

(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
2020年10月29日(29.10.2020)



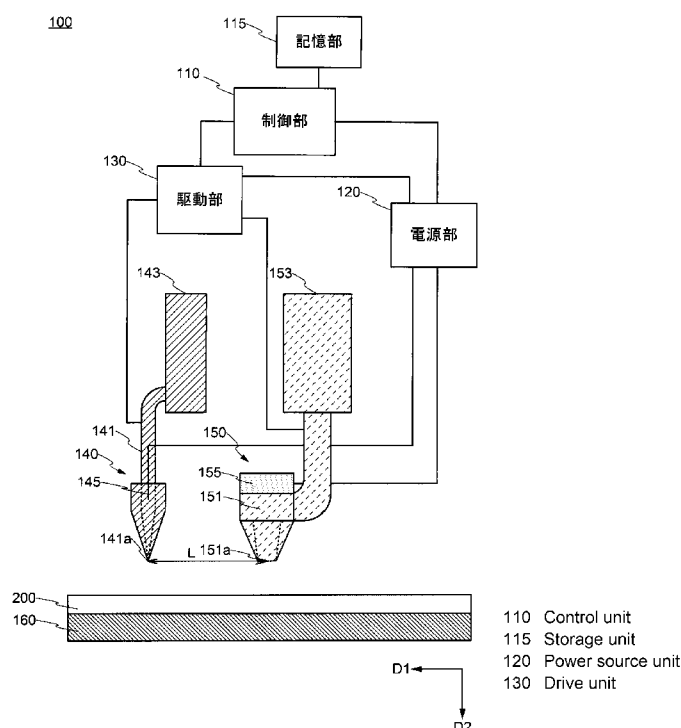
(10) 国際公開番号

WO 2020/217756 A1

- (51) 国際特許分類:
B41J 2/01 (2006.01) *B41J 2/015* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/010369
- (22) 国際出願日: 2020年3月10日(10.03.2020)
- (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 2019-084650 2019年4月25日(25.04.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社 S I J テクノロジ (SIJTECHNOLOGY, INC.) [JP/JP]; 〒3002635 茨城県つくば市東光台5丁目9番5号 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 村田 和広 (MURATA Kazuhiro); 〒3002635 茨城県つくば市東光台5丁目9番5号 株式会社 S I J テクノロジ内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ (TAKAHASHI, HAYASHI AND PARTNER PATENT ATTORNEYS, INC.); 〒1440052 東京都大田区蒲田5-24-2 損保ジャパン日本興亜蒲田ビル9階 Tokyo (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,

(54) Title: LIQUID DROP DISCHARGE DEVICE AND LIQUID DROP DISCHARGE METHOD

(54) 発明の名称: 液滴吐出装置および液滴吐出方法



(57) Abstract: This liquid drop discharge device comprises: a first liquid drop discharge unit that includes a first liquid retention unit for retaining a first liquid, and a first tip for discharging, as a first liquid drop, the first liquid of the first liquid retention unit; a second liquid discharge unit that includes a second liquid retention unit for retaining a second liquid, and a second tip for discharging, as a second liquid drop differing from the first liquid drop, the second liquid of the second liquid retention unit; an object retention unit for retaining an object onto which the first liquid and the second liquid are

[続葉有]

KN, KP, KR, KW, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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), ユーラシア (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：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

discharged; and a drive unit for moving the first tip and the second tip in a first direction relative to the object retention unit. The inner diameter of the second tip is greater than the inner diameter of the first tip, the first tip and the second tip are disposed along the first direction, and the second tip is disposed behind the first tip.

(57) 要約：液滴吐出装置は、第1液体を保持するための第1液体保持部および当該第1液体保持部の第1液体を第1液滴として吐出するための第1先端部を含む第1液滴吐出部と、第2液体を保持するための第2液体保持部および当該第2液体保持部の第2液体を第1液滴とは異なる第2液滴として吐出するための第2先端部を含む第2液滴吐出部と、前記第1液体および前記第2液体が吐出される対象物を保持するための対象物保持部と、前記対象物保持部に対して、前記第1先端部および前記第2先端部を相対的に第1方向に移動させるための駆動部と、を含み、前記第2先端部の内径は、前記第1先端部の内径よりも大きく、前記第1先端部および前記第2先端部は、前記第1方向に沿って配置され、前記第2先端部は、前記第1先端部に対して後方に配置されている。

明 細 書

発明の名称：液滴吐出装置および液滴吐出方法

技術分野

[0001] 本発明は、液滴吐出装置および液滴吐出方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、インクジェット印刷技術の工業用プロセスへの応用が行われている。例えば、液晶ディスプレイ用のカラーフィルター製造工程などはその一例である。インクジェット印刷技術として、従来の機械的圧力や振動により液滴を吐出するいわゆるピエゾ型インクジェットヘッドが用いられている。

[0003] ピエゾインクジェットヘッドを用いた印刷技術は、成熟した技術である一方で、形成できる液滴のサイズ、着弾精度などを制御することが難しい。例えば、4ピコリットルの液滴量のインクジェットは、液滴の直径が約20 μ m程度であり、数 μ mピッチのQD（量子ドット）ディスプレイのピクセル形成に対応することは困難である。

[0004] そこで、より微細な液滴を吐出できる静電型インクジェットヘッドが注目されている。特許文献1には、静電吐出型インクジェット記録装置について開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平10-34967号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 一方で、静電吐出型のインクジェット方式の場合、精度や吐出量に関して優れた制御性を有するものの、液滴を大きくすることが困難である。そのため、静電吐出型のインクジェット方式では、処理時間の短縮という点で課題を有する。また、静電吐出型のインクジェットで粒子を含んだ材料を扱う場合、ノズルの乾燥による詰まりが生じる恐れがある。

[0007] そこで、本発明は、位置精度を高めつつ、高い処理能力を有する液滴吐出技術を提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一実施形態によれば、第1液体を保持するための第1液体保持部および当該第1液体保持部の第1液体を第1液滴として吐出するための第1先端部を含む第1液滴吐出部と、第2液体を保持するための第2液体保持部および当該第2液体保持部の第2液体を第1液滴とは異なる第2液滴として吐出するための第2先端部を含む第2液滴吐出部と、前記第1液体および前記第2液体が吐出される対象物を保持するための対象物保持部と、前記対象物保持部に対して、前記第1先端部および前記第2先端部を相対的に第1方向に移動させるための駆動部と、を含み、前記第2先端部の内径は、前記第1先端部の内径よりも大きく、前記第1先端部および前記第2先端部は、前記第1方向に沿って配置され、前記第2先端部は、前記第1先端部に対して後方に配置されている、液滴吐出装置が提供される。

[0009] 上記液滴吐出装置において、前記第2液滴吐出部の単位時間当たりの吐出量は、前記第1液滴吐出部の単位時間当たりの吐出量よりも多くてもよい。

[0010] 上記液滴吐出装置において、前記第1液滴吐出部は、静電吐出型ノズルヘッドを有し、前記第2液滴吐出部は、ピエゾ型ノズルヘッドを有してもよい。

[0011] 上記液滴吐出装置において、前記第1液滴吐出部および前記第2液滴吐出部は、前記第1液滴吐出部および前記第2液滴吐出部が前記第1方向に対して交差する方向に複数設けられてもよい。

[0012] 本発明の一実施形態によれば、対象物の第1領域に第1液滴を吐出し、前記第1領域に、前記吐出された前記第1液滴と接触するように前記第1液滴よりも多い吐出量で前記第1液滴と異なる第2液滴を吐出し、前記第1領域に第2液滴を吐出することと同期して前記第1領域とは異なる第2領域に前記第1液滴を吐出する、液滴吐出方法が提供される。

[0013] 上記液滴吐出方法において、前記第1液滴の少なくとも一部が、前記第2

液滴が吐出される前に、前記対象物に固定されてもよい。

[0014] 上記液滴吐出方法において、前記吐出された前記第1液滴のサイズは、100nm以上500μm以下であってもよい。

[0015] 上記液滴吐出方法において、前記第1液滴の溶媒と、前記第2液滴の溶媒とは、同種の液体であってもよい。

[0016] 上記液滴吐出方法において、前記第1液滴は、粒子を含まず、前記第2液滴は、粒子を含んでもよい。

[0017] 上記液滴吐出方法において、前記対象物上には構造体が前記対象物の前記第1領域および前記第2領域の各々を囲むように設けられ、前記構造体の表面は親液性を有し、前記構造体の表面は撥液性を有してもよい。

発明の効果

[0018] 本発明の一実施形態を用いることにより、位置精度を高めつつ、高い処理速度で液滴吐出を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の一実施形態に係る液滴吐出装置の概略図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る液滴吐出方法の断面図である。

[図3]本発明の一実施形態に係る液滴吐出方法の断面図である。

[図4]本発明の一実施形態に係る液滴吐出方法の断面図である。

[図5]本発明の一実施形態に係る液滴吐出方法の断面図である。

[図6]本発明の一実施形態に係る液滴吐出方法の断面図である。

[図7]本発明の一実施形態に係る液滴吐出方法の断面図である。

[図8]本発明の一実施形態に係る液滴吐出方法により形成されたパターンの上
面図である。

[図9]本発明の一実施形態に係る液滴吐出方法の断面図である。

[図10]本発明の一実施形態に係る液滴吐出方法の断面図である。

[図11]本発明の一実施形態に係る液滴吐出方法の断面図である。

[図12]本発明の一実施形態に係る液滴吐出方法の断面図である。

[図13]本発明の一実施形態に係る液滴吐出方法の断面図である。

[図14]本発明の一実施形態に係る液滴吐出方法により形成されたパターンの上面図である。

[図15]本発明の一実施形態に係る液滴吐出装置の概略図である。

[図16]本発明の一実施形態に係る第2液滴ノズルの上面図である。

[図17]本発明の一実施形態に係る第2液滴ノズルの一部を拡大した上面図および断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本出願で開示される発明の各実施形態について、図面を参照しつつ説明する。但し、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲において様々な形態で実施することができ、以下に例示する実施形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

[0021] なお、本実施形態で参照する図面において、同一部分または同様な機能を有する部分には同一の符号または類似の符号（数字の後にA、B等を付しただけの符号）を付し、その繰り返しの説明は省略する場合がある。また、図面の寸法比率は説明の都合上実際の比率とは異なったり、構成の一部が図面から省略されたりする場合がある。

[0022] さらに、本発明の詳細な説明において、ある構成物と他の構成物の位置関係を規定する際、「上に」「下に」とは、ある構成物の直上あるいは直下に位置する場合のみでなく、特に断りの無い限りは、間にさらに他の構成物を介在する場合を含むものとする。

[0023] <第1実施形態>

（1－1．液滴吐出装置100の構成）

図1は、本発明の一実施形態に係る液滴吐出装置100の概略図である。

[0024] 液滴吐出装置100は、制御部110、記憶部115、電源部120、駆動部130、第1液滴吐出部140、第2液滴吐出部150、および対象物保持部160を含む。

[0025] 制御部110は、CPU（Central Processing Unit）、ASIC（Application Specific Inte

g r a t e d C i r c u i t) 、 F P G A (F i e l d P r o g r a m a b l e G a t e A r r a y) 、またはその他の演算処理回路を含む。

制御部 110 は、あらかじめ設定された液滴吐出用プログラムを用いて、第 1 液滴吐出部 140 よび第 2 液滴吐出部 150 の吐出処理を制御する。

[0026] 制御部 110 は、第 1 液滴吐出部 140 の第 1 液滴 147 (図 3 参照) の吐出のタイミングおよび第 2 液滴吐出部 150 の第 2 液滴 157 (図 5 参照) の吐出のタイミングを制御する。詳細は後述するが、第 1 液滴吐出部 140 による第 1 液滴 147 の吐出と、第 2 液滴吐出部 150 の第 2 液滴 157 の吐出は、同期している。本実施形態における「同期する」とは第 1 液滴および第 2 液滴が一定の周期で吐出されることを意味する。この例では、第 1 液滴 147 および第 2 液滴 157 が同時に吐出される。また、制御部 110 は、第 1 液滴吐出部 140 が第 1 液滴 147 を吐出した対象物 200 の第 1 領域から離れた第 2 領域に移動したときに、第 2 液滴吐出部 150 が第 1 領域に移動し、第 2 液滴 157 を吐出するように制御する。

[0027] 記憶部 115 は、液滴吐出用プログラム、および液滴吐出用プログラムで用いられる各種情報を記憶するデータベースとしての機能を有する。記憶部 115 には、メモリ、SSD、または記憶可能な素子が用いられる。

[0028] 電源部 120 は、制御部 110、駆動部 130、第 1 液滴吐出部 140 および第 2 液滴吐出部 150 と接続される。電源部 120 は、制御部 110 から入力される信号をもとに、第 1 液滴吐出部 140 および第 2 液滴吐出部 150 に電圧を印加する。この例では、電源部 120 は、第 1 液滴吐出部 140 に対してパルス状の電圧を印加する。なお、パルス電圧に限定されず、一定の電圧が常時印加されてもよい。

[0029] 駆動部 130 は、モータ、ベルト、ギアなどの駆動部材により構成される。駆動部 130 は、制御部 110 からの指示に基づき、この例では第 1 液滴吐出部 140 および第 2 液滴吐出部 150 を対象物 200 上の所定の位置に移動させる。

[0030] 第 1 液滴吐出部 140 は、第 1 液滴ノズル 141 および第 1 インクタンク

143（第1液体保持部ともいう）を含む。第1液滴ノズル141には、静電吐出型のインクジェットノズルが用いられる。第1液滴ノズル141のノズル先端部141aの内径は、100nm以上30 μ m以下、好ましくは0.5 μ m以上20 μ m以下、より好ましくは1.5 μ m以上10 μ m以下である。

[0031] 第1液滴ノズル141は、ガラス管を有し、ガラス管の内部に電極145が設けられる。この例では、電極145には、タングステンの細線が用いられる。なお、電極145は、タングステンに限定されず、ニッケル、モリブデン、チタン、金、銀、銅、白金などが設けられてもよい。

[0032] 第1液滴ノズル141の電極145は、電源部120と電氣的に接続されている。第1液滴ノズル141の内部および電極145に対して電源部120から印加された電圧（この例では、1000V）により第1インクタンク143に保持された第1液体が第1液滴ノズル141のノズル先端部141a（第1先端部ともいう）から第1液滴147として吐出される。電源部120から印加される電圧を制御することにより、第1液滴147により形成される液滴（パターン）の形状を制御することができる。

[0033] 第2液滴吐出部150は、第2液滴ノズル151および第2インクタンク153を含む。この例では、第2液滴ノズル151には、ピエゾ型インクジェットノズルが用いられる。第2液滴ノズル151の上部には圧電素子155が設けられる。圧電素子155は、電源部120と電氣的に接続される。圧電素子155は、電源部120から印加された電圧により、第2液体を押し出すことにより、第2インクタンク153に保持された第2液体を第2液滴ノズル151のノズル先端部151a（第2先端部ともいう）から第2液滴157として吐出する。

[0034] 第2液滴吐出部150の第2液滴ノズル151は、対象物200の表面に対して垂直に設けられる。

[0035] 第2液滴ノズル151のノズル先端部151aの内径は、第2液滴ノズル151のノズル先端部151aの内径よりも広いことが望ましい。このため

、第2液滴吐出部150の単位時間当たりの吐出量を、第1液滴吐出部140の単位時間当たりの吐出量よりも多くすることができる。

[0036] 対象物保持部160は、対象物200を保持する機能を有する。対象物保持部160は、この例ではステージが用いられる。対象物保持部160が対象物200を保持する機構は特に制限されず、一般的な保持機構が用いられる。この例では、対象物200は、対象物保持部160に真空吸着している。なお、これに限定されず、対象物保持部160は固定具を用いて対象物200を保持してもよい。

[0037] 第1液滴吐出部140および第2液滴吐出部150は、第1液滴吐出部140および第2液滴吐出部150が対象物保持部160に対して移動する方向（この例では第1方向（D1方向））に沿って配置される。具体的には、第2液滴吐出部150（より具体的には第2液滴ノズル151のノズル先端部151a）は、D1方向において第1液滴吐出部140（より具体的には第1液滴ノズル141のノズル先端部141a）の後方に配置される。なお、第1液滴吐出部140と、第2液滴吐出部150との距離Lは、適宜調整することができる。

[0038] （1－2．液滴吐出方法）

次に、液滴吐出方法について図面を用いて説明する。

[0039] まず、第1液滴吐出部140および第2液滴吐出部150は、制御部110および駆動部130により液滴吐出装置100に準備された対象物200上に移動する。このとき、図2に示すように、第1液滴吐出部140が、対象物200の第1領域R1上に表面から一定の距離で離れて配置される。

[0040] 対象物200は、第1液滴147および第2液滴157が吐出される部材をいう。この例では、対象物200には平坦なガラス板が用いられる。なお、対象物200は平坦なガラス板に限定されない。例えば、金属板であってもよいし、有機樹脂部材でもよい。また、対象物200には、適宜対向電極が設けられてもよい。

[0041] 次に、図3に示すように、第1液滴吐出部140は、第1領域R1に第1

液滴 147 を D2 方向に吐出する。

[0042] 第1液滴147には、粒子を含まない液体材料が用いられる。具体的には、顔料などの粒子を含まない有機溶媒が用いられる。第1液滴147に粒子を含まないことにより、第1液滴吐出部140のノズル先端部141aのつまりが抑えられる。このため、第1液滴吐出部140からの吐出不良が抑制される。

[0043] 第1液滴吐出部140には、静電吐出型インクジェットが設けられているため、電源部120から与えられた電圧により吐出量が制御される。第1液滴147の吐出量は、0.1 f l 以上100 p l 以下、好ましくは0.1 f l 以上10 p l 以下、より好ましくは0.3 f l 以上1 p l 以下であることが望ましい。このとき、対象物200上に着弾された第1液滴147のサイズは100 nm 以上500 μ m 以下であることが望ましい。

[0044] また、対象物200上に滴下された第1液滴147の一部は、第2液滴157を吐出する前に対象物200に固定されることが望ましい。このとき、第1液滴147には、ピンニング処理をすることが望ましい。ピンニング処理には光照射処理が用いられることが望ましい。照射される光の波長は、吐出される材料に応じて適宜調整される。

[0045] 次に、図4に示すように、第1液滴吐出部140は、対象物200の第1領域R1上から第2領域R2上に移動する。第2液滴吐出部150は、第1液滴吐出部140の移動に合わせて第1液滴147が吐出された第1領域R1上に移動する。このとき、第1液滴吐出部140および第2液滴吐出部150は、D1方向に移動することができる。第1液滴吐出部140および第2液滴吐出部150の移動速度は、第1液滴147の乾燥時間、第1液滴吐出部140と第2液滴吐出部150との間の距離Lなどを考慮してあらかじめ設定することが望ましい。

[0046] 次に、図5に示すように、第1液滴吐出部140は、第1領域R1と同様に、対象物200の第2領域R2に第1液滴147をD2方向に吐出する。第2液滴吐出部150は、第1液滴吐出部140が第1液滴147を第2領

域 R 2 に吐出することと同期して第 1 領域 R 1 に第 2 液滴 1 5 7 を D 2 方向に吐出する。この例では、第 2 液滴吐出部 1 5 0 は、第 1 液滴吐出部 1 4 0 が第 1 液滴 1 4 7 を吐出するのと同時に第 2 液滴 1 5 7 を吐出する。

[0047] 第 2 液滴 1 5 7 には、第 1 液滴 1 4 7 よりも粘度が高い材料が用いられる。具体的には、第 2 液滴 1 5 7 には、顔料を含むパターン形成用のインクが用いられる。第 1 液滴 1 4 7 の溶媒と第 2 液滴 1 5 7 の溶媒とは、同種の液体であることが望ましい。また、第 1 液滴 1 4 7 は顔料の粒子を含まず、第 2 液滴 1 5 7 が顔料などの粒子を含んでもよい。

[0048] このとき、図 6 に示すように、吐出される第 2 液滴 1 5 7 のサイズは、第 1 液滴 1 4 7 のサイズよりも広いことが望ましい。また、第 2 液滴 1 5 7 は、第 1 液滴 1 4 7 と接触するように吐出されることが望ましい。また、対象物 2 0 0 の表面は、第 2 液滴 1 5 7 に対して撥液性を有することが好ましい。

[0049] 図 7 は、第 2 液滴 1 5 7 が第 1 領域 R 1 において所定の位置からずれて吐出された時の断面図である。図 7 に示すように、第 2 液滴 1 5 7 の吐出位置が所定の位置からずれて吐出された場合でも、第 2 液滴 1 5 7 が第 1 液滴 1 4 7 と接触していると、表面エネルギーの最小化をはかるために、ピンニング処理された第 1 液滴 1 4 7 を取り込むように第 2 液滴 1 5 7 が移動し位置を変える（リアライメントする）ことができる。これにより、第 2 液滴 1 5 7 の吐出位置がずれても、目的の位置に位置合わせをすることができる。

[0050] 第 1 液滴吐出部 1 4 0 および第 2 液滴吐出部 1 5 0 は、上記処理を繰り返すことにより、所望の液滴吐出を行う。図 8 は、液滴吐出後の対象物 2 0 0 の上面図である。図 8 に示すように、対象物 2 0 0 の所望の位置にパターン（第 1 液滴および第 2 液滴 1 5 7）を配置することができる。

[0051] ここで、従来技術と本発明とを比較すると、従来技術では、工業用に広く用いられているピエゾインクジェット方式では、微細液滴化が困難であり、着弾精度や分解能の点で課題があった。静電吐出型インクジェット方式は、微少液滴を吐出でき、位置精度、分解能などに優れる技術であるが、タクト

タイムの減少、高スループット化などとの間でトレードオフが存在する。

[0052] しかしながら、本実施形態を用いることにより、静電吐出型インクジェットで高精度に位置制御されて着弾した第1液滴によってピエゾインクジェットヘッドで吐出されたサイズの大きい第2液滴が位置制御されることとなる。つまり、本実施形態を用いることにより、高精細化、高精密化および高生産性の両立が可能となる。

[0053] また、本実施形態を用いることにより、静電吐出型インクジェットヘッドからは、第1液滴として粒子を含まない溶媒が吐出される。また、パターン形成用の粒子を有する液体（インク）は静電吐出型インクジェットノズルの先端部の内径よりも大きい内径を有するピエゾ型インクジェットヘッドから吐出される。したがって、粒子（固形物）に由来するインクジェットのノズルの詰まりを防止することができる。

[0054] <第2実施形態>

本実施形態では、対象物200の表面に構造体170を有する例について図面を用いて説明する。

[0055] まず、構造体170を有する対象物200上に第1液滴吐出部140および第2液滴吐出部150が駆動部130により移動する。対象物200の表面に設けられた構造体170（パターン、構造体ともいう）は、有機絶縁層として設けられる。構造体170に用いられる有機絶縁層は、特に限定されないが、この例では、構造体170にポリイミド樹脂が用いられる。なお、構造体170は、アクリル樹脂、エポキシ樹脂などのほかの有機樹脂でもよいし、酸化シリコン（ SiO_x ）、窒化シリコン（ SiN_x ）、酸化アルミニウム（ AlO_x ）などの無機材料が用いられてもよい。また、この例では、構造体170は、対象物200の一部の表面を露出するように井桁状に設けられる。このため、第1液滴147および第2液滴157が吐出される第1領域R1および第2領域R2の各々は、構造体170により囲まれる。本実施形態において、対象物200の表面は親液性を有し、構造体170の表面は撥液性を有することが好ましい。このため、対象物200には適宜最適な材料

を選択することが望ましい。

[0056] 図9に示すように、第1液滴吐出部140は第1領域R1上に配置される。第1液滴吐出部140は、第1領域R1に第1液滴147を吐出する。第1液滴147は、図10に示すように、対象物200の表面の第1領域R1（より具体的には第1領域R1内のあらかじめ設定された位置）に着弾する。

[0057] 対象物200に着弾した第1液滴147は、ピンニング処理されることが望ましい。これにより、第1液滴147の少なくとも一部分が対象物200に固定される。また、第1液滴147を吐出する前に、対象物200に対して表面処理してもよい。これにより、対象物200の濡れ性を向上させ、対象物200が第1液滴147に対して親液性を有することができる。

[0058] 次に、図11に示すように、第1液滴吐出部140は、対象物200の第1領域R1上から第2領域R2上に移動する。第2液滴吐出部150は、第1液滴147が吐出された第1領域R1上に移動する。第1液滴吐出部140は、第1領域R1と同様に、対象物200の第2領域R2に第1液滴147を吐出する。第2液滴吐出部150は、第1液滴吐出部140が第1液滴147を第2領域R2に吐出することと同期して第1領域R1に第2液滴157を吐出する。この例では、第2液滴吐出部150は、第1液滴吐出部140が第1液滴を吐出するのと同時に第2液滴157を吐出する。このとき、第2液滴157は、第1液滴147と接触するように吐出されることが望ましい。

[0059] 第2液滴157が所定の位置に吐出された場合には、図12に示すように、第2液滴157は構造体170で設けられた井桁構造の内部の対象物200の表面に着弾する。一方で、図13に示すように、第2液滴157が所定の位置からずれて吐出される場合がある。この場合において、第2液滴157が第1液滴147と接触していると、表面エネルギーの最小化をはかるために、ピンニング処理された第1液滴147を取り込むように第2液滴157の構造体170上に存在する部分の対象物200へと移動し第2液滴15

7全体の位置が変わる（リアライメントする）。これにより、第2液滴157の吐出位置がずれても、目的の位置に第2液滴157を位置合わせすることができる。この現象は、対象物200の表面が親液性であり、構造体の表面が撥液性である場合、第2液滴157が移動しやすくなり、効果的である。

[0060] 第1液滴吐出部140および第2液滴吐出部150は、上記処理を繰り返すことにより、図14に示すように、第1液滴147および第2液滴157は構造体170上ではなく対象物200の表面に設けられる。

[0061] <第3実施形態>

本実施形態では、第1実施形態とは異なるパターンの形成装置について説明する。具体的には、第1液滴ノズル141および第2液滴ノズル151が複数設けられている例について説明する。なお、説明の関係上、適宜部材を省略して説明する。

[0062] (3-1. 液滴吐出装置100の構成)

図15は、本発明の一実施形態に係る液滴吐出装置100Aの概略図である。液滴吐出装置100Aは、制御部110、記憶部115、電源部120、駆動部130、第1液滴吐出部140A、および第2液滴吐出部150Aを含む。

[0063] 本実施形態では、第1液滴吐出部140Aは、移動する方向（この場合にはD1方向）に交差する方向（具体的にはD1方向に直交するD3方向）に複数設けられる（具体的には、第1液滴吐出部140Aは、それぞれ独立して設けられた第1液滴ノズル141A-1, 141A-2, 141A-3, および141A-4を有する。）。同様に、第2液滴吐出部150Aは、進行方向に交差する方向に複数設けられる（より具体的には、第2液滴吐出部150Aは、それぞれ独立して設けられた第2液滴ノズル151A-1, 151A-2, 151A-3, および151A-4を有する。）。本実施形態では、第1液滴吐出部140Aおよび第2液滴吐出部150Aを有することにより、液滴吐出の処理時間を短縮することができる。

[0064] なお、本実施形態では、第1液滴吐出部140Aにおいて複数の第1液滴ノズル141Aがそれぞれ独立して設けられる例を示したが、これに限定されない。図16は、第1液滴ノズル141Cの上面図である。図17は、第1液滴ノズル141Cの一部を拡大した上面図及び断面図である。図16および図17に示すように、第1液滴ノズル141Bは、複数のノズル部141Bbおよびプレート部141Bcを有する。この例では、複数のノズル部141Bbが1列に並んで配置されるが、複数列に並んで配置されてもよい。

[0065] ノズル部141Bbには、ニッケルなどの金属材料が用いられる。ノズル部141Bbは、例えば、電鍍法により先細る形状を有して形成される。プレート部141Bcには、ステンレスなどの金属材料が用いられる。プレート部141Bcは、ノズル部141Bbと重畳する部分にノズル部141Bbのノズル先端部141Baの内径 r_{141Ba} よりも大きい内径 r_{141Bc} を有する穴を有する。ノズル部141Bbは、プレート部141Bcに対して溶接してもよいし、接着剤により固定してもよい。第1液滴ノズル141Bを用いた場合、ノズル部141Bbに電圧を印加してもよいし、プレート部141Bc（または第1インクタンク143）に電圧を印加してもよい。

[0066] 本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例および修正例に想到し得るものであり、それら変更例および修正例についても本発明の範囲に属するものと了解される。例えば、前述の各実施形態に対して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除若しくは設計変更を行ったもの、又は、工程の追加、省略若しくは条件変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

[0067] （変形例）

本発明の第1実施形態では、駆動部130により、第1液滴吐出部140および第2液滴吐出部150が対象物200上を移動する例を示したが、これに限定されない。例えば、液滴吐出装置100において、駆動部130は

、対象物 200 を移動させてもよい。この場合、第 1 液滴吐出部 140 および第 2 液滴吐出部 150 は、同じ位置に固定されてもよい。

[0068] また、本発明の第 1 実施形態では、第 1 液滴ノズル 141 は、対象物 200 の表面に対して垂直に設けられる例を示したが、これに限定されない。第 1 液滴ノズル 141 は、対象物 200 の表面の垂直方向に対して傾きを有してもよい。第 2 液滴吐出部 150 の第 2 液滴ノズル 151 も同様である。

[0069] また、本発明の第 1 実施形態では、構造体に有機絶縁層が用いられた例を示したが、これに限定されない。例えば、構造体 170 は、配線パターンでもよいし、無機材料が用いられてもよい。また、対象物 200 自身を加工して構造体を設けてもよい。また、対象物 200 は、配線が積層された配線基板でもよい。

[0070] また、本発明の第 1 実施形態で第 1 液滴 147 を吐出したときに、撮像装置を用いて撮像してもよい。この場合、撮像結果を制御部 110 にて判断してもよい。制御部 110 は、吐出不良があると判断した場合には、不良発生領域に対して第 2 液滴 157 を吐出しないように制御してもよい。吐出不良発生領域は、対象物全体の液滴吐出処理が終了したのちに、再び第 1 液滴 147 および第 2 液滴を吐出してもよい。これにより、液滴吐出不良を抑制することができる。

[0071] なお、本発明の第 1 実施形態では、第 2 液滴 157 は、第 1 液滴 147 と接触するように吐出される例について示したが、これに限定されない。例えば、第 2 液滴 157 は、第 1 液滴 147 に近接して吐出された場合にも適用可能である。

[0072] 本発明の第 1 実施形態では、第 1 液滴ノズル 141 に静電吐出型ノズルが用いられる例を示したが、これに限定されない。位置制御が可能であれば、第 1 液滴ノズル 141 にピエゾ型インクジェットノズルが用いられてもよい。

[0073] なお、本発明の第 1 実施形態では、ピンニング処理が光を用いて行われる例を示したが、これに限定されない。例えば、ピンニング処理が熱を用いて

行われてもよい。また、光や熱によるピンニング処理を行わない場合、第1液滴147には金属塩を含む水溶液が用いられてもよい。金属塩には、カルシウム塩、ナトリウム塩などが用いられる。第1液滴が金属塩を含むことにより、第1液滴の水分が蒸発したとき金属塩が堆積し、ピンニング性が高まる。

符号の説明

[0074] 100・・・液滴吐出装置, 110・・・制御部, 115・・・記憶部, 120・・・電源部, 130・・・駆動部, 140・・・第1液滴吐出部, 141・・・第1液滴ノズル, 141a・・・ノズル先端部, 143・・・第1インクタンク, 145・・・電極, 147・・・第1液滴, 150・・・第2液滴吐出部, 151・・・第2液滴ノズル, 151a・・・ノズル先端部, 153・・・第2インクタンク, 155・・・圧電素子, 157・・・第2液滴, 160・・・対象物保持部, 170・・・構造体, 200・・・対象物

請求の範囲

- [請求項1] 第1液体を保持するための第1液体保持部および当該第1液体保持部の第1液体を第1液滴として吐出するための第1先端部を含む第1液滴吐出部と、
- 第2液体を保持するための第2液体保持部および当該第2液体保持部の第2液体を第1液滴とは異なる第2液滴として吐出するための第2先端部を含む第2液滴吐出部と、
- 前記第1液体および前記第2液体が吐出される対象物を保持するための対象物保持部と、
- 前記対象物保持部に対して、前記第1先端部および前記第2先端部を相対的に第1方向に移動させるための駆動部と、を含み、
- 前記第2先端部の内径は、前記第1先端部の内径よりも大きく、
- 前記第1先端部および前記第2先端部は、前記第1方向に沿って配置され、
- 前記第2先端部は、前記第1先端部に対して後方に配置されている、
- 液滴吐出装置。
- [請求項2] 前記第2液滴吐出部の単位時間当たりの吐出量は、前記第1液滴吐出部の単位時間当たりの吐出量よりも多い、
- 請求項1に記載の液滴吐出装置。
- [請求項3] 前記第1液滴吐出部は、静電吐出型ノズルヘッドを有し、
- 前記第2液滴吐出部は、ピエゾ型ノズルヘッドを有する、
- 請求項2に記載の液滴吐出装置。
- [請求項4] 前記第1液滴吐出部および前記第2液滴吐出部は、前記第1液滴吐出部および前記第2液滴吐出部が前記第1方向に対して交差する方向に複数設けられる、
- 請求項1に記載の液滴吐出装置。
- [請求項5] 対象物の第1領域に第1液滴を吐出し、

前記第 1 領域に、前記吐出された前記第 1 液滴と接触するように前記第 1 液滴よりも多い吐出量で前記第 1 液滴と異なる第 2 液滴を吐出し、

前記第 1 領域に第 2 液滴を吐出することと同期して前記第 1 領域とは異なる第 2 領域に前記第 1 液滴を吐出する、

液滴吐出方法。

[請求項6] 前記第 1 液滴の少なくとも一部が、前記第 2 液滴が吐出される前に、前記対象物に固定される、
請求項 5 に記載の液滴吐出方法。

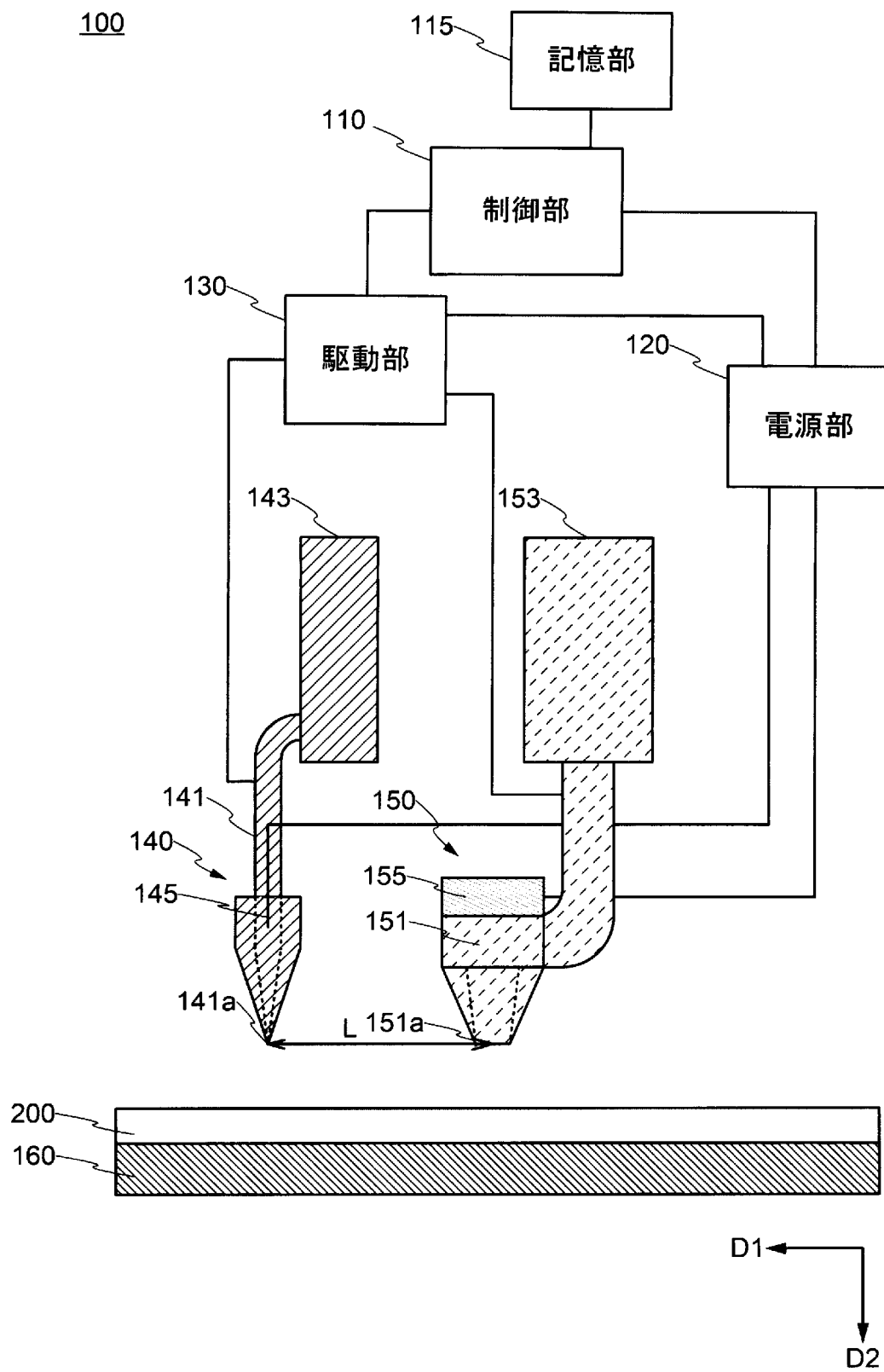
[請求項7] 前記吐出された前記第 1 液滴のサイズは、 100 nm 以上 $500\text{ }\mu\text{ m}$ 以下である、
請求項 5 に記載の液滴吐出方法。

[請求項8] 前記第 1 液滴の溶媒と、
前記第 2 液滴の溶媒とは、同種の液体である、
請求項 5 に記載の液滴吐出方法。

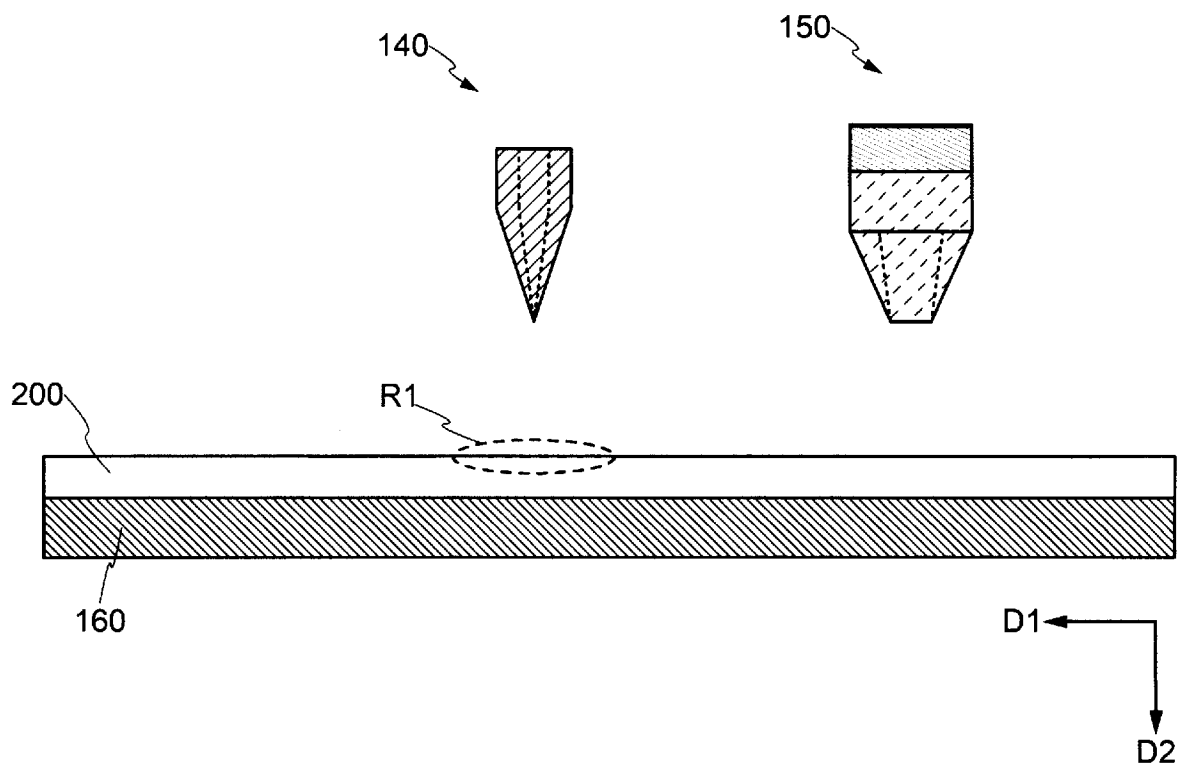
[請求項9] 前記第 1 液滴は、粒子を含まず、
前記第 2 液滴は、粒子を含む、
請求項 5 に記載の液滴吐出方法。

[請求項10] 前記対象物上には構造体が前記対象物の前記第 1 領域および前記第 2 領域の各々を囲むように設けられ、
前記対象物の表面は、親液性を有し、
前記構造体の表面は、撥液性を有する、
請求項 5 に記載の液滴吐出方法。

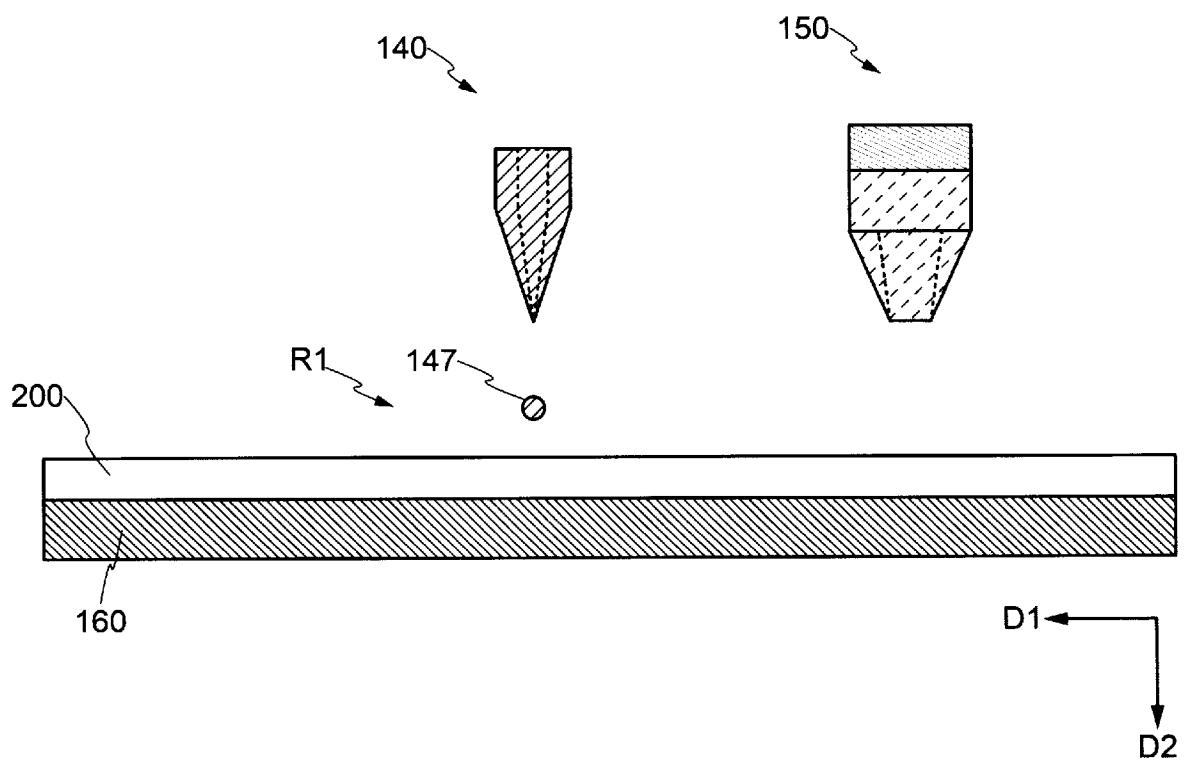
[図1]



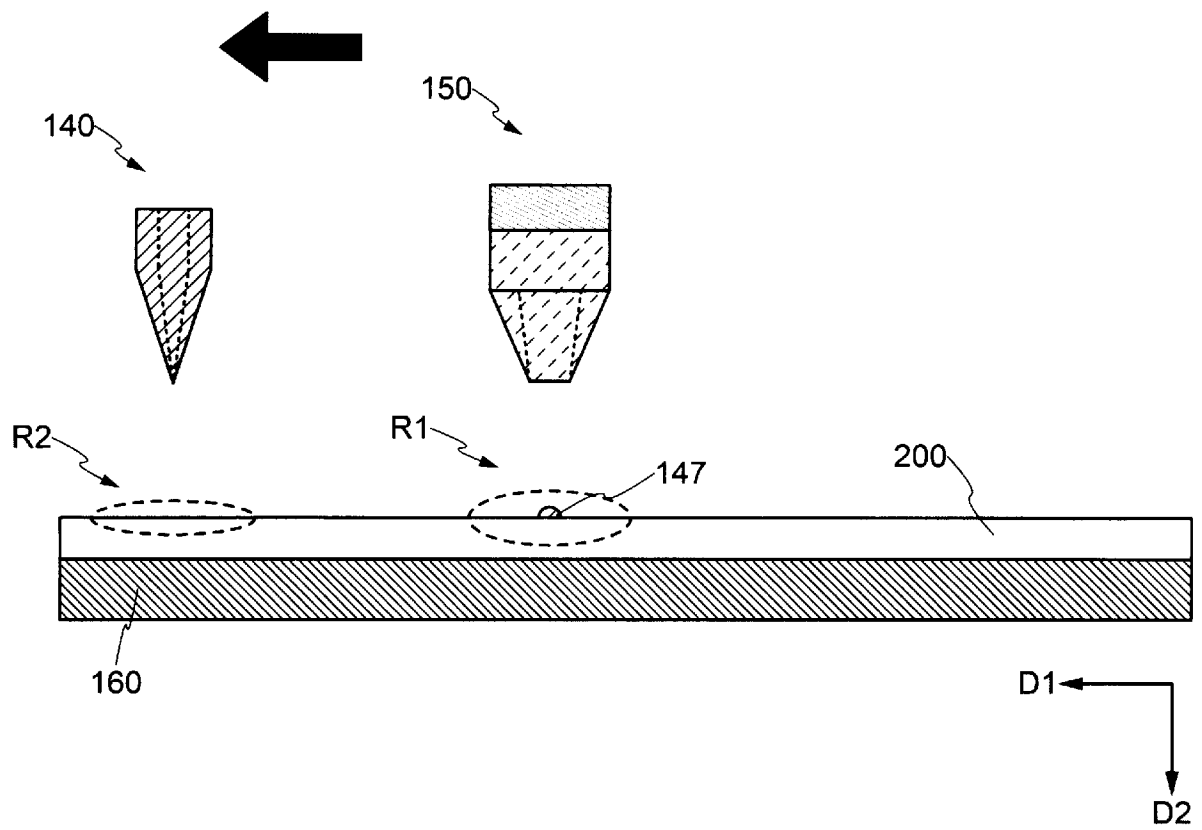
[図2]



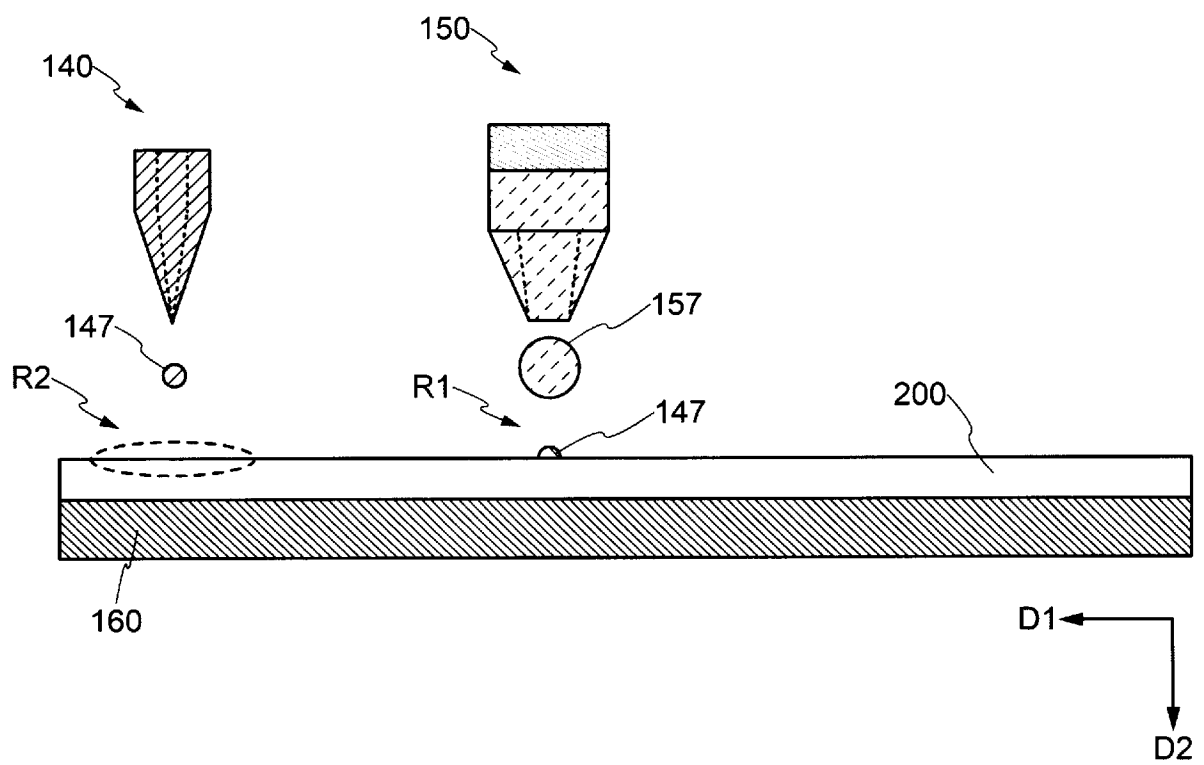
[図3]



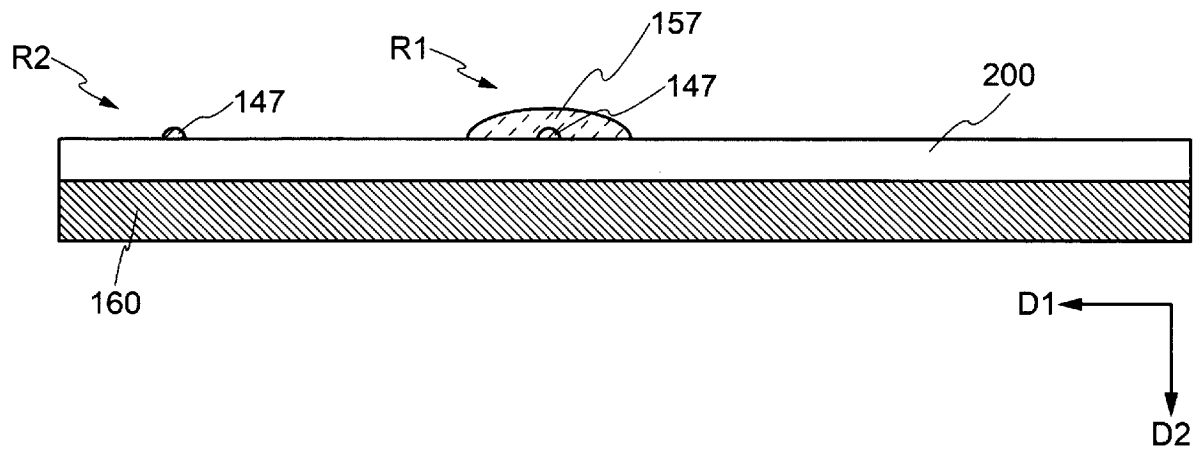
[図4]



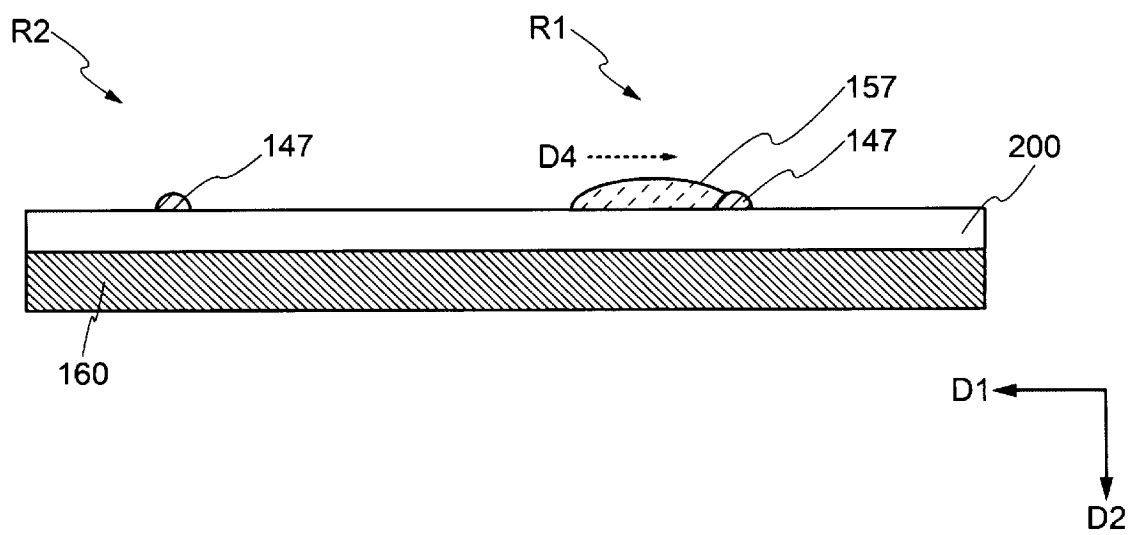
[図5]



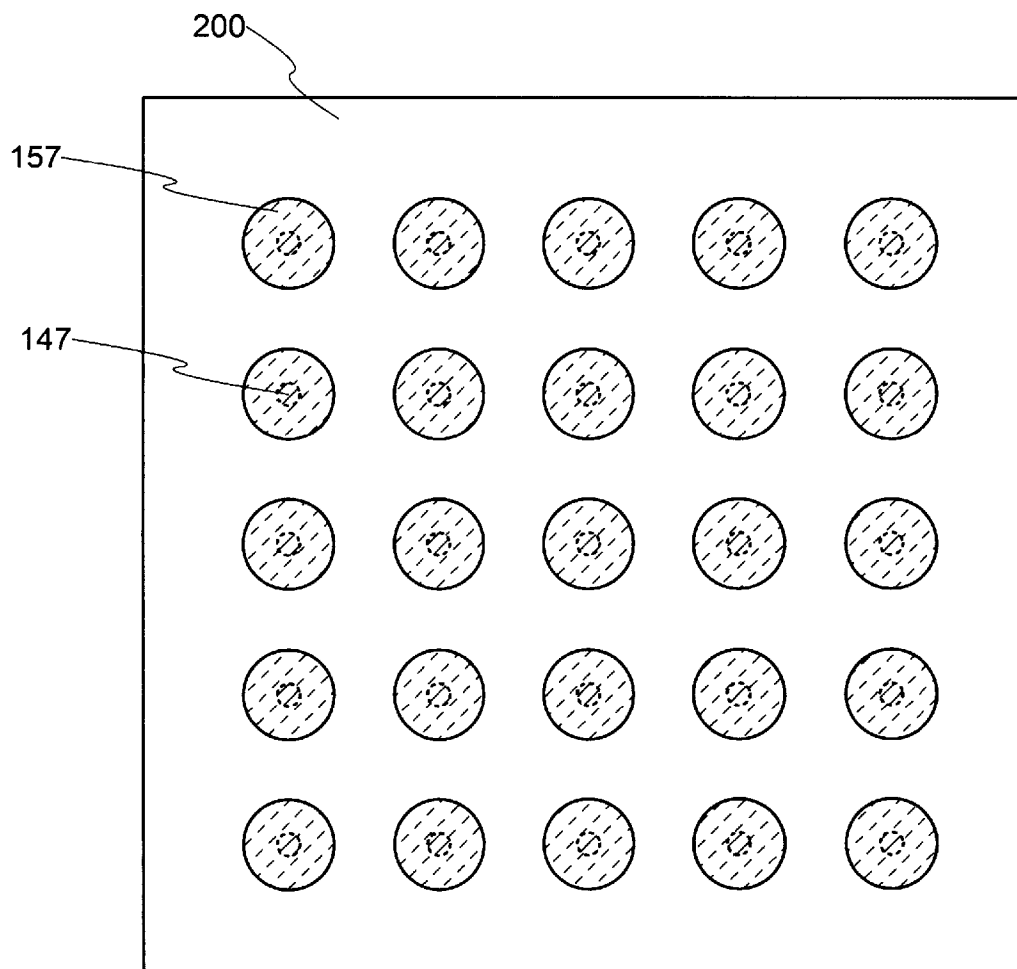
[図6]



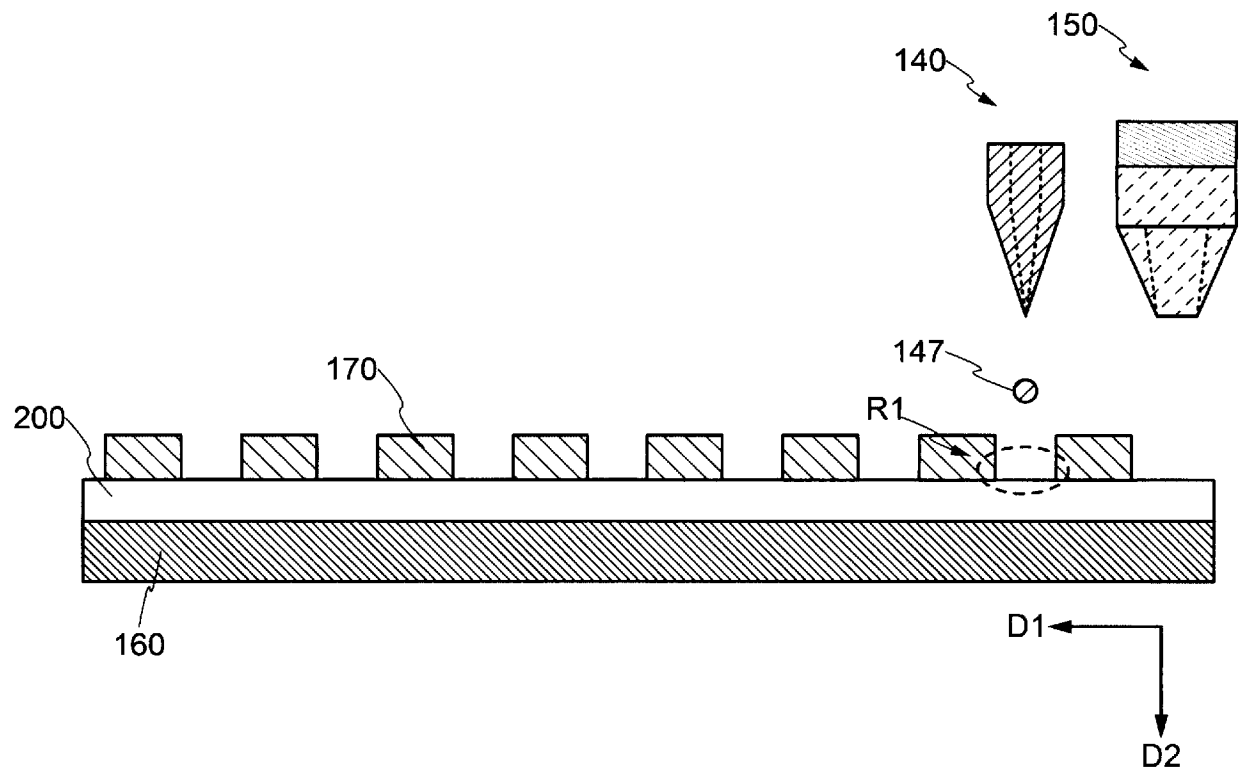
[図7]



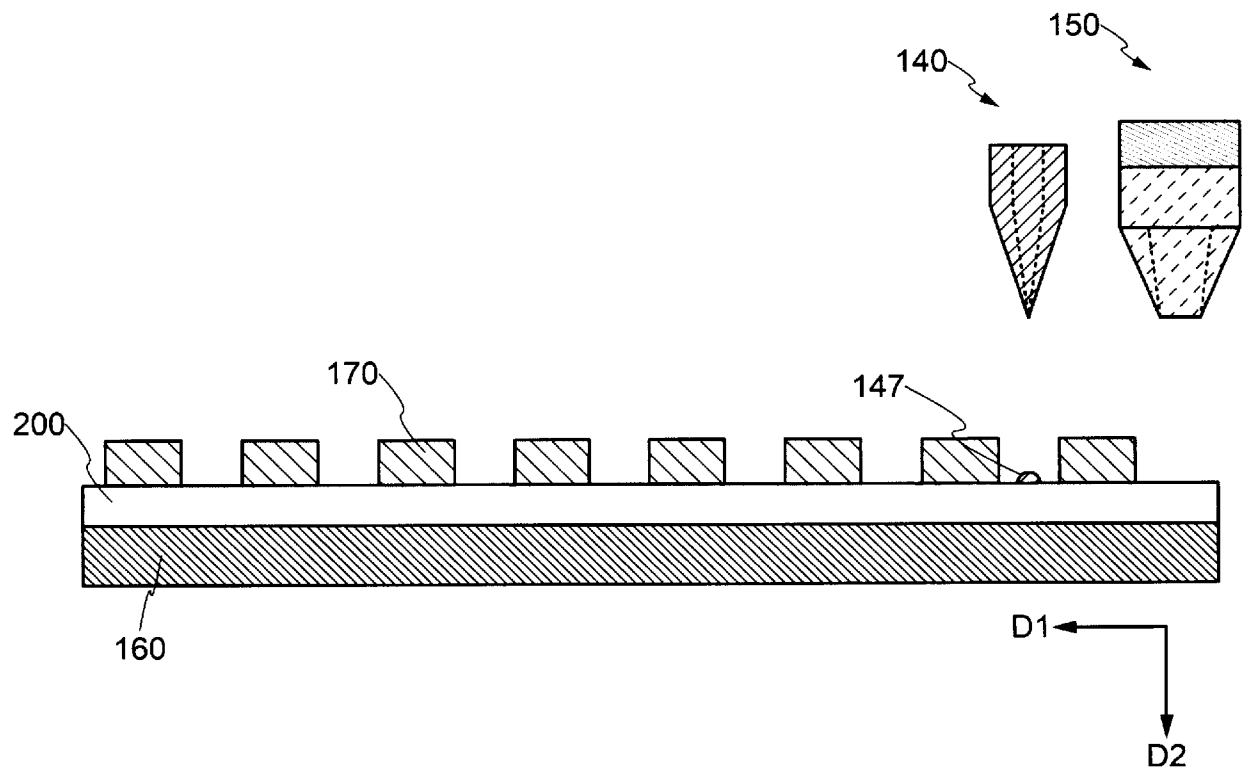
[図8]



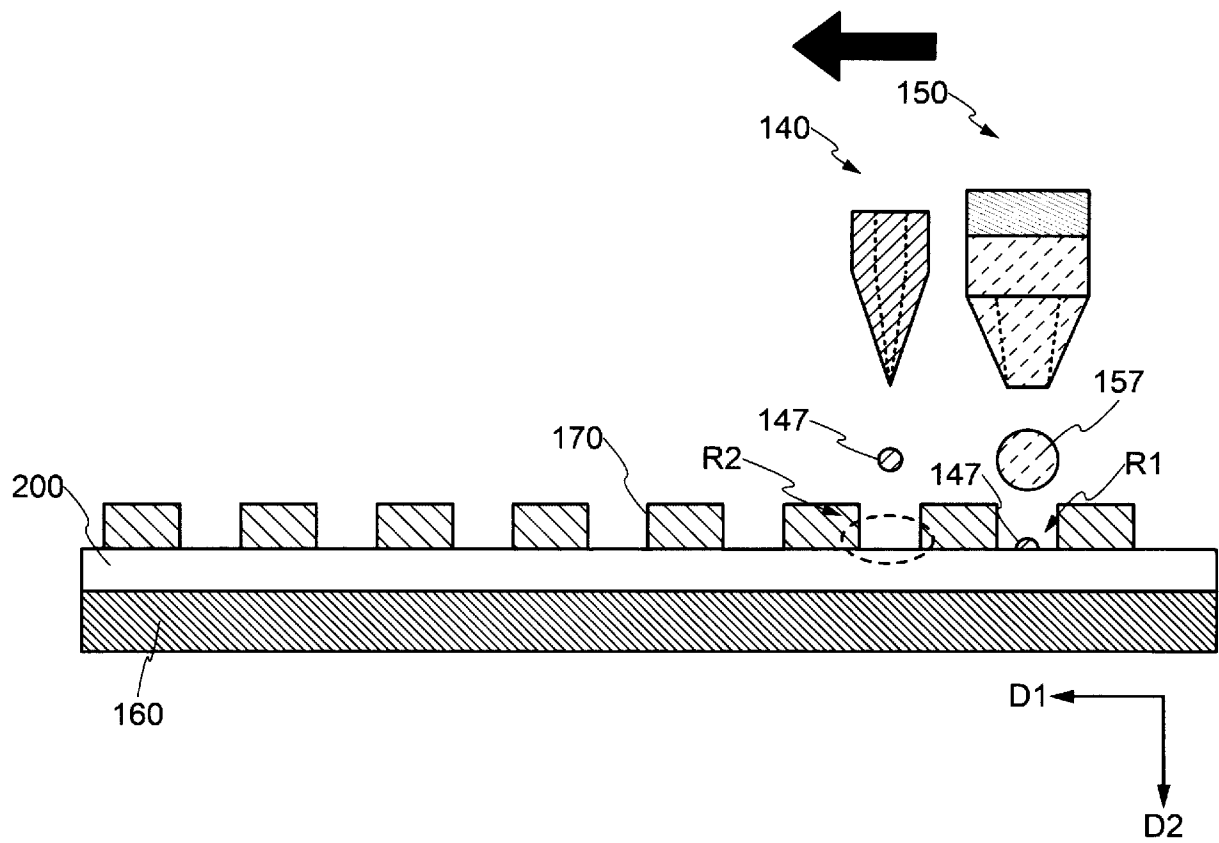
[図9]



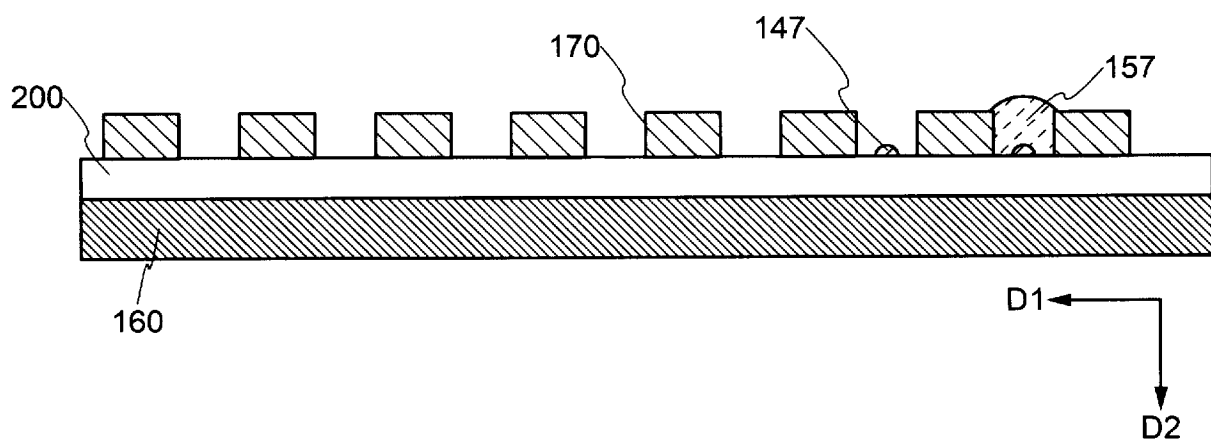
[図10]



[図11]

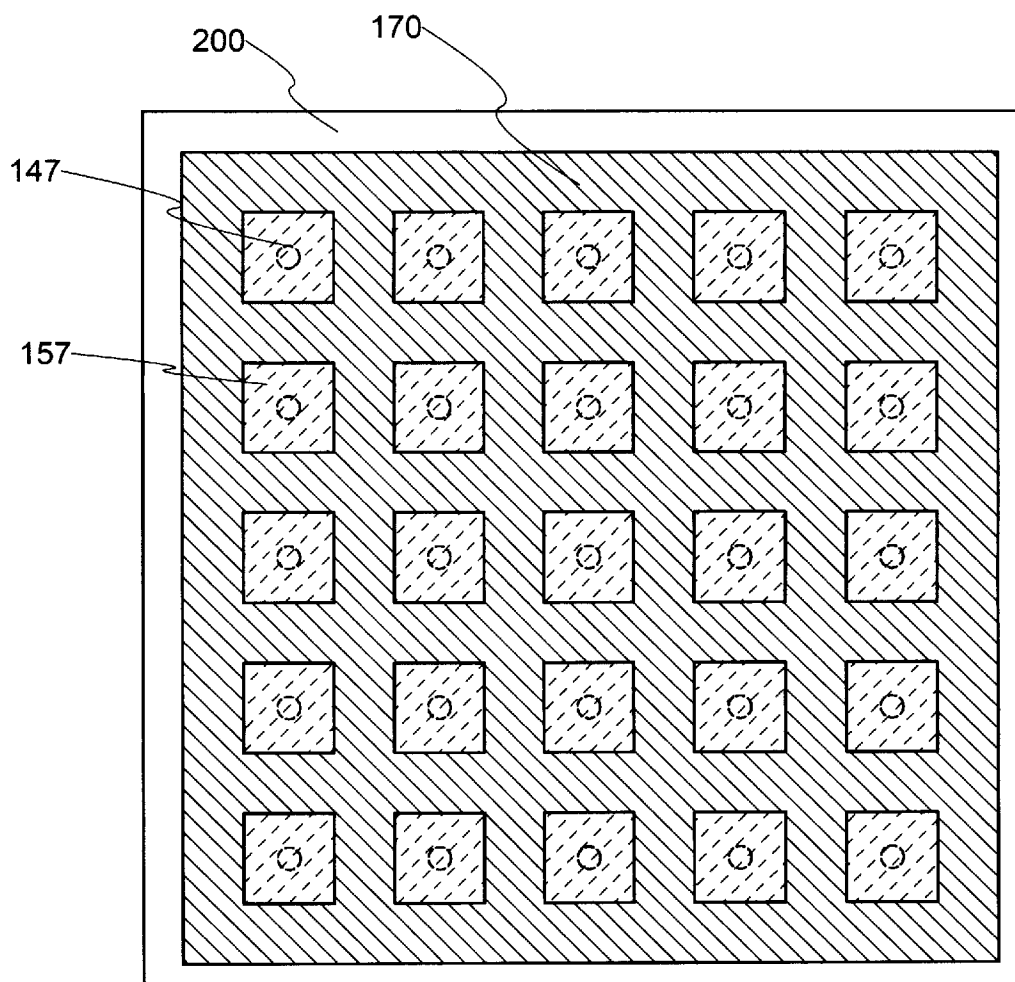


[図12]

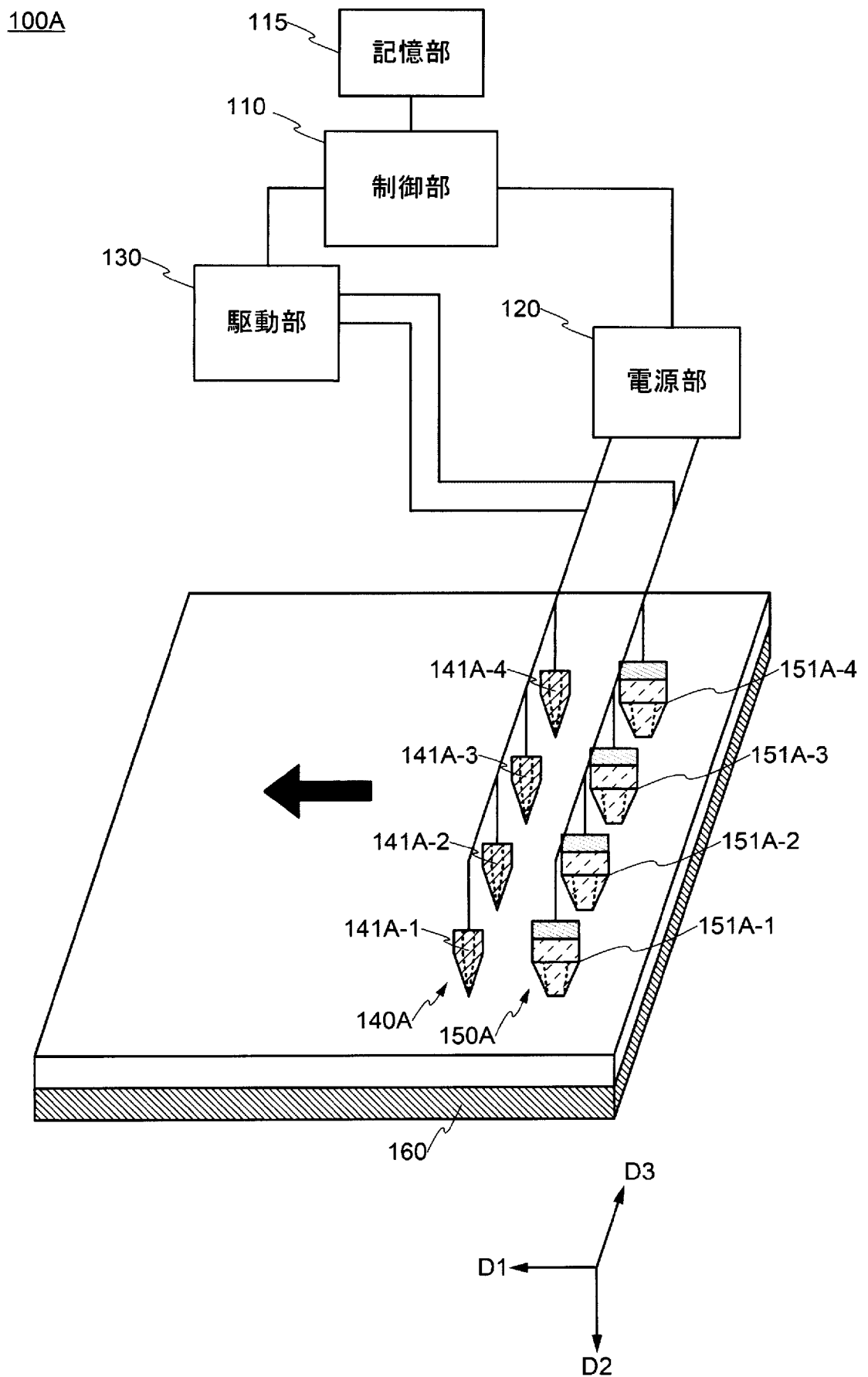


[illegible]

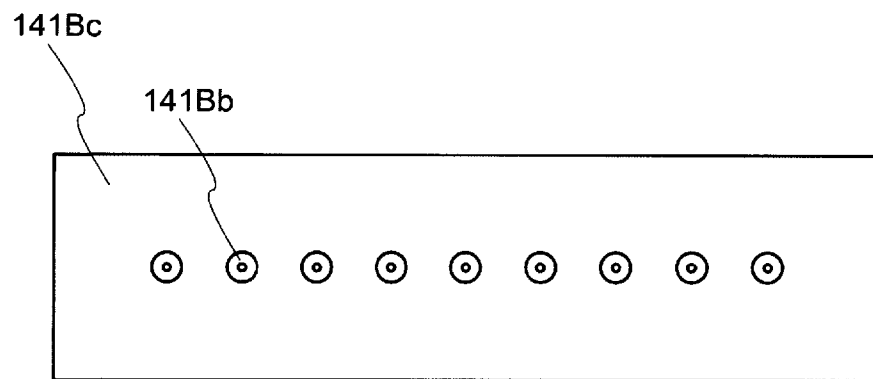
[図14]



[図15]

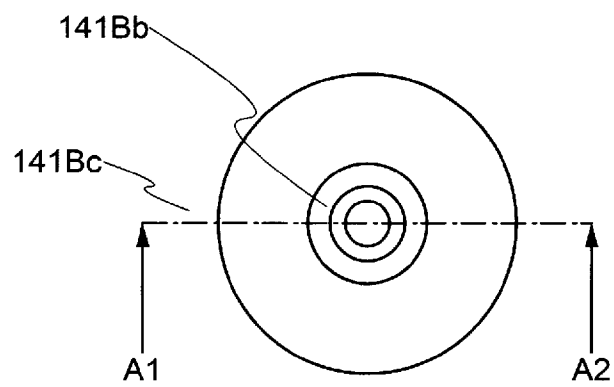


[図16]

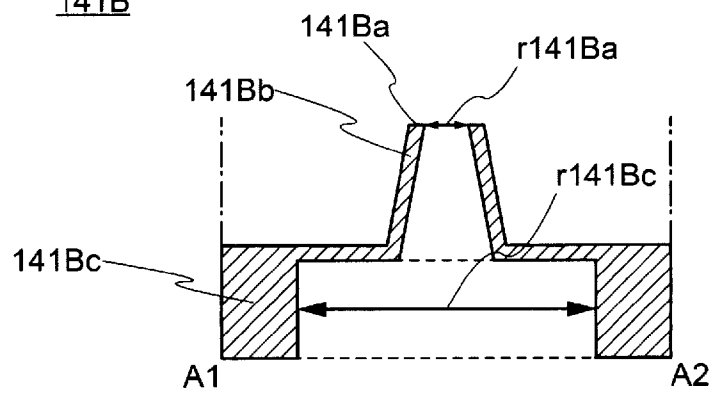
141B

[図17]

(A)

141B

(B)

141B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/010369

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B41J2/01 (2006.01) i, B41J2/015 (2006.01) i
FI: B41J2/01123, B41J2/015

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)

Int.Cl. B41J2/01, B41J2/015

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
X	JP 2004-114380 A (KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.) 15.04.2004 (2004-04-15), claims 1-22, paragraphs [0186], [0189], fig. 2, 4	1-2, 4-8
A	JP 2008-213221 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 18.09.2008 (2008-09-18), entire text, all drawings	1-10
A	JP 2016-210184 A (RICOH CO., LTD.) 15.12.2016 (2016-12-15), entire text, all drawings	1-10
A	WO 2016/124814 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 11.08.2016 (2016-08-11), entire text, all drawings	1-10
A	WO 2010/028712 A1 (ETH ZURICH) 18.03.2010 (2010-03-18), entire text, all drawings	1-10



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
26.05.2020

Date of mailing of the international search report
02.06.2020

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/010369

JP 2004-114380 A	15.04.2004	(Family: none)
JP 2008-213221 A	18.09.2008	(Family: none)
JP 2016-210184 A	15.12.2016	(Family: none)
WO 2016/124814 A1	11.08.2016	US 2018/0040750 A1 EP 3053743 A1
WO 2010/028712 A1	18.03.2010	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B41J 2/01(2006.01)i; B41J 2/015(2006.01)i FI: B41J2/01 123; B41J2/015														
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（IPC）） B41J2/01; B41J2/015 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
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												
X	JP 2004-114380 A（コニカミノルタホールディングス株式会社）15.04.2004（2004 - 04 - 15） [請求項1]-[請求項22], [0186], [0189], [図2], [図4]	1-2, 4-8												
A	JP 2008-213221 A（セイコーエプソン株式会社）18.09.2008（2008 - 09 - 18） 全文全図	1-10												
A	JP 2016-210184 A（株式会社リコー）15.12.2016（2016 - 12 - 15） 全文全図	1-10												
A	WO 2016/124814 A1（NOKIA TECHNOLOGIES OY）11.08.2016（2016 - 08 - 11） 全文全図	1-10												
A	WO 2010/028712 A1（ETH ZURICH）18.03.2010（2010 - 03 - 18） 全文全図	1-10												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 26.05.2020		国際調査報告の発送日 02.06.2020												
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 中村 博之 2P 3709 電話番号 03-3581-1101 内線 3261												

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/010369

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2004-114380	A	15.04.2004	(ファミリーなし)	
JP	2008-213221	A	18.09.2008	(ファミリーなし)	
JP	2016-210184	A	15.12.2016	(ファミリーなし)	
WO	2016/124814	A1	11.08.2016	US 2018/0040750	A1
				EP 3053743	A1
WO	2010/028712	A1	18.03.2010	(ファミリーなし)	