

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4678423号
(P4678423)

(45) 発行日 平成23年4月27日 (2011.4.27)

(24) 登録日 平成23年2月10日 (2011.2.10)

(51) Int. Cl.		F I	
B05C	11/10	(2006.01)	B05C 11/10
B05D	1/26	(2006.01)	B05D 1/26 Z
B05D	3/00	(2006.01)	B05D 3/00 D
B05C	5/00	(2006.01)	B05C 5/00 101
G02B	5/20	(2006.01)	G02B 5/20 101

請求項の数 12 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2008-150173 (P2008-150173)
 (22) 出願日 平成20年6月9日 (2008.6.9)
 (65) 公開番号 特開2009-291757 (P2009-291757A)
 (43) 公開日 平成21年12月17日 (2009.12.17)
 審査請求日 平成21年3月10日 (2009.3.10)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (72) 発明者 岩田 裕二
 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
 (72) 発明者 伊藤 達也
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液滴吐出装置、液滴吐出方法、パターン形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ヘッドを駆動させて機能液を液滴として吐出する液滴吐出装置であって、
 前記ヘッドを駆動させるための駆動電圧を生成する駆動電圧生成手段と、
 前記ヘッドが待機するヘッド待機状態にあるときに、前記ヘッド内の前記機能液の温度を第1温度として取得する第1温度取得手段と、
 前記ヘッドが駆動するヘッド駆動状態にあるときに、前記ヘッド内の前記機能液の温度を第2温度として取得する第2温度取得手段と、
 前記第1温度と前記第2温度との温度差を演算する温度差演算手段と、
 前記温度差に基づいて、前記駆動電圧を補正する駆動電圧補正手段と、を備え、
 前記駆動電圧生成手段は、前記ヘッド待機状態から前記ヘッド駆動状態に移行するときに、前記ヘッドに対して前記補正された駆動電圧を生成することを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項2】

請求項1に記載の液滴吐出装置において、
 前記第1温度取得手段は、前記機能液の温度に代えて前記ヘッドの温度を第1温度として取得し、
 前記第2温度取得手段は、前記機能液の温度に代えて前記ヘッドの温度を第2温度として取得し、
 前記温度差演算手段は、前記ヘッドの前記温度差を演算することを特徴とする液滴吐出

装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の液滴吐出装置において、

前記第 1 温度取得手段は、前記機能液の温度に代えて共通流路を持つノズル群の温度を第 1 温度として取得し、

前記第 2 温度取得手段は、前記機能液の温度に代えて前記共通流路を持つノズル群の温度を第 2 温度として取得し、

前記温度差演算手段は、前記共通流路を持つノズル群の前記温度差を演算することを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 に記載の液滴吐出装置において、

前記ヘッド待機状態において、前記ヘッドに前記駆動電圧を印加させ、前記ヘッド駆動状態において所望する液滴量を吐出するための基準となる駆動電圧を取得する駆動電圧取得手段をさらに備え、

前記駆動電圧補正手段は、前記温度差に基づいて、前記基準となる駆動電圧を補正することを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 3 に記載の液滴吐出装置において、

前記ヘッド待機状態において、前記ヘッド駆動状態において用いた基準の駆動電圧を前記ヘッドに印加して、前記ヘッドから吐出された第 1 液滴量を取得する第 1 液滴量取得手段と、

前記ヘッド駆動状態において所望の第 2 液滴量を取得する第 2 液滴量取得手段と、

前記第 1 液滴量と前記第 2 液滴量との液滴量差を演算する液滴量差演算手段と、をさらに備え、

前記駆動電圧補正手段は、前記液滴量差と前記温度差に基づいて、前記基準となる駆動電圧を補正することを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の液滴吐出装置において、

前記ヘッド待機状態では、前記ヘッドが吐出された前記液滴によって塗布されるワークの領域以外の領域に位置することを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の液滴吐出装置において、

前記駆動電圧補正手段は、複数の駆動電圧の補正データの中から前記温度差に対応する一の前記駆動電圧の補正データを選択することを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の液滴吐出装置において、

前記駆動電圧補正手段は、複数の駆動電圧の補正定数の中から前記温度差に対応する一の前記補正定数を選択し、前記選択された補正定数を前記基準となる駆動電圧に乗じることを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の液滴吐出装置において、

前記駆動電圧生成手段は、前記ヘッド待機状態と前記ヘッド駆動状態との移行期間において、前記液滴が吐出されない程度の前記駆動電圧を生成することを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 10】

ヘッドを駆動させて機能液を液滴として吐出する液滴吐出方法であって、

前記ヘッドが待機するヘッド待機状態において、前記ヘッドに駆動電圧を印加させ、前記ヘッドが駆動するヘッド駆動状態における所望する液滴量を吐出するための基準となる駆動電圧を取得する駆動電圧取得ステップと、

前記ヘッド待機状態における前記ヘッドの第 1 温度を取得する第 1 温度取得ステップと

10

20

30

40

50

、
前記ヘッド駆動状態における前記ヘッドの第2温度を取得する第2温度取得ステップと
、
前記第1温度と前記第2温度との温度差を演算する温度差演算ステップと、
前記温度差に基づいて、前記基準となる駆動電圧を補正する駆動電圧補正ステップと、
前記補正された駆動電圧を前記ヘッド待機状態から前記ヘッド駆動状態に移行するとき
に、前記ヘッドに対して生成する駆動電圧生成ステップと、を含むことを特徴とする液滴
吐出方法。

【請求項11】

ヘッドを駆動させて機能液を液滴として吐出する液滴吐出方法であって、
前記ヘッドが待機するヘッド待機状態において、前記ヘッドが駆動するヘッド駆動状態
において用いた基準となる駆動電圧を前記ヘッドに印加して、前記ヘッドから吐出された
第1液滴量を取得する第1液滴量取得ステップと、
前記ヘッド待機状態における前記ヘッドの第1温度を取得する第1温度取得ステップと
、
前記ヘッド駆動状態において、所望する第2液滴量を取得する第2液滴量取得ステップ
と、
前記ヘッド駆動状態における前記ヘッドの第2温度を取得する第2温度取得ステップと

10

、
前記第1液滴量と前記第2液滴量との液滴量差を演算する液滴量差演算ステップと、
前記第1温度と前記第2温度との温度差を演算する温度差演算ステップと、
前記液滴量差と前記温度差に基づいて、前記基準となる駆動電圧を補正する駆動電圧補
正ステップと、
前記補正された駆動電圧を前記ヘッド待機状態から前記ヘッド駆動状態に移行するとき
に、前記ヘッドに対して生成する駆動電圧生成ステップと、を含むことを特徴とする液滴
吐出方法。

20

【請求項12】

請求項10または11に記載の液滴吐出方法を用いて、ワークに対して前記液滴を吐出し
てパターンを形成することを特徴とするパターン形成方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、液滴吐出装置、液滴吐出方法、パターン形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ヘッドから機能液を液滴として吐出して当該液滴をワークに塗布する液滴吐出装置とし
ては、例えば、機能液を液滴として吐出するヘッドと、ワークを載置するためのステー
ジと、ヘッドの液滴吐出性を調整または回復させるためのメンテナンスユニットと、ヘッ
ドをステージとメンテナンスユニット間で移動させるヘッド移動手段と、これらの動作を制
御する制御部を備えている。そして、ヘッドと吐出領域となるワークの領域を対向させ、
当該ヘッドに液滴を吐出するための駆動電圧を印加してヘッドを駆動状態とすることによ
り、ヘッドから液滴を吐出させている。上記の装置において、ヘッドの液滴吐出性を調整
または回復させる必要が発生した場合、あるいは、一時的に吐出作業を停止する必要が
発生した場合には、一旦、ヘッドの駆動を止めヘッドを待機状態とし、ヘッドの調整また
は回復処理等を行う。そして、これらの処理が終了した後に、再び、ヘッドを駆動させ液
滴の吐出を行っている（例えば、特許文献1参照）。

40

【0003】

【特許文献1】特開2004-209429号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0004】

しかしながら、例えば、ヘッドの液滴吐出性の調整等のためにヘッドが待機状態となる
ときと、ワークに対して液滴を吐出してヘッドが駆動状態となるときとは、ヘッドの駆
動に起因するヘッド内の機能液に対する熱変換量が異なり、ヘッドのおかれる状態によ
って機能液の温度が異なることがある。そうすると、ヘッドが待機状態のときと、ヘッドが
駆動状態のときとは機能液の粘度が異なってしまう。したがって、例えば、ヘッドの液
滴吐出性の調整のため、ヘッドが待機状態のもとで測定された液滴量に基づいて算出され
た駆動電圧を、そのままヘッド駆動状態において印加すると、機能液の温度変化による機
能液の粘度変化を考慮していないので、ヘッド駆動状態において吐出する液滴量が変わ
ってしまい、所望の液滴量が得られない、という課題があった。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上記課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形
態又は適用例として実現することが可能である。

【0006】

本発明にかかる液滴吐出装置は、ヘッドを駆動させて機能液を液滴として吐出する液滴
吐出装置であって、前記ヘッドを駆動させるための駆動電圧を生成する駆動電圧生成手段
と、前記ヘッドが待機するヘッド待機状態にあるときに、前記ヘッド内の前記機能液の温
度を第1温度として取得する第1温度取得手段と、前記ヘッドが駆動するヘッド駆動状態
にあるときに、前記ヘッド内の前記機能液の温度を第2温度として取得する第2温度取得
手段と、前記第1温度と前記第2温度との温度差を演算する温度差演算手段と、前記温度
差に基づいて、前記駆動電圧を補正する駆動電圧補正手段と、を備え、前記駆動電圧生成
手段は、前記ヘッド待機状態から前記ヘッド駆動状態に移行するときに、前記ヘッドに対
して前記補正された駆動電圧を生成することを特徴とする。

20

【0007】

このような構成によれば、ヘッド待機状態であるときとヘッド駆動状態にあるときのそ
れぞれで機能液の温度が取得され、さらに、前記両ヘッド状態における機能液の温度差が
演算される。そして、演算された機能液の温度差に基づいて駆動電圧が補正され、ヘッド
駆動状態において補正された駆動電圧が生成される。したがって、ヘッドがおかれる状態
によって機能液に温度差が生じても、当該温度差に応じてヘッド駆動状態における駆動電
圧が補正されるので、ヘッド駆動状態において所望の液滴量を吐出することができる。

30

【0008】

本発明にかかる液滴吐出装置において、前記第1温度取得手段は、前
記機能液の温度に代えて前記ヘッドの温度を第1温度として取得し、前記第2温度取得手
段は、前記機能液の温度に代えて前記ヘッドの温度を第2温度として取得し、前記温度差
演算手段は、前記ヘッドの前記温度差を演算することが好ましい。

【0009】

このような構成によれば、ヘッドの温度を機能液の温度として代用すれば、容易に温度
を取得することができる。また、装置構造も単純化することができる。

40

【0010】

本発明にかかる液滴吐出装置は、前記第1温度取得手段は、前記機能液の温度に代えて
共通流路を持つノズル群の温度を第1温度として取得し、前記第2温度取得手段は、前記
機能液の温度に代えて前記共通流路を持つノズル群の温度を第2温度として取得し、前記
温度差演算手段は、前記共通流路を持つノズル群の前記温度差を演算することが好ましい

。

【0011】

本発明にかかる液滴吐出装置では、前記ヘッド待機状態において、前記ヘッドに前記駆
動電圧を印加させ、前記ヘッド駆動状態において所望する液滴量を吐出するための基準と

50

なる駆動電圧を取得する駆動電圧取得手段をさらに備え、前記駆動電圧補正手段は、前記温度差に基づいて、前記基準となる駆動電圧を補正することが好ましい。

【0012】

このような構成によれば、ヘッド待機状態において、ヘッド駆動状態における所望の液滴量を得るために必要な駆動電圧を基準の駆動電圧として取得し、当該基準の駆動電圧を温度差に基づいて補正するので、ヘッド駆動状態において所望の液滴量を吐出することができる。この場合、例えば、ヘッド駆動状態において、ある駆動電圧をヘッドに印加し、所望の液滴量を吐出しているとする。当該ヘッド駆動状態においては、ヘッドの温度あるいはヘッド内の機能液の温度はほぼ一定と考えられるので、安定的に所望の液滴量で吐出している状態といえる。しかし、液滴量の測定等のためメンテナンス処理に移行する場合、つまり、ヘッド駆動状態からヘッド待機状態に移行した場合には、ヘッドがおかれる状態が変化するので、ヘッド温度或いはヘッド内の機能液の温度も変化することになる。この場合、液滴量の測定時（ヘッド待機状態）において、所望する液滴量を測定し、当該液滴量を得るために印加した駆動電圧を、そのまま、ヘッド駆動状態におけるヘッドの駆動電圧に適用するとすれば、ヘッド待機状態からヘッド駆動状態に移行される過程において、ヘッド温度あるいはヘッド内の機能液の温度が変化（機能液の粘度変化）するので、ヘッド駆動状態において所望する液滴量を得られないおそれがある。そこで、本発明では、ヘッド待機状態において、所望する液滴量を得るために取得した駆動電圧を、そのまま、ヘッド駆動状態に適用するのではなく、当該駆動電圧を基準の駆動電圧として取得し、ヘッド温度あるいはヘッド内の機能液の温度差に基づいて当該基準の駆動電圧を補正し、補正された駆動電圧をヘッド駆動状態に適用する。したがって、ヘッドがおかれる状態が変化して、ヘッドの温度が変化しても、ヘッド駆動状態においてヘッドから所望の液滴量を吐出させることができる。

10

20

【0013】

本発明にかかる液滴吐出装置では、前記ヘッド待機状態において、前記ヘッド駆動状態において用いた基準の駆動電圧を前記ヘッドに印加して、前記ヘッドから吐出された第1液滴量を取得する第1液滴量取得手段と、前記ヘッド駆動状態において所望の第2液滴量を取得する第2液滴量取得手段と、前記第1液滴量と前記第2液滴量との液滴量差を演算する液滴量差演算手段と、をさらに備え、前記駆動電圧補正手段は、前記液滴量差と前記温度差に基づいて、前記基準となる駆動電圧を補正することが好ましい。

30

【0014】

このような構成によれば、ヘッド待機状態で、ヘッド駆動状態における駆動電圧をヘッドに印加させて、ヘッドから吐出された液滴量を第1液滴量として取得する。そして、第1液滴量とヘッド駆動状態において吐出される所望の第2液滴量との液滴量差を演算する。また、ヘッド待機状態とヘッド駆動状態における温度を取得して、その温度差を演算する。そして、液滴量差と温度差に基づいて、ヘッド待機状態において印加した駆動電圧を補正し、当該補正された駆動電圧をヘッド駆動状態におけるヘッドに適用するので、ヘッド駆動状態においてヘッドから所望の液滴量を吐出させることができる。この場合、例えば、ヘッド駆動状態において、ある駆動電圧をヘッドに印加し、所望の液滴量を吐出しているとする。当該ヘッド駆動状態においては、ヘッド温度或いはヘッド内の機能液の温度はほぼ一定と考えられるので、安定的に所望の液滴量で吐出している状態といえる。しかし、液滴量の測定等のためメンテナンス処理に移行する場合、つまり、ヘッド駆動状態からヘッド待機状態に移行した場合には、ヘッドの駆動状態が変化するので、ヘッド温度或いはヘッド内の機能液の温度も変化することになる。この場合、液滴量の測定時（ヘッド待機状態）において、ヘッド駆動状態における駆動電圧をヘッドに印加しても所望の液滴量を得ることはできない。したがって、当該駆動電圧を、ヘッド駆動状態において適用しても、ヘッド待機状態からヘッド駆動状態に移行される過程において、ヘッド温度或いはヘッド内の機能液の温度が変化するので、ヘッド駆動状態において所望する液滴量を得られないおそれがある。また、ヘッド駆動状態における駆動電圧も、ヘッドの経時劣化（例えば、ヘッドの歪み）に伴う液滴吐出性を考慮しつつ駆動電圧を調整する必要がある。本

40

50

発明では、ヘッド駆動状態における駆動電圧を液滴量差と温度差に基づいて補正するので、ヘッド駆動状態においてヘッドから所望の液滴量を吐出することができる。

【0015】

本発明にかかる液滴吐出装置において、前記ヘッド待機状態では、前記ヘッドが吐出された前記液滴によって塗布されるワークの領域以外の領域に位置してもよい。

【0016】

このような構成によれば、ワークの領域以外の領域でメンテナンス処理等が行われるので、不要な液滴をワークに塗布させてしまうことがない。

【0017】

本発明にかかる液滴吐出装置において、前記駆動電圧補正手段は、複数の駆動電圧の補正データの中から前記温度差に対応する一の前記駆動電圧の補正データを選択することが好ましい。

10

【0018】

このような構成によれば、演算された温度差から容易に補正値を求めることができる。

【0019】

本発明にかかる液滴吐出装置において、前記駆動電圧補正手段は、複数の駆動電圧の補正定数の中から前記温度差に対応する一の前記補正定数を選択し、前記選択された補正定数を前記基準となる駆動電圧に乗ずることが好ましい。

【0020】

このような構成によれば、演算された温度差から容易に補正値を求めることができる。

20

【0021】

本発明にかかる液滴吐出装置において、前記駆動電圧生成手段は、前記ヘッド待機状態と前記ヘッド駆動状態との移行期間において、前記液滴が吐出されない程度の前記駆動電圧を生成することが好ましい。

【0022】

このような構成によれば、ヘッドが非駆動状態から駆動状態に至るまでの間におけるヘッド状態を安定的に移行させることができる。

【0023】

本発明にかかる液滴吐出方法は、ヘッドを駆動させて機能液を液滴として吐出する液滴吐出方法であって、前記ヘッドが待機するヘッド待機状態において、前記ヘッドに駆動電圧を印加させ、前記ヘッドが駆動するヘッド駆動状態における所望する液滴量を吐出するための基準となる駆動電圧を取得する駆動電圧取得ステップと、前記ヘッド待機状態における前記ヘッドの第1温度を取得する第1温度取得ステップと、前記ヘッド駆動状態における前記ヘッドの第2温度を取得する第2温度取得ステップと、前記第1温度と前記第2温度との温度差を演算する温度差演算ステップと、前記温度差に基づいて、前記基準となる駆動電圧を補正する駆動電圧補正ステップと、前記補正された駆動電圧を前記ヘッド待機状態から前記ヘッド駆動状態に移行するときに、前記ヘッドに対して生成する駆動電圧生成ステップと、を含むことを特徴とする。

30

【0024】

このような液滴吐出方法によれば、例えば、まず、ヘッド駆動状態で所望の液滴量を得るためにヘッドに対して印加される必要な駆動電圧を取得する。そして、この駆動電圧を基準の駆動電圧とする。また、ヘッド待機状態とヘッド駆動状態におけるそれぞれのヘッドの温度を取得したのち、取得した温度の差を演算する。そして、演算されたヘッドの温度差に基づいて、前記基準の駆動電圧を補正し、当該補正された駆動電圧をヘッド駆動状態における駆動電圧として生成する。したがって、ヘッドがおかれる状態が変化することにより、ヘッドの温度が変化しても、ヘッド駆動状態においてヘッドから所望の液滴量を吐出させることができる。

40

【0025】

本発明にかかる液滴吐出方法は、ヘッドを駆動させて機能液を液滴として吐出する液滴吐出方法であって、前記ヘッドが待機するヘッド待機状態において、前記ヘッドが駆動す

50

るヘッド駆動状態において用いた基準となる駆動電圧を前記ヘッドに印加して、前記ヘッドから吐出された第1液滴量を取得する第1液滴量取得ステップと、前記ヘッド待機状態における前記ヘッドの第1温度を取得する第1温度取得ステップと、前記ヘッド駆動状態において、所望する第2液滴量を取得する第2液滴量取得ステップと、前記ヘッド駆動状態における前記ヘッドの第2温度を取得する第2温度取得ステップと、前記第1液滴量と前記第2液滴量との液滴量差を演算する液滴量差演算ステップと、前記第1温度と前記第2温度との温度差を演算する温度差演算ステップと、前記液滴量差と前記温度差に基づいて、前記基準となる駆動電圧を補正する駆動電圧補正ステップと、前記補正された駆動電圧を前記ヘッド待機状態から前記ヘッド駆動状態に移行するとき、前記ヘッドに対して生成する駆動電圧生成ステップと、を含むことを特徴とする。

10

【0026】

このような液滴吐出方法によれば、例えば、液滴量測定時（ヘッド待機状態）において、ある基準となる駆動電圧（例えば、ヘッド駆動状態における駆動電圧）をヘッドに印加して、これによって得られた液滴量を第1液滴量として取得する。次に、ヘッド駆動状態における所望の液滴量を第2液滴量として取得し、第1液滴量と第2液滴量の差を演算して液滴量差を取得する。また、ヘッド待機状態とヘッド駆動状態におけるそれぞれのヘッドの温度を取得したのち、取得した温度の差を演算してヘッド温度差を取得する。そして、液滴量差とヘッド温度差に基づいて、前記基準となる駆動電圧を補正し、当該補正された駆動電圧をヘッド駆動状態における駆動電圧として生成する。したがって、ヘッド駆動状態において所望の液滴量を吐出することができる。さらに、ヘッドの経時劣化に伴う液滴吐出性を考慮した適正な駆動電圧を生成することができる。

20

【0027】

本発明にかかるパターン形成方法は、上記の液滴吐出方法を用いて、ワークに対して前記液滴を吐出してパターンを形成することを特徴とする。

【0028】

このようなパターン形成方法によれば、塗布抜けの発生や塗布厚のばらつきを低減したパターン形成が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

以下、本発明を具体化した実施形態について図面に従って説明する。なお、各図面における各部材は、各図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各部材ごとに縮小を異ならせて図示している。

30

【0035】

[第1実施形態]
(液滴吐出装置)

まず、液滴吐出装置について説明する。液滴吐出装置に関しては様々な種類の装置があるが、インクジェット法を用いた装置を代表として説明する。インクジェット法を用いた液滴吐出装置は微小液滴の吐出が可能であるため、微細加工に適している。

【0036】

図1は、液滴吐出装置1の構成を示す概略外観図である。液滴吐出装置1により、機能液が吐出され、ワークとしての基材7に液滴が塗布される。図1に示すように、液滴吐出装置1は直方体形状に形成された基台2を備えている。本実施形態では、この基台2の長手方向をY方向とし、同Y方向と直交する方向をX方向とする。

40

【0037】

基台2の上面2aには、Y方向に延びる一对の案内レール3a, 3bが同Y方向全幅にわたり凸設されている。その基台2の上側には、一对の案内レール3a, 3bに対応する図示しない直動機構を備えた走査手段を構成するステージ4が取付けられている。そのステージ4の直動機構は、例えば案内レール3a, 3bに沿ってY方向に延びるネジ軸（駆動軸）と、同ネジ軸と螺合するボールナットを備えたネジ式直動機構であって、その駆動軸が、所定のパルス信号を受けてステップ単位で正逆転するY軸モータ（図示しない）に

50

連結されている。そして、所定のステップ数に相対する駆動信号がY軸モータに入力されると、Y軸モータが正転又は逆転して、ステージ4が同ステップ数に相当する分だけ、Y方向に沿って所定の速度で往動又は、復動する(Y方向に走査する)ようになっている。

【0038】

さらに、基台2の上面2aには、案内レール3a, 3bに平行して主走査位置検出装置5が配置され、ステージ4の位置が計測できるようになっている。

【0039】

ステージ4の上面には、載置面6が形成され、その載置面6には図示しない吸引式の基材チャック機構が設けられている。そして、載置面6に基材7を載置すると、基材チャック機構によって、その基材7が載置面6の所定位置に位置決め固定されるようになっている。

10

【0040】

基台2のX方向両側には一対の支持台8a, 8bが立設され、その一対の支持台8a, 8bにはX方向に延びる案内部材9が架設されている。案内部材9のX方向の幅はステージ4のX方向よりも長く形成され、案内部材9の一端が支持台8a側に張り出すように配置されている。

【0041】

案内部材9の上側には、吐出する機能液を供給可能に収容する収容タンク10が配設されている。一方、その案内部材9の下側には、X方向に延びる案内レール11がX方向全幅にわたり凸設されている。

20

【0042】

案内レール11に沿って移動可能に配置されるキャリッジ12は、略直方体形状に形成されている。そのキャリッジ12の直動機構は、例えば、ステージ4が備える直動機構と同様の機構である。そして、所定のステップ数に相当する駆動信号をキャリッジ12が備えるX軸モータに入力すると、X軸モータが正転又は逆転して、キャリッジ12が同ステップ数に相当する分だけX方向に沿って往動又は復動する(X方向に走査する)。このキャリッジ12の下面(ステージ4側の面)には、ヘッド14が凸設されている。

【0043】

基台2の片側的一方(図中X方向の逆方向)には、保守用基台15が配置されている。保守用基台15の上面15aには、Y方向に延びる一対の案内レール16a, 16bが同Y方向全幅にわたり凸設されている。その保守用基台15の上側には、一対の案内レール16a, 16bに対応する図示しない直動機構を備えた移動手段を構成する保守ステージ17が取付けられている。その保守ステージ17の直動機構は、例えばステージ4と同様の直動機構であり、Y方向に沿って往動又は、復動するようになっている。

30

【0044】

保守ステージ17の上には、フラッシングユニット18、キャッピングユニット19、ワイピングユニット20が、配置してある。フラッシングユニット18は、ヘッド14内の流路を洗浄するとき、ヘッド14から吐出する液滴を受ける装置である。ヘッド14内に固形物が混入した場合に、固形物をヘッド14から排除するため、ヘッド14から液滴を吐出して洗浄する。この液滴を受ける機能をフラッシングユニット18が行う。本実施形態では、6個の受け皿が配置され、6個のヘッド14からフラッシングユニット18に液滴を吐出できるようになっている。

40

【0045】

キャッピングユニット19は、ヘッド14に蓋をする装置である。ヘッド14から吐出する液滴は、揮発性を有する場合があり、ヘッド14に内在する機能液の溶媒がノズルから揮発すると、機能液の粘度が変わり、ノズルが目詰まりすることがある。キャッピングユニット19は、ヘッド14に蓋をすることで、ノズルが目詰まりすることを防止するようになっている。

【0046】

ワイピングユニット20は、ヘッド14のノズルが配置されているノズルプレートを拭

50

く装置である。ノズルプレートは、ヘッド14において、基材7と対向する側の面に配置されている部材である。ノズルプレートに液滴が付着しているとき、ノズルプレートに付着している液滴と基材7とが接触して、基材7において、予定外の場所に液滴が付着してしまうことがある。ワイピングユニット20は、ノズルプレートを拭くことにより、基材7において、予定外の場所に液滴が付着してしまうことを防止している。

【0047】

保守ステージ17が、案内レール16a, 16bに沿って移動することにより、ヘッド14と対向する場所に、フラッシングユニット18、キャッピングユニット19、ワイピングユニット20のいずれか一つの装置が配置されるようになっている。フラッシングユニット18、キャッピングユニット19、ワイピングユニット20、によりヘッドクリーニング部21を構成している。

10

【0048】

保守用基台15と基台2との間には、液滴重量測定装置22が配置されている。液滴重量測定装置22には、電子天秤が2台設置され、各電子天秤には、受け皿が配置されている。液滴が、ヘッド14から受け皿に吐出され、電子天秤が液滴の量を測定するようになっている。受け皿は、スポンジ状の吸収体を備え、吐出される液滴が、跳ねて、受け皿の外に出ないようにしている。

【0049】

キャリッジ12が、案内レール11に沿って、X方向に移動することにより、ヘッド14は、ヘッドクリーニング部21、液滴重量測定装置22、基材7と対向する場所に移動し、液滴を吐出することができるようになっている。

20

【0050】

上記のフラッシングユニット18、キャッピングユニット19、ワイピングユニット20及び液滴重量測定装置22は、ヘッド14から吐出される液滴の吐出性を調整、修正あるいは回復等させるためのメンテナンス装置である。また、メンテナンス装置で各種の処理を行うため、ヘッド14は基材7に対する液滴吐出領域から移動して基材7の領域以外の領域に位置して各種メンテナンス処理されることとなる。

【0051】

図2は、液滴を吐出するヘッド14の構造を説明するための要部断面図である。図2に示すように、ヘッド14は、ノズル孔31を有するノズルプレート30を備えている。ノズルプレート30の一方面には機能液33の流路が形成された流路形成基板39が配置され、ノズルプレート30と接着されている。流路形成基板39には、ノズル孔31と相対する位置にノズル孔31と連通する圧力発生室32が形成されている。

30

【0052】

圧力発生室32の上側には、上下方向(Z方向)に振動して、圧力発生室32内の容積を拡大縮小する振動板34と、上下方向に伸縮して振動板34を振動させる加圧手段としての圧電素子35が配設されている。

【0053】

圧電素子35には、各圧電素子35を駆動するための信号を供給する回路基板37が接続されている。そして、回路基板37には、圧電素子35の駆動を制御する駆動素子38が接続されている。さらに、回路基板37は、駆動信号を生成するための回路を含む配線基板(図示せず)に接続されている。

40

【0054】

そして、圧力発生室32に充填された機能液33を液滴として吐出する際に、圧電素子35および振動板34の変形によって各圧力発生室32の容積を変化させて所定のノズル孔31から液滴36を吐出させるようになっている。具体的には、圧電素子35に駆動電圧を印加することにより圧電素子35を収縮させる。これにより、振動板34が圧電素子35と共に変形されて圧力発生室32の容積が広げられ、圧力発生室32内に機能液33が引き込まれる。そして、ノズル孔31に至るまで内部に機能液を満たした後、配線基板を介して供給される記録信号に従い、圧電素子35に印加していた電圧を解除する。これ

50

により、圧電素子 35 が伸張されて元の状態に戻ると共に振動板 34 も変位して元の状態に戻る。結果として圧力発生室 32 の容積が収縮して圧力発生室 32 内の圧力が高まりノズル孔 31 から機能液 33 が液滴 36 として吐出される。

【0055】

図 3 は、液滴吐出装置 1 の電気制御ブロック図である。図 3 において、液滴吐出装置 1 はプロセッサとして各種の演算処理を行う CPU (演算処理装置) 40 と、各種情報を記憶するメモリ 41 とを有する。

【0056】

主走査駆動装置 42、副走査駆動装置 43、主走査位置検出装置 5、副走査位置検出装置 13 は、入出力インターフェース 45 およびバス 46 を介して CPU 40 に接続されている。また、駆動電圧信号生成装置 80 とヘッド 14 の駆動を制御するヘッド駆動回路 44、温度取得装置 81 も入出力インターフェース 45 およびバス 46 を介して CPU 40 に接続されている。さらに、入力装置 47、ディスプレイ 48、液滴重量測定装置 22、フラッシングユニット 18、キャッピングユニット 19、ワイピングユニット 20 も入出力インターフェース 45 およびバス 46 を介して CPU 40 に接続されている。同じく、ヘッドクリーニング部 21 において、1つのユニットを選択するクリーニング選択装置 50 も入出力インターフェース 45 およびバス 46 を介して CPU 40 に接続されている。

【0057】

主走査駆動装置 42 は、ステージ 4 の移動を制御する装置であり、副走査駆動装置 43 は、キャリッジ 12 の移動を制御する装置である。主走査位置検出装置 5 が、ステージ 4 の位置を認識し、主走査駆動装置 42 が、ステージ 4 の移動を制御することにより、ステージ 4 を所望の位置に移動および停止することが可能になっている。同じく、副走査位置検出装置 13 が、キャリッジ 12 の位置を認識し、副走査駆動装置 43 が、キャリッジ 12 の移動を制御することにより、キャリッジ 12 を所望の位置に移動および停止することが可能になっている。

【0058】

入力装置 47 は、液滴を吐出する各種加工条件を入力する装置であり、例えば、基材 7 に液滴を吐出する座標を図示しない外部装置から受信し、入力する装置である。ディスプレイ 48 は、加工条件や、作業状況を表示する装置であり、操作者は、ディスプレイ 48 に表示される情報を基に、入力装置 47 を用いて操作を行う。

【0059】

液滴重量測定装置 22 は受け皿と電子天秤を有し、ヘッド 14 が吐出する液滴を受ける、受け皿の量を測定する装置である。液滴が吐出される前後の受け皿の量を測定して、測定値を CPU 40 に送信する。

【0060】

クリーニング選択装置 50 は、ヘッドクリーニング部 21 であるフラッシングユニット 18、キャッピングユニット 19、ワイピングユニット 20 から 1つの装置を選択して、ヘッド 14 と対向する場所に移動する装置である。

【0061】

温度取得装置 81 は、ヘッド 14 の温度を測定する装置である。温度取得装置 81 は、例えば熱電対からなり、温度を感知する感温部と、この感温部と温度検出回路との間を電氣的に接続する配線部とから構成されている。なお、温度取得装置 81 としては、この他に、ヘッド 14 が発光する赤外線を受光した光エネルギーを温度に変換することにより温度を取得する赤外線放射温度取得装置であってもよい。

【0062】

メモリ 41 は、RAM、ROM 等といった半導体メモリや、ハードディスク、CD-ROM といった外部記憶装置を含む概念である。機能的には、液滴吐出装置 1 における動作の制御手順が記述されたプログラムソフト 51 を記憶する記憶領域や、基材 7 内における吐出位置の座標データである吐出位置データ 52 を記憶するための記憶領域が設定される。また、駆動電圧を補正するための駆動電圧補正データ 86 を記憶するための記憶領域が

10

20

30

40

50

設定される。駆動電圧補正データ 86 の詳細については後述する。さらに、基材 7 を主走査方向 (Y 方向) へ移動する主走査移動量と、キャリッジ 12 を副走査方向 (X 方向) へ移動する副走査移動量とを記憶するための記憶領域や、CPU 40 のためのワークエリアやテンポラリファイル等として機能する記憶領域やその他各種の記憶領域が設定される。

【0063】

CPU 40 は、メモリ 41 内に記憶されたプログラムソフト 51 に従って、基材 7 における表面の所定位置に機能液を液滴吐出するための制御を行うものである。具体的な機能実現部として、液滴重量測定装置 22 を用いた液滴重量測定を実現するための演算を行う重量測定演算部 53 と、温度取得装置 81 を用いたヘッド 14 等の温度測定を実現するための演算を行う温度測定演算部 82 と、重量測定演算部 53 で演算されたデータの減算を行う液滴量差演算部 84 と、温度測定演算部 82 で演算されたデータの減算を行う温度差演算部 83 と、駆動電圧の補正の演算を行う駆動電圧補正演算部 85 と、ヘッド 14 によって液滴を吐出するための演算を行う吐出演算部 54 を有する。

10

【0064】

吐出演算部 54 を詳しく分割すれば、ヘッド 14 を液滴吐出のための初期位置へセットするための吐出開始位置演算部 55 を有する。さらに、吐出演算部 54 は、基材 7 を主走査方向 (Y 方向) へ所定の速度で走査移動させるための制御を演算する主走査制御演算部 56 を有する。加えて、吐出演算部 54 は、ヘッド 14 を副走査方向 (X 方向) へ所定の副走査量で移動させるための制御を演算する副走査制御演算部 57 を有する。さらに、吐出演算部 54 はヘッド 14 内の複数あるノズルのうちのいずれかを作動させて機能液を吐出するかを制御するための演算を行うノズル吐出制御演算部 58 等といった各種の機能演算部を有する。

20

【0065】

ここで、本発明で課題とする機能液の温度変化について説明する。図 4 は、ヘッド待機状態とヘッド駆動状態におけるヘッド 14 の温度変化を説明するための図である。ヘッド待機状態とは、液滴吐出性を調整、修正または回復 (メンテナンス処理) させる必要が発生した場合、あるいは、一時的に吐出作業を停止する必要が発生した場合に、一旦、ヘッド 14 の駆動を止めた状態やメンテナンス処理を行っている状態を指し、ヘッド駆動状態とは、基材 7 に向けて液滴 36 を吐出している状態を指す。

30

【0066】

図 4 において、図の横軸にはヘッド待機状態とヘッド駆動状態を示し、縦軸はヘッド温度 T を示している。なお、機能液 33 の温度を直接的に測定することの困難性に鑑み、また、ヘッド 14 内の機能液 33 の温度変化とヘッド 14 の温度変化は相関関係にあることから、本実施形態では、ヘッド 14 の温度を機能液 33 の温度の代用として用いている。もちろん、機能液の温度を直接的に測定してもよい。

【0067】

図 4 において、ヘッド待機状態の期間 $P1$ におけるヘッド 14 の温度はほぼ一定の温度 $T1$ で推移する。ヘッド駆動状態の期間 $P2$ におけるヘッド 14 の温度はほぼ一定の温度 $T2$ で推移する。そして、ヘッド待機状態の期間 $P1$ におけるヘッド 14 の温度とヘッド駆動状態の期間 $P2$ の間に温度差 t が生じている。これは、ヘッド 14 がおかれる状態、さらに詳細には、ヘッド 14 の駆動の状態の差に起因するものと考えられる。例えば、ヘッド駆動状態では、基材 7 に向けて液滴 36 を連続して吐出している状態である。このときヘッド 14 に対して液滴 36 を吐出するための駆動電圧を印加させている。駆動電圧は、例えば、図 5 (a) に示すように、吐出駆動波形 62 を有する駆動電圧をヘッド 14 に印加させている。吐出駆動波形 62 は、略台形の波形形状をしており、吐出時の駆動電圧のピーク値である吐出電圧 63 は、所定の電圧に設定され、所定時間印加させている。したがって、当該駆動電圧の印加に伴い、配線基板、回路基板 37、駆動素子 38 から発熱し、その発生した熱によりヘッド 14 内の機能液 33 の温度が上昇すると考えられる。また、圧電素子 35 の駆動によっても熱変換されてヘッド 14 内の機能液 33 の温度が上昇すると考えられる。そして、機能液 33 の温度の上昇に伴ってヘッド 14 の温度も上昇

40

50

するものと考えられる。

【 0 0 6 8 】

一方、ヘッド待機状態では、メンテナンス処理等を行うにあたって、ヘッド駆動状態に比べ、ヘッド 1 4 の駆動回数や駆動時間は少ないといえる。このため、配線基板、回路基板 3 7、駆動素子 3 8 からの発熱量や、圧電素子 3 5 の駆動による熱変換量は、ヘッド駆動状態よりも少ないため、ヘッド駆動状態におけるヘッド 1 4 の温度 T_2 に比べ低い温度となる傾向にある。

【 0 0 6 9 】

したがって、ヘッド待機状態のときと、ヘッド駆動状態のときとは機能液 3 3 の温度が異なるので、それぞれのヘッドの状態において機能液 3 3 の粘度が異なることになる。そのため、例えば、ヘッド待機状態のもとで測定された液滴量に基づいて算出された駆動電圧を、ヘッド駆動状態において印加しようとするれば、機能液 3 3 の温度変化によって機能液の粘度が変化している（図 4 では、ヘッド待機状態に比べ、ヘッド駆動状態における機能液 3 3 の粘度は低い）ので、ヘッド駆動状態において吐出する液滴量が変わってしまい、所望の液滴量が得られない、という不都合が生じる。そこで、これらの不都合を解消すべく、ヘッド駆動状態では補正された駆動電圧を適用している。以下、具体的に説明する。

【 0 0 7 0 】

（液滴吐出方法）

本実施形態における液滴吐出方法を図 6 および図 7 を用いて説明する。図 6 は、本実施形態における液滴吐出方法を示すフローチャートであり、図 7 は、液滴吐出方法におけるヘッド 1 4 の温度変化を示す図である。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 1 0 は、ヘッド待機状態において、ヘッド 1 4 に駆動電圧を印加させ、ヘッド駆動状態における所望する液滴量を吐出するための基準となる駆動電圧を取得する駆動電圧取得ステップである。具体的には、例えば、図 7 のヘッド待機状態（期間 P 1）において、ヘッド駆動状態（期間 P 2）において所望する液滴量を得るためにヘッド 1 4 に対して駆動電圧を印加する。そして、所望の液滴量が得られたときの駆動電圧を基準となる駆動電圧 V_{h1} として取得する。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 1 は、ヘッド待機状態におけるヘッド 1 4 の第 1 温度を取得する第 1 温度取得ステップである。具体的には、例えば、ヘッド 1 4 が液滴重量測定装置 2 2 に対向する位置に移動した状態（期間 P 1）において、ヘッド 1 4 の温度を第 1 温度 T_1 として取得（例えば、2 5）する。ヘッド 1 4 の温度は温度取得装置 8 1 によって測定される。ヘッド 1 4 の温度を取得する個所としては、機能液 3 3 の温度変化との相関関係が得られる個所を考慮し、例えば、ノズルプレート 3 0 の面やその近傍、ヘッド 1 4 の側面部等の適宜選択することができる。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 1 2 は、ヘッド駆動状態におけるヘッド 1 4 の第 2 温度を取得する第 2 温度取得ステップである。例えば、ヘッド 1 4 が基材 7 の吐出領域に位置して機能液 3 3 を吐出している状態（期間 P 2）におけるヘッド 1 4 の温度を第 2 温度 T_2 として取得（例えば、2 7）する。ヘッド 1 4 の温度は、ステップ S 2 と同様に温度取得装置 8 1 によって測定することができる。なお、第 2 温度 T_2 は、ヘッド駆動状態における条件出し等において取得された既知の温度を採用してもよい。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 1 3 は、第 1 温度 T_1 と第 2 温度 T_2 との温度差 t を演算する温度差演算ステップである。例えば、第 1 温度 T_1 （2 5）と第 2 温度 T_2 （2 7）との差を求め、温度差 t （2）を取得する。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 1 4 は、温度差 t に基づいて、基準となる駆動電圧 V_{h1} を補正する駆動

10

20

30

40

50

電圧補正ステップである。例えば、第1温度 T_1 と第2温度 T_2 との温度差 $t(2)$ に基づいて、駆動電圧 V_{h1} を補正し、補正された新たな駆動電圧 V_{h2} を算出する。補正の方法としては、メモリ41の駆動電圧補正データ86に、温度差 t に対応して補正すべき駆動電圧 V_{h2} がデータテーブルとして用意されており、当該データテーブルの中から温度差 $t(2)$ に対応する一の補正駆動電圧 $V_{h2}(27V_h)$ を取得する。また、他の補正方法としては、駆動電圧補正データ86に予め用意された複数の定数から温度差 t に対応する一の定数を選択し、駆動電圧 V_{h1} に当該選択された定数を乗じて補正駆動電圧 $V_{h2}(27V_h)$ を取得することもできる。

【0076】

ステップS15は、ヘッド14に対して駆動電圧を生成する第1駆動電圧生成ステップである。さらに詳細には、ヘッド14から液滴36が吐出されない程度の駆動電圧を生成するステップである。図7に示すように、ヘッド待機状態からヘッド駆動状態までの移行期間(期間P3)においてヘッド14に対して駆動電圧を生成する。期間P3における駆動電圧は、図5(b)に示す非吐出駆動波形65を有する駆動電圧をヘッド14に対して生成する。さらに詳細には、非吐出駆動波形65は、略台形の波形形状をしており、非吐出時の駆動電圧のピーク値である非吐出電圧66(V_{h3})は、液滴36を吐出しない範囲で、圧電素子35を大きく振動させる方が良い。本実施形態において、例えば、非吐出電圧66は、吐出電圧63の約3分の1程度の電圧を採用している。また、非吐出駆動波形65の間隔である非吐出波形間隔67は、圧電素子35が振動する範囲で駆動して良い。非吐出波形間隔67は、本実施形態では、例えば、吐出波形間隔64と略同じ間隔でほぼ一定に形成されている。

【0077】

ステップS16は、ステップS15において生成された駆動電圧をヘッド14に印加してヘッド14を駆動させる(ヘッド予備駆動)ステップである。ステップS16により、ヘッド14が駆動され、当該駆動により所定のヘッド温度に向けて上昇する。したがって、ヘッド予備駆動の期間P3は、暖機運転の期間ともいえる。

【0078】

ステップS17は、ヘッド14の温度が所定の温度に達したか否かを判断するステップである。本実施形態では、所定のヘッド14の第2温度 T_2 に達したか否かを判断する。そして、第2温度 T_2 に達した場合(YES)には、ステップS18に移行し、NOの場合には、ステップS16に移行し、暖機運転を継続する。

【0079】

ステップS18は、ヘッド14に対して駆動電圧を生成する第2駆動電圧生成ステップである。さらに詳細には、ヘッド駆動状態の期間P2において、ステップS14において補正された駆動電圧 $V_{h2}(27V_h)$ をヘッド14に対して生成する。

【0080】

ステップS19は、ワーク7に向けて機能液33を液滴36として吐出し、ワーク7に液滴36を塗布するステップである。このステップS19では、ステップS18において生成された駆動電圧 V_{h2} を駆動電圧として用いて液滴36を吐出する。

【0081】

ステップS20は、ヘッド待機状態とするか否かを判断するステップである。ヘッド待機状態とする場合(YES)には、ステップS10に移行する。一方、ヘッド待機状態としない場合(NO)には、終了する。

【0082】

(パターン形成方法、パターン形成部材)

次に、パターン形成方法およびパターン形成部材について説明する。図8は、上記の液滴吐出方法(図6)を用いて、基材7に対して液滴を吐出するパターン形成方法を示している。本実施形態では、液滴吐出装置1を用いたパターン形成方法によって形成されるパターン形成部材としてのカラーフィルタを例にして説明する。図8(a)~(c)は、カラーフィルタの形成方法を示す概略断面図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

図 8 (a) は、ワークとしての基材の形成方法を示す図である。基材 7 は、例えば、透明なガラスなどの基板 1 0 1 の一方面的所定の領域に隔壁部 1 0 4 を形成する。隔壁部 1 0 4 の形成方法としては、フォトリソ法、印刷法、インクジェット法等を用いることができる。当該隔壁部 1 0 4 の形成により、フィルタエレメントとなる着色層領域 1 0 3 が形成される。本実施形態では、3色（赤（R）、緑（G）、青（B））のフィルタエレメントを形成するため、それぞれの色に対応した着色層領域 1 0 3 r , 1 0 3 g , 1 0 3 b が形成される。

【 0 0 8 4 】

図 8 (b) は、液滴吐出方法を示す図である。図 6 および図 7 で説明したように、ヘッド待機状態（期間 P 1 ）において駆動電圧の補正を行い、その後、ヘッド予備駆動（期間 P 3 ）を行う。そして、ヘッド 1 4 の温度が所定の第 2 温度 T 2 に達したら、ヘッド 1 4 に対して補正された駆動電圧 V h 2 を印加させ、ヘッド 1 4 から着色層形成材料を含む液滴 3 6 を着色層領域 1 0 3 r , 1 0 3 g , 1 0 3 b に向けて吐出する。

10

【 0 0 8 5 】

その後、基板 1 0 1 に塗布された液状体の溶媒成分を揮発させて、図 8 (c) に示すように、着色層形成材料からなる着色層 1 0 8 が形成される。これにより、カラーフィルタ 1 1 0 が形成される。

【 0 0 8 6 】

（電気光学装置）

次に、本実施形態にかかる電気光学装置について説明する。図 9 は、電気光学装置としての液晶ディスプレイの構成を示す断面図である。

20

【 0 0 8 7 】

図 9 において、液晶ディスプレイ 1 2 0 は、カラーフィルタ 1 1 0 と、カラーフィルタ 1 1 0 に対向して配置された素子基板 1 5 1 と、シール材 1 5 2 によって接着されたカラーフィルタ 1 1 0 と素子基板 1 5 1 の隙間に充填された液晶 1 5 3 等で構成されている。

【 0 0 8 8 】

カラーフィルタ 1 1 0 の保護膜 1 1 8 の上には共通電極 1 6 1 が形成され、共通電極 1 6 1 の上には配向膜 1 6 2 が形成されている。また、基板 1 0 1 の着色層 1 0 8 が形成された面の反対面には偏光板 1 7 5 が備えられている。

30

【 0 0 8 9 】

素子基板 1 5 1 は、透明性を有する基板 1 7 0 と、基板 1 7 0 の上に形成された T F T (Thin Film Transistor) 素子 1 7 1 と、基板 1 7 0 と T F T 素子 1 7 1 の上に形成された配向膜 1 7 2 等で構成されている。また、基板 1 7 0 の T F T 素子 1 7 1 が形成された面の反対面には偏光板 1 7 6 が備えられている。

【 0 0 9 0 】

（電子機器）

次に、本実施形態にかかる電子機器について説明する。図 1 0 は、電子機器としてのテレビ受像機の構成を示す斜視図である。図 1 0 において、テレビ受像機 1 8 0 の表示部に液晶ディスプレイ 1 2 0 が搭載されている。

40

【 0 0 9 1 】

従って、上記の第 1 実施形態によれば、以下に示す効果がある。

【 0 0 9 2 】

(1) ヘッド待機状態（期間 P 1 ）とヘッド駆動状態（期間 P 2 ）におけるそれぞれのヘッド 1 4 の温度 T 1 , T 2 を取得し、温度 T 1 と温度 T 2 の温度差 t を演算する。また、ヘッド待機状態（期間 P 2 ）では、ヘッド駆動状態のときに所望する液適量を得るための駆動電圧を基準の駆動電圧 V h 1 として取得する。そして、温度差 t に基づいて、基準の駆動電圧 V h 1 を補正し、補正された駆動電圧 V h 2 をヘッド駆動状態（期間 P 2 ）におけるヘッド 1 4 の駆動電圧として印加させる。したがって、ヘッド待機状態（期間 P 1 ）で取得された基準の駆動電圧 V h 1 をそのままヘッド駆動状態において適用するの

50

ではなく、ヘッド14の温度変化に応じて補正された駆動電圧 V_h2 を適用するので、ヘッド駆動状態(期間P2)において所望の液滴36を吐出することができる。

【0093】

(2)ヘッド待機状態(期間P1)からヘッド駆動状態(期間P2)への移行期間にヘッド予備駆動(期間P3)を設けた。したがって、ヘッド待機状態(期間P1)におけるヘッド14の第1温度 $T1$ から効率良くヘッド駆動状態(期間P2)におけるヘッド14の第2所望の第2温度 $T2$ まで達することができる。

【0094】

[第2実施形態]

次に、第2実施形態について説明する。なお、液滴吐出装置およびヘッドの基本的な構成、パターン形成部材、電気光学装置および電子機器の構成については第1実施形態と同じなので説明を省略する。

【0095】

(液滴吐出方法)

本実施形態における液滴吐出方法を図5、図7および図11を用いて説明する。図11は、本実施形態における液滴吐出方法を示すフローチャートである。

【0096】

ステップS20は、ヘッド待機状態において、ヘッド14に対して基準となる駆動電圧を印加して、ヘッド14から吐出された液滴量を第1液滴量 $W1$ として取得する第1液滴量取得ステップである。具体的には、ヘッド14が液滴重量測定装置22側に位置したヘッド待機状態(図7の期間P1)において、ヘッド駆動状態(期間P2)において安定的に一定重量の液滴36を吐出しているときの駆動電圧(ヘッド駆動状態における駆動電圧、例えば、 $3.3V_h$)を基準となる駆動電圧 V_h1 としてヘッド14に印加して、ヘッド14から吐出された第1液滴量 $W1$ (例えば、 8 p l)を取得する。

【0097】

ステップS21は、ヘッド待機状態におけるヘッド14の温度を第1温度として取得する第1温度取得ステップである。具体的には、ヘッド14がヘッド待機状態(図7の期間P1)にあるときのヘッド14の温度を第1温度 $T1$ として取得(例えば、 25)する。ヘッド14の温度は温度取得装置81によって測定される。温度取得装置81の構成、測定方法および測定個所については第1実施形態における液滴吐出方法と同じなので説明を省略する。

【0098】

ステップS22は、ヘッド駆動状態において所望する液滴量を第2液滴量 $W2$ として取得する第2液滴量取得ステップである。具体的には、ヘッド14が基材7の吐出領域に位置して機能液33を吐出しているヘッド駆動状態(図7の期間P2)において安定的に吐出されている液滴重量(所望の液滴量)を第2液滴量 $W2$ (例えば、 10 p l)として取得する。なお、第2液滴量 $W2$ は、ヘッド駆動状態における条件出し等において取得された既知の液滴量を採用してもよい。

【0099】

ステップS23は、ヘッド駆動状態におけるヘッド14の温度を第2温度として取得する第2温度取得ステップである。具体的には、ヘッド14がヘッド駆動状態(図7の期間P2)にあるときのヘッド14の温度を第2温度 $T2$ (例えば、 27)として取得する。ヘッド14の温度は温度取得装置81によって測定される。温度取得装置81の構成、測定方法および測定個所については第1実施形態における液滴吐出方法と同じなので説明を省略する。なお、第2温度 $T2$ は、ヘッド駆動状態における条件出し等において取得された既知の温度を採用してもよい。

【0100】

ステップS24は、第1液滴量 $W1$ と第2液滴量 $W2$ との液滴量差 w を演算する液滴量差演算ステップである。具体的には、第1液滴量 $W1$ (8 p l)と第2液滴量 $W2$ (10 p l)との差を求め、液滴量差 w (2 p l)を取得する。

10

20

30

40

50

【0101】

ステップS25は、第1温度と第2温度との温度差を演算する温度差演算ステップである。具体的には、第1温度 T_1 (25)と第2温度 T_2 (27)との差を求め、温度差 t (2)を取得する。

【0102】

ステップS26は、液滴量差 w と温度差 t に基づいて、基準となる駆動電圧 V_{h1} を補正する駆動電圧補正ステップである。具体的には、液滴量差 w (2p1)と温度差 t (2)に基づいて、駆動電圧 V_{h1} (33 V_{h1})を補正し、補正された新たな駆動電圧 V_{h2} を算出する。補正の方法としては、メモリ41の駆動電圧補正データ86に、液滴量差 w および温度差 t に対応して補正すべき駆動電圧 V_{h2} がデータテーブルとして用意されており、当該データテーブルの中から液滴量差 w (2p1)および温度差 t (2)に対応する一の補正駆動電圧 V_{h2} (31 V_h)を取得する。また、他の補正方法としては、駆動電圧補正データ86に予め用意された複数の定数から液滴量差 w と温度差 t に対応する一の定数を選択し、駆動電圧 V_{h1} に当該選択された定数を乗じて補正駆動電圧 V_{h2} (31 V_h)を取得することもできる。

【0103】

ステップS27は、ヘッド14に対して駆動電圧を生成する第1駆動電圧生成ステップである。さらに詳細には、ヘッド14から液滴36が吐出されない程度の駆動電圧を生成するステップである。図7に示すように、ヘッド待機状態がヘッド駆動状態までの間の期間P3においてヘッド14に対して駆動電圧を生成する。期間P3における駆動電圧は、図5(b)に示す非吐出駆動波形65を有する駆動電圧をヘッド14に対して生成する。さらに詳細には、非吐出駆動波形65は、略台形の波形形状をしており、非吐出時の駆動電圧のピーク値である非吐出電圧66(V_{h3})は、液滴36を吐出しない範囲で、圧電素子35を大きく振動させる方が良い。本実施形態において、例えば、非吐出電圧66は、吐出電圧63の約3分の1程度の電圧を採用している。また、非吐出駆動波形65の間隔である非吐出波形間隔67は、圧電素子35が振動する範囲で駆動して良い。非吐出波形間隔67は、本実施形態では、例えば、吐出波形間隔64と略同じ間隔でほぼ一定に形成している。

【0104】

ステップS28は、ステップS27において生成された駆動電圧をヘッド14に印加してヘッド14を駆動させる(ヘッド予備駆動)ステップである。ステップS28により、ヘッド14が駆動され、当該駆動により所定のヘッド温度に向けて上昇する。したがって、ヘッド予備駆動の期間P3は、暖機運転の期間ともいえる。

【0105】

ステップS29は、ヘッド14の温度が所定の温度に達したか否かを判断するステップである。本実施形態では、所定のヘッド14の第2温度 T_2 に達したか否かを判断する。そして、第2温度 T_2 に達した場合(YES)には、ステップS30に移行し、NOの場合には、ステップS28に移行し、暖機運転を継続する。

【0106】

ステップS30は、ヘッド14に対して駆動電圧を生成する第2駆動電圧生成ステップである。さらに詳細には、ヘッド駆動状態の期間P2において、ステップS26において補正された駆動電圧 V_{h2} (31 V_h)をヘッド14に対して生成する。

【0107】

ステップS31は、基材7に向けて機能液33を液滴36として吐出し、基材7に液滴36を塗布するステップである。このステップS31では、ステップS30で生成された駆動電圧 V_{h2} を駆動電圧として用いて液滴36を吐出する。

【0108】

ステップS32は、ヘッド待機状態とするか否かを判断するステップである。ヘッド待機状態とする場合(YES)には、ステップS20に移行する。一方、ヘッド待機状態としない場合(NO)には、終了する。

10

20

30

40

50

【0109】

従って、上記の第2実施形態によれば、第1実施形態の効果に加え、以下に示す効果がある。

【0110】

(1) ヘッド駆動状態における駆動電圧は、ヘッド14の経時劣化(例えば、ヘッドの歪み)に伴い、液滴吐出性を考慮しつつ駆動電圧を調整する必要がある。そこで、本実施形態では、液滴量差 w と温度差 t に基づいて、ヘッド駆動状態における基準の駆動電圧 $Vh1$ を補正する。そして、補正された駆動電圧 $Vh2$ をヘッド駆動状態におけるヘッド14の駆動に適用するので、たとえヘッド14の劣化等が生じてヘッド駆動状態においてヘッド14から所望の液滴36を吐出することができる。

10

【0111】

なお、上記の実施形態に限定されるものではなく、以下のような変形例が挙げられる。

【0112】

(変形例1) 上記実施形態において、ヘッド待機状態におけるヘッド14の第1温度 $T1$ はヘッド駆動状態におけるヘッド14の第2温度 $T2$ よりも低い温度である場合の説明をしたが、これに限定されない。例えば、液滴吐出装置1の駆動環境や外的環境により、ヘッド待機状態におけるヘッド14の第1温度 $T1$ がヘッド駆動状態におけるヘッド14の第2温度 $T2$ よりも高くなる場合もあり得る。この場合であっても、第1温度 $T1$ と第2温度 $T2$ の温度差 t を演算することができる。

20

【0113】

(変形例2) 上記実施形態において、ヘッド待機状態として液滴重量測定時について説明したが、これに限定されない。例えば、フラッシング処理、キャッピング処理、ワイピング処理、クリーニング処理、その他ヘッドが待機する状態であればよい。さらには、ワークの吐出領域で待機する状態であってもよい。この場合でも、ヘッド待機状態とヘッド駆動状態との温度差 t を演算することができる。

【0114】

(変形例3) 上記実施形態では、温度の測定や調整をヘッド単位で行なう説明としたが、これに限定されない。ノズル毎に温度の測定や調整を行なっても良い。また、機能液が温度の影響を受けて吐出する液滴量の変動があるため、その影響が共通して起こり易い単位、例えば、共通流路を持つノズル群を単位として温度の測定や調整を行なっても良い。

30

【0115】

(変形例4) 上記実施形態では、機能液としてフィルタエレメントとなる着色層形成材料を含む液滴36を例として説明したが、これに限定されることなく、例えば、EL (Electro-Luminescence) 発光材料、シリカガラス前駆体、金属化合物等の導電材料、誘電体材料等の材料が選択可能である。この場合であっても、機能液を液滴として吐出することができる。

【0116】

(変形例5) 上記実施形態では、パターン形成としてのカラーフィルタについて説明したが、これに限定されることなく、例えば、EL装置、各種半導体素子(薄膜トランジスタ、薄膜ダイオード等)、各種配線パターン、および絶縁膜の形成等にも用いることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0117】

【図1】液滴吐出装置の概略外観図。

【図2】ヘッドの要部断面図。

【図3】液滴吐出装置の電気制御ブロック図。

【図4】ヘッドの温度変化の説明図。

【図5】駆動電圧の説明図。

【図6】第1実施形態における液滴吐出方法を示すフローチャート図。

【図7】液滴吐出方法におけるヘッドの温度変化の説明図。

50

【図 8】パターン形成方法の説明図およびパターン形成部材としてのカラーフィルタの断面図。

【図 9】電気光学装置としての液晶ディスプレイの断面図。

【図 10】電子機器としてのテレビ受像機の構成を示す斜視図。

【図 11】第 2 実施形態における液滴吐出方法を示すフローチャート図。

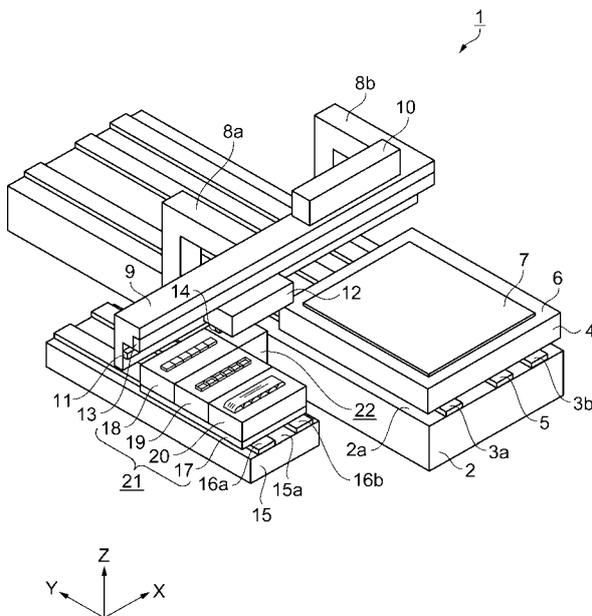
【符号の説明】

【0118】

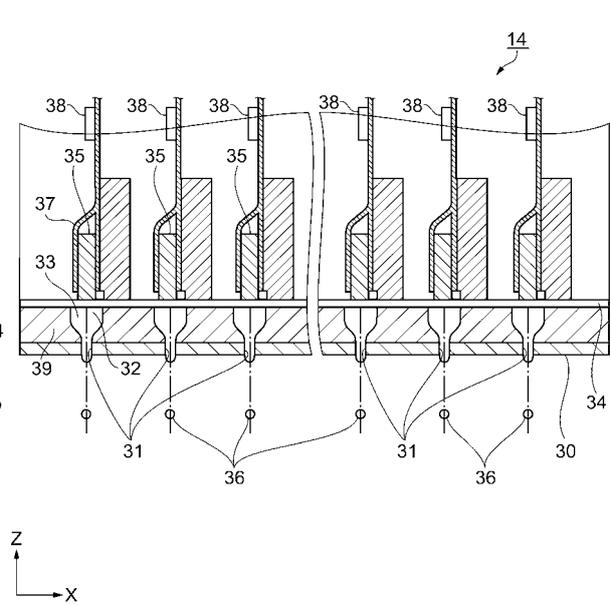
1 ... 液滴吐出装置、7 ... ワークとしての基材、53 ... 重量測定演算部、80 ... 駆動電圧信号生成装置、81 ... 温度取得装置、82 ... 温度測定演算部、83 ... 温度差演算部、84 ... 液滴量差演算部、85 ... 駆動電圧補正演算部、86 ... 駆動電圧補正データ、110 ... パターン形成部材としてのカラーフィルタ、120 ... 電気光学装置としての液晶ディスプレイ、180 ... 電子機器としてのテレビ受像機、P1 ... ヘッド待機状態の期間、P2 ... ヘッド駆動状態の期間、P3 ... ヘッド予備駆動状態の期間、T1 ... 第 1 温度、T2 ... 第 2 温度、Vh1 ... 基準の駆動電圧、Vh2 ... 補正された駆動電圧、Vh3 ... ヘッド予備駆動の駆動電圧、t ... 温度差、w ... 液滴量差。

10

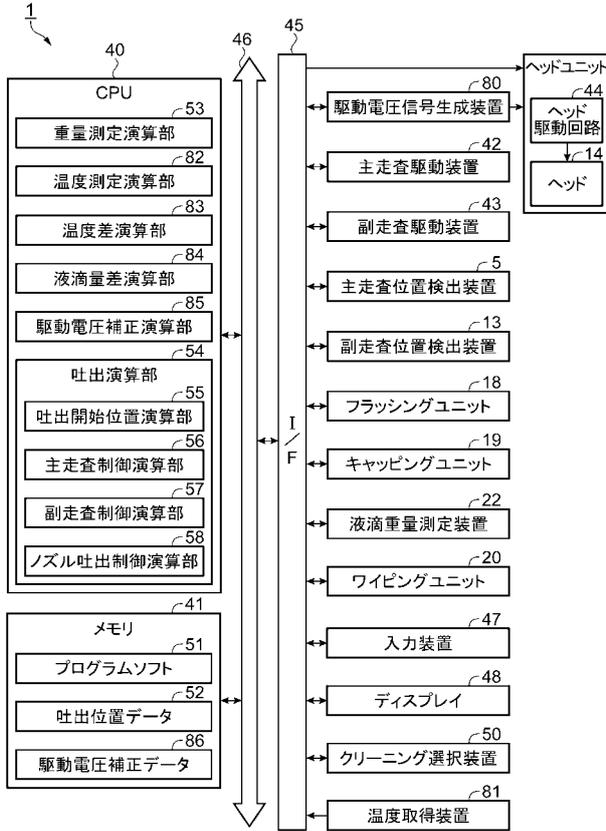
【図 1】



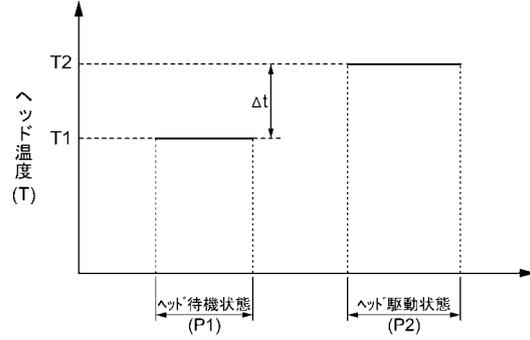
【図 2】



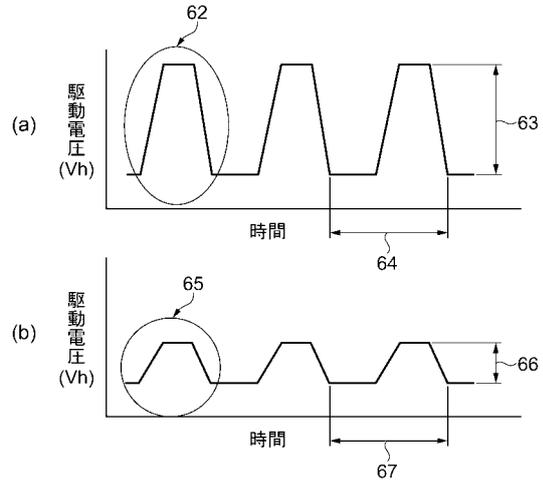
【図3】



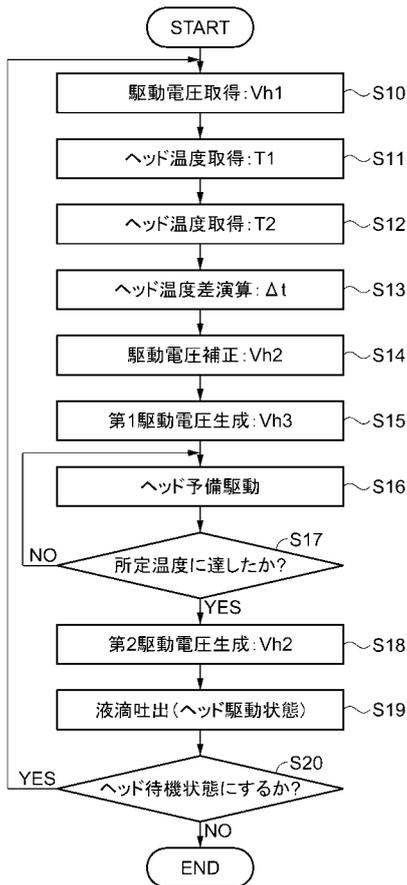
【図4】



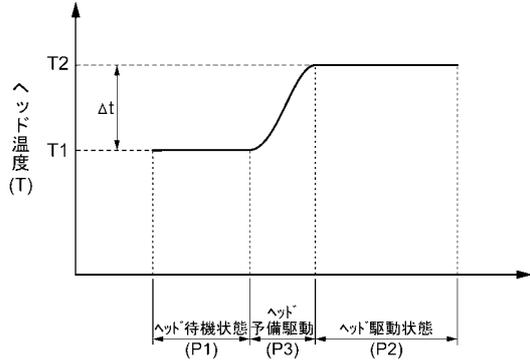
【図5】



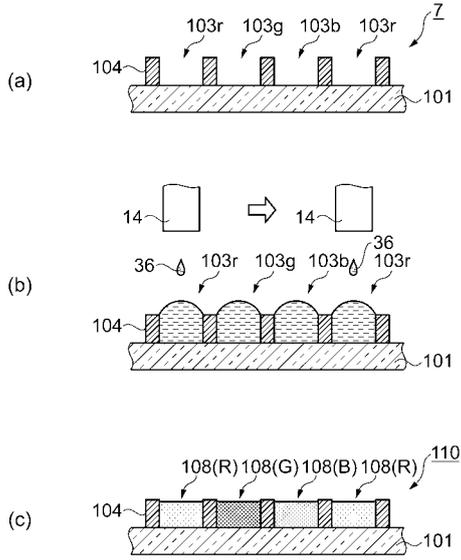
【図6】



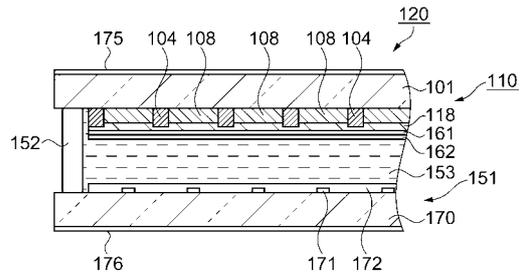
【図7】



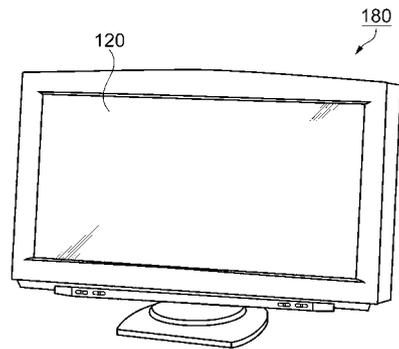
【図8】



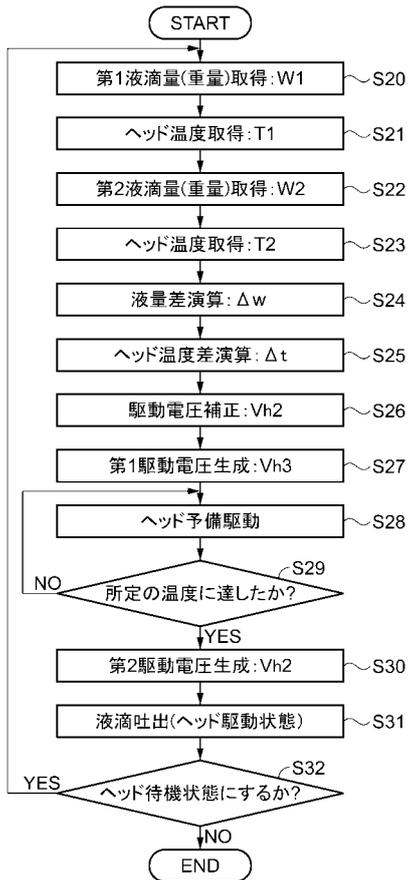
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 春日 治

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

審査官 篠原 将之

(56)参考文献 特開2008-080730(JP,A)

特開2005-280343(JP,A)

特開2007-001035(JP,A)

特開2008-094012(JP,A)

特開2009-090467(JP,A)

特開2004-306353(JP,A)

特開2004-284100(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B05C 11/10

B05C 5/00

B05D 1/26

B05D 3/00

G02B 5/20