

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4066131号
(P4066131)

(45) 発行日 平成20年3月26日(2008.3.26)

(24) 登録日 平成20年1月18日(2008.1.18)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2001-315858 (P2001-315858)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成13年10月12日(2001.10.12)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2003-118133 (P2003-118133A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成15年4月23日(2003.4.23)	(74) 代理人	100116182
審査請求日	平成16年8月30日(2004.8.30)		弁理士 内藤 照雄
		(74) 代理人	100135194
			弁理士 林 智雄
		(74) 代理人	100095728
			弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107076
			弁理士 藤網 英吉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クリーニング装置、インクジェットプリンタ及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インク液滴を吐出可能なノズルが複数配列された印字ヘッドの各ノズルについて、前記各ノズルから吐出された前記インク液滴をマイクロセンサで同時に受け、それぞれの前記インク液滴と前記マイクロセンサとの接触状態を出力電圧に変換したものの総和出力電圧を出力して、ドット抜けの有無を検出するよう構成されたノズル検出機構と、

前記印字ヘッドの複数のノズルを、それぞれ所定数のノズルを含む複数のノズル群に分割し、当該ノズル群に含まれる前記ノズルから一括してインク液滴を吐出させるノズル群吐出機能と、前記ノズル検出機構から発せられた前記ノズル群についての各ノズルからの前記所定の出力値の総和出力値に基づいて前記ノズル群に不良ノズルが含まれているか否かを識別するノズル群識別機能と、前記ノズル群に不良ノズルが含まれていると識別された場合に当該ノズル群をさらに分割し前記ノズル群吐出機能及びノズル群識別機能を繰り返し作動させることによって不良ノズルを特定するノズル特定機能とを有する制御部と、

前記印字ヘッドの各ノズルをクリーニングするためのクリーニング機構とを備え、

前記制御部は、前記ノズル群吐出機能が、前記印字ヘッドの複数のノズルを所定の行数及び列数からなるノズル配列のノズルブロックに分割し、当該ノズルブロック内における相対位置が同一の各ノズルブロックに含まれる前記ノズルの集合を前記ノズル群とするように構成されているとともに、さらに、前記ノズル群識別機能に基づいて前記ノズル群に不良ノズルが含まれていると識別された場合に前記不良ノズルを含む前記ノズルブロックを対象にして前記クリーニング機構を作動させるノズルブロッククリーニング機能と前記

10

20

ノズル特定機能に基づいて特定された不良ノズルのみを対象にして前記クリーニング機構を作動させるノズル単体クリーニング機能とを有し、且つ、これら2つのクリーニング機能を選択的に作動させることを特徴とするクリーニング装置。

【請求項2】

前記制御部は、前記ノズル群吐出機能及び前記ノズル群識別機能に基づく一連の処理が、前記対象ノズル群に含まれる前記ノズルが一になるまで繰り返されるように構成されていることを特徴とする請求項1記載のクリーニング装置。

【請求項3】

前記制御部は、前記ノズル群識別機能が、前記ノズル群の実際の総和出力値と理論上の出力値とを比較することによって前記ノズル群に不良ノズルが含まれているか否かを識別するように構成されていることを特徴とする請求項1乃至2のいずれか1項記載のクリーニング装置。

10

【請求項4】

複数のインクノズルが形成されたノズル形成面を備える印刷ヘッドと前記印字ヘッドの各インクノズルをクリーニングするためのクリーニング機構とを有し、前記インクノズルからインク液滴を吐出して印刷を行なうインクジェットプリンタにおいて、

前記複数のインクノズルを所定の行数及び列数からなるインクノズル配列のインクノズルブロックに分割し、当該インクノズルブロック内における相対位置が同一の各インクノズルブロックに含まれるインクノズルの集合をインクノズル群として、当該集合ごとにインク液滴を吐出させる吐出制御手段と、

20

前記インクノズルからのインク液滴をマイクロセンサで同時に受け、それぞれの前記インク液滴と前記マイクロセンサとの接触状態を出力電圧に変換したものの総和出力電圧を出力して、ドット抜けの有無を検出するよう構成された吐出検出手段と、

前記吐出検出手段から発せられた前記総和出力値により、前記インクノズル群に不良インクノズルが含まれているか否かを識別するノズル群識別手段と、

前記インクノズル群に不良インクノズルが含まれていると識別された場合に当該インクノズル群をさらに分割し前記吐出制御手段及びノズル群識別手段を繰り返し動作させて不良インクノズルを特定するノズル特定手段と、

前記ノズル群識別手段に基づいて前記インクノズル群に不良インクノズルが含まれていると識別された場合に前記不良インクノズルを含む前記インクノズルブロックを対象にして前記クリーニング機構を作動させるノズルブロッククリーニング手段と、

30

前記ノズル特定手段により特定された不良インクノズルのみを対象にして前記クリーニング機構を作動させるノズル単体クリーニング手段と、

前記2つのクリーニング機能を選択的に作動させるクリーニング機能選択手段とを有することを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項5】

複数のインクノズルが形成されたノズル形成面を備える印刷ヘッドと前記印字ヘッドの各ノズルをクリーニングするためのクリーニング機構とを有し、前記インクノズルからインク液滴を吐出して印刷を行なうインクジェットプリンタを制御する方法において、

前記複数のインクノズルを所定の行数及び列数からなるインクノズル配列のインクノズルブロックに分割し、当該インクノズルブロック内における相対位置が同一の各インクノズルブロックに含まれるインクノズルの集合をインクノズル群として、当該集合ごとにインク液滴を吐出させる吐出制御ステップと、

40

前記インクノズルからのインク液滴をマイクロセンサで同時に受け、それぞれの前記インク液滴と前記マイクロセンサとの接触状態を出力電圧に変換したものの総和出力電圧を出力して、ドット抜けの有無を検出するよう構成された吐出検出ステップと、

前記分割されたインクノズルの集合ごとに吐出検出を行なわせ、当該集合に含まれる前記インクノズルが不良であるか否かを判断するノズル群識別ステップと、

前記インクノズル群に不良インクノズルが含まれている場合に該不良インクノズルを特定することが必要であるか否かを判断する特定化判断ステップと、

50

前記不良インクノズルを特定することが必要でないと判断された場合に、前記ノズル群識別ステップにより前記インクノズル群に不良インクノズルが含まれていると識別された当該不良インクノズルを含む前記インクノズルブロックを対象にして前記クリーニング機構を作動させるノズルブロッククリーニングステップと、

前記不良インクノズルを特定することが必要であると判断された場合に、前記インクノズル群をさらに分割し前記吐出制御ステップ及びノズル群識別ステップを繰り返し実行して不良インクノズルを特定し、該特定された不良インクノズルのみを対象にして前記クリーニング機構を作動させるインクノズル特定・ノズル単体クリーニングステップとを有することを特徴とするインクジェットプリンタの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクノズルの目詰まり（ドット抜け）を検出し、クリーニングするクリーニング装置を備えたインクジェットプリンタに関する。

【0002】

【従来の技術】

インクジェットプリンタは、印字ヘッドのインクノズルからインク液滴を吐出することにより、印刷媒体上に所望の印刷を形成する。インクノズルからインク液滴が吐出されない状態が一定時間以上継続すると、インクの溶媒である水分が蒸発してインクノズル近傍のインク粘度が増加し、延いてはインクノズルが目詰まりを起こし、インク液滴が吐出されなかったり、吐出されても本来の大きさやスピードのインク液滴ではなく、印字不良が発生することがある（以下、ドット抜けと称する）。また、印字ヘッドの使用状態によっては、例えば、印字ヘッドの往復移動が繰り返し行われると、各インクノズルのインクメニスカスが壊れることがあり、その結果、ドット抜けが生じることがある。

【0003】

このため、特に、通帳記帳や宝くじ発行などのように金融関係で用いられるプリンタにおいては、印字を行うにあたって予めドット抜け（インクノズルの目詰まり）を検出し、その印字を保証する必要があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上述のとおり、印字保証するためには、印字処理の直前にドット抜け検出を行なう必要がある。従来は、このドット抜け検出を1ノズル毎に行っていたため多くの時間を必要とし、ユーザーを待たせてしまうという問題があった。また、一つのノズルでもドット抜けが生じていた場合には、全てのノズルについて回復処理（クリーニング）を行っていたため、インクを無駄に消費してしまうという問題があった。

【0005】

本発明は、このような技術的課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、印刷処理前のドット抜け検出を効率的に行い、クリーニング要否の判断を短時間で行うことのできるインクジェットプリンタを提供することにある。また、ドット抜けが生じたノズルを特定することにより、クリーニングに要するインク量を削減することのできるインクジェットプリンタを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するためになされた本発明は、インク液滴を吐出可能なノズルが複数配列された印字ヘッドの各ノズルについて、前記各ノズルから吐出された前記インク液滴をマイクロセンサで同時に受け、それぞれの前記インク液滴と前記マイクロセンサとの接触状態を出力電圧に変換したものの総和出力電圧を出力して、ドット抜けの有無を検出するよう構成されたノズル検出機構と、前記印字ヘッドの複数のノズルを、それぞれ所定数のノズルを含む複数のノズル群に分割し、当該ノズル群に含まれる前記ノズルから一括してインク液滴を吐出させるノズル群吐出機能と、前記ノズル検出機構から発せられた前記ノ

10

20

30

40

50

ズル群についての各ノズルからの前記所定の出力値の総和出力値に基づいて前記ノズル群に不良ノズルが含まれているか否かを識別するノズル群識別機能と、前記ノズル群に不良ノズルが含まれていると識別された場合に当該ノズル群をさらに分割し前記ノズル群吐出機能及びノズル群識別機能を繰り返し作動させることによって不良ノズルを特定するノズル特定機能とを有する制御部と、前記印字ヘッドの各ノズルをクリーニングするためのクリーニング機構とを備え、前記制御部は、前記ノズル群吐出機能が、前記印字ヘッドの複数のノズルを所定の行数及び列数からなるノズル配列のノズルブロックに分割し、当該ノズルブロック内における相対位置が同一の各ノズルブロックに含まれる前記ノズルの集合を前記ノズル群とするように構成されているとともに、さらに、前記ノズル群識別機能に基づいて前記ノズル群に不良ノズルが含まれていると識別された場合に前記不良ノズルを含む前記ノズルブロックを対象にして前記クリーニング機構を作動させるノズルブロッククリーニング機能と前記ノズル特定機能に基づいて特定された不良ノズルのみを対象にして前記クリーニング機構を作動させるノズル単体クリーニング機能とを有し、且つ、これら2つのクリーニング機能を選択的に作動させることを特徴とするクリーニング装置である。

10

【0007】

本発明によれば、印字ヘッドの複数のノズルを所定の行数及び列数からなるノズル配列のノズルブロックに分割し、当該ノズルブロック内における相対位置が同一の各ノズルブロックに含まれるノズルの集合をノズル群とし、各ノズル群から一括して吐出させてノズル検出することにより、ノズル群に不良ノズルが含まれていない場合には、このノズル群に含まれる個々のノズルについてさらなるノズル検出を行う必要がないため、ノズル検出に要する時間を大幅に削減してドット抜け検出処理時間の短縮化を図り、延いては、使用者の待ち時間をなくしてプリンタ全体の効率化を図ることが可能となるだけでなく、印字ヘッドの各ノズルをクリーニングするためのクリーニング機構を備え、その制御部が、ノズル群識別機能に基づいてノズル群に不良ノズルが含まれていると識別された場合にその不良ノズルを含むノズルブロックを対象にしてクリーニング機構を作動させるノズルブロッククリーニング機能とノズル特定機能に基づいて特定された不良ノズルのみを対象にしてクリーニング機構を作動させるノズル単体クリーニング機能とを有し、且つ、これら2つのクリーニング機能を選択的に作動させることにより、不良ノズルの近傍にあるノズルのうちノズル検出機構によって検出されないノズルも不完全ながら目詰まりしていることもあり得るため、このようなドット抜け予備軍としてのノズルも含めて一括してクリーニングしておくことができ、また、場合によっては、特定された不良ノズルについてのみクリーニングを行えば足りるため、クリーニングに要するインク消費量を削減することができる。

20

30

【0008】

【0009】

また、本発明において、制御部は、前記ノズル群吐出機能及びノズル群識別機能に基づく一連の処理が、前記対象ノズル群に含まれる対象ノズルが一になるまで繰り返されるように構成されていることも効果的である。かかる発明によれば、異常とされる対象ノズル群に含まれる対象ノズルを一つまで絞り込むことによって不良ノズルを特定することができる。

40

【0010】

さらに、本発明において、前記制御部は、前記ノズル群識別機能が、前記ノズル群の実際の総和出力値と理論上の出力値とを比較することによって前記ノズル群に不良ノズルが含まれているか否かを識別するように構成されていることも効果的である。

【0011】

【0012】

【0013】

また、本発明のインクジェットプリンタは、複数のインクノズルが形成されたノズル形成面を備える印刷ヘッドと前記印字ヘッドの各インクノズルをクリーニングするためのク

50

リーニング機構とを有し、前記インクノズルからインク液滴を吐出して印刷を行なうインクジェットプリンタにおいて、前記複数のインクノズルを所定の行数及び列数からなるインクノズル配列のインクノズルブロックに分割し、当該インクノズルブロック内における相対位置が同一の各インクノズルブロックに含まれるインクノズルの集合をインクノズル群として、当該集合ごとにインク液滴を吐出させる吐出制御手段と、

前記インクノズルからのインク液滴をマイクロセンサで同時に受け、それぞれの前記インク液滴と前記マイクロセンサとの接触状態を出力電圧に変換したものの総和出力電圧を出力して、ドット抜けの有無を検出するよう構成された吐出検出手段と、

前記吐出検出手段から発せられた前記総和出力値により、前記インクノズル群に不良インクノズルが含まれているか否かを識別するノズル群識別手段と、前記インクノズル群に不良インクノズルが含まれていると識別された場合に当該インクノズル群をさらに分割し前記吐出制御手段及びノズル群識別手段を繰り返し動作させて不良インクノズルを特定するノズル特定手段と、前記ノズル群識別手段に基づいて前記インクノズル群に不良インクノズルが含まれていると識別された場合に前記不良インクノズルを含む前記インクノズルブロックを対象にして前記クリーニング機構を作動させるノズルブロッククリーニング手段と、前記ノズル特定手段により特定された不良インクノズルのみを対象にして前記クリーニング機構を作動させるノズル単体クリーニング手段と、前記2つのクリーニング機能を選択的に作動させるクリーニング機能選択手段とを有することを特徴とするインクジェットプリンタである。

【0014】

【0015】

【0016】

また、本発明は、インクジェットプリンタの制御方法としても把握することが適当であり、その場合においても同様の作用、効果を奏するものである。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るクリーニング装置及びこれを備えたプリンタの好ましい実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。図1は、本実施の形態のプリンタの概略構成を示す図である。図1に示すように、プリンタ1は、印字ヘッド機構10と、カートリッジ機構20と、クリーニング装置30とを備えている。

【0018】

印字ヘッド機構10は、キャリッジ軸11に移動可能に支持された印字ヘッド12を有し、この印字ヘッド12には、図示しない駆動モータからの動力が歯車等を介して伝達され、所定の印刷領域を移動できるように構成されている。また、印字ヘッド12には、インク液滴を吐出可能なノズル13が複数配列されたノズル面14が形成されている。印字ヘッド12の内部には、所定量のインクを貯蔵可能であって、各ノズル13と連通した調整室15が設けられている。この調整室15は、所定の電圧が印加されることにより、各ノズル13内でメニスカスが形成されたインクの一部を押し出し、インク液滴としてノズル13から噴射するように構成されている。

【0019】

カートリッジ機構20は、インク供給パック21及びインク廃棄パック22を有するインクカートリッジ23を着脱可能に保持し、インク供給パック21に含まれるインクをチューブ24を介して印字ヘッド12に供給するように構成されている。

【0020】

クリーニング装置30は、クリーニング機構40と、ノズル検出装置50とからなり、さらに、ノズル検出装置50は、ノズル検出機構51と、制御部60とからなる。クリーニング機構40は、印字領域外に設けられたヘッドキャップ41を有している。このヘッドキャップ41の位置は、印字ヘッド12の待機位置でもあり、印字ヘッド12は、ノズル面14をヘッドキャップ41で覆った状態（キャッピング）で印刷指令があるまで待機している。このヘッドキャップ41内に印字ヘッド12の全ノズル13からインク液滴の

10

20

30

40

50

吐出を行う予備吐出（フラッシング）が行われるため、ヘッドキャップ41は、吐出されたインク液滴を受けることが可能な形状を有している。また、インクポンプ42の作動により、ヘッドキャップ41、チューブ43を介してキャップ41上のインクや印字ヘッド12内のインクを吸引し、インクカートリッジ23内のインク廃棄パック22に回収する（インク吸引動作）ようになっている。

【0021】

また、クリーニング機構40は、印字領域外に設けられたクリーニングレバー44を有している。このクリーニングレバー44は、クリーニングモータ45の作動により、印字ヘッド12のノズル面14を含む平面から突出する位置に移動可能に構成され、印字ヘッド12の移動に伴ってノズル面14を払拭する（ワイピング）ようになっている。

10

【0022】

ノズル検出機構51は、ノズル面14と同程度の大きさをもってヘッドキャップ41内に配置されたマイクロセンサ52を有し、このマイクロセンサ52が各ノズル13から吐出されたインク液滴との接触状態をそれぞれ出力電圧に変換することによって、各ノズル13の増粘インクによる目詰まりやメニスカスの破壊を検出する（以下、ドット抜け検出又はノズル検出と称する）ように構成されている。

【0023】

図2は、プリンタ1の制御系を示すブロック図、図3(a)は、一般的な印字ヘッドのノズル配列を示す図、図3(b)は、印字ヘッドのノズル配列の具体例であって64行×2列のノズル配列を示す図である。制御部60は、不良ノズルの特定処理や種々のクリーニング処理を行うためのもので、印字ヘッド12、カートリッジ機構20と電気的に接続されているほか、クリーニング機構40のうちインクポンプ42、クリーニングモータ45と、また、ノズル検出機構51のうちマイクロセンサ52と電気的に接続されている。そして、制御部60は、以下に示すような、ノズル群吐出機能61、ノズル群識別機能62、ノズル特定機能63、ノズル単体クリーニング機能64、ノズルブロッククリーニング機能65が、それぞれ発揮されるように構成されている。

20

【0024】

ノズル群吐出機能61は、図3(a)に示すように、M行×N列からなるノズルパターンを有する印字ヘッド12について、I行×J列からなるノズルブロックA1～Anに分割し、各ノズルブロックA内においてi行j列の場所（以下、ノズル番号(i, j)という）に位置する各ノズルから一括してインク液滴を吐出させるように構成されている。各ノズルブロックAのノズル番号(i, j)のノズルの集合を対象ノズル群B(i, j)とする。

30

【0025】

ノズル群識別機能62は、ノズル検出機構51から出力された対象ノズル群B(i, j)の出力電圧V(i, j)と、全ノズルが正常状態にあるときの対象ノズル群B(i, j)の出力電圧とを比較することによって、対象ノズル群B(i, j)に不良ノズルが含まれているか否かを識別するように構成されている。

【0026】

ノズル特定機能63は、ノズル番号(i, j)を変更しながら、すべての対象ノズル群B(i, j)についてノズル群吐出機能61及びノズル群識別機能62に基づく処理を行う。ある対象ノズル群B(i, j)について実際の出力電圧V(i, j)が異常と判断された場合には、その対象ノズル群B(i, j)に含まれるノズルA1(i, j)～An(i, j)を、さらに所定数kノズル毎の集合に分割して対象ノズル群Br(i, j)とし、この対象ノズル群Br(i, j)に対してノズル群吐出機能61及びノズル群識別機能62に基づく処理を行う。そして、各対象ノズル群B(i, j)に含まれるノズル数が一になるまで上述の処理を繰り返し行うように構成されている。なお、このようなノズル特定機能63を有効にするか否かは、制御部60に電気的に接続された操作パネル（図示せず）により、使用者が選択できるよう構成されている。

40

【0027】

50

ノズル単位クリーニング機能64は、ノズル特定機能63に基づいて特定された不良ノズルのみを対象にしてクリーニング機構40を作動させるように構成されている。また、ノズルブロッククリーニング機能65は、ノズル特定機能63に基づいて特定された不良ノズルを含むノズルブロックAを対象にしてクリーニング機構40を作動させるように構成されている。なお、本実施の形態の場合、制御部60は、ノズル単位クリーニング機能64又はノズルブロッククリーニング機能65のいずれか一つがノズル特定機能63の有効・無効の設定に応じて選択的に実行されるように構成されている。

【0028】

図4は、図3(a)に示す一般的な印字ヘッドについて制御部が行うメイン処理の流れを示すフローチャート、図5は、ノズル特定処理の流れを示すフローチャートである。以下、制御部60の処理及びノズル検出装置50の作用を説明する。ステップ1において、制御部60が、ノズル群吐出機能61に基づき、M行×N列の印字ヘッド12を、n個のI行×J列のノズルパターンとなるようにノズルブロックA1~Anに分割する。ここで、各ノズルブロックA1~Anにおける各ノズル13は、行番号1~i及び列番号1~jからなるノズル番号(i, j)を用いて対象ノズルA1(i, j)~An(i, j)として表される。ステップ2では、ノズルブロックAの行数Iと列数Jを繰返し行数及び繰返し列数としてセットするとともに、行数i及び列数jに1を代入し繰返しカウンタとして初期化する。

【0029】

ステップ3では、制御部60が、ノズル群吐出機能61に基づき、行数i及び列数jを共通にした対象ノズルA1(i, j)~An(i, j)を対象ノズル群B(i, j)とし、この対象ノズル群B(i, j)について印字ヘッド12を駆動して、ノズル検出機構51に対してインク液滴を一括して吐出させる。これにより、マイクロセンサ52は、各対象ノズルA1(i, j)~An(i, j)から吐出されたインク液滴を同時に受け、各インク液滴との接触状態についてそれぞれ出力電圧に変換したものの総和を実際の総和出力電圧V(i, j)として出力する。

【0030】

ステップ4では、制御部60が、ノズル群識別機能62に基づき、ノズル検出機構51から出力された総和出力電圧V(i, j)と、各対象ノズルA1(i, j)~An(i, j)にドット抜けが一つも生じていないと仮定した場合における計算上の適正な総和出力電圧とを比較し、総和出力電圧V(i, j)が異常か否か、すなわち、対象ノズル群B(i, j)に不良ノズルが含まれているか否かを識別し、不良ノズルがある場合にはステップ5に分岐し、不良ノズルがない場合にはステップ9に進む。以下、ノズルからインク液滴を吐出させて吐出状態に異常がないか検出する処理(ステップ3~4)を単に吐出検出ともいう。

【0031】

ステップ5では、不良ノズルの特定が必要とされている場合にはステップ6に進み、不良ノズルの特定が必要とされていない場合にはステップ8に分岐し、クリーニング機構40を作動してすべてのノズル13についてフラッシング、ワイピング、インク吸引等の必要なクリーニング処理を行ってからメイン処理を抜ける。

【0032】

ステップ6のノズル特定処理においては、図5に示すように、ステップ61において、対象ノズル群B(i, j)に含まれる対象ノズルA1(i, j)~An(i, j)を、k個(<n)のノズルを含むような集合A1(i, j)~Ak(i, j)、Ak+1(i, j)~A2k(i, j)、...、An-k+1(i, j)~An(i, j)に分割し、これらを、ステップ62において、対象ノズル群化する。ここで、A1(i, j)~Ak(i, j)は、処理手順fw1(1)に従って対象ノズルB1に代入され、Ak+1(i, j)~A2k(i, j)は、処理手順fw1(2)に従って対象ノズルB2に代入され、以下同様にして、An-k+1(i, j)~An(i, j)は、処理手順fw1(r)に従って対象ノズルBr(r=n/k)に代入される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

ステップ 6 3、6 4 では、上記ステップ 3、4 と同様、対象ノズル群 B 1 ~ B r について対象ノズル A からインク液滴を一括して吐出させ、総和出力電圧 $V(i, j)$ が異常か否かを判断する。すなわち、処理手順 $fw2(1)$ に従って対象ノズル群 B 1 を対象として総和出力電圧 $V(i, j)$ の異常を判断し、異常がなければ、処理手順 $bw1(2)$ 、 $fw2(2)$ に従って対象ノズル群 B 2 を対象として総和出力電圧 $V(i, j)$ の異常を判断する。総和出力電圧 $V(i, j)$ が異常と判断されるまでステップ 6 2 ~ 6 4 の処理が繰り返され、最終的には、処理手順 $bw1(r)$ 、 $fw2(r)$ に従って対象ノズル群 B r を対象として、総和出力電圧 $V(i, j)$ の異常が判断される。

【 0 0 3 4 】

このような対象ノズル群 B 1 ~ B r ごとの吐出検出を繰り返す間、総和出力電圧 $V(i, j)$ に異常があれば(ステップ 6 4)、対象ノズル群 B に含まれる対象ノズルが一つであるか否かを判断し(ステップ 6 5)、対象ノズルが二つ以上であれば、ステップ 6 1、6 2 に戻り処理手順 $bw2(1) \sim bw2(r)$ に従ってその対象ノズル B をさらに分割して対象ノズル群化し、この対象ノズル群 B に含まれる対象ノズルが一つになるまでステップ 6 1 ~ 6 4 の処理が繰り返される。

【 0 0 3 5 】

ステップ 6 5 において、対象ノズル群 B に含まれる対象ノズルが一つである場合には、その対象ノズル群 B の属性(当初の対象ノズル群から分割された回数、対象ノズル群の順番等)から対象ノズルが含まれるノズルブロック A を割り出し、対象ノズルを不良ノズルとして特定する。そして、現に行っている対象ノズル群 B が最終的な対象ノズル群 B r であれば、メイン処理に戻り、それ以外の場合は、処理手順 $bw3(2) \dots bw3(r)$ に従いステップ 6 2 に戻って次の対象ノズル群について不良ノズルを特定する。

【 0 0 3 6 】

その後、メイン処理のステップ 7 において、制御部 6 0 が、ノズル単位クリーニング機能 6 4 に基づき、クリーニング機構 4 0 を作動して特定された不良ノズルのみについてクリーニングを行う。なお、ステップ 8 において、ノズルブロッククリーニング機能 6 5 に基づく場合には、不良ノズルを含むノズルブロック A のすべてのノズル 1 3 についてクリーニングが行われる。

【 0 0 3 7 】

その後、ステップ 9 に進んで、行数 i を一つ繰り上げ、ステップ 1 0 において、その行数 i と繰返し行数 I とを比較し、行数 i が繰返し行数 I より小さい又は等しい場合には、ステップ 3 ~ ステップ 9 の処理を繰返し行い、行数 i が繰返し行数 I より大きい場合、すなわち、ある固定された列数に対してすべての行数 $1 \sim i$ についての処理が終了した場合には、ステップ 1 1 に進む。ステップ 1 1 では、列数 j を一つ繰り上げ、ステップ 1 2 において、その列数 j と繰返し行数 J とを比較し、列数 j が繰返し列数 J より小さい又は等しい場合には、ステップ 3 ~ ステップ 1 1 の処理を繰返し行い、列数 j が繰返し行数 J より大きい場合、すなわち、すべての列数 $1 \sim j$ についての処理が終了した場合には、メイン処理を終了する。

【 0 0 3 8 】

図 6 は、図 3 (b) に示す 6 4 行 \times 2 列のノズル配列を有する印字ヘッドについてのノズル特定処理の流れを示すフローチャートである。メイン処理については、図 4 を参照し、主に異なる点について説明する。ステップ 1 において、6 4 行 \times 2 列のノズルを、3 2 行(行数 i) \times 1 列(列数 j)のノズルブロック A 1 ~ A 4 に分割する。ステップ 2 では、行数 3 2 を繰返し行数 I に代入するとともに、行数 i に 1 を代入し繰返しカウンタとして初期化する。ここで、列数 $j (= 1)$ については繰返しを考慮する必要がないため、以下列数 j に関する記載を省略する。

【 0 0 3 9 】

まず、A 1 (1) ~ A 4 (1) を対象ノズル群 B (1) として吐出検出を行う(ステップ 3、4)。検出の結果、異常があって不良ノズルを特定する場合には、ステップ 5 を経

10

20

30

40

50

てステップ6のノズル特定処理に進む。図6に示すノズル特定処理において、対象ノズル群B(1)に含まれる対象ノズルA1(1)~A4(1)を、2個含むような集合、例えば、A1(1)、A2(1)と、A3(1)、A4(1)とに分割し、それぞれ対象ノズル群B1(1)、B2(1)とする。そして、対象ノズル群B1(1)の吐出検出を行い(ステップ601、602)、異常である場合には、ステップ603に進んで対象ノズルA1(1)のみの吐出検出を行う。対象ノズルA1(1)についての出力電圧V(1)が異常である場合には(ステップ604)、対象ノズルA1(1)を不良ノズルと特定し(ステップ605)、異常でない場合には、対象ノズルA2(1)を不良ノズルと特定し(ステップ606)、メイン処理に戻る。ここでは、二つの対象ノズルのうちいずれか一方の吐出検出を行い、これに異常がなければ、他方に異常があるとみなして不良ノズルとすることによって、処理を簡略化している。

10

【0040】

一方、ステップ602において、対象ノズル群B1(1)の総和出力電圧V(1)が異常でない場合には、対象ノズル群B2(1)について吐出検出を行う(ステップ607)。以下、ステップ604~606と同様に、対象ノズルA3(1)についての出力電圧V(1)が異常か否かを判断し(ステップ608)、異常である場合には対象ノズルA3(1)を不良ノズルとし(ステップ609)、異常でない場合には対象ノズルA4(1)を不良ノズルと特定して(ステップ610)、メイン処理に戻る。メイン処理のステップ7では、特定された不良ノズルのみについてフラッシングを行い、ノズルを正常な状態に回復させる。

20

【0041】

以下、ステップ9、10により行数iを繰り上げ大小比較することによって、対象ノズルA1(2)~A4(2)[=対象ノズル群B(2)]...対象ノズルA1(32)~A4(32)[=対象ノズル群B(32)]についてステップ3~7の処理を繰り返し行う。

【0042】

以上述べたように本実施の形態によれば、印字ヘッド12のノズルパターンを所定数のノズルが含まれるノズル群に分割し、ノズル群ごとに吐出検出を行うようにしたので、検出に要する処理時間を大幅に削減することができる。例えば、一回のノズルの吐出検出に100msを要する場合、上記の64行×2列の印字ヘッドにおいて各ノズル毎に吐出検出を行うと、全ノズルを検出するには、12.8sec(=100[ms]×128[ノズル])を要するのに対し、本実施の形態によれば、3.2[sec](=100[ms]×32[ノズル群])に短縮でき、ドット抜けの有無を短時間で検出できる。

30

【0043】

また、本実施の形態によれば、特定した不良ノズルのみクリーニングを行うことにより、クリーニングで消費されるインク量を削減することができる。

【0044】

一方、ノズルブロックごとにキャッピング可能な構成においては、不良ノズルを含むノズルブロックに対してのみクリーニングを行うことができるので、不良ノズルの特定に時間をかけることなく、クリーニングで消費されるインク量を削減することができる。また、不良ノズルの近傍にあるノズルのうちノズル検出機構によって検出されないノズルも不完全ながら目詰まりしていることもあり得るため、このようなドット抜け予備軍としてのノズルも含めて一括してクリーニングしておくことができる。

40

【0045】

さらに、本実施の形態によれば、不良ノズルの特定にあたって、対象ノズル群に含まれる対象ノズルを二つにまで絞り込み、二つの対象ノズルのうち一方が異常でない場合に、他方を不良ノズルであるとみなすようにしたので、処理を簡略化し検出時間を短縮することができる。その一方で、異常とされる対象ノズル群に含まれる対象ノズルを一つにまで絞り込むことによって不良ノズルを特定することも可能であり、この場合には、対象ノズル群にドット抜けが生じたノズルが複数含まれていても、それぞれ、不良ノズルであると

50

特定することができる。

【0046】

なお、本発明は上述の実施の形態に限られることなく、種々の変更を行うことができる。例えば、罫線のように列ドット二つで形成するような印字画像について特に印字品質が重要とされない場合には、二つの列ドットのうち一つにドット抜けが生じていても印字画像としては成立するため、このようなドットに対してクリーニングを省略したり、あるいは、二つの列ドットのうち一つが正常であると判断した場合に他のドットについてノズル検出を省略することができる。また、1ドット列間隔でノズルブロックAを設定することができる。

【0047】

また、上記実施の形態においては、ノズル検出機構51として、マイクロセンサを用いて各ノズルから吐出されたインク液滴との接触状態を電圧に変換して出力する例を示したが、温度センサにインク液滴を吐出してこれが蒸発する際に生じる気化熱を電圧に変換して出力するような構成にすることも可能である（特開昭58-217365号公報参照）。

【0048】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、ノズル群に不良ノズルが含まれるか否かを判断することにより、ノズル群に不良ノズルが含まれていないと判断した場合には、ノズル群に含まれる個々のノズルについてノズル検出を行う必要がないため、吐出検出に要する時間を大幅に削減することができる。そして、印字保証するために行われる印字処理直前のドット抜け検出及びクリーニングに要する時間が削減されるので、使用者の待ち時間を短縮することができる。

【0049】

また、異常とされる対象ノズル群に含まれる不良ノズルを特定し、特定された不良ノズルについてのみクリーニングを行うことにより、あるいは、異常とされる対象ノズル群に含まれる不良ノズルを含むノズルブロックについてのみクリーニングを行うことにより、クリーニングに要するインク消費量を削減することができる。

【0050】

このように、ドット抜け検出とクリーニングをドット単位ではなく複数のドット単位で行うことにより、全体の処理時間を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態のプリンタの概略構成を示す図である。

【図2】 本実施の形態の制御部を含む制御系を示すブロック図である。

【図3】 (a)：一般的な印字ヘッドのノズルブロック化を示す図である。

(b)：64行×2列のノズル配列を備えた印字ヘッドのノズルブロック化を示す図である。

【図4】 本実施の形態の制御部が一般的な印字ヘッドについて行うメイン処理の流れを示すフローチャートである。

【図5】 同制御部の同メイン処理においてノズル特定処理の流れを示すフローチャートである。

【図6】 本実施の形態の制御部が64行×2列のノズル配列を備えた印字ヘッドについて行うメイン処理においてノズル特定処理の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

30	クリーニング装置
40	クリーニング機構
50	ノズル検出装置
51	ノズル検出機構
60	制御部
61	ノズル群吐出機能

10

20

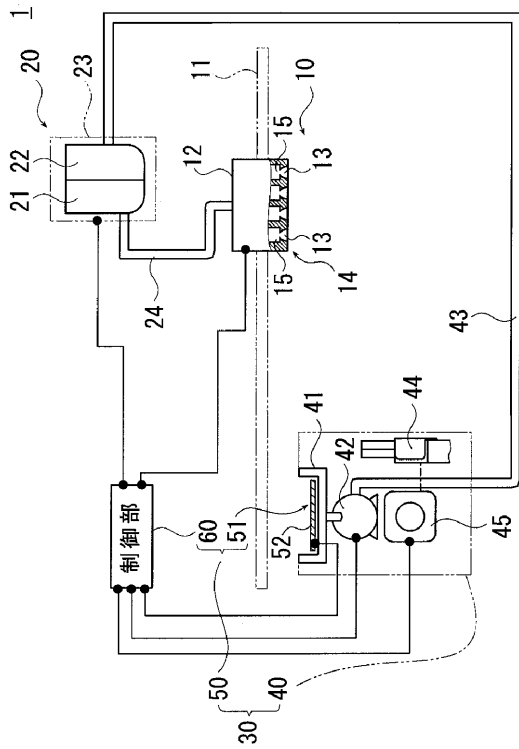
30

40

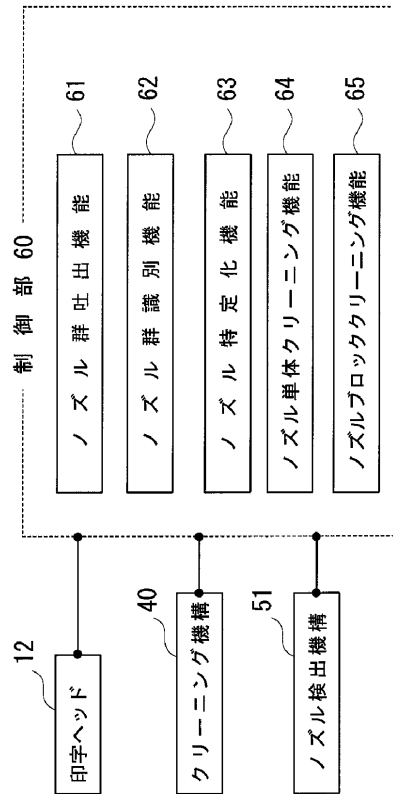
50

- 6 2 ノズル群識別機能
- 6 3 ノズル特定機能
- 6 4 ノズル単体クリーニング機能
- 6 5 ノズルブロッククリーニング機能

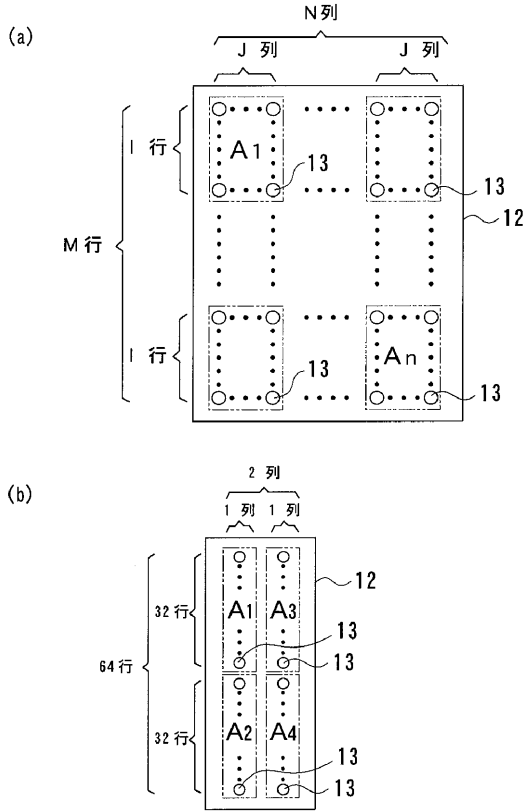
【図1】



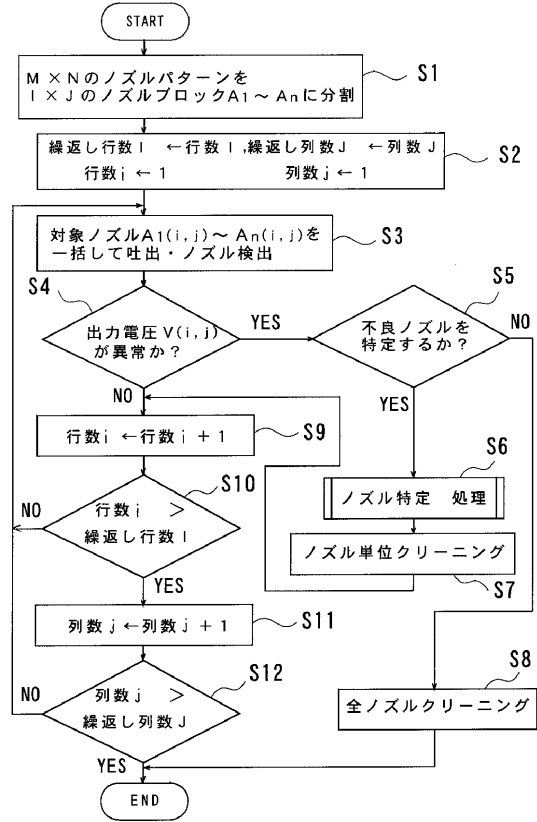
【図2】



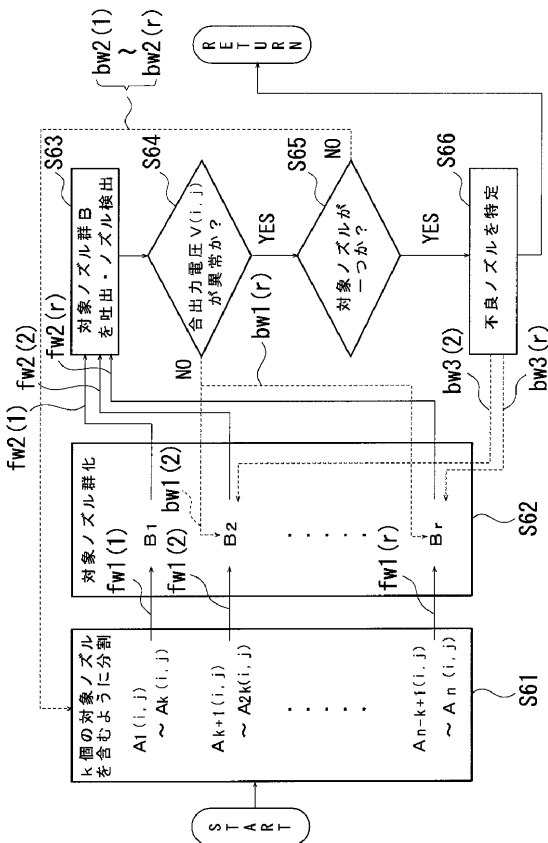
【図3】



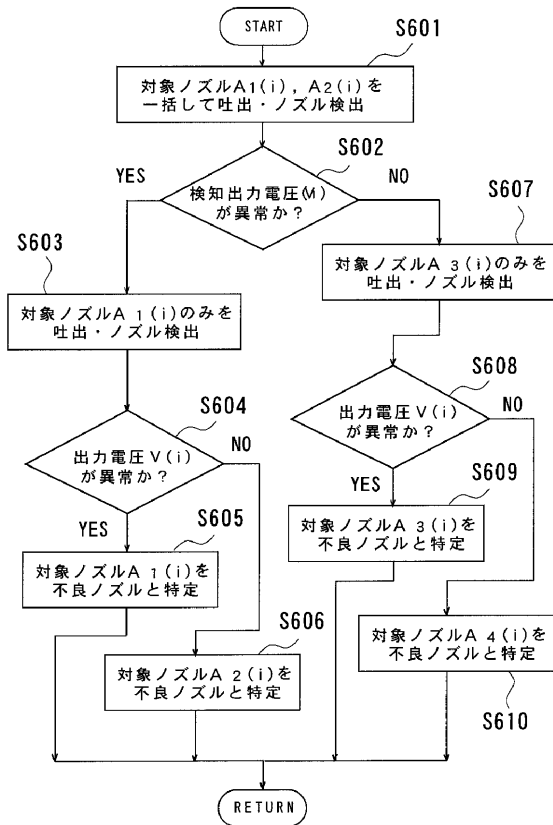
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 山岸 和彦
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 西岡 篤
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 川上 秀樹
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 山口 陽子

- (56)参考文献 特開平08-309964(JP,A)
特開2001-179952(JP,A)
特開平10-058695(JP,A)
特開平09-136433(JP,A)
特開平09-254393(JP,A)
特開平09-024620(JP,A)
特開平02-194967(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/175