

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5903927号
(P5903927)

(45) 発行日 平成28年4月13日(2016.4.13)

(24) 登録日 平成28年3月25日(2016.3.25)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4N	1/46	(2006.01)	HO4N	1/46	Z
HO4N	1/60	(2006.01)	HO4N	1/40	D
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	510

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2012-34858 (P2012-34858)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成24年2月21日(2012.2.21)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2013-172289 (P2013-172289A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成25年9月2日(2013.9.2)	(74) 代理人	100095728
審査請求日	平成26年11月19日(2014.11.19)		弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	大野 典
			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	大室 秀明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

カラー画像に、そのカラー画像の色に応じた模様を施す画像処理装置であって、
カラー画像内の画素の色に応じて、模様となる前景とその背景とを有するハッチパターンを決定するパターン決定部と、

カラー画像内の画素の色に応じて、決定されたハッチパターン内の前景と背景のそれぞれに割り当てる色材の色値を決定する色値決定部と、

前記カラー画像内の画素の色を、決定されたハッチパターン内の対応する画素の色材の色値に置き換える画像加工部と

を備え、

前記ハッチパターン内の前景と背景とは色材の色値が異なり、

前記色値決定部は、

前記カラー画像内の対応する画素の色の明度を維持するように、前記パターン決定部が決定したハッチパターン内の単位面積あたりの色材の色値を決定し、

前記カラー画像に含まれる第1の色に対して前記前景より前記背景の明度を高くし、色相環上において前記第1の色と隣り合う第2の色に対して前記前景より前記背景の明度を低くすることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

請求項1に記載の画像処理装置であって、

前記パターン決定部は、

前記ハッチパターンの前景と背景の少なくともいずれか一方に、単一の色材を割り当てることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置であって、

前記パターン決定部は、

前記ハッチパターン内の前景と背景とで濃度が異なる色材を割り当てることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の画像処理装置であって、

前記パターン決定部は、

前記ハッチパターン内の前景と背景とで色材の付着密度を異ならせることを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の画像処理装置であって、

前記ハッチパターン内の前景と背景の色値の差を示す情報を受け付ける入力部をさらに備え、

前記色値決定部は、

前記パターン決定部が決定したハッチパターン内の前景と背景とにおいて、前記入力部が受け付けた色値の差となる色材の色値をそれぞれ決定することを特徴とする画像処理装置。

20

【請求項 6】

カラー画像に、そのカラー画像の色に応じた模様を施す画像処理装置における画像処理方法であって、

前記画像処理装置が、

カラー画像内の画素の色に応じて、模様となる前景とその背景とを有するハッチパターンを決定するパターン決定ステップと、

カラー画像内の画素の色に応じて、決定されたハッチパターン内の前景と背景のそれぞれに割り当てる色材の色値を決定する色値決定ステップと、

前記カラー画像内の画素の色を、決定されたハッチパターン内の対応する画素の色材の色値に置き換える画像加工ステップと

30

を実行し、

前記ハッチパターン内の前景と背景とは色材の色値が異なり、

前記画像処理装置は、前記色値決定ステップにおいて、

前記カラー画像内の対応する画素の色の明度を維持するように、前記パターン決定ステップにおいて決定したハッチパターン内の単位面積あたりの色材の色値を決定し、

前記カラー画像に含まれる第 1 の色に対して前記前景より前記背景の明度を高くし、色相環上において前記第 1 の色と隣り合う第 2 の色に対して前記前景より前記背景の明度を低くすることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 7】

コンピューターを、カラー画像に、そのカラー画像の色に応じた模様を施す画像処理装置として機能させるプログラムであって、

40

前記コンピューターに、

カラー画像内の画素の色に応じて、模様となる前景とその背景とを有するハッチパターンを決定するパターン決定機能と、

カラー画像内の画素の色に応じて、決定されたハッチパターン内の前景と背景のそれぞれに割り当てる色材の色値を決定する色値決定機能と、

前記カラー画像内の画素の色を、決定されたハッチパターン内の対応する画素の色材の色値に置き換える画像加工機能と

を実現させ、

前記ハッチパターン内の前景と背景とは色材の色値が異なり、

50

前記色値決定機能は、

前記カラー画像内の対応する画素の色の明度を維持するように、前記パターン決定機能が決定したハッチパターン内の単位面積あたりの色材の色値を決定し、

前記カラー画像に含まれる第1の色に対して前記前景より前記背景の明度を高くし、色相環上において前記第1の色と隣り合う第2の色に対して前記前景より前記背景の明度を低くすることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理装置、画像処理方法、およびプログラムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

カラー画像において、色相が近い色の領域どうしが隣接している場合、その境界線がわかりにくくなる場合がある。また、色の識別が難しい色覚に障害を持つ人にとっては、色相が近い色の領域どうしだけでなく、色相が離れている色の領域どうしが隣接している場合であっても、その境界線がわかりにくくなる場合がある。

【0003】

ここで、色覚障害のユーザーでも見やすいようにカラー画像の色を補正する技術が知られている。例えば、下記の特許文献1には、色覚特性の型情報に基づき、色補正量を決定し、入力されたカラー画像の色補正を行うことで、入力されたカラー画像データが、色覚

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-235965号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記特許文献1の技術では、色覚障害のユーザーにとって見やすいカラー画像に補正されるものの、補正の前後でカラー画像の色相や明度といった色の属性値が変更されてしまう。そのため、色覚障害のないユーザーが補正後のカラー画像を見た場合には、補正前のカラー画像に比べて画像全体の色みに変化してしまい、非常に不自然な印象を与えてしまう場合がある。

30

【0006】

そこで、本発明は、色覚障害のある人だけでなく、色覚障害のない人にとっても、色の区別がつきやすく、違和感が少ないカラー画像を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するための一態様は、カラー画像に、そのカラー画像の色に応じた模様を施す画像処理装置であって、カラー画像内の画素の色に応じて、模様となる前景とその背景とを有するハッチパターンを決定するパターン決定部と、カラー画像内の画素の色に応じて、決定されたハッチパターン内の前景と背景のそれぞれに割り当てる色材の色値を決定する色値決定部と、前記カラー画像内の画素の色を、決定されたハッチパターン内の対応する画素の色材の色値に置き換える画像加工部とを備え、前記ハッチパターン内の前景と背景とは色材の色値が異なり、前記色値決定部は、前記カラー画像内の対応する画素の色の属性である色彩値を維持するように、前記パターン決定部が決定したハッチパターン内の単位面積あたりの色材の色値を決定する。

40

【0008】

これにより、色覚障害のある人だけでなく、色覚障害のない人にとっても、色の区別がつきやすく、違和感が少ないカラー画像を提供することができる。

50

【0009】

ここで、前記色彩値は、明度、彩度、および色相の少なくとも一つであってもよい。これにより、ハッチパターンを施す前と後とで、カラー画像が与える印象の変化を低く抑えることができる。

【0010】

また、前記パターン決定部は、前記ハッチパターンの前景と背景の少なくともいずれか一方に、単一の色材を割り当てるようにしてもよい。これにより、印刷媒体への色材の付着むらを低く抑えることができ、印刷媒体上に所望の色をより忠実に再現することができる。

【0011】

また、前記パターン決定部は、前記ハッチパターン内の前景と背景とで濃度が異なる色材を割り当てるようにしてもよい。これにより、色材の消費量を低く抑えることができる。

【0012】

また、前記パターン決定部は、前記ハッチパターン内の前景と背景とで色材の付着密度を異ならせるようにしてもよい。これにより、色材の消費量を低く抑えることができる。

【0013】

また、前記ハッチパターン内の前景と背景の色値の差を示す情報を受け付ける入力部をさらに備え、前記色値決定部は、前記パターン決定部が決定したハッチパターン内の前景と背景とにおいて、前記入力部が受け付けた色値の差となる色材の色値をそれぞれ決定するようにしてもよい。これにより、カラー画像が与える印象の変化を、ユーザーの嗜好に応じてさらに低く抑えることができる。

【0014】

また、上記課題を解決するための他の態様は、カラー画像に、そのカラー画像の色に応じた模様を施す画像処理装置における画像処理方法であって、前記画像処理装置が、カラー画像内の画素の色に応じて、模様となる前景とその背景とを有するハッチパターンを決定するパターン決定ステップと、カラー画像内の画素の色に応じて、決定されたハッチパターン内の前景と背景のそれぞれに割り当てる色材の色値を決定する色値決定ステップと、前記カラー画像内の画素の色を、決定されたハッチパターン内の対応する画素の色材の色値に置き換える画像加工ステップとを実行し、前記ハッチパターン内の前景と背景とは色材の色値が異なり、前記画像処理装置は、前記色値決定ステップにおいて、前記カラー画像内の対応する画素の色の属性である色彩値を維持するように、前記パターン決定ステップにおいて決定したハッチパターン内の単位面積あたりの色材の色値を決定する。

【0015】

これにより、色覚障害のある人だけでなく、色覚障害のない人にとっても、色の区別が付きやすく、違和感が少ないカラー画像を提供することができる。

【0016】

また、上記課題を解決するための他の態様は、コンピューターを、カラー画像に、そのカラー画像の色に応じた模様を施す画像処理装置として機能させるプログラムであって、前記コンピューターに、カラー画像内の画素の色に応じて、模様となる前景とその背景とを有するハッチパターンを決定するパターン決定機能と、カラー画像内の画素の色に応じて、決定されたハッチパターン内の前景と背景のそれぞれに割り当てる色材の色値を決定する色値決定機能と、前記カラー画像内の画素の色を、決定されたハッチパターン内の対応する画素の色材の色値に置き換える画像加工機能とを実現させ、前記ハッチパターン内の前景と背景とは色材の色値が異なり、前記色値決定機能は、前記カラー画像内の対応する画素の色の属性である色彩値を維持するように、前記パターン決定機能が決定したハッチパターン内の単位面積あたりの色材の色値を決定する。

【0017】

これにより、色覚障害のある人だけでなく、色覚障害のない人にとっても、色の区別が付きやすく、違和感が少ないカラー画像を提供することができる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の一実施形態における画像処理装置10の機能構成の一例を示すブロック図である。

【図2】ハッチパターンテーブル格納部12内に格納されるハッチパターンテーブル120のデータ構造の一例を示す図である。

【図3】色変換テーブル格納部13内に格納される色変換テーブル130のデータ構造の一例を示す図である。

【図4】色相環上の色相とハッチパターンとの対応付けの一例を説明するための概念図である。

10

【図5】注目画素に対するハッチパターンの割り当てを説明するための概念図である。

【図6】画像処理装置10の動作の一例を示すフローチャートである。

【図7】画像処理装置10の機能を実現するコンピューター30のハードウェア構成の一例を示す図である。

【図8】色変換テーブル格納部13内に格納される色変換テーブル130のデータ構造の他の例を示す図である。

【図9】ハッチパターンの他の例を説明するための概念図である。

【図10】ハッチパターンの他の例を説明するための概念図である。

【図11】ハッチパターンの他の例を説明するための概念図である。

【図12】画像処理装置10の機能構成の他の例を示すブロック図である。

20

【図13】彩度に応じた線密度の設定を説明するための概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0020】

図1は、本発明の一実施形態における画像処理装置10の機能構成の一例を示すブロック図である。画像処理装置10は、アプリケーション処理部11、ハッチパターンテーブル格納部12、色変換テーブル格納部13、およびプリンタードライバ14を備える。

【0021】

アプリケーション処理部11は、入力装置100を介して画像処理装置10のユーザーから指示を受け付け、受け付けた指示に応じて、文書作成や画像編集などの機能により、印刷装置に対する印刷要求元となるカラー画像のデータを作成する。そして、アプリケーション処理部11は、作成したカラー画像のデータをプリンタードライバ14へ送る。

30

【0022】

ハッチパターンテーブル格納部12には、例えば図2に示すようなハッチパターンテーブル120が予め格納されている。ハッチパターンテーブル120には、それぞれのハッチパターンを識別するパターン種別121に対応付けて、ハッチパターン122を示す画像データが予め格納されている。

【0023】

それぞれのハッチパターン122は、例えば、 32×32 画素などの所定サイズの画像であり、少なくとも、ハッチパターンの画像領域における背景の領域と前景の領域とを示す情報が含まれている。ここで、それぞれのハッチパターンにおいて、「前景」とは縦線や横線等の模様を指し、「背景」とはそれ以外の模様の背景となる部分を指す。

40

【0024】

色変換テーブル格納部13には、例えば図3に示すような色変換テーブル130が予め格納されている。色変換テーブル130には、カラー画像の画素のR（レッド）、G（グリーン）、およびB（ブルー）の階調値を示すRGB値131に対応付けて、当該階調値の画素に割り当てるハッチパターンのパターン種別132、当該ハッチパターンの前景に用いられるそれぞれの色材の色値を示す前景色値133、当該ハッチパターンの背景に用いられるそれぞれの色材の色値を示す背景色値134が予め格納されている。

50

【 0 0 2 5 】

なお、本実施形態では、カラー画像のRGB値131は、R（赤）、G（緑）、およびB（青）のそれぞれの階調値を、8ビットにより0～255の256段階で表わしている。また、前景色値133および背景色値134については、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、およびK（ブラック）のそれぞれの色材の色値を、8ビットにより0～255の256段階で表わしている。

【 0 0 2 6 】

本実施形態では、前景と背景とで同一の色材を割り当てている。そして、前景と背景との色値の違いは、色材の印刷媒体への単位面積あたりの付着密度の違いとして設定されている。前景と背景とで色値の高い方には、割り当てた色材の印刷媒体への付着密度が高く設定されている。

10

【 0 0 2 7 】

また、本実施形態では、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、およびK（ブラック）の色材に加えて、例えば、淡色の色材である L_C （ライトシアン）および L_M （ライトマゼンタ）を用いる場合であっても、ハッチパターンにおいて濃度の低い部分には L_C （ライトシアン）や L_M （ライトマゼンタ）を極力使わずに、通常の色材であるC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、およびK（ブラック）を、低い密度で印刷媒体に付着させるようにする。これにより、色材の消費量を低く抑えることができる。

【 0 0 2 8 】

ここで、図3に例示した色変換テーブル130は、以下の要件を満たすように予め設定されている。

20

【 0 0 2 9 】

- (1)：色相に応じたハッチパターンの割り当てに関する要件
- (2)：明度に応じた背景濃度の変化に関する要件
- (3)：明度に応じたハッチパターンの線密度に関する要件
- (4)：補色の関係となる色間におけるハッチパターンの割り当てに関する要件
- (5)：隣りあう色領域となる色間におけるハッチパターンの割り当てに関する要件
- (1)：色相に応じたハッチパターンの割り当てに関する要件

色の色相環を色相について区画した色領域毎に、予め決められたハッチパターンが割り当てられている。図4に、色相環上における色相とハッチパターンとの対応例を示す。図4に示す例では、色相環上における色相は色領域A1～A12に区画され、色領域A1～A12のそれぞれにハッチパターンP1～P12がそれぞれ割り当てられている。

30

【 0 0 3 0 】

なお、色領域A1およびA12はレッド系の色に対応しており、色領域A1は0°以上30°未満の色相角に、色領域A12は330°以上360°未満の色相角にそれぞれ対応している。また、色領域A2およびA3はイエロー系の色に対応しており、色領域A2は30°以上60°未満の色相角に、色領域A3は60°以上90°未満の色相角にそれぞれ対応している。

【 0 0 3 1 】

また、色領域A4およびA5はグリーン系の色に対応しており、色領域A4は90°以上120°未満の色相角に、色領域A5は120°以上150°未満の色相角にそれぞれ対応している。また、色領域A6およびA7はシアン系の色に対応しており、色領域A6は150°以上180°未満の色相角に、色領域A7は180°以上200°未満の色相角にそれぞれ対応している。

40

【 0 0 3 2 】

また、色領域A8およびA9はブルー系の色に対応しており、色領域A8は200°以上240°未満の色相角に、色領域A9は240°以上280°未満の色相角にそれぞれ対応している。また、色領域A10およびA11はマゼンタ系の色に対応しており、色領域A10は280°以上300°未満の色相角に、色領域A11は300°以上330°未満の色相角にそれぞれ対応している。

50

【0033】

これにより、カラー画像の色相に応じた模様ハッチングが施されたカラー画像のデータを作成することができる。したがって、カラー画像の色の違いのみでは区別が付きにくい領域であっても、ハッチパターンの模様の違いから、異なる色が付された領域であることがわかりやすいカラー画像を印刷することができる。

【0034】

(2)：明度に応じた背景濃度の変化に関する要件

ハッチパターンの単位領域における背景および前景の色材毎の色値は、ハッチパターンを適用する前のカラー画像の単位領域におけるカラー画像のRGB値の平均明度と、ハッチパターンを適用した後の単位領域における平均明度とが等しくなるように設定されている。

10

【0035】

すなわち、単位領域のハッチパターンについて、カラー画像のRGB値を当該単位領域について平均したときの明度と、ハッチパターンの各色材のC値、M値、Y値、およびK値を当該単位領域について平均したときの明度とが等しくなっている。なお、明度が等しくなるとは、明度が実質的に等しくなることを意味しており、明度が同一となることに限られるものではなく、人が視認した場合に等しく感じられる程度にわずかに明度が異なる場合を含むものである。

【0036】

これにより、カラー画像のデータをハッチパターンが付されたカラー画像のデータに変換する際、ハッチパターンが適用される単位領域毎に明度が保存されることになる。例えば、カラー画像の明度が図4の右側の図のように上下方向に変化している場合、カラー画像の明度変化に追従して、単位領域毎にハッチパターンが付されたカラー画像の明度も変化する。そのため、カラー画像の明度変化がハッチパターンが付されたカラー画像においても維持され、ハッチパターンが付されていても違和感が少ないカラー画像とすることができる。

20

【0037】

(3)：明度に応じたハッチパターンの線密度に関する要件

色相環上の色の明度と、ハッチパターンの模様(前景)の線密度に関して、明度の変化に追従して線密度変化するように設定されている。例えば、図4のイエローの色領域A3とレッドの色領域A1に示すように、イエローの色領域A3については「縦線」の前景が割り当てられ、レッドの色領域A1については縦線に加えて横線を含む「格子線」の前景が割り当てられている。

30

【0038】

すなわち、イエローより明度が低いレッドに、より線密度が高いハッチパターンのハッチパターンPが割り当てられている。これにより、元のカラー画像における明度の違いは、ハッチパターンPにおけるハッチパターンの線密度の違いとなってハッチパターンが付された画像に反映される。これにより、ハッチパターンが付された画像を視認したユーザーに対して、元のカラー画像により近い印象を与えることができる。

【0039】

(4)：補色の関係となる色間におけるハッチパターンの割り当てに関する要件

補色の関係となる2つの色間では、同じハッチパターンを回転させた関係、すなわちハッチパターンの角度のみが異なるように設定されている。

40

【0040】

例えば図4に示した例では、120°～150°の色相角に対応するハッチパターンP5のハッチパターンは、右上から左下に引いた斜線である。一方、これと補色となる300°～330°の色相角に対応するハッチパターンP11のハッチパターンは、左上から右下に引いた斜線である。

【0041】

このように、互いに補色となる色間では、ハッチパターンを互いに回転させたハッチパ

50

ターンとなるように設定されているので、元のカラー画像において補色の関係となる2つの色について、互いに補色の関係にあることがハッチパターンが付されたカラー画像に反映されることになる。これにより、ハッチパターンが付された画像を視認したユーザーは、元のカラー画像における2つの色が補色の関係であることをハッチパターンが付された画像から認識することができるようになる。

【0042】

なお、本実施形態では、図4に示すように、色領域A1～A12の全てに対してはこの要件4を適用しておらず、補色の関係となる色領域A4と色領域A10、さらに色領域A5と色領域A11との間にのみ適用するようにしているが、補色の関係にある全ての色領域にこの要件4を適用しても差し支えない。

10

【0043】

(5)：隣りあう色領域となる色間におけるハッチパターンの割り当てに関する要件

互いに隣接しあう2つの色領域について、一方の色領域に対応するハッチパターンは前景の濃度が背景の濃度よりも低く、他方の色領域に対応するハッチパターンでは前景の濃度が背景の濃度よりも高くなるように設定されている。

【0044】

図4に示す例では、例えば0°～30°の色相角となる色領域A1に対応するハッチパターンP1は、前景が「格子線」であり、前景の濃度は背景の濃度より高く、前景を構成する線の濃度は背景に比べて黒により近い。

【0045】

一方、色領域A1と同系統の色(レッド)に対応し、色領域A1に隣りあう色領域A12の色相330°～360°に対応するハッチパターンP12は、前景が「格子線」であり、前景の濃度は背景の濃度より低く、前景を構成する線の濃度は背景に比べて白により近い。

20

【0046】

このように、隣りあう色領域となる色間において、前景の濃度が背景の濃度に対して反対の大きさとなる関係とすることにより、隣りあう色領域となる2つの色の違いがハッチパターンが付されたカラー画像に反映される。これにより、色領域が隣り合い、カラー画像において区別が付き難くなり易い2つの色についても、ハッチパターンが付された画像においては色の違いを区別し易くなる。

30

【0047】

図1に戻って説明を続ける。プリンタードライバー14は、アプリケーション処理部11から受け取った印刷要求およびカラー画像のデータから、プリンターや複合機等の印刷装置が処理可能なデータ形式の印刷データを生成する。そして、プリンタードライバー14は、生成した印刷データを印刷装置へ送信して、印刷装置に印刷を実行させる。

【0048】

プリンタードライバー14は、パターン決定部140、色値決定部141、および画像加工部142を有する。

【0049】

パターン決定部140は、アプリケーション処理部11からカラー画像のデータを受け取った場合に、カラー画像内のそれぞれの画素について、当該画素のRGB値に基づいて色変換テーブル格納部13内の色変換テーブル130を参照し、当該RGB値に対応するハッチパターンのパターン種別を特定する。

40

【0050】

図3に示した色変換テーブル130の例では、注目画素のRGB値が、(R, G, B) = (128, 0, 0)である場合、パターン決定部140は、パターン種別として「P1」を特定する。

【0051】

そして、パターン決定部140は、特定したパターン種別をもとにハッチパターンテーブル格納部12内のハッチパターンテーブル120を参照し、ハッチパターンの画像デー

50

タを特定する。そして、パターン決定部 140 は、特定したハッチパターンの画像データを、アプリケーション処理部 11 から受け取ったカラー画像に敷きつめた場合に、注目画素に該当するハッチパターン内の画素を特定する。

【0052】

例えば、図 5 に示すように、アプリケーション処理部 11 から受け取ったカラー画像 20 上の注目画素の座標を (a , b)、それぞれのハッチパターン 22 の大きさを N × N 画素とすると、単位領域 21 における注目画素の相対座標 (x , y) は、次式 (1) および (2) により求められる。なお、下記の式において、「 mod 」は除算した余りを返す演算子である。

【0053】

$$x = a \text{ mod } N \dots (1)$$

$$y = b \text{ mod } N \dots (2)$$

そして、パターン決定部 140 は、ハッチパターンテーブル 120 内で特定したハッチパターンの画像データと、算出した注目画素の相対座標 (x , y) とから、注目画素がハッチパターンにおける背景と前景のいずれに該当するかを判断する。

【0054】

そして、パターン決定部 140 は、その判断結果 (前景 / 背景の別)、注目画素の RGB 値、および注目画素の座標値 (図 5 の例では (a , b)) を色値決定部 141 へ送る。アプリケーション処理部 11 から受け取ったカラー画像上の全ての画素を注目画素として選択した場合、パターン決定部 140 は終了を色値決定部 141 に通知する。

【0055】

色値決定部 141 は、前景 / 背景の判断結果、注目画素の RGB 値、および注目画素の座標値をパターン決定部 140 から受け取った場合に、注目画素の RGB 値に基づいて色変換テーブル格納部 13 内の色変換テーブル 130 を参照し、当該 RGB 値に対応付けられている前景色値および背景色値を特定する。

【0056】

そして、パターン決定部 140 による判断結果が「前景」である場合、色値決定部 141 は、特定した前景色値および背景色値のうち、前景色値に示されている各色材の色値を、その注目画素の各色材の色値として特定する。

【0057】

また、パターン決定部 140 による判断結果が「背景」である場合、色値決定部 141 は、特定した前景色値および背景色値のうち、背景色値に示されている各色材の色値を、その注目画素の各色材の色値として特定する。

【0058】

そして、色値決定部 141 は、特定した各色材の色値の情報を、注目画素の座標値 (図 5 の例では (a , b)) と共に画像加工部 142 へ送る。パターン決定部 140 から受け取った全ての注目画素について各色材の色値の情報および座標値を画像加工部 142 へ送った場合、色値決定部 141 は終了を画像加工部 142 に通知する。

【0059】

画像加工部 142 は、注目画素毎に、各色材の色値の情報および座標値を色値決定部 141 から受け取った場合に、受け取ったこれらの情報を保持する。そして、色値決定部 141 から終了を通知された場合、画像加工部 142 は、色値決定部 141 から受け取ったそれぞれの注目画素の各色材の色値の情報を、対応する画素の座標に配置して印刷データを作成し、作成した印刷データを印刷装置へ送信する。

【0060】

図 6 は、画像処理装置 10 の動作の一例を示すフローチャートである。画像処理装置 10 は、アプリケーション処理部 11 がカラー画像のデータを作成してプリンタードライバ 14 へ送った場合に、画像処理装置 10 は、本フローチャートに示す動作を開始する。

【0061】

まず、パターン決定部 140 は、アプリケーション処理部 11 から受け取ったカラー画

10

20

30

40

50

像において、未選択の画素を注目画素として1つ選択する(S100)。そして、パターン決定部140は、選択した注目画素のRGB値に基づいて色変換テーブル格納部13内の色変換テーブル130を参照し、当該RGB値に対応するハッチパターンのパターン種別を特定する。

【0062】

次に、パターン決定部140は、特定したパターン種別をもとにハッチパターンテーブル格納部12内のハッチパターンテーブル120を参照し、ハッチパターンの画像データを特定する(S101)。そして、パターン決定部140は、特定したハッチパターンの画像データを、アプリケーション処理部11から受け取ったカラー画像に敷きつめた場合に、注目画素に該当するハッチパターン内の画素の相対座標を特定する。

10

【0063】

そして、パターン決定部140は、ハッチパターンテーブル120内で特定したハッチパターンの画像データと、特定した注目画素の相対座標とから、注目画素がハッチパターンにおける前景に該当するか否かを判定する(S102)。

【0064】

注目画素がハッチパターンにおける前景に該当する場合(S102:Yes)、パターン決定部140は、前景に該当する旨の判断結果、注目画素のRGB値、および注目画素の座標値を色値決定部141へ送る。

【0065】

色値決定部141は、パターン決定部140から受け取った注目画素のRGB値に基づいて色変換テーブル格納部13内の色変換テーブル130を参照し、当該RGB値に対応付けられている前景色値に示されている各色材の色値を、注目画素の各色材の色値として特定する(S103)。

20

【0066】

そして、色値決定部141は、特定した各色材の色値の情報を、注目画素の座標値と共に画像加工部142へ送る。画像加工部142は、ステップS105に示す処理を実行する。

【0067】

一方、注目画素がハッチパターンにおける背景に該当する場合(S102:No)、パターン決定部140は、背景に該当する旨の判断結果、注目画素のRGB値、および注目画素の座標値を色値決定部141へ送る。

30

【0068】

色値決定部141は、パターン決定部140から受け取った注目画素のRGB値に基づいて色変換テーブル格納部13内の色変換テーブル130を参照し、当該RGB値に対応付けられている背景色値に示されている各色材の色値を、注目画素の各色材の色値として特定する(S104)。

【0069】

次に、色値決定部141は、特定した各色材の色値の情報を、注目画素の座標値と共に画像加工部142へ送る。画像加工部142は、色値決定部141から受け取った各色材の色値の情報を、注目画素の座標値と共に保持する(S105)。

40

【0070】

次に、パターン決定部140は、アプリケーション処理部11から受け取ったカラー画像上の全ての画素を注目画素として選択したか否かを判定する(S106)。カラー画像内に未選択の画素が存在する場合(S106:No)、パターン決定部140は、再びステップS100に示した処理を実行する。

【0071】

一方、アプリケーション処理部11から受け取ったカラー画像上の全ての画素を注目画素として選択した場合(S106:Yes)、パターン決定部140は終了を色値決定部141に通知する。パターン決定部140から終了を通知されるまでの間にパターン決定部140から受け取った全ての注目画素について各色材の色値の情報および座標値を画像

50

加工部 1 4 2 へ送った場合、色値決定部 1 4 1 は、終了を画像加工部 1 4 2 に通知する。

【 0 0 7 2 】

色値決定部 1 4 1 から終了が通知された場合、画像加工部 1 4 2 は、色値決定部 1 4 1 から受け取ったそれぞれの注目画素の各色材の色値の情報を、対応する座標値に配置して印刷データを作成し、作成した印刷データを印刷装置へ出力する (S 1 0 7)。これにより、印刷装置は、画像処理装置 1 0 によって生成された印刷データの印刷を実行する。

【 0 0 7 3 】

なお、上記した画像処理装置 1 0 は、例えば図 7 に示すようなコンピューター 3 0 によって実現される。図 7 は、画像処理装置 1 0 の機能を実現するコンピューター 3 0 のハードウェア構成の一例を示す図である。

【 0 0 7 4 】

コンピューター 3 0 は、CPU (Central Processing Unit) 3 1、RAM (Random Access Memory) 3 2、ROM (Read Only Memory) 3 3、HDD (Hard Disk Drive) 3 4、入力インターフェイス (I / F) 3 5、出力インターフェイス (I / F) 3 6、およびメディアインターフェイス (I / F) 3 7 を備える。

【 0 0 7 5 】

CPU 3 1 は、ROM 3 3 または HDD 3 4 に格納されたプログラムに基づいて動作し、各部の制御を行う。ROM 3 3 は、コンピューター 3 0 の起動時に CPU 3 1 によって実行されるブートプログラムや、コンピューター 3 0 のハードウェアに依存するプログラム等を格納する。

【 0 0 7 6 】

HDD 3 4 は、CPU 3 1 によって実行されるプログラムおよび当該プログラムによって使用されるデータ等を格納する。CPU 3 1 は、入力インターフェイス 3 5 を介してキーボードやマウス等の入力装置からデータを取得する。また、CPU 3 1 は、生成したデータを、出力インターフェイス 3 6 を介して表示装置や印刷装置等の出力装置へ出力する。

【 0 0 7 7 】

メディアインターフェイス 3 7 は、記憶媒体 3 8 に格納されたプログラムまたはデータを読み取り、RAM 3 2 を介して CPU 3 1 に提供する。CPU 3 1 は、当該プログラムまたはデータを、メディアインターフェイス 3 7 を介して記憶媒体 3 8 から RAM 3 2 上にロードし、ロードしたプログラムを実行する。記憶媒体 3 8 は、例えば DVD (Digital Versatile Disc)、PD (Phase change rewritable Disk) 等の光学記録媒体、MO (Magneto-Optical disk) 等の光磁気記録媒体、テープ媒体、磁気記録媒体、または半導体メモリー等である。

【 0 0 7 8 】

コンピューター 3 0 の CPU 3 1 は、RAM 3 2 上にロードされたプログラムを実行することにより、アプリケーション処理部 1 1、パターン決定部 1 4 0、色値決定部 1 4 1、および画像加工部 1 4 2 の各機能を実現する。また、ROM 3 3 または HDD 3 4 には、ハッチパターンテーブル格納部 1 2 および色変換テーブル格納部 1 3 内のデータが格納される。

【 0 0 7 9 】

コンピューター 3 0 の CPU 3 1 は、これらのプログラムを、記憶媒体 3 8 から読み取って実行するが、他の例として、他の装置から、通信回線を介してこれらのプログラムを取得してもよい。

【 0 0 8 0 】

以上、本発明の実施の形態について説明した。

【 0 0 8 1 】

上記説明から明らかなように、本実施形態の画像処理装置 1 0 によれば、色覚障害のある人だけでなく、色覚障害のない人にとっても、色の区別が付きやすく、違和感が少ないカラー画像を提供することができる。

10

20

30

40

50

【0082】

なお、本発明は、上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。

【0083】

例えば、上記した実施形態において、図3を用いて説明したように、色変換テーブル130内の前景色値および背景色値は、同一の色材を用いて異なる色値となるように予め設定されているが、本発明はこれに限られない。

【0084】

ハッチパターンでは、前景および背景を含む単位領域において、注目画素の明度が維持されていればよい。色変換テーブル130には、例えば図8に示すように、前景および背景の少なくともいずれか一方に単一の色材を割り当てるようにしてもよい。

10

【0085】

図8に示した色変換テーブル130に例において、 $(R, G, B) = (128, 0, 0)$ の画素に対応するハッチパターンは、例えば図9に示すように、格子線となる前景にはY(イエロー)の128が割り当てられ、背景にはM(マゼンタ)の128が割り当てられる。これにより、印刷媒体への色材の付着むらを低く抑えることができ、印刷媒体上に所望の色をより忠実に再現することができる。

【0086】

また、図3に示した色変換テーブル130の例では、前景と背景とで同一の色材を使うが、C(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)、およびK(ブラック)の通常の色材に加えて、例えば、淡色の色材である L_C (ライトシアン)および L_M (ライトマゼンタ)を用いる場合、例えば図10に示すように、前景と背景とでいずれか一方に淡色の色材を割り当て、他方に通常の色材を割り当てるようにしてもよい。

20

【0087】

図10の例では、ハッチパターンの格子線となる前景の方に通常の色材であるC(シアン)およびM(マゼンタ)が割り当てられ、背景の方に L_C (ライトシアン)および L_M (ライトマゼンタ)が割り当てられている。これにより、色材の消費量を低く抑えることができる。

【0088】

また、上記した実施形態では、ハッチパターンを前景と背景の2層で表現したが、本発明はこれに限られない。例えば、ハッチパターンをn層に分け、それぞれの層に単一の色材を割り当て、ハッチパターン全体で元のカラー画像の画素の明度が維持されるように各色材の付着密度を設定するようにしてもよい。

30

【0089】

図11は、ハッチパターンを4層に分けた例を示す。図11のハッチパターンは、 8×8 画素で構成されている。図11のハッチパターンは、第1層にはハッチパターンの四隅に60の色値のC(シアン)が配置され、第2層には第1層で色材が配置された領域を囲むようにL字状に60の色値のM(マゼンタ)が配置され、第3層にはハッチパターンの中央の十字の上下左右の端部に196の色値のC(シアン)が配置され、第4層にはハッチパターンの中央の十字の中心部分に196の色値のM(マゼンタ)が配置されている。

40

【0090】

このように、1つの領域に色材を集中させることにより、レーザープリンターのように静電気で色材を吸い寄せて印刷媒体に付着させるような方式の印刷装置では、色材の付着量のばらつきが抑制され、印刷媒体上に所望の色をより忠実に再現することができる。

【0091】

また、上記した実施形態における図3では、前景と背景の色値の差は、対応するRGB値の画素の明度を維持した上で、色値が低い方が、色値が高い方の80%程度となるように各色材の色値を設定しているが、色値の差はこれに限られない。

【0092】

また、例えば図12に示すように、画像処理装置10内に、ユーザーから色値の差を示

50

す情報を受け付ける入力部 15 と、対応する RGB 値の画素の明度を維持した上で、入力部 15 が受け付けた色値の差となるように色変換テーブル 130 内の前景および背景の組み合わせの全ての色値を再計算して色変換テーブル 130 内の色値を更新する色値調整部 16 をさらに設けるようにしてもよい。これにより、カラー画像が与える印象の変化を、個々のユーザーの嗜好に応じてさらに低くなるように調整することができる。

【0093】

また、例えば、図 13 に示すように、彩度に応じてハッチパターンの種類を決定するようにしてもよい。前景の濃度が、背景の濃度より高い場合には、例えば図 13 (a) に示すように、カラー画像の彩度が高い場合には、前景の線密度を低く設定する。一方、前景の濃度が、背景の濃度より低い場合には、例えば図 13 (b) に示すように、カラー画像の彩度が高い場合には、前景の線密度を高く設定する。このようにすれば、カラー画像の彩度がハッチパターンが付された画像に反映されるので、元のカラー画像における彩度の違いをハッチパターンが付された画像においても明確に区別することができる。

10

【0094】

また、上記した実施形態では、アプリケーション処理部 11 が作成したカラー画像内の全ての画素について、割り当てるべきハッチパターンを判定したが、本発明はこれに限られず、写真など、ハッチパターンを付さない方が好ましいカラー画像については、ハッチパターンを付さないように動作してもよい。

【0095】

また、写真でないカラー画像であっても、文字の部分や、画像の作成者がハッチパターンを付すことを禁止したカラー画像内の領域についても、ハッチパターンを付さないように動作してもよい。

20

【0096】

また、上記した実施形態では、色値決定部 141 は、予め RGB 値の明度を維持するように算出された各色材の色値の情報を有する色変換テーブル 130 を参照して、注目画素の色値を特定したが、本発明はこれに限られず、色値決定部 141 は、注目画素の RGB 値に対応する色材の色値を、注目画素の明度を維持するように、その都度演算により算出するようにしてもよい。

【0097】

なお、上記した実施形態では、画像処理装置 10 内にハッチパターンテーブル格納部 12、色変換テーブル格納部 13、およびプリンタードライバー 14 を設けたが、本発明はこれに限られず、印刷装置側にこれらに相当する機能を設け、画像処理装置 10 から受信したカラー画像のデータから、ハッチパターンが付されたカラー画像の印刷データを作成して印刷を行うようにしてもよい。

30

【0098】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者には明らかである。また、そのような変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

【符号の説明】

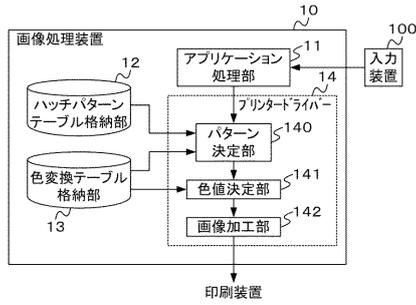
40

【0099】

10：画像処理装置、100：入力装置、11：アプリケーション処理部、12：ハッチパターンテーブル格納部、120：ハッチパターンテーブル、121：パターン種別、122：ハッチパターン、13：色変換テーブル格納部、130：色変換テーブル、131：RGB 値、132：パターン種別、133：前景色値、134：背景色値、14：プリンタードライバー、140：パターン決定部、141：色値決定部、142：画像加工部、15：入力部、16：色値調整部、20：カラー画像、21：単位領域、22：ハッチパターン、30：コンピューター、31：CPU、32：RAM、33：ROM、34：HDD、35：入力インターフェイス、36：出力インターフェイス、37：メディアインターフェイス、38：記憶媒体

50

【図1】



【図2】

ハッチパターンテーブル120

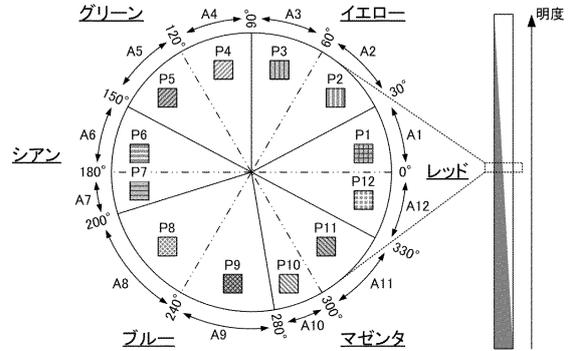
パターン種別	ハッチパターン
P1	
P2	
P3	
P4	
⋮	⋮

【図3】

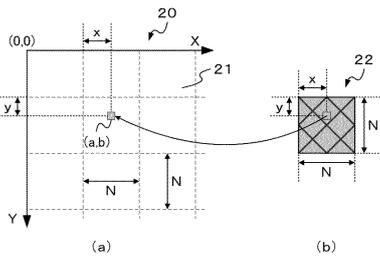
色変換テーブル130

131			132				133				134			
R	G	B	パターン種別	前景色値				背景色値						
				C	M	Y	K	C	M	Y	K			
255	0	0	P1	0	204	204	0	0	255	255	0			
254	0	0	P1	0	203	203	0	0	255	255	0			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			
128	0	0	P1	0	177	177	0	0	121	121	0			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			
0	0	239	P2	255	255	0	0	232	232	0	0			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			
0	0	0	なし	0	0	0	255	0	0	0	255			

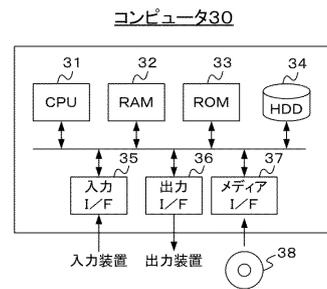
【図4】



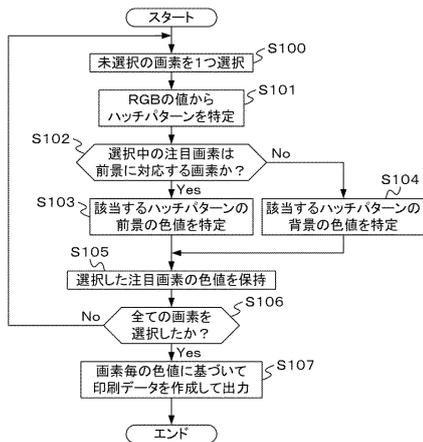
【図5】



【図7】



【図6】

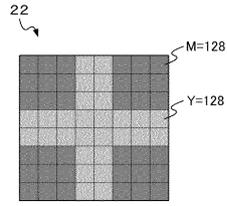


【図8】

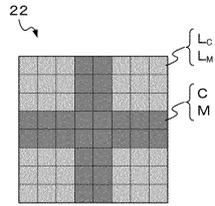
色変換テーブル130

131			132				133				134			
R	G	B	パターン種別	前景色値				背景色値						
				C	M	Y	K	C	M	Y	K			
255	0	0	P1	0	255	0	0	0	0	255	0			
254	0	0	P1	0	255	0	0	0	0	255	0			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			
128	0	0	P1	0	0	128	0	0	128	0	0			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			
0	0	239	P2	0	239	0	0	239	0	0	0			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			
0	0	0	なし	0	0	0	255	0	0	0	255			

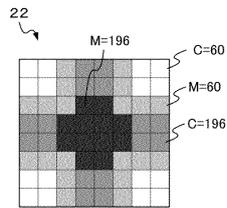
【図9】



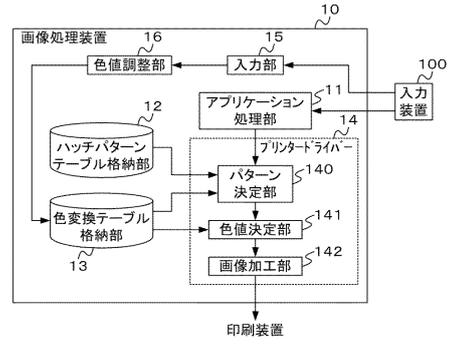
【図10】



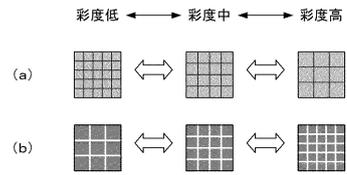
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-077307(JP,A)
国際公開第2009/020115(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/52 - 2/525

G03G13/01

G03G15/01

G06T 1/00 - 1/40

G06T 3/00 - 5/50

G06T 9/00 - 9/40

H04N 1/40 - 1/409

H04N 1/46

H04N 1/60