

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6468752号  
(P6468752)

(45) 発行日 平成31年2月13日(2019.2.13)

(24) 登録日 平成31年1月25日(2019.1.25)

(51) Int.Cl.	F 1
G 0 1 J   3/50	(2006.01)   G 0 1 J   3/50
B 4 1 J   29/393	(2006.01)   B 4 1 J   29/393
G 0 3 G   15/00	(2006.01)   G 0 3 G   15/00   3 0 3
G 0 3 G   15/01	(2006.01)   G 0 3 G   15/01           Y

請求項の数 21 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2014-163743 (P2014-163743)  
 (22) 出願日 平成26年8月11日 (2014.8.11)  
 (65) 公開番号 特開2016-38358 (P2016-38358A)  
 (43) 公開日 平成28年3月22日 (2016.3.22)  
 審査請求日 平成29年8月7日 (2017.8.7)

(73) 特許権者 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  
 (74) 代理人 100123559  
 弁理士 梶 俊和  
 (74) 代理人 100177437  
 弁理士 中村 英子  
 (72) 発明者 中居 智朗  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ャノン株式会社内  
 (72) 発明者 古川 仁  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ャノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】測色装置、画像形成装置及び測色方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被測色物に光を照射する発光手段と、

前記被測色物に前記発光手段により光が照射されて反射された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を複数の素子により受光する受光手段と、

前記被測色物から反射された光を前記受光手段により受光した結果に基づき測色を行う制御手段と、

を備える測色装置であって、

前記発光手段は、第一の波長域は所定の光量よりも多い光量であり、第二の波長域は前記所定の光量よりも少ない光量である光を照射し、

前記制御手段は、前記発光手段から光を照射させ、前記第二の波長域で前記被測色物から反射された光を前記受光手段により受光した結果を用いることなく、前記第一の波長域で前記被測色物から反射された光を前記受光手段により受光した結果に基づいて、前記第二の波長域の測色に関する値を予測することを特徴とする測色装置。

## 【請求項 2】

前記所定の光量よりも少ない光量は、零であることを特徴とする請求項1に記載の測色装置。

## 【請求項 3】

前記被測色物は、記録材に形成された画像であり、

10

20

前記画像は、単色で形成される、又は複数色を混色して形成されることを特徴とする請求項1又は2に記載の測色装置。

**【請求項4】**

前記制御手段は、前記第一の波長域で前記被測色物から反射された光を前記受光手段により受光した結果に基づいて、前記第一の波長域の分光反射率を求めるることを特徴とする請求項3に記載の測色装置。

**【請求項5】**

前記被測色物の測色を行う際の基準となる基準部材を備え、

前記制御手段は、前記第一の波長域で前記被測色物から反射された光を前記受光手段により受光した結果と、前記基準部材から反射された光を受光した結果と、に基づいて、前記第一の波長域の分光反射率を求めるることを特徴とする請求項4に記載の測色装置。10

**【請求項6】**

前記制御手段は、前記第一の波長域における波長と分光反射率との関係を示す直線を求め、求めた直線の傾きを外挿して、前記第二の波長域の分光反射率を求めるることを特徴とする請求項4又は5に記載の測色装置。

**【請求項7】**

前記制御手段は、前記第一の波長域で求められた分光反射率であって、前記画像を形成している色材の分光反射率で光を吸収する波長域、光の反射率が最大の波長域、他の波長域と比較して反射率が高い波長域、又は、他の波長域と比較して反射率が低い波長域、のいずれかの波長域で求めた分光反射率に基づいて、前記第二の波長域の分光反射率を求めるることを特徴とする請求項4又は5に記載の測色装置。20

**【請求項8】**

前記第二の波長域は、可視光の波長域の短波長側の波長域、及び/又は、可視光の波長域の長波長側の波長域であることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の測色装置。

**【請求項9】**

前記第二の波長域は、380nmから420nmの波長域であることを特徴とする請求項8に記載の測色装置。

**【請求項10】**

前記第一の波長域は、430nmから730nmまでの波長域であることを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項に記載の測色装置。30

**【請求項11】**

記録材に画像を形成する画像形成手段と、

請求項1乃至10のいずれか1項に記載の測色装置と、  
を備え、

前記画像形成手段により記録材上に形成された画像を前記測色装置により測色し、前記測色装置による測色の結果に基づいて、画像形成条件を調整する制御部を備えることを特徴とする画像形成装置。

**【請求項12】**

被測色物に光を照射する発光手段と、前記被測色物に前記発光手段により光が照射されて反射された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を複数の素子により受光する受光手段と、を備え、前記被測色物から反射された光を前記受光手段により受光した結果に基づき測色を行う測色装置の測色方法であって、40

前記発光手段は、第一の波長域は所定の光量よりも多い光量であり、第二の波長域は前記所定の光量よりも少ない光量である光を照射し、

前記発光手段から光を照射させ、前記第二の波長域で前記被測色物から反射された光を前記受光手段により受光した結果を用いることなく、前記第一の波長域で前記被測色物から反射された光を前記受光手段により受光した結果に基づいて、前記第二の波長域の測色に関する値を予測する測色工程を備えることを特徴とする測色方法。

**【請求項13】**

前記所定の光量よりも少ない光量は、零であることを特徴とする請求項1\_2に記載の測色方法。

**【請求項 1 4】**

前記被測色物は、記録材に形成された画像であり、

前記画像は、単色で形成される、又は複数色を混色して形成されることを特徴とする請求項1\_2又は1\_3に記載の測色方法。

**【請求項 1 5】**

前記測色工程では、前記第一の波長域で前記被測色物から反射された光を前記受光手段により受光した結果に基づいて、前記第一の波長域の分光反射率を求めることを特徴とする請求項1\_4に記載の測色方法。 10

**【請求項 1 6】**

前記測色装置は、前記被測色物の測色を行う際の基準となる基準部材を備え、

前記測色工程では、前記第一の波長域で前記被測色物から反射された光を前記受光手段により受光した結果と、前記基準部材から反射された光を受光した結果と、に基づいて、前記第一の波長域の分光反射率を求めることを特徴とする請求項1\_5に記載の測色方法。

**【請求項 1 7】**

前記測色工程では、前記第一の波長域における波長と分光反射率との関係を示す直線を求める、求めた直線の傾きを外挿して、前記第二の波長域の分光反射率を求めるることを特徴とする請求項1\_5又は1\_6に記載の測色方法。 20

**【請求項 1 8】**

前記測色工程では、前記第一の波長域で求められた分光反射率であって、前記画像を形成している色材の分光反射率で光を吸収する波長域、光の反射率が最大の波長域、他の波長域と比較して反射率が高い波長域、又は、他の波長域と比較して反射率が低い波長域、のいずれかの波長域で求めた分光反射率に基づいて、前記第二の波長域の分光反射率を求めることが特徴とする請求項1\_5又は1\_6に記載の測色方法。

**【請求項 1 9】**

前記第二の波長域は、可視光の波長域の短波長側の波長域、及び／又は、可視光の波長域の長波長側の波長域であることを特徴とする請求項1\_2乃至1\_8のいずれか1項に記載の測色方法。 30

**【請求項 2 0】**

前記第二の波長域は、380 nmから420 nmの波長域であることを特徴とする請求項1\_9に記載の測色方法。

**【請求項 2 1】**

前記第一の波長域は、430 nmから730 nmまでの波長域であることを特徴とする請求項1\_2乃至2\_0のいずれか1項に記載の測色方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、測色装置、画像形成装置及び測色方法に関する。 40

**【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、画像の品質に影響を与える。しかし、例えばカラープリンタで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ことがある。従って、安定した色味を実現するためには、測色センサを用いて画像の色味を検出し、画像形成装置のプロセス条件へのフィードバック制御を行う必要がある。

**【0003】**

従来、印刷物や物体色の色味（色度）を測定する装置の一つとして測色器が用いられて 50

いる。一般的な測色器としては、被測色物に白色の光を照射し、反射光を R (赤) G (緑) B (青) のカラーフィルタを介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の測色器がある。また、反射光を回折格子やプリズム等を用いて波長分散した後、波長毎の強度をラインセンサで検出する分光測色器もある。このような測色器では、検出された分散光の波長分布や、光源の光の波長分布、センサの分光感度等を考慮した演算を行って、被測色物の分光反射率を求めている。分光測色器の照明光として、低コスト、省スペース、長寿命などの利点がある白色 LED が用いられるようになってきた。例えば、特許文献 1 では、測色毎に直接装置内の迷光成分を測定することなく、高い測色精度を得ることができる分光測色器が提案されている。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2013 - 024600 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、従来の白色 LED を用いた分光測色器は、以下のような課題がある。測色に必要な可視光領域は、光の波長で 400 nm から 700 nm、より好ましくは 380 nm から 730 nm であり、この分光反射率を求める必要がある。ところが、例えば安価な白色 LED を用いた場合、短波長側の発光が無いことに加え、白色 LED に用いる蛍光体によつては、可視光領域の長波長側の光量が無い場合もある。このような場合、可視光領域の長波長側の分光反射率を測定する際にも、精度良く測定できないという課題がある。

20

【0006】

本発明は、このような状況のもとでなされたもので、測色装置における測色精度の向上を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決するために、本発明は、以下の構成を備える。

【0008】

(1) 被測色物に光を照射する発光手段と、前記被測色物に前記発光手段により光が照射されて反射された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を複数の素子により受光する受光手段と、前記被測色物から反射された光を前記受光手段により受光した結果に基づき測色を行う制御手段と、を備える測色装置であつて、前記発光手段は、第一の波長域は所定の光量よりも多い光量であり、第二の波長域は前記所定の光量よりも少ない光量である光を照射し、前記制御手段は、前記発光手段から光を照射させ、前記第二の波長域で前記被測色物から反射された光を前記受光手段により受光した結果を用いることなく、前記第一の波長域で前記被測色物から反射された光を前記受光手段により受光した結果に基づいて、前記第二の波長域の測色に関する値を予測することを特徴とする測色装置。

30

(2) 記録材に画像を形成する画像形成手段と、前記(1)に記載の測色装置と、を備え、前記画像形成手段により記録材上に形成された画像を前記測色装置により測色し、前記測色装置による測色の結果に基づいて、画像形成条件を調整する制御部を備えることを特徴とする画像形成装置。

40

【0009】

(2) 記録材に画像を形成する画像形成手段と、前記(1)に記載の測色装置と、を備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、測色装置における測色精度の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

50

## 【0011】

【図1】実施例1、2の分光測色器の概略構成を示す図

【図2】実施例1、2の分光測色器の概略構成を示す図

【図3】実施例1、2の分光測色器のハウジングの斜視図、ラインセンサの画素を示す図

【図4】実施例1、2の分光測色器に用いた光源の発光スペクトルを示す図

【図5】実施例1、2の分光測色器を適用した画像形成装置を示す図、測色用のパッチ画像を示す図

【図6】実施例1、2の画像形成装置の画像処理動作を示すブロック図

【図7】実施例2の画像形成装置の各色トナーの分光反射率を示す図

【発明を実施するための形態】

10

## 【0012】

以下に図面を参照して、本発明を実施するための形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の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、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り、この発明の範囲を以下の実施の形態に限定する趣旨のものではない。本発明は、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し、特に、画像形成装置で出力された画像（測色用パッチ）を測色するための測色装置に関する。

## 【実施例1】

## 【0013】

## [測色装置]

20

図1は、実施例1の測色装置としての分光測色器10の概略構成を説明するための断面図である。ここで、後述するラインセンサ11の長手方向をX軸方向、ラインセンサ11から後述する被測色物14に向かう方向をZ軸方向、X軸方向及びZ軸方向に直交する方向をY軸方向とする。図1では、被測色物（被測色材）14の被検知面（表面）に対して垂直方向の断面（XZ断面）を示している。本実施例の分光測色器10は、可視光全体にわたる発光波長分布を有する白色光源（以下、光源）12、照射側の集光・導光レンズ（以下、照射ライトガイド）19を有する。更に、本実施例の分光測色器10は、入射側の集光・導光レンズ（以下、入射ライトガイド）17、スリット22、回折格子（凹面反射回折格子）18、複数の画素を備える電荷蓄積型ラインセンサ（以下、ラインセンサ）11を有する。ここで、光源12は発光素子に相当する。また、回折格子18は分光手段に相当する。また、ラインセンサ11は受光素子に相当する。

30

## 【0014】

基板21は、紙にエポキシ樹脂を含浸したもの又はガラス纖維製の布を重ねエポキシ樹脂を含浸したものが好適に使用される。基板21上には、分光測色器10の動作を制御する制御演算部21cが設けられている。制御演算部21cは、光源12の発光量や発光タイミングを制御するための回路、及び、ラインセンサ11から出力された信号を処理するための演算回路を備えている。

## 【0015】

## [測色装置内の各部材の位置決めと構成]

次に、照射ライトガイド19、入射ライトガイド17、スリット22、回折格子18、及び基板21のそれぞれの位置決め方法について説明する。図2(a)は分光測色器10をZ軸+方向から見た概略図、図2(b)は図2(a)のA-A断面図、図2(c)は図2(a)のB-B断面図、図2(d)は図2(a)のC-C断面図、図2(e)は図2(a)のD-D断面図である。分光測色器10は、ハウジングを構成する筐体10aと蓋10b(図3参照)を有する。ハウジングの筐体10aに照射ライトガイド19、入射ライトガイド17、スリット22、回折格子18、及び基板21がそれぞれ位置決め固定される。

40

## 【0016】

図2(b)は、照射ライトガイド19と筐体10aとの関係を示しており、照射ライトガイド19は、Y軸+方向に筐体10aに突き当てられた状態で位置決めされ、紫外線硬

50

化接着剤によって筐体 10 a に固定される。図 2 (c) の入射ライトガイド 17、図 2 (d) のスリット 22、図 2 (e) の回折格子 18 も同様に、Y 軸 + 方向に筐体 10 a に突き当たられた状態で位置決めされ、紫外線硬化接着剤によって筐体 10 a に固定される。

#### 【0017】

次に、筐体 10 a、蓋 10 b、基板 21 の関係について詳しく説明する。図 3 は測色装置のハウジングの斜視図である。図 3 (a) は、分光測色器 10 のハウジングが組み立てられた状態を示す。図 3 (b) は、分光測色器 10 のハウジングが組み立てられる前の状態を示す図である。なお、内部に固定されている照射ライトガイド 19、入射ライトガイド 17、スリット 22、回折格子 18 は不図示としている。これらの図からわかるように、筐体 10 a に対して Z 軸方向に蓋 10 b 及び基板 21 が取り付けられる。蓋 10 b は筐体 10 a に設けられた溝に嵌ることでその位置が決まり、紫外線硬化接着剤によって固定される。一方、基板 21 には、X 軸方向及び Y 軸方向の位置決めの基準となる基準穴 21 a が設けられ、筐体 10 a に設けられた不図示のボスと嵌合することで、基板 21 の X 軸方向及び Y 軸方向の位置決めがなされる。更に、基板 21 には切欠き部 21 b が設けられ、切欠き部 21 b が筐体 10 a に設けられた不図示の凸部に嵌合することで、基板 21 の Z 軸回りの回転止めとなる。基板 21 は紫外線硬化接着剤によって筐体 10 b に固定される。

#### 【0018】

##### [測色原理]

分光測色器 10 の測色原理について説明する。図 1 に示す光源 12 から照射された光 15 は、照射側の照射ライトガイド 19 により集光され、被測色物 14 の被検知面に約 45° の角度で入射するよう、方向を変えられる。ここで、被測色物 14 は、分光測色器 10 の予め設定された位置（図 1 では分光測色器 10 の上方に對向する位置）に位置した状態で測色される。被測色物 14 に約 45° の角度で入射した光 15 は、被測色物 14 の光吸収特性に応じた散乱光（反射光）となる。散乱光 16 の一部は、入射側の入射ライトガイド 17 に取り込まれて平行光となった後、スリット 22 に入射するよう、方向を変えられる。そして、散乱光 16 はスリット 22 を通過し回折格子 18 に入射する。回折格子 18 に入射した散乱光 16 は、回折格子 18 で反射すると、回折格子 18 により分光され、且つ、波長毎に分光及び集光された分光光束となる。ラインセンサ 11 は、実質的に回折格子 18 のローランド円（不図示）の接線上に配置されており、回折格子 18 からの分光光束を波長毎に各画素で受光し検出する。

#### 【0019】

図 3 (c) は、本実施例のラインセンサ 11 を示す概略図である。図 3 (c) に示すように、本実施例では、波長が約 350 nm (ナノメートル) から約 750 nm の可視光を約 3 nm 単位で検出するために必要な 1 方向に並んだ 134 画素で、ラインセンサ 11 を構成している。ラインセンサ 11 は、入射（受光）した分散光の強度に応じて、画素毎に電圧信号（電気信号）を出力する。そして、出力された電圧信号を A/D 変換器（不図示）によってアナログ信号からデジタル信号に変換（以下、A/D 変換）することにより、ラインセンサ 11 は、被測色物 14 からの反射光を画素毎のデジタル強度信号として得る。本実施例のラインセンサ 11 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、画素毎に電圧信号を出力する。ラインセンサ 11 の蓄積時間は、制御演算部 21 c によって適宜調整することが可能である。

#### 【0020】

これら画素毎のデジタル強度信号は、ラインセンサ 11 から制御演算部 21 c に出力され、制御演算部 21 c は、380 nm から 730 nm の範囲の、測色に関する値である分光反射率を 10 nm 每に算出して、分光測色器 10 の外部へ出力する。制御演算部 21 c による分光反射率の算出方法については、後述する。また、本実施例では、記録材 P に含まれる蛍光白色剤の影響を小さくするために、光源 12 に発光波長が 455 nm で蛍光体を組み合わせた白色 LED を用いている。

#### 【0021】

10

20

30

40

50

### [光源の発光スペクトル]

図4は、本実施例の分光測色器10に用いた光源12（本実施例では、白色LED）の発光スペクトルである。図4は、横軸に波長（nm）、縦軸に波長455nmでの発光強度を1としたときの各波長における発光強度を示している。図4に示すように、本実施例の光源12は、波長430nm以下の発光強度が弱く、更に波長420nm以下の発光強度は0となる。即ち、本実施例の光源12は、波長420nm以下では光量が得られない。このため、従来の方法では、波長430nm以下の分光反射率を算出する際には、精度が低下してしまう。本実施例では、波長430nmより大きい波長域における分光反射率から、波長430nm以下の分光反射率を予測（外挿、補外）することで、精度の向上を図る。本実施例の分光反射率の予測方法についても、後述する。

10

### 【0022】

#### [画像形成装置]

本実施例の分光測色器10は、例えば電子写真方式のカラー画像形成装置に適用することが可能である。その一例として、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に分光測色器10を適用した場合について説明する。図5(a)は、本実施例の分光測色器10を適用した画像形成装置の概略構成を示す断面図である。まず、図5(a)を用いて本実施例の画像形成装置の画像形成部の動作について説明する。ここで、各画像形成部（画像形成手段）の構成及び動作は、用いるトナーの色（イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K））が異なることを除いて実質的に同じである。従って、以下の説明において特に区別を要しない場合は、いずれかの色用に設けられた要素であることを表すために図5(a)中符号に与えた添え字Y、M、C、Kは省略して総括的に説明する。

20

### 【0023】

本実施例の画像形成部は、給送部44、各色のステーション毎の像担持体である感光ドラム31、帯電手段である帯電ローラ32、スキナ部33、現像手段である現像器38を備える。また、画像形成部は、中間転写ベルト37、中間転写ベルト37を駆動する駆動ローラ41、張架ローラ40、補助ローラ42、一次転写ローラ34、二次転写ローラ43、定着部51を備える。更に、画像形成部は、画像形成部の画像形成動作を制御する制御部55及びコントローラ部56を備える。感光ドラム31は、アルミシリンドの外周に有機光導伝層が塗布されて構成され、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31を画像形成動作に応じて図中矢印方向（時計回り方向）に回転させる。

30

### 【0024】

制御部55が画像信号（入力信号）を受信すると、記録材Pは、給送部44（カセット等）から給送ローラ45、46によって画像形成装置内の搬送路に給送される。その後、記録材Pは、後述する画像形成動作と記録材Pの搬送動作との同期をとるためのレジストレーションローラ対（以下、単にレジストローラ対とする）47に一旦挟持され、停止して待機する。一方、コントローラ部56は、帯電ローラ32の作用により一定電位に帯電させた感光ドラム31の表面に、受信した画像信号に応じた静電潜像をスキナ部33により形成させる。

40

### 【0025】

現像器38は、感光ドラム31上に形成された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）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）のトナーを用いて、静電潜像の現像を行う。各現像器38には、スリープ35が設けられており、スリープ35には静電潜像を可視化するための現像電圧が印加されている。このように、各感光ドラム31の表面に形成された静電潜像は、各現像器38の作用により単色トナー像としてそれぞれ現像される。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着脱可能なトナーカートリッジ39の形態で、画像形成装置本体に取り付けられている。

### 【0026】

50

中間転写ベルト37は、各感光ドラム31に接触しており、カラー画像形成時に図5(a)の矢印方向(反時計回り方向)に各感光ドラム31の回転と同期して回転する。感光ドラム31上で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電圧の作用により順次、中間転写ベルト37に転写され(一次転写)、中間転写ベルト37上で重畠されて多色トナー像となる。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部(ニップ部)に搬送される。一方、レジストローラ対47に挟持された状態で待機していた記録材Pは、レジストローラ対47の作用により中間転写ベルト37上の多色トナー像と同期を取りながら二次転写部に搬送される。そして、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電圧の作用により記録材Pに一括転写される(二次転写)。

#### 【0027】

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、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。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。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、熱及び圧力を加えられることで、トナーが記録材Pの表面に定着される。

#### 【0028】

トナー像が定着した後の記録材Pは、排出口ローラ50によって排出トレイ52に排出されて画像形成動作が終了されるか、又は記録材Pの2面目への画像形成が行われる場合には排出口ローラ50によりスイッチバックされる(折り返して搬送される)。記録材Pの2面目への画像形成動作が行われる場合、1面目(片面)に多色トナー像を保持した記録材Pは、排出口ローラ50による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。クリーニング手段であるクリーニング装置48は、記録材Pに転写されず中間転写ベルト37上に残留したトナー(転写残トナー)をクリーニングするもので、クリーニング装置48により回収されたトナーはクリーナ容器49に蓄えられる。

#### 【0029】

本実施例の分光測色器10は、被測色物14としての記録材Pに形成された後述する測色用パッチ画像Tを構成するトナーパッチ(測色用パッチ)を測色する目的で、両面搬送路D中の長手方向の中央位置に配置されている。ここで、長手方向とは、両面搬送路Dを搬送される記録材Pの画像形成面における搬送方向に直交する方向(感光ドラム31の回転軸方向)をいう。また、画像形成装置の長手方向は、図1等のX軸方向に相当する。本実施例の画像形成装置では、画像形成装置内に設けられた制御部55が、分光測色器10による測色結果に基づいて、各画像形成部の画像形成条件を調整している。画像形成条件の調整とは、画像データの補正や、露光光量、現像電圧、転写電圧等の調整である。

#### 【0030】

##### [トナーパッチの測色動作]

以下に、分光測色器10によるトナーパッチの測色動作について説明する。図5(b)は、記録材Pに形成された測色用パッチ画像Tを示す概略図である。分光測色器10によるトナーパッチの測色動作が開始されると、前述した一連の画像形成動作により記録材Pに図5(b)に示すような測色用パッチ画像Tが形成される。定着部51を通過し、定着後の測色用パッチ画像Tを担持した記録材Pは、排出口ローラ50によるスイッチバック動作によって両面搬送路Dへと引き込まれる。そして、両面搬送路D中に配置された分光測色器10によって、記録材Pに形成された測色用パッチ画像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、レジストローラ対47を通過した記録材Pは、二次転写部、定着部51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。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によって制御され

10

20

30

40

50

る。

### 【0031】

#### [画像形成装置のブロック図]

次に、本実施例の画像形成装置における画像処理動作の一例を、図6に示すブロック図を用いて説明する。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56の記憶部には、色変換に用いるカラーマッピングテーブル(CM)、色分解テーブル(C1)、カラー補正テーブル(C2)が記憶されている。また、制御部55には、画像形成処理や分光測色器10からの測色結果の処理を実行するCPU202と、分光測色器10による測色結果を一時的に記憶するメモリ203が搭載されている。10

### 【0032】

画像形成動作が開始されると、次のような処理が行われる。コントローラ部56は、予め用意されているカラーマッピングテーブル(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)に変換する。続いてコントローラ部56は、色分解テーブル(C1)及び後述するカラー補正テーブル(C2)により、DevRGB信号をカラー画像形成装置のトナー色材色であるCMYK信号に変換する。そして、コントローラ部56は、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、CMYK信号を階調・濃度特性の補正を加えたC'M'Y'K'信号へ変換する。その後コントローラ部56は、ハーフトーン処理を行い、C'M'Y'K'信号をC''M''Y''K''信号へ変換する。そしてコントローラ部56は、PWMテーブル(PW)により、C''M''Y''K''信号に対応するスキヤナ部33C、33M、33Y、33Kの露光時間Tc、Tm、Ty、Tkへ変換する。ここで、PWMは、パルス幅変調(Pulse Width Modulation)である。コントローラ部56は、露光時間Tc、Tm、Ty、Tkに従ってスキヤナ部33を制御することで、感光ドラム31C、31M、31Y、31Kの表面に静電潜像を形成し、上述した一連の画像形成動作を行う。20

### 【0033】

また、分光測色器10によるトナーパッチ画像の測色動作においては、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CMYK形式のカラーパッチデータ(CPD)に従って、記録材Pに測色用パッチ画像Tが形成される。記録材P上(被測色物14上)(記録材上)に形成された測色用パッチ画像Tは、分光測色器10で測色され、それぞれのパッチ毎に分光反射率Or( )が算出され、制御演算部21cから制御部55へ出力される。分光測色器10により算出された分光反射率Or( )のデータは、制御部55によって色度値(例えば、CIE L\*a\*b\*)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、色変換部では、不図示のCMS(カラーマネージメントシステム)を利用して、色度値が画像形成装置に依存するCMYK形式のデータ(CSD)に変換される。その後、色変換部では、変換されたCMYKデータ(CSD)と、デフォルトのカラーパッチデータ(CPD)とを比較することによって、その差を補正するようなカラー補正テーブル(C2)が生成される。3040

### 【0034】

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。例えば、複数色からなる混色グレーのパッチを作成してグレー軸補正のみを行ってもよい。又は、C、M、Y、Kのうち、測色を行いたい色のパッチを単色で作成して測色を行ってもよい。測色用パッチとして記録材Pに形成されていないCMYK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カラー補正テーブル(C2)を作成すればよい。このようにして作成されたカラー補正テーブル(C2)は、コントローラ部56により更新、保持される。50

## 【0035】

## [分光反射率の算出方法]

次に、本実施例の分光反射率の算出方法について説明する。本実施例においては、光源12の発光光量が得られない380nmから420nmの分光反射率を、光源12の発光光量が得られ、精度良く分光反射率を算出することが可能な440nmと450nmの分光反射率を用いて予測(外挿)する。上述したように、被測色物14を測色する場合、散乱光16はスリット22を通過し回折格子18で分光され、かつ、波長毎に分光及び集光された分光光束となり、ラインセンサ11の各画素で受光され検出される。ここで、ラインセンサ11のアドレス番号n(n=1~134)(図3(c)参照)と、画素毎の電圧信号の出力をO<sub>i</sub>(n)とする。

10

## 【0036】

ラインセンサ11の各画素は、アドレス番号n(n=1~134)と波長とが予め対応付けられ、制御演算部21cのメモリ部(不図示)に保持されている。以下、アドレス番号nと波長とが対応付けられることを、値付けという。この値付けの作業は、例えばラインセンサ11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、公知の方法にて行うことができる。

## 【0037】

このように、ラインセンサ11の各画素のアドレス番号nと波長が対応付けられることで、画素毎の電圧信号が出力されることによって、被測色物14からの反射光の波長に対応した信号強度スペクトルO<sub>i</sub>( )が得られる。即ち、ラインセンサ11の画素毎の信号強度スペクトルO<sub>i</sub>(n)から、波長毎の信号強度スペクトルO<sub>i</sub>( )に変換することが可能となる。本実施例では、この変換の際に、分光反射率を10nm毎になるよう補間演算を行う。分光反射率が10nm毎になるよう補間を行うのは、制御演算部21cのメモリ部(不図示)の容量や、演算の負荷を考慮し、また、色度値(例えば、CIE L\*a\*b\*)を算出する場合の精度として十分である理由からである。なお、分光反射率を5nm毎になるよう補間を行ってもよい。

20

## 【0038】

被測色物14の分光反射率O<sub>r</sub>( )は、次の式(1)により求められる。

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

ここで、430nm 730nm

30

ここで、W<sub>i</sub>( )は、別途測定される分光反射率が既知の基準部材である基準試料(一般には白色基準試料)に光源12の光を照射したときの反射光の波長に対応した信号強度スペクトルである。また、W<sub>r</sub>( )は、基準試料自身が有する分光反射率である。なお本実施例では、光源12の発光光量が得られる430nmから730nmの分光反射率については、式(1)を用いて算出する。

## 【0039】

一方、図4で説明したように、光源12の発光光量が得られない380nmから420nmの分光反射率は、光源12の発光光量が得られる440nmと450nmの分光反射率から、波長と分光反射率の関係を示す直線を求めて外挿して算出する。具体的な方法は、次の式(2)、式(3)のとおりである。

$$= (O_r(450) - O_r(440)) / 10 \cdots \text{式(2)}$$

$$O_r(\lambda) = \times (-440) + O_r(440) \cdots \text{式(3)}$$

ここで、380nm 420nm

40

以上より、可視光領域である380nmから730nmの全範囲において、分光反射率を10nm毎に算出することが可能となる。

## 【0040】

## [比較例]

次に、本実施例の効果を明確にするための比較例について説明する。比較例としては、光源12の発光光量が得られない380nmから420nmの分光反射率においても、式(1)を用いて分光反射率を算出した。

50

## 【0041】

本実施例の効果確認として、記録材Pに測色用パッチ画像Tを形成し、形成した測色用パッチ画像Tを分光測色器10により測色し、本実施例と比較例で評価した。表1は、評価で用いた測色用パッチ画像Tを構成するパッチと測色時の繰り返し再現性の結果である。測色用パッチ画像Tは、表1に示すように、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)の画像データを変えた計15色を用いており、それぞれパッチ番号(パッチNo.)1~15としている。例えば、パッチNo.1のパッチは、イエローが0、マゼンタが0、シアンが100であり、シアン色のパッチである。また、パッチNo.4のパッチは、イエローが0、マゼンタが100、シアンが100であり、青色のパッチである。

## 【0042】

これら15色のパッチからなる測色用パッチ画像Tを、分光測色器10により測色した。また、測色時の繰り返し再現性は、以下のように評価した。まず、15色の各パッチを分光測色器10により100回測定し、制御演算部21cにより本実施例と比較例でそれぞれ分光反射率を算出した。その後、制御演算部21cにより算出した分光反射率を用いて制御部55により色度CIE L\*a\*b\*(D50)を求めた。そして、制御部55により15色のパッチ毎にL\*a\*b\*の平均値を算出し、算出した平均値と各測定時に求めたL\*a\*b\*との差(以下、色差)E(CIE 1994)を算出した。そして、100回測定して得られた色差Eの標準偏差を算出し、算出した色差Eの標準偏差を15色の各パッチの測色時の繰り返し再現性とした。

## 【0043】

また、表1の下段にあるAveは、参考値として15色のパッチ毎に得られた色差Eの標準偏差を平均化した値であり、Maxは、色差Eの標準偏差の最大値である。

【表1】

パッチNo.	イエロー	マゼンタ	シアン	実施例1	比較例
1	0	0	100	0.13	0.19
2	0	100	0	0.15	0.21
3	100	0	0	0.10	0.11
4	0	100	100	0.14	0.16
5	100	0	100	0.19	0.29
6	100	100	0	0.51	0.62
7	0	70	70	0.12	0.16
8	70	0	70	0.17	0.23
9	70	70	0	0.27	0.35
10	0	40	40	0.10	0.14
11	40	0	40	0.13	0.18
12	40	40	0	0.14	0.22
13	0	20	20	0.09	0.14
14	20	0	20	0.12	0.19
15	20	20	0	0.14	0.21
				Ave	0.17
				Max	0.51
					0.62

## 【0044】

表1には、左の列から、測色用パッチ画像Tを構成するパッチの番号(パッチNo.)、イエロー、マゼンタ、シアンの画像データ、本実施例の測色時の色差Eの標準偏差、比較例の測色時の色差Eの標準偏差、をそれぞれ示す。表1に示すように、15色の全てのパッチにおいて、本実施例の方が、比較例に比べて色差Eの標準偏差が小さくなっていることがわかる。例えば、パッチNo.1では、比較例では0.19であるのに対し、本実施例では0.13となっており、色差Eの標準偏差が小さくなっている。即ち、本実

10

20

30

40

50

施例の分光反射率の外挿方法によって、測色時の繰り返し再現性が従来に比較して改善されていることが確認できる。

#### 【0045】

以上説明したように、本実施例によれば、光源12の発光光量が得られない380nmから420nmの分光反射率を、光源12の発光光量が得られる440nmと450nmの分光反射率を用いて予測する構成とする。これにより、分光測色器10による測色精度を向上させることができる。なお、本実施例では、可視光領域の短波長側の分光反射率の予測について述べたが、例えば可視光領域の長波長側で光量が得られない白色LEDを分光測色器10の光源12に用いた場合でも、同様の予測を行うことで、測色精度を向上させることができる。

10

#### 【0046】

分光測色器の照明光として白色LEDを用いる際は、発光波長が400nm付近の近紫外LEDに、蛍光体を組み合わせた白色LEDが一般的に使用されている。また、カラープリンタの色味の安定化を制御するためには、記録紙上に試験的な画像を形成して測色を行うが、一般的な記録紙は、白色度を上げるための蛍光白色剤を含有している。蛍光白色剤は、近紫外領域の光エネルギーを吸収し、430nm波長付近の光エネルギーを放出している。このため、白色LEDの近紫外領域の光量と、記録紙に含まれる蛍光白色剤の割合などで、430nm付近の蛍光される光量が変動してしまい、その結果、測色精度を低下させる要因となっている。特に白色LEDにおいては、D50、D65(CIEの標準光源)といった自然光より近紫外領域の発光スペクトルが強い。このため、白色LEDにおいては、記録紙に含有されている蛍光白色剤の影響を受け易く、測色精度が低下するおそれがある。この対策として、UVカットフィルターを用いて紫外光をカットし測色精度を向上させる方法があるが、この場合、分光測色器や分光測色器を備える画像形成装置のコストアップとなるおそれがある。

20

#### 【0047】

一方、発光波長が440nm付近の青色LEDと蛍光体を組み合わせた白色LEDを用いると、紫外光を含まないため、UVカットフィルターを用いる必要がなく、記録紙に含まれる蛍光白色剤の影響を少なくすることが可能となる。更に、発光波長が青色となるので、材料費、流通量などにより安価な白色LEDを用いることが可能となる。しかし、発光波長が440nm付近の青色LEDと蛍光体を組み合わせた白色LEDを用いた場合には、420nm以下の光量がほとんど得られない。本実施例では、このような安価な白色LEDを用いた場合でも、420nm以下の光量を予測することが可能となる。

30

#### 【0048】

なお、本実施例では、光量が得られない光源の一例として波長420nm以下の発光強度は0となるものを説明したが、光源はこれに限られるものではない。例えば、発光強度は0でなくとも、所定の発光強度以下となってしまう波長に関しても、測色精度が低下してしまうことがある。このような、ある波長における発光強度が所定の発光強度より低くなってしまう光源を分光測色器10に用いた場合においても、上述した方法と同様の予測を行うことで、測色精度を向上させることができる。

#### 【0049】

40

なお、本実施例では、画像形成装置の制御部55と分光測色器10の制御演算部21cで各々制御する方法を説明したが、これに限られるものではない。例えば、画像形成装置の制御部55が制御手段として、分光測色器10の動作を制御することもできる。画像形成装置の制御部55により、一つのCPUを用いて制御するような場合であれば、分光測色器10は制御演算部を有さないような構成であってもよい。

#### 【0050】

また、本実施例の予測方法は分光測色器10内で独立して行うことが可能である。ここでは一例として、画像形成装置100内に分光測色器10を配置する構成を示したが、分光測色装置として分光測色器10が独立して測色を行うような場合においても、上述した予測方法を行うことが可能である。

50

## 【0051】

以上本実施例によれば、測色装置における測色精度の向上を図ることができる。

## 【実施例2】

## 【0052】

次に、実施例2について説明する。なお、実施例1と同様の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。本実施例では、光源12の発光光量が得られない380nmから420nmの分光反射率を、光源12の発光光量が得られる430nm以上で、かつ、トナーの分光反射率で特徴的な箇所の波長での分光反射率を用いて予測する。ここで、トナーの分光反射率で特徴的な箇所の波長とは、例えば次の(1)～(4)のいずれかの波長域をいう。即ち、(1)トナーの分光反射率で光を吸収する(分光反射率が0付近)波長域、(2)光の反射率が最大の波長域、(3)他の波長域と比較して反射率が高い波長域、又は、(4)他の波長域と比較し反射率が低い波長域である。本実施例では、これら(1)～(4)のいずれかの波長域で求めた分光反射率を用いて、光源12の発光光量が得られない波長域での分光反射率を求める。10

## 【0053】

## [各色トナーの分光反射率]

図7は、各色トナーの分光反射率を示す図であり、横軸に波長(nm)、縦軸に各波長における分光反射率を示す。図7に示すように、分光反射率は、トナーの色、即ち色材によって異なる分布を示す。図7にピッチの狭い破線で示すイエローは、440nm付近で分光反射率が最も低くなっている。即ち、イエローでは、440nm付近が上述した(4)に該当する。図7にピッチの広い破線で示すマゼンタは、540nm付近で分光反射率が最も低くなっている。即ち、マゼンタでは、540nm付近が上述した(4)に該当する。図7に実線で示すシアンは、470nm付近で分光反射率が最も高くなっている。即ち、シアンでは、470nm付近が上述した(2)又は(3)に該当する。20

## 【0054】

また、680nm付近では、イエロー、マゼンタでは分光反射率が高く、シアンは分光反射率が低くなっている。即ち、イエロー、マゼンタでは、680nm付近が上述した(2)又は(3)に該当する。また、シアンでは、680nm付近が上述した(4)に該当する。更に、イエローは440nm付近、マゼンタ540nm付近、シアン680nm付近が、それぞれ(1)にも該当する。以上のことから、本実施例では、光源12の発光光量が得られる波長域の中で上述した(1)～(4)の条件を満たす440nm、470nm、540nm、680nmでの分光反射率を用いることとする。そして、この4つの波長における分光反射率を用いて、光源12の発光光量が得られない380nmから420nmの分光反射率を予測(外挿)する。30

## 【0055】

## [分光反射率の算出方法]

本実施例の分光反射率の算出方法について説明する。光源12の発光光量が得られる430nmから730nmまでの分光反射率については、実施例1と同様の方法で分光反射率を算出する。即ち、画像形成装置の制御部55は、記録材P上に図5(b)で説明した測色用パッチ画像Tを形成する。そして、分光測色器10により測色用パッチ画像Tを測色する。分光測色器10の制御演算部21cは430nmから730nmまでの分光反射率を、上述した式(1)を用いて求める。一方、本実施例では、分光測色器10の制御演算部21cは、380nmから420nmの分光反射率を、次の式(4)、式(5)を用いて測色用パッチ画像Tの各パッチについての分光反射率Or( )を求め、制御部55に出力する。40

$$= A \times O_r(440) + B \times O_r(470) + C \times O_r(540) \\ + D \times O_r(680) + E \cdots \text{式(4)}$$

$$O_r( ) = \times (-440) + O_r(440) \cdots \text{式(5)} \\ \text{ここで、 } 380\text{ nm} \quad 420\text{ nm}$$

ここで、A、B、C、D、Eは係数で、予めメモリ(不図示)に記憶されている値で、制50

御演算部 21c で 380 nm から 420 nm までの分光反射率を算出する際に使用される。本実施例では、係数 A は 0.0146、係数 B は 0.0002、係数 C は -0.0012、係数 D は -0.0006、係数 E は -0.0001 としている。

#### 【0056】

##### (係数 A、B、C、D、E の算出方法)

次に、係数 A、B、C、D、E の算出方法について説明する。まず、カラー画像形成装置で色空間が均一となるような 300 色のパッチを画像形成し、300 色についての分光反射率を測定する。即ち、図 7 のようなグラフを 300 色分作成する。ここで、300 色のパッチを測定する際に使用する測色器としては、本実施例で使用する分光測色器 10 を用いずに、可視光領域で光量を得ることができ、可視光領域の短波長側においても分光反射率を精度良く測定することができる測色器を用いる。また、使用される光源としては、記録紙 P の蛍光白色剤の影響を抑えるため、白色 LED を用いずに、例えばタンゲステンランプを用いた方が好ましい。更には、UV カットを行った方が好ましい。後述する比較例との比較実験においては、本実施例では、300 色のパッチを測色する測色器として、Xrite 社製の i1 を使用し、UV カットフィルターを用いて測定した。

10

#### 【0057】

このように、分光測色器 10 とは異なる測色器を用いて 300 色の分光反射率を測定した後、300 色のパッチ毎に 380 nm から 420 nm の分光反射率を直線近似して、近似した直線の傾きを求める。ここで、直線の傾きは、300 色のパッチを測定した実測値から求められる。次に、440 nm、470 nm、540 nm、680 nm での分光反射率と、直線近似した 380 nm から 420 nm における傾きについて、300 色のパッチ分の相関を回帰分析により求め、式(4)の係数 A、B、C、D、E を決定する。

20

#### 【0058】

##### [比較例]

次に、本実施例の効果確認を行うため、実施例 1 と同様の評価を行った。比較例としては、光源 12 の発光光量が得られない 380 nm から 420 nm の分光反射率においても、実施例 1 で説明した式(1)を用いて分光反射率を算出した。

#### 【0059】

##### 【表 2】

30

パッチNo	イエロー	マゼンタ	シアン	実施例2	比較例
1	0	0	100	0.12	0.19
2	0	100	0	0.13	0.21
3	100	0	0	0.08	0.11
4	0	100	100	0.12	0.16
5	100	0	100	0.16	0.29
6	100	100	0	0.40	0.62
7	0	70	70	0.11	0.16
8	70	0	70	0.14	0.23
9	70	70	0	0.20	0.35
10	0	40	40	0.09	0.14
11	40	0	40	0.11	0.18
12	40	40	0	0.11	0.22
13	0	20	20	0.08	0.14
14	20	0	20	0.10	0.19
15	20	20	0	0.11	0.21
			Ave	0.14	0.23
			Max	0.40	0.62

40

表 2 は、実施例 1 の表 1 と同様の表である。表 2 で示したように、15 色の全てのパッチ

50

において、比較例より本実施例の方が色差  $E$  の標準偏差が小さくなっていることがわかる。即ち、測色時の繰り返し再現性が改善されていることが確認できる。

### 【0060】

また、表1の実施例1の結果と比較しても、本実施例では、測色時の繰り返し再現性が向上している。例えば、全パッチの標準偏差の平均値 ( $A_{ve}$ ) を比較すると、表1では0.17となっているのに対して、本実施例の表2では0.14となっている。このように、測色時の繰り返し再現性を向上するうえで、本実施例の予測の方が、より好ましいことがわかる。

### 【0061】

以上説明したように、本実施例によれば、光源12の発光光量が得られない380nmから420nmの分光反射率を、次のように予測する構成とする。即ち、光源12の発光光量が得られる430nm以上で、かつ、トナーの分光反射率で特徴的な箇所の波長での分光反射率を用いて予測することで、精度を向上させることができる。10

### 【0062】

以上本実施例によれば、測色装置における測色精度の向上を図ることができる。

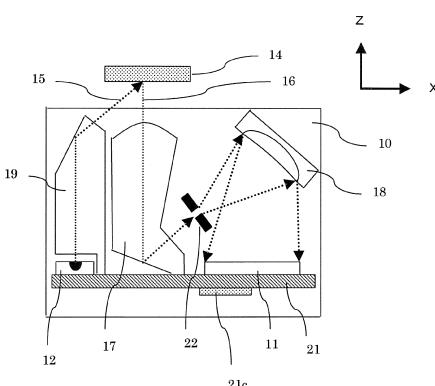
### 【符号の説明】

### 【0063】

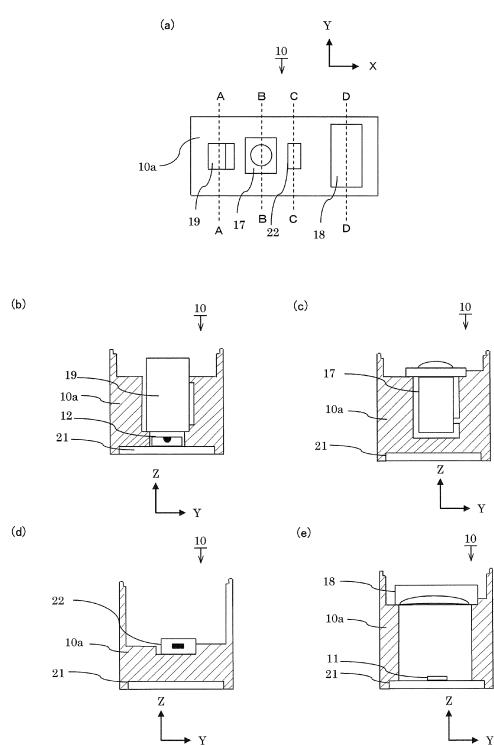
10	分光測色器
11	ラインセンサ
12	光源
14	被測色物
21c	制御演算部

20

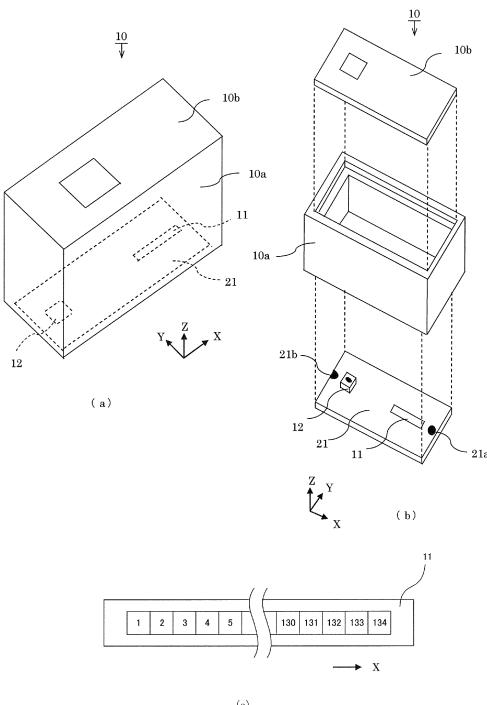
【図1】



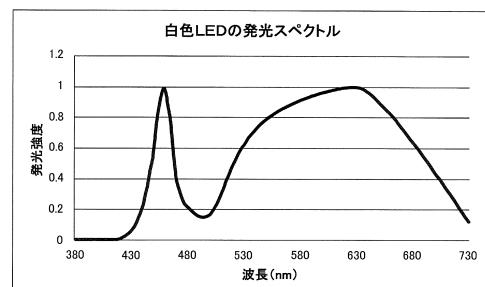
【図2】



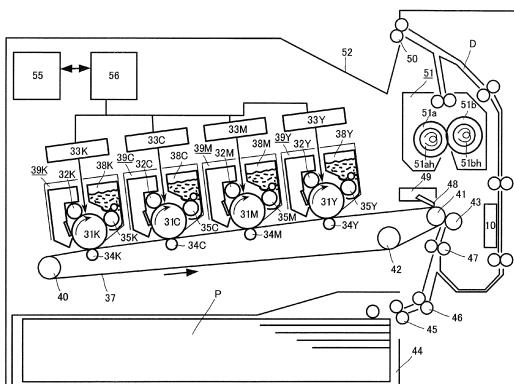
【図3】



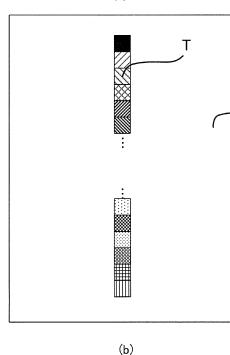
【図4】



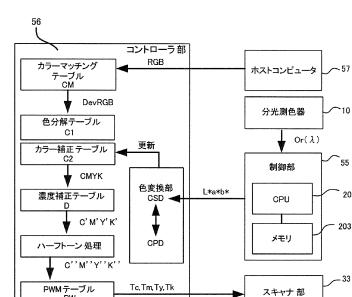
【図5】



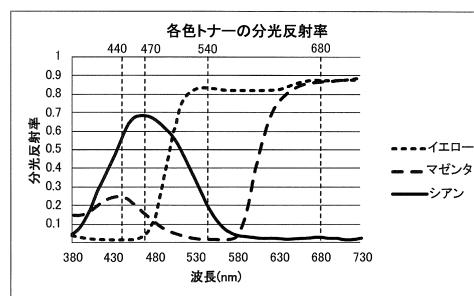
(a)



【 四 6 】



【图 7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 内山 明彦  
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

審査官 塚本 丈二

(56)参考文献 特開2013-222979(JP,A)  
特開2013-024600(JP,A)  
特開2007-093273(JP,A)  
米国特許第06449045(US,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01J 3/00 - 3/52  
B41J 29/393  
G03G 15/00  
G03G 15/01  
JSTPlus/JST7580 (JDreamIII)