

(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2005-178145

(P2005-178145A)

(43) 公開日 平成17年7月7日(2005.7.7)

(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 10 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2003-421488 (P2003-421488)
(22) 出願日 平成15年12月18日 (2003.12.18)

(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 110000176
一色国際特許業務法人
(72) 発明者 佐藤 彰人
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(72) 発明者 音喜多 賢二
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
Fターム(参考) 2C056 EA05 EB36 EB58 EC42 EC70
EC79 FA04 FA10

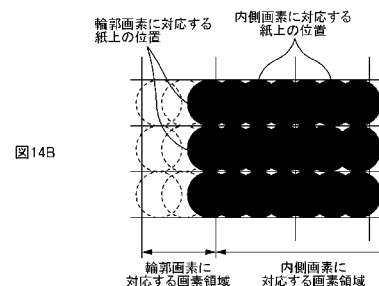
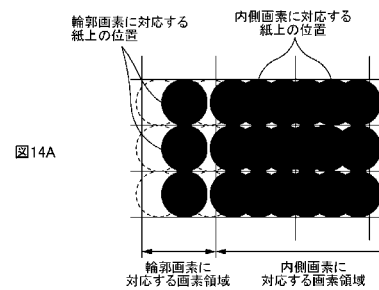
(54) 【発明の名称】 印刷装置、印刷方法、及び、プログラム

(57) 【要約】

【課題】 文字画像の画質向上を図る。

【解決手段】 駆動パルスが発生させる駆動信号発生部と、駆動パルスが圧力発生素子へ供給される毎に小インク滴を吐出するヘッドを有し、駆動パルスの圧力発生素子への供給数に応じて、画像を構成する画素に対応する印刷媒体上の位置に大きさの異なるドットを形成可能な印刷装置において、文字画像における縁から内側にNドットまでの輪郭画素に対応する印刷媒体上の位置に、単一の前記小インク滴による第1ドットを形成し、複数の輪郭画素にて囲まれる内側画素に対応する印刷媒体上の位置に、複数の前記小インク滴による、前記第1ドットよりも大きな第2ドットを形成する。

【選択図】 図14



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動パルスが発生させる駆動信号発生部と、前記駆動パルスが圧力発生素子へ供給される毎に小インク滴を吐出するヘッドを有し、

前記駆動パルスの前記圧力発生素子への供給数に応じて、画像を構成する画素に対応する印刷媒体上の位置に大きさの異なるドットを形成可能な印刷装置において、

文字画像における縁から内側にNドットまでの輪郭画素に対応する印刷媒体上の位置に、単一の前記小インク滴による第1ドットを形成し、

複数の前記輪郭画素にて囲まれる内側画素に対応する印刷媒体上の位置に、複数の前記小インク滴による、前記第1ドットよりも大きな第2ドットを形成することを特徴とする

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の印刷装置であって、

前記駆動信号発生部が発生させる駆動パルスは、同一形状であることを特徴とする。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の印刷装置であって、

前記輪郭画素は、文字画像における縁から内側に1ドットであることを特徴とする。

【請求項 4】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の印刷装置であって、

前記輪郭画素は、文字画像における縁から内側に2ドットであることを特徴とする。

20

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の印刷装置であって、

前記第2ドットを形成する複数の前記小インク滴を、前記ヘッドの走査方向に位置をずらして形成することを特徴とする。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の印刷装置であって、

前記第1ドットを、輪郭画素を形成し得る印刷媒体上の領域における、前記内側画素側の位置に形成することを特徴とする。

【請求項 7】

駆動パルスが発生させる駆動信号発生部と、前記駆動パルスが圧力発生素子へ供給される毎に小インク滴を吐出するヘッドを有し、

前記駆動パルスの前記圧力発生素子への供給数に応じて、画像を構成する画素に対応する印刷媒体上の位置に大きさの異なるドットを形成可能な印刷装置において、

文字画像における縁から内側にNドットまでの輪郭画素に対応する印刷媒体上の位置に、単一の前記小インク滴による第1ドットを形成し、

複数の前記輪郭画素にて囲まれる内側画素に対応する印刷媒体上の位置に、複数の前記小インク滴による、前記第1ドットよりも大きな第2ドットを形成し、

前記駆動信号発生部が発生させる駆動パルスは、同一形状であり、

前記輪郭画素は、文字画像における縁から内側に1ドットであり、

前記第2ドットを形成する複数の前記小インク滴を、前記ヘッドの走査方向に位置をずらして形成し、

40

前記第1ドットを、輪郭画素を形成し得る印刷媒体上の領域における、前記内側画素側の位置に形成することを特徴とする。

【請求項 8】

コンピュータ、及び、

駆動パルスが発生させる駆動信号発生部と、前記駆動パルスが圧力発生素子へ供給される毎に小インク滴を吐出するヘッドを有し、

前記駆動パルスの前記圧力発生素子への供給数に応じて、画像を構成する画素に対応する印刷媒体上の位置に大きさの異なるドットを形成可能なプリンタ、

50

を有する印刷装置において、

文字画像における縁から内側にNドットまでの輪郭画素に対応する印刷媒体上の位置に、単一の前記小インク滴による第1ドットを形成し、

複数の前記輪郭画素にて囲まれる内側画素に対応する印刷媒体上の位置に、複数の前記小インク滴による、前記第1ドットよりも大きな第2ドットを形成することを特徴とする。

【請求項9】

文字画像を印刷媒体に印刷する印刷方法において、

前記文字画像における縁から内側にNドットまでの輪郭画素に対応する印刷媒体上の位置に、単一の前記小インク滴による第1ドットを形成するステップと、

複数の前記輪郭画素にて囲まれる内側画素に対応する印刷媒体上の位置に、複数の前記小インク滴による、前記第1ドットよりも大きな第2ドットを形成するステップと、を有することを特徴とする。

10

【請求項10】

駆動パルスが発生させる駆動信号発生部と、前記駆動パルスが圧力発生素子へ供給される毎に小インク滴を吐出するヘッドを有する印刷装置に、

前記駆動パルスの前記圧力発生素子への供給数に応じて、画像を構成する画素に対応する印刷媒体上の位置に大きさの異なるドットを形成することで、前記画像を前記印刷媒体に印刷する機能を実現させるプログラムにおいて、

文字画像における縁から内側にNドットまでの輪郭画素に対応する印刷媒体上の位置に、単一の前記小インク滴による第1ドットを形成する機能を前記印刷装置に実現させ、

複数の前記輪郭画素にて囲まれる内側画素に対応する印刷媒体上の位置に、複数の前記小インク滴による、前記第1ドットよりも大きな第2ドットを形成する機能を前記印刷装置に実現させることを特徴とする。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、紙などの印刷媒体に印刷を行う印刷装置に関する。また、本発明は、印刷方法、及び、プログラムに関する。

【背景技術】

30

【0002】

紙、布、フィルムなどの印刷媒体にドットを形成して画像を印刷する印刷装置が知られている。この印刷装置では、印刷される画像の輪郭部分のガタツキ（縁の凹凸）を防止することが求められている。この要求に応え得る従来の印刷装置としては、例えば、画像の輪郭部分に着弾するインクの量を、画像の内側部分に着弾するインクの量よりも少なくする輪郭処理を行うものがある。この輪郭処理では、輪郭部分についてドットの間引きをしたり、輪郭部分のドットサイズを内側部分のドットサイズよりも小さくしたりする（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開2002-292848号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、特に、文字画像に関しては、輪郭部分に着弾するインクの量を単に減らしただけでは、ガタツキを防止することが困難であった。これは、画像の内側部分に着弾するインクの滲みが輪郭部分を越えて文字画像の縁まで拡がるためと考えられる。

本発明は、印刷された画像、特に、文字画像の画質向上を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記目的を達成するための主たる発明は、駆動パルスが発生させる駆動信号発生部と、前記駆動パルスが圧力発生素子へ供給される毎に小インク滴を吐出するヘッドを有し、前

50

記駆動パルスの前記圧力発生素子への供給数に応じて、画像を構成する画素に対応する印刷媒体上の位置に大きさの異なるドットを形成可能な印刷装置において、文字画像における縁から内側にNドットまでの輪郭画素に対応する印刷媒体上の位置に、単一の前記小インク滴による第1ドットを形成し、複数の前記輪郭画素にて囲まれる内側画素に対応する印刷媒体上の位置に、複数の前記小インク滴による、前記第1ドットよりも大きな第2ドットを形成することを特徴とする。

本発明の他の特徴については、本明細書及び添付図面の記載により明らかにする。

【発明の効果】

【0005】

本発明の印刷装置によれば、印刷画像、特に、文字画像の内側部分に着弾するインクに関し、10 滲みの過度な拡がりを防止でき、画像の画質向上が図れる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

=== 開示の概要 ===

本明細書及び添付図面の記載により、少なくとも、以下の事項が明らかとなる。

【0007】

駆動パルスを発生させる駆動信号発生部と、前記駆動パルスが圧力発生素子へ供給される毎に小インク滴を吐出するヘッドを有し、前記駆動パルスの前記圧力発生素子への供給数に応じて、画像を構成する画素に対応する印刷媒体上の位置に大きさの異なるドットを形成可能な印刷装置において、文字画像における縁から内側にNドットまでの輪郭画素に対応する印刷媒体上の位置に、単一の前記小インク滴による第1ドットを形成し、複数の前記輪郭画素にて囲まれる内側画素に対応する印刷媒体上の位置に、複数の前記小インク滴による、前記第1ドットよりも大きな第2ドットを形成することを特徴とする。 20

このような印刷装置によれば、文字画像の内側部分に着弾するインクに関し、滲みの過度な拡がりを防止でき、文字画像の画質向上が図れる。

【0008】

かかる印刷装置であって、前記駆動信号発生部が発生させる駆動パルスは、同一形状であることが望ましい。

このような印刷装置によれば、第2ドットとなる複数のインク滴の量が揃う。これにより、各インク滴の滲みを均等に分散させることができる。その結果、内側部分に着弾するインクに関し、滲みの過度な拡がりを効果的に防止でき、文字画像の画質向上が図れる。 30

【0009】

かかる印刷装置であって、前記輪郭画素は、文字画像における縁から内側に1ドット、或いは、内側に2ドットであることが望ましい。

このような印刷装置によれば、文字画像の内側部分に着弾するインクに関し、滲みの過度な拡がりを防止できる。また、内側部分における色むらやドット抜けを防止でき、文字画像の画質向上が図れる。

【0010】

かかる印刷装置であって、前記第2ドットを形成する複数の前記小インク滴を、前記ヘッドの走査方向に位置をずらして形成することが望ましい。 40

このような印刷装置によれば、文字画像の内側部分に着弾するインクに関し、滲みの過度な拡がりを効果的に防止でき、文字画像の画質向上が図れる。

【0011】

かかる印刷装置であって、前記第1ドットを、輪郭画素を形成し得る印刷媒体上の領域における、前記内側画素側の位置に形成することが望ましい。このような印刷装置によれば、前記第1ドットが前記第2ドットに近接した状態で形成されるので、輪郭部分のガタツキを確実に抑えることができ、文字画像の画質向上が図れる。

また、駆動パルスを発生させる駆動信号発生部と、前記駆動パルスが圧力発生素子へ供給される毎に小インク滴を吐出するヘッドを有し、前記駆動パルスの前記圧力発生素子への供給数に応じて、画像を構成する画素に対応する印刷媒体上の位置に大きさの異なるド 50

ットを形成可能な印刷装置において、文字画像における縁から内側にNドットまでの輪郭画素に対応する印刷媒体上の位置に、単一の前記小インク滴による第1ドットを形成し、複数の前記輪郭画素にて囲まれる内側画素に対応する印刷媒体上の位置に、複数の前記小インク滴による、前記第1ドットよりも大きな第2ドットを形成し、前記駆動信号発生部が発生させる駆動パルスは、同一形状であり、前記輪郭画素は、文字画像における縁から内側に1ドットであり、前記第2ドットを形成する複数の前記小インク滴を、前記ヘッドの走査方向に位置をずらして形成し、前記第1ドットを、輪郭画素を形成し得る印刷媒体上の領域における、前記内側画素側の位置に形成することとしてもよい。

また、コンピュータ、及び、駆動パルスが発生させる駆動信号発生部と、前記駆動パルスが圧力発生素子へ供給される毎に小インク滴を吐出するヘッドを有し、前記駆動パルスの前記圧力発生素子への供給数に応じて、画像を構成する画素に対応する印刷媒体上の位置に大きさの異なるドットを形成可能なプリンタ、を有する印刷装置において、文字画像における縁から内側にNドットまでの輪郭画素に対応する印刷媒体上の位置に、単一の前記小インク滴による第1ドットを形成し、複数の前記輪郭画素にて囲まれる内側画素に対応する印刷媒体上の位置に、複数の前記小インク滴による、前記第1ドットよりも大きな第2ドットを形成することとしてもよい。

10

【0012】

文字画像を印刷媒体に印刷する印刷方法において、前記文字画像における縁から内側にNドットまでの輪郭画素に対応する印刷媒体上の位置に、単一の前記小インク滴による第1ドットを形成するステップと、複数の前記輪郭画素にて囲まれる内側画素に対応する印刷媒体上の位置に、複数の前記小インク滴による、前記第1ドットよりも大きな第2ドットを形成するステップと、を有することを特徴とする。

20

このような印刷方法によれば、文字画像の内側部分に着弾するインクに関し、滲みの過度な拡がりを防止でき、文字画像の画質向上が図れる。

【0013】

駆動パルスが発生させる駆動信号発生部と、前記駆動パルスが圧力発生素子へ供給される毎に小インク滴を吐出するヘッドを有する印刷装置に、前記駆動パルスの前記圧力発生素子への供給数に応じて、画像を構成する画素に対応する印刷媒体上の位置に大きさの異なるドットを形成することで、前記画像を前記印刷媒体に印刷する機能を実現させるプログラムにおいて、文字画像における縁から内側にNドットまでの輪郭画素に対応する印刷媒体上の位置に、単一の前記小インク滴による第1ドットを形成する機能を前記印刷装置に実現させ、複数の前記輪郭画素にて囲まれる内側画素に対応する印刷媒体上の位置に、複数の前記小インク滴による、前記第1ドットよりも大きな第2ドットを形成する機能を前記印刷装置に実現させることを特徴とする。

30

このようなプログラムにて制御される印刷装置によれば、文字画像の内側部分に着弾するインクに関し、滲みの過度な拡がりを防止でき、文字画像の画質向上が図れる。

【0014】

=== 印刷システムの構成 ===

次に、印刷装置の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施形態の記載には、印刷方法、コンピュータプログラム、及び、コンピュータプログラムを記録した記録媒体等に関する実施形態も含まれる。また、印刷装置とは、広義にはプリンタとコンピュータを含んで構成されるシステムを意味し、狭義にはプリンタを意味する。

40

【0015】

図1は、印刷システム1000の外観構成を示した説明図である。この印刷システム1000は、インクジェットプリンタ1（以下、単にプリンタ1という。）と、コンピュータ1100と、表示装置1200と、入力装置1300と、記録再生装置1400とを備えている。プリンタ1は、紙、布、フィルム等の印刷媒体に画像を印刷する。なお、この印刷媒体に関し、便宜上、以下の説明では紙S（図5参照）を例に挙げることにする。コンピュータ1100は、プリンタ1と電氣的に接続されている。そして、コンピュータ1100は、プリンタ1に画像を印刷させるため、印刷させる画像に応じた印刷データをプ

50

リントラ1へ出力する。表示装置1200はディスプレイを有し、このディスプレイでアプリケーションプログラム1104やプリンタドライバ1110等(図2参照)のユーザインタフェースを表示する。入力装置1300はコンピュータ1100に情報を入力するための装置であり、例えばキーボード1300Aやマウス1300Bである。この入力装置1300は、表示装置1200に表示されたユーザインタフェースに沿って、例えばアプリケーションプログラム1104を操作したり、プリンタドライバ1110を設定したりする際に用いられる。記録再生装置1400は、情報を情報記録媒体(コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、フレキシブルディスクFDやCD-ROMなどである。)に記録したり、情報記録媒体に記憶された情報を読み取ったりする装置である。この記録再生装置1400としては、例えば、フレキシブルディスクドライブ装置1400AやCD-ROMドライブ装置1400Bが用いられる。

10

【0016】

コンピュータ1100にはプリンタドライバ1110が導入されている。このプリンタドライバ1110は、表示装置1200にユーザインタフェースを表示させる機能を実現させるほか、アプリケーションプログラム1104から出力された画像データ(画像に関するデータであり、文字画像用のテキストデータやイメージ画像用のイメージデータなどである。)を印刷データに変換する機能を実現させるためのプログラムである。このプログラムは、各種の機能を実現するためのコードから構成されている。そして、プリンタドライバ1110は、情報記録媒体に記録されている。なお、このプリンタドライバ1110は、インターネットを介してコンピュータ1100にダウンロードし、情報記録媒体に記憶することも可能である。

20

【0017】

===プリンタドライバ===
<プリンタドライバについて>

図2は、プリンタドライバ1110が行う基本的な処理の概略的な説明図である。既に説明された構成要素については、同じ符号を付して説明を省略する。コンピュータ1100では、搭載されたオペレーティングシステムの下、ビデオドライバ1102、アプリケーションプログラム1104、及び、プリンタドライバ1110などのコンピュータプログラムが動作している。ビデオドライバ1102は、アプリケーションプログラム1104やプリンタドライバ1110からの表示命令に従って、例えばユーザインタフェース等を表示装置1200に表示させる機能を有する。アプリケーションプログラム1104は、例えば、画像編集などを行う機能を有し、画像データを作成する。ユーザーは、アプリケーションプログラム1104のユーザインタフェースを介して、アプリケーションプログラム1104により編集した画像を印刷する指示を与えることができる。アプリケーションプログラム1104は、印刷の指示を受けると、プリンタドライバ1110に画像データを出力する。

30

【0018】

プリンタドライバ1110は、アプリケーションプログラム1104から画像データを受け取り、この画像データを印刷データに変換し、印刷データをプリンタ1に出力する。ここで、印刷データとは、プリンタ1が解釈できる形式のデータであって、各種のコマンドデータと画素データとを有するデータである。そして、コマンドデータとは、プリンタ1に特定の動作の実行を指示するためのデータである。また、画素データとは、紙Sへ印刷される画像(以下、印刷画像という。)を構成する画素に関するデータであり、例えば、ある画素に対応する紙上の位置に形成されるドットに関する色や大きさ等のデータである。

40

【0019】

本実施形態の画素データはドットの階調を示す2ビットデータで構成される。即ち、画素データ[00]の画素に対応する紙上の位置には、ドットは形成されない。また、画素データが[01]である画素に対応する紙上の位置には、小ドットが形成される。また、画素データが[10]である画素に対応する紙上の位置には、中ドットが形成される。ま

50

た、画素データが [1 1] である画素に対応する紙上の位置には、大ドットが形成される。このように、2ビットの画素データであれば、一つの画素について4つの階調を表現できる。

【 0 0 2 0 】

そして、プリンタドライバ 1 1 1 0 は、解像度変換処理・色変換処理・ハーフトーン処理・ラスタライズ処理などを行うことで、画像データを印刷データに変換する。以下、プリンタドライバ 1 1 1 0 が行う各処理について説明する。

【 0 0 2 1 】

解像度変換処理は、アプリケーションプログラム 1 1 0 4 から出力された画像データを、紙 S に印刷する際の解像度に変換する処理である。例えば、紙 S に画像を印刷する際の解像度が 7 2 0 × 7 2 0 d p i に指定されている場合、アプリケーションプログラム 1 1 0 4 から受け取った画像データを 7 2 0 × 7 2 0 d p i の解像度の画像データに変換する。なお、解像度変換処理後の画像データは、R G B 色空間により表される多階調（例えば 2 5 6 階調）の R G B データである。以下の説明では、画像データを解像度変換処理した R G B データを R G B 画像データという。

10

【 0 0 2 2 】

色変換処理は、R G B データを C M Y K 色空間により表される C M Y K データに変換する処理である。この C M Y K データは、プリンタ 1 が有するインクの色に対応したデータである。即ち、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）の各色に対応したデータである。この色変換処理は、R G B 画像データの階調値と C M Y K 画像データの階調値とを対応づけたテーブル（色変換ルックアップテーブル L U T）をプリンタドライバ 1 1 1 0 が参照することで行われる。この色変換処理により、各画素についての R G B データが C M Y K データに変換される。なお、色変換処理後のデータは、C M Y K 色空間により表される 2 5 6 階調の C M Y K データである。以下の説明では、R G B 画像データを色変換処理して得られた C M Y K データを C M Y K 画像データという。

20

【 0 0 2 3 】

ハーフトーン処理は、高階調数のデータを、プリンタ 1 が形成可能な階調数のデータに変換する処理である。例えば、ハーフトーン処理により、2 5 6 階調を示すデータが 2 階調を示す 1 ビットデータや 4 階調を示す 2 ビットデータに変換される。ハーフトーン処理では、ディザ法・補正・誤差拡散法などを利用して、プリンタ 1 がドットを分散して形成できるように画素データを作成する。プリンタドライバ 1 1 1 0 は、ハーフトーン処理を行うとき、ディザ法を行う場合にはディザテーブルを参照する。また、補正を行う場合にはガンマテーブルを参照し、誤差拡散法を行う場合には拡散された誤差を記憶するための誤差メモリ 6 3 を参照する。ハーフトーン処理されたデータは、前述の R G B データと同等の解像度（例えば 7 2 0 × 7 2 0 d p i）を有している。ハーフトーン処理されたデータは、例えば、各画素につき 1 ビット（2 階調）又は 2 ビット（4 階調）のデータから構成される。以下、ハーフトーン処理されたデータのうち、1 ビットデータのものを 2 値データといい、2 ビットデータのものを多値データという。

30

【 0 0 2 4 】

ラスタライズ処理は、マトリクス状の画像データを、プリンタ 1 へ転送すべきデータ順に変更する処理である。ラスタライズ処理されたデータは、印刷データに含まれる画素データとして、プリンタ 1 に出力される。

40

【 0 0 2 5 】

< プリンタドライバの設定について >

図 3 は、プリンタドライバ 1 1 1 0 のユーザインタフェースの説明図である。前記したように、このプリンタドライバ 1 1 1 0 のユーザインタフェースはビデオドライバ 1 1 0 2 を介して表示装置 1 2 0 0 に表示され、ユーザーは入力装置 1 3 0 0 を用いてプリンタドライバ 1 1 1 0 の各種設定を行うことができる。

【 0 0 2 6 】

ユーザーは、ユーザインタフェースの画面上から、印刷モードを選択することができる

50

。例えば、ユーザーは、印刷モードとして、高速印刷モード又はファイン印刷モードを選択することができる。そして、プリンタドライバ1110は、選択された印刷モードに応じた形式になるように、画像データを印刷データに変換する。また、ユーザーは、この画面上から、印刷の解像度（印刷時におけるドット同士の間隔）を指定することができる。例えば、ユーザーは、この画面上から、印刷の解像度として720dpiや360dpiを選択して指定できる。そして、プリンタドライバ1110は、指定された解像度に応じて解像度変換処理を行い、画像データを印刷データに変換する。さらに、ユーザーは、この画面上から、印刷に用いられる印刷用紙を選択することもできる。例えば、ユーザーは、印刷用紙として、普通紙や光沢紙を選択することができる。印刷用紙の種類（紙種）が異なれば、インクの滲み方や乾き方も異なるため、印刷に適したインク量も異なる。そのため、プリンタドライバ1110は、選択された紙種も考慮して、画像データを印刷データに変換する。

10

【0027】

このように、プリンタドライバ1110は、ユーザインタフェースを介して設定された条件に従って、画像データを印刷データに変換する。なお、ユーザーは、この画面上から、プリンタドライバ1110の各種の設定を行うことができるほか、インクカートリッジ90（図5参照）内に貯留されたインクの残量を知ること等もできる。

【0028】

=== プリンタの構成 ===

< プリンタの構成について >

図4～図8は、プリンタ1の説明図である。即ち、図4は、プリンタ1の構成を説明するブロック図である。図5は、機構部分の概略構成図である。図6は、機構部分の横断面図である。図7は、ヘッド41のノズルの配列を示す説明図である。図8は、ヘッド41の駆動回路を説明するブロック図である。以下、本実施形態のプリンタの基本的な構成について説明する。

20

【0029】

本実施形態のプリンタ1は、搬送ユニット20、キャリッジユニット30、ヘッドユニット40、センサ50、及び、コントローラ60を有する。

【0030】

搬送ユニット20は、印刷可能な位置に紙Sを送り込み、送り込んだ紙Sを印刷時に所定の方向（以下、搬送方向という。）に所定の搬送量で搬送させる。すなわち、搬送ユニット20は、紙Sを搬送する搬送機構として機能する。この搬送ユニット20は、給紙ローラ21と、搬送モータ22（PFモータともいう。）と、搬送ローラ23と、プラテン24と、排紙ローラ25とを有する。なお、搬送ユニット20が搬送機構として機能するためには、必ずしもこれらの構成要素を全て必要とするわけではない。即ち、紙Sを搬送するために必要な構成要素を備えていれば足りる。

30

【0031】

給紙ローラ21は、紙挿入口に挿入された紙Sをプリンタ内部の給紙位置まで搬送するためのローラである。給紙ローラ21はD形の断面形状をしており、円周部分の長さは給紙位置に配設された搬送ローラ23までの搬送距離よりも長く設定されている。このため、この円周部分を紙表面に当接させた状態で給紙ローラ21を回転させることで、紙挿入口にある紙Sを搬送ローラ23まで搬送できる。搬送モータ22は、紙Sを搬送方向に搬送する際の駆動源となるモータであり、例えばDCモータにより構成される。搬送ローラ23は、給紙ローラ21によって給紙された紙Sを印刷可能な位置まで搬送するローラであり、搬送モータ22によって回転駆動される。プラテン24は、印刷可能な位置にある紙Sを裏面側から支持する部材である。排紙ローラ25は、印刷が終了した紙Sを搬送方向へ搬送するためのローラである。この排紙ローラ25は、搬送ローラ23と同期して回転する。

40

【0032】

キャリッジユニット30は、ヘッド41を所定の方向（以下、走査方向という。）に移

50

動（走査移動）させるためのものである。キャリッジユニット30は、キャリッジ31と、キャリッジモータ32（CRモータともいう。）を有する。キャリッジ31は、走査方向に往復移動可能である。そして、ヘッド41はキャリッジ31に取り付けられている。このため、キャリッジ31の移動に伴ってヘッド41も走査方向に沿って移動する。また、キャリッジ31は、インクを収容するインクカートリッジ90を着脱可能に保持している。キャリッジモータ32は、キャリッジ31を走査方向に移動させるためのモータであり、例えばDCモータにより構成される。

【0033】

ヘッドユニット40は、紙Sにインクを吐出するためのものである。ヘッドユニット40は、ヘッド41を有する。このヘッド41は、インク吐出部であるノズルを複数有し、各ノズルから断続的にインクを吐出する。即ち、駆動パルスW1～W3（図13参照）がピエゾ素子42（図8参照）に供給される毎にノズルからインク滴を吐出する。このピエゾ素子42は、ノズルと連通する圧力室毎に設けられた圧力発生素子（駆動素子）であり、駆動パルスW1～W3が供給される毎に変形して圧力室内のインクに圧力変動を生じさせる。即ち、ピエゾ素子42は、そ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と、電圧の印加時間に応じて変形し、圧力室の一部を区画する弾性膜（側壁）を変形させる。このピエゾ素子42の変形に応じて圧力室の容積が変化し、圧力室の容積変化によって圧力室内のインクに圧力変動が生じる。そして、インクに生じた圧力変動により、対応するノズル1～180からインク滴が吐出される。なお、圧力発生素子としては、ピエゾ素子42の他に、磁歪素子や静電アクチュエータ等の電気機械変換素子を用いることができる。また、圧力発生素子として発熱素子を用いることもできる。

10

20

【0034】

ヘッド41の下面には、吐出される色毎に複数のノズル群が形成されている。具体的には、ブラックインクノズル群NKと、シアンインクノズル群NYと、マゼンタインクノズル群NMと、イエローインクノズル群NYが形成されている。各ノズル群は、各色のインクを吐出するための吐出口であるノズルを複数個（本実施形態では180個）備えている。各ノズル群の複数のノズルは、搬送方向に沿って、一定の間隔（ノズルピッチ： $k \cdot D$ ）でそれぞれ形成されている。ここで、Dは、搬送方向における最小のドットピッチ（即ち、紙Sに形成されるドットの最高解像度での間隔）である。また、kは、1以上の整数である。例えば、ノズルピッチが180 dpi（1/180インチ）であって、搬送方向のドットピッチが720 dpiである場合、 $k = 4$ である。また、各ノズル群に属するノズルは、下流側のノズルほど若い番号が付されている（1～180）。つまり、ノズル1は、ノズル180よりも搬送方向の下流側に位置している。

30

【0035】

前述したように、キャリッジ31が走査方向に移動すると、ヘッド41も走査方向に移動する。このため、ヘッド41が走査方向へ移動している最中にインク滴を吐出すると、走査方向に沿ったドットライン（ラスタライン）が紙Sに印刷される。

【0036】

センサ50には、リニア式エンコーダ51、ロータリー式エンコーダ52、紙検出センサ53、及び、紙幅センサ54等が含まれる。リニア式エンコーダ51は、キャリッジ31の走査方向の位置を検出するためのものであり、走査方向に沿って架設された帯状のスリット板と、キャリッジ31に取り付けられ、スリット板に形成されたスリットを検出するフォトインタラプタを有する。ロータリー式エンコーダ52は、搬送ローラ23の回転量を検出するためのものであり、搬送ローラ23の回転に伴って回転する円盤状のスリット板と、スリット板に形成されたスリットを検出するフォトインタラプタを有する。

40

【0037】

紙検出センサ53は、印刷される紙Sの先端の位置を検出するためのものである。この紙検出センサ53は、給紙ローラ21が紙Sを搬送ローラ23に向かって給紙する途中で、紙Sの先端の位置を検出できる位置に設けられている。なお、紙検出センサ53は、機械的な機構によって紙Sの先端を検出するメカニカルセンサである。詳しく言うと、紙検

50

出センサ53は紙搬送方向に回転可能なレバーを有し、このレバーは紙Sの搬送経路内に突出するように配置されている。そのため、紙Sの先端がレバーに接触し、レバーが回転させられるので、紙検出センサ53は、このレバーの動きをフォトインタラプタ等によって検出することで、紙Sの先端の位置を検出する。

【0038】

紙幅センサ54は、キャリッジ31に取り付けられている。本実施形態では、紙搬送方向の位置に関して、一番上流側にあるノズル180とほぼ同じ位置に取り付けられている。この紙幅センサ54は、光学センサであり、発光部から紙Sに照射された光の反射光を受光部にて受光し、受光部での受光強度に基づいて紙Sの有無を検出する。そして、紙幅センサ54は、キャリッジ31によって移動しながら紙Sの端部の位置を検出し、紙Sの幅を検出する。また、紙幅センサ54は、状況に応じて、紙Sの先端も検出できる。紙幅センサ54は光学センサなので、紙検出センサ53よりも位置検出の精度が高い。

10

【0039】

コントローラ60は、プリンタ1の制御を行うための制御ユニット(制御手段)である。コントローラ60は、インターフェース部61と、CPU62と、メモリ63と、ユニット制御回路64とを有する。インターフェース部61は、外部装置であるコンピュータ1100とプリンタ1との間でデータの送受信を行う。CPU62は、プリンタ1全体の制御を行うための演算処理装置である。メモリ63は、CPU62のプログラムを格納する領域や作業領域等を確保するためのものであり、RAM、EEPROM等の記憶素子を有する。CPU62は、メモリ63に格納されているプログラムに従って、ユニット制御回路64を介して各ユニットを制御する。

20

【0040】

外部装置であるコンピュータ1100(プリンタドライバ1110)から印刷データを受信したプリンタ1は、コントローラ60によって各ユニット(搬送ユニット20、キャリッジユニット30、ヘッドユニット40)を制御する。コントローラ60は、コンピュータ1100から受信した印刷データに基づいて、各ユニットを制御し、紙Sに画像を形成する。プリンタ1内の状況はセンサ50によって監視されており、センサ50は、検出結果をコントローラ60に出力する。センサ50から検出結果を受けたコントローラ60は、その検出結果に基づいて、各ユニットを制御する。

【0041】

ユニット制御回路64内には、ヘッド41の駆動回路が設けられている。この駆動回路は、原駆動信号発生部644Aと、駆動信号整形部644Bを備えている。これらの原駆動信号発生部644Aと駆動信号整形部644Bは、駆動パルスW1~W3を発生させる駆動信号発生部を構成する。本実施形態では、このような駆動回路が、ノズル群毎、即ち、ブラック(NK)、シアン(NC)、マゼンタ(NM)およびイエロー(NY)のノズル群毎に設けられている。従って、ピエゾ素子42の駆動は、ノズル群毎に個別に行われる。なお、図中に各信号名の最後に付されたカッコ内の数字は、その信号が供給されるノズルの番号を示している。

30

【0042】

原駆動信号発生部644Aは、各ノズル1~180に共通して用いられる原駆動信号ODRVを発生する。この原駆動信号ODRVは、一画素分の主走査期間内(ノズルが一画素に対応する領域を横切る時間内)に複数の駆動パルスW1~W3を含む信号である。駆動信号整形部644Bには、原駆動信号発生部644Aからの原駆動信号ODRVが入力されるとともに、印刷信号PRT(i)が入力される。駆動信号整形部644Bは、印刷信号PRT(i)のレベルに応じて、原駆動信号ODRVを整形し、駆動信号DRV(i)として各ノズル1~180のピエゾ素子42に向けて出力する。各ノズル1~180のピエゾ素子42は、駆動信号整形部644Bからの駆動信号DRVに基づき駆動される。なお、原駆動信号発生部644Aが発生する原駆動信号ODRV、印刷信号PRT、及び、駆動信号整形部644Bによって整形された駆動信号DRVについては、後で説明する。

40

50

【 0 0 4 3 】

< 印刷動作について >

図 9 は、プリンタ 1 の印刷時における処理のフロー図である。以下に説明される各処理は、コントローラ 6 0 が、メモリ 6 3 内に格納されたプログラムに従って、各ユニット 2 0 , 3 0 , 4 0 を制御することにより実行される。このプログラムは、各処理を実行するためのコードを有する。

【 0 0 4 4 】

印刷命令受信 (S 0 0 1) : コントローラ 6 0 は、コンピュータ 1 1 0 0 からインターフェイス部 6 1 を介して、印刷命令を受信する。この印刷命令は、コンピュータ 1 1 0 0 から送信される印刷データのヘッダに含まれている。そして、コントローラ 6 0 は、受信した印刷データに含まれる各種コマンドの内容を解析し、各ユニットを制御して、以下の給紙処理・搬送処理・インク吐出処理等を行う。

10

【 0 0 4 5 】

給紙処理 (S 0 0 2) : まず、コントローラ 6 0 は給紙処理を行う。給紙処理とは、印刷すべき紙 S をプリンタ 1 内に供給し、印刷開始位置 (頭出し位置とも言う) に紙 S を位置決めする処理である。この処理において、コントローラ 6 0 は給紙ローラ 2 1 を回転させ、印刷対象となる紙 S を搬送ローラ 2 3 まで送る。コントローラ 6 0 は、搬送ローラ 2 3 を回転させ、給紙ローラ 2 1 から送られてきた紙 S を印刷開始位置に位置決めする。紙 S が印刷開始位置に位置決めされたとき、ヘッド 4 1 の少なくとも一部のノズルは、紙 S と対向している。

20

【 0 0 4 6 】

ドット形成処理 (S 0 0 3) : 次に、コントローラ 6 0 はドット形成処理を行う。ドット形成処理とは、走査方向に沿って移動するヘッド 4 1 からインクを断続的に吐出させ、紙上にドットを形成する処理である。この処理において、コントローラ 6 0 はキャリッジモータ 3 2 を駆動し、キャリッジ 3 1 を走査方向に移動させる。そして、コントローラ 6 0 は、キャリッジ 3 1 が移動している間に、印刷データに基づいてヘッド 4 1 からインクを吐出させる。

【 0 0 4 7 】

搬送処理 (S 0 0 4) : 次に、コントローラ 6 0 は、搬送処理を行う。搬送処理とは、紙 S をヘッド 4 1 に対して搬送方向に沿って相対的に移動させる処理である。コントローラ 6 0 は、搬送モータ 2 2 を駆動し、搬送ローラ 2 3 を回転させて紙 S を搬送方向に搬送する。この搬送処理により、ヘッド 4 1 は、先ほどのドット形成処理 (S 0 0 3) によって形成されたドットの位置とは異なる位置に、ドットを形成することが可能になる。

30

【 0 0 4 8 】

排紙判断 (S 0 0 5) : 次に、コントローラ 6 0 は、印刷対象となっている紙 S を排紙するか否かの判断を行う。この判断時において、この紙 S に関する印刷するためのデータが残っていれば排紙は行われない。そして、コントローラ 6 0 は、印刷するためのデータがなくなるまでドット形成処理 (S 0 0 3) と搬送処理 (S 0 0 4) とを交互に繰り返すを行い、ドットから構成される画像を徐々に紙 S に印刷する。この紙 S に関する印刷するためのデータがなくなれば、コントローラ 6 0 はこの紙 S を排紙する。即ち、コントローラ 6 0 は、排紙ローラ 2 5 を回転させることにより、印刷した紙 S を外部に排出する。なお、排紙を行うか否かの判断は、印刷データに含まれる排紙コマンドに基づいて行っても良い。

40

【 0 0 4 9 】

印刷終了判断 (S 0 0 6) : 次に、コントローラ 6 0 は、印刷を続行するか否かの判断を行う。次の紙 S に印刷を行うのであれば、給紙処理 (S 0 0 2) に戻って印刷を続行し、次の紙 S の給紙処理を開始する。次の紙 S に印刷を行わないのであれば、印刷動作を終了する。

【 0 0 5 0 】

=== 本実施形態の印刷方法 ===

50

< 従来の印刷方法について >

画像における輪郭部分（エッジ部分）の滲みに起因するガタツキを防止するため、輪郭処理を行う装置が知られている。この輪郭処理では、輪郭部分の画素について、ドットの間引きをしたり、ドットサイズを内側部分のドットサイズよりも小さくしたりしている。しかし、この輪郭処理を単に文字画像に適用した場合、輪郭部分の滲みを効果的に抑制できないことがあった。これは、内側部分を構成する画素からの滲みが輪郭部分を越えて広がってしまうからである。一般的に、文字画像は高速印刷が求められるため、イメージ画像（絵画画像）に比べて低い解像度で記録される。この場合、内側部分を構成する内側画素のインク量が増え、滲みも顕著に現れる。

【0051】

< 本実施形態の印刷方法の要点 >

このような事情を考慮し、本実施形態の印刷方法は、文字画像の印刷時において、文字画像の縁から内側にNドットまでの輪郭画素に対応する紙上の位置に、単一の小インク滴による第1ドットを形成するステップと、複数の輪郭画素にて囲まれる内側画素に対応する紙上の位置に、複数の小インク滴による、第1ドットよりも大きな第2ドットを形成するステップを有する。なお、Nドットとは、輪郭部分の幅で規定されるドット数であり、例えば1ドット或いは2ドットに設定される。

【0052】

< 輪郭画素と内側画素について >

図10A及び図10Bは、文字画像の輪郭画素と内側画素を模式的に説明する図であり、輪郭画素が1ドット（ $N = 1$ ）の例を示している。これらの図において、1つ1つの矩形で示される範囲が一画素に対応する紙上の領域（以下、画素領域という。）である。即ち、小ドット、中ドット、大ドットの何れかのドットが、この画素領域に形成される。また、便宜上、以下の説明では、各領域を二次元座標（ X, Y ）で説明する。この二次元座標において、 X 軸はヘッド41の走査方向であり、 Y 軸は紙Sの搬送方向である。例えば、図10Aにおいて、符号R1で示す領域（以下、領域R1のように示す。）は座標（4, 2）となり、領域R4は座標（9, 11）となる。

【0053】

図10Aは、塗り潰し画像の例を説明している。このような塗り潰し画像では、画像の外周部分が輪郭画素となり、これらの輪郭画素で囲まれた画素が内側画素となる。即ち、薄い網掛けで示すように、領域R1（4, 2）から領域R2（9, 2）に至る直線上の各画素、領域R3（4, 11）から領域R4（9, 11）に至る直線上の各画素、領域R1から領域R3に至る直線上の各画素、及び、領域R2から領域R4に至る直線上の各画素が輪郭画素となる。そして、濃い網掛けで示すように、領域R5（5, 3）と領域R6（8, 10）を対角線の両端とする矩形領域内の画素が内側画素となる。

【0054】

図10Bは、中抜き画像の例を説明している。このような中抜き画像では、内周部分（中抜き部分との境界）も輪郭画素となる。即ち、薄い網掛けで示すように、領域R7（2, 2）から領域R8（11, 2）に至る直線上の各画素、領域R9（2, 11）から領域R10（11, 11）に至る直線上の各画素、領域R7から領域R9に至る直線上の各画素、及び、領域R8から領域R10に至る直線上の各画素が外側の輪郭画素となる。同様に、領域R11（5, 5）から領域R12（8, 5）に至る直線上の各画素、領域R13（5, 8）から領域R14（8, 8）に至る直線上の各画素、領域R11から領域R12に至る直線上の各画素、及び、領域R13から領域R14に至る直線上の各画素が内側の輪郭画素となる。そして、濃い網掛けで示すように、外側の輪郭画素群と内側の輪郭画素群に挟まれた領域が内側画素になる。

【0055】

< 輪郭画素及び内側画素への画素データの設定について >

図11A及び図11Bは、文字画像の輪郭画素及び内側画素と形成されるドットの関係性を模式的に説明する図である。即ち、図11Aは、図10Aの塗り潰し画像を印刷する際

10

20

30

40

50

のドットを説明している。また、図 1 1 B は、図 1 0 B の中抜き画像を印刷する際のドットを説明している。そして、これらの図において、[小]はその画素領域に小ドットを形成することを表し、[大]はその画素領域に大ドットを形成することを表している。即ち、前述したドット形成処理(S 0 0 3)において、輪郭画素には小ドットを形成し、内側画素には大ドットを形成する。

【 0 0 5 6 】

輪郭画素に対する小ドットの指定、及び、内側画素に対する大ドットの指定は、プリンタドライバ 1 1 1 0 が行う。例えば、プリンタドライバ 1 1 1 0 は輪郭処理を行い、ハーフトーン処理で作成された多値データに基づき、文字画像における輪郭画素には小ドットのデータを設定し、内側画素には大ドットのデータを設定する。具体的には、プリンタドライバ 1 1 1 0 は、図 1 2 のフロー図に示す動作を実行する。

10

【 0 0 5 7 】

まず、プリンタドライバ 1 1 1 0 は、アプリケーションプログラム 1 1 0 4 から印刷命令を受ける(S 1 0 1)。この印刷命令は、ユーザーがアプリケーション上で印刷を指令することにより発せられる。この印刷命令には、例えばアプリケーション上で編集された原画像の画像データが含まれている。プリンタドライバ 1 1 1 0 は、印刷命令の中に含まれている画像データを以下のように印刷データに変換し、プリンタ 1 に印刷データを出力する。

【 0 0 5 8 】

次に、プリンタドライバ 1 1 1 0 は、画像データを指定解像度の R G B 画像データに変換する(S 1 0 2 : 解像度変換処理)。この場合、プリンタドライバ 1 1 1 0 は、アプリケーションプログラム 1 1 0 4 から受け取った画像データの解像度を、紙 S に印刷する際の解像度に等しい解像度の R G B 画像データに変換する。なお、本実施形態における解像度変換処理後の R G B 画像データは、2 5 6 階調の R G B データである。

20

【 0 0 5 9 】

次に、プリンタドライバ 1 1 1 0 は、R G B 画像データを C M Y K 画像データに変換する(S 1 0 3 : 色変換処理)。色変換処理にて得られた C M Y K 画像データの解像度は、R G B 画像データの解像度と同じとなる。例えば、R G B 画像データの解像度が 7 2 0 × 7 2 0 d p i の場合、C M Y K 画像データの解像度も 7 2 0 × 7 2 0 d p i の解像度になる。なお、本実施形態における色変換処理後の C M Y K 画像データは、2 5 6 階調の C M Y K データである。

30

【 0 0 6 0 】

次に、プリンタドライバ 1 1 1 0 は、2 5 6 階調の C M Y K 画像データを指定解像度の 2 値データに変換する(S 1 0 4 : ハーフトーン処理)。本実施形態では、ハーフトーン処理されたデータは、各画素につき 2 ビットのデータが割り当てられた多値データである。通常、文字画像を構成する画素には、画素データとして [1 1] が設定される。つまり、画像を構成する画素に対応する紙上の位置には、大ドットが形成される。これは、ベタを埋めることで文字画像におけるドット抜けを防止するためである。

【 0 0 6 1 】

ハーフトーン処理の後、プリンタドライバ 1 1 1 0 は輪郭処理を行う(S 1 0 5)。この輪郭処理では、外郭画素抽出処理と置き換え処理を行い輪郭画素については小ドットを指定し、内側画素については大ドットを指定する。

40

【 0 0 6 2 】

外郭画素抽出処理では、文字画像における背景画像(イメージ画像)との境界に位置する画素(以下、外郭画素という。)を抽出する。この外郭画素の抽出は、例えば、画像濃度や色の差に基づいて行う。即ち、文字画像は同一色で記録されるので、外郭画素に関しては隣接する背景画素との間で濃度や色が異なる。そこで、着目画素の濃度及び色と、その周囲に存在する周辺画素の濃度及び色とを比較し、両者に有意の差があるか否かによって外郭画素を抽出する。

【 0 0 6 3 】

50

置き換え処理では、まず、外郭画素抽出処理で抽出された外郭画素に基づいて輪郭画素を設定する。本実施形態の輪郭画素は、文字画像における縁から内側にNドット(N=1, 2)までの画素に設定される。このため、縁から1ドット(N=1)の場合には、外郭画素をそのまま輪郭画素とする。また、縁から2ドット(N=2)の場合には、外郭画素及び各外郭画素の内側に隣接する画素を輪郭画素とする。輪郭画素を設定したならば、設定した輪郭画素について、画素データの内容を小ドットのデータ([01])に変更する。そして、輪郭画素に囲まれる内側画素については、既に設定されている大ドットのデータ([11])をそのまま使用する。

【0064】

また、文字画像は文字フォントから生成されるものである。このため、輪郭処理において、文字フォントに基づいて輪郭画素と内側画素を判定し、輪郭画素については小ドットを指定し、内側画素については大ドットを指定するようにしてもよい。

【0065】

次に、プリンタドライバ1110は、ラスタライズ処理を行い(S106)、印刷データをプリンタ1に出力する(S107)。プリンタ1は、受信した印刷データに基づいて、紙Sに画像を形成する。

【0066】

<ヘッドの駆動信号について>

前述したように、本実施形態の印刷方法では、輪郭画素に対応する紙上の位置に、単一の小インク滴による小ドットを形成する。一方、内側画素に対応する紙上の位置には、3つの小インク滴による大ドットを形成する。このため、本実施形態では図13に示す信号を使用する。同図には、原駆動信号ODRVと、印刷信号PRT(i)と、駆動信号DRV(i)の各信号が示されている。

【0067】

本実施形態の原駆動信号ODRVは、一画素分の主走査期間内(ノズルが一画素の間隔を横切る時間内)において、第1パルスW1、第2パルスW2、及び、第3パルスW3の3つの駆動パルスを含む。これらの駆動パルスは同一形状とされ、主走査期間内において等間隔で発生される。そして、1つの駆動パルスがピエゾ素子42に供給されると、ノズルからは、小ドットに対応する小インク滴が吐出される。例えば、4.5ngのインク滴が吐出される。

【0068】

印刷信号PRTは、一画素に対して割り当てられているドットの大きさに対応した信号である。即ち、印刷信号PRTは、印刷データに含まれる画素データに応じた信号である。本実施形態の印刷信号PRTは、一画素に対して3ビットの情報を有する信号になる。即ち、ハーフトーン処理された2ビットの多値データが[11]の大ドットを示すデータである場合には、印刷信号PRT(i)は[111]となる。また、多値データが[10]の中ドットを示すデータである場合には、印刷信号PRTは[011]となり、多値データが[01]の小ドットを示すデータである場合には、印刷信号PRTは[010]となる。なお、多値データが[00]の無ドット(非印刷)を示すデータである場合には、印刷信号PRT(i)は[000]となる。なお、多値データから印刷信号PRTへの変換はユニット制御回路64が行っている。

【0069】

そして、駆動信号整形部644Bは、印刷信号PRTの信号レベルに応じて原駆動信号ODRVを整形し、駆動信号DRVを出力する。即ち、一画素区間における駆動信号DRV(i)は、印刷信号PRT(i)の3つの異なる値に応じて互いに異なる3種類の波形を有するように整形される。

【0070】

駆動信号DRVは、印刷信号PRTのレベルに応じて原駆動信号ODRVの供給を制御することで得られる信号である。すなわち、印刷信号PRTが[1]レベルのとき、駆動信号整形部644Bは、原駆動信号ODRVの対応する駆動パルスをそのまま通過させて

10

20

30

40

50

駆動信号DRVとする。一方、印刷信号PRTが[0]レベルのとき、駆動信号整形部644Bは、原駆動信号ODRVの駆動パルスを遮断する。そして、駆動信号整形部644Bは整形後の駆動信号DRVをピエゾ素子42に出力し、ピエゾ素子42はこの駆動信号DRVに応じて駆動される。

【0071】

このプリンタ1では、駆動パルスのピエゾ素子42への供給数に応じて、画素に対応する紙上の位置に大きさの異なるドットを形成することができる。印刷信号PRT(i)が3ビットデータ[010]に対応しているとき、第2パルスW2のみがピエゾ素子42に出力される。この第2パルスの出力タイミングは、前述した画素領域のほぼ中央の位置(走査方向の中央の位置)にインク滴が着弾するタイミングに設定される。従って、この場合

10

【0072】

また、印刷信号PRT(i)が3ビットデータ[011]に対応しているとき、第1パルスW1、及び、第2パルスW2が続けて出力される。ここで、第1パルスW1の出力タイミングは、画素領域の前半位置(ヘッド移動方向に対する手前側の位置)にインク滴が着弾するタイミングに設定され、第2パルスW2の出力タイミングは、画素領域の略中央にインク滴が着弾するタイミングに設定される。従って、この場合には、ノズルから小インク滴が続けて2回吐出され、紙Sには中ドット(第2ドット)が形成される。

【0073】

また、印刷信号PRT(i)が3ビットデータ[111]に対応しているとき、第1パルスW1、第2パルスW2、及び、第3パルスW3が続けて出力される。ここで、第3パルスW3の出力タイミングは画素領域の後半位置(ヘッド移動方向に対する奥側の位置)にインク滴が着弾するタイミングに設定されている。また、第1パルスW1及び第2パルスW2の出力タイミングは前述した通りである。従って、この場合にはノズルから小インク滴が続けて3回吐出され、紙Sには大ドット(第2ドット)が形成される。

20

【0074】

<ドット形成処理について>

図14Aは、ドット形成処理にて形成されるドットを説明する図である。同図において、矩形の領域が画素領域である。そして、画素領域における左側の列が、輪郭画素に対応する画素領域である。また、画素領域における中央の列及び右側の列が、内側画素に対応する画素領域である。

30

【0075】

本実施形態では、輪郭画素に対応する紙上の位置に単一の小インク滴による小ドットを形成し、内側画素に対応する紙上の位置に3つの小インク滴による大ドットを形成する。前述したように、小ドットとなる単一のインク滴は、輪郭画素に対応する画素領域のほぼ中央に着弾する。そして、大ドットとなる3つのインク滴は、内側画素に対応する画素領域の手前側の位置、ほぼ中央の位置、奥側の位置に、それぞれ位置をずらして着弾する。

このようなドット形成処理を行うことにより、輪郭画素については内側画素よりもインク量が少なくなるので、輪郭処理を行わない場合と比較すると、文字画像における縁部分のガタツキを抑えることができ、滑らかに印刷できる。これは、輪郭画素が単一の小インク滴で印刷されたために輪郭部分のインク量が減り、この輪郭部分でインクが溢れることが抑えられたからである。

40

【0076】

加えて、内側画素を3つの小インク滴による大ドットで印刷したことにより、文字画像の内側部分に着弾するインクの滲みが文字画像の縁まで拡がることを防止できる。これは、大ドットに必要なインク量を3つのインク滴に分けて吐出したからである。即ち、1つのインク滴の量が減ったことにより、1つ1つのインク滴が着弾した際におけるインクの滲みが少なくなる。そして、各インク滴は時間差をおいて着弾するため、後のインク滴の着弾時には、先に着弾したインク滴の少なくとも一部分が紙内部に吸収されている。これ

50

により、大ドットに必要なインク量を1度に吐出した場合に比べて、インクの滲みを抑えることができる。

【0077】

また、この印刷方法において、各インク滴は走査方向に位置をずらして着弾するので、この点でも先に着弾したインク滴の紙内部への吸収が促進され、インクの滲みを抑えることができる。さらに、本実施形態では、各インク滴を吐出させるための駆動パルス（第1パルスW1～第3パルスW3）は、同一形状である。このため、大ドットとなる各インク滴は、その量が揃う。これにより、各インク滴の滲みを均等に分散させることができる。その結果、内側画素のインクの滲みが文字画像の縁まで拡がることを効果的に防止でき、文字画像の画質向上が図れる。

10

【0078】

図14Bは、ドット形成処理にて形成されるドットの他の例を説明する図である。この例は、輪郭画素となる小インク滴を、画素領域における内側画素側の位置に形成した点に特徴を有する。同図に示すように、この例では、輪郭画素に対応する画素領域には、インク滴が着弾できる位置が3つ走査方向に並んでいる。そして、輪郭画素となる小インク滴を、この画素領域における最も内側画素側の位置に着弾させる。このような制御は、輪郭画素の印刷データを[001]或いは[100]に設定することで実現できる。なお、印刷データの[001]と[100]の選択は、ヘッド41の走査方向、及び、輪郭画素と内側画素の位置関係によって行う。この制御によれば、輪郭画素となる小インク滴が内側画素に近接した状態で形成されるので、輪郭部分の滲みを確実に抑えることができ、文字画像の画質向上が図れる。

20

【0079】

<輪郭画素が文字画像の縁から2ドットの場合について>

図15Aは、輪郭画素が2ドットの場合における輪郭画素と内側画素を模式的に説明する図であり、図15Bは、輪郭画素及び内側画素と形成されるドットの間を模式的に説明する図である。また、図16Aは、ドット形成処理にて形成されるドットを説明する図である。これらの図に示すように、輪郭画素が文字画像の縁から2ドットの場合も、輪郭画素が文字画像の縁から1ドットの場合と同様の制御が行われる。即ち、輪郭画素には小ドットの画素データ[010]が設定され、内側画素には大ドットの画素データ[111]が設定される。そして、輪郭画素に対応する紙上の位置には単一の小インク滴による小ドットが形成され、内側画素に対応する紙上の位置には3つの小インク滴による大ドットが形成される。

30

【0080】

この例でも、1ドットの場合と同様の効果が得られる。即ち、輪郭画素のインク量が内側画素のインク量よりも少なくなるので、輪郭処理を行わない場合と比較して、文字画像の縁部分を滑らかに印刷することができる。また、内側画素を3つの小インク滴による大ドットで印刷したことにより、文字画像の内側部分に着弾するインクの滲みが文字画像の縁を越えて拡がることを防止できる。さらに、各インク滴は同じインク量であり、走査方向に位置をずらして着弾するので、これらの点でもインクの滲みを抑制できる。その結果、内側画素のインクの滲みが文字画像の縁まで拡がることを効果的に防止でき、文字画像の画質向上が図れる。

40

【0081】

図16Bは、ドット形成処理にて形成されるドットの他の例を説明する図である。この例は、輪郭画素が2ドット分のため、外郭画素となる小インク滴を、画素領域における内側画素側の位置に形成した点に特徴を有する。同図に示すように、この例では、外郭画素となる小インク滴を、この画素領域における最も内側画素側の位置に着弾させる。この制御も、前述したように、輪郭画素の印刷データを[001]或いは[100]に設定することで実現できる。また、外郭画素と内側画素に挟まれた2ドット目の輪郭画素については、この画素領域のほぼ中央の位置に小インク滴を着弾させる。言い換えれば、この例では、外郭画素となる小インク滴を、画素領域における内側画素側の位置に形成し、2ドット

50

ト目の輪郭画素となる小インク滴を、外郭画素と内側画素のほぼ中間の位置に形成している。

【0082】

このように構成することで、文字画像の縁におけるインク量が内側画素のインク量よりも少なくなつて滲みが抑制でき、縁を滑らかに印刷できる。また、外郭画素と内側画素のほぼ中間の位置に2ドット目の輪郭画素が形成されるので、縁をより滑らかに印刷することができる。その結果、文字画像の画質向上が図れる。

【0083】

＝ ＝ ＝ その他の実施の形態 ＝ ＝ ＝

上記の実施形態は、主としてプリンタ1について記載されているが、その中には、印刷装置、印刷方法、印刷システム、コンピュータプログラム、プログラムを記憶した記憶媒体、表示画面、画面表示方法、印刷物の製造方法、等の開示も含まれている。

【0084】

また、一実施形態としてのプリンタ1等を説明したが、上記の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることは言うまでもない。特に、以下に述べる実施形態であっても、本発明に含まれるものである。

【0085】

<原駆動信号について>

前述の実施形態では、ヘッド41が1つの画素領域を通過する期間に、3つの駆動パルスを発生する構成について説明したが、駆動パルス数はこれに限られるものではない。例えば、1つの画素領域を通過する期間に5つの駆動パルスを発生するものであってもよい。

【0086】

<プリンタドライバについて>

前述の実施形態によれば、コンピュータ側のプリンタドライバが輪郭処理を行っていた。しかし、輪郭処理を行うのはプリンタドライバに限られるものではない。例えば、本実施形態の輪郭処理を行うのに必要な機能を実現するためのプログラムがプリンタ1のメモリ63に格納されているのであれば、プリンタ1側のコントローラ60で輪郭処理を行っても良い。このようにしても、前述の実施形態と同様な効果を奏することができる。

【0087】

<プリンタについて>

前述の実施形態では、プリンタ1を例に挙げて説明したが、これに限られるものではない。例えば、プロッタ、ファクシミリ装置、染色装置などのインクジェット技術を応用した各種の印刷装置に、本実施形態と同様の技術を適用しても良い。また、これらの方法や製造方法も応用範囲の範疇である。

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図1】印刷システムの外観構成を示した説明図である。

【図2】プリンタドライバが行う基本的な処理の概略的な説明図である。

【図3】プリンタドライバのユーザインタフェースの説明図である。

【図4】プリンタの構成を説明するブロック図である。

【図5】プリンタの機構部分の概略構成図である。

【図6】プリンタの機構部分の横断面図である。

【図7】ヘッドのノズルの配列を示す説明図である。

【図8】ヘッドの駆動回路を説明するブロック図である。

【図9】プリンタの印刷時における処理のフロー図である。

【図10】図10Aは、文字画像の輪郭画素と内側画素を模式的に説明する図であり、塗り潰し画像の例である。図10Bは、文字画像の輪郭画素と内側画素を模式的に説明する

10

20

30

40

50

図であり、中抜き画像の例である。

【図 1 1】図 1 1 A は、図 1 0 A の塗り潰し画像を印刷する際における文字画像の輪郭画素及び内側画素と形成されるドットの関係の説明する図である。図 1 1 B は、図 1 0 B の中抜き画像を印刷する際における文字画像の輪郭画素及び内側画素と形成されるドットの関係の説明する図である。

【図 1 2】プリンタドライバにおける動作の概略フロー図である。

【図 1 3】原駆動信号、印刷信号、及び、駆動信号を説明するタイミングチャートである。

【図 1 4】図 1 4 A は、ドット形成処理にて形成されるドットを説明する図である。図 1 4 B は、ドット形成処理にて形成されるドットの他の例を説明する図である。

10

【図 1 5】図 1 5 A は、輪郭画素が 2 ドットの場合における輪郭画素と内側画素を説明する図である。図 1 5 B は、輪郭画素及び内側画素と形成されるドットの関係の説明する図である。

【図 1 6】図 1 6 A は、ドット形成処理にて形成されるドットを説明する図である。図 1 6 B は、ドット形成処理にて形成されるドットの他の例を説明する図である。

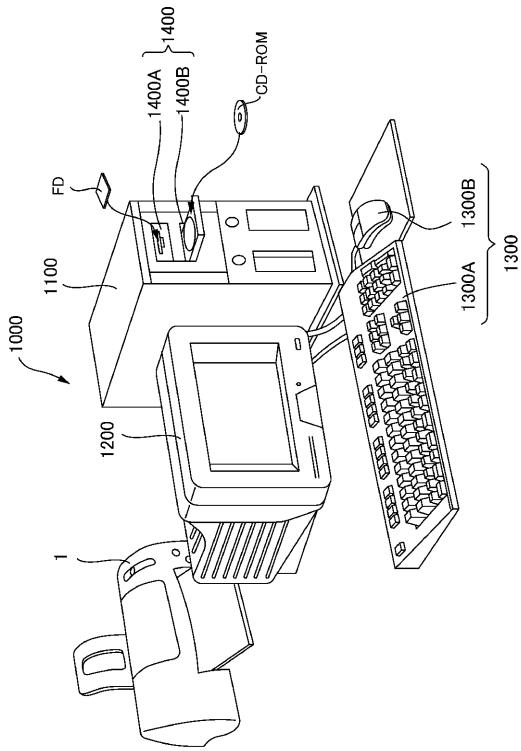
【符号の説明】

【0089】

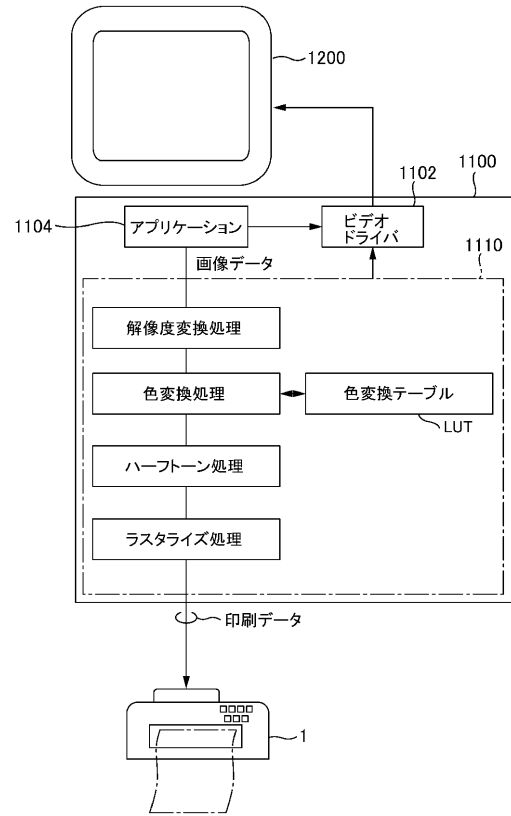
1 インクジェットプリンタ, 20 搬送ユニット, 21 給紙ローラ,
 22 搬送モータ, 23 搬送ローラ, 24 プラテン, 30 キャリッジユニット,
 31 キャリッジ, 40 ヘッドユニット, 41 ヘッド, 42 ピエゾ素子,
 50 センサ, 51 リニア式エンコーダ, 52 ロータリー式エンコーダ,
 53 紙検出センサ, 54 紙幅センサ, 60 コントローラ,
 61 インターフェース部, 62 CPU, 63 メモリ, 64 ユニット制御回路,
 90 インクカートリッジ, 1000 印刷システム, 1100 コンピュータ,
 1102 ビデオドライバ, 1104 アプリケーションプログラム,
 1110 プリンタドライバ, 1200 表示装置, 1300 入力装置,
 1300A キーボード, 1300B マウス, 1400 記録再生装置,
 1400A フレキシブルディスクドライブ装置,
 1400B CD-ROMドライブ装置

20

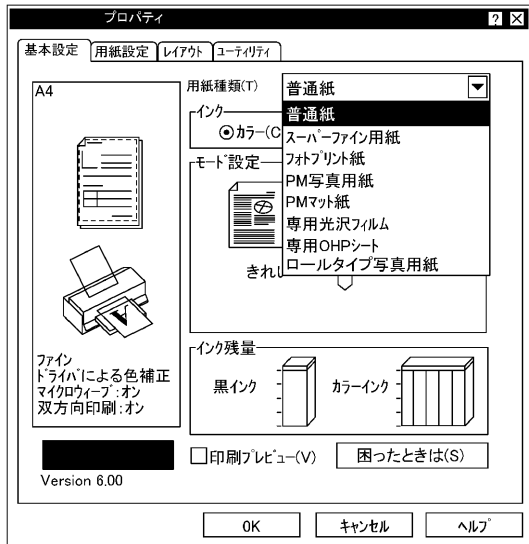
【図 1】



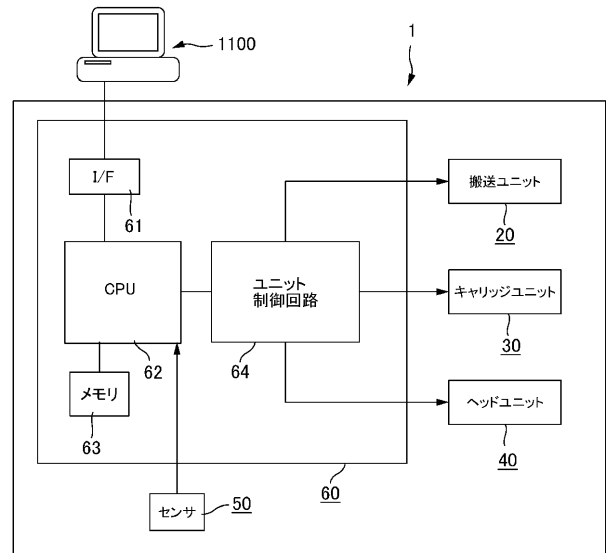
【図 2】



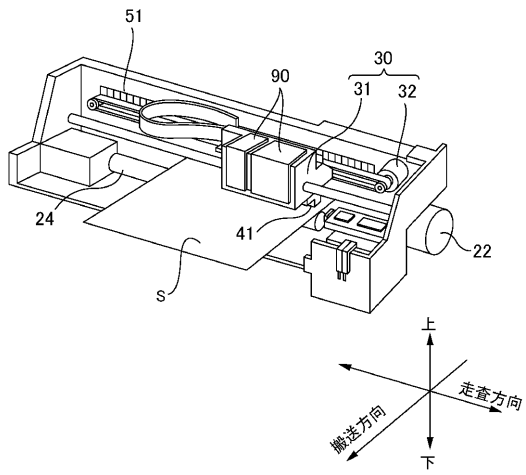
【図 3】



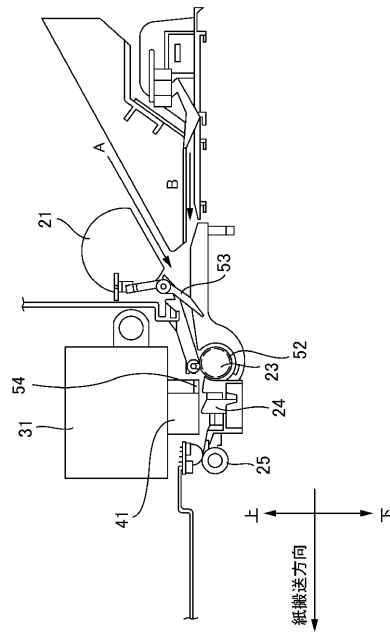
【図 4】



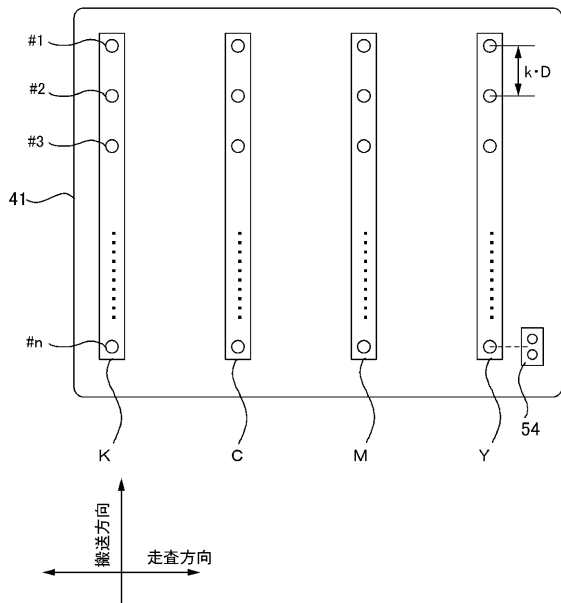
【 図 5 】



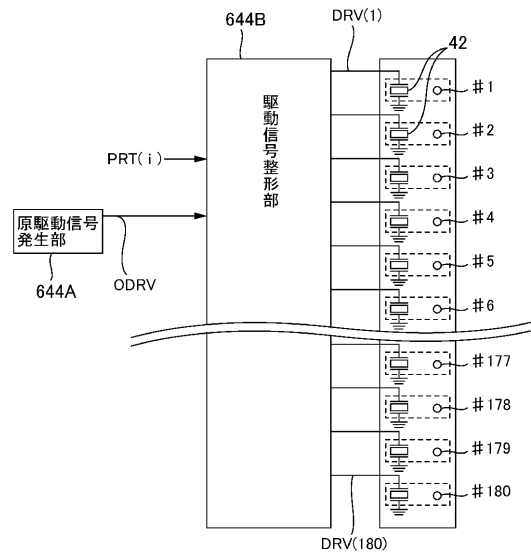
【 図 6 】



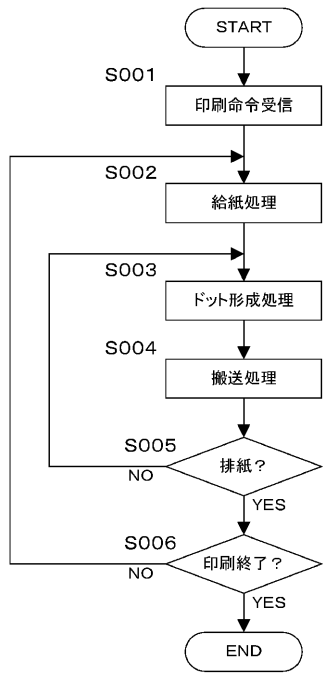
【 図 7 】



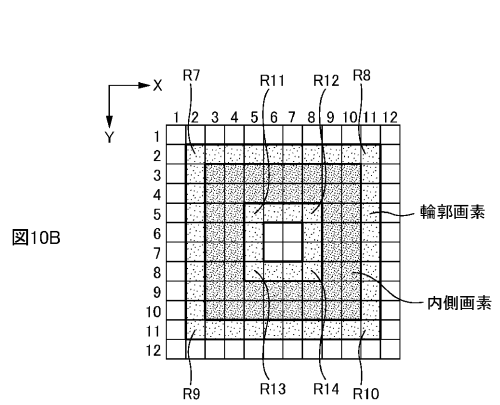
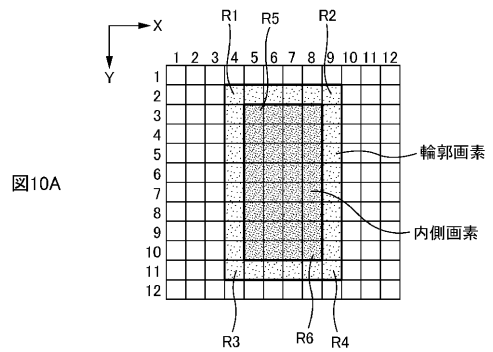
【 図 8 】



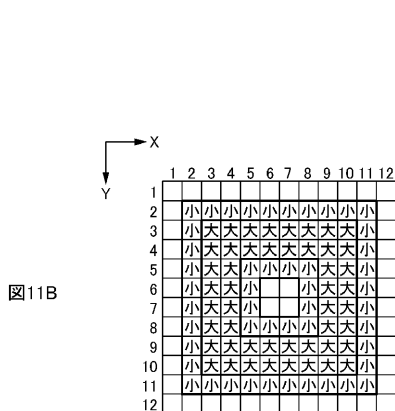
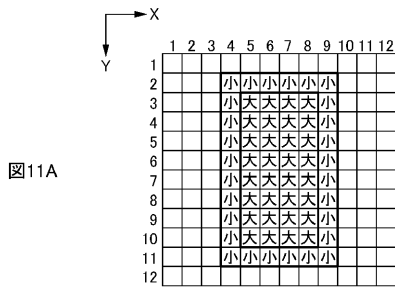
【 図 9 】



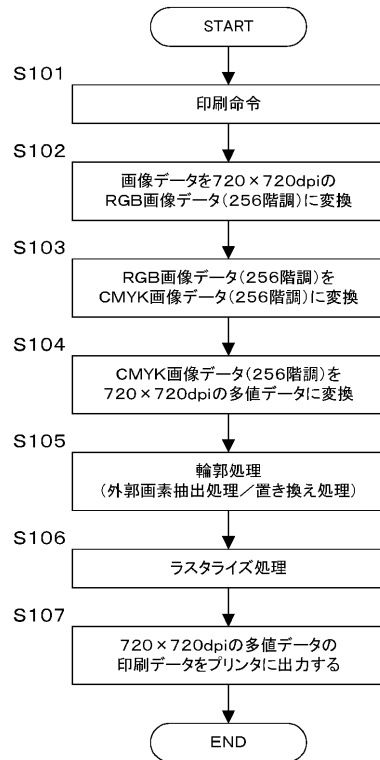
【 図 10 】



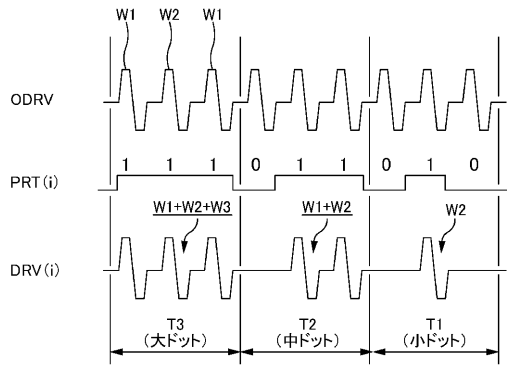
【 図 11 】



【 図 12 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

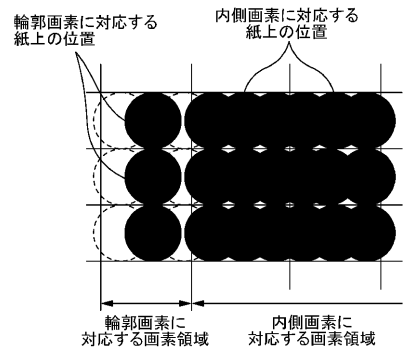


図14A

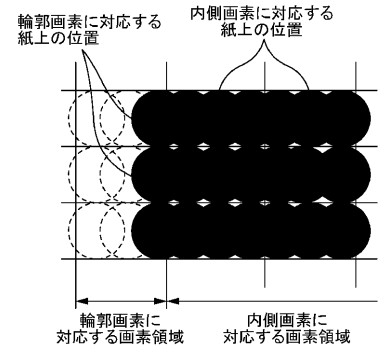


図14B

【 図 1 5 】

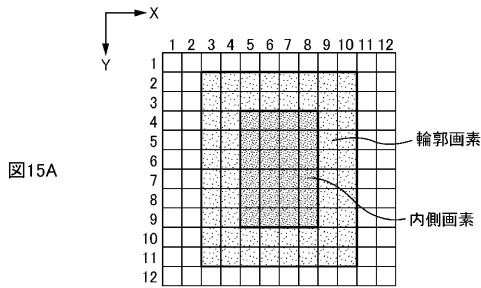


図15A

【 図 1 6 】

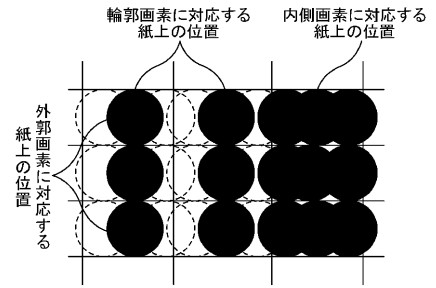


図16A

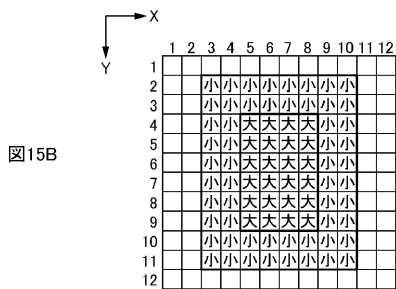


図15B

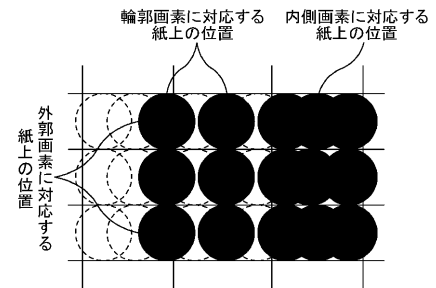


図16B