

(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2004-195991

(P2004-195991A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int.Cl.⁷

B 4 1 J 2/01

F I

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

テーマコード (参考)

2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2004-72182 (P2004-72182)
 (22) 出願日 平成16年3月15日 (2004.3.15)
 (62) 分割の表示 特願平10-156652の分割
 原出願日 平成10年5月20日 (1998.5.20)
 (31) 優先権主張番号 特願平9-130100
 (32) 優先日 平成9年5月20日 (1997.5.20)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 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 金谷 宗秀
 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 嶋田 和充
 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
 Fターム(参考) 2C056 EA08 EC74 FA10 HA22

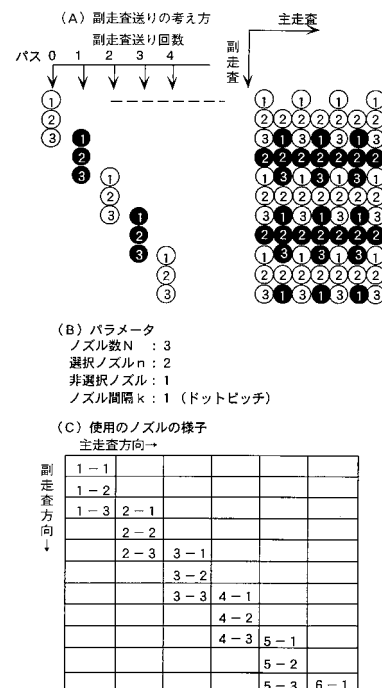
(54) 【発明の名称】 印刷装置およびその方法

(57) 【要約】

【課題】 紙送りの累積誤差によるバンディングの発生などを抑制し、画質低下がなく、高品位な印刷を行なう。

【解決手段】 複数のノズルからなるノズルアレイを備えた印刷ヘッド28、印刷ヘッド28の主走査駆動部3、ノズルアレイから選択されたノズルを駆動する印刷ヘッド駆動部5、印刷媒体8を副走査方向に搬送する副走査駆動部4、並びに主走査駆動部3、副走査駆動部4および印刷ヘッド駆動部5を制御して印刷媒体8上に印刷ヘッド28による印刷を行う駆動部制御部2を備えている。駆動部制御部2の制御により、定ピッチ副走査印刷やオーバーラップ印刷により印刷を行う際、当該印刷モードで使用されないノズルによって、バンディングが発生し易い2ドット間にドットが隣接して印刷される。

【選択図】 図12



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

印刷ヘッドを駆動して印刷媒体の一方向に並ぶドット列たるラスタを形成し、該ラスタを形成するごとに前記印刷媒体を前記印刷ヘッドに対して該ラスタに交差する方向に相対的に移動する副走査を繰り返し、画像を印刷する印刷装置であって、

前記ヘッドに設けられ、前記印刷媒体上にドットを形成する N 個のドット形成要素を、前記副走査の方向に、前記記録媒体上に形成可能なドット間の最小ピッチであるドットピッチを用いて k ドットピッチで配列したドット形成要素アレイと、

前記印刷ヘッドを駆動し、該ドット形成要素アレイの所要のドット形成要素により前記印刷媒体上にドットを形成する印刷ヘッド駆動部と、

10

前記印刷ヘッド駆動部を駆動して前記ラスタの少なくとも一部を形成するラスタ形成処理であるパスの度に、前記副走査方向の前記移動を行なう副走査制御部と、

前記パスにおいて、前記ドット形成要素アレイから、 n 個（ n は前記 N 未満の正の整数）のドット形成要素を選択して前記記録媒体上に前記ラスタを形成する制御を行なうと共に、時間的に異なる二つのパスにおいて形成されるドットに互いに隣接するドットを、前記ドット形成要素アレイのうちの前記選択されたドット形成要素以外のドット形成要素によって形成するドット形成制御部と

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、

20

前記ドット形成制御部が前記選択されたドット形成要素以外のドット形成要素により形成するドットは、時間的に異なる二つのパスとして、時間的に非連続な二つのパスにおいて形成されるドットに互いに隣接するドットである印刷装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の印刷装置であって、

前記ドット形成要素アレイにおいて前記副走査方向に配列される n 個のドット形成要素について、一つのラスタを形成するのに s 個のドット形成要素が用いられる場合、値 n/s と前記ドット形成要素間のピッチ k とが、互いに素の関係にあり、

前記副走査制御部が、前記パスの度の前記副走査方向の移動として、 n/s ドットピッチの移動を行なう手段である印刷装置。

30

【請求項 4】

請求項 2 記載の印刷装置であって、

前記副走査制御部および印刷ヘッド駆動部を駆動して、前記選択されたドット形成要素により先行するパスで形成されたドットに、後続するパスにおいて該選択されたドット形成要素の一部によりドットを一部重ねて印刷する手段を有する印刷装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の印刷装置であって、

前記時間的に異なるパスにおいて形成されるドットが、副走査方向において隣接しているドットである印刷装置。

【請求項 6】

40

請求項 1 記載の印刷装置であって、

前記時間的に異なるパスにおいて形成されるドットが、副走査方向および主走査方向において隣接しているドットである印刷装置。

【請求項 7】

請求項 1 記載の印刷装置であって、

前記ドット形成制御部は、前記複数のパスのうち一部のパスについては前記ドット形成要素アレイから他のパスとは異なる数のドット形成要素を選択する手段であり、

前記副走査制御部は、該選択されたドット形成要素の数に応じて、前記副走査方向の前記移動を行なう手段である

印刷装置。

50

【請求項 8】

印刷ヘッドを駆動して印刷媒体の一方向に並ぶドット列たるラスタを形成し、該ラスタを形成するごとに前記印刷媒体を前記印刷ヘッドに対して該ラスタに交差する方向に相対的に移動する副走査を繰り返し、画像を印刷する方法であって、

前記印刷ヘッドを駆動し、ドットを形成するN個のドット形成要素を、前記副走査の方向に、前記記録媒体上に形成可能なドット間の最小ピッチであるドットピッチを用いてkドットピッチで配列したドット形成要素アレイにより、前記印刷媒体上にドットを形成し、

前記ラスタの少なくとも一部を形成するラスタ形成処理であるパスの度に、前記副走査方向の前記移動を行ない、

前記パスにおいて、前記ドット形成要素アレイから、n個（nは前記N未満の正の整数）のドット形成要素を選択して前記記録媒体上に前記ラスタを形成する制御を行なうと共に、時間的に異なる二つのパスにおいて形成されるドットに互いに隣接するドットを、前記ドット形成要素アレイのうちの前記選択されたドット形成要素以外のドット形成要素によって形成する

印刷方法。

【請求項 9】

記録ヘッドを駆動して記録媒体の一方向に並ぶドット列たるラスタを形成し、該ラスタを形成するごとに前記記録媒体を前記記録ヘッドに対して該ラスタに交差する方向に相対的に移動する副走査を行なうことで、画像を形成する画像処理装置であって、

前記記録ヘッドに設けられ、前記記録媒体上にドットを形成するN個のドット形成要素を配列したドット形成要素アレイと、

前記記録ヘッドを駆動し、該ドット形成要素アレイの所要のドット形成要素により前記記録媒体上にドットを形成する記録ヘッド駆動部と、

前記記録ヘッド駆動部を駆動して前記ラスタの少なくとも一部を形成するラスタ形成処理であるパスの合間に、前記副走査方向の前記移動を行なう副走査制御部と、

を備え、

前記ラスタを形成する際、前記記録媒体上の複数のラスタのうちの一部を形成するために必要なパス数と該一部のラスタ以外のラスタを形成するために必要なパス数とを異にするように、前記ドット形成要素の組合わせを選択することを特徴とする

画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、印刷装置およびその方法に関し、詳しくは印刷ヘッドを駆動して印刷媒体の一方向に並ぶドット列たるラスタを形成し、印刷媒体をこの印刷ヘッドに対してラスタを形成するごとにラスタに交差する一方向に相対的に移動する副走査を行なって、画像を印刷する印刷装置およびその方法に関する。

【0002】

本明細書において、印刷媒体の一方向に並ぶドット列たるラスタとは、副走査方向の移動を伴うことなくドット形成要素の少なくとも一つにより形成されるドット列を意味する。このドット列の方向を主走査方向、これに交差する方向を副走査方向と呼ぶ。

【背景技術】

【0003】

上記のような印刷装置、特にインクジェットプリンタは、印刷ヘッドに設けられたドット形成要素、つまりノズルから印刷媒体に対してインクを吐出し、印刷媒体の表面にインクによるドットを形成することで印刷を行なう構成としている。この種のインクジェットプリンタとして、印刷ヘッドが印刷媒体（印刷用紙）の紙面上をラスタ状に走査する方式のものがある。

【0004】

この方式のインクジェットプリンタでは、印刷ヘッドとして、複数のノズルを副走査方向に所定のピッチで配列して構成されるノズルアレイを備えた形式のものが知られている。この場合、印刷ヘッドは、通常は、1回の主走査（パス）の際に上記複数のノズルによって複数本のラインを同時に印刷する。

【0005】

ところで、上記のような印刷ヘッドを備えたインクジェットプリンタの場合、個々のノズルの特性のバラツキ、あるいは複数のノズル間の配列ピッチのばらつきなどが原因でいわゆるバンディングが生じ、印刷媒体上に印刷された画像の画質低下が生じる、という不都合がある。

【0006】

このような画質低下を防止するため、従来より、定ピッチ副走査による印刷技術が知られている。このような印刷技術は、インターレース印刷とも呼ばれている。定ピッチ副走査印刷では、印刷ヘッドのノズルアレイとして、印刷解像度のドットに対応するドットピッチの整数倍で複数のノズルを副走査方向に沿って配列して構成したものをを用いる。

【0007】

ここで、ノズルアレイにおいて副走査方向に配列されるノズル数を N （ N は正の整数）、ノズルアレイに配列された N のノズルのうち実際に駆動されるノズル数を n （ n は N 以下の正の整数）、およびノズル間のピッチが記録媒体上に形成可能なドット間の最小ピッチであるドットピッチを用いて k ドットピッチ（ k は n と互いに素の関係にある n 以下の正の整数）とした場合、各パスの度に、 n ドットピッチ相当の定距離だけ副走査方向へ印刷媒体を搬送、つまり紙送りしている。

【0008】

上記のような定ピッチ副走査印刷によれば、副走査方向において隣接するラスタが異なるノズルによって印刷される。このため、個々のノズルの特性やピッチにばらつきが多少ある場合でも、このようなばらつきによる印刷画像の画質低下を抑えることができ、高画質の印刷を行なうことができる。

【0009】

更に、最近では文字印刷に加えて、例えば写真画像のような多階調画像を高品位に印刷できることが要求され、こうした要求に応えるため、インクジェットプリンタは、より細かなドットによる印刷を可能とするよう種々の改良がなされている。上記の多階調画像の印刷を行なう上では、例えば、主走査方向におけるインクジェットノズルの駆動周波数を通常の2倍の周波数とすることで主走査方向におけるドット密度を高める手法が一般に用いられている。また、副走査方向におけるドット密度を高める方法としては、副走査方向における印刷媒体の搬送量を小さくしてきめ細かい紙送りを行なう手法が用いられている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところが、このような高品位な印刷を行なう場合、定ピッチ副走査印刷を用いたとしても、紙送り誤差（搬送誤差）の累積などによってバンディングが発生することがあるという問題があった。例えば、上記の定ピッチ副走査印刷において、副走査方向に連続する2ドットの上側のドットが特定のパスにおいて選択されたノズル群の最後のノズルにより印刷され、また下側のドットがノズル群の最初のノズルにより印刷される場合があり得る。こうした場合には、これらのドットを形成する各パス間は時間的に非連続なパスとなっており、両ドット間における紙送りの累積誤差が大きく、バンディングが発生し易くなる。

【0011】

また、最近のインクジェットプリンタでは、高品位な印刷を目的として、上記の定ピッチ副走査印刷において、先行するパスにおいて印刷されたドットに後続のパスにおいてドットを一部重ねて印刷するオーバーラップ印刷を行なう手法も採用されている。この場合、先行パスのドットの印刷と後続パスのドットの印刷との間の時間差が大きい場合、後続パ

10

20

30

40

50

スのドットが印刷される前に先行パスのドットのインクが乾いてしまうことから、2つのドットの繋がりが悪くなり、他のオーバーラップ部分と比べて印刷の濃度差が生じ、これがバンディングとなってしまふという問題があった。

【0012】

以上、印刷ヘッドが主走査方向に移動しながらドットを形成するインクジェットプリンタを例に挙げて、画質低下の問題について説明したが、こうした問題は、インクジェットプリンタに限るものではなく、ドットの集合として画像を形成するプリンタであれば、熱転写プリンタなど、他のタイプの印刷装置においても同様に生じる。また、主走査方向への印刷ヘッドの移動を要しないタイプの印刷装置でも、副走査方向の移動を行なっていれば、生じる課題である。

10

【0013】

本発明は、副走査方向に配列されたドット形成要素を備えた印刷装置であってドットの集合として画像を形成する印刷装置の上記の課題を解決し、バンディングによる画質低下がなく、高品位な印刷を行なうことができる印刷装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の印刷装置は、

印刷ヘッドを駆動して印刷媒体の一方向に並ぶドット列たるラスタを形成し、該ラスタを形成するごとに前記印刷媒体を前記印刷ヘッドに対して該ラスタに交差する方向に相対的に移動する副走査を行なって、画像を印刷する印刷装置であって、

20

前記ヘッドに設けられ、前記印刷媒体上にドットを形成するN個のドット形成要素を、前記副走査の方向に、前記記録媒体上に形成可能なドット間の最小ピッチであるドットピッチを用いてkドットピッチで配列したドット形成要素アレイと、

前記印刷ヘッドを駆動し、該ドット形成要素アレイの所要のドット形成要素により前記印刷媒体上にドットを形成する印刷ヘッド駆動部と、

前記印刷ヘッド駆動部を駆動して前記ラスタの少なくとも一部を形成するラスタ形成処理であるパスの度に、前記副走査方向の前記移動を行なう副走査制御部と、

前記パスにおいて、前記ドット形成要素アレイから、n個（nは前記N未満の正の整数）のドット形成要素を選択して前記記録媒体上に前記ラスタを形成する制御を行なうと共に、時間的に異なる二つのパスにおいて形成されるドットに互いに隣接するドットを、前記ドット形成要素アレイのうちの前記選択されたドット形成要素以外のドット形成要素によって形成するドット形成制御部と

30

を備えることを要旨としている。

【0015】

また、この印刷装置に対応した印刷方法の発明は、

印刷ヘッドを駆動して印刷媒体の一方向に並ぶドット列たるラスタを形成し、該ラスタを形成するごとに前記印刷媒体を前記印刷ヘッドに対して該ラスタに交差する方向に相対的に移動する副走査を繰り返し、画像を印刷する方法であって、

前記印刷ヘッドを駆動し、ドットを形成するN個のドット形成要素を、前記副走査の方向に、前記記録媒体上に形成可能なドット間の最小ピッチであるドットピッチを用いてkドットピッチで配列したドット形成要素アレイにより、前記印刷媒体上にドットを形成し、

40

前記ラスタの少なくとも一部を形成するラスタ形成処理であるパスの度に、前記副走査方向の前記移動を行ない、

前記パスにおいて、前記ドット形成要素アレイから、n個（nは前記N未満の正の整数）のドット形成要素を選択して前記記録媒体上に前記ラスタを形成する制御を行なうと共に、時間的に異なる二つのパスにおいて形成されるドットに互いに隣接するドットを、前記ドット形成要素アレイのうちの前記選択されたドット形成要素以外のドット形成要素によって形成すること

を要旨としている。

50

【0016】

かかる印刷装置および印刷方法によれば、ドット形成要素を前記副走査の方向に所定のピッチで複数配列したドット形成要素アレイにより、前記印刷媒体上にドットを形成するが、その際、印刷ヘッド駆動部を駆動してラスタの少なくとも一部を形成するラスタ形成処理であるパスの度に、副走査方向の移動を行ない、かつ所定のパスにおいて、ドット形成要素アレイから n 個のドット形成要素を選択して記録媒体上にラスタを形成する制御を行なうと共に、時間的に異なる二つのパスにおいて形成されるドットに互いに隣接するドットを、ドット形成要素アレイのうちの選択されたドット形成要素以外のドット形成要素によって形成する。したがって、通常のドット形成においては選択されなかったドット形成要素を使用することができ、ドット形成要素の使用効率を高めることができる。しかも、時間的に異なる二つのパスにおいて形成されるドットに互いに隣接するドットを形成するのに、新たなパスを必要としないことから、印刷時間を引き延ばすことがない。

【0017】

ここで、時間的に異なる二つのパスとしては、時間的に非連続な二つのパスを考慮することができる。時間的に非連続なパスは、副走査方向の移動誤差等が累積しやすいので、時間的に非連続な二つのパスにおいて形成されるドットに互いに隣接するドットを、選択されなかったドット形成要素を用いて形成することは、有用である。

【0018】

時間的に異なる二つのパスにより近接したドットが形成されるような印刷手法としては、様々なものが考えられるが、例えば、ドット形成要素アレイにおいて前記副走査方向に配列される n 個のドット形成要素について、一つのラスタを形成するのに s 個のドット形成要素が用いられる場合、値 n/s と前記ドット形成要素間のピッチ k とが、互いに素の関係にあり、前記パスの度の副走査方向の移動量を、 n/s ドットピッチとすることが考えられる。この場合は、選択された n ドットのドット形成要素により無駄なくインタレースによるドット形成が可能となる。

【0019】

また、こうした印刷装置において、選択されたドット形成要素により先行するパスで形成されたドットに、後続するパスにおいて該選択されたドット形成要素の一部によりドットを一部重ねて印刷するものとしても良い。この場合には、一つのラスタを複数のドット形成要素により形成することになり、ドット形成要素のばらつきに起因する問題を、より一層解消しやすくなる。

【0020】

時間的に異なるパスにおいて形成されるドットは、副走査方向において隣接しているドットであっても良いし、副走査方向および主走査方向において隣接しているドットであってもよい。

【0021】

N 個のドット形成要素から選択される n 個のドット形成要素は、ドット形成要素アレイの端のドット形成要素を含まないものとするのが考えられる。この場合には、時間的に異なる二つのパスで形成されるドットに隣接するドットが、ドット形成要素アレイの端のドット形成要素により形成される。バンディングは、ドット形成要素アレイの端で発生しやすいから、二つのパスで形成されるドットに隣接するドットを、端のドット形成要素により形成することにより、バンディングの発生を効率よく抑制することができる。

【0022】

複数のドット形成要素の間隔が2ドットピッチ以上の場合、 N 個のドット形成要素をすべて用いたのでは、インタレースを実現する条件が成り立たない場合が存在する。即ち、ラスタを形成するのに用いられるドット形成要素の数 s を勘案して定まる実効的なドット形成要素数 N/s が整数にならないような場合や、実効的なドット形成要素数 N/s と副走査方向の送り量 L とが等しい場合でも、ドット形成要素間のピッチをドットピッチを用いて示す値 k とが、互いに素の関係にないような場合である。こうした場合に、 N 個のドット形成要素から n 個（ n は N 未満の整数）のドット形成要素を選択することで、この n

個のドット形成要素についてはインタレースを実現する条件を満足することができる。かかる場合に選択されなかった $N-n$ 個のドット形成要素を用いて、時間的に異なる二つのパスにおいて形成されるドットに隣接するドットを形成するものとすれば、インタレースを実現し、かつかかるドットの形成に特別なパスを必要としないことから、印刷時間の増加を招くことなく、該ドットの形成による利点を享受することができる。

【0023】

更に、複数のパスのうち一部のパスについてはドット形成要素アレイから他のパスとは異なる数のドット形成要素を選択するものとし、この選択されたドット形成要素の数に応じて、副走査方向の移動を行なうものとすることもできる。各パスにおいて用いるドット形成要素の数は一定でなくても差し支えない。選択したドット形成要素の数に合わせて副走査方向の移動を行なえばよい。また、非連続なパスにおいて形成されたドットに互いに隣接するドットを形成するドット形成要素の数も一定である必要はなく、選択されなかったドット形成要素の全部を用いても良いし、一部を用いるものとしても良い。

10

【0024】

上記印刷装置におけるドット形成要素としては、インクを吐出して印刷媒体上にドットを形成するノズルなどが挙げられる。もっとも、本発明は、インクを吐出するタイプ以外、例えばドットインパクトタイプや熱転写タイプの印刷装置等にも適用できることはもちろんである。また、本発明の各手段は、メモリやコントローラを用いて電氣的に実現し得るが、かかるコントローラとしては、いわゆるCPUなどの汎用の制御素子を用いてもよいし、専用の制御回路を用いてもよい。

20

【0025】

なお、以上で説明した本発明の全ての印刷装置は、ヘッドを印刷媒体に対して相対的に往復動する主走査を行ないつつ、ラスタを形成するタイプの印刷装置のみならず、かかる主走査を行わずにラスタを形成する印刷装置としても構成可能である。

【発明の他の態様】

【0026】

以上で説明した本発明の印刷装置は、ドットを記録するためのヘッドおよび副走査の制御をコンピュータにより実現させることによって構成することができる。従って、本発明は、かかるプログラムを記録した記録媒体としての態様を採ることもできる。

【0027】

30

本発明の記録媒体は、

印刷ヘッドを駆動して印刷媒体の一方向に並ぶドット列たるラスタを形成し、該ラスタを形成するごとに前記印刷媒体を前記印刷ヘッドに対して該ラスタに交差する方向に相対的に移動する副走査を繰り返し、画像を印刷するためのプログラムをコンピュータ読みとり可能に記録した記録媒体であって、

前記印刷ヘッドを駆動し、ドットを形成する N 個のドット形成要素を、前記副走査の方向に、前記記録媒体上に形成可能なドット間の最小ピッチであるドットピッチを用いて k ドットピッチで配列したドット形成要素アレイにより、前記印刷媒体上にドットを形成する機能、

前記印刷ヘッド駆動部を駆動して前記ラスタの少なくとも一部を形成するラスタ形成処理であるパスの度に、前記副走査方向の前記移動を行なう機能、

40

前記パスにおいて、前記ドット形成要素アレイから、 n 個（ n は前記 N 未満の正の整数）のドット形成要素を選択して前記記録媒体上に前記ラスタを形成する制御を行なうと共に、時間的に異なる二つのパスにおいて形成されるドットに互いに隣接するドットを、前記ドット形成要素アレイのうちの前記選択されたドット形成要素以外のドット形成要素によって形成する機能

を実現するプログラムを記録した記録媒体である。

【0028】

上記記録媒体に記録されたプログラムが、前記コンピュータに実行されることにより、先に説明した本発明の印刷装置を実現することができる。なお、記憶媒体としては、フレ

50

キシブルディスクやＣＤ－ＲＯＭ、光磁気ディスク、ＩＣカード、ＲＯＭカートリッジ、パンチカード、バーコードなどの符号が印刷された印刷物、コンピュータの内部記憶装置（ＲＡＭやＲＯＭなどのメモリ）および外部記憶装置等の、コンピュータが読取り可能な種々の媒体を利用できる。また、コンピュータに上記の印刷装置の制御機能を実現させるコンピュータプログラムを通信経路を介して供給するプログラム供給装置としての態様も含む。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２９】

以下に、本発明の実施の形態について、実施例に基づいて説明する。

(１) 装置の構成：

図１は、本発明の印刷装置の一実施例としてのカラープリンタ２２を用いた画像処理装置の構成を示すブロック図である。図示するように、コンピュータ９０にスキャナＳＣＮとカラープリンタ２２とが接続されている。コンピュータ９０は、スキャナＳＣＮ等から取り込まれた画像を種々のアプリケーションプログラムにより扱うことができる。このアプリケーションプログラムから画像の印刷指令が出されると、コンピュータ９０は、内部に備えられたプリンタドライバを起動して印刷イメージデータをプリンタ２２で印刷可能な印刷データに変換し、プリンタ２２に出力する。プリンタ２２は、この印刷データを受け取って、後述する種々の制御を実行しつつ画像を印刷する。後述する通り、本実施例のプリンタ２２は、種々のモードで印刷を行なうことができる。コンピュータ９０からプリンタ２２に転送されるデータには、印刷モードを指定するためのデータも含まれている。

【００３０】

なお、コンピュータ９０は、フレキシブルディスクドライブ１５やＣＤ－ＲＯＭドライブ１６を備えており、それぞれフレキシブルディスクＦＤやＣＤ－ＲＯＭに記録されたプログラムを読みとり可能である。また、コンピュータ９０は、モデム１８を介して公衆電話回線ＰＮＴに接続可能となっている。コンピュータ９０は、公衆電話回線ＰＮＴを通じて外部のネットワークに接続されている特定のサーバーＳＶに接続してプログラムをコンピュータ９０内部のハードディスクにダウンロードすることも可能である。また、コンピュータ９０は、プリンタ２２に種々のデータを転送可能であるから、上記プログラムをプリンタ２２に転送することもできる。

【００３１】

図２は本実施例における概念的な構成を示すブロック図である。本実施例のプリンタ２２は、印刷モード設定部１、駆動部制御部２、主走査駆動部３、副走査駆動部４、印刷ヘッド駆動部５、ラスタデータ格納部６、印字ヘッド２８を含んで構成され、印刷媒体（本実施例では通常の用紙）８上に、ドットを形成することで、印刷を行なう。

【００３２】

印刷モード設定部１は、コンピュータ９０からの指定を受けて、特定の印刷モードの設定を駆動部制御部２に指示するものであり、例えば定ピッチ副走査印刷、オーバーラップ印刷などの印刷モードの内の一つの指定を行なう。印刷モードは、コンピュータ９０から受け取った画像データをどのようにラスタデータに展開し、印字ヘッド２８をどのような手法で主走査方向および副走査方向に送り、これに合わせてラスタデータをどの順序で印字ヘッド２８に送って印刷するかと一連の設定を言う。駆動部制御部２は、主走査駆動部３あるいは副走査駆動部４による印字ヘッド２８あるいは印刷媒体８の駆動量および駆動タイミングなどを制御するものである。

【００３３】

主走査駆動部３は、印字ヘッド２８を、図２主走査方向に駆動するためのものである。副走査駆動部４は、印刷媒体８を副走査方向に所定量だけ搬送すべく駆動する。

【００３４】

印刷ヘッド駆動部５は、ラスタデータ格納部６に格納された印刷イメージデータに基づき、印字ヘッド２８のノズルアレイを構成する複数のノズルの所要のものを駆動する。駆動は、具体的には、所要のノズルの駆動素子を通電することによって行なわれる。ノズル

10

20

30

40

50

アレイからのインクは記録媒体 8 に吐出され、記録媒体 8 上で、所定の大きさのドットを形成する。

【0035】

ラスタデータ格納部 6 は、コンピュータ 90 から送られた多値階調情報を含む印刷イメージデータを格納するメモリから構成される。ラスタデータ格納部 6 は、具体的には図 3 に例示したように、第 1 のラスタブロック（ラスタブロック 0）6 a と第 2 のラスタブロック（ラスタブロック 1）6 b の複数のデータブロック領域から構成される。ここで、第 1 のラスタブロック 6 a と第 2 のラスタブロック 6 b は、例えば、印刷イメージにおける各ドットに対してそれぞれ 2 ビットのメモリ領域を用意している。これら 2 ビットの組み合わせにより、1 ドットについて 4 値の階調情報（00、01、10、11）を持つことができるが、実際のプリンタ 22 では、この階調情報によって、各ドットにおける 3 値の印刷を実現している。

10

【0036】

印字ヘッド 28 は、所定数のノズルが一定のノズルピッチで配設されたノズルアレイを有している。図示した例では、7 個のノズル #1～#7 を副走査方向に k ドットピッチのノズル間隔で配列して構成される。

【0037】

次に、図 4 によりプリンタ 22 の概略構成を説明する。図示するように、このプリンタ 22 は、紙送りモータ 23 によって印刷媒体 8 を搬送する機構と、キャリッジモータ 24 によってキャリッジ 31 をプラテン 26 の軸方向に往復動させる機構と、キャリッジ 31 に搭載された印字ヘッド 28 を駆動してインクの吐出およびドット形成を行なう機構と、これらの紙送りモータ 23、キャリッジモータ 24、印字ヘッド 28 および操作パネル 32 との信号のやり取りを司る制御回路 40 とから構成されている。以下、この順に各機構等について説明する。

20

【0038】

キャリッジ 31 をプラテン 26 の軸方向に往復動させる機構は、プラテン 26 の軸と並行に架設されキャリッジ 31 を摺動可能に保持する摺動軸 34 と、キャリッジモータ 24 との間に無端の駆動ベルト 36 を張設するプーリ 38 と、キャリッジ 31 の原点位置を検出する位置検出センサ 39 等から構成されている。

【0039】

なお、このキャリッジ 31 には、黒インク（Bk）用のカートリッジ 71 とシアン（C1）、ライトシアン（C2）、マゼンタ（M1）、ライトマゼンダ（M2）、イエロ（Y）の 5 色のインクを収納したカラーインク用カートリッジ 72 が搭載可能である。シアンおよびマゼンダの 2 色については、濃淡 2 種類のインクを備えていることになる。キャリッジ 31 の下部の印字ヘッド 28 には計 6 個のインク吐出用ヘッド 61 ないし 66 が形成されており、キャリッジ 31 の底部には、この各色用ヘッドにインクタンクからのインクを導く導入管 67（図 4 参照）が立設されている。キャリッジ 31 に黒（Bk）インク用のカートリッジ 71 およびカラーインク用カートリッジ 72 を上方から装着すると、各カートリッジに設けられた接続孔に導入管 67 が挿入され、各インクカートリッジから吐出用ヘッド 61 ないし 66 へのインクの供給が可能となる。

30

40

【0040】

インクの吐出およびドット形成を行なう機構について説明する。図 5 はインク吐出用ヘッド 28 の内部の概略構成を示す説明図である。インク用カートリッジ 71、72 がキャリッジ 31 に装着されると、図 5 に示すように毛細管現象を利用してインク用カートリッジ内のインクが導入管 67 を介して吸い出され、キャリッジ 31 下部に設けられた印字ヘッド 28 の各色ヘッド 61 ないし 66 に導かれる。なお、初めてインクカートリッジが装着されたときには、専用のポンプによりインクを各色のヘッド 61 ないし 66 に吸引する動作が行なわれるが、本実施例では吸引のためのポンプ、吸引時に印字ヘッド 28 を覆うキャップ等の構成については図示および説明を省略する。

【0041】

50

各色のヘッド 6 1 ないし 6 6 には、後で説明する通り、各色毎に 4 8 個のノズル N z が設けられており（図 7 参照）、各ノズル毎に電歪素子の一つであって応答性に優れたピエゾ素子 P E が配置されている。ピエゾ素子 P E とノズル N z との構造を詳細に示したのが、図 6 である。図 6 上段に図示するように、ピエゾ素子 P E は、ノズル N z までインクを導くインク通路 6 8 に接する位置に設置されている。ピエゾ素子 P E 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－機械エネルギーの変換を行なう素子である。本実施例では、ピエゾ素子 P E の両端に設けられた電極間に所定時間幅の電圧を印加することにより、図 5 下段に示すように、ピエゾ素子 P E が電圧の印加時間だけ伸張し、インク通路 6 8 の一側壁を変形させる。この結果、インク通路 6 8 の体積はピエゾ素子 P E の伸張に応じて収縮し、この収縮分に相当するインクが、粒子 I p となって、ノズル N z の先端から高速に吐出される。このインク粒子 I p がプラテン 2 6 に装着された印刷媒体 8 に染み込むことにより、印刷が行なわれる。

10

【0042】

図 7 は、インク吐出用ヘッド 6 1 ～ 6 6 におけるインクジェットノズル N z の配列を示す説明図である。これらのノズルの配置は、各色ごとにインクを吐出する 6 組のノズルアレイから成っており、4 8 個のノズル N z が一定のノズルピッチ k で千鳥状に配列されている。各ノズルアレイの副走査方向の位置は互いに一致している。なお、各ノズルアレイに含まれる 4 8 個のノズル N z は、千鳥状に配列されている必要はなく、一直線上に配置されていてもよい。但し、図 7 に示すように千鳥状に配列すれば、製造上、ノズルピッチ k を小さく設定し易いという利点がある。

20

【0043】

図 8 にノズルアレイの拡大図および該ノズルアレイにより形成されるドットの様子を示す。図 8 の左側に示したのがノズルアレイの拡大図であり、右側に示したのが形成されるドットの様子である。右側に破線で示した円は、ノズルアレイを副走査することにより、形成可能なドットを意味している。つまり、この図 8 に示した例では、ノズルピッチ：記録ピッチ＝2：1 なる関係にある。なお、いわゆるドットの白抜けを防止するために、各ドットは主走査方向および副走査方向に互いに隣接するドットと一部重なる径で形成される。

【0044】

最後にプリンタ 2 2 の制御回路 4 0 の内部構成を説明するとともに、図 7 に示した複数のノズル N z からなるヘッド 2 8 を駆動する方法について説明する。図 9 は制御回路 4 0 の内部構成を示す説明図である。図 9 に示す通り、この制御回路 4 0 の内部には、C P U 4 1，P R O M 4 2，R A M 4 3 の他、コンピュータ 9 0 とのデータのやりとりを行なう P C インタフェース 4 4 と、紙送りモータ 2 3、キャリッジモータ 2 4 および操作パネル 3 2 などとの信号をやりとりする周辺入出力部（P I O）4 5 と、計時を行なうタイマ 4 6 と、ヘッド 6 1 ～ 6 6 にドットのオン・オフの信号を出力する駆動用バッファ 4 7 などが設けられており、これらの素子および回路はバス 4 8 で相互に接続されている。

30

【0045】

また、制御回路 4 0 には、所定周波数で駆動波形（図 1 0 参照）を出力する発信器 5 1、および発信器 5 1 からの出力をヘッド 6 1 ～ 6 6 に所定のタイミングで分配する分配器 5 5 も設けられている。制御回路 4 0 は、コンピュータ 9 0 で処理された印刷イメージデータを受け取り、これを一時的に R A M 4 3 に蓄え、所定のタイミングで駆動用バッファ 4 7 に出力する。また、制御回路 4 0 は、キャリッジ 3 1 の主走査の制御、各ノズルの駆動の制御、および副走査の制御等を行なっている。なお、駆動用バッファ 4 7 は図 2 に示したラスタデータ格納部 6 に対応する。

40

【0046】

制御回路 4 0 がヘッド 6 1 ～ 6 6 に対して信号を出力する形態について説明する。図 1 0 は、ヘッド 6 1 ～ 6 6 の 1 つのノズル列を例にとって、その接続について示す説明図である。ヘッド 6 1 ～ 6 6 の一つのノズル列は、駆動用バッファ 4 7 をソース側とし、分配出力器 5 5 をシンク側とする回路に介装されており、ノズル列を構成する各ピエゾ素子 P

50

Eは、その電極の一方が駆動用バッファ47の各出力端子に、他方が一括して分配出力器55の出力端子に、それぞれ接続されている。分配出力器55からは図10に示す通り、発信器51の駆動波形が出力されている。CPU41から各ノズル毎にオン・オフを定め、駆動用バッファ47の各端子に信号を出力すると、駆動波形に応じて、駆動用バッファ47側からオン信号を受け取っていたピエゾ素子PEだけが駆動される。この結果、駆動用バッファ47からオン信号を受け取っていたピエゾ素子PEのノズルから一斉にインク粒子Ipが吐出される。

【0047】

図7に示したように、ヘッド61～66は、キャリッジ31の搬送方向に沿って配列されているから、それぞれのノズル列が印刷媒体8に対して同一の位置に至るタイミングはずれている。従って、CPU41は、このヘッド61～66の各ノズルの位置のずれを勘案した上で、必要なタイミングで各ドットのオン・オフの信号を駆動用バッファ47を介して出力し、各色のドットを形成している。また、図7に示した通り、各ヘッド61～66においてノズルが2列に形成されている点も同様に考慮してオン・オフの信号の出力が制御されている。

【0048】

以上説明したハードウェア構成を有するプリンタ22は、紙送りモータ23により給紙側のローラその他のローラを回転して印刷媒体8を搬送しつつ、キャリッジ31をキャリッジモータ24により往復動させ、同時に印字ヘッド28の各色ヘッド61ないし66のピエゾ素子PEを駆動して、各色インクの吐出を行ない、ドットを形成して印刷媒体上に多色の画像を形成する。

【0049】

なお、本実施例では、既に述べた通りピエゾ素子PEを用いてインクを吐出するヘッドを備えたプリンタ22を用いているが、他の方法によりインクを吐出する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）によりインクを吐出するタイプのプリンタに適用するものとしてもよい。また、いわゆるドットインパクト型のプリンタや熱転写型のプリンタを用いるものとしてもよい。

【0050】

(2) 印刷制御処理

次に、本実施例のプリンタ22における印刷制御処理について説明する。図11は印刷制御処理の流れを示すフローチャートである。この処理は、プリンタ22のCPU41（図9参照）が実行する処理である。印刷制御処理が開始されると、CPU41は印刷イメージデータを読み込む（ステップS100）。この印刷イメージデータは、コンピュータ90が処理したデータであり、プリンタ22の各ヘッド61～66のそれぞれのノズルについてのオン・オフを示すデータ列である。CPU41は、印刷イメージデータとともに印刷モード指定データも読み込み（ステップS105）、印刷モード指定データに基づいて使用ノズルの選択を行なう（ステップS110）。

【0051】

印刷モードおよび使用ノズルの選択については、後で詳しく説明するが、使用ノズルの選択とは、印字ヘッド28に用意されたノズルのうち、どのノズルを選択して、ラストの形成に用いるかを意味している。ここで、非選択のノズルは、全く使用されないという意味ではなく、時間的に非連続な主走査により形成される二つのドットに隣接するドットを形成するノズルとして用いられる可能性があることを意味する。総てのノズルが選択ノズルになる場合もあるし、主走査毎に異なるノズルが選択されることもあり得る。なお、先に説明した通り、本実施例のプリンタ22は、現実には各ヘッドに48個のノズルを備えているが、以下では説明の便宜上ノズル数を順次変えて、いくつかの印字例を説明する。

【0052】

使用ノズルを選択した後、印字ヘッド28を主走査方向に移動しつつドットを形成する処理を行ない（ステップS115）、主走査が完了すると、印刷が終了したか否かの判断

10

20

30

40

50

を行なう（ステップ S 1 2 0）。印刷がまだ完了していなければ、副走査量をセットし（ステップ S 1 2 5）、この副走査量だけ印刷媒体 8 を搬送する（ステップ S 1 3 0）。その後、使用ノズルの選択から処理を繰り返し、印刷が完了するまで、主走査方向の印字ヘッド 2 8 の送りとドットの形成および副走査を繰り返す。なお、選択される使用ノズルや副走査量が一定の場合は、使用ノズルの選択（ステップ 1 1 0）および副走査量のセット（ステップ S 1 2 5）は、印刷に入る前に一回だけ行なうようにしても差し支えない。

【0053】

（3）ドット形成の様子：

ノズル数 $N = 3$ の例：

次に、使用ノズルの選択と主走査・副走査を繰り返しながら行なうドット形成の様子について説明する。図 1 2 は、本発明を定ピッチ副走査印刷（ヘッドの副走査方向の送り量が一定の印刷方法）に適用した場合の、主走査方向の各パスと、各パスにおける副走査方向の搬送量との関係を示す説明図である。この図 1 2 の例では、（B）に示したように、ノズル数 N は 3、選択されるノズル数 n は 2、ノズルピッチ k は 1 ドットピッチである。即ち、図 1 2 の例では、3 つのノズル（# 1 ～ # 3）を副走査方向に 1 ドットピッチ（ $k = 1$ ）だけ離間して配列されたノズルアレイを備えた印刷ヘッドを用いるものとしている。このノズル構成の場合には、各パスにおいて、基本的には 2 つのノズル（# 1 と # 2）による印刷後に印刷媒体を副走査方向に 2 ドットピッチだけ搬送する定ピッチ副走査印刷を採用すれば、印刷媒体 8 をドットで埋め尽くすことができる。このことは、図 1 2 （C）に示した使用ノズルの様子で、主走査方向のラスタが 3 番目のノズルを必要としないことから理解できる。なお、図 1 2 および以下の図において、「1 - 1」は 1 回目のパスにおいてノズル # 1 が選択されることを、また「2 - 2」は 2 回目のパスにおいてノズル # 2 が選択されることを、それぞれ意味する。

【0054】

図 1 2 の例では、ノズルアレイの内の定ピッチ副走査印刷自体では使用されないノズル # 3 を用い、このノズル # 3 を各パスにおいて、一つおきに駆動する構成としている。この結果、図 1 2 （A）に示したように、ノズル # 2 は、主走査方向に毎回駆動されるが、ノズル # 1 と # 3 は、1 回おきに駆動されることが分かる。なお、双方向印字を行なう場合には、ノズル # 2 は往動・復動の双方で駆動し、ノズル # 1 は往動のみで、ノズル # 3 は復動のみで、それぞれ駆動するようにしても良い。図 1 3 に、上記の 6 パスを行なうことで得られたドット形成の態様を、主走査方向に 3 ステップ分（6 ドット分）だけ示した。この場合、ノズル # 3 を駆動することで、「1 - 3」、「2 - 3」、「3 - 3」、「4 - 3」、「5 - 3」、「6 - 3」により示された個所においてドットが印刷される。

【0055】

図 1 3 において、副走査方向に隣接する、先行パスの最後のノズル（ノズル # 2）によるドットと、後続パスの最初のノズル（ノズル # 1）によるドットとの間は、紙送りの累積誤差によりバンディングが発生し易い。本実施例では、これら 2 ドットの間にノズル # 3 によるドットを印刷している。具体的には、例えば、図 4 で、ステップ 1 の左側の副走査ラインにおいて上から 2 番目の「1 - 2」と上から 4 番目の「2 - 2」との間に「1 - 3」を位置させている。これにより、上記のバンディングが防止される。

【0056】

ノズル数 $N = 5$ の例

次に、ノズル数 $N = 5$ 、ドットピッチ $k = 3$ の例を説明する。図 1 4 に示した例では、所定の印刷モードとして、5 つのノズル（# 1 ～ # 5）を副走査方向に 3 ドットピッチで離間して配列されたノズルアレイを備えた印刷ヘッドを用い、また各パスにおいて、4 つのノズルによる印刷後に印刷媒体を副走査方向に 2 ドットピッチだけ搬送するオーバーラップ印刷を採用している。この場合、単純に印刷媒体 8 をドットで埋め尽くすには、ノズルアレイから 4 つのノズル（# 1 ～ # 4）を選択し、これらのノズルにより主走査方向の印刷を行なった後、印刷媒体を 2 ドットピッチだけ副走査方向に搬送するパスを繰り返せばよい。この場合、一つのラスタを必ず二つのノズルが通ることになり、いわゆるオーバラ

ップ印刷が実現される。図 1 4 では、合計で 1 2 パスを行なうことで、副走査方向に合計で 3 5 ドットのパターンを形成した場合を示している。

【0 0 5 7】

この実施例では、ノズルアレイの内のオーバーラップ印刷自体では使用されないノズル # 5 を用い、このノズル # 5 を各パスにおいて駆動する構成としている。図 1 5 は、上記の 1 2 パスを 2 ステップだけ行なうことで得られたドット形成の態様を示す説明図である。この場合、ノズル # 5 を駆動することで、「1 - 5」、「2 - 5」、…、「1 1 - 5」、「1 2 - 5」により示された個所においてドットが印刷される。

【0 0 5 8】

ここで、図 1 4 において符号 A で示した囲った部分では、一連の連続するパスにおいて、「3 - 4」→「4 - 3」→「5 - 2」→「6 - 1」の順番で主走査方向にラインが生成される。このように連続するパスにおいて隣接するドットを印刷する場合、インクが乾く前に隣接ドットが形成される場合にはドットが繋がり易くなる。仮に、この実施例で、ノズルアレイのノズル # 1 ~ # 4 の 4 つのノズルのみを用いてオーバーラップ印刷を行なうとすると、「3 - 4」のドットが形成された箇所に副走査方向に隣接する位置には、「8 - 1」、即ち 8 パス目にノズル # 1 によりドットが形成されることになる。主走査方向にドットが形成される位置を「カラム」と呼ぶことにすると、「3 - 4」のドットに「8 - 1」のドットが隣接するのは、そのラスタでは、2 カラムに 1 回の割合で発生する。4 つのノズルだけを用いた通常のオーバーラップ印刷では、副走査方向に「3 - 4」と「8 - 1」とが隣接して形成される箇所が、主走査方向について一つおきに発生することになる。「3 - 5」と「8 - 1」とでは、パス数で 5 パスもずれており、「3 - 5」のドットを形成してからかなりの時間が経過してから「8 - 1」のドットが形成されることになる。即ち、隣接するパスが、ここだけ時間的に非連続となる。このように、ノズル # 1 ~ # 4 を用いた通常のオーバーラップ印刷を行なうと、「3 - 4」のドットのインクが「8 - 1」のドットを形成する前に乾いてしまい、他のオーバーラップ部分と比べて濃度差が発生し易くなる。また、紙送りの累積誤差に起因するバンディングの発生という可能性も高まる。

【0 0 5 9】

これに対して、本実施例のように、通常の印刷では選択されない 5 番目のノズル # 5 を用いてドットを形成することになると、この 5 番目のノズルが位置するパスにおいては、1 番目のノズル、3 番目のノズルおよび 5 番目のノズルの 3 つのノズルによりラスタが形成されることになる。この結果、上記の箇所では「3 - 4」のドットに対して副走査方向に隣接する位置に「8 - 1」のドットが形成される割合は、6 カラムで 1 回、即ち 1 / 3 に低減される。「8 - 1」のドットに代えて「2 - 5」もしくは「5 - 3」のドットが形成されるからである。したがって、ドット形成の時間的な隔たりの大きさに起因する濃度差が軽減され、この部分のバンディングが軽減される。更に、副走査方向の紙送りの累積誤差が存在する場合、累積誤差の影響を受けやすい両端のノズルにより形成されるドット「8 - 1」と「2 - 5」間に、「5 - 3」のドットを形成しているの、この点でもバンディングの防止に役立っている。

【0 0 6 0】

ノズル数 7 の例：

図 1 6 は、本発明をオーバーラップ印刷に適用した場合の他の例を示した説明図である。この図 1 6 の例では、所定の印刷モードとして、7 つのノズル（# 1 ~ # 7）を副走査方向に 2 ドットピッチ（ $k = 2$ ）だけ離間して配列されたノズルアレイを備えた印刷ヘッドを用い、また各パスにおいて、6 つのノズルによる印刷後に印刷媒体を副走査方向に 3 ドットピッチだけ搬送するオーバーラップ印刷を採用している。

【0 0 6 1】

すなわち、ノズルアレイから選択した 6 つのノズル（# 1 ~ # 6）より主走査方向の印刷を行なった後、印刷媒体を 3 ドットピッチだけ副走査方向に搬送するパスを繰り返し行なった。図 1 6 の例では、合計で 1 2 パスを行なうことで、副走査方向に合計で 4 6 ドットのパターンを形成している。この実施例では、ノズルアレイの内のオーバーラップ印刷自

10

20

30

40

50

体では使用されないノズル#7を用い、このノズル#7を各パスにおいて駆動する構成としている。

【0062】

図17は、上記の12パスを2ステップだけ行なうことで得られたドット形成の態様を示す説明図である。この場合、ノズル#7を駆動することで、「1-7」、「2-7」、…、「11-7」、「12-7」により示された個所においてドットが印刷される。図17に示したように、ノズル#7を駆動することにより、このノズル#7が位置するラスタでは、1番目のノズル#1、4番目のノズル#4、7番目のノズル#7の3つのノズルによりラスタを形成する。他のラスタは、2番目のノズル#2と5番目のノズル#5との2つ、あるいは3番目のノズル#3と6番目のノズル#6との2つのノズルによりラスタが

10

【0063】

かかる実施例では、副走査方向に連続して形成されるドットのパスの隔たりは、7番目のノズル#7を用いない場合でも最大3パスに押さえられるが、3パス隔たってドットが形成される割合が、6つのノズルを用いた従来のオーバーラップ印刷では、1番目のノズル#1が位置するラスタでは2カラムに1回の割合で生じるのに対して、6カラムで2回に低減される。この結果、他の実施例同様、時間的に大きくへだったパスで隣接するドットが形成される割合が低減し、インクの乾きに起因する濃度誤差の発生が低減される。更に、副走査方向の紙送りの累積誤差が存在しても、このラスタについては累積誤差の発生が分散されるので、この点でもバンディングの防止に役立っている。

20

【0064】

副走査送り量が均一でない例：

次に、ノズルアレイを構成する全ノズル数Nが4、ドットピッチkが4のノズルアレイを用い、1回の主走査当たりの副走査方向の送り量が均一でない場合を説明する。図18に示した例では、4個の全ノズルを各ラスタで駆動するが、副走査方向の送り量は、1主走査当たり、2ドットピッチー5ドットピッチを繰り返す。この結果、4番目のノズル#4は、図18に示した例では、有効印刷範囲の7番目のラスタや14番目のラスタでは単独でラスタを形成するが、9番目や16番目では1番目のノズル#1と共にラスタを形成する。即ち、これらのラスタでは、オーバーラップ印刷が行なわれることになる。

【0065】

30

かかる例では、隣接ラスタ間に形成されるドットのパス数の隔たりが均一にならず、様々な組み合わせが発生するが、副走査方向の送りが均一でないため、均一な送りにより生じがちな周期的な副走査送り誤差の影響が生じにくいという利点がある。

【0066】

以上本発明のいくつかの実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で、種々の態様で実施することができる。例えば、上記の実施例では、ドット形成要素としてインクを吐出するノズルを備えたインクジェットプリンタに適用した場合について説明したが、本発明はその他、同様なドット形成要素を備えた印刷装置、例えば感熱式プリンタや熱転写式プリンタなどの印刷装置にも同様に適用できるものである。これらの印刷装置では、インクの乾きはインクジェットタイプのものほどは問題とならないが、紙送りの累積誤差の問題は存在するから、バンディングの発生を抑制できることに変わりはない。

40

【0067】

また、上記の実施例では、ノズル数5、7など、ノズル数が奇数のものを取り上げた。したがって、一つのラスタを二つのノズルにより形成するものとするとき必ずいずれかのノズルが余り、その余ったノズル（#5や#7のノズル）を用いて、時間的に異なるパスで形成される二つのドットに隣接するドットを形成した。ノズル数が偶数の場合でも、インタレース条件が満たされない場合には、余剰のノズルが生じるから、かかる余剰のノズルを用いて同様に、時間的に異なるパスで形成された二つのドットに隣接するドットを形成することができる。副走査方向の送り量L（ドットピッチ）が一定の場合には、インタレ

50

ースの条件は、ノズル数 N が値 L に等しく、かつノズル間ピッチ k が、 N とは素の関係にある整数であるというものである。なお、この場合のノズル数 N は、一つのラスタを、 s 個（ s は正の整数、繰り返し数とも呼ぶ）のノズルにより形成する場合には、実際に存在するノズル数 M を用いて $N = M / s$ として求められる実効的なノズル数である。したがって、例えば、ノズル数 $M = 8$ 、ドット間ピッチ $k = 6$ 、副走査方向の送り量 $L = 8$ 、の場合には、インタレースによる印刷を行なうとすると、いくつかのラスタでドットが重なってしまう。この場合には、1 番目から 7 番目までの 7 個のノズルを選択し、副走査送り量 L を 7 ドットピッチとしてインタレースを実現し、8 番目のノズルが他のノズルと重なるラスタにおいて、他のノズルを間欠駆動することでドットが形成されなかった箇所を埋めるように、あるいは他のノズルによりドットが形成された箇所に重ねて、ドットを形成するものとすればよい。

10

【0068】

なお、副走査方向の送り量を主走査毎に異ならせるものとすれば、インタレースを実現するための上記制約は緩和されるが、ノズル数およびノズル間ピッチによってはインタレースが実現できない組み合わせが存在することには変わりはない。この場合に、余剰のノズルを用いて、同様に、時間的に異なるパスで形成される二つのドットに隣接するドットを形成すればよい。

【0069】

本発明の産業上の利用分野としては、プリンタなどの印刷装置のみならず、印刷装置を組み込んだ様々な機器、たとえばファクシミリやコピーに等がある。

20

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】本発明の印刷装置の概略構成図である。

【図2】実施例におけるプリンタ22の機能の概略構成を示す説明図である。

【図3】ラスタデータ格納部の概要を説明する説明図である。

【図4】本実施例のプリンタの概略構成図である。

【図5】本実施例のプリンタのドット記録ヘッドの概略構成を示す説明図である。

【図6】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7】本実施例のプリンタにおけるノズル配置例を示す説明図である。

【図8】本実施例のプリンタにおけるノズル配置の拡大図および形成されるドットとの関係を示す説明図である。

30

【図9】プリンタの制御装置の内部構成を示す説明図である。

【図10】ドットを形成するための信号がヘッドに送られる様子を示す説明図である。

【図11】印刷制御処理ルーチンの流れを示すフローチャートである。

【図12】ノズル数3のノズルアレイを用いたドット形成の様子を示す説明図である。

【図13】パス数と駆動ノズルの番号とを用いて、ドット形成の様子を示す説明図である。

。

【図14】ノズル数5のノズルアレイを用いたドット形成の様子を示す説明図である。

【図15】パス数と駆動ノズルの番号とを用いて、ドット形成の様子を示す説明図である。

。

【図16】ノズル数7のノズルアレイを用いたドット形成の様子を示す説明図である。

【図17】パス数と駆動ノズルの番号とを用いて、ドット形成の様子を示す説明図である。

。

【図18】副走査方向の送り量が不均一な場合のドット形成の様子を示す説明図である。

【符号の説明】

【0071】

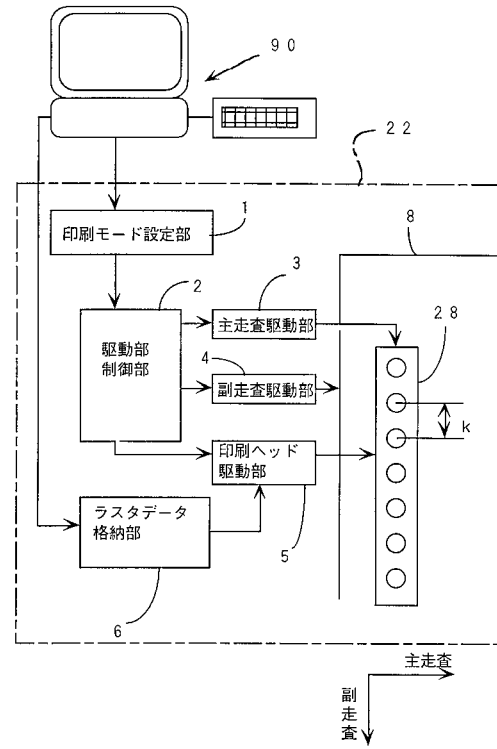
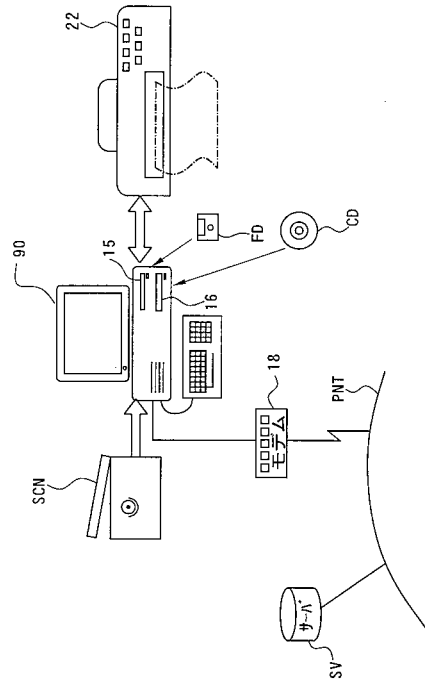
- 1 … 印刷モード設定部
- 2 … 駆動部制御部
- 3 … 主走査駆動部
- 4 … 副走査駆動部

40

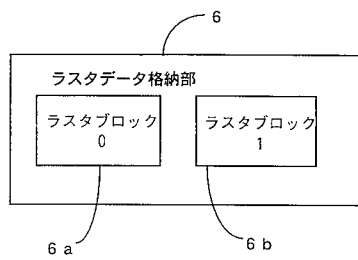
50

5 …印刷ヘッド駆動部	
6 …ラスタデータ格納部	
6 a …第1のラスタブロック	
6 b …第2のラスタブロック	
8 …印刷媒体	
1 5 …フレキシブルディスクドライブ	
1 6 …ROMドライブ	
1 8 …モデム	
2 2 …プリンタ	
2 3 …紙送りモータ	10
2 4 …キャリッジモータ	
2 6 …プラテン	
2 8 …印字ヘッド	
3 1 …キャリッジ	
3 2 …操作パネル	
3 4 …摺動軸	
3 6 …駆動ベルト	
3 8 …プーリ	
3 9 …位置検出センサ	
4 0 …制御回路	20
4 1 …CPU	
4 2 …PROM	
4 3 …RAM	
4 4 …PCインタフェース	
4 6 …タイマ	
4 7 …駆動用バッファ	
4 8 …バス	
5 1 …発信器	
5 5 …分配器	
5 5 …分配出力器	30
6 1 ～ 6 6 …インク吐出用ヘッド	
6 7 …導入管	
6 8 …インク通路	
7 1 , 7 2 …インク用カートリッジ	
9 0 …コンピュータ	
FD …フレキシブルディスク	

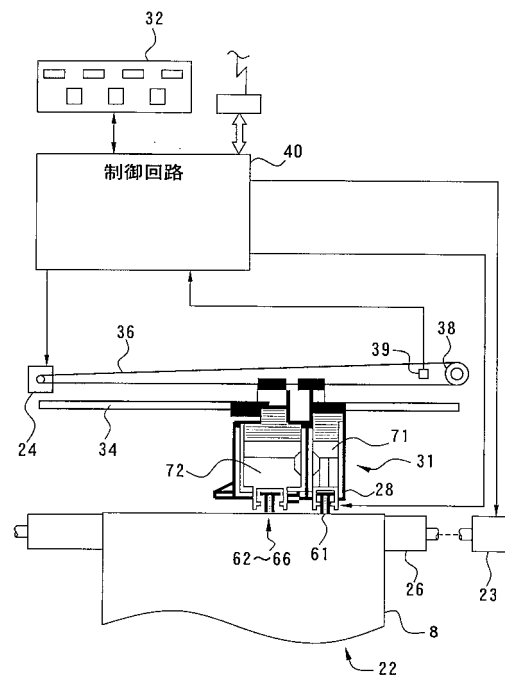
【図 2】



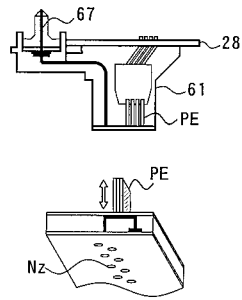
【 図 3 】



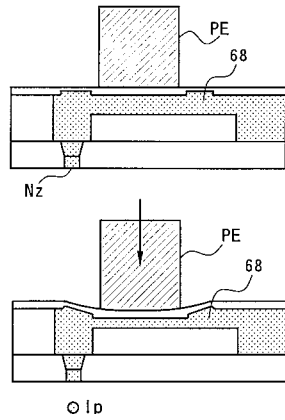
【 図 4 】



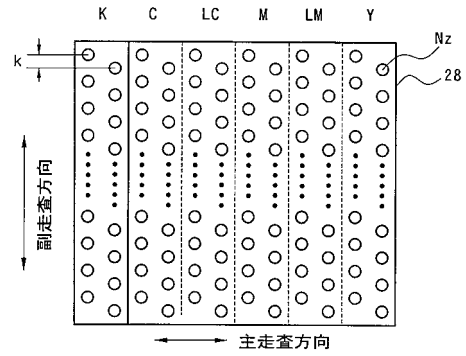
【図 5】



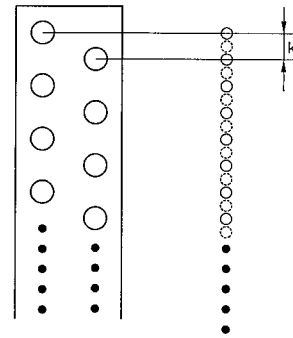
【図 6】



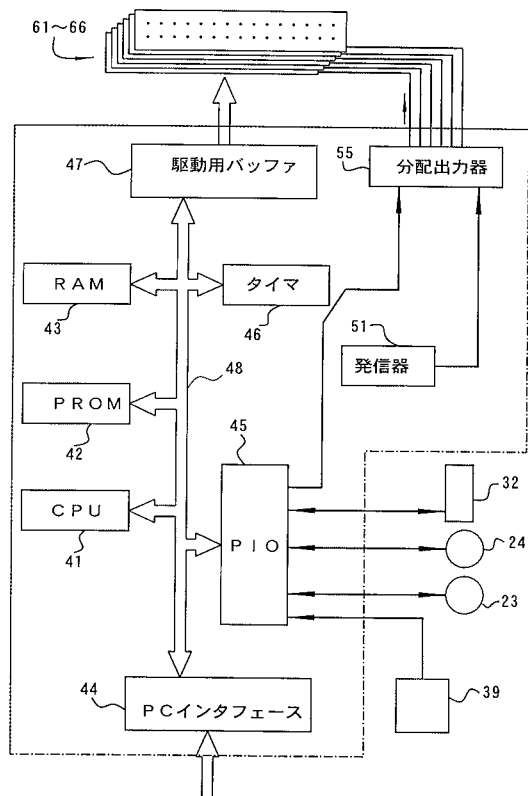
【図 7】



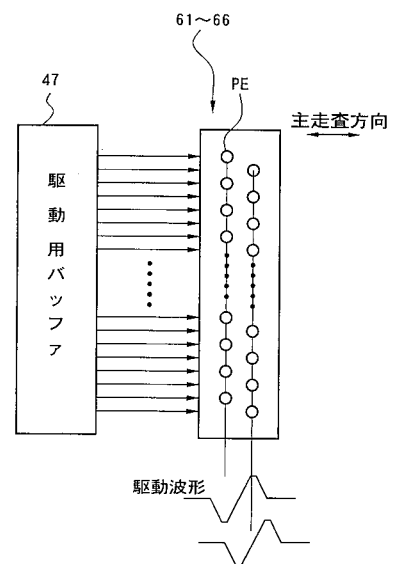
【図 8】



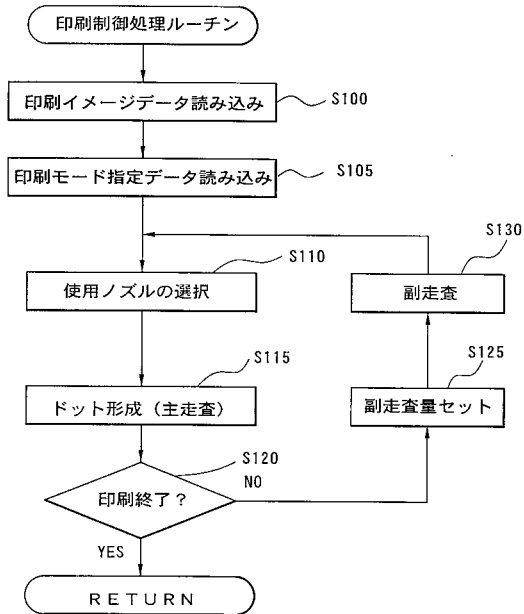
【図 9】



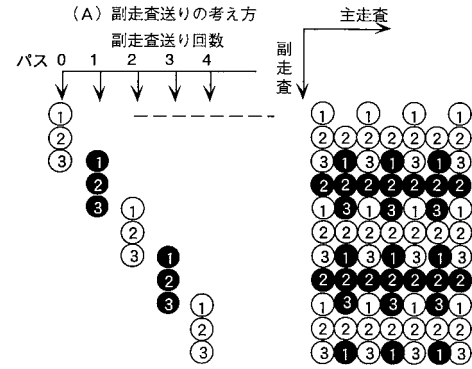
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



(B) パラメータ
 ノズル数 N : 3
 選択ノズル n : 2
 非選択ノズル : 1
 ノズル間隔 k : 1 (ドットピッチ)

(C) 使用のノズルの様子

主走査方向→

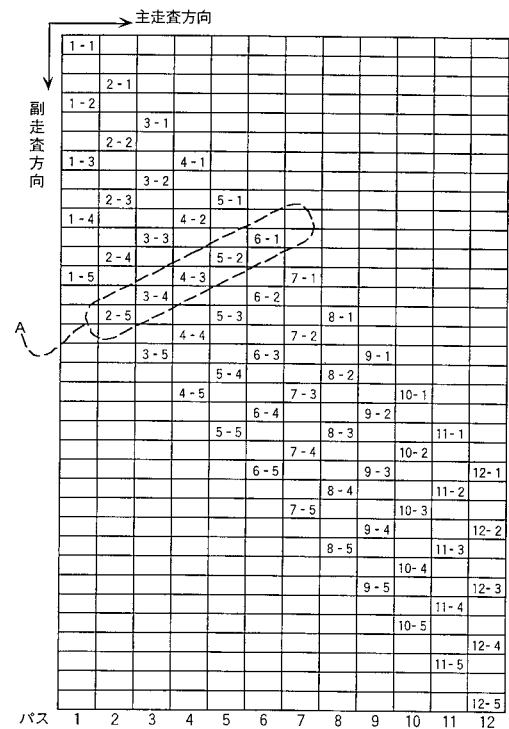
副走査方向↓

1-1					
1-2					
1-3	2-1				
	2-2				
	2-3	3-1			
		3-2			
		3-3	4-1		
			4-2		
			4-3	5-1	
				5-2	
				5-3	6-1

【図 1 3】

ステップ1		ステップ2		ステップ3	
1-1		1-1		1-1	
1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
1-3	2-1	1-3	2-1	1-3	2-1
2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
3-1	2-3	3-1	2-3	3-1	2-3
3-2	3-2	3-2	3-2	3-2	3-2
3-3	4-1	3-3	4-1	3-3	4-1
4-2	4-2	4-2	4-2	4-2	4-2
5-1	4-3	5-1	4-3	5-1	4-3
5-2	5-2	5-2	5-2	5-2	5-2
5-3	6-1	5-3	6-1	5-3	6-1
6-2	6-2	6-2	6-2	6-2	6-2
	6-3		6-3		6-3

【図 1 4】



【图 16】

ステップ1			ステップ2		
1-1			1-1		
	2-1			2-1	
1-2		1-2		1-2	
		3-1			3-
	2-2		2-2		2-2
4-1	1-3		4-1	1-3	
3-2		3-2		3-2	
	5-1	2-3		5-1	2-3
1-4	4-2	1-4	4-2	1-4	4-2
3-3		5-1	3-3		6-1
5-2	2-4	5-2	2-4	5-2	2-4
7-1	4-3	1-5	7-1	4-3	1-5
3-4	6-2	3-4	6-2	3-4	6-2
2-5	8-1	5-3	2-5	8-1	5-3
7-2	4-4	7-2	4-4	7-2	4-4
6-3	3-5	9-1	6-3	3-5	9-1
5-4	8-2	5-4	8-2	5-4	8-2
10-1	7-3	4-5	10-1	7-3	4-5
9-2	6-4	9-2	6-4	9-2	6-4
5-5	11-1	8-3	5-5	11-1	8-3
7-4	10-2	7-4	10-2	7-4	10-2
9-3	6-5	11-2	9-3	6-5	12-1
11-2	8-4	11-2	8-4	11-2	8-4
	10-3	7-5		10-3	7-5
9-4	12-2	9-4	12-2	9-4	12-2
8-5		11-3	8-5		11-3
	10-4		10-4		10-4
12-3	9-5		12-3	9-5	
11-4		11-4		11-4	
		10-5			10-5
	12-4		12-4		12-4
11-5			11-5		
	12-5		12-5		

[illegible]

【図 18】

ステップ1		ステップ2	
1-1		1-1	
1-2		1-2	1-2
2-1		2-1	
1-3	1-3		1-3
2-2	2-2		2-2
1-4	3-1	1-4	3-1
2-3			2-3
1-5	3-2	1-5	3-2
2-4	4-1	2-4	4-1
1-6	3-3	1-6	3-3
2-5	4-2	2-5	4-2
1-7	3-4	1-7	3-4
2-6	4-3	2-6	4-3
5-2	3-5	5-2	3-5
2-7	4-4	2-7	4-4
5-3	3-6	5-3	3-6
6-2	4-5	6-2	4-5
7-1	3-7	7-1	3-7
6-3	4-6	6-3	4-6
5-5	7-2	5-5	7-2
8-1	4-7	8-1	4-7
5-6	7-3	5-6	7-3
6-5	8-2	6-5	8-2
7-4	7-1	7-4	7-1
6-6	8-3	6-6	8-3
9-2	7-5	9-2	7-5
8-4	10-1	8-4	10-1
9-3	7-6	9-3	7-6
10-2	8-5	10-2	8-5
7-7	9-4	11-1	7-7
10-3	8-6	10-3	8-6
9-5	11-2	9-5	11-2
8-7	10-4	12-1	8-7
9-6	11-3	9-6	11-3
10-5	12-2	10-5	12-2
	9-7		9-7
10-6	12-3	10-6	12-3
	11-5		11-5
	10-7		10-7
	11-6		11-6
	12-5		12-5
	11-7		11-7
	12-6		12-6
	12-7		12-7

		送り量					
		↓ 2	↓ 5	↓ 2	↓ 5	↓ 2	
		バス回数					
		1	2	3	4	5	6
有効範囲のラスタ	1	1-1					
	2		2-1				
	3	1-2					
	4		2-2				
	5			3-1			
	6	1-3			4-1		
	7		2-3				
	8			3-2			
	9	1-4			4-2		
	10		2-4			5-1	
	11			3-3			6-1
	12				4-3		
	13					5-2	
	14			3-4			
	15						6-2
	16				4-4		
	17					5-3	
	18						6-3
	19						
	20						
	21					5-4	