

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3542377号

(P3542377)

(45) 発行日 平成16年7月14日(2004.7.14)

(24) 登録日 平成16年4月9日(2004.4.9)

(51) Int. Cl.⁷

F I

| | | | | |
|------|-------|------|-------|-----|
| HO4N | 1/387 | HO4N | 1/387 | 101 |
| B41J | 2/485 | B41J | 5/30 | C |
| B41J | 2/52 | B41J | 3/00 | A |
| B41J | 5/30 | B41J | 3/12 | G |
| HO4N | 1/40 | HO4N | 1/40 | F |

請求項の数 15 (全 44 頁)

(21) 出願番号 特願平6-94420
 (22) 出願日 平成6年5月6日(1994.5.6)
 (65) 公開番号 特開平7-99570
 (43) 公開日 平成7年4月11日(1995.4.11)
 審査請求日 平成12年1月17日(2000.1.17)
 (31) 優先権主張番号 特願平5-134394
 (32) 優先日 平成5年6月4日(1993.6.4)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100093908
 弁理士 松本 研一
 (72) 発明者 柏原 淳
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 (72) 発明者 瀬戸 薫
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及びその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

感光体上に外部から入力した画像データの潜像を形成し、該潜像を現像して記録紙上に画像を得る画像形成装置において、
 前記画像データの中から2値画像データと多値画像データを判別する手段と、
 前記判別後の画像データに圧縮・伸張処理を施す圧縮・伸張手段と、
 前記圧縮・伸張手段にて伸張して得られた画像データから第1の解像度を有する第1のビット情報を生成する手段と、
 前記2値画像データと多値画像データとで異なる変換処理を適用することで、前記第1のビット情報を、前記第1の解像度よりも解像度の高い第2の解像度を有する第2のビット情報に解像度変換する解像度変換手段とを備え、
 前記第2ビット情報をもとに画像形成及び記録を行ない、
 前記圧縮・伸張手段は、前記多値画像データに対しては高圧縮率の圧縮を、また、前記2値画像データに対しては低圧縮率の圧縮を施すことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記画像データはカラー画像データであり、前記解像度変換手段は、該カラー画像データを構成するY, M, C, Kの色成分の各色プレーンに対して前記解像度変換を実行することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】

前記2値画像データは文字・図形の画像データであり、前記多値画像データは自然画の画像データである

ことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項4】

感光体上に外部から入力した画像データの潜像を形成し、該潜像を現像して記録紙上に画像を得る画像形成装置において、

前記画像データをもとに所定の色画像データを生成する手段と、

前記色画像データに圧縮・伸張処理を施す圧縮・伸張手段と、

前記伸張処理後の色画像データを複数色の現像材に対応する面順次画像データに変換する手段と、

前記面順次画像データの特定画素及び該特定画素の周囲の所定画素をもとに前記画像データの特徴を検出する検出手段と、

前記特徴に基づいて前記特定画素のデータ値を変更する手段と、

前記変更後の画素を含むことで前記画像データの解像度を変換する解像度変換手段とを備え、

前記解像度変換後の画像データをもとに画像形成及び記録を行なうことを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】

前記検出手段は、前記特定画素が前記画像データに対応する画像のエッジ部に位置するか、あるいは非エッジ部に位置するかの検出を行なう

ことを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項6】

前記解像度変換手段は、前記特定画素が画像のエッジ部に位置する場合と非エッジ部に位置する場合とで異なる解像度変換を施す

ことを特徴とする請求項5に記載の画像形成装置。

【請求項7】

前記解像度変換手段は、前記特定画素が画像のエッジ部に位置する場合、該特定画素と、あらかじめ設定した複数のビットマップパターンとの照合を行ない、該照合にて該特定画素と該ビットマップパターンとが一致するときに、所定の解像度変換を行なう

ことを特徴とする請求項6に記載の画像形成装置。

【請求項8】

前記解像度変換手段は、前記特定画素が画像の非エッジ部に位置する場合、該特定画素のデータ値とその周囲画素のデータ値との平均値にて該特定画素を置き換える

ことを特徴とする請求項6に記載の画像形成装置。

【請求項9】

さらに、前記色画像データから、前記複数色の現像材の内、黒色の現像材単色で記録すべき画素を検出する手段を備える

ことを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項10】

前記解像度変換手段は、あらかじめ設定した複数のビットマップパターンとの照合により、前記特定画素の画素密度を主走査方向及び副走査方向に所定量増やす

ことを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項11】

前記解像度変換手段は、前記検出手段にて検出した画像のエッジ部の変化点及びその近傍に位置する画素のデータ値を変更する

ことを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項12】

前記画像データはカラー画像データであり、前記解像度変換手段は、該カラー画像データを構成するY、M、C、Kの色成分の各色プレーンに対して前記解像度の変換を実行することを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 3】

感光体上に外部から入力した画像データの潜像を形成し、該潜像を現像して記録紙上に画像を得る画像形成装置において、

前記画像データに対応する色画像データに対して圧縮・伸張処理を施す圧縮・伸張手段と、

前記伸張処理後の色画像データに第 1 の解像度変換を施す第 1 の画像処理手段と、

前記伸張処理後の色画像データに、前記第 1 の解像度変換とは異なる第 2 の解像度変換を施す第 2 の画像処理手段と、

所定の条件に従って、前記第 1 の解像度変換と前記第 2 の解像度変換とを選択的に実行する手段とを備え、

前記第 2 の画像処理手段は、さらに、前記伸張処理後の色画像データを複数色の現像材に対応する面順次画像データに変換する手段と、

前記面順次画像データの特定画素及び該特定画素の周囲の所定画素をもとに前記画像データの特徴を検出する検出手段と、

前記特徴に基づいて前記特定画素のデータ値を変更する手段とを備え、

前記第 2 の解像度変換は、前記変更後の画素を含むことで前記画像データの解像度を変換する変換である

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 4】

前記検出手段は、前記特定画素が前記画像データに対応する画像のエッジ部に位置するか、あるいは非エッジ部に位置するかの検出を行ない、また、前記解像度変換手段は、該特定画素が画像のエッジ部に位置する場合と非エッジ部に位置する場合とで異なる解像度変換を施す

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 5】

感光体上に外部から入力した画像データの潜像を形成し、該潜像を現像して記録紙上に画像を得る画像形成方法において、

前記画像データをもとに所定の色画像データを生成する工程と、

前記色画像データに圧縮・伸張処理を施す圧縮・伸張工程と、

前記伸張処理後の色画像データを複数色の現像材に対応する面順次画像データに変換する工程と、

前記面順次画像データの特定画素及び該特定画素の周囲の所定画素をもとに前記画像データの特徴を検出する検出工程と、

前記特徴に基づいて前記特定画素のデータ値を変更する工程と、

前記変更後の画素を含むことで前記画像データの解像度を変換する解像度変換工程とを備え、

前記解像度変換後の画像データをもとに画像形成及び記録を行なう

ことを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

本発明は、画像データの解像度を変換して画像の質を保ちつつ画像を形成・記録する画像形成装置及びその方法に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

近年、プリンタがカラー化され、ユーザの様々な表現手段として利用されるようになってきている。特に、電子写真方式を用いたカラーページプリンタは、その高品質印字及び高速印字の点で注目されてきている。

カラーページプリンタの 1 つであるフルカラー光ビームプリンタは、感光体上にビームを主走査方向に走査して第 1 の現像を行なった後、転写担持体上の記録紙等の記録媒体上に

10

20

30

40

50

転写する工程を第1の工程とし、引き続き、第2、第3及び第4の工程により多色画像の記録を行なう。

【0003】

一般的には、これら4つの工程にてY（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、K（黒）の各色トナーによりカラー画像を得る電子写真方式のカラーレーザービームプリンタが知られている。特に、近年、ホストコンピュータから、中間調画像データをディザ法等にて2値化せずに、各画素当たり8ビット等の多値情報信号データとして受け、各画素を多値で印字して出力するプリンタが実用化されている。また、印字解像度として、300 dpi（ドット/インチ）、600 dpi等のプリンタが開発、製品化されつつある。

【0004】

図46は、従来のカラーレーザービームプリンタの構成を示すブロック図である。同図において、符号201pは、プリンタ202pに接続されるホストコンピュータであり、アプリケーションソフトウェア等により作成された画像情報をコマンドまたはデータとして、不図示のインタフェースを介してプリンタ202p内のコントローラ203pに送信する。

10

【0005】

コントローラ203pは、入力されたコマンドまたはデータを、それらに応じて600 dpiの画素に対応した多値（例えば、8ビット）のビットデータに展開しながら、逐次、バッファメモリ208pに600 dpiの多値データとして格納し、1ページ分のデータを記憶する。そして、解像度が600 dpiのエンジン部207pのプロセスタイミングに応じて、バッファメモリ208pから逐次、600 dpiの多値の画像信号をエンジン部に送り、画像信号に応じてレーザーを駆動してカラー画像を得る。

20

【0006】

また、近年、コンピュータの出力装置として、レーザービームプリンタ等の電子写真方式を用いた情報記憶装置が広く使われるようになってきた。これらの情報記憶装置は、その高品質印字、静粛性及び高速性等の多くのメリットにより、デスクトップパブリッシング（DTP）の分野を急速に拡大させる要因となってきている。

【0007】

さらに、電子写真方式のカラープリンタも開発され、ホストコンピュータやプリンタの画像生成部であるコントローラ等の高性能化により、従来からのモノクロ印刷のみならずカラー画像を扱い、印刷することが実用化され、普及しつつある。

30

このようなカラープリンタによって、階調性のあるフルカラー画像を印刷する方法としては、ディザ法、濃度パターン法、誤差拡散法等、いくつかの手法があるが、特にレーザービームプリンタにおいては、比較的容易に主走査方向の解像度を変えることができるという特徴がある。例えば、レーザービームプリンタでは、画像データの値に応じてレーザーダイオードの駆動パルス幅を変化させることにより濃淡を表現するパルス幅変調方式（いわゆる、PWM方式）も採用されている。

【0008】

一方、最近では、モノクロのページプリンタにおいて、文字や図形のエッジを検出して滑らかにするスムージング処理等の高画質化技術を取り入れて画質の向上を図ることが一般的になってきている。また、印字機構部であるプリンタエンジンの解像度も、以前は標準であった240 dpi（ドット/インチ）や300 dpiに代わって、480 dpiや600 dpiの高解像度のプリンタが出回ってきており、これに、上記スムージング処理技術を組み合わせることにより、印字品質も従来のプリンタと比較して飛躍的に向上してきている。

40

【0009】

そこで、より高付加価値のカラープリンタにおいても、文字や図形のような画像に対しては、エッジを滑らかにする高画質化処理を行ない、印字品質を向上させることが求められている。

【0010】

50

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のプリンタでは、扱う信号の情報量が膨大であるため、以下のような問題がある。

すなわち、各画素毎に階調情報を持つ画像情報は、(画素数)×(階調ビット数)という非常に大きな情報量を有する。その場合、プリンタの印字プロセスのプロセススピードに合わせて画像情報が転送されなければならない、また、入力した色空間の情報を、色材であるY(イエロー)、M(マゼンタ)、C(シアン)、K(黒)の濃度情報に変換する演算が必要となる。

【0011】

そこで、これらを実行するために、プリンタ側に最大出力サイズ分、もしくは、それ以上の容量のバッファメモリを保有し、入力画像情報を一旦このバッファメモリに格納してから、プリンタのタイミング上の都合に応じてプリンタエンジンにデータを送信し、出力する装置が実用化されている。

10

しかし、この種のプリンタでは、メモリ容量が膨大であるため、例えば、600dpiの解像度で、各画素当たり8ビットの多値の画像を入力して、A4サイズのデータを印字する場合、必要となるバッファメモリの容量は、Y、M、C、K各32Mバイトで、合計128Mバイトになる。

【0012】

これは、装置の大幅なコストアップになるとともに、装置そのものが大型化してしまうという問題につながり、さらに、データを扱う制御部(CPU)の処理能力も向上させなければならず、それに伴うコストアップをも生じるという問題がある。

20

さらに、上記従来のカラープリンタでは画像データが多値であり、この多値画像データより生成したマゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの4色のトナーによる像を重ねることによって1枚の画像を再現するため、モノクロプリンタにおけるスムージング処理技術をそのまま適用することはできない。

【0013】

また、上記従来のカラープリンタにおいては、写真の様なイメージ画像を扱うことが多くなるため、処理の都合上、これらの画像と文字や図形等の画像を識別する必要も生じてくる。

本発明の目的は、画像データの解像度を上げるように解像度変換を行なっても、高画質を保ったまま、大幅にメモリ容量を減らすことができる画像形成装置及びその方法を提供することである。

30

【0014】

また、本発明の他の目的は、画像の特徴により異なる画像変換論理を適用して解像度変換し、滑らかなエッジ画像を得ることができる画像形成装置及びその方法を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、

感光体上に外部から入力した画像データの潜像を形成し、該潜像を現像して記録紙上に画像を得る画像形成装置において、

40

前記画像データの中から2値画像データと多値画像データを判別する手段と、

前記判別後の画像データに圧縮・伸張処理を施す圧縮・伸張手段と、

前記圧縮・伸張手段にて伸張して得られた画像データから第1の解像度を有する第1のビット情報を生成する手段と、

前記2値画像データと多値画像データとで異なる変換処理を適用することで、前記第1のビット情報を、前記第1の解像度よりも解像度の高い第2の解像度を有する第2のビット情報に解像度変換する解像度変換手段とを備え、

前記第2ビット情報をもとに画像形成及び記録を行ない、

前記圧縮・伸張手段は、前記多値画像データに対しては高圧縮率の圧縮を、また、前記2

50

値画像データに対しては低圧縮率の圧縮を施す。

【 0 0 1 6 】

また、請求項 4 に記載の発明は、
 感光体上に外部から入力した画像データの潜像を形成し、該潜像を現像して記録紙上に画像を得る画像形成装置において、
 前記画像データをもとに所定の色画像データを生成する手段と、
 前記色画像データに圧縮・伸張処理を施す圧縮・伸張手段と、
 前記伸張処理後の色画像データを複数色の現像材に対応する面順次画像データに変換する手段と、
 前記面順次画像データの特定画素及び該特定画素の周囲の所定画素をもとに前記画像データの特徴を検出する検出手段と、
 前記特徴に基づいて前記特定画素のデータ値を変更する手段と、
 前記変更後の画素を含むことで前記画像データの解像度を変換する解像度変換手段とを備え、
 前記解像度変換後の画像データをもとに画像形成及び記録を行なう。

10

【 0 0 1 7 】

以上の構成において、画像の特徴により異なる解像度変換が実行し、滑らかなエッジ画像を得るよう機能する。

【 0 0 1 8 】

この構成により、異なる解像度変換処理を選択的に実行して、高品位な画質印字並びに、より滑らかなエッジ画像を得るよう機能する。

20

【 0 0 1 9 】

【実施例】

以下、添付図面を参照して、本発明に係る好適な実施例を詳細に説明する。

[第 1 実施例]

図 1 は、本発明の第 1 の実施例に係るカラーレーザビームプリンタ（以下、プリンタという）のブロック構成図である。同図において、符号 2 0 1 は、プリンタ 2 0 2 に接続されるホストコンピュータであり、アプリケーションソフトウェア等により作成された画像情報をコマンドまたはデータ D 1 として、不図示のインタフェースを介してプリンタ 2 0 2 内のコントローラ 2 0 3 に送信される。コントローラ 2 0 3 は、このコマンドまたはデータに応じて、3 0 0 d p i の画素に対応した R G B の多値のビットデータ D 2 （例えば、8 ビット）に展開する。

30

【 0 0 2 0 】

コントローラ 2 0 3 から出力されたビットデータ D 2 はデータ圧縮伸張処理部 2 0 4 へ送られ、そこでデータ圧縮されて 1 ページ分の R G B の多値のビットデータとしてメモリに格納される。そして、データ圧縮伸張処理部 2 0 4 は、このメモリから、エンジン部 2 0 7 のプロセスタイミングに応じて伸張した 3 0 0 d p i の R G B の多値のビットデータ D 3 を順次、出力する。

【 0 0 2 1 】

上記 3 0 0 d p i の R G B のビットデータは、次に色変換処理部 2 0 5 に入力され、色変換処理部 2 0 5 では、入力された 3 0 0 d p i の R G B の多値のビットデータを Y M C K の多値のビットデータ D 4 に色変換する。そして、Y M C K の多値のビットデータ D 4 は、次段の解像度変換処理部 2 0 6 で 6 0 0 d p i の多値のビットデータに解像度変換され、それをビットデータ D 5 としてエンジン部 2 0 7 へ出力する。

40

【 0 0 2 2 】

なお、このビットデータ D 5 は、エンジン部 2 0 7 にて、データに応じたパルス幅変調を施され、それにてレーザを駆動してカラー画像を得る。

図 2 は、本実施例に係る、6 0 0 d p i の解像度を有する A 4 サイズの用紙への印字が可能な、8 ビットの多値記録を行なうカラーレーザビームプリンタの断面構成を示す図である。同図において、給紙部 1 0 1 から給紙された用紙 1 0 2 は、その先端をグリッパ 1 0

50

3 f により保持されて転写ドラム 1 0 3 の外周に保持される。

【 0 0 2 3 】

像担持体 1 0 0 に光学ユニット 1 0 7 により各色毎に形成された潜像は、各色現像器 D y , D c , D m , D b により現像化されて、転写ドラム 1 0 3 の外周に位置する用紙に複数回、転写されて多色画像が形成される。その後、用紙 1 0 2 は、転写ドラム 1 0 3 から分離されて定着ユニット 1 0 4 で定着され、排紙部 1 0 5 より排紙トレー部 1 0 6 に排出される。

【 0 0 2 4 】

ここで、各色現像機は、その両端に回転支軸を有し、各々がその軸を中心に回転可能となるように現像器選択機構部 1 0 8 に保持される。各現像器は、その姿勢を一定に維持した状態状態で現像器選択のための回転がなされる。そして、選択された現像器が現像位置に移動後、現像器選択機構部 1 0 8 は、現像器と一体で支点 1 0 9 b を中心に選択機構保持フレーム 1 0 9 をソレノイド 1 0 9 a により像担持体 1 0 0 方向に移動の位置決めをする。

10

【 0 0 2 5 】

ここで、上記構成をとるカラーレーザービームプリンタの動作について詳しく説明する。まず、帯電器 1 1 1 によって、感光体ドラム 1 0 0 が所定の極性に均一に帯電され、レーザービーム光 L による露光によって、感光体ドラム 1 0 0 上に、例えば、マゼンタの第 1 の潜像が形成される。続いて、マゼンタの現像器 D m にのみ、所要の現像バイアス電圧が印加されることでマゼンタの潜像が現像され、感光体ドラム 1 0 0 上に、マゼンタの第 1 のトナー像が形成される。

20

【 0 0 2 6 】

一方、所定のタイミングで転写紙 P が給紙され、その先端が転写開始位置に達する直前に、トナーと反対極性（例えば、プラス極性）の転写バイアス電圧（+ 1 . 8 K V ）が転写ドラム 1 0 3 に印加される。そして、感光体ドラム 1 0 0 上の第 1 のトナー像が転写紙 P に転写されるとともに、転写紙 P が転写ドラム 1 0 3 の表面に静電吸着される。その後、感光体ドラム 1 0 0 からは、クリーナ 1 1 2 によって、残留するマゼンタトナーが除去され、次の色の潜像形成及び現像工程に備える。

【 0 0 2 7 】

次に、感光体ドラム 1 0 0 上に、レーザービーム光 L によりシアン第 2 の潜像が形成され、シアンの現像器 D c により、感光体ドラム 1 0 0 上の第 2 の潜像が現像されてシアンの第 2 のトナー像が形成される。そして、このシアンの第 2 のトナー像は、先に転写紙 P に転写されたマゼンタの第 1 のトナー像の位置に合わせられて転写紙 P に転写される。なお、この 2 色目のトナー像の転写においては、転写紙 P が転写部に達する直前に、転写ドラム 1 0 3 に、+ 2 . 1 K V のバイアス電圧が印加される。

30

【 0 0 2 8 】

同様に、イエロー、ブラックの第 3 , 第 4 の各潜像が感光体ドラム 1 0 0 上に順次、形成され、それぞれが現像器 D y , D b によって現像される。そして、転写紙 P に先に転写されたトナー像と位置を合わせられてイエロー、ブラックの第 3 , 第 4 の各トナー像が順次、転写され、結果として、転写紙 P 上に 4 色のトナー像が重なった状態で画像が形成される。

40

【 0 0 2 9 】

上記の 3 色目、4 色目のトナー像の転写においては、転写紙 P が転写部に達する直前に、転写ドラム 1 0 3 に、+ 2 . 5 K V ~ + 3 . 0 K V のバイアス電圧がそれぞれ印加される。このように、各色のトナー像の転写を行なう毎に転写バイアス電圧を高くしていくのは、転写効率の低下を防止するためである。

なお、この転写効率の低下の主な原因は、転写紙が、転写後に感光体ドラム 1 0 0 から離れるときに、気中放電により転写紙表面が転写バイアス電圧と逆極性に帯電し（転写紙を担持している転写ドラム表面も、若干帯電する）、この帯電電荷が転写毎に蓄積されるため、転写バイアス電圧を一定にすると、転写の度に転写電界が低下していくことにある。

【 0 0 3 0 】

50

上記の4色目の転写の際に、転写紙の先端が転写開始位置に達したとき(その直前、直後を含む)、交流電圧として5.5KV(実効値であり、その周波数は500Hz)に、第4のトナー像の転写時に印加された転写バイアス電圧と同極性で、かつ、同電位の直流バイアス電圧+3.0KVを重畳させて帯電器111に印加する。

【0031】

このように、4色目の転写の際、転写紙の先端が転写開始位置に達したときに帯電器111を動作させるのは、転写ムラを防止するためである。特に、フルカラー画像の転写においては、僅かな転写ムラが発生しても色の違いとして目立ちやすく、従って、上述したように、帯電器111に所要のバイアス電圧を印加して放電動作を行なわせることが必要となる。

10

【0032】

その後、4色のトナー像が重畳転写された転写紙Pの先端部が分離位置に近づくと、分離爪113が接近して、その先端が転写ドラム103の表面に接触し、転写紙Pを転写ドラム103から分離させる。この分離爪113の先端は、転写紙Pの後端が転写ドラム103を離れるまで、転写ドラム103の表面と接触状態を保ち、その後に転写ドラム103から離れてもとの位置に戻る。

【0033】

また、帯電器111は、上記のように転写紙の先端が最終色の転写開始位置に達したときから、転写紙の後端が転写ドラム103を離れるまで作動し、転写紙上の蓄積電荷(トナーと反対極性)を除電して、分離爪113による転写紙の分離を容易にするとともに、分離時の気中放電を減少させる。

20

なお、転写紙の後端が、転写終了位置(感光ドラム100と転写ドラム103とが形成するニップ部の出口)に達したとき、転写ドラム103に印加される転写バイアス電圧をオフ(接地電位)にする。また、これと同時に、帯電器111に印加していたバイアス電圧をオフにする。

【0034】

最後に、転写ドラム103から分離された転写紙Pは定着ユニット104に搬送され、ここで、転写紙上のトナー像が定着されてから、排紙トレイ115上に排出される。

次に、本実施例におけるレーザービーム走査装置の動作を説明する。

図2の光学ユニット107であり、半導体レーザー120、ポリゴンミラー121、スキャナモータ122、レンズ123、ミラー125により構成される。そして、記録紙Pの給紙に同期して、1ページ分の画像信号VDOが半導体レーザー120へ出力され、画像信号VDOにより変調された光ビームLが、スキャナモータ122により回転されるポリゴンミラー121に向けて出射される。

30

【0035】

半導体レーザー120から出射された光ビームLは、レンズ123、ミラー125により感光ドラム100に導かれ、また、光ビームが出射されると、走査軸上に配置された不図示の検出器により光ビームLが検出され、水平同期信号となるビームディテクト信号BDが出力される。その結果、光ビームLにより、BD信号に同期して感光ドラム100が走査露光され、静電潜像が形成される。

40

【0036】

図3は、本実施例における画像データの送出タイミングを示すタイミングチャートである。同図において、/PRNT信号(符号/は、信号がlow activeであることを意味する)は、上記のコントローラ203より出力され、エンジン部207に対してプリント動作を指示する信号である。また、/TOP信号は、/PRINT信号に回答してエンジン部207がコントローラ203に対して出力する副走査方向の同期信号であり、1ページのカラー記録に対して、M(マゼンタ)、C(シアン)、Y(イエロー)、K(ブラック)の各トナーに対応したプロセスタイミングに応じて、図示のように4パルス出力される。

【0037】

/LSYNCは主走査方向の同期信号で、エンジン部207で生成されたBD信号に対応

50

した信号として生成され、データ圧縮伸張処理部204及び解像度変換処理部206へ出力される。また、VDO信号は、LSYNC信号に同期してデータ圧縮伸張処理部204で伸張され、かつ、色変換処理部205で色変換される。

【0038】

さらに、上記のVDO信号は、解像度変換処理部206で解像度変換された600dpiの多値(8ビット)の画像信号であり、上述のように、4パルスのTOP信号の内、1つ目のTOP信号に应答してM(マゼンタ)、2つ目のTOP信号に应答してC(シアン)、3つ目のTOP信号に应答してY(イエロー)、そして、4つ目のTOP信号に应答してK(ブラック)のVDO信号を出力する。

【0039】

以下、図1に示すデータ圧縮伸張処理部204について詳細に説明する。

図4は、データ圧縮伸張処理部204のブロック構成図である。同図において、入力制御部151は、PCL言語やポストスクリプト言語等のページ記述言語のインタプリタを搭載した、図1に示すコントローラ203にてアプリケーションソフト等で作成されたRGBのデータを、300dpiの8ビットの多値のビットデータに展開されたデータD2を入力し、そのデータを圧縮処理部153に送る。

【0040】

圧縮伸張制御部152は、上記の入力制御部151から、300dpiの解像度に対する画像サイズの情報を受信し、目標の圧縮率を設定して圧縮処理を制御する。また、圧縮処理部153は、公知の符号化ブロックであり、入力制御部151からのRGBの300dpiの解像度の画像情報を入力して、画像の冗長度を減らして符号化する。そして、メモリ154は、圧縮処理部153からの符号化、及び圧縮された300dpiの解像度の画像データを格納する。

【0041】

言うまでもなくメモリ154は、本実施例に係るプリンタの最大サイズ分のメモリ容量よりも少ない容量、例えば、2.7Mバイトのメモリで構成される。

伸張処理部155は、圧縮伸張制御部152から、その制御に用いた因子、例えば、目標圧縮率、各ブロックの割当符号量等の情報を受信して、それに基づいてメモリ154から符号を取り出し、プリンタエンジンのタイミング上の都合に合わせて復号して、RGBの300dpiの伸張された画像データD3を生成する。

【0042】

図5は、図4に示すデータ圧縮伸張処理部における、データ入力からメモリ格納までの動作手順を示すフローチャートである。同図において、ステップS1では、画像サイズ情報の入力、つまり、圧縮伸張制御部152が、入力制御部151から情報を受信する処理である。

ここで、画像サイズとしては、画像領域が長方形の場合、<横画素数>、<縦画素数>という形式で、接続したホストコンピュータ等から受信する方式や、<画像領域の面積>という形式で受信する方式等がある。いずれにしても、画像情報よりも先にヘッダ情報として受信する。

【0043】

次に、ステップS2で、圧縮伸張制御部152にて目標の圧縮率を設定する。この目標圧縮率は、入力したサイズの画像情報を、プリンタが所有しているメモリ容量一杯に効率よく圧縮するために設定される。例えば、プリンタの最大画像サイズ分のメモリ容量をA、プリンタの所有しているメモリ容量をB、入力した画像サイズ分のメモリ容量をCとすると、目標圧縮率をC/Bに設定する。

【0044】

ステップS3では、各ブロック当たりの符号量を設定する。ここでは、画像をブロック化してブロック内で直交変換等を利用して圧縮する方式について説明する。

入力した画像のブロック化により、例えば、画像領域がX個のブロックに分割されたとすると、目標圧縮率により、各ブロックB/X分の符号に固定長符号化する。このXの値は

10

20

30

40

50

、最大画像サイズ分のブロック数の固定値ではなく、入力した画像サイズに応じて変化する。各ブロックのB/X分の符号量も変化する。

【0045】

そして、決定した各ブロック当たりの符号量によって、量子化の条件、例えば、ブロック内の直交変換係数の各成分に対する量子化割当ビット数等が選択され、その情報が圧縮伸張制御部152から圧縮処理部153、さらに、伸張処理部155へ送信される。続いて、ステップS4、S5で、縮処理部153は画像情報を一部、入力、バッファへの格納を行なう。続いて、圧縮伸張制御部152によって設定された量子化条件に従って符号化を行ない(ステップS6)、発生した符号をメモリ154へ格納する(ステップS7)。

【0046】

ステップS8では、入力サイズの全画像の符号化が終了したか否かを判定し、その結果がNOの場合、上記ステップS4からステップS7の処理を繰り返す。このようにして、入力サイズ分の画像情報をプリンタに内蔵したメモリに格納する。

伸張時には、伸張処理部155が、圧縮処理部153からの量子化条件の情報に基づいて、プリンタエンジンのタイミングに同期して復号する。このとき、復調されたRGBの300dpiの画像信号は、図3のタイミングチャートにて示されるように、M、C、Y、Kの各々に対する/TOP信号に応じてRGBの同一ページの信号D3が、次段の色変換処理部205に対して4回出力される。

【0047】

このような圧縮・伸張を行なうことによって、一般的には、大きな画像劣化を生じることなく、約1/12程度にメモリ容量を削減することが可能である。

なお、本実施例では、上述のように、文字・図形データも自然画データも、同一の圧縮率で圧縮する例を説明したが、より高画質を保って、より高圧縮率を達成する方法として、圧縮の前に文字・図形データと自然画データとを判別して分離し、文字・図形データに対しては画像劣化のない、または非常に少ない圧縮方法を適用し、また、自然画データに対しては、多少画像劣化が生じて、より高圧縮率を実現できる圧縮方法を用いて圧縮したデータをメモリに格納して、伸張時には、復調後の両データを合成するようにしてもよい。

図6は、本実施例に係る色変換処理部205のブロック図を示す。同図において、300dpiの画像信号D3(RGB、各8ビットのデータ)は、色変換回路209に入力される。この色変換回路は、パラメータROM210からパラメータを入力して演算、またはルックアップテーブル変換により、上述した/TOP信号に応じて、1パルス目に対応して8ビットのM信号を生成する。

【0048】

また、/TOP信号の2パルス目に対応して8ビットのC信号を生成し、/TOP信号の3パルス目に対応して8ビットのY信号を生成する。さらに、/TOP信号の4パルス目に対応して8ビットのK信号を生成する。この過程で、エンジンの色再現特性に合わせてマスキング処理及び下色除去(UCR)の処理が行なわれ、色変換される。そして、これらの300dpiのYMCK信号D4は、解像度変換処理部206へ送られる。

【0049】

図16は、300dpiの印字密度における1ライン上の印字位置と階調変化との関係を示すものである。この図に示すような画像データを、そのまま600dpiの解像度を有するプリンタエンジンで印字すると、出力画像の大きさは縦・横ともに1/2になってしまう。そこで、本実施例に係る解像度変換処理部206では、ドット構成を縦・横ともに2倍に引き延ばす処理を行なう。

【0050】

しかし、図17に示すように、300dpiの画像データのドット構成を、単に縦・横ともに2倍に引き延ばして600dpiの画像データに変換する処理を行なった場合、出力画像は大きくなるが、画質(階調の滑らかさ)は、300dpiの画像に比べて変化がないので、解像度が600dpiのエンジンが本来有する能力を十分に発揮できないことに

10

20

30

40

50

なる。

【0051】

また、300dpiの印字密度におけるページ情報の中には、自然画像等の中間調画像と文字、図形等の2値的画像が混在している。これを一律のアルゴリズムで600dpiの印字密度の画像データに変換したのでは、画質の性質に応じた最適な画質が得られない。つまり、中間調画像には濃度階調の再現性や滑らかさが必要であり、2値的画像には、輪郭のシャープさや輪郭のスムーズさの再現が必要であること等が、この方法では考慮されないことになる。

【0052】

本実施例では、上記の不都合を改善して、2値的画像部分では輪郭のシャープさや輪郭のスムーズさを再現するとともに、中間調画像部分での濃度階調の滑らかな再現を可能にした高品位の画質印字を可能にする。 10

図7は、本実施例に係る解像度変換処理部206のブロック構成図である。同図に示す解像度変換処理部では、色変換処理部205から送られてくるM、C、Y、Kの各々について、つまり、1パルス目の/TOP信号に対応して送出される8ビットのM信号、次に2パルス目の/TOP信号に対応して送出される8ビットのC信号、次の3パルス目の/TOP信号に対応して送出される8ビットのY信号、また、次の4パルス目の/TOP信号に対応して送出される8ビットのK信号に対して、各々、後述する補間処理を行なう。

【0053】

図7において、水平同期信号発生回路4は、入力されるビームディテクト信号(BD信号)をカウントし、BD信号を2カウントする度に1つの水平同期信号HSYNC(主走査方向の同期信号)を出力する。一方、色変換処理部205は、水平同期信号HSYNCを受けて復調した、300dpi、8ビットの多値画像データVDO(VDO0~VDO7)と、画像クロック信号VCLKを送出する。そして、解像度変換処理部206は、入力された300dpiで8ビットの画像データVDOと画像クロック信号VCLKとから、600dpi、8ビットの画像データを生成し、記録を行なう。 20

【0054】

周波数逡倍回路1は、入力した画像クロック信号VCLKの周波数を逡倍して、2倍の周波数のクロック信号VCLK'を得る。また、発信回路5は、画像クロック信号VCLKの4倍の周波数のクロック信号LCLKを発生する。そして、切り換え回路11~13は、これらクロック信号VCLK'、またはLCLKを選択して、それを各ラインメモリ6~8(各々が8ビットの深さを有する)に読み書き用クロック信号を供給する。 30

【0055】

補間回路17は、入力した300dpi用の画像データVDOの間に補間データを生成・挿入することにより、主走査方向について600dpi用の画像データを形成する。また、デマルチプレクサ2は、補間回路17によりデータ補間された画像データをラインメモリ6~8に分配する。なお、これらラインメモリ6~8は、主走査600dpiに相当する各1ライン分のメモリ容量を有する。

【0056】

デバイス制御回路3は、BD信号に基づいて1ライン毎の繰返しで各ブロックを制御する。すなわち、デマルチプレクサ2によって、補間後の画像データVDOを順次、ラインメモリ6~8に分配させるとともに、切り換え回路11~13により、選択したラインメモリにクロック信号VCLK'によって画像データVDOを書き込むように制御する。 40

【0057】

また、現在、書き込み中の状態ではない他の2つのラインメモリからは、既に書き込みを終了した画像データがクロック信号LCLKによって読み出される。この動作はライン毎に順次、行なわれ、例えば、ラインメモリ6へのデータ書き込み時には、ラインメモリ7、8はデータの読み出し動作を行ない、ラインメモリ7へのデータ書き込み動作が行なわれているときには、ラインメモリ8、6からはデータの読み出し動作を行なう。また、次のラインでは、ラインメモリ8にデータ書き込み動作を行ない、このとき、ラインメモリ 50

6, 7からはデータ読み出し動作を行なう。

【0058】

データセクタ14, 15は、ラインメモリ6~8の読み出し信号を各々選択して出力する。例えば、ラインメモリ6が書き込み動作を、また、ラインメモリ7, 8が読み出し動作を行なうときには、データセクタ14はラインメモリ7の読み出しデータD2を選択して、一連の画像データDS1を出力し、データセクタ15は、ラインメモリ8の読み出しデータD3を選択して、一連の画像データDS2を出力する。

【0059】

補間回路10は、単一、または複数の画像データDS1とDS2とを比較判別、あるいは数値演算し、その結果得られた画像(補間)データQを出力する。また、ラインメモリ9は、1ライン分の画像データQを記憶する。そして、データセクタ16は、ラインメモリ6~9から読み出される画像データD1~D4のいずれか一つを選択して、それを画像データVDO'として出力する。

10

【0060】

なお、デバイス制御回路3は、ラインメモリ6~8, 9の読み書き制御、及びデータセクタ14~16の選択制御をも行なう。また、図8は、図7に示す解像度変換処理部206の動作タイミングチャートである。

図9は、図7に示す補間回路17のブロック構成を示す。同図に示す補間回路17は、画像データの水平方向のデータ補間を行なう。

【0061】

図9において、フリップフロップ18は、クロック信号VCLKを2分周してクロック信号1/2VCLKを出力する。また、画像データVDOの最上位ビットVDO7は、クロック信号1/2VCLKによりラッチ回路19のラッチ23とラッチ24に交互にラッチされる。同様にして、画像データの他のビットVDO6~VDO0も、それぞれラッチ回路20~22内の各々2つのラッチに交互にラッチされる。その結果、ラッチ回路19~22には、現時点の画像データとそれより1つ前の時点の画像データが記憶される。

20

【0062】

全加算器25は、2つの連続する画像データの内容を加算する。そして、加算結果の全9ビットの内、上位8ビットをとることにより、その加算値は1/2になり、連続する2画像データの平均値が決まる。また、セレクト回路26は、切り換え端子27~30の切り換え制御を行なうことにより、1つ前の時点の画像データ、中間の平均値データ、現時点の画像データを順次、出力する。

30

【0063】

これにより、600dpiの解像度を有するエンジンの各2ドット分のエリアには、それぞれ画像データと補間データが割り当てられ、主走査方向の解像度も600dpiになる。例えば、図16に示す300dpi, 8ビットのデータは、図18に示すように、600dpiで8ビットのデータに変換され、結果として階調に滑らかさを生じることになる。

【0064】

図10は、図7に示した補間回路10のブロック構成図である。同図において、画像データDS1とDS2は、それぞれ8ビット7ステージのシフトレジスタ17, 18に入力される。また、論理回路19は、シフトレジスタ17に蓄えた画像データA~G、及びシフトレジスタ18に蓄えた画像データa~gの内容を入力して、それらに対応する8ビットの補間データQを出力する。

40

【0065】

そこで、本実施例に係る補間回路10におけるデータ補間処理を説明する。

図11は、補間回路10において、画像データA~G及び画像データa~gと、補間すべき注目画素Qとの相対位置関係を示している。つまり、補間すべき注目画素Qは、画像データA~G及びa~gに挟まれるラインの中間に位置する。

また、図12は、補間回路10を構成する論理回路19における、論理演算処理及び数値

50

演算処理を示したフローチャートである。同図において、ステップS 2 1では、注目画素Qの上下に位置する画素D及び画素dの内容を判別し、それらがともに、"FF" h(: hは、16進表示を示す)、または、"00" hであるか、あるいは、"FF" hと"00" hの組み合わせであるか否かを調べる。

【0066】

そして、判別結果がYESのときは、注目画素として文字、図形等の2値的画像データを生成すべきと判断し、処理をステップS 2 2に進める。ステップS 2 2では、各8ビットの画像データA~G及び画像データa~gを、各1ビットの2値データA'~G'及び2値データa'~g'に変換する。

すなわち、画像データの内容が"FF" hの画素については、それを論理1に変換し、内容が"00" h~"FE" hの画素については、論理0に変換する。そして、ステップS 2 3では、1ビットの補間データQ'を、以下の論理式に従って補間生成する。

【0067】

$$\begin{aligned}
 Q' = & \{ (B' + F') * b' * c' * d' * e' * f' \} \\
 & + \{ (b' + f') * B' * C' * D' * E' * F' \} \\
 & + (C' + E') * c' * d' * e' \\
 & + (c' + e') * C' * D' * E' \\
 & + (D' + d') \\
 & + \{ A' * B' * C' * D' * E' * F' * G' \} \\
 & + \{ a' * b' * c' * d' * e' * f' * g' \}
 \end{aligned}$$

ここで、+ : 論理和, * : 論理積である。

【0068】

ステップS 2 4では、2値補間データQ'を多値補間データQに逆変換する。つまり、データQ'が論理1のときは、多値補間データQ="FF" hとし、論理0のときは、Q="00" hとする。そして、ステップS 2 6では、ステップS 2 5で得られた多値補間データQを出力する。

なお、ステップS 2 1での判別結果がNOのときは、上下の画素D, dのいずれかに、画像データ"01" h~"FE" hが含まれる場合であり、注目画素として写真等の多値画像データを生成すべきと判断して、ステップS 2 5に進む。そこでは、数値演算により、上下の画素データD, dの平均値Q=(D+d)/2を補間生成する。そして、ステップS 2 6で、その多値補間データQを出力する。

【0069】

上記の処理により、例えば、図19に示す300dpiの解像度で形成されたアルファベット「a」の画像データは、図20に示すように、600dpiのデータ補間された画像データになる。なお、このデータ補間された、600dpi, 8ビットの画像データは、後述するエンジン部207内のパルス幅変調回路に送られる。

【0070】

図13は、本実施例に係るエンジン部207のブロック構成図であり、同図に示すように、本エンジン部207は、パルス幅変調回路及び画像記録部にて構成される。

図13において、ルックアップテーブル(LUT)42は、解像度変換処理部206内のデータセクタ16からの8ビットの画像データ(VDO')400に対してガンマ補正変換を行なう。また、D/A変換器32では、ガンマ補正後の画像データ401をアナログ画像信号402に変換する。

【0071】

一方、タイミング発生回路34は、ビーム検出器41の検出出力に基づく水平同期(BD)信号407、及びこのBD信号に基づく同期クロック信号409に同期したタイミング

10

20

30

40

50

信号408を発生する。また、三角波発生回路35は、タイミング信号408に従って三角波信号405を発生する。

コンパレータ36は、上記のアナログ画像信号402と三角波信号405を比較することにより、アナログ画像信号402の濃度をパルス幅変調したPWM信号403を発生する。また、駆動回路37は、コンパレータ36からの出力であるPWM信号403に従って、半導体レーザ38をパルス駆動する。

【0072】

このようにして、半導体レーザ38より発射したレーザビームは、高速回転するポリゴンミラー121によって感光ドラム100上に主走査されるとともに、所定速度で回転する感光ドラム100によって副走査される。そして、いわゆる、ラスタスキャン方式により感光体ドラム100の様に帯電された面上に入力画像データVDO'の潜像を形成する。この潜像は、次に現像手段で顕像化され、転写紙に転写されることで、600dpi、8ビットの記録画像を得る。

10

【0073】

図14、図15は、図13に示すエンジン部の動作タイミングチャートである。図14に示すように、各BD信号407の間に所定画素数(ここでは、600dpi)のタイミング信号408が発生し、このタイミング信号408に同期して三角波信号405が発生する。そして、コンパレータ36は、図15に示すように、三角波信号405のレベルがアナログ画像信号402のレベルを越える区間において論理1レベルとなるよう出力信号(PWM信号)403を形成する。つまり、コンパレータ36からは、アナログ画像信号402の濃度レベルに応じたパルス幅(中間調)のPWM信号403が発生し、このPWM信号によってレーザ駆動、及び画像記録が行なわれる。

20

【0074】

以上説明したように、本実施例によれば、300dpiの画像データから600dpiの画像データを生成する際、注目画素周辺の画像データが2値的表現に属するときは、2値論理演算によって注目画素の補間データを生成し、また、画像データが多値的表現の画像に属すると判断されたときには、数値演算によって注目画素の補間データを生成することで、入力した300dpiの画像データから、2値的画像の部分では、2値画像が有する特徴である輪郭のシャープさ、輪郭のスムーズさが保たれ、かつ、中間調画像の部分では濃度階調の滑らかさが保たれた状態で、同一サイズの600dpiの印刷記録を行なうことができる。

30

【0075】

また、300dpiで画像データを展開し、その解像度変換において600dpiの画像データに補間変換することにより、メモリ容量を1/4に削減でき、さらに、圧縮・伸張することによりメモリ容量を1/12にできるので、バッファメモリとして128Mバイト(600dpiで画像データを展開した場合のメモリ容量)のメモリが必要な場合、それを1/(4×12)=1/48、つまり、2.7Mバイトの容量で済むので、装置の大幅なコスト軽減が達成できるとともに、画像展開スピードも300dpiで展開できるので4倍速くすることができる。

【0076】

本発明は上記実施例に限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能である。

40

そこで、以下、上記実施例の変形例について説明する。

例えば、上記の実施例では、2値的画像と多値的画像を"FF"h、"00"hの比較参照データで判別しているが、これを"FF"~"F0"、または"10"~"0"のデータを2値的データとし、"EF"~"11"のデータを多値的データとして処理してもよい。

【0077】

また、多値的画像データに対して、補間データとして演算した近傍画素データの平均値を用いたが、これに周囲の濃度勾配の状況をも加味、判断して補間値を変更してもよい。こ

50

のようにすることによって、多値的画像に対して階調の変化が緩やかな部分の補間処理は、周囲の画素データの平均値とし、また、階調の変化の急な部分の補間処理は、図形の輪郭を保存するような演算値とすることができ、自然画像の中に存在するエッジ部分の輪郭をぼかすことなく鮮明化して補間することが可能となる。

【0078】

また、多値的画像データの処理回路を簡略化するため、演算せずに、単に周囲の画素の一つの画素データと同一の画素データとして補間するようにしてもよい。この場合、画質の向上はないが、より簡単な回路で画像サイズを補正することができる。

他方、データ圧縮伸張処理部204のメモリ154の容量を、さらに増設可能とし、メモリの増設ができない場合には、コントローラ203は、300dpiで画像データを展開し、図1に示す構成をとる上記実施例に係るプリンタにて600dpiのデータに変換後、印字するようにする。また、メモリの容量が所定容量以上増設された場合には、コントローラ203は、600dpiで画像データを展開して、図1に示す解像度変換処理部206における解像度変換処理をスキップするようにすれば、メモリ容量に応じた高画質画像を得ることが可能となる。

10

【0079】

また、上記実施例では、データ圧縮伸張処理部204に入力される画像データD2をRGB信号としたが、これをYMKKの画像データD2として入力し、このYMKKの画像データを圧縮してメモリに格納し、エンジン部のプロセスタイミングに応じて各/TOP信号に対して、M、C、Y、Kの順に伸張した画像データD3を色変換処理部を介さずに解像度変換処理部206に入力するようにしてもよい。なお、この場合には、コントローラ203が、画像データを展開する際、YMKKの色データに変換して展開することになる。

20

【0080】

さらに、上記実施例では、印字密度が300dpiのデータを圧縮・伸張した後に、300dpiのデータを600dpiのデータに変換しているが、例えば、400dpiのデータを入力して800dpiのデータに変換してもよいし、300dpiのデータを900dpiのデータに変換してもよい。

また、データ補間するドット数を1ドットとしたが、複数ドットの補間、あるいは8ビットより低い7ビット、6ビット、5ビット、4ビット、3ビット、2ビット等の画像データを扱うようにしてもよい。プリンタエンジンについても、レーザビームプリンタに限らず、LEDプリンタ、インクジェットプリンタ、熱転写プリンタ、昇華型プリンタ等であってもよいし、画像記録変調方式はパルス幅変調方式でなくても、輝度変調方式であってもよい。

30

[第2実施例]

以下、本発明の第2の実施例について説明する。

【0081】

図21は、本発明の第2実施例に係るカラーレーザビームプリンタの接続形態の概要を示す図である。なお、本実施例に係るカラーレーザビームプリンタは、600dpiの解像度を有するプリンタであるとする。

図21に示すように、カラーレーザビームプリンタ1501は、外部のホストコンピュータ1502から送られる、プリンタ言語で記述されたコードデータやイメージデータを受け、これらのデータに基づいて、1ページ分のマゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの多値画像データを生成するビデオコントローラ1200（以下、単にコントローラともいう）と、入力多値画像データに応じて変調したレーザビームを感光ドラム上に走査することにより潜像を形成し、これを記録紙に転写した後、定着させるという一連の電子写真プロセスによる記録を行なうプリンタエンジン1100（以下、単にエンジンともいう）より構成される。なお、上述のように、エンジン1100は600dpiの解像度を有する。

40

【0082】

そして、上記のビデオコントローラ1200とプリンタエンジン1100は、インターフ

50

エイ信号線 1300 によって接続されている。

次に、本実施例に係るカラーレーザービームプリンタにおけるカラー画像形成過程について説明する。

図 22 は、本実施例に係るカラーレーザービームプリンタのビデオコントローラの構成を示すブロック図である。

【0083】

最初に、図 22 に示す主なインターフェイス信号について説明する。なお、信号名に付された符号 / は、その信号が論理的に low active であることを意味する。

/RDY 信号は、コントローラ 1200 に対してエンジン 1100 から送出される信号であり、エンジン 1100 が、後述する /PRNT 信号を受ければ、いつでもプリント動作を開始できる状態、または、プリンタ動作を継続できる状態にあることを示す信号である。

10

【0084】

/PRNT 信号は、エンジン 1100 に対してコントローラ 1200 から送出される信号であり、プリント動作の開始、または、プリント動作の継続を指示する信号である。

/TOP 信号は、副走査（垂直走査）方向の同期信号であって、コントローラ 1200 に対してエンジン 1100 から送出される。

【0085】

/LSYNC 信号は、主走査（水平走査）方向の同期信号であって、コントローラ 1200 に対してエンジン 1100 から送出される。

20

/VDO7 ~ /VDO0 信号は、エンジン 1100 に対してコントローラ 1200 から送出される画像信号であり、エンジン 1100 が印字すべき画像濃度情報を示す。/VDO7 が最上位、/VDO0 が最下位の計 8 ビットで表わされる。エンジン 1100 では、/VDO7 ~ /VDO0 信号が '00H'（H は 16 進を意味する）で、現像中のトナー色の最大濃度で印字し、'FFH' で印字を行なわない。

【0086】

/IMCHR 信号は、画像属性を示す信号であり、エンジン 1100 に対してコントローラ 1200 から送出される。この信号が「真」であるときは、階調性を重視する画像であることを示し、「偽」であるときは、解像度を重視する画像であることを示す。また、エンジン 1100 では、この信号が「真」であるときは、PWM の線数（濃度を表す単位）を 200 線 / インチ（以下の記述では、「/インチ」を省略する）として印字を行ない、この信号が「偽」であるときは、PWM の線数を 600 線として印字を行なう。

30

【0087】

VCLK 信号は、画像信号 /VDO7 ~ /VDO0、及び、画像属性信号 /IMCHR の転送クロック信号であり、エンジン 1100 に対してコントローラ 1200 から送出される。コントローラ 1100 は、この VCLK 信号の立ち上りエッジに同期して /VDO7 ~ /VDO0 信号、及び、/IMCHR 信号を送出する。

【0088】

図 22 に示すビデオコントローラ 1200 において、符号 1201 はホストインターフェイスで、上述のホストコンピュータとの通信を行ない、プリンタ固有の言語で記述されたコードデータやイメージデータを受け、1202 は、コントローラ 1200 の全体の制御を司る CPU、1203 は、CPU 1202 の制御プログラムやフォントデータ等を格納している ROM、1204 は、CPU 1202 のワークエリアとなる RAM である。

40

【0089】

符号 1206 は圧縮伸張回路で、RGB 8 ビットの多値画像情報を圧縮 / 伸張する機能を有する。1205 はページメモリで、圧縮伸張回路 1206 で圧縮された印字 1 ページ分の RGB 多値画像データを格納する。また、1207 は画像処理部で、圧縮伸張回路 1206 で伸張された RGB 多値画像情報を、プリンタエンジン 1100 の印字トナー色であるマゼンタ（M）、シアン（C）、イエロー（Y）、ブラック（Bk）の多値画像情報に変換し、さらに、600 dpi のスムーズ化された情報に変換して、上記画像属性信号 /

50

IMCHRを生成する機能を有する。

【0090】

符号1208はプリンタインターフェイスで、プリンタエンジン1100とのインターフェイス回路である。1209は操作パネルで、オペレータは、このパネルを操作することにより、プリンタに対する各種設定を直接、行なうことができる。なお、コントローラ1200内の各ブロック間のデータのやり取りは、データバス1210を介して行なわれる。

【0091】

上記の構成をとるコントローラにおいて、ホストインターフェイス1201から入力したコードデータは、所定の描画アルゴリズムにより、文字や図形、あるいはイメージ画像についての300dpi、各色8ビットのRGB多値画像データに展開される。そして、展開されたRGBの画像データは、圧縮伸張回路1206で圧縮される。

10

【0092】

圧縮伸張回路1206は、例えば、JPEGアルゴリズムにより入力画像データを圧縮し、プリント動作時には、圧縮したデータをリアルタイムに伸張しながら出力する。なお、上述のように、圧縮された画像データは、ページメモリ1205に格納される。

このようにして1ページ分の圧縮画像データがページメモリ1205に準備できると、ビデオコントローラ1200は、プリンタエンジン1100からの/RDY信号が「真」であれば、/PRNT信号を「真」にして、プリンタエンジン1100に対して印字動作の開始を指示する。

20

【0093】

次に、本実施例に係るプリンタエンジン1100の動作について説明する。

図23はプリンタエンジンの横断面図であり、図24は、プリンタエンジンの画像信号の流れを示す図である。

図23に示すプリンタエンジン1100は、/PRNT信号を受け取ると、不図示の駆動手段により、感光ドラム1106及び転写ドラム1108を、図中の矢印方向に回転させる。続いて、ローラ帯電器1109の帯電を開始し、感光ドラム1106を所定の電位に均一に帯電する。

【0094】

次に、給紙ローラ1111によって、記録用紙カセット1110から記録用紙1128が転写ドラム1108に給紙される。この転写ドラム1108は、中空の支持体上に誘電体シートを張ったもので、感光ドラム1106と同一速度で矢印方向に回転する。そして、転写ドラム1108に記録用紙1128が供給されると、転写ドラム1108の支持体上に設けられたグリッパ1112によって記録用紙1128が保持され、吸着ローラ1113、及び、吸着用帯電器1114により、記録用紙1128を転写ドラム1108に吸着させる。

30

【0095】

同時に、現像装置の支持体1115を回転させて、支持体1115に支持された4つの現像装置1116M、1116C、1116Y、1116Bkの内、第1のトナーであるマゼンタのトナーが入った現像装置1116Mを感光ドラム1106に対向させる。なお、現像装置1116Cにはシアンのトナーが入っており、現像装置1116Yにはイエローのトナーが、また、現像装置1116Bkにはブラックのトナーが入っている。

40

【0096】

一方、プリンタエンジン1100は、転写ドラム1106に吸着された記録用紙1128の先端を検出器1117によって検出し、所定のタイミングで垂直同期信号/TOPを発生して、それをコントローラ1200に送出する。

コントローラ1200は、印字ページに対する最初の/TOP信号を受け取ると、ページメモリ1205に格納されている圧縮画像データの読出しを開始する。読み出されるデータは、圧縮伸張回路1206にて、もとのRGB各8ビット、計24ビットの画像データにリアルタイムに伸張され、画像処理部1207に入力される。

50

【0097】

画像処理部1207では、300dpiのRGB各8ビットの入力画像データから第1の印字色であるマゼンタのデータが、300dpi、8ビットで生成され、さらに、600dpi、8ビットのスムーズ化されたデータに変換される。同時に、各画素に対する画像属性信号/IMCHRが生成される。なお、このスムージング処理部1207における処理の詳細については後述する。

【0098】

上記のごとく生成された600dpiの画像データは、画像信号/VDO7~/VDO0として、画像属性信号/IMCHRとともに、CLK信号に同期してプリンタエンジン1100に送出される。コントローラより出力された/VDO7~/VDO0信号、及び、/IMCHR信号は、図24に示すように、パルス幅変調回路1101に入力され、画像データのレベルに応じたパルス幅を有するレーザー駆動信号VDOとなる。

10

【0099】

図24において、上記レーザー駆動信号VDOに応じて駆動されるレーザーダイオード1103からのレーザービーム1127は、不図示のモータにより矢印方向に回転駆動される回転多面鏡1104にて偏向され、光路上に配置された結像レンズ1105を経て、感光ドラム1106上を主走査方向に走査することで、感光ドラム1106上に潜像を形成する。

【0100】

このとき、ビームディテクタ1107は、レーザービームの走査開始点を検出し、この検出信号から、主走査の画像書き出しタイミングを決定するための水平同期信号である/LSYNC信号が生成される。

20

図25は、本実施例に係るパルス幅変調回路1101の内部構成を示すブロック図である。同図において、符号1129はラインメモリーである。このラインメモリー1129は、トグルバッファ形式に構成されており、独立したクロックによって書き込みと読み出しを同時に行なうことが可能な構成となっている。

【0101】

符号1130はクロック発生回路で、水平同期信号/HSYNCに同期したパターンクロック信号CLK、及びCLKを1/3分周したクロック信号(1/3)CLKを生成する。CLKは、600dpiの1ドット印字に対応する周期を有する。また、1131は補正回路、1132はD/A変換回路、1133は位相制御回路、1134、1135は三角波発生回路、1136、1137はコンパレータ、1138はセレクタ、1139はDフリップフロップである。

30

【0102】

ここで、パルス幅変調回路1101の動作について説明する。

最初に、主走査1ライン分の/VDO7~/VDO0信号、及び/IMCHR信号が、クロック信号CLKによりラインメモリー1129に書き込まれる。第1ラインの書き込みが完了すると、次のラインの水平同期信号/HSYNCにより、ラインメモリー1129の書き込みのバンク切替えが行なわれる。また、次の第2ラインの信号の書き込みが行なわれると同時に、既に書き込まれている第1のラインのデータが、上記パターンクロック信号CLKにより読み出される。

40

【0103】

読み出された/VDO7~/VDO0信号、及び/IMCHR信号は、補正回路1131に入力される。この補正回路1131では、/VDO7~/VDO0信号に対し、/IMCHR信号で指定されるPWMの線数に応じてプリンタエンジンのプロセス条件に最適な変換を行なう。そして、変換された8ビットの画像信号/VDO7~/VDO0は、その値に応じて、D/A変換回路1132でアナログ電圧に変換され、アナログビデオ信号AVDとなる。

【0104】

このとき、D/A変換回路1132は、画像信号/VDO7~/VDO0の値が00Hで最小電圧を発生し、また、値がFFHで最大電圧を発生する。そして、上記のアナログビ

50

デオ信号 A V D は、コンパレータ 1 1 3 6 , 1 1 3 7 の負入力端子に入力される。なお、コンパレータ 1 1 3 6 , 1 1 3 7 の正入力端子には、それぞれ三角波発生回路 1 1 3 4 からの出力 T R I 1、及び三角波発生回路 1 1 3 5 からの出力 T R I 2 が入力される。

【 0 1 0 5 】

三角波発生回路 1 1 3 4 は、例えば、図 2 6 に示すような構成をとる。同図において、切り換えスイッチ 1 1 5 2 には、上記のパターンクロック信号 P C L K を、位相制御回路 1 1 3 3 で位相変化させたクロック信号 P C L K ' が入力されている。また、スイッチ 1 1 5 2 では、クロック P C L K ' が論理 H レベルのときは、a 端と c 端が接続され、電流源 1 1 5 0 からの電流 I がコンデンサ 1 1 5 3 に流れる。これにより、コンデンサ 1 5 3 には所定量の電荷がチャージされ、その端子間電圧値 V は、直線的に増加する。

10

【 0 1 0 6 】

クロック P C L K ' が論理 L レベルになると、スイッチ 1 1 5 0 の b 端と c 端とが接続され、電流源 1 1 5 1 に電流 I が流れ込み、コンデンサ 1 1 5 3 に蓄積された電荷が放電されて、上記の電圧値 V は、直線的に減少する。

以上のようにして、P C L K と等しい周期を有する三角波信号 T R I 1 が得られる。なお、三角波発生回路 1 1 3 5 も三角波発生回路 1 1 3 4 と同様な構成をとるが、入力クロックが $1/3$ P C L K ' であるため、出力される三角波信号 T R I 2 の周期は、 $(1/3)$ P C L K と等しい、すなわち、T R I 1 の 3 倍となる。

【 0 1 0 7 】

コンパレータ 1 1 3 6 , 1 1 3 7 では、それぞれ上記のアナログビデオ信号 A V D と三角波信号 T R I 1 とが、また、アナログビデオ信号 A V D と T R I 2 の電圧レベルとが比較され、それぞれの出力として、パルス幅変調信号 P W M 1 と P W M 2 が得られる。

20

一般に中間調記録においては、ある濃度を再現するための画素の単位を線数と呼ぶ。パルス幅変調処理においては、多値画像データと比較される三角波信号の周期が線数となる。従って、上記のパルス幅変調信号 P W M 1 の線数は 6 0 0 線 / インチ、パルス幅変調信号 P W M 2 の線数は 2 0 0 線 / インチとなる。電子写真プロセスの特性上、6 0 0 線 / インチの P W M 1 は、解像度においては優れるが階調の再現性では劣り、逆に、2 0 0 線 / インチの P W M 2 は、解像度においては劣るが階調の再現性においては優れる、という特徴を有する。

【 0 1 0 8 】

30

次に、パルス幅変調信号 P W M 1 , P W M 2 は、セクタ 1 1 3 8 に入力され、それらは、画像属性信号 / I M C H R に応じて選択される。具体的には、/ I M C H R が「真」、すなわち、論理 L レベルのときは、階調性において優れる P W M 2 が選択される。また、/ I M C H R が「偽」、すなわち、論理 H レベルのときは、解像度において優れる P W M 1 が選択される。

【 0 1 0 9 】

そして、このようにして選択された信号は、レーザ駆動信号 V D O としてレーザドライバに送出される。なお、後述する現像時において、レーザ駆動信号 V D O のパルス幅に応じて画像の濃淡が再現される。また、図 2 7 は、パルス幅変調回路 1 1 0 1 のタイミングチャートである。

40

本実施例に係るカラーレーザビームプリンタでは、上述の主走査方向の動作が繰り返されて、1 ページ分のマゼンタの潜像が感光ドラム 1 1 0 6 上に形成されていく。

【 0 1 1 0 】

なお、パターンクロック信号 P C L K の位相が各主走査において同じ場合、形成される画像が縦（副走査）方向につながり、特に P W M の線数が 2 0 0 線のときに、それが縦すじとなって目立ってしまう。そこで、図 2 5 に示す位相制御回路 1 1 3 3 によって、各主走査毎にパターンクロック信号 P C L K の位相をクロック 1 周期の範囲内でずらすことにより、これを防止している。

【 0 1 1 1 】

ここで、図 2 3 に戻り、トナー像の形成及び現像について詳細に説明する。

50

感光ドラム 1106 上に形成された潜像は、マゼンタのトナーが入った現像装置 1116 M によって現像され、マゼンタのトナー像となる。このマゼンタのトナー像は、転写用帯電器 1119 によって、回転する転写ローラ 1108 に吸着されている記録用紙 1128 に転写される。この際、転写されずに感光ドラム 1106 上に残ったトナーは、クリーニング装置 1125 によって除去される。この動作により、記録用紙 1128 上に 1 ページ分のマゼンタのトナー像が形成される。

【0112】

次に、現像装置の支持体 1115 を回転させて、第 2 のトナーであるシアンのトナーが入った現像装置 1116 C を感光ドラム 1106 上に対向させる。そして、マゼンタの場合と同様、転写ローラ 1108 に吸着されたまま回転する記録用紙 1128 の先端を検出器 1117 で検出し、垂直同期信号 / TOP を発生してビデオコントローラ 1200 に送出する。

10

【0113】

これを受けてビデオコントローラ 1200 は、ページメモリ 1205 から圧縮画像データを読み出し、圧縮伸張回路 1206 にて、もとの RGB、各 8 ビットの画像データにリアルタイムに伸張して、画像処理部 1207 に入力する。画像処理部 1207 では、RGB、各 8 ビットの入力画像データから、第 2 の印字色であるシアンのデータ及び画像属性信号 / IMCHR が生成される。以下、上記と同様の動作により、記録用紙 1128 上にはマゼンタのトナー像に重ねてシアンのトナー像が転写される。

【0114】

同様に、第 3 のトナーであるイエロー、第 4 のトナーであるブラックのトナー像が記録用紙 1128 上に重ねて転写され、フルカラーのトナー像となる。そして、これら 4 色のトナー像がすべて転写された記録用紙 1128 は、分離帯電器 1120 を経て、分離爪 1121 によって転写ドラム 1108 から剥され、搬送手段 1122 により定着装置 1123 に供給される。また、このとき、転写ドラムクリーナ 1126 によって転写ドラム表面の清掃が行なわれる。

20

【0115】

記録用紙上のトナー像は、定着装置 1123 で加熱、加圧されることによって熔融固着され、最終的なカラー出力画像となる。そして、記録の終了した記録用紙は、排紙トレイ 1124 に排紙される。

30

次に、図 22 に示す画像処理部 1207 における画像処理について詳細に説明する。

【0116】

図 28 は、画像処理部 1207 の構成を示すブロック図である。同図に示すように、画像処理部 1207 は、3 つの機能ブロックに分けられる。すなわち、黒文字検出回路 1251、色信号変換回路 1252、そして、スムージング処理回路 1253 である。

以下、上記各ブロックについて説明する。

【0117】

図 29 は、黒文字検出回路 1251 の構成を示すブロック図である。この黒文字検出回路は、白地に描かれた黒単位の文字、あるいは図形を検出するための回路である。

カラーレーザービームプリンタにおいては、通常は、M、C、Y、Bk のトナーを重ねて印字することによって「黒色（またはグレー）」を再現する。これは「黒色」を Bk トナー 1 色で再現した場合、周囲に比べて黒の部分の濃度が低下してしまうため、特に写真等のイメージ画像で不自然な画像となってしまうのを防止するためである。

40

【0118】

しかしながら、白地に描かれた黒単色の文字、あるいは図形の場合は、複数色のトナーが重なると各色印字の微小な印字ずれの影響で、画像のエッジ部分に他の色で縁取りされたようになってしまう等の原因により、画質の低下を招いてしまうことになる。このような文字や図形の場合、周囲との濃度差を考慮する必要はないので、Bk トナー 1 色による印字の方が好ましい。このため、黒文字検出回路 1251 では、白地に描かれた黒単色の文字あるいは図形を検出し、検出結果に応じた黒文字検出信号 BLACK を出力する。

50

【 0 1 1 9 】

そこで、図 29 に示す黒文字検出回路 1251 の動作を説明する。なお、この黒文字検出回路 1251 には、上述の圧縮伸張回路 1206 で伸張した 300 dpi、各 8 ビットの RGB 画像信号が、転送クロック (1/2) VCLK に同期して入力される。

図 29 において、符号 1254 はグレー検出回路で、当該画素のデータが黒 (グレーを含む) であることを検出し、それに対応する検出信号 GRAY を出力する。具体的には、画像データが、 $R = G = B$ (FFH の場合を除く) の場合がグレーであるので、これを検出する。そして、検出信号 GRAY は、AND 回路 1256 を介して JK - フリップフロップ 1259 の J 入力端子に入力され、同時に、NOT 回路 1257 を介して JK - フリップフロップ 1259 の K 入力端子に入力される。

10

【 0 1 2 0 】

符号 1255 は白検出回路で、当該画素のデータが白であることを検出し、その結果、検出信号 WHITE を出力する。具体的には、 $R = G = B = FFH$ の場合が白であるので、これを検出する。そして、検出信号 WHITE は、D フリップフロップ 1258 で、上記の転送クロック信号 (1/2) VCLK の 1 周期分だけ遅延され、AND 回路 1256 に入力される。

【 0 1 2 1 】

このような構成により、AND 回路 1256 は、主走査方向に隣接する画素のデータが白から黒 (グレー) に変化した箇所で、JK - フリップフロップ 1259 の J 入力が入力されるよう出力を行ない、次のクロックにより、検出信号 BLACK が「真」となる。一方、グレー検出回路 1254 からは、当該画素のデータが $R = G = B$ 以外の値になったとき、JK - フリップフロップ 1259 の K 入力が入力される出力がなされ、次のクロックにより、検出信号 BLACK は「偽」となる。このようにして生成された黒文字検出信号 BLACK は、タイミングを合わせるために、D フリップフロップ群 1260 で 1 クロック遅延された RGB 画像データとともに、転送クロック (1/2) VCLK に同期して出力される。

20

【 0 1 2 2 】

上記の RGB 画像データ及び黒文字検出信号 BLACK は、次に、図 28 に示す色信号変換回路 1252 に入力される。この色信号変換回路 1252 は、入力データを M, C, Y, Bk の 8 ビットの画像データ / D7 ~ / D0 に変換する。この変換は、上記各々の面に対する TOP 信号に同期して、M, C, Y, Bk の順に行なわれる。

30

【 0 1 2 3 】

このとき、画素データが $R = G = B$ である画素に対しては、黒文字検出信号 BLACK が「真」であるときは、Bk トナー 1 色のデータに変換し、それ以外のときは、M, C, Y, Bk のトナーを組み合わせたデータに変換する。ただし、黒文字処理指定信号 BKOFF が「真」のときは、黒文字検出信号 BLACK にかかわらず、M, C, Y, Bk の各トナーを組み合わせたデータに変換する。

【 0 1 2 4 】

続いて、変換された M, C, Y, Bk の 300 dpi、8 ビットの画像データ / D7 ~ / D0 は、スムージング回路 1253 に入力される。このスムージング回路 1253 は、300 dpi の入力データを、600 dpi のスムージングされたデータに変更し、さらに、画像属性信号 / IMCHR を生成する機能を有する。

40

【 0 1 2 5 】

図 30 は、スムージング回路 1253 の構成を示すブロック図である。同図において、符号 1' ~ 9' はラインメモリ LM1 ~ LM9 で、上記 M, C, Y, Bk の面順次 8 ビットの画像データ / D7 ~ / D0 を、スムージング処理のために一時的に記憶する。

これらの内、LM1 ~ LM6 は、/ D7 ~ / D0 の 8 ビットを、また、LM7 ~ LM9 は、後述する 2 ビットの 2 値化信号を、それぞれ 300 dpi で主走査 1 ライン分記憶可能な容量を有する。また、符号 10' は、ラインメモリ 1' ~ 9' の書き込みや読み出しのタイミング制御や同期クロック信号の生成等、スムージング処理回路 1253 全体の動作

50

を制御する制御回路である。

【0126】

符号11'は、2入力A、Bの内的一方を選択して、それを端子Yに出力するセレクタ群である。また、16a~16gは2値化回路で、8ビットの入力画像データに基づいて、後述する2ビットの2値化データLIGHT及びDARKを生成する。そして、12'は、スムージング処理の際、注目画素Mの周囲9ドット×9ラインの画素の、前記2値化データを参照するためのシフトレジスタ群で、前記画像データを主走査方向にシフトしながら出力する。

【0127】

符号14'はスムージング論理回路で、シフトレジスタ群12'からのデータに基づいて、注目画素Mの画像データを変換し、それを、プリンタエンジンに送出する600dpi、8ビットの画像信号/VDO7~/VDO0として出力する。また、本回路で画像属性信号/IMCHRの生成も行なわれ、上記画像信号/VDO7~/VDO0とともにプリンタエンジンに出力される。また、13'はトグル・フリップフロップ、15'はAND回路である。

10

【0128】

このように、上述した300dpiで展開されたM、C、Y、Bk面順次8ビットの画像データ/D7~/D0は、制御回路10'で生成される300dpiの画像クロック信号1/2VCLKに同期して、スムージング処理回路1253に取り込まれる。

そこで、本スムージング処理回路1253における処理について詳細に説明する。

20

【0129】

ビデオコントローラ1200内部では、水平同期信号/LSYNCBとしてプリンタエンジン1100からの/LSYNC信号を1ラインおきに間引いた信号を用いる。すなわち、ビデオコントローラ1200は、300dpiのコントローラとして動作する。また、セレクタ11'は、エンジンから水平同期信号/LSYNCが入力される毎に、すなわち、エンジンの1主走査毎に入力が切り替わり、エンジンでの奇数ライン目の印字時ではA入力が、また、偶数ライン目の印字時ではB入力が選択される。

【0130】

上述のように、ビデオコントローラ1200からエンジン1100に対して/PRNT信号が出力された後、最初の垂直同期信号/TOPに同期して、第1色のマゼンタの300dpi、8ビットの画像データ/D7~/D0が、300dpiの画像クロック信号(1/2)VCLKに同期して、1ライン毎にスムージング処理回路1253に入力する。そして、スムージング処理回路1253に入力したマゼンタの第1ライン目のデータは、セレクタ11'を介して2値化回路16aに入力される。

30

【0131】

図31は、2値化回路16aの構成を示すブロック図である。同図に示す2値化回路16aでは、入力多値データを所定値と比較することにより2値化を行なう。すなわち、符号31'、32'は、8ビットのデジタルコンパレータで、各々8ビットの入力信号PとQを比較し、P>Qの場合に、その出力が論理「H」となる。以下、その動作を説明する。

【0132】

上記の8ビットの入力画像データ/D7~/D0は、NOT回路33'を介してコンパレータ31'のQ入力、及びコンパレータ32'のP入力に入力される。コンパレータ31'では、P入力に、あらかじめ設定されている所定値「0FH」と、上記の入力画像データとの比較が行なわれる。この段階では、画像データの値が「00H」のとき最低濃度、また、「FFH」のとき最高濃度であることを示す。

40

【0133】

従って、コンパレータ31'の出力が「H」となるのは、画像データが「0FH」よりも低濃度を示す場合である。なお、コンパレータ31'の出力は、当該画素が低濃度であることを示す信号LIGHTとして出力される。

一方、コンパレータ32'では、Q入力に、あらかじめ設定されている所定値「F0H」

50

と、上記の入力画像データとの比較が行なわれる。従って、コンパレータ32'の出力が「H」となるのは、画像データが「F0H」よりも高濃度を示す場合である。なお、コンパレータ32'の出力は、当該画素が高濃度であることを示す信号DARKとして出力される。

【0134】

2値化回路16b~16gについても、上記2値化回路16aと同様な構成を有するため、ここでは、それらの説明を省略する。

2値化回路16aの出力信号DARK, LIGHTの2ビットは、シフトレジスタ群12'の第1ラインに入力される。また、これと同時に、印字1ライン目の画像データである/D7~/D0の8ビットが、ラインメモリLM1に書き込まれる。

10

【0135】

次に、エンジンから主走査第2ライン目の水平同期信号/LSYNCがスムージング処理回路1253に入力されると、上述のように、セクタ11'の入力がB側に切り替わる。従って、ラインメモリLM1から読み出される第1ライン目のデータL1は、再び、ラインメモリLM1の同じアドレスに書き込まれると同時に、2値化回路16aで2値化されて、シフトレジスタ12'の第1ラインに入力される。このとき、コントローラ内部には、水平同期信号/LSYNCBが送られないため、画像データの出力は行なわれない。

【0136】

さらに、エンジンから主走査第3ライン目の水平同期信号/LSYNCがスムージング処理回路1253に入力されると、セクタ11'への入力が、再びA側に切り替わる。このとき、コントローラ内部からみると、第2ライン目の水平同期信号/LSYNCBが送られてくるので、これに同期して300dpiで展開された第2ライン目の画像データを画像メモリから読み出す。

20

【0137】

読み出された画像データは、上記と同様、マゼンタの8ビットデータに変換され、画像クロック信号VCLKに同期してスムージング処理回路1253に入力される。この第2ライン目のデータL2の入力と同時に、ラインメモリLM1に格納されていた第1ライン目の同じ位置のデータが読み出される。そして、入力した第2ライン目のデータL2は、セクタ11'を通過してラインメモリLM1に、また、ラインメモリLM1から読み出された第1ライン目のデータL1は、ラインメモリLM2の同じアドレスに書き込まれる。

30

【0138】

同時に、第2ライン目のデータL2は、2値化回路16aにて、また、第1ライン目のデータL1は2値化回路16bで、上記の2値化が行なわれ、その結果得られる2ビットの2値化信号は、それぞれが、シフトレジスタ12'の第1ライン及び第2ラインに入力される。

このようにして、各ラインメモリLM1~LM9には、300dpiで展開された同じラインの画像データの書き込みと読み出しが、シフトしながら2度づつ行なわれていく。このとき、LM1~LM6には、/D7~/D0の8ビットが格納されるが、LM7~LM9には、上記2値化回路で2値化された2ビットの信号LIGHT, DARKのみが格納される。

40

【0139】

以上のように、シフトレジスタ12'へは、連続する300dpiの9ライン分の同じデータが、主走査2ラインの間、入力されることになる。そして、シフトレジスタ12'からは、注目画素Mの周囲9ドット×9ラインの81画素のデータが出力される。この出力データは、注目画素M、及び注目画素Mの右、下、右斜め下に隣接する3画素の計4画素に関しては、/D7~/D0及び2値化信号LIGHT, DARKの計10ビット、それ以外の画素に関しては、2値化信号LIGHT, DARKの2ビットのデータである。

【0140】

上記の81画素のデータは、次に、スムージング論理回路14'に入力される。このスムージング論理回路14'では、図32に示すように、300dpiで展開された注目画素

50

Mの周辺の参照して画像の特徴を検出し、注目画素Mの画像データを、高画質化された600dpiの4つのデータM1, M2, M3, M4に変換する。

【0141】

図33は、スムージング論理回路14'の概略構成を示すブロック図である。上記変換の論理は、画像のエッジ部とそれ以外の部分で異なり、図33のエッジスムージング論理回路21'では、エッジ部に対応する論理で変換が行なわれ、また、階調スムージング論理回路22'では、エッジ部以外に対応する論理で変換が行なわれる。

【0142】

最初に、エッジスムージング論理回路21'における論理、すなわち、注目画素Mが画像のエッジ部であるときの変換論理について説明する。

10

この場合、シフトレジスタ12'の出力データを、あらかじめ定められている複数のビットマップパターンと照合することにより変換が行なわれる。このビットマップパターンは、前記注目画素M及びその周辺の画素が画像のエッジを形成していることを検出するものである。図34に、エッジスムージング処理におけるデータ変形例を示す。

【0143】

図34において、符号「 \square 」は、上記2値化信号のDARKが「真」、すなわち論理「H」であることを示し、「 \square 」は、上記2値化信号のLIGHTが「真」、すなわち論理「H」であることを示している。なお、その他の、「 \square 」、「 \square 」いずれでもない画素は、どのようなデータでも構わない。また、図34における「%」の表記は、600dpiの1ドットを最高濃度で印字する場合のレーザ駆動パルス幅に対する変更データによるレーザ駆動パルスの比率を示している。当該変更画素に対する多値データは、上記パルス幅変調回路によって、図34に示すパルスに変調される値に変更される。

20

【0144】

例えば、図34の(a)のような場合、注目画素Mは、水平(主走査方向)に近い斜線の一部かつ高濃度側の変化点であるとみなし、図示のように、600dpiのデータに変換する。一方、図34の(b)のような場合は、注目画素Mは、水平に近い斜線の一部かつ低濃度側の変化点であるとみなし、図示のように、600dpiのデータに変換する。さらに、図34の(c)のような場合は、注目画素Mは、水平に近い斜線の一部かつ高濃度側であり、変化点から1ドット離れているので、図示のように、600dpiのデータに変換する。

30

【0145】

また、本実施例では、注目画素Mが垂直(副走査方向)に近い斜線の一部である場合のビットマップパターンも用意されており、これと一致したときにも、同様にデータの変換が行なわれる。この変換の際、エンジンの奇数ライン印字時に、上半分のM1及びM2の2つのデータが生成され、偶数ライン印字時に、下半分のM3及びM4の2つのデータが生成される。

【0146】

このように、本実施例では、注目画素Mのデータは、上記のような多数のビットマップパターンと照合され、両者が一致した場合には所定の変換がなされる。エッジスムージング論理回路21'における変換処理の有無は、ESON信号(図28参照)によって指定でき、ESON信号が「偽」のときは、エッジスムージング論理回路21'からは、注目画素Mの元データ/D7~D0がそのまま出力される。従って、この場合は、300dpiのデータを主走査、副走査ともに単純に2倍に拡大したデータが出力される。

40

【0147】

図35は、上記のエッジスムージング処理にて得られる画像を模式的に示す図である。同図の(a)は、300dpiで展開された元データ、(b)は、エッジスムージング論理回路21'で変換されたデータに基づいて印字された画像を表わしている。また、ここでは、格子の1マスは300dpiの単位を示している。

【0148】

図35に示すように、エッジの近傍に小ドットを付加すると、電子写真プロセスの特性上

50

、この小ドットの部分がぼけることによって、同図 (b) にて点線で示すような滑らかな画像が得られる。つまり、元データが 300 dpi であっても、スムージング処理にて 600 dpi のデータに変換することにより、滑らかなエッジ画像が得られる。なお、図 35 では、画像の高濃度部のデータが 00H、低濃度のデータが FFH の場合を示している。

【 0149 】

次に、階調スムージング論理回路 22' における論理、すなわち、注目画素 M が画像のエッジ部でないときの変換論理について説明する。

図 36 は、本実施例における階調スムージング処理のデータ変換を説明するための図である。この場合に処理の対象となるのは、図 36 に示すように、注目画素 M 及び注目画素 M の周囲に隣接する 8 つの画素 A ~ H 全ての画素について、2 値化信号 LIGHT、または DARK のいずれもが「偽」となる場合である。この条件に合ったとき、注目画素 M から変換される 4 つの 600 dpi のデータ M1, M2, M3, M4 は、以下の式により算出される。すなわち、

$$M1 = M$$

$$M2 = (M + E) / 2$$

$$M3 = (M + G) / 2$$

$$M4 = (M + H) / 2$$

なお、上記の式において、アルファベットは、各画素の画像データ値を示す。すなわち、変換後の 4 つのデータの内、M1 は元データである M とし、M2, M3, M4 については、それぞれ注目画素 M の右、下、右斜め下に隣接する画素のデータと元データ M の平均値で置き換える。

【 0150 】

この階調スムージング論理回路 22' における変換処理の有無は、TSON 信号 (図 28 参照) によって指定でき、TSON 信号が「偽」のときは、階調スムージング論理回路 22' からは、注目画素 M の元データ / D7 ~ / D0 がそのまま出力される。従って、この場合は、300 dpi のデータを主走査、副走査ともに単純に 2 倍に拡大したデータとして出力される。

【 0151 】

図 37 は、上記の階調スムージング処理にて得られる画像を模式的に示す図である。同図の (a) は、300 dpi で展開された元データ、また、(b) は、階調スムージング論理回路 22' で変換されたデータに基づいて印字された画像を表わしている。このように、元データの隣接する画素の平均値で補間することによって、より滑らかな階調性を得ることができる。

【 0152 】

スムージング論理回路 14' では、画像属性信号 / IMCHR の生成も行なわれる。すなわち、図 33 に示すように、注目画素 M の 2 値化信号 LIGHT 及び DARK は、OR 回路 24' に入力され、上記 2 値化信号のいずれかが「真」である画素については、画像属性信号 / IMCHR を「偽」、すなわち論理「H」とし、それ以外の画素については、画像属性信号 / IMCHR を「真」、すなわち論理「L」として生成する。

【 0153 】

上記のエッジスムージング論理回路 21' で変換されたデータ、及び階調スムージング論理回路 22' で変換されたデータは、セレクト 23' に入力される。このセレクト 23' の選択信号としては、画像属性信号 / IMCHR が用いられる。つまり、画像属性信号 / IMCHR が「偽」である画素に対しては、エッジスムージング論理回路 21' で変換されたデータが選択され、/ IMCHR が「真」である画素に対しては、階調スムージング論理回路 22' で変換されたデータが選択される。そして、このように選択された 600 dpi、8 ビットのデータは、画像信号 / VDO7 ~ / VDO0 として画像クロック VCLK に同期して画像属性信号 / IMCHR とともにプリンタエンジン 1100 に送出される。

10

20

30

40

50

【0154】

図38は、ページメモリ1205から読み出され、色信号変換回路1252で変換されてスムージング論理回路14'に入力される各色毎の300dpiの画像データを、主走査第1ラインより順にL1, L2, ...としたときの、上記の処理タイミングを示すタイミングチャートである。なお、同図において、LM1~LM9には、ラインメモリから読み出されるデータを示している。

【0155】

このようにして600dpiのデータに変換された画像信号を受けたプリンタエンジンでは、上述のように、電子写真プロセスによる画像形成が行なわれる。そして、マゼンタについての1ページ分の画像形成が完了すると、続いて、シアン、イエロー、ブラックの順に各色毎に同様の処理が行なわれ、最終的にフルカラー画像となる。

10

【0156】

以上説明したように、本実施例によれば、300dpiのカラー多値画像データについて、注目画素周辺の画素の値より検出した画像の特徴をもとに、画像がエッジ部に相当する場合と非エッジ部に相当する場合とで、異なる画像変換論理を適用して600dpiの平滑化したデータに変換することで、滑らかなエッジ画像を得ることができ、印字品質の向上が可能となる。

【0157】

なお、上記実施例では、マゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの4つのイメージプレーンに対して同じ変換論理を適用しているが、各色毎に人間の視覚特性も異なるので、プレーンによって変換論理を変えてもよい。その場合は、コントローラで現在処理中の色を示す信号をスムージング処理部に入力して論理を切り換えるようにする。

20

【0158】

さらに、変換論理を複数用意しておき、環境等に応じてユーザが選択可能とするようにしてもよい。

以下、上記第2実施例の変形例について説明する。

<変形例1>

本変形例に係るカラーレーザービームプリンタは、上記第2実施例に係るカラーレーザービームプリンタとは、エッジスムージング処理の変換アルゴリズム及び画像属性信号/IMCHRが「偽」である場合のパルス幅変調回路での処理が異なる。

30

【0159】

すなわち、上記第2実施例では、ページメモリに展開された300dpiの多値画像データをスムージング処理回路で600dpiのデータに変換し、/IMCHRが「偽」である画素については600線のPWMで印字しているが、本変形例においては、画像属性信号/IMCHRが「偽」の場合は、画像データは多値として、濃度レベルを示す信号ではなく、主走査方向に2400dpi単位でレーザーをON/OFF制御するための位置指定信号として用いる。

【0160】

図39は、本変形例に係るカラーレーザービームプリンタを構成するパルス幅変調回路のブロック図である。なお、同図において、図25に示す上記第2の実施例に係るパルス幅変調回路と同一機能を有するものについては同一番号を付し、ここでは、それらの説明を省略する。

40

図39において、符号1160は4to1の平行-シリアル変換回路、1161はクロック発生回路である。このクロック発生回路1161は、上記第2実施例におけるクロックと同様のPCLK、(1/3)PCLKの他、PCLKの4倍の周波数のクロック信号4PCLKを出力する。

【0161】

本パルス幅変調回路では、注目画素Mを中心とする主走査9ドット×副走査9ラインの計81画素のデータが、スムージング処理回路1253のスムージング論理回路14'に入力される。なお、上記実施例と同様、ここで入力されるデータは、注目画素M及びその右

50

、下、右斜め下に隣接する3画素の計4画素に関しては、多値画像データ/D7~D0及び2値化信号LIGHT, DARKの計10ビット、それ以外の画素に関しては、2値化信号LIGHT, DARKの計2ビットである。

【0162】

スムージング論理回路14'のエッジスムージング論理回路21'では、図40に示すように、注目画素Mの周辺の画素を参照して画像のエッジを検出し、所定のエッジがスムーズになるように、注目画素Mの画像データを主走査の密度を8倍、副走査の密度を2倍にした16個の2値データM1a, M1b, M1c, M1d, M1e, M1f, M1g, M1h, M2a, M2b, M2c, M2d, M2e, M2f, M2g, M2hに変換する。

従って、変換後のデータの主走査密度は2400dpi、副走査密度は600dpiとなる。

【0163】

上記の変換は、上記第2実施例と同様、シフトレジスタ12'の出力データをあらかじめ定められている複数のビットマップパターンと照合することにより行なわれる。図41は、その一例を示す図である。

また、変換後のデータについては、プリンタエンジンの奇数ライン印字時にM1a~M1hを、偶数ライン印字時にM2a~M2hを送出する。この際、信号線として/VDO7~VDO4の上位4ビットを用い、600dpi単位で主走査の奇数ドット目にM1a~M1d(M2a~M2d)を、偶数ドット目にM1e~M1h(M2e~M2h)を割り当てて送出的。そして、画像属性信号/IMCHRとともに、画像クロックVCLKに同期してプリンタエンジンに送出的。

【0164】

このようにしてプリンタエンジンに入力された画像信号は、次にパルス幅変調回路1101に入力され、そのラインメモリ1129を介して、上位4ビットの/VDO7~VDO4がパラレル-シリアル変換回路1160に入力される。このパラレル-シリアル変換回路1160は、上記4ビットのパラレルデータをクロック発生回路1161で生成したパターンクロック信号PCLKの4倍の周波数のクロック信号4PCLKでシリアルデータSVDOに変換する。

【0165】

そして、変換されたSVDO信号は、セレクタ1138を介して、レーザ駆動信号VDOとしてレーザドライバに送出的され、所定の印字が行なわれる。このとき、画像属性信号/IMCHRが「真」である場合は、上記第2実施例と同様に200線のPWMで多値印字が行なわれる。

なお、図42及び図43は、本変形例におけるエッジ部分の印字画像を模式的に示した図である。

【0166】

このように、本変形例においては、スムージングによる変換時に主走査2400dpi、副走査600dpi単位で任意にドットの位置を制御することができるので、特に垂直に近い斜線のスムージングに有効である。

<変形例2>

次に、上記第2実施例の変形例2について説明する。

【0167】

上記第2の実施例及びその変形例1では、コントローラで生成するRGBの多値画像データの密度が300dpiの場合について説明した。ここでは、ページメモリ1205の記憶容量や画像の種類に応じて、多値画像データを600dpiでも展開可能な構成にした例について説明する。

なお、上記第2実施例に係るカラーレーザビームプリンタと同様の構成部分については、その説明を省略する。

【0168】

本変形例におけるビデオコントローラは、上記第2実施例と同様の構成において、CPU

1202が、RGB画像データを300dpiで展開するか600dpiで展開するかの判断をする。この判断は、ページメモリ1205の記憶容量と圧縮伸張回路1206における圧縮率の関係によって行なわれる。

すなわち、ページメモリ1205が、600dpiのデータを所定値より小さい圧縮率(例えば、1/20)で格納可能な場合は、画像データを600dpiで展開し、それ以外の場合は、画像データを300dpiで展開する。また、ホストコンピュータや操作パネル1209によりオペレータが解像度を指定することもできる。

【0169】

図44は、本変形例に係るスムージング処理回路1253の構成を示すブロック図である。同図において、符号17'~19'はセレクタ、20'は、600dpi動作時の画像属性信号生成回路である。その他の構成要素は、図30に示す、上記第2実施例に係るスムージング処理回路と同様である。

10

図44に示すスムージング処理回路1253には、データの解像度を示す信号/HRES0が入力される。この/HRES0が「真」である場合は、データの解像度が600dpiであることを示す。この場合、セレクタ17'~19'は、A入力側が選択されている。

【0170】

すなわち、コントローラ内部で使用する画像クロック信号VCLKBとして600dpiのクロックVCLKが用いられ、また、垂直同期信号として、エンジンからの/LSYNCN信号がそのまま用いられる。そして、600dpi、各8ビットのRGB信号/D7~D0は、VCLKB信号に同期して画像属性信号生成回路19'に入力される。

20

【0171】

この画像属性信号生成回路19'では、上記第2実施例と同様、当該印字画素の値が0FH以下、または、F0H以上のときに、/IMCHR信号を「偽」として生成する。そして、上記画像データとともにプリンタエンジンに送出される。なお、/HRES0が「偽」である場合は、データの解像度が300dpiであることを示し、そのときの動作は、上記第2実施例と同様である。

【0172】

このように、本変形例では、安価な基本モデルにメモリを追加することにより、600dpiのコントローラにグレードアップが可能となる。

30

[第3実施例]

以下、本発明に係る第3の実施例について説明する。

図45は、本発明の第3の実施例に係るカラーレーザビームプリンタ(以下、プリンタという)のブロック構成図である。なお、ここでは、上記第1実施例、及び第2実施例に係るプリンタと同一構成要素には同一符号を付してある。

【0173】

図45において、符号2201は、プリンタ2202に接続されるホストコンピュータであり、アプリケーションソフトウェア等により作成された画像情報をコマンドまたはコードデータやイメージデータとして、不図示のインタフェースを介してプリンタ2202内のコントローラ2203に送信する。コントローラ2203は、これらのコマンドまたはデータに応じて、300dpiの画素に対応したRGBの多値のビットデータ(例えば、8ビット)に展開する。

40

【0174】

コントローラ2203から出力されたビットデータは、データ圧縮伸張処理部2204へ送られ、そこでデータ圧縮されて1ページ分のRGBの多値のビットデータとして不図示のメモリに格納される。そして、データ圧縮伸張処理部2204は、このメモリから、エンジン部2207の処理タイミングに応じて伸張した300dpiのRGBの多値のビットデータを順次、出力する。

【0175】

符号2205は、データ圧縮伸張処理部2204から出力されるRGBの多値のビットデ

50

ータを、後述する画像処理部 A (2 1 0 1) あるいは画像処理部 B (2 1 0 2) に送出する際の切換えを行なう切換部である。なお、ここでの切換えは、ユーザによる指定、あるいは、あらかじめプリンタに設定された指定に従い、処理対象となる画像の特徴として、自然画像等の中間調画像と文字、図形等の 2 値的画像が混在している場合は、出力端子 A 側への切換えが行なわれて画像処理部 A が選択され、また、文字や図形を含む画像に対しては、出力端子 B への切換えにて画像処理部 B が選択される。

【 0 1 7 6 】

画像処理部 A は、上記第 1 実施例に係る色変換処理部 2 0 5 及び解像度変換処理部 2 0 6 と同一構成、並びに同一機構を有しており、色変換処理部 2 0 5 は、エンジンの色再現特性に合わせたマスキング処理及び下色除去 (U C R) 処理を行なうことで、入力された 3 0 0 d p i の R G B のビットデータを Y M C K の多値のビットデータに色変換する。

10

【 0 1 7 7 】

そして、この Y M C K の多値のビットデータは、次段の解像度変換処理部 2 0 6 で、上記第 1 実施例と同様な方法にて、6 0 0 d p i の多値のビットデータに解像度変換され、変換後のビットデータはエンジン部 2 2 0 7 に出力される。

一方、画像処理部 B は、上記第 2 実施例に係る画像処理部 1 2 0 7 と同様、黒文字検出回路 1 2 5 1、色信号変換回路 1 2 5 2、そして、スムージング処理回路 1 2 5 3 の 3 つの機能ブロックにて構成され、上記第 2 実施例における処理と同一処理にて、6 0 0 d p i に解像度変換した画像データを出力する。

【 0 1 7 8 】

20

なお、本実施例に係るプリンタにおいても、画像処理部 A あるいは画像処理部 B から出力されるビットデータは、エンジン部 2 2 0 7 にて、そのデータに応じたパルス幅変調を施され、その変調後の信号にてレーザを駆動することでカラー画像を得る。

以上説明したように、本実施例によれば、2 つの画像処理部を選択的に切換えて、異なる解像度変換処理を実行することで、2 値的画像部分では輪郭のシャープさや輪郭のスムーズさを再現し、中間調画像部分では濃度階調の滑らかな再現を可能にして高品位な画質印字を可能にするとともに、画像がエッジ部に相当する場合と非エッジ部に相当する場合とで、異なる画像変換論理を適用して、文字や図形を含む画像データを高解像度の平滑化したデータに変換することで、より滑らかなエッジ画像を得ることができる。

【 0 1 7 9 】

30

本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても 1 つの機器から成る装置に適用しても良い。また、本発明は、システムあるいは装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることは言うまでもない。

【 0 1 8 0 】**【 発明の効果 】**

以上説明したように、本発明によれば、画像輪郭のシャープさやスムーズさが保たれ、かつ、中間調画像の部分では濃度階調の滑らかさが保たれた状態で、高解像度での印刷記録を行なうことができる。さらに、画像データを圧縮するのみならず、補間処理にてその解像度を変換することで、画像データの高圧縮を達成して画像メモリ容量を減らすとともに、画像の画質を維持できる。

40

【 0 1 8 1 】

また、他の発明によれば、画像の特徴により異なる解像度変換を実行することで、滑らかなエッジ画像を得ることができる。

さらに、他の発明によれば、2 つの画像処理部を選択的に切換えて、異なる解像度変換処理を実行することで、高品位な画質印字を可能にするとともに、画像の特徴により異なる画像変換論理を適用することで、高解像度の、より滑らかなエッジ画像を得ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施例に係るカラー画像形成装置のブロック構成図である。

【 図 2 】 第 1 実施例に係るカラー画像形成装置の断面構成図である。

50

- 【図3】第1実施例における画像記録のタイミングチャートである。
- 【図4】第1実施例に係るデータ圧縮伸張処理部のブロック構成図である。
- 【図5】データ圧縮伸張処理部における処理手順を示すフローチャートである。
- 【図6】第1実施例に係る色変換処理部のブロック構成図である。
- 【図7】第1実施例に係る解像度変換処理部のブロック構成図である。
- 【図8】解像度変換処理部の動作タイミングチャートである。
- 【図9】解像度変換処理部を構成する補間回路17のブロック図である。
- 【図10】解像度変換処理部を構成する補間回路10のブロック図である。
- 【図11】補間回路10におけるデータ補間処理を説明するための図である。
- 【図12】補間回路10におけるデータ補間処理手順を示すフローチャートである。 10
- 【図13】第1実施例に係るエンジン部を構成するパルス幅変調回路及び画像記録部のブロック図である。
- 【図14】図13に示すパルス幅変調回路及び画像記録部の動作タイミング図である。
- 【図15】図13に示すパルス幅変調回路及び画像記録部の動作タイミング図である。
- 【図16】300dpiの印字密度における1ライン上の印字位置と階調の関係を示す図である。
- 【図17】600dpiの印字密度における1ライン上の印字位置と階調変化の関係を示す第1の図である。
- 【図18】600dpiの印字密度における1ライン上の印字位置と階調変化の関係を示す第2の図である。 20
- 【図19】300dpiのアルファベット「a」の画像データを模式的に示す図である。
- 【図20】データ補間された600dpiのアルファベット「a」の画像データを模式的に示す図である。
- 【図21】本発明の第2の実施例に係るカラーレーザービームプリンタの接続形態の概要を示す図である。
- 【図22】第2実施例に係るカラーレーザービームプリンタのビデオコントローラの構成を示すブロック図である。
- 【図23】第2実施例に係るプリンタエンジンの横断面図である。
- 【図24】第2実施例に係るプリンタエンジンでの画像信号の流れを示す図である。
- 【図25】第2実施例に係るパルス幅変調回路の内部構成を示すブロック図である。 30
- 【図26】第2の実施例に係る三角波発生回路の構成を示すブロック図である。
- 【図27】第2の実施例に係るパルス幅変調回路のタイミングチャートである。
- 【図28】第2の実施例に係る画像処理部の構成を示すブロック図である。
- 【図29】第2実施例に係る黒文字検出回路の構成を示すブロック図である。
- 【図30】第2実施例に係るスムージング回路の構成を示すブロック図である。
- 【図31】第2実施例に係る2値化回路の構成を示すブロック図である。
- 【図32】第2実施例に係るスムージング論理回路での、注目画素Mの画像データの変換を説明する図である。
- 【図33】第2実施例に係るスムージング論理回路の概略構成を示すブロック図である。
- 【図34】第2実施例のエッジスムージング処理におけるデータ変形例を示す図である。 40
- 【図35】第2実施例に係るエッジスムージング処理にて得られる画像を模式的に示す図である。
- 【図36】第2実施例における階調スムージング処理のデータ変換を説明するための図である。
- 【図37】第2実施例に係る階調スムージング処理にて得られる画像を模式的に示す図である。
- 【図38】スムージング処理部での処理タイミングを示すタイミングチャートである。
- 【図39】第2実施例の変形例1に係るカラーレーザービームプリンタを構成するパルス幅変調回路のブロック図である。
- 【図40】変形例1に係るエッジスムージング論理回路での注目画素の画像データ変換を 50

示す図である。

【図４１】変形例１におけるシフトレジスタの出力データとビットマップパターンとの照合の例を示す図である。

【図４２】変形例１におけるエッジ部分の印字画像を模式的に示した図である。

【図４３】変形例１におけるエッジ部分の印字画像を模式的に示した図である。

【図４４】変形例２に係るスムージング処理回路の構成を示すブロック図である。

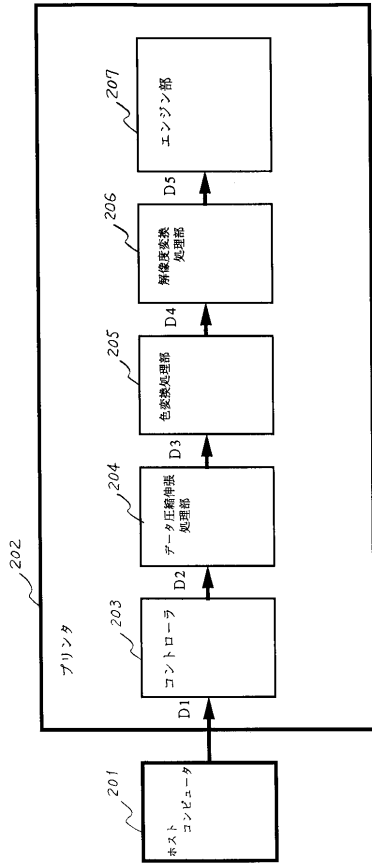
【図４５】本発明の第３の実施例に係るカラーレーザービームプリンタの構成を示すブロック図である。

【図４６】従来カラー画像形成装置の構成を示すブロック図である。

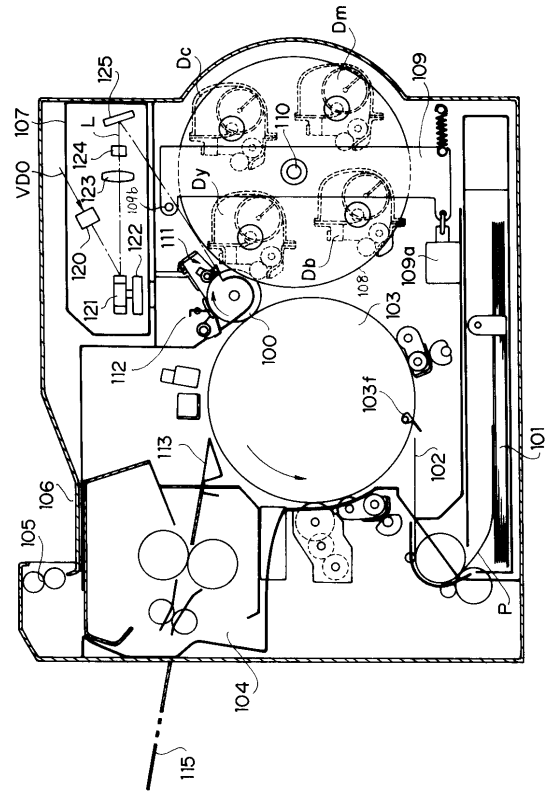
【符号の説明】

- | | | |
|---------|--------------|----|
| 1 | 周波数逡倍回路 | |
| 2 | デマルチプレクサ | |
| 3 | デバイス制御回路 | |
| 4 | 水平同期信号発生回路 | |
| 5 | 発信回路 | |
| 6 ~ 9 | ラインメモリ | |
| 14 ~ 16 | データセレクタ | |
| 10, 17 | 補間回路 | |
| 11 ~ 13 | 切り替え回路 | |
| 151 | 入力制御部 | 20 |
| 152 | 圧縮伸張制御部 | |
| 153 | 圧縮処理部 | |
| 154 | メモリ | |
| 155 | 伸張処理部 | |
| 201 | ホストコンピュータ | |
| 202 | プリンタ | |
| 203 | コントローラ | |
| 204 | データ圧縮伸張部 | |
| 205 | 色変換処理部 | |
| 206 | 解像度変換処理部 | 30 |
| 207 | エンジン部 | |
| 209 | 色変換回路 | |
| 210 | パラメータROM | |
| 1100 | プリンタエンジン | |
| 1200 | ビデオコントローラ | |
| 1201 | ホストインターフェイス | |
| 1202 | CPU | |
| 1203 | ROM | |
| 1204 | RAM | |
| 1205 | ページメモリ | 40 |
| 1206 | 圧縮伸張回路 | |
| 1207 | 画像処理部 | |
| 1208 | プリンタインターフェイス | |
| 1209 | 操作パネル | |
| 1210 | データバス | |

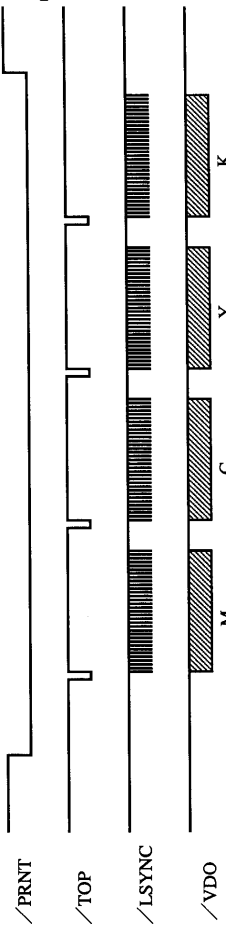
【 図 1 】



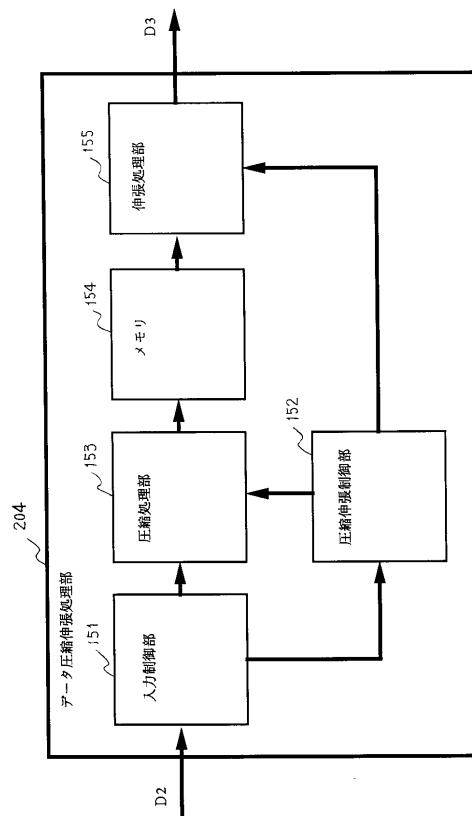
【 図 2 】



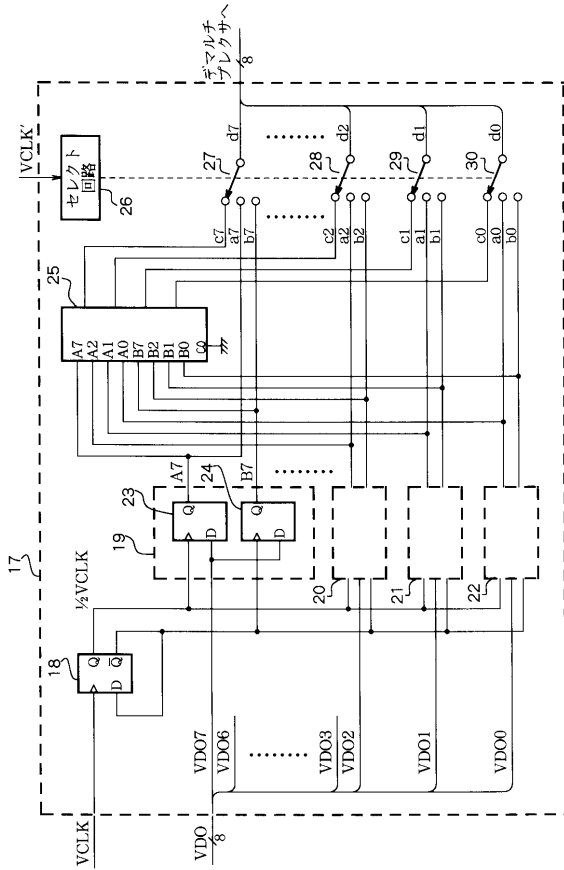
【 図 3 】



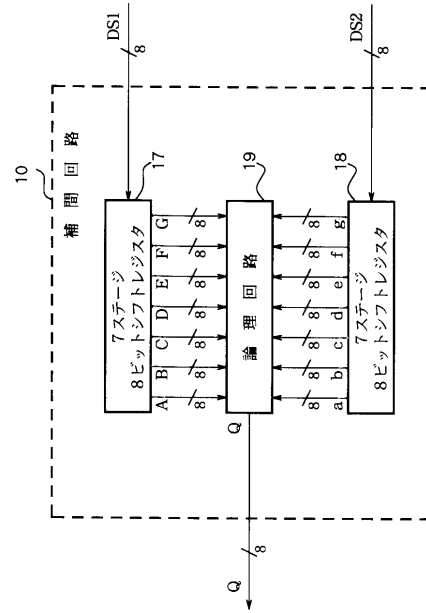
【 図 4 】



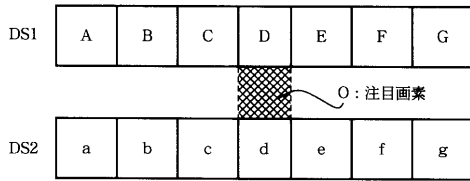
【 図 9 】



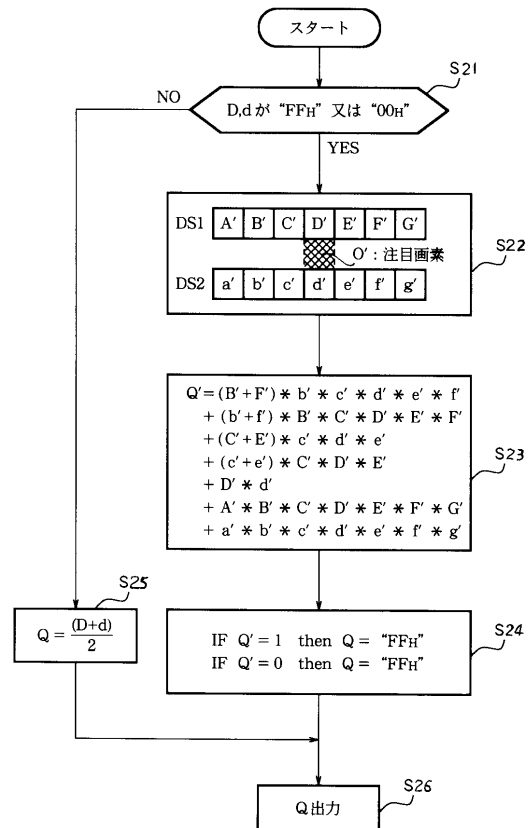
【 図 10 】



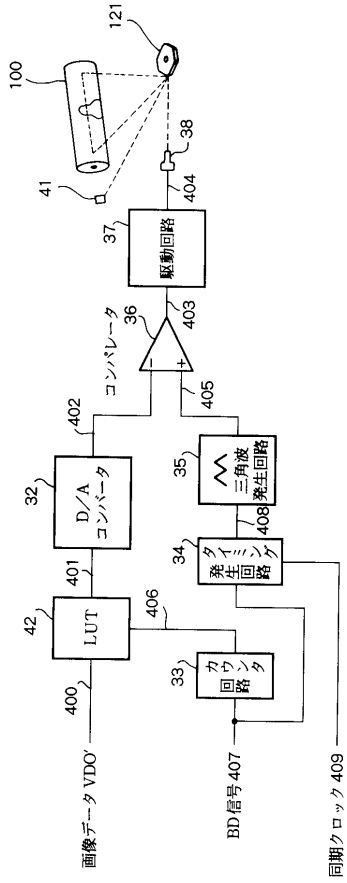
【 図 11 】



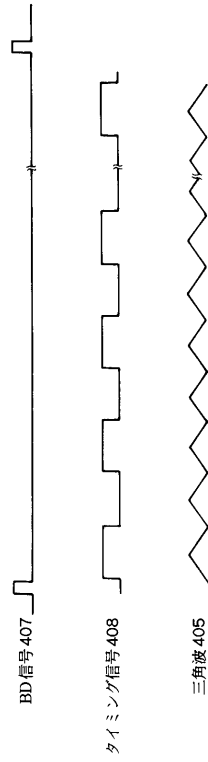
【 図 12 】



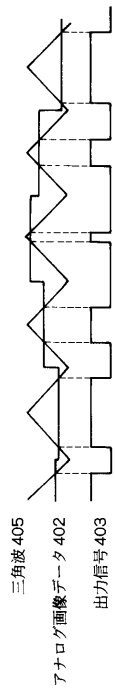
【 図 1 3 】



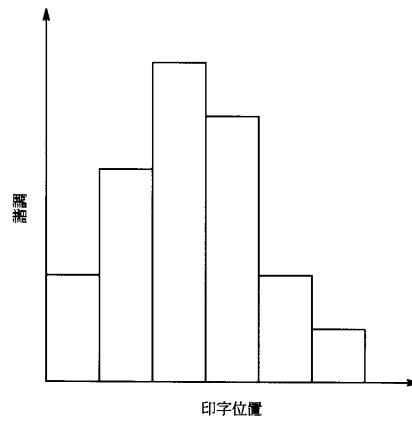
【 図 1 4 】



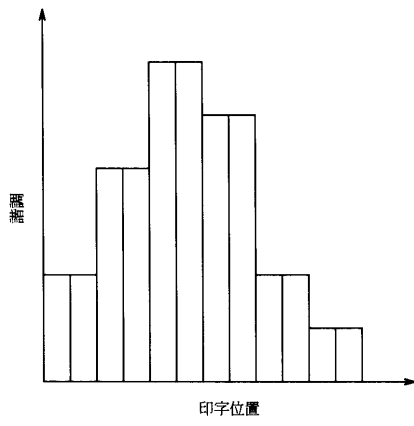
【 図 1 5 】



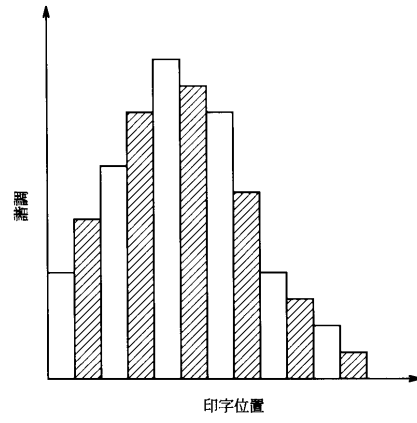
【 図 1 6 】



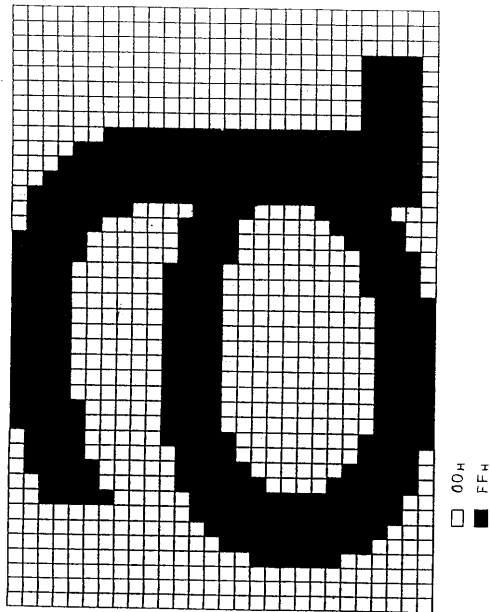
【 図 1 7 】



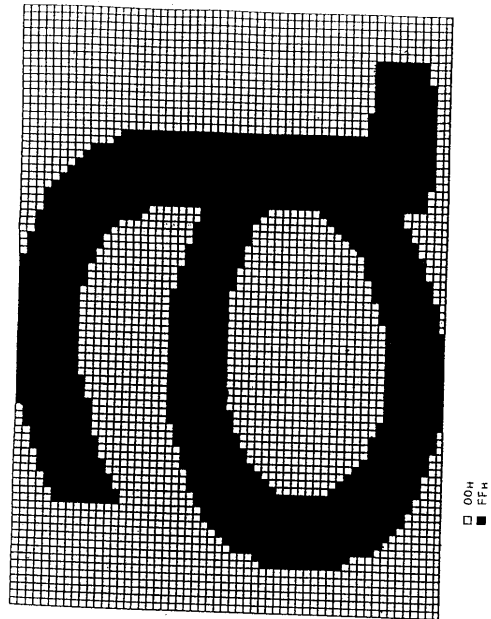
【 図 1 8 】



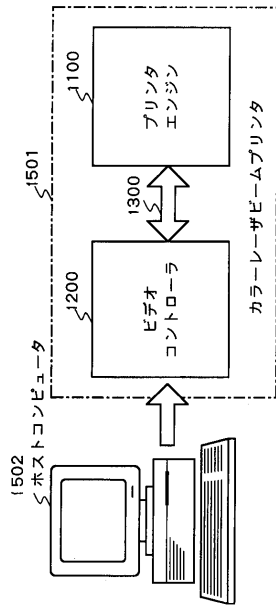
【 図 1 9 】



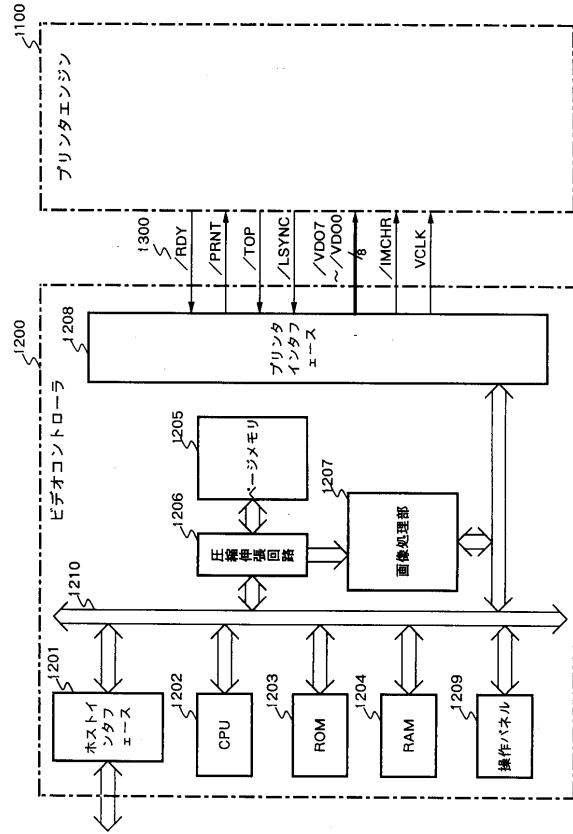
【 図 2 0 】



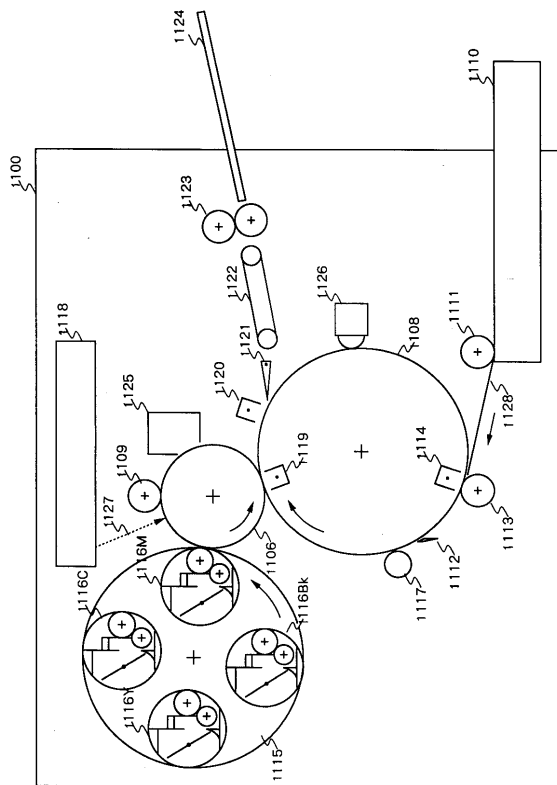
【 図 2 1 】



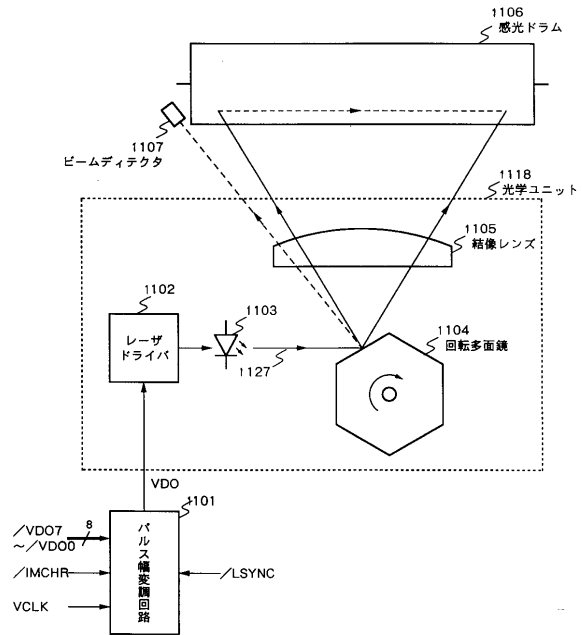
【 図 2 2 】



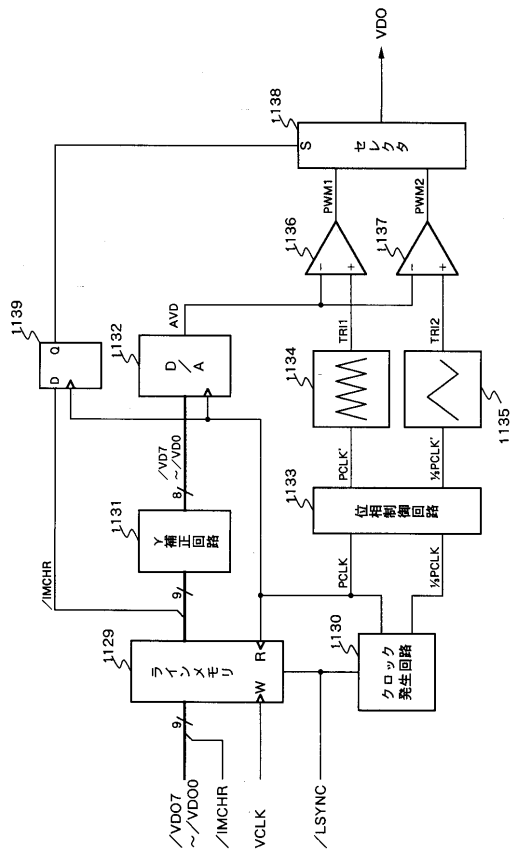
【 図 2 3 】



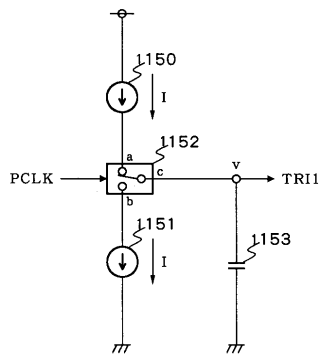
【 図 2 4 】



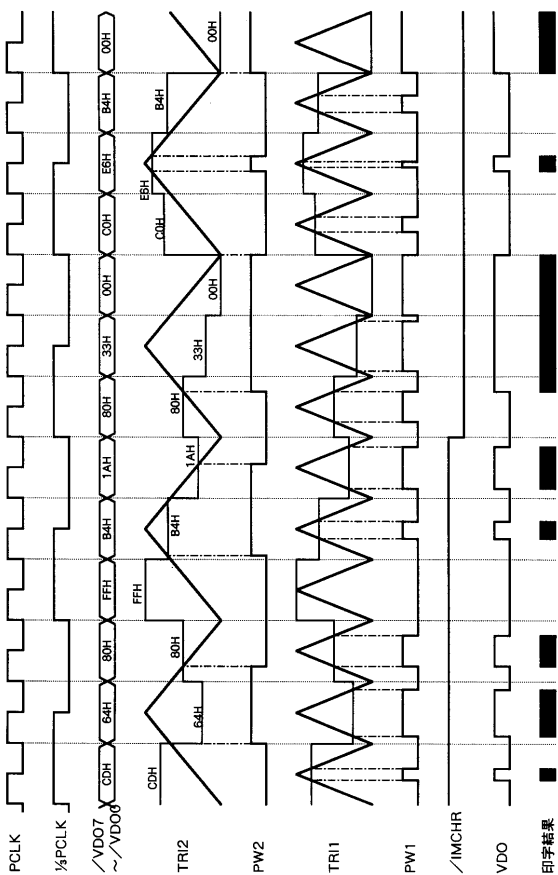
【 25 】



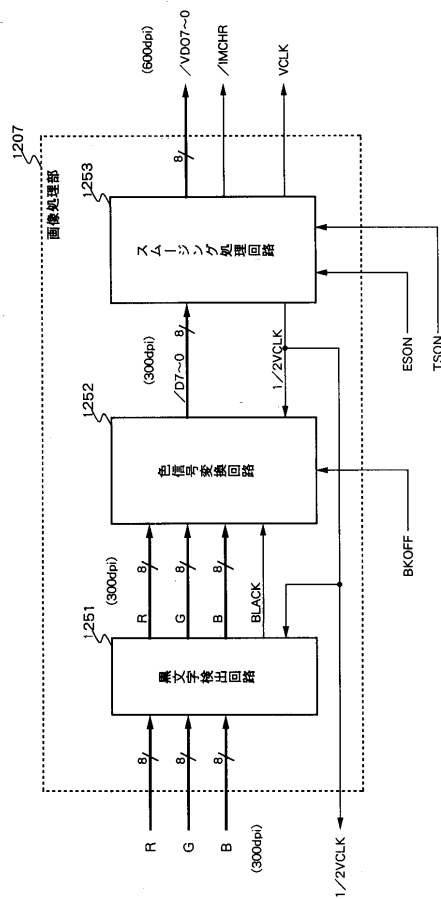
【 26 】



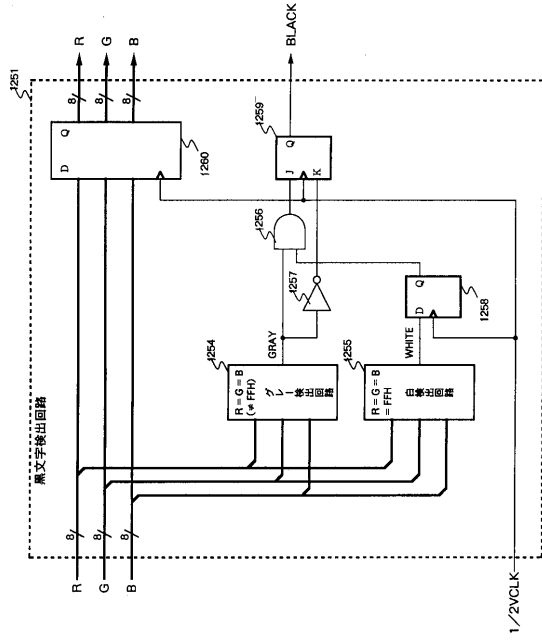
【 27 】



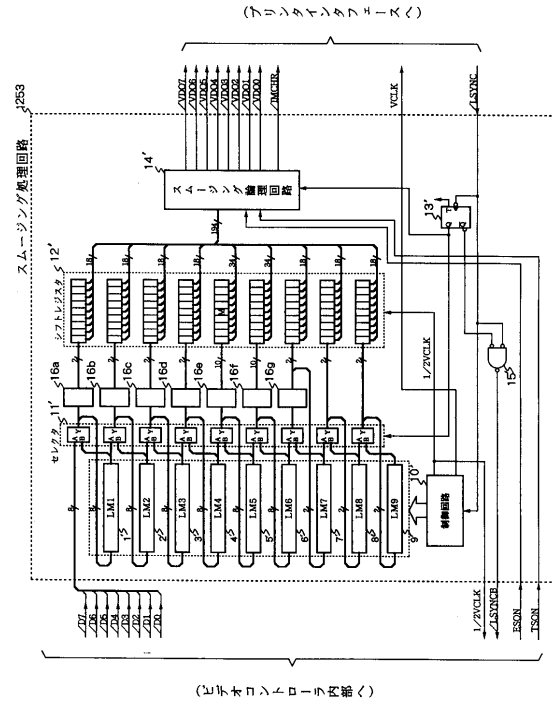
【 28 】



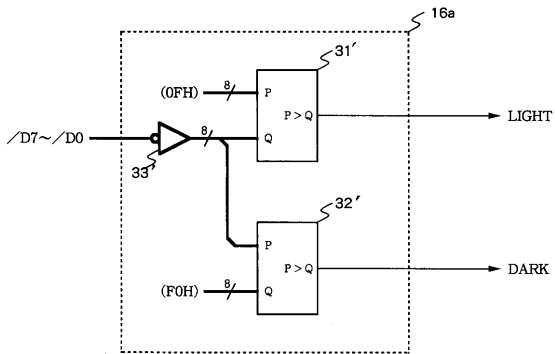
【 図 29 】



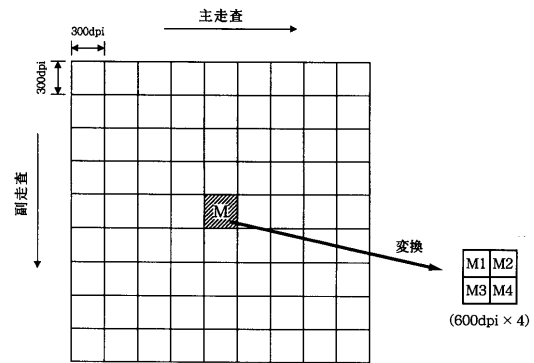
【 図 30 】



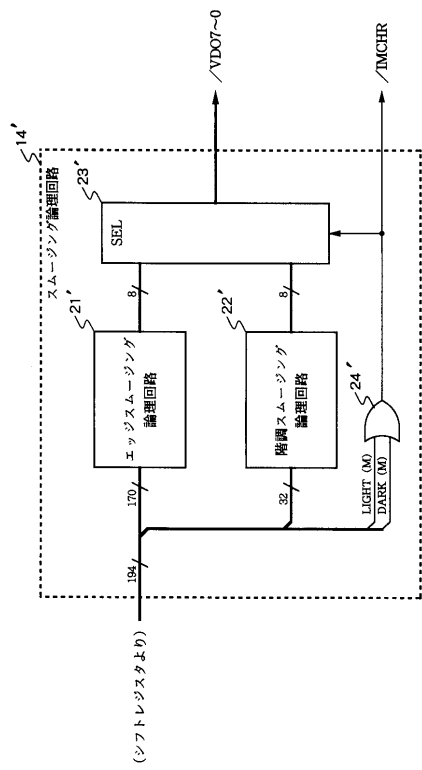
【 図 31 】



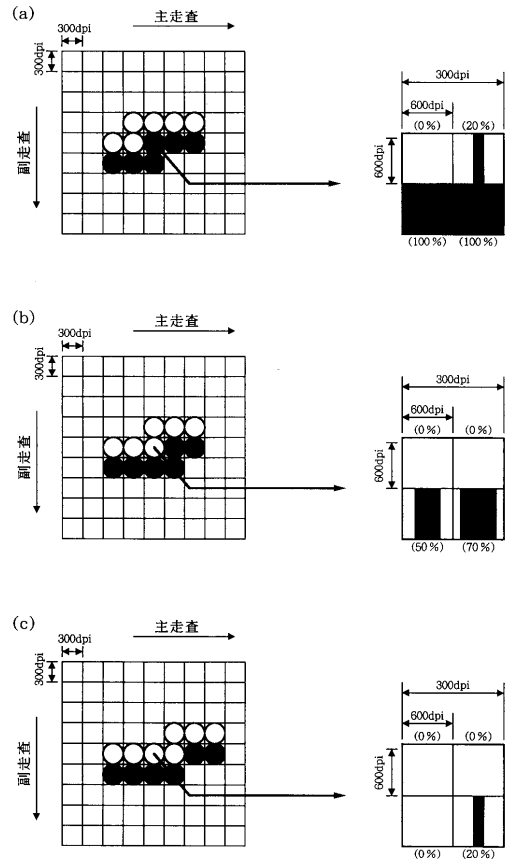
【 図 32 】



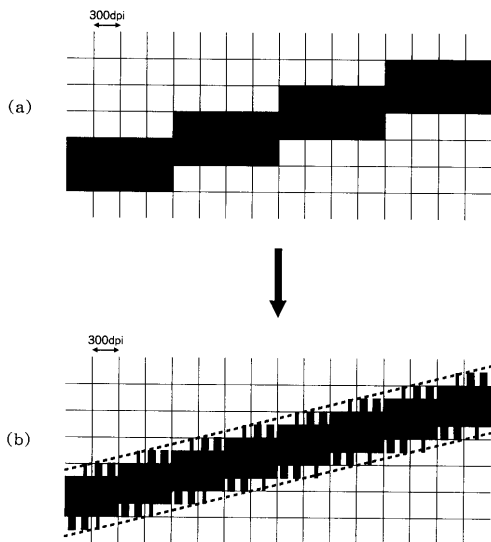
【 図 3 3 】



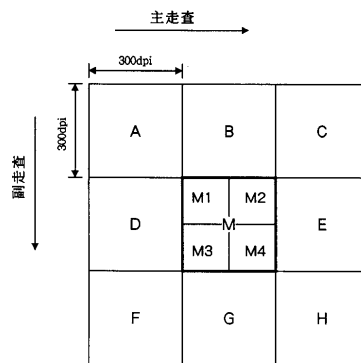
【 図 3 4 】



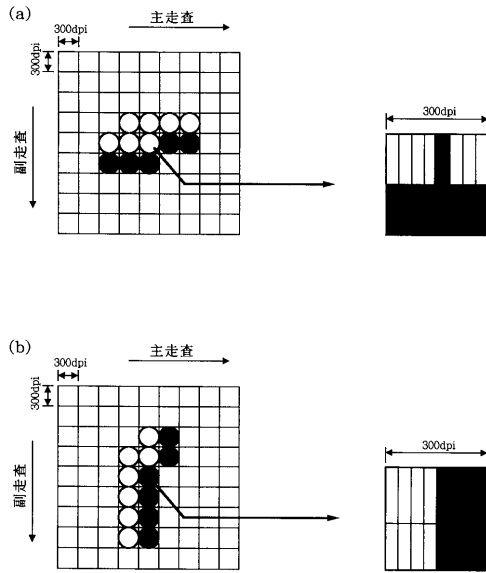
【 図 3 5 】



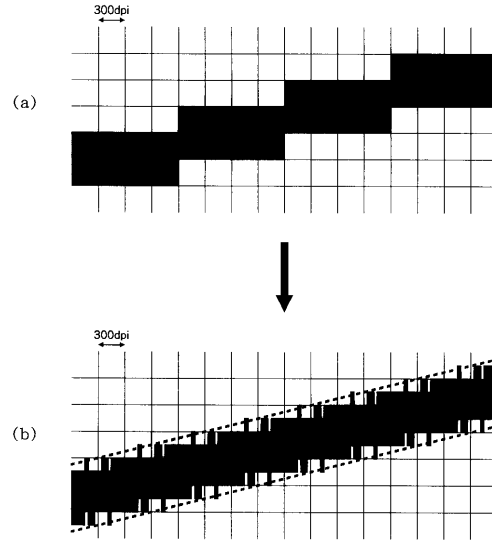
【 図 3 6 】



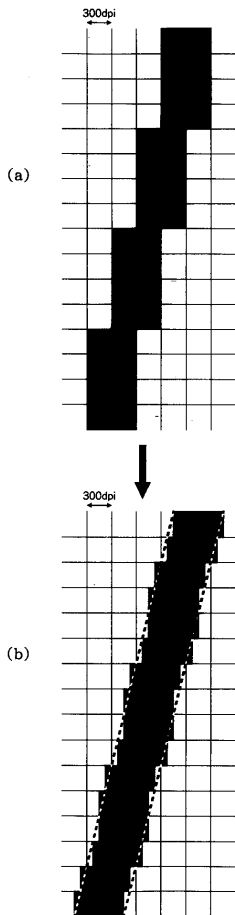
【 図 4 1 】



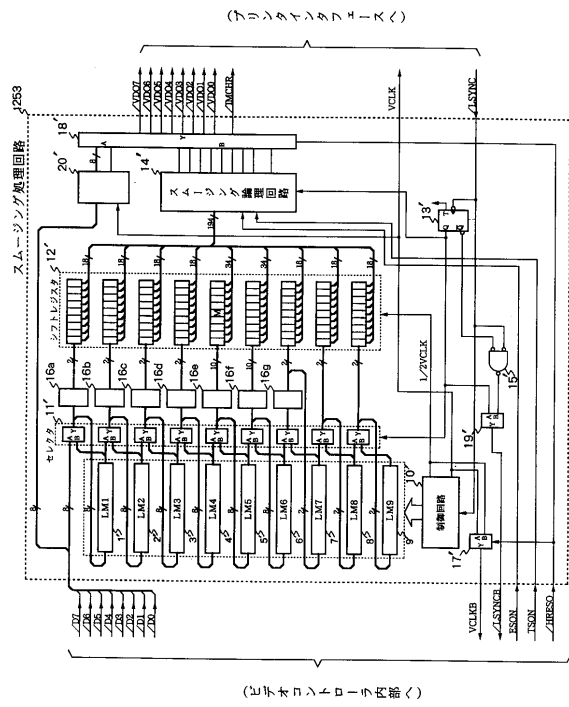
【 図 4 2 】



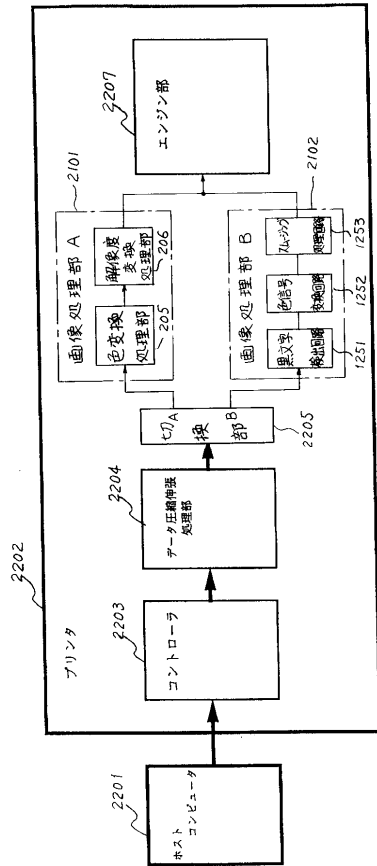
【 図 4 3 】



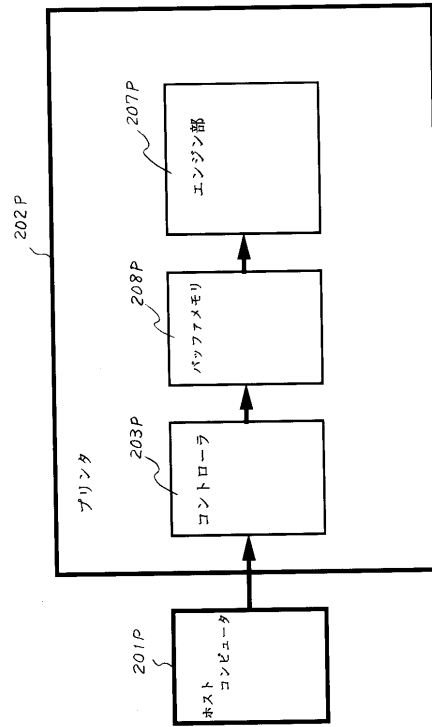
【 図 4 4 】



【 図 4 5 】



【 図 4 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 川名 孝
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 竹林 学
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 仲間 晃

- (56)参考文献 特開平05-037782(JP,A)
特開平02-109465(JP,A)
特開平05-199383(JP,A)
特開平05-211606(JP,A)
特開平04-150163(JP,A)
特開平04-365183(JP,A)
特開平05-084969(JP,A)
特開平05-091292(JP,A)
特開平05-191636(JP,A)
特開平05-268457(JP,A)
特開平05-278263(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H04N 1/387 101
B41J 2/485
B41J 2/52
B41J 5/30
H04N 1/40