

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4645604号
(P4645604)

(45) 発行日 平成23年3月9日(2011.3.9)

(24) 登録日 平成22年12月17日(2010.12.17)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 29/46 (2006.01)

B 4 1 J 29/46 A

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

請求項の数 5 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2007-52242 (P2007-52242)
 (22) 出願日 平成19年3月2日(2007.3.2)
 (62) 分割の表示 特願2001-212280 (P2001-212280)
 の分割
 原出願日 平成13年7月12日(2001.7.12)
 (65) 公開番号 特開2007-182080 (P2007-182080A)
 (43) 公開日 平成19年7月19日(2007.7.19)
 審査請求日 平成20年4月30日(2008.4.30)

(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 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 名取 乾治

(56) 参考文献 特開平11-254776 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 紙送り誤差の補正を行うプリンタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

印刷ヘッドを主走査方向に移動させつつ印刷媒体上にインクドットを記録することによっ
 て印刷を行う印刷装置であって、

複数のノズルを有する印刷ヘッドと、

前記印刷ヘッドを前記主走査方向に移動させる主走査駆動部と、

前記印刷媒体を間欠的な多数回の送りで前記副走査方向に移動させる副走査駆動部と、

前記印刷ヘッドの主走査中に前記複数のノズルからインク滴を吐出させるヘッド駆動部
 と、

前記主走査駆動部と前記副走査駆動部と前記ヘッド駆動部とを制御する制御部と、
 を備え、

前記制御部は、

(a) 前記印刷媒体の副走査送り量の補正值を決定するためのテストパターンとして、異
 なる補正值を用いてそれぞれ印刷される複数のカラーパッチを含むテストパターンを、1
 種類のインクを用いて印刷媒体のインクのしみ易さに応じた100%未満のインクデュー
 ティで印刷するテストパターン印刷モードを有しており、

(b) 印刷を行う際に、前記テストパターンの印刷結果に応じて設定された補正值に従っ
 て副走査送り量を補正するとともに、補正した副走査送り量を示す指令値を前記副走査駆
 動部に供給することを特徴とする印刷装置。

【請求項2】

10

20

請求項 1 記載の印刷装置であって、

前記複数のカラーパッチは、ブラックインクによって再現されたグレーパッチである、印刷装置。

【請求項 3】

請求項 3 記載の印刷装置であって、

前記グレーパッチのインクデューティは、70%から90%までの範囲の値である、印刷装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の印刷装置であって、

前記複数のカラーパッチは、一枚の印刷媒体上において副走査方向に沿って配列されている、印刷装置。

10

【請求項 5】

請求項 4 記載の印刷装置であって、

前記印刷ヘッドは、複数のカラーノズル群が副走査方向に沿って所定の順序で配列されたカラーノズル列と、前記カラーノズル列に並列に配置されたブラックノズル列とを有しており、

前記複数のカラーパッチは、前記ブラックノズル列に含まれる複数のブラックノズルのうちの一部のみを用いて印刷される、印刷装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

この発明は、印刷ヘッドを主走査方向に移動させつつ印刷媒体上にインクドットを記録することによって印刷を行う技術に関する。

【背景技術】

【0002】

コンピュータの出力装置としては、インクをヘッドから吐出するインクジェットプリンタやレーザープリンタが普及している。特に、近年では、カラーインクを用いたカラープリンタも広く利用されている。

【0003】

また、インクジェットプリンタ用の各種の印刷媒体が市販されている。異なる印刷媒体では、インクの発色性が異なるので、得られる画質にも大きな差異がある。また、印刷媒体の種類は、印刷媒体の副走査送り（以下、「紙送り」と呼ぶ）の精度にも影響を与える。例えば、表面が滑り易い印刷媒体と、表面が滑り難い印刷媒体では、同じ送り動作を行っても、実際の送り量がかなり異なる場合がある。また、紙送りの精度は、プリンタ毎にかなりばらつく傾向がある。

30

【0004】

紙送り精度の良否は、画質に大きな影響がある。しかし、いわゆるインターレース記録モードによって印刷を行うプリンタでは、紙送り量を適切に設定することによって、紙送り誤差による画質低下をある程度抑制することが可能である。ここで、「インターレース記録モード」とは、副走査方向のドットピッチ（すなわち主走査ラインピッチ）の2倍以上のノズルピッチで配列されたノズルを有する印刷ヘッドを用いて行う印刷方法を意味している。このような印刷ヘッドを用いる場合には、1回の主走査によって記録できる主走査ライン（ラスタライン）同士の間にはギャップが生じる。そして、このギャップを無くするために、ギャップに含まれる主走査ラインの数に等しい回数の主走査がさらに必要となる。このようなインターレース記録モードでは、種々の送り量を採用することが可能であることが知られている。そこで、従来は、インターレース記録モードにおける紙送り量を適切に選択することによって、紙送り精度のばらつきによる画質の影響を小さく抑えていた。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 5 】

上述のような理由から、インターレース記録モードのプリンタでは、紙送り誤差を直接補正することは、あまり考慮されていなかった。しかし、近年におけるプリンタの高画質の進展に伴って、インターレース記録モードで印刷を行うプリンタにおいても、紙送り誤差を適切に補正することによって、画質をさらに向上させたいという要望が生じてきた。このような要望は、インターレース記録モードだけを用いるプリンタのみでなく、非インターレース記録モードを用いるプリンタに関しても同様に高まってきている。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上述した従来の課題を解決するためになされたものであり、プリンタの紙送り誤差を補正して画質を向上させることが可能な技術を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するために、本発明の一形態による装置は、印刷ヘッドを主走査方向に移動させつつ印刷媒体上にインクドットを記録することによって印刷を行う印刷装置であって、

複数のノズルを有する印刷ヘッドと、

前記印刷ヘッドを前記主走査方向に移動させる主走査駆動部と、

前記印刷媒体を間欠的な多数回の送りで前記副走査方向に移動させる副走査駆動部と、

前記印刷ヘッドの主走査中に前記複数のノズルからインク滴を吐出させるヘッド駆動部と、

20

前記主走査駆動部と前記副走査駆動部と前記ヘッド駆動部とを制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、

(a) 前記印刷媒体の副走査送り量の補正值を決定するためのテストパターンとして、異なる補正值を用いてそれぞれ印刷される複数のカラーパッチを含むテストパターンを、1種類のインクを用いて印刷媒体のインクのしみ易さに応じた100%未満のインクデューティで印刷するテストパターン印刷モードを有しており、

(b) 印刷を行う際に、前記テストパターンの印刷結果に応じて設定された補正值に従って副走査送り量を補正するとともに、補正した副走査送り量を示す指令値を前記副走査駆動部に供給することを特徴とする。

30

【 0 0 0 8 】

この印刷装置によれば、1種類のインクを用いて印刷媒体のインクのしみ易さに応じた100%未満のインクデューティでカラーパッチを印刷するので、紙送り誤差に起因する画像劣化を発見しやすいカラーパッチを印刷することができる。この結果、適切な補正值でプリンタの副走査送り誤差を補正して画質を向上させることが可能である。

【 0 0 1 1 】

なお、前記複数のカラーパッチは、ブラックインクによって再現されたグレーパッチであるとしてもよい。また、前記グレーパッチのインクデューティは、約70%から約90%までの範囲の値であるとしてもよい。

【 0 0 1 2 】

この構成によれば、紙送り誤差の適切な補正值を決定し易いテストパターンを印刷することが可能である。

40

【 0 0 1 3 】

なお、前記複数のカラーパッチは、一枚の印刷媒体上において副走査方向に沿って配列されていることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

こうすれば、1枚の印刷媒体上に多くのカラーパッチを印刷できるので、印刷媒体を節約することができる。

【 0 0 1 5 】

前記印刷ヘッドは、複数のカラーノズル群が副走査方向に沿って所定の順序で配列され

50

たカラーノズル列と、前記カラーノズル列に並列に配置されたブラックノズル列とを有していてもよい。このとき、前記複数のカラーパッチは、前記ブラックノズル列に含まれる複数のブラックノズルのうちの一部のみを用いて印刷されることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

この構成によれば、カラーパッチの間のギャップを比較的小さくすることができるので、１枚の印刷媒体上により多くのカラーパッチを印刷することが可能である。

【 0 0 1 7 】

なお、本発明は、種々の形態で実現することが可能であり、例えば、副走査送り量（紙送り量）の補正方法および装置、副走査送りの制御方法および装置、副走査送り量の補正を考慮した印刷方法および装置、副走査送り量の補正を考慮して印刷装置を制御するための印刷制御装置および方法、それらの方法や装置を実現するコンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体、そのコンピュータプログラムを含み搬送波内に具現化されたデータ信号、等の種々の形態で実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 8 】

次に、本発明の実施の形態を実施例に基づいて以下の順序で説明する。

A．装置の全体構成：

B．紙送り補正の内容：

C．テストパターンの印刷方法と紙送り補正值の決定方法の詳細：

D．変形例：

【 0 0 1 9 】

A．装置の全体構成：

図１は、本発明の一実施例として印刷システムの構成を示すブロック図である。この印刷システムは、コンピュータ９０と、カラーインクジェットプリンタ２０と、を備えている。なお、プリンタ２０とコンピュータ９０とを含む印刷システムは、広義の「印刷装置」と呼ぶことができる。

【 0 0 2 0 】

コンピュータ９０では、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、プリンタ２０に転送するための印刷データＰＤが出力される。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、処理対象の画像に対して所望の処理を行い、また、ビデオドライバ９１を介してＣＲＴ２１に画像を表示している。

【 0 0 2 1 】

アプリケーションプログラム９５が印刷命令を発すると、コンピュータ９０のプリンタドライバ９６が、画像データ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２０に供給する印刷データＰＤに変換する。プリンタドライバ９６の内部には、解像度変換モジュール９７と、色変換モジュール９８と、ハーフトーンモジュール９９と、ラスタライザ１００と、ユーザインターフェース表示モジュール１０１と、テストパターン供給モジュール１０２と、色変換ルックアップテーブルＬＵＴと、が備えられている。

【 0 0 2 2 】

解像度変換モジュール９７は、アプリケーションプログラム９５で形成されたカラー画像データの解像度を、印刷解像度に変換する役割を果たす。こうして解像度変換された画像データは、まだＲＧＢの３つの色成分からなる画像情報である。色変換モジュール９８は、色変換ルックアップテーブルＬＵＴを参照しつつ、各画素ごとに、ＲＧＢ画像データを、プリンタ２０が利用可能な複数のインク色の多階調データに変換する。

【 0 0 2 3 】

色変換された多階調データは、例えば２５６階調の階調値を有している。ハーフトーンモジュール９９は、いわゆるハーフトーン処理を実行してハーフトーン画像データを生成する。このハーフトーン画像データは、ラスタライザ１００によりプリンタ２０に転送す

10

20

30

40

50

べきデータ順に並べ替えられ、最終的な印刷データPDとして出力される。なお、印刷データPDは、各主走査時のドットの形成状態を示すラスタデータと、副走査送り量を示すデータと、を含んでいる。

【0024】

ユーザインターフェース表示モジュール101は、印刷に関する種々のユーザインターフェースウィンドウを表示する機能と、それらのウィンドウ内におけるユーザの入力を受け取る機能とを有している。

【0025】

テストパターン供給モジュール102は、副走査送り量（「紙送り量」とも呼ぶ）の補正值を決定するために使用されるテストパターン印刷信号TPSをハードディスク92から読み出して、プリンタ20に供給する機能を有している。また、テストパターン印刷信号TPSが圧縮データとして格納されている場合には、その圧縮データを伸張する機能を有している。

10

【0026】

なお、プリンタドライバ96は、印刷データPDやテストパターン印刷信号TPSをプリンタ20に供給する機能を実現するためのプログラムに相当する。プリンタドライバ96の機能を実現するためのプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録された形態で供給される。このような記録媒体としては、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、コンピュータが読み取り可能な種々の媒体を利用できる。また、このようなコンピュータプログラムを、インターネットを介してコンピュータ90にダウンロードすることも可能である。

20

【0027】

プリンタドライバ96を備えたコンピュータ90は、印刷データPDやテストパターン印刷信号TPSをプリンタ20に供給して印刷を行わせる印刷制御装置として機能する。

【0028】

図2は、カラーインクジェットプリンタ20の主要な構成を示す概略斜視図である。このプリンタ20は、用紙スタッカ22と、図示しないステップモータで駆動される紙送りローラ24と、プラテン26と、キャリッジ28と、キャリッジモータ30と、キャリッジモータ30によって駆動される牽引ベルト32と、キャリッジ28のためのガイドレール34とを備えている。キャリッジ28には、多数のノズルを備えた印刷ヘッド36が搭載されている。

30

【0029】

印刷用紙Pは、用紙スタッカ22から紙送りローラ24によって巻き取られてプラテン26の表面上を副走査方向へ送られる。キャリッジ28は、キャリッジモータ30により駆動される牽引ベルト32に牽引されて、ガイドレール34に沿って主走査方向に移動する。主走査方向は、副走査方向に垂直である。

【0030】

図3は、インクジェットプリンタ20の電氣的な構成を示すブロック図である。このプリンタ20は、コンピュータ90から供給された信号を受信する受信バッファメモリ50と、印刷データを格納するイメージバッファ52と、プリンタ20全体の動作を制御するシステムコントローラ54と、メインメモリ56と、EEPROM58とを備えている。システムコントローラ54は、さらに、キャリッジモータ30を駆動する主走査駆動回路61と、紙送りモータ31を駆動する副走査駆動回路62と、印刷ヘッド36を駆動するヘッド駆動回路63とが接続されている。

40

【0031】

主走査駆動回路61と、キャリッジモータ30と、牽引ベルト32（図2）と、ガイドレール34は、主走査駆動機構を構成している。また、副走査駆動回路62と、紙送りモータ31と、紙送りローラ24（図2）は、副走査駆動機構（または「送り機構」と呼ぶ

50

)を構成している。

【0032】

コンピュータ90から転送された印刷データは、一旦、受信バッファメモリ50に蓄えられる。プリンタ20内では、システムコントローラ54が、受信バッファメモリ50から印刷データの中から必要な情報を読み取り、これに基づいて、各駆動回路61, 62, 63に対して制御信号を送る。

【0033】

イメージバッファ52には、受信バッファメモリ50で受信された複数の色成分の印刷データが格納される。ヘッド駆動回路63は、システムコントローラ54からの制御信号に従って、イメージバッファ52から各色成分の印刷データを読み出し、これに応じて印刷ヘッド36に設けられた各色のノズルアレイを駆動する。

10

【0034】

図4は、副走査駆動機構の構成を示す斜視図である。紙送りモータ31の動力は、ギアトレイン40を介して紙送りローラ24と排紙ローラ42とに伝達される。紙送りローラ24には従動ローラ25が設けられており、排紙ローラ42にもその従動ローラとしてのギザローラ44が設けられている。印刷用紙Pは、これらのローラによって挟持された状態で送られて、プラテン26上を移動する。

【0035】

紙送りローラ24の軸には、符号板46aとフォトセンサ46bとで構成されるロータリエンコーダ46が設けられている。紙送り量(副走査送り量)は、このロータリエンコーダ46からのパルス信号に応じて決定される。

20

【0036】

図5は、印刷ヘッド36の下面におけるノズル配列を示す説明図である。この印刷ヘッド36は、副走査方向SSに沿った一直線上にそれぞれ配列されたブラックノズル列とカラーノズル列とを有している。本明細書においては、「ノズル列」を「ノズル群」とも呼ぶ。

【0037】

ブラックノズル列(白丸で示す)は、180個のノズル#1~#180を有している。これらのノズル#1~#180は、副走査方向に沿って一定のノズルピッチ $k \cdot D$ で配置されている。ここで、Dは副走査方向SSのドットピッチであり、kは整数である。副走査方向のドットピッチDは、副走査方向の印刷解像度に依存した値であり、主走査ライン(ラスタライン)のピッチと等しい。以下では、ノズルピッチ $k \cdot D$ を表す整数kを、単に「ノズルピッチk」と呼ぶ。ノズルピッチkの単位は[ドット]であり、これは副走査方向のドットピッチを意味している。

30

【0038】

図5の例では、ノズルピッチ $k \cdot D$ は180dpiに相当する値である。副走査方向の印刷解像度(すなわちドットピッチD)が360dpiのときには、ノズルピッチkは2ドットである。また、副走査方向の印刷解像度が720dpiのときには、ノズルピッチkは4ドットである。なお、ノズルピッチkは、1以上の任意の整数を取り得る。

【0039】

カラーノズル列は、イエロー用ノズル群Y(白三角で示す)と、マゼンタ用ノズル群M(白四角で示す)と、シアン用ノズル群C(白菱形で示す)とを含んでいる。なお、この明細書では、有彩色インク用のノズル群を「有彩色ノズル群」とも呼ぶ。各有彩色ノズル群は、60個のノズル#1~#60を有している。また、有彩色ノズル群のノズルピッチは、ブラックノズル列のノズルピッチkと同じである。有彩色ノズル群のノズルは、ブラックノズル列のノズルと同じ副走査位置に配置されている。

40

【0040】

本明細書においては、図5の印刷ヘッドのように、複数の有彩色ノズル群が副走査方向に沿って順に配列されているカラーノズル列と、これに平行なブラックノズル列とを含む印刷ヘッドを「縦配列ヘッド」と呼ぶ。これに対して、複数色分のノズル群がほぼ同一の

50

副走査位置に存在し、それらが主走査方向に沿って順に並んでいるような印刷ヘッドを、「横配列ヘッド」と呼ぶ。なお、横配列ヘッドにおいても、各ノズル群を構成する複数のノズルは副走査方向に沿って配列されている。なお、以下に説明する実施例では、図 5 に示す縦配列ヘッドを用いている。

【 0 0 4 1 】

印刷時には、キャリッジ 2 8 (図 2) とともに印刷ヘッド 3 6 が主走査方向に一定速度で移動している間に、各ノズルからインク滴が吐出される。但し、印刷方式によっては、すべてのノズルが常に使用されるとは限らず、一部のノズルのみが使用される場合もある。

【 0 0 4 2 】

通常の白黒印刷の際には、1 8 0 個のブラックノズルがほとんどすべて使用される。一方、カラー印刷の際には、C M Y の各色について 6 0 個のノズルがそれぞれ使用されるとともに、ブラックノズルも 6 0 個使用される。カラー印刷の際に使用される 6 0 個のブラックノズルは、例えばシアンの 6 0 個のノズルと同じ副走査位置に配置されているノズル # 1 2 1 ~ # 1 8 0 である。

【 0 0 4 3 】

B . 紙送り補正の概略 :

以下に説明するように、紙送り誤差はプリンタ 2 0 の出荷前に補正され、また、出荷後にユーザが補正することができる。

【 0 0 4 4 】

図 6 は、プリンタ 2 0 の出荷前における紙送り補正の手順を示すフローチャートである。ステップ S 1 では、プリンタ 2 0 で使用が予定されている印刷用紙 (印刷媒体) の種類を順次選択する。印刷用紙の種類としては、例えば、普通紙や、光沢フィルム、写真用紙、ロールタイプ写真用紙などがある。ステップ S 2 では、印刷解像度が選択される。本実施例では、印刷解像度として、3 6 0 × 3 6 0 d p i の低解像度と、7 2 0 × 7 2 0 d p i の高解像度の 2 つの印刷解像度を利用可能である。なお、本明細書において、印刷解像度は、(主走査方向解像度) × (副走査方向解像度) と表記される。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 3 では、選択された印刷用紙をプリンタ 2 0 にセットして、所定のテストパターンを印刷する。図 7 は、テストパターンの例を示している。このテストパターンでは、A 4 サイズの 1 枚の印刷用紙 P の上に、紙送り補正値 の異なる 9 つのカラーパッチが、副走査方向 (図 7 では上下方向) に沿って配列されている。各カラーパッチの高さ (2 × L B) と、カラーパッチ間のギャップ G の値は、1 枚の印刷用紙 P 上にすべてのカラーパッチが収まるように設定されている。これらの値 (2 × L B , G) については更に後述する。

【 0 0 4 6 】

各カラーパッチの横に印刷されているパッチ番号は、紙送り補正値 に予め関連づけられている。但し、紙送り補正値 は便宜上描かれているだけであり、実際には印刷されない。各カラーパッチは、一様な濃度のグレー領域を、ブラックインクのみを用いて再現したグレーパッチである。

【 0 0 4 7 】

各グレーパッチの上半分と下半分の相対位置は、紙送り補正値 に応じて調整されている。この結果、各グレーパッチには、プリンタ 2 0 の紙送り誤差と補正値 との関係に応じて、主走査方向に平行な黒スジや白スジが現れる。図 7 のテストパターンは、プリンタ 2 0 に紙送り誤差が無い場合に印刷されるものに相当する。このとき、パッチ番号 5 (補正値 = 0) のグレーパッチには黒スジや白スジが無く、この補正状態が最適であることが観察できる。なお、紙送り誤差が発生すると、他のパッチの補正状態が最適となる。

【 0 0 4 8 】

図 8 は、グレーパッチの 2 種類のドット記録方法を示す説明図である。図 8 において、矩形の格子は画素を示しており、斜線でハッチングされた丸はインクドットを示している

10

20

30

40

50

。図 8 (A) に示す第 1 の方法では、ドットサイズがベタサイズ (1 0 0 % サイズ) であり、ドット記録率が 8 0 % である。ここで、「ベタサイズ」とは、すべての画素にそのドットを記録したときに、ベタ領域 (インクで隙間無く塗りつぶされた画像領域) を形成できるドットサイズを意味している。一般に、ベタサイズは、印刷解像度毎に予め決定されている。「ドット記録率」とは、ドットが記録されている画素の割合を意味している。

【 0 0 4 9 】

図 8 (A) のドット記録方法においてドット記録率を 8 0 % に設定している理由は、図 7 の各グレーパッチにおける黒スジや白スジを検出し易いようにするためである。すなわち、ドット記録率を過度に高い値 (例えば 1 0 0 %) に設定すると、インクの滲みが発生しやすいので、黒スジや白スジを観察し難くなる可能性がある。一方、ドット記録率を過度に低い値 (例えば 6 0 %) にすると、インクドットがまばらになりすぎて、やはり黒スジや白スジを観察し難くなる可能性がある。これに対して、ドット記録率を約 8 0 % に設定すれば、インクの滲みが少なく、また、ドットがかなり稠密に配置されるので、黒スジや、白スジを発見し易い。なお、普通紙を用いる場合のグレーパッチのドット記録率としては、1 0 0 % 未満であればよいが、約 7 0 % ~ 約 9 0 % の範囲の値が好ましく、約 7 5 % ~ 約 8 5 % の値が更に好ましく、約 8 0 % が最も好ましい。

【 0 0 5 0 】

図 8 (B) に示す第 1 の方法では、ドットサイズがベタサイズの 8 0 % であり、ドット記録率は 1 0 0 % である。このドット記録方法によっても、図 8 (A) の方法と同様に、黒スジや白スジを発見し易いグレーパッチを記録することができる。

【 0 0 5 1 】

なお、本明細書において、ドットサイズ (ベタサイズを 1 0 0 % としたときの面積 %) とドット記録率との積を「インクデューティ」と呼ぶ。図 8 (A) , (B) の 2 つの方法では、いずれもインクデューティが 8 0 % である。普通紙を用いる場合に、テストパターンのグレーパッチのインクデューティとしては、1 0 0 % 未満であればよいが、約 7 0 % ~ 約 9 0 % の範囲の値が好ましく、約 7 5 % ~ 約 8 5 % の値が更に好ましく、約 8 0 % が最も好ましい。なお、グレーパッチのインクデューティの値は、印刷媒体の種類 (表面の材質の違い) に応じて異なる値に設定することが好ましい。

【 0 0 5 2 】

テストパターンとしては、図 7 に示したものの以外の種々のパターンを使用可能であり、例えば他の種類のカラーパッチや、罫線パターンなどを用いることも可能である。特に、カラーパッチとしては、グレーパッチに限らず、他のインクを用いたカラーパッチを使用することができる。なお、本明細書において、「カラーパッチ」とは、ほぼ一様な色に再現された画像領域を意味している。カラーパッチを用いる際には、黒スジや白スジを検出し易くするために、1 種類のインクのみを用いてカラーパッチを印刷することが好ましい。なお、テストパターンの印刷方法の詳細については、後述する。

【 0 0 5 3 】

このプリンタ 2 0 における紙送り誤差の主な要因は、紙送りローラ 2 4 (図 4) の製造誤差である。この製造誤差は、外径の誤差と、表面粗さの誤差とを含んでいる。例えば、紙送りローラ 2 4 の外径が設計値よりも大きいと送り誤差がプラスになり、小さいとマイナスになる。本実施例では、このような紙送りローラ 2 4 の製造誤差に起因する紙送り誤差の補正を、出荷前に各プリンタ毎に実施している。従って、紙送りローラ 2 4 の許容誤差をやや大きく設定しても、実際の印刷時における紙送り誤差がほとんどゼロにすることが可能である。また、紙送りローラ 2 4 の製造誤差に対する許容値を緩和するのに伴って紙送りローラ 2 4 の歩留まりが高くなるので、プリンタ 2 0 のコストが低下するという利点もある。

【 0 0 5 4 】

図 6 のステップ S 4 では、印刷された複数のカラーパッチの中から、最も画質の高いカラーパッチを選択し、そのパッチ番号をプリンタ 2 0 の E E P R O M 5 8 (図 3) 内に設定する。図 7 の例では、黒スジや白スジの無い中央のカラーパッチのパッチ番号 (= 5)

がEEPROM58に格納される。なお、出荷前の検査によって設定された紙送りの補正値を「基準補正値」と呼ぶ。

【0055】

ステップS5では、プリンタ20で使用が予定されているすべての印刷用紙と、すべての印刷解像度との組合せに関してステップS1～S4が終了したか否かが判断され、終了していなければステップS1に戻る。ここで、「プリンタ20で使用が予定されているすべての印刷用紙」とは、プリンタドライバ96(図1)のプロパティウィンドウでユーザが選択できる用紙の種類を意味する。「すべての印刷解像度」も同様である。こうして、印刷用紙と印刷解像度のすべての組合せに関して紙送りの基準補正値が設定される。

【0056】

図9は、ユーザによる紙送り補正の手順を示すフローチャートである。ステップS11, S12ではユーザが印刷用紙の種類と印刷解像度を選択し、ステップS13ではテストパターンの印刷指令を入力することによってテストパターンを印刷させる。図10は、ユーザにテストパターンの印刷指示を許容するユーザインターフェースウィンドウW1の例を示す説明図である。このウィンドウW1は、プリンタプロパティ内のユーティリティ用ウィンドウであり、紙送り調整用テストパターンの印刷指示を入力するためのボタンB1が設けられている。ユーザがボタンB1をクリックすると、テストパターン供給モジュール102(図1)が、ハードディスク92からテストパターン印刷信号TPSを読み出してプリンタ20に供給し、プリンタ20がこれに従ってテストパターンを印刷する。このテストパターンは、出荷前の紙送り補正で用いられてテストパターン(図7)と同じものでもよく、あるいは、これとは違うテストパターンでもよい。本実施例では、ユーザによる紙送り補正においても、図7に示したテストパターンを用いる。

【0057】

図8のステップS14では、印刷された複数のカラーパッチの中から、最も画質の高いカラーパッチを選択し、そのパッチ番号を設定する。図11は、好ましいパッチ番号の設定をユーザに許容するユーザインターフェースウィンドウW2の例を示す説明図である。このウィンドウW2は、テストパターンが印刷されたときに、ユーザインターフェース表示モジュール101(図1)によって自動的に表示される。このウィンドウW2には、好ましいパッチ番号を選択するための複数のボタンB11～B19が設けられている。ユーザがこれらのボタンB11～B19のいずれかをクリックすると、好ましいパッチ番号がプリンタ20のEEPROM58(図3)内に設定される。なお、パッチ番号は、図6のステップS4で設定された基準補正値に置き換わるものとしてEEPROM58に登録されてもよく、あるいは、基準補正値をさらに補正する値としてEEPROM58に登録されてもよい。また、ユーザによる送り補正値を示すパッチ番号は、EEPROM58でなく、プリンタドライバ96に登録されるようにしてもよい。

【0058】

図9のステップS15では、ユーザの指示に応じて実際の印刷が実行される。このとき、ステップS14で設定された紙送りの補正値に従って紙送りモータ31(図3)の動作が制御される。

【0059】

このように、本実施例では、ブラックインクのみを用い、インクデューティが約80%のグレーパッチをテストパターンとして印刷するので、プリンタ20の紙送り誤差に起因する黒スジや白スジを発見し易いという利点がある。また、1枚の印刷用紙Pの上にすべてのグレーパッチが副走査方向に沿って順に配置されているので、テストパターンの印刷のために何枚もの印刷用紙Pを使用しないで済むという利点がある。

【0060】

C. テストパターンの印刷方法と紙送り補正値の決定方法の詳細:

図12は、図6のステップS3および図9のステップS13においてテストパターンを印刷する際に使用する紙送りの例を示している。この紙送りは、360×360dpiの低解像度印刷モード用のものである。図5でも説明したように、ノズルピッチk・Dは1

10

20

30

40

50

80 dpi なので、副走査方向の印刷解像度が 360 dpi のときには、ノズルピッチを規定する整数 k は 2 である。

【0061】

図 12 には、パス 1 ~ パス 4 の 4 つのパスにおける印刷ヘッド 36 の副走査方向の位置がそれぞれ示されている。ここで、「パス」とは、1 回の主走査を意味している。なお、図 12 では、図示の便宜上、印刷ヘッド 36 のノズル数が少なく描かれており、ブラックノズルの数が 9 個であり、1 色分の有彩色ノズルの数が 3 個であるとしている。また、黒く塗りつぶされた図形は、テストパターンの印刷に使用されるノズルを示しており、白い図形は使用されないノズルを示している。本実施例では、ブラックインクのみを用いてグレーパッチを再現するので、有彩色ノズルは使用されず、9 個のブラックノズルのうちの 3 個のノズル # 7 ~ # 9 のみが使用される。なお、一部のブラックノズル # 7 ~ # 9 のみを使用する理由は、グレーパッチの高さ（副走査方向の幅）を低くして、1 枚の印刷用紙 P の上に多数のグレーパッチを印刷できるようにするためである。

【0062】

図 12 の例では、ノズルピッチ k は 2 ドットなので、1 回のパスで記録されるラスターライン（主走査ライン）の間には 1 ライン分の隙間がある。パス 1 の後の紙送り量 F_1 は、1 ドットである。従って、パス 2 では、パス 1 で記録されなかった隙間のラインが記録される。図 12 の右端には、パス 1 ~ 2 で記録されるラスターライン位置が示されている。これから理解できるように、パス 1 ~ 2 では、ブラックインクで 6 本の連続したラインが記録される。ここで、パス 1 ~ 2 においてブラックインクで記録された 6 本のラインを「ブラックバンド B B」と呼ぶ。このブラックバンド B B は、ノズルピッチ k が 1 ドットで配列された 6 個のノズルを有する仮想的な密ノズル列 36 a を用いて 1 回のパスで印刷されるラスターラインと同じである。換言すれば、パス 1 ~ 2 は、図 12 の右端に示すような密ノズル列 36 a を用いた 1 回のパスと等価である。この密ノズル列 36 a の高さ L_B （「バンド幅」と呼ぶ）は、（使用ノズル個数 N ） \times （ノズルピッチ k ）で定義される。図 12 の例では、バンド幅 L_B は、1 色分の有彩色ノズル群の高さ L_{c1} に等しく設定されている。

【0063】

パス 2 の後の紙送り量 F_2 は 5 ドットであり、この紙送りによって、使用されるブラックノズルの中の上端のノズルが、パス 1 の終了時にブラックドットが記録されていない領域の最上端に位置決めされる。このような記録方法は、図 12 の右端に示した仮想的な密ノズル列を用いて、1 回のパスのたびにバンド幅 L_B ずつ紙送りする記録方法とほぼ等価であることが理解できる。そこで、図 12 のような紙送りを、「疑似バンド送り」と呼ぶ。パス 2 の後の送り量 F_2 は、バンド幅 L_B から、その前の送り量 F_1 （= 1 ドット）を引いた値に等しい。従って、2 回分の送り量 $F_1 \sim F_2$ の合計 F_i は、バンド幅 L_B に等しくなる。

【0064】

パス 1 ~ 2 では、図 7 に示した 1 個のグレーパッチの上半分が印刷され、パス 3 ~ 4 では、そのグレーパッチの下半分が印刷される。従って、図 7 の各グレーパッチの副走査方向の高さは、バンド幅 L_B の約 2 倍である。なお、各カラーパッチを印刷する際には、2 回目のパスの後の送り量 F_2 の値が、紙送り補正値 に応じて調整される。すなわち、各カラーパッチは、互いに異なる紙送り誤差を模擬している。

【0065】

図 13 は、720 \times 720 dpi の高解像度印刷モード用の紙送りの例を示している。このとき、ノズルピッチを規定する整数 k は 4 になるので、パス 1 ~ 4 の 4 回のパスによってラスターラインを隙間無く記録できる。図 13 の右端には、パス 1 ~ 4 で記録されるラスターラインを 1 回のパスで記録できる密ノズル列 36 b を示している。この密ノズル列 36 b の高さ L_B も、1 色分の有彩色ノズル群の高さ L_{c1} に等しい。

【0066】

図 12 , 図 13 の例では、説明の便宜上、使用するノズル数を 3 としているが、実際に

10

20

30

40

50

は使用するノズル数は数十個以上である。図14は、2つの印刷モードにおける実際の紙送り量の例を示している。このような実際の紙送り量は、プリンタドライバ96に予め設定されている。図14(A)は、低解像度印刷モードのテストパターンに使用される紙送りの例である。このモードでは、ノズルピッチ k は2ドットであり、使用ノズル数 N は60個である。また、1回目の送り量 F_1 が1ドットであり、2回目の送り量 F_2 が119ドットである。これらの2回分の送り量 $F_1 \sim F_2$ の合計は、バンド幅 $N \times k (= 120)$ に等しい。図12は、この紙送りを簡略化して描いたものである。

【0067】

図14(B)は、高解像度印刷モードにおける紙送り量の例を示している。このモードでは、3回の送り量 $F_1 \sim F_3$ が1ドットであり、4回目の送り量 F_4 が117ドットである。これらの4回分の送り量 $F_1 \sim F_4$ の合計は、バンド幅 $N \times k (= 120)$ に等しい。図13は、この紙送りを簡略化して描いたものである。

【0068】

図12および図13に示したような疑似バンド送りを利用してテストパターンを印刷すると、紙送り誤差によって各カラーバンドの境界にバンディングが発生し易いので、紙送り誤差を検出し易いという特徴がある。ここで、「バンディング」とは、主走査方向に沿った筋状の画像劣化部分を意味する。例えば、図7の上方の4つテストパターンでは上半分と下半分の境界に濃いバンディング(黒スジ)が発生しており、下方の4つのテストパターンでは薄いバンディング(白スジ)が発生している。白スジは、紙送りが不足している場合に発生し、黒スジは紙送りが過大である場合に発生する。なお、バンディングの検出は、肉眼で行ってもよく、あるいは、テストパターンを撮像して画像処理することによって自動的に行ってよい。

【0069】

このように、ノズルピッチ k が2以上である印刷ヘッド36を用い、疑似バンド送りでテストパターン(カラーパッチ)を印刷すると、紙送り誤差を容易に検出することができるという利点がある。特に、本実施例では、インクデューティが約80%に設定されているので、紙送り誤差がさらに検出しやすくなっている。

【0070】

本実施例において、1種類のインク(ブラックインク)のみを用いてテストパターンを印刷している理由の1つは、カラーパッチ間のギャップ G (図7)を小さくして、1枚の印刷用紙 P の上に多数のカラーパッチを印刷できるようにするためである。図15と図16は、ブラックインクのみを用いてグレーパッチを印刷する方法と、コンポジットブラックを用いてグレーパッチを印刷する方法とを比較して示したものである。ここで、「コンポジットブラック」とは、CMYの3色のインクを用いて再現される無彩色を意味している。

【0071】

図15には、図12に示した仮想的な密ノズル列36aを用いて2つのグレーパッチ GP_1 、 GP_2 を印刷の様子が示されている。1つの密ノズル列36aを用いた1回のパスによってグレーパッチ GP_1 の上半分が印刷され、次の1回のパスによって下半分が印刷される。なお、密ノズル列36aの1回のパスは、図12に示した印刷ヘッド36の2回のパス(例えばパス1とパス2)に相当する。

【0072】

密ノズル列36aのパス1とパス2の位置の差 L_1 は、バンド幅 L_B に等しく設定される。但し、厳密には、この位置の差 L_1 は、バンド幅 L_B と、グレーパッチ GP_1 の紙送り補正值(図7)とを加算した値に等しい。2番目のグレーパッチ GP_2 も、同様に、密ノズル列36aのパス3とパス4によって印刷される。

【0073】

2つのグレーパッチ GP_1 、 GP_2 のギャップ G_1 は、パス2とパス3における密ノズル列36aの位置の差 L_2 から、バンド幅 L_B を減算した値に等しい。この位置の差 L_2 の値は、任意に設定できるので、ギャップ G_1 も任意に設定可能である。

【 0 0 7 4 】

一方、図 1 6 に示すように、コンポジットブラックを用いてグレーパッチを印刷する場合には、2つのグレーパッチ G P 3 , G P 4 のギャップ G 2 には以下のような制約が存在する。コンポジットブラックでグレーパッチを印刷する場合には、密ノズル列 3 6 a を用いて3回のパスを行うことによって、グレーパッチの上半分における C M Y の3色のインクドットを形成する。図 1 6 の例では、パス 1 ~ パス 3 によってグレーパッチ G P 3 の上半分が記録され、パス 2 ~ 4 によってその下半分が記録される。

【 0 0 7 5 】

次のグレーパッチ G P 4 の印刷は、パス 4 から開始することができる。このときのギャップ G 2 はバンド幅 L B に等しい。ところで、いわゆるバックフィード（逆方向の紙送り）を行わないとすれば、このギャップ G 2 = L B が、グレーパッチ間の最小のギャップである。バックフィードを行うと、ギア機構のバックラッシュなどによる送り誤差が発生するので、通常の印刷ではバックフィードを行わない。従って、コンポジットブラックでグレーパッチを印刷する場合には、グレーパッチ間のギャップ G 2 をバンド幅 L B 以下にするのは困難である。従って、グレーパッチ間のギャップを小さくするという意味からは、コンポジットブラックを用いるよりも単色ブラックを用いることが好ましい。

【 0 0 7 6 】

なお、テストパターンの印刷の際には、図 7 でも説明したように、1枚の印刷用紙 P 上になるべく多くのカラーパッチを配置することによって紙資源を節約することが好ましい。このためには、カラーパッチ間のギャップをなるべく小さく設定したい。この意味では、コンポジットブラックのように複数種類のインクを用いずに、1種類のインクのみ（例えばブラックインクのみ）を用いてテストパターンを印刷することが好ましい。但し、印刷ヘッドとして、図 5 に示したような縦配列ヘッドでなく、横配列ヘッド（各色のノズル群が主走査方向に沿って順に並んでいるヘッド）である場合には、図 1 6 で説明したようなギャップの制約が無い。従って、この場合には、複数種類のインクでテストパターンを印刷するようにしてもよい。

【 0 0 7 7 】

テストパターンを表すテストパターン印刷信号 T P S は、プリンタドライバ 9 6（図 1）に登録されており、コンピュータ 9 0 のハードディスク 9 2 内にプリンタドライバ 9 6 用のファイルとして格納されている。このテストパターン印刷信号 T P S は、プリンタドライバ 9 6 からプリンタ 2 0 に送信される印刷データ P D（ラスタデータ + 紙送り量）と同じ形式を有している。但し、このテストパターン印刷信号 T P S は、データ圧縮された形式で格納されていることが好ましい。ユーザがテストパターンの印刷を指示すると、このテストパターン印刷信号 T P S がテストパターン供給モジュール 1 0 2 によって呼び出され、必要に応じて伸長されてプリンタ 2 0 に転送される。このように、本実施例では、テストパターン印刷信号 T P S が、そのままプリンタ 2 0 に転送できる形式でプリンタドライバ 9 6 に登録されているので、テストパターンの印刷を短時間で行うことができるという利点がある。この利点は、特に、図 7 に示したカラーパッチのように、2次元的な広がりのあるテストパターンを用いるときに顕著である。

【 0 0 7 8 】

また、本実施例では、テストパターン印刷信号 T P S がプリンタドライバ 9 6 のファイルとして格納されているので、プリンタドライバ 9 6 の仕様が変更されたときに、プリンタドライバ 9 6 と一緒にテストパターン印刷信号 T P S を同時にバージョンアップすることができるという利点がある。従って、プリンタドライバ 9 6 で実際に使用される紙送り量に適したテストパターンを、紙送り量の補正に使用することが可能である。

【 0 0 7 9 】

ところで、通常のプリンタ 2 0 では、複数種類の紙送り量を利用することが可能である。そこで、本実施例では、各紙送り量に対して補正值 が決定される。図 1 7（A）は、紙送り量 F と補正值 との関係を示している。ここで、送り量 F の単位は [ドット] であり、補正值 の単位は [パルス] である。図 1 7（B）は、補正值 の単位を示している

10

20

30

40

50

。ここでは、紙送り機構のロータリエンコーダ46(図4)のA相とB相の信号の1周期が1440dpiに相当するものと仮定している。そこで、本実施例では、エンコーダ46のA相とB相の信号の1周期(1440dpi)に相当する距離を、補正值の単位[パルス]として使用している。

【0080】

なお、通常のエンコーダでは、A相とB相の信号は1/4周期だけ位相がずれているので、1周期(1440dpi)の1/4の単位で位置を指令することが可能である。従って、エンコーダ46のA相とB相の信号の1周期(1440dpi)の1/4周期に相当する距離を、補正值の単位[パルス]として使用するようにしてもよい。また、エンコーダの出力信号の1周期の1/2を補正值の単位として採用してもよい。さらに、紙送りモータ31としてステップモータを利用する場合には、1ステップパルスを補正值の単位として用いることができる。

10

【0081】

送り量の補正值の予測は、例えば、図17(A)に示すような曲線G1や、原点を通る直線G2のような特性曲線(予測曲線)の形状を予め設定しておくことによって行うことが可能である。一般には、所定の予測曲線に従って、代表的な送り量以外の送り量の補正值を予測するようにすればよい。ここで、「予測曲線」とは、直線も含む広い意味を有している。

【0082】

図17に示した補正值は、プリンタ20内の不揮発性メモリ(EEPROM58)や、プリンタドライバ96(具体的にはコンピュータ90のハードディスク)内に登録される。そして、実際の印刷時には、紙送り量Fをその補正值で補正した値が、指令値としてシステムコントローラ54から副走査駆動回路62に与えられる。

20

【0083】

以上のように、本実施例では、テストパターンの印刷結果に応じて決定された補正值を用いて紙送り量を補正するので、紙送り誤差の少ない高画質な印刷を行うことが可能である。特に、1種類のインク(ブラックインク)のみを用いて、インクデューティが約80%のカラーパッチをテストパターンとして印刷しているので、紙送り誤差によるバンディングを検出しやすく、この結果、紙送り誤差の適切な補正值を容易に決定することが可能である。

30

【0084】

E. 変形例:

なお、この発明は上記の実施例や実施形態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において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

【0085】

E1. 変形例1:

上記実施例では、カラーインクジェットプリンタについて説明したが、本発明は、モノクロプリンタにも適用可能であり、また、インクジェット方式以外のプリンタにも適用可能である。本発明は、一般に、印刷媒体上に画像の記録を行う印刷装置に適用可能であり、例えばファクシミリ装置やコピー機にも適用することが可能である。

40

【0086】

E2. 変形例2:

上記実施例では、一般に、ノズルピッチkが2ドット以上である印刷ヘッドを用いてインターレース記録モードの印刷を行う場合を説明したが、本発明は密ヘッド(ノズルピッチkが1ドットである印刷ヘッド)を用いて印刷を行う場合にも適用可能である。

【0087】

E3. 変形例3:

上記実施例では、図5に示したように、ブラックノズル列とカラーノズル列との2列構成を有する縦配列ヘッドを用いた場合について説明したが、本発明は、各色のノズル列が

50

すべて同一の副走査方向位置にあり、主走査方向に沿って順次並んでいるような横配列ヘッドにも適用可能である。

【 0 0 8 8 】

E 4 . 変形例 4 :

また、上記実施例では、1種類のテストパターンによって補正値を決定していたが、複数種類のテストパターンを用いて補正値を決定するようにしてもよい。例えば、粗調整用の第1のテストパターンを用いて粗い補正値を決定し、細調整用の第2のテストパターンを用いて最終的な細かな補正値を決定するようにしてもよい。例えば、粗い補正値を10ステップ間隔とし、細かな補正値を1ステップ間隔とすることができる。このように、複数段階の調整を行えば、細かな補正値を効率良く決定することが可能である。

10

【 0 0 8 9 】

E 5 . 変形例 5 :

上記実施例では、テストパターンのカラーパッチとして、ブラックインクのみで再現されたグレーパッチを用いていたが、これ以外のカラーパッチを用いることも可能である。例えば、シアンインクやマゼンタインクで再現される単色のカラーパッチを用いることも可能である。

【 0 0 9 0 】

E 6 . 変形例 6 :

上記実施例では、テストパターンを人間が観察することによって補正値を決定していたが、この代わりに、テストパターンの画質を機械的に測定する画質測定部を用いて副走査送り誤差の画質への影響を実測し、その実測結果に応じて補正部が副走査送りを補正するようにしてもよい。このようにすれば、人手による作業を必要とすることなく、副走査送り誤差を適切に補正することが可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 9 1 】

【図1】本発明の一実施例として印刷システムの構成を示すブロック図。

【図2】カラーインクジェットプリンタ20の主要な構成を示す概略斜視図。

【図3】プリンタ20の電気的な構成を示すブロック図。

【図4】副走査駆動機構の構成を示す斜視図。

【図5】印刷ヘッド36の下面におけるノズル配列を示す説明図。

30

【図6】プリンタの出荷前における紙送り補正の手順を示すフローチャート。

【図7】テストパターンの例を示す説明図。

【図8】グレーパッチの2種類のドット記録方法を示す説明図。

【図9】ユーザによる紙送り補正の手順を示すフローチャート。

【図10】ユーザにテストパターンの印刷指示を許容するユーザインターフェースウィンドウW1の例を示す説明図。

【図11】パッチ番号の設定をユーザに許容するユーザインターフェースウィンドウW2の例を示す説明図。

【図12】テストパターンを印刷する際に使用する紙送りの第1の例を示す説明図。

【図13】テストパターンを印刷する際に使用する紙送りの第2の例を示す説明図。

40

【図14】実際の紙送りを示す説明図。

【図15】ブラックインクのみを用いてグレーパッチを印刷する方法を示す説明図。

【図16】コンボジットブラックを用いてグレーパッチを印刷する方法を示す説明図。

【図17】紙送り量Fと補正値との関係を示す説明図。

【符号の説明】

【 0 0 9 2 】

20...カラーインクジェットプリンタ

21...CRT

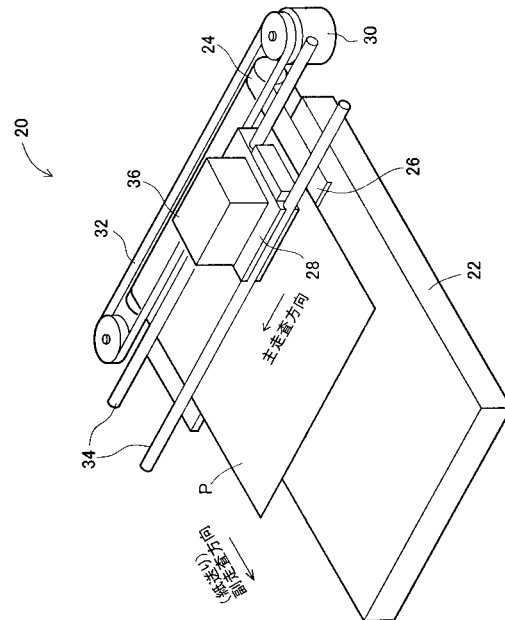
22...用紙スタッカ

24...紙送りローラ

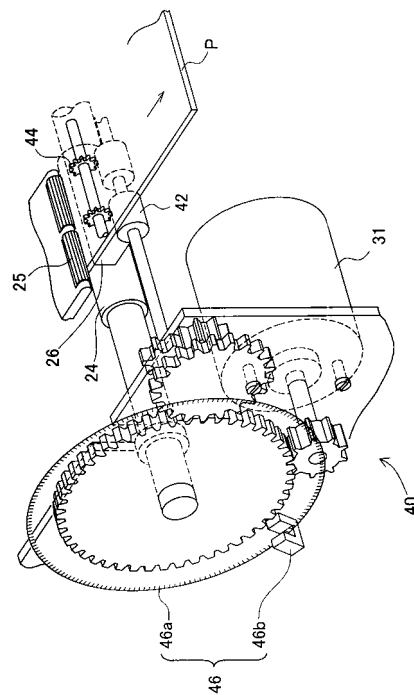
50

2 5 ... 従動ローラ	
2 6 ... プラテン	
2 8 ... キャリッジ	
3 0 ... キャリッジモータ	
3 1 ... 紙送りモータ	
3 2 ... 牽引ベルト	
3 4 ... ガイドレール	
3 6 ... 印刷ヘッド	
3 6 a , 3 6 b ... 仮想的な密ノズル列	
4 0 ... ギアトレイン	10
4 2 ... 排紙ローラ	
4 4 ... ギザローラ	
4 6 ... ロータリエンコーダ	
4 6 a ... 符号板	
4 6 b ... フォトセンサ	
5 0 ... 受信バッファメモリ	
5 2 ... イメージバッファ	
5 4 ... システムコントローラ	
5 4 a ... 紙送り制御部	
5 6 ... メインメモリ	20
5 8 ... E E P R O M	
6 1 ... 主走査駆動回路	
6 2 ... 副走査駆動回路	
6 3 ... ヘッド駆動回路	
9 0 ... コンピュータ	
9 1 ... ビデオドライバ	
9 2 ... ハードディスク	
9 5 ... アプリケーションプログラム	
9 6 ... プリンタドライバ	
9 7 ... 解像度変換モジュール	30
9 8 ... 色変換モジュール	
9 9 ... ハーフトーンモジュール	
1 0 0 ... ラスタライザ	
1 0 1 ... ユーザインターフェース表示モジュール	
1 0 2 ... テストパターン供給モジュール	

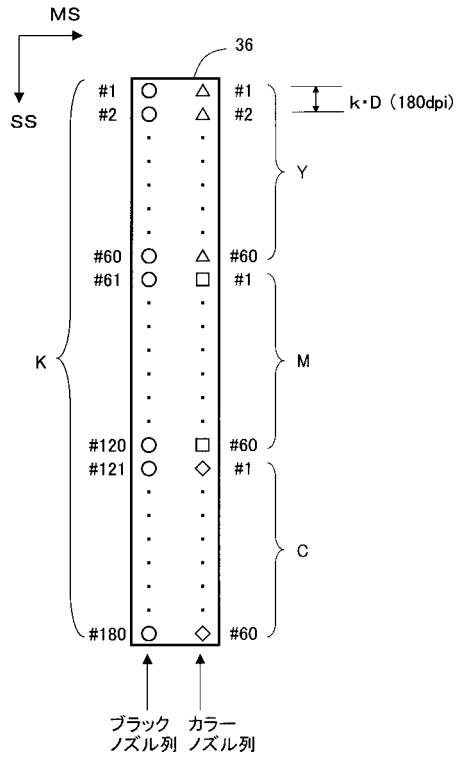
【圖 2】



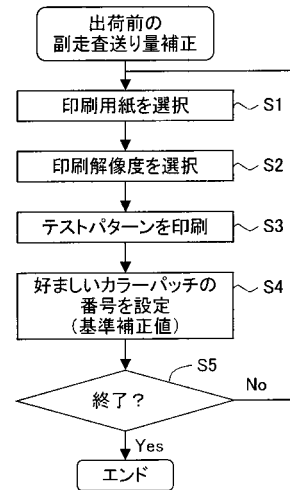
【 図 4 】



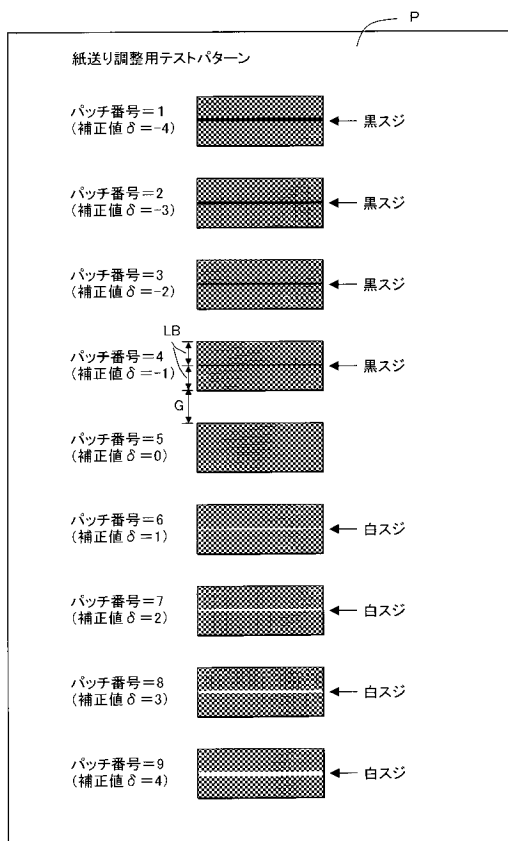
【 図 5 】



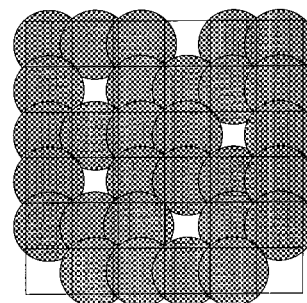
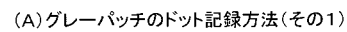
【 図 6 】



【圖 7】

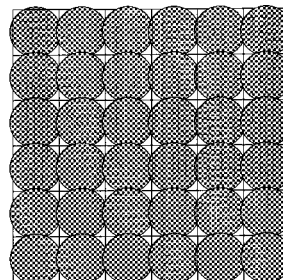


【圖 8】



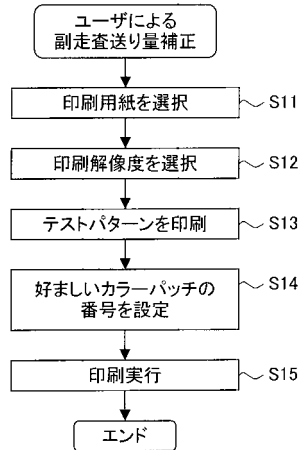
ドットサイズ:ベタサイズ(100%)
ドット記録率:80%

(B) グレーパッチのドット記録方法(その2)

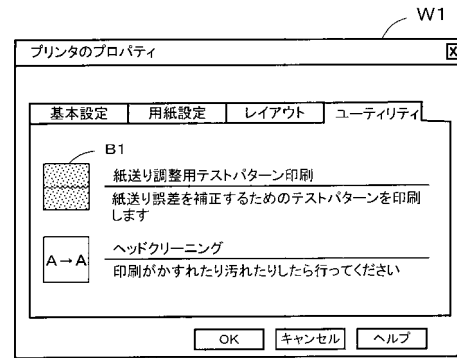


ドットサイズ:ベタサイズの80%
ドット記録率:100%

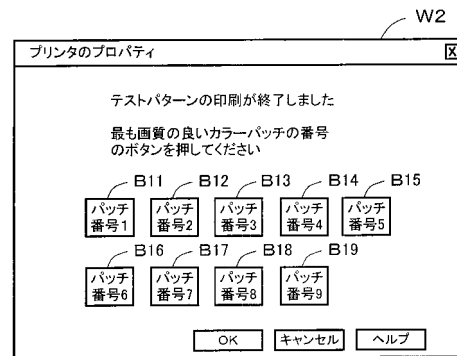
【図 9】



【図 10】

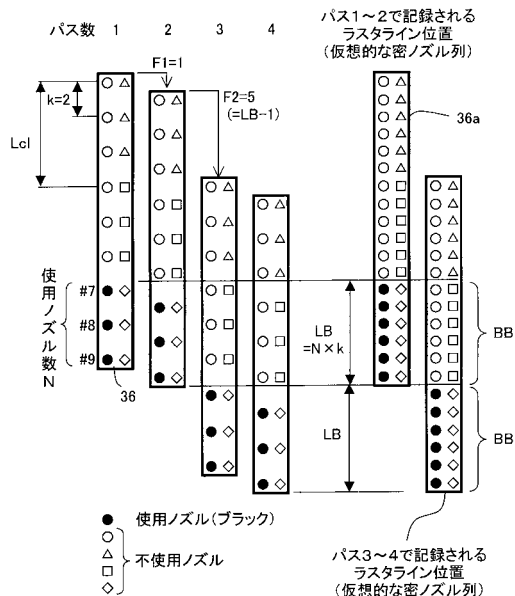


【図 11】



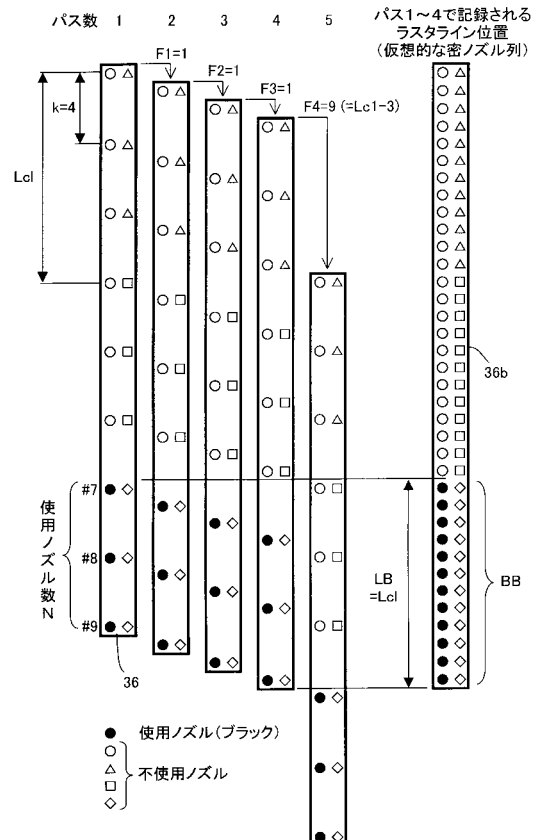
【図 12】

紙送りの例1(低解像度印刷モード用)



【図 13】

紙送りの例2(高解像度印刷モード用)

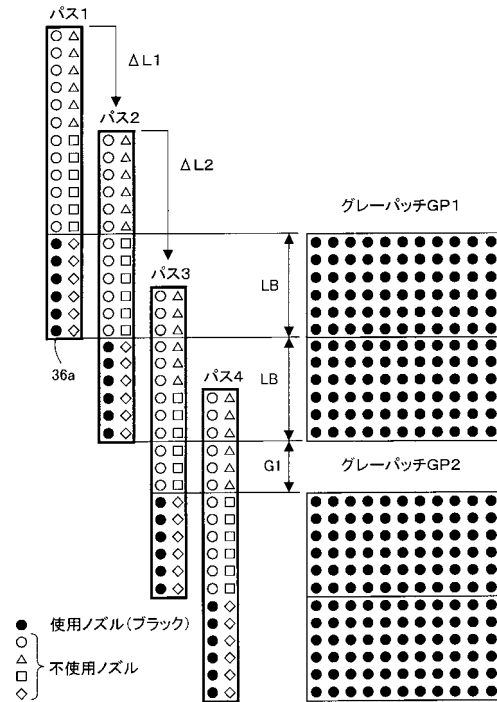


【図 14】

(A) 低解像度印刷モード					
副走査 印刷解像度	360dpi	2	F1	1	119
ノズルピッチ k			F2		
			ΣF_i		120
			使用ノズル数N	60	120
			N × k		
(B) 高解像度印刷モード					
副走査 印刷解像度	720dpi	4	F1-F3	1	117
ノズルピッチ k			F4		
			ΣF_i		120
			使用ノズル数N	60	120
			N × k		

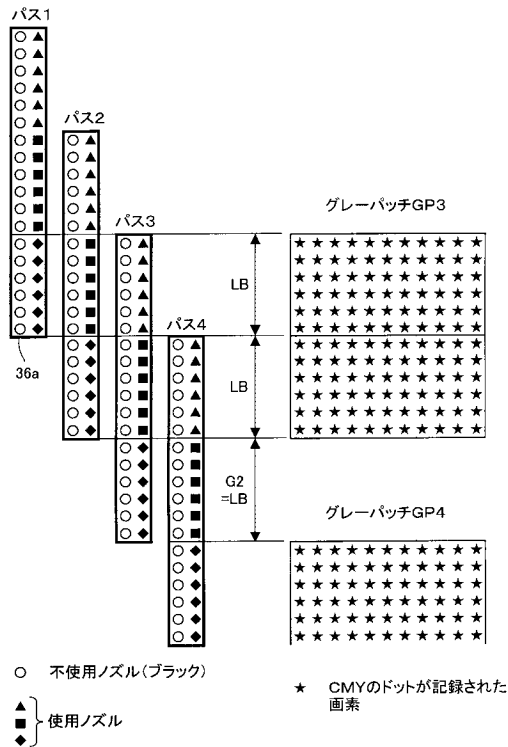
【図 15】

仮想的な密ノズル列によるグレーパッチの印刷
(単色ブラックの場合)



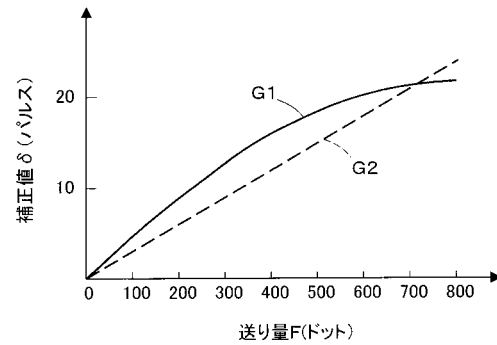
【図 16】

仮想的な密ノズル列によるグレーパッチの印刷
(コンポジットブラックの場合)

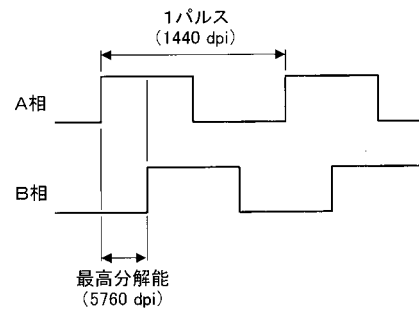


【図 17】

(A) 送り量と補正値の関係



(B) 補正値δの単位



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 4 1 J 2 9 / 4 6

B 4 1 J 2 / 0 1