

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6232861号
(P6232861)

(45) 発行日 平成29年11月22日 (2017.11.22)

(24) 登録日 平成29年11月2日 (2017.11.2)

(51) Int. Cl.	F I
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 2 0 7
B 4 1 J 2/165 (2006.01)	B 4 1 J 2/165 5 0 1

請求項の数 11 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2013-183482 (P2013-183482)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成25年9月4日 (2013.9.4)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2015-47853 (P2015-47853A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成27年3月16日 (2015.3.16)	(74) 代理人	230100631
審査請求日	平成28年8月30日 (2016.8.30)		弁護士 稲元 富保
		(72) 発明者	竹内 正太郎
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	正岡 心吾
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	久田 真彦
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及び吐出検知装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液滴を吐出する複数のノズルが配列された記録ヘッドと、
前記記録ヘッドのノズルからの滴吐出の有無を検知する吐出検知手段と、備えた画像形成装置であって、

前記吐出検知手段は、

前記記録ヘッドに対向可能な領域に配置され、前記記録ヘッドのノズルから吐出された液滴が着弾される抵抗体と、

前記記録ヘッドのノズルから吐出された液滴が前記抵抗体に着弾したときの前記抵抗体の抵抗値の変化を検出する手段と、

前記検出する手段の検出結果から前記吐出された前記液滴の滴体積、又は、前記液滴の滴速度を判断する手段と、を有し、

前記判断する手段で判断した前記滴体積又は前記滴速度に応じた処理又は動作を行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記判断する手段が前記液滴の滴体積を判断し、

前記滴体積が予め定めた閾値以下である前記ノズルについて、前記液滴の滴体積を増加する駆動波形を与えて駆動する動作、又は、画像形成に寄与しない空吐出滴を吐出させる動作を行い、

前記滴体積が予め定めた閾値以下である前記ノズルの数が所定数以上あるときには、ク

10

20

リーニング動作を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記判断する手段が前記液滴の滴速度を判断し、

前記滴速度が予め定めた閾値よりも遅い前記ノズルについて、滴吐出タイミングを早める動作、又は、空吐出動作を行い、

前記滴速度が予め定めた閾値よりも遅い前記ノズルの数が所定数以上あるときには、クリーニング動作を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記判断する手段は、

前記抵抗体のノズル配列方向の両端部に設けられた電極を有し、

前記電極は、ノズル配列方向の両端のノズルよりも外側に配置され、

前記電極間の抵抗値変化を検出する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記抵抗体の滴着弾面を清掃する清掃手段を備え、

前記清掃手段は、

前記抵抗体に付着した前記液滴を払拭する払拭部材を有し、

前記払拭部材と前記抵抗体とを相対的に移動させて前記抵抗体を清掃する

ことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記払拭部材は保持部材に保持され、

前記保持部材は、少なくとも、前記払拭部材が前記抵抗体を払拭可能な姿勢になる第 1 の状態と、前記払拭部材が前記抵抗体に接触しない姿勢になる第 2 の状態との間で移動可能であり、

前記保持部材は、払拭終了側に設けられた第 2 接触部材に接触することで前記第 2 の状態になり、払拭開始側に設けられた第 1 接触部材に接触することで前記第 1 の状態になる
ことを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記抵抗体の撥水性は前記払拭部材の撥水性よりも高いことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記払拭部材の硬度よりも前記抵抗体の硬度が高いことを特徴とする請求項 5 ないし 7 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記抵抗体はカーボン皮膜抵抗体であることを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 10】

液滴を吐出する複数のノズルが配列された記録ヘッドの前記ノズルからの滴吐出の有無を検知する吐出検知装置であって、

前記記録ヘッドに対向可能な領域に配置され、前記記録ヘッドのノズルから吐出された液滴が着弾される抵抗体を有し、

前記記録ヘッドのノズルから吐出された液滴が前記抵抗体に着弾したときの前記抵抗体の抵抗値の変化を検出する手段と、

前記検出する手段の検出結果から、前記液滴の吐出の有無と、前記吐出された前記液滴の滴体積及び前記液滴の滴速度の少なくともいずれかと、を判断する手段と、を有し、

前記判断する手段で判断した前記滴体積又は前記滴速度に応じた処理又は動作を行う
ことを特徴とする吐出検知装置。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

液滴を吐出する複数のノズルが配列された記録ヘッドの前記ノズルからの滴吐出の有無を検知する吐出検知装置であって、

前記記録ヘッドに対向可能な領域に配置され、前記記録ヘッドのノズルから吐出された液滴が着弾される抵抗体を有し、

前記記録ヘッドのノズルから吐出された液滴が前記抵抗体に着弾したときの前記抵抗体の抵抗値の変化を検出して前記液滴の吐出の有無を検知する手段と、を備えていることを特徴とする吐出検知装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置及び吐出検知装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プリンタ、ファクシミリ、複写装置、プロッタ、これらの複合機等の画像形成装置として、例えばインク液滴を吐出する記録ヘッドを用いた液体吐出記録方式の画像形成装置としてインクジェット記録装置などが知られている。

【0003】

このような画像形成装置において、ヘッドからの滴吐出状態を検出する吐出検知装置を備え、滴吐出が正常でないノズルが検出されたときには、ノズル面のクリーニングなどのヘッドの維持回復動作を行うようにしたものがある。

【0004】

従来の吐出検知装置としては、例えば、記録ヘッドからヘッドと電位差を持った記録液体受け手段に向けて液滴を吐出させて、ヘッドと電位差を持った記録液体受け手段に液滴が着弾するときの電気的变化を測定することによって吐出／不吐出を検知するようにしたものがある（特許文献1）。

【0005】

また、上記ヘッドと電位差を持った記録液体受け手段をキャリッジ移動方向と同じ方向に払拭する払拭部材によって清掃するようにしたものも知られている（特許文献2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第4735120号公報

【特許文献2】特開2004-306475号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述したようなヘッドと電位差を持った記録液体受け手段に液滴を吐出して、電気変化を読取って吐出の有無を検知する方式では、液滴が飛翔中にヘッドと電位差を持った記録液体受け手段からの電界の影響を受けて帯電し、ヘッドと電位差を持った記録液体受け手段に着弾したときの検知出力が弱くなり、誤検知が多くなるという課題がある。

【0008】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、簡単な構成で誤検知の少ない吐出検知を行えるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題を解決するため、本発明の請求項1に係る画像形成装置は、

液滴を吐出する複数のノズルが配列された記録ヘッドと、

前記記録ヘッドのノズルからの滴吐出の有無を検知する吐出検知手段と、備えた画像形成装置であって、

10

20

30

40

50

前記吐出検知手段は、

前記記録ヘッドに対向可能な領域に配置され、前記記録ヘッドのノズルから吐出された液滴が着弾される抵抗体と、

前記記録ヘッドのノズルから吐出された液滴が前記抵抗体に着弾したときの前記抵抗体の抵抗値の変化を検出する手段と、

前記検出する手段の検出結果から前記吐出された前記液滴の滴体積、又は、前記液滴の滴速度を判断する手段と、を有し、

前記判断する手段で判断した前記滴体積又は前記滴速度に応じた処理又は動作を行う構成とした。

【発明の効果】

10

【0010】

本発明によれば、簡単な構成で誤検知の少ない吐出検知を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明を適用する画像形成装置の一例の機構部の平面説明図である。

【図2】同装置の記録ヘッドの説明に供する説明図である。

【図3】同装置の制御部の概要の説明に供するブロック説明図である。

【図4】本発明の第1実施形態における吐出検知ユニットの側面説明図である。

【図5】同じく平面説明図である。

【図6】吐出検知の説明に供する説明図である。

20

【図7】不吐出ノズルがない場合の抵抗体の抵抗値変化の一例を説明する説明図である。

【図8】不吐出ノズルがある場合の抵抗体の抵抗値変化の一例を説明する説明図である。

【図9】ノズル列の吐出検知を行うときの滴吐出の順序の一例の説明に供する平面説明図である。

【図10】吐出検知ユニットによる滴体積の検出を行う例の説明に供する抵抗体の抵抗値変化の一例を示す説明図である。

【図11】吐出検知ユニットによる滴速度の検出を行う例の説明に供する滴吐出タイミングと抵抗値変化の一例を示す説明図である。

【図12】本発明の第1実施形態における吐出検知部の第1例のブロック説明図である。

【図13】図12における増幅器より前の部分を具体化したブロック説明図である。

30

【図14】吐出検知部の第2例のブロック説明図である。

【図15】図14における増幅器より前の部分を具体化したブロック説明図である。

【図16】本発明の第2実施形態における吐出検知ユニットの説明に供する斜視説明図である。

【図17】同じく払拭部材がホーム位置（払拭終了位置）にある状態の側面説明図である。

【図18】同じく払拭部材がホーム位置（払拭終了位置）にある状態の平面説明図である。

【図19】同吐出検知ユニットの作用説明に供する平面説明図である。

【図20】同じく平面説明図である。

40

【図21】同じく平面説明図である。

【図22】同じく平面説明図である。

【図23】同じく平面説明図である。

【図24】同じく平面説明図である。

【図25】同実施形態におけるワイパクリーナの一例の説明に供する説明図である。

【図26】同じくワイパクリーナの一例の説明に供する説明図である。

【図27】本発明の第2実施形態における吐出検知ユニットの説明に供する払拭部材が抵抗体を払拭している状態の側面説明図である。

【図28】同じく図27と逆方向に払拭部材が抵抗体を払拭している状態の側面説明図である。

50

【図 29】比較例におけるワイパ部材による払拭方向（ワイピング方向）の説明に供する平面説明図である。

【図 30】同じく正面説明図である。

【図 31】同じく正面説明図である。

【図 32】本実施形態におけるワイピング方向の説明に供する平面説明図である。

【図 33】同じく側面説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して説明する。まず、本発明を適用する画像形成装置の一例について図 1 を参照して説明する。図 1 は同画像形成装置の機構部の平面説明図である。

10

【0013】

この画像形成装置は、シリアル型インクジェット記録装置であり、図示しない左右の側板に横架した主ガイド部材 1 及び図示しない従ガイド部材でキャリッジ 3 を移動可能に保持している。そして、主走査モータ 5 によって、駆動プーリ 6 と従動プーリ 7 間に架け渡したタイミングベルト 8 を介して主走査方向（キャリッジ移動方向）に往復移動する。

【0014】

このキャリッジ 3 には、液体吐出ヘッドからなる記録ヘッド 4 a、4 b（区別しないときは「記録ヘッド 4」という。）を搭載している。記録ヘッド 4 は、例えば、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（K）の各色のインク滴を吐出する。また、記録ヘッド 4 は、複数のノズルからなるノズル列 4 n を主走査方向と直交する副走査方向に配置し、滴吐出方向を下方に向けて装着している。

20

【0015】

記録ヘッド 4 は、図 2 に示すように、それぞれ複数のノズル 4 n を配列した 2 つのノズル列 N a、N b を有する。記録ヘッド 4 a の一方のノズル列 N a はブラック（K）の液滴を、他方のノズル列 N b はシアン（C）の液滴を吐出する。記録ヘッド 4 b の一方のノズル列 N a はマゼンタ（M）の液滴を、他方のノズル列 N b はイエロー（Y）の液滴を、それぞれ吐出する。

【0016】

記録ヘッド 4 を構成する液体吐出ヘッドとしては、例えば、圧電素子などの圧電アクチュエータ、発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いて液体の膜沸騰による相変化を利用するサーマルアクチュエータを用いることができる。

30

【0017】

一方、用紙 10 を搬送するために、用紙を静電吸着して記録ヘッド 4 に対向する位置で搬送するための搬送手段である搬送ベルト 12 を備えている。この搬送ベルト 12 は、無端状ベルトであり、搬送ローラ 13 とテンションローラ 14 との間に掛け渡されている。

【0018】

そして、搬送ベルト 12 は、副走査モータ 16 によってタイミングベルト 17 及びタイミングプーリ 18 を介して搬送ローラ 13 が回転駆動されることによって、副走査方向に周回移動する。この搬送ベルト 12 は、周回移動しながら図示しない帯電ローラによって帯電（電荷付与）される。

40

【0019】

さらに、キャリッジ 3 の主走査方向の一方側には搬送ベルト 12 の側方に記録ヘッド 4 の維持回復を行う維持回復機構 20 が配置され、他方側には搬送ベルト 12 の側方に記録ヘッド 4 から空吐出を行う空吐出受け 21 がそれぞれ配置されている。

【0020】

維持回復機構 20 は、例えば記録ヘッド 4 のノズル面（ノズルが形成された面）をキャッピングするキャップ部材 20 a、ノズル面を払拭するワイパ部材 20 b、画像形成に寄与しない液滴を吐出する図示しない空吐出受けなどで構成されている。

50

【 0 0 2 1 】

また、搬送ベルト 1 2 と維持回復機構 2 0 との間の記録領域外であって、記録ヘッド 4 に対向可能な領域には、本発明に係る吐出検知装置を構成する吐出検知ユニット 1 0 0 が配置されている。

【 0 0 2 2 】

また、キャリッジ 3 の主走査方向に沿って両側板間に、所定のパターンを形成したエンコーダスケール 2 3 を張装し、キャリッジ 3 にはエンコーダスケール 2 3 のパターンを読取る透過型フォトセンサからなるエンコーダセンサ 2 4 を設けている。これらのエンコーダスケール 2 3 とエンコーダセンサ 2 4 によってキャリッジ 3 の移動を検知するリニアエンコーダ（主走査エンコーダ）を構成している。

10

【 0 0 2 3 】

また、搬送ローラ 1 3 の軸にはコードホイール 2 5 を取り付け、このコードホイール 2 5 に形成したパターンを検出する透過型フォトセンサからなるエンコーダセンサ 2 6 を設けている。これらのコードホイール 2 5 とエンコーダセンサ 2 6 によって搬送ベルト 1 2 の移動量及び移動位置を検出するロータリエンコーダ（副走査エンコーダ）を構成している。

【 0 0 2 4 】

このように構成したこの画像形成装置においては、図示しない給紙トレイから用紙 1 0 が帯電された搬送ベルト 1 2 上に給紙されて吸着され、搬送ベルト 1 2 の周回移動によって用紙 1 0 が副走査方向に搬送される。

20

【 0 0 2 5 】

そこで、キャリッジ 3 を主走査方向に移動させながら画像信号に応じて記録ヘッド 4 を駆動することにより、停止している用紙 1 0 にインク滴を吐出して 1 行分を記録する。そして、用紙 1 0 を所定量搬送後、次の行の記録を行う。記録終了信号又は用紙 1 0 の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了して、用紙 1 0 を図示しない排紙トレイに排紙する。

次に、この画像形成装置の制御部の概要について図 3 を参照して説明する。同図は同制御部のブロック説明図である。

【 0 0 2 6 】

この制御部 5 0 0 は、この装置全体の制御を司る CPU 5 0 1 と、CPU 5 0 1 が実行するプログラム、その他の固定データを格納する ROM 5 0 2 と、画像データ等を一時格納する RAM 5 0 3 とを含む主制御部 5 0 0 A を備えている。

30

【 0 0 2 7 】

また、制御部 5 0 0 は、PC などのホスト（情報処理装置）6 0 0 との間でデータの転送を司るホスト I / F 5 0 6 と、記録ヘッド 4 を駆動制御する画像出力制御部 5 1 1 と、エンコーダ解析部 5 1 2 を備えている。エンコーダ解析部 5 1 2 は、主走査エンコーダセンサ 2 4、副走査エンコーダセンサ 2 6 からの検出信号を入力して解析する。

【 0 0 2 8 】

また、制御部 5 0 0 は、主走査モータ 5 を駆動する主走査モータ駆動部 5 1 3 と、副走査モータ 1 6 を駆動する副走査モータ駆動部 5 1 4 と、各種センサ及びアクチュエータ 5 1 7 との間の I / O 5 1 6 などとも備えている。

40

【 0 0 2 9 】

また、制御部 5 0 0 は、吐出検知ユニット 1 0 0 の抵抗体 6 0 1 に液滴が着弾したときの抵抗値変化を測定（検出）して吐出／不吐出を判別する吐出検知部 5 3 1 を備えている。また、制御部 5 0 0 は、吐出検知ユニット 1 0 0 の抵抗体 6 0 1 を払拭する払拭部材（ワイパ部材）2 0 2 を移動させるワイパ駆動機構 2 0 1 を駆動するワイパ駆動部 5 3 2 を備えている。

【 0 0 3 0 】

画像出力制御部 5 1 1 は、印刷データを生成するデータ生成手段、記録ヘッド 4 を駆動

50

制御するための駆動波形を発生する駆動波形発生手段、駆動波形から所要の駆動信号を選択するためのヘッド制御信号及び印刷データを転送するデータ転送手段などを含む。そして、キャリッジ3側に搭載された記録ヘッド4を駆動するためのヘッド駆動回路であるヘッドドライバ510に対して駆動波形、ヘッド制御信号、印刷データなどを出力して、記録ヘッド4のノズルから印刷データに応じて液滴を吐出させる。

【0031】

また、エンコーダ解析部512は、検出信号から移動方向を検知する方向検知部520と、移動量を検知するカウンタ部521とを備えている。

【0032】

制御部500は、エンコーダ解析部512からの解析結果に基づいて、主走査モータ駆動部513を介して主走査モータ5を駆動制御することでキャリッジ3の移動制御を行う。また、副走査モータ駆動部514を介して副走査モータ16を駆動制御することで用紙10の送り制御を行う。

【0033】

この制御部500の主制御部500Aは、記録ヘッド4の滴吐出検出を行うときには、記録ヘッド4を移動させ、記録ヘッド4の所要のノズルから滴吐出を行わせて滴吐出検知部531からの検出信号によって滴吐出状態を判別する制御を行う。

【0034】

次に、本発明の第1実施形態における吐出検知装置について図4及び図5を参照して説明する。図4は同吐出検知ユニットの側面説明図、図5は同じく平面説明図である。

【0035】

吐出検知装置は、吐出検知ユニット100と、吐出検知部531とを有している。

【0036】

吐出検知ユニット100は、ホルダ部材103の記録ヘッド4のノズル面41と対向可能な上面に抵抗体601が設けられている。抵抗体601は、ノズル配列方向で、いずれのノズル4nからの液滴も着弾可能な長さを有している。

【0037】

そして、抵抗体601の長手方向（ノズル配列方向）の両端部には、それぞれ、電極602（電極Aともいう。）と、電極603（電極Bともいう。）が接続されている。

【0038】

ここで、抵抗体601は、例えば、ポテンショメータ等で使用されている抵抗材料で形成することが好ましい。例えば、サーメット抵抗体、カーボン皮膜抵抗体を挙げることができる。

【0039】

また、抵抗体601としては、後述するように、耐インク性、吐出検知後のワイピング（払拭動作）に対する耐磨耗性を考慮すると、ワイピングする払拭部材よりも硬度が硬いもの（上記カーボン皮膜抵抗体など）が好ましい。

【0040】

さらに、抵抗体601の表面には撥水处理を施すことが好ましい。

【0041】

なお、ホルダ部材103は、例えばプラスチック等の絶縁材料で形成されている。

【0042】

さらに、電極602と電極603とは、吐出検知部531に接続されている。吐出検知部531は、電極602と電極603との間の抵抗体601の抵抗値変化を検出して、吐出の有無を検知する。

【0043】

このように、抵抗体601の抵抗値変化は、抵抗体601の両端部に配置した2つの電極602、603間の抵抗値変化として検出している。このとき、2つの電極602、603は記録ヘッド4のノズル配列方向の両端のノズル位置よりも外側に配置することで、すべてのノズルについて吐出検知を行うことができる。

【 0 0 4 4 】

次に、このように構成した吐出検知ユニットにおける吐出検知について図 6 ないし図 8 を参照して説明する。図 6 は同吐出検知の説明に供する説明図、図 7 及び図 8 は同じく抵抗体の抵抗値変化の一例を説明する説明図である。ここでは、図 7 及び図 8 は、7 個のノズルの例で示している。

【 0 0 4 5 】

まず、吐出検知ユニット 1 0 0 に記録ヘッド 4 を対向させて、図 6 (a) に示すように、記録ヘッド 4 の 1 番目のノズル 4 n から液滴 8 0 0 を吐出させると、液滴 8 0 0 は電流を流すので、抵抗体 6 0 1 の抵抗値 (電極 6 0 2 と電極 6 0 3 との間の抵抗値の意味) が低下する。

10

【 0 0 4 6 】

同様に、図 6 (b) に示すように、記録ヘッド 4 の 2 番目のノズル 4 n から液滴 8 0 0 を吐出させると、抵抗体 6 0 1 の抵抗値が更に低下する。同様にして、図 6 (c) に示すように、記録ヘッド 4 のすべてのノズル 4 n から液滴を吐出させる。

【 0 0 4 7 】

このようにして、例えば、図 7 に示すように、記録ヘッド 4 の 7 個のノズル 4 n から順次正常に液滴が吐出されたときには、抵抗体 6 0 1 の抵抗値は液滴が着弾する毎に低下する。

【 0 0 4 8 】

これに対し、例えば、図 8 に示すように、3 ノズル目 (3 番目のノズル) が不吐出であるときには、3 ノズル目を吐出駆動したにもかかわらず抵抗値が変化 (低下) しないことになる。

20

【 0 0 4 9 】

したがって、抵抗体 6 0 1 の抵抗値の変化を検出することによって、抵抗値が低下しないことが検知されたときには当該ノズルは不吐出であることを検出 (検知) できる。

【 0 0 5 0 】

なお、図 7 及び図 8 と同様に、吐出検知後に図示しない払拭部材で液滴を払拭することによって、抵抗体 6 0 1 の抵抗値が初期値若しくは若干低下した値まで戻される。

【 0 0 5 1 】

次に、ノズル列の吐出検知を行うときの滴吐出の順序の一例について図 9 を参照して説明する。図 9 は同説明に供する平面説明図である。

30

【 0 0 5 2 】

ここでは、1 列に 2 2 個のノズルが並んで配置され、図 9 の左側のノズルを 1 番目 (1 c h という。) とし、右端のノズルを 2 2 番目 (2 2 c h という。) とする。

【 0 0 5 3 】

図 9 の黒丸は抵抗体 6 0 1 上に着弾した滴を示し、「 1 」 ~ 「 2 2 」 の数字は、吐出した順番を示している。

【 0 0 5 4 】

この図 9 に示す例では、左端のノズルを「 1 c h」、右端のノズルを「 2 2 c h」というように表記すると、吐出順序は、1 c h → 4 c h → 7 c h → 1 0 c h → 1 3 c h → 1 6 c h → 1 9 c h → 2 2 c h → 2 c h → 5 c h → 8 c h → 1 1 c h → 1 4 c h → 1 7 c h → 2 0 c h → 3 c h → 6 c h → 9 c h → 1 2 c h → 1 5 c h → 1 8 c h → 2 1 c h、の順番で吐出しつつ、キャリッジ 3 を主走査方向に移動することで、隣り合ったノズルから吐出された滴同士が接触しない状態で着弾するようにしている。

40

【 0 0 5 5 】

このように、隣り合ったノズルについて連続して吐出検知を行うよりも、間隔の開いた位置にあるノズルを順次連続検知する方が、検知出力が高く、検知精度を上げることができる。さらに、異なるノズルから検知吐出させた滴同士が接触しない方が、より検知出力が高くなり、検知精度を上げることができる。

【 0 0 5 6 】

50

この吐出検知ユニットによる抵抗値変化を検出することで、滴吐出／不吐出だけでなく、吐出された液滴の滴体積や滴速度の検出をも行うことができる。

【 0 0 5 7 】

そこで、吐出検知ユニットによる滴体積の検出について図 1 0 を参照して説明する。図 1 0 は同説明に供する抵抗体の抵抗値変化の一例を説明する説明図である。

【 0 0 5 8 】

この図 1 0 に示す例では、3 ノズル目から液滴を吐出したときの抵抗値変化の変化量 Δr_2 が他のノズルの場合の抵抗値変化の変化量 Δr_1 場合よりも小さくなっている。これは、3 ノズル目から吐出した滴の体積が小さいことによる。つまり、抵抗体 6 0 1 の抵抗値の変化量は着弾した液滴の滴体積に依存することとなる。

10

【 0 0 5 9 】

そこで、抵抗体 6 0 1 の抵抗値の変化量を検出することで、吐出した液滴の体積を判断することが可能となり、検知した滴体積に応じた検知後の処理を実施することができる。

【 0 0 6 0 】

例えば、滴体積が予め定めた閾値以下であるときには、当該閾値以下のノズルを駆動するときに、より大きい滴体積の滴を吐出できるように強い駆動波形とする（例えば駆動電圧を高くする。）。

【 0 0 6 1 】

あるいは、滴体積が予め定めた閾値以下であるノズルのみ画像形成に寄与しない空吐出滴を吐出する動作を行う。

20

【 0 0 6 2 】

また、滴体積が予め定めた閾値以下であるノズルの数が所定数以上であるときには、クリーニング動作を実施する。

【 0 0 6 3 】

このように、抵抗体の抵抗値変化から滴体積を検出することで、より高い品質の画像を形成できるようになる。

【 0 0 6 4 】

次に、吐出検知ユニットを用いた滴速度の検出について図 1 1 を参照して説明する。図 1 1 は同説明に供する滴吐出タイミングと抵抗値変化の一例の説明図である。

【 0 0 6 5 】

30

この図 1 1 に示すように、滴吐出から抵抗値変化を検出するまでの時間は、滴速度によって変化することになる

【 0 0 6 6 】

そこで、滴吐出から抵抗体 6 0 1 の抵抗値の変化を検出するまでの時間から滴速度を判断することが可能となり、検知した滴速度に応じた検知後の処理を実施することができる。

【 0 0 6 7 】

例えば、滴速度が予め定めた閾値よりも遅いノズルは、滴吐出タイミングを早める。また、滴速度が予め定めた閾値よりも遅いノズルは空吐出動作を行う。滴速度が予め定めた閾値よりも遅いノズルの数が所定数以上になったときにはメンテナンス動作を行う。

40

【 0 0 6 8 】

このように、抵抗体の抵抗値変化から滴速度を検出することで、より高い品質の画像を形成できるようになる。

【 0 0 6 9 】

次に、本発明の第 1 実施形態における吐出検知部の第 1 例について図 1 2 及び図 1 3 を参照して説明する。図 1 2 は同吐出検知部の第 1 例のブロック説明図、図 1 3 は図 1 2 における増幅器より前の部分を具体化したブロック説明図である。

【 0 0 7 0 】

記録ヘッド 4 からの吐出検知用の液滴が着弾される抵抗体 6 0 1 は、吐出検知部 5 3 1 に接続されている。吐出検知部 5 3 1 は、抵抗体 6 0 1 の両端電極 6 0 2 と 6 0 3 との間

50

に電源 701 から電圧（例えば 5 V）を加える。この電源 701 は、主制御部 500 A によってオン/オフ制御される。

【0071】

また、抵抗体 601 に液滴が着弾したときの電気的変化を I - V 変換する I - V 変換部 702 と、I - V 変換された信号を入力する DC カップリング 703 と、バンドパスフィルタ (BPF) 704 と、信号を増幅する増幅器 (AMP) 705 と、増幅信号を A/D 変換する AD 変換器 (ADC) 706 とを備えている。

【0072】

そして、ADC 706 の変換結果を主制御部 500 A に入力している。

【0073】

図 13 の具体例では、電源 701 は電源 + V11、抵抗体 601 は抵抗 R11、I - V 変換部 702 は OP アンプ OP1、抵抗 R12、コンデンサ C11 で、DC カップリング 703 はコンデンサ C12 で、BPF 704 は OP アンプ OP2、抵抗 R13、R14、コンデンサ C13 で、それぞれ構成している。

【0074】

この吐出検知部 531 では、吐出検知を行うときには、電源 701 をオンにした状態で、記録ヘッド 4 から 1 ノズルずつ検知用の液滴を 1 滴又は複数滴吐出させる。このとき、吐出される液滴は抵抗を持っている導体であるので、電極（電極 A）602 と電極 603（電極 B）との間の電気抵抗値が微小に変化する。

【0075】

そこで、抵抗体 601 を流れる電流を I - V 変換部 702 によって電圧に変換し、DC カップリング 703 で適当な電圧レベルに上げるとともに、電圧変化分のみを取り出し、増幅器 705 で増幅し、ADC 706 で A/D 変換して測定結果（検出結果）として主制御部 500 A に入力する。

【0076】

主制御部 500 A では、測定結果（変動分）と予め設定した閾値を越えているか否かを判別して、測定結果が閾値を越えているときには、吐出していると判別し、閾値を越えていないときには不吐出と判別する。

【0077】

なお、本実施形態では、1 ノズルずつ吐出させて抵抗値 701 に着弾させているため、1 ノズルの吐出/不吐出の判別には、0.5 ~ 10 msec 程度の時間を要する。すべてのノズルについての吐出/不吐出の判別が終了した後、抵抗板 601 に加えている電圧はオフ状態にされる。

【0078】

次に、吐出検知部の第 2 例について図 14 及び図 15 を参照して説明する。図 14 は同吐出検知部の第 2 例のブロック説明図、図 15 は図 14 における増幅器より前の部分を具体化したブロック説明図である。

【0079】

この第 2 例では、上記第 1 例と異なり、抵抗体 601 及び抵抗 R22 の直列回路で検知部 604 を構成し、検知部 604 に電源 701 から電圧を与え、抵抗体 601 及び抵抗 R22 との接続点 a の電圧信号を、そのままを DC カップリング 703 に入力している。

【0080】

図 15 の具体例では、電源 701 は電源 + V21、抵抗体 601 は抵抗 R21、DC カップリング 703 はコンデンサ C22 で、BPF 704 は OP アンプ OP2、抵抗 R23、R24、コンデンサ C23 で、それぞれ構成している。

【0081】

次に、本発明の第 2 実施形態における吐出検知ユニットについて図 16 ないし図 18 を参照して説明する。図 16 は同吐出検知ユニットの斜視説明図、図 17 は同じく払拭部材がホーム位置（払拭終了位置）にある状態の側面説明図、図 18 は同じく払拭部材がホーム位置（払拭終了位置）にある状態の平面説明図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 2 】

前記第 1 実施形態と同様に、ホルダ部材 1 0 3 の記録ヘッド 4 のノズル面 4 1 と対向可能な上面に抵抗体 6 0 1 が配置され、抵抗体 6 0 1 のノズル配列方向両端部の電極 6 0 2 、 6 0 2 を設けている。抵抗体 6 0 1 の液滴が着弾する表面には撥水処理を施している。

【 0 0 8 3 】

そして、抵抗体 6 0 1 の表面（滴着弾面）に付着した液滴（廃液）を払拭するワイパ部材 2 0 2 を含む清掃手段 2 0 0 を備えている。

【 0 0 8 4 】

この清掃手段 2 0 0 は、ワイパ部材 2 0 2 を保持する保持部材 2 0 4 を有する。保持部材 2 0 4 は、両端軸部 2 0 4 a がスライダ部材 2 0 5 に回転自在に保持され、ノズル配列方向（副走査方向）の一方側に凸部 2 0 4 A が、他方側に凸部 2 0 4 B が設けられている。

10

【 0 0 8 5 】

一方のスライダ部材 2 0 5 は、抵抗体 6 0 1 の長手方向（ノズル配列方向）に沿って配置されたリードスクリュウ 2 0 6 に噛み合い、他方のスライダ部材 2 0 5 はガイドシャフト 2 0 7 に移動可能に保持されている。

【 0 0 8 6 】

そこで、前述した駆動モータ 2 0 3 によってリードスクリュウ 2 0 6 を回転させることにより、スライダ 2 0 5 が抵抗体 6 0 1 の長手方向に往復移動する。

【 0 0 8 7 】

20

一方、ホルダ部材 1 0 3 の一端部（払拭開始側）には、第 1 接触部材である壁部 2 2 1 が立ち上げて設けられている。壁部 2 2 1 には、保持部材 2 0 4 の凸部 2 0 4 A が接触する接触部 2 2 1 a が形成されている。

【 0 0 8 8 】

保持部材 2 0 4 の凸部 2 0 4 A が接触部 2 2 1 a に接触して凸部 2 0 4 A が跳ね上げられることで、保持部材 2 0 4 は、ワイパ部材 2 0 2 が抵抗体 6 0 1 を払拭可能な姿勢になる第 1 の位置（状態）に移動する。

【 0 0 8 9 】

また、図 1 7 及び図 1 8 に示すように、ホルダ部材 1 0 3 の他端部（払拭終了側）には、第 2 接触部材である壁部 2 2 2 が立ち上げて設けられている。壁部 2 2 2 には、保持部材 2 0 4 の凸部 2 0 4 B が接触する接触部 2 2 2 a が形成されている。

30

【 0 0 9 0 】

保持部材 2 0 4 の凸部 2 0 4 B が接触部 2 2 2 a に接触して凸部 2 0 4 B が跳ね上げられることで、保持部材 2 0 4 は、ワイパ部材 2 0 2 が抵抗体 6 0 1 から離間する（接触しない）姿勢になる第 2 の位置（状態）に移動する。

【 0 0 9 1 】

また、ホルダ部材 1 0 3 の他端部（払拭終了側）には、ワイパ部材 2 0 2 に付着している廃液を除去して清浄化する清浄化手段としてのワイパクリーナ 2 1 0 が設けられている。

【 0 0 9 2 】

40

ワイパクリーナ 2 1 0 は、ノズル配列方向に沿って払拭終了側に順次配置された吸収体 2 1 1 A、2 1 1 B で構成される。

【 0 0 9 3 】

ここで、各部の長さ（幅）の関係について説明する。

【 0 0 9 4 】

記録ヘッド 4 から吐出された液滴が抵抗体 6 0 1 上に着弾した直径 D と、抵抗体 6 0 1 のノズル配列方向と直交する方向における幅 L 1 と、ワイパ部材 2 0 2 のノズル配列方向と直交する方向における幅 L 2 と、吸収体 2 1 1 のノズル配列方向と直交する方向における幅 L 3 と、が、 $D < L 1 < L 2 < L 3$ 、の関係にあるようにする。

【 0 0 9 5 】

50

これにより、ワイパ部材 202 で抵抗体 601 を確実に払拭でき、ワイパ部材 202 に付着した廃液を吸収体 211 で確実に吸収除去して、清浄化できる。

【0096】

また、抵抗体 601 の表面の撥水性をワイパ部材 202 の表面の撥水性よりも高くしている。つまり、抵抗体 601 の表面の後退接触角をワイパ部材 202 の表面の後退接触角より大きくする。

【0097】

これにより、抵抗体 601 の拭き残しを少なくすることができる。

【0098】

次に、このように構成した吐出検知ユニット 100 の作用について図 19 ないし図 24 も参照して説明する。図 19 及び図 20 は同作用説明に供する平面説明図、図 21 ないし図 24 は同じく側面説明図である。

10

【0099】

まず、図 19 (a) に示すように、キャリッジ 3 を矢印方向に移動させて、図 19 (b) に示すように記録ヘッド 4a を吐出検知ユニット 100 の抵抗体 601 に対向させ、記録ヘッド 4b の各ノズルについて吐出検知を行う。

【0100】

次いで、図 20 (b) に示すように、キャリッジ 3 を移動させて、記録ヘッド 4a を吐出検知ユニット 100 の抵抗体 601 に対向させ、記録ヘッド 4b の各ノズルについて吐出検知を行う。

20

【0101】

このようにして吐出検知を行うことにより、図 21 に示すように、抵抗体 601 に吐出検知用の液滴 800 が吐出される。

【0102】

このとき、ワイパ部材 202 は、図 21 に示す払拭終了位置（ホーム位置）に位置している。そして、保持部材 204 の凸部 204B が接触部 222a に接触して跳ね上げられていることで、ワイパ部材 202 は抵抗体 601 に接触しない姿勢に保たれている。

【0103】

吐出検知終了後、リードスクリー 206 を回転させて、図 22 (a)、(b) に示すように、ワイパ部材 202 を抵抗体 601 に接触しない姿勢を保ったまま払拭開始側に移動させる。そして、ワイパ部材 202 が払拭開始側に達すると、図 22 (c) に示すように、保持部材 204 の凸部 204A が接触部 221a に接触して跳ね上げられるので、保持部材 204 が回転してワイパ部材 202 は抵抗体 601 に接触する姿勢（払拭可能な姿勢）になる。

30

【0104】

そこで、リードスクリー 206 を回転させて、図 23 (a)、(b) に示すように、ワイパ部材 202 を払拭終了側に向けて移動させることで、ワイパ部材 202 によって抵抗体 601 上の液滴 800 を払拭しながら廃液 801 のようにまとめる。このとき、払拭終端側では払拭速度を低下させて、ワイパ部材 202 に付着した廃液が飛散することを防止する。

40

【0105】

さらに、ワイパ部材 202 が払拭終了側に移動することにより、図 24 (a) に示すように、ワイパ部材 202 に付着した廃液が吸収部材 211A、211B によって順次吸収除去されることで、ワイパ部材 202 が清浄化される。このとき、払拭終端側では払拭速度を低下させて、ワイパ部材 202 に付着した

【0106】

その後、ワイパ部材 202 が払拭終了側に達すると、図 24 (b) に示すように、保持部材 204 の凸部 204B が接触部 221a に接触して跳ね上げられるので、図 24 (c) に示すように、保持部材 204 が回転してワイパ部材 202 は抵抗体 601 に接触しない姿勢になる。

50

【0107】

なお、ここでは、すべての記録ヘッド4 a、4 bのすべてのノズル列N a、N bのすべてのノズルについて吐出検知を行った後、抵抗体601をワイピング（払拭）しているが、1つの記録ヘッド毎に吐出検知とワイピングを行うようにしてもよい。

【0108】

ただし、通常は、1ヘッドでの抵抗体へのインク付着量は少なく、クリーニングしにくい（インクを廃液タンクへと回収しにくい）ので、全色実施してから、更には複数回全色の吐出検知を実施してから電極クリーニングの方が、効率的に廃液を回収できる。

【0109】

ここで、ワイパクリーナの異なる例について図25及び図26を参照して説明する。図25及び図26は吸収部材の側面説明図である。

10

【0110】

図25に示す第1例は、上記実施形態と同じ構成であり、ワイパ部材202と接触する部分が傾斜面形状に形成された吸収体211A、211Bが順次配置されている。これにより、ワイパ部材202との接触面には凹凸が形成される。

【0111】

この例では、ワイパ部材202が吸収体211Aと接触することで、ワイパ部材202に付着した廃液が吸収体211Aで吸収されるが、何度も清浄化動作を行うと、吸収体211Aが吸収できなくなる。吸収体211Aで吸収し切れなくなった廃液は吸収体211Bによって吸収される。

20

【0112】

これにより、比較的長期にわたってワイパ部材の清浄化を行うことができる。

【0113】

この場合、2つの吸収体211A、211Bで山が2つある構成としているが、検知用のインク吐出量、発動頻度、装置（又はモジュール）の寿命、想定される環境などによって、吸収すべく廃液量に応じて、山の数を増やす構成とすることもできる。

【0114】

次に、図26に示す第2例は、相対的に高さの低い吸収体211aと、高さの高い吸収体211bを払拭方向に沿う方向に交互に並べた構成としている。このようにしても、ワイパ部材202との接触面には凹凸が形成される。

30

【0115】

この場合も、吸収すべき廃液量に応じて凹凸の数を増やす構成とすることができる。

【0116】

次に、本発明の第3実施形態における吐出検知ユニットについて図27及び図28を参照して説明する。図27及び図28は同吐出検知ユニットの側面説明図である。

【0117】

本実施形態では、ノズル配列方向の一端部側に清浄化手段を構成するワイパクリーナ21Bを配置し、他端部側にワイパクリーナ210Aを配置している。ワイパクリーナ210Bは吸収体211C～211Eを配置してなり、ワイパクリーナ210Aは吸収体211A、211Bを配置してなる。

40

【0118】

そして、図27に示すように、ワイパ部材202を矢印方向に移動させて抵抗体601を払拭したときには、ワイパ部材202に付着した廃液は吸収体211C～211Eとの接触によって吸収除去して、ワイパ部材202を清浄化する。

【0119】

また、図28に示すように、ワイパ部材202を矢印方向（図27と逆方向）に移動させて抵抗体601を払拭したときには、ワイパ部材202に付着した廃液は吸収体211A、211Bとの接触によって吸収除去して、ワイパ部材202を清浄化する。

【0120】

つまり、本実施形態では、前記第1実施形態のようにワイパ部材202と保持部材20

50

4 は回転しないで、単に副走査方向に前後移動（往復移動）するだけである。

【 0 1 2 1 】

次に、ワイパ部材による払拭方向（ワイピング方向）について図 2 9 ないし図 3 3 を参照して説明する。図 2 9 ないし図 3 1 は比較例のワイピング方向の説明に供する説明図、図 3 2 及び図 3 3 は本実施形態のワイピング方向の説明に供する説明図である。

【 0 1 2 2 】

なお、ここでは、ワイパクリーナ（清浄化手段）がワイパ部材に付着した廃液を掻き取る構成のもので説明する。

【 0 1 2 3 】

まず、図 2 9 及び図 3 0 に示す比較例では、抵抗体 6 0 1 ではなく、電極板 1 1 0 1 を使用し、電極板 1 1 0 1 の電圧変化を検出している。そして、ワイパ部材 1 2 0 2 及びワイパクリーナ 1 1 1 1 は、長手方向をノズル配列方向にして形成されている。

10

【 0 1 2 4 】

そして、各図（ a ）に示すように、電極板 1 1 0 1 上に吐出検知用の液滴 8 0 0 を吐出する。その後、各図（ b ）に示すように、ワイパ部材 1 2 0 2 をノズル配列方向と直交するワイピング方向に移動させて電極板 1 1 0 1 上の液滴 8 0 0 を払拭する。ワイパ部材 1 2 0 2 は、各図（ c ）に示すように更に移動して、ワイパ部材 1 2 0 2 に付着した廃液 8 0 1 がワイパクリーナ 1 1 1 1 に掻き取られる。

【 0 1 2 5 】

このとき、液滴 8 0 0 は極めて微小滴量の液滴であり、ノズル配列方向と直交する方向にワイピングするため、電極板 1 1 0 1 上の液滴 8 0 0 はまとまらない。そのため、廃液 8 0 1 はワイパクリーナ 1 1 1 1 のエッジ部にライン状に分散して付着することになる。

20

【 0 1 2 6 】

その結果、ワイパクリーナ 1 1 1 1 のエッジ部に付着した廃液 8 0 1 は自重で落下することなく、強制的に吸引しても動かず、その場で固着してしまうことになる。

【 0 1 2 7 】

このように廃液 8 0 1 が固着した状態で、次の吐出検知動作を行うと、同様に、既に固着している廃液 8 0 1 上に覆いかぶさるように新たなに廃液が付着して固着することになる。

【 0 1 2 8 】

30

このようにしてワイパクリーナ 1 1 1 1 のエッジ部分に固着した廃液が堆積成長すると、図 2 1 に示すように、記録ヘッド 4 のノズル面 4 1 と干渉し、記録ヘッド 4 のノズル面 4 1 のメニスカスが破壊されるなどして、安定した滴吐出を行うことができなくなる。

【 0 1 2 9 】

これに対し、本実施形態では、図 3 2 及び図 3 3 の各図（ a ）に示すように、抵抗体 6 0 1 上に吐出検知用の液滴 8 0 0 を吐出する。その後、各図（ b ）に示すように、ワイパ部材 2 0 2 をノズル配列方向に移動させて抵抗体 6 0 1 上の液滴 8 0 0 を払拭する。ワイパ部材 2 0 2 は、各図（ c ）に示すように更に移動して、ワイパ部材 2 0 2 に付着した廃液 8 0 1 がワイパクリーナ 1 1 1 1 に掻き取られる。

【 0 1 3 0 】

40

このように、ワイパ部材 2 0 2 をノズル配列方向に移動させて抵抗体 6 0 1 上の液滴 8 0 0 を払拭することで、各図（ c ）に示すように、ワイパクリーナ 1 1 1 1 に付着する廃液 8 0 1 は 1 箇所にとまる。

【 0 1 3 1 】

これにより、ワイパクリーナ 1 1 1 1 のエッジ部に付着した廃液 8 0 1 は、自重で落下することができ、ワイパクリーナ 1 1 1 1 のエッジ部に固着堆積することが低減される。その結果、吸引を行うことで、容易に廃液を廃液タンクに排出することができるようになる。

【 0 1 3 2 】

このように、払拭部材と電極部材とを、ノズル配列方向と平行な方向に相対的に移動させて電極部材を清掃する構成とすることで、払拭部材や払拭部材を清掃する清掃部材にお

50

ける廃液の固着、成長が低減して、払拭部材の払拭性能の経時的な劣化を抑制することができる。これにより、滴吐出検知を行う場合には、精度の高い吐出検知を行うことができるようになる。

【 0 1 3 3 】

そして、払拭部材に付着した廃液を除去して清浄化する清浄化手段を備えることにより、長期にわたり払拭性能を維持することができる。

【 0 1 3 4 】

なお、上述した滴吐出検知動作の制御は制御部の R O M などに格納されたプログラムによってコンピュータに行なわせることができる。このプログラムは、記憶媒体に記憶して提供することができ、或はインターネットネットなどのネットワークを通じてダウンロードすることで提供される。

10

【 0 1 3 5 】

また、本願において、「用紙」とは材質を紙に限定するものではなく、O H P、布、ガラス、基板などを含み、インク滴、その他の液体などが付着可能なものの意味である。被記録媒体、記録媒体、記録紙、記録用紙などと称されるものを含む。また、画像形成、記録、印字、印写、印刷はいずれも同義語とする。

【 0 1 3 6 】

また、「画像形成装置」は、紙、糸、繊維、布帛、皮革、金属、プラスチック、ガラス、木材、セラミックス等の媒体に液体を吐出して画像形成を行う装置を意味する。また、「画像形成」とは、文字や図形等の意味を持つ画像を媒体に対して付与することだけでなく、パターン等の意味を持たない画像を媒体に付与すること（単に液滴を媒体に着弾させること）をも意味する。

20

【 0 1 3 7 】

また、「インク」とは、特に限定しない限り、インクと称されるものに限らず、記録液、定着処理液、液体などと称されるものなど、画像形成を行うことができるすべての液体の総称として用いる。例えば、DNA 試料、レジスト、パターン材料、樹脂なども含まれる。

【 0 1 3 8 】

また、「画像」とは平面的なものに限らず、立体的に形成されたものに付与された画像、また立体自体を三次元的に造形して形成された像も含まれる。

30

【符号の説明】

【 0 1 3 9 】

3 キャリッジ

4、4 a、4 b 記録ヘッド

4 1 ノズル面

1 0 0 吐出検知ユニット

2 0 2 ワイパ部材（払拭部材）

2 0 4 保持部材

2 1 0、2 1 0 A、2 1 0 B ワイパクリーナ（清浄化手段）

2 1 1 A ~ 2 1 1 E 吸収体

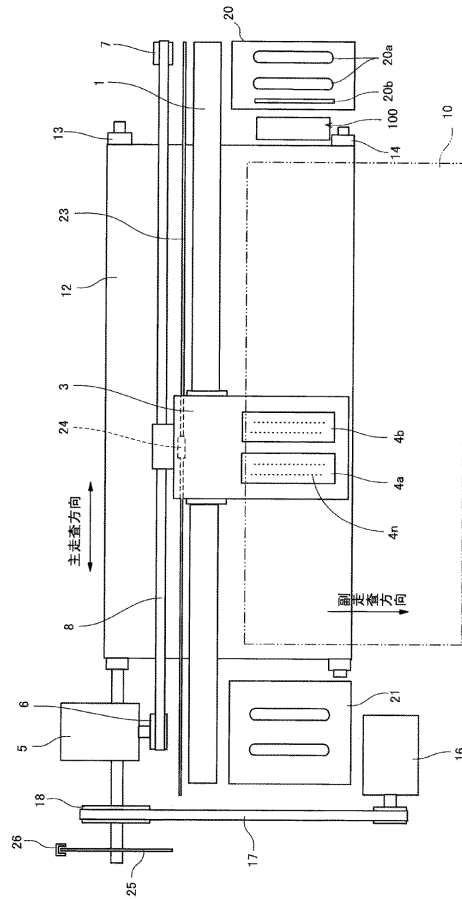
40

6 0 1 抵抗体

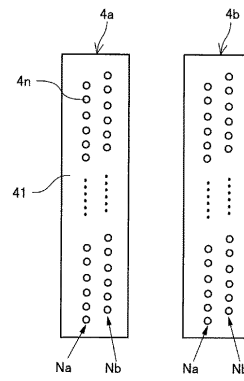
6 0 2、6 0 3 電極

5 3 1 吐出検知部

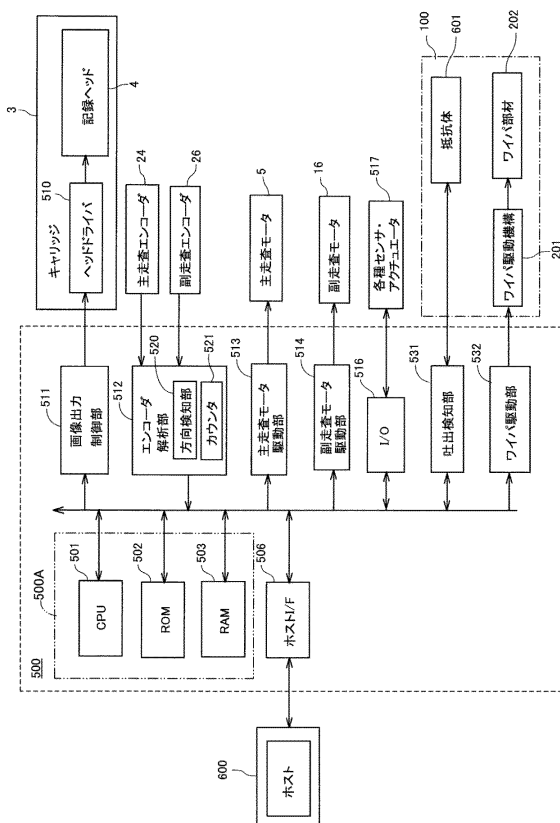
【図 1】



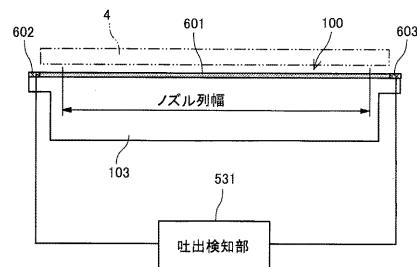
【図 2】



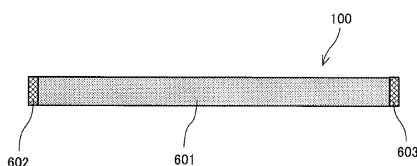
【図 3】



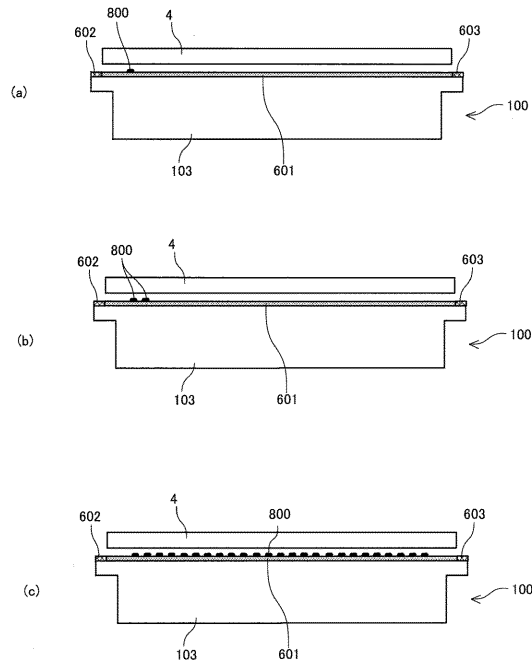
【図 4】



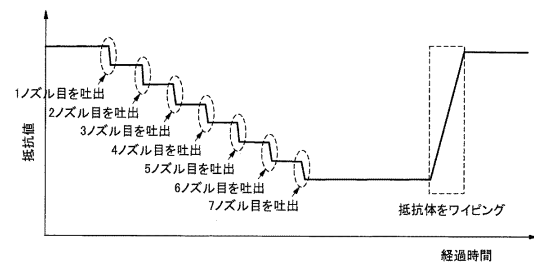
【図 5】



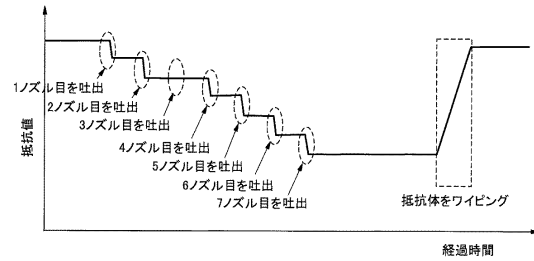
【図 6】



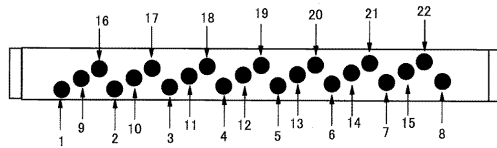
【図 7】



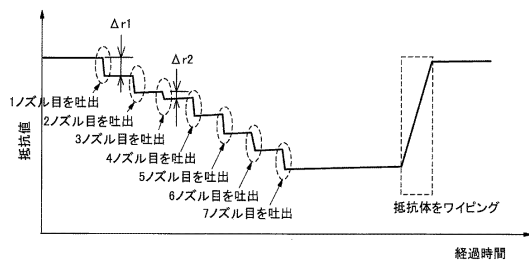
【図 8】



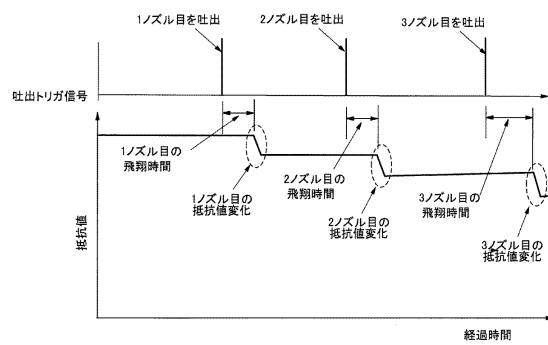
【図 9】



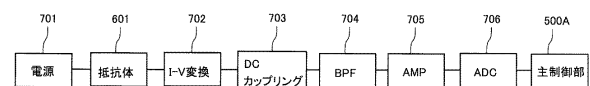
【図 10】



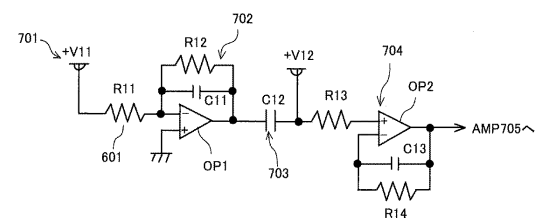
【図 11】



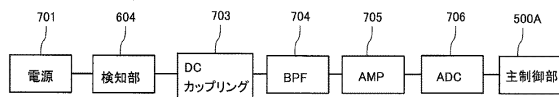
【図 12】



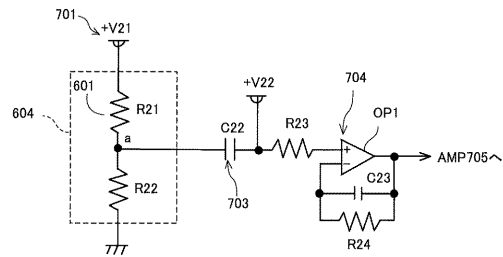
【図 13】



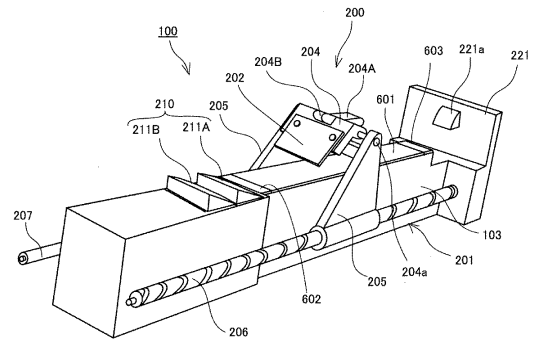
【図 14】



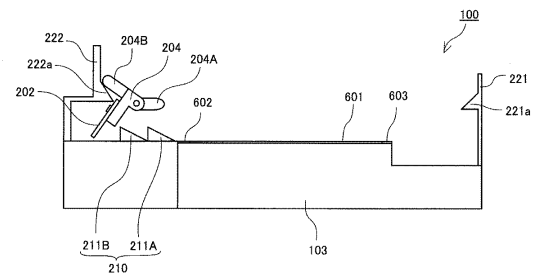
【図 15】



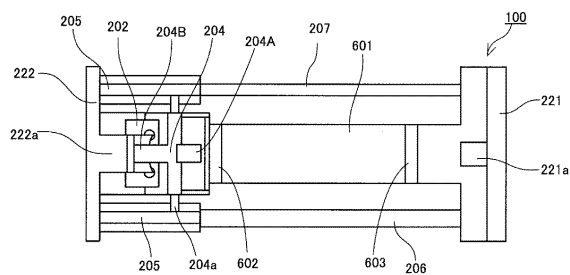
【図 16】



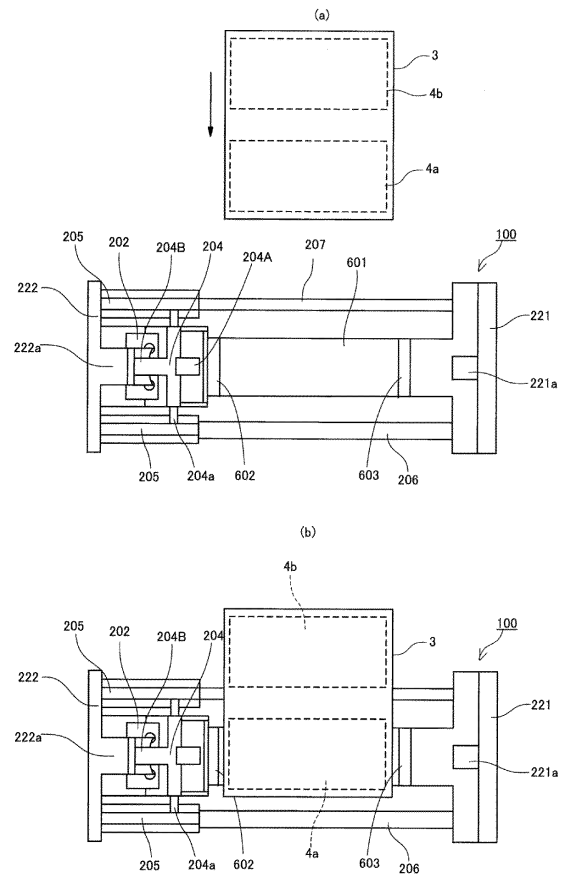
【図 17】



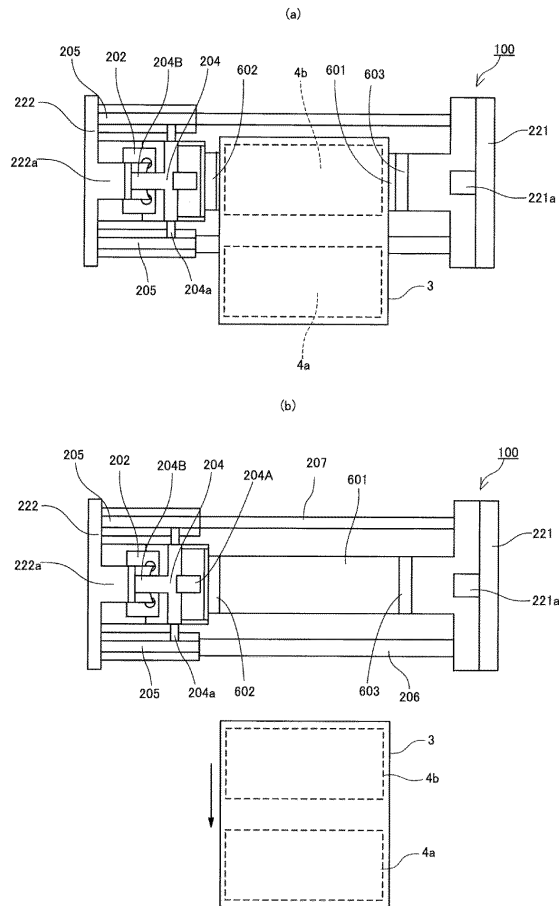
【図 18】



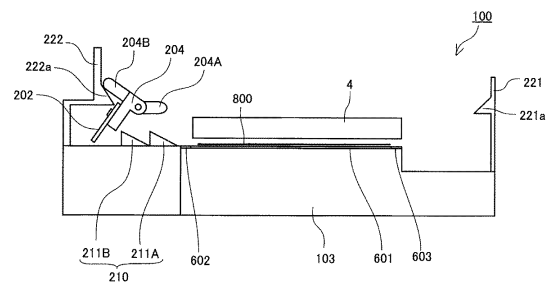
【図 19】



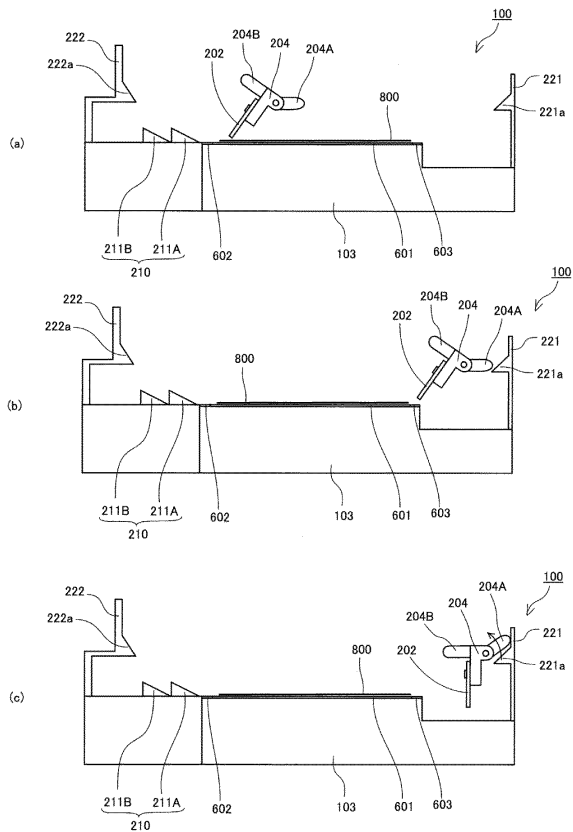
【図 20】



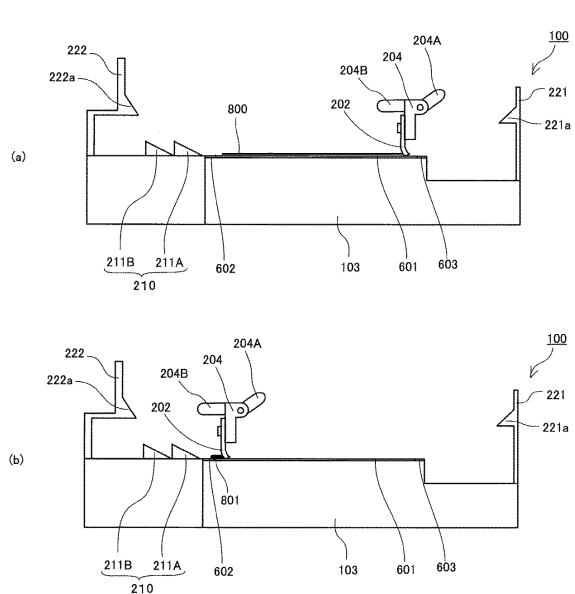
【図 21】



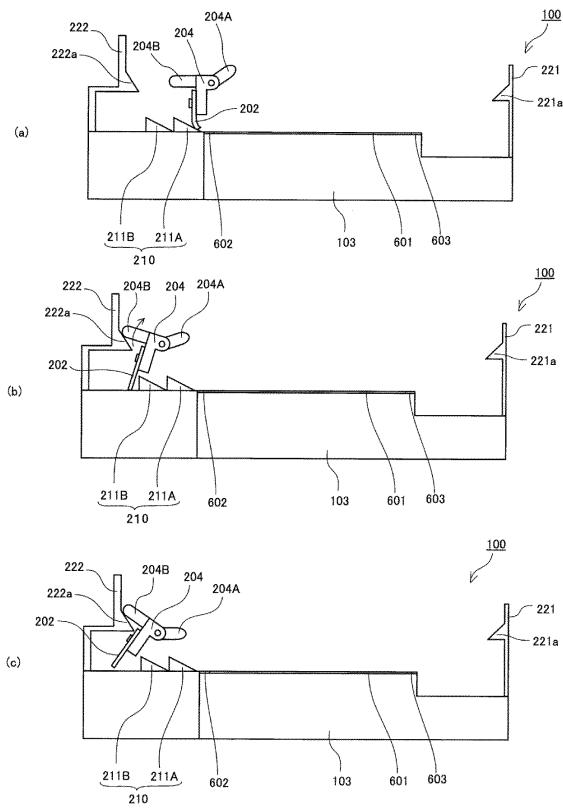
【図 22】



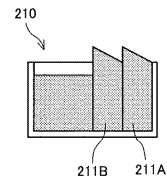
【図 23】



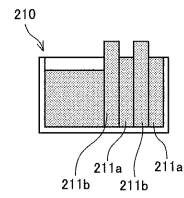
【図 24】



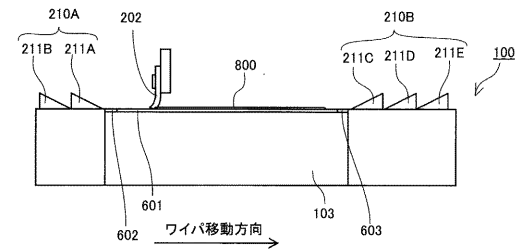
【図 25】



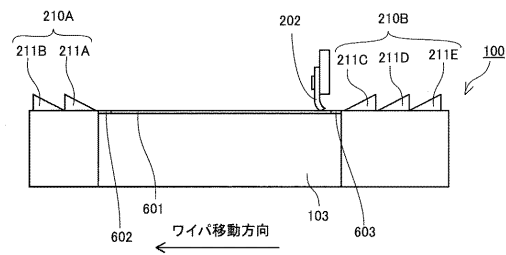
【図 26】



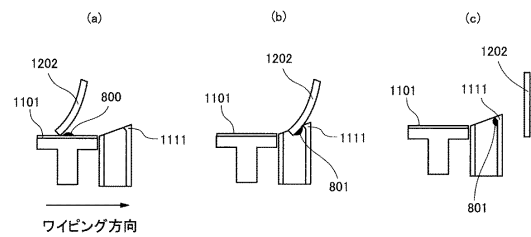
【図 27】



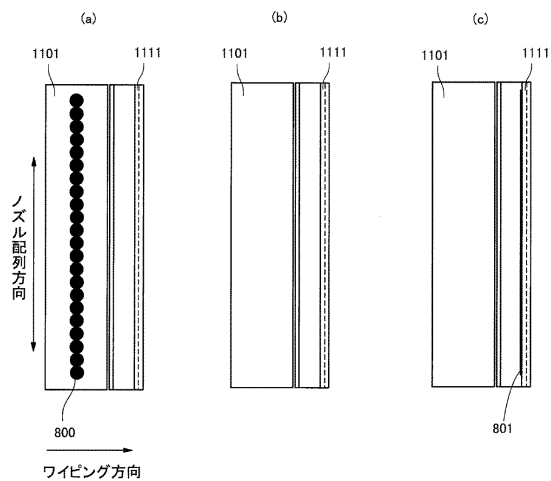
【図 28】



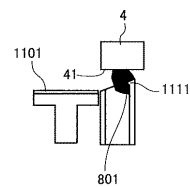
【図 30】



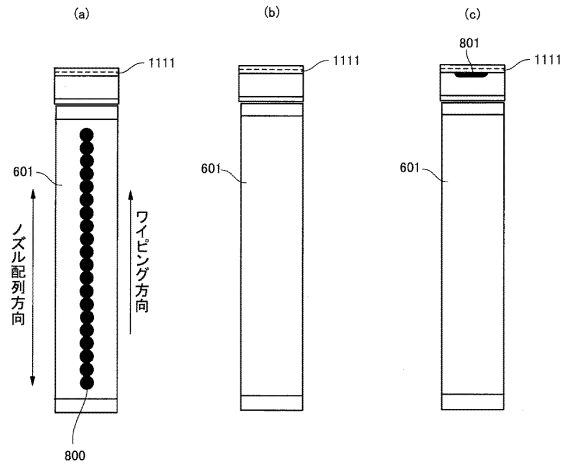
【図 29】



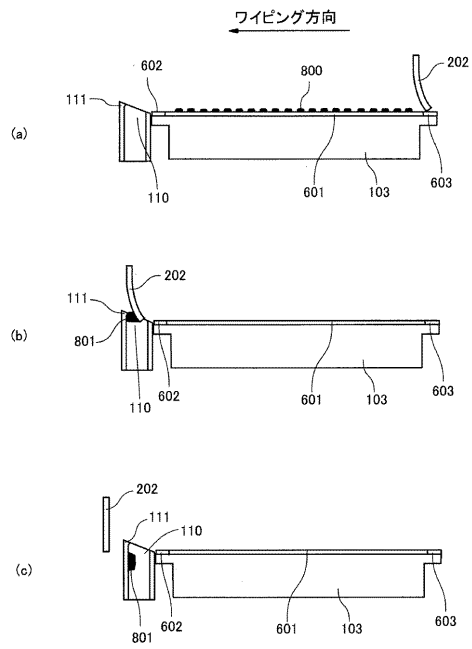
【図 31】



【図 3 2】



【図 3 3】



フロントページの続き

(72)発明者 松村 恭平
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

審査官 加藤 昌伸

(56)参考文献 特開昭62-087357(JP,A)
特表平03-500270(JP,A)
特開平05-309832(JP,A)
特開2004-291481(JP,A)
特開2007-118482(JP,A)
特開平10-012411(JP,A)
米国特許出願公開第2005/0030332(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01 - 2/215