(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3702711号
(P3702711)
(45)発行日　平成17年10月5日(2005.10.5)　(24)登録日　平成17年7月29日(2005.7.29)

(51)Int.Cl.[7]　F I
B41J 2/01　B41J 3/04 101Z
B41J 2/045　B41J 3/04 103A
B41J 2/055

請求項の数 3　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願平11-172006
(22)出願日　平成11年6月18日(1999.6.18)
(65)公開番号　特開2001-1510(P2001-1510A)
(43)公開日　平成13年1月9日(2001.1.9)
審査請求日　平成14年9月9日(2002.9.9)

前置審査

(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　110000028
特許業務法人明成国際特許事務所
(72)発明者　吉田　昌彦
長野県諏訪市大和三丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内
(72)発明者　東條　博明
長野県諏訪市大和三丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内
(72)発明者　深野　孝和
長野県諏訪市大和三丁目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】印刷装置および印刷方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ノズルユニットに設けられたノズル列からインク滴を吐出し、印刷媒体上にインクドットを形成することによって画像を形成する印刷装置であって、
複数の前記ノズルユニットから構成され、各ノズルユニットの端部にある少なくとも１つのノズルと他のノズルユニットの端部のノズルとが前記ノズル列と交差する方向に重複するように、前記各ノズルユニットを配置した集合ヘッドと、
前記集合ヘッドを、ノズル列と交差する方向たる主走査方向に移動させる主走査手段と、
前記集合ヘッドを、前記主走査方向と交差する方向たる副走査方向に移動させる副走査手段と、
前記集合ヘッドの主走査中に各ノズルからインク滴を吐出してインクドットの列たるラスタを形成するとともに、ノズルが重複して配置された前記ノズルユニットの重複部分では、各ノズルユニットのインクドットを混在させて前記ラスタを形成するラスタ形成手段と
を備え、
前記副走査手段は、移動後の前記集合ヘッドによる印刷範囲の前記移動方向の一端と移動前の該集合ヘッドによる印刷範囲の該移動方向の他端とが、複数の前記ノズルユニット同士の重複幅と同じ幅だけ重複するように、該集合ヘッドを、前記印刷媒体に対して相対的に前記副走査方向に移動させる手段であり、

前記ラスタ形成手段は、
前記画像を構成する前記ラスタの各々に、該画像の形成開始側である画像の上端部からの位置を表すラスタ番号を付与するラスタ番号付与手段と、
前記付与されたラスタ番号に基づいて、前記ラスタが形成される主走査時期を、該各々のラスタについて決定する主走査時期決定手段と、
前記ラスタ番号と前記ラスタが形成される主走査時期とに基づいて、該ラスタを形成するノズルユニットを決定した後、該ノズルユニットの端部からの距離を表すユニットオフセットを、該ラスタの各々について決定するユニットオフセット決定手段と、
前記ユニットオフセットが所定値以下のラスタを、前記ノズルユニットの重複部分で形成されるラスタとして抽出する重複ラスタ抽出手段と
を備える印刷装置。
【請求項２】
請求項１記載の印刷装置であって、
前記ユニットオフセット決定手段は、前記各々のラスタについて、前記集合ヘッドの端部からの距離を表すヘッドオフセットを決定した後、該ヘッドオフセットに基づいて、前記ノズルユニットおよび前記ユニットオフセットを決定する手段である印刷装置。
【請求項３】
ノズルユニットに設けられたノズル列からインク滴を吐出し、印刷媒体上にインクドットを形成することによって画像を形成する印刷方法であって、
前記各ノズルユニットの端部にある少なくとも１つのノズルと他のノズルユニットの端部のノズルとが前記ノズル列と交差する方向に重複するように、複数の前記ノズルユニットが配置された集合ヘッドを駆動する第１の工程と、
前記集合ヘッドを、ノズル列と交差する方向たる主走査方向と、該主走査方向と交差する方向たる副走査方向とに移動させる第２の工程と、
前記集合ヘッドの主走査中に各ノズルからインク滴を吐出してインクドットの列たるラスタを形成するとともに、ノズルが重複して配置された前記ノズルユニットの重複部分では、各ノズルユニットのインクドットを混在させて前記ラスタを形成する第３の工程と
を備え、
前記第２の工程は、移動後の前記集合ヘッドによる印刷範囲の前記移動方向の一端と移動前の該集合ヘッドによる印刷範囲の該移動方向の他端とが、複数の前記ノズルユニット同士の重複幅と同じ幅だけ重複するように、該集合ヘッドを、前記印刷媒体に対して相対的に前記副走査方向に移動させる工程であり、
前記第３の工程は、更に、
前記画像を構成する前記ラスタの各々に、該画像の形成開始側である画像の上端部からの位置を表すラスタ番号を付与する工程と、
前記付与されたラスタ番号に基づいて、前記ラスタが形成される主走査時期を、該各々のラスタについて決定する工程と、
前記ラスタ番号と前記ラスタが形成される主走査時期とに基づいて、該ラスタを形成するノズルユニットを決定した後、該ノズルユニットの端部からの距離を表すユニットオフセットを、該ラスタの各々について決定する工程と、
前記ユニットオフセットが所定値以下のラスタを、前記ノズルユニットの重複部分で形成されるラスタとして抽出する工程と
を備える印刷方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は、インク滴を吐出するノズルユニットを複数個組み合わせて集合ヘッドを構成し、該集合ヘッドを用いて画像を印刷する技術に関する。
【０００２】
【従来の技術】

ヘッドに複数のノズルを設け、各ノズルからインク滴を吐出して印刷媒体上にインクドットを形成することによって画像を印刷する印刷装置が、各種画像機器の出力装置として広く使用されている。かかる印刷装置では、以下のように、ヘッドの主走査と副走査とを繰り返しながら画像を印刷している。すなわち、インクドットを形成しながらヘッドをノズル列と交差する方向に主走査させてインクドットの列（以下、ラスタ）を複数本形成し、次いで、ヘッドをラスタ方向と交差する方向に副走査させた後、再び主走査を行うことによって新たな位置にラスタを複数本形成する。こうしてヘッドの主走査と副走査とを繰り返し、印刷媒体上の全ての位置にラスタを形成し終わると、画像の印刷を終了する。

【０００３】

かかる印刷装置において、印刷速度の向上を図るためには、ヘッドのノズル数を増やして、１回の主走査で形成されるラスタの本数を増加させることが有効である。特に、Ａ３用紙ないしＡ０用紙等のいわゆる大判用紙に印刷する場合には、用紙が大判化する分だけ形成すべきラスタ数も増加するので、ヘッドを大型化してノズル数を増やすことによる効果が大きいものと考えられる。

【０００４】

このようなヘッドの大型化を図る場合に、新たなヘッドを製造する代わりに、従来より使用されているヘッドを複数組み合わせて大型ヘッドを構成することにすれば便利であると考えられる。すなわちインク滴を吐出するという、ヘッドの機能上から最も重要な部品であるノズルユニットは、従来のヘッドに使用されているものを使用し、これを複数配列することでノズル数の多い大型ヘッドを構成するのである。かかる方法によれば、例えば、更に多ノズル数のヘッドが必要になったときにも、より多くのノズルユニットを組み合わせて所望のヘッドを構成することが可能である。また、ノズルユニット自体は、従来型のヘッドの製造技術で製造することができるので、大きなノズルユニットを製造する場合に比べて容易に製造することができる。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、複数のノズルユニットを組み合わせて大型ヘッド構成し、この大型ヘッドを用いて画像を印刷する場合、各ノズルユニット毎に僅かとはいえインク吐出特性に違いがあり、ノズルユニット間の僅かな特性の違いが印刷画質の悪化を引き起こすおそれがある。また、ノズルユニットを組み付ける際に組付位置の誤差が生じると、そのユニットで形成される全ドットの位置が一律に一定量だけずれてしまうので、このようなユニット毎の組み付け誤差の違いにより、ノズルユニットの繋ぎ目に相当する部分で印刷画質の悪化を引き起こすおそれがある。

【０００６】

この発明は、複数のノズルユニットを組み合わせて大型ヘッドを構成し、かかる大型ヘッドで画像を印刷する場合に、ノズルユニットの繋ぎ目に相当する部分で印刷画質が悪化することを回避する技術を提供することを目的とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

上述の課題の少なくとも一部を解決するため、本発明の印刷装置は、次の構成を採用した。すなわち、

ノズルユニットに設けられたノズル列からインク滴を吐出し、印刷媒体上にインクドットを形成することによって画像を形成する印刷装置であって、

複数の前記ノズルユニットから構成され、各ノズルユニットの端部にある少なくとも１つのノズルと他のノズルユニットの端部のノズルとが前記ノズル列と交差する方向に重複するように、前記各ノズルユニットを配置した集合ヘッドと、

前記集合ヘッドを、ノズル列と交差する方向たる主走査方向に移動させる主走査手段と、

前記集合ヘッドを、前記主走査方向と交差する方向たる副走査方向に移動させる副走査手段と、

前記集合ヘッドの主走査中に各ノズルからインク滴を吐出してインクドットの列たるラスタを形成するとともに、ノズルが重複して配置された前記ノズルユニットの重複部分では、各ノズルユニットのインクドットを混在させて前記ラスタを形成するラスタ形成手段と

を備え、

前記副走査手段は、移動後の前記集合ヘッドによる印刷範囲の前記移動方向の一端と移動前の該集合ヘッドによる印刷範囲の該移動方向の他端とが、複数の前記ノズルユニット同士の重複幅と同じ幅だけ重複するように、該集合ヘッドを、前記印刷媒体に対して相対的に前記副走査方向に移動させる手段であり、

前記ラスタ形成手段は、

前記画像を構成する前記ラスタの各々に、該画像の形成開始側である画像の上端部からの位置を表すラスタ番号を付与するラスタ番号付与手段と、

前記付与されたラスタ番号に基づいて、前記ラスタが形成される主走査時期を、該各々のラスタについて決定する主走査時期決定手段と、

前記ラスタ番号と前記ラスタが形成される主走査時期とに基づいて、該ラスタを形成するノズルユニットを決定した後、該ノズルユニットの端部からの距離を表すユニットオフセットを、該ラスタの各々について決定するユニットオフセット決定手段と、

前記ユニットオフセットが所定値以下のラスタを、前記ノズルユニットの重複部分で形成されるラスタとして抽出する重複ラスタ抽出手段と

を備えることを要旨とする。

【０００８】

また、上記の印刷装置に対応する本発明の印刷方法は、

ノズルユニットに設けられたノズル列からインク滴を吐出し、印刷媒体上にインクドットを形成することによって画像を形成する印刷方法であって、

前記各ノズルユニットの端部にある少なくとも１つのノズルと他のノズルユニットの端部のノズルとが前記ノズル列と交差する方向に重複するように、複数の前記ノズルユニットが配置された集合ヘッドを駆動する第１の工程と、

前記集合ヘッドを、ノズル列と交差する方向たる主走査方向と、該主走査方向と交差する方向たる副走査方向とに移動させる第２の工程と、

前記集合ヘッドの主走査中に各ノズルからインク滴を吐出してインクドットの列たるラスタを形成するとともに、ノズルが重複して配置された前記ノズルユニットの重複部分では、各ノズルユニットのインクドットを混在させて前記ラスタを形成する第３の工程と

を備え、

前記第２の工程は、移動後の前記集合ヘッドによる印刷範囲の前記移動方向の一端と移動前の該集合ヘッドによる印刷範囲の該移動方向の他端とが、複数の前記ノズルユニット同士の重複幅と同じ幅だけ重複するように、該集合ヘッドを、前記印刷媒体に対して相対的に前記副走査方向に移動させる工程であり、

前記第３の工程は、更に、

前記画像を構成する前記ラスタの各々に、該画像の形成開始側である画像の上端部からの位置を表すラスタ番号を付与する工程と、

前記付与されたラスタ番号に基づいて、前記ラスタが形成される主走査時期を、該各々のラスタについて決定する工程と、

前記ラスタ番号と前記ラスタが形成される主走査時期とに基づいて、該ラスタを形成するノズルユニットを決定した後、該ノズルユニットの端部からの距離を表すユニットオフセットを、該ラスタの各々について決定する工程と、

前記ユニットオフセットが所定値以下のラスタを、前記ノズルユニットの重複部分で形成されるラスタとして抽出する工程と

を備えることを要旨とする。

【０００９】

かかる印刷装置および印刷方法においてラスタを形成する際には、ノズルユニットが重複

して配置された部分では、重複するノズルユニットのインクドットを混在させてラスタを形成する。従って、隣り合って組み付けられているノズルユニット間でインク吐出特性が僅かに違っていたり、ノズルユニット組み付けの際の誤差があっても、ノズルユニットの繋ぎ目部分が目立たなくなるので、印刷画質の悪化を回避することができる。尚、複数のノズルユニットをユニット間で位置ずれが生じないように精密に位置決めしながら組み付けた場合には、これらユニットを１つのノズルユニットと把握可能な場合があることは言うまでもない。

【００１０】

かかる印刷装置においては、ノズルユニットが重複して配置されている部分では、インクドットを形成するノズルユニットを交互に選択してラスタを形成するようにしてもよい。

【００１１】

ノズルユニットが重複している部分で、重複しているノズルユニットを交互に選択してラスタを形成すれば、この重複には各ノズルユニットの特性が同じ割合で現れる。そのため、このようにして印刷された重複部分は、どちらのノズルユニットで印刷された領域との境目も目立ちにくくなり、印刷画質の悪化を回避することができる。また、かかる方法によれば、ノズルユニットの重複部分で各ノズルユニットのドットを混在して形成するための処理を、簡便な方法で実現することができる。

【００１２】

また、かかる印刷装置においては、ノズルユニットが重複している部分で次のようにしてドットを形成してもよい。すなわち、インクドットを形成しようとする画素位置からノズルユニットの端部までの距離を調べ、端部までの距離が大きいノズルユニットほど選択されやすくする。

【００１３】

このようにして選択したノズルユニットでインクドットを形成すれば、ノズルユニットの繋ぎ目部分で、あるノズルユニットで形成されたドットから他のノズルユニットのドットへなめらかに移り変わり、繋ぎ目が目立たなくなる。すなわち、２つのノズルユニットＡ，Ｂの繋ぎ目部分のラスタを形成する場合、ノズルユニットＡ側のラスタはユニットＡのドットで主に形成され、ノズルユニットＢ側のラスタはユニットＢのドットで主に形成される。従って、このようにノズルユニットを選択してドットを形成すれば、ノズルユニットの繋ぎ目部分が目立たなくなり、印刷画質の悪化を回避することができる。

【００１５】

かかる機能を実現するプログラムをコンピュータが読み込んで、集合ヘッドの主走査と副走査とを行いながらインクドットを形成する際に、ノズルユニットが重複した部分では、各ノズルユニットのドットが混在するように形成させることによって、ノズルユニットの繋ぎ目部分が目立って印刷画質が悪化することを回避することができる。

【００１６】

【発明の実施の形態】

Ａ．装置の構成

本発明の実施の形態を、実施例に基づいて説明する。図１は、本発明における実施例としての印刷装置の構成を示す説明図である。図示するように、この印刷装置は、コンピュータ８０にカラープリンタ２０が接続されており、コンピュータ８０に所定のプログラムがロードされ実行されることによって、全体として印刷装置として機能する。印刷しようとするカラー原稿は、コンピュータ８０に接続されたカラースキャナ２１を用いて取り込まれたり、あるいはコンピュータ８０上で各種のアプリケーションプログラム９１により作成した画像等が使用される。これらの画像のデータＯＲＧは、コンピュータ８０内のＣＰＵ８１により、カラープリンタ２０が印刷可能な画像データに変換され、画像データＦＮＬとしてカラープリンタ２０に出力される。カラープリンタ２０は、この画像データＦＮＬに従って、印刷媒体上に各色のインクドットを形成する結果、印刷用紙上にカラー原稿に対応するカラー画像が印刷されることになる。

【００１７】

コンピュータ８０は、各種の演算処理を実行するＣＰＵ８１や、データを一時的に記憶するＲＡＭ８３、各種のプログラムを記憶しておくＲＯＭ８２，ハードディスク２６等から構成されている。また、ＳＩＯ８８をモデム２４を経由して公衆電話回線ＰＮＴに接続すれば、外部のネットワーク上にあるサーバＳＶから必要なデータやプログラムをハードディスク２６にダウンロードすることが可能となる。

【００１８】

カラープリンタ２０は、カラー画像の印刷が可能なプリンタであり、本実施例では、印刷用紙上にシアン・マゼンタ・イエロ・ブラックの合計４色のドットを形成することによって、カラー画像を印刷するインクジェットプリンタを使用している。本実施例で使用したインクジェットプリンタのインク吐出方式は、後述するようにピエゾ素子ＰＥを用いる方式を採用しているが、他の方式によりインクを吐出するノズルユニットを備えたプリンタを用いるものとしてもよい。例えば、インク通路に配置したヒータに通電し、インク通路内に発生する泡（バブル）によってインクを吐出する方式のプリンタに適用するものとしてもよい。

【００１９】

図２は、本印刷装置のソフトウェアの構成を概念的に示すブロック図である。コンピュータ８０においては、すべてのアプリケーションプログラム９１はオペレーティングシステムの下で動作する。オペレーティングシステムには、ビデオドライバ９０やプリンタドライバ９２が組み込まれていて、各アプリケーションプログラム９１から出力される画像データは、これらのドライバを介して、カラープリンタ２０に出力される。

【００２０】

アプリケーションプログラム９１が印刷命令を発すると、コンピュータ８０のプリンタドライバ９２は、アプリケーションプログラム９１から画像データを受け取って、所定の画像処理を行い、プリンタが印刷可能な画像データに変換する。図２に概念的に示すように、プリンタドライバ９２が行う画像処理は、解像度変換モジュール９３と、色変換モジュール９４と、ハーフトーンモジュール９５と，ラスタ変換モジュール９６の大きく４つのモジュールから構成されている。各モジュールで行う画像処理の内容は後述するが、プリンタドライバ９２が受け取った画像データは、これらモジュールで変換された後、最終的な画像データＦＮＬとしてカラープリンタ２０に出力される。尚、本実施例のカラープリンタ２０は、画像データＦＮＬに従って、ドットを形成する役割を果たすのみであり、画像処理は行っていないが、もちろん、カラープリンタ２０で画像変換の一部を行うものであってもよい。

【００２１】

図３に、本実施例のカラープリンタ２０の概略構成を示す。このカラープリンタ２０は、図示するように、キャリッジ４０に搭載された各色毎のノズルユニット５１ないし５４を駆動してインクの吐出およびドット形成を行う機構と、このキャリッジ４０をキャリッジモータ３０によってプラテン３６の軸方向に往復動させる機構と、紙送りモータ３５によって印刷用紙Ｐを搬送する機構と、制御回路６０とから構成されている。

【００２２】

各色毎の集合ヘッド５１ないし５４は、複数のノズルユニットから構成されており、各ノズルユニットに設けられているノズルが集まって、１体の集合ヘッドを形成している。集合ヘッドの構成については後述する。

【００２３】

キャリッジ４０をプラテン３６の軸方向に往復動させる機構は、プラテン３６の軸と並行に架設されたキャリッジ４０を摺動可能に保持する摺動軸３３と、キャリッジモータ３０との間に無端の駆動ベルト３１を張設するプーリ３２と、キャリッジ４０の原点位置を検出する位置検出センサ３４等から構成されている。

【００２４】

印刷用紙Ｐを搬送する機構は、プラテン３６と、プラテン３６を回転させる紙送りモータ３５と、図示しない給紙補助ローラと、紙送りモータ３５の回転をプラテン３６および給

紙補助ローラに伝えるギヤトレイン（図示省略）とから構成されている。印刷用紙Ｐは、プラテン３６と給紙補助ローラの間に挟み込まれるようにセットされ、プラテン３６の回転角度に応じて所定量だけ送られる。

【００２５】

制御回路６０の内部には、コンピュータ８０とのデータのやり取りを行うＰＣインターフェース６４，紙送りモータ３５やキャリッジモータ３０等とのデータのやり取りを行う周辺機器入出力部（ＰＩＯ）６５，集合ヘッド５１ないし５４にドットのオン・オフ信号を供給する駆動バッファ６７，これらを制御するＣＰＵ６１やデータを一時的に記憶するＲＡＭ６３等が設けられている。また、制御回路６０内には、駆動波形を出力する発振器７０，発振器７０の出力を集合ヘッド５１ないし５４に所定のタイミングで分配する分配出力器６９も設けられている。

【００２６】

ＣＰＵ６１は、キャリッジモータ３０に駆動信号を出力しながら、発振器７０に対してトリガ信号を出力し、これに同期をとりながら、ＲＡＭ６３に蓄えられているドットのオン・オフ信号を読み出して駆動バッファ６７に出力する。こうしてＣＰＵ６１の制御の下、キャリッジ４０の主走査を行いながら、ノズルユニットに設けられた各ノズルからインク滴を吐出する。また、ＣＰＵ６１はキャリッジの動きに同期して、紙送りモータ３５の動きも制御している。こうして印刷用紙上の適切な位置にインクドットが形成される。

【００２７】

キャリッジ４０には黒（Ｋ）インクを収納するインクカートリッジ４２と、シアン（Ｃ）・マゼンタ（Ｍ）・イエロ（Ｙ）の合計３色のインクを収納するインクカートリッジ４３とが装着されている。もちろん、Ｋインクと多色のインクとを同じインクカートリッジに収納等してもよい。また、多色のインクをそれぞれ別のカートリッジに収納しても構わない。複数のインクを１つのカートリッジに収納可能とすれば、インクカートリッジをコンパクトに構成することができる。キャリッジ４０にインクカートリッジ４２，４３を装着すると、カートリッジ内の各インクは図示しない導入管を通じて、各色毎の集合ヘッド５１ないし５４に供給される。各集合ヘッドに供給されたインクは、以下に説明する方法によって吐出され、印刷用紙上にドットを形成する。

【００２８】

図４（ａ）は集合ヘッドを構成するノズルユニットの内部構造を示した説明図である。各色の集合ヘッド５１ないし５４を構成する各ノズルユニットには３２０個のノズルＮｚが設けられていて、各ノズルには、インク通路５０とその通路上にピエゾ素子ＰＥが設けられている。ピエゾ素子ＰＥは、周知のように、電圧の印加により結晶構造が歪み、極めて高速に電気－機械エネルギの変換を行う素子である。本実施例では、ピエゾ素子ＰＥの両端に設けられた電極間に所定時間幅の電圧を印可することにより、図４（ｂ）に示すように、ピエゾ素子ＰＥが電圧の印加時間だけ伸張し、インク通路５０の一側壁を変形させる。この結果、インク通路５０の体積はピエゾ素子ＰＥの伸張に応じて伸縮し、この収縮分に相当するインクが、粒子Ｉｐとなってノズルから高速で吐出される。このインクＩｐがプラテン３６に装着された印刷用紙Ｐに染み込むことにより、印刷用紙Ｐの上にドットが形成される。尚、ピエゾ素子ＰＥに印可する電圧波形を制御することによって、吐出するインク滴の大きさを制御することも可能である。吐出するインク滴の大きさを制御すれば、印刷用紙に形成されるインクドットの大きさを制御することが可能である。

【００２９】

図５は、複数のノズルユニットで各色の集合ヘッドを構成している様子を示す説明図である。図示するように、各色の集合ヘッドは４つのノズルユニットから構成されていて、各ノズルユニットは端部にある所定数のノズルが、他のノズルユニットの端部のノズルと主走査方向に重複するように配列されている。各ノズルユニットには、３２０個のノズルが１６０個ずつ２列に千鳥状に設けられていてる。このように構成された各色集合ヘッドは、あたかも全体が１つの大きなヘッドのように機能して、印刷媒体上にインクドットを形成する。尚、それぞれのノズルは必ずしも千鳥状に配列する必要はないが、千鳥状に配列

すれば、ノズルピッチｋの値を小さくすることができる利点がある。
【００３０】
図５に示すように、各色の集合ヘッド５１ないし５４はキャリッジ４０の搬送方向に位置がずれている。また、各色集合ヘッド毎のノズルについても、千鳥状に配置しているのでキャリッジ４０の搬送方向に位置がずれている。カラープリンタ２０の制御回路６０は、キャリッジ４０を搬送しながら、これらノズル位置の違いを考慮し適切なタイミングでそれぞれのＰＥ素子を駆動してインク滴を吐出している。
【００３１】
以上のようなハードウェア構成を有するカラープリンタ２０は、キャリッジモータ３０を駆動することによって、各色の集合ヘッド５１ないし５４を印刷用紙Ｐに対して主走査方向に移動させ、また紙送りモータ３５を駆動することによって、印刷用紙Ｐを副走査方向に移動させる。制御回路６０の制御の下、キャリッジ４０の主走査および副走査を繰り返しながら、適切なタイミングでノズルを駆動してインク滴を吐出することによって、カラープリンタ２０は印刷用紙上にカラー画像を印刷している。
【００３２】
Ｂ．画像処理の概要
上述のように、カラープリンタ２０は、画像データＦＮＬの供給を受けてカラー画像を印刷する機能を有するが、カラープリンタ２０に供給する画像データＦＮＬはコンピュータ８０がカラー画像に所定の画像処理を行って生成する。図６は、コンピュータ８０がカラープリンタ２０に画像データＦＮＬを出力して、画像を印刷する処理の概要を示したフローチャートである。かかる処理は、コンピュータ８０のプリンタドライバ９２内で、ＣＰＵ８１の各機能を用いて実現される。以下、同図に従って、画像処理の概要を説明する。
【００３３】
図６に示すように、画像処理が開始されると、ＣＰＵ８１は初めに画像データを入力する（ステップＳ１００）。この画像データは図２で説明したようにアプリケーションプログラム９１から供給されるデータであり、画像を構成する各画素毎にＲ・Ｇ・Ｂそれぞれの色について、０～２５５の値の２５６階調を有するデータである。
【００３４】
ＣＰＵ８１は、画像データを受け取ると、解像度変換、色変換、多値化処理等の所定の画像処理を行って、カラープリンタ２０が印刷可能な画像データＦＮＬに変換する（ステップＳ１０２）。すなわち、入力画像の解像度をカラープリンタ２０の印刷解像度に変換し（解像度変換）、Ｒ・Ｇ・Ｂを用いた加法混色による表現をＣ・Ｍ・Ｙ・Ｋを用いた減法混色による表現に変換し（色変換）、２５６階調を有する画像データをドットの有無による表現形式に変換する（多値化処理）。
【００３５】
こうして画像処理を終了すると、ＣＰＵ８１は最後にラスタ分類処理を開始する（ステップＳ１０４）。画像処理後の画像データはドットの有無による表現に変換されていて、各ドットは集合ヘッドを主走査させながらラスタ単位で形成される。ラスタ分類処理は、画像データを構成するラスタのそれぞれについて、何回目の主走査中にどのノズルユニットで形成するかを、ラスタ単位で分類していく処理である。本実施例のカラープリンタ２０では、ラスタ分類処理によってノズルユニットの重複部分で形成するラスタを選別し、選別されたラスタは重複するノズルユニットのドットが混在するようにドットの形成を制御している。このため、たとえ、隣り合うノズルユニットのインク吐出特性が異なっていたとしても、画像を印刷したときにノズルユニットの繋ぎ目部分が目立つことなく、印刷画質の悪化を防ぐことができる。ノズルユニットの繋ぎ目部分におけるドット形成については、後ほど詳述する。
【００３６】
こうして、ラスタ分類処理が終了すると、画像データはプリンタが印刷可能な画像データＦＮＬとして、カラープリンタ２０のそれぞれのヘッドに出力される（ステップＳ１０６）。この画像データＦＮＬに従って、カラープリンタ２０がドットを形成することで印刷

用紙上に画像が印刷される。

【００３７】

Ｃ．ノズルユニットの繋ぎ目部分におけるドット形成

図７（ａ）は集合ヘッドを模式的に表した説明図である。図５でも触れたが、集合ヘッドは４つのノズルユニットＡないしＤから構成されていて、各ノズルユニットには３２０個のノズルが設けられている。隣り合うノズルユニットは、端部にある１０ノズル分が互いに主走査方向に重複して配列されている。このような集合ヘッドを主走査させながらインク滴を吐出すると、ノズルユニットＡの３２０個のノズルのうちで重複しているノズルは１０ノズルだけなので、ノズルユニットＡ単独部分では３１０本分のラスタを形成し、ノズルユニットＡとＢとの重複部分で１０本分のラスタを形成する。ノズルユニットＢについては、両端でユニットＡとＣとに重複しているから、ノズルユニットＢ単独部分では３００本分のラスタを形成する。同様に、ノズルユニットＣ単独部分では３００本分のラスタを、ノズルユニットＤ単独部分では３１０本分のラスタを形成し、それぞれの重複部分では１０本分のラスタを形成する。図７（ａ）には、集合ヘッドを主走査したときに、４つのノズルユニットＡないしＤで形成されるラスタの本数と互いの位置関係を模式的に示している。図中の数字は、対応する部分で形成されるラスタの本数を示したものである。各々３２０個のノズルを有する４つのノズルユニットを上述のように配列して形成しているので、集合ヘッドは１２５０個のノズルを備えた大型ヘッドとして機能する。

【００３８】

図７（ｂ）は、集合ヘッドを副走査させながら次々とラスタを形成していく様子を概念的に表した説明図である。図７（ｂ）の左側には副走査を行う前と後での集合ヘッドの位置を示し、それぞれの集合ヘッドの右側には、主走査時に形成されるラスタ群を斜線のハッチングを施して模式的に表示している。

【００３９】

集合ヘッドを主走査する度に、ノズルユニットＡないしＤがそれぞれ単独でラスタを形成する領域と、それら領域の間に２つのノズルユニットが重複してラスタを形成する領域とが現れる。図中で「Ａ１」と表示した領域は１回目の主走査でノズルユニットＡによりラスタが形成される領域であり、「Ｂ１」と表示した領域は１回目の主走査でノズルユニットＢによりラスタが形成される領域である。また、「ＡＢ１」と表示した領域は１回目の主走査で２つのノズルユニットＡとＢとを用いてラスタが形成される領域であることを示している。

【００４０】

また、１回目の主走査時にノズルユニットＤで形成された領域と、２回目の主走査時にノズルユニットＡで形成される領域との繋ぎ目部分が目立ち、印刷画質を悪化させることのないよう、この部分でもノズルユニットＤとノズルユニットＡとを用いてラスタを形成する。つまり、図７（ａ）で示したように、集合ヘッドは１２５０個のノズルを備えた大型ヘッドとして機能するが、１回目の主走査時のラスタと２回目の主走査時のラスタとがラスタ１０本分だけ重複するように、１回あたりの副走査量をラスタ１２４０本分としている。図中で「ＤＡ２」と表示している領域は、２回目の主走査時のノズルユニットＡと１回目の主走査時のノズルユニットＤの２つのノズルユニットを用いてラスタが形成される領域であることを示している。

【００４１】

本実施例のカラープリンタ２０は、集合ヘッドを、このようにしてラスタ１２４０本分ずつ副走査させながら、次々にラスタを形成していく。その結果、図７（ｂ）に示すようにノズルユニットＡ，Ｂ，Ｃ，Ｄがそれぞれ単独でラスタを形成する領域と、それら領域の間で２つのノズルユニットを用いてラスタを形成する領域とが、ちょうどラスタ１２４０本分を周期として繰り返して形成されることになる。従って画像を印刷するためには、図６の画像処理（ステップＳ１０２）でドットの有無による表現に変換された画像データを、集合ヘッドの主走査に合わせながら、適切なタイミングで各々のノズルユニットに供給しなければならない。そこで、図６のラスタ分類処理（ステップＳ１０４）では、画像処

理後の画像データを構成するラスタの１つ１つについて、どのノズルユニットに何回目の主走査のタイミングで供給すればよいかを次のようにして判断している。

【００４２】

（１）ラスタ分類処理：

図８は、本実施例のカラープリンタ２０で行われるラスタ分類処理の流れを示すフローチャートである。また、図９には集合ヘッドを主走査しながら印刷用紙上に画像を形成していく様子を概念的に表している。図９の破線で囲った領域が集合ヘッドによってラスタが形成されていく領域である。前述したように集合ヘッドは４つのノズルユニットから構成されていて、１回主走査をする毎に１２４０本のラスタを形成していく。以下、本実施例のカラープリンタ２０で行うラスタ分類処理について、図８および図９を参照しながら説明する。

【００４３】

ラスタ分類処理を開始すると、初めに判断の対象とするラスタ（着目ラスタ）のラスタ番号ＬＮを取得する（ステップＳ２００）。ラスタ番号ＬＮとは、印刷範囲の中でのラスタの位置を示す番号であり、図９に示すように印刷領域の上端からそのラスタが何番目にあるかを示す値である。

【００４４】

次いで、着目ラスタを何回目の主走査で形成するか、すなわち着目ラスタの主走査時期ＭＮを算出する（ステップＳ２０２）。図９に示すように、集合ヘッドは１回の主走査毎に１２４０本のラスタを形成するから、着目ラスタの主走査時期ＭＮは次式によって求めることができる。

ＭＮ＝ｉｎｔ（ＬＮ／１２４０）＋１　・・・（１）

ここで、ｉｎｔ（Ａ）とはＡの整数部分を出力する演算子である。例えば、着目ラスタのラスタ番号ＬＮ＝３１０とすると、（１）式は、

ＭＮ＝ｉｎｔ（３１０／１２４０）＋１＝０＋１＝１

となるから、ラスタ番号３１０のラスタは１回目の主走査で形成されるラスタであることが分かる。

【００４５】

こうして主走査時期ＭＮを算出すると、次は着目ラスタを形成するノズルユニットを判断する。そのための準備としてヘッドオフセットＨＯＦを算出する（ステップＳ２０４）。ヘッドオフセットＨＯＦは次式を用いて算出する。

ＨＯＦ＝ＬＮ－１２４０×（ＭＮ－１）　・・・（２）

ヘッドオフセットＨＯＦとは、上式から分かるように、着目ラスタを集合ヘッドの最上部から何番目のラスタとして形成するかを示す値である。図９に示す例では、着目ラスタは４回目の主走査で形成されているから、（２）式から、（ＬＮ－１２４０×３）番目のラスタとして形成されることになる。

【００４６】

ヘッドオフセットＨＯＦが求まると、これを基に着目ラスタを形成するノズルユニット番号ＮＺＵを算出する（ステップＳ２０６）。図９に示すように、集合ヘッドを構成する４つのノズルユニットには、順番に１ないし４の番号がつけられており、この番号がノズルユニット番号である。ノズルユニット番号ＮＺＵは、次式を用いて算出する。

ＮＺＵ＝ｉｎｔ（ＨＯＦ／３１０）＋１　・・・（３）

つまり集合ヘッドはノズルユニット番号１ないし４の４つのノズルユニットで構成されているから、集合ヘッドが１回の主走査で形成する１２４０本分のラスタを４等分して、各領域の３１０本分のラスタをそれぞれのノズルユニットが形成すると考えることができる。もちろん、ノズルユニットの重複部分では２つのノズルユニットを用いてラスタを形成しているので、ヘッドオフセットＨＯＦのみからノズルユニットを選択することはできないが、これについては後から修正すればよい。

【００４７】

以上の処理を行うことによって、着目ラスタについての主走査時期ＭＮとノズルユニット

番号ＮＺＵが決定されたら、それを着目ラスタの主走査時期ＭＮおよびノズルユニット番号ＮＺＵとして一旦記憶し（ステップＳ２０８）、ノズルユニットの重複部に対応するラスタについては、次のようにして修正する。

【００４８】

重複部の修正を行う準備として、先ず、着目ラスタについてのユニットオフセットＵＯＦを算出する（ステップＳ２１０）。ユニットオフセットＵＯＦとは次のような値である。前述したように、１回の主走査で形成される１２４０本のラスタは３１０本ずつ、４つのノズルユニットで形成されると考えることができるが、図９に示すように各ノズルユニットの上部から１０ラスタは他のノズルユニットと混在して形成されている。そこで、着目ラスタが各ノズルユニットの上部から何番目に相当するかを知る必要がある。各ノズルユニットの上部から何番目に相当するかを示す値を、ユニットオフセットＵＯＦと呼ぶ。ＵＯＦは次式によって求めることができる。

ＵＯＦ＝ＨＯＦ－ｉｎｔ（ＨＯＦ／３１０）×３１０　・・・（４）

【００４９】

（４）式によりユニットオフセットＵＯＦを求めたら、この値が１０以下か否かを判断する（ステップＳ２１２）。つまり、ＵＯＦの値が１０以上となるラスタは単独のノズルユニットでラスタを形成しているので、選択したノズルユニットを修正する必要はない。しかし、ＵＯＦが１０以下のラスタは複数のノズルユニットを用いてラスタを形成しているので、先に選択したノズルユニットを再度修正する必要がある。そこで、ステップＳ２１２では、ＵＯＦの値が１０以下か否かを判断している。

【００５０】

ユニットオフセットＵＯＦの値が１０以下と判断された場合は、選択したノズルユニットの修正を行うが、その前に、ノズルユニット番号ＮＺＵが１番であるか否かを判断しておく（ステップＳ２１４）。これは次の理由による。図９に示すように、ＮＺＵが１番のノズルユニットは前回の主走査のＮＺＵ４番のノズルユニットと混在してラスタを形成している。従ってＮＺＵが１番の場合は、選択したノズルユニットだけでなく主走査時期も修正しなければならないので、初めにＮＺＵが１番であるか否かを判断しておくのである。また、ステップＳ２１２において、ユニットオフセットＵＯＦの値が１０より大きいと判断された場合は、ステップＳ２０８で求められた主走査時期ＭＮおよびノズルユニット番号ＮＺＵを採用する。

【００５１】

選択したノズルユニットの修正は、着目ラスタを構成する偶数番目のドットのみ修正する。こうすることで、奇数番目のドットは先に選択していたノズルユニットで形成され、偶数番目のドットは修正したノズルユニットで形成されることになり、２つのノズルユニットで交互にドットが形成される。

【００５２】

ステップＳ２１４でノズル番号ＮＺＵが１番と判断されていた場合、着目ラスタを構成する全ドットについて、偶数番目のドットか否かを判断し（ステップＳ２１６）、偶数番目のドットについては主走査時期を１つ前の主走査時期に、ノズルユニット番号は１番から４番に修正する（ステップＳ２１８）。奇数番目のドットについては修正せず、ステップＳ２０８で記憶した値を採用する。

【００５３】

ステップＳ２１４でノズル番号ＮＺＵが１番ではない場合についてもほぼ同様に、着目ラスタを構成する全ドットについて、偶数番目のドットか否かを判断し（ステップＳ２２０）、偶数番目のドットについてはノズルユニット番号ＮＺＵを１つ前の番号に修正する（ステップＳ２２２）。奇数番目のドットについては修正せず、ステップＳ２０８で記憶した値を採用する。

【００５４】

以上のようにして、ノズルユニット重複部での修正も終了すると、全てのラスタについて処理を終了したかどうかを判断し（ステップＳ２２６）、未処理のラスタが残っている場

合は、ステップＳ２００に戻って続く一連の処理を行う。こうして全てのラスタについて、主走査時期とノズルユニットを決定したら、ラスタ分類処理を終了して、図６の印刷処理ルーチンに戻り、ラスタ分類処理で決定したタイミングで各ノズルユニットに画像データを出力する。

【００５５】

図９のフローチャートを用いて説明したように、ノズルユニットの重複部で２つのノズルユニットのドットを混在させてラスタを形成して印刷された画像の一例を図１０（ａ）に示す。尚、本実施例のカラープリンタ２０では、集合ヘッドは４つのノズルユニットで構成され、各ノズルユニットには３２０個のノズルが設けられているが、紙面に表現する都合から図１０では、集合ヘッドは２つのノズルユニットで構成されているものとし、ノズルユニットあたりのノズル数やノズルユニットの重複部分の長さも実際より短いものとして表現している。

【００５６】

図１０（ａ）に示したのと同じノズルユニットを使用し、２つのノズルユニットが互いに重複しないように配列して集合ヘッドを構成した場合に、得られる印刷画像を図１０（ｂ）に示す。図１０（ｂ）では、ノズルユニットの繋ぎ目部分を明確に認識することができる。このように、複数のノズルユニットを配列して集合ヘッドを構成する場合、インク吐出特性がノズルユニット間で若干異なっていると繋ぎ目部分で画質が悪化することがある。これに対して、図１０（ａ）ではノズルユニットの繋ぎ目部分が目立ちにくくなっている。従って、隣接するノズルユニットのインク吐出特性が若干異なっていても、ノズルユニットの繋ぎ目部分が目立つことがないので、画質の悪化を回避することができる。

【００５７】

図１０（ａ）に示す例では、ノズルユニットの重複部分で、同じノズルユニットで形成されるドットが縦に並んでいるため、この部分に画像の濃淡などの特徴的な周期が認識されて、画質が悪化してしまう場合が起こる可能性がないではない。そのような場合は、図１１（ａ）に示すように、ノズルユニットの重複部分で、２つのノズルユニットのドットを市松模様状に形成しても構わない。２つのドットを市松状に形成する場合、ラスタ分散処理の概要は次のようなものになる。すなわち、図８に示したフローチャートでは、着目ラスタを構成している偶数番目のドットを修正しているが、着目ラスタのユニットオフセットＵＯＦが奇数の場合は偶数番目のドットを修正し、ＵＯＦが偶数の場合は奇数番目のドットを修正すれば、ほぼ図８と同様の処理を行うことによって実現することができる。

【００５８】

また、図１１（ａ）に示した例では、縦に同じノズルユニットのドットが並ぶことはないが、２種類のドットが一定のパターンで形成されている。このことにより画質が悪化してしまう可能性を避けるためには、ノズルユニットの重複部分のドットを修正する処理において、乱数を発生させ、乱数の値が所定の閾値より大きくなるか否か等によって、修正するドットをランダムに選択するようにすることも可能である。こうしてランダムにドットを修正した例を図１１（ｂ）に示す。図示されるように、このようにすればドットが一定のパターンで形成されることがなく、従って、ドットの形成パターンが一定なために生じ得る画質の悪化を避けることができる。

【００５９】

また、図１２に示すようにすれば、ノズルユニットの繋ぎ目部分を更に目立たなくすることができる。すなわち、ノズルユニットの重複部分で、２つのノズルユニットのドットを均一に発生させるのではなく、形成割合を滑らかに変化させるのである。図１２に示した例では、ノズルユニットＡとノズルユニットＢとが重複している部分はラスタ４本分であるから、全ドットがノズルユニットＡで形成されている領域から全ドットがノズルユニットＢで形成されている領域に、４段階の中間状態を経て移り変わるようにする。つまり、２つのノズルユニットが重複している部分のラスタ中で、ノズルユニットＢの端部にあるラスタについては、２０％のドットをノズルユニットＢのドットで置き換える。ノズルユニットＢの端部から２番目のラスタについては、４０％のドットをノズルユニットＢのド

ットで置き換える。端部から３番目のラスタについては６０％のドットを、更に端部から４番目のラスタについては８０％のドットを、ノズルユニットＢのドットで置き換えていく。こうして端部から５番目のラスタでちょうど全てのドットがノズルユニットＢで形成されるように、重複部分のドットの形成割合をなめらかに変化させていくのである。このように、ノズルユニットの重複部分において、端部までの距離が大きくなるほど、そのノズルユニットのドットの形成割合を大きくしていけば、重複部分でのノズルユニットの繋ぎ目を、更に目立たなくすることができる。図８に示すフローチャートでは着目ラスタの偶数番目のドットを修正しているが、ユニットオフセットＵＯＦの値に応じて、修正するドットを徐々に増加させるようにすれば良い。

【００６０】

以上、各種の実施例について説明してきたが、本発明は上記すべての実施例に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様で実施することができる。例えば、上述の機能を実現するソフトウェアプログラム（アプリケーションプログラム）を、通信回線を介してコンピュータシステムのメインメモリまたは外部記憶装置に供給し実行するものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図１】本実施例の印刷装置の概略構成図である。

【図２】ソフトウェアの構成を示す説明図である。

【図３】本実施例のプリンタの概略構成図である。

【図４】本実施例のプリンタにおけるドット形成原理を示す説明図である。

【図５】本実施例のプリンタで用いられる集合ヘッドが複数のノズルユニットを配列して構成されている様子を示す説明図である。

【図６】本実施例における印刷処理ルーチンの流れを示すフローチャートである。

【図７】本実施例のカラープリンタで使用される集合ヘッドとラスタとの関係を示す説明図である。

【図８】本実施例のカラープリンタで行われるラスタ分類処理の流れを示すフローチャートである。

【図９】本実施例のカラープリンタで行われるラスタ分類処理の考え方を示す説明図である。

【図１０】本実施例のカラープリンタが集合ヘッドを用いて印刷する画像の一例を示す概念図である。

【図１１】本実施例のカラープリンタが集合ヘッドを用いて画像を印刷する他の態様を示す概念図である。

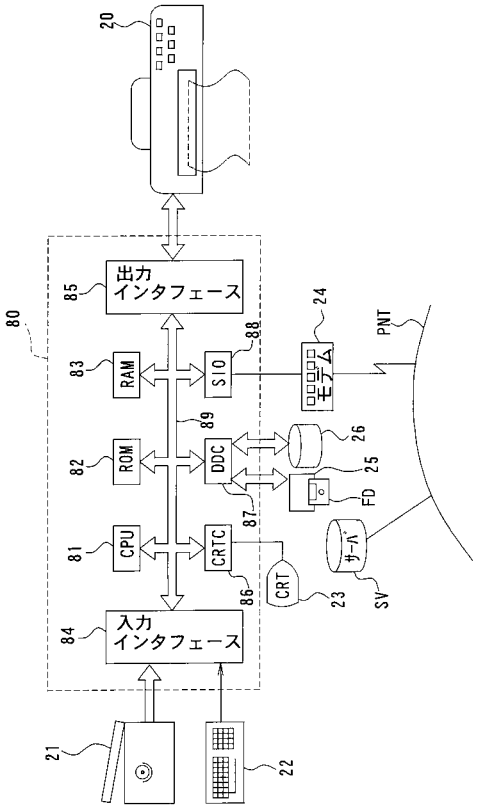
【図１２】本実施例のカラープリンタが集合ヘッドを用いて画像を印刷する他の一例を示す概念図である。

【符号の説明】

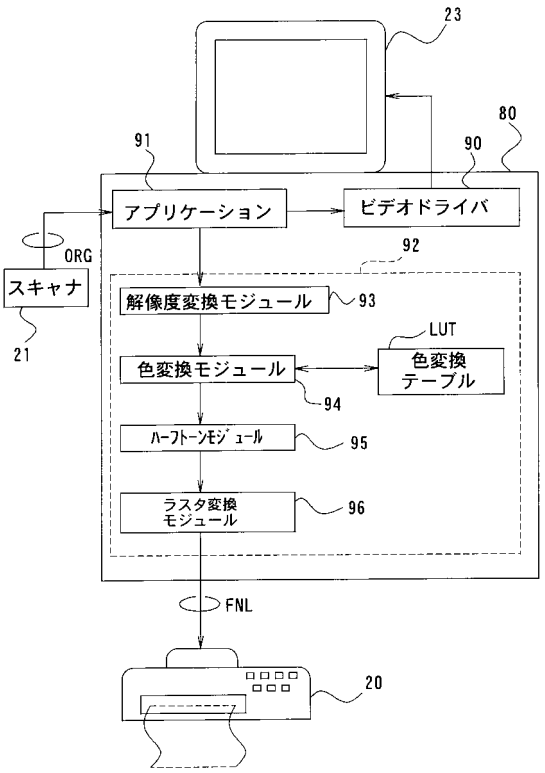
２０…カラープリンタ
２１…カラースキャナ
２４…モデム
２６…ハードディスク
３０…キャリッジモータ
３１…駆動ベルト
３２…プーリ
３３…摺動軸
３４…位置検出センサ
３５…紙送りモータ
３６…プラテン
４０…キャリッジ
４２，４３…インクカートリッジ
５０…インク通路

５１～５４…集合ヘッド
６０…制御回路
６１…ＣＰＵ
６３…ＲＡＭ
６４…ＰＣインターフェース
６７…駆動バッファ
６９…分配出力器
７０…発振器
８０…コンピュータ
８１…ＣＰＵ
８２…ＲＯＭ
８３…ＲＡＭ
８８…ＳＩＯ
９０…ビデオドライバ
９１…アプリケーションプログラム
９２…プリンタドライバ
９３…解像度変換モジュール
９４…色変換モジュール
９５…ハーフトーンモジュール
９６…ラスタ変換モジュール

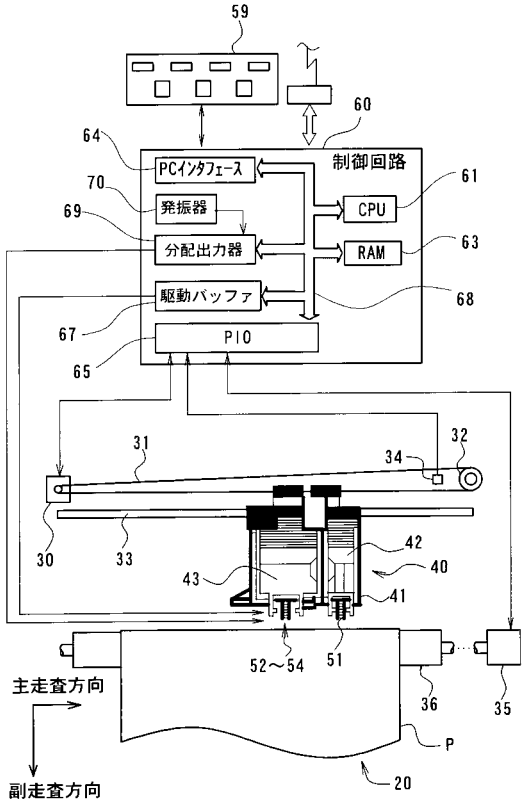
【図１】



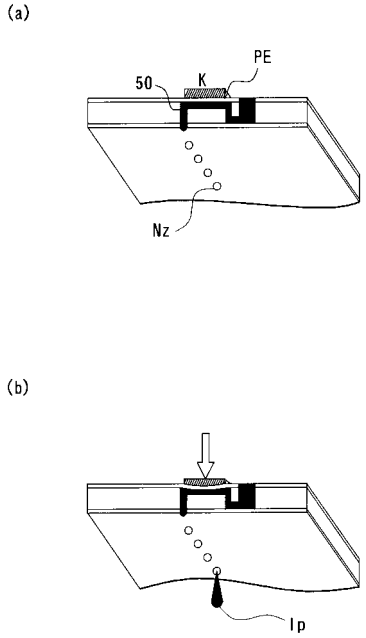
【図２】



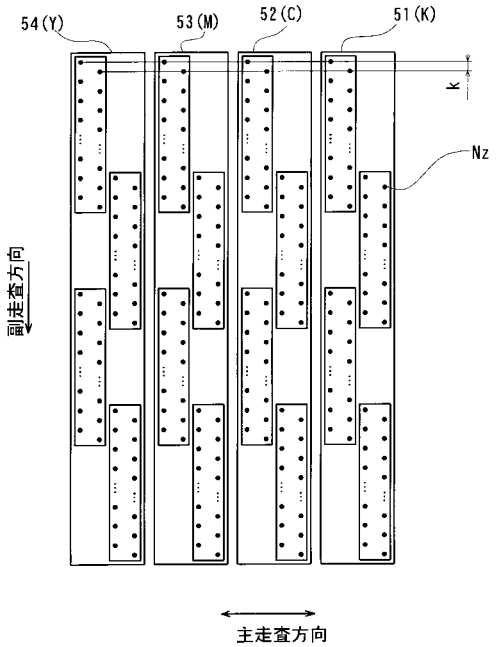
【図３】


59
60
64
PCインタフェース
制御回路
70
発振器
61
CPU
69
分配出力器
63
RAM
68
駆動バッファ
67
PIO
65
31
32
34
30
33
42
40
43
41
52～54
51
36
35
主走査方向
副走査方向
P
20

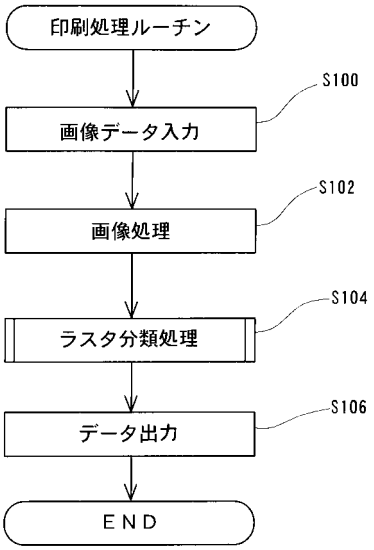
【図４】


(a)
PE
50
K
Nz
(b)
Ip

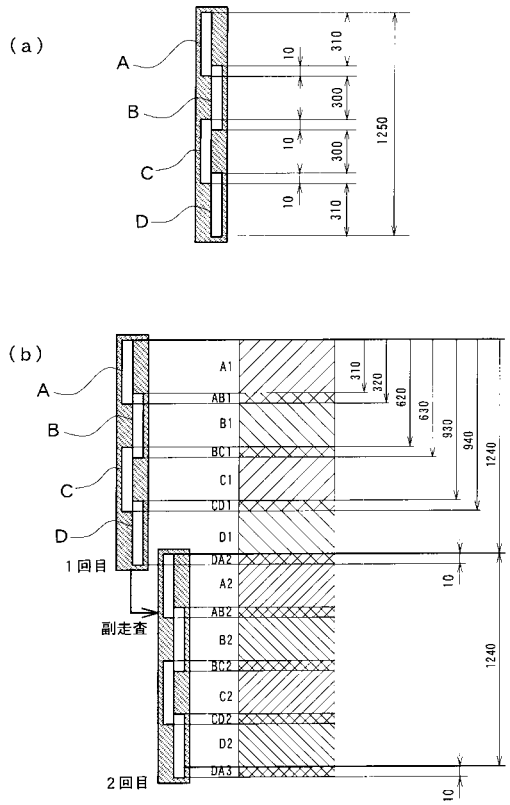
【図５】


54(Y)
53(M)
52(C)
51(K)
K
Nz
副走査方向
主走査方向

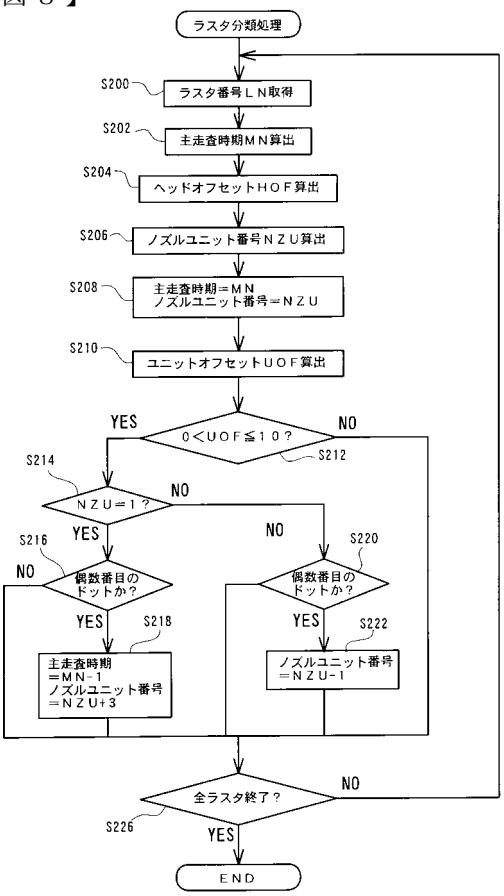
【図６】


印刷処理ルーチン
S100
画像データ入力
S102
画像処理
S104
ラスタ分類処理
S106
データ出力
END

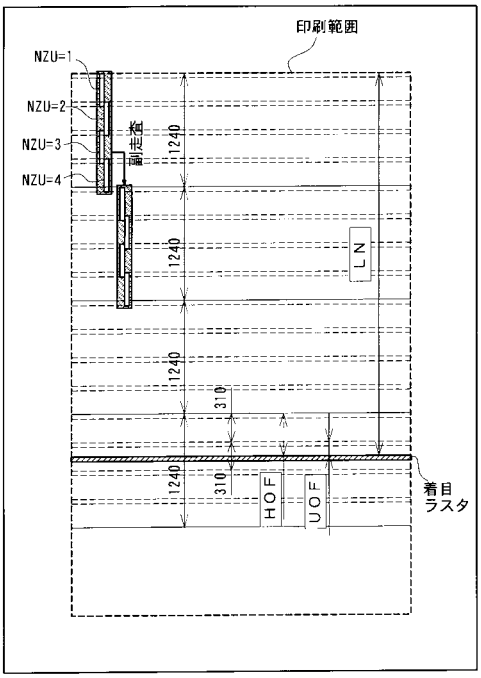
【図７】


(a)
A
B
C
D
10
310
300
10
300
10
310
1250
(b)
A
B
C
D
1回目
副走査
2回目
A1
AB1
B1
BC1
C1
CD1
D1
DA2
A2
AB2
B2
BC2
C2
CD2
D2
DA3
310
320
620
630
930
940
1240
10
1240
10

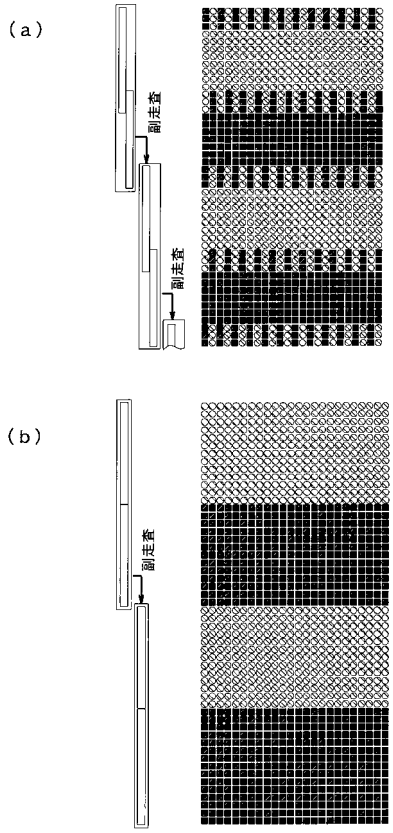
【図８】


ラスタ分類処理
S200
ラスタ番号ＬＮ取得
S202
主走査時期ＭＮ算出
S204
ヘッドオフセットＨＯＦ算出
S206
ノズルユニット番号ＮＺＵ算出
S208
主走査時期＝ＭＮ
ノズルユニット番号＝ＮＺＵ
S210
ユニットオフセットＵＯＦ算出
YES
０＜ＵＯＦ≦１０？
NO
S212
S214
ＮＺＵ＝１？
NO
YES
S216
偶数番目のドットか？
NO
YES
S218
主走査時期
＝ＭＮ－１
ノズルユニット番号
＝ＮＺＵ＋３
S220
偶数番目のドットか？
YES
S222
ノズルユニット番号
＝ＮＺＵ－１
全ラスタ終了？
NO
S226
YES
END

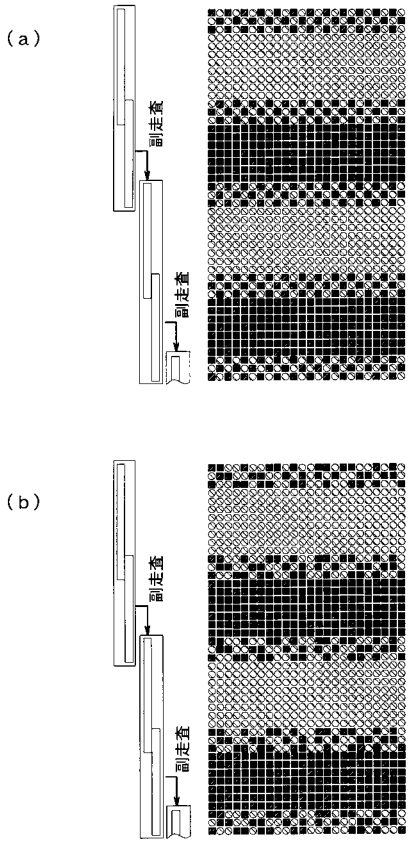
【図９】


印刷範囲
NZU=1
NZU=2
NZU=3
NZU=4
副走査
1240
1240
1240
1240
LN
310
310
HOF
UOF
着目ラスタ

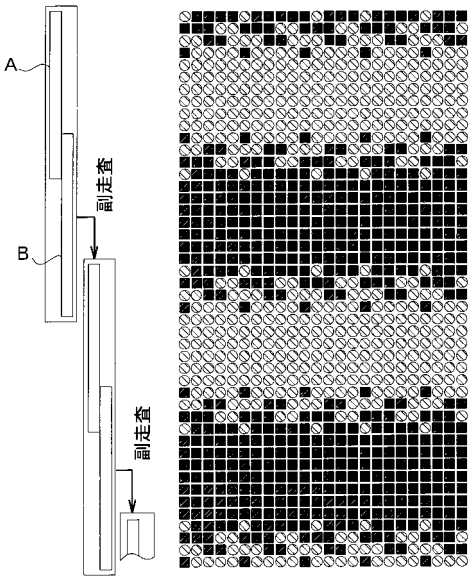
【図１０】


(a)
副走査
副走査
(b)
副走査

【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

(72)発明者　小杉　康彦
長野県諏訪市大和三丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

審査官　門　良成

(56)参考文献　特開平０６－２５５０９８（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２４４２５３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B41J　2/01
B41J　2/045
B41J　2/055