

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-203463

(P2016-203463A)

(43) 公開日 平成28年12月8日 (2016. 12. 8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/165 (2006.01)	B 4 1 J 2/165 2 0 3	2 C 0 5 6
	B 4 1 J 2/165 5 0 1	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2015-86516 (P2015-86516)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成27年4月21日 (2015. 4. 21)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区新宿四丁目1番6号
		(74) 代理人	100116665
			弁理士 渡辺 和昭
		(74) 代理人	100164633
			弁理士 西田 圭介
		(74) 代理人	100179475
			弁理士 仲井 智至
		(72) 発明者	増田 浩崇
			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
		Fターム(参考)	2C056 EA01 EA14 EA20 EB08 EB39
			EB40 EB59 EC08 EC26 EC38
			EC54 EC56 EC57 EC60 EC74
			ED01 FA04 FA10

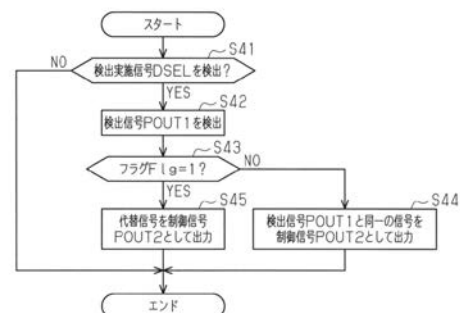
(54) 【発明の名称】 液滴吐出装置

(57) 【要約】

【課題】吐出部の吐出不良を回復するためのメンテナンスが実行されることで、吐出部が液滴を吐出できないダウンタイムの発生を抑制することができる液滴吐出装置を提供する。

【解決手段】印刷装置（液滴吐出装置）は、駆動素子を有する吐出部と、駆動素子を駆動することで発生する振動に応じた検出信号 POUT 1（第1の信号又は第2の信号）を出力する検出部と、第1の信号が入力された場合には吐出部において吐出不良が生じているとしてメンテナンスを実行させる一方、第2の信号が入力された場合には吐出部において吐出不良が生じていないとしてメンテナンスを実行させない第1の制御部と、第2の信号を制御信号 POUT 2として出力可能な第2の制御部と、を備える。そして、第1の制御部は、第2の制御部から第2の信号が入力された場合には吐出部のメンテナンスを実行させない。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

媒体に向かって液滴を吐出するために駆動される駆動素子を有する吐出部と、
前記駆動素子を駆動することで前記吐出部に発生する振動に応じた検出信号を出力する
検出部と、

前記吐出部から液体を排出させるメンテナンスを行うメンテナンス部と、

前記検出信号に基づいて、前記吐出部において吐出不良が生じていると判断できる場合
には当該吐出部の前記メンテナンスを実行させる一方、前記吐出部において吐出不良が生
じていないと判断できる場合には当該吐出部の前記メンテナンスを実行させない第 1 の制
御部と、を備え、

前記第 1 の制御部が前記吐出部において、吐出不良が生じていると判断するときの前記
検出信号を第 1 の信号とする一方、吐出不良が生じていないと判断するときの前記検出信
号を第 2 の信号としたとき、前記第 2 の信号を出力可能な第 2 の制御部をさらに備え、

前記第 1 の制御部は、前記第 2 の制御部から前記第 2 の信号が入力された場合には、前
記吐出部の前記メンテナンスを実行させない

ことを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 2】

前記第 1 の制御部は、前記吐出部が前記媒体に向かって液滴を吐出している最中に、前
記第 2 の制御部から前記第 2 の信号が入力された場合には、前記媒体に対する液滴の吐出
が終了した後に前記吐出部の前記メンテナンスを実行させる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液滴吐出装置。

【請求項 3】

前記第 2 の制御部は、前記第 2 の信号を出力するか否かを選択可能である

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の液滴吐出装置。

【請求項 4】

少なくとも前記吐出部を収容する筐体をさらに備え、

前記筐体には、前記吐出部に液滴を吐出される前記媒体を当該筐体の外部に露出させる
窓部が設けられる

ことを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のうち何れか一項に記載の液滴吐出装置。

【請求項 5】

前記吐出部に液滴を吐出される前記媒体を照らす照明部をさらに備える

ことを特徴とする請求項 4 に記載の液滴吐出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット式プリンターなどの液滴吐出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、液滴吐出装置の一例として、駆動素子を駆動することでノズルから媒体に向
かってインク（液体）を吐出する吐出部を備えるインクジェット式プリンターが知られて
いる。こうしたプリンターの中には、駆動素子を駆動することで吐出部に発生する振動を
検出し、当該吐出部において液体が増粘したり気泡が混入したりすることで吐出不良が生
じたか否かを検査するものがある（例えば、特許文献 1）。そして、こうしたプリンター
では、検査の結果、吐出不良が生じている場合には、当該吐出不良を回復させるメンテナ
ンスが実行される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013-958 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、上記のようなプリンターでは、吐出部において吐出不良が生じた場合に当該吐出部を対象としたメンテナンスが実行されることで、印刷を実行できない期間、すなわちダウンタイムが発生する。このため、上記のようなプリンターにおいては、印刷品質よりも印刷時間の低減を重視するユーザーにとって、改善の余地が残されていた。

【0005】

なお、上記実情は、インクジェット式プリンターに限らず、媒体に液滴を吐出する吐出部の状態に応じて、当該吐出部のメンテナンスを実行する液滴吐出装置においては、概ね共通する課題となっている。

10

【0006】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものである。その目的は、吐出部のメンテナンスが実行されることで、当該吐出部が液滴を吐出できないダウンタイムの発生を抑制することができる液滴吐出装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

以下、上記課題を解決するための手段及びその作用効果について記載する。

上記課題を解決する液滴吐出装置は、媒体に向かって液滴を吐出するために駆動される駆動素子を有する吐出部と、前記駆動素子を駆動することで前記吐出部に発生する振動に応じた検出信号を出力する検出部と、前記吐出部から液体を排出させるメンテナンスを行うメンテナンス部と、前記検出信号に基づいて、前記吐出部において吐出不良が生じていると判断できる場合には当該吐出部の前記メンテナンスを実行させる一方、前記吐出部において吐出不良が生じていないと判断できる場合には当該吐出部の前記メンテナンスを実行させない第1の制御部と、を備える。そして、前記第1の制御部が前記吐出部において、吐出不良が生じていると判断するときの前記検出信号を第1の信号とする一方、吐出不良が生じていないと判断するときの前記検出信号を第2の信号としたとき、前記第2の信号を出力可能な第2の制御部をさらに備え、前記第1の制御部は、前記第2の制御部から前記第2の信号が入力された場合には、前記吐出部の前記メンテナンスを実行させない。

20

【0008】

上記構成によれば、第2の制御部から第2の信号が第1の制御部に入力された場合には、検出部が第1の信号を出力する場合であっても、吐出部のメンテナンスが実行されない。したがって、この構成によれば、吐出部が液滴を吐出できないダウンタイムを低減することができる。

30

【0009】

上記液滴吐出装置において、前記第1の制御部は、前記吐出部が前記媒体に向かって液滴を吐出している最中に、前記第2の制御部から前記第2の信号が入力された場合には、前記媒体に対する液滴の吐出が終了した後に前記吐出部の前記メンテナンスを実行させることが望ましい。

【0010】

上記構成によれば、吐出部が媒体に向かって液滴を吐出している最中に当該吐出部のメンテナンスを実行させなかった場合には、吐出部が媒体に向かって液滴を吐出し終わった後に当該吐出部のメンテナンスが実行されるようになる。このため、この構成によれば、ダウンタイムの発生を抑制しつつ、吐出部において液滴の吐出不良が発生したままの状態が継続されることを抑制することができる。

40

【0011】

上記液滴吐出装置は、前記第2の制御部は、前記第2の信号を出力するか否かを選択可能であることが望ましい。

上記構成によれば、第2の信号を出力するか否かを設定することで、検出部が第1の信号を出力した場合に、メンテナンスが実行されるか否かを選択することができる。すなわち、液滴吐出装置のユーザーは、ダウンタイムの低減を優先するか吐出部における液滴の

50

吐出不良の抑制を優先するかを選択することができる。

【0012】

上記液滴吐出装置は、少なくとも前記吐出部を収容する筐体をさらに備え、前記筐体には、前記吐出部に液滴を吐出される前記媒体を当該筐体の外部に露出させる窓部が設けられることが望ましい。

【0013】

上記構成によれば、液滴吐出装置のユーザーは、窓部を介して液滴が吐出された媒体を視認することで、吐出部のメンテナンスの要否を判断することができる。したがって、第2の制御部が第2の信号を出力することで、メンテナンスが実行されない場合でも、ユーザーが適切なタイミングでメンテナンスを実行させることができるようになる。

10

【0014】

上記液滴吐出装置は、前記吐出部に液滴を吐出される前記媒体を照らす照明部をさらに備えることが望ましい。

上記構成によれば、照明部が液滴の吐出された媒体を照らすことで、液滴吐出装置のユーザーは液滴の吐出された媒体を視認しやすくなる。このため、ユーザーは、メンテナンスの要否を容易に判断することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】プリンターの概略構成を示す斜視図。

【図2】吐出ヘッドにおけるノズルの形成態様を示す底面図。

20

【図3】吐出ヘッドの断面図。

【図4】プリンターの電氣的構成を示すブロック図。

【図5】(a)～(h)は、制御部及び印刷部における各種信号の一例を示すタイミングチャート。

【図6】残留振動に応じた電気信号の変化の一例を示すグラフ。

【図7】印刷を行うために第1制御部が実行する処理ルーチンを示すフローチャート。

【図8】吐出部において吐出不良が生じているか否かを検査するために第1制御部が実行する処理ルーチンを示すフローチャート。

【図9】残留振動の周期に応じて吐出部の状態を判定するために第1制御部が実行する処理ルーチンを示すフローチャート。

30

【図10】吐出部において吐出不良が生じているか否かを検査する際に第2制御部が実行する処理ルーチンを示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、液滴吐出装置を印刷装置に具体化した一実施形態について図面を参照して説明する。印刷装置は、用紙等の媒体Mに液体の一例としてのインクを吐出することで、文字や画像を形成するインクジェット式プリンターである。

【0017】

図1に示すように、印刷装置10は、第1の制御部100と、第2の制御部110と、ユーザーインターフェイス121と、通信インターフェイス122と、印刷部200と、を備える。

40

【0018】

印刷装置10のユーザーインターフェイス121は、ディスプレイや操作ボタンを備え、印刷装置10のユーザーとの間で情報のやり取りを行う。通信インターフェイス122は、印刷装置10と電氣的に接続可能なパーソナルコンピューター、デジタルスチルカメラ及びメモリーカード等の外部機器との間で情報のやり取りを行う。

【0019】

印刷装置10の第1の制御部100は、印刷装置10の各部を制御する。例えば、第1の制御部100は、通信インターフェイス122を介して入力されるデータに基づいて、印刷部200及び媒体Mを相対的に移動させながら、印刷部200からインク滴を吐出さ

50

せる制御を行う。これによって、媒体Mに対する印刷が実現される。一方、第2の制御部110は、第1の制御部100を含む印刷装置10の一部を制御する。

【0020】

本実施形態では、第1の制御部100及び第2の制御部110は、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）、及び入出力インターフェイス等を備える装置であり、第1の制御部100及び第2の制御部110による各種の機能は、CPUがコンピュータプログラムに基づいて動作することによって実現される。なお、第1の制御部100及び第2の制御部110による機能の少なくとも一部は、第1の制御部100及び第2の制御部110が備える電気回路がその回路構成に基づいて動作することによって実現されてもよい。

10

【0021】

図1に示すように、印刷部200は、キャリッジ210と、液体収容部220と、吐出ヘッド230とを備える。印刷部200のキャリッジ210は、第1の制御部100及び第2の制御部110とフレキシブルケーブル130を介して接続され、液体収容部220及び吐出ヘッド230を搭載した状態で移動可能に構成されている。

【0022】

印刷部200の液体収容部220は、インクを内部に収容し、そのインクを吐出ヘッド230に供給する。本実施形態では、インクの色（ブラック、シアン、マゼンタ及びイエローの4色）毎に用意された複数の液体収容部220がキャリッジ210に搭載されている。すなわち、複数の液体収容部220は、それぞれに関連付けられた異なる色のインク

20

【0023】

印刷部200の吐出ヘッド230は、媒体Mに対向可能な部位であり、液体収容部220から吐出ヘッド230に供給されたインクは、吐出ヘッド230から媒体Mに向けて液滴状に吐出される。

【0024】

また、印刷装置10は、媒体Mを支持する媒体支持部140と、印刷部200及び媒体Mを相対的に移動させる主走査送り機構150及び副走査送り機構160を備える。主走査送り機構150は、キャリッジモーター152及び駆動ベルト154を備え、駆動ベルト154を介してキャリッジモーター152の動力を印刷部200に伝達することによって、印刷部200を主走査方向に往復移動させる。

30

【0025】

副走査送り機構160は、搬送モーター162及び搬送ローラー（不図示）を備え、搬送モーター162の動力を搬送ローラーに伝達することによって、主走査方向に交差する副走査方向に媒体Mを搬送する。主走査送り機構150のキャリッジモーター152及び副走査送り機構160の搬送モーター162は、第1の制御部100による制御に基づいて動作する。

【0026】

なお、本実施形態の説明では、印刷部200を往復移動させる主走査方向に沿った座標軸にX軸を設定し、媒体Mを搬送する副走査方向に沿った座標軸にY軸を設定し、鉛直下方に向かう座標軸にZ軸を設定した。X軸、Y軸及びZ軸は、それぞれ相互に交差（直交）する座標軸である。

40

【0027】

図2に示すように、印刷部200の吐出ヘッド230は、インクを吐出する複数のノズル20を備える。本実施形態では、インクの色（ブラック、シアン、マゼンタ及びイエローの4色）毎にn個（例えば360個）のノズル20が設けられ、各色のノズル20は、主走査方向（X軸方向）に、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローの順に配置されている。各色のn個のノズル20は、相互に副走査方向（Y軸方向）にずらして配列され、本実施形態では、副走査方向（Y軸方向）におけるノズル20同士の間隔を狭めるため、副走査方向（Y軸方向）に沿って二列に分けて交互に配列されている。

50

【0028】

本実施形態の説明では、印刷部200におけるノズルを総称する場合には符号「20」を用い、ブラックのノズルを特定する場合には符号「20k」、シアンのノズルを特定する場合には符号「20c」、マゼンタのノズルを特定する場合には符号「20m」、イエローのノズルを特定する場合には符号「20y」をそれぞれ使用する。

【0029】

さらに、個々のノズルを特定する場合には、ノズル番号を付加した符号を用いる。例えば、図2に示すように、イエローの1番目のノズルには符号「20y(1)」、イエローの2番目のノズルには符号「20y(2)」、イエローの3番目のノズルには符号「20y(3)」、・・・、イエローの(n-1)番目のノズルには符号「20y(n-1)」、イエローのn番目のノズルには符号「20y(n)」を用いる。

10

【0030】

図3に示すように、印刷部200の吐出ヘッド230は、上記ノズル20と、導入路32と、リザーバー34と、供給口36と、キャビティー38と、駆動素子40と、振動板42と、を備える。

【0031】

吐出ヘッド230の導入路32及びリザーバー34は、インクの色毎に設けられ、液体収容部220からノズル20にインクを流す流路の一部を形成する。液体収容部220から印刷部200に供給されたインクは、導入路32を通じてリザーバー34に貯留される。また、吐出ヘッド230における供給口36、キャビティー38、駆動素子40及び振動板42の各部は、吐出ヘッド230に形成された複数のノズル20の各々に対応して設けられる。

20

【0032】

吐出ヘッド230の供給口36及びキャビティー38は、液体収容部220からノズル20へとインクを流す流路の一部を形成する。供給口36は、リザーバー34とキャビティー38との間を連通する流路であり、供給口36を通じてリザーバー34からキャビティー38にインクが供給される。キャビティー38は、ノズル20に連通する流路であり、供給口36及びノズル20よりも十分に大きな流路断面を有し、吐出前のインクを貯留する。

【0033】

吐出ヘッド230の駆動素子40は、振動板42を介してキャビティー38に対応して設けられ、吐出ヘッド230の振動板42は、キャビティー38における流路壁面の一部を形成する。本実施形態では、駆動素子40は、二つの電極44、48の間に圧電体46を積層し電極48側に振動板42を設けたユニモルフ型圧電アクチュエーターであるが、他の実施形態において、積層型圧電アクチュエーターを適用してもよい。

30

【0034】

駆動素子40は、駆動信号の印加に基づいて重力方向(Z軸方向)に撓み、振動板42を変位させる。これによって、キャビティー38の容積を拡張してリザーバー34からインクを引き込んだ後、キャビティー38の容積を縮小してノズル20からインク滴を吐出することが可能である。

40

【0035】

なお、以降の説明では、図3に示すように、一のインク滴の吐出に係る構成を「吐出部240」とも言う。すなわち、吐出部240は、吐出ヘッド230に複数設けられるものであって、供給口36、キャビティー38、ノズル20、駆動素子40及び振動板42を含んで構成される。このため、吐出部240は、インクの色毎に、ノズル数nに相当する数ずつ設けられる。

【0036】

また、複数のインクのうちの一のインク(例えば、イエローインク)の吐出に係る構成を「液滴吐出ユニット250」とも言う。すなわち、液滴吐出ユニット250は、一のインクを収容する液体収容部220と、一のインクをリザーバー34に導入する導入路32

50

と、一のインクを貯留するリザーバー 34 と、一のインクを吐出する複数の吐出部 240 と、を含んで構成される。このため、液滴吐出ユニット 250 は、インクの色毎に複数（本実施形態では 4 つ）設けられている。

【0037】

また、図 1 に示すように、印刷装置 10 は、印刷部 200 の吐出ヘッド 230（吐出部 240）をメンテナンスするメンテナンス部 300 を備える。メンテナンス部 300 は、ワイパー 310 と、キャップ 320 とを備える。印刷装置 10 のワイパー 310 は、吐出ヘッド 230 を拭き取ることによって、吐出ヘッド 230 に付着したインクを除去する。

【0038】

キャップ 320 は、印刷部 200 の待機期間中に吐出ヘッド 230 に接触することで、ノズル 20 の開口を含む閉空間を形成する。こうして、キャップ 320 は、吐出ヘッド 230 におけるインクの乾燥を抑制する。また、吐出ヘッド 230 のノズル 20 が目詰まりした場合には、キャップ 320 は、メンテナンスの一例としてのフラッシングやクリーニングに用いられる。

【0039】

すなわち、キャップ 320 は、フラッシングを行う場合には、吐出ヘッド 230 に対峙して吐出ヘッド 230 のノズル 20 から吐出されるインク滴を受け止め、クリーニングを行う場合には、上記閉空間を形成するように吐出ヘッド 230 に接触した状態で、劣化したインクをノズル 20 から吸引する。キャップ 320 を用いたメンテナンスによって、気泡や増粘で劣化したインクで目詰まりしたノズル 20 を、インクを適切に吐出可能な状態へと回復させることができる。

【0040】

また、図 1 に示すように、印刷装置 10 は、印刷部 200 等の印刷装置 10 の各種の構成を収容する筐体 400 を備える。筐体 400 の前面には、当該筐体 400 の内外を連通する排出口 412 が形成されている。排出口 412 は、筐体 400 の内部において、印刷が行われた媒体 M が筐体 400 の外部に排出される際に通過する開口である。

【0041】

また、筐体 400 には、その前面から上面にかけて、印刷部 200 及び媒体支持部 140 を筐体 400 の外部に露出させる窓部 414 が設けられている。このため、ユーザーは、印刷装置 10 が媒体 M に印刷を行っている最中に、インクが吐出された媒体 M を視認することが可能となる。なお、窓部 414 は、例えば、可視光を透過する樹脂やガラス等で形成してもよいし、単に筐体 400 の内外を連通する開口部としてもよい。

【0042】

さらに、筐体 400 には、媒体支持部 140 や媒体支持部 140 に支持される媒体 M を照らす照明部 416 が設けられている。照明部 416 は、筐体 400 の外部に設けてもよいし、筐体 400 の内部に設けてもよい。また、照明部 416 は、媒体支持部 140 を直接的に照らしてもよいし、筐体 400 の内部構成に反射させて間接的に照らしてもよい。

【0043】

次に、図 4 を参照して、印刷装置 10 の電氣的構成について説明する。

図 4 に示すように、第 1 の制御部 100 は、駆動制御部 102 と、検査部 104 と、記憶部 106 とを備える。また、印刷部 200 は、シフトレジスター 52 と、ラッチ回路 54 と、レベルシフター 56 と、スイッチ 58 と、共通電路 62、64 と、複数のスイッチ 66 と、検出部 260 とを備える。

【0044】

第 1 の制御部 100 の駆動制御部 102 は、印刷部 200 の共通電路 62 を介して、印刷部 200 における複数の駆動素子 40 の各駆動を制御する。本実施形態では、駆動制御部 102 は、駆動素子 40 を駆動する駆動信号 COM を共通電路 62 に印加するとともに、駆動信号 COM の印加に合わせて、シフト入力信号 SI、クロック信号 SCK、ラッチ信号 LAT を印刷部 200 に出力する。

【0045】

印刷部 200 のシフトレジスタ 52 は、各駆動素子 40 の動作を指示する指示データを保持する記憶装置である。第 1 の制御部 100 からのシフト入力信号 S I には、各駆動素子 40 に対応する指示データがクロック信号 S C K に同期して順次出力され、シフトレジスタ 52 には、シフト入力信号 S I 及びクロック信号 S C K に基づいて、各駆動素子 40 に対応する指示データが順次格納される。本実施形態では、各駆動素子 40 に対応する指示データは、2 ビットのデータであり、[0 , 0]、[0 , 1]、[1 , 0]、[1 , 1] のいずれかを示す。

【 0 0 4 6 】

印刷部 200 のラッチ回路 54 は、第 1 の制御部 100 からのラッチ信号 L A T に基づいて、シフトレジスタ 52 に格納されている各駆動素子 40 の指示データを保持し、各指示データに応じた論理信号をレベルシフター 56 に出力する。ラッチ信号 L A T は、シフトレジスタ 52 に各駆動素子 40 の指示データの全てが格納されるタイミングで第 1 の制御部 100 から出力される。

【 0 0 4 7 】

本実施形態では、ラッチ回路 54 は、[0 , 0] の指示データに応じて L o レベルの論理信号を出力し、[0 , 1] の指示データに応じて L o レベルに続いて H i レベルの論理信号を出力し、[1 , 0] の指示データに応じて H i レベルに続いて L o レベルの論理信号を出力し、[1 , 1] の指示データに応じて H i レベルの論理信号を出力する。

【 0 0 4 8 】

印刷部 200 のレベルシフター 56 は、ラッチ回路 54 から出力される論理信号に応じて、各駆動素子 40 に接続された複数のスイッチ 66 の各々に、各スイッチ 66 をオン・オフ可能なレベルの電圧を出力する。本実施形態では、レベルシフター 56 は、ラッチ回路 54 からの L o レベルの論理信号に応じてスイッチ 66 をオフにするレベルの電圧を出力し、ラッチ回路 54 からの H i レベルの論理信号に応じてスイッチ 66 をオンにするレベルの電圧を出力する。

【 0 0 4 9 】

印刷部 200 における複数のスイッチ 66 は、共通電路 62 と各駆動素子 40 との間の電氣的な接続をオン・オフする。印刷部 200 の共通電路 62 には、駆動素子 40 を駆動する駆動信号 C O M が第 1 の制御部 100 から入力される。スイッチ 66 によって駆動素子 40 が共通電路 62 に電氣的に接続されたオン状態では、駆動信号 C O M が駆動素子 40 の電極 44 側に印加され、スイッチ 66 によって駆動素子 40 が共通電路 62 から電氣的に切り離されたオフ状態では、駆動信号 C O M は駆動素子 40 に印加されない。本実施形態では、スイッチ 66 は、トランスマッションゲートによるアナログスイッチである。

【 0 0 5 0 】

印刷部 200 のスイッチ 58 は、各駆動素子 40 の電極 48 側に電氣的に接続された共通電路 64 を接地ライン G L に電氣的に接続（接地）する。接地ライン G L は、印刷装置 10 における基準電位点に接続されている電気伝導体であり、本実施形態では、印刷装置 10 の筐体 400 に接続されている。

【 0 0 5 1 】

共通電路 64 と接地ライン G L との間には、スイッチ 58 と電氣的に並列に抵抗 59 が接続されている。そして、第 1 の制御部 100 から出力される検出実施信号 D S E L に基づいて、スイッチ 58 が共通電路 64 を接地ライン G L から電氣的に切り離している間、検出部 260 は、抵抗 59 に流れる電流に基づく電圧変化をオペアンプで増幅することによって、共通電路 64 から出力される電気信号 H G N D を検出する。これによって、検出部 260 は、共通電路 64 の電気信号 H G N D と接地ライン G L との間の電圧変化に基づいて、各駆動素子 40 から共通電路 64 に印加される起電力を効果的に検出することができる。

【 0 0 5 2 】

印刷部 200 の検出部 260 は、駆動素子 40 の駆動によって発生する振動（本実施形態では振動板 42 の振動）を検出する。本実施形態では、検出部 260 は、駆動素子 40

10

20

30

40

50

の駆動に起因して駆動素子 40 の駆動後に残留する振動である残留振動を検出する。また、駆動素子 40 は、残留振動を感知して残留振動に応じた電気信号 SW を出力する感知部として機能し、共通電路 64 には、残留振動に伴う起電力によって各駆動素子 40 から出力される電気信号（以下「電気信号 SW」とも言う。）が印加される。

【0053】

すなわち、検出部 260 は、共通電路 64 の電気信号 H G N D を測定することによって、電気信号 SW を残留振動として検出する。こうして、検出部 260 は、第 1 の制御部 100 から出力される検出実施信号 D S E L に従って電気信号 SW を検出し、当該電気信号 SW を検出信号 P O U T 1 として第 2 の制御部 110 に出力する。

【0054】

次に、図 5（a）～（h）を参照して、第 1 の制御部 100、第 2 の制御部 110 及び印刷部 200 における各種信号の一例について説明する。なお、図 5（a）～（d）は、ラッチ信号 L A T、切替信号 C H、駆動信号 C O M、及び検出実施信号 D S E L の各時間変化を図示し、図 5（e）～（h）は、シフト入力信号 S I の指示データに応じて駆動素子 40 に印加される印加電圧の時間変化を図示している。

【0055】

図 5（a）に示すように、ラッチ信号 L A T は、駆動周期 T D に応じて立ち上がる論理信号であり、第 1 の制御部 100 からラッチ回路 54 に入力される。駆動周期 T D は、吐出部 240 の駆動素子 40 を駆動して媒体 M 上に 1 画素を生成する期間に相当する。

【0056】

図 5（b）に示すように、切替信号 C H は、ラッチ信号 L A T に基づいて印刷部 200 において生成される信号であり、ラッチ信号 L A T の立ち上がりから規定時間の経過に応じて立ち上がる論理信号である。ラッチ回路 54 は、ラッチ信号 L A T の立ち上がりから切替信号 C H の立ち上がりまでの第 1 期間 T 1 の間、シフトレジスタ 52 から受け取った 2 ビットの指示データにおける 1 ビット目に応じた論理信号を出力する。また、ラッチ回路 54 は、切替信号 C H の立ち上がりからラッチ信号 L A T の次の立ち上がりまでの第 2 期間 T 2 の間、指示データの 2 ビット目に応じた論理信号を出力する。

【0057】

図 5（c）に示すように、駆動信号 C O M は、駆動周期 T D に同期して周期的に出力される電圧信号であり、第 1 の制御部 100 から共通電路 62 及びスイッチ 66 を通じて駆動素子 40 に供給される。駆動信号 C O M は、第 1 期間 T 1 では、中間電圧 V c を維持した状態から、中間電圧 V c よりも高い電圧 V 1 にまで立ち上がった後、中間電圧 V c よりも低い電圧 V 2 にまで立ち下がり、再び中間電圧 V c になる。その後の第 2 期間 T 2 では、駆動信号 C O M は、中間電圧 V c から、中間電圧 V c よりも高い電圧 V 1 にまで立ち上がった後、中間電圧 V c を維持した状態になる。

【0058】

ここで、第 1 期間 T 1 における駆動信号 C O M は、ノズル 20 からインク滴を吐出させる印加レベルの信号である。また、第 2 期間 T 2 における駆動信号 C O M は、ノズル 20 からインク滴を吐出させることなく振動を発生させる印加レベルの信号である。

【0059】

図 5（d）に示すように、検出実施信号 D S E L は、残留振動に基づいて吐出部 240 を検査する場合に、第 2 期間 T 2 において駆動信号 C O M が電圧 V 1 から中間電圧 V c に復帰したタイミングから、第 2 期間 T 2 が終了する前のタイミングまでの間に立ち下がる論理信号である。検出実施信号 D S E L が立ち下がると、印刷部 200 のスイッチ 58 は、共通電路 64 をグランドから電氣的に切り離し、印刷部 200 の検出部 260 は、共通電路 64 の電気信号 H G N D を検出する。

【0060】

図 5（e）に示すように、シフト入力信号 S I の指示データが [0, 0] の場合、駆動素子 40 に印加される印加電圧は、駆動周期 T D の間、中間電圧 V c を維持した状態となる。これによって、その駆動素子 40 に対応する吐出部 240 においてインク滴は吐出さ

10

20

30

40

50

れず、振動も発生しない。シフト入力信号 S I の指示データ [0 , 0] は、印刷時に画素を形成しない吐出部 2 4 0 や、残留振動に基づいた検査の実施対象ではない吐出部 2 4 0 に対して設定される。

【 0 0 6 1 】

図 5 (f) に示すように、シフト入力信号 S I の指示データが [0 , 1] の場合、駆動素子 4 0 に印加される印加電圧は、第 1 期間 T 1 において中間電圧 V c を維持した後、第 2 期間 T 2 において電圧 V 1 に立ち上がる。これによって、その駆動素子 4 0 に対応する吐出部 2 4 0 において、インク滴を吐出することなく振動を発生させることができる。シフト入力信号 S I の指示データ [0 , 1] は、画素を形成することなく検査を実施する際に、残留振動に基づいた検査の実施対象となる吐出部 2 4 0 に対して設定される。

10

【 0 0 6 2 】

図 5 (g) に示すように、シフト入力信号 S I の指示データが [1 , 0] の場合、駆動素子 4 0 に印加される印加電圧は、第 1 期間 T 1 において電圧 V 1 及び電圧 V 2 に変化した後、第 2 期間 T 2 において中間電圧 V c を維持した状態となる。これによって、その駆動素子 4 0 に対応する吐出部 2 4 0 においてインク滴が吐出される。シフト入力信号 S I の指示データ [1 , 0] は、印刷時に画素を形成する吐出部 2 4 0 に対して設定される。

【 0 0 6 3 】

図 5 (h) に示すように、シフト入力信号 S I の指示データが [1 , 1] の場合、駆動素子 4 0 に印加される印加電圧は、第 1 期間 T 1 において電圧 V 1 及び電圧 V 2 に変化した後、第 2 期間 T 2 において電圧 V 1 に変化する。これによって、その駆動素子 4 0 に対応する吐出部 2 4 0 において、インク滴を吐出させつつ、吐出部 2 4 0 の検査に適した振動を発生させることができる。シフト入力信号 S I の指示データ [1 , 1] は、画素を形成しつつ検査を実施する際に、残留振動に基づいた検査の実施対象となる吐出部 2 4 0 に対して設定される。

20

【 0 0 6 4 】

図 4 の説明に戻り、第 2 の制御部 1 1 0 は、印刷部 2 0 0 の検出部 2 6 0 から検出信号 P O U T 1 を受け取る。また、第 2 の制御部 1 1 0 は、制御信号 P O U T 2 を第 1 の制御部 1 0 0 に向かって出力する。ここで、制御信号 P O U T 2 は、検出部 2 6 0 からの検出信号 P O U T 1 と等しい信号である場合もあれば、第 2 の制御部 1 1 0 が生成した代替信号である場合もある。

30

【 0 0 6 5 】

図 4 に示すように、第 1 の制御部 1 0 0 の検査部 1 0 4 は、第 2 の制御部 1 1 0 から制御信号 P O U T 2 を受け取り、その制御信号 P O U T 2 に示された残留振動の周期に基づいて吐出部 2 4 0 を検査する。また、検査部 1 0 4 は、吐出部 2 4 0 の状態を、正常状態、気泡混入による不吐出状態、増粘による不吐出状態の中から特定する。正常状態は、規定の着滴位置及び着滴形状でインクを吐出可能な状態である。気泡混入による不吐出状態は、キャピティ 3 8 内のインクの気泡混入によってインクを吐出できない状態である。増粘による不吐出状態は、キャピティ 3 8 内のインクの増粘によってインクを吐出できない状態である。

【 0 0 6 6 】

第 1 の制御部 1 0 0 の記憶部 1 0 6 は、判定基準データ 1 0 7 及び検査結果データ 1 0 8 を記憶する。記憶部 1 0 6 の判定基準データ 1 0 7 は、電気信号 S W に基づいて吐出部 2 4 0 の状態を判定するための判定基準を示すデータである。本実施形態では、印刷装置 1 0 の工場出荷時にインクの種類毎に記憶部 1 0 6 に記憶される。また、記憶部 1 0 6 の検査結果データ 1 0 8 は、検査部 1 0 4 による吐出部 2 4 0 の検査結果を示すデータであり、検査部 1 0 4 による検査の実施に応じて記憶部 1 0 6 に記憶される。

40

【 0 0 6 7 】

また、記憶部 1 0 6 には、ユーザーが、印刷装置 1 0 を用いて印刷を行う場合に、印刷品質を優先するか印刷速度を優先するかを選択するための値がセットされるフラグ（以下「フラグ F l g」とも言う。）が記憶される。印刷品質を優先する場合には、フラグ F l

50

gに「0（零）」がセットされ、印刷速度を優先する場合には、フラグF l gに「1」がセットされる。

【0068】

次に、図6を参照して、残留振動に応じた電気信号SWの変化の一例について説明する。なお、図6には、縦軸を電圧、横軸を時間とし、基準電圧V r e fに対する電気信号S W g, S W b, S W vの時間的変化を図示している。

【0069】

図6の電気信号S W gは、インクを吐出可能な正常状態にある吐出部240における残留振動に応じた電気信号SWを示す。図6の電気信号S W bは、気泡混入による不吐出状態にある吐出部240における残留振動に応じた電気信号SWを示す。図6の電気信号S W vは、増粘による不吐出状態にある吐出部240における残留振動に応じた電気信号SWを示す。

【0070】

ここで、吐出部240における振動板42を想定した単振動の計算モデルに圧力Pを与えた時のステップ応答を体積速度uについて計算すると、次の数式1a, 1b, 1cが得られる。

【0071】

【数1】

$$u = \frac{P}{\omega \cdot m} e^{-\alpha t} \cdot \sin \omega t \quad (m^3/s) \cdots (1a)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{m \cdot c} - \alpha^2} \cdots (1b)$$

$$\alpha = \frac{r}{2m} \cdots (1c)$$

上記の数式1a, 1b, 1cにおいて、流路抵抗rは、供給口36、キャビティ38及びノズル20等の流路形状やこれら流路におけるインクの粘度に依拠し、イナータンスmは、供給口36、キャビティ38及びノズル20等の流路内におけるインクの質量に依拠し、コンプライアンスcは、振動板42の伸縮性に依拠する。

【0072】

気泡混入による不吐出状態では、キャビティ38内のインクが少なくなるため、主にイナータンスmが減少する。イナータンスmが減少すると、数式1bからも明らかなように、角速度ωが大きくなる。そのため、図6に示すように、気泡混入による不吐出状態における電気信号S W bの周期t C _ bは、正常状態における電気信号S W gの周期t C _ gよりも短くなる。

【0073】

増粘による不吐出状態では、キャビティ38内のインクが増粘するため、流路抵抗rが増加する。流路抵抗rが増加すると、数式1b, 1cからも明らかなように、角速度ωが小さくなる。そのため、図6に示すように、増粘による不吐出状態における電気信号S W vの周期t C _ vは、正常状態における電気信号S W gの周期t C _ gよりも長くなるとともに、電気信号S W vの減衰量は、電気信号S W gよりも大きくなる。

【0074】

そこで、本実施形態では、電気信号SWの周期（以下「周期t C」とも言う。）が下限周期t C _ L以上であって上限周期t C _ H未満である場合（t C _ L ≤ t C < t C _ H）、吐出部240の状態が正常状態であると判定する。また、電気信号SWの周期t Cが下限周期t C _ L未満である場合（t C < t C _ L）、吐出部240に気泡混入による吐出不良が生じていると判定する。また、電気信号SWの周期t Cが上限周期t C _ H以上である場合（t C _ H ≤ t C）、吐出部240に増粘による吐出不良が生じていると判定

する。なお、ここで、下限周期 t_{C_L} 及び上限周期 t_{C_H} の大きさは、実験等によって任意に設定することが望ましい。

【0075】

また、以降の説明では、電気信号 SW_b のように周期 t_C が下限周期 t_{C_L} 未満の電気信号 SW や電気信号 SW_v のように周期 t_C が上限周期 t_{C_H} 以上の電気信号 SW を「第1の信号」とも言う。また、周期 t_C が下限周期 t_{C_L} 以上且つ上限周期 t_{C_H} 未満の電気信号 SW_g を「第2の信号」とも言う。

【0076】

なお、図6には、電気信号 SW_g 、 SW_b 、 SW_v の第1周期として周期 t_{C_g} 、 t_{C_b} 、 t_{C_v} を図示したが、理論上、電気信号 SW_g 、 SW_b 、 SW_v の各周期は一定であり、第1周期以降の周期（第2周期、第3周期、・・・）についても、それぞれ周期 t_{C_g} 、 t_{C_b} 、 t_{C_v} の各値と同じ値となる。

10

【0077】

次に、図7～図10に示すフローチャートを参照して、第1の制御部100及び第2の制御部110が媒体Mに印刷を行う際に実行する処理ルーチンについて説明する。

まず、図7に示すフローチャートを参照して、第1の制御部100が実行する処理ルーチンについて説明する。本処理ルーチンは、印刷装置10に対して印刷指示がなされる度に実行される処理ルーチンである。

【0078】

図7に示すように、本処理ルーチンにおいて、第1の制御部100は、印刷処理を実行し（ステップS11）、図8に示す検査処理を実行する（ステップS12）。ここで、印刷処理とは、主走査送り機構150によって印刷部200を主走査方向における一端側から他端側に移動させつつ吐出ヘッド230から媒体Mに向かってインクを吐出させる1パス分の印刷を行うための処理や、複数パス分の印刷を行うための処理である。複数パス分の印刷の例としては、一つの画像の印刷や一つの媒体Mに対する印刷などが挙げられる。

20

【0079】

また、検査処理とは、媒体Mに印刷を行う際に印刷に用いるインクを吐出する吐出部240において、駆動素子40の駆動による残留振動を検出することで、吐出不良が生じているか否かを検査するための処理である。

【0080】

30

そして、第1の制御部100は、図8に示す検査処理の結果に基づいて、吐出部240のメンテナンスが必要であるか否かを判定する（ステップS13）。ここで、メンテナンスが必要であるか否かは、吐出部240毎に判定してもよいし、液滴吐出ユニット250毎に判定してもよい。

【0081】

続いて、メンテナンスが不要である場合（ステップS13：NO）、第1の制御部100はその処理を次のステップS15に移行する。一方、メンテナンスが必要である場合（ステップS13：YES）、少なくとも吐出不良が生じていると判定された吐出部240を対象としてメンテナンスを実行し（ステップS14）、その処理を次のステップS15に移行する。ここで、メンテナンスが実行される吐出部240は、吐出不良が生じていると判断された吐出部240のみであってもよいし、当該吐出部240を有する液滴吐出ユニット250の全ての吐出部240であってもよい。

40

【0082】

ステップS15において、第1の制御部100は、全ての印刷が終了したか否かを判定し、全ての印刷が終了していない場合（ステップS15：NO）、その処理を先のステップS11に移行して、残りの印刷を行うための処理をする。一方、全ての印刷が終了した場合（ステップS15：YES）、第1の制御部100は、フラグ F_{lg} に「1」がセットされているか否かを判定する（ステップS16）。

【0083】

なお、本実施形態では、全ての印刷が終了した場合が「吐出部240の媒体Mに対する

50

インクの吐出が終了したこと」に相当し、全ての印刷が終了していない場合が「吐出部 240 が媒体 M に向かってインクを吐出している最中であること」に相当する。

【0084】

フラグ F1g に「1」がセットされていない場合（ステップ S16：NO）、すなわち、印刷品質を優先する場合には、吐出不良が生じたタイミングで適切にメンテナンスが実行されるため、繰り返してメンテナンスを実行すること無く、第 1 の制御部 100 は本処理ルーチンを一旦終了する。なお、この場合（ステップ S16：NO）とは、第 2 の制御部 110 が代替信号（第 2 の信号）を第 1 の制御部 100 に出力しない場合である（ステップ S44）。

【0085】

10

一方、フラグ F1g に「1」がセットされている場合（ステップ S16：YES）、すなわち、印刷速度を優先する場合には、メンテナンスの実行をすべきときにメンテナンスを実行しないことがあるため、第 1 の制御部 100 は、吐出部 240 のメンテナンスを実行させる（ステップ S17）。なお、この場合（ステップ S16：YES）とは、第 2 の制御部 110 が代替信号（第 2 の信号）を第 1 の制御部 100 に出力する場合である（ステップ S45）。また、ステップ S17 において、メンテナンスが実行される吐出部 240 は、全ての吐出部 240 であることが望ましい。

【0086】

次に、図 8 に示すフローチャートを参照して、第 1 の制御部 100 が実行する検査処理ルーチン（サブルーチン）について説明する。

20

図 8 に示すように、第 1 の制御部 100 は、吐出不良が生じているか否かを判定する対象（検査対象）となる吐出部 240 を一つ選定し（ステップ S21）、選定した一つの吐出部 240 の駆動素子 40 を駆動させる（ステップ S22）。具体的には、検査対象である吐出部 240 に対応するシフト入力信号 S1 の指示データに [0, 1] を設定し、その他の吐出部 240 に対応するシフト入力信号 S1 の指示データに [0, 0] を設定して、シフト入力信号 S1 及びクロック信号 SCK とともに、ラッチ信号 LAT、駆動信号 COM 及び検出実施信号 DSEL を印刷部 200 に出力する。

【0087】

これによって、検査対象の吐出部 240 における駆動素子 40 から残留振動に応じた電気信号 SW が共通回路 64 に印加される。その際に、印刷部 200 の検出部 260 によって検出される共通回路 64 の電気信号 HGN D は、検査対象の吐出部 240 における残留振動に応じた電気信号 SW となる。また、検出部 260 は当該電気信号 SW を検出信号 POUT1 として第 2 の制御部 110 に出力する。

30

【0088】

続いて、第 1 の制御部 100 は、検出信号 POUT1 が入力された第 2 の制御部 110 から出力される制御信号 POUT2 を検出する（ステップ S23）。ここで、第 1 の制御部 100 は、制御信号 POUT2 に示された検査対象としている吐出部 240 における残留振動の周期 tC を取得する。

【0089】

そして、第 1 の制御部 100 は、制御信号 POUT2（周期 tC）に基づいて、検査対象とする吐出部 240 において、吐出不良が生じているか否かを判定するための判定処理を実行し（ステップ S24）、その判定結果を記憶部 106 に検査結果データ 108 として記憶させる（ステップ S25）。

40

【0090】

続いて、第 1 の制御部 100 は、全ての吐出部 240 を検査対象として検査したか否かを判定し（ステップ S26）、全ての吐出部 240 を検査していない場合（ステップ S26：NO）、その処理を先のステップ S21 に移行し、残りの吐出部 240 を検査するための処理を行う。一方、全ての吐出部 240 を検査している場合（ステップ S26：YES）、第 1 の制御部 100 は、本処理ルーチンを一旦終了する。

【0091】

50

続いて、図 9 に示すフローチャートを参照して、第 1 の制御部 100 が実行する判定処理ルーチン（サブルーチン）について説明する。

図 9 に示すように、第 1 の制御部 100 は、制御信号 POUT2 に示された残留振動の周期 t_C が下限周期 t_{C_L} 未満であるか否かを判定する（ステップ S31）。周期 t_C が下限周期 t_{C_L} 未満である場合（ステップ S31：YES）、第 1 の制御部 100 は、検査対象とする吐出部 240 において気泡混入による吐出不良が生じていると判定する（ステップ S32）。

【0092】

一方、ステップ S31 において、周期 t_C が下限周期 t_{C_L} 以上である場合（ステップ S31：NO）、第 1 の制御部 100 は、周期 t_C が上限周期 t_{C_H} 以上であるか否かを判定する（ステップ S33）。周期 t_C が上限周期 t_{C_H} 以上である場合（ステップ S33：YES）、検査対象とする吐出部 240 においてインクが増粘することによる吐出不良が生じていると判定する（ステップ S34）。

【0093】

一方、ステップ S33 において、周期 t_C が上限周期 t_{C_H} 未満である場合（ステップ S33：NO）、第 1 の制御部 100 は、検査対象とする吐出部 240 において吐出不良が生じていないと判定する（ステップ S35）。そして、第 1 の制御部 100 は、その後、本処理ルーチンを一旦終了する。

【0094】

続いて、図 10 に示すフローチャートを参照して、第 2 の制御部 110 が実行する処理ルーチン（メインルーチン）について説明する。

図 10 に示すように、第 2 の制御部 110 は、検出実施信号 DSEL を検出したか否かを判定し（ステップ S41）、検出実施信号 DSEL を検出していない場合（ステップ S41：NO）、第 2 の制御部 110 は、本処理ルーチンを一旦終了する。一方、検出実施信号 DSEL を検出した場合（ステップ S41：YES）、当該検出実施信号 DSEL が印刷部 200 に出力されることによって検出部 260 から出力される検出信号 POUT1 を検出する（ステップ S42）。

【0095】

続いて、第 2 の制御部 110 は、フラグ Flg に「1」がセットされているか否かを判定する（ステップ S43）。フラグ Flg に「0（零）」がセットされている場合（ステップ S43：NO）、第 2 の制御部 110 は、検出信号 POUT1 と同一の信号を制御信号 POUT2 として、第 1 の制御部 100 に出力し（ステップ S44）、その後、本処理ルーチンを終了する。すなわち、ステップ S44 では、検出信号 POUT1 が第 1 の信号であれば当該信号が第 1 の制御部 100 に出力され、検出信号 POUT1 が第 2 の信号であれば当該信号が第 1 の制御部 100 に出力される。

【0096】

一方、フラグ Flg に「1」がセットされている場合（ステップ S43：YES）、第 2 の制御部 110 は、代替信号（第 2 の信号）を制御信号 POUT2 として、第 1 の制御部 100 に出力する（ステップ S45）。そして、その後、本処理ルーチンを終了する。すなわち、ステップ S45 では、検出信号 POUT1 が第 1 の信号であるか第 2 の信号であるかに関わらず、第 2 の信号が第 1 の制御部 100 に出力される。

【0097】

こうした点で、本実施形態では、フラグ Flg に「0（零）」をセットするか「1」をセットするかを選択することによって、第 2 の制御部 110 が制御信号 POUT2 として、第 2 の信号を出力するか否かを選択することができる。

【0098】

なお、ステップ S44 において、制御信号 POUT2 として、周期 t_C が下限周期 t_{C_L} 未満又は周期 t_C が上限周期 t_{C_H} 以上の電気信号 SW（第 1 の信号）を出力する場合、当該信号を受け取った第 1 の制御部 100 は、検査対象とする吐出部 240 において、増粘や気泡混入による吐出不良が生じていると判定する（ステップ S32、S34）

。すなわち、この場合には、吐出部 240 における吐出不良を回復するために、検査対象とする吐出部 240 のメンテナンスが行われる（ステップ S14）。

【0099】

また、ステップ S44 において、制御信号 POUT2 として、周期 tC が下限周期 tC_L 以上であって且つ上限周期 tC_H 未満の電気信号 SW（第 2 の信号）を出力する場合、当該信号を受け取った第 1 の制御部 100 は、検査対象とする吐出部 240 において、吐出不良が生じていないと判定する（ステップ S35）。すなわち、この場合には、検査対象とする吐出部 240 において、現実には吐出不良が生じておらず、メンテナンスが行われない。

【0100】

また、ステップ S45 において、制御信号 POUT2 として、周期 tC が下限周期 tC_L 以上であって且つ上限周期 tC_H 未満の電気信号 SW（第 2 の信号）を出力する場合、当該信号を受け取った第 1 の制御部 100 は、検査対象とする吐出部 240 において、吐出不良が生じていないと判定される（ステップ S35）。ただし、この場合には、検査対象とする吐出部 240 において、現実には吐出不良が生じている場合もあるが、メンテナンスを行うことによるダウンタイムを低減するために、当該メンテナンスが行われない。

【0101】

次に、本実施形態の印刷装置 10 の作用について説明する。

さて、本実施形態の印刷装置 10 において媒体 M に印刷を行う場合には、吐出ヘッド 230 が有する吐出部 240 から媒体 M に向かってインクが吐出される。

【0102】

そして、媒体 M に印刷を行っている最中に、吐出部 240 において吐出不良が発生すると、ユーザーが印刷品質を印刷速度よりも重視する旨の設定を行っている場合（ステップ S43：NO）、印刷が中断される（ステップ S13：YES）。続いて、少なくとも吐出不良が発生している吐出部 240 のメンテナンスが行われる（ステップ S14）。

【0103】

一方、媒体 M に印刷を行っている最中に、吐出部 240 において吐出不良が発生すると、ユーザーが印刷速度を印刷品質よりも重視する旨の設定を行っている場合（ステップ S43：YES）、印刷が中断されずに、媒体 M に対する印刷の実行が継続される（ステップ S13：NO）。こうして、印刷が実行できないダウンタイムの発生が抑制される。

【0104】

また、印刷を中断することなく媒体 M に対する印刷の実行を継続した場合には、全ての印刷（例えば、全ての印刷ジョブ）が終了した時点で、吐出ヘッド 230 の全ての吐出部 240 を対象として、メンテナンスが実行される（ステップ S16：YES、ステップ S17）。このため、吐出部 240 において、吐出不良が生じている状態が継続されることが抑制される。

【0105】

また、印刷を中断することなく媒体 M に対する印刷の実行を継続した場合であっても、ユーザーが筐体 400 に設けられた窓部 414 を介して、インクが吐出された媒体 M を視認した結果、許容できない印刷品質であると判断したときには、ユーザーが印刷の実行を停止させて、吐出部 240 のメンテナンスを実行させる。この際、インクが吐出された媒体 M は、筐体 400 に設けられた照明部 416 によって照らされるため、ユーザーは媒体 M をより視認しやすくなる。

【0106】

上記実施形態によれば、以下に示す効果を得ることができる。

（1）第 2 の信号を出力可能な第 2 の制御部 110 を備えたことで、第 2 の制御部 110 から第 2 の信号が第 1 の制御部 100 に入力された場合には、検出部 260 が第 1 の信号を出力する場合であっても、吐出部 240 のメンテナンスが実行されないようにすることができる。したがって、この構成によれば、吐出部 240 がインクを吐出できないダウ

10

20

30

40

50

ンタイムを低減することができる。

【0107】

(2) 印刷の実行中に吐出部240のメンテナンスを実行しないようにする場合には、全ての印刷が終了した後に吐出部240のメンテナンスを実行するようにした。これによれば、印刷の終了後に、吐出部240のメンテナンスが実行されることで、当該吐出部240において吐出不良が生じている状態が継続されることを抑制することができる。

【0108】

(3) フラグF1gにセットする値によって、第2の制御部110に代替信号(第2の信号)を制御信号POUT2として出力させるか否かを切り替えることで、ユーザーが印刷品質を優先するか印刷速度を優先するかを選択することができる。

10

【0109】

(4) 印刷装置10のユーザーは、筐体400に設けられた窓部414を介して吐出部240にインクを吐出される媒体Mを視認することができる。このため、ユーザーは、インクが吐出された媒体Mを視認することで、吐出部240のメンテナンスの要否を判断することができる。したがって、第2の制御部110が第2の信号を出力することで、メンテナンスが実行されない場合でも、ユーザーが適切なタイミングで吐出部240のメンテナンスを実行させることができるようになる。

【0110】

(5) 筐体400に設けられた照明部416によって、吐出部240にインクを吐出される媒体Mを照らすことで、印刷装置10のユーザーが、インクが吐出された媒体Mをより視認しやすくなる。このため、ユーザーはメンテナンスの要否をより容易に判断することができる。

20

【0111】

上記実施形態は、以下に示すように変更してもよい。

・予め設定された時間帯に応じて、フラグF1gにセットする値を変更してもよい。すなわち、印刷装置10の周囲にユーザーが存在している時間帯である場合、フラグF1gに「1」をセットする一方、印刷装置10の周囲にユーザーが存在している時間帯でない場合、フラグF1gに「0(零)」をセットしてもよい。これによれば、印刷装置10の周囲にユーザーが存在しておらず、ユーザーがインクを吐出された媒体Mを視認不能である場合には、第2の制御部110が第2の信号を出力することを制限し、吐出不良が生じたタイミングで吐出部240のメンテナンスを行うことができる。

30

【0112】

・上記実施形態では、フラグF1gに「1」がセットされている場合には、印刷が終了した後に、全ての吐出部240を対象としたメンテナンスを実行するが、印刷が終了した後に、吐出不良が生じた吐出部240のみを対象としたメンテナンスを実行してもよい。

【0113】

・上記実施形態では、吐出部240における残留振動の検出に駆動素子40を利用したが、駆動素子40とは別に、残留振動を感知する専用のセンサーを設けてもよい。

・上記実施形態では、インク滴を吐出させることなく残留振動を発生させる印加レベルで駆動素子40を駆動させて残留振動を検出したが、インク滴を吐出させる印加レベルで駆動素子40を駆動させて残留振動を検出してもよい。

40

【0114】

・上述実施形態では、残留振動の周期 t_C に基づいて吐出部240の吐出不良の有無を検査したが、残留振動の位相や振幅に基づく判定に用いられる判定閾値を判定基準データ107に設定しておき、残留振動の周期 t_C に加え、位相及び振幅の少なくとも一つに基づいて検査を実施してもよい。また、残留振動の振動波形そのものを判定基準データ107に設定しておき、振動波形同士を比較することで検査処理を実施してもよい。

【0115】

・上述実施形態では、各吐出部240における駆動素子40を駆動させる駆動信号の信号レベルは電圧V1の一つであったが、他の実施形態において、ランク毎にさらに駆動信

50

号の信号レベル（例えば、電圧、電流、電力量等）に応じた判定基準を判定基準データ 107 に設定しておき、駆動信号の信号レベルに応じて検査処理を実施してもよい。これによって、駆動信号の信号レベルに応じて変化する残留振動の特性を考慮して、残留振動に基づく検査の誤判定を一層抑制することができる。

【0116】

・検出部 260 によって検出する振動は、駆動素子 40 の駆動に起因する振動であればよく、例えば、駆動素子 40 の駆動によるキャビティ 38 内のインクの振動を検出してもよいし、駆動素子 40 の駆動後における駆動素子 40 の振動を検出してもよい。

【0117】

・駆動素子 40 の駆動に起因する振動を感知する手段を、ノズル 20 毎に設けてもよいし、2 個以上のノズル 20 に設けてもよい。また、駆動素子 40 の駆動に起因する振動を感知する手段を、キャビティ 38 に設けてもよいし、供給口 36 やリザーバー 34 に設けてもよい。

【0118】

・駆動素子 40 の駆動に起因する振動を検出するタイミングは、駆動素子 40 の駆動後に限るものではなく、駆動素子 40 の駆動前でもよいし、駆動と同時でもよいし、駆動中であってもよい。

【0119】

・筐体 400 に設けられる窓部 414 及び照明部 416 は設けなくてもよい。

・図 7 に示すフローチャートにおいて、ステップ S16, S17 を省略してもよい。すなわち、第 2 の制御部 110 が第 2 の信号を第 1 の制御部 100 に出力する場合であっても、全ての印刷の終了後に吐出部 240 のメンテナンスを実行しなくてもよい。

【0120】

・印刷装置 10 は、上記実施形態のように媒体 M の幅方向 X に往復移動しつつインクを吐出するシリアルプリンターでなくてもよい。例えば、吐出部 240 が媒体 M の幅全体と対応した長さを有し固定配置された状態でインクを吐出するラインプリンターであってもよい。

【0121】

・印刷装置 10 は、印刷以外の目的で媒体支持部 140 に支持された媒体 M に液滴を吐出する液滴吐出装置であってもよい。

・吐出部 240 が吐出する液滴はインクに限らず、例えば機能材料の粒子が液体に分散又は混合されてなる液状体等であってもよい。例えば、液晶ディスプレイ、EL（エレクトロルミネッセンス）ディスプレイ及び面発光ディスプレイの製造等に用いられる電極材や色材（画素材料）等の材料を分散または溶解のかたちで含む液状体を吐出するものであってもよい。

【0122】

・媒体 M は用紙の他、Tシャツ等の布帛であってもよいし、プラスチックフィルムや薄い板材等でもよいし、他の材料であってもよい。

【符号の説明】

【0123】

10…印刷装置（液滴吐出装置の一例）、40…駆動素子、100…第 1 の制御部、110…第 2 の制御部、240…吐出部、260…検出部、300…メンテナンス部、400…筐体、414…窓部、416…照明部、M…媒体、POUT1…検出信号、POUT2…制御信号。

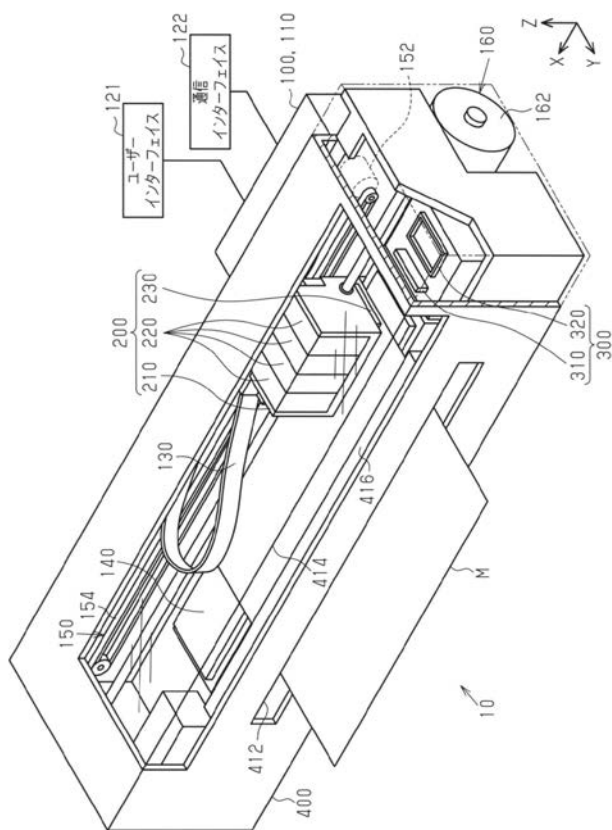
10

20

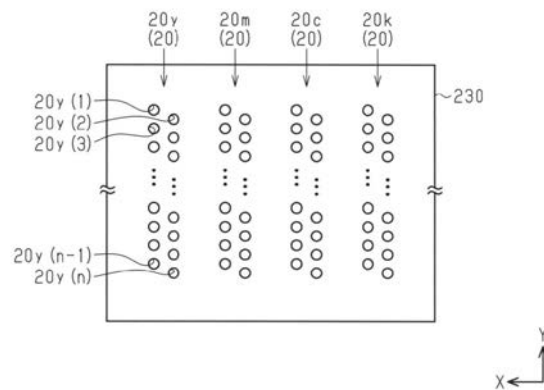
30

40

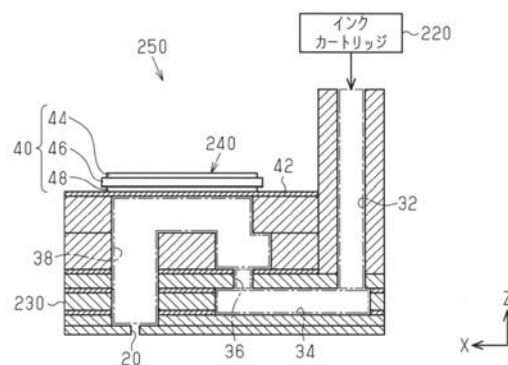
【図 1】



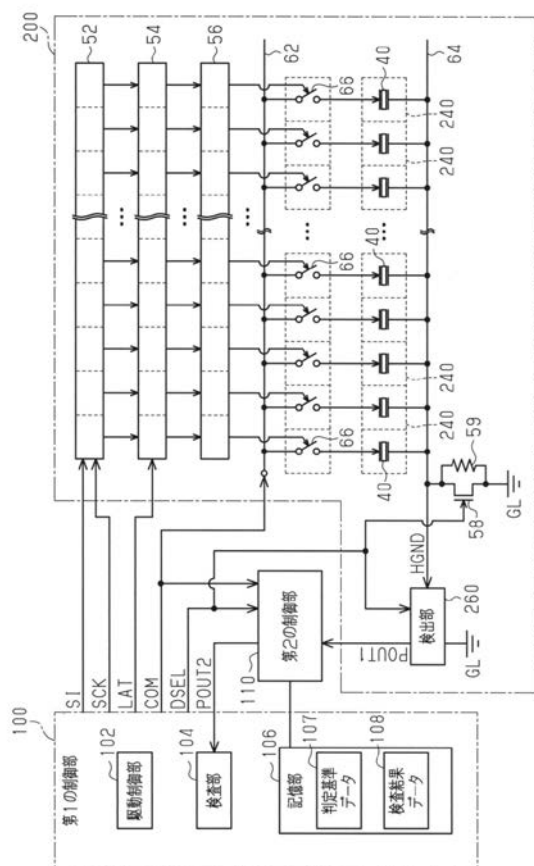
【図 2】



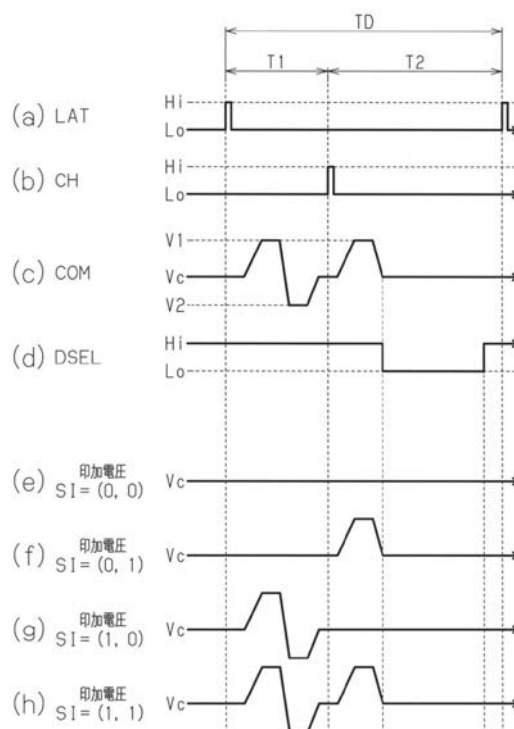
【图 3】



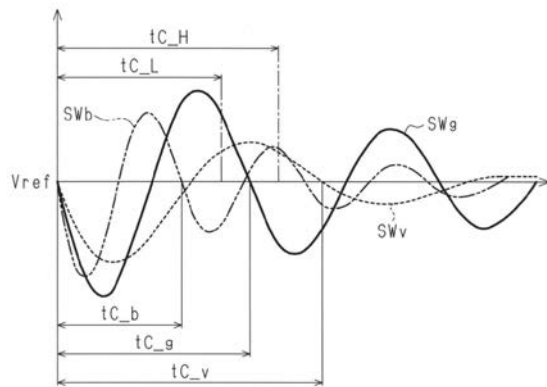
【図 4】



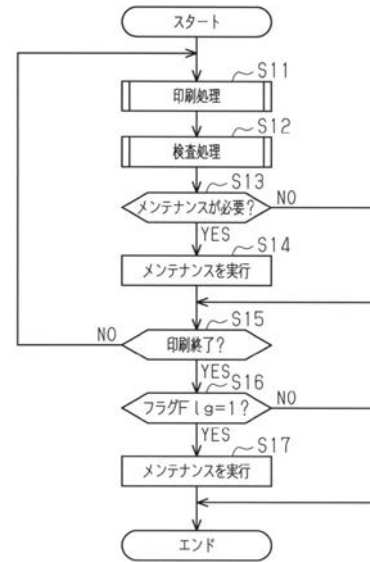
【図 5】



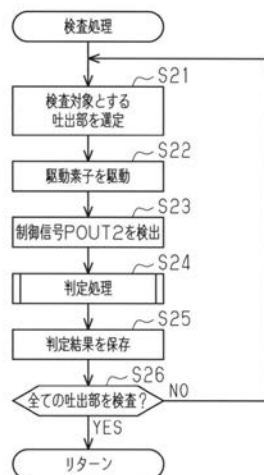
【図 6】



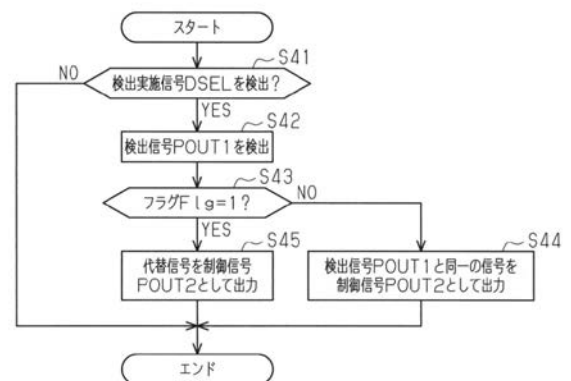
【図 7】



【図 8】



【図 10】



【図 9】

