライブモータであり、モータ44のロータはステージSTに固定されている。これにより、モータ44に通電することでロータとステージSTとは、 θz 方向に沿って回転してステージSTをインデックス（回転割り出し）することができる。すなわち、第1移動装置14は、ステージSTをY軸方向及び θz 方向に移動可能である。

【0050】

ステージSTは基板Pを保持し、所定の位置に位置決めするものである。また、ステージSTは吸着保持装置50を有しており、吸着保持装置50が作動することにより、ステージSTの穴46Aを通して基板PをステージSTの上に吸着して保持する。

【0051】

第2移動装置16はリニアモータによって構成され、支柱16A、16Aに固定されたコラム16Bと、このコラム16Bに支持されているガイドレール62Aと、ガイドレール

10

20

30

40

50

6 2 A に沿って X 軸方向に移動可能に支持されているスライダ 6 0 とを備えている。

【 0 0 5 2 】

スライダ 6 0 はガイドレール 6 2 A に沿って X 軸方向に移動して位置決め可能であり、液滴吐出ヘッド 2 0 はスライダ 6 0 に取り付けられている。

【 0 0 5 3 】

液体を液滴状にして吐出する吐出部 2 0 は、揺動位置決め装置としてのモータ 6 2 , 6 4 , 6 6 , 6 8 を有している。モータ 6 2 を作動すれば、吐出部 2 0 は、Z 軸に沿って上下動して位置決め可能である。

【 0 0 5 4 】

この Z 軸は X 軸と Y 軸に対して各々直交する方向 (上下方向) である。モータ 6 4 を作動すると、吐出部 2 0 は、Y 軸回りの β 方向に沿って揺動して位置決め可能である。モータ 6 6 を作動すると、吐出部 2 0 は、X 軸回りの γ 方向に揺動して位置決め可能である。

【 0 0 5 5 】

モータ 6 8 を作動すると、吐出部 2 0 は、Z 軸回りの α 方向に揺動して位置決め可能である。すなわち、第 2 移動装置 1 6 は、吐出部 2 0 を X 軸方向及び Z 軸方向に移動可能に支持するとともに、この吐出部 2 0 を θx 方向、 θy 方向、 θz 方向に移動可能に支持する。

【 0 0 5 6 】

このように、図 1 の吐出部 2 0 は、スライダ 6 0 において、Z 軸方向に直線移動して位置決め可能で、 α 、 β 、 γ に沿って揺動して位置決め可能であり、吐出部 2 0 の吐出面 2 0 P は、ステージ S T 側の基板 P に対して正確に位置あるいは姿勢をコントロールすることができる。なお、吐出部 2 0 の吐出面 2 0 P には液体組成物を吐出する複数のノズルが設けられている。

【 0 0 5 7 】

吐出部 2 0 から液体組成物を吐出するには、まず、制御装置 C O N T が液状体組成物を吐出させるための吐出信号を液滴吐出ヘッド 2 0 に供給する。液体組成物は吐出部 2 0 のキャピティ 8 1 に流入しており、吐出信号が供給された吐出部 2 0 では、その圧電体素子 8 7 がその上部電極と下部電極との間に加えられた電圧により体積変化を生ずる。

【 0 0 5 8 】

この体積変化は振動板 8 5 を変形させ、キャピティ 8 1 の体積を変化させる。この結果、そのキャピティ 8 1 のノズル穴 2 1 1 から液滴状の液体組成物が吐出される。液体組成物が吐出されたキャピティ 8 1 には吐出によって減った液体組成物が新たに後述するタンク 3 0 から供給される。

【 0 0 5 9 】

なお、上記吐出部 2 0 は圧電体素子に体積変化を生じさせて液体組成物を吐出させる構成であったが、発熱体により液体材料に熱を加えその膨張によって液滴状の液体材料を吐出させるような構成であってもよい。

【 0 0 6 0 】

以下では、上述した構成の液体吐出装置 I J を用い、前処理部 R における処理条件 (液体組成物の温度と脱気処理の有無) を変えて液体組成物を作製し、得られた液体組成物の諸特性を検討した結果について述べる。

【 0 0 6 1 】

まず最初に、予備実験として液体組成物の代わりに水単体を用い、水が揮発するか否かを確認した。その際、水の温度は、冷却を行わない場合が室温 (略 2 0) であり、冷却を行った場合は 4 となるように温度制御機構 7 2 により調整した。

【 0 0 6 2 】

そして、この温度調整をした水に対して、脱気処理を施した。脱気条件は、排気装置 7 5 で減圧する際の圧力は 1 6 0 P a とし、給気装置で加圧する際の圧力は 0 . 1 M P a とした。表 1 は、処理条件と得られた液体組成物の諸特性を調べた結果である。

【 0 0 6 3 】

10

20

30

40

【表 1】

番号	冷却の有無	脱気前の重量	脱気後の重量	重量の変化率
1	無	83.6926(g)	82.3275(g)	4.50(%)
2	無	83.3419(g)	82.0131(g)	4.43(%)
3	有	71.7219(g)	71.5015(g)	1.22(%)
4	有	82.2029(g)	81.7908(g)	1.41(%)

10

20

【0064】

表 1 から、冷却を行わず脱気処理を施した場合（番号 1、2）は、脱気後の重量が大きく変化し、その変化率は 4 % を越えてしまう。これに対して、予め冷却された水ならば（番号 3、4）、脱気処理を施しても重量は殆ど変化せず、その変化率は 1 % ~ 1.5 % 程度に抑えられることが明らかとなった。

【0065】

次いで、この予備実験から得られた知見に基づき、液体組成物として PEDOT インクを用い、上述した冷却後の脱気処理を行い、インク重量の変化を調べた。その際、冷却温度は -0.5 とした。また、ここで用いた PEDOT インクとは、次に示す構成からなる液体組成物である。

30

【0066】

< PEDOT インクの構成物 >

構成物 1 : バイトロン P、10 重量 %

構成物 2 : 水、50 重量 %

構成物 3 : 1,3 - ジメチル - 2 - イミダゾリジノン、40 重量 %

【0067】

液体組成物として PEDOT インクを用いた実験は、冷却の有無、脱気の有無という処理条件を変えて、処理前と後における重量とその変化率を調べた。その結果を表 2 に示した。

【0068】

40

【表 2】

番号	冷却の有無	脱気前の重量	脱気後の重量	重量の変化率
5	無	78.9692 (g)	78.2735 (g)	2.78 (%)
6	無	80.5513 (g)	79.4805 (g)	3.83 (%)
7	有	81.0982 (g)	81.0267 (g)	0.47 (%)
8	有	78.1682 (g)	78.1089 (g)	0.32 (%)

10

【 0 0 6 9 】

20

表 2 から、冷却を行わず脱気処理を施した場合（番号 5、6、2）は、脱気後の重量に変化が見られ、その変化率は 3 % 前後に達する。これに対して、予め零度以下に冷却された液体組成物（番号 7、8）ならば、脱気処理を施しても重量は殆ど変化せず、その変化率は 0.5 % 以内に抑えられることが判明した。

【 0 0 7 0 】

次に、表 2 に示す各処理条件で作製した液体組成物に対して、ノズル抜けの生じたノズル数、飛行曲がりの生じたノズル数、粘度変化率を調査した。その結果を表 3 に示した。

【 0 0 7 1 】

ここで、ノズル抜けとは、液体吐出装置で基板上に液体組成物を吐出し、着弾が確認できない現象を指し、ノズル抜けの発生回数とは、180 本のノズルを用い、この現象が発生したノズルの本数を表す。

30

【 0 0 7 2 】

飛行曲がりとは、液体吐出装置で基板上に液体組成物を吐出し、着弾が他のノズルに比べて大きくずれる現象を指し、飛行曲がりの発生回数とは、180 本のノズルを用い、この現象が発生したノズルの本数を表す。

【 0 0 7 3 】

粘度変化率とは、160 Pa に減圧脱気したことによって生じた液体組成物の粘度の変化率を意味する。

【 0 0 7 4 】

【 表 3 】

40

番号	冷却の有無	脱気の有無	ノズル抜けの発生回数	飛行曲がりの発生回数	粘度変化率
9	無	無	1 2	1	0 (%)
10	無	有	0	3	6.97 (%)
11	無	有	0	5	8.72 (%)
12	有	有	0	0	0.58 (%)
13	有	有	0	0	0.58 (%)

10

20

【 0 0 7 5 】

表 3 から、以下の点が明らかとなった。

(1) 冷却処理と脱気処理の両方とも行わなかった場合 (番号 9) は、ノズル抜けが発生するノズルが多く見られた。これは、液体組成物に含まれる気泡が影響しているものと見られる。

【 0 0 7 6 】

(2) 冷却は行わず脱気処理のみ行った場合 (番号 1 0 、 1 1) は、ノズル抜けの発生は抑えられるが、飛行曲がりの発生が確認され、粘度変化率が 6 % を越えたことから、液体組成物の組成比に乱れが生じたと思われる。

30

【 0 0 7 7 】

(3) 冷却処理と脱気処理の両方とも行った場合 (番号 1 2 、 1 3) は、ノズル抜けも、飛行曲がりも全く観測されず、粘度変化率が 0 . 5 % 程度に抑えられていることから、液体組成物は含有する気泡が極めて少なく、かつ、組成比にも乱れが無いと判断される。

【 0 0 7 8 】

したがって、予め冷却処理を行った後で脱気処理を施すことによって、本発明に係る液体吐出装置に好適な液体組成物が安定して得られることが明らかとなった。つまり、上述した吐出部 2 0 で用いる液体組成物を供給する前処理部 R は、吐出部 2 0 において液体を液滴状にして吐出する際の吐出安定性に寄与するものである。

40

【 0 0 7 9 】

本発明に係る液体吐出装置の液体製造方法は、有機材料と溶媒と界面活性剤とを含む組成物を調製する第一の工程と、前記第一の工程で得られた前記組成物を冷却し、この冷却された液体を減圧下において脱気する第二の工程と、前記第二の工程で処理された前記組成物を所定面上に吐出する吐出工程と、を備えてなり、前記第二の工程は、前記第一の工程で得られた前記組成物を前記溶媒固有の凝固点以下に冷却した状態で、前記組成物を減圧下で脱気することを特徴としている。

【 0 0 8 0 】

50

前述した表 3 の結果から明らかのように、前処理部 R において施される第二の工程をなす、組成物を冷却し、この冷却された液体を減圧下において脱気する処理は、液体組成物の組成比に乱れを生じさせることなく、液体組成物の含有する気泡を大幅に低減できる。ゆえに、これらの処理を施す工程を備えた液体製造方法は、液体を液滴状にして吐出部 20 から安定に吐出させることを可能にする。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態に係る液体吐出装置の一例を示す模式的な斜視図である。

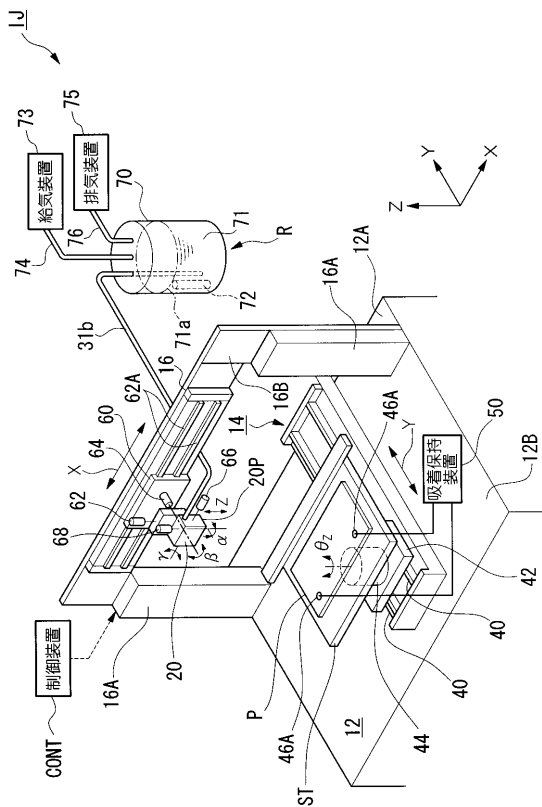
【図 2】本発明の実施形態に係る液体吐出装置の他の一例を示す模式的な斜視図である。

【符号の説明】

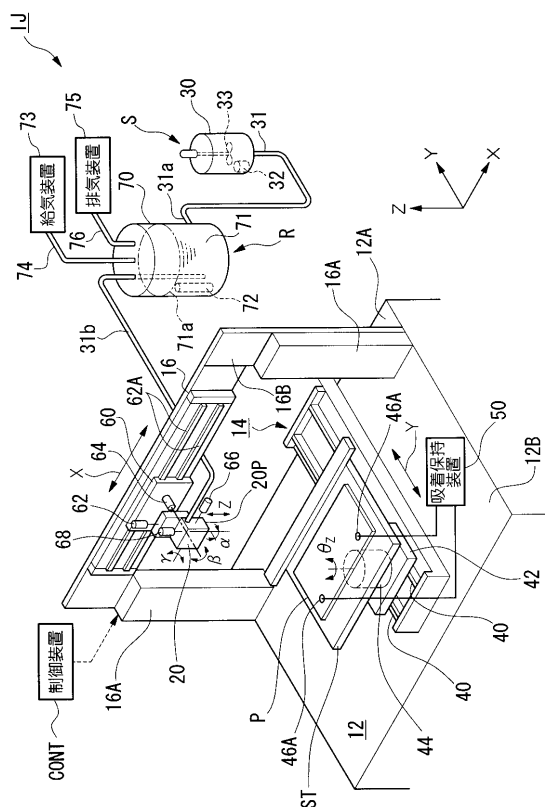
I J 液体吐出装置、S 材料調製部、R 前処理部、20 吐出部。

10

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3K007 AB18 DB03 FA01

4F041 AA05 AB01 BA22 BA32 BA34 BA38

4F042 AA02 AA06 AB00 BA06 BA19 CA01 CA06 CA08 CB18 CB26

专利名称(译)	液体喷射装置，液体材料的制造方法，成膜方法以及有机EL装置的制造方法		
公开(公告)号	JP2004130214A	公开(公告)日	2004-04-30
申请号	JP2002297161	申请日	2002-10-10
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	桑城伸語 田邊誠一		
发明人	桑城 伸語 田邊 誠一		
IPC分类号	H05B33/10 B05C5/00 B05C11/10 H01L51/50 H05B33/14		
FI分类号	B05C11/10 B05C5/00.101 H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA01 4F041/AA05 4F041/AB01 4F041/BA22 4F041/BA32 4F041/BA34 4F041/BA38 4F042/AA02 4F042/AA06 4F042/AB00 4F042/BA06 4F042/BA19 4F042/CA01 4F042/CA06 4F042/CA08 4F042/CB18 4F042/CB26 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/GG08 3K107/GG36		
代理人(译)	渡边 隆		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液体喷射装置，其中除去喷射液体材料的缺点的气体成分，提供液体材料制造方法，提供成膜方法，以及提供有机电致发光器件的制造方法。解决方案：液体喷射装置包括：预处理部分R，其具有对液体材料71进行除气的脱气机构；喷射部分20，其通过将电信号转换为液体材料被喷射到其中的压力来喷射液体材料71。在预处理部分R中处理的液体材料，和用于将液体材料从处理部分R输送到喷射部分20的第一传送部分31b。

