

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6733191号  
(P6733191)

(45) 発行日 令和2年7月29日(2020.7.29)

(24) 登録日 令和2年7月13日(2020.7.13)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>G 0 1 J</b>	<b>3/46</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 1 J	3/46	Z
<b>B 4 1 J</b>	<b>29/393</b>	<b>(2006.01)</b>	B 4 1 J	29/393	I O 5
<b>B 4 1 J</b>	<b>29/46</b>	<b>(2006.01)</b>	B 4 1 J	29/46	Z
G 0 1 J	3/02	(2006.01)	G 0 1 J	3/02	C

請求項の数 7 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2016-16536 (P2016-16536)	(73) 特許権者	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(22) 出願日	平成28年1月29日(2016.1.29)	(74) 代理人	110000637 特許業務法人樹之下知的財産事務所
(65) 公開番号	特開2017-134035 (P2017-134035A)	(72) 発明者	金井 政史 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(43) 公開日	平成29年8月3日(2017.8.3)	審査官	小澤 瞬
審査請求日	平成30年12月21日(2018.12.21)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 測定装置、及び測定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

メディアにカラーパッチを印刷する印刷部と、  
前記メディアに印刷された前記カラーパッチの分光測定を行う分光測定部と、  
前記カラーパッチを撮像する撮像部と、を備え、  
前記撮像部により撮像された撮像画像の前記カラーパッチの外周形状に基づいて前記メディアの状態異常を検出し、前記状態異常が検出された場合に、前記分光測定を行わないと判定する

ことを特徴とする測定装置。

【請求項2】

請求項1に記載の測定装置において、  
前記印刷部は、前記カラーパッチと、前記メディアの面方向における距離を計測するためのスケールとを印刷し、  
印刷された前記スケールに基づいて、前記メディアの状態異常を検出することを特徴とする測定装置。

【請求項3】

請求項2に記載の測定装置において、  
前記印刷部は、前記撮像部による撮像領域に収まる前記カラーパッチ及び前記スケールを印刷する

ことを特徴とする測定装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の測定装置において、  
前記メディアを前記分光測定部及び前記撮像部に対して一方向に搬送する搬送機構を更に備え、

前記撮像画像に基づいて、前記メディアが前記一方向に交差する方向に搬送されたことを検出する

ことを特徴とする測定装置。

## 【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の測定装置において、

前記撮像画像に基づいて、前記カラーパッチの輝度むらが検出されると、当該カラーパッチの分光測定を行わないと判定する

ことを特徴とする測定装置。

10

## 【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の測定装置において、

前記メディアを前記分光測定部及び前記撮像部に対して一方向に搬送する搬送機構を更に備え、

前記撮像部の撮像位置は、前記分光測定部の測定位置に対して、前記搬送機構による前記メディアの搬送方向の逆側に位置する

ことを特徴とする測定装置。

## 【請求項 7】

メディアにカラーパッチを印刷する印刷ステップと、

前記メディアに印刷された前記カラーパッチを撮像して撮像画像を取得する撮像ステップと、

前記撮像画像、印刷された前記カラーパッチの外周形状に基づいて、前記メディアの状態異常を検出し、前記状態異常が検出された場合に前記カラーパッチの分光測定を行わないと判定する判定ステップと、を実施する

ことを特徴とする測定方法。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、測定装置、及び測定方法等に関する。

30

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、印刷装置（プリンター）を用いて紙面等のメディアに印刷された画像の測色を行う測定装置や、測定装置を備えた印刷装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【0003】

特許文献 1 に記載のプリンターは、測色を行うためのカラーチャートに境界を示すマークを設ける。そして、デジタルカメラを用いて、前記マークを元にカラーチャートの境界を識別し、カラーチャートの各部の RGB 値に基づいて測色を行う。

## 【先行技術文献】

40

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 181850 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

ところで、上記特許文献 1 に記載のプリンターでは、一般的なデジタルカメラでの撮像画像に基づいた測色を行っており、十分な測色精度が得られない。また、マークに基づいてカラーチャートの境界（位置）を識別しているが、カラーチャートの位置だけでは、カラーチャート形成時（印刷及び乾燥）のメディアの皺や、メディアのずれ、インク凝集、

50

インクの濃度むら等に対応できず、測色精度が低下してしまうとの課題がある。

【0006】

本発明は、高精度な分光測定を実施可能な測定装置、及び測定方法等を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る一適用例の測定装置は、メディアに形成されたカラーパッチの分光測定を行う分光測定部と、前記カラーパッチを撮像する撮像部と、を備え、前記撮像部により撮像された前記カラーパッチの撮像画像に基づいて、前記カラーパッチの分光測定を行うか否かを判定することを特徴とする。

10

【0008】

本適用例では、撮像部により取得されたカラーパッチの撮像画像に基づいて、そのカラーパッチに対する分光測定を実施するか否かを判定する。つまり、メディア状態異常や印刷異常がある場合、そのまま分光測定を実施すると測定精度が低下してしまう。なお、メディア状態異常としては、例えば、メディアに皺がある（メディア皺）、メディアの一部が収縮して撓みが生じている（メディア収縮）、メディアが本来の位置からずれている（メディア斜行）等が挙げられる。また、印刷異常としては、印刷されたカラーパッチの一部でインクが凝集している（インク凝集）、印刷されたカラーパッチに例えばスジ状の濃度むら（バンディング）等の濃度むらがある等が挙げられる。

本適用例では、このような状態異常を、撮像画像を解析して検出し、分光測定を実施するか否かを判定するので、状態異常があるまま分光測定が実施される不都合を抑制でき、測定精度の低下を抑制できる。また、本適用例では、例えば撮像画像のRGB輝度値に基づいた簡易な測色でなく、カラーパッチに対する分光測定を実施することで、各波長の光の光量に基づいた測色を実施することができる。

20

以上より、本適用例では、高精度な分光測定を実施することができる。

【0009】

本適用例の測定装置において、前記撮像画像に基づいて、前記メディアの状態異常が検出されると、前記カラーパッチの分光測定を行わないと判定することが好ましい。

本適用例では、メディア皺やメディア収縮、メディア斜行等のメディア状態異常がある場合に、分光測定を実施しないと判定する。一般に、カラーパッチに対する測色（分光測定）を実施する場合、カラーパッチに対して所定角度から光を照射し、所定角度で反射された光を分光測定部により受光して測定を実施する。この際、上記のようなメディア状態異常があると、分光測定を行う位置とカラーパッチとの位置がずれたり、光の反射方向が変化して適正な分光測定ができなかったりする。本適用例では、このようなメディア状態異常が検出されると、分光測定が実施されないので、測定精度の低下を抑制できる。

30

【0010】

本適用例の測定装置において、前記メディアに画像を印刷する印刷部を更に備え、前記印刷部は、前記カラーパッチを前記メディアに印刷し、印刷された前記カラーパッチの外周形状に基づいて、前記メディアの状態異常を検出することが好ましい。

本適用例では、印刷部により印刷されたカラーパッチの外周形状に基づいてメディアの状態異常を検出する。印刷部によりカラーパッチを印刷する場合、カラーパッチの画像データ（パッチデータ）に基づいて印刷部を駆動させるので、形成されたカラーパッチと、パッチデータとを比較することで、容易にカラーパッチが適正な外周形状となっているか否かを判定できる。つまり、メディア皺やメディア収縮がある場合、カラーパッチの外周形状に歪みが生じ、メディア斜行が生じている場合、カラーパッチの外周が本来とは異なる座標に位置することになる。よって、撮像画像に基づいて、このようなカラーパッチの外周形状の異常があるか否かを判定することで、容易にメディア状態異常を検出することができる。

40

【0011】

本適用例の測定装置において、前記メディアに画像を印刷する印刷部を更に備え、前記

50

印刷部は、前記カラーパッチと、前記メディアの面方向における距離を計測するためのスケールとを印刷し、印刷された前記スケールに基づいて、前記メディアの状態異常を検出することが好ましい。

本適用例では、印刷部によりカラーパッチとスケールとを印刷する。この場合、スケールの尺度（例えば複数の目盛を形成する場合では目盛間隔）が本来の尺度と異なる場合に、メディア皺やメディア収縮を検出でき、スケールの位置を検出することで、メディア斜行を検出することができる。よって、本適用例においても、測定装置は、撮像画像に基づいてメディアの状態異常を容易に検出することができる。

【0012】

本適用例の測定装置において、前記印刷部は、前記撮像部による撮像領域に収まる前記カラーパッチ及び前記スケールを印刷することが好ましい。

10

本適用例では、印刷部は、撮像部の撮像領域に収まるカラーパッチとスケールとを印刷する。つまり、撮像部により撮像された撮像画像内に、カラーパッチとスケールとが含まれることになる。これにより、分光測定の対象となるカラーパッチの位置にメディア状態異常が存在するか否かを判定することができる。

【0013】

本適用例の測定装置において、前記メディアを前記分光測定部及び前記撮像部に対して一方向に搬送する搬送機構を更に備え、前記撮像画像に基づいて、前記メディアが前記一方向に交差する方向に搬送されたことを検出することが好ましい。

本適用例では、撮像画像に基づいて、搬送機構により搬送されるメディアが、本来の搬送方向である一方向と交差する方向に搬送されたか否かを検出する。これにより、メディア斜行の有無を容易に検出できる。

20

【0014】

本適用例の測定装置において、前記撮像画像に基づいて、前記カラーパッチの輝度むらが発見されると、当該カラーパッチの分光測定を行わないと判定することが好ましい。

本適用例では、撮像画像に基づいて、カラーパッチの輝度むらを検出する。つまり、カラーパッチにインクの濃度むらがある場合や、インク凝集がある場合、撮像画像のカラーパッチ内に輝度むらが発生する。したがって、撮像画像に基づいて、カラーパッチ内の輝度むらを検出することで、カラーパッチが測色に適正した状態か、あるいは測色に適さない異常状態かを容易に判定できる。

30

【0015】

本適用例の測定装置において、前記メディアを前記分光測定部及び前記撮像部に対して一方向に搬送する搬送機構を更に備え、前記撮像部の撮像位置は、前記分光測定部の測定位置に対して、前記搬送機構による前記メディアの搬送方向の逆側に位置することが好ましい。

本適用例では、撮像部は、分光測定部による分光測定を行う測定位置よりもメディアの搬送方向の逆側（上流側）を撮像する。つまり、メディアに印刷されたカラーパッチに対して分光測定部により分光測定を行う場合、カラーパッチが測定位置に来るように搬送機構によってメディアを一方向に搬送させる。この際、本適用例では、撮像部により当該測定器よりも上流側が撮像されることになる。つまり、カラーパッチが測定位置に搬送されて分光測定が実施される前に、メディアやカラーパッチに対する状態異常を検出することができる。また、分光測定を行っている際に、次の分光測定の対象となるカラーパッチに対する撮像画像を取得することもでき、当該次の分光測定の対象となるカラーパッチに対する分光測定を行うか否かを測定前に判定することができる。

40

【0016】

本発明に係る一適用例の測定方法は、メディアに形成されたカラーパッチを撮像して撮像画像を取得する撮像ステップと、前記撮像画像に基づいて、前記カラーパッチの分光測定を行うか否かを判定する判定ステップと、を実施することを特徴とする。

本適用例では、上記適用例と同様、撮像ステップによりカラーパッチの撮像画像を取得し、判定ステップにより、測色（分光測定）において精度低下が起こりうるメディアやカ

50

ラーパッチの状態異常を検出して分光測定を実施するか否かを判定する。これにより、状態異常があるカラーパッチに対して、分光測定を実施しないと判定されることで、測定精度の低下を抑制できる。また、カラーパッチに対する分光測定を実施することで、撮像画像のRGB値に基づいた測色を実施する場合に比べて、高精度な測色が行える。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】第一実施形態のプリンターの外観の構成例を示す図。

【図2】第一実施形態のプリンターの概略構成を示すブロック図。

【図3】第一実施形態の測定器の構成を示す概略図。

【図4】第一実施形態の分光デバイスの概略構成を示す断面図。

【図5】第一実施形態のプリンターの制御ユニットに含まれるCPUの機能構成を示したブロック図。

【図6】第一実施形態のプリンターにおける測定方法を示すフローチャート。

【図7】第一実施形態におけるカラーチャートの一例を示す図。

【図8】第一実施形態のスケールの目盛の並び方向に沿った撮像画像の輝度変化の一例を示す図。

【図9】(A)インク凝集が生じたカラーパッチの一例を示す図、(B)は、図9(A)の仮想線Kに沿った輝度値の変化を示す図。

【図10】第二実施形態の測定器の構成を示す概略図。

【図11】第二実施形態におけるカラーチャートの一例を示す図。

【図12】第三実施形態におけるカラーチャートの一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0018】

[第一実施形態]

以下、本発明に係る第一実施形態について、図面に基づいて説明する。本実施形態では、本発明の印刷装置の一例として、測定装置を備えたプリンター1(インクジェットプリンター)について、以下説明する。

【0019】

[プリンターの概略構成]

図1は、本実施形態のプリンター1の外観の構成例を示す図である。図2は、本実施形態のプリンター1の概略構成を示すブロック図である。

図1に示すように、プリンター1は、供給ユニット11、搬送ユニット12と、キャリッジ13と、キャリッジ移動ユニット14と、制御ユニット15(図2参照)と、を備えている。このプリンター1は、例えばパーソナルコンピュータ等の外部機器20から入力された印刷データに基づいて、各ユニット11, 12, 14及びキャリッジ13を制御し、メディアP上に画像を印刷する。また、本実施形態のプリンター1は、予め設定された較正用印刷データに基づいてメディアP上の所定位置に測色用のカラーパッチ31(図7参照)と、当該カラーパッチ31の周囲に配置されたスケール33(図7参照)とを含むカラーチャート30(図7参照)を形成し、当該カラーパッチ31に対する分光測定(分光測定処理)を行う。ここで、本実施形態のプリンター1は、カラーパッチ31及びスケール33を含む撮像画像に基づいて、カラーパッチ31の状態異常の有無を検出し、状態異常が検出された場合には、当該カラーパッチ31の分光測定処理を実施せず、状態異常が検出されない場合には、当該カラーパッチ31に対する分光測定処理を実施する。そして、プリンター1は、カラーパッチ31に対する実測値(分光測定結果)と、較正用データとを比較して、印刷されたカラーに色ずれがあるか否かを判定し、色ずれがある場合は、実測値に基づいて色補正を行う。

以下、プリンター1の各構成について具体的に説明する。

【0020】

供給ユニット11は、画像形成対象となるメディアP(本実施形態では、紙面を例示)を、画像形成位置に供給するユニットである。この供給ユニット11は、例えばメディア

10

20

30

40

50

Pが巻装されたロール体111(図1参照)、ロール駆動モーター(図示略)、及びロール駆動輪列(図示略)等を備える。そして、制御ユニット15からの指令に基づいて、ロール駆動モーターが回転駆動され、ロール駆動モーターの回転力がロール駆動輪列を介してロール体111に伝達される。これにより、ロール体111が回転し、ロール体111に巻装された紙面がY方向(副走査方向)における下流側(+Y方向)に供給される。

なお、本実施形態では、ロール体111に巻装された紙面を供給する例を示すがこれに限定されない。例えば、トレイ等に積載された紙面等のメディアPをローラー等によって例えば1枚ずつ供給する等、如何なる供給方法によってメディアPが供給されてもよい。

#### 【0021】

搬送ユニット12は、本発明の搬送機構であって、供給ユニット11から供給されたメディアPを、本発明の一方向であるY方向に沿って搬送する。この搬送ユニット12は、搬送ローラー121と、搬送ローラー121とメディアPを挟んで配置され、搬送ローラー121に従動する従動ローラー(図示略)と、プラテン122と、を含んで構成されている。

搬送ローラー121は、図示略の搬送モーターからの駆動力が伝達され、制御ユニット15の制御により搬送モーターが駆動されると、その回転力により回転駆動されて、従動ローラーとの間にメディアPを挟み込んだ状態でY方向に沿って搬送する。また、搬送ローラー121のY方向の下流側(+Y側)には、キャリッジ13に対向するプラテン122が設けられている。

#### 【0022】

キャリッジ13は、メディアPに対して画像を印刷する印刷部16と、メディアP上の所定の測定位置(測定領域)の分光測定を行う測定器17と、を備えている。

このキャリッジ13は、キャリッジ移動ユニット14によって、Y方向と交差する主走査方向(X方向)に沿って移動可能に設けられている。

また、キャリッジ13は、フレキシブル回路131により制御ユニット15に接続され、制御ユニット15からの指令に基づいて、印刷部16による印刷処理(メディアPに対する画像形成処理)及び、測定器17による光量測定処理を実施する。

なお、キャリッジ13の詳細な構成については後述する。

#### 【0023】

キャリッジ移動ユニット14は、キャリッジ13を移動させる移動機構を構成し、制御ユニット15からの指令に基づいて、キャリッジ13をX方向に沿って往復移動させる。

このキャリッジ移動ユニット14は、例えば、キャリッジガイド軸141と、キャリッジモーター142と、タイミングベルト143と、を含んで構成されている。

キャリッジガイド軸141は、X方向に沿って配置され、両端部がプリンター1の例えば筐体に固定されている。キャリッジモーター142は、タイミングベルト143を駆動させる。タイミングベルト143は、キャリッジガイド軸141と略平行に支持され、キャリッジ13の一部が固定されている。そして、制御ユニット15の指令に基づいてキャリッジモーター142が駆動されると、タイミングベルト143が正逆走行され、タイミングベルト143に固定されたキャリッジ13がキャリッジガイド軸141にガイドされて往復移動する。

#### 【0024】

次に、キャリッジ13に設けられる印刷部16、及び測定器17の構成について説明する。

##### [印刷部の構成]

印刷部16は、メディアPと対向する部分に、インクを個別にメディアP上に吐出して、メディアP上に画像を形成する。

この印刷部16は、複数色のインクに対応したインクカートリッジ161が着脱自在に装着されており、各インクカートリッジ161からインクタンク(図示略)にチューブ(図示略)を介してインクが供給される。また、印刷部16の下面(メディアPに対向する位置)には、インク滴を吐出するノズル(図示略)が、各色に対応して設けられている。

これらのノズルには、例えばピエゾ素子が配置されており、ピエゾ素子を駆動させることで、インクタンクから供給されたインク滴が吐出されてメディアPに着弾し、ドットが形成される。

#### 【0025】

##### [測定器の構成]

図3は、本実施形態の測定器17の構成を示す概略図である。

測定器17は、図3に示すように、光源部171と、分光測定部172と、撮像部173と、を備える。これら光源部171、分光測定部172及び撮像部173は、メディアPの搬送方向である主走査方向(X方向)に沿って配置されている。具体的には、光源部171を挟んで、分光測定部172が-X側に、撮像部173が+X側に配置されている

10

この測定器17は、光源部171からメディアP上に照明光を照射し、メディアP上で反射された光が、分光測定部172及び撮像部173のそれぞれに入射される。ここで、本実施形態では、光源部171から、-X側に45°で出射され、メディアP上の測定領域 $R_S$ で、メディアPの法線方向(Z方向)に沿って反射された光が分光測定部172に入射され、分光測定が実施される。また、光源部171から+X側に45°で出射され、メディアP上の撮像領域 $R_I$ (撮像位置)で、メディアPの法線方向に沿って反射された光が撮像部173に入射され、撮像画像が撮像される。

分光測定部172による分光測定処理では、メディアP上に形成されたカラーパッチ31を測定対象として、カラーパッチ31の分光測定を行う。撮像部173による撮像では、メディアP上のカラーパッチ31及びその周囲に配置されたスケール33を含む画像を撮像する。カラーパッチ31及びスケール33についての詳細な説明は後述する。

20

なお、本実施形態では、測色規格(JIS Z 8722)により規定された光学的幾何条件における45°/0°測色方式に従って分光測定を実施する。すなわち、本実施形態では、光源部171からの照明光を測定対象に対して45°±2°の入射角で入射させ、測定対象にて0°±10°で法線方向に反射された光を分光測定部172で受光し、撮像部173で撮像する。

#### 【0026】

##### [光源部の構成]

図3に示すように、光源部171は、光源171Aと、光源171Aから照射された照明光をメディアP上の所定領域に導く第一照明光学部材171B及び第二照明光学部材171Cとを備えている。

30

光源171Aは、メディアPに対して照射する照明光を発光する部材である。本実施形態では、プリンター1のキャリッジ13に測定器17を搭載する構成であり、測定器17を小型、軽量化する必要がある。このため、光源171Aとして、LEDやLD(半導体レーザー)等1つ又は2つ以上を用いることが好ましい。

第一照明光学部材171Bは、光源171Aから照射された照明光をメディアPに向かって出射させ、メディアP上の測定領域 $R_S$ を照明する。

第二照明光学部材171Cは、光源171Aから照射された照明光をメディアPに向かって出射させ、メディアP上の撮像領域 $R_I$ を照明する。なお、撮像領域 $R_I$ は、測定領域 $R_S$ よりも大きく、第二照明光学部材171Cは、光源171Aからの光を拡大してメディアPに照射する。

40

各照明光学部材171B, 171Cは、単一若しくは複数の光学部材により構成されている。例えば、各照明光学部材171B, 171Cとして、単一又は複数のアパーチャーが設けられ、これらのアパーチャーを透過した所定の光路の照明光をメディアPに照射させる構成等が例示できる。このようなアパーチャーを設けることで、メディアP上の所定の領域にスポット光を照射することが可能となる。

なお、各照明光学部材171B, 171Cとして、照明光をメディアPの測定領域 $R_S$ や撮像領域 $R_I$ に集光させる集光レンズや、光量の面内分布を均一化するフライアイレンズ等が設けられる構成などとしてもよい。

50

## 【 0 0 2 7 】

## 〔 分光測定部の構成 〕

分光測定部 1 7 2 は、図 3 に示すように、分光デバイス 1 7 2 A と、受光部 1 7 2 B と、受光光学部材 1 7 2 C と、等により構成され、光源部 1 7 1 の - X 側に配置される。

このような分光測定部 1 7 2 では、メディア P にて反射された光を、受光光学部材 1 7 2 C を介して分光デバイス 1 7 2 A に導き、分光デバイス 1 7 2 A により分光された所定波長の光を受光部 1 7 2 B にて受光させる。

## 【 0 0 2 8 】

## ( 受光光学部材の構成 )

受光光学部材 1 7 2 C は、単一又は複数の光学部材により構成されている。なお、図 3 10  
では、受光光学部材 1 7 2 C は、分光デバイス 1 7 2 A の光入射側に配置されているが、これに限定されない。例えば、受光光学部材 1 7 2 C は、受光部 1 7 2 B において測定光が受光されるまでの光路上に設けられていればよく、例えば、分光デバイス 1 7 2 A と受光部 1 7 2 B との間に設けられてもよく、また複数個所に設けられていてもよい。

この受光光学部材 1 7 2 C としては、例えば、単一又は複数のアパーチャーを例示できる。このようなアパーチャーを設けることで、メディア P 上の所定の測定領域  $R_s$  で反射された測定光を、分光デバイス 1 7 2 A 及び受光部 1 7 2 B に導くことができる。なお、本実施形態における光源部 1 7 1 による照明領域は、測定領域  $R_s$  よりも大きいサイズとなり、照明領域内に測定領域  $R_s$  が含まれる。

さらに、受光光学部材 1 7 2 C としては、例えば測定領域  $R_s$  からの測定光を平行光にするコリメーターレンズ等が設けられていてもよい。さらには、受光光学部材 1 7 2 C として、バンドパスフィルターが設けられ、バンドパスフィルターにより可視光以外の光をカットする構成としてもよい。 20

## 【 0 0 2 9 】

## ( 分光デバイスの構成 )

図 4 は、分光デバイス 1 7 2 A の概略構成を示す断面図である。

分光デバイス 1 7 2 A は、筐体 6 と、筐体 6 の内部に収納された波長可変干渉フィルター 5 ( 分光素子 ) とを備えている。

## 【 0 0 3 0 】

## ( 波長可変干渉フィルターの構成 )

波長可変干渉フィルター 5 は、波長可変型のファブリーペローエタロン素子である。本実施形態では、波長可変干渉フィルター 5 が筐体 6 に収納された状態で測定器 1 7 に配置される例を示すが、例えば波長可変干渉フィルター 5 が直接測定器 1 7 に配置される構成などとしてもよい。 30

この波長可変干渉フィルター 5 は、図 4 に示すように、可視光に対して透光性を有する固定基板 5 1 及び可動基板 5 2 を備え、これらの固定基板 5 1 及び可動基板 5 2 が、接合膜 5 3 により接合されることで、一体的に構成されている。固定基板 5 1 には、エッチングにより形成された第一溝部 5 1 1、及び第一溝部 5 1 1 より溝深さが浅い第二溝部 5 1 2 が設けられ、第一溝部 5 1 1 には固定電極 5 6 1 が、第二溝部 5 1 2 には固定反射膜 5 4 がそれぞれ設けられている。固定反射膜 5 4 は、例えば Ag 等の金属膜、Ag 合金等の合金膜、高屈折層及び低屈折層を積層した誘電体多層膜、又は、金属膜 ( 合金膜 ) と誘電体多層膜を積層した積層体により構成されている。 40

## 【 0 0 3 1 】

可動基板 5 2 は、可動部 5 2 1 と、可動部 5 2 1 の外に設けられ、可動部 5 2 1 を保持する保持部 5 2 2 とを備えている。可動部 5 2 1 の固定基板 5 1 に対向する面には、固定電極 5 6 1 に対向する可動電極 5 6 2 と、固定反射膜 5 4 に対向する可動反射膜 5 5 とが設けられている。可動反射膜 5 5 としては、上述した固定反射膜 5 4 と同一の構成の反射膜が用いることができる。保持部 5 2 2 は、可動部 5 2 1 の周囲を囲うダイアフラムであり、可動部 5 2 1 よりも厚み寸法が小さく形成されている。

そして、上記のような波長可変干渉フィルター 5 では、固定電極 5 6 1 及び可動電極 5 50

62により静電アクチュエーター56が構成され、この静電アクチュエーター56に電圧を印加することで、固定反射膜54及び可動反射膜55間のギャップGの間隔寸法を変更することが可能となる。また、可動基板52の外周部（固定基板51に対向しない領域）には、固定電極561や可動電極562と個別に接続された複数の電極パッド57が設けられている。

#### 【0032】

（筐体の構成）

筐体6は、図4に示すように、ベース61と、ガラス基板62と、を備えている。これらのベース61及びガラス基板62は、例えば低融点ガラス接合等により接合されることで、内部に収容空間が形成されており、この収容空間内に波長可変干渉フィルター5が収納される。

10

#### 【0033】

ベース61は、例えば薄板状のセラミックを積層することで構成され、波長可変干渉フィルター5を収納可能な凹部611を有する。波長可変干渉フィルター5は、ベース61の凹部611の例えば側面に固定材64により固定されている。ベース61の凹部611の底面には、光通過孔612が設けられ、この光通過孔612を覆うカバーガラス63が接合されている。

また、ベース61には、波長可変干渉フィルター5の電極パッド57に接続される内側端子部613が設けられており、この内側端子部613は、導通孔614を介して、ベース61の外側に設けられた外側端子部615に接続されている。この外側端子部615は、制御ユニット15に電氣的に接続されている。

20

#### 【0034】

（受光部の構成）

図3に戻り、受光部172Bは、波長可変干渉フィルター5の光軸上（反射膜54, 55の中心点を通る直線上）に配置され、当該波長可変干渉フィルター5を透過した光を受光領域で受光して、受光量に応じた検出信号（電流値）を出力する。なお、受光部172Bにより出力された検出信号は、I-V変換器（図示略）、増幅器（図示略）、及びAD変換器（図示略）を介して制御ユニット15に入力される。

#### 【0035】

〔撮像部の構成〕

撮像部173は、図3に示すように、撮像光学部材173Aと、撮像レンズ173Bと、撮像素子173Cと、等により構成され、光源部171の+X側に配置される。

30

このような撮像部173は、メディアPの撮像領域 $R_I$ にて反射された光を、撮像光学部材173A及び撮像レンズ173Bを介して撮像素子173Cにて撮像する。

#### 【0036】

撮像光学部材173Aは、単一又は複数の光学部材、例えばアパーチャーを含み構成される。

撮像レンズ173Bは、単一又は複数のレンズにより構成される。

これら撮像光学部材173A及び撮像レンズ173Bを設けることにより、メディアP上の所定の撮像領域 $R_I$ で反射された撮像光を撮像素子173Cに導くことができる。

40

なお、図3では、撮像光学部材173Aが、メディアPと撮像レンズ173Bとの間に設けられる例を示すが、これに限定されない。撮像光学部材173Aは、メディアPで反射された撮像光が撮像素子173Cにおいて撮像されるまでの光路上に設けられるものであり、例えば、撮像レンズ173Bと撮像素子173Cとの間に設けられてもよい。また、撮像レンズ173Bの筐体をアパーチャーとして用いる場合、撮像光学部材173Aを設けなくてもよい。

#### 【0037】

撮像素子173Cは、撮像光学部材173A及び撮像レンズ173Bの光軸上に配置され、メディアP上の所定の撮像領域 $R_I$ で反射された撮像光を撮像する。撮像素子173Cから出力された画像信号は、I-V変換器（図示略）、増幅器（図示略）、及びAD変

50

換器（図示略）を介して制御ユニット15に入力される。

なお、撮像素子173CとしてCCDやCMOS等の各種イメージセンサーを用いることができる。

#### 【0038】

[制御ユニットの構成]

次に、制御ユニット15について説明する。

制御ユニット15は、図2に示すように、I/F151と、ユニット制御回路152と、メモリー153と、CPU(Central Processing Unit)154と、を含んで構成されている。

I/F151は、外部機器20から入力される印刷データをCPU154に入力する。

ユニット制御回路152は、供給ユニット11、搬送ユニット12、印刷部16、光源171A、波長可変干渉フィルター5、受光部172B、及びキャリッジ移動ユニット14をそれぞれ制御する制御回路を備えており、CPU154からの指令信号に基づいて、各ユニットの動作を制御する。なお、各ユニットの制御回路が、制御ユニット15とは別体に設けられ、制御ユニット15に接続されていてもよい。

#### 【0039】

メモリー153は、プリンター1の動作を制御する各種プログラムや各種データが記憶されている。

各種データとしては、例えば、カラーチャート30を印刷するための元画像データであるチャート画像データ、波長可変干渉フィルター5を制御する際の、静電アクチュエーター56への印加電圧に対する、波長可変干渉フィルター5を透過する光の波長を示したV-データ、印刷データとして含まれる色データに対する各インクの吐出量等を記憶した印刷プロファイルデータ等が挙げられる。また、光源171Aの各波長に対する発光特性や、受光部172Bの各波長に対する受光特性（受光感度特性）等が記憶されていてもよい。

#### 【0040】

図5は、プリンター1の制御ユニット15に含まれるCPU154の機能構成を示したブロック図である。

CPU154は、メモリー153に記憶された各種プログラムを読み出し実行することで、図5に示すように、走査制御手段154A、印刷制御手段154B、光源制御手段154C、撮像制御手段154D、判定手段154E、測定制御手段154F、測色手段154G、及びキャリブレーション手段154H等として機能する。

#### 【0041】

走査制御手段154Aは、供給ユニット11、搬送ユニット12、及びキャリッジ移動ユニット14を駆動させる旨の指令信号をユニット制御回路152に出力する。これにより、ユニット制御回路152は、供給ユニット11のロール駆動モーターを駆動させて、メディアPを搬送ユニット12に供給させる。また、ユニット制御回路152は、搬送ユニット12の搬送モーターを駆動させて、メディアPの所定領域をプラテン122のキャリッジ13に対向する位置まで、Y方向に沿って搬送させる。また、ユニット制御回路152は、キャリッジ移動ユニット14のキャリッジモーター142を駆動させて、キャリッジ13をX方向に沿って移動させる。

#### 【0042】

印刷制御手段154Bは、例えば外部機器20から入力された印刷データに基づいて、印刷部16を制御する旨の指令信号をユニット制御回路152に出力する。印刷制御手段154Bからユニット制御回路152に指令信号が出力されると、ユニット制御回路152は、印刷部16に印刷制御信号を出力し、ノズルに設けられたピエゾ素子を駆動させてメディアPに対してインクを吐出させる。なお、印刷を実施する際は、キャリッジ13がX方向に沿って移動されて、その移動中に印刷部16からインクを吐出させてドットを形成するドット形成動作と、メディアPをY方向に搬送する搬送動作とを交互に繰り返し、複数のドットから構成される画像をメディアPに印刷する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 3 】

光源制御手段 1 5 4 C は、後述する撮像制御手段 1 5 4 D の撮像処理や、測定制御手段 1 5 4 F の分光測定処理の実施時に、光源部 1 7 1 を制御してメディア P に光を出射させる。具体的には、光源制御手段 1 5 4 C は、光源 1 7 1 A を制御するための指令信号をユニット制御回路 1 5 2 に出力し、光源 1 7 1 A から光を出射させる。光源 1 7 1 A から出射された光は、メディア P 上の測定領域及び撮像領域を照明する。

## 【 0 0 4 4 】

撮像制御手段 1 5 4 D は、撮像処理を実施する。具体的には、撮像制御手段 1 5 4 D は、撮像素子 1 7 3 C を制御して撮像画像を取得する。本実施形態では、撮像制御手段 1 5 4 D は、分光測定の対象であるカラーパッチ 3 1 及びその周囲に配置されたスケール 3 3 を含む撮像領域  $R_I$  を撮像素子 1 7 3 C に撮像させる撮像処理を実施し、取得した撮像画像をメモリー 1 5 3 に記憶する。

10

## 【 0 0 4 5 】

判定手段 1 5 4 E は、撮像部 1 7 3 により撮像された撮像画像に基づいて、カラーパッチに対する分光測定を実施するか否かを判定する。この判定手段 1 5 4 E は、図 5 に示すように、第一判定手段 1 5 4 E 1 及び第二判定手段 1 5 4 E 2 として機能する。

第一判定手段 1 5 4 E 1 は、撮像画像に含まれるスケールの位置に基づいて、メディア P に異常があるか否かを判定し、メディア P に異常がある場合に、分光測定を実施しないと判定する。

第二判定手段 1 5 4 E 2 は、撮像画像に含まれるカラーパッチの輝度に基づいて、印刷されたカラーパッチに異常があるか否かを判定し、異常がある場合に、分光測定を実施しないと判定する。

20

## 【 0 0 4 6 】

測定制御手段 1 5 4 F は、判定手段 1 5 4 E により分光測定を実施すると判定された場合（メディア異常や輝度異常による分光測定を実施しないと判定される場合以外）に、分光測定処理を実施する。具体的には、測定制御手段 1 5 4 F は、波長可変干渉フィルター 5 を透過させる光の波長に対する静電アクチュエーター 5 6 への駆動電圧を、メモリー 1 5 3 の V - データから読み出し、ユニット制御回路 1 5 2 に指令信号を出力する。これにより、ユニット制御回路 1 5 2 は、波長可変干渉フィルター 5 に指令された駆動電圧を印加し、波長可変干渉フィルター 5 から所望の透過波長の光が透過される。そして、測定制御手段 1 5 4 F は、受光部 1 7 2 B による受光量を、静電アクチュエーター 5 6 に印加した電圧（若しくは当該電圧に対応する波長可変干渉フィルター 5 を透過する光の波長）と関連付けてメモリー 1 5 3 に記憶する。

30

なお、本実施形態では、後述するように、カラーパッチの分光測定処理を実施する。

## 【 0 0 4 7 】

測色手段 1 5 4 G は、分光測定処理により得られた測定領域  $R_S$  に配置されたカラーパッチの測色処理を実施し、色度を算出する。

キャリブレーション手段 1 5 4 H は、測色手段 1 5 4 G による測色結果に基づいて、印刷プロファイルデータを補正（更新）する。

## 【 0 0 4 8 】

40

## 〔 測定方法 〕

次に、本実施形態のプリンター 1 における測定方法について、図面に基づいて説明する。

図 6 は、プリンター 1 における測定方法を示すフローチャートである。

ここでは、プリンター 1 による分光測定処理として、例えば印刷部 1 6 により印刷された複数のカラーパッチに対する分光測定処理を実施する例を説明する。

## （ カラーチャートの印刷 ）

プリンター 1 は、例えばユーザー操作や外部機器 2 0 からの入力により、分光測定処理を実施する旨の指令を受け付けると、走査制御手段 1 5 4 A 及び印刷制御手段 1 5 4 B によりメディア P に対してカラーチャートを印刷させる（ステップ S 1 ）。

50

つまり、走査制御手段154Aは、供給ユニット11、搬送ユニット12を制御して、プラテン122の所定位置にメディアPを搬送させ、印刷制御手段154Bは、印刷部16を制御して、搬送されたメディアPの所定位置にカラーチャート30を印刷する。このカラーチャート30は、メモリー153に予め記憶されたカラーチャート30の元画像データ(チャート画像データ)に基づいて印刷される。したがって、走査制御手段154Aは、チャート画像データに従ってメディアPの搬送量、キャリッジ13の移動量を制御し、印刷制御手段154Bは、チャート画像データに基づいて、キャリッジ13が所定位置に位置した際に所定色のインクを吐出させてカラーチャート30を形成し、乾燥機構によりインクを乾燥させる。なお、乾燥機構としては、特に限定されるものではなく、例えばキャリッジにヒーターやファンを搭載させる構成等が例示できる。また、乾燥機構として、キャリッジに搭載されるものに限定されず、メディアPの搬送経路上に設けられ、メディアPを乾燥機構まで搬送してインクを乾燥させる構成としてもよい。

10

## 【0049】

ここで、図7に、カラーチャートの一例を模式的に示す。

図7に示すように、本実施形態のカラーチャート30は、複数のカラーパッチ31と、メディアPの面方向における距離を計測するためのスケール33とを含み構成される。本実施形態では、カラーチャート30は、X方向に沿って並ぶ複数(N個)のカラーパッチ31により1つのパッチ群32が構成され、当該パッチ群32がY方向に沿って複数(M個)並んで構成される。つまり、 $N \times M$ 個のカラーパッチ31が配置される。なお、以降の説明において、カラーパッチ31のX方向の位置(-X側端部から数えて何番目のカラーパッチ31であるか)を*i*、カラーパッチ31のY方向の位置(+Y側端部から数えて何番目のパッチ群32であるか)を*j*とし、カラーパッチ31の位置座標を(*i*, *j*)で示す。ただし、 $1 \leq i \leq N$ であり、 $1 \leq j \leq M$ であり、*i*, *j*は整数である。

20

また、各パッチ群32は間隔を開けて形成され、各パッチ群32を囲ってスケール33が配置されている。このスケール33は、図7に示すように、例えば所定間隔で配置される目盛により構成され、X方向及びY方向のそれぞれに沿って配置されている。

## 【0050】

ここで、測定領域 $R_s$ は、カラーパッチ31の面積より小さく、分光測定部172による分光測定を行う際に、測定領域 $R_s$ は、カラーパッチ31の領域内に含まれる。つまり、各カラーパッチ31は、測定領域 $R_s$ よりも大きいサイズに形成される。これにより、分光測定を実施する際に、他のカラーパッチ31にて反射された光が分光測定部172により測定される不都合を抑制できる。

30

## 【0051】

また、撮像領域 $R_I$ は、カラーパッチ31の面積より大きく、撮像部173による撮像処理を行う際に、撮像領域 $R_I$ 内に1つのカラーパッチ31と、その周囲(少なくとも±Y側)に配置されるスケール33とが含まれる。つまり、各カラーパッチ31は、撮像領域 $R_I$ よりも小さいサイズ(面積)であり、かつ、少なくともカラーパッチ31の-Y側に配置されたスケール33の一部から+Y側に配置されたスケール33の一部まで寸法は、撮像領域 $R_I$ のY方向の寸法よりも大きく形成されている。

## 【0052】

(校正基準物の分光測定)

上記のようなカラーチャート30の形成(印刷)の後、走査制御手段154Aは、搬送ユニット12及びキャリッジ移動ユニット14を制御して、カラーパッチが配置されたライン上にキャリッジ13が位置するようにメディアPをY方向に沿って搬送させ、さらに、キャリッジ13を校正位置(例えば-X側端部)に移動させる(ステップS2)。

校正位置としては、例えばプラテン122の-X側端部に設けられた白色基準板等の校正基準物に対向する位置を例示できる。また、メディアPが白色紙面等である場合では、メディアPの白色領域を校正基準物としてもよい。

## 【0053】

この後、測定制御手段154Fは、校正基準物に対する分光測定処理を実施して校正用

40

50

データを取得する（ステップS3）。このステップS3では、まず、光源制御手段154Cは、光源171Aを点灯させる。そして、測定制御手段154Fは、分光測定処理として、例えば400nmから700nmの可視光域における20nm間隔となる各測定波長の光の光量（受光部172Bからの出力値）を測定する。具体的には、測定制御手段154Fは、メモリー153に記憶されたV-データに基づいて、波長可変干渉フィルター5の静電アクチュエーター56に駆動電圧を印加する。これにより、メディアPから測定器17に反射した反射光のうち、波長可変干渉フィルター5の反射膜54、55のギャップ寸法に応じた測定波長の光が透過され、受光部172Bにて受光され、当該測定波長に対する受光量が測定される。測定制御手段154Fは、測定された受光量（基準光量）を、測定波長（又は静電アクチュエーター56への印加電圧）と関連付けてメモリー153に記憶する。なお、校正用データとしては、暗電流の測定をさらに実施してもよい。この場合、例えば受光光学部材172Cとしてシャッター機構等を設けて、受光部172Bへの入射光を遮断した状態で、上記と同様の分光測定を実施すればよい。

10

なお、本実施形態では、カラーチャート30の形成後に校正用データを取得する例を示すが、これに限定されず、ステップS1の前に校正用データを取得してもよい。また、校正用データとして、予めメモリー153に記憶されたデータを用いてもよく、この場合ステップS2及びステップS3の処理を省略してもよい。

#### 【0054】

（カラーパッチの分光測定）

次に、走査制御手段154Aは、搬送ユニット12及びキャリッジ移動ユニット14を制御して、カラーチャート30の+Y側端部から数えてj行目（初期値： $j=1$ ）のパッチ群32上に測定領域 $R_S$ 及び撮像領域 $R_I$ が位置するように、キャリッジ13及びメディアPを移動させる（ステップS4）。

20

#### 【0055】

この後、撮像制御手段154Dは、撮像部173を制御してメディアP上のi番目（初期値： $i=1$ ）のカラーパッチ31を撮像させる撮像処理を実施する（ステップS5：撮像ステップ）。

上述したように、カラーチャート30は、予めメモリー153に記憶されたチャート画像データに基づいて形成されているため、各カラーパッチ31のメディアP上の位置は既知となる。したがって、走査制御手段154Aにより、メディアPの搬送量、及びキャリッジ13の移動量を制御することで、撮像領域 $R_I$ 内にカラーパッチ31及び当該カラーパッチ31の周囲に配置されたスケール33が含まれるようにキャリッジ13を移動させることが可能となる。これにより、撮像制御手段154Dは、位置座標（ $i, j$ ）のカラーパッチ31の撮像画像を取得することができる。

30

#### 【0056】

ステップS5の後、判定手段154Eは、撮像画像に基づいて、位置座標（ $i, j$ ）のカラーパッチ31に対する分光測定を実施するか否かを判定する判定ステップを実施する。

この判定ステップでは、まず、第一判定手段154E1は、撮像画像内のスケール33の位置に基づいて、メディア状態異常が無いかなかを判定する（ステップS6）。スケール33の検出方法としては、公知の技術を用いることができ、例えば、撮像画像の各画素間の輝度差に基づいてエッジを検出することでスケール33の位置を検出する方法等が挙げられる。

40

また、メディアPが白色であり、スケール33が黒色である場合等、目盛の反射率が周囲に比べて低い場合では、スケール33の目盛並び方向に沿った輝度変化に着目することで容易にスケール33の位置を検出できる。図8は、スケール33の目盛の並び方向に沿った撮像画像の輝度変化の一例を示す図である。この場合、スケール33の目盛方向（例えばX方向）に沿った輝度値は、図8に示すように、目盛の印刷位置においてピーキーに低下する。したがって、第一判定手段154E1は、二つのピーク間隔Lに基づいて、撮像画像におけるスケール33の目盛位置や目盛間隔を取得することもできる。

50

## 【 0 0 5 7 】

より具体的には、第一判定手段 1 5 4 E 1 は、メディア状態異常として、メディア斜行、メディア収縮、及びメディア皺の有無を判定する。

ここで、メディア斜行とは、搬送ユニット 1 2 によりメディア P が搬送される際に、メディア P が Y 方向に交差する方向 ( X 方向 ) に移動した際に起こるエラーである。このようなメディア斜行が発生すると、分光測定部 1 7 2 により分光測定を行う際に、測定領域  $R_s$  の位置がカラーパッチ 3 1 からずれ、正確な分光測定結果が得られない場合がある。

第一判定手段 1 5 4 E 1 は、撮像画像のスケール 3 3 の目盛位置と、チャート画像データに基づいた基準位置とのずれ量を算出し、当該ずれ量が、所定値以上である場合に、メディア斜行があると判定する。

10

## 【 0 0 5 8 】

また、メディア収縮は、印刷部 1 6 により吐出されたインクの乾燥時等により発生する。メディア収縮が発生すると、カラーパッチ 3 1 の位置が収縮方向にずれるため、測定領域  $R_s$  の位置がカラーパッチ 3 1 からずれ、正確な分光測定結果が得られない場合がある。メディア皺は、メディア P の搬送時のメディア斜行や、メディア収縮、メディアがインクを吸うことで生じ、メディアの表面に凹凸が発生する。このようなメディア皺が生じると、分光測定部 1 7 2 とメディア P との距離変動による測定領域  $R_s$  のずれや、照明光の入射角の変動やメディア P で反射される光の反射角の変動、正反射光の分光測定部 1 7 2 への入射等が発生するおそれがあり、正確な分光測定が実施できない可能性がある。

第一判定手段 1 5 4 E 1 は、撮像画像のスケール 3 3 の目盛間隔を計測し、当該計測された目盛間隔と、チャート画像データに基づいた基準間隔との差分値を算出し、当該差分値が、所定値以上である場合に、メディア収縮やメディア皺があると判定する。

20

## 【 0 0 5 9 】

そして、第一判定手段 1 5 4 E 1 により、上記のようなメディア斜行、メディア収縮、及びメディア皺のうちの 1 つでも該当するメディア状態異常があると判定されると、判定手段 1 5 4 E は、位置座標 (  $i$  ,  $j$  ) のカラーパッチ 3 1 に対してメディア P に状態異常があると判定する ( N o と判定する ) 。

## 【 0 0 6 0 】

ステップ S 6 において、メディア状態異常がないと判定された場合 ( Y e s と判定された場合 ) 、更に、判定ステップとして、第二判定手段 1 5 4 E 2 は、撮像画像のカラーパッチ 3 1 の輝度むらに基づいて、印刷異常が無いか否かを判定する ( ステップ S 7 ) 。

30

具体的には、第二判定手段 1 5 4 E 2 は、撮像画像内のカラーパッチ 3 1 の位置を検出する。カラーパッチ 3 1 の位置検出としては、上述したスケールの検出と同様、エッジ検出を利用できる。第一判定手段 1 5 4 E 1 により、メディア状態異常が無いと判定されている場合、例えばメディア斜行等がないので、図 7 に示すように、撮像領域  $R_I$  内に 1 つのカラーパッチ 3 1 が含まれる。カラーパッチ 3 1 の外周形状は既知であるので、第二判定手段 1 5 4 E 2 は、エッジ検出により容易にカラーパッチ 3 1 の外周形状を検出することが可能となる。

## 【 0 0 6 1 】

そして、第二判定手段 1 5 4 E 2 は、検出されたカラーパッチ 3 1 の内部の各画素の輝度値のむらの有無に基づき、インクの凝集や、印刷むら等の印刷異常が有るか否かを判定する。

40

より具体的には、第二判定手段 1 5 4 E 2 は、印刷異常として、インク凝集、及び印刷むらの有無を判定する。

ここで、インク凝集は、印刷部 1 6 によるインクの打ち込み量 ( 吐出量 ) や乾燥条件等の不適切な場合に生じ、カラーパッチ 3 1 の一部の濃度が濃くなる。図 9 ( A ) は、インク凝集が生じたカラーパッチの一例を示す図であり、図 9 ( B ) は、図 9 ( A ) の仮想線 K に沿った輝度値の変化を示す図である。

インク凝集は、特に、インクの打ち込み量が過多であった場合等に生じ、この場合、図 9 に示すように、カラーパッチの外周縁近傍の濃度が濃くなる領域 A が発生する。このよ

50

うなインク凝集が生じた状態で分光測定処理を実施すると、濃度が濃い領域Aと、カラーパッチ31の中央領域Bとの間で、測定結果に差が生じるので、正確な分光測定結果が得られない。

また、印刷むらは、印刷部16のノズルの異常や、キャリッジとメディアPとの間の距離、インク乾燥時の温度（ヒーターを用いる場合ではヒーター温度等）の不均一が原因で発生し、カラーパッチ31内に色むらやスジ（バンディング）等が生じる。

【0062】

そこで、第二判定手段154E2は、カラーパッチ31内の輝度むらに基づいて、上記のようなインク凝集や印刷むら等の印刷異常を検出する。具体的には、例えば、カラーパッチ31内の各画素の輝度値の最大値及び最小値を検出し、最大値及び最小値の差が、所定の閾値以上となる場合に、印刷異常があると判定する。なお、輝度むらの検出方法としてはこれに限定されず、例えば、X方向に沿った輝度変化、Y方向に沿った輝度変化をそれぞれ検出してもよい。また、各画素の輝度値の分散や標準偏差が所定の閾値以下であるか否かに基づいて、輝度むらの有無を判定してもよい。

10

【0063】

そして、第二判定手段154E2により、上記のような印刷異常があると判定されると、判定手段154Eは、位置座標 $(i, j)$ のカラーパッチ31に対してメディアPに印刷異常があると判定する（Noと判定する）。

【0064】

ステップS6及びステップS7において、メディア状態異常や印刷異常があると判定された場合（Noと判定された場合）、判定手段154Eは、位置座標 $(i, j)$ のカラーパッチ31に対する分光測定を実施しないと判定し、カラーパッチ31の位置座標 $(i, j)$ と、分光測定を実施しない旨のフラグデータとを関連付けたスキップフラグをメモリー153に記憶する（ステップS8）。

20

【0065】

また、ステップS7において、印刷異常が無いと判定された場合、及びステップS8の処理の後、測定制御手段154Fは、測定領域 $R_S$ が位置するカラーパッチ31の位置座標 $(i - k, j)$ に対するスキップフラグがメモリー153に記憶されているか否かを判定する（ステップS9）。例えば、図7に示す例では、撮像領域 $R_I$ が位置座標 $(i, j)$ に位置する際に、測定領域 $R_S$ は、位置座標 $(i - 2, j)$ に位置する。この場合、 $k = 2$ となる。

30

【0066】

ステップS9において、Noと判定された場合（スキップフラグが記録されていない場合）、測定制御手段154Fは、位置座標 $(i - k, j)$ のカラーパッチ31に対する分光測定処理を実施する（ステップS10）。

このステップS10では、ステップS3と同様、測定制御手段154Fは、測定波長（例えば400nmから700nmの可視光域における20nm間隔となる各波長）について光量を測定し、測定された光量を、測定波長（又は静電アクチュエーター56への印加電圧）と関連付けてメモリー153に記憶する。

【0067】

40

ステップS9においてYesと判定された場合は、分光測定処理を実施すると、精度の高い分光測定処理が実施されない可能性が高いために、位置座標 $(i - k, j)$ のカラーパッチ31に対する分光測定処理を実施しない（スキップする）。

そして、ステップS9においてYesと判定された場合、又は、ステップS10の分光測定処理の後、測定制御手段154Fは、カラーパッチ31のX方向の位置を示す変数 $i$ に「1」を加算し（ステップS11）、変数 $i$ がパッチ群32に含まれるカラーパッチ31の総数 $N$ より大きくなったか否かを判定する（ステップS12）。

ステップS12において、Noと判定された場合は、ステップS5に戻る。また、ステップS12において、Yesと判定された場合は、さらに、変数 $i$ が $N + k$ より大きくなったか否かを判定する（ステップS13）。ステップS13において、Noと判定された

50

場合 ( $N < i < N + k$  の場合) は、ステップ S 9 に戻る。

つまり、本実施形態では、測定領域  $R_S$  が、撮像領域  $R_I$  の  $-X$  側に位置する。このため、走査制御手段 154A によりキャリッジ 13 を  $-X$  側から  $+X$  側に移動させながら、パッチ群 32 の各カラーパッチ 31 を  $-X$  側から順次撮像していくと、最初の  $k$  個は、撮像処理のみを行うことになる。また、パッチ群 32 の  $+X$  側端部のカラーパッチ 31 (位置座標  $(N, j)$ ) の撮像処理が終了した際は、残り  $k$  個のカラーパッチ 31 の分光測定処理の実施の有無の判定及び分光測定処理が実施されていないので、当該残り  $k$  個のカラーパッチ 31 の分光測定処理の実施 (分光測定処理を実施すると判定された場合のみ) を実施することになる。

【0068】

一方、ステップ S 13 において、Yes と判定された場合、測定制御手段 154F は、パッチ群 32 の位置を示す変数  $j$  に「1」を加算し (ステップ S 14)、変数  $j$  がパッチ群 32 の総数  $M$  より大きくなったか否かを判定する (ステップ S 15)。ステップ S 15 において、No と判定された場合、変数  $i$  を初期化 ( $i = 1$ ) し、ステップ S 4 の処理に戻る。

【0069】

ステップ S 15 において、Yes と判定された場合、測定制御手段 154F は、ステップ S 8 において、スキップフラグのカラーパッチ 31 があるか否か、つまり、ステップ S 10 の分光測定処理がスキップされたカラーパッチ 31 があるか否かを判定する (ステップ S 16)。

ステップ S 16 において、Yes と判定された場合、走査制御手段 154A 及び印刷制御手段 154B は、スキップされたカラーパッチ 31 のみで、再びメディア P にカラーチャート 30 を形成する (ステップ S 17)。分光測定処理がスキップされたカラーパッチ 31 の位置座標は、メモリー 153 に記憶されているので、その位置座標と、チャート画像データとに基づいて、どの色のカラーパッチがスキップされたかを容易に検出することができる。

このステップ S 17 の後、変数  $i, j$  を初期値 ( $i = 1, j = 1$ ) に戻し、ステップ S 4 の処理に戻る。つまり、スキップされたカラーパッチ 31 に対して、再度分光測定処理を実施する。

なお、ステップ S 16 において、Yes と判定された回数が所定回数以上となった場合に、メディア P や搬送ユニット 12、印刷部 16 に異常がある可能性が高いとして、エラーを出力して測定処理を終了させてもよい。

【0070】

(測色及び校正処理)

一方、ステップ S 16 において、No と判定された場合、測色手段 154G は、各カラーパッチ 31 に対する分光測定結果に基づいて、測色処理を実施する (ステップ S 18)。例えば、測色手段 154G は、ステップ S 10 の分光測定結果と、ステップ S 3 の校正用データとに基づいて、カラーパッチ 31 の各波長に対する分光反射率を算出し、当該分光反射率から各カラーパッチの色度 (例えば XYZ 値、 $L^* a^* b^*$  値等) を算出して、メモリー 153 に記憶する。さらに、測色手段 154G は、算出した分光反射率や色度を外部機器 20 やプリンター 1 に設けられたディスプレイ等へ出力して表示させたり、印刷部 16 を制御して測色結果を印刷させたりしてもよい。

この後、キャリブレーション手段 154H は、各カラーパッチ 31 の測色結果に基づいて、メモリー 153 に記憶された印刷プロファイルデータを更新する (ステップ S 19)。

【0071】

[本実施形態の作用効果]

本実施形態のプリンター 1 では、メディア P に形成されたカラーパッチ 31 に対する分光測定処理を実施する分光測定部 172 と、カラーパッチ 31 を撮像する撮像部 173 とを備えている。そして、制御ユニット 15 の判定手段 154E は、撮像部 173 により撮

10

20

30

40

50

像されたカラーパッチ 3 1 の撮像画像に基づいて、カラーパッチ 3 1 に対する分光測定処理を行うか否かを判定する。このため、メディア状態異常や印刷異常がある場合に、分光測定処理をスキップすることができる。したがって、測定精度の低い測定結果が取得されることを抑制でき、カラーチャート 3 0 の各カラーパッチ 3 1 に対して高精度な分光測定を実施できる。また、本実施形態では、分光測定部 1 7 2 により例えば 2 0 n m 間隔となる各測定波長に対する測定結果を取得し、これらの各測定波長の測定結果に基づいた測色を実施するので、例えば撮像画像の R G B 輝度値のみで測色を実施する場合に比べて高精度な測色を行うことができる。以上により、本実施形態では、カラーパッチ 3 1 に対する高精度な測色を実施することができる。

#### 【 0 0 7 2 】

本実施形態では、第一判定手段 1 5 4 E 1 は、撮像画像に基づいてメディア状態異常の有無を検出し、判定手段 1 5 4 E は、メディア状態異常が有る場合に、そのカラーパッチ 3 1 に対する分光測定を行わない（スキップする）と判定する。

メディア状態異常として、メディア斜行やメディア収縮が発生していると、メディア P が本来の位置からずれ、測定領域 R S もカラーパッチ 3 1 からはみ出る場合があり、測定精度が低下するおそれがある。また、メディア皺が発生していると、皺の凹凸部により光源部 1 7 1 からの照明光の反射方向が変化して、適正な分光測定を実施できない。これに対し、本実施形態では、第一判定手段 1 5 4 E 1 により、上記のようなメディア状態異常の有無を判定でき、メディア状態異常が有る場合に、そのカラーパッチ 3 1 に対して分光測定処理をスキップさせるため、測定精度の低下を抑制できる。

#### 【 0 0 7 3 】

本実施形態では、印刷部 1 6 は、カラーパッチ 3 1 と、カラーパッチ 3 1 の周囲に配置されるスケール 3 3 とを含むカラーチャート 3 0 をメディア P 上に印刷する。そして、第一判定手段 1 5 4 E 1 は、スケール 3 3 に基づいて、メディア状態異常を検出する。

この場合、第一判定手段 1 5 4 E 1 は、撮像画像におけるスケール 3 3 の目盛間隔と、チャート画像データに記録されているスケール 3 3 の目盛間隔との差分値を算出することで、メディア収縮やメディア皺の発生の有無を容易に判定でき、目盛位置のずれ量を算出することで、メディア斜行の有無を容易に判定することができる。

#### 【 0 0 7 4 】

本実施形態では、印刷部 1 6 は、撮像部 1 7 3 による撮像領域 R<sub>I</sub> 内にカラーパッチ 3 1 及びスケール 3 3 が含まれるカラーチャート 3 0 を印刷する。

このため、測定対象となるカラーパッチ 3 1 の位置にメディア状態異常が発生しているか否かを判定することができる。また、第一判定手段 1 5 4 E 1 は、撮像部 1 7 3 により撮像された撮像画像のスケール 3 3 の位置に基づいて、メディア状態異常を判定でき、第二判定手段 1 5 4 E 2 は、カラーパッチ 3 1 の輝度むらに基づいて印刷異常を判定できる。つまり、メディア状態異常の有無と、印刷異常の有無との双方を、1 枚の撮像画像に基づいて判定することができ、測定処理の効率化を図れる。

#### 【 0 0 7 5 】

本実施形態では、第二判定手段 1 5 4 E 2 は、撮像画像のカラーパッチ 3 1 内の各画素の輝度値に基づいて輝度むらの有無を検出し、判定手段 1 5 4 E は、第二判定手段 1 5 4 E 2 により輝度むらがあると判定された場合に、そのカラーパッチ 3 1 の分光測定を行わないと判定する。

これにより、印刷部 1 6 のノズルの異常等による印刷むらや、インクの吐出量過多等によるインク凝集が発生している場合には、分光測定処理が実施されず、適正なカラーパッチ 3 1 に対してのみ分光測定処理が実施されることになる。これにより、分光測定処理の測定精度を向上させることができる。

#### 【 0 0 7 6 】

本実施形態では、分光測定部 1 7 2 による測定領域 R<sub>S</sub> の + X 側（メディア P の搬送方向の逆側）に、撮像部 1 7 3 の撮像領域 R<sub>I</sub> が位置する。

この場合、キャリッジ 1 3 を + X 側に走査させて撮像部 1 7 3 による撮像処理を実施す

10

20

30

40

50

ることで、 $i$  番目に位置するカラーパッチ 31 の撮像画像を取得でき、当該撮像画像を解析することで、当該カラーパッチ 31 にメディア状態異常や印刷異常が有るか否かを判定できる。また、 $-X$  側に位置する  $i-k$  番目のカラーパッチ 31 にメディア状態異常や印刷異常の無い場合、当該カラーパッチ 31 に対して、分光測定部 172 による分光測定処理を実施することができる。

つまり、本実施形態では、分光測定部 172 による分光測定処理を実施する前に、撮像部 173 により撮像された撮像画像に基づいた、分光測定処理を実施するか否かの判定を行うことができる。例えば、カラーパッチ 31 に対して分光測定処理を実施した後に、当該カラーパッチ 31 に対する分光測定結果を採用するか否かを撮像画像に基づいて判定してもよいが、この場合、当該カラーパッチ 31 に対する分光測定処理が無駄となり、省電力化や測定効率性の面で好ましくない。これに対して、本実施形態では、分光測定処理の前に、分光測定処理の実施の有無を判定できるので、測定効率性を向上させ、省電力化も図れる。

【0077】

[第二実施形態]

次に、本発明に係る第二実施形態について説明する。

上述した第一実施形態では、キャリッジ 13 において、分光測定部 172 と、撮像部 173 とが  $X$  方向に沿って並び、 $X$  方向に沿って測定領域  $R_S$  と撮像領域  $R_I$  とが並ぶ例を示した。

これに対して、第二実施形態では、 $Y$  方向に沿って測定領域  $R_S$  と撮像領域  $R_I$  とが並ぶ点で上記第一実施形態と相違する。

【0078】

[測定器の構成]

図 10 は、本実施形態の測定器 17 の概略を示す図であり、図 11 は、本実施形態におけるカラーチャート、撮像領域、及び測定領域の一例を示す図である。なお、以降の説明にあたり、既に説明した構成や測定手順については、同符号を付し、その説明を省略又は簡略化する。

本実施形態の測定器 17 では、図 10 に示すように、分光測定部 172 と、撮像部 173 とが  $Y$  方向に沿って並んで配置されている。このような構成では、光源部 171 からの光が  $45^\circ$  の入射角度で  $Y$  方向からメディア  $P$  に照射されるので、測定領域  $R_S$  は、 $Y$  方向に長手となり、第一実施形態に比べ、 $X$  方向の幅寸法が小さくなる。

【0079】

[測定方法]

本実施形態では、図 6 に示す第一実施形態と略同様の手順にて、各カラーパッチ 31 に対する分光測定処理を実施することができる。

すなわち、本実施形態では、プリンター 1 は、分光測定処理を実施する旨の指令を受け付けると、第一実施形態のステップ  $S_1$  と同様、チャート画像データに基づいて、カラーチャート 30 を印刷する。この際、上述したように、本実施形態では、第一実施形態に比べて、測定領域  $R_S$  の  $X$  方向の幅寸法が小さくなる。したがって、図 11 に示すように、各カラーパッチ 31 の  $X$  方向の幅寸法も、第一実施形態に比べて小さくでき、各パッチ群 32 に含まれるカラーパッチ 31 の総数  $N$  は、第一実施形態に比べて多くなる。

【0080】

この後、第一実施形態と同様、ステップ  $S_2$  からステップ  $S_8$  の処理を実施する。

そして、本実施形態では、ステップ  $S_8$  の後、又はステップ  $S_7$  において  $Y_e s$  と判定されると、ステップ  $S_9$  において、測定制御手段 154 F は、測定領域  $R_S$  が位置するカラーパッチ 31 の位置座標  $(i, j+k)$  に対するスキップフラグがメモリー 153 に記憶されているか否かを判定する。つまり、本実施形態では、撮像領域  $R_I$  に対応するカラーパッチ 31 よりも  $+Y$  側に  $k$  個 (図 11 では  $k=2$ ) の位置のカラーパッチ 31 に、測定領域  $R_S$  が位置する。よって、 $(i, j+k)$  のカラーパッチ 31 に対するスキップフラグが有るか否かを判定すればよい。

10

20

30

40

50

また、本実施形態では、ステップS 1 2にてYesと判定された後のステップS 1 3の処理を省略することができる。つまり、ステップS 1 2において、Yesと判定された場合は、ステップS 1 4の処理に進む。その他の処理は、第一実施形態と同様である。

#### 【0081】

[本実施形態の作用効果]

本実施形態では、分光測定部172による測定領域 $R_s$ の-Y側(メディアPの搬送方向の逆側)に、撮像部173の撮像領域 $R_I$ が位置する。

この場合、キャリッジ13をX方向に沿って走査させて撮像部173による撮像処理を実施することで、j行目に位置するパッチ群32の各カラーパッチ31の撮像画像を取得でき、当該撮像画像を解析することで、当該パッチ群32に属する各カラーパッチ31にメディア状態異常や印刷異常が有るか否かを判定できる。また、同時に+Y側に位置するj-k行目に位置するパッチ群32の各カラーパッチ31のうち、メディア状態異常や印刷異常が無いと判定されたカラーパッチ31に対して、分光測定部172による分光測定処理を実施することができる。

つまり、第一実施形態と同様、分光測定部172による分光測定処理を実施する前に、撮像部173により撮像された撮像画像に基づいた、分光測定処理を実施するか否かの判定を行うことができる。よって、不適切なカラーパッチ31に対して、分光測定処理を実施することがなく、測定効率性を向上させることができる。

#### 【0082】

また、第一実施形態では、カラーパッチ31に対する分光測定処理の前に、当該カラーパッチ31に対する分光測定処理を実施するか否かを撮像画像に基づいて判定するために、キャリッジを+X側に移動させる必要があった。これに対して、本実施形態では、キャリッジ13を+X側に移動させる場合でも、-X側に移動させる場合でも、カラーパッチ31に対する分光測定処理の前に、分光測定処理を実施するか否かの判定を行うこともできる。したがって、例えば奇数行目に配置されたカラーパッチ31の分光測定処理を実施する場合には、キャリッジ13を+X側に走査させ、偶数行目に配置されたカラーパッチ31の分光測定処理を実施する場合には、キャリッジ13を-X側に走査させることが可能となる。具体的には、図6のステップS 1 1において、変数jが奇数である場合に、変数iに「1」を加算し、変数jが偶数である場合は、変数iの初期値をNとしておき、ステップS 1 1で変数iから「1」を減算すればよい。また、変数jが偶数である場合は、ステップS 1 2において、 $i < 1$ となったか否かを判定すればよい。

そして、このようにキャリッジ13を+X側に移動させる際、及び-X側に移動させる際の双方において、測定処理を実施することで、1走査毎にキャリッジ13を初期位置(例えば-X側端部)に戻す必要がなくなるので、測定効率性をより向上させることが可能となり、測色処理をより迅速に行うことができる。

#### 【0083】

これに加え、本実施形態では、光源部171からの光が、Y方向に沿って斜めから測定領域 $R_s$ に照射されることになる。この場合、測定領域 $R_s$ は、Y方向に長手となる形状となる。

例えば、第一実施形態のように光源部171からの光をX方向に沿って斜めから照射する場合、測定領域 $R_s$ がX方向に長手となり、測定領域 $R_s$ がカラーパッチ31内に収まるように、各カラーパッチ31のX方向の幅寸法を大きくする必要がある。アパーチャー等の光学部材により測定領域 $R_s$ の形状を変更してもよいが、この場合、当該光学部材を別途必要とし、構成が複雑化する。

これに対して、上記のように、本実施形態では、測定領域 $R_s$ のY方向に長手でX方向の幅寸法が小さくなるので、これに伴って、各カラーパッチ31のX方向の幅寸法も小さくできる。すなわち、1つのパッチ群32に配置するカラーパッチ31の総数Nを、第一実施形態に比べて多くでき、キャリッジ13を1回走査させる間により多くのカラーパッチ31に対する分光測定処理を実施することが可能となる。このため、パッチ群32の総数Mも少なくでき、メディアPを+Y側に搬送させる回数も少なくなる。また、メディア

10

20

30

40

50

Pの搬送回数が減る分、メディアPの搬送時におけるメディア状態異常の発生を抑制できる。以上により、測定精度の向上を図れるとともに、測定効率性の更なる向上も図ることができる。

【0084】

[第三実施形態]

次に、本発明の第三実施形態について説明する。

上記第一実施形態及び第二実施形態では、パッチ群32の周囲にスケール33が配置されたカラーチャート30を例示した。これに対して、第三実施形態では、スケール33が設けられない点で上記各実施形態と相違する。

【0085】

図12は、第三実施形態のカラーチャートの一例を示す図である。

本実施形態では、図6のステップS1において、印刷部16は、図12に示すようなカラーチャート30Aを印刷する。すなわち、本実施形態では、パッチ群32の周囲にスケール33が配置されず、Y方向に沿って互いに隣接したパッチ群32が形成される。なお、本実施形態では、カラーパッチ31の外周縁34に基づいて、メディア状態異常を判定する。したがって、カラーパッチ31の外周縁34として、カラーパッチ31とは異なる色(例えば黒色)とすることが好ましい。

【0086】

このような本実施形態では、図6のステップS6において、第一判定手段154E1は、上記のように、撮像画像内のカラーパッチ31の外周縁34(カラーパッチ31の外周形状)に基づいて、メディア状態異常が無いかなかを判定する。

カラーパッチ31の外周縁34の検出方法としては、上記第一実施形態と同様、例えば、撮像画像の各画素間の輝度差に基づいてエッジを検出する方法等を用いることができる。また、上記のように、カラーパッチ31と外周縁34とが異なる色にて形成されている場合、X方向(又はY方向)に沿った輝度変化に着目することで容易に外周縁34の位置を検出できる。

【0087】

そして、第一判定手段154E1は、撮像画像の各カラーパッチ31の外周縁34の位置と、チャート画像データに基づいた基準位置とのずれ量を算出し、当該ずれ量が、所定値以上である場合に、メディア斜行があると判定する。また、カラーパッチ31の外周縁34の歪みを検出することで、メディア収縮やメディア皺を検出する。例えば、図12に示す例では、各カラーパッチ31は正方形に形成される。したがって、各カラーパッチ31の外周縁34の各辺の直線となっていない場合や、角部の角度が直角とならない場合に、メディア収縮やメディア皺があると判定する。

その他の処理は、上記第一実施形態と同様である。

【0088】

[本実施形態の作用効果]

本実施形態では、第一判定手段154E1は、印刷部16によりメディアPに印刷されたカラーパッチ31の外周縁34の形状に基づいて、メディア状態異常を検出する。

この場合でも、第一判定手段154E1は、外周縁34の形状と、チャート画像データに記録されているカラーパッチ31の外周縁の形状とを比較することで、容易にメディア状態異常を判定することができる。よって、第一実施形態と同様、メディア状態異常が発生している場合に、カラーパッチ31に対する分光測定処理をスキップすることができ、測定精度の向上を図れる。

また、本実施形態では、パッチ群32間に、スケールが配置されないため、例えば、図12に示すように、Y方向に沿って隣接したパッチ群32を形成することができる。これにより、所定の印刷領域に対して、より多くのカラーパッチ31を配置することができる。よって、j行目のパッチ群32からj+1行目のパッチ群32に測定対象を移動させる際に、メディアPの搬送量を小さくでき、メディア斜行やメディア皺等の発生確率を低減できるため、測定精度の向上を図ることができる。

10

20

30

40

50

さらに、上記第二実施形態のように、撮像領域  $R_I$  が測定領域  $R_S$  の - Y 側に位置する場合は、各カラーパッチ 31 の X 方向の幅寸法を小さくできるので、所定の印刷領域にさらに多くのカラーパッチ 31 を配置することが可能となる。

【0089】

[ 第四実施形態 ]

次に、本発明の第四実施形態について説明する。

上記第一実施形態では、カラーパッチ 31 に対する撮像画像に基づいて、メディア状態異常や印刷異常があると判定された場合に、当該カラーパッチ 31 に対する分光測定処理を実施しないと判定し、分光測定処理をスキップする例を示した。

これに対して、第四実施形態では、メディア状態異常がある場合に、その種類を判定して補正する点で上記第一実施形態と相違する。

【0090】

すなわち、上記第一実施形態のステップ S6 において、第一判定手段 154E1 は、スケール 33 の目盛位置の位置ずれに基づいて、メディア斜行があるか否かを判定し、スケール 33 の目盛間隔に基づいて、メディア収縮及びメディア皺を判定した。

したがって、スケール 33 の目盛位置の位置ずれがあるが、スケール 33 の目盛間隔に異常が無い場合は、メディア斜行のみが発生しており、この場合、印刷異常が無い限り、測定領域  $R_S$  の位置を適正に補正すれば、カラーパッチ 31 に対する精度の高い分光測定が実施可能なことを意味する。

また、メディア斜行が発生している場合では、カラーチャート 30 全体、つまり全カラーパッチ 31 が同じ方向にずれていることになる。この場合、上記第一実施形態では、メディア皺や印刷異常がなく、測定領域  $R_S$  さえカラーパッチ 31 内に収まっていれば正常に分光測定処理を実施可能な状態でも、全てのカラーパッチ 31 に対する分光測定処理がスキップされてしまう。

【0091】

そこで、本実施形態では、ステップ S6 において、第一判定手段 154E1 は、撮像画像のスケール 33 の目盛位置と、チャート画像データに基づいた基準位置とのずれ量を算出し、当該ずれ量が所定値以上である場合、ずれ量に基づいて、メディア P の搬送位置及びキャリッジ 13 の移動位置を補正する。

具体的には、X 方向のずれ量  $X$  が算出されると、走査制御手段 154A は、キャリッジ 13 を -  $X$  だけ移動させる。また、Y 方向のずれ量  $Y$  が算出されると、走査制御手段 154A は、メディア P を -  $Y$  だけ搬送させる。これにより、メディア斜行によるメディア状態異常は解消されることになる。

そして、上記のようなメディア P 及びキャリッジ 13 の位置補正の後、ステップ S6 の他のメディア状態異常（メディア収縮及びメディア皺）の有無の判定を行い、以降、図 6 のステップ S7 からステップ S19 の処理を実施する。

【0092】

[ 本実施形態の作用効果 ]

本実施形態では、第一判定手段 154E1 は、第一実施形態と同様に、撮像画像のスケール 33 の目盛位置と、チャート画像データのスケール 33 の目盛位置とのずれ量を算出し、そのずれ量が所定値以上である場合にメディア斜行と判定する。そして、走査制御手段 154A は、算出されたずれ量に基づいて、メディア P の搬送量及びキャリッジの移動量を補正し、測定領域  $R_S$  がカラーパッチ 31 上に位置するように修正する。このため、メディア斜行のみが生じて、分光測定処理の測定精度に影響が出ない場合は、カラーパッチ 31 に対する分光測定処理を実施すると判定されることになる。これにより、本実施形態では、カラーパッチ 31 の分光測定処理のスキップ数を減らすことができ、測定処理の効率性を向上させることができる。

特にメディア斜行の場合は、全てのカラーパッチ 31 が所定方向に移動することになる。このような場合、全カラーパッチ 31 が異常として、再度カラーチャート 30 を印刷し直すと、インクやメディア P の無駄となり、測定効率性が著しく悪化する。これに対して

10

20

30

40

50

、本実施形態では、上記のように、メディア斜行による異常を補正することができ、測定効率性の向上を図れる。

【0093】

[その他の実施形態]

なお、本発明は上述の各実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での变形、改良、及び各実施形態を適宜組み合わせる等によって得られる構成は本発明に含まれるものである。

【0094】

上記各実施形態では、 $45^\circ / 0^\circ$ 測色方式により、測定を実施する例を示したが、これに限定されない。

例えば、光源部171からの照明光をメディアPに対して $0^\circ$ （メディアPの法線方向）から照射し、 $45^\circ$ で反射された光を撮像部173及び分光測定部172に入射させる構成としてもよい。

この場合、メディアP上の照明光により照射される領域（照明領域）が十分大きい場合、照明領域の一部を測定領域 $R_S$ とし、他の一部を撮像領域 $R_I$ としてもよい。例えば、第一実施形態のように、X方向に沿って測定領域 $R_S$ と撮像領域 $R_I$ とが並ぶ場合は、照明領域の+X側に撮像領域 $R_I$ が位置するように、撮像部173を配置したり、撮像光学部材173Aの構成を変更したりすればよい。また、照明領域の-X側に測定領域 $R_S$ が位置するように、分光測定部172を配置したり、受光光学部材172Cの構成を変更したりすればよい。

また、例えば第二実施形態のように、Y方向に沿って測定領域 $R_S$ と撮像領域 $R_I$ とが並ぶ場合は、照明領域の+Y側に測定領域 $R_S$ が位置し、照明領域の-Y側に撮像領域 $R_I$ が位置するように、分光測定部172や撮像部173を配置したり、受光光学部材172Cや撮像光学部材173Aの構成を変更したりすればよい。

【0095】

さらに、撮像領域 $R_I$ と、測定領域 $R_S$ とが重なっていてもよい。例えば、上記のような $0^\circ / 45^\circ$ 測色方式では、光源部171の主光線とメディアPとの交点を照明中心とし、照明中心から半径aの領域を測定領域 $R_S$ 、照明中心から半径b（ $a < b$ ）の領域を撮像領域 $R_I$ としてもよい。この場合、判定手段154Eは、1つのカラーパッチに対する分光測定処理を実施する直前に、撮像部173により撮像された撮像画像に基づいて、分光測定を実施するか否かを判定できる。つまり、各カラーパッチに対して分光測定を実施するか否かを事前に判定する場合、メディア状態異常や印刷異常が有る場合にスキップフラグをメモリー153に一時記憶する必要がある。これに対して、上記例では、各カラーパッチに対する分光測定時に、そのカラーパッチに対する分光測定を実施するか否かを判定するので、メモリー153に判定結果を記憶する必要がなく、処理の簡略化を図れる。

【0096】

また、1つの光源からの光をメディアPに照射し、反射光を分光測定部172及び撮像部173の双方に入射させる構成を例示したが、これに限定されない。例えば、分光測定部172により分光測定処理を実施するための第一光源と、撮像部173により撮像処理を実施するための第二光源とをそれぞれ設ける構成などとしてもよい。

【0097】

上記実施形態において、スケール33として、図7に示すような、一定間隔で配置される目盛を例示したが、これに限定されない。例えば、X方向に沿った所定寸法（例えばカラーパッチ31のX方向に沿った寸法と同寸法）となるバー（直線）を、カラーパッチ31の上下（±Y側）に配置してもよい。この場合、X方向に沿う偶数番目のカラーパッチ31の上下に、カラーパッチから第一寸法となる位置に第一バーを配置し、X方向に沿う奇数番目のカラーパッチ31の上下に、カラーパッチから第二寸法となる位置に第二バーを配置することが好ましい。また、Y方向に沿って配置されるスケール33も同様であり、パッチ群32の±X側にY方向に沿った所定寸法のバーを配置する構成などとしてもよ

10

20

30

40

50

い。

【0098】

第四実施形態において、第一判定手段154E1によりメディア斜行が発生していると判定された場合に、走査制御手段154Aが、測定領域 $R_s$ が目標となるカラーパッチ31内に含まれるように、メディアPの搬送位置やキャリッジ13の位置を補正する例を示したが、さらに、第二判定手段154E2の判定結果に基づいた補正を実施してもよい。

例えば、第二判定手段154E2により画像解析を実施することで、スジ状の輝度むら（バンディング）を検出した場合では、特開2006-305956号公報にて示されるような公知の方法により、バンディング補正を行ってもよい。また、印刷むらが検出された際にフラッシング等の印刷部16のメンテナンスを行ってもよい。このような場合、補正処理やメンテナンスを行った後、再度カラーチャート30を印刷し、測定処理を再度実施することが好ましい。

10

【0099】

上記各実施形態では、分光測定部172及び撮像部173が、キャリッジ13に搭載され、メディアPに対して一体的に移動可能に構成されていたが、本発明はこれに限定されない。例えば、分光測定部172及び撮像部173が、それぞれ別々の移動機構によって、メディアPに対して移動可能に構成されてもよい。このような場合でも、分光測定部172による分光測定処理の実施前に、撮像部173により各カラーパッチ31の撮像画像を取得し、判定手段154Eにより、各カラーパッチ31のそれぞれに対する分光測定処理を実施するか否かを判定することができる。

20

【0100】

上記各実施形態において、キャリッジ13をX方向に沿って移動させる構成を例示したが、本発明はこれに限定されない。例えば、測定器17とメディアPとが相対移動可能に構成されていればよく、キャリッジ13を固定し、メディアPをキャリッジ13に対して移動させる構成としてもよい。この場合、キャリッジ13の移動に伴う波長可変干渉フィルター5の振動を抑制でき、波長可変干渉フィルター5の透過波長を安定化させることができる。

【0101】

上記各実施形態において、印刷部16として、インクタンクから供給されたインクを、 piezo素子を駆動させて吐出させるインクジェット型の印刷部16を例示したが、これに

30

限定されない。例えば、印刷部16としては、ヒーターによりインク内に気泡を発生させてインクを吐出する構成や、超音波振動子によりインクを吐出させる構成としてもよい。また、インクジェット方式のものに限定されず、例えば熱転写方式を用いたサーマルプリンターや、レーザープリンター、ドットインパクトプリンター等、如何なる印刷方式のプリンターに対しても適用できる。

【0102】

上記各実施形態において、波長可変干渉フィルター5として、入射光から反射膜54、55間のギャップGに応じた波長の光を透過させる光透過型の波長可変干渉フィルター5を例示したが、これに限定されない。例えば、反射膜54、55間のギャップGに応じた波長の光を反射させる光反射型の波長可変干渉フィルターを用いてもよい。また、その他

40

【0103】

上記各実施形態において、筐体6に波長可変干渉フィルター5が収納された分光デバイス172Aを例示したが、波長可変干渉フィルター5が直接測定器17に設けられる構成などとしてもよい。

また、分光素子として、波長可変干渉フィルター5を例示したがこれに限定されない。分光素子としては、例えば、グレーティング、AOTF、LCF等を用いてもよい。

【0104】

上記各実施形態において、波長可変干渉フィルター5を備えた分光デバイス172Aが、分光測定部172に設けられる構成（後分光）を例示したがこれに限定されない。

50

例えば、光源部 171 内に波長可変干渉フィルター 5、若しくは、波長可変干渉フィルター 5 を備えた分光デバイス 172 A を配置し、波長可変干渉フィルター 5 により分光された光をメディア P に照射する構成（前分光）としてもよい。この場合、撮像部 173 用の光源を別途設けることが好ましい。

【0105】

上記各実施形態において、測定装置を備えたプリンターを例示したが、これに限定されない。例えば、画像形成部を備えず、メディア P に対する測色処理のみを実施する測定装置であってもよい。

【0106】

その他、本発明の実施の際の具体的な構造は、本発明の目的を達成できる範囲で上記各実施形態及び変形例を適宜組み合わせることで構成してもよく、また他の構造などに適宜変更してもよい。

【符号の説明】

【0107】

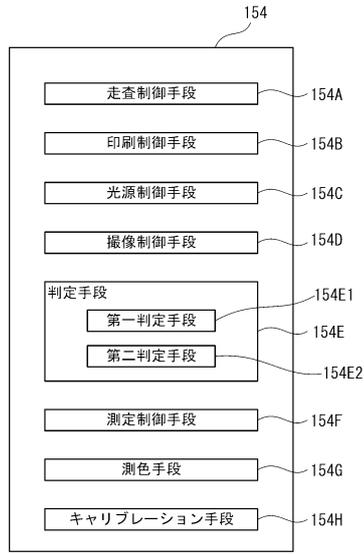
1 ... プリンター（印刷装置）、5 ... 波長可変干渉フィルター、11 ... 供給ユニット、12 ... 搬送ユニット（搬送機構）、13 ... キャリッジ（移動機構）、14 ... キャリッジ移動ユニット（移動機構）、15 ... 制御ユニット、16 ... 印刷部、17 ... 測定器、30, 30A ... カラーチャート、31 ... カラーパッチ、32 ... パッチ群、33 ... スケール、34 ... 外周縁、122 ... プラテン、154 ... CPU、154A ... 走査制御手段、154B ... 印刷制御手段、154C ... 光源制御手段、154D ... 撮像制御手段、154E ... 判定手段、154E1 ... 第一判定手段、154E2 ... 第二判定手段、154F ... 測定制御手段、154G ... 測色手段、154H ... キャリブレーション手段、171 ... 光源部、171A ... 光源、171B ... 第一照明光学部材、171C ... 第二照明光学部材、172 ... 分光測定部、172A ... 分光デバイス、172B ... 受光部、172C ... 受光光学部材、173 ... 撮像部、173A ... 撮像光学部材、173B ... 撮像レンズ、173C ... 撮像素子、511 ... 第一溝部、P ... メディア、R<sub>I</sub> ... 撮像領域、R<sub>S</sub> ... 測定領域。

10

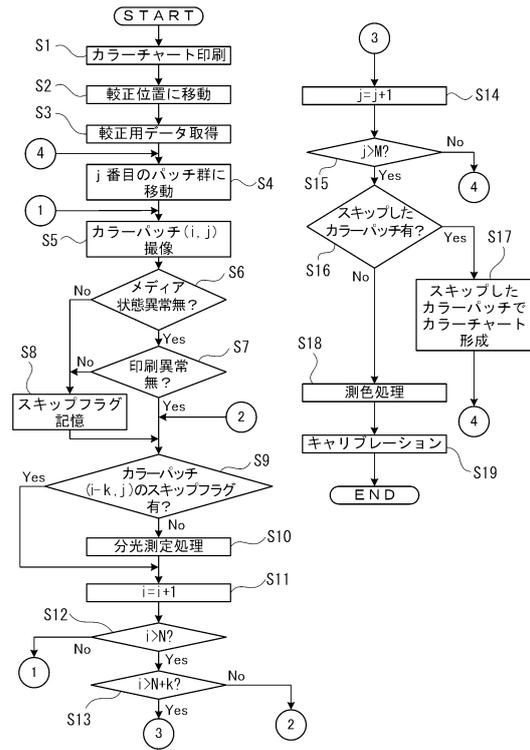
20



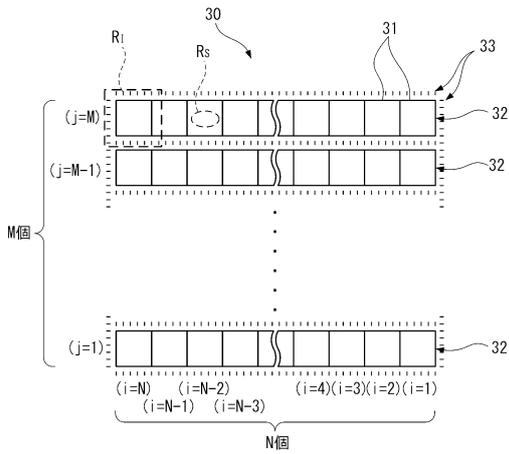
【図5】



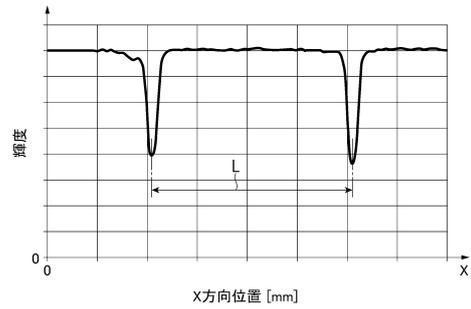
【図6】



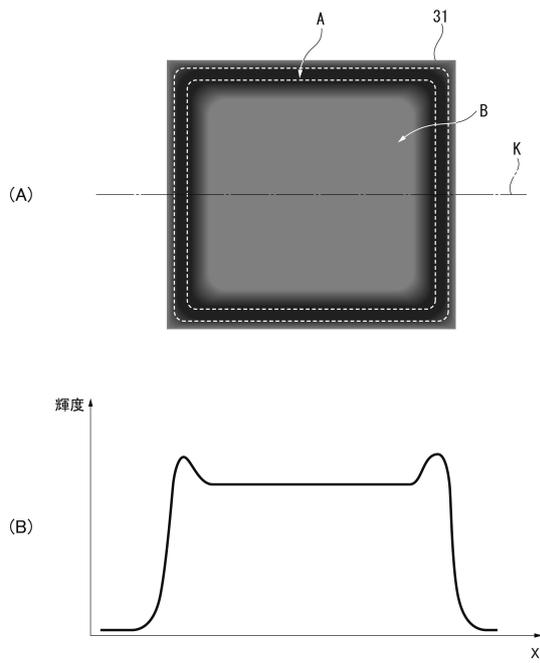
【図7】



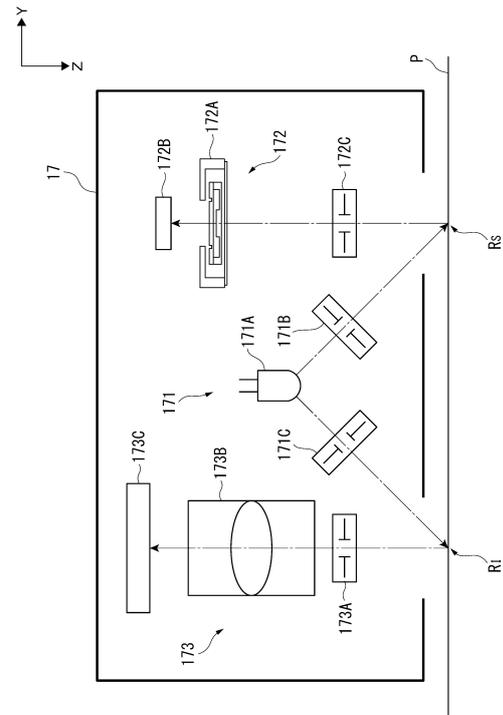
【図8】



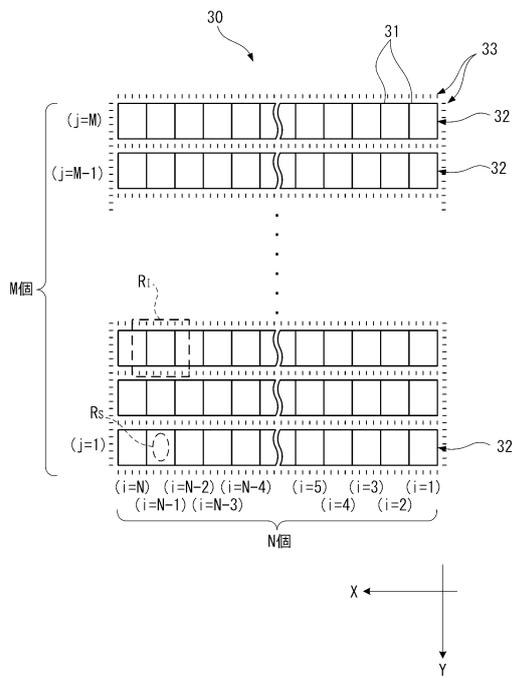
【図9】



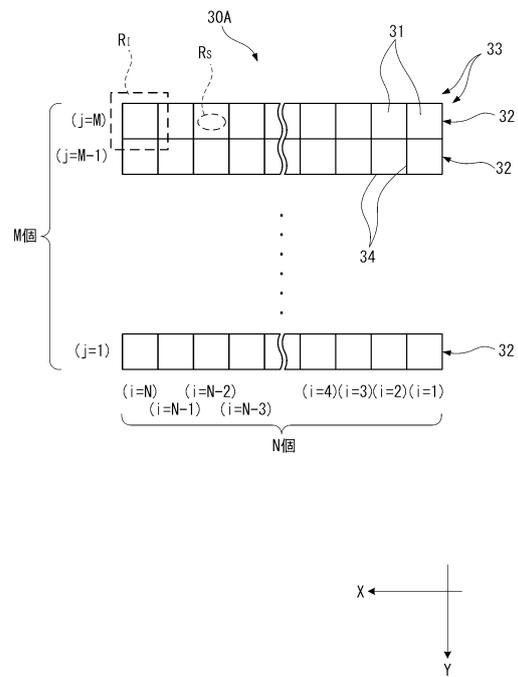
【図10】



【図11】



【図12】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-293847(JP,A)  
特開2010-154409(JP,A)  
特開2015-230687(JP,A)  
特開2002-131134(JP,A)  
特開2012-165296(JP,A)  
特開2001-066948(JP,A)  
米国特許出願公開第2014/0192358(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J	29/00	-	B41J	29/70
G01J	3/00	-	G01J	4/04
G01J	7/00	-	G01J	9/04