

(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2013-7610

(P2013-7610A)

(43) 公開日 平成25年1月10日(2013.1.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 1 J 3/50 (2006.01)	G 0 1 J 3/50	2 C 0 6 1
B 4 1 J 29/46 (2006.01)	B 4 1 J 29/46 A	2 G 0 2 0
G 0 3 G 15/00 (2006.01)	G 0 3 G 15/00 3 0 3	2 H 2 7 0

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2011-139471 (P2011-139471)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成23年6月23日 (2011. 6. 23)	(74) 代理人	110000718 特許業務法人中川国際特許事務所
		(72) 発明者	海老原 俊一 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	北 洋 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	小林 達也 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		Fターム(参考)	2C061 AR01 KK18 KK25 KK28 最終頁に続く

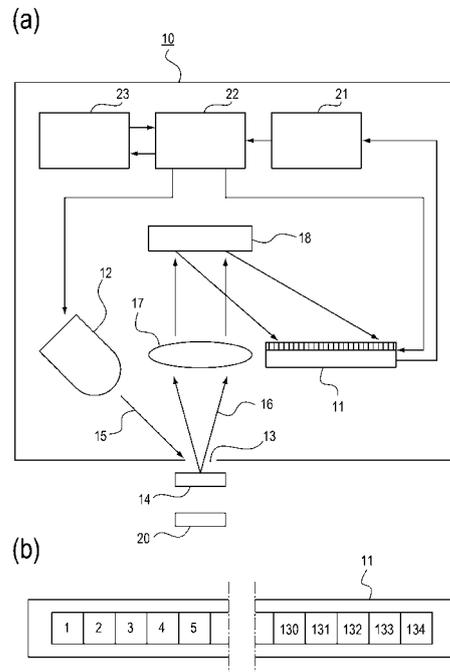
(54) 【発明の名称】 測色器及び画像形成装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 発光ダイオード又は複数種類の蛍光体を有している光源を用いた、小型化が可能で、測色精度の良い測色器を提供すること、およびこの測色器を用いることによって色味の再現性の良い画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 被測色物に白色光を照射する光源12と、前記被測色物からの反射光を分光する回折格子18と、前記回折格子18により分光された光の強度に応じた電気信号を発生する複数画素からなるラインセンサ11と、を有し、前記光源12が380nmから420nmの波長域に発光強度のピーク値を持つ発光ダイオード、又は、420nmから730nmの波長域に蛍光強度のピーク値を持つ複数種類の蛍光体を有している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被測色物に白色光を照射する光源と、
前記被測色物からの反射光を分光する分光手段と、
前記分光手段により分光された光の強度に応じた電気信号を発生する複数画素からなる光検出手段と、を有し、
前記光源が 380 nm から 420 nm の波長域に発光強度のピーク値を持つ発光ダイオードを有していることを特徴とする測色器。

【請求項 2】

被測色物に白色光を照射する光源と、
前記被測色物からの反射光を分光する分光手段と、
前記分光手段により分光された光の強度に応じた電気信号を発生する複数画素からなる光検出手段と、を有し、
前記光源が 420 nm から 730 nm の波長域に蛍光強度のピーク値を持つ複数種類の蛍光体を有していることを特徴とする測色器。

10

【請求項 3】

被測色物に白色光を照射する光源と、
前記被測色物からの反射光を分光する分光手段と、
前記分光手段により分光された光の強度に応じた電気信号を発生する複数画素からなる光検出手段と、を有し、
前記光源が 380 nm から 420 nm の波長域に発光強度のピーク値を持つ発光ダイオードと、420 nm から 730 nm の波長域に蛍光強度のピーク値を持つ複数種類の蛍光体を有していることを特徴とする測色器。

20

【請求項 4】

前記複数種類の蛍光体が持つそれぞれの蛍光強度のピーク波長の間隔が、40 nm 以上 150 nm 以下であることを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の測色器。

【請求項 5】

前記発光ダイオードが持つ発光強度のピーク波長と、前記蛍光体の蛍光強度のピーク波長のうちの短波長側のピーク波長との間隔が、40 nm 以上 100 nm 以下であることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載の測色器。

30

【請求項 6】

前記光源の発光スペクトルは、400 nm から 700 nm の波長域における最低強度が最大強度の 20 % 以上であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の測色器。

【請求項 7】

前記測色器は、更に、前記光検出手段の出力を校正するための基準試料を有し、
前記基準試料はアルミナ焼結体であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の測色器。

【請求項 8】

前記基準試料の 380 nm から 730 nm までの分光反射率が、0.8 以上であることを特徴とする請求項 7 に記載の測色器。

40

【請求項 9】

前記被測色物に対する前記基準試料の前記光検出手段の出力比を用いて、前記被測色物の分光反射率あるいは色値を演算する演算手段を有することを特徴とする請求項 8 に記載の測色器。

【請求項 10】

記録材上に信号に応じた画像又は測色用パッチを形成する画像形成部と、前記画像形成部の画像形成条件を調整するために前記記録材上に形成した測色用パッチを測色する請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の測色器と、を有することを特徴とする画像形成装置。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被測色材上に形成した測色用パッチを測色する測色器、及びこれを備えた、インクジェット方式や電子写真方式等の複写機、プリンタなどの画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、カラープリンタ、カラー複写機等のカラー画像形成装置には、出力画像の高画質化が求められている。特に、画像階調や画像色の安定性は、画像の品位に大きな影響を与える。しかしながら、カラープリンタは温度や湿度のような環境変化や長期間の使用により、得られる画像の色味が変化してしまう。従って、安定した色味を実現するためには、測色器を用いて画像の色味を検出し、その測色結果を画像形成装置の画像形成条件にフィードバックさせる必要がある。

10

【0003】

従来、印刷物などの被測色物の色味を測定する測色器としては、以下に示す方式の測色器が知られている。まず、被測色物に白色の光を照射し、反射光をRGBのカラーフィルタを通して受光センサで受光することにより、色成分毎の強度を測定するフィルタ式（三刺激値直読タイプ）の測色器が知られている。また或いは、反射光を回折格子・プリズム等を用いて波長分散した後に、波長毎の強度をラインセンサで検出し、検出された分散光の波長分布、光源の光の波長分布、センサの分光感度などを考慮した演算を行って被測色物の分光反射率を求める分光式の測色器が知られている。

20

【0004】

図16に分光測色器の構成模式図を示す。

【0005】

分光測色器100は、分光された分散光を検出するラインセンサ101を有する。光源102は、白色LEDやハロゲンランプ、RGBの3色LED等からなる。光源102は、可視光全体にわたる発光波長分布をもつ。

【0006】

102から発せられた白色光105は、約45°の照射角で被測色物104に入射し、被測色物の光吸収特性に応じた散乱光となる。散乱光106の一部は、レンズ107に取り込まれて平行光となった後、回折格子108に入射角0°で入射し、分光される。分光された分散光は、ラインセンサ101に入射する。

30

【0007】

ラインセンサ101の各画素にはそれぞれ波長範囲の異なる光が入射し、各画素の出力を得ることにより被測色物104で反射された分散光の波長ごとの強度が得られる。

【0008】

このような分光測色器において、従来は広い波長域に出力を持つタンゲステンランプなどが光源として使用されてきた。しかし、光源から発する熱によって生じる光学系の微小な歪みが測色精度を低下させてしまうことや、測色器の小型化に対する要求などから、近年では光源として小型で高い輝度が得られ、発熱量も少ない白色LEDの使用が望まれていた。従来よく知られている白色LEDは、例えばInGaN系などの青色発光チップと黄色蛍光体から構成されており、図9に示されるような発光スペクトルとなっている。ここで用いられる青色発光チップの発光中心波長は一般に450nm程度であり、一方の黄色蛍光体としては蛍光中心波長が570nm程度のものが用いられてきた。

40

【0009】

しかしながら、その一方で、これら測色器により印刷物などの被測色物を測色するにあたっては、例えばJIS Z 8722に記載されているように、厳密な測色においては380nmから780nmの波長域、簡易的な測色の場合でも400nmから700nmの波長域に対して、その強度を測定することが望まれる。先に述べた一般的な白色LEDを光源として用いると、400nm付近および700nm付近の出力や、発光中心と蛍光中

50

心の間領域（図9におけるA部）の出力が低いので、S/N特性が低下して正確な測色が行えないといった問題が生じる。

【0010】

このような問題に対し、特許文献1では出力の低い波長領域の信号については、別途求めた反射特性などを基に内挿・外挿といった演算手法を用いて精度を補っている。また、特許文献2及び特許文献3では複数のLEDパッケージを用いて上記波長域に対する出力を得ている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特開2007-093273号

【特許文献2】特開2003-014545号

【特許文献3】特開2008-298579号

【特許文献4】特許第4541529号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかし、特許文献1で提案されている反射特性を算出する演算手法は、本来の信号成分を演算しているのとは異なり、測色の正確さという観点では難点が残る。また、このように測色精度が確保できないままで画像の色味を検出し画像形成装置のプロセス条件にフィードバックをかけても、色味の安定は望めない。

【0013】

従って、本発明の第1の目的は、出力の低い波長領域（波長が400nm付近の領域）の信号について、より測色の精度を向上させることである。

【0014】

一方、特許文献2や特許文献3にて提案されている方法では、複数のLEDを使うことにより、発熱量が増加して測色精度が低下してしまったり、測色器のサイズが大きくなってしまふといった問題が再び生じてしまう。

【0015】

従って、本発明の第2の目的は、簡易な構成で、広い波長域に対応して、より測色の精度を向上させることである。

【課題を解決するための手段】

【0016】

前記目的を達成するために本発明では、被測色物に白色光を照射する光源と、前記被測色物からの反射光を分光する分光手段と、前記分光手段により分光された光の強度に応じた電気信号を発生する複数画素からなる光検出手段と、を有し、前記光源が380nmから420nmの波長域に発光強度のピーク値を持つ発光ダイオードを有していることを特徴とする。

【0017】

あるいは、被測色物に白色光を照射する光源と、前記被測色物からの反射光を分光する分光手段と、前記分光手段により分光された光の強度に応じた電気信号を発生する複数画素からなる光検出手段と、を有し、前記光源が420nmから730nmの波長域に蛍光強度のピーク値を持つ複数種類の蛍光体を有していることを特徴とする。

【0018】

あるいは、被測色物に白色光を照射する光源と、前記被測色物からの反射光を分光する分光手段と、前記分光手段により分光された光の強度に応じた電気信号を発生する複数画素からなる光検出手段と、を有し、前記光源が380nmから420nmの波長域に発光強度のピーク値を持つ発光ダイオードと、420nmから730nmの波長域に蛍光強度のピーク値を持つ複数種類の蛍光体を有していることを特徴とする。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、出力の低い波長領域（波長が400nm付近の領域）の信号について、より測色の精度を向上させることができる。また、簡易な構成で、広い波長域に対応して、より測色の精度を向上させることができる。すなわち、発光ダイオード又は複数種類の蛍光体を有している光源を用いた、小型化が可能で、測色精度の良い測色器を提供することが可能となる。また測色器が小型化できることから画像形成装置への搭載が容易となり、搭載した測色器によって色味の再現性の良い出力物を得ることが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 第 1 実施形態に係る分光測色器を示す概略構成図

10

【 図 2 】 第 1 実施形態に係る分光測色器を使用した画像形成装置の模式断面図

【 図 3 】 測色用パッチの一例を示す図

【 図 4 】 画像処理動作の一例を示すフローチャート

【 図 5 】 画像処理動作の一例を示すブロック図

【 図 6 】 (a) は実施例 1 において使用した LED パッケージのスペクトル図、(b) は実施例 1 において使用した LED パッケージの模式構造図

【 図 7 】 (a) は実施例 1 の LED パッケージを使用した際の測色結果を示す図、(b) は比較例 1 の LED パッケージを使用した際の測色結果を示す図

【 図 8 】 (a) は実施例 2 において使用した LED パッケージのスペクトル図、(b) は実施例 2 の LED パッケージを使用した際の測色結果を示す図

20

【 図 9 】 比較例 1 において使用した LED パッケージのスペクトル図

【 図 1 0 】 第 2 実施形態に係る分光測色器を示す概略構成図

【 図 1 1 】 第 2 実施形態に係る分光測色器を使用した画像形成装置の模式断面図

【 図 1 2 】 実施例 3 において使用した白基準板の分光反射率図

【 図 1 3 】 (a) は実施例 3 と比較例 2 で使用した白基準板の分光反射率図、(b) は実施例 3 と比較例 2 で使用した白基準板の測色結果を表す図

【 図 1 4 】 白基準板の反射率に対する、分光測色器の繰返し再現性精度を比較した図

【 図 1 5 】 従来酸化チタンを含む白基準板の分光反射率図

【 図 1 6 】 従来分光測色器の構成を説明する図

【 発明を実施するための形態 】

30

【 0 0 2 1 】

以下、図面を参照して、本発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、以下の実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、それらの相対配置などは、本発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものである。従って、特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそれらだけに限定する趣旨のものではない。

【 0 0 2 2 】

〔 第 1 実施形態 〕

第 1 実施形態に係る分光測色器の概略図を図 1 に示す。図 1 (a) の分光測色器 1 0 は、可視光全体にわたる発光波長分布を有する白色光源 1 2、集光レンズ 1 7、回折格子 1 8、電荷蓄積型ラインセンサ 1 1 を有する。本実施形態に係る分光測定器は、図 1 (a) に示すように、測色器の出力を校正するための基準試料 2 0 (以下、白基準板と略す) を有する。

40

【 0 0 2 3 】

ここで、白色光源 1 2 は、被測色物に白色光を照射する光源である。回折格子 1 8 は、前記被測色物からの反射光を分光する分光手段である。ラインセンサ 1 1 は、前記回折格子 1 8 により分光された光の強度に応じた電気信号を発生する複数画素からなる光検出手段である。

【 0 0 2 4 】

光源 1 2 から発せられた光 1 5 は、開口 1 3 を通過し、記録材の上に形成された被測色

50

物 1 4 に約 4 5 ° の角度で入射し、被測色物の光吸収特性に応じた散乱光となる。散乱光 1 6 の一部は、レンズ 1 7 に取り込まれて平行光となった後、回折格子 1 8 に入射角 0 ° で入射し、分光される。分光された分散光は、ラインセンサ 1 1 に入射する。

【 0 0 2 5 】

図 1 (b) に示すように、ここでは、波長が約 3 5 0 n m から約 7 5 0 n m の可視光を約 3 n m 単位で検出するために必要な 1 3 4 画素でラインセンサ 1 1 を構成している。ラインセンサ 1 1 は入射した分散光の強度に応じて各画素ごとに電圧信号を出力する。そして、出力された信号を A D 変換器 2 1 によって A D 変換することにより、被測色物 1 4 からの反射光を画素毎のデジタル強度信号として得ることができる。本実施形態に用いたラインセンサ 1 1 は電荷蓄積型ラインセンサであり、所定の蓄積時間に入射した分散光の強度に応じて、各画素ごとに電圧信号を出力する。蓄積時間は制御演算部 2 2 の作用によって、適宜調整することが可能である。

10

【 0 0 2 6 】

これら各画素のデジタル強度信号は制御演算部 (演算手段) 2 2 に送られ、以下の演算がなされる。

【 0 0 2 7 】

ラインセンサの各画素は、そのアドレス番号 n ($n = 1 \sim 134$) と対応する波長 λ_n が予め対応付けられ (即ち値付けられ) 、メモリ部 2 3 に保持されている。この値付けの作業は、例えばセンサの出荷時に波長が既知の基準単一波長スペクトルを用いるなどして従来公知の方法にて行うことができる。

20

【 0 0 2 8 】

このように各画素と波長 λ_n が対応付けられることで、先に述べた各画素ごとの電圧信号出力によって、被測色物 1 4 からの反射光の波長 - 信号強度スペクトル $O_i (\lambda_n)$ が得られる。

【 0 0 2 9 】

そして、別途測定される分光反射率が既知の白基準板 2 0 に白色光源 1 2 の光を照射したときの反射光の波長 - 信号強度スペクトル $W_i (\lambda_n)$ と、白基準板自身が有する分光反射率 $W_r (\lambda_n)$ から、被測色物の分光反射率 $O_r (\lambda_n)$ は、次式により求められる。

【 0 0 3 0 】

$$O_r (\lambda_n) = \{ O_i (\lambda_n) / W_i (\lambda_n) \} \times W_r (\lambda_n) \cdots \text{式 (1)}$$

30

【 0 0 3 1 】

さらに、演算部 2 2 は得られた分光反射率 $O_r (\lambda_n)$ を元に、380 n m から 730 n m の波長域の分光反射率を 10 n m 毎に補間演算して外部へ出力する。

【 0 0 3 2 】

本実施形態の分光測色器にて被測定物を測色するにあたっては、まず制御演算部 2 2 が上記式 (1) に示された波長 λ_n を画素アドレス n に置き換え、予め測定しておいた白基準板 2 0 の出力信号 $W_i (n)$ と、被測定物を測定した際の出力信号 $O_i (n)$ から、各画素について $O_i (n) / W_i (n)$ を演算する。 n とは、図 1 (b) で示した、ラインセンサ 1 1 の各画素の順番を表わしている。その後、本補正方法にて対応付けしたラインセンサ 1 1 の各画素と波長の関係をメモリ部 2 3 から読み出し、画素アドレス n を波長 λ_n に置き換えて $O_i (\lambda_n) / W_i (\lambda_n)$ を得る。そしてメモリ部 2 3 に記憶されている $W_r (\lambda_n)$ の値を読み出し、式 (1) に従って被測色物の分光反射率 $O_r (\lambda_n)$ を得ることができる。

40

【 0 0 3 3 】

本実施形態の測色器は、例えば電子写真方式のカラー画像形成装置で用いることが可能であり、図 2 はその一例である中間転写ベルトを採用したタンデム方式のカラー画像形成装置を示す構成図である。

【 0 0 3 4 】

まず図 2 を用いて本実施形態で用いた画像形成装置の画像形成部の動作を説明する。

【 0 0 3 5 】

50

画像形成部は、給送部 4 4、Y M C K 各色のステーション毎の感光体（以下感光ドラムという）3 1 Y、3 1 M、3 1 C、3 1 K、一次帯電手段としての帯電ローラ 3 2 Y、3 2 M、3 2 C、3 2 K、露光スキャナ部 3 3 Y、3 3 M、3 3 C、3 3 K、現像手段としての現像器 3 8 Y、3 8 M、3 8 C、3 8 K、中間転写ベルト 3 7、中間転写ベルトを駆動する駆動ローラ 4 1、および張架ローラ 4 0、補助ローラ 4 2、一次転写ローラ 3 4 Y、3 4 M、3 4 C、3 4 K、二次転写ローラ 4 3、および定着部 5 1、およびこれらを制御動作させる制御部 5 5 とコントローラ部 5 6 によって構成されている。

【0036】

前記感光ドラム 3 1 Y、3 1 M、3 1 C、3 1 K は、アルミシリンダの外周に有機光導伝層を塗布して構成し、図示しない駆動モータの駆動力が伝達されて回転するもので、駆動モータは感光ドラム 3 1 Y、3 1 M、3 1 C、3 1 K を画像形成動作に応じて時計周り方向に回転させる。

10

【0037】

前述の制御部 5 5 が画像信号を受け取ると、記録材 P は、給送カセット 4 4 等から給送ローラ 4 5、4 6 によって画像形成装置内に送り出され、後述の画像形成動作と記録材 P の搬送との同期をとるためのローラ状同期回転体、即ち、搬送（レジスト）ローラ対 4 7 に一旦挟持され、停止して待機する。

【0038】

一方、コントローラ部 5 6 は、受け取った画像信号に応じて、露光スキャナ部 3 3 Y、3 3 M、3 3 C、3 3 K によって帯電ローラ 3 2 Y、3 2 M、3 2 C、3 2 K の作用により一定電位に帯電した感光ドラム 3 1 Y、3 1 M、3 1 C、3 1 K の表面に静電潜像を形成する。

20

【0039】

現像器 3 8 Y、3 8 M、3 8 C、3 8 K は前記静電潜像を可視化する手段であり、ステーション毎にイエロー（Y）、マゼンダ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の現像を行う。各現像器には、スリーブ 3 5 Y、3 5 M、3 5 C、3 5 K が設けられており、前記静電潜像を可視化するための現像バイアスが印加されている。

【0040】

このように、感光ドラム 3 1 Y、3 1 M、3 1 C、3 1 K の表面に形成された前記静電潜像は、現像器 3 8 Y、3 8 M、3 8 C、3 8 K の作用により単色トナー像として現像される。

30

【0041】

各々の感光ドラム 3 1・帯電ローラ 3 2・現像器 3 8 は一体構成となっており、画像形成装置本体から脱着可能なプロセスカートリッジ 3 9 の形態で取り付けられている。

【0042】

中間転写ベルト 3 7 は、感光ドラム 3 1 Y、3 1 M、3 1 C、3 1 K に接触しており、カラー画像形成時に反時計周り方向に感光ドラム 3 1 Y、3 1 M、3 1 C、3 1 K の回転と同期して回転する。現像された単色トナー像は一次転写ローラ 3 4 に印加された一次転写バイアスの作用により順次転写され、中間転写ベルト 3 7 上で多色トナー像となる。

【0043】

その後、中間転写ベルト 3 7 上に形成された多色トナー像は駆動ローラ 4 1 と二次転写ローラ 4 3 とで形成される二次転写ニップ部に搬送される。これと同時に、搬送ローラ対 4 7 に挟持された状態で待機していた記録材 P が搬送ローラ対 4 7 の作用により中間転写ベルト上の多色トナー像と同期を取りながら二次転写ニップ部に搬送され、中間転写ベルト 3 7 上の多色トナー像が二次転写ローラ 4 3 に印加された二次転写バイアスの作用により一括転写される。

40

【0044】

定着部 5 1 は、記録材 P を搬送させながら、転写された多色トナー像を溶融定着させるものであり、記録材 P を加熱する定着ローラ 5 1 a と記録材 P を定着ローラ 5 1 a に圧接させるための加圧ローラ 5 1 b を備えている。

50

【0045】

定着ローラ51aと加圧ローラ51bは中空状に形成され、内部にそれぞれヒータ51ah, 51bhが内蔵されている。

【0046】

多色トナー像を保持した記録材Pは定着ローラ51aと加圧ローラ51bにより搬送されるとともに、熱および圧力を加えられ、トナーが表面に定着される。

【0047】

トナー像定着後の記録材Pは、排出口ローラ50によって排出トレイ52に排出され画像形成動作を終了する。もしくは、トナー像定着後の記録材Pは、2面目への画像形成が行われる場合には排出部でのスイッチバック動作によって両面搬送路Dを經由して再び搬送(レジスト)ローラ対47に一旦挟持されて停止して待機する。その後、上述した一連の画像形成動作が行われて記録材Pの2面目への画像形成が行われる。

10

【0048】

クリーニング手段48は、中間転写ベルト37上に転写残として残ったトナーをクリーニングするものであり、ここで回収された転写残トナーは廃トナーとしてクリーナ容器49に蓄えられる。

【0049】

本実施形態の測色器10は、記録材Pに形成されたトナーパッチを測色する目的で、両面搬送路中の長手中央位置(記録材の搬送方向と直交する幅方向の中央位置)に配置されている。

20

【0050】

測色器10によるトナーパッチ測色の動作が開始されると、まず初めに、不図示のカムによって、白基準板20が、その後測色される記録材P上の、後述するトナーパッチ画像Tと測色器10の位置関係と同様の位置まで移動される。そして、白基準板20が測色され、波長-信号強度スペクトル W_i ()が検出され、前述の測色器の校正がなされる。

【0051】

そして、前述した一連の動作により記録材Pに、図3に示す測色用のパッチ画像Tが形成される。定着部を通過した記録材Pは、排出部でのスイッチバック動作によって両面搬送路Dへと引き込まれ、搬送路中に配置された測色器10にて形成されたトナーパッチ画像Tが、記録材Pの搬送と同期しながら順次測色される。その後、搬送ローラ対47を通過した記録材Pは、二次転写部・定着部を通過して排出口ローラ50によって排出トレイ52に排出される。

30

【0052】

このような一連の画像形成動作は画像形成装置内に設けられた制御部55によって制御動作される。

【0053】

次に、本実施形態の画像形成装置における画像処理動作の一例を、図4に示すフローチャート及び図5に示すブロック図を用いて説明する。

【0054】

画像形成装置のコントローラ部56と制御部55はビデオインターフェースで接続され、コントローラ部56が外部端末のホストコンピュータ57や不図示のネットワークに接続される。コントローラ部の記憶手段には、色変換に用いるカラーマッチングテーブル(CM)、色分解テーブル(C1)、濃度補正テーブル(C2)が記憶されている。また、制御部55には、測色器10、画像形成処理や測色器10からの測色結果を処理するCPU202と、計測結果を一時保管するメモリ203が搭載されている。

40

【0055】

画像形成動作が開始されると、コントローラ部56はあらかじめ用意されているカラーマッチングテーブル(CM)により、ホストコンピュータ等から送られてくる画像の色を表すRGB信号をカラー画像形成装置の色再現域に合わせたデバイスRGB信号(以下DevRGBという)に変換する(S131)。続いて色分解テーブル(C1)および後述

50

するカラー補正テーブル(C2)により、前記DevRGB信号をカラー画像形成装置のトナー色材色であるYMK信号に変換する(S132)。そして、各々のカラー画像形成装置に固有の階調濃度特性を補正する濃度補正テーブル(D)により、前記YMK信号を階調濃度特性の補正を加えたY'M'C'K'信号へ変換する(S133)。その後、ハーフトーン処理を行い、Y''M''C''K''信号へ変換する(S134)。その後、PWM(Pulse Width Modulation)テーブル(PW)により、前記Y''M''C''K''信号に対応するスキャナ部(33C, 33M, 33Y, 33K)の露光時間Ty, Tm, Tc, Tkへ変換する(S135)。コントローラ部56は、これら露光時間Ty, Tm, Tc, Tkに従ってスキャナ部33を制御することで、感光ドラム31Y, 31M, 31C, 31Kの表面に静電潜像を形成し、先に述べた一連の画像形成動作が行われる。

10

【0056】

また、測色器10によるトナーパッチ画像の測色動作においては、図4の処理に従い、予めカラーパッチデータとしてコントローラ部56に格納されている複数個のYMK形式のカラーパッチデータ(CPD)に従って、記録材Pに図3に示した測色用パッチ画像Tが形成される。記録材P上に形成された測色用パッチ画像Tは、測色器10で測色され、それぞれのパッチ毎に分光反射率Or()が読み取られる。

【0057】

読み取られた分光反射率データは制御部55の作用によって色値(例えばCIE L*a*b*など)に変換されてコントローラ部56の色変換部へ送られる。そして、コントローラ部56が持つ不図示のカラーマネジメントシステム(CMS)を利用して、色値が画像形成装置に依存するYMK形式のデータ(CSD)に変換される。その後、前記変換されたYMKデータ(CSD)と、デフォルトのカラーパッチデータ(CPD)を比較することによって、その差を補正するような補正テーブル(C2)が生成される。

20

【0058】

これらの処理は測色された全ての測色用パッチに対して行われるが、測色されるパッチは画像形成装置で再現可能な全ての色を必ずしも揃えている必要はない。測色用パッチとして記録材Pに形成されていないYMKデータに関しては、測色されたパッチを基に補間処理を行うことで補正テーブル(C2)を作成すればよい。このようにして作成された補正テーブル(C2)は色分解テーブル(C1)と共にコントローラ部56に更新・保持される。

30

【0059】

なお、本実施形態の画像形成装置では、デフォルトのカラーパッチデータ(CPD)として、プリンタプロファイル作成時に良く使われるISO12642出力ターゲット(IT8.7/3)を使用し、本実施形態の分光測色器で検出できるように並び変えたものをトナーパッチTとして使用した。以上説明した、画像形成装置の補正処理により、色再現性の良い出力物を得ることが可能となる。

【0060】

次に、本実施形態に用いる白色光源について、実施例と比較例を用いて詳細に説明する。

40

【0061】**[実施例1]**

まず、白色光源の実施例1について説明する。

【0062】

前述したように、一般に測色器により印刷物・物体色などの被測色物を測色するにあたっては、例えばJIS Z8722に記載されているように、厳密な測色においては380nmから780nmの波長域、簡易的な測色の場合でも400nmから700nmの波長域に対して、その強度を測定することが望まれる。

【0063】

そこで、白色光源は、上記所定の波長域に、発光強度のピーク値を持つ発光ダイオード

50

と、蛍光強度のピーク値を持つ複数種類の蛍光体を有している。本実施例では白色光源 12 として、豊田合成社製の白色 LED パッケージ (E1S40-1W0C6-01) を用いた。本パッケージ光源の発光スペクトルは、図 6 (a) に示される通り、390 nm に発光強度のピーク値を持つ発光ダイオードのスペクトルと、450 nm に蛍光強度のピーク値を持つ青色スペクトル、570 nm に蛍光強度のピーク値を持つ黄色スペクトル、630 nm に蛍光強度のピーク値を持つ赤色スペクトルを組み合わせた形状となっている。

【0064】

このような発光スペクトルを持つ LED パッケージは、本実施例に用いた上記パッケージに限定されるものではない。発光スペクトルを持つ LED パッケージは、従来公知のパッケージと同様に、発光チップ (発光ダイオード) と蛍光体を組み合わせることで、表面実装型・砲弾型・チップオンボード型など任意の形状タイプで得ることが可能である。代表例として図 6 (b) に表面実装型 LED パッケージの模式構造図を示す。

10

【0065】

表面実装型の LED パッケージは、セラミックや樹脂などで成型したキャビティ 71 の中に発光ダイオード 72 を実装し、キャビティ 71 に蛍光体を分散させたエポキシやシリコンなどの樹脂 73 を封入して得られる。電極 74 を通じて発光ダイオード 72 に給電されると、発光ダイオード 72 が自身の持つ固有波長スペクトルが放射される。放射されたスペクトルの一部はキャビティ 71 内の蛍光体を励起し、蛍光体の持つ固有波長スペクトルが放射される。蛍光体として先に述べた青色・黄色・赤色の各光を放射するものを使用することで、本実施例に用いられる図 6 (a) に示されるような発光スペクトルが放射される。

20

【0066】

このように、白色光源 12 として、近紫外領域に発光強度のピーク値を持つ発光ダイオードを使用した LED パッケージを用いることで、測色に必要であり、かつ一般的な白色 LED では十分な出力を得ることのできなかつた 400 nm 付近の分光反射出力を得ることが可能となる。具体的には、380 nm もしくは 400 nm 以上の波長域の出力を得るために、380 nm から 420 nm の波長域に発光強度のピーク値を持つ発光ダイオードを励起光源として用いれば良い。このような発光ダイオードとしては、InGaIn 系のものを適応することができる。そして、これにより、出力の低い波長領域 (波長が 400 nm 付近の領域、又は 410 nm 以下の波長領域) の信号について、より測色の精度を向上させることができる。

30

【0067】

また、白色光源 12 として本実施例にて例示したように、420 nm から 730 nm の波長域に蛍光強度のピーク値を持つ複数種類の蛍光体を使用した LED パッケージを用いることで、簡易測色に必要とされる 400 nm から 700 nm の領域における分光反射出力を得ることが可能となる。これにより、複数の LED パッケージを用意するなどが不要となり、簡易な構成にて、広い波長域に対して、より測色の精度を向上させることができる。

【0068】

この場合、使用される蛍光体の組成には特に制限はないが、酸化物蛍光体又は窒化物蛍光体が化学的に安定であるため、半導体発光素子および照明装置の寿命が長くなるので好ましい。特に、 Y_2O_3 、 Zn_2SiO_4 等に代表される金属酸化物、 $Sr_2Si_5N_8$ 等に代表される金属窒化物、 $Ca_5(PO_4)_3Cl$ 等に代表されるリン酸塩及び ZnS 、 SrS 、 CaS 等に代表される硫化物に、 Ce 、 Pr 、 Nd 、 Pm 、 Sm 、 Eu 、 Tb 、 Dy 、 Ho 、 Er 、 Tm 、 Yb 等の希土類金属のイオンや Ag 、 Cu 、 Au 、 Al 、 Mn 、 Sb 等の金属のイオンを付活元素又は共付活元素として組み合わせたものが好ましい。これらは青色蛍光体、緑色蛍光体、黄色蛍光体、橙色蛍光体、赤色蛍光体など、従来公知の蛍光体として用いられている組成物である。

40

【0069】

本実施例では、励起光源の発光強度のピーク波長と、青色蛍光体のスペクトルのピーク

50

波長との間隔は60nmであったが、この間隔が狭すぎると400nmから700nmの波長域にわたって十分な出力を確保するために更に別の蛍光体を追加する必要が生じてしまう。一方、この間隔が広すぎると2つのピーク波長の間の領域での出力が不十分となってしまう。このため、励起光源の発光強度のピーク波長と、短波長側の蛍光体スペクトルのピーク波長との間隔は、40nm以上100nm以下程度とすることが望ましい。

【0070】

また、本実施例では2つの蛍光体スペクトルのピーク波長の間隔は120nmおよび60nmであったが、同様の理由により、40nm以上150nm以下程度とすることが望ましい。励起光源の発光強度ピーク波長との間隔に比べて広い間隔が許容できるのは、一般に励起光源のスペクトル幅と比較して蛍光体のスペクトル幅はブロードなタイプを選択しやすいためである。

10

【0071】

[比較例1]

次に、前述した実施例1の白色光源の効果を明確にするための、白色光源の比較例について説明する。

【0072】

比較例1では白色光源12として、従来公知の一般白色LEDパッケージを用いた。本パッケージ光源の発光スペクトルは図9に示される通り、450nmに発光強度のピーク値を持つ発光ダイオードのスペクトルと570nmに発光強度のピーク値を持つ黄色スペクトルを組み合わせた形状となっている。スペクトルを見て明らかのように、本比較例に使用する白色LEDパッケージは410nm以下の波長域で出力が殆ど得られない。また、励起光源の発光強度のピーク波長と、短波長側の蛍光体スペクトルのピーク波長との間隔が120nmあるため、490nm付近に出力の谷間があり、同領域での出力値は最大出力領域(450nm)での出力に比べて13%程度となっている。

20

【0073】

以上説明した実施例1のLEDおよび比較例1のLEDを図1に示す分光測色器の白色光源として設置し、その測色値(分光反射率)を比較した結果の一例を図7(a)及び図7(b)に示す。図7は図2に示す画像形成装置を用いて記録材上に印刷されたシアントナーおよびマゼンタトナーのベタパッチ像を、それぞれのLEDを使用した分光測色器にて測色して得られた分光反射率スペクトルである(式1参照)。

30

【0074】

比較例1のLEDを用いた分光測色器にて得られた分光反射率スペクトルは、長波長側、短波長側および490nm付近での出力がノイズの影響を受けている。これに対し、実施例1のLEDを用いた分光測色器にて得られた分光反射率スペクトルは、長波長側での出力が若干ノイズの影響を受けているものの、それ以外の全波長領域で安定したスペクトル形状が得られている。これは、比較例1に用いたLEDを使用した場合に、発光出力の低い短波長域に対応する受光信号レベルが低く、ノイズの影響を受けやすくなっているのに対し、実施例1のLEDを使用した場合には十分な受光信号が得られており、ノイズの影響を受けにくくなっていることを示している。本発明者らの検討によれば、測色に必要な400nmから700nmの波長域における発光スペクトルの最低強度が最大強度の20%以上あればノイズの影響を無視することができる。

40

【0075】

以上説明したように、実施例1によれば、簡易測色器として必要な波長領域(400nmから700nm)にわたって測色を行うのに十分な受光信号を得ることが可能となるので、ノイズの影響を受けにくく安定した測色を行うことができる。また、実施例1のLEDを用いた分光測色器を画像形成装置へ搭載し、出力された測色パッチを読み取って、その結果に基づいて画像形成条件を調整したところ、色再現性の良い出力物を得ることができた。

【0076】

ここで、画像形成条件とは、例えば図5に示す色変換に用いるカラーマッチングテーブル

50

ル、又は色分解テーブル、又はカラー補正テーブル、又は濃度補正テーブルである。そして、前述の測色パッチを読み取った結果（測色条件）に基づいて、この画像形成条件を調整（制御）している。この測色条件に基づいて画像形成条件を制御するとは、前述の測色パッチを読み取った値（測色した色）から、所望の色（前述の測色パッチの本来の色）との差分を算出し、算出された差分に基づいて、前述のテーブルを、所望の色を出力するように補正することである。

【0077】

[実施例2]

次に、白色光源の実施例2について説明する。

【0078】

実施例2では白色光源12として、InGaN系の近紫外LEDチップ（ピーク波長407nm）をセラミックキャビティに実装した後、(Ba, Eu)MgAl₁₀O₁₇（青色蛍光体）、ZnS:Cu, Al（緑色蛍光体）、CaS:Eu（赤色蛍光体）のエポキシ樹脂分散体をキャビティに流し込んで硬化させて表面実装型のLEDパッケージとした。

【0079】

本パッケージ光源の発光スペクトルは、図8(a)に示される通りである。実施例1と同様に、400nm付近の短波長領域の出力が十分に得られているのに加えて、630nm以上の長波長領域での出力も、実施例1で得られたスペクトル以上に確保できている。さらに、400nmから700nmの全領域において最大出力領域（450nm）での出力の20%以上の出力が確保できている。

【0080】

実施例1や比較例1にて行ったのと同様に、実施例2のLEDパッケージを図1に示す分光測色器の白色光源として設置し、その測色値（分光反射率）の一例を図8(b)に示す。先ほどと同様に、これらは実施例2の画像形成装置を用いて記録材上に印刷されたシアントナーおよびマゼンタトナーのベタパッチ像を分光測色器にて測色して得られた分光反射率スペクトルである。400nmから700nmの全波長領域で安定したスペクトル形状が得られており、この領域における十分な受光信号が得られていることで、ノイズの影響を受けにくくなっていることを示す結果となった。

【0081】

以上説明したように、実施例2によれば、簡易測色器として必要な波長領域（400nmから700nm）にわたって最大出力領域（450nm）での出力の20%以上の出力が確保できている。これにより、測色を行うのに十分な受光信号を得ることが可能となり、ノイズの影響を受けにくく安定した測色を行うことができる。また、実施例2のLEDを用いた分光測色器を画像形成装置へ搭載し、出力された測色パッチを読み取って、その結果に基づいて画像形成条件を調整したところ、色再現性の良い出力物を得ることができた。なお、前述の測色パッチを読み取った結果（測色条件）に基づく画像形成条件の調整（制御）については先に説明した通りである。

【0082】

上述したように、本実施形態によれば、出力の低い波長領域（波長が400nm付近の領域）の信号について、より測色の精度を向上させることができる。また、簡易な構成で、広い波長域に対応して、より測色の精度を向上させることができる。すなわち、発光ダイオード又は複数種類の蛍光体を有している光源を用いた、小型で測色精度の良い測色器を提供することが可能となる。また測色器が小型化できることから画像形成装置への搭載が容易となり、搭載した測色器によって色味の再現性の良い出力物を得ることが可能となる。

【0083】

[第2実施形態]

第2実施形態に係る分光測色器の概略図を図10に示す。図10(a)の分光測色器10は、前述した第1実施形態と同様に、可視光全体にわたる発光波長分布を有する白色光

10

20

30

40

50

源 1 2、集光レンズ 1 7、回折格子 1 8、電荷蓄積型ラインセンサ 1 1 を有する。本実施形態に係る分光測定器は、図 1 0 (a) に示すように、測色器の出力を校正するための基準試料 1 9 (以下、白基準板と略す) を有する。この白基準板 1 9 については後で詳しく説明する。

【 0 0 8 4 】

なお、本実施形態に係る分光測色器が有する白色光源 1 2 としては、例えば、白色 L E D、R G B の 3 色 L E D 等などが使用可能である。ここでは、白色光源として、青色光を発光する L E D 素子に青色・緑色・赤色の蛍光材を樹脂に混合しパッケージングした白色 L E D を用いている。

【 0 0 8 5 】

本実施形態に係る分光測色器においても、前述した実施形態の分光測色器と同様に、光源 1 2 から発せられた光 1 5 は、開口 1 3 を通過し、記録材の上に形成された被測色物 1 4 に約 4 5 ° の角度で入射し、被測色物の光吸収特性に応じた散乱光となる。散乱光 1 6 の一部は、レンズ 1 7 に取り込まれて平行光となった後、回折格子 1 8 に入射角 0 ° で入射し、分光される。分光された分散光は、ラインセンサ 1 1 に入射する。

【 0 0 8 6 】

図 1 0 (b) に示すように、ここでは、波長が約 3 5 0 n m から約 7 5 0 n m の可視光を約 3 n m 単位で検出するために必要な 1 3 4 画素でラインセンサ 1 1 を構成している。ラインセンサ 1 1 は入射した分散光の強度に応じて各画素で電圧信号を出力する。そして、出力された信号を A D 変換器 2 1 によって A D 変換することにより、被測色物 1 4 からの反射光を画素毎のデジタル強度信号として得ることができる。本実施形態に用いたラインセンサ 1 1 は電荷蓄積型ラインセンサであり、所定の蓄積時間に入射した分散光の強度に応じて、各画素で電圧信号を出力する。蓄積時間は制御演算部 2 2 の作用によって、適宜調整することが可能である。

【 0 0 8 7 】

これら各画素のデジタル強度信号は制御演算部 (演算手段) 2 2 に送られ、以下の演算がなされる。

【 0 0 8 8 】

ラインセンサの各画素は、予め対応する波長 と対応付けられ (即ち値付けられ)、メモリ部 2 3 に保持されている。この値付けの作業は、例えばセンサの出荷時に波長が既知の基準単一波長スペクトルを用いるなどして従来公知の方法にて行うことができる。

【 0 0 8 9 】

このように各画素と波長 が対応付けられることで、先に述べた各画素の電圧信号出力によって、被測色物 1 4 からの反射光の波長 - 信号強度スペクトル $O_i ()$ が得られる。

【 0 0 9 0 】

そして、別途測定される分光反射率が既知の白基準板 1 9 に白色光源 1 2 の光を照射したときの反射光の波長 - 信号強度スペクトル $W_i ()$ と、白基準板自身が光源 r 下で有する分光反射率 $W_r ()$ から、被測色物の光源 r 下での分光反射率 $O_r ()$ は、次式により求められる。

【 0 0 9 1 】

ただし、光源 r は、J I S Z 8 7 2 0 に記載された、測色用標準イルミナント (標準の光) および標準光源、における補助イルミナント D 5 0 光源としている。ただし、メモリ部 2 3 には、D 5 0 光源とそれ以外の標準光の相対分光分布テーブルを有しており、任意の光源下での、被測色物の分光反射率を演算することが可能となっている。

【 0 0 9 2 】

$$O_r () = \{ O_i () / W_i () \} \times W_r () \cdots \text{式 (1)}$$

【 0 0 9 3 】

さらに、演算部 2 2 は得られた分光反射率 $O_r ()$ を元に、3 8 0 n m から 7 3 0 n m の波長域の分光反射率を 1 0 n m 毎に補間演算して外部へ出力する。

10

20

30

40

50

【0094】

本実施形態の分光測色器にて被測色物を測色するにあたっては、まず制御演算部22が上記式(1)に示された波長を画素アドレスnに置き換え、予め測定しておいた白基準板19の出力信号 $W_i(n)$ と、被測色物を測定した際の出力信号 $O_i(n)$ から、各画素について $O_i(n)/W_i(n)$ を演算する。nとは、図10(b)で示した、ラインセンサ11の各画素の順番を表わしている。その後、本補正方法にて対応付けしたラインセンサ11の各画素と波長の関係をメモリ部23から読み出し、画素アドレスnを波長に置き換えて $O_i(\lambda)/W_i(\lambda)$ を得る。そしてメモリ部23に記憶されている $W_r(\lambda)$ の値を読み出し、式(1)に従って被測色物の分光反射率 $O_r(\lambda)$ を得ることができる。

10

【0095】

ここで、上記式(1)の意味について、補足の説明をする。上記式(1)は、両辺を $W_r(\lambda)$ でわると、下記式(2)となる。

【0096】

$$O_r(\lambda)/W_r(\lambda) = O_i(\lambda)/W_i(\lambda) \cdots \text{式(2)}$$

【0097】

すなわち、本実施形態の分光測色器の白色光源12下においても、光源r下でも、白基準板19に対する被測色物14の反射出力比は変わらないということの意味している。つまり、白色光源12の発光スペクトルで得た被測色物の反射率 $O_i(\lambda)$ を、上述した測色用標準光下での反射率 $O_r(\lambda)$ となるように、 $W_i(\lambda)$ を用いて出力を校正していると言える。よって、被測色物14および白基準板19の測色によって、上記の式(1)の演算をすることが、白基準板19を用いて本実施形態の分光測色器を校正することに当たる。

20

【0098】

本実施形態の測色器は、例えば電子写真方式のカラー画像形成装置で用いられることが可能であり、図11はその一例である中間転写ベルトを採用したタンデム方式のカラー画像形成装置を示す構成図である。

【0099】

まず図11を用いて本実施形態で用いた画像形成装置の画像形成部の動作を説明する。本実施形態の画像形成装置の動作及び構成は、分光測色器が有する白基準板を除き、図2を用いて説明した第1実施形態の画像形成装置と同様である。よって、同等の機能を有する部材には同一符号を付して説明している。

30

【0100】

画像形成部は、給送部44、YMCK各色のステーション毎の感光体(以下感光ドラムという)31Y, 31M, 31C, 31K、一次帯電手段としての帯電ローラ32Y, 32M, 32C, 32K、露光スキャナ部33Y, 33M, 33C, 33K、現像手段としての現像器38Y, 38M, 38C, 38K、中間転写ベルト37、中間転写ベルトを駆動する駆動ローラ41、および張架ローラ40、補助ローラ42、一次転写ローラ34Y, 34M, 34C, 34K、二次転写ローラ43、および定着部51、およびこれらを制御動作させる制御部55とコントローラ部56によって構成されている。

40

【0101】

前記感光ドラム31Y, 31M, 31C, 31Kは、アルミシリンダの外周に有機光導伝層を塗布して構成し、図示しない駆動モータの駆動力が伝達されて回転するもので、駆動モータは感光ドラム31Y, 31M, 31C, 31Kを画像形成動作に応じて時計周り方向に回転させる。

【0102】

前述の制御部55が画像信号を受け取ると、記録材Pは、給送カセット44等から給送ローラ45, 46によって画像形成装置内に送り出され、後述の画像形成動作と記録材Pの搬送との同期をとるためのローラ状同期回転体、即ち、搬送(レジスト)ローラ対47に一旦挟持され、停止して待機する。

50

【0103】

一方、コントローラ部56は、受け取った画像信号に応じて、露光スキャナ部33Y, 33M, 33C, 33Kによって帯電ローラ32Y, 32M, 32C, 32Kの作用により一定電位に帯電した感光ドラム31Y, 31M, 31C, 31Kの表面に静電潜像を形成する。

【0104】

現像器38Y, 38M, 38C, 38Kは前記静電潜像を可視化する手段であり、ステーション毎にイエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)、ブラック(K)の現像を行う。各現像器には、スリーブ35Y, 35M, 35C, 35Kが設けられており、前記静電潜像を可視化するための現像バイアスが印加されている。

10

【0105】

このように、感光ドラム31Y, 31M, 31C, 31Kの表面に形成された前記静電潜像は、現像器38Y, 38M, 38C, 38Kの作用により単色トナー像として現像される。

【0106】

各々の感光ドラム31・帯電ローラ32・現像器38は一体構成となっており、画像形成装置本体から脱着可能なプロセスカートリッジ39の形態で取り付けられている。

【0107】

中間転写ベルト37は、感光ドラム31Y, 31M, 31C, 31Kに接触しており、カラー画像形成時に反時計周り方向に感光ドラム31Y, 31M, 31C, 31Kの回転と同期して回転する。現像された単色トナー像は一次転写ローラ34に印加された一次転写バイアスの作用により順次転写され、中間転写ベルト37上で多色トナー像となる。

20

【0108】

その後、中間転写ベルト37上に形成された多色トナー像は駆動ローラ41と二次転写ローラ43とで形成される二次転写ニップ部に搬送される。これと同時に、搬送ローラ対47に挟持された状態で待機していた記録材Pが搬送ローラ対47の作用により中間転写ベルト上の多色トナー像と同期を取りながら二次転写ニップ部に搬送され、中間転写ベルト37上の多色トナー像が二次転写ローラ43に印加された二次転写バイアスの作用により一括転写される。

【0109】

定着部51は、記録材Pを搬送させながら、転写された多色トナー像を溶融定着させるものであり、記録材Pを加熱する定着ローラ51aと記録材Pを定着ローラ51aに圧接させるための加圧ローラ51bを備えている。

30

【0110】

定着ローラ51aと加圧ローラ51bは中空状に形成され、内部にそれぞれヒータ51ah, 51bhが内蔵されている。

【0111】

多色トナー像を保持した記録材Pは定着ローラ51aと加圧ローラ51bにより搬送されるとともに、熱および圧力を加えられ、トナーが表面に定着される。

【0112】

トナー像定着後の記録材Pは、排出ローラ50によって排出トレイ52に排出され画像形成動作を終了する。もしくは、トナー像定着後の記録材Pは、2面目への画像形成が行われる場合には排出部でのスイッチバック動作によって両面搬送路Dを経由して再び搬送(レジスト)ローラ対47に一旦挟持されて停止して待機する。その後、上述した一連の画像形成動作が行われて記録材Pの2面目への画像形成が行われる。

40

【0113】

クリーニング手段48は、中間転写ベルト37上に転写残として残ったトナーをクリーニングするものであり、ここで回収された転写残トナーは廃トナーとしてクリーナ容器49に蓄えられる。

【0114】

50

本実施形態の測色器10は、記録材Pに形成されたトナーパッチを測色する目的で、両面搬送路中の長手中央位置（記録材の搬送方向と直交する幅方向の中央位置）に配置されている。

【0115】

測色器10によるトナーパッチ測色の動作が開始されると、まず初めに、不図示のカムによって、白基準板19が、その後測色される記録材P上の、後述するトナーパッチ画像Tと測色器10の位置関係と同様の位置まで移動される。そして、白基準板19が測色され、波長-信号強度スペクトル W_i （ ）が検出され、前述の測色器の校正がなされる。

【0116】

そして、前述した一連の動作により記録材Pに、図3に示す測色用のパッチ画像Tが形成される。定着部を通過した記録材Pは、排出部でのスイッチバック動作によって両面搬送路Dへと引き込まれ、搬送路中に配置された測色器10にて形成されたトナーパッチ画像Tが、記録材Pの搬送と同期しながら順次測色される。その後、搬送ローラ対47を通過した記録材Pは、二次転写部・定着部を通過して排出口ローラ50によって排出トレイ52に排出される。

10

【0117】

このような一連の画像形成動作は画像形成装置内に設けられた制御部55によって制御動作される。なお、画像形成装置における画像処理動作については、前述した実施形態において図4及び図5を用いて説明したものと同様であるので、ここでは説明を省略する。

【0118】

次に、本実施形態に用いる白基準板について、実施例と比較例を用いて詳細に説明する。

20

【0119】

従来、測色器を用いて、実際に被測色物の色値あるいは分光反射率を求めるには、色値あるいは分光反射率が既知の基準試料を予め測定して、既知の色値あるいは分光反射率を出力するように、装置自体を校正した後、被測色物を測定することが行われている。一般的な基準試料としては、例えば特許文献4で述べられている、British Ceramic Research Association (BCRA)が認証したBCRAタイルを代表とした、セラミックタイルの表層に白色の釉薬が塗布されたタイルがある。また、色値のみを出力する簡易的な測色器では、図15に示されるような分光反射率をもつ、酸化チタンを含む白色樹脂シートが用いられてきた。

30

【0120】

しかしながら、特許文献4に記述されたBCRAの白色タイルは、釉薬を塗布しているので、色味の場所ムラが出てしまうため、装置と基準試料との位置精度が不十分だと良好な測定精度が得れなくなってしまう。また、印刷画像の色味を測定するには、装置検出部の大きさに比べてタイルサイズが大きく、装置の小型化を妨げてしまい、費用面でも優れているとはいえない。また、酸化チタンを含む白色樹脂シートは、420nmより短波長側では反射率の低下が著しい。これにより、この波長範囲における測色器のS/N特性が低下して、安定して正確な装置の校正が行えないといった問題が生じていた。

【0121】

また、それにより、測色精度が確保できなくなるので、画像の色味を検出し画像形成装置のプロセス条件にフィードバックをかけても、色味の安定は望めない。

40

【0122】

そこで、本実施形態では、前述した実施形態に加えて更に、試料表面の均一性に優れ、装置の小型化可能で、かつ、分光反射率の波長一様性と高反射率を兼ね備えた基準試料を持つ、測色精度の良い測色器を提供することを目的とする。および、前記基準試料を持つ測色器を用いることによって色味の再現の良い画像形成装置を提供することを目的とする。

【0123】

[実施例3]

50

前述したように、測色器の白基準板は、試料表面の均一性に優れ、装置の小型化が可能で、かつ、分光反射率の波長一様性と高反射率を兼ね備えていることが望まれる。また、一般に測色器により印刷物・物体色などの被測色物を測色するにあたっては、例えば J I S Z 8 7 2 2 に記載されているように、厳密な測色においては 3 8 0 n m から 7 8 0 n m の波長域、簡易的な測色の場合でも 4 0 0 n m から 7 0 0 n m の波長域に対して、その強度を測定することが望まれる。

【 0 1 2 4 】

そこで、実施例 3 では白基準板 1 9 として、京セラ株式会社製のアルミナ $A l_2 O_3$ (材質記号 A - 4 7 6 アルミナ含有量 9 6 %) からなる白色の焼結体を用いた。ここでは、白基準板の大きさは、縦 1 5 m m × 横 1 5 m m × 厚 0 . 7 m m と小さい。なお、アルミナ ($A l_2 O_3$) を選択したのは、種々のセラミックスの中でも工業的に最も多く使用され安価で調達可能である一方、バルク焼結体で、表面の優れた一様性に加え、高純度高緻密性を発揮でき、素子内の乱反射も多く、分光反射率が一様で高反射率であるからである。また、電子写真方式の画像形成装置で、定着装置の発熱体基板として広く使われるほど耐熱性に優れており、本実施例のように画像形成装置内に入れて使用する場合でも、機内昇温に対する形状変化が少ないと考えたからである。本白基準板の D 5 0 光源下での分光反射率は、図 1 2 に示される通り、3 8 0 n m から 7 0 0 n m の波長域において、分光反射率が 0 . 8 以上で一様性も高い形状となっている。なお、分光反射率の測定に当たっては、艶消し加工で均一に黒塗装されたアルミ板を被測色物のバックング部材とし、X - R i t e 社製の分光測色器 (S p e c t r o l i n o) を用いて測定した。

10

20

【 0 1 2 5 】

[比較例 2]

次に、前述した実施例 3 の効果を明確にするための比較例 2 を用いて説明する。

【 0 1 2 6 】

比較例 2 では、白基準板 1 9 として、チタン酸バリウム ($B a T i O_3$)、硫酸バリウム ($B a S O_4$)、酸化チタン ($T i O_2$)、炭酸カルシウム ($C a C O_3$)、酸化チタンの 4 種類の白色顔料と、アルミニウム ($A l$) の板を用いた。

【 0 1 2 7 】

アルミナ ($A l_2 O_3$) 焼結体を含む、分光反射率を測定した結果を図 1 3 (a) に示す。

30

【 0 1 2 8 】

分光反射率の波長一様性に着目すると、4 2 0 n m 付近から短波長側において、チタン酸バリウム ($B a T i O_3$) および酸化チタン ($T i O_2$) は、急峻な吸収特性があるのが分かる。また、硫酸バリウム ($B a S O_4$) も、3 9 0 n m 付近から同様の傾向がある。一方、アルミ板 ($A l$)、アルミナ ($A l_2 O_3$) および炭酸カルシウム ($C a C O_3$) は、波長一様性が良い。しかし、炭酸カルシウム ($C a C O_3$) については、樹脂との相性が悪く、含有率を高くし白色化しようとする脆くなり、成型上の課題をクリアできなかった。

【 0 1 2 9 】

図 1 3 (b) は、分光反射率が 3 8 0 n m - 7 3 0 n m の波長範囲において、反射率が理想的に一律 0 . 5 の被測色物について、分光測色器の波長ずれが生じた場合の、測色結果を表わす図である。実施例 3 のラインセンサ 1 1 の各画素と波長の関係を一律 + 2 n m (ラインセンサ 1 1 の 1 画素以下のずれに相当) ずれた場合に測定される分光反射率を示している。明らかに、波長一様性が良い材料ほど、被測色物と一致しているのが分かる。前述した、簡易的な測色の場合における 4 0 0 n m から 7 0 0 n m の波長域においては、硫酸バリウムは短波長側の影響がほとんどないものの、チタン酸バリウム ($B a T i O_3$) および酸化チタン ($T i O_2$) は、分光反射率を精度よく求められているとはいえず、わずかな測定誤差で精度が悪化しているのが分かる。

40

【 0 1 3 0 】

次に、分光反射率の反射率差における比較結果について説明する。図 1 4 は、白基準板

50

の反射率に対する、分光測色器の繰返し再現性の精度を比較した図である。前述のように、波長ずれが生じた際に測色結果が大きくずれることのなかった、アルミナ (Al_2O_3)、硫酸バリウム ($BaSO_4$)、アルミ板 (Al) について、実施例 3 の測色器と比較した結果である。繰返し再現性精度は、各白基準板を繰返し 100 回測色し、100 回の平均色値と各色値との CIE dE94 色差の 6 で表わしている。その結果、白基準板の反射率が高いアルミナ (Al_2O_3)、硫酸バリウム ($BaSO_4$)、アルミ板 (Al) の順に、繰返し再現性の精度が良い結果となった。これは、反射率が高いほど、上述した式 (1) の分母となる、白基準板の波長 - 信号強度スペクトル W_i () を、S/N 特性を低下せずに測色できていると思われる。一般的に、測色器の繰返し再現性の精度は、S/N 特性を改善することが有効である。そのためには、ノイズレベルを抑制する、あるいは、信号として扱える出力範囲 (ダイナミックレンジ) を広くすることが有効である。図 14 で示した結果は、高い分光反射率の白基準板を使用するほど、ダイナミックレンジが広がり S/N 特性が改善し、繰返し再現性の精度に対して効果的であることを示している。380 nm - 730 nm の波長域において、分光反射率がおおむね 0.8 以上あれば良好な結果が得られることが分かった。

10

20

30

40

50

【0131】

以上説明したように、比較例 2 に対して、実施例 3 のアルミナ焼結体を白基準板とした分光測色器が、優れているという結果を得られた。

【0132】

本実施例によれば、試料表面の均一性に優れ、装置の小型化が可能で、分光反射率の波長一様性と高反射率を兼ね備えたアルミナ焼結体を白基準板として用いることにより、ノイズの影響を受けにくく、安定した測色を行うことができる。また、測色器が小型化できることから画像形成装置への搭載が容易となる。本実施例の白基準板を用いた分光測色器を画像形成装置へ搭載し、出力された測色パッチを読み取って、その結果に基づいて画像形成条件を調整したところ、色再現性の良い出力物を得ることができた。なお、前述の測色パッチを読み取った結果 (測色条件) に基づく画像形成条件の調整 (制御) については先に説明した通りである。

【0133】

〔他の実施形態〕

なお、前述した実施形態では、測色器として分光タイプの測色器を例示して説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、被測色物からの反射光を RGB の 3 色もしくはそれ以上の色数のカラーフィルタを通して受光センサで受光することにより色成分毎の強度を測定するフィルタタイプ (三刺激値直読タイプ) の測色器に適用しても良い。また、分光タイプの測色器についても、実施形態にて説明した回折格子タイプのものに限らず、プリズムを使用するなど既知の分光手段を用いる分光測色器に適用することも可能である。

【0134】

また、実施形態中に例示した発光ダイオードや蛍光体は適用の一例を示したものであり、本願発明の要件を満たしているものであれば、光源を構成する発光ダイオードや蛍光体はその他のものも使用可能である。

【0135】

また、実施形態中に例示した白基準板は適用の一例を示したものであり、通紙耐久による白基準板の紙粉汚れや削れ、あるいは画像形成装置内の昇温による耐熱性を考慮して、材料表面に、測色波長範囲において透明な (光を吸収しにくい) ガラスコートも施しても構わない。

【0136】

また、本発明の測色器を搭載した画像形成装置についても、実施形態では電子写真方式のカラー画像形成装置を例示して説明したが、それ以外にもインクジェット方式の画像形成装置や熱転写方式の画像形成装置など、既存の画像形成装置に搭載することで色味の再現性の向上を図ることが可能である。

【 0 1 3 7 】

また前述した実施形態では、画像形成装置としてプリンタを例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば複写機、ファクシミリ装置等の他の画像形成装置や、或いはこれらの機能を組み合わせた複合機等の他の画像形成装置であっても良い。また、記録材担持体を使用し、該記録材担持体に担持された記録材に各色のトナー像を順次重ねて転写する画像形成装置であっても良い。これらの画像形成装置に本発明の測色器を適用することにより同様の効果を得ることができる。

【 符号の説明 】

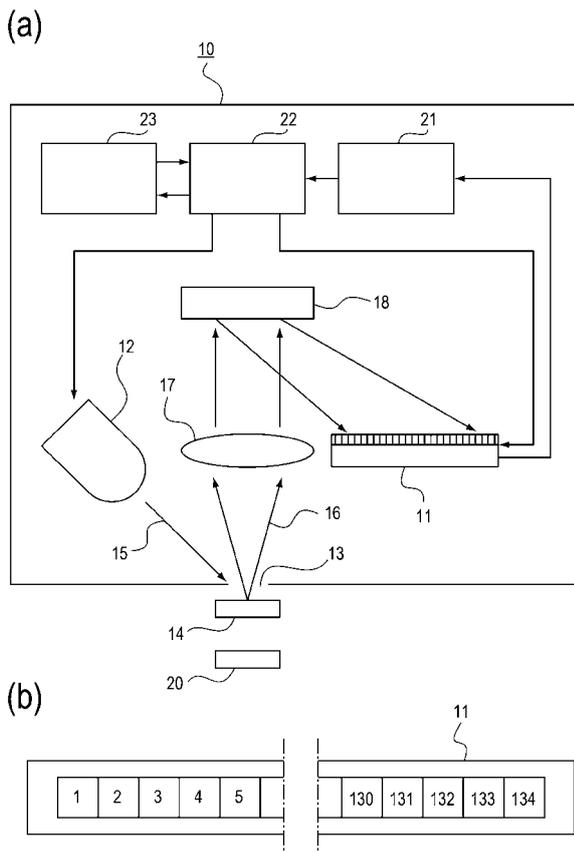
【 0 1 3 8 】

- P ... 記録材
- T ... パッチ画像
- 1 0 ... 分光測色器
- 1 1 ... ラインセンサ（光検出手段）
- 1 2 ... 光源
- 1 3 ... 開口
- 1 4 ... 被測色物
- 1 7 ... レンズ
- 1 8 ... 回折格子（分光手段）
- 1 9 ... 白基準板（基準試料）
- 2 2 ... 制御演算部

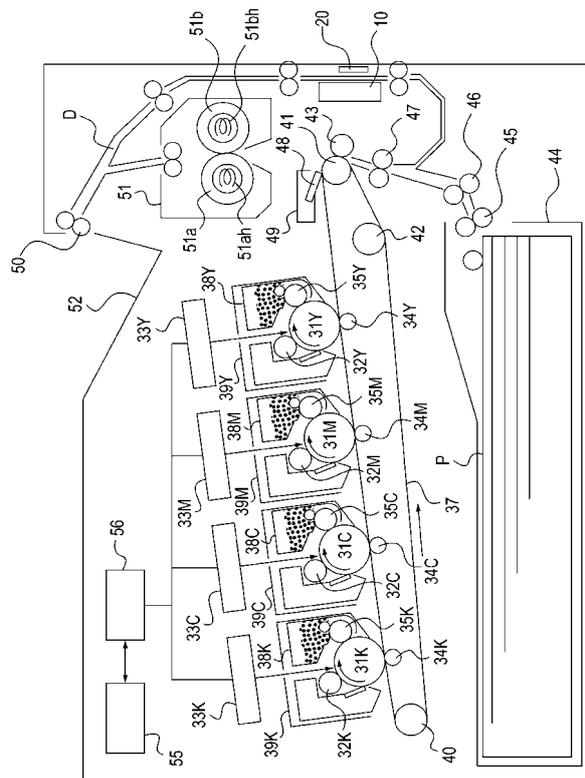
10

20

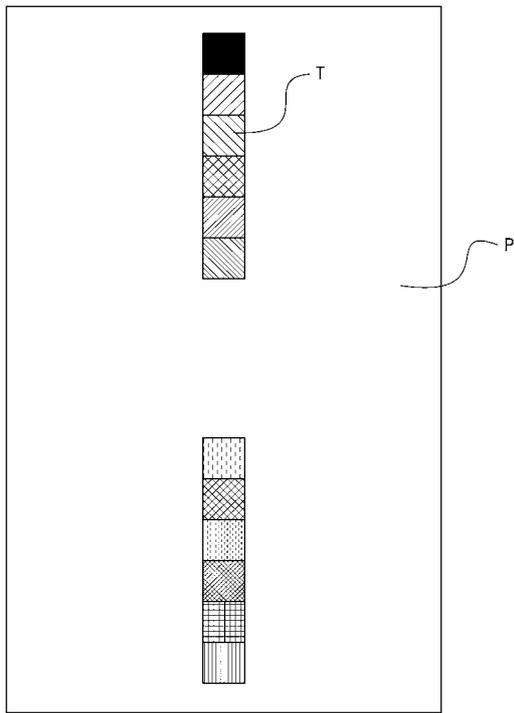
【 図 1 】



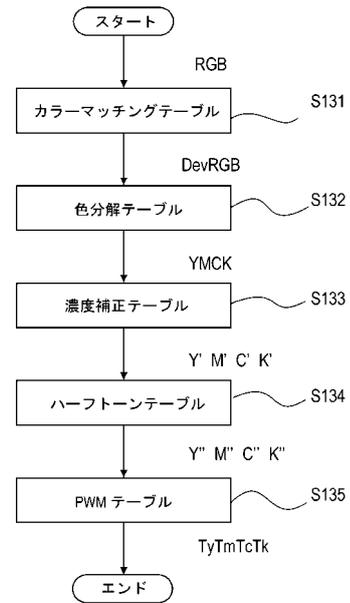
【 図 2 】



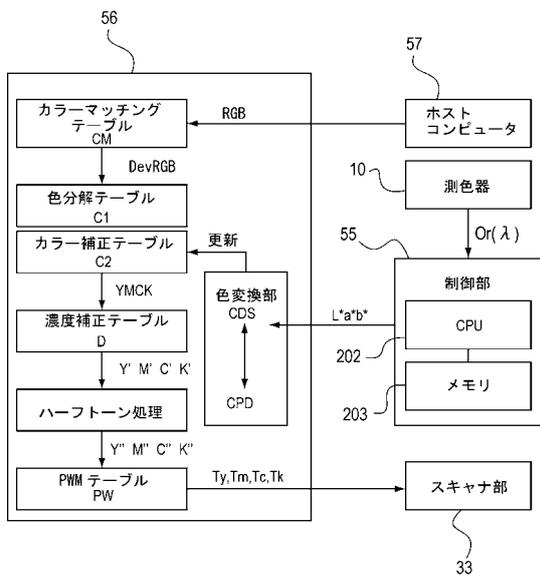
【 図 3 】



【 図 4 】

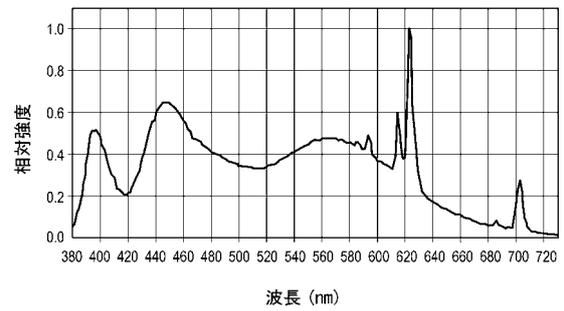


【 図 5 】

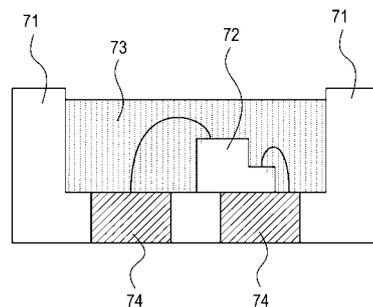


【 図 6 】

(a)

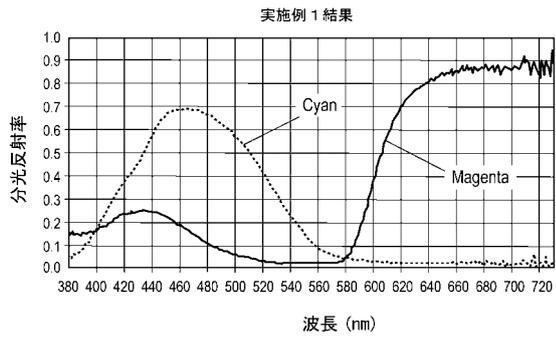


(b)



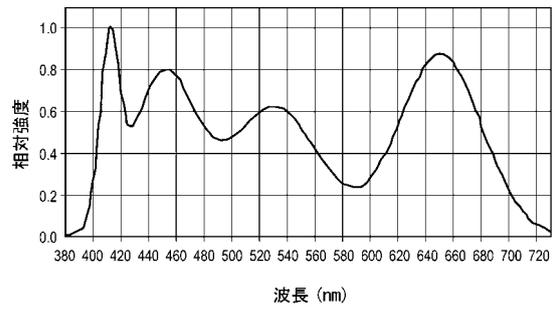
【 図 7 】

(a)

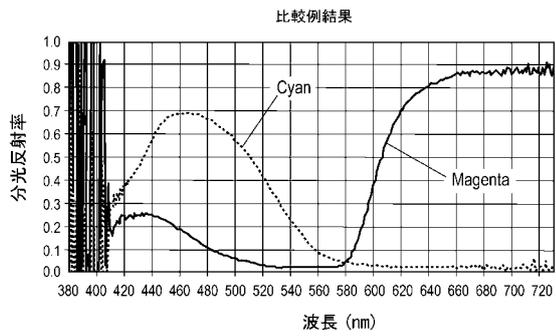


【 図 8 】

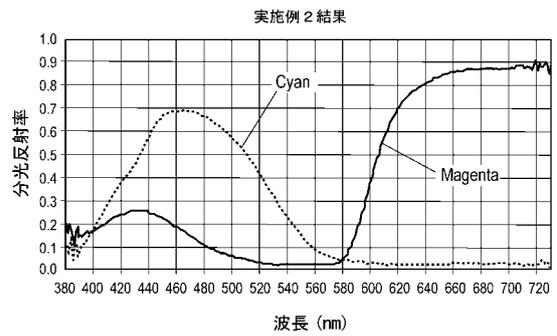
(a)



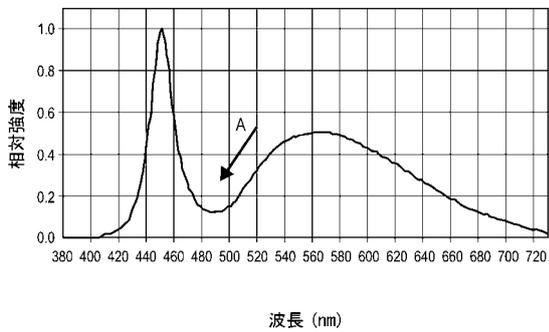
(a)



(b)

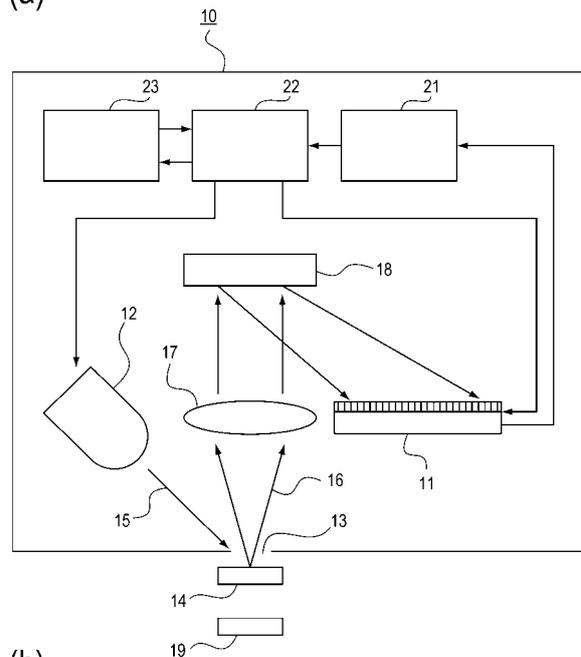


【 図 9 】

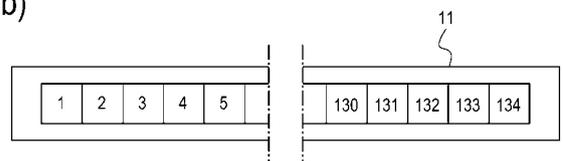


【 図 10 】

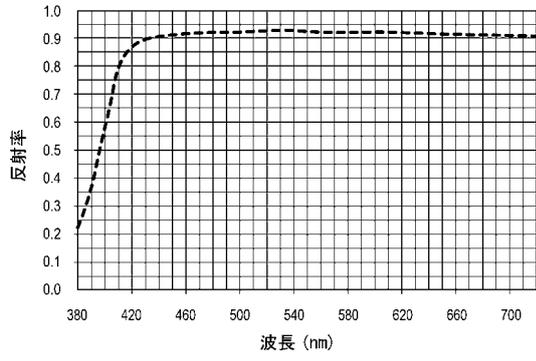
(a)



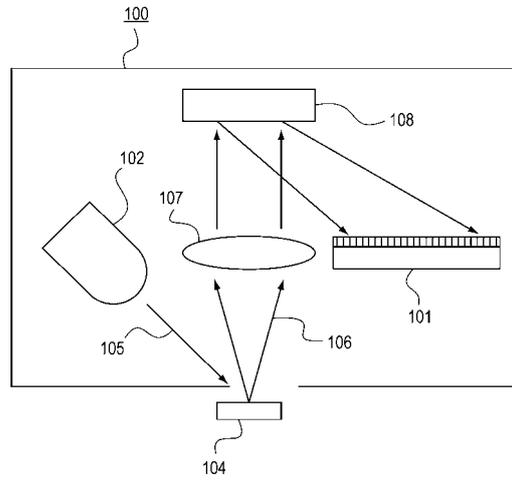
(b)



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G020 AA08 CC02 CC63 DA05 DA12 DA22 DA43 DA65
2H270 LA19 LD02 LD03 MA08 MB14 MB27 MB29 ZC03 ZC04