

(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2011-23833
(P2011-23833A)

(43) 公開日 平成23年2月3日(2011.2.3)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
HO4N	1/48	(2006.01)	HO4N	1/46	A	5B047	
HO4N	1/04	(2006.01)	HO4N	1/04	D	5C072	
HO4N	1/19	(2006.01)	HO4N	1/04	101	5C077	
G06T	1/00	(2006.01)	HO4N	1/04	103E	5C079	
HO4N	1/60	(2006.01)	G06T	1/00	410		

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-165123 (P2009-165123)
(22) 出願日 平成21年7月13日 (2009.7.13)

(71) 出願人 000005496
富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂九丁目7番3号
(74) 代理人 100104880
弁理士 古部 次郎
(74) 代理人 100118201
弁理士 千田 武
(74) 代理人 100118108
弁理士 久保 洋之
(72) 発明者 清水 孝亮
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
ゼロックス株式会社内
Fターム(参考) 5B047 AA01 AB04 BB02 BC11 BC23
CB22 DC06

最終頁に続く

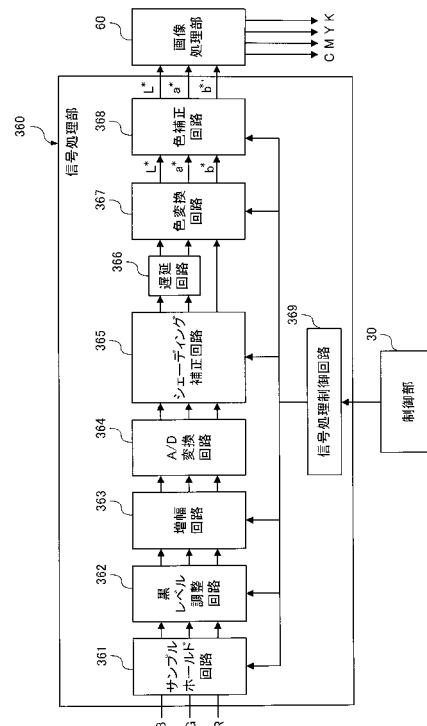
(54) 【発明の名称】 画像読取装置、画像形成装置、およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】 画像読取装置における色に関する読取精度の低下を抑制する。

【解決手段】 異なる発光体からの光が合成された光を生成する白色LEDを用い、この発光体の何れかが発生する光の色からなる黄色反射板 Ref_Y を被照射体として、黄色反射板 Ref_Y からの反射光に基づき生成された画像情報を取得する。そして、取得した黄色反射板 Ref_Y に関する画像情報に応じて、被照射体に関する画像情報に施す補正量を設定し、設定した補正量を用いて、被照射体に関する画像情報を補正する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

異なる発光体からの光が合成された光を生成し、被照射体に当該光を照射する光源と、前記光源から照射され前記被照射体から反射された光を読み取り、当該被照射体に関する画像情報を生成する読取手段と、

前記光源の前記光を生成する前記発光体の何れか一つが発生する光の色からなる色見本を前記被照射体とする前記画像情報を前記読取手段から取得し、取得した当該画像情報に応じて当該読取手段にて生成された前記被照射体に関する画像情報に施す補正量を設定する補正量設定手段と、

前記補正量設定手段にて設定された前記補正量を用いて、前記読取手段にて生成された前記被照射体に関する画像情報を補正する補正手段とを備えたことを特徴とする画像読取装置。

10

【請求項 2】

前記補正量設定手段は、前記色見本に関する画像情報から前記光源の色度を求め、当該色度が予め定めた色度範囲を超えたものである場合に、前記被照射体に関する画像情報を補正する前記補正量を設定することを特徴とする請求項 1 記載の画像読取装置。

【請求項 3】

前記補正量設定手段は、前記色見本に関する画像情報から前記光源の色度を求め、当該色度の目標値からのずれ量に応じて異なる前記補正量を設定することを特徴とする請求項 1 記載の画像読取装置。

20

【請求項 4】

前記補正量設定手段は、前記色見本に関する画像情報の色座標が当該色座標を構成する色空間内にて予め定めた色領域の外に位置する場合に、前記被照射体に関する画像情報を補正する前記補正量を設定することを特徴とする請求項 1 記載の画像読取装置。

【請求項 5】

前記補正量設定手段は、前記色見本に関する画像情報の色座標と当該色座標を構成する色空間にて予め定めた目標色座標とのずれ量に応じて、異なる前記補正量を設定することを特徴とする請求項 1 記載の画像読取装置。

【請求項 6】

前記補正手段は、前記読取手段にて読み取られた前記被照射体に関する画像情報から補正対象画素を抽出し、抽出された当該補正対象画素の当該画像情報に関して前記補正量を用いた補正を行うことを特徴とする請求項 1 記載の画像読取装置。

30

【請求項 7】

前記補正手段は、前記読取手段にて生成された前記被照射体に関する画像情報から予め定めた色範囲にある前記補正対象画素を抽出することを特徴とする請求項 6 記載の画像読取装置。

【請求項 8】

前記光源は、第 1 の発光体が発生する第 1 の色の光と第 2 の発光体が発生する第 2 の色の光とを合成して白色光を生成する白色発光ダイオードで構成され、

前記補正量設定手段は、前記第 1 の色および前記第 2 の色の何れか一方からなる前記色見本に関する画像情報、または当該第 1 の色からなる前記色見本および当該第 2 の色からなる前記色見本に関する画像情報に応じて前記補正量を設定することを特徴とする請求項 1 記載の画像読取装置。

40

【請求項 9】

被照射体から画像を読み取って画像情報を生成する画像読取機能部と、

前記画像読取機能部にて生成された前記画像情報に基づいて画像を形成する画像形成機能部とを有し、

前記画像読取機能部は、

異なる発光体からの光が合成された光を生成し、前記被照射体に当該光を照射する光源と、

50

前記光源から照射され前記被照射体から反射された光を読み取り、当該被照射体に関する画像情報を生成する読取手段と、

前記光源の前記光を生成する前記発光体の何れか一つが発生する光の色からなる色見本を前記被照射体とする前記画像情報を前記読取手段から取得し、取得した当該画像情報に応じて当該読取手段にて生成された前記被照射体に関する画像情報に施す補正量を設定する補正量設定手段と、

前記補正量設定手段にて設定された前記補正量を用いて、前記読取手段にて生成された前記被照射体に関する画像情報を補正する補正手段と
を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】

10

前記画像読取機能部の前記補正量設定手段は、前記色見本に関する画像情報から前記光源の色度を求め、当該色度が予め定めた色度範囲を超えたものである場合に、前記被照射体に関する画像情報を補正する前記補正量を設定することを特徴とする請求項 9 記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記画像読取機能部の前記補正量設定手段は、前記色見本に関する画像情報の色座標が当該色座標を構成する色空間内にて予め定めた色領域の外に位置する場合に、前記被照射体に関する画像情報を補正する前記補正量を設定することを特徴とする請求項 9 記載の画像形成装置。

【請求項 12】

20

前記画像読取機能部の前記補正手段は、前記読取手段にて読み取られた前記被照射体に関する画像情報から補正対象画素を抽出し、抽出された当該補正対象画素の当該画像情報に関して前記補正量を用いた補正を行うことを特徴とする請求項 9 記載の画像形成装置。

【請求項 13】

前記画像読取機能部の前記光源は、第 1 の発光体が発生する第 1 の色の光と第 2 の発光体が発生する第 2 の色の光とを合成して白色光を生成する白色発光ダイオードで構成され、

前記補正量設定手段は、前記第 1 の色および前記第 2 の色の何れか一方からなる前記色見本に関する画像情報、または当該第 1 の色からなる前記色見本および当該第 2 の色からなる前記色見本に関する画像情報に応じて前記補正量を設定することを特徴とする請求項 9 記載の画像形成装置。

30

【請求項 14】

コンピュータに、

異なる発光体からの光が合成された光を生成する光源によって当該光が照射された被照射体からの反射光に基づき生成された画像情報を取得する機能と、

前記光源の前記光を生成する前記発光体の何れか一つが発生する光の色からなる色見本を前記被照射体とする前記画像情報を取得する機能と、

取得した前記色見本に関する前記画像情報に応じて、前記被照射体に関する前記画像情報に施す補正量を設定する機能と、

前記補正量を用いて、前記被照射体に関する前記画像情報を補正する機能と
を実現させることを特徴とするプログラム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像読取装置、画像形成装置、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば複写機等の画像形成装置に搭載される画像読取装置やコンピュータの画像入力用に使用される画像読取装置において、原稿面を照明する光源として白色発光ダイオード（以下、「白色 LED」）を用いるものが提案されている。

50

白色LEDは、一般に、青色LEDチップとそれに積層される黄色の蛍光物質を含有させた透明樹脂とで構成される。そして、青色LEDチップの放つ青色光によりチップ周囲の蛍光物質を励起させて黄色の蛍光を発生させ、それにより補色関係にある青色と黄色とを足し合わせて、白色光を生成する。そのため、蛍光物質の分散状態等に関する製造ばらつき等により白色LEDにて生成される光の色度が黄色方向や青色方向に変動し、画像読取装置での色に関する読取精度が低下することがある。

例えば特許文献1には、光源における色調のランクをXYZ測色系色度図上で所定の面積を占める領域ごとに設定し、設定したランクに従って入力マスキング手段のパラメータを切り換える技術が記載されている。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-008911号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、画像読取装置における色に関する読取精度の低下を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

20

請求項1に記載の発明は、異なる発光体からの光が合成された光を生成し、被照射体に当該光を照射する光源と、前記光源から照射され前記被照射体から反射された光を読み取り、当該被照射体に関する画像情報を生成する読取手段と、前記光源の前記光を生成する前記発光体の何れか一つが発生する光の色からなる色見本を前記被照射体とする前記画像情報を前記読取手段から取得し、取得した当該画像情報に応じて当該読取手段にて生成された前記被照射体に関する画像情報に施す補正量を設定する補正量設定手段と、前記補正量設定手段にて設定された前記補正量を用いて、前記読取手段にて生成された前記被照射体に関する画像情報を補正する補正手段とを備えたことを特徴とする画像読取装置である。

【0006】

30

請求項2に記載の発明は、前記補正量設定手段は、前記色見本に関する画像情報から前記光源の色度を求め、当該色度が予め定めた色度範囲を超えたものである場合に、前記被照射体に関する画像情報を補正する前記補正量を設定することを特徴とする請求項1記載の画像読取装置である。

請求項3に記載の発明は、前記補正量設定手段は、前記色見本に関する画像情報から前記光源の色度を求め、当該色度の目標値からのずれ量に応じて異なる前記補正量を設定することを特徴とする請求項1記載の画像読取装置である。

請求項4に記載の発明は、前記補正量設定手段は、前記色見本に関する画像情報の色座標が当該色座標を構成する色空間内にて予め定めた色領域の外に位置する場合に、前記被照射体に関する画像情報を補正する前記補正量を設定することを特徴とする請求項1記載の画像読取装置である。

40

請求項5に記載の発明は、前記補正量設定手段は、前記色見本に関する画像情報の色座標と当該色座標を構成する色空間にて予め定めた目標色座標とのずれ量に応じて、異なる前記補正量を設定することを特徴とする請求項1記載の画像読取装置である。

請求項6に記載の発明は、前記補正手段は、前記読取手段にて読み取られた前記被照射体に関する画像情報から補正対象画素を抽出し、抽出された当該補正対象画素の当該画像情報に関して前記補正量を用いた補正を行うことを特徴とする請求項1記載の画像読取装置である。

請求項7に記載の発明は、前記補正手段は、前記読取手段にて生成された前記被照射体に関する画像情報から予め定めた色範囲にある前記補正対象画素を抽出することを特徴と

50

する請求項 6 記載の画像読取装置である。

請求項 8 に記載の発明は、前記光源は、第 1 の発光体が発生する第 1 の色の光と第 2 の発光体が発生する第 2 の色の光とを合成して白色光を生成する白色発光ダイオードで構成され、前記補正量設定手段は、前記第 1 の色および前記第 2 の色の何れか一方からなる前記色見本に関する画像情報、または当該第 1 の色からなる前記色見本および当該第 2 の色からなる前記色見本に関する画像情報に応じて前記補正量を設定することを特徴とする請求項 1 記載の画像読取装置である。

【 0 0 0 7 】

請求項 9 に記載の発明は、被照射体から画像を読み取って画像情報を生成する画像読取機能部と、前記画像読取機能部にて生成された前記画像情報に基づいて画像を形成する画像形成機能部とを有し、前記画像読取機能部は、異なる発光体からの光が合成された光を生成し、前記被照射体に当該光を照射する光源と、前記光源から照射され前記被照射体から反射された光を読み取り、当該被照射体に関する画像情報を生成する読取手段と、前記光源の前記光を生成する前記発光体の何れか一つが発生する光の色からなる色見本を前記被照射体とする前記画像情報を前記読取手段から取得し、取得した当該画像情報に応じて当該読取手段にて生成された前記被照射体に関する画像情報に施す補正量を設定する補正量設定手段と、前記補正量設定手段にて設定された前記補正量を用いて、前記読取手段にて生成された前記被照射体に関する画像情報を補正する補正手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置である。

【 0 0 0 8 】

請求項 10 に記載の発明は、前記画像読取機能部の前記補正量設定手段は、前記色見本に関する画像情報から前記光源の色度を求め、当該色度が予め定めた色度範囲を超えたものである場合に、前記被照射体に関する画像情報を補正する前記補正量を設定することを特徴とする請求項 9 記載の画像形成装置である。

請求項 11 に記載の発明は、前記画像読取機能部の前記補正量設定手段は、前記色見本に関する画像情報の色座標が当該色座標を構成する色空間内にて予め定めた色領域の外に位置する場合に、前記被照射体に関する画像情報を補正する前記補正量を設定することを特徴とする請求項 9 記載の画像形成装置である。

請求項 12 に記載の発明は、前記画像読取機能部の前記補正手段は、前記読取手段にて読み取られた前記被照射体に関する画像情報から補正対象画素を抽出し、抽出された当該補正対象画素の当該画像情報に関して前記補正量を用いた補正を行うことを特徴とする請求項 9 記載の画像形成装置である。

請求項 13 に記載の発明は、前記画像読取機能部の前記光源は、第 1 の発光体が発生する第 1 の色の光と第 2 の発光体が発生する第 2 の色の光とを合成して白色光を生成する白色発光ダイオードで構成され、前記補正量設定手段は、前記第 1 の色および前記第 2 の色の何れか一方からなる前記色見本に関する画像情報、または当該第 1 の色からなる前記色見本および当該第 2 の色からなる前記色見本に関する画像情報に応じて前記補正量を設定することを特徴とする請求項 9 記載の画像形成装置である。

【 0 0 0 9 】

請求項 14 に記載の発明は、コンピュータに、異なる発光体からの光が合成された光を生成する光源によって当該光が照射された被照射体からの反射光に基づき生成された画像情報を取得する機能と、前記光源の前記光を生成する前記発光体の何れか一つが発生する光の色からなる色見本を前記被照射体とする前記画像情報を取得する機能と、取得した前記色見本に関する前記画像情報に応じて、前記被照射体に関する前記画像情報に施す補正量を設定する機能と、前記補正量を用いて、前記被照射体に関する前記画像情報を補正する機能とを実現させることを特徴とするプログラムである。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

請求項 1 の発明によれば、本発明を採用しない場合に比べ、画像読取装置における色に関する読取精度の低下を抑制することができる。

10

20

30

40

50

請求項 2 の発明によれば、不要な補正を行うことを回避し、本発明を採用しない場合に比べ、画像処理に要する処理時間を短縮することができる。

請求項 3 の発明によれば、被照射体から得られた画像情報における色のずれを光源の色度のずれ量に対応させて補正することができる。

請求項 4 の発明によれば、不要な補正を行うことを回避し、本発明を採用しない場合に比べ、画像処理に要する処理時間を短縮することができる。

請求項 5 の発明によれば、被照射体から得られた画像情報における色のずれを光源の色度のずれ量に対応させて補正することができる。

請求項 6 の発明によれば、不要な補正を行うことを回避し、本発明を採用しない場合に比べ、画像処理に要する処理時間を短縮することができる。

請求項 7 の発明によれば、光源の色度のずれに対応して影響を受ける画素に対して補正を行うことができ、それ以外の画素における色の読取精度に与える影響を、本発明を採用しない場合に比べて低減することができる。

請求項 8 の発明によれば、本発明を採用しない場合に比べ、色度が第 1 の色の方向または第 2 の色の方向にずれた光源を用いた場合において、被照射体から得られた画像情報における色のずれをより正確に補正することができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 9 の発明によれば、本発明を採用しない場合に比べ、画像読取装置における色に関する読取精度の低下を抑制することができる。

請求項 10 の発明によれば、不要な補正を行うことを回避し、本発明を採用しない場合に比べ、画像処理に要する処理時間を短縮することができる。

請求項 11 の発明によれば、不要な補正を行うことを回避し、本発明を採用しない場合に比べ、画像処理に要する処理時間を短縮することができる。

請求項 12 の発明によれば、不要な補正を行うことを回避し、本発明を採用しない場合に比べ、画像処理に要する処理時間を短縮することができる。

請求項 13 の発明によれば、本発明を採用しない場合に比べ、色度が第 1 の色の方向または第 2 の色の方向にずれた光源を用いた場合において、被照射体から得られた画像情報における色のずれをより正確に補正することができる。

請求項 14 の発明によれば、本発明を採用しない場合に比べ、画像読取装置における色に関する読取精度の低下を抑制することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 本実施の形態の画像読取装置を備えた画像形成装置の全体構成を示す図である。

【 図 2 】 イメージスキャナの構成を説明する図である。

【 図 3 】 信号処理部の構成を説明するブロック図である。

【 図 4 】 色補正回路の構成を説明するブロック図である。

【 図 5 】 x y 色度図上にて白色 LED の色度のばらつきを説明する図である。

【 図 6 - 1 】 色補正回路が行う補正係数を決定する処理の内容の一例を示すフローチャートである。

【 図 6 - 2 】 色補正回路が行う補正係数を決定する処理の内容の一例を示すフローチャートである。

【 図 7 】 信号処理部の内部構成を示すブロック図である。

【 図 8 】 信号処理部の構成を示したブロック図である。

【 図 9 - 1 】 色補正回路が行う補正係数を決定する処理の内容の一例を示すフローチャートである。

【 図 9 - 2 】 色補正回路が行う補正係数を決定する処理の内容の一例を示すフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

10

20

30

40

50

[実施の形態 1]

<画像形成装置の説明>

図1は、本実施の形態の画像読取装置を備えた画像形成装置1の全体構成を示す図である。図1に示す画像形成装置1は、例えば複写機能やプリント機能やファクシミリ機能等を複合的に備えた多機能機であって、本体装置部2と画像読取装置(画像読取機能部)の一例としてのイメージスキャナ3とで構成されている。

本体装置部2は、各色の画像データに基づき画像を形成する画像形成機能部の一例としての画像形成部10、画像形成装置1全体の動作を制御する制御部30、例えばLAN(Local Area Network)、WAN(Wide Area Network)、インターネット等のネットワークを介してパーソナルコンピュータ(PC)等の外部装置から画像データを受信する通信部40を備えている。さらには、公衆回線を通じて画像の送受信を行うファクシミリ(FAX)部50、例えばイメージスキャナ3や通信部40から転送された画像データに対して予め定められた画像処理を施す画像処理部60を備えている。

10

【0014】

画像形成部10は、例えば電子写真方式により画像を形成する機能部であって、並列的に配置される4つの画像形成ユニット11Y, 11M, 11C, 11K(以下、「画像形成ユニット11」)を備えている。各画像形成ユニット11は、例えば、静電潜像を形成してトナー像を保持する感光体ドラム12、感光体ドラム12の表面を予め定められた電位で帯電する帯電器13、帯電器13によって帯電された感光体ドラム12を画像データに基づいて露光するプリントヘッド14、感光体ドラム12上に形成された静電潜像を現像する現像器15、転写後の感光体ドラム12表面を清掃するクリーナ16で構成されている。

20

【0015】

さらに、画像形成部10は、各画像形成ユニット11の感光体ドラム12にて形成された各色トナー像が多重転写される中間転写ベルト17、各画像形成ユニット11による各色トナー像を中間転写ベルト17に順次転写(一次転写)させる一次転写ロール18、中間転写ベルト17上に転写された重畳トナー像を記録材(用紙)に一括転写(二次転写)させる二次転写ロール19、二次転写された画像を用紙上に定着させる定着器20を備えている。

30

【0016】

画像形成部10の各画像形成ユニット11は、電子写真プロセスによりイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)の各色トナー像を形成する。各画像形成ユニット11にて形成された各色トナー像は、一次転写ロール18により中間転写ベルト17上に順次静電転写され、各色トナーが重畳された合成トナー像が形成される。中間転写ベルト17上の合成トナー像は、中間転写ベルト17の移動(実線矢印方向)に伴って二次転写ロール19が配置された領域に搬送され、用紙保持部21A, 21Bから供給(破線矢印方向)される用紙上に一括して静電転写される。その後、用紙上に静電転写された合成トナー像は、定着器20によって定着処理を受けて用紙上に定着される。

なお、画像形成部10としては、電子写真方式の他に、インクジェット方式等といった用紙に画像を形成する各種画像形成方式の何れを採用してもよい。

40

【0017】

<イメージスキャナの説明>

次に、イメージスキャナ3について説明する。

イメージスキャナ3は、原稿(被照射体)上の画像を読み取って画像データ(画像情報)を生成し、生成した画像データを本体装置部2に送信する。

図2は、イメージスキャナ3の構成を説明する図である。図2に示したように、イメージスキャナ3は、原稿が静止させた状態で置かれる第1プラテンガラス301、搬送中の原稿を読み取るための光開口部(読取位置M)を形成する第2プラテンガラス302を備えている。さらに、イメージスキャナ3は、複数枚の原稿が置かれる原稿トレイ303、原稿トレイ303に置かれた原稿の片面または両面を第2プラテンガラス302の読取位

50

置 M を通過するように搬送する原稿搬送部 304、読取位置 M にて原稿を第 2 プラテンガラス 302 に密着させるプラテンロール 305、読み取られた原稿を集積する集積トレイ 306 を備えている。

【0018】

また、イメージスキャナ 3 は、第 2 プラテンガラス 302 の読取位置 M に静止するか、または第 1 プラテンガラス 301 の全体に亘って走査（スキャン）しながら画像を読み取るフルレートキャリッジ 310、フルレートキャリッジ 310 から得られた光を CCD イメージセンサ 340（後段参照）に導くハーフレートキャリッジ 320 を備えている。

フルレートキャリッジ 310 は、原稿に光を照射する光源の一例としての白色発光ダイオード（LED：Light Emitting Diode、以下、「白色 LED」）が複数配列された照明ユニット 311、照明ユニット 311 から出射された光を原稿面に向けて拡散させながら反射する拡散反射部材 312、原稿面から得られた反射光をハーフレートキャリッジ 320 に向けて反射する第 1 ミラー 314 を備えている。

ハーフレートキャリッジ 320 は、フルレートキャリッジ 310 から得られた光を CCD イメージセンサ 340 へ導く第 2 ミラー 321 および第 3 ミラー 322 を備えている。

【0019】

さらに、イメージスキャナ 3 は、ハーフレートキャリッジ 320 から得られた光学像を光学的に縮小する結像レンズ 330、結像レンズ 330 によって結像された光学像を光電変換して R（赤）、G（緑）、B（青）の各色信号（画像信号）を生成する画像信号生成手段の一例として CCD（Charge Coupled Device）イメージセンサ 340 を備えている。

また、イメージスキャナ 3 の動作を制御するスキャナ制御部 350、CCD イメージセンサ 340 からの各色の画像信号（R、G、B）を処理して画像データを生成する信号処理手段の一例としての信号処理部 360 を備える。ここで、スキャナ制御部 350 および信号処理部 360 は、信号線によって本体装置部 2 の制御部 30 および画像処理部 60 にそれぞれ接続され、相互に制御信号や読取画像データ等の送受信を行う。

【0020】

また、この第 1 プラテンガラス 301 のフルレートキャリッジ 310 の走査方向最上流側であって、原稿読取範囲外の位置に、白色反射板 Ref_W および黄色反射板 Ref_Y が配置されている。白色反射板 Ref_W は、主走査方向に沿って第 1 プラテンガラス 301 の上面に面接触させた状態で設置され、シェーディング補正処理（後段参照）のために使用する主走査方向に亘って反射率が一律な白色基準面を有する。また、黄色反射板 Ref_Y は、色見本の一例であって、主走査方向に沿って第 1 プラテンガラス 301 の上面に面接触させた状態で設置され、後述する白色 LED の色度を判定するために使用する主走査方向に亘って反射率が一律な黄色基準面を有する。

【0021】

本実施の形態のイメージスキャナ 3 において、第 1 プラテンガラス 301 に置かれた原稿を読み取る場合には、本体装置部 2 の操作パネル（不図示）からのユーザの操作入力に基づき、本体装置部 2 の制御部 30 がスキャナ制御部 350 に対して第 1 プラテンガラス 301 に載せられた原稿の読取りを指示する。

本体装置部 2 の制御部 30 から第 1 プラテンガラス 301 に載せられた原稿の読取り指示を受けたスキャナ制御部 350 は、図 2 に破線で示すように、フルレートキャリッジ 310 とハーフレートキャリッジ 320 とを 2：1 の割合でスキャン方向（図 2 矢印方向）に移動させる。さらには、フルレートキャリッジ 310 の照明ユニット 311 を発光させ、原稿面を照射する。それにより、原稿からの反射光が第 1 ミラー 314、第 2 ミラー 321、および第 3 ミラー 322 を経て結像レンズ 330 に導かれる。結像レンズ 330 に導かれた光は、CCD イメージセンサ 340 の受光面に結像される。CCD イメージセンサ 340 は、R、G、B の各色用の 1 次元ラインセンサが 3 列一組で配置されて構成されており、各色毎に 1 ライン分を同時に処理する。そして、このライン方向の読取りを原稿サイズ全体に亘るスキャンによって実行することで、1 ページ分の原稿読取りを行う。

この CCD イメージセンサ 340 によって得られた画像信号（R、G、B）は信号処理部

10

20

30

40

50

360に転送される。

【0022】

一方、イメージスキャナ3において原稿トレイ303に置かれた原稿を読み取る場合には、本体装置部2の操作パネル(不図示)からのユーザの操作入力に基づき、本体装置部2の制御部30がスキャナ制御部350に対して原稿トレイ303に置かれた原稿の読取りを指示する。

本体装置部2の制御部30から原稿トレイ303に置かれた原稿の読取り指示を受けたスキャナ制御部350は、原稿トレイ303に置かれた原稿を原稿搬送部304により第2プラテンガラス302の読取位置Mに搬送する。このとき、フルレートキャリッジ310とハーフレートキャリッジ320とは、図2に示す実線の位置に停止した状態に設定される。そして、フルレートキャリッジ310の照明ユニット311を発光させ、原稿面を照射する。それにより、プラテンロール305により第2プラテンガラス302に密着された原稿の反射光が、第1ミラー314、第2ミラー321、および第3ミラー322を経て結像レンズ330に導かれる。結像レンズ330に導かれた光は、CCDイメージセンサ340の受光面に結像される。CCDイメージセンサ340は、R、G、B各色毎に1ライン分を同時に処理する。そして、原稿全体を第2プラテンガラス302の読取位置Mを通過させることによって、1ページ分の原稿読取りを行う。

このCCDイメージセンサ340によって得られた画像信号(R、G、B)は信号処理部360に転送される。

なお、白色LEDからCCDイメージセンサ340に至る光路上に配置される各種部材や、信号処理部360を構成する各機能部、さらには必要に応じて他の構成部は、光源から照射され被照射体から反射された光を読み取り、被照射体に関する画像情報を生成する読取手段として機能する。

【0023】

<信号処理部の説明>

続いて、CCDイメージセンサ340にて生成された各色画像信号(R、G、B)を処理する信号処理部360について説明する。

図3は、信号処理部360の構成を説明するブロック図である。

図3に示したように、信号処理部360は、サンプルホールド回路361、黒レベル調整回路362、増幅回路363、A/D変換回路364、シェーディング補正回路365を備えている。

サンプルホールド回路361は、CCDイメージセンサ340から転送された各色のアナログ画像信号(R、G、B)をサンプリング(標本化)するとともに一定期間ホールド(保持)するサンプリングホールドを行う。

黒レベル調整回路362は、サンプルホールド回路361によりサンプリングホールドされたアナログ画像信号(R、G、B)について、読み取られた原稿(以下、「読取原稿」)の黒に対応する出力とイメージスキャナ3の出力の黒レベルとが一致するように調整する。

増幅回路363は、黒レベル調整された後のアナログ画像信号(R、G、B)を増幅する。

A/D変換回路364は、増幅回路363により増幅されたアナログ画像信号(R、G、B)をA/D変換し、デジタルデータである画像データ(R、G、B)に変換する。

シェーディング補正回路365は、A/D変換回路364により変換された画像データ(R、G、B)に対して、照明ユニット311やCCDイメージセンサ340に起因する読取出力のムラを補正するとともに、読取原稿の白レベルとイメージスキャナ3の出力の白レベルとが一致するように調整する、シェーディング補正処理を行う。

【0024】

さらに、信号処理部360は、遅延回路366、色変換回路367、色補正回路368、信号処理制御回路369を備えている。

遅延回路366は、CCDイメージセンサ340を構成するR用、G用、B用の1次元ラ

10

20

30

40

50

インセンサの副走査方向における位置のずれに起因して生じる各画像データ間の読取り時間差を、画像データRを基準に補正する。

色変換回路367は、画像データ(R, G, B)を輝度色差色空間である $L^* a^* b^*$ 色空間の画像データ(L^*, a^*, b^*)に変換する。

色補正回路368は、照明ユニット311を構成する白色発光LEDの色度に応じて、画像データ(L^*, a^*, b^*)を補正する。色補正回路368にて補正処理された画像データ(L^*, a^*, b^*)は、本体装置部2に備えられた画像処理部60に転送され、出力色空間の画像データ(C, M, Y, K)への色変換処理等が行われる。なお、この出力色空間の画像データ(C, M, Y, K)への色変換処理等を行う画像処理部60を、イメージスキャナ3の内部に設けた構成としてもよい。

10

信号処理制御回路369は、本体装置部2の制御部30による制御の下で、サンプルホールド回路361、黒レベル調整回路362、増幅回路363、シェーディング補正回路365、遅延回路366、色変換回路367、および色補正回路368の動作を制御する。

【0025】

信号処理部360では、CCDイメージセンサ340から転送された3つのアナログ画像信号(R, G, B)が、サンプルホールド回路361によりサンプリングされた後、黒レベル調整回路362によって黒レベルが調整され、さらに、増幅回路363によって予め定めた信号レベルに増幅される。増幅されたアナログ画像信号(R, G, B)は、A/D変換回路364によりA/D変換され、デジタルデータである画像データ(R, G, B)が生成される。シェーディング補正回路365は、これらの画像データ(R, G, B)に対し、白色反射板Ref_Wを読み取った画像データに基づいてCCDイメージセンサ340を構成する1次元ラインセンサの感度ばらつきや光学系の光量分布特性に対応させた補正を施す。

20

そして、画像データ(R, G, B)は、遅延回路366により副走査方向における位置ずれが補正された後、色変換回路367によって、 $L^* a^* b^*$ 色空間の画像データ(L^*, a^*, b^*)に変換される。さらに、色補正回路368は、照明ユニット311を構成する白色発光LEDの色度に応じて、画像データ(L^*, a^*, b^*)を補正する。その後、色補正回路368にて補正処理された画像データ(L^*, a^*, b^*)は、本体装置部2に備えられた画像処理部60に転送される。

30

【0026】

<色補正回路368の説明>

次に、信号処理部360に備えられた色補正回路368について説明する。

本実施の形態のイメージスキャナ3においては、画像形成装置1の電源が投入されると、スキャナ制御部350は、まず、フルレートキャリッジ310を黄色反射板Ref_Yを読み取る位置に移動させ、静止させる。そして、スキャナ制御部350は、照明ユニット311を制御して光源である白色LEDを発光させる。それにより、黄色反射板Ref_Yからの反射光は、CCDイメージセンサ340に導かれ、CCDイメージセンサ340にて得られた黄色反射板Ref_Yに関する読取画像信号(R, G, B)は信号処理部360に転送される。

40

【0027】

信号処理部360では、上記した各処理を順次行って、色補正回路368に黄色反射板Ref_Yに関する画像データ(L^*, a^*, b^*)を送る。

色補正回路368は、黄色反射板Ref_Yに関する画像データ(L^*, a^*, b^*)を取得し、取得した画像データ(L^*, a^*, b^*)から白色LEDの色度を判定する。そして、その判定結果に基づき、画像データに対する補正を行う必要があるか、さらには、画像データに対する補正を行う必要がある場合には、画像データに施す補正係数を決定し、決定した補正係数を記憶する。

それにより、信号処理部360は、読取原稿に関する画像データを取得した場合には、補正を行う必要のある画素についての画像データに対して、記憶された補正係数を用いた

50

補正処理を行う。

【0028】

ここで、図4は、色補正回路368の構成を説明するブロック図である。

図4に示したように、本実施の形態の色補正回路368は、判定部368A、補正係数決定部368B、補正係数記憶部368C、補正領域抽出部368D、補正部368Eを備えている。

【0029】

<白色LEDの色度の判定についての説明>

判定部368Aは、黄色反射板Ref_Yに関する画像データ(L^* , a^* , b^*)の中の b^* 成分を取得する。そして、 b^* 成分の大きさに基づいて白色LEDの色度を判定する。

10

本実施の形態の照明ユニット311にて光源として使用する白色LEDは、第1の発光体の一例である青色LEDチップと第2の発光体の一例である黄色の蛍光物質を含有させた透明樹脂とが積層されて構成されている。そして、青色LEDチップの放つ第1の色の光の一例である青色光によりチップ周囲の黄色蛍光物質を励起させて、第2の色の光の一例である黄色の蛍光を発生させる。それにより、補色関係にある青色と黄色とを足し合わせて(合成させて)、白色光を生成する。そのため、例えば製造時に黄色蛍光物質の特性や添加量や分散状態等にばらつき等が生じると、白色LEDにて生成される光の色度が、黄色方向や青色方向に変動することがある。

20

【0030】

ここで、図5は、 xy 色度図上にて白色LEDの色度のばらつきを説明する図である。

図5に示したように、白色LEDでは、青色LEDチップの色度と黄色蛍光物質の各色度(図中「蛍光物質の色度軌跡」上の色度)とを結ぶライン(図中1点鎖線)上の色度(図中「白色LEDの色度軌跡」上の色度)が実現される。すなわち、照明ユニット311に搭載される白色LEDの色度には、例えば黄色蛍光物質の特性や添加量や分散状態等に応じて、白色LEDの色度軌跡上の一定領域(図中、「zone」)内ではばらつきが生じる。

【0031】

そこで、本実施の形態では、白色LEDの色度を、目標色度(色度の目標値)を中心として、白色LEDの色度軌跡上の領域(zone)を複数の色度領域(zone(n); n = 整数)に区分する。図5に示したように、例えば、目標色度を中心として予め定めた色度範囲内に設定される色度領域zone(0)、色度領域zone(0)よりも黄色側に近い色度領域zone(1)、さらに黄色側に近い色度領域zone(2)、また、色度領域zone(0)よりも青色側に近い色度領域zone(-1)、さらに青色側に近い色度領域zone(-2)、の5つの色度領域に区分けすることとする。

30

【0032】

本実施の形態の判定部368Aは、白色LEDにて生成された光の色度が上記した色度領域(zone(n))の何れに該当するかを判定する。そのために、イメージスキャナ3は、上記したように、画像形成装置1の電源が投入されると、第2の色の光の一例である黄色からなる黄色反射板Ref_Yからの反射光をCCDイメージセンサ340にて読み取り、信号処理部360にてCCDイメージセンサ340からの黄色反射板Ref_Yに関する画像データを処理して、 L^* a^* b^* 色空間の画像データ(L^* , a^* , b^*)を生成する。そして、色補正回路368は、黄色反射板Ref_Yに関する画像データ(L^* , a^* , b^*)に基づいて、白色LEDの色度が上記した色度領域(zone(n))の何れに該当するかを判定する。

40

ここで、 L^* a^* b^* 色空間の画像データ(L^* , a^* , b^*)における b^* 成分は、プラス側に大きい程、黄(Y)色が強い色彩を表し、マイナス側に大きい程、青(B)色が強い色彩を表す。そのため、画像データ(L^* , a^* , b^*)における b^* 成分を判定すれば、白色LEDの色度は、黄(Y)色が強いが青(B)色が強いかを判定できる。そこで、本実施の形態の判定部368Aは、 L^* a^* b^* 色空間の画像データ(L^* , a^* , b^*

50

)における b^* 成分を用いて、白色LEDの色度が上記した色度領域(zone(n))の何れに属するかを判定する。

【0033】

ここでの色度領域(zone(n))は、例えば b^* 成分に関して次のように設定される。

すなわち、白色LEDの目標色度に関する b^* 成分値 b_0^* を予め求めておく。さらに、第1の閾値 b_{th1} および第2の閾値 b_{th2} を設定しておく。ただし、 $b_{th1} < b_{th2}$ とする。そして、目標色度に関する b^* 成分値 b_0^* を中心として第1の閾値 b_{th1} の範囲内、すなわち、 $b_0^* - b_{th1} < b^* < b_0^* + b_{th1}$ を色度領域zone(0)とする。

10

また、 $b_0^* + b_{th1} < b^* < b_0^* + b_{th2}$ を色度領域zone(-1)とする。さらに、 $b_0^* + b_{th2} < b^*$ を色度領域zone(-2)とする。

また、 $b_0^* - b_{th2} < b^* < b_0^* - b_{th1}$ を色度領域zone(1)とする。さらに、 $b^* < b_0^* - b_{th2}$ を色度領域zone(2)とする。

【0034】

この場合に、判定部368Aが白色LEDの色度を判定する際に、黄色反射板Ref_Yからの反射光を用いることで、判定部368Aでの判定精度が高まる。

まず、信号処理部360では、白色反射板Ref_Wからの反射光のアナログ画像信号(R, G, B)の各成分値が予め定めた目標値となるように、増幅回路363での増幅率が設定される。そのため、白色LEDの色度が黄色方向にずれているために、白色反射板Ref_Wからの反射光におけるB成分値がR成分値やG成分値に比べて小さい光であった場合には、B成分値に対する増幅率がR成分値やG成分値に対する増幅率よりも大きく設定される。その状態で黄色反射板Ref_Yからの反射光を読み取ると、黄色反射板Ref_Yに備えられた黄色基準面によりB成分の光が吸収され、小さいはずのB成分の光が大きく増幅される。そのために、黄色反射板Ref_Yからの反射光のY成分(R成分+G成分)の値が相対的に小さく計測されることとなる。それにより、黄色反射板Ref_Yを用いることで、光全体の中でR成分およびG成分が加色されて生成される黄(Y)色成分の相対的な割合が小さくなる。

20

このように、白色LEDにて生成された光を黄色反射板Ref_Yの黄色基準面にて反射させることで、B成分がフィルタリングされ、反射光における黄(Y)色成分の相対的な割合が低下する。それにより、白色LEDにて生成された光に含まれる黄(Y)色成分の検出精度が向上し、白色LEDの色度に関する判定精度が高まる。

30

なお、B成分の光に対する吸収効率を高めるため、黄色反射板Ref_Yに備えられた黄色基準面は、例えば265階調で各色成分の濃度階調を表現するとした場合に、例えば(R, G, B) = (0, 0, 255)で表せる純粋な黄色、またはそれに近似した色を設定することが好ましい。

【0035】

<補正係数の決定についての説明>

次に、補正係数決定部368Bは、判定部368Aにて判定された白色LEDの色度が属する色度領域(zone(n))から、色変換回路367にて L^* , a^* , b^* 色空間に色変換された画像データ(L^* , a^* , b^*)における b^* 成分に施す補正量の一例としての補正係数を決定する。

40

補正係数決定部368Bでは、例えば、白色LEDの色度が色度領域zone(0)に属する場合には、原稿を読み取って生成された画像データ(L^* , a^* , b^*)における色の変動(ずれ量)は少ないと判断して、補正を行わないことを決定する。

また、白色LEDの色度が黄色側に近い色度領域zone(1)、さらに黄色側に近い色度領域zone(2)に属する場合には、原稿を読み取って生成された画像データ(L^* , a^* , b^*)は青色側にずれ(ずれ量)を生じている(シフトしている)と判断して、画像データ(L^* , a^* , b^*)における b^* 成分を高くする補正を行う。

一方、白色LEDの色度が青色側に近い色度領域zone(-1)、さらに青色側に近

50

い色度領域 $z o n e (- 2)$ に属する場合には、原稿を読み取って生成された画像データ (L^* , a^* , b^*) は黄色側にずれ (ずれ量) を生じている (シフトしている) と判断して、画像データ (L^* , a^* , b^*) における b^* 成分を低くする補正を行う。

【0036】

具体的には、原稿を読み取って生成された画像データ (L^* , a^* , b^*) に対して補正を行う補正部 368E において、次の (1) 式のような補正関数が設定されているとする。

$$b^{*'} = (b^* - TH) \times M + TH \quad \dots (1)$$

ここで、 $b^{*'}$ は補正後の b^* 成分である。TH は、定数であって、例えば色度領域 $z o n e (0)$ における目標色度から黄色側の閾値までの色度差が設定される。M は、補正係数決定部 368B にて決定される補正係数である。

補正係数決定部 368B は、例えば、判定部 368A にて白色 LED の色度が色度領域 $z o n e (0)$ に属すると判定された場合に、補正係数 $M = 1$ を決定する。また、白色 LED の色度が色度領域 $z o n e (1)$ に属すると判定された場合に、補正係数 $M = 1.2$ を決定する。また、白色 LED の色度が色度領域 $z o n e (2)$ に属すると判定された場合に、補正係数 $M = 1.4$ を決定する。

一方、補正係数決定部 368B は、白色 LED の色度が色度領域 $z o n e (- 1)$ に属すると判定された場合に、補正係数 $M = 0.8$ を決定する。また、白色 LED の色度が色度領域 $z o n e (- 2)$ に属すると判定された場合に、補正係数 $M = 0.6$ を決定する。

そして、補正係数決定部 368B は、決定した補正係数 M を補正係数記憶部 368C に記憶する。

このように、判定部 368A および補正係数決定部 368B は、補正量を設定する補正量設定手段として機能する。

【0037】

< 補正係数の決定処理の内容の説明 >

ここで、色補正回路 368 が行う補正係数を決定する処理の内容を説明する。

図 6 - 1 および図 6 - 2 は、色補正回路 368 が行う補正係数を決定する処理の内容の一例を示すフローチャートである。

まず図 6 - 1 に示すように、色補正回路 368 の判定部 368A は、色変換回路 367 から L^* , a^* , b^* 色空間に色変換された黄色反射板 $R e f_Y$ からの反射光に関する画像データ (L^* , a^* , b^*) を取得する (ステップ 101)。そして、画像データ (L^* , a^* , b^*) の b^* 成分を抽出し、色度領域 ($z o n e (n)$) の何れに属するかを判定する (ステップ 102)。

判定の結果、 b^* 成分値が $b_0^* - b_{t h 1} < b^* < b_0^* + b_{t h 1}$ であれば (ステップ 103 で Yes)、判定部 368A は、白色 LED の色度が色度領域 $z o n e (0)$ に属すると判定する (ステップ 104)。

色補正回路 368 の補正係数決定部 368B は、判定部 368A から白色 LED の色度が色度領域 $z o n e (0)$ に属するとの判定結果を取得して、補正係数 $M = 1$ を決定する (ステップ 105)。

【0038】

また、 b^* 成分値が $b_0^* + b_{t h 1} < b^* < b_0^* + b_{t h 2}$ であれば (ステップ 103 で No、ステップ 106 で Yes)、判定部 368A は、白色 LED の色度が色度領域 $z o n e (- 1)$ に属すると判定する (ステップ 107)。

補正係数決定部 368B は、判定部 368A から白色 LED の色度が色度領域 $z o n e (- 1)$ に属するとの判定結果を取得して、補正係数 $M = 0.8$ を決定する (ステップ 108)。

また、 b^* 成分値が $b_0^* + b_{t h 2} < b^*$ であれば (ステップ 106 で No、ステップ 109 で Yes)、判定部 368A は、白色 LED の色度が色度領域 $z o n e (- 2)$ に属すると判定する (ステップ 110)。

補正係数決定部 368B は、判定部 368A から白色 LED の色度が色度領域 $z o n e$

10

20

30

40

50

(- 2) に属すると判定結果を取得して、補正係数 $M = 0.6$ を決定する (ステップ 111)。

【0039】

続いて、図 6 - 2 に示すように、 b^* 成分値が $b_0^* - b_{th2} < b^* < b_0^* - b_{th1}$ であれば (ステップ 109 で No、ステップ 112 で Yes)、判定部 368A は、白色 LED の色度が色度領域 zone (1) に属すると判定する (ステップ 113)。

補正係数決定部 368B は、判定部 368A から白色 LED の色度が色度領域 zone (1) に属すると判定結果を取得して、補正係数 $M = 1.2$ を決定する (ステップ 114)。

また、 b^* 成分値が $b^* < b_0^* - b_{th2}$ であれば (ステップ 115 : ステップ 109 で No、ステップ 112 で No)、判定部 368A は、白色 LED の色度が色度領域 zone (2) に属すると判定する (ステップ 116)。

補正係数決定部 368B は、判定部 368A から白色 LED の色度が色度領域 zone (2) に属すると判定結果を取得して、補正係数 $M = 1.4$ を決定する (ステップ 117)。

補正係数決定部 368B は、決定した補正係数 M の値を補正係数記憶部 368C に記憶して (ステップ 118)、補正係数を決定する処理を終了する。

【0040】

< 補正対象色領域の抽出についての説明 >

次に、補正領域抽出部 368D は、原稿を読み取って生成された画像データ (L^*, a^*, b^*) について、白色 LED の色度のばらつきに応じた補正を実行する画素を抽出する。

すなわち、補正領域抽出部 368D は、白色 LED の色度ばらつきの影響を受け易い黄色の色領域を予め定めておく。例えば、白色 LED の色度ばらつきの影響を受け易い黄色の色領域範囲を定める閾値として、 $L^* a^* b^*$ 色空間での b^* 成分値に関する閾値 TH を予め定めておく。そして、 $b^* > 閾値 TH$ を満たす $L^* a^* b^*$ 色空間での色領域 (補正対象色領域) を、補正領域抽出部 368D に設定しておく。

そして、補正領域抽出部 368D は、原稿を読み取って生成された画像データ (L^*, a^*, b^*) から、 $L^* a^* b^*$ 色空間での補正対象色領域内に位置する画素を抽出する。そして、補正領域抽出部 368D は、抽出した画素の画像データ (L^*, a^*, b^*) に対し、この画素が補正対象 (補正対象画素) であることを示す属性情報 s を付加して、補正部 368E に出力する。

【0041】

< 画像データに対する補正処理についての説明 >

補正部 368E は、補正係数記憶部 368C から補正係数 M を取得する。そして、補正領域抽出部 368D にて補正対象画素であることを示す属性情報 s が付加された画素の画像データ (L^*, a^*, b^*) に関し、 b^* 成分に対する例えば上記した (1) 式による補正処理を行う。それにより、白色 LED の色度のばらつきに起因する色のずれが補正された画像データ ($L^*, a^*, b^{*'}$) を生成する。

補正部 368E は、生成した画像データ ($L^*, a^*, b^{*'}$) を本体装置部 2 に備えられた画像処理部 60 に転送する。

ここで、補正領域抽出部 368D および補正部 368E は、画像情報を補正する補正手段として機能する。

【0042】

このように、本実施の形態の信号処理部 360 に備えられた色補正回路 368 は、光源として使用する白色 LED の色度が黄色方向や青色方向に変動することに対応させて、原稿を読み取って生成された画像データを補正する。それにより、白色 LED の色度のばらつきに起因する色のずれが補正された読取画像データが生成される。

【0043】

なお、本実施の形態では、信号処理部 360 の色補正回路 368 にて白色 LED の色度

10

20

30

40

50

を判定するに際し、黄色反射板 R e f _ Y を使用する構成について説明した。このような構成の他に、信号処理部 3 6 0 の色補正回路 3 6 8 にて白色 L E D の色度を判定するに際し、青色反射板 R e f _ B を使用してもよい。L * a * b * 色空間に色変換された画像データ (L * , a * , b *) における b * 成分は、マイナス側に大きい程、青 (B) 色が強い色彩を表す。そのため、青色反射板 R e f _ B からの反射光に関する画像データ (L * , a * , b *) における b * 成分を判定しても、白色 L E D の色度について黄 (Y) 色が強いか青 (B) 色が強いかを判定することができる。それにより、本実施の形態の判定部 3 6 8 A において、青色反射板 R e f _ B からの反射光に関する L * a * b * 色空間の画像データ (L * , a * , b *) における b * 成分を用いて、白色 L E D の色度が上記した色度領域 (z o n e (n)) の何れに属するかを判定してもよい。

またこの場合に、黄色反射板 R e f _ Y および青色反射板 R e f _ B の双方を用いてもよい。

さらには、黄色反射板 R e f _ Y や青色反射板 R e f _ B を固定的に配置する構成の他に、例えば第 1 プラテンガラス 3 0 1 上に、黄色反射板 R e f _ Y や青色反射板 R e f _ B と同じ色で構成される用紙上の色見本を置き、これを読み取るように構成してもよい。

【 0 0 4 4 】

また、信号処理部 3 6 0 の色補正回路 3 6 8 では、画像データ (L * , a * , b *) における b * 成分から白色 L E D の色度が一義的に定まることを利用し、b * 成分値を用いて白色 L E D の色度領域 (z o n e (n)) を判定した後、例えば上記の (1) 式を用いて b * 成分値の補正を行った。

このような方法の他に、画像データ (L * , a * , b *) における b * 成分において、白色 L E D の色度に応じたばらつきが発生することを利用し、b * 成分値のばらつき状態から例えば上記の (1) 式での補正係数を決定し、b * 成分値の補正を行ってもよい。

【 0 0 4 5 】

< 信号処理部の内部構成の説明 >

次の図 7 は、信号処理部 3 6 0 の内部構成を示すブロック図である。図 7 に示したように、信号処理部 3 6 0 は、原稿を読み取って生成した画像信号を処理するに際して、予め定められた処理プログラムに従ってデジタル演算処理を実行する C P U 1 0 1、C P U 1 0 1 の作業用メモリ等として用いられる R A M 1 0 2、C P U 1 0 1 での処理に使用される各種設定値等が格納される R O M 1 0 3、書き換え可能で電源供給が途絶えた場合にもデータを保持できる、電池によりバックアップされたフラッシュメモリ等の不揮発性メモリ (N V M) 1 0 4、信号処理部 3 6 0 に接続される本体装置部 2 の制御部 3 0 や画像処理部 6 0 等の各構成部との信号の入出力を制御するインターフェース (I / F) 部 1 0 5 を備えている。

そして、C P U 1 0 1 が、処理プログラムを本体装置部 2 の外部記憶装置 (不図示) から主記憶装置 (R A M 1 0 2) に読み込み、信号処理部 3 6 0 内の各機能部の機能を実現させる。

【 0 0 4 6 】

なお、この処理プログラムに関するその他の提供形態としては、予め R O M 1 0 3 に格納された状態にて提供され、R A M 1 0 2 にロードされる形態がある。さらに、E E P R O M 等の書き換え可能な R O M 1 0 3 を備えている場合には、C P U 1 0 1 がセッティングされた後に、プログラムだけが R O M 1 0 3 にインストールされ、R A M 1 0 2 にロードされる形態がある。また、インターネット等のネットワークを介して信号処理部 3 6 0 にプログラムが伝送され、信号処理部 3 6 0 の R O M 1 0 3 にインストールされ、R A M 1 0 2 にロードされる形態がある。さらにまた、D V D - R O M やフラッシュメモリ等の外部記録媒体から R A M 1 0 2 にロードされる形態がある。

【 0 0 4 7 】

[実施の形態 2]

実施の形態 1 では、例えば黄色反射板 R e f _ Y からの反射光に関する L * a * b * 色空間の画像データ (L * , a * , b *) における b * 成分を用いて、白色 L E D の色度のば

10

20

30

40

50

らつきを判定する構成について説明した。本実施の形態においては、例えば黄色反射板 R_{ef_Y} からの反射光に関する RGB 色空間の画像データ (R, G, B) における B 成分を用いて、白色 LED の色度のばらつきを判定する構成について説明する。なお、実施の形態 1 と同様な構成については同様な符号を用い、ここではその詳細な説明を省略する。

【0048】

< 信号処理部の説明 >

本実施の形態に関し、CCD イメージセンサ 340 にて生成された各色画像信号 (R, G, B) を処理する信号処理部 360 について説明する。

図 8 は、本実施の形態の信号処理部 360 の構成を示したブロック図である。

図 8 に示したように、本実施の形態の信号処理部 360 では、色変換回路 367 の前段に、照明ユニット 311 を構成する白色発光 LED の色度に応じて画像データ (R, G, B) を補正する色補正回路 400 を設けている。

本実施の形態の信号処理部 360 は、例えば、黄色反射板 R_{ef_Y} を読み取ることで取得した画像データ (R, G, B) から白色 LED の色度を判定する。そして、その判定結果に基づき、画像データに対する補正を行う必要があるか、さらには、画像データに対する補正を行う必要がある場合には、画像データに施す補正係数を決定し、決定した補正係数を記憶する。

それにより、信号処理部 360 は、読取原稿に関する画像データを取得した場合には、補正を行う必要のある画素についての画像データに対して、記憶された補正係数を用いた補正処理を行う。

【0049】

本実施の形態の色補正回路 400 では、例えば黄色反射板 R_{ef_Y} からの反射光に関する RGB 色空間の画像データ (R, G, B) における B 成分を用いて、白色 LED の色度が上記した色度領域 (zone (n)) の何れに該当するかを判定する。

ここで、この RGB 色空間の画像データ (R, G, B) における B 成分は、その値が大きい程、黄 (Y) 色が強い色彩を表し、その値が小さい程、青 (B) 色が強い色彩を表す。例えば 265 階調で各色成分の濃度階調を表現するとした場合に、 $B = 255$ では黄 (Y) 色が強く、 $B = 0$ では青 (B) 色が強い。そのため、画像データ (R, G, B) における B 成分を判定すれば、白色 LED の色度は、黄 (Y) 色が強いのか青 (B) 色が強いかを判定できる。そこで、本実施の形態の色補正回路 400 は、RGB 色空間の画像データ (R, G, B) における B 成分を用いて、白色 LED の色度が上記した色度領域 (zone (n)) の何れに属するかを判定する。

【0050】

ここでの色度領域 (zone (n)) は、例えば、B 成分に関して次のように設定される。

すなわち、白色 LED の目標色度に対応する RGB 色空間での目標色座標として B 成分値 B_0 を予め求めておく。さらに、第 1 の閾値 B_{th1} および第 2 の閾値 B_{th2} を設定しておく。ただし、 $B_{th1} < B_{th2}$ とする。そして、目標色度に対応する B 成分値 B_0 を中心として第 1 の閾値 B_{th1} の範囲内 (色領域内)、すなわち、 $B_0 - B_{th1}$ $B_0 + B_{th1}$ となる色領域を白色 LED の色度に対応付けて色度領域 zone (0) とする。

また、 $B_0 + B_{th1} < B_0 + B_{th2}$ となる色領域を白色 LED の色度に対応付けて色度領域 zone (-1) とする。さらに、 $B_0 + B_{th2} < B$ を色度領域 zone (-2) とする。

また、 $B_0 - B_{th2} < B < B_0 - B_{th1}$ となる色領域を白色 LED の色度に対応付けて色度領域 zone (1) とする。さらに、 $B < B_0 - B_{th2}$ を色度領域 zone (2) とする。

【0051】

そして、色補正回路 400 では、例えば、白色 LED の色度が色度領域 zone (0) に属すると判定された場合に、補正係数 $M = 1$ を決定する。また、白色 LED の色度が色

10

20

30

40

50

度領域 $zone(1)$ に属すると判定された場合に、補正係数 $M = 1.2$ を決定する。また、白色 LED の色度が色度領域 $zone(2)$ に属すると判定された場合に、補正係数 $M = 1.4$ を決定する。

一方、色補正回路 400 は、白色 LED の色度が色度領域 $zone(-1)$ に属すると判定された場合に、補正係数 $M = 0.8$ を決定する。また、白色 LED の色度が色度領域 $zone(-2)$ に属すると判定された場合に、補正係数 $M = 0.6$ を決定する。

色補正回路 400 は、決定した補正係数 M を記憶しておく。

【0052】

そして、色補正回路 400 では、例えば、白色 LED の色度が色度領域 $zone(0)$ に属する場合には、原稿を読み取って生成された画像データ (R, G, B) における色の変動(ずれ)は少ないと判断して、補正を行わないことを決定する。

また、白色 LED の色度が黄色側に近い色度領域 $zone(1)$ 、さらに黄色側に近い色度領域 $zone(2)$ に属する場合には、原稿を読み取って生成された画像データ (R, G, B) は青色側にずれを生じている(シフトしている)と判断して、画像データ (R, G, B) における B 成分を高くする補正を行い、補正值 B' を生成する。

一方、白色 LED の色度が青色側に近い色度領域 $zone(-1)$ 、さらに青色側に近い色度領域 $zone(-2)$ に属する場合には、原稿を読み取って生成された画像データ (R, G, B) は黄色側にずれを生じている(シフトしている)と判断して、画像データ (R, G, B) における B 成分を低くする補正を行い、補正值 B' を生成する。

【0053】

< 補正係数の決定処理の内容の説明 >

ここで、色補正回路 400 が行う補正係数を決定する処理の内容を説明する。

図 9 - 1 および図 9 - 2 は、色補正回路 400 が行う補正係数を決定する処理の内容の一例を示すフローチャートである。

まず図 9 - 1 に示すように、色補正回路 400 は、シェーディング補正回路 365 から遅延回路 366 を介して黄色反射板 Ref_Y からの反射光に関する画像データ (R, G, B) を取得する(ステップ 201)。そして、画像データ (R, G, B) の B 成分を抽出し、色度領域 ($zone(n)$) の何れに属するかを判定する(ステップ 202)。

判定の結果、B 成分値が $B_0 - B_{th1} < B < B_0 + B_{th1}$ であれば(ステップ 203 で Yes)、色補正回路 400 は、白色 LED の色度が色度領域 $zone(0)$ に属すると判定する(ステップ 204)。

色補正回路 400 は、白色 LED の色度が色度領域 $zone(0)$ に属すると判定した場合には、補正係数 $M = 1$ を決定する(ステップ 205)。

【0054】

また、B 成分値が $B_0 + B_{th1} < B < B_0 + B_{th2}$ であれば(ステップ 203 で No、ステップ 206 で Yes)、色補正回路 400 は、白色 LED の色度が色度領域 $zone(-1)$ に属すると判定する(ステップ 207)。

色補正回路 400 は、白色 LED の色度が色度領域 $zone(-1)$ に属すると判定した場合には、補正係数 $M = 0.8$ を決定する(ステップ 208)。

また、B 成分値が $B_0 + B_{th2} < B$ であれば(ステップ 206 で No、ステップ 209 で Yes)、色補正回路 400 は、白色 LED の色度が色度領域 $zone(-2)$ に属すると判定する(ステップ 210)。

色補正回路 400 は、白色 LED の色度が色度領域 $zone(-2)$ に属すると判定した場合には、補正係数 $M = 0.6$ を決定する(ステップ 211)。

【0055】

続いて、図 9 - 2 に示すように、B 成分値が $B_0 - B_{th2} < B < B_0 - B_{th1}$ であれば(ステップ 209 で No、ステップ 212 で Yes)、色補正回路 400 は、白色 LED の色度が色度領域 $zone(1)$ に属すると判定する(ステップ 213)。

色補正回路 400 は、白色 LED の色度が色度領域 $zone(1)$ に属すると判定した場合には、補正係数 $M = 1.2$ を決定する(ステップ 214)。

10

20

30

40

50

また、B成分値が $B < B_0 - B_{th} 2$ であれば（ステップ215：ステップ209でNo、ステップ212でNo）、色補正回路400は、白色LEDの色度が色度領域zone(2)に属すると判定する（ステップ216）。

色補正回路400は、白色LEDの色度が色度領域zone(2)に属すると判定した場合には、補正係数 $M = 1.4$ を決定する（ステップ217）。

色補正回路400は、決定した補正係数Mの値を記憶して（ステップ218）、補正係数を決定する処理を終了する。

【0056】

その後、色補正回路400は、原稿を読み取って生成された画像データ(R, G, B)について、白色LEDの色度のばらつきに応じた補正を実行する画素を抽出する。

10

すなわち、色補正回路400は、白色LEDの色度のばらつきの影響を受け易い黄色の色領域を予め定めておく。例えば、白色LEDの色度のばらつきの影響を受け易い黄色の色領域範囲を定める閾値として、B成分についての閾値 B_{th} 、G成分についての閾値 G_{th} 、R成分についての閾値 R_{th} を予め定めておく。そして、 $B > \text{閾値 } B_{th}$ 、 $G < \text{閾値 } G_{th}$ 、 $R < \text{閾値 } R_{th}$ を満たすRGB色空間での色領域を補正対象色領域として設定しておく。

そして、色補正回路400は、原稿を読み取って生成された画像データ(R, G, B)から、RGB色空間での補正対象色領域内に位置する画素を抽出する。そして、色補正回路400は、抽出した画素の画像データ(R, G, B)に対し、この画素が補正対象(補正対象画素)であることを示す属性情報sを付加する。

20

【0057】

色補正回路400は、上記の図9-1および図9-2の処理により決定された補正係数Mを用いて、補正対象画素であることを示す属性情報sが付加された画素の画像データ(R, G, B)におけるB成分に関し、例えば上記した(1)式による補正処理を行う。それにより、白色LEDの色度のばらつきに起因する色のずれが補正された画像データ(R, G, B')を生成する。

そして、色補正回路400は、生成した画像データ(R, G, B')を色変換回路367に送る。それにより、画像データ(R, G, B')は、色変換回路367にて $L^* a^* b^*$ 色空間の画像データ(L^* , a^* , b^*)に変換された後、本体装置部2に備えられた画像処理部60に転送される。

30

【0058】

なお、本実施の形態では、信号処理部360の色補正回路368では、画像データ(R, G, B)におけるB成分から白色LEDの色度が一義的に定まることを利用し、B成分値を用いて白色LEDの色度領域(zone(n))を判定した後、例えば上記の(1)式を用いてB成分値の補正を行った。

このような方法の他に、画像データ(R, G, B)におけるB成分において、白色LEDの色度に応じたばらつきが発生することを利用し、B成分値のばらつき状態から例えば上記の(1)式での補正係数を決定し、B成分値の補正を行ってもよい。

【0059】

以上説明したように、本実施の形態のイメージスキャナ3では、信号処理部360に備えられた色補正回路368は、光源として使用する白色LEDの色度が黄色方向や青色方向に変動することに対応させて、原稿を読み取って生成された画像データを補正する。それにより、白色LEDの色度のばらつきに起因する色のずれが補正された読取画像データを生成することで、色に関する読取精度の低下を抑制している。

40

【符号の説明】

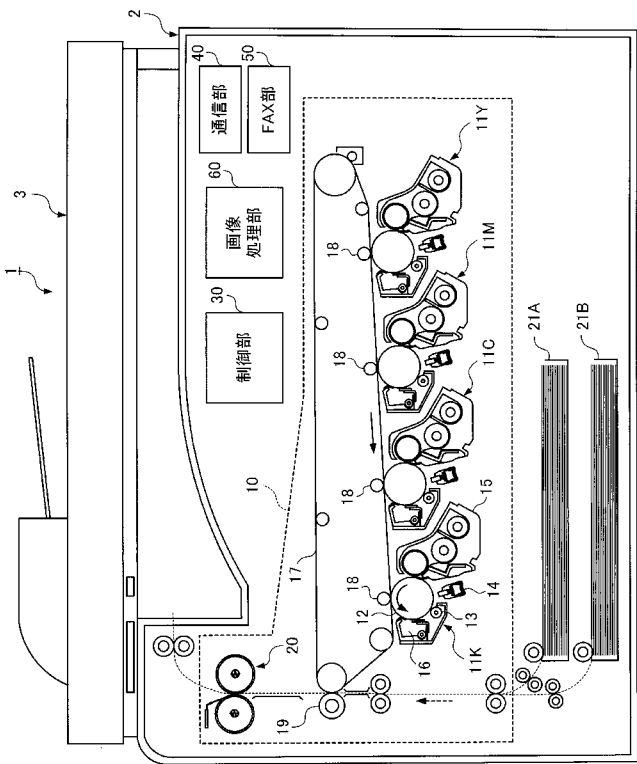
【0060】

1...画像形成装置、2...本体装置部、3...イメージスキャナ、30...制御部、60...画像処理部、360...信号処理部、361...サンプルホールド回路、362...黒レベル調整回路、363...増幅回路、364...A/D変換回路、365...シェーディング補正回路、366...遅延回路、367...色変換回路、368, 400...色補正回路、368A...判定部

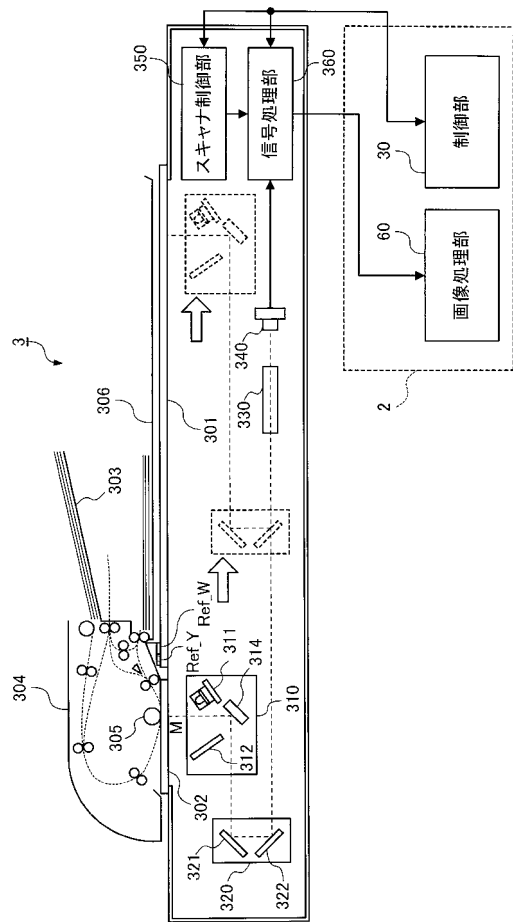
50

、 3 6 8 B ... 補正係数決定部、 3 6 8 C ... 補正係数記憶部、 3 6 8 D ... 補正領域抽出部、
3 6 8 E ... 補正部、 3 6 9 ... 信号处理制御回路

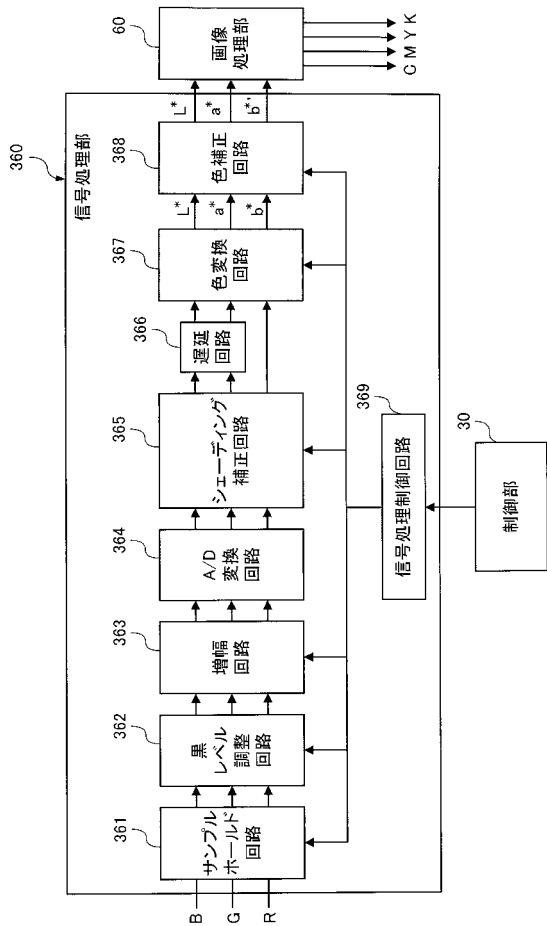
【 図 1 】



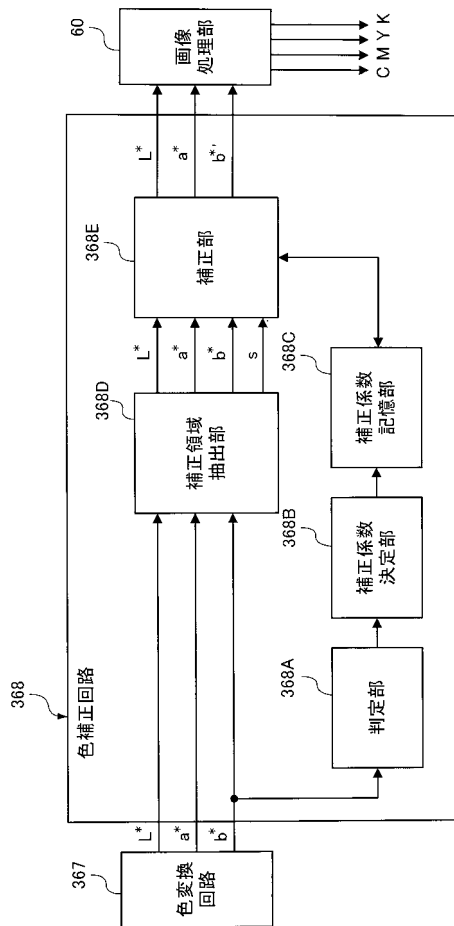
【 図 2 】



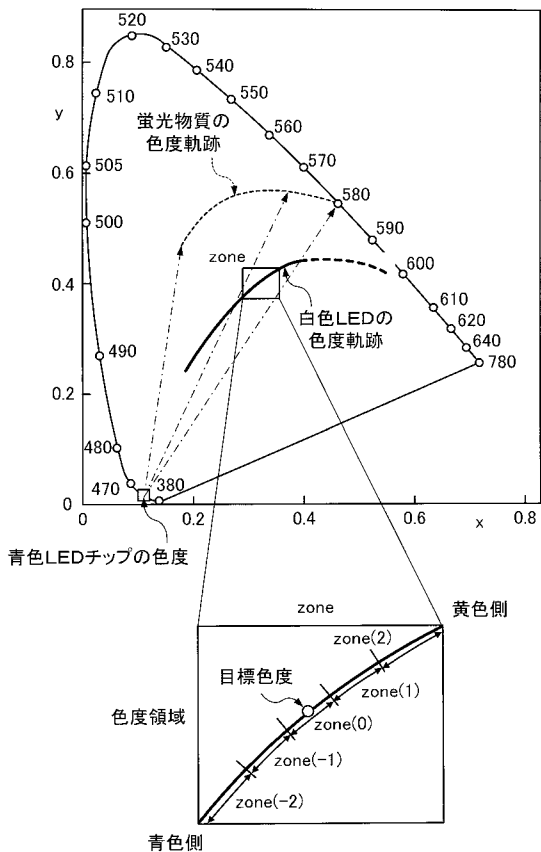
【 図 3 】



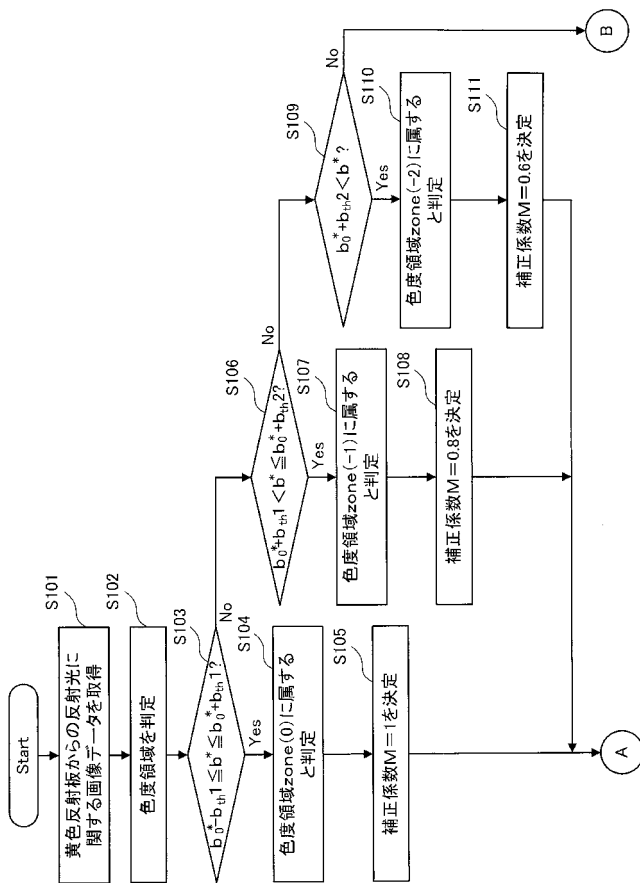
【 図 4 】



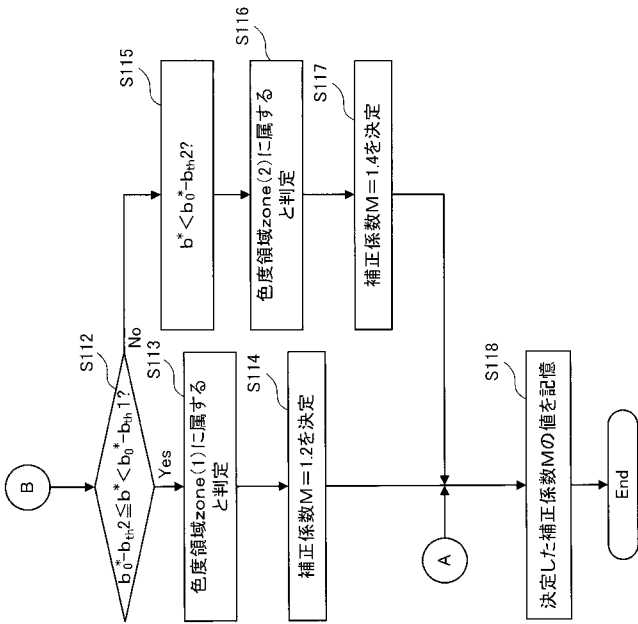
【 図 5 】



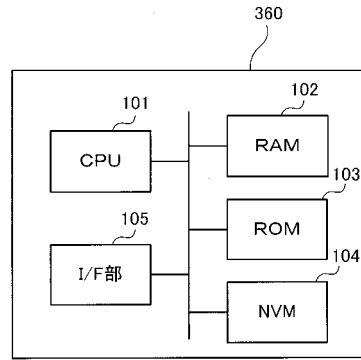
【 図 6 - 1 】



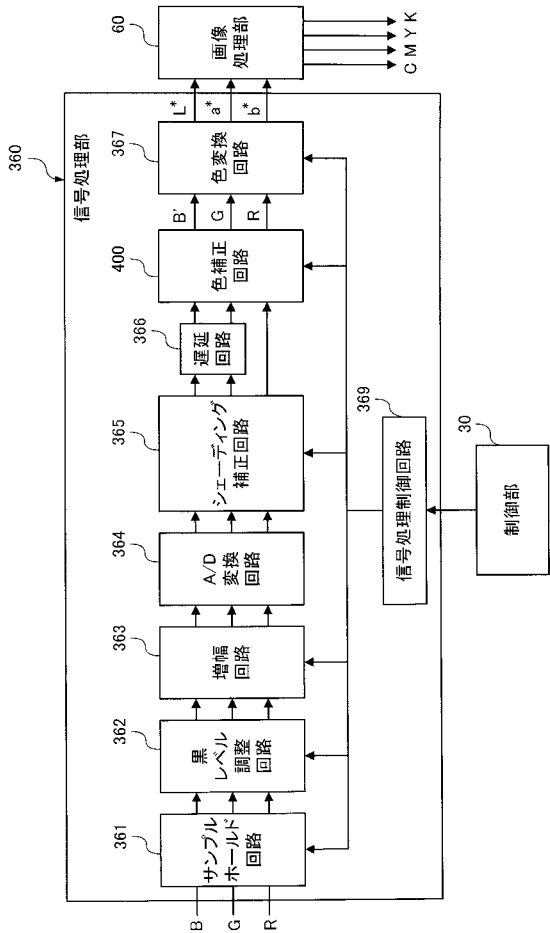
【図6-2】



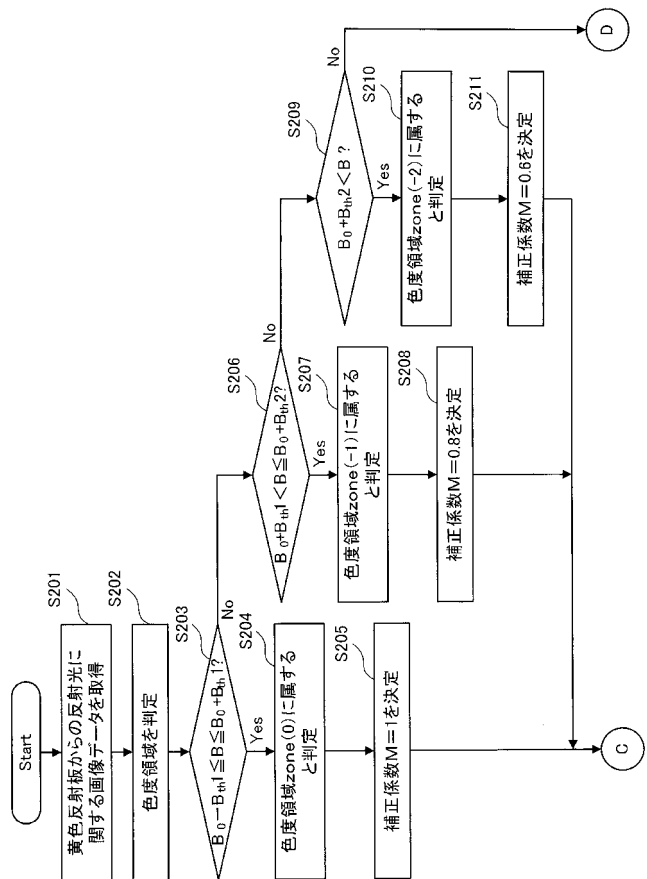
【図7】



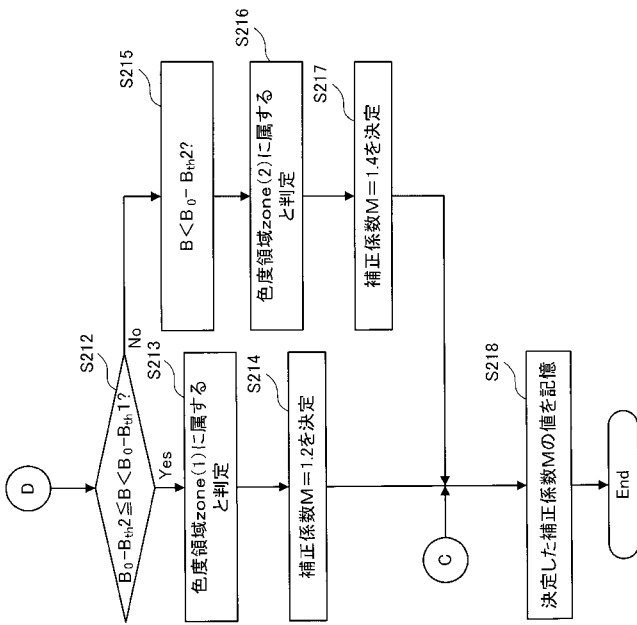
【図8】



【図9-1】



【図 9 - 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 1/40

D

Fターム(参考) 5C072 AA01 BA19 CA05 CA07 DA04 EA05 FA07 LA02 LA18 MA01
NA01 QA16 UA18
5C077 LL19 MP08 PP23 PP31 PP32 PP33 PP36 PP37 SS01 TT05
5C079 HB01 HB03 HB08 HB11 JA03 JA27 LA02 LA40 LB01 MA10
NA03 NA29 PA03