(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3610755号
(P3610755)
(45)発行日　平成17年1月19日(2005.1.19)　(24)登録日　平成16年10月29日(2004.10.29)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
B41J 2/21	B41J	3/04	101A
B41J 2/485	B41J	3/10	101G
B41J 2/51	B41J	3/12	G

請求項の数 8　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願平9-364139
(22)出願日　平成9年12月16日(1997.12.16)
(65)公開番号　特開平11-170539
(43)公開日　平成11年6月29日(1999.6.29)
審査請求日　平成14年8月1日(2002.8.1)

(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　100097146
弁理士　下出　隆史
(74)代理人　100096817
弁理士　五十嵐　孝雄
(74)代理人　100102750
弁理士　市川　浩
(72)発明者　大槻　幸一
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　後藤　時男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】印刷装置および印刷方法並びに記録媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ヘッドと印刷媒体とを相対的に往復動する主走査および、該主走査とは交差する方向へ相対的に移動させる副走査を行いつつ、該副走査方向に所定のピッチで前記ヘッドに配置された複数のノズルを用いて、入力された画像データに応じて該印刷媒体上に色相の異なる複数のドットを形成することにより画像を印刷し得る印刷装置であって、

前記ヘッドとして、

主走査における往復双方の運動時にそれぞれ各色ごとのドットを形成することができ、

かつ該往運動時と復運動時で各色のインクを吐出する順序が異なるヘッドを有し、

前記主走査における一往運動時に一ラスタの全てのドットを記録する往運動記録モードと、一復運動時に一ラスタの全てのドットを記録する復運動記録モードと、往復双方の運動により一ラスタの全てのドットを記録する双方向記録モードの３種類の記録モードが混在し、各記録モードの組み合わせからなる副走査方向の記録周期がｎラスタ（ｎは３以上の奇数）、かつ記録された画像の任意の個所からｎラスタの記録に用いられる各記録モードの割合が略一定となるように各ラスタの記録モードを制御するラスタ記録制御手段を備える印刷装置。

【請求項２】

請求項１記載の印刷装置であって、

前記ヘッドは、前記所定のピッチが前記副走査方向の画像記録ピッチに対し３以上の奇数倍となっており、

前記ラスタ記録制御手段は、更に、前記記録周期が前記ノズルのピッチと一致するように各ラスタの記録モードを制御するラスタ記録制御手段を備える印刷装置。

【請求項３】

請求項２記載の印刷装置であって、

前記ラスタ記録制御手段は、

前記往運動記録モードと前記復運動記録モードの２種類の記録モードにより記録されたラスタ数の差分が奇数になるように記録モードの使用を制御して、各記録モードの組み合わせからなる副走査方向の記録周期を前記ノズルのピッチと一致させる手段である印刷装置。

【請求項４】

請求項２記載の印刷装置であって、

前記ラスタ記録制御手段は、

前記双方向記録モードにより記録されたラスタ数が奇数であり、かつ、前記往運動記録モードと前記復運動記録モードの２種類の記録モードにより記録されたラスタ数の差分が０又は２以上の偶数になるように記録モードの使用を制御して、各記録モードの組み合わせからなる副走査方向の記録周期が前記ノズルのピッチと一致させる手段である印刷装置。

【請求項５】

請求項１記載の印刷装置であって、

入力された画像データのうち画質に影響を与える所定のラスタ領域においてのみ、前記ラスタ記録制御手段によりドットを形成し、

他の領域では前記往運動記録モードと復運動記録モードを交互に使用してドットを形成する記録方式選択手段を備える印刷装置。

【請求項６】

ヘッドと印刷媒体とを相対的に往復動する主走査および、該主走査とは交差する方向へ相対的に移動させる副走査を行いつつ、該副走査方向に所定のピッチで前記ヘッドに配置された複数のノズルを用いて、入力された画像データに応じて該印刷媒体上に色相の異なる複数のドットを形成することにより画像を印刷し得る印刷方法であって、

前記ヘッドは、

主走査における往復双方の運動時にそれぞれ各色ごとのドットを形成することができ、かつ往運動時と復運動時とで各色のインクを吐出する順序が異なるヘッドであり、

前記主走査における一往運動時に一ラスタの全てのドットを記録する往運動記録モードと、一復運動時に一ラスタの全てのドットを記録する復運動記録モードと、往復双方の運動により一ラスタの全てのドットを記録する双方向記録モードの３種類の記録モードが混在し、各記録モードの組み合わせからなる副走査方向の記録周期がｎラスタ（ｎは３以上の奇数）、かつ記録された画像の任意の個所からｎラスタの記録に用いられる各記録モードの割合が略一定となるように各ラスタの記録モードを制御して記録する印刷方法。

【請求項７】

印刷装置により入力された画像データに応じて該印刷媒体上に複数のドットを形成することにより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、

主走査における一往運動時に一ラスタの全てのドットを記録する往運動記録モードと、一復運動時に一ラスタの全てのドットを記録する復運動記録モードと、往復双方の運動により一ラスタの全てのドットを記録する双方向記録モードの３種類の記録モードが混在し、各記録モードの組み合わせからなる副走査方向の記録周期がｎラスタ（ｎは３以上の奇数）、かつ記録された画像の任意の個所からｎラスタの記録に用いられる各記録モードの割合が略一定となるように各ラスタの記録モードを制御する機能をコンピュータにより実現するプログラムを記録した記録媒体。

【請求項８】

請求項７記載の記録媒体であって、

前記ｎラスタにおいて、前記双方向記録モードにより記録されたラスタ数が奇数であり、

かつ、前記往運動記録モードと、前記復運動記録モードにより記録されたラスタ数の差分が０又は２以上の偶数になるように記録モードの使用を制御する機能をコンピュータにより実現するプログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主走査における往復双方の運動時にドットを形成することにより、印刷媒体に画像を記録する印刷装置および印刷方法並びに記録媒体に関する。

【０００２】

【従来の技術】

近年、コンピュータの出力装置として、数色のインクをヘッドから吐出するタイプのカラープリンタが広く普及し、コンピュータ等が処理した画像を多色で印刷するのに広く用いられている。かかるタイプのプリンタにおいては前記ヘッドが記録媒体に対し往復動する主走査のうち、往運動時のみならず復運動時にもドットを形成する技術が提案されている（以下、この技術によりドットを形成することをバイ・ディ（Ｂｉ－Ｄ）記録とよぶ）。

【０００３】

バイ・ディ（Ｂｉ－Ｄ）記録の一つとして、ヘッドの往運動時には１ラスタの一部ずつのドットを形成し、復運動時には別のノズルで残りのドットを形成することにより、往復動併せて１ラスタの全ドットが完成するようなドットの記録技術がある。この記録方法によれば、１ラスタを異なるノズルで記録するため、ノズル製作上の機械的な誤差によるドット形成のずれを分散させることができ、画質を向上することができる。

【０００４】

また、バイ・ディ（Ｂｉ－Ｄ）記録として、ヘッドが一回往運動する際に１ラスタの全ドットを形成し、続く復運動で別のラスタの全ドットを形成する記録方法もある。かかる記録方法によれば、往運動のみでドットを形成する場合に比べて、ドットの形成効率が２倍に向上するため、印刷速度を高めることができる。但し、かかる記録方法は、往運動時と復運動時で形成されたドットの主走査方向のズレが生じやすく画質を低下させやすいため、従来は低画質の印刷において主に用いられていた。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

一方、プリンタによる出力の高画質化が進むにつれ、高画質と速い印刷速度を両立する要求が高まってきた。かかる観点から、高画質の印刷において往運動および復運動それぞれで１ラスタの全ドットを形成し、印刷速度を高めるバイ・ディ（Ｂｉ－Ｄ）記録を試みた。しかし、一定条件下でかかるドットの記録を行った場合には、高画質という観点からは看過しえない色ムラが印刷された画像に生じることが見いだされた。この現象について図１１を用いて説明する。

【０００６】

図１１は複数のノズルを備えるヘッドによりドットが形成される様子を示した説明図である。図１１の左側に丸印「○」または四角印「□」で示したのがノズル列であり、丸印「○」はノズルの往運動時の位置を示し、四角印「□」は復運動時の位置を示している。ノズル列に併せて記載された「１回目、２回目・・」は、ヘッドの主走査の回数を示している。また、１回の主走査ごとに用紙に対し一定の紙送り量で副走査が行われている様子を示している。

【０００７】

図１１の右側には上述のヘッドの走査により記録されるドットの様子を示している。点線部分はノズルが走査するものの、ドットの記録を行わない部分を意味している。丸印「○」および四角印「□」はそれぞれヘッドの往運動時および復運動時に形成されたドットであることを意味している。図１１に示す通り、領域ａ～ｃで完全な画像が形成されることが分かる。また、図１１では１１個のノズルからなるノズル列を示しており、それぞれノズルの副走査方向のピッチは画像の記録密度の３倍となっている。以上で説明した方法に

より画像を形成した場合、図１１より明らかな通り、往運動時に形成されたドットの記録率が高くなる領域（領域ａよび領域ｃ）と、復運動時に形成されたドットの記録率が高くなる領域（領域ｂ）とが交互に生じることが分かる。

【０００８】

各色のインクが主走査方向に一列に並んでいるヘッドを用いた場合には、往運動時と復運動時とでインクを吐出する順番が異なっている。例えば、図５に示したヘッドを考える。図５は、主走査方向に左からブラック（Ｋ）、シアン（Ｃ）、ライトシアン（ＬＣ）、マゼンダ（Ｍ）、ライトマゼンダ（ＬＭ）、イエロ（Ｙ）の６色のインクが一列に並べられたヘッドの平面図である。このヘッドが図５の右側方向に移動しているとき（往運動時）には、ある画素に対し、「Ｙ，ＬＭ，Ｍ，ＬＣ，Ｃ，Ｋ」の順にインクが吐出されることになる。ヘッドが図５の左側に移動しているとき（復運動時）には、この逆の順でインクが吐出されることになる。インクの吐出順序が異なれば、用紙にインクが浸透する順序が異なることになるため、各色ごとに同じ量のインクを吐出したとしても、結果として得られる色相は微妙に異なってしまう。この結果、往運動時に形成されたドットと、復運動時に形成されたドットでは同じインク量を吐出しても色相が異なることになる。

【０００９】

先に図１１を用いて説明した通り、従来のバイ・ディ（Ｂｉ－Ｄ）記録では、往運動時に形成されたドットの記録率が高くなる領域（領域ａおよび領域ｃ）と、復運動時に形成されたドットの記録率が高くなる領域（領域ｂ）とが交互に生じる。各色のインクが主走査方向に一列に並んでいるヘッドを用いたプリンタでは、両者で得られる色相は若干異なっているため、これが色ムラとして認識されるのである。かかる現象は、図１１に示したノズル数に限らず、副走査方向のノズルピッチが画像の記録密度の奇数倍である限り生じる。このような色ムラは印刷された画像の画質を大きく損ねるものであるため、印刷速度を向上しつつ高画質を得るという観点からは、看過しえないものである。

【００１０】

本発明は、以上の課題に鑑みなされたものであり、バイ・ディ（Ｂｉ－Ｄ）記録が可能な印刷装置において、往運動時と復運動時に形成されるドットの色相の相違に基づく色ムラを解消し、画質を向上するための技術を提供することを目的とする。

【００１１】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

上記課題を解決するために、本発明では以下の手段を採用した。

本発明の印刷装置は、

ヘッドと印刷媒体とを相対的に往復動する主走査および、該主走査とは交差する方向へ相対的に移動させる副走査を行いつつ、該副走査方向に所定のピッチで前記ヘッドに配置された複数のノズルを用いて、入力された画像データに応じて該印刷媒体上に色相の異なる複数のドットを形成することにより画像を印刷し得る印刷装置であって、

前記ヘッドとして、

前記所定のピッチが前記副走査方向の画像記録ピッチに対し奇数倍となっており、

主走査における往復双方の運動時にそれぞれ各色ごとのドットを形成することができ、

かつ該往運動時と復運動時で各色のインクを吐出する順序が異なるヘッドを有し、

前記主走査における一往運動時に一ラスタの全てのドットを記録する往運動記録モードと、一復運動時に一ラスタの全てのドットを記録する復運動記録モードと、往復双方の運動により一ラスタの全てのドットを記録する双方向記録モードの３種類の記録モードのうち少なくとも２種類の記録モードが混在し、かつ各記録モードの組み合わせからなる副走査方向の記録周期が前記ノズルのピッチと一致するように各ラスタの記録モードを制御するラスタ記録制御手段を備えることを要旨とする。

【００１２】

本発明の印刷方法は、

ヘッドと印刷媒体とを相対的に往復動する主走査および、該主走査とは交差する方向へ相対的に移動させる副走査を行いつつ、該副走査方向に所定のピッチで前記ヘッドに配置さ

れた複数のノズルを用いて、入力された画像データに応じて該印刷媒体上に色相の異なる複数のドットを形成することにより画像を印刷し得る印刷方法であって、
前記ヘッドは、
前記所定のピッチが前記副走査方向の画像記録ピッチに対し奇数倍となっており、主走査における往復双方の運動時にそれぞれ各色ごとのドットを形成することができ、かつ往運動時と復運動時とで各色のインクを吐出する順序が異なるヘッドであり、
前記主走査における一往運動時に一ラスタの全てのドットを記録する往運動記録モードと、一復運動時に一ラスタの全てのドットを記録する復運動記録モードと、往復双方の運動により一ラスタの全てのドットを記録する双方向記録モードの３種類の記録モードのうち少なくとも２種類の記録モードが混在し、かつ各記録モードの組み合わせからなる副走査方向の記録周期が前記ノズルのピッチと一致するように各ラスタの記録モードを制御して記録することを要旨とする。

【００１３】
かかる印刷装置および印刷方法では、ラスタの記録方法を制御することによって、前記往運動記録モード、復運動記録モード、双方向記録モードの３種類の記録モードのうち少なくとも２種類の記録モードを混在させつつ、各記録モードの組み合わせからなる副走査方向の記録周期を前記ノズルのピッチと一致させることができる。上述の３つの記録モードにより形成されたドットは、各色のインクを吐出する順序が異なるため、それぞれ色相が異なるラスタを形成する。上記印刷装置および印刷方法では、使用される記録モードの周期がノズルのピッチと一致している。従って、ノズルピッチがラスタｎ本分に相当するとすれば、記録された画像のいずれの箇所から連続したｎラスタを選択しても、上記各記録モードによる記録率は一定値をとることになり、先に図１１で示した様に、領域によって各記録モードによる記録率が変化することがない。この結果、いわゆる画像の色ムラを解消することができ、画質を向上することができる。

【００１４】
ここで、上記ノズルのピッチ、画像記録ピッチおよび周期等の用語について定義する。ノズルのピッチとは、ヘッドに備えられた複数のノズルのうち副走査方向に隣接するノズルについて、副走査方向に測った両者の中心間の間隔をいう。本明細書ではこの間隔をラスタ数を用いて表すこともある。図１１に示したようにノズルが副走査方向に一列に並んでいる場合の他、例えば図６に示すように千鳥上にノズルが並んでいる場合でも同様に定義される。副走査方向の画像記録ピッチとは、各ラスタ間の副走査方向の間隔をいう。例えば、図６に示した記録ピッチに相当する間隔である。

【００１５】
また、周期とは、一般には繰り返し起こる事象の時間的間隔を意味するが、本明細書では時間に関係なく、上述した記録モードによる記録の組み合わせが一通り完結するまでのラスタ数をいうものとする。例えば、「往運動記録モード（往）→復運動記録モード（復）」「往→復」・・の繰り返しで画像が記録されている場合には、この記録周期は２ラスタということになる。また、「往→復→往」「往→復→往」・・の繰り返しで画像が記録されている場合には、記録周期は３ラスタとなる。

【００１６】
上記印刷装置における各記録モードの組み合わせ、即ち前記ラスタ記録制御手段による制御としては種々考えられる。
例えば、前記ラスタ記録制御手段は、
前記往運動記録モードと前記復運動記録モードの２種類の記録モードにより記録されたラスタ数の差分が奇数になるように記録モードの使用を制御して、各記録モードの組み合わせからなる副走査方向の記録周期が前記ノズルのピッチと一致させる手段とすることもできる。

【００１７】
具体的にノズルピッチが画像記録密度の３倍である場合には、往運動記録モード（往）を２回、復運動記録モード（復）を１回用いて「往→復→往」「往→復→往」の繰り返しで

画像を記録することができる。もちろん「往→往→復」の繰り返しとしても実質的には同一であるし、復運動記録モードを２回用いるものとしてもよい。ノズルピッチが画像記録密度の５倍である場合には、「往→復→往→復→往」や「往→復→復→復→往」など、種々の組み合わせが考え得る。かかる記録方法では、少なくとも１回は、ドットを形成しない主走査が存在する。

【００１８】

また、前記ラスタ記録制御手段は、

前記双方向記録モードにより記録されたラスタ数が奇数であり、かつ、前記往運動記録モードと前記復運動記録モードの２種類の記録モードにより記録されたラスタ数の差分が０又は２以上の偶数になるように記録モードの使用を制御して、各記録モードの組み合わせからなる副走査方向の記録周期が前記ノズルのピッチと一致させる手段とすることもできる。

【００１９】

具体的にノズルピッチが画像記録密度の３倍である場合には、往運動記録モード（往）、復運動記録モード（復）、双方向記録モード（双）をそれぞれ１回用いて「往→復→双」の繰り返しで画像を記録することができる。ノズルピッチが画像記録密度の５倍である場合には、「往→復→往→復→双」など種々の組み合わせが考え得る。画質の向上という観点のみからすれば、「往→復→往→双→双」のように、双方向記録モードを偶数回使用する記録方法も可能ではあるが、ドットの形成効率が低下し、印刷速度を向上するという双方向記録の利点を損ねることになる。

【００２０】

一方、上記印刷装置においては、

入力された画像データのうち画質に影響を与える所定のラスタ領域においてのみ、前記ラスタ記録制御手段によりドットを形成し、

他の領域では前記往運動記録モードと復運動記録モードを交互に使用してドットを形成する記録方式選択手段を備えることが望ましい。

【００２１】

前記ラスタ記録制御手段によるドットの形成では、画像を向上することができるものの、主走査においてドットを形成しない場合や双方向の主走査で１ラスタを形成する場合が必ず存在するため、全ての主走査においてドットを形成する場合に比較し、ドットの形成効率が低下する。上記印刷装置では、画像データの所定のラスタ領域においてのみ、かかる特質を有するラスタ記録制御手段による記録を行い、他の領域では往運動記録モードと復運動記録モードを交互に使用してドットの記録を行う。この結果、ドットの形成効率が若干低くなるラスタ制御手段に基づくドットの記録を必要最小限に抑えることができるため、画質を向上しつつ印刷速度の低下を防ぐこともできる。なお、所定のラスタ領域としては、副走査方向の色ムラが視認されやすい領域、例えば、副走査方向に一定の色相で塗られるベタ領域があるような場合が挙げられる。

【００２２】

なお、以上で説明した印刷装置および印刷方法においては、副走査における印刷媒体とヘッドの相対的な移動量は種々の設定が可能である。例えば、全ての移動量を一定のラスタ数とすることもできるし、所定の周期で変化させるものとしても構わない。また、ドットを記録せずに主走査を行う場合が生じ得るが、かかる場合に副走査方向の移動を伴うものとしてもよいし、伴わないものとしても構わない。

【００２３】

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の制御をコンピュータにより実現させることによっても構成することができるため、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。

【００２４】

本発明の第１の記録媒体は、

印刷装置により入力された画像データに応じて該印刷媒体上に複数のドットを形成するこ

とにより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、
主走査における一往運動時に一ラスタの全てのドットを記録する往運動記録モードと、一復運動時に一ラスタの全てのドットを記録する復運動記録モードにより記録されたラスタ数の差分が奇数になるように記録モードの使用を制御する機能をコンピュータにより実現するプログラムを記録した記録媒体である。
【００２５】
本発明の第２の記録媒体は、
印刷装置により入力された画像データに応じて該印刷媒体上に複数のドットを形成することにより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、
主走査における往復双方の運動により一ラスタの全てのドットを記録する双方向記録モードにより記録されたラスタ数が奇数であり、かつ、主走査における一往運動時に一ラスタの全てのドットを記録する往運動記録モードと、一復運動時に一ラスタの全てのドットを記録する復運動記録モードにより記録されたラスタ数の差分が０又は２以上の偶数偶数になるように記録モードの使用を制御する機能をコンピュータにより実現するプログラムを記録した記録媒体である。
【００２６】
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。
【００２７】
なお、記憶媒体としては、フレ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。
【００２８】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施の形態について、実施例に基づき説明する。
（１）装置の構成
図２に本発明のプリンタ２２の概略構造を示し、図１に本発明のプリンタ２２を用いたシステム例としてのカラー画像処理システムの構成を示す。プリンタ２２の機能を明確にするため、まず、図１によりカラー画像処理システムの概要を説明する。このカラー画像処理システムは、スキャナ１２と、パーソナルコンピュータ９０と、カラープリンタ２２とを有している。パーソナルコンピュータ９０は、カラーディスプレイ２１とキーボード、マウス等からなる入力部９２を備えている。スキャナ１２は、カラー原稿からカラー画像データを読み取り、レッド（Ｒ），グリーン（Ｇ），ブルー（Ｂ）の３色の色成分からなる原カラー画像データＯＲＧをコンピュータ９０に供給する。
【００２９】
コンピュータ９０の内部には、図示しないＣＰＵ，ＲＡＭ，ＲＯＭ等が備えられており、所定のオペレーティングシステムの下で、アプリケーションプログラム９５が動作している。オペレーティングシステムには、ビデオドライバ９１やプリンタドライバ９６が組み込まれており、アプリケーションプログラム９５からはこれらのドライバを介して、最終カラー画像データＦＮＬが出力されることになる。画像のレタッチなどを行うアプリケーションプログラム９５は、スキャナ１２から画像を読み込み、これに対して所定の処理を行いつつビデオドライバ９１を介してＣＲＴディスプレイ２１に画像を表示している。このアプリケーションプログラム９５が、印刷命令を発行すると、コンピュータ９０のプリンタドライバ９６が、画像情報をアプリケーションプログラム９５から受け取り、これをプリンタ２２が印字可能な信号（ここではシアン、マゼンダ、イエロー、ブラックの各色

についての２値化された信号）に変換している。図１に示した例では、プリンタドライバ９６の内部には、アプリケーションプログラム９５が扱っているカラー画像データをドット単位の画像データに変換するラスタライザ９７と、ドット単位の画像データに対してプリンタ２２が使用するインク色および発色の特性に応じた色補正を行う色補正モジュール９８と、色補正モジュール９８が参照する色補正テーブルＣＴと、色補正された後の画像情報からドット単位でのインクの有無によってある面積での濃度を表現するいわゆるハーフトーンの画像情報を生成するハーフトーンモジュール９９とが備えられている。プリンタ２２は、印字可能な上記信号を受け取り、記録用紙に画像情報を記録する。

【００３０】

次に、図２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によって用紙Ｐ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制御する機構と、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。

【００３１】

このプリンタ２２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６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。これらのインクの濃度等については後述する。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３参照）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。

【００３２】

インクが吐出される機構を簡単に説明する。図３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３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。

【００３３】

各色のヘッド６１ないし６６には、後で説明する通り、各色毎に４８個のノズルＮｚが設けられており（図６参照）、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ＰＥが配置されている。ピエゾ素子ＰＥとノズルＮｚとの構造を詳細に示したのが、図４である。図示するように、ピエゾ素子ＰＥは、ノズルＮｚまでインクを導くインク通路６８に接する位置に設置されている。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加することにより、図４下段に示すように、ピエゾ素子ＰＥが電圧の印加時間だけ伸張し、インク通路６８の一側壁を変形させる。この結果、インク通路６８の体積はピエゾ素子ＰＥ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Ｉｐとなって、ノズルＮｚの先端から高速に吐出される。このインク粒子Ｉｐがプラテン２６に装着された用紙Ｐに染み込むことにより、印刷が行われる。

【００３４】

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によりプラテン２６その他のローラを回転して用紙Ｐを搬送しつつ（以下、副走査という）、キャリッジ３１をキャリッジモータ２４により往復動させ（以下、主走査という）、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い、ドットを形成して用紙Ｐ上に多色の画像を形成する。

【００３５】

用紙Ｐを搬送する機構は、紙送りモータ２３の回転をプラテン２６のみならず、用紙搬送ローラに伝達するギヤトレインを備える（図示省略）。また、キャリッジ３１を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。

【００３６】

図５は、インク吐出用ヘッド６１～６６におけるインクジェットノズルＮｚ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、４８個のノズルＮｚ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４８個のノズルＮｚ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５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。

【００３７】

また、各ノズルアレイは主走査方向に「ブラック（Ｋ）、シアン（Ｃ）、ライトシアン（ＬＣ）、マゼンダ（Ｍ）、ライトマゼンダ（ＬＭ）、イエロ（Ｙ）」の順に一列に並んでいる。従って、本実施例のプリンタ２２は、図５の右方向にヘッドが移動する場合には、ある画素に対して「Ｙ→ＬＭ→Ｍ→ＬＣ→Ｃ→（Ｋ）」の順にインクを吐出し、左方向に移動する場合には、この逆の順序でインクを吐出することになる。インクの吐出順序、即ち用紙にインクが染み込む順序がヘッドの往復時で異なる結果、各色のインクを所定の割合で吐出しても、往運動時に記録されたドットと復運動時に記録されたドットとでは色相が若干異なったものとなる。

【００３８】

図６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６に示す通り、本実施例ではノズルアレイを副走査することにより、ノズルピッチの１／３のピッチでドットを記録することができる。つまり、本実施例ではノズルピッチ：記録ピッチ＝３：１なる関係にある。

【００３９】

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。

【００４０】

（２）画像の記録

次に本実施例におけるプリンタ２２による画像の記録について説明する。以下ではヘッドの主走査および用紙の副走査によりドットが形成される様子を具体的に説明する。主走査および副走査は図２に示したプリンタ２２の制御回路４０により制御されるが、その制御方法はプリンタ２２ごとに相違し、また周知技術でもあるため、フローチャートを用いた説明は敢えて省略する。

【００４１】

図７は本実施例で用いられる制御によりドットが形成される様子を示した説明図である。先に図５を用いて説明した通り、本実施例のプリンタ２２のヘッドはノズルを４８個備えているが、煩雑さを避けるため、図７ではノズル数を１１に減らしてドットの形成の様子

を示した。但し、ノズルのピッチは本実施例の通り、３ラスタ分である（図６参照）。

【００４２】

図７の左側に丸印「○」または四角印「□」で示したのがノズル列であり、丸印「○」はノズルの往運動時の位置を示し、四角印「□」は復運動時の位置を示している。ノズル列に併せて記載された「１回目、２回目・・」は、ヘッドの主走査の回数を示している。また、１回の主走査ごとに用紙に対し一定の紙送り量１１ラスタ分で副走査が行われている様子を示している。図７の右側には上述のヘッドの走査により記録されるドットの様子を示している。点線部分はノズルが走査するものの、ドットの記録を行わない部分を意味している。丸印「○」および四角印「□」はそれぞれヘッドの往運動時および復運動時に形成されたドットであることを意味している。なお、この場合は、紙送り量、即ち副走査方向の移動量は１１ラスタ分で一定値となっている。

【００４３】

本実施例におけるドットの記録方法では、図７に示す通り、３回目と４回目の記録で共に往運動時にドットを形成している。つまり、この間に１回ドットを形成しない副走査を介している。言い換えれば、図７に示した記録方法では「往運動記録モード（往）→復運動記録モード（復）→往運動記録モード（往）→ドットを形成しない復運動」という３ラスタからなる周期により画像を形成していることになる。この周期は、ノズルの副走査方向のピッチに一致している。かかる記録方法により得られた画像は、図７に示す通り全ての領域（領域Ａ，Ｂ，Ｃ）において、往運動記録モードと復運動記録モードによる記録率が２：１で一定の割合となる。

【００４４】

図８にノズル数を本実施例のプリンタ２２が備える数４８に合わせた場合のドットの記録の様子を示す。図７と同様、３回目と４回目の記録で共に往運動時にドットを形成している。つまり、図８でも各記録モードによりドットを記録する周期とノズルピッチとは一致している。紙送り量は、２回目、３回目の記録時は４７ラスタ分であり、４回目の記録時は５０ラスタ分となっている。ノズルピッチおよびノズル数との関係から、一定の紙送り量では全てのラスタを構成することができないため、このように若干変則的な紙送りを行っている。かかる記録方法により得られた画像は、図８に示す通り全ての領域で各モードによる記録率が一定となることが分かる。

【００４５】

かかる印刷装置によれば、全ての領域でヘッドの往運動時に形成されたドットと復運動時に形成されたドットの記録率が一定値となる。先に説明した通り、本実施例のプリンタ２２は、往運動時に形成されたドットと復運動時に形成されたドットは若干色相が異なったものとなるが、ドットの記録モードの制御により、このように色相の異なるラスタが非常に細かい周期で、かつ画像のいずれの領域でも一定の記録率で現れるため、色ムラのない良好な画像を得ることができる。

【００４６】

なお、上記印刷装置においては、紙送り量は概ね一定値を保つ必要はない。図９は本実施例で用いられる制御によりドットが形成される第２のパターンを示した説明図である。ここでも煩雑さを避けるためノズル数を１１に減らしてドットの形成の様子を示した。但し、ノズルのピッチは本実施例の通り３ラスタ分である（図６参照）。

【００４７】

このパターンでは、紙送り量を１ラスタにして、１回目から３回目までのドットの記録を行う。この結果、図９の領域Ｄに相当する部分の画像が完成するため、４回目の記録では紙送り量を大きくとり、領域Ｄのすぐ下の領域Ｅの記録を開始する。紙送り量をこのように設定しても、「往→復→往」の３ラスタを周期としてドットの形成を行っているため、図９から明らかな通り、全ての領域で各記録モードによるドットの記録率は一定になっており、色ムラのない良好な画像を得ることができる。また、かかる記録を行えば、紙送り量の大きい副走査を、ドットを形成しないヘッドの復運動時に併せて行うことができるため、印刷時間を短縮することもできる利点もある。

【００４８】
上記では、３ラスタを「往→復→往」の周期で記録する場合について説明したが、３ラスタを１周期とする他の記録方法を採ってもよい。例えば、「往→往→復」や「復→往→復」などが考えられる。また、往運動記録モードと復運動記録モードの組み合わせのみならず、１周期３ラスタの記録に双方向記録モードをも用いるものとしてもよい。双方向記録モードとは、あるラスタについて往運動時にはその一部のドットのみを形成し、復運動時に残りのドットを形成するモード、つまり往復２回の主走査で１ラスタのドットを完成させる記録モードをいう。
【００４９】
かかる記録モードを用いたドットの形成例を図１０に示す。図１０は、３回目のドットの記録において、ヘッドが往運動しながらラスタの一部のドットを形成し、４回目のドットの記録において、ヘッドが復運動しながら前記ラスタの残りのドットを形成する様子を示している。つまり、３回目と４回目の記録は両者併せて双方向記録モードを行っていることになる。従って、図１０では「往→復→双方向記録（双）」の３ラスタを１周期とし、この繰り返しにより画像を記録している。かかる記録による場合も、図１０から明らかな通り、全ての領域（図１０の領域Ｆ～Ｈ）で各記録モードによるドットの記録率は一定になっており、色ムラのない良好な画像を得ることができる。
【００５０】
以上ではノズルピッチが３の場合を例にとって説明したが、ノズルピッチが他の奇数であってもよい。例えば、ノズルピッチが画像記録密度の５倍である場合には、「往→復→往→復→往」や「往→復→復→復→往」など往運動記録モードと復運動記録モードとを組み合わせて５ラスタを１周期とした種々の記録方法が考えられる。この場合は、１周期中に両者を用いる回数の差分が奇数となるように設定することになり、特に可能な限り往運動記録モードと復運動記録モードとを交互に使用することがドットの形成効率上好ましい。ノズルピッチと画像記録密度との比が他の奇数である場合も同様である。
【００５１】
また、双方向記録モードを用いれば、例えばノズルピッチが画像記録密度の５倍である場合には、「往→復→往→復→双」など種々の組み合わせが考え得る。この場合には、双方向記録モードにより記録されたラスタ数が奇数であり、かつ、前記往運動記録モードと前記復運動記録モードの２種類の記録モードにより記録されたラスタ数の差分が０又は２以上の偶数になるようにドットを形成することがドットの形成効率上好ましく、特に、双方向記録モードを１回用い、他の２つの記録モードを同じ数ずつ用いることが好ましい。ノズルピッチと画像記録密度との比が他の奇数である場合も同様である。
【００５２】
また、一定の画像領域においてのみかかる記録方法を用いるものとしてもよい。ノズルピッチと一致した周期で種々の記録モードを用いてドットを形成する場合は、ドットを形成しないラスタや双方向の主走査で形成されるラスタが必ず存在する。従って、単純に往運動記録モードと復運動記録モードを繰り返し行うことにより全ての主走査においてドットを形成する場合に比較し、ドットの形成効率が低下する。ノズルピッチと一致した周期で行う記録を、副走査方向の色ムラが視認されやすい領域でのみ用いるものとし、他の領域では往運動記録モードと復運動記録モードを交互に使用してドットの記録を行うものとすれば、ドットの形成効率の低下を最小限に抑えることができるため、画質を向上しつつ印刷速度の低下を防ぐこともできる。
【００５３】
なお、副走査方向の色ムラが視認されやすい領域としては、例えば、風景写真における青空やグラフィックスで作成された棒グラフのように副走査方向に一定の色相で塗られるベタ領域があるような場合が挙げられる。かかる領域は、プリンタドライバ９６の色補正モジュール９８またはハーフトーンモジュール９９による画像処理において判定することができる。
【００５４】

さらに、上記印刷装置はドットの記録を行うためのヘッドの制御に、コンピュータによる処理を含んでいることから、かかる制御を実現するためのプログラムを記録した記録媒体としての実施の態様を採ることもできる。このような記憶媒体としては、フレ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で説明したドットの記録を行うためのヘッド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可能である。

【００５５】

以上、本発明の種々の実施例について説明してきたが、本発明はこれらに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、種々の形態による実施が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明のプリンタを用いた画像処理システムの概略構成図である。

【図２】本発明のプリンタの概略構成図である。

【図３】本発明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４】本発明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】本発明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６】本発明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。

【図７】本発明のバイ・ディ（Ｂｉ－Ｄ）記録によりドットを形成した様子を示す説明図である。

【図８】本実施例におけるバイ・ディ（Ｂｉ－Ｄ）記録の様子を示す説明図である。

【図９】本発明のバイ・ディ（Ｂｉ－Ｄ）記録による第２のドットを形成パターンを示す説明図である。

【図１０】本発明のバイ・ディ（Ｂｉ－Ｄ）記録による第３のドットを形成パターンを示す説明図である。

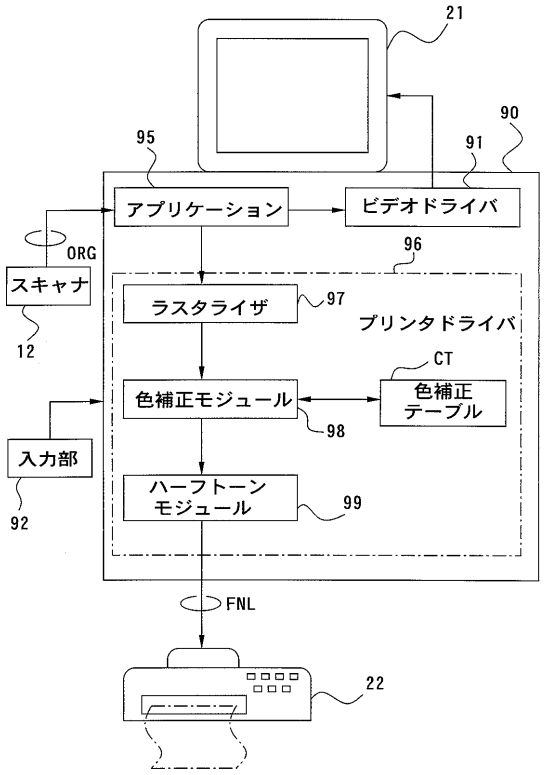
【図１１】従来のバイ・ディ（Ｂｉ－Ｄ）記録によりドットを形成した様子を示す説明図である。

【符号の説明】

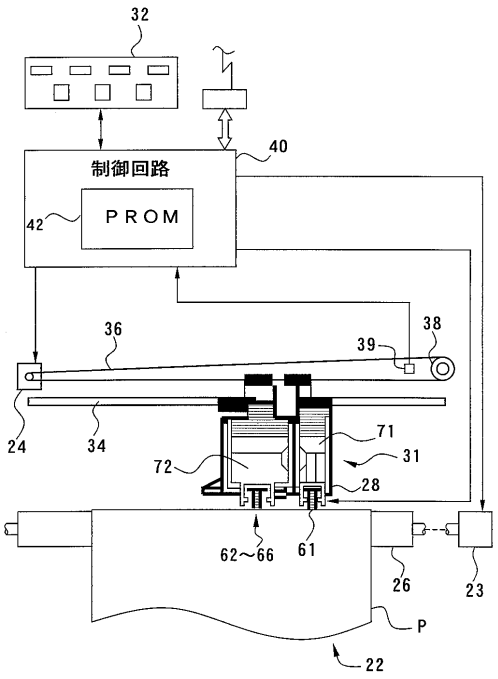
１２…スキャナ
２１…カラーディスプレイ
２２…カラープリンタ
２３…紙送りモータ
２４…キャリッジモータ
２６…プラテン
２８…印字ヘッド
３１…キャリッジ
３２…操作パネル
３４…摺動軸
３６…駆動ベルト
３８…プーリ
３９…位置検出センサ
４０…制御回路
６１、６２、６３、６４、６５、６６…インク吐出用ヘッド
６７…導入管
６８…インク通路
７１…黒インク用のカートリッジ
７２…カラーインク用カートリッジ
９０…パーソナルコンピュータ

９１…ビデオドライバ
９２…入力部
９５…アプリケーションプログラム
９６…プリンタドライバ
９７…ラスタライザ
９８…色補正モジュール
９９…ハーフトーンモジュール

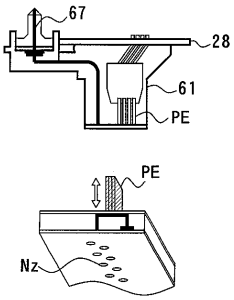
【図１】



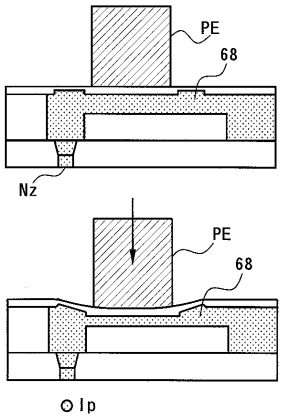
【図２】



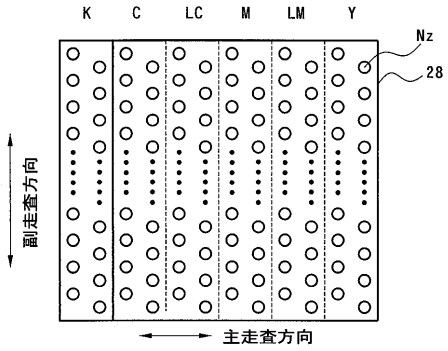
【図３】


67
28
61
PE
PE
Nz

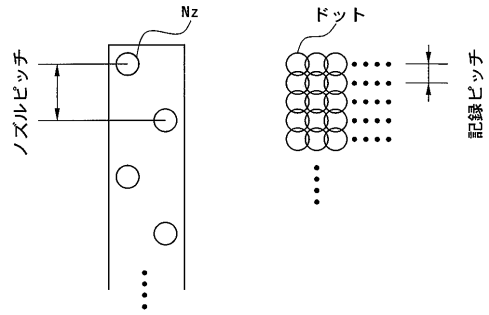
【図４】


PE
68
Nz
PE
68
Ip

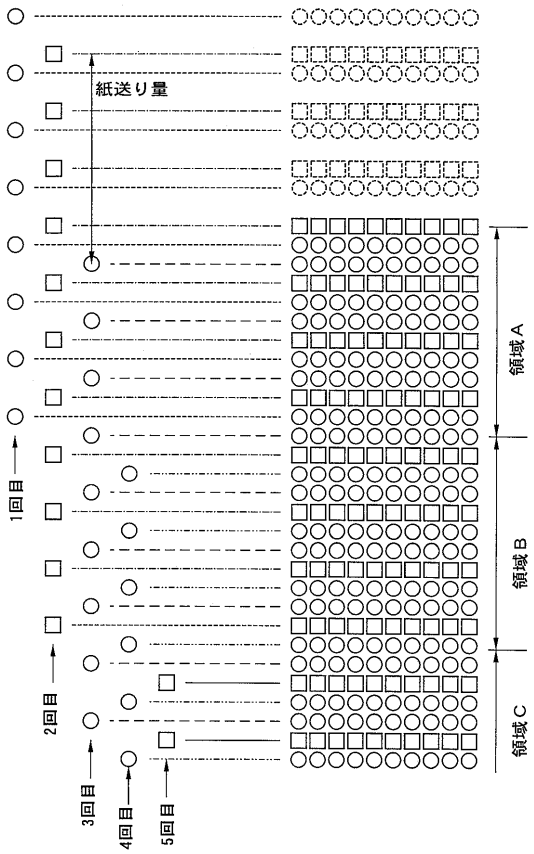
【図５】


K
C
LC
M
LM
Y
Nz
28
副走査方向
主走査方向

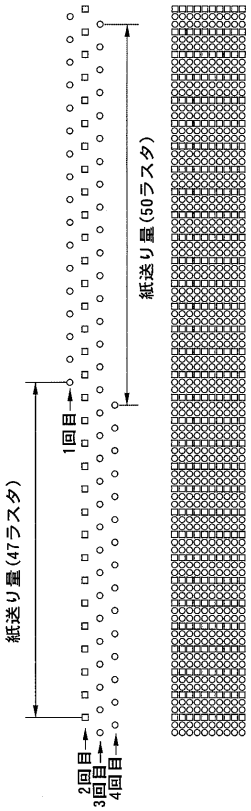
【図６】


Nz
ノズルピッチ
ドット
記録ピッチ

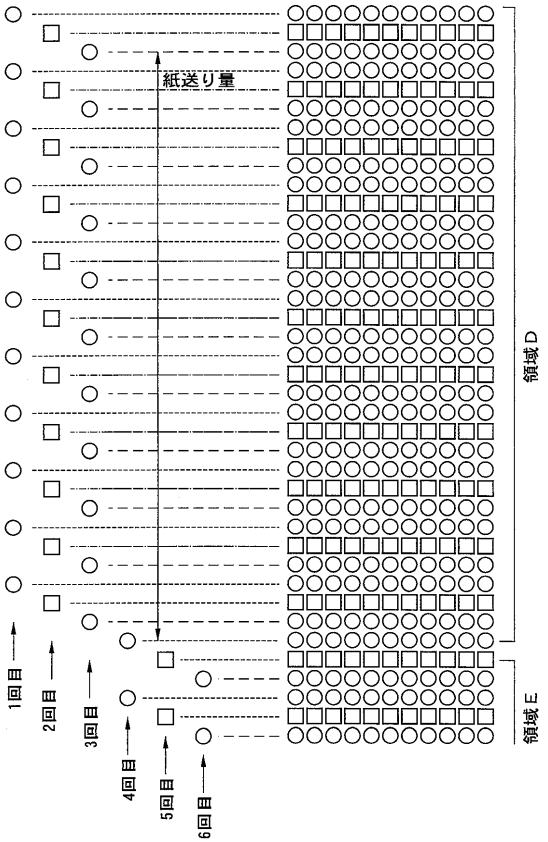
【図７】


紙送り量
1回目
2回目
3回目
4回目
5回目
領域A
領域B
領域C

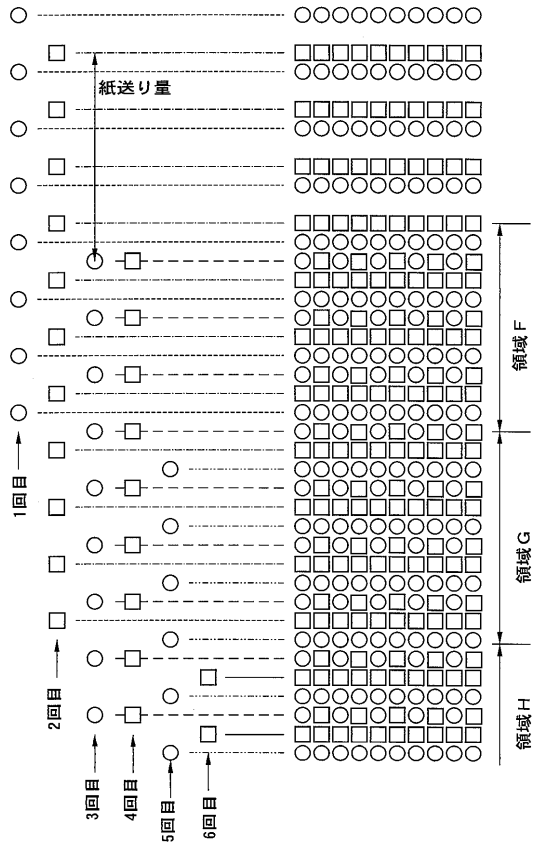
【図８】


紙送り量(47ラスタ)
紙送り量(50ラスタ)
1回目
2回目
3回目
4回目

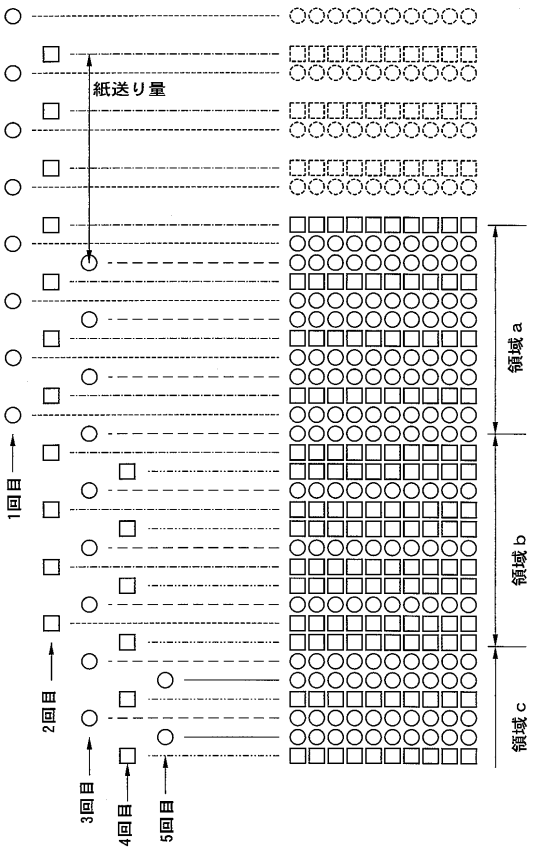
【図９】


紙送り量
領域D
領域E
1回目
2回目
3回目
4回目
5回目
6回目

【図１０】


紙送り量
領域F
領域G
領域H
1回目
2回目
3回目
4回目
5回目
6回目

【図１１】


紙送り量
領域a
領域b
領域c
1回目
2回目
3回目
4回目
5回目

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－０４７６７７（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２３７１５４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B41J 2/21
B41J 2/485
B41J 2/51