

(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2012-151644
(P2012-151644A)

(43) 公開日 平成24年8月9日(2012.8.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 1/19 (2006.01)	HO4N 1/04 103E	5B047
HO4N 1/401 (2006.01)	HO4N 1/40 101A	5C072
G06T 1/00 (2006.01)	G06T 1/00 460D	5C077

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2011-8631 (P2011-8631)
(22) 出願日 平成23年1月19日 (2011.1.19)

(71) 出願人 00006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(74) 代理人 100110319
弁理士 根本 恵司
(72) 発明者 吉ヶ江 貴久
東京都大田区中馬込1丁目3番6号株式会社リコー内
Fターム(参考) 5B047 AA01 AB04 BB02 BC11 BC23
CB22 DA04 DC06 DC09
5C072 AA01 BA08 BA19 CA05 EA05
FB12 UA02 UA12 UA17 XA01
5C077 LL04 MM03 MM27 MP01 NN02
PP06 PP32 PP43 PP44 PQ24
SS01 TT06

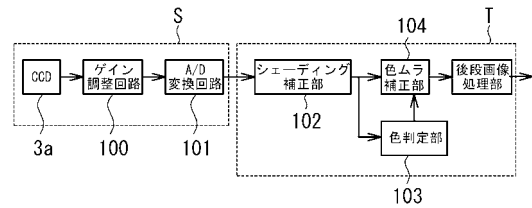
(54) 【発明の名称】 画像読取装置、画像読取装置を備えた画像形成装置及び画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】光源の発光素子の特性のバラツキにより原稿を読み取った画像データに生じる特定色の色ムラを低減することができる画像読取装置を提供する。

【解決手段】複数のLED素子がライン状に配列された光源からの光を原稿に照射して原稿からの反射光をCCD 3aで受光して画像データを得る。得られた画像データは、ゲイン調整回路100及びA/D変換回路101でデジタルデータに変換された後シェーディング補正部102で補正処理される。補正処理された画像データについて色判定部103で少なくとも一部の領域の画素が予め設定された色ムラが発生する特定色であるか否かが判定し、特定色と判定された場合に色ムラ補正部104で画像データの特定色の色ムラを補正処理する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の発光素子がライン状に配列された光源と、前記光源からの光を原稿に照射して当該原稿からの反射光に基づいて画像データを得る読取手段と、前記画像データの少なくとも一部の領域の画素が予め設定された特定色であるか否かを判定する判定手段と、特定色と判定された場合に前記画像データの特定色の色ムラを補正処理する補正手段とを備えていることを特徴とする画像読取装置。

【請求項 2】

前記判定手段は、前記画像データのレベル変動が所定の範囲内の領域の画素が前記特定色であるか否かを判定することを特徴とする請求項 1 に記載された画像読取装置。

10

【請求項 3】

前記判定手段は、画素の RGB データと前記特定色の RGB データとを比較して判定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載された画像読取装置。

【請求項 4】

前記判定手段は、シェーディング補正処理した前記画像データについて判定することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載された画像読取装置。

【請求項 5】

前記補正手段は、予め基準原稿を前記読取手段により読み取った画像データに基づいて設定された補正值により補正処理することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載された画像読取装置。

20

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれかに記載された画像読取装置を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】

複数の発光素子がライン状に配列された光源と、前記光源からの光を原稿に照射して当該原稿からの反射光に基づいて画像データを得る読取手段と、前記画像データの画像処理を行う処理手段とを備えた画像読取装置における画像処理方法であって、前記画像データの少なくとも一部の領域の画素が予め設定された特定色であるか否かを判定する判定処理工程と、特定色と判定された場合に前記画像データの特定色の色ムラを補正処理する補正処理工程とを有することを特徴とする画像処理方法。

30

【請求項 8】

請求項 7 に記載された画像処理方法の各工程をコンピュータに行わせるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、デジタル複写機、スキャナ、ファクシミリ、複合機等の画像形成装置に用いられる画像読取装置、画像読取装置を備えた画像形成装置及び画像処理方法に関し、より詳しくは、読み取られた画像の色ムラを低減する機能を有する画像読取装置、画像読取装置を備えた画像形成装置及び画像処理方法に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

従来より、デジタル複写機、スキャナ、ファクシミリ、複合機等の画像形成装置では、原稿を読み取って画像データとして電子化する画像読取装置を備えており、読み取った画像データに出力のための様々な画像処理を施し、複写処理のように装置内で印刷出力を行うほか、外部装置への出力処理を行うなど、種々の出力機能を備えている。

【0003】

画像読取装置では、光源から原稿に対して光を照射し、副走査方向に原稿を相対移動させながら、原稿からの反射光を主走査方向にライン状に読取手段で読み取って画像データを得る。こうした画像読取装置に用いられる光源として、従来はハロゲンランプやキセノ

50

ンランプといった光源が用いられてきたが、より高効率な光源として複数のLED (Light Emitting Diode) 素子を線状に配列した光源が実用化されている。

【0004】

白色光を発光する複数のLED素子が線状に配列されている光源を用いる場合、LED素子の特性の一つである色度(色味)のバラツキが問題となる。LED素子の色度にバラツキがある場合原稿が一様な色に着色されていても読み取った画像データでは色ムラが発生してしまうといった問題がある。こうした色ムラの発生に対しては、同じ色度のLED素子を予め選別して使用することで、色ムラの少ないLED光源を実現することが可能であるが、選別作業が必要になり、また色度が異なるLED素子は使用できないため、製造コストが高くなる課題がある。

10

【0005】

色ムラの発生に対する別の対策としては、例えば、特許文献1には、LED素子の動作電流を変化させることで色度が変化する特性を利用して、LED素子の動作電流を制御して線状に配列したLED素子の色度のバラツキを補正している点が記載されている。また、特許文献2には、LED素子の個々の発光強度のバラツキを抑えるために、ライン基準白板データとライン原稿データとから1ラインのグレーバランス補正データを作成して、シェーディング補正の際にグレーバランス補正データも併せて補正することでグレーバランス変動も補正する点が記載されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0006】

上述した特許文献1では、線状に配列された複数のLED素子の動作電流を個別に制御することで色度のバラツキを補正できるが、LED素子に印加する電流量を個別に制御するために駆動回路が複雑になり駆動回路の製造コストが高くなる。また、動作電流を個別に制御した場合でも、ある程度LED素子の色度について選別する必要がある。

また、LED素子の分光特性をみると、ある特定色においてより顕著に色ムラが目立つ場合がある。例えば、青色の発光ダイオード及び黄色の蛍光体を組み合わせた白色LED素子は、図6に示すような分光特性を有している。青色の発光ダイオードのピーク波長Pが各素子でバラツキが生じると各素子の色度にバラツキが生じるようになる。こうした白色LED素子をライン状に配列した光源を用いて青色系の原稿を読み取った場合、図7に示すようにライン状に沿った画素位置での読取データのレベルは、緑色(Gで示すグラフ)及び赤色(Rで示すグラフ)に比べて青色(Bで示すグラフ)のレベルの変動が大きくなり、原稿を読み取る際に他の色に比べて画像データの色ムラが顕著になる。

30

【0007】

そこで、本発明の目的は、画像読取装置において、光源の発光素子の特性のバラツキにより原稿を読み取った画像データに生じる特定色の色ムラを低減することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1の発明は、複数の発光素子がライン状に配列された光源と、前記光源からの光を原稿に照射して当該原稿からの反射光に基づいて画像データを得る読取手段と、前記画像データの少なくとも一部の領域の画素が予め設定された特定色であるか否かを判定する判定手段と、特定色と判定された場合に前記画像データの特定色の色ムラを補正処理する補正手段とを備えていることを特徴とする画像読取装置である。

40

請求項2の発明は、前記判定手段は、前記画像データのレベル変動が所定の範囲内の領域の画素が前記特定色であるか否かを判定することを特徴とする請求項1に記載された画像読取装置である。

請求項3の発明は、前記判定手段は、画素のRGBデータと前記特定色のRGBデータとを比較して判定することを特徴とする請求項1又は2に記載された画像読取装置である。

請求項4の発明は、前記判定手段は、シェーディング補正処理した前記画像データにつ

50

いて判定することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載された画像読取装置である。

請求項 5 の発明は、前記補正手段は、予め基準原稿を前記読取手段により読み取った画像データに基づいて設定された補正值により補正処理することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載された画像読取装置である。

請求項 6 の発明は、請求項 1 から 5 のいずれかに記載された画像読取装置を備えることを特徴とする画像形成装置である。

請求項 7 の発明は、複数の発光素子がライン状に配列された光源と、前記光源からの光を原稿に照射して当該原稿からの反射光に基づいて画像データを得る読取手段と、前記画像データの画像処理を行う処理手段とを備えた画像読取装置における画像処理方法であって、前記画像データの少なくとも一部の領域の画素が予め設定された特定色であるか否かが判定する判定処理工程と、特定色と判定された場合に前記画像データの特定色の色ムラを補正処理する補正処理工程とを有することを特徴とする画像処理方法である。

請求項 8 の発明は、請求項 7 に記載された画像処理方法の各工程をコンピュータに行わせるためのプログラムである。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、画像読取装置において、光源の発光素子の特性のバラツキにより原稿を読み取った画像データに生じる特定色の色ムラを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】本発明の実施形態である画像読取装置を備えた画像形成装置の概略構造を示す正面図である。

【図 2】光源の LED 素子の配列を示す平面図である。

【図 3】画像処理に関するブロック構成図である。

【図 4】シェーディング補正処理前の主走査方向の画素位置での読取レベルの分布を示すグラフである。

【図 5】シェーディング補正処理後の読取レベルの分布を示すグラフである。

【図 6】白色 LED 素子の分光特性を示すグラフである。

【図 7】色ムラが生じた場合の各色の読取レベル分布を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。図 1 は、本発明の実施形態である画像読取装置を備えた画像形成装置の概略構造を示す正面図である。画像形成装置は、原稿を読み取って画像データを得る画像読取装置である原稿読取装置 1 と、原稿読取装置 1 で読み取った画像データに基づいて電子写真方式で用紙上に画像形成を行うプリンタ 2 とを備えている。

【0012】

原稿読取装置 1 は、原稿を読み取る読取手段である第 1 読取部 3 及び第 2 読取部 4、原稿をセットする原稿トレイ 5、読み終えた原稿を排出する原稿排紙トレイ 6、原稿を第 1 読取部 3 及び第 2 読取部 4 に対向するように搬送する原稿搬送経路 7、原稿搬送経路 7 に沿って配置されて原稿を搬送する複数の搬送ローラ 8、書籍等の原稿を載置する第 1 コンタクトガラス 9、搬送する原稿に対向配置された第 2 コンタクトガラス 10、第 2 コンタクトガラス 10 に対向配置された第 1 読取ローラ 11、第 2 読取部 4 に対向配置された第 2 読取ローラ 12 によって構成されている。

【0013】

原稿トレイ 5 には、読み取り対象となる原稿がセットされ、原稿排紙トレイ 6 には画像の読み取りが行われた原稿が排出される。原稿搬送経路 7 は、原稿トレイ 5 と原稿排紙トレイ 6 との間に設定された経路で、原稿トレイ 5 にセットされた原稿が一枚ずつ搬送ローラ 8 によって順次搬送されるようになっている。通常の使用状態では、原稿の読取動作を

10

20

30

40

50

行う場合、片面又は両面のいずれかの読取モードを切り替えることにより読取動作が行われる。原稿が片面原稿の場合には、第1読取部3において原稿の表面のみ画像の読取動作が行われ、原稿が両面原稿の場合には、第1読取部3において原稿の表面の読取動作を行い、第2読取部4において原稿の裏面の読取動作を行う。

【0014】

第1読取部3は、第1コンタクトガラス9上に載置された原稿に対しては光源3b及びミラー群3cを組み合わせた光学系を走査移動させてCCD(Charge Coupled Device)3aで読取動作を行う。光源3bからの光を原稿に照射して原稿からの反射光をミラー群3cにより伝送し結像レンズ3dに入射してCCD3aの受光面に結像させて読取動作を行う。また、原稿搬送経路7を搬送する原稿に対しては第2コンタクトガラス10に対向配置するように光学系を静置させておき、第2コンタクトガラス10と第1読取ローラ11との間(すなわち、原稿ターン搬送経路7上)を原稿が搬送される際に光源3bからの光を原稿に照射して原稿からの反射光をCCD3aの受光面に結像させて読取動作を行う。原稿搬送経路7に原稿を搬送する場合、第1読取ローラ11は駆動用のステップモータ(図示せず)により搬送ローラ8と同速で回転駆動され、搬送される原稿の表面を第2コンタクトガラス10に押し付けるように作用する。第1読取ローラ11は、原稿搬送経路7を挟んで第1読取部3と所定の間隔を空けて対向配置されており、シェーディングデータ生成時の白基準として使用するために周面が白色とされている。

10

【0015】

第2読取部4は、光電変換素子を備えたCIS(密着イメージセンサ: Contact Image Sensor)からなり、搬送ローラ8により原稿搬送経路7を搬送される原稿の裏面を光電変換素子で読み取り、画像データを得ることができる。第2読取ローラ12は、原稿搬送経路7を挟んで第2読取部4と所定の間隔を空けて対向配置されており、シェーディングデータ生成時の白基準として使用するために周面が白色とされている。第2読取ローラ12は、第2読取部4による原稿の読取動作が行われる場合、ステップモータ(図示せず)により搬送ローラ8と同速で回転駆動され、原稿が第2読取部4と第2読取ローラ12との間をスムーズに移動するように作用する。

20

【0016】

プリンタ2は、感光体14、レーザユニット15、現像器16、転写器17、定着部18等により構成されており、電子写真方式により画像形成処理が行われる。画像形成処理では、感光体14の表面が帯電器(図示せず)により一様に帯電され、感光体14の表面に第1読取部3又は第2読取部4で読み取られて画像処理された画像データに基づいてレーザユニット15により書き込み動作が行われ、静電潜像が形成される。感光体14の表面に形成された静電潜像に現像器16からトナーが転移することで現像化されてトナー像が形成される。現像化されたトナー像は、転写器17の作用により給紙カセット19から給紙された用紙20に転写される。トナー像が転写された用紙20は、定着部18で定着処理が行われた後、排紙トレイ21に排紙される。

30

【0017】

第1読取部3では、光源3bとして複数の白色LED素子をライン状に配列したものをを用いている。図2は、光源3bのLED素子の配列を示す平面図である。複数の白色LED素子30がライン状に配列されており、その配列方向が読取動作を行う場合の主走査方向に沿うように設定されている。CCD3aは、原稿からの反射光をミラー群3c及び結像レンズ3dを介してその受光面に結像させ、光電変換によりアナログ信号に変換する。

40

【0018】

図3は、CCD3aで得られたアナログ信号の画像処理に関するブロック構成図である。読取信号を生成するセンサブロックSでは、CCD3aから得られたアナログ信号は、ゲイン調整回路100に入力されて、予め設定されたゲインに増幅するアナログ処理が行われ、増幅されたアナログ信号をA/D変換回路101に入力してデジタルデータに変換する。こうしたアナログ処理及びA/D変換処理は、例えば、AFE(Analog Front End)といったASICを用いて行うことができる。

50

【 0 0 1 9 】

ゲイン調整回路 1 0 0 では、ゲインを適宜調整できる機能を備えており、光源に用いるランプ及び CCD ラインセンサの特性のばらつき等を吸収するように増幅してゲインを調整する。ゲインの設定値は、第 1 読取ローラ 1 1 の基準白レベルを読み取った場合に一定のデジタル出力となるように決定する。ゲインの設定は、電源オン時又は読取動作毎にゲインの調整処理を行って決定する。

【 0 0 2 0 】

センサブロック S からデジタルデータとして出力された画像データは、画像処理ブロック T に入力される。画像処理ブロック T では、シェーディング補正部 1 0 2 において画像データに対してシェーディング補正処理が行われる。そして、シェーディング補正された画像データについて色ムラの発生しやすい色であるか否かを色判定部 1 0 3 で判定処理が行われ、色ムラが発生しやすいと判定された場合には、色ムラ補正部 1 0 4 において画像データの色ムラ補正処理が行われる。

シェーディング補正部 1 0 2 については、CCD 3 a では、主に結像レンズ 3 d の光学的な特性により主走査方向の両端部の光量が低下した状態で受光ようになるが、シェーディング補正処理を行うことでこうした光量の低下を補正することができる。

【 0 0 2 1 】

図 4 は、シェーディング補正処理前の主走査方向の画素位置での読取レベルの分布を示すグラフである。主走査方向の両端部に行くに従い読取レベルが低下している。シェーディング補正処理では、第 1 読取ローラ 1 1 の基準白レベルを CCD 3 a で読み取った読取レベルを画素毎に保存しておき、保存した読取レベルを用いて各画素毎の画像データに対して正規化処理を行うことで、主走査方向の分布を補正する。図 5 は、シェーディング補正処理後の読取レベルの分布を示すグラフである。読取レベルは全体にほぼ均一となって両端部の光量の低下が補正されている。

【 0 0 2 2 】

また、光源、レンズ、CCD 等の光学的な特性のバラツキを補正するための処理としては、シェーディング補正処理の際にグレーバランス補正処理を行うようにすることもできる。グレーバランス補正処理は、基準原稿の読取レベルが目標値となるように、R、G、B の読取レベルを各色毎に補正係数を乗算して補正する。補正係数は、基準原稿を読取ったデータと目標値との間のずれ量から算出して設定することができる。

【 0 0 2 3 】

シェーディング補正処理は、基準白レベルを読み取って各画素毎にシェーディングデータとして保存しておき、原稿を読み取った画像データの各画素毎のデータに対して、シェーディングデータ及び基準白レベルの目標値により生成される補正係数を乗算することで処理する。具体的には、以下の式により処理される。

$$D_{out} = D_{in} \times D_n / D_s$$

ここで、 D_{out} はシェーディング補正後のデータ、 D_{in} は入力データ、 D_s はシェーディングデータ、 D_n は目標値である。また、上記の式において目標値 D_n 自体を調整することでグレーバランス補正も併せて行うことができる。

【 0 0 2 4 】

色判定部 1 0 3 では、光源の LED 素子の分光特性に基づいて予め色ムラが顕著に発生する特定色に関するデータを設定しておき、シェーディング補正処理された画像データが設定された特定色を有するかを判定する。色判定部 1 0 3 では、少なくとも 1 ライン以上のラインメモリを有し、シェーディング補正処理後の画像データを後段へ転送しながらラインメモリに順次一時的に記憶する。

【 0 0 2 5 】

色ムラが発生するのは、原稿において同一濃度となるべき領域が所定の広さ以上で形成されている場合であるから、色判定部 1 0 3 では、まず、画像データ（濃度データ）を記憶しているラインメモリにおいて着目画素の前後複数画素を範囲とする検出領域を設定し、検出領域内の画像データ（濃度データ）の平均値、最大値及び最小値を算出する。そし

10

20

30

40

50

て、検出領域におけるレベル変動 を最大値及び最小値に基づいて以下の式で算出する。

= 最大値 - 最小値

が予め設定された閾値 th 以下である場合に、着目画素は同一濃度中の画像データであると判定し、次に色ムラが顕著に発生する特定色であるか否か判定する。特定色の判定では、着目画素を中心とした検出領域の平均値のRGBデータ（濃度データ）に基づいて判定する。

【0026】

例えば、Gに関するデータに対するR及びBのデータとの比 R/G 及び B/G を、特定色のRGBデータと同様のデータ比 R_{ref}/G_{ref} 及び B_{ref}/G_{ref} と比較して所定の範囲内となる場合に特定色であると判定する。こうしたRGBデータのデータ比を用いて色判定を行うことで、画像データの明度の違いを除いて特定色であるか否かを判定することが可能になる。なお、ある特定色のある明度で色ムラが目立ち易いといった場合は、画像データ及び特定色のRGBデータを直接比較して、色の判定を行うようにすることもできる。以上のように判定処理を行うことで、光源のLED素子の実際の分光特性に基づいて色ムラが発生するか否か判定することができる。

10

【0027】

色ムラ補正部104は、色判定部103から得られた判定結果に基づいて色ムラが顕著に発生する特定色であると判定された場合に色ムラ補正処理を行う。色ムラ補正部104では、シェーディング補正部102で補正された画像データに対して補正処理を行う。まず、シェーディング補正部102の補正処理後に色ムラが顕著に発生する基準原稿を予め準備し、基準原稿を読み取ってその画像データを色ムラデータとして保存しておく。また、得られた色ムラデータに対して色ムラを低減するための画素毎の目標値を併せて設定する。そして、シェーディング補正部102で補正処理された画像データの各画素毎のデータに対して、色ムラデータ及び色ムラを低減するための目標値により生成される補正係数を乗算することで処理する。具体的には、以下の式により処理される。

20

$$M_{out} = M_{in} \times M_n / M_s$$

ここで、 M_{out} は色ムラ補正後のデータ、 M_{in} は入力データ、 M_s は色ムラデータ、 M_n は目標値である。

【0028】

以上のように色ムラ補正処理することで、光源のLED素子の実際の分光特性に起因して発生する色ムラを低減することができるので、光源を作製する際にLED素子の分光特性に基づく選別範囲を広くすることができ、製造コストを抑えることが可能となる。また、上述したように、色ムラ補正処理をシェーディング補正処理と同様の演算処理を行うことができることから、シェーディング補正処理機能を有する回路を複数セットすることで簡単に色ムラ補正処理を行うことが可能となる。したがって、LED素子の分光特性のパラッキに応じて動作電流を調整する必要がなく、複雑な回路構成とすることなく色ムラ補正を行うことができる。

30

【0029】

使用するLED素子の分光特性によっては、色ムラが顕著となる特定色が複数存在する可能性もあるが、その場合は、それぞれの特定色について、RGBデータ、色ムラデータ及びその色ムラを低減するための目標値をメモリに保存しておき、それぞれの特定色の色判定を行って色ムラ補正をすることで対応することができる。

40

【符号の説明】

【0030】

1・・・原稿読取装置、2・・・プリンタ、3・・・第1読取部、3a・・・CCD、3b・・・光源、3c・・・ミラー群、3d・・・結像レンズ、4・・・第2読取部、11・・・第1読取口ローラ、12・・・第2読取口ローラ。

【先行技術文献】

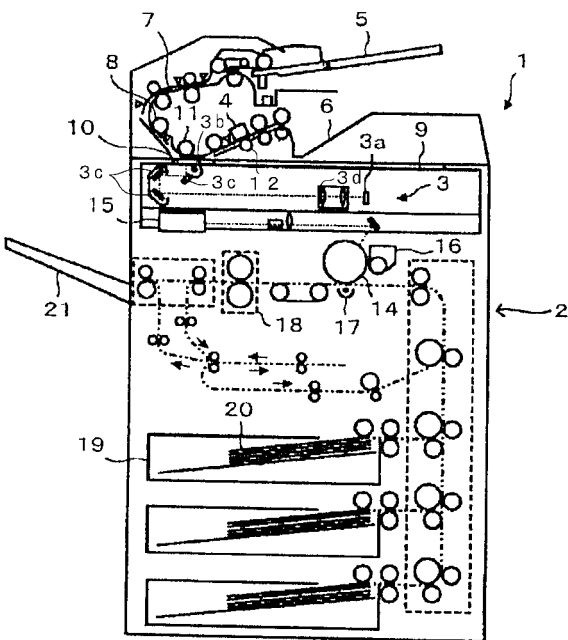
【特許文献】

【0031】

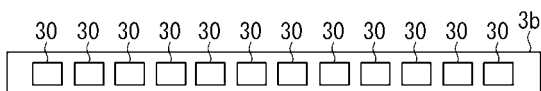
50

【特許文献1】特開2008-172327号公報
【特許文献2】特開2010-199892号公報

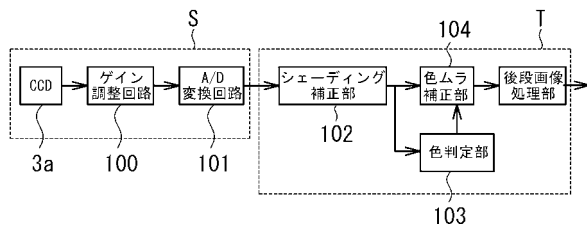
【図1】



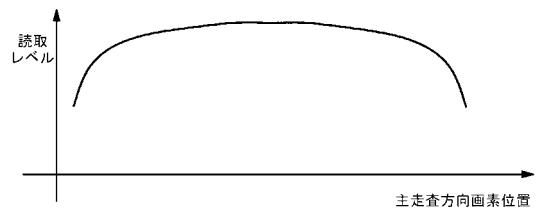
【図2】



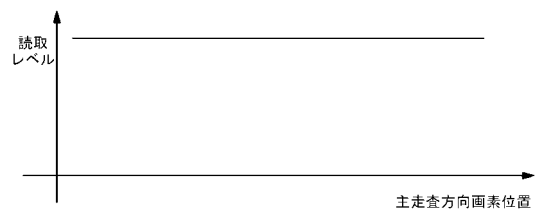
【図3】



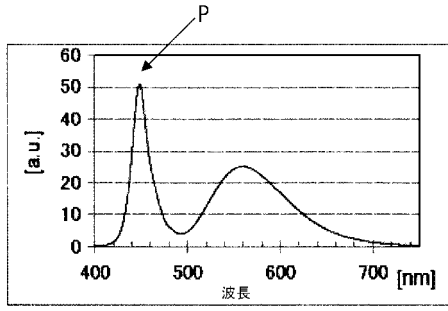
【図4】



【図5】



【 図 6 】



【 図 7 】

