

(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 10 月 20 日(20.10.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/166965 A1

- (51) 国際特許分類:
B05D 1/26 (2006.01) *B05C 11/10* (2006.01)
B05C 5/00 (2006.01) *B41J 2/01* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/001979
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 12 日(12.04.2016)
- (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 2015-081650 2015 年 4 月 13 日(13.04.2015) JP
- (71) 出願人: セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1608801 東京都新宿区新宿四丁目 1 番 6 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐野 純一 (SANO, Junichi); 〒3928502 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP).
- (74) 代理人: 渡辺 和昭, 外 (WATANABE, Kazuaki et al.); 〒3998702 長野県松本市寿小赤 2 0 7 0 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内 Nagano (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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: METHOD FOR DISCHARGING LIQUID DROPLETS, AND LIQUID DROPLET DISCHARGING DEVICE AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 液滴吐出方法、液滴吐出装置、プログラム

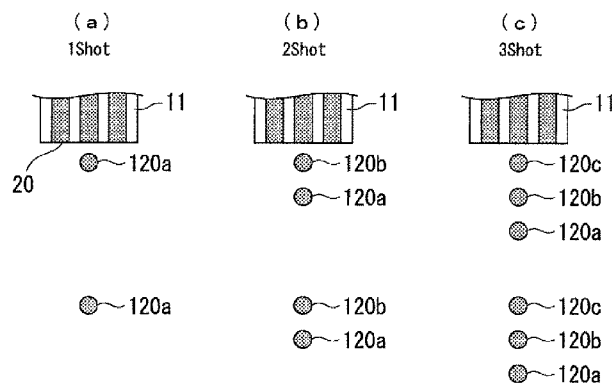


図12

(57) Abstract: Provided is a method for discharging liquid droplets, the method being capable of reducing non-uniformity in the discharged amount of liquid droplets and suppressing the occurrence of uneven coatings. According to the method for discharging liquid droplets, liquid droplets are discharged from a plurality of nozzles into a plurality of liquid droplet impact regions while a liquid droplet discharging head including the nozzles and a substrate including the liquid droplet impact regions are moved relative to each other, wherein, when continuously discharging the liquid droplets from the nozzles, the discharged amount of the liquid droplets is calibrated on the basis of discharged amount information regarding the discharged order of the liquid droplets.

(57) 要約: 液滴の吐出量のばらつきを抑え、塗布ムラの発生をより抑制できる液滴吐出方法を提供する。複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと、複数の液滴着弾領域が配設された基板とを相対的に移動させながら、ノズルから液滴着弾領域内に液滴を吐出する液滴吐出方法であって、ノズルから液滴を連続吐出する際に、液滴の吐出順番に関する吐出量情報に基づいて記液滴の吐出量を補正する、液滴吐出方法。



WO 2016/166965 A1

明 細 書

発明の名称：液滴吐出方法、液滴吐出装置、プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、液滴吐出方法、液滴吐出装置、プログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、機能性材料を含む液滴を複数の微小ノズルから基板に対して吐出し、基板上に配置された液滴を固化して薄膜を形成することで、目的の描画像を描画する方法が提案されている。この薄膜の代表的な例として、カラーフィルター膜や、有機ＥＬパネルの発光層等を挙げることができる。

[0003] 特に有機ＥＬパネル等の有機半導体の分野では、従来の蒸着プロセスでは、材料の使用効率が悪くコストがかかるという課題や、蒸着時の高温によりファインメタルマスクがずれ、成膜パターンの精度が低下するという課題を有しており、上述のようなインクジェット技術を利用した印刷方法に注目が集まっている。

[0004] インクジェット方式では、液滴着弾領域内に配置された液滴を乾燥固化することで、着色膜や発光層等の機能膜を形成するが、ノズル自体や使用状況による特性のばらつきによって液滴の吐出量が変化し、機能膜にムラが生じることがあった。例えば、特許文献１では、使用ノズル数やノズルの組み合わせによって生じる吐出量の変動を補正する方法が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２００８－３５８６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、近年のより高精細な描画品位に対する要求に伴い、わずかなムラも問題となってきた。そのため、よりムラの発生を抑制できる液滴の吐出量制御が求められている。特に、一つの液滴着弾領域内に配置される総着弾数

が10滴程度の有機半導体素子等では、1滴ごとの機能膜への寄与がより大きい。そのため、有機半導体素子等では、スジ状のムラがより発生しやすい。

[0007] 本発明は、液滴の吐出量のばらつきを抑え、塗布ムラの発生をより抑制できる液滴吐出方法、液滴吐出装置、及びプログラム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] 本発明の態様によれば、複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと、液滴着弾領域を有する基体とを相対的に移動させながら、前記複数のノズルから前記液滴着弾領域内に複数の液滴を吐出する液滴吐出方法であって、前記複数のノズルのうち少なくとも一つのノズルから前記複数の液滴を吐出する際に、前記複数の液滴の各々の吐出順番に関する吐出量情報に基づいて、前記複数の液滴の各々の吐出量を補正する、液滴吐出方法が提供される。

この方法によれば、複数の液滴を連続して吐出する際のノズルメニスカスの残留振動による液滴の吐出量のばらつきを補正することができ、均一な量で液滴を吐出することができる。

[0009] 前記複数の液滴の吐出順番に関する吐出量情報は、前記液滴吐出ヘッドから媒体に対して液滴を連続吐出し、吐出ごとに前記媒体上の液滴の合計重量を測定する工程と、吐出ごとの前記合計重量の差分から、吐出順番ごとの液滴の吐出量を算出する工程と、前記吐出順番ごとの前記液滴の吐出量を比較し、前記吐出順番に対する吐出量の関数を導出する工程と、を含む工程により規定される吐出量の関数である方法としてもよい。

[0010] 本発明の態様によれば、複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと、液滴着弾領域を有する基体とを相対的に移動させながら、前記複数のノズルの各々から前記液滴着弾領域内に液滴を吐出する液滴吐出方法であって、前記複数のノズルの各々から前記液滴を吐出する際に、前記複数のノズルのうち隣り合う前記ノズルの吐出状態に関する吐出量情報に基づいて前記液滴の吐出量を補正する、液滴吐出方法が提供される。

この方法によれば、隣り合うノズル同士の動作に伴う容量変化などの構造的クロストークによって生じる液滴の吐出量のばらつきを補正することができ、均一な量で液滴を吐出することができる。

[0011] 前記複数のノズルは、第1のノズルと、前記第1のノズルの両隣のノズルである第2のノズル、及び第3のノズルを含み、前記隣り合うノズルの吐出状態に関する吐出量情報は、第1のノズルの両隣の第2のノズル及び第3のノズルから液滴を吐出させない状態で前記第1のノズルから液滴を吐出して単独吐出時の吐出量を測定する工程と、第1のノズルと前記第2のノズルから同時に液滴を吐出して前記第1のノズルの吐出量を測定し、測定した前記第1のノズルの吐出量と前記単独吐出時の吐出量とを比較することで、単独吐出時の吐出量に対する片側同時吐出時の吐出量の関数を取得する工程と、前記第1から第3のノズルから同時に液滴を吐出して前記第1のノズルの吐出量を測定し、測定した前記第1のノズルの吐出量と前記単独吐出時の吐出量とを比較することで、単独吐出時の吐出量に対する両側同時吐出時の吐出量の関数を取得する工程と、を含む工程により規定される吐出量の関数である方法としてもよい。

[0012] 前記複数のノズルの各々から前記液滴を吐出する際に、前記複数のノズルのうち同時に液滴を吐出する前記ノズルの数に関する吐出量情報に基づいて前記液滴の吐出量を補正する方法としてもよい。

この方法によれば、使用ノズル数の変化に伴う吐出量のばらつきを補正することができる。

[0013] 前記液滴吐出ヘッドは、前記複数のノズルの各々に設けられた駆動素子と、前記駆動素子に駆動電圧を供給する複数の駆動回路と、前記駆動素子と前記駆動回路とを選択接続する選択回路と、を有しており、前記複数のノズルの各々から前記液滴を吐出する際に、前記駆動素子に接続される前記駆動回路に関する吐出情報に基づいて前記液滴の吐出量を補正する方法としてもよい。

この方法によれば、駆動回路の個体差に起因する吐出量のばらつきを補正

することができる。

[0014] 前記液滴吐出ヘッドは、前記複数のノズルの各々に設けられた駆動素子と、前記駆動素子に駆動電圧を供給する複数の駆動回路と、前記駆動素子と前記駆動回路とを選択接続する選択回路と、を有しており、前記複数のノズルの各々から前記液滴を吐出する際に、前記駆動回路ごとの前記駆動素子の接続数に関する吐出情報に基づいて前記液滴の吐出量を補正する方法としてもよい。

この方法によれば、駆動回路ごとの駆動ノズル数の差に伴う吐出量のばらつきを補正することができる。

[0015] 本発明の態様によれば、複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと、液滴着弾領域を有する基体を支持するステージと、前記液滴吐出ヘッドと前記ステージとを相対移動する駆動装置と、前記複数のノズルのうち少なくとも一つのノズルから複数の液滴を吐出する際に、前記複数の液滴の各々の吐出順番に関する吐出量情報に基づいて、前記複数の液滴の各々の吐出量を補正する制御装置と、を有する、液滴吐出装置が提供される。

この構成によれば、連続吐出時のノズルメニスカスの残留振動による液滴の吐出量のばらつきを補正することができ、均一な量で液滴を吐出することができる液滴吐出装置が提供される。

[0016] 本発明の態様によれば、複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと、液滴着弾領域を有する基体を支持するステージと、前記液滴吐出ヘッドと前記ステージとを相対移動する駆動装置と、前記複数のノズルの各々から吐出する液滴の吐出量を、前記複数の液滴の各々のうち隣り合う前記ノズルの吐出状態に関する吐出量情報に基づいて補正する制御装置と、を有する、液滴吐出装置が提供される。

この構成によれば、隣り合うノズル同士の動作に伴う容量変化などの構造的クロストークによって生じる液滴の吐出量のばらつきを補正することができ、均一な量で液滴を吐出することができる液滴吐出装置が提供される。

[0017] 本発明の態様によれば、複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと、液滴着

弾領域を有する基体を支持するステージと、前記液滴吐出ヘッドと前記ステージとを相対移動する駆動装置と、前記複数のノズルの各々から吐出する液滴の吐出量を、前記複数の液滴の各々のうち同時に液滴を吐出する前記ノズルの数に関する吐出量情報に基づいて前記液滴の吐出量を補正する制御装置と、を有する、液滴吐出装置が提供される。

この構成によれば、使用ノズル数の変化に伴う吐出量のばらつきを補正することができる。

[0018] 本発明の態様によれば、複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと、液滴着弾領域を有する基体を支持するステージと、前記液滴吐出ヘッドと前記ステージとを相対移動する駆動装置と、を備え、前記液滴吐出ヘッドは、前記ノズルの各々に設けられた駆動素子と、前記駆動素子に駆動電圧を供給する複数の駆動回路と、前記駆動素子と前記駆動回路とを選択接続する選択回路と、を有し、前記ノズルから前記液滴を吐出する際に、前記駆動素子に接続される前記駆動回路に関する吐出情報に基づいて前記液滴の吐出量を補正する制御装置を有する、液滴吐出装置が提供される。

この構成によれば、駆動回路の個体差に起因する吐出量のばらつきを補正することができる。

[0019] 本発明の態様によれば、複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと、液滴着弾領域を有する基体を支持するステージと、前記液滴吐出ヘッドと前記ステージとを相対移動する駆動装置と、を備え、前記液滴吐出ヘッドは、前記ノズルの各々に設けられた駆動素子と、前記駆動素子に駆動信号を供給する複数の駆動回路と、前記駆動素子と前記駆動回路とを選択接続する駆動信号選択回路と、を有し、前記ノズルから前記液滴を吐出する際に、前記駆動回路ごとの前記駆動素子の接続数に関する吐出情報に基づいて前記液滴の吐出量を補正する制御装置を有する、液滴吐出装置が提供される。

この構成によれば、駆動回路ごとの駆動ノズル数の差に伴う吐出量のばらつきを補正することができる。

[0020] 本発明の態様によれば、複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと、液滴着

弾領域を有する基体とを相対的に移動させながら、前記ノズルから前記液滴着弾領域内に液滴を吐出する動作をコンピューターに実行させるプログラムであって、上記の吐出量の補正動作を実行するステップを有する、プログラムが提供される。

この構成によれば、液滴吐出装置における吐出量ばらつきを効果的に補正することができる。

図面の簡単な説明

- [0021] [図1]液滴が吐出される基板の平面図。
- [図2]液滴が吐出される基板の断面図。
- [図3]液滴吐出装置の要部を示す斜視図。
- [図4]ヘッドユニットにおける液滴吐出ヘッドの配置構成を示す平面図。
- [図5]液滴吐出ヘッドの駆動に係る液滴吐出装置の電氣的構成を示す図。
- [図6]駆動信号および制御信号のタイミング図。
- [図7]駆動信号の設定を行うための装置構成を示すブロック図。
- [図8]実施形態の液滴吐出方法を示すフローチャート。
- [図9]基準吐出量を規定する工程の説明図。
- [図10]ノズル毎の吐出量の分布を示すグラフ。
- [図11]液滴の吐出量に対する隣り合うノズルの影響に関する説明図。
- [図12]連続吐出したときの吐出量変動に関する説明図。
- [図13]実施例における吐出パターンを示す図。

発明を実施するための形態

- [0022] 以下、図面を用いて本発明の実施の形態について説明する。

なお、本発明の範囲は、以下の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で任意に変更可能である。また、以下の図面においては、各構成をわかりやすくするために、実際の構造と各構造における縮尺や数等を異ならせる場合がある。

- [0023] (基板(基体))

本実施形態の液滴吐出方法において使用される基板(基体)について、図

1 および図2を参照して説明する。図1は液滴が吐出される基板の平面図である。図2は、液滴が吐出される基板の断面図である。

[0024] 図1、図2に示す基板1はカラー表示装置に用いられる。基板1は、R（赤）、G（緑）、B（青）を構成する複数の液滴着弾領域（例えば、画素）2と、液滴着弾領域2の間の領域に形成されたバンク3とを有する。図1に示す例では、液滴着弾領域2は、いわゆるストライプ配列であるが、デルタ配列やモザイク配列であってもよい。液滴着弾領域2は矩形に限られず、三角形形状、ハニカム形状等でもよい。

[0025] 基板1は、例えばガラスからなる基板本体4を有する。基板本体4上にバンク3によって区画された複数の区画領域6が形成されている。これらのバンク3により囲まれた区画領域6内に、液滴を吐出することで、各液滴着弾領域2内に着色膜や発光層を形成する。バンク3の下部には、遮光材料からなる遮光部5が形成されていてもよい。本実施形態の場合、複数の区画領域6は、全て同じ形状、大きさである。

[0026] 基板1において、液滴着弾領域2の露出面に親液化処理を施してもよい。またバンク3の表面に撥液化処理を施してもよい。バンク3の撥液化処理は、例えば、酸素やフッ化炭素のプラズマ表面処理により実現できる。このように選択的に親液化領域（液滴着弾領域2の露出面）と撥液化領域（バンク3の表面）を形成することで、基板1に着弾した液滴が液滴着弾領域2の外に溢れるのを抑制することができる。

[0027] （液滴吐出装置）

次に、液滴吐出装置の構成について図3及び図4を参照して説明する。図3は、液滴吐出装置の要部を示す斜視図である。図4は、ヘッドユニットにおける液滴吐出ヘッドの配置構成を示す平面図である。

[0028] 図3に示す液滴吐出装置200は、直線的に設けられた1対のガイドレール201と、ガイドレール201の内部に設けられたエアスライダーとリニアモーター（図示せず）により主走査方向に移動する主走査移動台203とを備えている。また液滴吐出装置200は、ガイドレール201の上方にお

いてガイドレール 201 に直交するように直線的に設けられた 1 対のガイドレール 202 と、ガイドレール 202 の内部に設けられたエアスライダとリニアモーター（図示せず）により副走査方向に沿って移動する副走査移動台 204 とを備えている。

[0029] 主走査移動台 203 上には、基板 1 を載置するためのステージ 205 が設けられている。ステージ 205 は前述の基板 1 を吸着固定する機構を有する。ステージ 205 は、回転機構 207 によって基板 1 内の基準軸を主走査方向、副走査方向に位置合わせする。

[0030] 副走査移動台 204 は、回転機構 208 を介して吊り下げ式に取り付けられたキャリッジ 209 を備えている。キャリッジ 209 は、複数の液滴吐出ヘッド 11, 12（図 4 参照）を備えるヘッドユニット 10 と、液滴吐出ヘッド 11, 12 に液滴を供給するための液滴供給機構（図示せず）と、液滴吐出ヘッド 11, 12 の電氣的な駆動制御を行うための制御回路基板 30（図 5 参照）とを備えている。

[0031] 図 4 に示すように、ヘッドユニット 10 は、R, G, B に対応した液滴をノズル 20 から吐出する液滴吐出ヘッド 11, 12 を備えており、液滴吐出ヘッド 11, 12 における複数のノズル 20 はノズル群 21 A, 21 B を構成している。ノズル群 21 A, 21 B は、それぞれ所定のピッチ（例えば 180 D P I）のライン配列をなしており、さらに合わせて千鳥配列をなす配置とされる。また、ノズル群 21 A, 21 B の配列の方向は副走査方向に一致する。

[0032] 液滴吐出ヘッド 11 と液滴吐出ヘッド 12 とは互いに副走査方向に位置をずらして配置され、それぞれのノズル群 21 A, 21 B が、互いに吐出可能範囲を補完して連続した定ピッチの走査軌跡を描く。また、ノズル群 21 A, 21 B の端部の数個分のノズル 20 は、その特性の特異性に鑑みて使用されないダミーノズルである。

[0033] 液滴吐出ヘッド 11, 12 内におけるノズル 20 に連通する液室（キャビティ）は、圧電素子 16（図 5 参照）の駆動によって容積が可変する。圧電

素子 16 に駆動信号を供給してキャビティ内の容積を制御することで、キャビティ内の液圧を制御し、ノズル 20 から液滴を吐出させる。

[0034] このように液滴吐出装置 200 では、主走査移動台 203 の移動によりノズル群 21A, 21B を基板 1 に対して主走査方向に走査させると共に、ノズル 20 毎の吐出の ON/OFF 制御（以下、吐出制御とする）を行うことにより、基板 1 上におけるノズル 20 の走査軌跡に沿った位置に液滴を配置することができる。

[0035] なお、液滴吐出装置の構成は上述の態様に限定されるものではない。例えば、ノズル群 21A, 21B の配列方向を副走査方向から傾けて、ノズル 20 の走査軌跡のピッチがノズル群 21A, 21B 内におけるノズル 20 間のピッチに対して狭くなるように構成することもできる。また、ヘッドユニット 10 における液滴吐出ヘッド 11, 12 の数やその配置構成なども適宜変更することができる。また、液滴吐出ヘッド 11, 12 の駆動方式として、例えば、キャビティに加熱素子を備えたいわゆるサーマル方式などを採用することもできる。

[0036] （液滴吐出装置の電氣的構成および電氣的動作）

次に、図 5、図 6 を参照して、本発明に係る液滴吐出装置の電氣的な構成および動作について説明する。

図 5 は、液滴吐出ヘッドの駆動に係る液滴吐出装置の電氣的構成を示す図である。図 6 は、駆動信号および制御信号のタイミング図である。

[0037] 図 5 に示すように、液滴吐出ヘッド 11（12）は、ノズル群 21A（21B）のノズル 20（図 4 参照）毎に設けられた圧電素子 16 と、各圧電素子 16 への駆動信号 COM の供給／非供給の切り替えを行うためのスイッチング回路 17 と、各圧電素子 16 へ駆動信号を供給する信号ライン COM1～COM4 を選択するための駆動信号選択回路 18 と、を備えている。液滴吐出ヘッド 11（12）は、制御回路基板 30 と電氣的に接続されている。

[0038] 制御回路基板 30 は、それぞれ独立した駆動信号 COM を生成する D/A コンバーター（DAC）からなる駆動回路 31A～31D と、駆動回路 31

A～31Dが生成する駆動信号COMのスルーレートデータ（波形データWD1～波形データWD4）の格納メモリーを内部に有する波形データ選択回路32と、外部から受信される吐出制御データを格納するためのデータメモリー33と、を備えている。制御回路基板30における信号ラインCOM1～COM4には、駆動回路31A～31Dで生成された駆動信号がそれぞれ出力される。

[0039] ノズル群21A（21B）において、圧電素子16の一方の電極16cは、駆動回路31A～31Dのグラウンドライン（GND）に接続されている。また、圧電素子16の他方の電極（以下、セグメント電極16sとする）は、スイッチング回路17、駆動信号選択回路18を介して、信号ラインCOM1～COM4に接続されている。スイッチング回路17、駆動信号選択回路18、波形データ選択回路32には、クロック信号（CLK）や各吐出タイミングに対応したラッチ信号（LAT）が入力される。

[0040] データメモリー33には、液滴吐出ヘッド11（12）の走査位置に応じて周期的に設定される吐出タイミング毎に、以下のデータが格納されている。

（1）圧電素子16への駆動信号COMの供給／非供給（ON／OFF）の切り替えを規定する吐出データ（SIA）

（2）各圧電素子16に対応した信号ラインCOM1～COM4を規定する駆動信号選択データ（SIB）

（3）駆動回路31A～31Dに入力される波形データWD1～WD4の種別を規定する波形番号データ（WN）

[0041] 本実施形態においては、吐出データ（SIA）は、1ノズルあたり1ビット（0，1）、駆動信号選択データ（SIB）は、1ノズルあたり2ビット（0，1，2，3）、波形番号データ（WN）は、1D/Aコンバーターあたり7ビット（0～127）で構成されている。これらのデータ構造については適宜変更が可能である。

[0042] 上述の構成において、各吐出タイミングに係る駆動制御は次のように行わ

れる。

図6に示すタイミング $t_1 \sim t_2$ の期間において、吐出データ(S I A)、駆動信号選択データ(S I B)、波形番号データ(WN)が、それぞれシリアル信号化されて、スイッチング回路17、駆動信号選択回路18、波形データ選択回路32に送信される。

[0043] タイミング t_2 において各データがラッチされることで、吐出(ON)に係る各圧電素子16のセグメント電極16sが、駆動信号選択データ(S I B)で指定された各信号ラインCOM1～COM4に接続された状態となる。例えば、駆動信号選択データ(S I B)が0, 1, 2, 3である場合、対応する圧電素子16のセグメント電極16sはそれぞれ信号ラインCOM1、信号ラインCOM2、信号ラインCOM3、信号ラインCOM4に接続される。また、駆動回路31A～31Dの生成に係る駆動信号の波形データWD1～WD4が設定される。

[0044] タイミング $t_3 \sim t_4$ 、 $t_4 \sim t_5$ 、 $t_5 \sim t_6$ の各期間においては、タイミング t_2 で設定された波形データに従い、それぞれ電位上昇、電位保持、電位降下の一連のステップで駆動信号COMが生成される。そして、信号ラインCOM1～COM4とそれぞれ接続された状態にある圧電素子16に、生成された駆動信号が供給され、ノズルに連通するキャビティの容積(圧力)制御が行われる。

[0045] ここで、タイミング $t_3 \sim t_4$ における電位上昇成分はキャビティを膨張させ、インクをノズル内方に引き込む役割を果たす。また、タイミング $t_5 \sim t_6$ における電位降下成分は、キャビティを収縮させ、インクをノズル外に押し出して吐出させる役割を果たす。

[0046] 駆動信号COMにおける電位上昇、電位保持、電位降下に係る時間成分、電圧成分は、その供給によって吐出される液滴の吐出量に密接に依存している。とりわけ、圧電方式のヘッドでは、電圧成分の変化に対して吐出量が良好な線形性を示すため、タイミング $t_3 \sim t_6$ における電圧差を駆動電圧 V_h として規定し、これを吐出量制御の条件として利用することができる。

[0047] なお、駆動信号COMは、本実施形態で示すような単純な台形波に限られるものではなく、公知の様々な形状のものを適宜採用することができる。また、異なる駆動方式（例えばサーマル方式）を採用する場合などにおいて、駆動信号のパルス幅（時間成分）を吐出量制御の条件として利用することも可能である。

[0048] 本実施形態では、駆動電圧V_hを段階的に離れた複数種の波形データを用意し、駆動回路31A～31Dにそれぞれ独立した波形データWD1～WD4を入力することにより、各信号ラインCOM1～COM4にそれぞれ異なる駆動電圧V_hの駆動信号COMを出力することが可能である。用意できる波形データの種類の、波形番号データ（WN）の情報量（7ビット）に相当する128種類であり、例えばこれを0.1V刻みの駆動電圧V_hに対応させている。

[0049] 本実施形態の液滴吐出装置200は、ノズルに対応して設けられる圧電素子16と信号ラインCOM1～COM4との対応関係を規定する駆動信号選択データ（SIB）と、各信号ラインCOM1～COM4と駆動信号の種類（駆動電圧V_h）との対応関係を規定する波形番号データ（WN）とを適宜に設定することにより、ノズルから吐出する液滴の吐出量を制御することができる。

なお、本実施形態の液滴吐出装置200では、吐出タイミングごとに駆動信号選択データ（SIB）と波形番号データ（WN）を更新可能な構成であるから、吐出データ（SIA）の変化に対応させて駆動信号を精細に設定することも可能である。

[0050] （液滴吐出方法）

次に、図7～図12を参照して、本実施形態の液滴吐出方法について説明する。

図7は、駆動信号の設定を行うための装置構成を示すブロック図である。図8は、本実施形態の液滴吐出方法を示すフローチャートである。図9は、基準吐出量を規定する工程の説明図である。図10は、ノズル毎の吐出量の

分布を示すグラフである。図 11 は、液滴の吐出量に対する隣り合うノズルの影響に関する説明図である。図 12 は、連続吐出したときの吐出量変動に関する説明図である。

[0051] [駆動信号の設定装置]

図 7 において、駆動信号の設定を行うための設定装置 300 は、液滴吐出ヘッド 11（12）にインクを供給するインク供給装置 301 と、液滴吐出ヘッド 11 を駆動する制御回路基板 302 とを備える。設定装置 300 は、液滴吐出ヘッド 11 から吐出されたインクを受けてこれを収容するインク受容容器 303 と、インク受容容器 303 の重量を計量する重量計量装置 304 とを備える。設定装置 300 は、液滴吐出ヘッド 11 から吐出されたインクを受けるインク受容基板 305 と、インク受容基板 305 を基板面方向に移動させる基板移動装置 306 と、インク受容基板 305 上に配置されたインクの体積を測定する体積測定装置 307 とを備える。設定装置 300 は、制御回路基板 302 を介して液滴吐出ヘッド 11 の駆動を制御し、基板移動装置 306 の駆動を制御し、重量計量装置 304 および体積測定装置 307 の計量動作を制御し、計量結果を基に演算を行うコンピューター 308 を備えている。

[0052] 制御回路基板 302 は、図 4 に示した制御回路基板 30 に対応する。インク受容容器 303 は、インクに侵食されない材質のものであれば何でも良いが、開口部にスポンジ等の多孔質部材を配設するなどして、インクの揮発を抑える構成となっていることが好ましい。重量計量装置 304 には、一般的な電子天秤を用いることができる。また、体積測定装置 307 には、白色干渉法を用いた三次元形状測定装置などを用いることができる。

[0053] 設定装置 300 は、重量計量装置 304 と体積測定装置 307 の二種類の計測装置を用い、吐出量を重量または体積として測定することができる。重量計量装置 304 は、ノズル群全体における平均的な吐出量を高速かつ高精度に測定するのに適している。体積測定装置 307 は、ノズル個々の吐出量を測定するのに適している。

[0054] [液滴吐出方法の詳細]

次に、本実施形態の液滴吐出方法について具体的に説明する。

図8に示すように、本実施形態の液滴吐出方法は、液滴吐出装置における各ノズルの吐出情報を測定する吐出情報測定工程ST1と、吐出情報測定工程で測定した吐出情報に基づいて吐出量を設定する吐出量設定工程ST2とを含む。吐出情報測定工程ST1は、いわゆる初期設定の工程であり、液滴吐出ヘッドの交換時やインクの種類を変更したときに実行すればよい。すなわち、製品用の基板への液滴の吐出動作に際しては、吐出情報測定工程ST1で測定された吐出情報に基づいて、吐出量設定工程ST2のみを実行すればよい。

[0055] <吐出情報測定工程>

吐出情報測定工程ST1は、使用ノズル数に関する吐出情報D1の測定工程ST11と、隣り合うノズルの吐出状態に関する吐出情報D2の測定工程ST12と、連続吐出時の吐出順番に関する吐出情報D3の測定工程ST13と、駆動回路の個体差に関する吐出情報D4の測定工程ST14と、駆動回路の負荷状態に関する吐出情報D5の測定工程ST15と、を含む。

[0056] <使用ノズル数に関する吐出情報D1>

使用ノズル数に関する吐出情報D1の測定工程ST11では、使用ノズル数に応じた各ノズルの吐出量の分布を測定する。また、測定工程ST11では、各ノズルの平均的な吐出量も算出する。測定工程ST11は、液滴吐出ヘッド全体の吐出量平均を測定する工程S1と、基準駆動電圧 V_s を算出する工程S2と、相関係数 α を算出する工程S3と、各ノズルの吐出量を測定する工程S4と、各ノズルの吐出量の平均値を算出する工程S5と、を含む。

[0057] まず、吐出量平均を測定する工程S1では、液滴吐出ヘッド11を設定装置300に取り付けた状態において、ノズル群21A内の全てのノズル20（ダミーノズルを除く）における吐出量平均を測定する。具体的には、各ノズル20についてまとまった回数（例えば10万回）の吐出を行い、その総重量を重量計量装置304で計量し、計量結果を除算して測定する。この測

定は、2条件の駆動電圧 V_h （例えば、20Vと30V）の下でそれぞれ行う。

[0058] 次に、基準駆動電圧 V_s を算出する工程S2では、工程S1で測定した2条件における駆動電圧 V_h と吐出量平均との関係を線形補完して、基準吐出量 q_0 （仕様に応じた設計値）の吐出量平均を得るための基準駆動電圧 V_s を算出する。相関係数 α を算出する工程S3では、駆動電圧 V_h に対する吐出量平均の変化率を、吐出量を駆動電圧 V_h によって補正する際の相関係数 α として算出する。

[0059] 次に、各ノズルの吐出量を測定する工程S4では、ノズル群21Aの全圧電素子に対して複数条件の駆動信号を供給して、インク受容基板305に対しインクの吐出を行い、各ノズル20の吐出量を測定する。例えば、図9に示す6つの吐出パターンでインクの吐出を行う。

[0060] 図9において、(a)は、1つおきのノズル20から1回ずつ液滴を吐出する吐出パターン（1/2 Duty, 1 Shot）、(b)は、2つおきのノズル20から1回ずつ液滴を吐出する吐出パターン（1/3 Duty, 1 Shot）、(c)は、1つおきのノズル20から液滴を2連続吐出する吐出パターン（1/2 Duty, 2 Shot）、(d)は2つおきのノズル20から液滴を2連続吐出する吐出パターン（1/3 Duty, 2 Shot）、(e)は1つおきのノズル20から液滴を3連続吐出する吐出パターン（1/2 Duty, 3 Shot）、(f)は2つおきのノズル20から液滴を3連続吐出する吐出パターン（1/3 Duty, 3 Shot）である。

[0061] インク受容基板305の表面には撥液処理がされているため、各ノズルから吐出されたインクは、それぞれ基板上において独立した半球状の液滴を形成する。そして、この液滴の三次元形状を体積測定装置307で測定し、コンピューター308で測定データを解析することで、吐出量が得られる。

[0062] 次に、各ノズルの吐出量の平均値を算出する工程S5では、工程S4で測定した各ノズルの吐出量のデータから、各ノズル20の吐出量の平均値又は中央値を算出する。図9に示した6つの吐出パターンでは、使用ノズル数ご

と ($1/2 \text{ Duty}$ 、 $1/3 \text{ Duty}$) に吐出量の平均値又は中央値を算出する。なお、以下の説明では、各ノズル 20 の吐出量の平均値を算出した場合を例に挙げて説明するが、各ノズルの吐出量の中央値を算出した場合も同様である。

[0063] 工程 S5 で算出された各ノズルの吐出量の平均値をノズル列の並び方向での空間分布として示すと例えば図 10 のようになる。図 10 に示す例の場合、ノズル列の端部付近で吐出量が相対的に多く、ノズル列の中央付近で吐出量が相対的に少ない分布である。また、吐出時の使用ノズル数が多い条件（例えば図 9 の $1/2 \text{ Duty}$ ）では、使用ノズル数が少ない条件（例えば図 9 の $1/3 \text{ Duty}$ ）と比較して吐出量が相対的に多くなる。なお、図 10 は吐出量分布の一例であり、吐出量の分布は図示以外の形状であってもよい。

[0064] 以上により、使用ノズル数に関する吐出情報 D1 を取得することができる。

液滴吐出ヘッドのノズルから被吐出物にインクを吐出する場合、図 1 に示した基板 1 のように、バンク 3 で区画され所定の間隔で配列された液滴着弾領域 2 に対して、一方向に配列された複数のノズルから液滴を吐出する。液滴着弾領域 2 のピッチは製品によって異なるため、インクの吐出に使用されるノズル（吐出ノズル）と、吐出に使用されないノズル（非吐出ノズル）が必然的に発生する。この場合、走査ごとに吐出ノズルと非吐出ノズルとが変わることになり、全てのノズルが同時に使用されることはない。また、製品の種類が変わった場合にも走査ごとに吐出ノズルと非吐出ノズルが変わることになる。

[0065] したがって、ノズルから基板 1 上にインクを吐出する際には、走査ごとに使用ノズル数が変化する。使用ノズル数が変化すると、図 10 に示したようにノズルからの吐出量が変わるため、液滴着弾領域 2 に対して常に一定量のインクを吐出するには、走査ごとに各ノズルの吐出量を補正する必要が生じる。測定工程 ST11 で取得した吐出情報 D1 に基づけば、使用ノズル数

に応じた吐出量を補正することができ、またノズル位置ごとの吐出量のばらつきも補正することができる。

[0066] <隣り合うノズルの吐出状態に関する吐出情報 D 2>

次に、隣り合うノズルの吐出状態に関する吐出情報 D 2 の測定工程 S T 1 2 について、図 1 1 を参照しつつ説明する。測定工程 S T 1 2 では、液滴を吐出する際に、ノズル列内の隣のノズルが同時に吐出している場合における吐出量の変化を測定する。

ノズル列内の隣り合うノズルには、圧電素子 1 6 やノズルに連通するキャピティの振動に起因して構造的なクロストークが生じる。そのため、ノズル列方向に連続する 2 つ以上のノズルから同時に液滴が吐出されると、上記クロストークの影響により吐出量が変わる。

[0067] 図 1 1 (a) は、ノズル 2 0 a のみから液滴を吐出する単独吐出時の液滴の大きさを示す模式図である。図 1 1 (b) は、ノズル 2 0 a とその右隣のノズル 2 0 b から液滴を吐出する片側同時吐出時の液滴の大きさを示す模式図である。図 1 1 (c) は、ノズル 2 0 a とその両隣のノズル 2 0 b、ノズル 2 0 c から液滴を吐出する両側同時吐出時の液滴の大きさを示す模式図である。図 1 1 (d) は、ノズル 2 0 b のさらに外側のノズル 2 0 d を含む 4 つのノズル 2 0 a ~ 2 0 d から同時に液滴を吐出するときの液滴の大きさを示す模式図である。

[0068] 図 1 1 (b) に示すように、ノズル 2 0 a とその隣のノズル 2 0 b から同時に吐出したときの液滴 1 2 0 B は、図 1 1 (a) に示すノズル 2 0 a のみから液滴を吐出させた場合の液滴 1 2 0 A よりも小さくなる。図 1 1 (b) において、ノズル 2 0 a、2 0 b から吐出される液滴の大きさはほぼ同等である。

[0069] さらに図 1 1 (c) に示すように連続する 3 つのノズル 2 0 a、2 0 b、2 0 c から同時に吐出したときの液滴は、ノズルの位置により異なる。両端のノズル 2 0 b、2 0 c から吐出される液滴は、図 1 1 (b) と同様の大きさの液滴 1 2 0 B である。一方、2 つのノズル 2 0 b、2 0 c に挟まれたノ

ズル 20 a から吐出される液滴 120 C は、ノズル 20 b、20 c から吐出される液滴 120 B よりも小さい。

[0070] すなわち、ノズル 20 a から吐出される液滴は、単独吐出時に最も大きい液滴 120 A となり、片側同時吐出時にはやや小さい液滴 120 B となり、両側同時吐出時に最も小さい液滴 120 C となる。ノズル列方向に連続する 4 つ以上のノズルから同時に吐出する場合にも上記の関係が適用される。すなわち、図 11 (d) に示すように、両側同時吐出時のノズル 20 a、20 b からは最も小さい液滴 120 C が吐出され、片側同時吐出時のノズル 20 c、20 d からはやや小さい液滴 120 B が吐出される。5 つ以上のノズルが連続する場合にも同様である。

[0071] 測定工程 S T 1 2 では、少なくとも図 11 (a) ~ (c) の 3 つの吐出パターンについて、液滴吐出ヘッド 11 の各ノズルからインク受容基板 305 への吐出動作を実施する。インク受容基板 305 に着弾した液滴を体積測定装置 307 で測定することにより、液滴 120 A、120 B、120 C の各吐出量を計測する。以上により、隣り合うノズルの吐出状態に関する吐出情報 D 2 を取得することができる。

[0072] 吐出情報 D 2 は、液滴 120 A、120 B、120 C の体積比率（吐出量比率）として取得される。例えば、液滴 120 A を 100 % としたとき、液滴 120 B が 95 %、液滴 120 C が 92 %、のように取得される。測定工程 S T 1 2 で取得した吐出情報 D 2 に基づけば、隣り合うノズルの吐出状態に応じて変動するノズルからの吐出量を補正することができる。

なお、本実施形態では、同時に吐出動作を行う隣のノズルが増えるほど液滴の大きさが小さくなる場合について説明したが、液滴吐出ヘッド 11 の構造や駆動波形の形状によっては逆の傾向となることもある。

[0073] <連続吐出時の吐出順番に関する吐出情報 D 3>

次に、連続吐出時の吐出順番に関する吐出情報 D 3 の測定工程 S T 1 3 について、図 12 を参照しつつ説明する。測定工程 S T 1 3 では、1 つのノズルから液滴を連続吐出する際に、2 番目や 3 番目に吐出される液滴の吐出量

の変化を測定する。

1つのノズルから高い周波数（例えば30kHz程度）で液滴を連続吐出する場合、吐出後のノズルメニスカスの振動が収まりきる前に次の液滴を吐出しようとする。そのため、ノズルメニスカスの振動の影響によって液滴の吐出量が変化する。

[0074] 図12(a)は、ノズル20から液滴を1回のみ吐出する様子を示す模式図である。図12(b)は、ノズル20から2連続で液滴を吐出する様子を示す模式図である。図12(c)は、ノズル20から3連続で液滴を吐出する様子を示す模式図である。

[0075] 各ノズルにおけるノズルメニスカスの振動数はほぼ一定であり、液滴吐出ヘッド11の液滴を吐出する最大周波数も固定されているため、連続吐出したときの液滴の吐出量の変化傾向は、各ノズルで一定の傾向となる。例えば、図12(a)に示す1回のみ吐出したときの液滴120aの大きさを100%としたとき、図12(b)に示す2番目の液滴120bの大きさは90%、図12(c)に示す3番目の液滴120cの大きさは95%、となる。

[0076] 測定工程ST13では、インク受容容器303に液滴を連続吐出しながら、液滴を1回吐出するごとにインク受容容器303に収容されたインクの重量を測定する。液滴を1回吐出するごとの重量の差分を算出することで、1回ごとの液滴の重量を取得することができる。

[0077] 吐出情報D3は、上記の手順により測定した各液滴の重量に基づいて、1番目の液滴に対する2番目の液滴、3番目の液滴の重量比率（吐出量比率）として取得することができる。さらに、必要に応じて、連続吐出の4番目や5番目の液滴についても同様に測定し、1番目の液滴に対する重量比率を吐出情報D3として取得することができる。

[0078] 測定工程ST13で取得した吐出情報D3に基づけば、1つのノズルから液滴を連続吐出する場合の吐出順番に応じて変動する吐出量を補正することができる。

[0079] <駆動回路の個体差に関する吐出情報D4>

次に、駆動回路の個体差に関する吐出情報 D 4 の測定工程 S T 1 4 について、図 5 を参照しつつ説明する。測定工程 S T 1 4 では、制御回路基板 3 0 に設けられた 4 つの駆動回路 3 1 A ~ 3 1 D (D / A コンバーター) の個体差に起因する液滴の吐出量の変化を測定する。

[0080] 先に説明したように、ノズル 2 0 に対応して設けられた圧電素子 1 6 は、4 つの駆動回路 3 1 A ~ 3 1 D のいずれかから入力される駆動信号 C O M に基づいて駆動される。4 つの駆動回路 3 1 A ~ 3 1 D は、互いに等価な回路であるが、個体差が生じることは避けられない。そのため、波形データ選択回路 3 2 から同一の波形データが駆動回路 3 1 A ~ 3 1 D に供給されたとしても、駆動回路 3 1 A ~ 3 1 D から出力される駆動電圧 V h が同じ電圧値にならない場合がある。圧電素子 1 6 に入力される駆動電圧 V h がばらつくと、液滴の吐出量もばらつくことになる。

[0081] 測定工程 S T 1 4 では、例えば、駆動回路 3 1 A ~ 3 1 D に同一の波形データを入力した状態で、駆動回路 3 1 A ~ 3 1 D を 1 つずつ動作させて液滴の吐出動作を実行する。吐出した液滴はインク受容基板 3 0 5 に着弾させ、体積測定装置 3 0 7 を用いて各ノズルに対応する液滴の体積を測定する。

上記の測定により得られた液滴の体積を、同一ノズルについて駆動回路 3 1 A ~ 3 1 D 間で対比し、体積比率 (吐出量比率) として算出する。例えば、1 つのノズルについて、駆動回路 3 1 A で駆動したときの吐出量を 1 0 0 % とした場合に、駆動回路 3 1 B は 9 9 % 、駆動回路 3 1 C は 1 0 1 % 、駆動回路 3 1 D は 9 9 . 5 % といった体積比率が得られる。得られたノズルごとの体積比率が吐出情報 D 4 である。

[0082] 測定工程 S T 1 4 で取得した吐出情報 D 4 に基づけば、各ノズルに接続される駆動回路 3 1 A ~ 3 1 D が選択されたときに、駆動回路の個体差に起因して変動する吐出量を補正することができる。

[0083] < 駆動回路の負荷状態に関する吐出情報 D 5 >

次に、駆動回路の負荷状態に関する吐出情報 D 5 の測定工程 S T 1 5 について説明する。測定工程 S T 1 5 では、制御回路基板 3 0 に設けられた 4 つ

の駆動回路 3 1 A ~ 3 1 D において駆動する圧電素子 1 6 の数の差（負荷状態の差）に起因する液滴の吐出量の変化を測定する。

[0084] 先に説明したように、ノズル 2 0 に対応して設けられた圧電素子 1 6 は、4 つの駆動回路 3 1 A ~ 3 1 D のいずれかから入力される駆動信号 COM に基づいて駆動される。4 つの駆動回路 3 1 A ~ 3 1 D は任意の圧電素子 1 6 に接続可能であり、ノズル数が 4 で割り切れない場合もあるため、駆動回路 3 1 A ~ 3 1 D に接続される圧電素子 1 6 の数は必ずしも同じにならない。例えば、下記に示すように、駆動回路 3 1 A は 1 8 個のノズルを駆動し、他の駆動回路 3 1 B ~ 3 1 D は 1 7 個のノズルを駆動する場合がある。このように駆動するノズル数が駆動回路 3 1 A ~ 3 1 D で異なる場合、信号ライン COM 1 ~ COM 4 に流れる電流量に差が生じ（電氣的クロストーク）、その結果として液滴の吐出量が変わる場合がある。

[0085]	駆動回路 3 1 A	駆動ノズル数：1 8	吐出量の比：1 0 0 . 1 5 %
	駆動回路 3 1 B	駆動ノズル数：1 7	吐出量の比：9 9 . 9 5 %
	駆動回路 3 1 C	駆動ノズル数：1 7	吐出量の比：9 9 . 9 5 %
	駆動回路 3 1 D	駆動ノズル数：1 7	吐出量の比：9 9 . 9 5 %

[0086] 測定工程 S T 1 5 では、駆動回路 3 1 A ~ 3 1 D に種々の数のノズルを割り当てて液滴を吐出させる。吐出した液滴はインク受容容器 3 0 3 に収容させ、重量計量装置 3 0 4 を用いて各駆動回路 3 1 A ~ 3 1 D に対応するインクの重量を測定する。これにより、駆動回路 3 1 A ~ 3 1 D において駆動するノズル数が変化したときの吐出量の変化を取得することができる。測定結果から、例えば、「駆動するノズルが 1 つ増えると吐出量が 0 . 2 % 増加する」といった変化割合を得ることができる。得られた変化割合が吐出情報 D 5 である。

[0087] 測定工程 S T 1 5 で取得した吐出情報 D 5 に基づけば、駆動回路 3 1 A ~ 3 1 D の負荷状態（駆動するノズル数）が変化したときの電氣的クロストークに起因して変動する吐出量を補正することができる。

[0088] <吐出量設定工程>

次に、吐出情報 D 1 ～ D 5 を利用した吐出量設定工程 S T 2 について説明する。

吐出量設定工程 S T 2 は、使用ノズル数に基づく補正を行う工程 S T 2 1 と、隣り合うノズルの吐出状態に基づく補正を行う工程 S T 2 2 と、連続吐出時の吐出順番に基づく補正を行う工程 S T 2 3 と、工程 S T 2 1 ～ S T 2 3 で補正された駆動電圧に基づき圧電素子に接続する駆動回路を選択する工程 S T 2 4 と、圧電素子に接続される駆動回路に基づく補正を行う工程 S T 2 5 と、を含む。

[0089] まず、工程 S T 2 1 では、使用ノズル数に関する吐出情報 D 1 を用いた吐出量の補正が行われる。具体的には、走査ごとに規定される液滴吐出ヘッド 1 1（ノズル群 2 1 A）の吐出パターンにおいて、吐出ノズルの割合が例えば全体の $2/5$ である場合には、図 10 に示した使用ノズル数（ $1/2$ Duty、 $1/3$ Duty）ごとの 2 つの吐出量のグラフを内挿して、対応するノズルの平均的な吐出量を取得する。さらに、得られた吐出量を基準吐出量 q_0 に補正するための駆動電圧 V_{h1} が算出される。

[0090] 次に、工程 S T 2 2 では、隣り合うノズルの吐出状態に関する吐出情報 D 2 を用いた吐出量の補正が行われる。具体的には、走査ごとに規定される液滴吐出ヘッド 1 1（ノズル群 2 1 A）の吐出パターンにおいて、各ノズルの吐出状態を、「単独吐出」、「片側同時吐出」、「両側同時吐出」のいずれかに分類する。「単独吐出」に分類されたノズルについては吐出量の補正は行わない。「片側同時吐出」又は「両側同時吐出」に分類されたノズルについては、吐出情報 D 2 に基づいて、「単独吐出」と同等の吐出量となるように、工程 S T 2 1 で設定された駆動電圧 V_{h1} がさらに駆動電圧 V_{h2} に補正される。

[0091] 次に、工程 S T 2 3 では、連続吐出時の吐出順番に関する吐出情報 D 3 を用いた吐出量の補正が行われる。具体的には、走査ごとに規定される液滴吐出ヘッド 1 1（ノズル群 2 1 A）の吐出パターンを、前後の走査に対応する吐出パターンと比較し、各ノズルごとに連続吐出の有無を分類する。例えば

、各吐出パターンにおいて、各ノズルに「連続吐出番号」を振る。「連続吐出番号」が「1」であれば、連続吐出時の先頭の液滴である。同様に「連続吐出番号」が「2」であれば連続吐出の2番目の液滴、「連続吐出番号」が「3」であれば連続吐出の3番目の液滴である。

[0092] 「連続吐出番号」が「1」であるノズルについては吐出量の補正は行わない。「連続吐出番号」が「2」又は「3」である場合には、吐出情報D3に基づいて、「連続吐出番号」が「1」である液滴と同等の吐出量となるように、工程ST22で設定された駆動電圧Vh2がさらに駆動電圧Vh3に補正される。

[0093] 次に、工程ST24では、工程ST21～ST23で順次補正された結果である駆動電圧Vh3に基づいて、各ノズルごとに接続される駆動回路31A～31Dが選択される。本実施形態では、4つの駆動回路31A～31Dが設けられているから、ノズルごとの駆動電圧Vh3を電圧値ごとに4水準に分類し、各水準に対応する波形データを選択する。そして、選択した4つの波形データを駆動回路31A～31Dに供給する駆動波形として決定する。これにより、吐出に使用されるノズルについて、駆動回路31A～31Dが割り当てられる。

[0094] 次に、工程ST25では、接続する駆動回路に関する吐出情報D4及び吐出情報D5を用いた吐出量の補正が行われる。具体的には、吐出情報D4に基づいて、駆動回路31A～31Dの個体差に起因する駆動電圧の変化が補正される。駆動電圧の変化の補正は、各駆動回路31A～31Dに供給する波形データの再選択によって行う。

[0095] また、吐出情報D5に基づいて、駆動回路31A～31Dの駆動ノズル数の差に起因する吐出量の補正が成される。例えば、1ノズル当たり吐出量0.2%の差であれば、ノズル数の差に0.2%を乗じた値が補正すべき吐出量であり、この吐出量を補正する駆動電圧となるように駆動回路31A～31Dに供給する波形データを再選択する。

[0096] 以上の工程ST21～ST25により、ノズルごとの吐出量の設定が完了

する。

[0097] 以上のように、本実施形態によれば、ノズルごとの吐出量のばらつきの原因となる使用ノズル数、隣り合うノズルの吐出状態、連続吐出時の吐出順番、駆動回路の個体差、及び駆動回路の負荷状態の5つの要素について、それぞれ適切な補正を行うことができる。これにより、極めて高精度に液滴の吐出量のばらつきを抑えることができる。

[0098] なお、本実施形態では、使用ノズル数、隣り合うノズルの吐出状態、連続吐出時の吐出順番、駆動回路の個体差、及び駆動回路の負荷状態の5つの要素のすべてについて吐出量の補正を行うこととしたが、各要素は独立しており、1つ又は複数の組み合わせにより実施することができる。

[0099] また本実施形態の液滴吐出方法は、液滴吐出装置の制御プログラムとして提供することもできる。このプログラムは、上述の液滴吐出方法を実行する。すなわち、図7に示すコンピューター308を介して、液滴吐出装置200に液滴吐出方法を実行させる。

上記プログラムは、例えばコンピューターのメモリーに記憶（格納）されていてもよく、外部の記録装置や記録媒体に記録したものでもよい。このプログラムを用いることで、画素領域へのノズル割り当てに制限がある場合でも安定して画素領域内にインクを塗布することができる。

[0100] （液滴吐出方法の実施例）

次に、上述した液滴吐出方法の実施例について、図13を参照して説明する。

図13には、15個のノズルを備えた液滴吐出ヘッド11から、異なる吐出パターンで3ショットの液滴吐出動作を行う様子が示されている。

図13に示す液滴吐出動作に、上記実施形態の吐出量設定動作を適用する場合、以下の手順で各補正動作が実行される。各補正動作を実行することにより、各ノズルの吐出量の変動を抑え、正確な量で基板にインクを塗布することができる。

[0101] <1ショット目>

使用ノズル数：9ノズル（15ノズル中）

片側同時吐出ノズル：No. 2, 3, 7, 9, 13, 14

両側同時吐出ノズル：No. 8

[0102] （1）工程ST21：使用ノズル数は9/15 Dutyであるから、1/2 Duty, 1 Shotの吐出量分布と、1/3 Duty, 1 Shotの吐出量分布を外挿して吐出量分布を取得する。これにより、ノズル位置ごとの吐出量のばらつきを補正する。また、9/15 Dutyは1/2 Dutyよりも多いので、1/2 Dutyの平均吐出量と1/3 Dutyの平均吐出量との関係を外挿して9/15 Dutyの吐出量を補正する。

（2）工程ST22：片側同時吐出ノズル、両側同時吐出ノズルについて、吐出情報D2に基づいてそれぞれの吐出量を補正する。

（3）工程ST23：1ショット目であるから連続吐出の影響はない。したがって補正は行わない。

（4）工程ST25：ノズルごとに接続される駆動回路の個体差（吐出情報D4）、負荷状態（吐出情報D5）に基づいてそれぞれの吐出量を補正する。

[0103] <2ショット目>

使用ノズル数：6ノズル（15ノズル中）

片側同時吐出ノズル：No. 2, 3, 7, 8

両側同時吐出ノズル：なし

[0104] （1）工程ST21：使用ノズル数は6/15 Dutyであるから、1/2 Duty, 1 Shotの吐出量分布と、1/3 Duty, 1 Shotの吐出量分布を内挿して吐出量分布を取得する。これにより、ノズル位置ごとの吐出量のばらつきを補正する。また、1/2 Dutyの平均吐出量と1/3 Dutyの平均吐出量との関係を内挿して6/15 Dutyの吐出量を補正する。

（2）工程ST22：片側同時吐出ノズル、両側同時吐出ノズルについて、吐出情報D2に基づいてそれぞれの吐出量を補正する。

(3) 工程 S T 2 3 : 2 ショット目であるから、ノズル N o . 2 , 3 , 7 , 8 , 1 1 , 1 4 について連続吐出の影響がある。これらのノズルについて吐出情報 D 3 に基づく補正を行う。

(4) 工程 S T 2 5 : ノズルごとに接続される駆動回路の個体差 (吐出情報 D 4)、負荷状態 (吐出情報 D 5) に基づいてそれぞれの吐出量を補正する。

[0105] <3 ショット目>

使用ノズル数 : 2 ノズル (1 5 ノズル中)

片側同時吐出ノズル : なし

両側同時吐出ノズル : なし

[0106] (1) 工程 S T 2 1 : 使用ノズル数は $2 / 1 5$ D u t y であるから、 $1 / 2$ D u t y , 1 S h o t の吐出量分布と、 $1 / 3$ D u t y , 1 S h o t の吐出量分布を外挿して吐出量分布を取得する。これにより、ノズル位置ごとの吐出量のばらつきを補正する。また、 $2 / 1 5$ D u t y は $1 / 3$ D u t y よりも少ないので、 $1 / 2$ D u t y の平均吐出量と $1 / 3$ D u t y の平均吐出量との関係を外挿して $2 / 1 5$ D u t y の吐出量を補正する。

(2) 工程 S T 2 2 : 片側同時吐出ノズル、両側同時吐出ノズルはないから、吐出量の補正は行わない。

(3) 工程 S T 2 3 : 3 ショット目であるから、ノズル N o . 2 , 8 について連続吐出の影響がある。これらのノズルについて吐出情報 D 3 に基づく補正を行う。

(4) 工程 S T 2 5 : ノズルごとに接続される駆動回路の個体差 (吐出情報 D 4)、負荷状態 (吐出情報 D 5) に基づいてそれぞれの吐出量を補正する。

符号の説明

[0107] 1 …基板、2 …液滴着弾領域、1 1 , 1 2 …液滴吐出ヘッド、1 8 …駆動信号選択回路、2 0 , 2 0 a , 2 0 b , 2 0 c , 2 0 d …ノズル、3 1 A , 3 1 B , 3 1 C , 3 1 D …駆動回路、1 2 0 A , 1 2 0 B , 1 2 0 C …液滴

、 200…液滴吐出装置、205…ステージ、308…コンピューター、V
h, V h 1, V h 2, V h 3…駆動電圧、COM…駆動信号、D 1, D 2,
D 3, D 4, D 5…吐出情報、S 1, S 2, S 3, S 4, S 5, S T 2 1,
S T 2 2, S T 2 3, S T 2 4, S T 2 5…工程

請求の範囲

- [請求項1] 複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと、液滴着弾領域を有する基体とを相対的に移動させながら、前記複数のノズルの各々から前記液滴着弾領域内に複数の液滴を吐出する液滴吐出方法であって、
前記複数のノズルのうち少なくとも一つのノズルから前記複数の液滴を吐出する際に、前記複数の液滴の各々の吐出順番に関する吐出量情報に基づいて、前記複数の液滴の各々の吐出量を補正する、
液滴吐出方法。
- [請求項2] 前記複数の液滴の吐出順番に関する吐出量情報は、
前記液滴吐出ヘッドから媒体に対して液滴を連続吐出し、吐出ごとに前記媒体上の液滴の合計重量を測定する工程と、
吐出ごとの前記合計重量の差分から、吐出順番ごとの液滴の吐出量を算出する工程と、
前記吐出順番ごとの前記液滴の吐出量を比較し、前記吐出順番に対する吐出量の関数を導出する工程と、
を含む工程により規定される吐出量の関数である、
請求項1に記載の液滴吐出方法。
- [請求項3] 複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと、液滴着弾領域を有する基体とを相対的に移動させながら、前記複数のノズルの各々から前記液滴着弾領域内に液滴を吐出する液滴吐出方法であって、
前記複数のノズルの各々から前記液滴を吐出する際に、前記複数のノズルのうち隣り合う前記ノズルの吐出状態に関する吐出量情報に基づいて前記液滴の吐出量を補正する、
液滴吐出方法。
- [請求項4] 前記複数のノズルは、第1のノズルと、前記第1のノズルの両隣のノズルである第2のノズル、及び第3のノズルを含み、
前記隣り合うノズルの吐出状態に関する吐出量情報は、
第2のノズル及び第3のノズルから液滴を吐出させない状態で前記

第1のノズルから液滴を吐出して単独吐出時の吐出量を測定する工程と、

第1のノズルと前記第2のノズルから同時に液滴を吐出して前記第1のノズルの吐出量を測定し、測定した前記第1のノズルの吐出量と前記単独吐出時の吐出量とを比較することで、単独吐出時の吐出量に対する片側同時吐出時の吐出量の関数を取得する工程と、

前記第1から第3のノズルから同時に液滴を吐出して前記第1のノズルの吐出量を測定し、測定した前記第1のノズルの吐出量と前記単独吐出時の吐出量とを比較することで、単独吐出時の吐出量に対する両側同時吐出時の吐出量の関数を取得する工程と、

を含む工程により規定される吐出量の関数である、

請求項3に記載の液滴吐出方法。

[請求項5] 前記複数のノズルの各々から前記液滴を吐出する際に、前記複数のノズルのうち同時に液滴を吐出する前記ノズルの数に関する吐出量情報に基づいて前記液滴の吐出量を補正する、

請求項1から4のいずれか1項に記載の液滴吐出方法。

[請求項6] 前記液滴吐出ヘッドは、前記複数のノズルの各々に設けられた駆動素子と、前記駆動素子に駆動電圧を供給する複数の駆動回路と、前記駆動素子と前記駆動回路とを選択接続する選択回路と、を有しており、

前記複数のノズルの各々から前記液滴を吐出する際に、前記駆動素子に接続される前記駆動回路に関する吐出情報に基づいて前記液滴の吐出量を補正する、

請求項1から5のいずれか1項に記載の液滴吐出方法。

[請求項7] 前記液滴吐出ヘッドは、前記複数のノズルの各々に設けられた駆動素子と、前記駆動素子に駆動電圧を供給する複数の駆動回路と、前記駆動素子と前記駆動回路とを選択接続する選択回路と、を有しており、

前記複数のノズルの各々から前記液滴を吐出する際に、前記駆動回路ごとの前記駆動素子の接続数に関する吐出情報に基づいて前記液滴の吐出量を補正する、

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の液滴吐出方法。

[請求項8]

複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと、
液滴着弾領域が形成された基体を支持するステージと、
前記液滴吐出ヘッドと前記ステージとを相対移動する駆動装置と、
前記複数のノズルのうち少なくとも一つのノズルから複数の液滴を吐出する際に、前記複数の液滴の各々の吐出順番に関する吐出量情報に基づいて、前記複数の液滴の各々の吐出量を補正する制御装置と、
を有する、液滴吐出装置。

[請求項9]

複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと、
液滴着弾領域を有する基体を支持するステージと、
前記液滴吐出ヘッドと前記ステージとを相対移動する駆動装置と、
前記複数のノズルの各々から吐出する液滴の吐出量を、前記複数のノズルのうち隣り合う前記ノズルの吐出状態に関する吐出量情報に基づいて補正する制御装置と、
を有する、液滴吐出装置。

[請求項10]

複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと、
液滴着弾領域を有する基体を支持するステージと、
前記液滴吐出ヘッドと前記ステージとを相対移動する駆動装置と、
前記複数のノズルの各々から吐出する液滴の吐出量を、前記複数の液滴の各々のうち同時に液滴を吐出する前記ノズルの数に関する吐出量情報に基づいて前記液滴の吐出量を補正する制御装置と、
を有する、液滴吐出装置。

[請求項11]

複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと、
液滴着弾領域を有する基体を支持するステージと、
前記液滴吐出ヘッドと前記ステージとを相対移動する駆動装置と、

を備え、

前記液滴吐出ヘッドは、前記ノズルの各々に設けられた駆動素子と、前記駆動素子に駆動電圧を供給する複数の駆動回路と、前記駆動素子と前記駆動回路とを選択接続する選択回路と、を有し、

前記ノズルから前記液滴を吐出する際に、前記駆動素子に接続される前記駆動回路に関する吐出情報に基づいて前記液滴の吐出量を補正する制御装置を有する、

液滴吐出装置。

[請求項12]

複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと、

液滴着弾領域を有する基体を支持するステージと、

前記液滴吐出ヘッドと前記ステージとを相対移動する駆動装置と、
を備え、

前記液滴吐出ヘッドは、前記ノズルの各々に設けられた駆動素子と、前記駆動素子に駆動信号を供給する複数の駆動回路と、前記駆動素子と前記駆動回路とを選択接続する駆動信号選択回路と、を有し、

前記ノズルから前記液滴を吐出する際に、前記駆動回路ごとの前記駆動素子の接続数に関する吐出情報に基づいて前記液滴の吐出量を補正する制御装置を有する、液滴吐出装置。

[請求項13]

複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと、液滴着弾領域を有する基体とを相対的に移動させながら、前記複数のノズルから前記液滴着弾領域内に複数の液滴を吐出する動作をコンピューターに実行させるプログラムであって、

請求項1から7のいずれか1項に記載の吐出量の補正動作を実行するステップを有する、プログラム。

[図1]

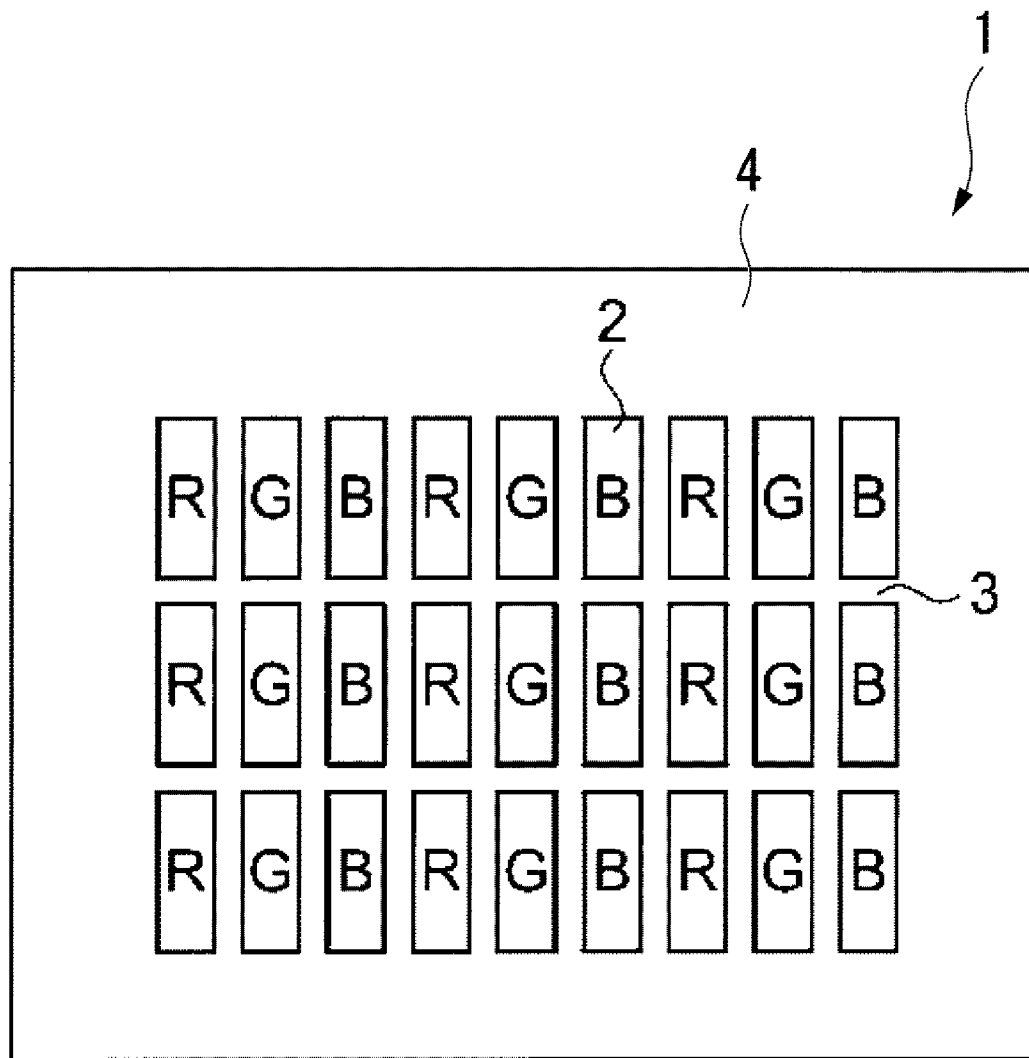


図1

[図2]

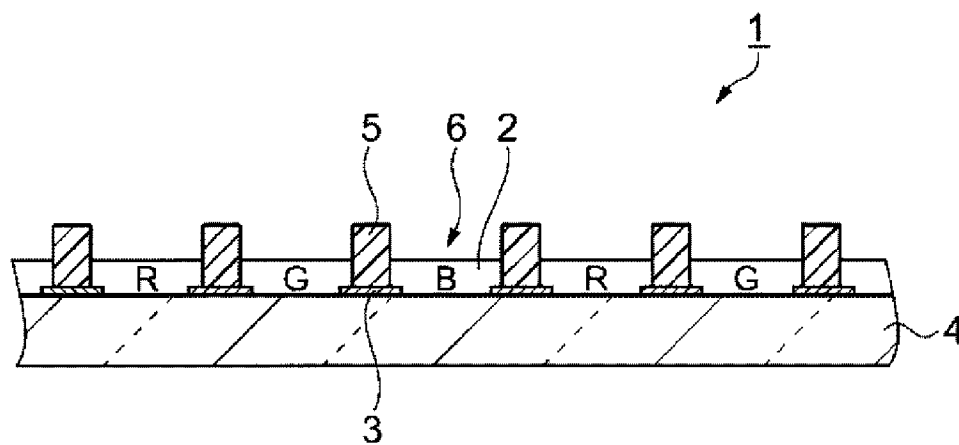


図2

[図3]

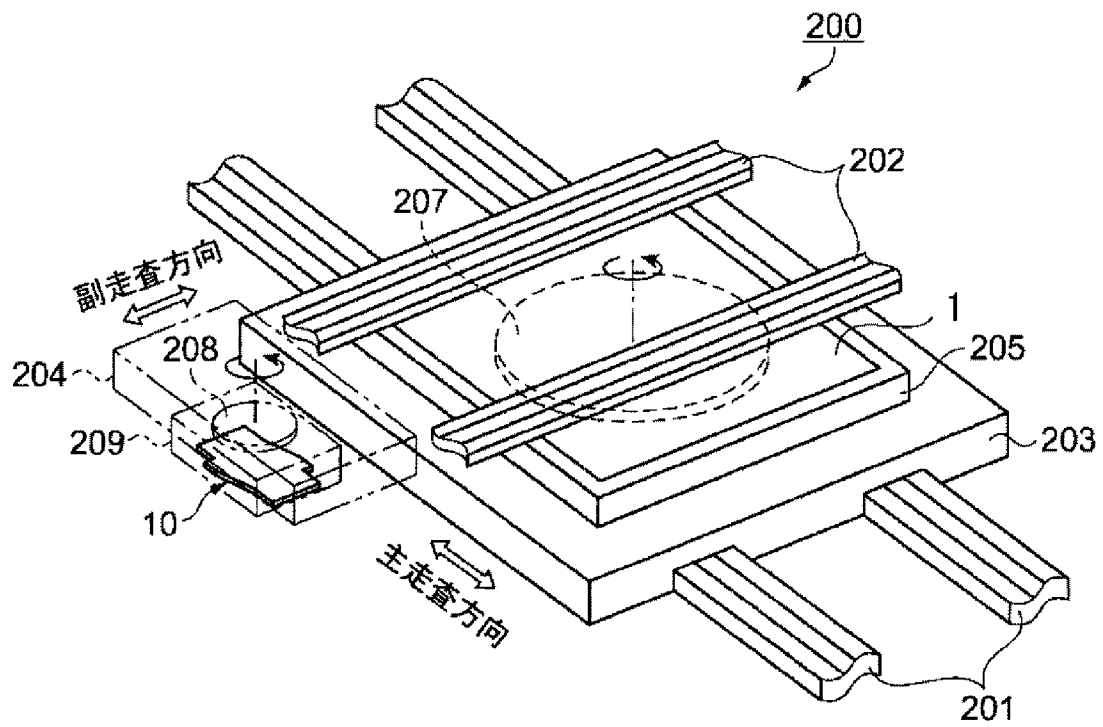


図3

[図4]

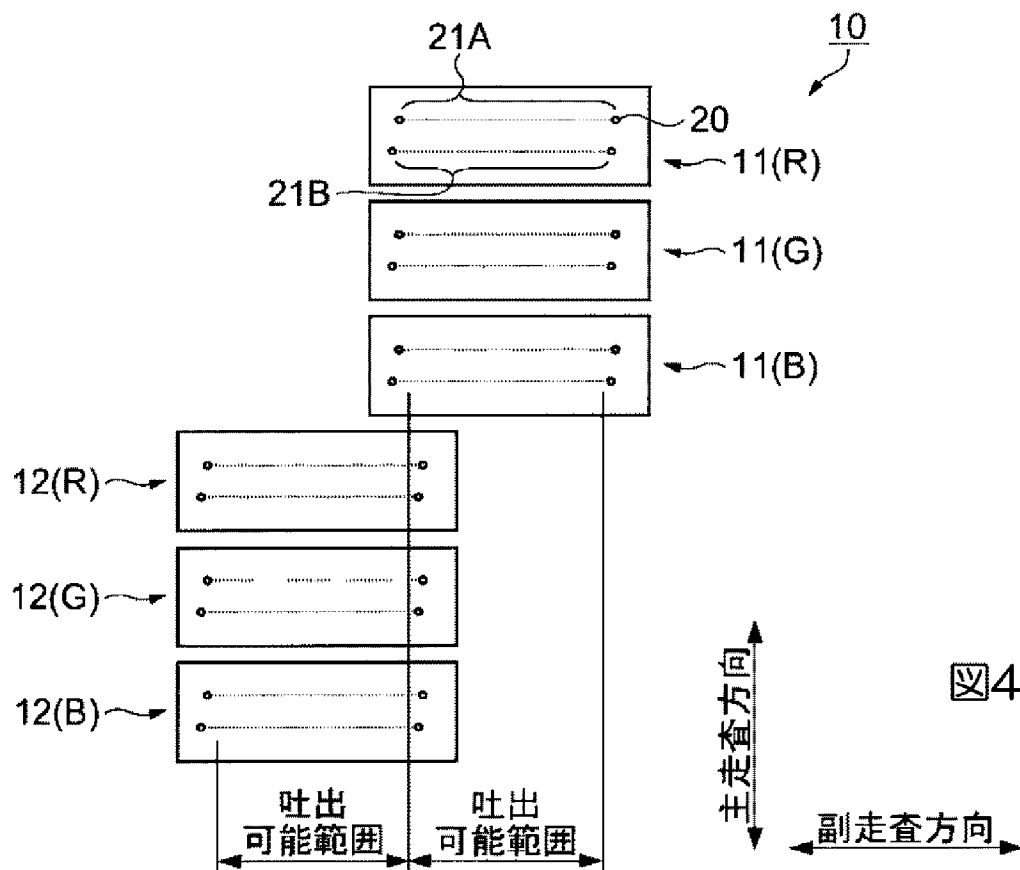


図4

[図5]

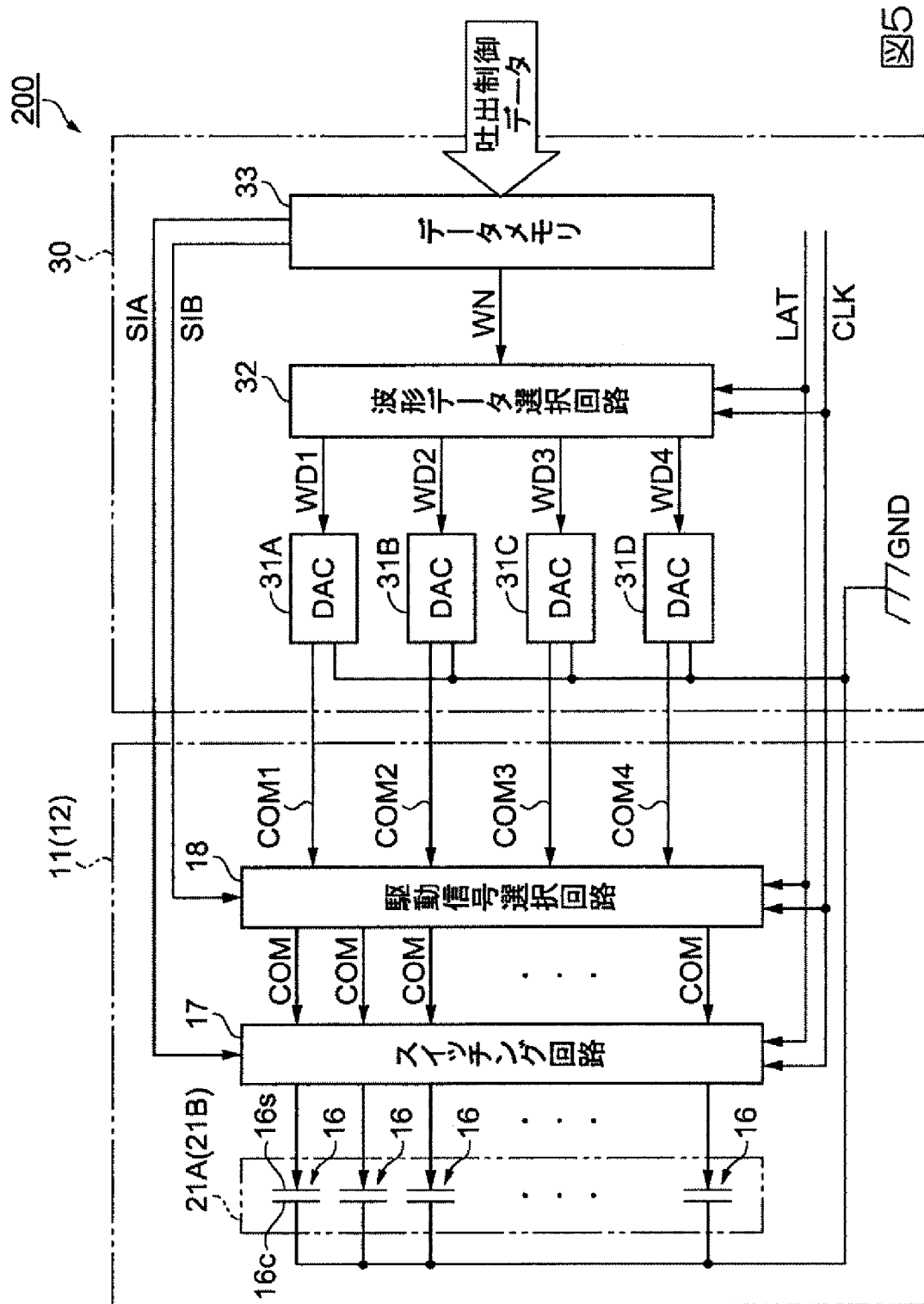


図5

[図6]

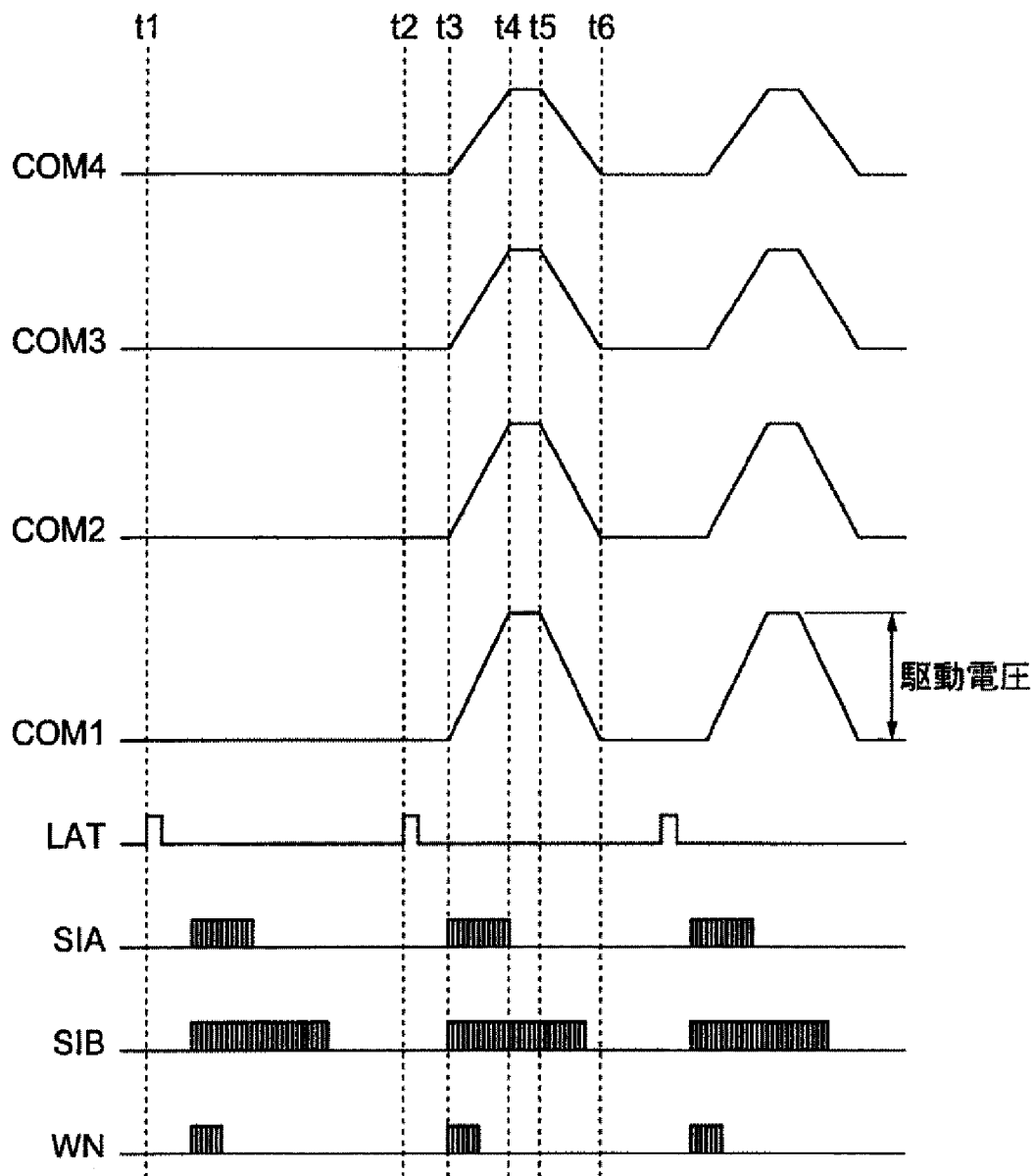


図6

[図7]

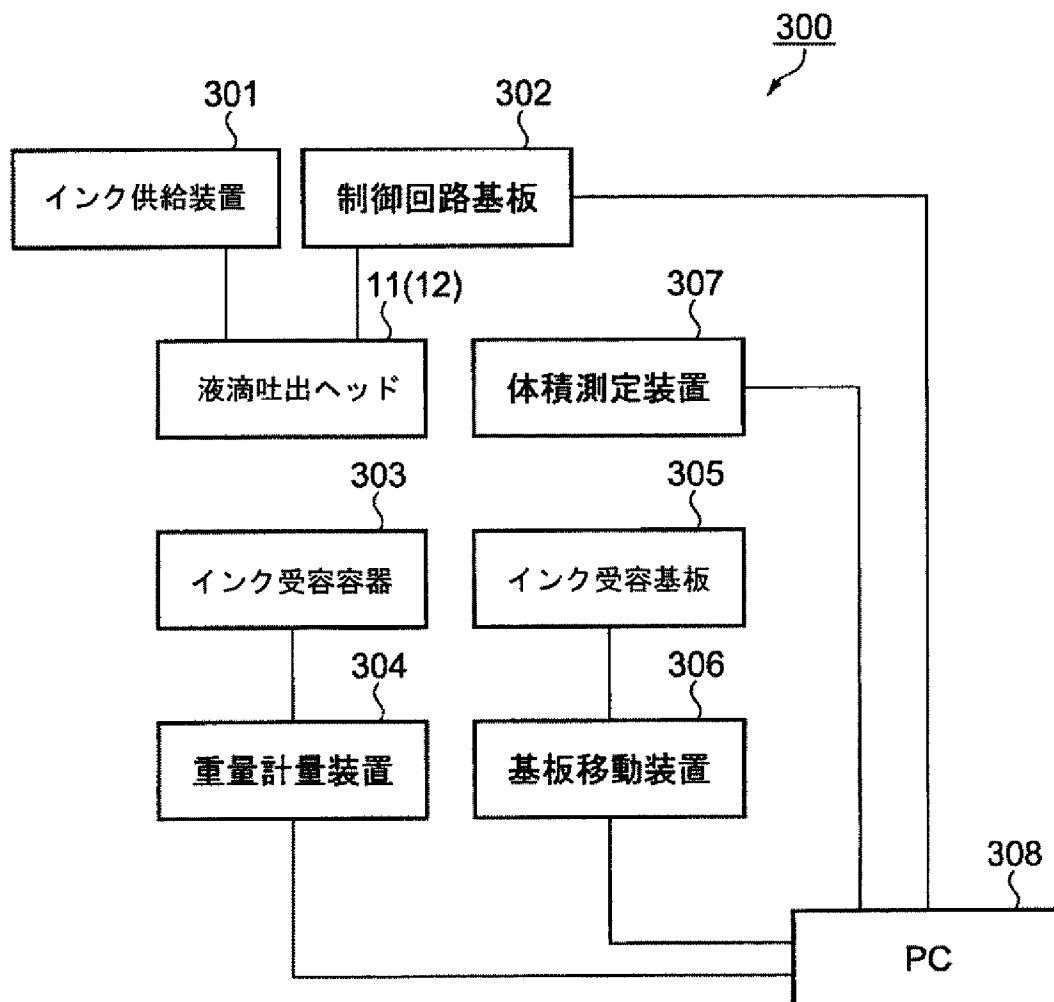
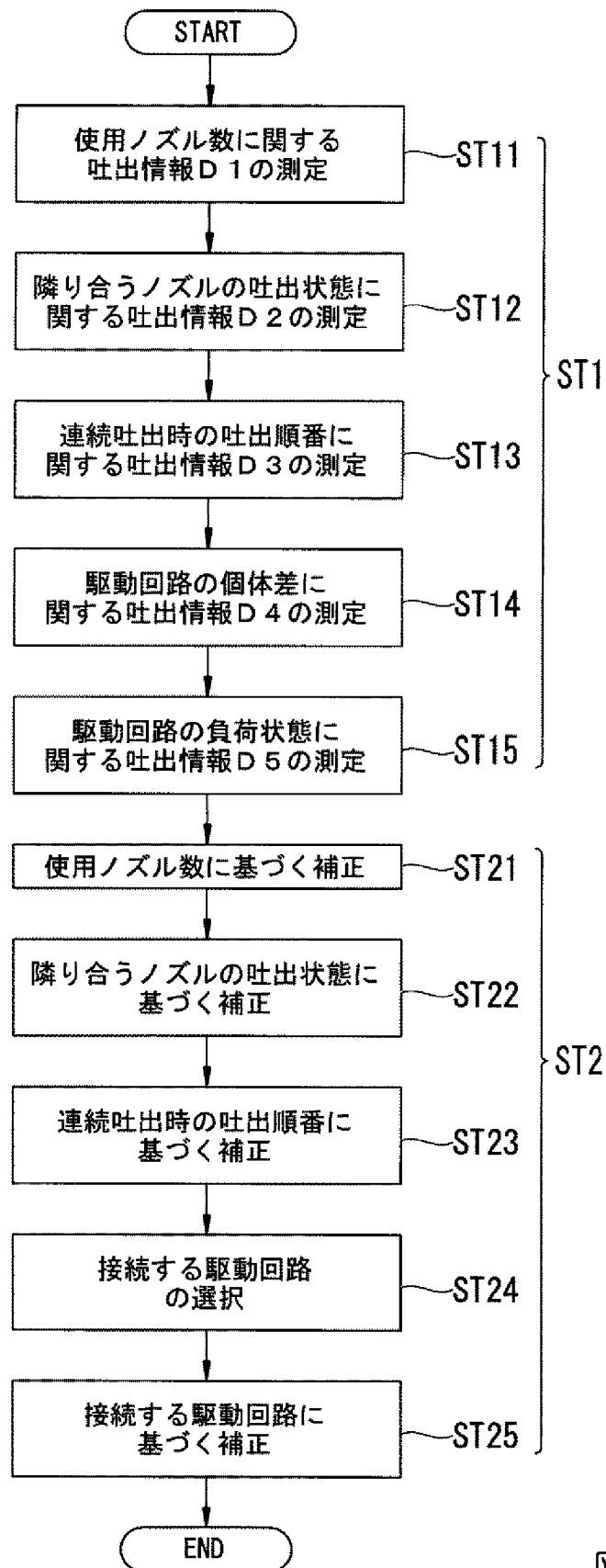


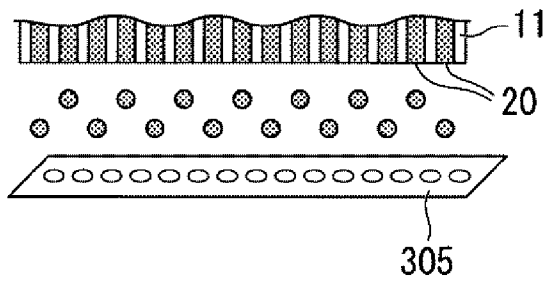
図7

[図8]

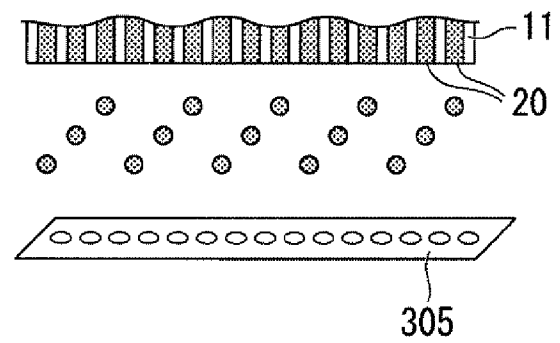


[図9]

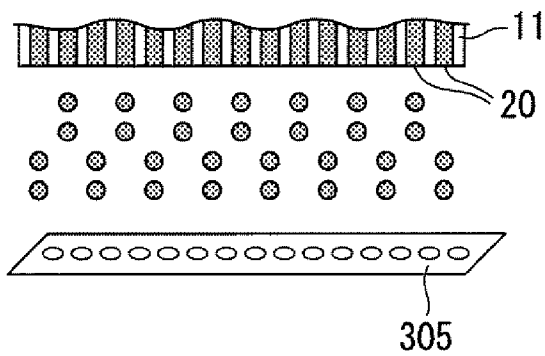
(a) 1/2Duty, 1Shot



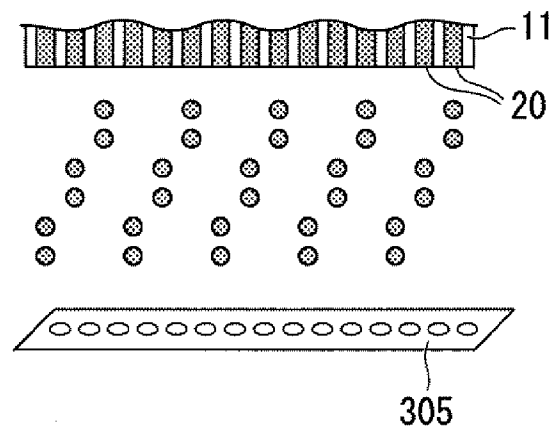
(b) 1/3Duty, 1Shot



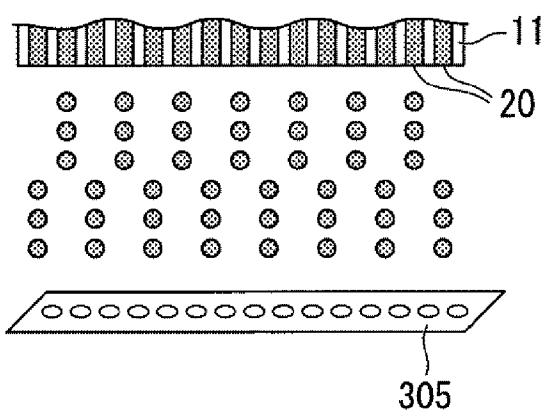
(c) 1/2Duty, 2Shot



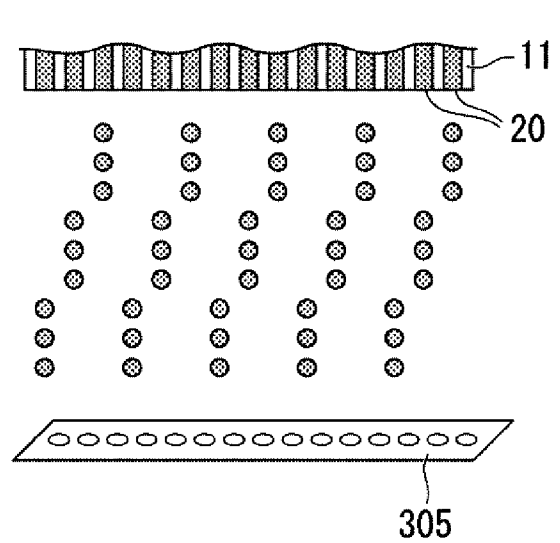
(d) 1/3Duty, 2Shot



(e) 1/2Duty, 3Shot



(f) 1/3Duty, 3Shot



[図9]

[図10]

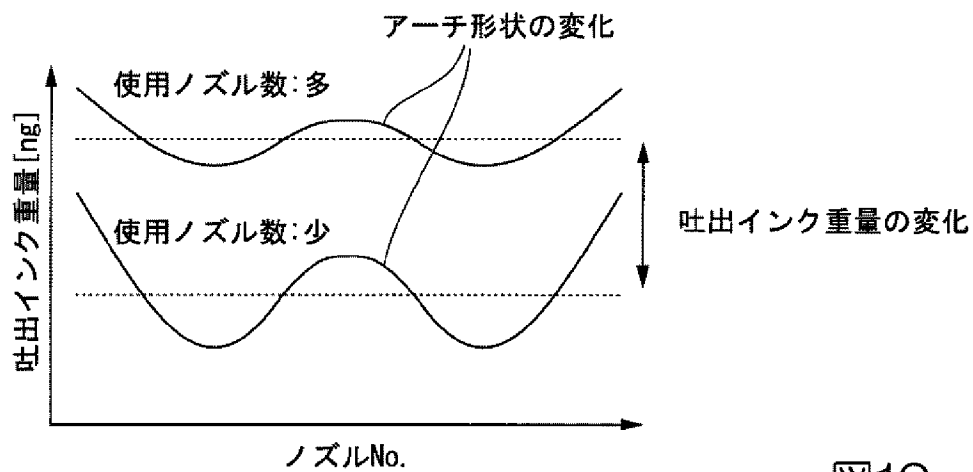


図10

[図11]

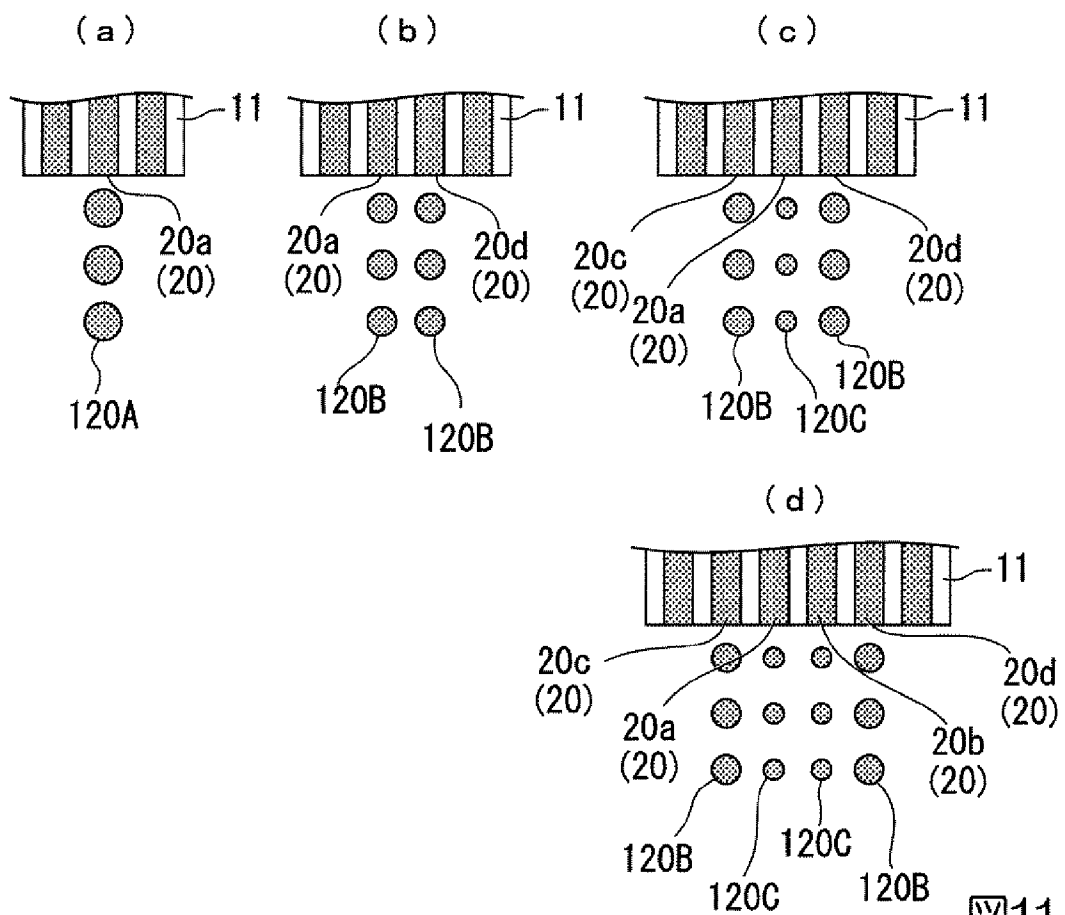


図11

[図12]

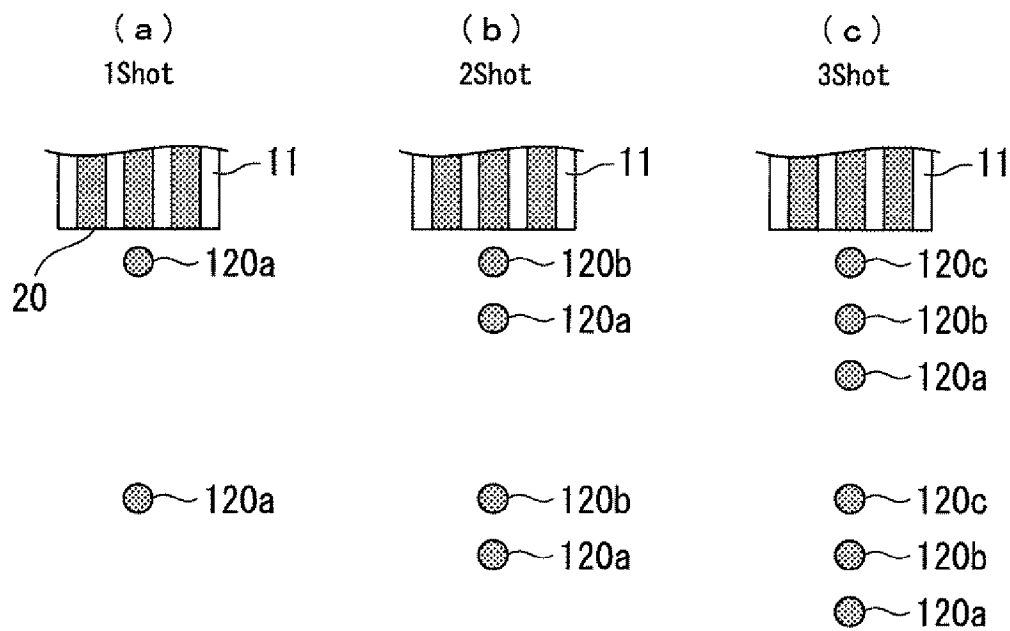


図12

[図13]

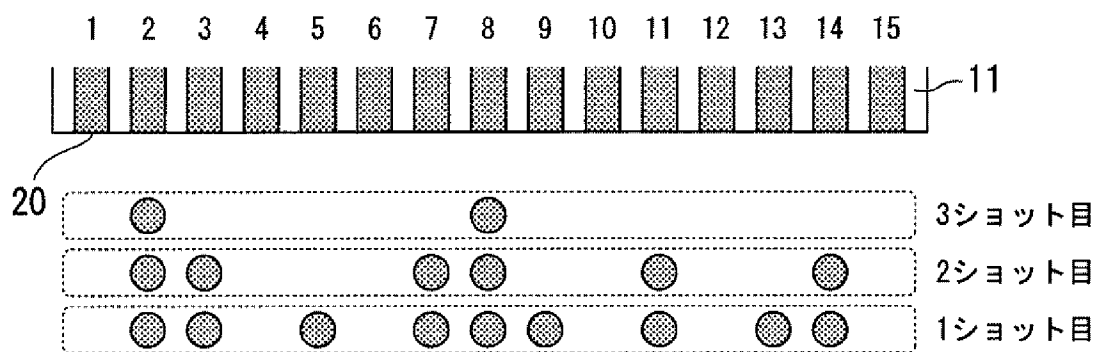


図13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001979

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B05D1/26(2006.01)i, B05C5/00(2006.01)i, B05C11/10(2006.01)i, B41J2/01(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)

B05D, B05C5/00-21/00, B41J2/01

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y A	JP 2000-089019 A (Canon Inc.), 31 March 2000 (31.03.2000), claims; paragraphs [0004], [0012], [0018] to [0023], [0038]; drawings (Family: none)	3-5, 9-10, 13 3-7, 9-13 1-2, 8
X Y	JP 2011-101870 A (Seiko Epson Corp.), 26 May 2011 (26.05.2011), claims; paragraphs [0004] to [0005], [0015] to [0066]; drawings (Family: none)	10, 12 5, 7, 10, 12-13
Y	JP 2012-209108 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 25 October 2012 (25.10.2012), paragraphs [0002] to [0012] (Family: none)	3-4, 6, 9, 11, 13

☒ 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

"I" 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
05 July 2016 (05.07.16)

Date of mailing of the international search report
19 July 2016 (19.07.16)

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

International application No.

PCT/JP2016/001979

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-195868 A (Seiko Epson Corp.), 03 September 2009 (03.09.2009), paragraphs [0002] to [0006] (Family: none)	6, 11, 13
Y	JP 2011-011146 A (Seiko Epson Corp.), 20 January 2011 (20.01.2011), paragraphs [0002] to [0006], [0008] (Family: none)	5, 7, 10, 12-13
A	JP 2007-152154 A (Sharp Corp.), 21 June 2007 (21.06.2007), claims; paragraphs [0002] to [0003], [0006] to [0008], [0012] to [0029] & WO 2007/063712 A1 & US 2009/0047420 A1 claims; paragraphs [0002] to [0003], [0009] to [0011], [0015] to [0021] & EP 1961491 A1 & CN 101316661 A	1-2, 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001979

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001979

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Document 1: JP 2000-089019 A (Canon Inc.), 31 March 2000 (31.03.2000), claims; paragraphs [0004], [0012], [0018] to [0023], [0038]; drawings (Family: none)

Document 2: JP 2011-101870 A (Seiko Epson Corp.), 26 May 2011 (26.05.2011), claims; paragraphs [0004] to [0005], [0015] to [0066]; drawings (Family: none)

Consequently, claims are classified into the following five inventions.

(Invention 1) claims 1-2, claim 8, and the parts of claims 5-7, 13 which directly or indirectly refer to claim 1 or 2 (hereinafter referred to as "claim group 1" altogether.)

Claim group 1 has the special technical feature of, when the plurality of droplets is discharged from at least one of a plurality of nozzles, correcting the discharge amount of each of the plurality of droplets on the basis of discharge amount information regarding the order of discharge of each of the plurality of droplets, and is therefore classified into Invention 1.

(Invention 2) claims 3-4, the parts of claims 5-7, 13 which directly or indirectly refer to claim 3 or 4, and claim 9 (hereinafter referred to as "claim group 2" altogether.)

Each of the inventions in claim group 2 has the common technical feature, with claim 1 classified into Invention 1, of, when a plurality of droplets is discharged from each of a plurality of nozzles in the droplet landing region while a droplet discharge head including the plurality of nozzles and a base member having the droplet landing region are relatively moved, correcting the discharge amount of the droplets on the basis of certain discharge amount information.

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the documents 1 and 2.

Further, there is no other same or corresponding special technical feature between these inventions.

In addition, each invention in claim group 2 is not dependent on claim 1.

Further, each invention in claim group 2 has no relationship such that said invention is substantially same as or equivalent to any claim classified into Invention 1.

Consequently, each invention in claim group 2 cannot be classified into Invention 1.

Each of the inventions in claim group 2 has the technical feature of, when the droplet is discharged from each of a plurality of nozzles, correcting the discharge amount of the droplet on the basis of discharge amount information regarding a discharge state of the adjacent nozzles among the plurality of nozzles, and is therefore classified into Invention 2.

Note that document 1 describes that the discharge amount from the nozzle is varied between when ink is discharged from the adjacent nozzles simultaneously and when not, and that the discharge amount is corrected by measuring discharge amount variations beforehand. Accordingly, claim 3 lacks novelty in light of document 1.

(Continued to next extra sheet)

(Invention 3) claim 10

Claim 10 has the common technical feature, with claim 1 classified into Invention 1 and claim 3 classified into Invention 2, of, when droplets are discharged from a plurality of nozzles while a droplet discharge head including the plurality of nozzles and a base member having a droplet landing region are relatively moved, correcting the discharge amount of the droplets on the basis of certain discharge amount information.

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the documents 1 and 2.

Further, there is no other same or corresponding special technical feature between these inventions.

Further, claim 10 is not dependent on claims 1 and 3.

Further, claim 10 has no relationship such that said claim 10 is substantially same as or equivalent to any claim classified into Invention 1 or 2.

Consequently, claim 10 cannot be classified into either Invention 1 or Invention 2.

Claim 10 has the technical feature of correcting the discharge amount of droplets discharged from each of a plurality of nozzles on the basis of discharge amount information regarding the number of the nozzles that discharge the droplets simultaneously among a plurality of droplets, and is therefore classified into Invention 3.

Note that document 2 describes that the discharge amount is corrected using a correction value corresponding to the number of the discharge nozzles that are simultaneously driven in the discharge step. Accordingly, claim 10 lacks novelty in light of document 2.

(Invention 4) claim 11

Claim 11 has the common technical feature, with claim 1 classified into Invention 1, claim 3 classified into Invention 2, and claim 10 classified into Invention 3, of, when droplets are discharged from a plurality of nozzles while a droplet discharge head including the plurality of nozzles and a base member having a droplet landing region are relatively moved, correcting the discharge amount of the droplets on the basis of certain discharge amount information.

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the documents 1 and 2.

Further, there is no other same or corresponding special technical feature between these inventions.

In addition, claim 11 is not dependent on claims 1, 3 and 10.

Further, claim 10 has no relationship such that said claim 10 is substantially same as or equivalent to any claim classified into Invention 1, 2 or 3.

Consequently, claim 11 cannot be classified into any one of Inventions 1, 2 and 3.

Claim 11 has the special technical feature of, when droplets are discharged from the nozzles, correcting the discharge amount of the droplets on the basis of discharge information regarding a drive circuit connected to a drive element, and is therefore classified into Invention 4.

(Continued to next extra sheet)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001979

(Invention 5) claim 12

Claim 12 has the common technical feature, with claim 1 classified into Invention 1, claim 3 classified into Invention 2, claim 10 classified into Invention 3, and claim 11 classified into Invention 4, of, when droplets are discharged from a plurality of nozzles while a droplet discharge head including the plurality of nozzles and a base member having a droplet landing region are relatively moved, correcting the discharge amount of the droplets on the basis of certain discharge amount information.

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the documents 1 and 2.

Further, there is no other same or corresponding special technical feature between these inventions.

In addition, claim 12 is not dependent on claims 1, 3, 10 and 11.

Further, claim 12 has no relationship such that said claim 10 is substantially same as or equivalent to any claim classified into Invention 1, 2, 3 or 4.

Consequently, claim 12 cannot be classified into any one of Inventions 1, 2, 3 and 4.

Claim 12 has the special technical feature of, when a droplet is discharged from a nozzle, correcting the discharge amount of the droplet on the basis of discharge information regarding the number of drive elements connected to each drive circuit, and is therefore classified into Invention 5.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B05D1/26(2006.01)i, B05C5/00(2006.01)i, B05C11/10(2006.01)i, B41J2/01(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（IPC））

Int.Cl. B05D, B05C5/00-21/00, B41J2/01

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X	JP 2000-089019 A（キヤノン株式会社）2000.03.31, 特許請求の範囲, [0004], [0012], [0018]-[0023], [0038], 図面 (ファミリーなし)	3-5、 9-10、 13
Y		3-7、 9-13
A		1-2、8

☒ 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

05.07.2016

国際調査報告の発送日

19.07.2016

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）

富永 久子

4S

9635

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

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
X	JP 2011-101870 A (セイコーエプソン株式会社) 2011.05.26, 特許請求の範囲, [0004]-[0005], [0015]-[0066], 図面	10、12
Y	(ファミリーなし)	5、7、10、 12-13
Y	JP 2012-209108 A (凸版印刷株式会社) 2012.10.25, [0002]-[0012] (ファミリーなし)	3-4、6、 9、11、 13
Y	JP 2009-195868 A (セイコーエプソン株式会社) 2009.09.03, [0002]-[0006] (ファミリーなし)	6、11、 13
Y	JP 2011-011146 A (セイコーエプソン株式会社) 2011.01.20, [0002]-[0006], [0008] (ファミリーなし)	5、7、10、 12-13
A	JP 2007-152154 A (シャープ株式会社) 2007.06.21, 特許請求の範囲, [0002]-[0003], [0006]-[0008], [0012]-[0029] & WO 2007/063712 A1 & US 2009/0047420 A1, 特許請求の範囲, [0002]-[0003], [0009]-[0011], [0015]-[0021] & EP 1961491 A1 & CN 101316661 A	1-2、8

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

文献 1 : JP 2000-089019 A (キヤノン株式会社) 2000. 03. 31, 特許請求の範囲, [0004], [0012], [0018]-[0023], [0038], 図面 (ファミリーなし)

文献 2 : JP 2011-101870 A (セイコーエプソン株式会社) 2011. 05. 26, 特許請求の範囲, [0004]-[0005], [0015]-[0066], 図面 (ファミリーなし)

請求項の範囲は、以下の 5 つの発明に区分される。

(発明 1) 請求項 1 - 2、請求項 8、並びに、請求項 5 - 7 及び 13 のうち請求項 1 または 2 を直接または間接的に引用する部分 (以下、まとめて「請求項群 1」という。)

請求項群 1 は、複数のノズルのうち少なくとも一つのノズルから前記複数の液滴を吐出する際に、前記複数の液滴の各々の吐出順番に関する吐出量情報に基づいて、前記複数の液滴の各々の吐出量を補正するという特別な技術的特徴を有しているので、発明 1 に区分する。

(発明 2) 請求項 3 - 4、請求項 5 - 7 及び 13 のうち請求項 3 または 4 を直接または間接的に引用する部分、請求項 9 (以下、まとめて「請求項群 2」という。)

請求項群 2 の各発明は、発明 1 に区分された請求項 1 と、複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと、液滴着弾領域を有する基体とを相対的に移動させながら、前記複数のノズルの各々から前記液滴着弾領域内に複数の液滴を吐出する際に、ある吐出量情報に基づいて、液滴の吐出量を補正する、という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献 1、文献 2 の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項群 2 の各発明は、請求項 1 の従属請求項ではない。また、請求項群 2 の各発明は、発明 1 に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項群 2 の各発明は、発明 1 に区分できない。

そして、請求項群 2 の各発明は、複数のノズルの各々から前記液滴を吐出する際に、前記複数のノズルのうち隣り合う前記ノズルの吐出状態に関する吐出量情報に基づいて前記液滴の吐出量を補正するという技術的特徴を有しているので、発明 2 に区分する。

なお、文献 1 には、隣り合うノズルから同時にインクを吐出する場合とそうではない場合とでノズルからの吐出量に変化すること、吐出量のバラツキを予め測定して吐出量を補正することが記載されており、請求項 3 は、文献 1 により新規性が欠如している。

(発明 3) 請求項 10

請求項 10 は、発明 1 に区分された請求項 1 及び発明 2 に区分された請求項 3 と、複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと液滴着弾領域を有する基体とを相対的に移動させ、複数のノズルから液滴を吐出する際に、ある吐出量情報に基づいて、液滴の吐出量を補正する、という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献 1、文献 2 の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。
(特別ページに続く)

さらに、請求項10は、請求項1、請求項3の従属請求項ではない。また、請求項10は、発明1又は2に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項10は発明1又は2のいずれにも区分できない。

そして、請求項10は、複数のノズルの各々から吐出する液滴の吐出量を、複数の液滴の各々のうち同時に液滴を吐出する前記ノズルの数に関する吐出量情報に基づいて液滴の吐出量を補正するという技術的特徴を有しているので、発明3に区分する。

なお、文献2には、吐出工程において同時に駆動した吐出ノズルの同時駆動個数に応じた補正值によって吐出量を補正することが記載されており、請求項10は、文献2により新規性が欠如している。

(発明4) 請求項11

請求項11は、発明1に区分された請求項1、発明2に区分された請求項3、発明3に区分された請求項10と、複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと液滴着弾領域を有する基体とを相対的に移動させ、複数のノズルから液滴を吐出する際に、ある吐出量情報に基づいて、液滴の吐出量を補正する、という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献1、文献2の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項11は、請求項1、請求項3、請求項10の従属請求項ではない。また、請求項10は、発明1、2または3に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項11は発明1、2又は3のいずれにも区分できない。

そして、請求項11は、ノズルから液滴を吐出する際に、駆動素子に接続される駆動回路に関する吐出情報に基づいて液滴の吐出量を補正するという特別な技術的特徴を有しているので、発明4に区分する。

(発明5) 請求項12

請求項12は、発明1に区分された請求項1、発明2に区分された請求項3、発明3に区分された請求項10、発明4に区分された請求項11と、複数のノズルを有する液滴吐出ヘッドと液滴着弾領域を有する基体とを相対的に移動させ、複数のノズルから液滴を吐出する際に、ある吐出量情報に基づいて、液滴の吐出量を補正する、という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献1、文献2の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項12は、請求項1、請求項3、請求項10、請求項11の従属請求項ではない。また、請求項12は、発明1、2、3または4に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項12は発明1、2、3又は4のいずれにも区分できない。

そして、請求項12は、ノズルから液滴を吐出する際に、駆動回路ごとの駆動素子の接続数に関する吐出情報に基づいて液滴の吐出量を補正するという特別な技術的特徴を有しているので、発明5に区分する。