

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4009814号  
(P4009814)

(45) 発行日 平成19年11月21日(2007.11.21)

(24) 登録日 平成19年9月14日(2007.9.14)

(51) Int.C1.

F 1

<b>B41J</b>	<b>2/205</b>	<b>(2006.01)</b>	B 41 J	3/04	103X
<b>B41J</b>	<b>2/21</b>	<b>(2006.01)</b>	B 41 J	3/04	101A
<b>HO4N</b>	<b>1/23</b>	<b>(2006.01)</b>	HO 4 N	1/23	101C
<b>HO4N</b>	<b>1/60</b>	<b>(2006.01)</b>	HO 4 N	1/40	D
<b>HO4N</b>	<b>1/407</b>	<b>(2006.01)</b>	HO 4 N	1/40	101E

請求項の数 24 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2000-250154 (P2000-250154)

(22) 出願日

平成12年8月21日 (2000.8.21)

(65) 公開番号

特開2002-59571 (P2002-59571A)

(43) 公開日

平成14年2月26日 (2002.2.26)

審査請求日

平成16年7月29日 (2004.7.29)

(73) 特許権者 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人 100096703

弁理士 横井 俊之

(72) 発明者 吉澤 孝一

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 笠原 広和

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

審査官 門 良成

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体、濃淡色振分処理装置および濃淡色振分処理方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

画像を構成する各画素の要素色であるシアン、マゼンダ、イエローのうち、所定の要素色の入力階調値を、上記所定の要素色の出力階調値と上記所定の要素色より濃度が低い第2の色の出力階調値とに振り分ける機能をコンピュータに実現させる濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

シアン軸、マゼンダ軸、イエロー軸から構成される色空間であって、シアン、マゼンダ、イエロー、ブルー、レッド、グリーン、ホワイト、ブラックに対応する座標を頂点とする六面体色空間において、上記所定の要素色の濃度が変化する上記六面体色空間における各辺に対して設定された、上記所定の要素色の出力階調値と上記第2の色の出力階調値との振り分けの変化度合いを表す濃淡色振分特性を取得する機能と、

上記六面体色空間において、上記画素に対応する座標を含み、上記所定の要素色の軸に垂直な垂直平面と上記六面体色空間における各辺との交点に対応する濃淡色振分値を上記取得された上記濃淡色振分特性に基づいて取得する機能と、

上記垂直平面において、上記画素に対応する座標を一つの頂点とする複数の矩形領域の面積を算出する機能と、

上記濃淡色振分値と上記算出された複数の矩形領域の面積とに基づいて、上記所定の要素色の入力階調値から上記所定の要素色の出力階調値への振り分け対応関係と、上記所定の要素色の入力階調値から上記第2の色の出力階調値への振り分け対応関係とを変化させて、上記振り分けを行なう濃淡色振分機能と、

10

20

をコンピュータに実現させることを特徴とする濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項2】

画像を構成する各画素の要素色であるシアン、マゼンダ、イエローのうち、所定の要素色の入力階調値を、上記所定の要素色の出力階調値と上記所定の要素色より濃度が低い第2の色の出力階調値とに振り分ける機能をコンピュータに実現させる濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

シアン軸、マゼンダ軸、イエロー軸から構成される色空間であって、シアン、マゼンダ、イエロー、ブルー、レッド、グリーン、ホワイト、ブラックに対応する座標を頂点とする六面体色空間において、上記所定の要素色の濃度が変化する上記六面体色空間における各辺に対して設定された、上記所定の要素色の出力階調値と上記第2の色の出力階調値との振り分けの変化度合いを表す濃淡色振分特性を取得する機能と、

上記六面体色空間において、上記画素に対応する座標を含み、上記所定の要素色の軸に垂直な垂直平面と上記六面体色空間における各辺との交点に対応する濃淡色振分値を上記取得された上記濃淡色振分特性に基づいて取得する機能と、

上記垂直平面において、上記画素に対応する座標から上記垂直平面の各辺までの距離をそれぞれ算出する機能と、

上記濃淡色振分値と上記算出された複数の距離に基づいて、上記所定の要素色の入力階調値から上記所定の要素色の出力階調値への振り分け対応関係と、上記所定の要素色の入力階調値から上記第2の色の出力階調値への振り分け対応関係とを変化させて、上記振り分けを行なう濃淡色振分機能と、

をコンピュータに実現させることを特徴とする濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項3】

上記請求項1又は請求項2に記載の濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、

上記振り分け対応関係は、所定の演算パラメータと上記所定の要素色の入力階調値によって特定される演算式であるとともに、

上記濃淡色振分機能は、上記振り分けを行なうに際して、上記画素に対応する座標値に基づいて上記演算パラメータを変化させることを特徴とする濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項4】

上記請求項1又は請求項2に記載の濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、

上記振り分け対応関係は、所定の演算パラメータと上記所定の要素色の入力階調値によって特定される演算式であるとともに、

上記濃淡色振分機能は、上記振り分けを行なうに際して、上記画素に対応する座標値に基づいて上記階調値を所定の非線形関数によって変化させることを特徴とする濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項5】

上記請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、

上記濃淡色振分機能は、上記画素の色空間内での座標値を二次元的な評価基準に基づいて評価するとともに、当該評価結果に基づいて上記振り分け対応関係を変化させることを特徴とする濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項6】

上記請求項1～請求項5のいずれか一項に記載の濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、

上記濃淡色振分機能は、振り分け後の各階調値を表現可能なインク量の総量が所定値に制限されるように上記振り分け対応関係を変化させることを特徴とする濃淡色振分処理

10

20

30

40

50

ログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 7】

上記請求項 6 に記載の濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、

上記濃淡色振分機能は、上記インク量の総量を制限するに際して、制限後の第 2 の色の出力階調値を表現可能なインク量の比と、振り分け前の各要素色の入力階調値を表現可能なインク量の比とを略同一にすることを特徴とする濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 8】

上記請求項 6 に記載の濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、

10

上記濃淡色振分機能は、上記インク量の総量を制限するに際して、制限後の第 2 の色の出力階調値を表現可能なインク量の比と、振り分け後であって制限前の第 2 の色の出力階調値を表現可能なインク量の比とを略同一にすることを特徴とする濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 9】

画像を構成する各画素の要素色であるシアン、マゼンダ、イエローのうち、所定の要素色の入力階調値を、上記所定の要素色の出力階調値と上記所定の要素色より濃度が低い第 2 の色の出力階調値とに振り分ける濃淡色振分処理装置であって、

画像を構成する各画素の所定の要素色の入力階調値を入力する入力手段と、  
シアン軸、マゼンダ軸、イエロー軸から構成される色空間であって、シアン、マゼンダ、イエロー、ブルー、レッド、グリーン、ホワイト、ブラックに対応する座標を頂点とする六面体色空間において、上記所定の要素色の濃度が変化する上記六面体色空間における各辺に対して設定された、上記所定の要素色の出力階調値と上記第 2 の色の出力階調値との振り分けの変化度合いを表す濃淡色振分特性を取得する振分特性取得手段と、

20

上記六面体色空間において、上記画素に対応する座標を含み、上記所定の要素色の軸に垂直な垂直平面と上記六面体色空間における各辺との交点に対応する濃淡色振分値を上記取得された上記濃淡色振分特性に基づいて取得する濃淡色振分値取得手段と、

上記垂直平面において、上記画素に対応する座標を一つの頂点とする複数の矩形領域の面積を算出する面積算出手段と、

30

上記濃淡色振分値と上記複数の矩形領域の面積に基づいて、上記所定の要素色の入力階調値から上記所定の要素色の出力階調値への振り分け対応関係と、上記所定の要素色の入力階調値から上記第 2 の色の出力階調値への振り分け対応関係とを変化させる濃淡色振分制御手段と、

上記変化させた振り分け対応関係に基づいて上記入力した所定の要素色の入力階調値を上記所定の要素色の出力階調値と上記第 2 の色の出力階調値とに振り分ける濃淡色振分手段と、

を具備することを特徴とする濃淡色振分処理装置。

【請求項 10】

画像を構成する各画素の要素色であるシアン、マゼンダ、イエローのうち、所定の要素色の入力階調値を、上記所定の要素色の出力階調値と上記所定の要素色より濃度が低い第 2 の色の出力階調値とに振り分ける濃淡色振分処理装置であって、

40

画像を構成する各画素の上記所定の要素色の入力階調値を入力する入力手段と、  
シアン軸、マゼンダ軸、イエロー軸から構成される色空間であって、シアン、マゼンダ、イエロー、ブルー、レッド、グリーン、ホワイト、ブラックに対応する座標を頂点とする六面体色空間において、上記所定の要素色の濃度が変化する上記六面体色空間における各辺に対して設定された、上記所定の要素色の出力階調値と上記第 2 の色の出力階調値との振り分けの変化度合いを表す濃淡色振分特性を取得する振分特性取得手段と、

上記六面体色空間において、上記画素に対応する座標を含み、上記所定の要素色の軸に垂直な垂直平面と上記六面体色空間における各辺との交点に対応する濃淡色振分値を上記

50

取得された上記濃淡色振分特性に基づいて取得する濃淡色振分値取得手段と、  
上記垂直平面において、上記画素に対応する座標から上記垂直平面の各辺までの距離を  
それぞれ算出する距離算出手段と、

上記濃淡色振分値と算出された上記距離に基づいて、上記所定の要素色の入力階調値  
から上記所定の要素色の出力階調値への振り分け対応関係と、上記所定の要素色の入力階  
調値から上記第2の色の出力階調値への振り分け対応関係とを変化させる濃淡色振分制御  
手段と、

上記変化させた振り分け対応関係に基づいて上記入力した所定の要素色の入力階調値を  
上記所定の要素色の出力階調値と上記第2の色の出力階調値とに振り分ける濃淡色振分手  
段と、

を具備することを特徴とする濃淡色振分処理装置。

【請求項11】

上記請求項9又は請求項10のいずれかに記載の濃淡色振分処理装置において、  
上記振り分け対応関係は、所定の演算パラメータと上記所定の要素色の入力階調値によ  
つて特定される演算式であるとともに、

上記濃淡色振分制御手段は、上記振り分けを行なうに際して、上記画素に対応する座標  
値に基づいて当該演算パラメータを変化させることを特徴とする濃淡色振分処理装置。

【請求項12】

上記請求項9又は請求項10のいずれかに記載の濃淡色振分処理装置において、  
上記振り分け対応関係は、所定の演算パラメータと上記所定の要素色の入力階調値によ  
つて特定される演算式であるとともに、

上記濃淡色振分制御手段は、上記振り分けを行なうに際して、上記画素に対応する座標  
値に基づいて上記階調値を所定の非線形関数によって変化させることを特徴とする濃淡色  
振分処理装置。

【請求項13】

上記請求項9～請求項12のいずれか一項に記載の濃淡色振分処理装置において、  
上記濃淡色振分制御手段は、上記画素の色空間内での座標値を二次元的な評価基準に基  
づいて評価するとともに、当該評価結果に基づいて上記振り分け対応関係を変化させること  
を特徴とする濃淡色振分処理装置。

【請求項14】

上記請求項9～請求項13のいずれか一項に記載の濃淡色振分処理装置において、  
上記濃淡色振分制御手段は、振り分け後の各階調値を表現可能なインク量の総量が所定  
値に制限されるように上記振り分け対応関係を変化させることを特徴とする濃淡色振分処  
理装置。

【請求項15】

上記請求項14に記載の濃淡色振分処理装置において、  
上記濃淡色振分制御手段は、上記インク量の総量を制限するに際して、制限後の第2の  
色の出力階調値を表現可能なインク量の比と、振り分け前の各要素色の入力階調値を表現  
可能なインク量の比とを略同一にすることを特徴とする濃淡色振分処理装置。

【請求項16】

上記請求項14に記載の濃淡色振分処理装置において、  
上記濃淡色振分制御手段は、上記インク量の総量を制限するに際して、制限後の第2の  
色の出力階調値を表現可能なインク量の比と、振り分け後であって制限前の第2の色の出  
力階調値を表現可能なインク量の比とを略同一にすることを特徴とする濃淡色振分処理裝  
置。

【請求項17】

画像を構成する各画素の要素色であるシアン、マゼンダ、イエローのうち、所定の要素  
色の入力階調値を、上記所定の要素色の出力階調値と上記所定の要素色より濃度が低い第  
2の色の出力階調値とに振り分ける濃淡色振分処理方法であって、

画像を構成する各画素の上記所定の要素色の入力階調値を入力する入力工程と、

10

20

30

40

50

シアン軸、マゼンダ軸、イエロー軸から構成される色空間であって、シアン、マゼンダ、イエロー、ブルー、レッド、グリーン、ホワイト、ブラックに対応する座標を頂点とする六面体色空間において、上記所定の要素色の濃度が変化する上記六面体色空間における各辺に対して設定された、上記所定の要素色の出力階調値と上記第2の色の出力階調値との振り分けの変化度合いを表す濃淡色振分特性を取得する工程と、

上記六面体色空間において、上記画素に対応する座標を含み、上記所定の要素色の軸に垂直な垂直平面と上記六面体色空間における各辺との交点に対応する濃淡色振分値を上記取得された上記濃淡色振分特性に基づいて取得する工程と、

上記垂直平面において、上記画素に対応する座標を一つの頂点とする複数の矩形領域の面積を算出する工程と、

上記濃淡色振分値と上記算出された複数の矩形領域の面積に基づいて、上記所定の要素色の入力階調値から上記所定の要素色の出力階調値への振り分け対応関係と、上記所定の要素色の入力階調値から上記第2の色の出力階調値への振り分け対応関係とを変化させる濃淡色振分制御工程と、

上記変化させた振り分け対応関係に基づいて上記入力した所定の要素色の入力階調値を上記所定の要素色の出力階調値と上記第2の色の出力階調値とに振り分ける濃淡色振分工程と、

を備えることを特徴とする濃淡色振分処理方法。

【請求項18】

画像を構成する各画素の要素色であるシアン、マゼンダ、イエローのうち、所定の要素色の入力階調値を、上記所定の要素色の出力階調値と上記所定の要素色より濃度が低い第2の色の出力階調値とに振り分ける濃淡色振分処理方法であって、

画像を構成する各画素の上記所定の要素色の入力階調値を入力する入力工程と、  
シアン軸、マゼンダ軸、イエロー軸から構成される色空間であって、シアン、マゼンダ、イエロー、ブルー、レッド、グリーン、ホワイト、ブラックに対応する座標を頂点とする六面体色空間において、上記所定の要素色の濃度が変化する上記六面体色空間における各辺に対して設定された、上記所定の要素色の出力階調値と上記第2の色の出力階調値との振り分けの変化度合いを表す濃淡色振分特性を取得する工程と、

上記六面体色空間において、上記画素に対応する座標を含み、上記所定の要素色の軸に垂直な垂直平面と上記六面体色空間における各辺との交点に対応する濃淡色振分値を上記取得された上記濃淡色振分特性に基づいて取得する工程と、

上記垂直平面において、上記画素に対応する座標から上記垂直平面の各辺までの距離をそれぞれ算出する工程と、

上記濃淡色振分値と上記算出された距離に基づいて、上記所定の要素色の入力階調値から上記所定の要素色の出力階調値への振り分け対応関係と、上記所定の要素色の入力階調値から上記第2の色の出力階調値への振り分け対応関係とを変化させる濃淡色振分制御工程と、

上記変化させた振り分け対応関係に基づいて上記入力した所定の要素色の入力階調値を上記所定の要素色の出力階調値と上記第2の色の出力階調値とに振り分ける濃淡色振分工程と、

を備えることを特徴とする濃淡色振分処理方法。

【請求項19】

上記請求項17又は請求項18のいずれかに記載の濃淡色振分処理方法において、上記振り分け対応関係は、所定の演算パラメータと上記所定の要素色の入力階調値によって特定される演算式であるとともに、

上記濃淡色振分制御工程は、上記振り分けを行なうに際して、上記画素に対応する座標値に基づいて当該演算パラメータを変化させることを特徴とする濃淡色振分処理方法。

【請求項20】

上記請求項17又は請求項18のいずれかに記載の濃淡色振分処理方法において、上記振り分け対応関係は、所定の演算パラメータと上記所定の要素色の入力階調値によ

10

20

30

40

50

って特定される演算式であるとともに、

上記濃淡色振分制御工程は、上記振り分けに際して、上記画素に対応する座標値に基づいて上記階調値を所定の非線形関数によって変化させることを特徴とする濃淡色振分処理方法。

【請求項 2 1】

上記請求項 1 7 ~ 請求項 2 0 のいずれか一項に記載の濃淡色振分処理方法において、

上記濃淡色振分制御工程は、上記画素の色空間内での座標値を二次元的な評価基準に基づいて評価するとともに、当該評価結果に基づいて上記振り分け対応関係を変化させることを特徴とする濃淡色振分処理方法。

【請求項 2 2】

10

上記請求項 1 7 ~ 請求項 2 1 のいずれか一項に記載の濃淡色振分処理方法において、

上記濃淡色振分制御工程は、振り分け後の各階調値を表現可能なインク量の総量が所定値に制限されるように上記振り分け対応関係を変化させることを特徴とする濃淡色振分処理方法。

【請求項 2 3】

上記請求項 2 2 に記載の濃淡色振分処理方法において、

上記濃淡色振分制御工程は、上記インク量の総量を制限するに際して、制限後の第 2 の色の出力階調値を表現可能なインク量の比と、振り分け前の各要素色の入力階調値を表現可能なインク量の比とを略同一にすることを特徴とする濃淡色振分処理方法。

【請求項 2 4】

20

上記請求項 2 2 に記載の濃淡色振分処理方法において、

上記濃淡色振分制御工程は、上記インク量の総量を制限するに際して、制限後の第 2 の色の出力階調値を表現可能なインク量の比と、振り分け後であって制限前の第 2 の色の出力階調値を表現可能なインク量の比とを略同一にすることを特徴とする濃淡色振分処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体、濃淡色振分処理装置および濃淡色振分処理方法に関し、特に、各画素の色空間内での座標値に基づいて当該画素の所定の要素色の階調値を濃淡色の階調値に振り分ける濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体、濃淡色振分処理装置および濃淡色振分処理方法に関する。

30

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来より、コンピュータの出力装置として、ヘッドに備えられた複数のノズルから吐出される数色のインクによりドットを形成して画像を記録するインクジェットプリンタが提案されている。当該インクジェットプリンタは、コンピュータが処理した画像データを入力して多色多階調で印刷するために利用されている。かかるインクジェットプリンタは、通常、各画素ごとの階調を表現するために、所定領域内に打ち込む複数のドットを適宜オン・オフしている。すなわち、ドットのオン・オフによる 2 階調によってのみ各画素ごとの階調を表現可能になっている。

40

従って、コンピュータはインクジェットプリンタに画像データを出力するに際して、画像データの有する階調をドットの分散性により表現するための画像処理、いわゆるハーフトーン処理を施した上で画像データを出力し、当該画像データに基づいてインクジェットプリンタは印刷を行なう。このとき、所定の色の階調を表現するために、濃淡色の 2 色を利用している。例えば、「シアン」の所定の階調値を濃色の「シアン」と淡色の「ライトシアン」との二種類の濃淡色を適宜組み合わせて表現している。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

50

上述したように、所定の色については濃淡色の色に振り分けてインクジェットプリンタに出力する画像データを生成しており、この振り分ける手法は多数あるものの、最適な振り分け方を実現することが可能なものはなかった。

本発明は、上記課題にかんがみてなされたもので、所定の色を適切な濃淡色の色に振り分けることが可能な濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体、濃淡色振分処理装置および濃淡色振分処理方法の提供を目的とする。

#### 【0004】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1にかかる発明は、画像を構成する各画素の要素色であるシアン、マゼンダ、イエローのうち、所定の要素色の入力階調値を、上記所定の要素色の出力階調値と上記所定の要素色より濃度が低い第2の色の出力階調とに振り分ける機能をコンピュータに実現させる濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、シアン軸、マゼンダ軸、イエロー軸から構成される色空間であって、シアン、マゼンダ、イエロー、ブルー、レッド、グリーン、ホワイト、ブラックに対応する座標を頂点とする六面体色空間において、上記所定の要素色の濃度が変化する上記六面体色空間における各辺に対して設定された、上記所定の要素色の出力階調値と上記第2の色の出力階調値との振り分けの変化度合いを表す濃淡色振分特性を取得する機能と、上記六面体色空間において、上記画素に対応する座標を含み、上記所定の要素色の軸に垂直な垂直平面と上記六面体色空間における各辺との交点に対応する濃淡色振分値を上記取得された上記濃淡色振分特性に基づいて取得する機能と、上記垂直平面において、上記画素に対応する座標を一つの頂点とする複数の矩形領域の面積を算出する機能と、上記濃淡色振分値と上記算出された複数の矩形領域の面積とに基づいて、上記所定の要素色の入力階調値から上記所定の要素色の出力階調値への振り分け対応関係と、上記要素色の入力階調値から上記第2の色の出力階調値への振り分け対応関係とを変化させて、上記振り分けを行なう濃淡色振分機能とをコンピュータに実現させる構成としてある。

#### 【0005】

上記のように構成した発明においては、画像を構成する各画素の所定の要素色の階調値を濃淡色の階調値に振り分ける濃淡色振分処理プログラムを記録した媒体を提供する。本濃淡色振分処理プログラムを記録した媒体は、濃淡色振分機能を備えており、当該濃淡色振分機能によって、濃淡色の要素色への振り分けを実行する。かかる場合、画素の所定の要素色の階調値を入力して、濃淡色の階調値に振り分けるに際して、当該画素の色空間内での座標値に基づいて、濃淡色の階調値への振り分け対応関係を変化させる。これにより、各画素ごとに異なる色特性に応じて適切な濃淡色への振り分けを実行することを可能にしている。

#### 【0006】

上述した振り分け対応関係を変化させる手法の具体的な一例として、請求項3にかかる発明では、上記振り分け対応関係は、所定の演算パラメータと上記所定の要素色の入力階調値によって特定される演算式であるとともに、上記濃淡色振分機能は、上記振り分けを行なうに際して、上記画素に対応する座標値に基づいて上記演算パラメータを変化させる構成としてある。

上記のように構成した発明においては、振り分け対応関係を所定の演算パラメータと上記所定の要素色の階調値によって特定される演算式にて表現する。そして、濃淡色振分機能は、濃淡色の階調値への振り分けに際して、振り分けを実施する画素の色空間内での座標値に基づいて当該演算式の演算パラメータを変化させる。これにより、振り分け対応関係が変化することになる。

#### 【0007】

また、振り分け対応関係を変化させる手法の具体的な他の一例として、請求項4にかかる発明は、上記振り分け対応関係は、所定の演算パラメータと上記所定の要素色の入力階調値によって特定される演算式であるとともに、上記濃淡色振分機能は、上記振り分けを行なうに際して、上記画素に対応する座標値に基づいて上記階調値を所定の非線形関数に

10

20

30

40

50

よって変化させる構成としてある。

上記のように構成した請求項4にかかる発明においては、振り分け対応関係を所定の演算パラメータと上記所定の要素色の階調値によって特定される演算式にて表現する。そして、濃淡色振分機能は、濃淡色の階調値への振り分けに際して、振り分けを実施する画素の色空間内での座標値に基づいて当該演算式の階調値を所定の非線形関数によって変化させる。これにより、振り分け対応関係が変化することになる。

#### 【0008】

振り分けを行なう画素の色空間内での座標を評価する手法の一例として、本発明では、上記濃淡色振分機能は、上記画素の色空間内での座標値を一次元的な評価基準に基づいて評価するとともに、当該評価結果に基づいて上記振り分け対応関係を変化させる構成としてもよい。10

上記のように構成した発明においては、濃淡色振分機能にて振り分けを実施する画素の座標値を色空間内にて一次元的な評価基準に基づいて評価する。そして、当該評価結果に基づいて振り分け対応関係を変化させる。一次元的な評価基準とは、例えば、当該画素の座標と、評価基準となる所定の領域とから形成される距離に基づいて当該画素の色空間内における評価を決定し、この評価結果を考慮して振り分け対応関係を変化させる。

#### 【0009】

振り分けを行なう画素の色空間内での座標を評価する手法の他の一例として、請求項5にかかる発明は、上記濃淡色振分機能は、上記画素の色空間内での座標値を二次元的な評価基準に基づいて評価するとともに、当該評価結果に基づいて上記振り分け対応関係を変化させる構成としてある。20

上記のように構成した請求項5にかかる発明においては、濃淡色振分機能にて振り分けを実施する画素の座標値を色空間内にて二次元的な評価基準に基づいて評価する。そして、当該評価結果に基づいて振り分け対応関係を変化させる。二次元的な評価基準とは、例えば、当該画素の座標と、評価基準となる所定の領域とから形成される面積に基づいて当該画素の色空間内における評価を決定し、この評価結果を考慮して振り分け対応関係を変化させる。

#### 【0010】

振り分け後の濃淡色の各要素色の階調値によって表現される画像の画質を向上させる好適な手法として、請求項6にかかる発明は、上記濃淡色振分機能は、振り分け後の各濃淡色の階調値を表現可能なインク量の総量が所定値に制限されるように上記振り分け対応関係を変化させる構成としてもよい。30

上記のように構成した請求項6にかかる発明においては、振り分け後の各濃淡色の階調値を表現可能なインク量の総量が所定値に制限されるように振り分け対応関係を変化させる。画素の座標値に基づいて変化させるに際して、インク量の総量を考慮する。これにより、振り分け後の各要素色にて所定の記録媒体に塗布されるインクの粒状性を最適にできるため、再現される画像の画質を向上させることができることが可能になる。

#### 【0011】

かかる制限を行なうにあたり、濃淡色のインク量を決定する手法の一例として、請求項7にかかる発明は、上記濃淡色振分機能は、上記インク量の総量を制限するに際して、制限後の各淡色の階調値を表現可能なインク量の比と、振り分け前の各要素色の階調値を表現可能なインク量の比とを略同一にする構成としてもよい。40

上記のように構成した請求項7にかかる発明においては、インク量の総量を制限するに際して、制限後の各淡色の階調値を表現可能なインク量の比と、振り分け前の各要素色の階調値を表現可能なインク量の比とを略同一にする。

#### 【0012】

また、上述した制限を行なうにあたり、濃淡色のインク量を決定する手法の他の一例として、請求項8にかかる発明は、上記濃淡色振分機能は、上記インク量の総量を制限するに際して、制限後の各淡色の階調値を表現可能なインク量の比と、振り分け後であって制限前の各淡色の階調値を表現可能なインク量の比とを略同一にする構成としもよい。50

上記のように構成した請求項 8 にかかる発明においては、インク量の総量を制限するに際して、制限後の各淡色の階調値を表現可能なインク量の比と、振り分け後であって制限前の各淡色の階調値を表現可能なインク量の比とを略同一にする。

#### 【 0 0 1 3 】

上述してきた濃淡色振分処理プログラムを記録した媒体は、磁気記録媒体であってもよいし光磁気記録媒体であってもよいし、今後開発されるいかなる記録媒体においても全く同様に考えることができる。また、一次複製品、二次複製品などの複製段階については全く問う余地無く同等である。さらに、一部がソフトウェアであって、一部がハードウェアで実現されている場合においても発明の思想において全く異なるものではなく、一部を記録媒体上に記憶しておいて必要に応じて適宜読み込まれるような形態のものとしてあってもよい。10

#### 【 0 0 1 4 】

また、このような濃淡色振分処理プログラムを記録した媒体は、単独で取引の対象となるとともに、このハーフトーン処理プログラムが実現する各機能を実行可能な手段にて構成した実体のある装置としても取引の対象とすることができるとはいうまでもない。このため請求項 9 ~ 請求項 16 にかかる発明は、上述した濃淡色振分処理プログラムを記録した媒体にて実現される機能を実体化して、同様の効果を奏する濃淡色振分処理装置を提供する。

#### 【 0 0 1 5 】

このように画像を構成する各画素の所定の要素色の階調値を濃淡色の階調値に振り分ける手法は必ずしも実体のある濃淡色振分処理装置に限られる必要はなく、その方法としても機能することは容易に理解できる。このため、請求項 17 ~ 請求項 24 にかかる発明は、上述した濃淡色振分処理装置を実現する方法を提供するものである。すなわち、必ずしも実体のある濃淡色振分処理装置に限らず、濃淡色振分処理方法としても有効であることに相違はない。20

#### 【 0 0 1 6 】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明は、所定の要素色を濃淡色の要素色に最適に振り分けることが可能な濃淡色振分処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することができる。30

また、請求項 3 にかかる発明によれば、振り分け対応関係を変更させる具体的手法を提案することができる。

さらに、請求項 4 にかかる発明によれば、振り分け対応関係を変更させる他の具体的手法を提案することができる。

さらに、本発明によれば、振り分け対応関係を変化させるに際して、画素の座標値を評価する手法を提案することができる。

さらに、請求項 5 にかかる発明によれば、振り分け対応関係を変化させるに際して、画素の座標値を評価する他の手法を提案することができる。

さらに、請求項 6 にかかる発明によれば、インク量の総量を制限することによって、インクの粒状性を適切にすることでき、にじみを低減することができる。40

さらに、請求項 7 にかかる発明によれば、インク量の総量を制限する際の手法を提案することができる。

さらに、請求項 8 にかかる発明によれば、インク量の総量を制限する際の他の手法を提案することができる。

さらに、請求項 9 ~ 請求項 16 にかかる発明によれば、所定の要素色を濃淡色の要素色に最適に振り分けることが可能な濃淡色振分処理装置を提供することができる。

さらに、請求項 17 ~ 請求項 24 にかかる発明によれば、所定の要素色を濃淡色の要素色に最適に振り分けることが可能な濃淡色振分処理方法を提供することができる。

#### 【 0 0 1 7 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面にもとづいて本発明の実施形態を説明する。

図1は、本発明の一実施形態にかかる濃淡色振分処理装置のクレーム対応図を示している。

同図において、濃淡色振分処理装置Mは、入力手段C1と、濃淡色振分制御手段C2と、濃淡色振分手段C3とを備える。ここで、入力手段C1は画像を構成する各画素の色相を構成する各要素色、例えば、シアン(C)、マゼンダ(M)、イエロ(Y)の階調値を入力する。そして、CとMは、それぞれ所定の階調値を表現するに際して、濃色のインクであるC,Mと、淡色であるライトシアン(Lc)とライトマゼンダ(Lm)とを併用する。すなわち、C,MをC,MおよびLc,Lmの組み合わせに振り分ける。そして、この振り分けが濃淡色振分手段C3にて実行される。この濃淡色振分手段C3は、入力した要素色(C,M)の階調値と濃淡色(C,M,Lc,Lm)の階調値との所定の対応関係に基づいて振り分けを実行する。このとき、濃淡色振分制御手段C2は、振り分けを行う画素の色空間内の座標値に基づいて、上述した濃淡色の階調値への振り分け対応関係を適宜変化させることによって、各画素ごとに適切な濃淡色の要素色への振り分けを行うことを可能にする。

#### 【0018】

図2は、本発明の一実施形態としての濃淡色振分処理装置を適用した印刷システムの構成を示すブロック図である。

同図においては、印刷システムは概略、コンピュータ10と、スキャナ20と、カラープリンタ30とから構成され、コンピュータ10にスキャナ20とカラープリンタ30とが接続されている。そして、当該コンピュータ10に所定のプログラムがロードされるとともに、実行されることにより、本発明にかかる濃淡色振分処理装置として機能する。また、このコンピュータ10は所定のプログラムに従って濃淡色への振り分け処理などに関する動作を制御するための各種演算処理を実行するCPU11を中心に、バス12により相互に接続された各部を備えている。

#### 【0019】

ROM13は、CPU11で各種演算処理を実行するのに必要なプログラムやデータを予め格納しており、RAM14は、同じくCPU11で各種演算処理を実行するのに必要な各種プログラムやデータが一時的に読み書きされるメモリである。入力インターフェイス15は、スキャナ20やキーボード21aやマウス21bなどの入力機器21からの信号の入力を制御し、出力インターフェース16は、カラープリンタ30へのデータの出力を制御している。CRTDRV17は、カラー表示可能なCRT22への信号出力を制御し、ディスクコントローラ(DDC)18は、ハードディスク23やCD-ROMドライブ24を駆動しCD-ROM24aからプログラムなどを読み取り、コンピュータ10にて実行可能にしているとともに、図示しないフレキシブルドライブとの間のデータの授受を制御している。ハードディスク23には、RAM14にロードされて実行可能な各種プログラムやデバイスドライバの形式で提供される各種プログラムなどが記憶されている。

#### 【0020】

このほか、バス12には、シリアル入出力インターフェース(SIO)19が接続されている。このSIO19は、モデム25に接続されており、モデム25を介して、公衆電話回線PNTに接続されている。すなわち、コンピュータ10は、このSIO19およびモデム25を介して、外部のネットワークに接続されており、特定のサーバー26に接続することにより、所定の処理に必要なプログラムをハードディスク23にダウンロードすることも可能になっている。

#### 【0021】

図3は、本印刷システムのソフトウェアの構成を示すブロック図である。

同図において、コンピュータ10では、所定のオペレーティングシステムの下で、アプリケーションプログラム40が動作する。このオペレーティングシステムには、CRTDRV17やプリンタドライバ41が組み込まれておらず、アプリケーションプログラム40からはプリンタドライバ41を介して、カラープリンタ30に転送するための画像データ

10

20

30

40

50

D T 1 が出力されることになる。

#### 【 0 0 2 2 】

また、画像のレタッチなどを行うアプリケーションプログラム 4 0 は、スキャナ 2 0 から画像を読み込み、これに対して所定の処理を行いつつ、C R T D R V 1 7 を介して C R T 2 2 に画像を表示している。このスキャナ 2 0 から供給される画像データ D T 2 は、カラー原稿から読みとられた場合、レッド ( R ) , グリーン ( G ) , ブルー ( B ) の 3 色の色成分から構成される。

#### 【 0 0 2 3 】

ここで、このアプリケーションプログラム 4 0 が、印刷命令を発すると、コンピュータ 1 0 のプリンタドライバ 4 1 が、画像情報をアプリケーションプログラム 4 0 から受け取り、これをカラープリンタ 3 0 にて処理可能な信号（ここではシアン、マゼンダ、イエロー、ブラックの各色についての多値化された信号）に変換している。このプリンタドライバ 4 1 は、内部に解像度変換モジュール 4 1 a と、色補正モジュール 4 1 b と、色補正テーブル L U T と、ハーフトーンモジュール 4 1 c と、ラスタライザ 4 1 d とを備えている。

#### 【 0 0 2 4 】

解像度変換モジュール 4 1 a は、アプリケーションプログラム 4 0 が扱っている画像データ D T 2 の解像度、即ち単位長さ当たりの画素数をプリンタドライバ 4 1 にて扱うことができる解像度に変換する。このように解像度が変換された画像データ D T 2 は、まだ R G B の 3 色からなる画像情報である。従って、次に、色補正モジュール 4 1 b は色補正テーブル L U T を参照しつつ、各画素ごとにカラープリンタ 3 0 が使用するシアン ( C ) 、マゼンダ ( M ) 、イエロー ( Y ) 、ブラック ( K ) の各色のデータに変換する。

#### 【 0 0 2 5 】

こうして色補正された画像データ D T 2 は、例えば 2 5 6 階調等の幅で階調値を有している。ここで、ハーフトーンモジュール 4 1 c は、ドットを分散して形成することによりカラープリンタ 3 0 でかかる階調値を表現するためのハーフトーン処理を実行することになる。このように処理された画像データ D T 2 は、ラスタライザ 4 1 d によってカラープリンタ 3 0 に転送すべきデータ順に並べ替えられ、最終的な画像データ D T 1 としてカラープリンタ 3 0 に出力される。

#### 【 0 0 2 6 】

本実施形態では、カラープリンタ 3 0 は画像データ D T 1 に従ってドットを形成して所定の画像データ処理を実行しないで印刷を行う構成を採用しているが、むろん、カラープリンタ 3 0 にて所定の画像データ処理を実行する構成にしても良い。

#### 【 0 0 2 7 】

次に、本印刷システムのプリントドライバ 4 1 にて実行されるドット形成処理の処理内容を図 4 のフローチャートに示す。このフローチャートは、コンピュータ 1 0 の C P U 1 1 にて実行される処理である。

同図において、ドット形成処理が開始されると、C P U 1 1 は画像データ D T 2 を入力する（ステップ S 1 0 0 ）。この画像データ D T 2 は、図 3 に示したアプリケーションプログラム 4 0 から受け渡されるデータであり、画像を構成する各画素ごとに R , G , B それぞれの色について、0 ~ 2 5 5 の 2 5 6 段階の階調値を有するデータになっている。

#### 【 0 0 2 8 】

ここで、C P U 1 1 は、解像度変換モジュール 4 1 a にて入力された画像データ D T 2 の解像度をカラープリンタ 3 0 にて印刷を実行するための解像度に変換する（ステップ S 1 0 5 ）。画像データ D T 2 の解像度が印刷解像度よりも低い場合には、線形補間により隣接する原画像データの間に新たなデータを生成することで解像度変換を行うことになる。一方、画像データ D T 2 の解像度が印刷解像度よりも高い場合には、一定の割合でデータを間引くことにより解像度変換を行うことになる。なお、解像度変換処理は本実施形態において本質的なものではなく、かかる処理を行わずに印刷を実行するものとしても構わない。

10

20

20

30

40

50

## 【0029】

次に、CPU11は、色補正モジュール41bにて色補正処理を行う（ステップS110）。この色補正処理とはR, G, Bの階調値からなる画像データDT2をカラープリンタ30で使用するC, M, Y, Kの各色の階調値のデータに変換する処理である。この色補正処理は、R, G, Bのそれぞれの組み合わせからなる色をカラープリンタ30で表現するためのC, M, Y, Kの組み合わせを記憶した色補正テーブルLUTを利用して実行される。当該色補正テーブルLUTを利用して色補正する処理自体については、公知の種々の技術が適用可能であり、例えば補間演算による処理が適用されることになる。

## 【0030】

こうして色補正された画像データDT2に対して、CPU11はハーフトーンモジュール41cにて多値化処理を行う（ステップS115）。多値化処理とは、原画像データの0～255で表現される256階調の階調値をカラープリンタ30が各画素ごとに表現可能な階調値に変換することをいう。多値化を行う処理にはディザ法など種々の手法を適用可能である。

## 【0031】

こうして多値化処理が終了すると、CPU11はラスタライザ41dにてラスタライズを行う（ステップS120）。これは、1ラスタ分のデータをカラープリンタ30のヘッドに転送する順序に並べ替えることをいう。ここで、カラープリンタ30がラスタを形成する記録方法には種々のモードがある。最も単純なものは、ヘッドの1回の往運動で各ラスタのドットを全て形成するモードである。この場合には1ラスタ分のデータを処理された順序でヘッドに出力すればよい。他のモードとしては、いわゆるオーバラップがある。例えば、1回目の主走査では各ラスタのドットを例えば1つおきに形成し、2回目の主走査で残りのドットを形成する記録方法である。この場合は各ラスタを2回の主走査で形成することになる。

## 【0032】

かかる記録方法を採用する場合には、各ラスタのドットを1つおきにピックアップしたデータをヘッドに転送する必要がある。さらに別の記録モードとしていわゆる双方向記録がある。これはヘッドの往運動のみならず復運動時にもドットを形成するものである。かかる記録モードを採用する場合には、往運動時用のデータと復運動時用のデータとは転送順序を逆転する必要が生じる。このようにしてカラープリンタ30にて印刷可能な画像データDT1が生成されると、CPU11は当該画像データDT1を出力し、カラープリンタ30に転送する（ステップS125）。

## 【0033】

本実施形態においては、色補正モジュール41bにてRGBデータをCMYKデータに変換した後に、この濃色にて形成される（C, M）を濃淡色にて形成される（C, M, Lc, Lm）に振り分ける手法を開示する。

図5は、RGBデータをCMYデータに色変換した場合のCMY色空間を示しているとともに、図6は、このCMY色空間の所定の各辺部に設定する濃淡色振分特性の一例を示している。

同図において、CMYデータは各CMYの階調値に基づいてCMY色空間内で特定することが可能になっている。すなわち、CMYデータの各階調値によってCMY色空間内の座標値が決められる。そして、上記したように濃淡色に振り分けが為されるのはCMデータであるため、このCMY色空間においてCMデータの階調値が変化する辺部（WhC）, (Y G), (R Bk), (M B), (Wh M), (Y R), (G Bk), (C B)に対して振り分けの際に利用する濃淡色振分特性を設定する。

## 【0034】

この濃淡色振分特性は、各辺部の端部から一方の端部間に形成される色濃度の変化を示している。すなわち、辺部（Wh C）, (Y G), (R Bk), (M B)においてはMYの階調値を固定しつつ、Cの階調値のみを階調が増加する方向に変化させて色濃度の変化を発生させる。この設定作業は測色器を利用して実施され、適宜CMYの各階

10

20

30

40

50

調値を組み合わせて、適切な色濃度の変化が実現されるように濃淡色振分特性 D R 1 ~ D R 4 を作成し設定する。この作成された濃淡色振分特性 D R 1 ~ D R 4 は、階調値を変化させて色濃度の変化を発生させる色 C の下地となる各色 ( W h , M , Y , R ) によって、淡色のシアンの上に印字される濃色のシアンの目立ちやすさは異なることから、それぞれが異なった値を取ることになる。ここで、各濃淡色振分特性 D R 1 ~ D R 4 の色濃度の変化を図 7 に示す。同図においては、各濃淡色振分特性 D R 1 ~ 4 が「 0 」でなくなった所から濃色のシアンが印字され始め「 D R = 1 」となる点で淡色のシアンが使用されなくなることを示している。また、上述した色 C と下地の各色 ( W h , M , Y , R ) との関係から、下地の色が淡いほど濃色のシアンが目立ちやすくなることになる。これは、各濃淡色振分特性 D R 1 ~ D R 4 が「 0 」の状態から立ち上がる点が遅くなることに現れる。すなわち、図に示すように、下地が「 W h 」のときに立ち上がりが最も遅くなり、以降「 Y 、 M 、 R 」の順で立ち上がりが遅くなることになる。従って、本実施形態では、「 D R 1 , D R 3 , D R 2 , D R 4 」の順番で立ち上がりが遅くなる。

#### 【 0 0 3 5 】

次に、かかる C M Y 色空間を利用して、当該 C M Y 色空間内の所定の画素 X の ( C , M ) を ( C 1 , M 1 , L c 1 , L m 1 ) に振り分ける手法を説明する。ここで、振り分け後の ( C 1 , M 1 , L c 1 , L m 1 ) を算出する演算式を下記式 ( 1 ) , ( 2 ) に示す。

$$C 1 , M 1 = C , M * \text{演算パラメータ P R M } \quad \cdots \quad ( 1 )$$

$$L c 1 , L m 1 = \{ C , M * ( 1 - \text{演算パラメータ P R M } ) \} * D L \_R A T I O \quad \cdots \quad ( 2 )$$

ここで、演算パラメータ P R M は、本来の C を表現する濃インクにて印刷する割合を決定するものであり、 $0 < \text{演算パラメータ P R M} < 1$  の値となる。

この演算パラメータ P R M は画素 X の C M Y 色空間上の座標値で適宜変化することになる。また、 D L \_ R A T I O は、ある濃インク ( C , M ) の量に対して、それと同等の明るさを得るために必要な淡インク ( L c , L m ) の量の比を示している。この D L \_ R A T I O は、 $1 < D L \_R A T I O$  の値となり、固定値である。

#### 【 0 0 3 6 】

図 8 は、 C M Y 色空間における画素 X の位置を示している。この画素 X の位置関係から上記演算パラメータ P R M を算出し、当該画素 X の C , M を ( C 1 , M 1 , L c 1 , L m 1 ) に振り分ける。この画素 X について ( C , M ) を ( C 1 , M 1 , L c 1 , L m 1 ) の濃淡色に振り分ける濃淡色振分処理の処理内容を図 9 のフロー チャートに示す。

図において、最初に画素 X の座標値を取得することによって、画素 X の C M Y 色空間内での位置関係を把握する (ステップ S 1 0 0 )。次に、濃淡色に振り分ける色が C であるか M であるかを判別する (ステップ S 1 0 5 )。ここで、上述した手法によって各辺部 ( W h C ) 、 ( Y G ) 、 ( R B k ) 、 ( M B ) の 4 軸 ( C の濃度が変化する軸に平行な軸 ) について予め最適な濃淡色振分特性 D R 1 ~ D R 4 を作成されているため、 C についての濃淡色振分特性 D R 1 ~ D R 4 を取得する (ステップ S 1 1 0 )。

#### 【 0 0 3 7 】

そして、 C M Y 色空間において、画素 X を含む平面のうち辺部 ( W h C ) に垂直な平面 S (図 8 の斜線で示された平面) を設定する (ステップ S 1 1 5 )。平面 S を設定すると、当該平面 S と各辺部 ( W h C ) 、 ( Y G ) 、 ( R B k ) 、 ( M B ) との交点 P 1 ~ P 4 を設定するとともに、図 1 0 に示すように、濃淡色振分特性 D R 1 ~ D R 4 上の交点 P 1 ~ P 4 にて示される位置から濃淡色振分値 D R ( W h C ) , D R ( M B ) , D R ( Y G ) , D R ( R B k ) を取得する (ステップ S 1 2 0 )。

#### 【 0 0 3 8 】

ここで、平面 S を図 1 1 に示すように画素 X を一つの頂点とする 4 つの長方形の領域に分割し (ステップ S 1 2 5 )、それぞれの面積 S 1 ~ S 4 を算出する (ステップ S 1 3 0 )。そして、濃淡色振分値 D R ( W h C ) , D R ( M B ) , D R ( Y G ) , D R ( R B k ) を利用して下記式 ( 3 ) より、画素 X における演算パラメータ P R M を算出する (ステップ S 1 3 5 )。

10

20

30

40

50

演算パラメータ  $PRM = S1 * DR(M_B) + S2 * DR(Wh_C) + S3 * DR(R_Bk) + S4 * DR(Y_G)$  . . . (3)

【0039】

そして、算出された演算パラメータ  $PRM$  を式(1)および(2)に代入して、 $C1$ 、 $M1$ 、 $Lc1$ 、 $Lm1$  を算出する(ステップ S140)。ここで、画素  $X$  の  $M$  を( $M1$ 、 $Lm1$ )に振り分ける場合は、濃淡色振分特性を取得する各辺部が( $Wh_M$ )、( $Y_R$ )、( $G_Bk$ )、( $C_B$ )の4軸となり、この辺部の濃淡色振分特性を取得する(ステップ S145)。また、ステップ S115 にて設定する画素  $X$  を含む平面  $S$  は、当該各辺部( $Wh_M$ )、( $Y_R$ )、( $G_Bk$ )、( $C_B$ )に垂直な平面  $S$  となる。以上の手順によって、画素  $X$  について、( $C, M$ ) = ( $C1, M1, Lc1, Lm1$ ) に変換することができる。これを全画素について実行する。 $Y$  については濃淡色を備えないため、濃淡色への振り分けは行われない。

【0040】

ここで、本実施形態においては、画素  $X$  の演算パラメータ  $PRM$  を算出するに際して、画素  $X$  を一つの頂点とする長方形に分割してこの長方形の面積  $S1 \sim S4$  と、それぞれの各辺部の濃淡色振分値に基づいて算出する構成を採用した。これは、各辺部の濃淡色振分値が画素  $X$  に及ぼす影響度合いを考慮したものであり、このように各辺部の濃淡色振分値が画素  $X$  に及ぼす影響度合いを考慮する手法は面積  $S1 \sim S4$  を利用する構成に限定されない。すなわち、画素  $X$  と各辺部との相対位置関係が把握でき、それによって影響度合いを把握できればよいため、図 12 に示すように画素  $X$  と各辺部との距離  $11 \sim 14$  とにに基づいて演算パラメータ  $PRM$  を算出するようにしてもよい。このとき、上記式(3)は、下記式(4)となる。

演算パラメータ  $PRM = 11 * DR(M_B) + 12 * DR(Wh_C) + 13 * DR(R_Bk) + 14 * DR(Y_G)$  . . . (4)

【0041】

このようして画素  $X$  について( $C, M$ )を( $C1, M1, Lc1, Lm1$ )に適切に振り分けることが可能になるものの、かかる振り分けを行なうに際しては、振り分け後の( $C1, M1, Lc1, Lm1, Y$ )に基づいてインクを吐出されるインク総量は考慮されていない。このインク総量を考慮しないと、振り分けを行なうことによって、使用するインク総量が増加し、印刷媒体に吐出したときにインクにて形成されるドットの粒状性が悪くなる場合がある。従って、ドットの粒状性を向上させるにはインク総量を制限する必要がある。

【0042】

次に、このインク総量に制限を掛けるインク総量制限処理の処理内容を図 13 のフローチャートに示す。本実施形態においては、下記に示す条件に基づいて、上述のように振り分けられた( $C1, M1, Lc1, Lm1, Y$ )のインク総量に制限(デューティー制限)をかける様子を説明する。

・条件 1：制限後の( $C2, M2, Lc2, Lm2, Y$ )のインク総量がインク量制限値と等しくなるように変換する。

・条件 2： $Lc2 : Lm2$  は、振り分け前の  $C$  と  $M$  の比  $C : M$  に等しくする。

同図において、最初に、インク量制限値を考慮してインクマージン  $margin$  を算出する(ステップ S200)。この  $margin$  は、下記式(5)に基づいて算出することができる。

$margin = (\text{インク量制限}) - (CMY) . . . (5)$

そして、上記二つの条件を満たす( $C2, M2, Lc2, Lm2$ )を算出する(ステップ S205)。このとき、当該( $C2, M2, Lc2, Lm2$ )は、下記式(6)～(9)に基づいて算出される。

$C2 = C - margin / (DL\_RATIO - 1) * C / (C + M)$   
. . . (6)

$Lc2 = (C - C2) * DL\_RATIO$   
. . . (7)

10

20

30

40

50

$$M2 = M - margin / (DL\_RATIO - 1) * M / (C + M) \quad \dots (8)$$

$$Lm2 = (M - M2) * DL\_RATIO \quad \dots (9)$$

ここで、 $DL\_RATIO$ の定義は上述したとおりである。そして、式(6)によって算出された $C2$ と、上記式(1)(2)によって算出された $C1$ を比較し(ステップS210)、 $C2 > C1$ であれば、上記 $C2$ ,  $Lc2$ の値を使用する(ステップS215)。

一方、 $C2 > C1$ でなければ、上記 $C1$ ,  $Lc1$ の値を使用する(ステップS220)。次に、式(8)によって算出された $M2$ と、上記式(1)(2)によって算出された $M1$ を比較し(ステップS225)、 $M2 > M1$ であれば、上記 $M2$ ,  $Lm2$ の値を使用する(ステップS230)。一方、 $M2 > M1$ でなければ、上記 $M1$ ,  $Lm1$ の値を使用する(ステップS235)。 10

#### 【0043】

このようなインク総量に制限を掛ける手法の他の様子を説明する。かかる様子の場合は次の条件に従う。

- 条件1：制限後の( $C3$ ,  $M3$ ,  $Lc3$ ,  $Lm3$ ,  $Y$ )のインク総量がインク量制限値と等しくなるように変換する。
- 条件2： $Lc3$  :  $Lm3$ は、振り分け後であって制限前の $Lc1$ と $Lm1$ の比 $Lc1 : Lm1$ に等しくする。

#### 【0044】

上記二つの条件を満たす( $C3$ ,  $M3$ ,  $Lc3$ ,  $Lm3$ ,  $Y$ )は以下の式(10)～(14)に基づいて算出される。 20

$$C3 = C - margin / (DL\_RATIO - 1) * Lc1 / (Lc1 + Lm1) \quad \dots (10)$$

$$Lc3 = (C - C3) * DL\_RATIO \quad \dots (11)$$

$$M3 = M - margin / (DL\_RATIO - 1) * Lm1 / (Lc1 + Lm1) \quad \dots (12)$$

$$Lm3 = (M - M3) * DL\_RATIO \quad \dots (13)$$

$$ここで、margin = (インク量制限) - (CMY) \quad \dots (14)$$

#### 【0045】

そして、式(10)により算出された $C3$ ,  $M3$ と式(1)(2)より算出された $C1$ ,  $M1$ とをそれぞれ比較し、 $C3 > C1$ の時、上記 $C3$ ,  $Lc3$ を使用する。また、 $M3 > M1$ の時は、上記 $M1$ ,  $Lm1$ を使用する。かかる様子によってインク総量を制限することにより、前者の手法と比較して淡色のインクを必要とする部分で当該淡色のインクを効果的に使用できるようになる。 30

#### 【0046】

上述した二つのインク総量の制限方法について具体的な例を用いてその相異を説明する。ここで、最初に説明した制限方法を制限方法[1]とし、次に説明した制限方法を制限方法[2]とする。本実施形態ではインク総量の制限を130%の条件にて、( $C$ ,  $M$ ,  $Y$ ) = (10%, 100%, 0)を( $C1$ ,  $M1$ ,  $Lc1$ ,  $Lm1$ ,  $Y$ )に変換する場合を採用する。最初に、式(1)(2)に基づいて算出する。上述したように $M$ は、100%であるので、淡インクを使う必要がない。従って、 $M1 = 100%$ ,  $Lm1 = 0%$ となる。また、 $C$ は、10%でハイライト付近ではなるべく淡インクを使用した方が良いことを考慮して、 $C1 = 0%$ ,  $Lc1 = 30%$ とする。 40

#### 【0047】

次に、制限方法[1]を利用して、( $C2$ ,  $M2$ ,  $Lc2$ ,  $Lm2$ )を算出する。このとき、式(5)～(9)より以下の結果となる。

$$C2 = 9.1\%$$

$$Lc2 = 2.7\%$$

$$M2 = 90.9\%$$

$$Lm2 = 27.3\%$$

かかる結果と、式(1)(2)による結果との比較を実行し(ステップS210,S225)、Cについては、C2>C1より、C1=9.1%，Lc1=2.7%となる。Mについては、M1>M2より、M1=100%，Lm1=0%となる。

#### 【0048】

次に、制限方法[2]を利用して、(C3,M3,Lc3,Lm3)を算出する。このとき、式(10)～(14)より以下の結果となる。

$$C3 = 0\%$$

$$Lc3 = 30\%$$

$$M3 = 100\%$$

$$Lm3 = 0\%$$

10

かかる結果と、式(1)(2)による結果との比較を実行し、Cについては、C3=C1より、C1=0%，Lc1=30%となる。また、Mについては、M1=M3より、M1=100%，Lm1=0%となる。

#### 【0049】

この結果、制限方法[1]では本来使用したい淡インクが考慮されず、元の濃インクによってのみ淡インクの使用比率を決定しているため、濃シアンが発生してしまっている。これが粒状性を落とす結果となる。これに対して、制限方法[2]では本来使用したい淡インクを考慮した制限方法となっているので、不要な濃インクの発生が抑えることが可能になっている。

#### 【0050】

20

本実施形態においては、上記に示した式(1)の演算パラメータPRMを画素Xの座標値に基づいて適宜変化させ、濃淡色への振り分けを適宜変化させる構成を採用した。もちろん、式(1)を利用して振り分けとを適宜変化させる場合、当該式(1)の演算パラメータPRMを変化させてもよいし、式(1)のCあるいはMを適宜変化させてもよい。かかる場合、図14に示すような非線形関数Fを利用してCあるいはMを適宜C'あるいはM'に変換し、その後に式(1)に代入することによって、振り分けを変化させてもよい。

#### 【0051】

このように、画素Xの(C,M)を濃淡色(C1,M1,Lc1,Lm1)に振り分けるに際して、当該画素XのCMY色空間内の座標値を当該画素Xを含む所定の平面Sを分割した長方形の面積S1～S4と、所定の濃淡色振分特性DR1～DR4との位置関係から把握し、これらの面積S1～S4と濃淡色振分特性DR1～DR4に基づいて振り分けを適宜変化させることによって、各画素について最適な濃淡色への振り分けを実現することが可能になる。

30

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる濃淡色振分装置のクレーム対応図を示した図である。

【図2】 本実施例の濃淡色振分装置を適用した印刷システムの概略構成図である。

【図3】 ソフトウェアの構成を示す説明図である。

【図4】 ドット形成処理の処理内容を示したフローチャートである。

【図5】 CMY色空間を示した図である。

【図6】 CMY色空間の所定の辺部の濃淡色振分特性を示した図である。

40

【図7】 各DRの値の変化を示した図である。

【図8】 CMY色空間内の画素Xの位置関係を示した図である。

【図9】 濃淡色振分処理の処理内容を示したフローチャートである。

【図10】 平面Sに基づいて特定される所定の辺部の濃淡色振分値を示した図である。

【図11】 平面Sに基づいて演算パラメータPRMを算出する態様を示した図である。

【図12】 平面Sに基づいて演算パラメータPRMを算出する他の態様を示した図である。

【図13】 インク総量制限処理の処理内容を示したフローチャートである。

【図14】 C,Mを変換する非線形関数の一例を示した図である。

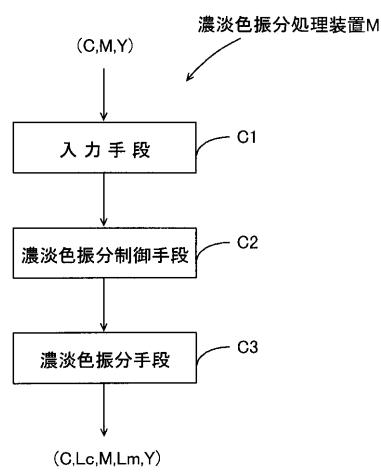
#### 【符号の説明】

50

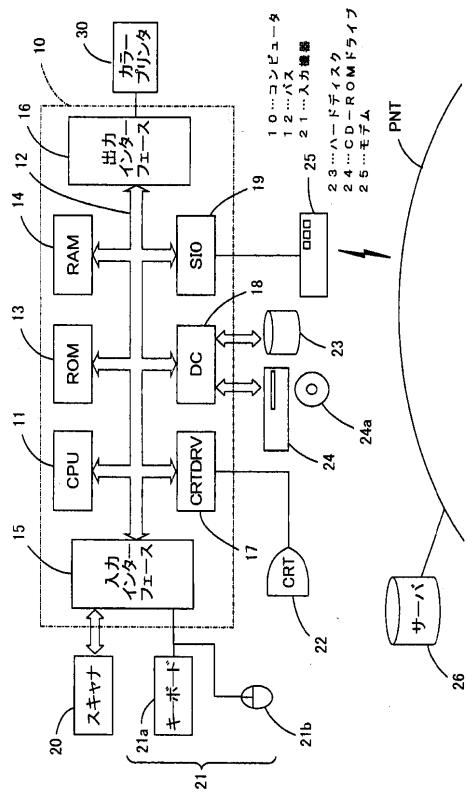
- 1 0 ... コンピュータ
- 1 1 ... C P U
- 1 2 ... バス
- 1 3 ... R O M
- 1 4 ... R A M
- 1 5 ... 入力インターフェース
- 1 6 ... 出力インターフェース
- 1 7 ... C R T D R V
- 1 8 ... ディスクコントローラ
- 1 9 ... S I O
- 2 0 ... スキャナ
- 2 1 ... 入力機器
- 2 2 ... C R T
- 2 3 ... ハードディスク
- 2 4 ... C D - R O M ドライブ
- 2 5 ... モデム
- 2 6 ... サーバ
- 3 0 ... カラープリンタ

10

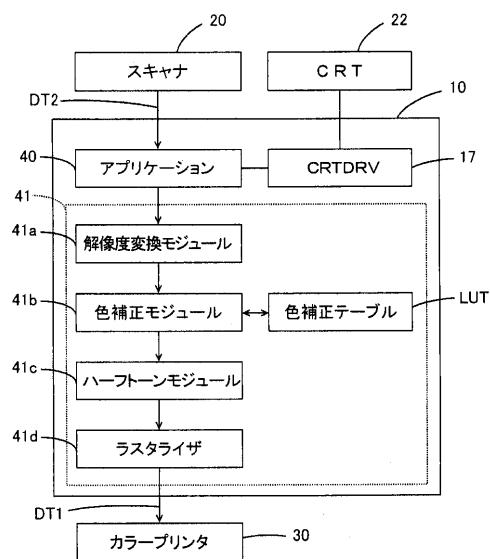
【 四 1 】



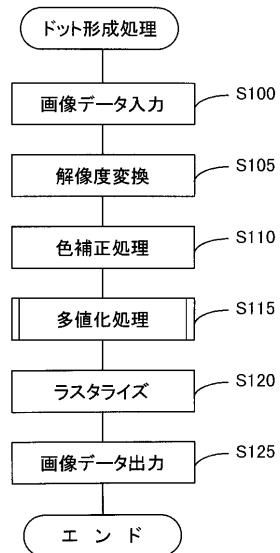
【 図 2 】



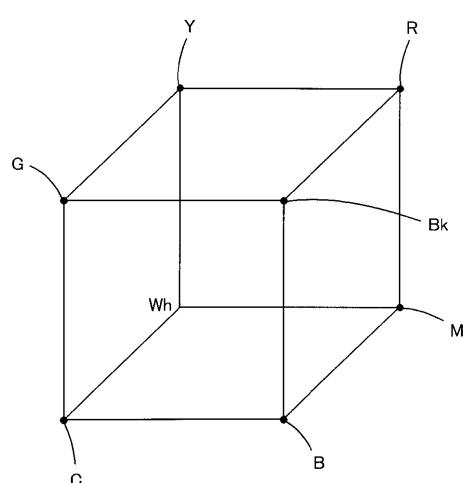
【図3】



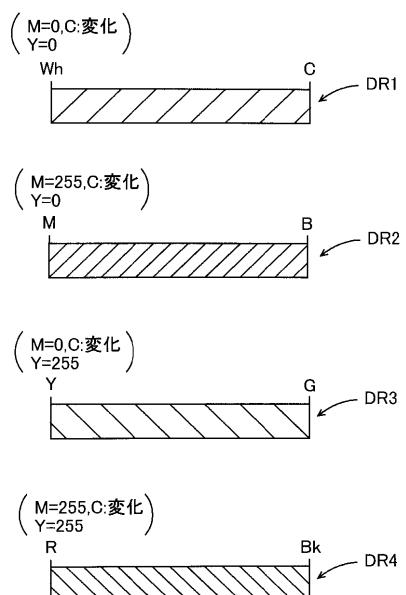
【図4】



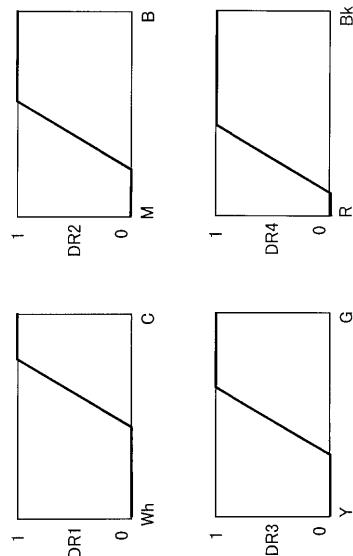
【図5】



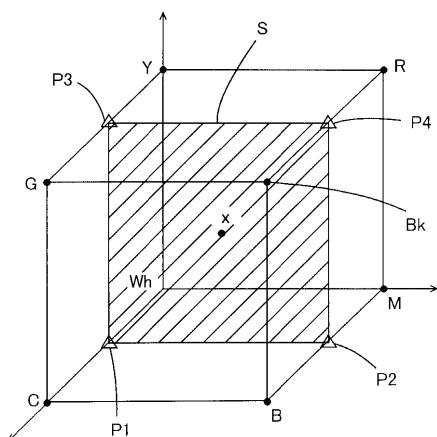
【図6】



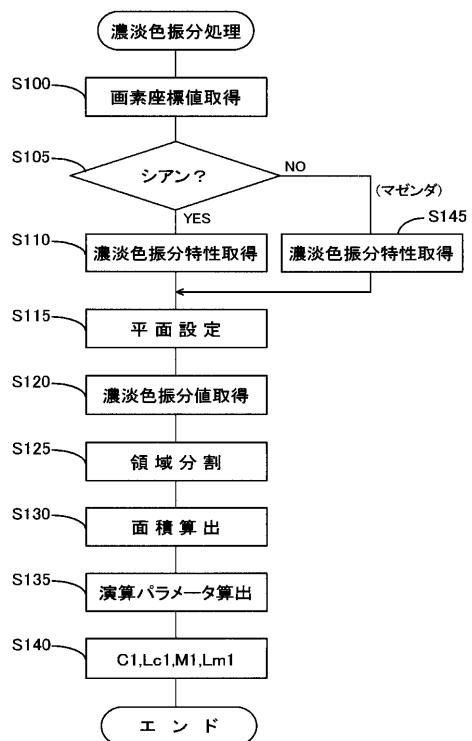
【図7】



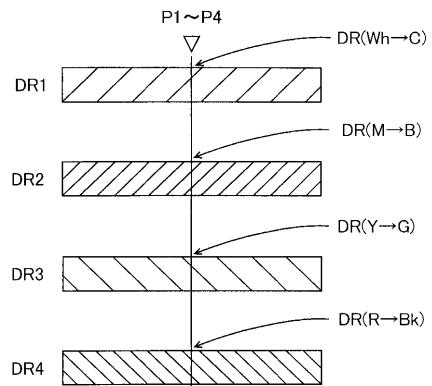
【図8】



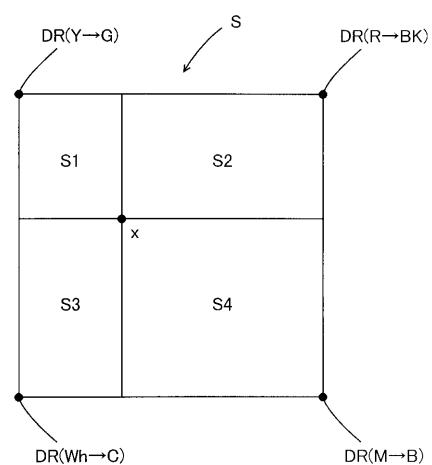
【図9】



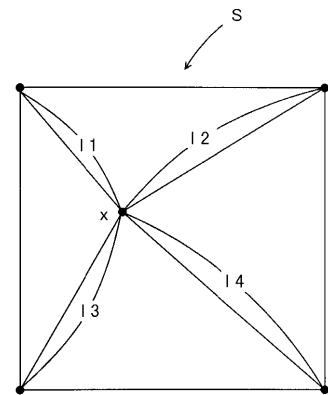
【図10】



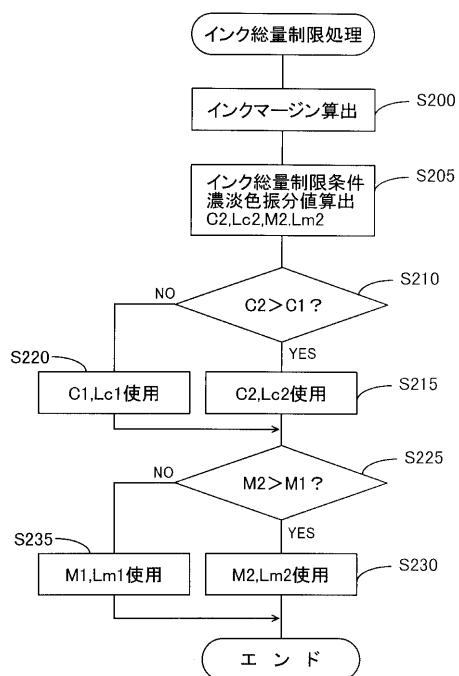
【図11】



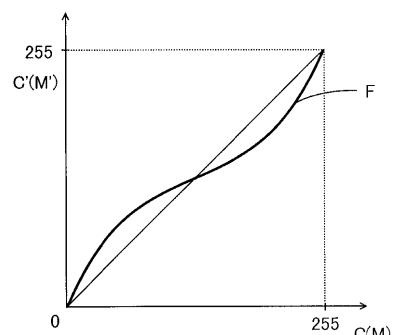
【図12】



【図13】



【図14】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
**H 0 4 N** 1/46 (2006.01) H 0 4 N 1/46 Z

(56)参考文献 特開平05-008409 (JP, A)  
特開平10-129009 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/205  
B41J 2/21  
H04N 1/23  
H04N 1/46  
H04N 1/60  
H04N 1/407