

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 3 月 31 日(31.03.2016)



(10) 国際公開番号

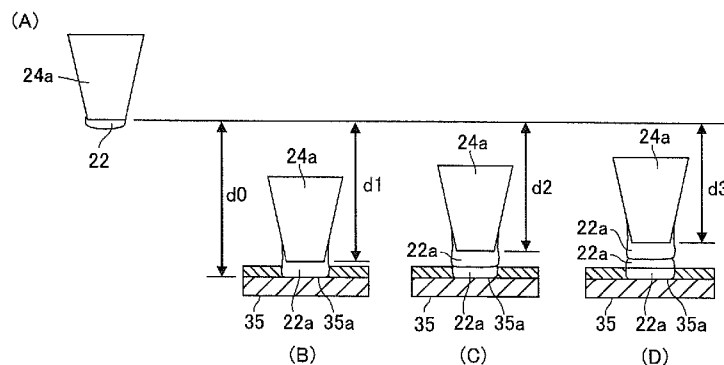
WO 2016/047423 A1

- (51) 国際特許分類:
B05D 1/28 (2006.01) *B05C 1/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/075293
- (22) 国際出願日: 2015 年 9 月 7 日(07.09.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-192530 2014 年 9 月 22 日(22.09.2014) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): N T N 株式会社 (NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(71) 出願人 (米国についてのみ): 大庭 博明 (OHBA, Hiroaki) [JP/JP]; 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所 (FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: APPLICATION METHOD AND APPLICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 塗布方法および塗布装置

【図5】



(57) Abstract: In this ink application method, a step in which ink (22) is deposited on the tip (24a) of an application needle (24), the application needle (24) is disposed in a predetermined position above a target area (35a) of a substrate (35), the application needle (24) is lowered and raised to apply the ink (22) to the target area (35a), and an ink layer (22a) is formed, is repeatedly performed a plurality of times to stack a plurality of the ink layers (22a). In the ink application method, the distance by which the application needle (24) is lowered from the predetermined position to the target area (35a) is reduced in accordance with the increase in the number of times the aforementioned step is performed. Accordingly, the shock exerted on the target area (35a) through the ink layers (22a) from the tip of the application needle (24) when the ink is applied can be attenuated.

(57) 要約: このインク塗布方法は、塗布針 (24) の先端部 (24a) にインク (22) を付着させ、基板 (35) の対象領域 (35a) の上方の予め定められた位置に塗布針 (24) を配置し、塗布針 (24) を下降および上昇させて対象領域 (35a) にインク (22) を塗布し、インク層 (22a) を形成する工程を複数回繰り返し実行し、複数のインク層 (22a) を積層する方法において、実行した工程の回数が増大するに従って、予め定められた位置から対象領域 (35a) に向けて塗布針 (24) を下降させる距離を減少させるものである。したがって、インク塗布時に塗布針 (24) の先端からインク層 (22a) を介して対象領域 (35a) に加えられる衝撃を緩和できる。



WO 2016/047423 A1

明 細 書

発明の名称：塗布方法および塗布装置

技術分野

[0001] この発明は塗布方法および塗布装置に関し、特に、対象物に液状材料を塗布する塗布方法および塗布装置に関する。

背景技術

[0002] 先端径が数十 μm の塗布針を用いてインクのような液状材料を塗布する技術や、スポット径が数 μm ～数十 μm のレーザ光を用いてパターンを加工する技術を、マイクロメートルオーダーの精密位置決め技術と組み合わせると、微細なパターンを作成したり、パターンの所定の位置を正確に加工することが可能となるので、これらの技術はフラットパネルディスプレイの修正作業や太陽電池のスクライブ作業などに従来から利用されている（たとえば、特開2007-268354号公報（特許文献1）、特開2009-122259号公報（特許文献2）、特開2012-006077号公報（特許文献3）参照）。

[0003] 特に塗布針を用いる技術は、ディスペンサが不得意とする粘度の高いインクでも塗布できるので、最近では、フラットパネルディスプレイのパターンと比較して厚い10 μm 以上の厚膜の形成にも利用されている。この技術は、たとえば、MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）やセンサなどの半導体デバイスの電子回路パターンやプリント基板配線の形成に用いられる。また、将来的に有望な製造技術であるプリンテッドエレクトロニクス技術で作製されるパターンも厚膜に分類される。したがって、塗布針を用いて液状材料を塗布する技術は、今後の用途拡大が期待される加工技術である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-268354号公報

特許文献2：特開2009-122259号公報

特許文献3：特開2012-006077号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] ところで、たとえばMEMSに設けられた機構部の表面にインクの厚膜を形成する方法として、塗布針を用いて粘度の高いインクを繰り返し塗布し、複数のインク層を積層する方法が考えられる。しかし、この塗布方法では、インクを塗布する毎に塗布針の先端からMEMSの機構部に衝撃が印加され、MEMSの機構部が破損する恐れがある。
- [0006] それゆえに、この発明の主たる目的は、対象物を破損させることなく粘度の高い液状材料を厚く塗布することが可能な塗布方法および塗布装置を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0007] この発明に係る塗布方法は、塗布針の先端部に液状材料を付着させ、対象物の上方の予め定められた位置に塗布針を配置し、塗布針を下降および上昇させて対象物に液状材料を塗布し、液状材料からなる液状材料層を形成する工程を複数回実行し、複数の液状材料層を積層する塗布方法において、実行した工程の回数が増大するに従って、予め定められた位置から対象物に向けて塗布針を下降させる距離を減少させるものである。
- [0008] 好ましくは、今回の工程において塗布針を下降させる距離は、前回の工程において塗布針を下降させた距離よりも前回の工程で形成された液状材料層の厚さ分だけ小さい。
- [0009] 好ましくは、その底に孔が開口され、液状材料が注入された容器と、その先端部が孔と略同じ径を有する塗布針とを備え、塗布針を下降させ、塗布針の先端部を孔から突出させて先端部に液状材料を付着させるとともに塗布針を予め定められた位置に配置する。
- [0010] また、この発明に係る塗布装置は、塗布針の先端部に液状材料を付着させる塗布ユニットと、塗布ユニットと対象物を相対移動させて対象物の上方の予め定められた位置に塗布針の先端を配置する位置決め装置と、塗布針を下

降および上昇させる第１の駆動装置と、塗布ユニットおよび第１の駆動装置を制御して対象物に液状材料を塗布し、液状材料からなる液状材料層を形成する工程を複数回実行し、複数の液状材料層を積層する制御装置とを備えたものである。この制御装置は、第１の駆動装置を制御し、実行した工程の回数が増大するに従って、予め定められた位置から対象物に向けて塗布針を下降させる距離を減少させる。

[0011] 好ましくは、制御装置は、今回の工程において塗布針を下降させる距離を、前回の工程において塗布針を下降させた距離よりも前回の工程で形成された液状材料層の厚さ分だけ減少させる。

[0012] 好ましくは、塗布ユニットは、その底に孔が開口され、液状材料が注入された容器と、その先端部が孔と略同じ径を有する塗布針と、塗布針を下降および上昇させる第２の駆動装置とを含み、制御装置は、第２の駆動装置を制御して塗布針を下降させ、塗布針の先端部を孔から突出させて先端部に液状材料を付着させる。

発明の効果

[0013] この発明に係る塗布方法および塗布装置では、実行した塗布工程の回数が増大するに従って塗布針の下降距離を減少させるので、塗布針の先端から液状材料層を介して対象物に加えられる衝撃を緩和することができる。したがって、対象物を破損させることなく粘度の高い液状材料を厚く塗布することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図１]この発明の一実施の形態によるインク塗布方法において使用されるインク塗布装置の全体構成を示す図である。

[図２]図１に示した塗布機構部に含まれる塗布ユニットの構成を示す断面図である。

[図３]図２に示した容器および塗布針の構成を示す断面図である。

[図４]図１～図３に示したインク塗布装置を使用した塗布工程を示す断面図である。

[図5]図4に示した塗布工程を複数回実行して厚膜を形成する方法を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 図1は、この発明の一実施の形態によるインク塗布方法において使用されるインク塗布装置1の全体構成を示す図である。図1において、インク塗布装置1は、基板の表面を観察する観察光学系2と、観察された画像を映し出すモニタ3と、観察光学系2を介して基板にレーザ光を照射し不要部をカットするカット用レーザ部4と、インクを塗布針の先端部に付着させて基板の対象領域に塗布する塗布機構部5と、対象領域に塗布されたインクを加熱する基板加熱部6と、対象領域を認識する画像処理部7と、装置全体を制御するホストコンピュータ8と、装置機構部の動作を制御する制御用コンピュータ9とを備える。さらに、その他に対象領域を有する基板をXY方向（水平方向）に移動させるXYステージ10と、XYステージ10上で基板を保持するチャック部11と、観察光学系2や塗布機構部5をZ方向（垂直方向）に移動させるZステージ12などが設けられている。

[0016] XYステージ10は、塗布機構部5によってインクを対象領域に塗布する際や、観察光学系2によって基板の表面を観察する際などに、基板を適切な位置に相対移動させるために用いられる。図1に示したXYステージ10は、2つの一軸ステージを直角方向に重ねた構成を有している。ただし、このXYステージ10は、観察光学系2や塗布機構部5に対して基板を相対的に移動させることができるものであればよく、図1に示すXYステージ10の構成に限定されるものではない。基板サイズが大きい場合には、X軸方向とY軸方向にそれぞれ独立して移動可能なガントリ型のXYステージを用いてもよい。

[0017] 図2（A）は、図1に示した塗布機構部5に含まれる塗布ユニット20の構成を示す断面図である。図2（A）において、塗布ユニット20は、その底に第1の孔21aが開口され、インク22が注入された容器21と、第2の孔23aが開口され、容器21を密封する蓋23と、第1および第2の孔

21a, 23aと略同じ径を有する塗布針24とを含む。塗布針24の先端部は、第2の孔23aを貫通してインク22に浸漬される。

[0018] 図3は、塗布針24と容器21の部分を拡大した図であり、容器21の底に開口された第1の孔21aと、その蓋23に開口された第2の孔23aと、塗布針24との寸法関係を表したものである。第1の孔21aの径を D_d とし、第2の孔23aの径を D_u とし、塗布針24の径を D とすると、 D_d と D_u は D よりも大きく、 $D_d > D_u > D$ の関係にある。なお、この関係式は、塗布針24が段付ではなく、ストレートのタイプの場合に成り立つ。

[0019] また、第1の孔21aの径 D_d と塗布針24の径 D との差の半分（片側隙間）を Δd とし、第2の孔23aの径 D_u と塗布針24の径 D との差の半分（片側隙間）を Δu とすると、 $\Delta d > \Delta u$ の關係にあり、蓋23に開口された第2の孔23aと塗布針24との隙間よりも、容器21の底に開口された第1の孔21aと塗布針24との隙間の方が大きく設定されている。このため、第2の孔23aと塗布針24で容器21の姿勢を保つことができ、さらに、塗布針24が第2の孔23aの内面に接触した状態にあっても、塗布針24が第1の孔21aの内面に接触しないため、第1の孔21aの磨耗による変形を抑制できる。したがって、塗布針24の先端部24aに付着するインク22の液量が変化しないので安定した塗布が可能となる。

[0020] 図2に戻って、塗布針24の基端部は塗布針固定板25に固定支持される。塗布針固定板25は直動案内部材26のスライド部26bに固定され、直動案内部材26のレール部26aは支持台29に固定される。直動案内部材26は、レール部26aとスライド部26bの間に転動体（ボールなど）を介在させた転がり案内の構成を有し、レール部26aとスライド部26bとは極軽い力で自在に直線運動することが可能なりニアガイドとなっている。塗布精度を向上するために、軽い予圧を与える場合もある。

[0021] 直動案内部材26の上下端にはそれぞれストッパ27, 28が設けられ、スライド部26bがレール部26aから抜け出ることを防止する。なお、直動案内部材26にストッパ機能が内蔵されていれば、ストッパ27, 28は

無くてもよい。

[0022] 支持台 29 には、出力軸 30 a を上方に向けてエアシリンダ 30 が設けられる。エアシリンダ 30 の出力軸 30 a の先端には、先端にピン 31 a を固着した駆動板 31 が水平に固定されており、出力軸 30 a と一体となって上下動する。ピン 31 a は、図 2 (B) に示すように、塗布針固定板 25 に設けた切り欠き部 25 a の下方から接して、エアシリンダ 30 の出力軸 30 a の上下動により、塗布針固定板 25 を上下に移動させる機能を持つ。

[0023] 容器 21 は、たとえば、ポリプロピレン樹脂、フッ素樹脂、ポリアセタール樹脂等の樹脂からなり、容器 21 の側部には突起部 21 b が設けられている。この突起部 21 b には、磁性体のピン 32 が突起部 21 b から上方に突出するように固着される。容器 21 は射出成形により作成してもよく、この場合、ピン 32 は射出成形時に一体成形することも可能である。

[0024] また、直動案内部材 26 を固定する支持台 29 の下端面には磁石 33 が固着される。容器 21 に固着されたピン 32 の上端面を磁石 33 の下端面に吸着させることで、容器 21 を支持台 29 に 1 点で吊り下げた状態で支持するとともに、蓋 23 に開口された第 2 の孔 23 a に塗布針 24 を貫通させると、その隙間 Δu は小さいため、容器 21 は所定位置に保持される。また、容器 21 の底に開口した第 1 の孔 21 a と塗布針 24 との隙間 Δd を Δu よりも十分大きく設定することで、塗布針 24 は、第 1 の孔 21 a に接触することなく上下動することが可能となる。たとえば、 $\Delta d = 200 \mu\text{m}$ 、 $\Delta u = 100 \mu\text{m}$ に設定する。

[0025] 塗布針 24 が容器 21 の蓋 23 に開口した第 2 の孔 23 a に挿入されれば、容器 21 の姿勢は塗布針 24 と第 2 の孔 23 a によりある程度拘束され、容器 21 の姿勢が決まり、その姿勢を保持する。

[0026] 容器 21 の底に開口した第 1 の孔 21 a と塗布針 24 とが接触しないため、ダストの発生を防止することができ、インク 22 中へのダストの侵入を抑制することができる。また、容器 21 は磁石 33 と容器 21 に固着したピン 32 の吸引力で 1 面支持されているだけであり、塗布針 24 と第 2 の孔 23

aとが接触しても、容器21の固定方法には調心性があるため、塗布針24に与える影響は少ない。ピン32と磁石33とが接する面はほぼ平らで、それらは3mm前後の直径である。なお、第1の孔21aの中心と第2の孔23aとの中心を結ぶ基準線が、塗布針24の中心線とほぼ一致するように、ピン32と磁石33の接触面が設定される。

[0027] 図4(A)～(D)は、図1～図3で示したインク塗布装置1を使用して基板35の表面の対象領域35aにインク22を塗布する工程を示す図である。塗布機構部5は、塗布ユニット20をZ軸方向（垂直方向、塗布針24の長さ方向）に下降および上昇させる副Zステージ34を含む。副Zステージ34は、Z軸方向に伸縮する駆動軸34aを有し、駆動軸34aの先端部が支持台29の上端部に固定されている。副Zステージ34は、Z軸方向の座標を有し、駆動軸34aを任意の第1座標から任意の第2座標まで所望の速度で移動させる機能を有する。まず、図4(A)に示すように、XYステージ10およびZステージ12を用いて塗布ユニット20と基板35を相対移動させ、基板35の対象領域35aの上方に塗布針24の先端を配置する。

[0028] 次に図4(B)に示すように、エアシリンダ30の出力軸30aを下方（図では、出力軸30aを引き込む方向）に移動させ、出力軸30aと一体となって移動する駆動板31を下方に移動させる。駆動板31の先端に固着したピン31aは、塗布針固定板25に設けた切り欠き部25aに下方から接しており、駆動板31の下降により塗布針固定板25は直動案内部材26に沿って下方に移動する。それに合わせて塗布針24も下方に移動し、容器21の底に開口された第1の孔21aから塗布針24の先端部24aが突出する。この状態で、塗布針24の先端部24aにはインク22が付着しており、塗布できる状態となる。このとき、塗布針24の先端は対象領域35aの真上に配置され、塗布針24の先端と対象領域35aの表面との間隔は所定の距離に設定されている。つまり、対象領域35aの上方の予め定められた位置に塗布針24の先端が配置される。

- [0029] その後、図4（C）に示すように、副Zステージ34を用いて塗布ユニット20全体を所定の速度で下降させ、インク22が付着した塗布針24の先端を基板35の対象領域35aに接触させる。これにより、塗布針先端部24aのインク22が対象領域35aに塗布され、インク層22aが形成される。
- [0030] なお、塗布針24の先端が対象領域35aに接触した後に継続して塗布ユニット20を下降させてもスライド部26bがレール部26aに沿って上方に退避するので、塗布針24の先端には過大な負荷が加わらない。そのため、塗布時に基板35に加えられる荷重は、スライド部26bと、塗布針固定板25と、塗布針24の合成重量となり、たとえば、約10g前後と軽荷重である。
- [0031] 塗布針24の先端を一定時間、対象領域35aに接触させた後、図4（D）に示すように、エアシリンダ30の出力軸30aを上方（図では、出力軸30aを突出させる方向）に移動させ、塗布針24の先端部24aを容器21のインク22中に浸漬した状態に戻すとともに、副Zステージ34の駆動軸34aを上方に移動させて塗布ユニット20全体を上方に移動させ、1回の塗布動作が終了する。
- [0032] なお、ここでは塗布ユニット20の下降を副Zステージ34によって行なっているが、その代わりに観察光学系2を搭載したZステージ12によって行なってもよい。
- [0033] このような塗布装置1を使用し、複数のインク層22aを積層して厚膜を作成する場合、単に図4（A）～（D）で示した塗布工程を繰り返すと、インク層22aを塗布する毎に塗布針24の先端からインク層22aを介して対象領域35a（たとえばMEMSの機構部）に衝撃が印加され、その衝撃によって対象領域35aが破損する恐れがある。
- [0034] そこで本実施の形態によるインク塗布方法では、図4（B）で示した予め定められた位置から対象領域35aに向けて塗布針24を下降させる距離（下降量）dを、実行した塗布工程の回数に応じて減少させ、塗布針24の先

端からインク層 2 2 a を介して対象領域 3 5 a に印加される衝撃を緩和する。

[0035] 図 4 (B) では、容器 2 1 の底に開口された第 1 の孔 2 1 a から塗布針 2 4 の先端部 2 4 a が突出し、先端部 2 4 a にインク 2 2 が付着し、塗布針 2 4 の先端が対象領域 3 5 a の表面の上方の予め定められた位置に配置された状態を示した。図 5 (A) は、図 4 (B) のうちのインク 2 2 が付着した塗布針 2 4 の先端部 2 4 a を示している。このとき、副 Z ステージ 3 4 の Z 軸方向の座標が 0 に較正される。副 Z ステージ 3 4 の座標の正方向は、塗布針 2 4 を下降させる方向に設定されている。

[0036] また、この状態における塗布針 2 4 の先端と対象領域 3 5 a の表面との間の距離 d_0 は予め測定された既知の値であり、ホストコンピュータ 8 に記憶されている。観察光学系 2 などを用いて塗布針 2 4 の先端と基板 3 5 の表面との距離を調整し、塗布針 2 4 の先端と基板 3 5 の表面とが略接触するときにおける副 Z ステージ 3 4 の Z 軸方向の座標から上記の距離 d_0 を求め、ホストコンピュータ 8 に記憶させる。また、塗布針 2 4 の長さや基板 3 5 の厚さにはばらつきがあるので、距離 d_0 は適宜補正される。

[0037] 第 1 回目の塗布工程では、図 4 (C) で示したように、副 Z ステージ 3 4 を制御し、インク 2 2 が付着した塗布針 2 4 の先端を第 1 の距離 d_1 だけ下降させ、一定時間待機する。この場合は、図 5 (B) に示すように、塗布針 2 4 の先端と対象領域 3 5 a の表面との間にインク層 2 2 a が形成される。第 1 層目のインク層 2 2 a の膜厚を α_1 とすると、 $d_1 = d_0 - \alpha_1$ である。 α_1 は、予め実験によって求められた既知の値であり、ホストコンピュータ 8 に記憶されている。この塗布工程では、塗布針 2 4 の先端が対象領域 3 5 a に直接衝突しないので、塗布針 2 4 の先端からインク層 2 2 a を介して対象領域 3 5 a に印加される衝撃を最小限に抑制することができる。

[0038] 第 2 回目の塗布工程では、図 4 (C) で示したように、副 Z ステージ 3 4 を制御し、インク 2 2 が付着した塗布針 2 4 の先端を第 1 の距離 d_1 よりも小さな第 2 の距離 d_2 だけ下降させ、一定時間待機する。この場合は、図 5

(C) に示すように、塗布針 24 の先端と対象領域 35 a の表面との間に 2 つのインク層 22 a が積層される。第 2 層目のインク層 22 a の膜厚を $\alpha 2$ とすると、 $d 2 = d 0 - \alpha 1 - \alpha 2 = d 1 - \alpha 2$ である。 $\alpha 2$ は、予め実験によって求められた既知の値であり、ホストコンピュータ 8 に記憶されている。この第 2 回目の塗布工程では、塗布針 24 の下降量 $d 2$ を第 1 回目の塗布工程における下降量 $d 1$ よりも第 2 層目のインク層 22 a の膜厚 $\alpha 2$ 分だけ小さくするので、塗布針 24 の先端からインク層 22 a を介して対象領域 35 a に印加される衝撃を最小限に抑制することができる。

[0039] 第 3 回目の塗布工程では、図 4 (C) で示したように、副 Z ステージ 34 を制御し、インク 22 が付着した塗布針 24 の先端を第 2 の距離 $d 2$ よりも小さな第 3 の距離 $d 3$ だけ下降させ、一定時間待機する。この場合は、図 5 (D) に示すように、塗布針 24 の先端と対象領域 35 a の表面との間に 3 つのインク層 22 a が積層される。第 3 層目のインク層 22 a の膜厚を $\alpha 3$ とすると、 $d 3 = d 0 - \alpha 1 - \alpha 2 - \alpha 3 = d 2 - \alpha 3$ である。 $\alpha 3$ は、予め実験によって求められた既知の値であり、ホストコンピュータ 8 に記憶されている。この第 3 回目の塗布工程では、塗布針 24 の下降量 $d 3$ を第 2 回目の塗布工程における下降量 $d 2$ よりも第 3 層目のインク層 22 a の膜厚 $\alpha 3$ 分だけ小さくするので、塗布針 24 の先端からインク層 22 a を介して対象領域 35 a に印加される衝撃を最小限に抑制することができる。

[0040] 以上のように、本実施の形態では、実行した塗布工程の回数が増大するに従って塗布針 24 の下降量 d を減少させるので、インク塗布時に塗布針 24 の先端からインク層 22 a を介して対象領域 35 a に印加される衝撃を緩和することができる。したがって、基板 35 の対象領域 35 a (たとえば MEMS の機構部) を破損させることなく粘度の高いインク 22 を厚く塗布することができる。

[0041] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての

変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0042] 1 パターン修正装置、2 観察光学系、3 モニタ、4 カット用レーザ部、5 塗布機構部、6 基板加熱部、7 画像処理部、8 ホストコンピュータ、9 制御用コンピュータ、10 XYステージ、11 チャック部、12 Zステージ、20 塗布ユニット、21 容器、21a 第1の孔、22 インク、23 蓋、23a 第2の孔、24 塗布針、24a 先端部、25 塗布針固定板、25a 切り欠き部、26 直動案内部材、26a レール部、26b スライド部、27, 28 ストップ、29 支持台、30 エアシリンダ、30a 出力軸、31 駆動板、31a, 32 ピン、33 磁石、35 基板、35a 対象領域。

請求の範囲

- [請求項1] 塗布針の先端部に液状材料を付着させ、対象物の上方の予め定められた位置に前記塗布針を配置し、前記塗布針を下降および上昇させて前記対象物に前記液状材料を塗布し、前記液状材料からなる液状材料層を形成する工程を複数回実行し、複数の前記液状材料層を積層する塗布方法において、
- 実行した前記工程の回数が増大するに従って、前記予め定められた位置から前記対象物に向けて前記塗布針を下降させる距離を減少させる、塗布方法。
- [請求項2] 今回の前記工程において前記塗布針を下降させる距離は、前回の前記工程において前記塗布針を下降させた距離よりも前回の前記工程で形成された前記液状材料層の厚さ分だけ小さい、請求項1に記載の塗布方法。
- [請求項3] その底に孔が開孔され、前記液状材料が注入された容器と、
- その先端部が前記孔と略同じ径を有する前記塗布針とを備え、
- 前記塗布針を下降させ、前記塗布針の先端部を前記孔から突出させて前記先端部に前記液状材料を付着させるとともに前記塗布針を前記予め定められた位置に配置する、請求項1または請求項2に記載の塗布方法。
- [請求項4] 塗布針の先端部に液状材料を付着させる塗布ユニットと、
- 前記塗布ユニットと対象物を相対移動させて前記対象物の上方の予め定められた位置に前記塗布針の先端を配置する位置決め装置と、
- 前記塗布針を下降および上昇させる第1の駆動装置と、
- 前記塗布ユニットおよび前記第1の駆動装置を制御して前記対象物に前記液状材料を塗布し、前記液状材料からなる液状材料層を形成する工程を複数回実行し、複数の前記液状材料層を積層する制御装置とを備え、
- 前記制御装置は、前記第1の駆動装置を制御し、実行した前記工程

の回数が増大するに従って、前記予め定められた位置から前記対象物に向けて前記塗布針を下降させる距離を減少させる、塗布装置。

[請求項5] 前記制御装置は、今回の前記工程において前記塗布針を下降させる距離を、前回の前記工程において前記塗布針を下降させた距離よりも前回の前記工程で形成された前記液状材料層の厚さ分だけ減少させる、請求項4に記載の塗布装置。

[請求項6] 前記塗布ユニットは、
その底に孔が開口され、前記液状材料が注入された容器と、
その先端部が前記孔と略同じ径を有する前記塗布針と、
前記塗布針を下降および上昇させる第2の駆動装置とを含み、
前記制御装置は、前記第2の駆動装置を制御して前記塗布針を下降させ、前記塗布針の先端部を前記孔から突出させて前記先端部に前記液状材料を付着させる、請求項4または請求項5に記載の塗布装置。

[図1]

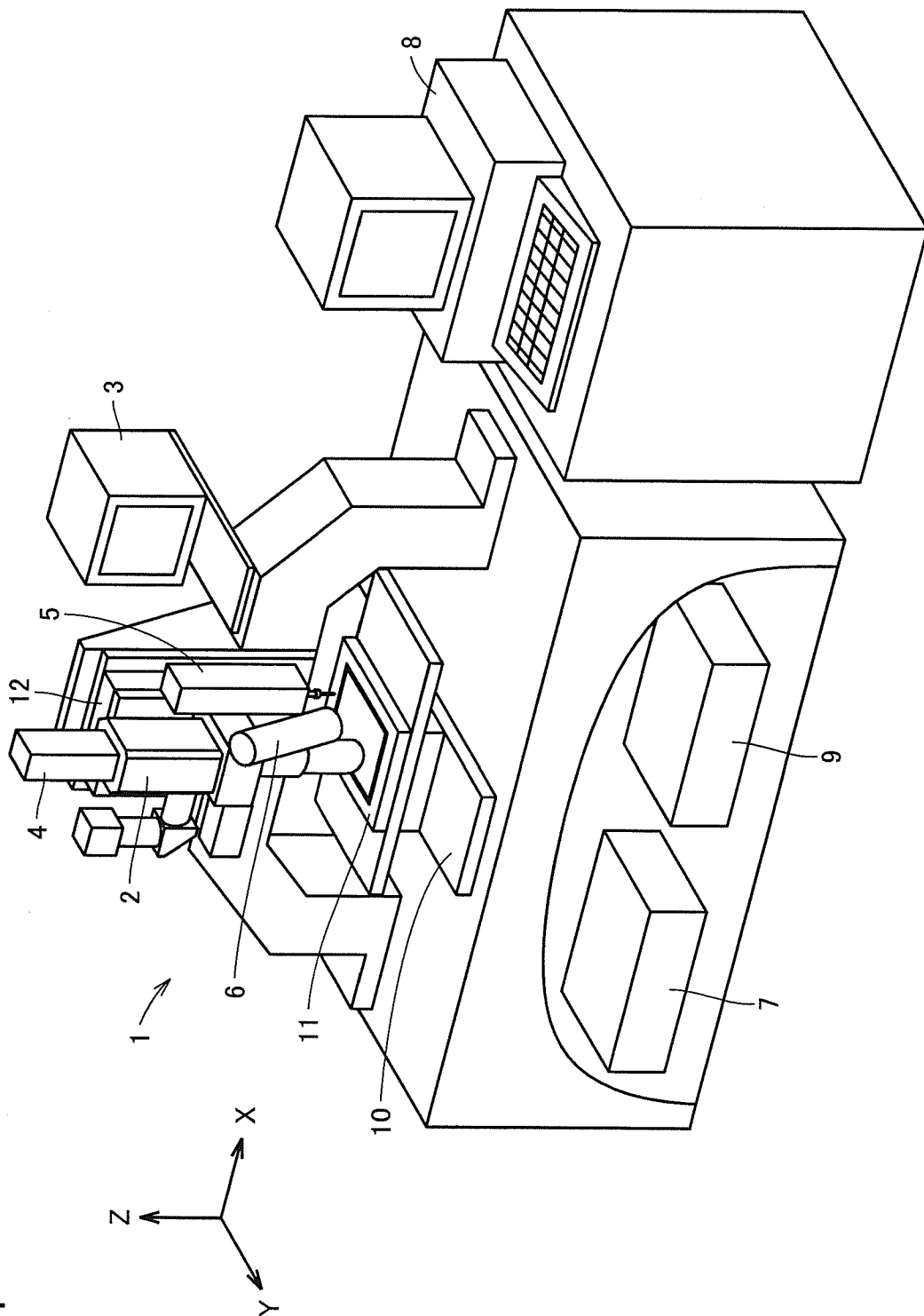
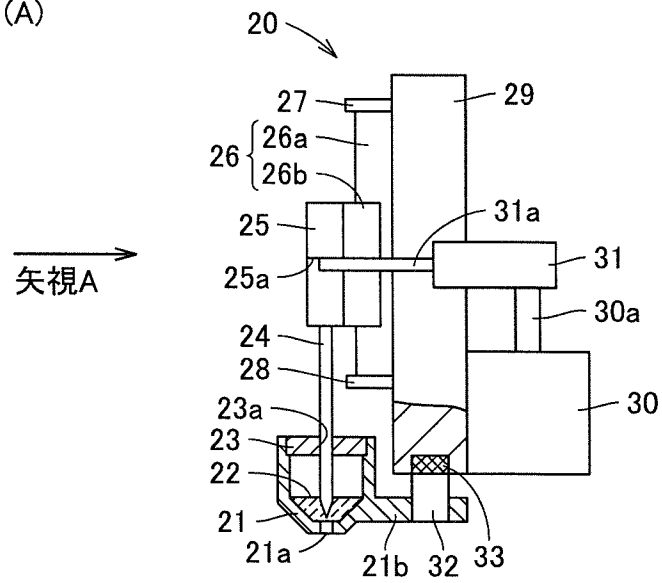


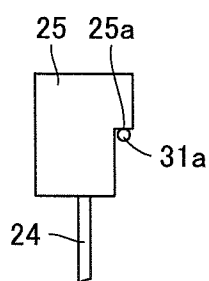
FIG.1

[図2]

FIG.2 (A)

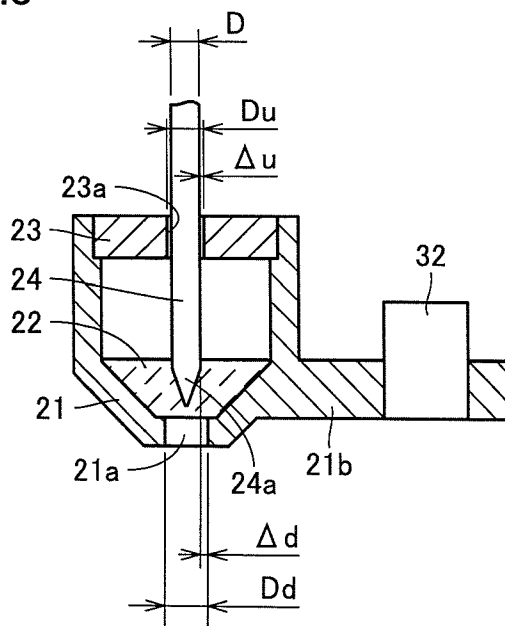


(B) 矢視A



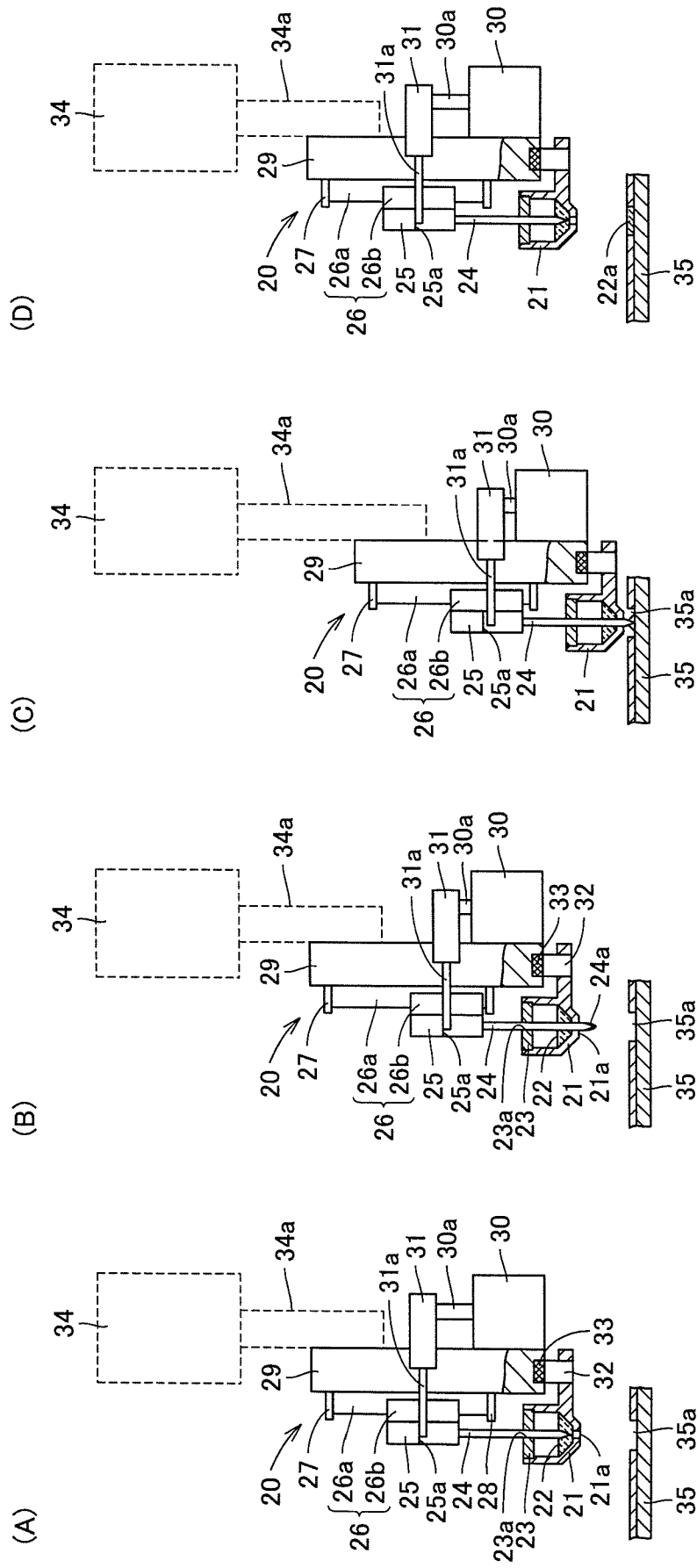
[図3]

FIG.3



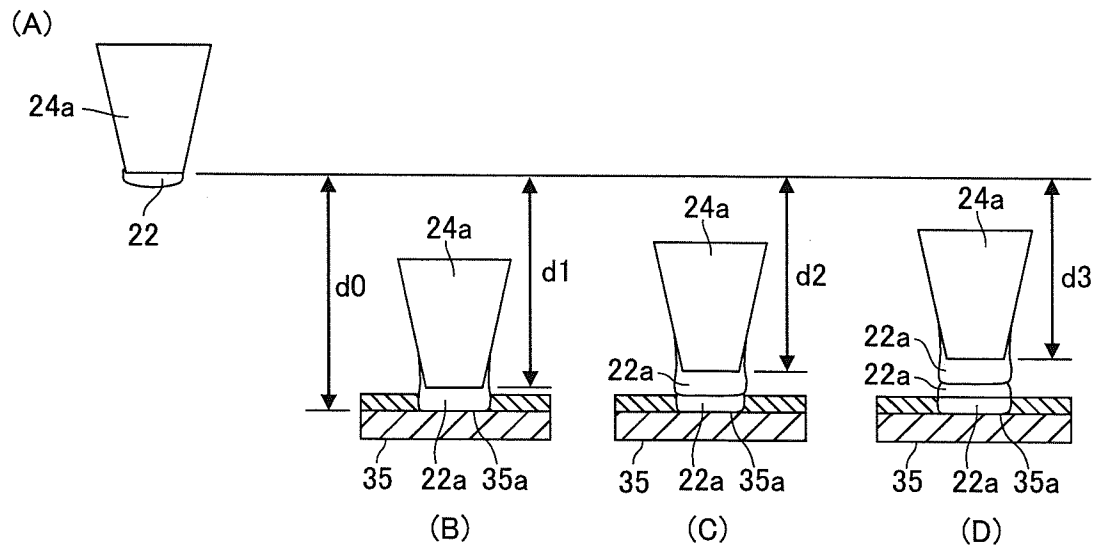
[図4]

FIG.4



[図5]

FIG.5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/075293

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B05D1/28(2006.01)i, B05C1/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B05D1/00-7/26, B05C1/00-3/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-192901 A (NTN Corp.), 21 August 2008 (21.08.2008), claims; paragraphs [0028], [0031] to [0034]; fig. 6 (Family: none)	1-6
A	JP 2010-62385 A (NTN Corp.), 18 March 2010 (18.03.2010), claims; paragraphs [0034] to [0038]; fig. 4, 5 (Family: none)	1-6
A	JP 2012-101175 A (NTN Corp.), 31 May 2012 (31.05.2012), claims; paragraphs [0056], [0057], [0069], [0070]; fig. 8, 11, 15 (Family: none)	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 November 2015 (27.11.15)

Date of mailing of the international search report
08 December 2015 (08.12.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B05D1/28(2006.01)i, B05C1/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B05D1/00-7/26, B05C1/00-3/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-192901 A (NTN株式会社) 2008.08.21 [特許請求の範囲]、[0028]、[0031] 乃至 [0034]、 [図6] (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2010-62385 A (NTN株式会社) 2010.03.18 [特許請求の範囲]、[0034] 乃至 [0038]、[図4]、[図5] (ファミリーなし)	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.11.2015

国際調査報告の発送日

08.12.2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中山 基志

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

4S

5086

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2012-101175 A (NTN株式会社) 2012.05.31 [特許請求の範囲]、[0056]、[0057]、[0069]、 [0070]、[図8]、[図11]、[図15] (ファミリーなし)	1-6