

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2004-255700
(P2004-255700A)

(43) 公開日 平成16年9月16日(2004.9.16)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/21	B 4 1 J 3/04 1 O 1 A	2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/525	G O 6 F 3/12 B	2 C 2 6 2
G O 6 F 3/12	G O 6 F 3/12 L	5 B 0 2 1
	B 4 1 J 3/00 B	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-48823 (P2003-48823)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成15年2月26日 (2003.2.26)		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	中島 久典
			長野県諏訪市大和三丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
		F ターム (参考)	2C056 EA11 EE08 FA10
			2C262 AA02 AA24 AB20 BA02 BB03
			EA04 GA12
			5B021 AA01 BB02 DD16

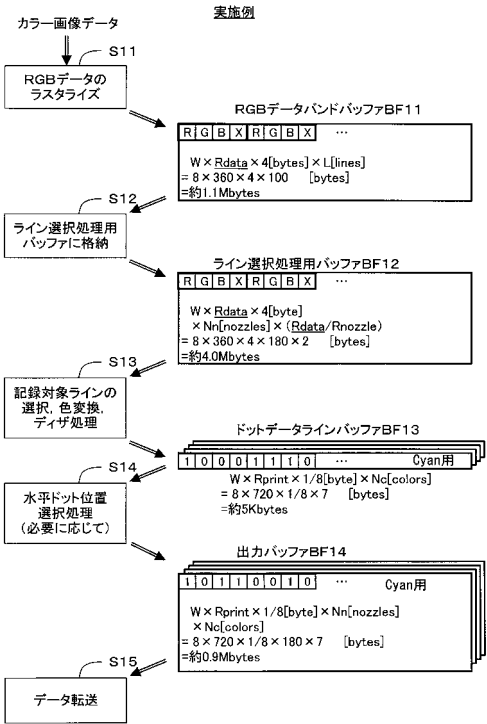
(54) 【発明の名称】 メモリ容量の節約を考慮したドットデータ作成処理

(57) 【要約】

【課題】ドットデータ作成処理時に必要とされるバッファメモリの容量を削減できる技術を提供する。

【解決手段】まず、印刷解像度よりも粗い解像度を有する RGB データを準備し、カラー印刷時に使用される複数のノズル全体の副走査方向の高さに相当する領域のカラー画像データを、ライン選択処理用バッファ BF 1 2 に格納する。そして、このバッファ BF 1 2 から、1 回の主走査においてインクドットの記録対象となる印刷対象ラインのカラー画像データを選択する。また、このカラー画像データに関して、印刷解像度において色変換とディザ処理を少なくとも行うことによって、印刷対象ライン上の印刷画素におけるインクドットの記録状態を示すドットデータを作成してバッファ BF 1 4 に格納する。

【選択図】 図 7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

主走査を行いつつ印刷ヘッドのノズルからインクを吐出させ、インクドットを印刷媒体上に記録することによってカラー印刷を行うために、インクドットの記録状態を示すドットデータを作成する方法であって、

(a) 複数種類のインクを吐出するための複数のノズル群であって、副走査方向に沿ったノズルピッチが印刷画素のピッチよりも粗い複数のノズルでそれぞれ構成された複数のノズル群を備えた印刷ヘッドを準備する工程と、

(b) 印刷解像度よりも粗い解像度を有するカラー画像データを準備するとともに、カラー印刷時に使用される複数のノズル全体の副走査方向の高さに相当する領域のカラー画像データを、第 1 のバッファに格納する工程と、

(c) 1 回の主走査において前記複数のノズル群によってインクドットの記録対象となる複数の印刷対象ライン上のカラー画像を表すカラー画像データを、前記第 1 のバッファから選択する工程と、

(d) 前記選択された複数の印刷対象ライン上のカラー画像データに関して、印刷解像度を有する閾値パターンを用いたハーフトーン処理を少なくとも行うことによって、前記選択された印刷対象ライン上の印刷画素におけるインクドットの記録状態を示すドットデータを作成して第 2 のバッファに格納する工程と、

(e) 前記第 2 のバッファから前記ドットデータを出力する工程と、

を備える方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の方法であって、

前記第 1 のバッファに格納される前記カラー画像データは、3 つの色成分で任意の色を表現する第 1 の表色系によって表現されており、

前記工程 (d) は、前記ハーフトーン処理の前に、前記第 1 の表色系から前記複数種類のインクで任意の色を表現する第 2 の表色系に変換する工程を含む、方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の方法であって、

前記 1 回の主走査においてインクドットの記録対象となる各印刷対象ライン上の印刷画素位置が、当該主走査においてインクドットの記録対象となる記録対象画素位置と、インクドットの記録対象とならない非記録対象画素位置とを含んでいるときに、

前記工程 (d) は、各印刷対象ライン上のドットデータの中で前記非記録対象画素位置におけるドットデータの値を、ドットの非形成を表す値に置き換える工程を含む、方法。

【請求項 4】

複数種類のインクを吐出するための複数のノズル群であって、副走査方向に沿ったノズルピッチが印刷画素のピッチよりも粗い複数のノズルでそれぞれ構成された複数のノズル群を備えた印刷ヘッドを用い、主走査を行いつつ前記印刷ヘッドのノズルからインクを吐出させ、インクドットを印刷媒体上に記録することによってカラー印刷を行うために、インクドットの記録状態を示すドットデータを作成する印刷制御装置であって、

印刷解像度よりも粗い解像度を有するカラー画像データを準備するとともに、カラー印刷時に使用される複数のノズル全体の副走査方向の高さに相当する領域のカラー画像データを、第 1 のバッファに格納する第 1 の処理部と、

1 回の主走査において前記複数のノズル群によってインクドットの記録対象となる複数の印刷対象ライン上のカラー画像を表すカラー画像データを、前記第 1 のバッファから選択する第 2 の処理部と、

前記選択された複数の印刷対象ライン上のカラー画像データに関して、印刷解像度を有する閾値パターンを用いたハーフトーン処理を少なくとも行うことによって、前記選択された印刷対象ライン上の印刷画素におけるインクドットの記録状態を示すドットデータを作成して第 2 のバッファに格納する第 3 の処理部と、

10

20

30

40

50

前記第2のバッファから前記ドットデータを出力する第4の処理部と、
を備える印刷制御装置。

【請求項5】

複数種類のインクを吐出するための複数のノズル群であって、副走査方向に沿ったノズルピッチが印刷画素のピッチよりも粗い複数のノズルでそれぞれ構成された複数のノズル群を備えた印刷ヘッドを用い、主走査を行いつつ前記印刷ヘッドのノズルからインクを吐出させ、インクドットを印刷媒体上に記録することによってカラー印刷を行うために、インクドットの記録状態を示すドットデータを作成するためのコンピュータプログラムであって、

(a) 印刷解像度よりも粗い解像度を有するカラー画像データを受け取り、カラー印刷時に使用される複数のノズル全体の副走査方向の高さに相当する領域のカラー画像データを第1のバッファに格納する機能と、 10

(b) 1回の主走査において前記複数のノズル群によってインクドットの記録対象となる複数の印刷対象ライン上のカラー画像を表すカラー画像データを、前記第1のバッファから選択する機能と、

(c) 前記選択された複数の印刷対象ライン上のカラー画像データに関して、印刷解像度を有する閾値パターンを用いたハーフトーン処理を少なくとも行うことによって、前記選択された印刷対象ライン上の印刷画素におけるインクドットの記録状態を示すドットデータを作成して第2のバッファに格納する機能と、

(d) 前記第2のバッファから前記ドットデータを出力する機能と、 20
をコンピュータに実現させるコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主走査を行いつつ印刷ヘッドのノズルからインクを吐出させてカラー印刷を行う技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

インクジェットプリンタはコンピュータの出力装置として普及している。近年では、高画質化のためにインクジェットプリンタの印刷解像度が高まる傾向にあり、また、高速化のために1色当たりのノズル数も増大する傾向にある。 30

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

インクジェットプリンタで印刷を行う際には、RGBデータなどのカラー画像データから、各インクのインクドットの記録状態を表すドットデータを作成する処理が実行される。この処理では、多量のバッファメモリが使用されるが、印刷解像度やノズル数の増大に伴って、バッファメモリの必要容量も大幅に上昇する。例えば、印刷解像度が主走査方向と副走査方向にそれぞれ2倍になれば、印刷領域の画素数は4倍になる。このとき、単純な計算では、バッファメモリの容量も4倍となる。また、印刷解像度が4倍になればバッファメモリの容量は16倍にも達する。 40

【0004】

しかし、バッファメモリとして利用可能なメモリ資源には限界がある。そこで、従来から、ドットデータ作成処理時に必要とされるバッファメモリの容量を削減したいという要望があった。

【0005】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、ドットデータ作成処理時に必要とされるバッファメモリの容量を削減できる技術を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

上述の課題の少なくとも一部を解決するため、本発明の方法は、主走査を行いつつ印刷ヘ 50

ッドのノズルからインクを吐出させ、インクドットを印刷媒体上に記録することによってカラー印刷を行うために、インクドットの記録状態を示すドットデータを作成する方法であって、

(a) 複数種類のインクを吐出するための複数のノズル群であって、副走査方向に沿ったノズルピッチが印刷画素のピッチよりも粗い複数のノズルでそれぞれ構成された複数のノズル群を備えた印刷ヘッドを準備する工程と、

(b) 印刷解像度よりも粗い解像度を有するカラー画像データを準備するとともに、カラー印刷時に使用される複数のノズル全体の副走査方向の高さに相当する領域のカラー画像データを、第1のバッファに格納する工程と、

(c) 1回の主走査において前記複数のノズル群によってインクドットの記録対象となる複数の印刷対象ライン上のカラー画像を表すカラー画像データを、前記第1のバッファから選択する工程と、 10

(d) 前記選択された複数の印刷対象ライン上のカラー画像データに関して、印刷解像度を有する閾値パターンを用いたハーフトーン処理を少なくとも行うことによって、前記選択された印刷対象ライン上の印刷画素におけるインクドットの記録状態を示すドットデータを作成して第2のバッファに格納する工程と、

(e) 前記第2のバッファから前記ドットデータを出力する工程と、
を備える。

【0007】

この方法によれば、第1のバッファに格納されるカラー画像データは、印刷解像度よりも粗い解像度を有するカラー画像データであって、カラー印刷時に使用される複数のノズル全体の副走査方向の高さに相当する領域の分のデータである。従って、印刷解像度が増加しても、バッファメモリの容量が過度に増大することが無いという効果がある。 20

【0008】

なお、前記第1のバッファに格納される前記カラー画像データは、3つの色成分で任意の色を表現する第1の表色系によって表現されており、

前記工程(d)は、前記ハーフトーン処理の前に、前記第1の表色系から前記複数種類のインクで任意の色を表現する第2の表色系に変換する工程を含むものとしてもよい。

【0009】

また、前記1回の主走査においてインクドットの記録対象となる各印刷対象ライン上の印刷画素位置が、当該主走査においてインクドットの記録対象となる記録対象画素位置と、インクドットの記録対象とならない非記録対象画素位置とを含んでいるときに、前記工程(d)は、各印刷対象ライン上のドットデータの中で前記非記録対象画素位置におけるドットデータの値を、ドットの非形成を表す値に置き換える工程を含むものとしてもよい。 30

【0010】

本発明は、上述のドットデータ作成方法の他に種々の態様で実現可能であり、例えば、印刷方法および印刷装置、印刷制御方法および印刷制御装置、印刷装置とコンピュータとを備えた印刷システム、これらの方法または装置を実現するコンピュータプログラム、および、そのプログラムを記録した記録媒体など種々の態様で実現することが可能である。 40

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、実施例に基づき以下の順序で説明する。

A. 印刷システムの概要：

B. 比較例の処理：

C. 実施例の処理：

D. 変形例：

【0012】

A. 印刷システムの概要：

図1は、本発明の実施例としての印刷システムの構成を示すブロック図である。この印刷 50

システムは、コンピュータ100とプリンタ200とが相互に接続された構成を有している。コンピュータ100にはプリンタドライバ110がインストールされている。プリンタドライバ110は、アプリケーションプログラム(図示せず)から画像データを受け取り、バッファメモリ120を利用して色変換処理やハーフトーン処理を行って印刷データPDを生成し、プリンタ200に供給する。印刷データPDは、印刷解像度を有する主走査ライン上の各画素についてインクドットの記録状態を指定するドットデータと、副走査送り量を特定する副走査送り量データとを含んでいる。なお、プリンタドライバ110は、印刷用のドットデータを生成する機能を実現するためのコンピュータプログラムに相当する。

【0013】

10

プリンタドライバ110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し得る。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。

【0014】

図2は、プリンタドライバ110が受け取るカラー画像データの解像度Rdataと、印刷データ(ドットデータ)の解像度Rprintとの関係を示す説明図である。本実施例では、カラー画像データの解像度Rdata(「画像データ解像度」と呼ぶ)は360dpiであり、印刷データPDの解像度Rprint(「印刷解像度」と呼ぶ)は720dpiであるものとしている。換言すれば、カラー画像データの1画素DPXのピッチは1/360インチであり、印刷画素PPXのピッチは1/720インチである。印刷解像度Rprintは、画像データ解像度Rdataよりも細かい値に設定されることが多い。なお、図3の例では主走査方向の印刷解像度と副走査方向の印刷解像度が同一であるとしているが、これらを異なる値に設定することも可能である。

20

【0015】

プリンタドライバ110が実行するドットデータ作成処理では、カラー画像データが、所定の大きさのバンドBLを単位として処理される。このバンドBLの主走査方向の幅Wは印刷領域の幅と同じであり、また、副走査方向の高さL(ライン数)は予め設定された値である。以下の説明では、バンドBLの主走査方向の幅Wが8インチであり、また、副走査方向の高さLが100ライン分であるものとして説明する。

30

【0016】

図3は、プリンタ200の印刷ヘッド210の底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210には、7つのノズル群が設けられている。7つのノズル群は、ブラックKと、シアンCと、マゼンタMと、イエローYと、ライトシアンLCと、ライトマゼンタLMと、ダークイエローDYと、の7種類のインクを吐出するためのものである。ライトシアンLCは、シアンCと色相が同一で濃度が薄いインクである。ライトマゼンタLMも同様である。ダークイエローDYは、イエローYに若干のグレー成分が含まれているインクである。各ノズル群は、同一のノズル数を有しており、副走査方向に沿って一定のノズルピッチPnozzleで配列されている。本明細書では、ノズルピッチPnozzleの逆数Rnozzleを「ノズル解像度」と呼ぶ。図3の例では、ノズル解像度Rnozzleは180dpiである。ノズル解像度Rnozzleは、印刷解像度Rprintよりも粗い値に設定されていることが多い。

40

【0017】

なお、一部のノズル群(例えばブラックノズル群)は、他のノズル群よりも多くのノズルを有していてもよく、また、他のノズル群のノズルピッチの整数分の1のより小さいノズルピッチを有していてもよい。このような場合にも、カラー画像の印刷の際には、各ノズル群に関して同一数のノズルが選択されて使用されるのが普通である。印刷ヘッド210としては、一般に、複数種類のインクを吐出する複数のノズル群を有するものを用いることが可能である。

50

【 0 0 1 8 】

図 4 は、印刷ヘッド 2 1 0 を用いて実行される記録方式（印刷方式）の一例を示す説明図である。図 4 の左側には、5 回の主走査（「パス」と呼ぶ）における印刷ヘッド 2 1 0 の位置を示している。この図では、図示の便宜上、印刷ヘッド 2 1 0 は 1 種類のインクのための 1 列のノズル群で代表されており、また、そのノズル数 N_n も 1 0 個であるとして簡略化されている。図 4 の右半分には、印刷媒体上において記録対象となる印刷画素の位置を示している。個々の小さい四角枠が印刷画素を表している。黒丸が付された画素位置（奇数画素位置）と、白丸が付された画素位置（偶数画素位置）は、互いに異なるパスにおいてドット記録の対象となることを意味している。これについては後述する。

【 0 0 1 9 】

この例では、1 パスが終了するたびに、一定の送り量 F （= 5 ドット）の副走査が行われている。通常の副走査では印刷媒体が移動するが、図 4 では図示の便宜上、印刷ヘッド 2 1 0 が移動するものとして描かれている。副走査が行われると、ノズルの位置が順次副走査方向に移動する。なお、記録方式によっては、副走査毎に異なる送り量 F が使用される場合もある。

【 0 0 2 0 】

パス 1 では、印刷ヘッド 2 1 0 の 1 0 個のノズルによって 1 0 本の主走査ライン $L_1, L_5, L_9 \dots L_{37}$ が走査される。従って、これらの 1 0 本の主走査ライン $L_1, L_5, L_9 \dots L_{37}$ が、インクドットの記録対象となる。また、これらの主走査ライン $L_1, L_5, L_9 \dots L_{37}$ 上の画素のうち、黒丸が付された画素位置が、インクドットの記録対象となる画素位置（記録対象画素位置）である。同じ主走査ライン $L_1, L_5, L_9 \dots L_{37}$ 上で白丸が付された画素位置は、パス 1 においてインクドットの記録対象とならない画素位置（非記録対象画素位置）である。例えば、ライン L_{21} においては、黒丸の画素位置はパス 1 においてインクドットの記録対象となり、白丸の画素位置はパス 5 においてインクドットの記録対象となる。また、主走査ライン $L_1 \sim L_{20}$ の白丸の画素位置は、図 4 のパス 1 よりも前のパスにおいてインクドットの記録対象となっている。

【 0 0 2 1 】

本明細書では、図 4 のようなドット記録方式を「オーバーラップ記録方式」と呼ぶ。「オーバーラップ記録方式」とは、1 回のパスでは主走査ライン上の画素位置を間欠的・周期的にインクドットの記録対象とする方式である。すなわち、オーバーラップ記録方式では、各主走査ライン上における主走査の延べ回数は 2 回以上になり、各主走査ライン上のドットが異なる 2 つ以上のノズルを用いて記録される。図 4 の例では各主走査ライン上で行われる主走査の延べ回数は 2 回であるが、3 回以上に設定することも可能である。このようなオーバーラップ記録方式を採用すると、ノズルの製造誤差に起因するドットの位置ズレが緩和されるので、画質を向上させることができるという利点がある。但し、図 4 の記録方式は単なる一例であり、オーバーラップ記録方式以外の記録方式を採用してもよい。

【 0 0 2 2 】

以下に説明する比較例や実施例では、以下のパラメータを使用して印刷データの生成処理を説明する。

- ・バンド B L の幅 W （図 2（A））：画像データの処理単位であるバンド B L の主走査方向の幅。
- ・バンド B L の高さ L （図 2（A））：バンド B L の副走査方向のライン数。
- ・画像データ解像度 R_{data} （図 2（A））：元のカラー画像データ（RGB データ）の解像度。
- ・印刷解像度 R_{print} （図 2（B））：印刷時の解像度。以下の説明では、主走査方向と副走査方向の印刷解像度が等しいものと仮定する。
- ・ノズル解像度 R_{nozzle} （図 3）：ノズルの副走査方向のピッチを規定する解像度。
- ・使用ノズル数 N_n （図 4）：カラー印刷時に使用される 1 インク色当たりのノズル数。
- ・インク色数 N_c （図 3）：カラー印刷時に使用されるインク色の数。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

B . 比較例の処理 :

以下では、実施例における印刷データの生成処理を説明する前に、従来行われていた処理を比較例として説明する。図 5 は、比較例における印刷データの生成処理の手順と、その処理に使用されるバッファメモリとを示す説明図である。なお、図 5 の各ステップ S 1 ~ S 5 は、プリンタドライバ 1 1 0 内の各モジュールによって実行される。なお、プリンタドライバ 1 1 0 内の各モジュールを「処理部」とも呼ぶ。

【 0 0 2 4 】

プリンタドライバ 1 1 0 は、アプリケーションプログラムからカラー画像データを受けると、ステップ S 1 で R G B データのラスタライズと解像度変換とを行って、印刷解像度 R p r i n t (図 2) を有する R G B データを生成する。そして、この R G B データを R G B データバンドバッファ B F 1 に格納する。ここで、「ラスタライズ」とは、主走査ライン毎にカラー画像データを配列する処理である。元のカラー画像データがビットマップデータである場合にはラスタライズは不要であるが、描画データや圧縮データの場合にはラスタライズが必要になる場合がある。

【 0 0 2 5 】

なお、プリンタドライバ 1 1 0 がアプリケーションプログラムから受信するカラー画像データとしては、R G B データや J P E G データなどの種々のデータ構造を有するものを利用できる。通常の色成分で任意の色を表現するデータである。

【 0 0 2 6 】

プリンタドライバ 1 1 0 は、アプリケーションプログラムから R G B データを受け取り、これを印刷解像度 R p r i n t に単純水増ししてバンドバッファ B F 1 に格納する。例えば、図 2 の例のように、元の R G B データの解像度 R d a t a が 3 6 0 d p i であり、印刷解像度 R p r i n t が 7 2 0 d p i である場合には、解像度変換では、元の 1 画素 D P X の画素値が 2 × 2 個の印刷画素 P P X に割り当てられる。

【 0 0 2 7 】

図 5 のバンドバッファ B F 1 は、1 つのバンド B L (図 2 (A)) 分の R G B データを格納する容量を有している。前述したように、バンド B L は、ドットデータ作成時の画像データの処理単位である。このバンドバッファ B F 1 の容量 C P [B F 1] は、以下の (1) 式で与えられる。

【 0 0 2 8 】

$$C P [B F 1] = W \times R p r i n t \times 4 \times L \quad \dots (1)$$

【 0 0 2 9 】

ここで、値「4」は 1 画素分の R G B データのバイト数である。なお、図 5 に示すように、バンドバッファ B F 1 内の 1 画素分の R G B データは、各 8 ビットの R , G , B 成分と、8 ビット分のスタンプビット X とで構成された 4 バイトのデータ構造を有している。ここで、W = 8 インチ , R p r i n t = 7 2 0 d p i , L = 1 0 0 ラインと仮定すると、バンドバッファ B F 1 の容量 C P [B F 1] は、約 2 . 2 メガバイトとなる。

【 0 0 3 0 】

ステップ S 2 では、プリンタドライバ 1 1 0 が、バンドバッファ B F 1 から R G B データを順次読み出して色変換処理とディザ処理とを実行し、得られたドットデータをドットデータバンドバッファ B F 2 に格納する。色変換処理は、図示しない色変換ルックアップテーブルを用いて、R G B データを複数のインク色のデータ (「インク色データ」と呼ぶ) に変換する処理である。ディザ処理は、印刷解像度を有する所定の閾値パターンと、インク色データとを比較してドットデータを生成する処理である。

【 0 0 3 1 】

ドットデータバンドバッファ B F 2 は、1 つのバンド B L 分のドットデータを格納する容量を有している。このバンドバッファ B F 2 の容量 C P [B F 2] は、以下の (2) 式で与えられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

$$C P [B F 2] = W \times R p r i n t \times (1 / 8) \times L \times N c \quad \dots (2)$$

【 0 0 3 3 】

ここで、値「 $1 / 8$ 」は1画素分のドットデータのバイト数である。すなわち、1インク色の1画素分のドットデータは、1ビット（すなわち $1 / 8$ バイト）であるものとしている。一般に、1インク色の1画素分のドットデータがMビットのときには、容量 $C P [B F 2]$ は(2)式のM倍になる。これは、後述する他の式でも同様である。上記(2)式において、 $W = 8$ インチ、 $R p r i n t = 720 d p i$ 、 $L = 100$ ライン、 $N c = 7$ と仮定すると、バンドバッファ $B F 2$ の容量 $C P [B F 2]$ は、約0.5メガバイトとなる。

10

【 0 0 3 4 】

ステップS3では、プリンタドライバ110が、ドット再配列処理（ステップS4）で使用するドットデータを、バンドバッファ $B F 2$ から読み出して再配列処理用バッファ $B F 3$ に格納する。再配列処理用バッファ $B F 3$ の容量 $C P [B F 3]$ は、以下の(3)式で与えられる。

【 0 0 3 5 】

$$C P [B F 3] = W \times R p r i n t \times (1 / 8) \times N n \times (R p r i n t / R n o z z l e) \times N c \quad \dots (3)$$

【 0 0 3 6 】

なお、 $\{ N n \times (R p r i n t / R n o z z l e) \}$ の項は、図4に示すように、印刷ヘッド210の副走査方向の高さ $H1$ の範囲に存在する主走査ラインの数を示している。換言すれば、この高さ $H1$ は、カラー印刷時に使用される複数のノズル全体の副走査方向の高さに相当する。これから理解できるように、再配列処理用バッファ $B F 3$ には、1回のパスにおいて走査される領域の副走査方向の範囲にわたるドットデータが格納される。この意味では、このバッファ $B F 3$ に格納すべき必要最小限のデータは、印刷ヘッド210の両端のノズル位置を両端とする領域のデータであり、その副走査方向の高さは $\{ (N n - 1) \times (R p r i n t / R n o z z l e) + 1 \}$ となる。しかし、この値と上述の高さ $H1$ の値との差は小さく、両者は実質的に同じである。ここで、 $W = 8$ インチ、 $R p r i n t = 720 d p i$ 、 $N n = 180$ 、 $R n o z z l e = 180 d p i$ 、 $N c = 7$ と仮定すると、(3)式で与えられるバンドバッファ $B F 3$ の容量 $C P [B F 3]$ は約3.5メガバイトとなる。

20

30

【 0 0 3 7 】

ステップS4では、プリンタドライバ110がドットデータの再配列処理を実行して、1回のパスで使用するドットデータを出力バッファ $B F 4$ に格納する。再配列処理とは、1回のパスにおいて使用されるドットデータのみを抽出して再配列する処理である。例えば、図4のパス1では、印刷ヘッド210のノズルで走査される主走査ライン $L1$ 、 $L5$ 、 $L9$ 、... $L37$ 上の奇数番目の画素位置のみがドットの記録対象となる。従って、パス1を実行する場合には、この記録対象画素位置のドットデータだけを抽出してプリンタドライバ110からプリンタ200に供給すればよい。

【 0 0 3 8 】

図6は、データ再配列処理の内容を示す説明図である。図6(A)には図4のパス1用の印刷データを作成する場合における再配列処理用バッファ $B F 3$ 内のドットデータと、印刷ヘッド210のノズル位置との関係が示されている。再配列処理用バッファ $B F 3$ には、40本のライン $L1 \sim L40$ のすべての画素位置のドットデータが格納されている。パス1では、主走査ライン $L1$ 、 $L5$ 、 $L9 \dots L37$ 上の奇数画素位置のドットデータのみが使用される。従って、図6(B)に示すように、再配列処理では、これらの主走査ライン $L1$ 、 $L5$ 、 $L9 \dots L37$ 上の奇数画素位置のドットデータのみが抽出されて出力バッファ $B F 4$ に格納される。このとき、出力バッファ $B F 4$ 内において、主走査ライン $L1$ 、 $L5$ 、 $L9 \dots L37$ 上の偶数画素位置（非記録対象画素位置）のドットデータは、ドットが形成されないことを示すダミーデータに置き換えられる。なお、出力バッファ $B F 4$

40

50

としては、図 6 (C) のように、非記録対象画素位置のデータを含まず、記録対象画素位置のデータのみを含むものを使用してもよい。

【 0 0 3 9 】

出力バッファ B F 4 として図 6 (B) に示すものを使用する場合には、その容量 C P [B F 4] は、以下の以下の (4) 式で与えられる。

【 0 0 4 0 】

$C P [B F 4] = W \times R p r i n t \times (1 / 8) \times N n \times N c \quad \dots (4)$

【 0 0 4 1 】

ここで、 $W = 8$ インチ、 $R p r i n t = 720 d p i$ 、 $N n = 180$ 、 $N c = 7$ と仮定すると、出力バッファ B F 4 の容量 C P [B F 4] は約 0.9 メガバイトとなる。

10

【 0 0 4 2 】

ステップ S 5 では、1 パス分のドットデータが揃った後で、プリンタ 200 にドットデータが転送される。また、1 パス分のドットデータが揃うと、再配列処理用バッファ B F 3 内のドットデータのうちで、副走査送り量 F (図 4) に相当するライン数のドットデータが新たなドットデータに更新される。図 4 の例では、送り量 F は印刷解像度で 5 ライン分なので、5 ライン分のドットデータが更新される。

【 0 0 4 3 】

以上の比較例におけるバッファ B F 1 ~ B F 4 の合計容量は、約 7.1 メガバイトである。

【 0 0 4 4 】

20

C . 実施例の処理 :

図 7 は、本発明の実施例における印刷データの生成処理の手順と、その処理に使用されるバッファメモリとを示す説明図である。図 7 の各ステップ S 11 ~ S 15 は、プリンタドライバ 110 内の各モジュールによって実行される。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 11 では、プリンタドライバ 110 は、R G B データのラスタライズを行って、画像データ解像度 R d a t a (図 2) を有する R G B データを生成し、R G B データバンドバッファ B F 11 に格納する。比較例のステップ S 1 との違いは、R G B データの解像度変換を行わずに、画像データ解像度 R d a t a のままでバンドバッファ B F 11 に格納する点である。このバンドバッファ B F 11 の容量 C P [B F 11] は、以下の (5)

30

【 0 0 4 6 】

$C P [B F 11] = W \times R d a t a \times 4 \times L \quad \dots (5)$

【 0 0 4 7 】

ここで、 $W = 8$ インチ、 $R d a t a = 360 d p i$ 、 $L = 100$ ラインと仮定すると、バンドバッファ B F 11 の容量 C P [B F 11] は、約 1.1 メガバイトとなる。このバンドバッファ B F 11 の容量は、比較例のバンドバッファ B F 1 の容量 (約 2.2 メガバイト) に、画像データ解像度 R d a t a と印刷解像度 R p r i n t との比 ($R d a t a / R p r i n t$) = 1 / 2 を乗じた値となっている。

【 0 0 4 8 】

40

ステップ S 12 では、プリンタドライバ 110 が、バンドバッファ B F 11 から R G B データを読み出してライン選択処理用バッファ B F 12 に格納する。ライン選択処理用バッファ B F 12 は、比較例における再配列処理用バッファ B F 3 に類似するものであり、印刷ヘッド 210 の副走査方向の高さ H 1 (図 4) の範囲のカラー画像データ (R G B データ) を格納するためのものである。図 8 (A) には、図 4 のパス 1 におけるライン選択処理用バッファ B F 12 内の画像データと、印刷ヘッド 210 のノズル位置との関係が示されている。図 4 の高さ H 1 に相当する高さ H 2 に含まれる画像データのライン D L 1 ~ D L 20 の数は、 $\{ N n \times (R d a t a / R n o z z l e) \}$ である。すなわち、本実施例では、このライン数 $\{ N n \times (R d a t a / R n o z z l e) \}$ が、カラー印刷時に使用される複数のノズル全体の副走査方向の高さに相当する。なお、バッファ B F 12 に格納

50

すべき必要最小限の画像データは、印刷ヘッド 210 の両端のノズル位置を両端とする領域のデータであり、その副走査方向の高さ $H2$ に相当する画像データのライン数は $\{(Nn - 1) \times (Rdata / Rnozzle) + 1\}$ となる。但し、この値と上記の値 $\{Nn \times (Rdata / Rnozzle)\}$ との差は小さく、両者は実質的に同一である。

【0049】

ライン選択処理用バッファ BF12 の容量 $CP[BF12]$ は、以下の (6) 式で与えられる。

【0050】

$$CP[BF12] = W \times Rdata \times 4 \times Nn \times (Rdata / Rnozzle) \quad \dots (6)$$

10

【0051】

ここで、 $W = 8$ インチ、 $Rdata = 360 \text{ dpi}$ 、 $Nn = 180$ 、 $Rnozzle = 180 \text{ dpi}$ と仮定すると、バッファ BF12 の容量 $CP[BF12]$ は約 4.0 メガバイトとなる。

【0052】

ステップ S13 では、プリンタドライバ 110 が、1 回のパスで記録対象となる画像データのラインを順次選択するとともに、色変換処理とディザ処理とを実行する。図 9 は、実施例における色変換処理とディザ処理の内容を示している。ここでは、印刷解像度の主走査ラインの中の最上部の主走査ライン $L1$ を記録対象としている。この処理では、まず、記録対象ライン $L1$ に対応する画像データのライン $DL1$ が選択されて、ライン選択処理用バッファ BF12 から読み出される。そして、このライン $DL1$ 上の画素値がインク色データに色変換され、そのインク色データに対してディザ処理が行われる。ディザ処理では、選択されたライン $DL1$ の画素 $P1$ 、 $P2$ 、 $P3 \dots$ のインク色データと、プリンタドライバ 110 内に予め格納されている閾値マトリクス TMX とが比較される。閾値マトリクス TMX の各閾値は、印刷解像度 $Rprint$ の画素 $T1$ 、 $T2 \dots$ に対して割り当てられている。

20

【0053】

この比較によって、印刷解像度 $Rprint$ を有する主走査ライン $L1$ 上の画素位置におけるドットの記録状態を示すドットデータが得られる。こうして得られた各画素のドットデータは、ドットデータラインバッファ BF13 に順次格納される。図 9 に示されているように、主走査ライン $L1$ 上の 1 画素目のドットデータは、画像データのライン $DL1$ の 1 番目の画素 $P1$ のインク色データと、閾値マトリクス TMX の 1 番目の画素 $T1$ の閾値とを比較した結果である。また、2 画素目のドットデータは、画像データのライン $DL1$ の 1 番目の画素 $P1$ のインク色データと、閾値マトリクス TMX の 2 番目の画素 $T2$ の閾値とを比較した結果である。この例から理解できるように、本実施例の色変換処理とディザ処理では、ライン選択処理用バッファ BF12 から、同一の画素値が $(Rprint / Rdata)$ 回ずつ繰り返し読み出されて処理が実行される。副走査方向にも同様に、同一の画素値が $(Rprint / Rdata)$ 回ずつ繰り返し読み出される。この回数の値 $(Rprint / Rdata)$ は、印刷解像度 $Rprint$ と画像データ解像度 $Rdata$ との比の値である。このように、本実施例では、画像データの同一の画素値を $(Rprint / Rdata)$ 回ずつ繰り返し読み出して色変換処理とディザ処理とを実行するので、ライン選択処理用バッファ BF12 に格納される画像データのデータ量が少なく済むという利点がある。

30

40

【0054】

ラインバッファ BF13 の容量 $CP[BF13]$ は、以下の (7) 式で与えられる (図 7)。

【0055】

$$CP[BF13] = W \times Rprint \times (1 / 8) \times Nc \quad \dots (7)$$

【0056】

ここで、 $W = 8$ インチ、 $Rprint = 720 \text{ dpi}$ 、 $Nc = 7$ と仮定すると、ラインバ

50

ッファBF13の容量CP[BF13]は、約5キロバイト(約0.005メガバイト)となる。

【0057】

図7のステップS14では、プリンタドライバ110が、ドットデータラインバッファBF13からドットデータを読み出して水平ドット位置選択処理を行い、出力バッファBF14に格納する。水平ドット位置選択処理とは、ラインバッファBF13内のドットデータの中で、1回のパスにおいて使用されるドットデータのみを抽出する処理である。図4のパス1では主走査ラインL1上の奇数番目の画素位置のみがドットの記録対象となる。従って、パス1を実行する場合には、この記録対象画素位置のドットデータがステップS14で抽出される。他の主走査ラインに関しても同様である。

10

【0058】

図8(B)は、ドットデータラインバッファBF13に格納された主走査ラインL1のドットデータを示しており、図8(C)は、水平ドット位置選択処理後に出力バッファBF14に格納されたドットデータを示している。このとき、これらの主走査ラインL1上の偶数画素位置(非記録対象画素位置)のドットデータは、ドットが形成されないことを示すダミーデータに置き換えられる。なお、図6(C)で説明したように、出力バッファBF14としては、非記録対象画素位置のドットデータを含まず、記録対象画素位置のドットのみを含むものを使用してもよい。

【0059】

出力バッファBF14の容量CP[BF14]は、比較例と同じ以下の(8)式で与えられる。

20

【0060】

$$CP[BF14] = W \times R_{print} \times 1 / 8 \times N_n \times N_c \quad \dots (8)$$

【0061】

ここで、 $W = 8$ インチ、 $R_{print} = 720 \text{ dpi}$ 、 $N_n = 180$ 、 $N_c = 7$ と仮定すると、出力バッファBF14の容量CP[BF14]は約0.9メガバイトとなる。

【0062】

ステップS15では、1パス分のドットデータが揃った後で、プリンタ200にドットデータが転送される。また、1パス分のドットデータが揃うと、ライン選択処理用バッファBF12内の画像データのうちで、副走査送り量F(図4)に相当するライン数の画像データが、新たな画像データに更新される。図4の例では、送り量Fは印刷解像度で5ライン分であり、画像データ解像度では2.5ラインに相当する。従って、1パス分の処理が終了すると、ライン選択処理用バッファBF12内の画像データのうち、必要に応じて2ライン分または3ライン分の画像データが更新される。

30

【0063】

以上の実施例におけるバッファBF11~BF14の合計の容量は、約6.0メガバイトである。

【0064】

図10は、上述した比較例と実施例におけるバッファメモリの容量を比較して示す説明図である。印刷解像度 R_{print} が720dpiの場合には、比較例におけるバッファメモリの合計容量は約7.1メガバイトであり、実施例におけるバッファメモリの合計容量は約6.0メガバイトである。印刷解像度 R_{print} が1440dpiの場合には、比較例におけるバッファメモリの合計容量は約20.9メガバイトであり、実施例におけるバッファメモリの合計容量は約7.9メガバイトである。印刷解像度 R_{print} が2880dpiになると、比較例におけるバッファメモリの合計容量は約69.9メガバイトとなり、実施例におけるバッファメモリの合計容量は約11.9メガバイトになる。この説明から理解できるように、比較例においても実施例においても、印刷解像度 R_{print} の増加に応じてバッファメモリの容量が増大するが、実施例における増大率は比較例に比べて極めて小さい。この理由は、比較例においては印刷解像度 R_{print} の増加に応じて再配列処理用バッファBF3の容量が急激に増大しているからである。バッファ容量

40

50

のパラメータ表示（図10の2番目の欄）から理解できるように、再配列処理用バッファBF3の容量は、印刷解像度Rprintの2乗に比例して増大する。これに対して、実施例では、印刷解像度Rprintの2乗に比例して容量が増大するバッファは使用していない。逆に、実施例のライン選択処理用バッファBF12は、印刷解像度Rprintが変わっても容量は変わらない。この両者の差が、合計容量の差となっていることが理解できる。

【0065】

このように、上記実施例では、比較例のようにドットデータを作成した後に再配列処理を行う代わりに、印刷ヘッド210の副走査方向の高さH2（図8）に相当する領域のカラー画像データをライン選択処理用バッファBF12に格納し、このバッファBF12から印刷対象となるラインの画像データを選択的に読み出して色変換処理やディザ処理を行うことによってドットデータを作成している。この結果、印刷解像度Rprintが増加しても、これに応じてバッファメモリの合計容量が過度に増大することを防止することができる。

10

【0066】

D．変形例：

以上、本発明のいくつかの実施の形態について説明したが、本発明はこのような実施の形態になんら限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内において種々なる態様での実施が可能である。例えば、以下のような変形例も可能である。

【0067】

D1．変形例1：

上記実施例では、図7に示した処理をすべてプリンタドライバ110が行うものとしていたが、これらの処理の全部または一部をプリンタ200内のコントローラが実行するものとしてもよい。例えば、図7の例において、ステップS12までの処理をプリンタドライバ110が行い、ステップS13以降の処理をプリンタ200内のコントローラが行うものとしてもよい。この場合には、プリンタドライバ110が使用するバッファメモリの合計容量は約5.5メガバイトになり、プリンタ200のコントローラが使用するバッファメモリの合計容量は約0.9メガバイトになる。このように、カラー画像データから1パス分のドットデータを作成するためのドットデータ作成処理を、プリンタドライバ110とプリンタ200内のコントローラとで適宜分担することによって、それぞれで使用されるバッファメモリの容量を適切に配分することが可能である。

20

30

【0068】

なお、このような特徴を利用して、プリンタドライバ110が、図7のステップS11～S15の処理をコンピュータ100とプリンタ200のいずれで実行するかを、印刷システムの環境に応じて適応的に決定することも可能である。例えば、印刷データ作成処理の実行に先だって、プリンタドライバ110がコンピュータ100内の利用可能なメモリ資源の残量を調べ、その調査結果に応じてステップS11～S15の処理をコンピュータ100とプリンタ200のいずれで実行するかを切り換えるようにしてもよい。こうすれば、印刷時における印刷システムの環境に応じた適切な負荷配分を行うことができるので、より高速に印刷データを作成することが可能である。

40

【0069】

D2．変形例2：

上記実施例では、ディザ処理を行うことによってドットデータを作成していたが、カラー画像データを閾値パターンと比較するタイプの他のハーフトーン処理（例えば濃度パターン法）を利用することも可能である。

【0070】

D3．変形例3：

上記実施例では、ライン選択処理用バッファBF12（図7）にRGBデータを格納していたが、RGBデータの代わりに、L*a*b*表色系の画像データや、インク色への変換を行った後のインク色データを格納してもよい。インク色データをバッファBF12す

50

る場合にも、このインク色データが、元のカラー画像データの解像度と同じ解像度（実施例では360dpi）を有することが好ましい。そして、ライン選択処理用バッファBF12から読み出されたインク色データ（これもカラー画像データの種類である）に関して、印刷画素毎にディザ処理が行われる。なお、通常は、インク色の種類は4以上なので、ライン選択処理用バッファBF12にRGBデータなどの元のカラー画像データを格納する方が、バッファ容量の点から好ましい。

【0071】

上記の説明から理解できるように、ライン選択処理用バッファBF12から読み出されたカラー画像データに関しては、印刷解像度に従ったハーフトーン処理が少なくとも行われてドットデータが作成される。

10

【0072】

D4．変形例4：

図7に示した4種類のバッファBF11～BF14のうち、バンドバッファBF11とドットデータラインバッファBF13は省略することも可能である。この場合には、ステップS11におけるラスタライズ後の画像データが、ライン選択処理用バッファBF12に直接格納される。また、ステップS13で1画素分のドットデータが作成されると、ラインバッファBF13に格納することなく、そのドットデータの要否を判断する水平ドット位置選択処理が実行され、必要な画素（記録対象画素）のドットデータのみが出力バッファBF14に格納される。

【0073】

20

D5．変形例5：

上記実施例では、インクジェットプリンタを用いているが、本発明は、他のタイプのプリンタにも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例としての印刷システムの構成を示すブロック図。

【図2】画像データ解像度Rdataと印刷解像度Rprintとの関係を示す説明図。

【図3】印刷ヘッド210の底面におけるノズル配列を示す説明図。

【図4】プリンタ200によって実行されるドット記録方式の一例を示す説明図。

【図5】比較例における印刷データの生成処理の手順を示す説明図。

【図6】比較例におけるデータ再配列処理の内容を示す説明図。

30

【図7】実施例における印刷データの生成処理の手順を示す説明図。

【図8】実施例で使用される3種類のバッファBF12～BF14を示す説明図。

【図9】実施例における色変換処理とディザ処理の内容を示す説明図。

【図10】比較例と実施例におけるバッファメモリ容量を比較して示す説明図。

【符号の説明】

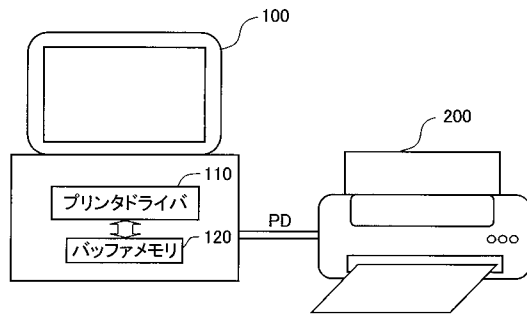
100 ... コンピュータ

110 ... プリンタドライバ

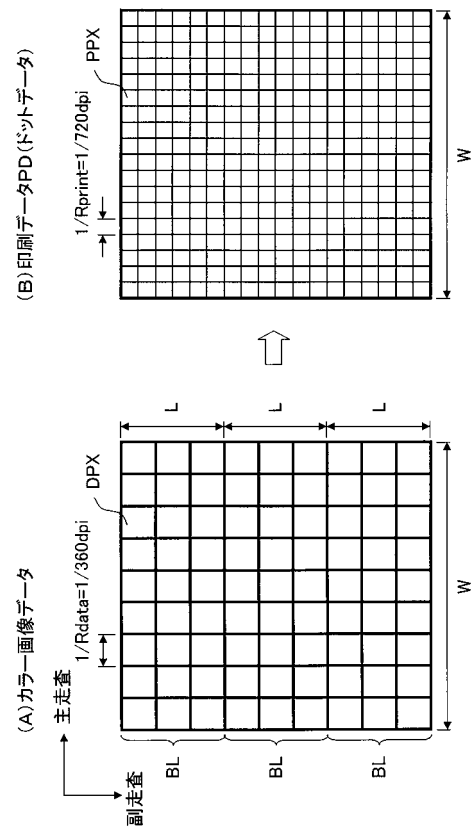
120 ... バッファメモリ

200 ... プリンタ

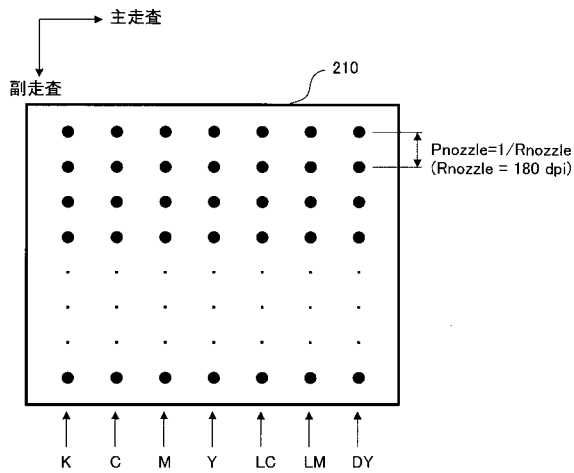
【図 1】



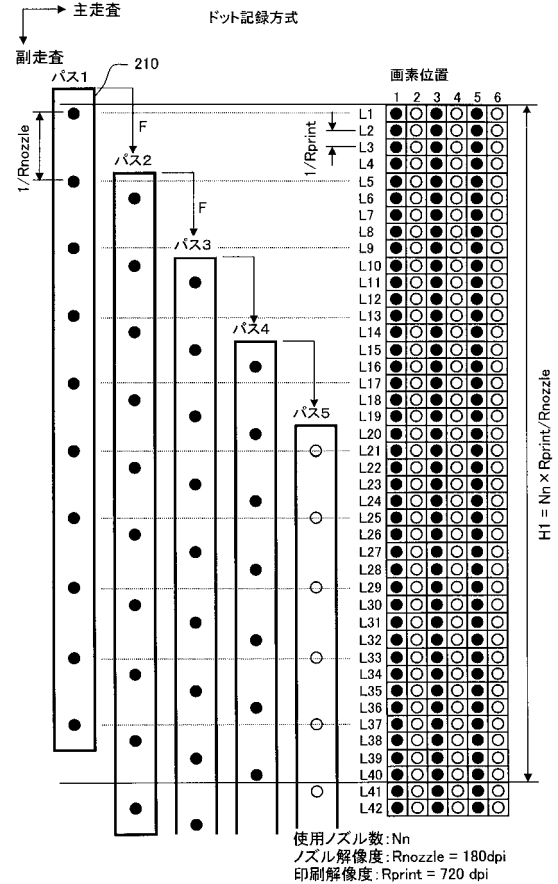
【図 2】



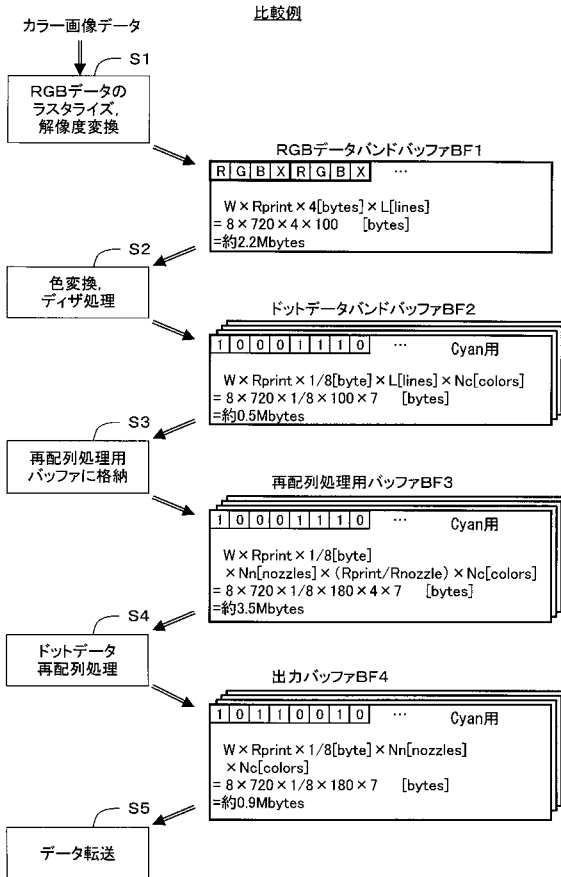
【図 3】



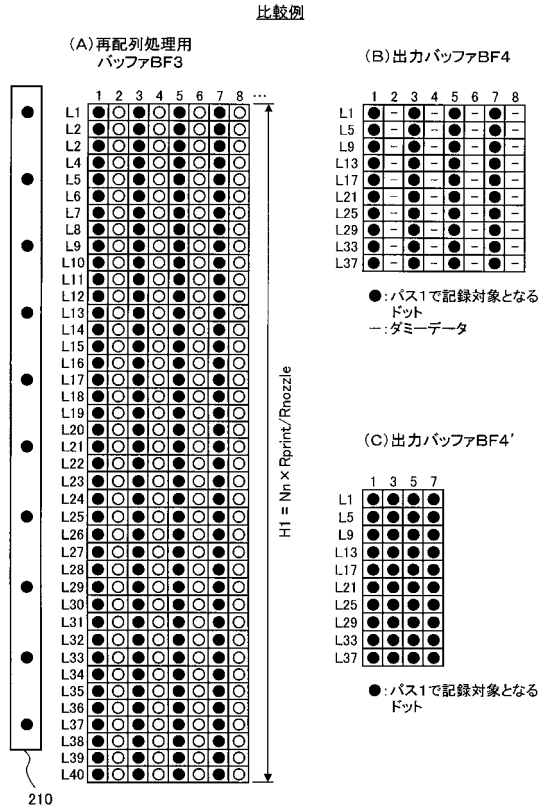
【図 4】



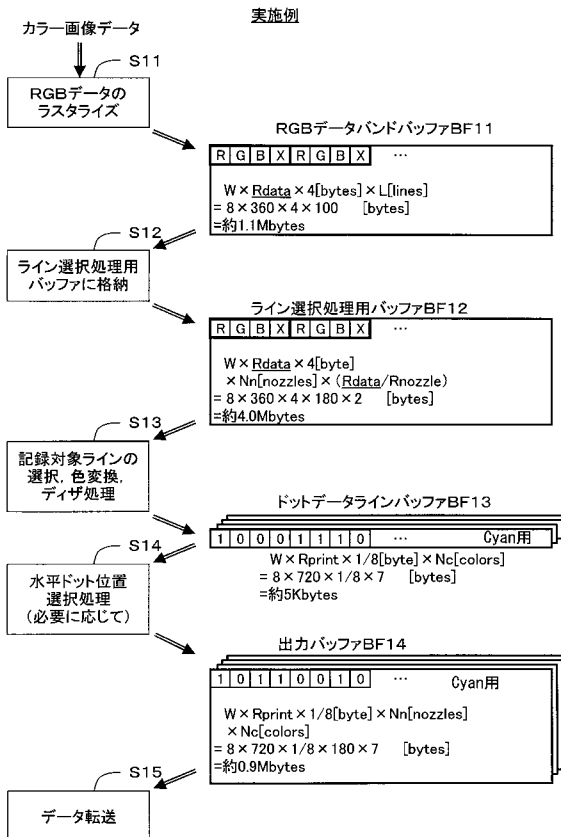
【図5】



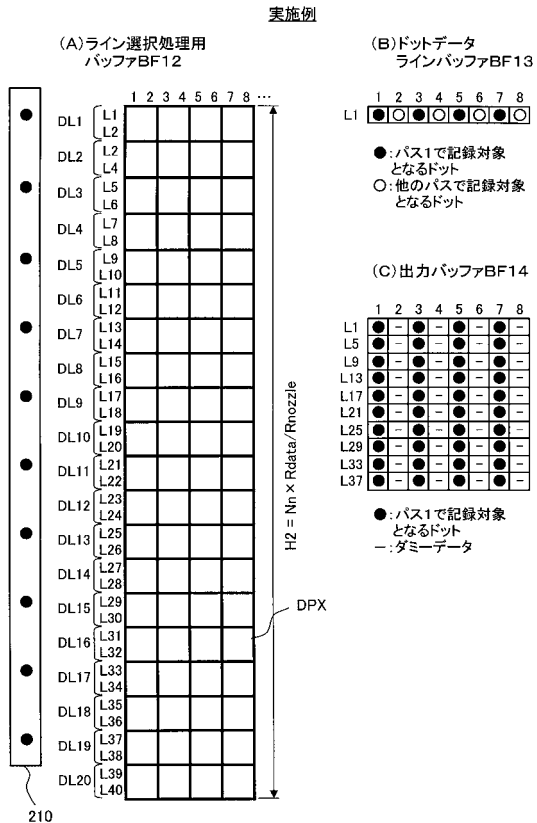
【図6】



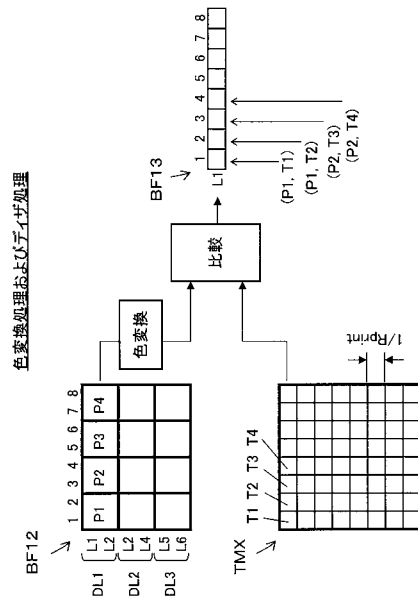
【図7】



【図8】



【図 9】



【図 10】

(A) 比較例のパッファ容量

バッファメモリの種類	バッファ容量 (パラメータ値) [bytes]	印刷解像度 Rprint		
		720	1440	2880
RGBデータ バンドバッファBF1	$W \times Rprint \times 4[\text{bytes}] \times L[\text{lines}]$	2.2	4.4	8.8
ドットデータ バンドバッファBF2	$W \times Rprint \times 1/8[\text{byte}] \times L[\text{lines}] \times Nc[\text{colors}]$	0.5	1.0	1.9
再配列処理用 バッファBF3	$W \times Rprint \times 1/8[\text{byte}] \times Nn[\text{nozzles}] \times (Rprint/Rnozzle) \times Nc[\text{colors}]$	3.5	13.8	55.4
出力バッファBF4	$W \times Rprint \times 1/8[\text{byte}] \times Nn[\text{nozzles}] \times Nc[\text{colors}]$	0.9	1.7	3.5
合計 [Mbytes]	(W=8, L=100, Nc=8, Nn=180, Rnozzle=180とする)	7.1	20.9	69.6

(B) 実施例のパッファ容量

バッファメモリの種類	バッファ容量 (パラメータ値) [bytes]	印刷解像度 Rprint		
		720	1440	2880
RGBデータ バンドバッファBF11	$W \times Rdata \times 4[\text{bytes}] \times L[\text{lines}]$	1.1	2.2	4.4
ライン選択処理用 バッファBF12	$W \times Rdata \times 4[\text{bytes}] \times Nc[\text{nozzles}] \times (Rdata/Rnozzle)$	4.0	4.0	4.0
ドットデータ ラインバッファBF13	$W \times Rprint \times 1/8[\text{byte}] \times Nc[\text{colors}]$	0.005	0.01	0.02
出力バッファBF14	$W \times Rprint \times 1/8[\text{byte}] \times Nn[\text{nozzles}] \times Nc[\text{colors}]$	0.9	1.7	3.5
合計 [Mbytes]	(W=8, L=100, Nc=8, Nn=180, Rdata=360, Rnozzle=180とする)	6.0	7.9	11.9