

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5493364号
(P5493364)

(45) 発行日 平成26年5月14日(2014.5.14)

(24) 登録日 平成26年3月14日(2014.3.14)

(51) Int. Cl.	F I	
GO 1 N 21/27 (2006.01)	GO 1 N 21/27	B
HO 4 N 1/46 (2006.01)	HO 4 N 1/46	Z
GO 3 G 15/01 (2006.01)	GO 3 G 15/01	Z
B 4 1 J 29/46 (2006.01)	GO 1 N 21/27	A
HO 4 N 1/60 (2006.01)	B 4 1 J 29/46	D
請求項の数 4 (全 23 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2009-10337 (P2009-10337)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成21年1月20日(2009.1.20)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2010-169445 (P2010-169445A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成22年8月5日(2010.8.5)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成23年12月26日(2011.12.26)		弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	上条 直裕
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	新保 晃平
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		審査官	田中 洋介
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像濃度計測方法及び画像濃度計測装置並びに画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像担持媒体上に形成されたベタ画像に白色光を照射する工程と、
前記白色光が照射された前記画像担持媒体及び前記画像担持媒体上のベタ画像からの1次元拡散光を複数方向に分岐する工程と、

前記白色光が照射されたベタ画像からの分岐された各1次元拡散光を、異なる波長の光を透過する複数のフィルタを通して、複数の1次元受光素子列で複数の1次元拡散光画像として取得する工程と、

画像担持媒体上に形成された任意のハーフトーン画像に白色光を照射する工程と、
前記白色光が照射された前記画像担持媒体及び前記画像担持媒体上の任意のハーフトーン画像からの1次元拡散光を複数方向に分岐する工程と、

前記白色光が照射された任意のハーフトーン画像からの分岐された各1次元拡散光を、異なる波長の光を透過する複数のフィルタを通して、前記複数の1次元受光素子列で複数の1次元拡散光画像として取得する工程と、

前記ベタ画像及び前記ハーフトーン画像それぞれの複数の1次元拡散光画像から前記ベタ画像及びハーフトーン画像それぞれの1次元拡散光画像の各画素における分光特性を推定する工程と、

推定された前記ベタ画像の1次元拡散光画像の各画素の分光特性から前記ハーフトーン画像の1次元拡散光画像の各画素の撮像領域に存在する色材の面積率を導出する工程と、
を有する画像濃度計測方法。

【請求項 2】

画像担持媒体上に形成されたベタ画像に白色光を照射する工程と、

前記白色光が照射された前記画像担持媒体及び前記画像担持媒体上のベタ画像からの 1次元拡散光を複数方向に分岐する工程と、

前記白色光が照射されたベタ画像からの分岐された各 1次元拡散光を、異なる波長の光を透過する複数のフィルタを通して、複数の 1次元受光素子列で複数の 1次元拡散光画像として取得する工程と、

画像担持媒体上に形成された任意のハーフトーン画像に白色光を照射する工程と、

前記白色光が照射された前記画像担持媒体及び前記画像担持媒体上の任意のハーフトーン画像からの 1次元拡散光を複数方向に分岐する工程と、

前記白色光が照射された任意のハーフトーン画像からの分岐された各 1次元拡散光を、異なる波長の光を透過する複数のフィルタを通して、前記複数の 1次元受光素子列で複数の 1次元拡散光画像として取得する工程と、

前記ベタ画像及び前記ハーフトーン画像それぞれの複数の 1次元拡散光画像から前記ベタ画像及びハーフトーン画像それぞれの 2次元拡散光画像を取得する工程と、

前記ベタ画像及び前記ハーフトーン画像それぞれの 2次元拡散光画像から前記ベタ画像及びハーフトーン画像それぞれの 2次元拡散光画像の各画素における分光特性を推定する工程と、

推定された前記ベタ画像の 2次元拡散光画像の各画素の分光特性から前記ハーフトーン画像の 2次元拡散光画像の各画素の撮像領域に存在する色材の面積率を導出する工程と、
を有する画像濃度計測方法。

【請求項 3】

製品内で移動する画像担持媒体及び前記画像担持媒体上の画像に白色光を移動方向と垂直に 1次元で均一に照射する光源手段と、

前記白色光が照射された前記画像担持媒体及び前記画像担持媒体上の画像からの 1次元拡散光を複数方向に分岐する光路分岐手段と、

前記光路分岐手段により分岐された各 1次元拡散光を透過させる異なる波長特性を有する複数のフィルタと、

前記複数のフィルタを透過した 1次元拡散光を受光し、 1次元拡散光画像として取得する画像取得手段と、

前記画像担持媒体及び画像からの 1次元拡散光を前記画像取得手段に結像する結像手段と、

前記 1次元拡散光画像又は複数の前記 1次元拡散光画像からなる 2次元拡散光画像の各画素の撮像領域において前記画像担持媒体及び画像の分光特性を検知し、任意のハーフトーン画像の分光特性から色材の面積率を導出する演算手段と、を有する画像濃度計測装置。

【請求項 4】

請求項 3記載の画像濃度計測装置を具備し、出力予定の画像の分光特性から導出される面積率と、出力結果の画像の分光特性から導出される面積率の差異を導出し、前記画像濃度計測装置で取得した 2次元拡散光画像の各画素の撮像領域の色補正值をそれぞれ画像の面積率により補正する画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成時における画像濃度補正のための画像濃度計測方法及び画像濃度計測装置、並びに画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

市場にはプリンター、複写機、それらと通信機能等の高付加価値製品である複合機、商業用印刷機など多くの画像製品があり、画像形成方法においても、電子写真方式、インク

10

20

30

40

50

ジェット方式、感熱方式等様々である。ユーザーニーズもモノクロ印刷からカラー印刷への移行における画像の多次元化、高精細高密度化が進み、写真高画質プリントなど色再現への要求も高まっている。

【0003】

画像の色形成ではルックアップテーブルに代表される色変換テーブルを基準に、ユーザーが出力予定の画像と画像製品の出力画像の色を設定している。従来、画像製品における色センシングや色補正は、RGBカラーセンサー等で中間転写体上に形成されたカラーパッチを検知し、トナー量を補正する方法が一般的である。

【0004】

近年の画像製品では分光測色器を外付けし、高精度なカラーマネジメントを実行可能とする機種が上市されるようになってきた。画像製品における色評価技術と画像形成プロセスへのフィードバックの例を以下に示す。

【0005】

例えば、画像の濃度変動が大きな場合でも、各色1つの濃度レベルのパッチパターンを検知して、粗い検知範囲の限定と、限定したレベルでの詳細な濃度レベルのパッチパターンを検知し、濃度補正テーブルを作成する技術が開示されている(例えば、特許文献1参照)。

【0006】

又、カラーセンサーにより濃度変動が微小な場合は濃度補正しないで画像を出力することで、濃度の過補正を回避する技術が開示されている(例えば、特許文献2参照)。

【0007】

又、複数の可視光光源と単一の紫外光光源と受光手段とを有し、紫外光成分を除去することで紙の含む蛍光増白材の影響を受けることなく色彩計測を可能とする技術が開示されている(例えば、特許文献3参照)。

【0008】

又、階調パッチパターンの出力画像をスキャナで読み取り、取得したRGBデータをXYZデータに変換し測色データとする。そして、中間転写体上で階調パッチパターンを読み取ったセンサーで得られる反射率データから反射率を測色データに変換する変換カーブを算出し、センサー特性を補正する技術が開示されている(例えば、特許文献4参照)。

【0009】

又、転写紙表裏でトナー付着量を均等にし、両面画像形成時の光沢差を低減する。そして、光沢差を低減するための指標となるトナー付着量検知手段はトナー像の画像を取得し画像面積率等の導出により行う。そして、光沢制御工程は、表裏面のトナー付着量検出値により、それぞれの面で定着温度を制御することによって実行する技術が開示されている(例えば、特許文献5参照)。

【0010】

又、マルチバンドで分光特性を導出し、墨色を除く各色の占める領域を特定する技術が開示されている(例えば、特許文献6参照)。

【特許文献1】特開2006-26936号公報

【特許文献2】特開2005-321572号公報

【特許文献3】特開2005-265752号公報

【特許文献4】特開2005-43617号公報

【特許文献5】特開2006-3679号公報

【特許文献6】特許第3935836号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、製品の使用環境の条件や変動、トナー等のサプライ製品の品質変動、製品を構成する部品やユニットの劣化、大量印刷における経時変化など、固定した色変換テーブルでは、いかに色を高精度に計測し、色補正を実行しても、期待される色への補正が

10

20

30

40

50

実行されない。

【0012】

又、電子写真、インクジェット等の画像形成方法では、色の表現は各色材によるハーフトーン画像の重畳により決定されるため、色材の厚み方向の量だけではなく、画像領域に占める面積率を高精度に規定する必要がある。

【0013】

特許文献1乃至特許文献3に開示されている技術は、いずれも色変換テーブルを利用するものであり、検知データと出力画像の間に色補正、濃度補正、色材料補正のステップが必要であり、画像を変動させる各要因に対して、各補正データ間の関係を適宜、検証、修正する必要がある。逆に、各ステップ間で不適合がある場合、正確な色の画像形成ができないという問題があった。

10

【0014】

特許文献4に開示されている技術は、センサーの精度を確保するために製品自体の階調パッチパターンを基準としているため、環境変動などの画像を変動させる要因が存在する場合、誤検知、誤補正を生じる可能性が非常に高く、当方法により得られた変換テーブルを永続的に使用することで、永続的に色再現性の低い製品を提供する危険性があるという問題があった。

【0015】

特許文献5に開示されている技術は、光沢性の向上を目的としているが、画像面積率を用いていることにより色評価と同様に画像補正へのフィードバックに有効であると考えられる。しかし、トナー量と面積率との固定した相関関係を用いるか、変換テーブル参照を前提としているため、画像を変動させる要因に対応できないという問題があった。

20

【0016】

特許文献6に開示されている技術は、各色の領域特定には高精度な検出が可能であるが、色材が変わった場合や画像担持媒体が色を有する場合に対応しきれないという問題があった。

【0017】

上記の点に鑑みて、画像内での色変動、色ばらつきの補正を可能とする画像濃度計測方法及び画像濃度計測装置、並びにそれらを具備した画像形成装置を提供することを課題とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0020】

本画像濃度計測方法は、画像担持媒体上に形成されたベタ画像に白色光を照射する工程と、前記白色光が照射された前記画像担持媒体及び前記画像担持媒体上のベタ画像からの1次元拡散光を複数方向に分岐する工程と、前記白色光が照射されたベタ画像からの分岐された各1次元拡散光を、異なる波長の光を透過する複数のフィルタを通して、複数の1次元受光素子列で複数の1次元拡散光画像として取得する工程と、画像担持媒体上に形成された任意のハーフトーン画像に白色光を照射する工程と、前記白色光が照射された前記画像担持媒体及び前記画像担持媒体上の任意のハーフトーン画像からの1次元拡散光を複数方向に分岐する工程と、前記白色光が照射された任意のハーフトーン画像からの分岐された各1次元拡散光を、異なる波長の光を透過する複数のフィルタを通して、前記複数の1次元受光素子列で複数の1次元拡散光画像として取得する工程と、前記ベタ画像及び前記ハーフトーン画像それぞれの複数の1次元拡散光画像から前記ベタ画像及びハーフトーン画像それぞれの1次元拡散光画像の各画素における分光特性を推定する工程と、推定された前記ベタ画像の1次元拡散光画像の各画素の分光特性から前記ハーフトーン画像の1次元拡散光画像の各画素の撮像領域に存在する色材の面積率を導出する工程と、を有することを要件とする。

40

【発明の効果】

【0023】

開示の技術によれば、画像内での色変動、色ばらつきの補正を可能とする画像濃度計測

50

方法及び画像濃度計測装置、並びにそれらを具備した画像形成装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、図面を参照して、実施の形態の説明を行う。

【0025】

第1の実施の形態

図1は、第1の実施の形態に係る画像濃度計測装置の例を示す図である。図1を参照するに、画像濃度計測装置10は、光源11と、フィルタ12と、フィルタ交換手段13と、画像取得手段14と、演算手段15とを有する。19は、画像担持媒体を示している。

10

【0026】

光源11は、フィルタ12を介して画像担持媒体19に照射される光を出射する機能を有する。光源11としては、例えばキセノンランプや白色LED(Light Emitting Diode:発光ダイオード)等を用いることができる。なお、キセノンランプは大型商用印刷機等への搭載は可能と考えられるが、オフィス用途では装置の全体サイズを低減する必要があるため、LED等の微小光源を用いることが好ましい。

【0027】

フィルタ12は、所定の波長範囲の光のみを透過する機能を有し、フィルタ12a、フィルタ12b、及びフィルタ12cを備えている。フィルタ12a、フィルタ12b、及びフィルタ12cは、同一平面に配置されており、互いに異なる波長範囲の光を透過する機能を有する。フィルタ12aは例えば赤色光を透過し、フィルタ12bは例えば緑色光を透過し、フィルタ12cは例えば青色光を透過する。

20

【0028】

フィルタ交換手段13は、フィルタ12を、例えば光源11から出射される光の光軸方向に平行な回転軸を中心に回転させて交換する機能を有する。フィルタ交換手段13は、光源11から出射される光が、フィルタ12a、フィルタ12b、及びフィルタ12cの何れかを透過する位置にフィルタ12を順次駆動する。すなわち、画像担持媒体19に複数の異なる波長範囲の光を順次照射することができる。なお、光源11、フィルタ12、及びフィルタ交換手段13を含めて、光源手段と称する場合がある。すなわち、光源11、フィルタ12、及びフィルタ交換手段13は、所定の波長分布を有する複数の光を出射する光源手段を構成する。

30

【0029】

画像取得手段14は、光源11からフィルタ12を介して画像担持媒体19に照射された光の拡散反射光から2次元画像(2次元拡散光画像)を取得する機能を有する。画像取得手段14は、複数の画素を備えている。画像取得手段14としては、例えばMOS(Metal Oxide Semiconductor Device)、CMOS(Complimentary Metal Oxide Semiconductor Device)、CCD(Charge Coupled Device)等のエリアセンサを用いることができる。なお、エリアセンサとは、一定の面積を占める光検出用のセンサアレイである。

【0030】

演算手段15は、画像取得手段14から入手した2次元画像に基づいて演算を行う機能を有する。演算手段15は、例えば、フィルタ12aを透過した場合の2次元画像、フィルタ12bを透過した場合の2次元画像、フィルタ12cを透過した場合の2次元画像から、各フィルタを透過する光(例えば、赤色光、緑色光、青色光)の反射率を求め、2次元画像の画素ごとに任意の表色系の数値に変換する。任意の表色系の一例としては、例えばXYZ表色系を挙げることができる。XYZ表色系とは、CIE(国際照明委員会)標準表色系として採用されているものであり、3刺激値X、Y、Zに基づく表色系である。

40

【0031】

又、演算手段15は、画像担持媒体19上に緊密に形成されたベタ画像やハーフトーン画像に複数の異なる波長範囲の光を順次照射して得られた2次元画像の各画素における分光特性を推定し、推定されたベタ画像の2次元画像の各画素の分光特性からハーフトーン

50

画像の2次元画像の各画素の撮像領域に存在する色材の面積率を導出する。演算手段15の機能の詳細については、後述する。

【0032】

画像担持媒体19は、拡散反射率の測定対象となる媒体である。画像担持媒体19は、例えば画像の形成されていない紙、ベタ画像やハーフトーン画像が形成された紙等である。光源11から出射される光は、所定の角度で画像担持媒体19に入射される。

【0033】

図2は、第1の実施の形態に係る画像濃度計測装置の他の例を示す図である。図2において、図1と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する場合がある。図2を参照するに、画像濃度計測装置20は、フィルタ12がフィルタ22に置換された以外は、画像濃度計測装置10と同様である。以下、画像濃度計測装置10と異なるフィルタ22のみについて説明する。

10

【0034】

フィルタ22は、所定の波長範囲の光のみを透過する機能を有し、フィルタ22a、フィルタ22b、フィルタ22c、フィルタ22d、フィルタ22e、及びフィルタ22fの6つのフィルタを備えている。フィルタ22a、フィルタ22b、フィルタ22c、フィルタ22d、フィルタ22e、及びフィルタ22fは、同一平面に配置されており、互いに異なる波長範囲の光を透過する機能を有する。なお、光源11、フィルタ22、及びフィルタ交換手段13を含めて、光源手段と称する場合がある。すなわち、光源11、フィルタ22、及びフィルタ交換手段13は、所定の波長分布を有する複数の光を出射する光源手段を構成する。

20

【0035】

以下、第1の実施の形態に係る画像濃度計測方法及び画像濃度計測装置の詳細について、特に演算手段15の機能を中心に説明する。

【0036】

図3は、画像濃度計測装置20におけるフィルタ22a～22fの分光透過率特性の例を示す図である。フィルタ22a～22fは、可視領域(略380nm～780nm)において全体に均一に分散するように透過する波長範囲が設定されている。画像取得手段14で取得される反射光量は波長分布を有さないため、図3に示す分光透過率特性は、フィルタ22a～22fの透過特性を分光計で計測しておき、波長分布の形状をガウシアン分布に近似するなどの手法で、取得された光量に応じて乗算して特定することにより得られる。

30

【0037】

図4は、複数のサンプル画像の連続波長の分光特性の例を示す図である。図4に示す分光特性は、単色の画像であるサンプル画像を測定して得られた連続波長の分光特性である。すなわち、図4には、互いに異なる連続波長の分光特性がサンプル画像の数だけ表示されている。図5は、複数サンプル画像に対する6つの波長範囲における分光特性の例を示す図である。図5に示す分光特性は、図4と同一の複数サンプル画像を測定して得られた、フィルタ22a～22fの透過特性に対応する6つの波長範囲における分光特性である。すなわち、図5には、互いに異なる6つの波長範囲における分光特性がサンプル画像の数だけ表示されている。

40

【0038】

図4及び図5に示す分光特性からWiener推定に適用される推定行列を導出することができる。任意の測定対象の6つの波長範囲における分光特性に、導出した推定行列を乗じることにより、任意の測定対象の連続波長の分光特性を推定することができる。推定行列の導出方法は周知であるため、その説明は省略する。

【0039】

演算手段15には、予め図4及び図5に示す分光特性から導出したWiener推定に適用される推定行列が格納されている。従って、演算手段15は、測定対象である画像担持媒体19から得られる6つの波長範囲における拡散反射光強度から求めた分光特性に、

50

導出した推定行列を乗じることにより、連続波長の分光特性を推定することができる。図6は、演算手段15により推定された連続波長の分光特性の例を示す図である。図6において、実線で示された実測値は、分光計（図示せず）により実測した画像担持媒体19の連続波長の分光特性である。又、一点鎖線で示された分光特性は、演算手段15が測定対象である画像担持媒体19から得た6つの波長範囲における拡散反射光強度から求めた分光特性である。丸で示された推定値は、この分光特性に推定行列を乗じることにより推定した連続波長の分光特性である。図6に示すように、実測値と推定値とは精度良く一致している。

【0040】

なお、測定対象である画像担持媒体19から得られる6つの波長範囲における拡散反射光強度に、直接導出した推定行列を乗じることにより、連続波長の分光特性を推定することも可能である。しかしながら、測定対象である画像担持媒体19から得られる6つの波長範囲における拡散反射光強度から求めた分光特性に、導出した推定行列を乗じることにより、連続波長の分光特性を推定する方法の方が、より精度良く連続波長の分光特性を推定することができる。

【0041】

演算手段15は、推定した連続波長の分光特性から、任意の表色系の数値に変換する。第1の実施の形態では、XYZ表色系を用いて色の3刺激値を示すX、Y、Zの値に変換するものとする。変換方法については周知であるため、その説明は省略する。

【0042】

演算手段15は、変換した3刺激値を示すX、Y、Zから色材の面積率を求める。ここで、色材の面積率とは、画像担持媒体19において色材が占有している面積の割合を示すものであり、ベタ画像では色材の面積率が100%となり、ハーフトーン画像では明るい領域と暗い領域とが所定の比率で混在し、所定の色材の面積率となる。

【0043】

ここで、画像を構成する色材の面積率から画像の色を導出する関係に、式(数1)に示すNeugebauerの方程式がある。

【0044】

【数1】

$$\left. \begin{aligned} X &= \sum A_i X_i \\ Y &= \sum A_i Y_i \\ Z &= \sum A_i Z_i \end{aligned} \right\}$$

ここで、iは、W、Y、M、C、R、G、B、BLの8つの要素である。ここで、Wは紙（画像担持媒体19）自体を示し、Yは色材の1次色であるイエローを、Mは色材の1次色であるマゼンタを、Cは色材の1次色であるシアンを示す。又、Rは色材Yと色材Mの2次色である赤を、Gは色材Mと色材Cの2次色である緑を、Bは色材Yと色材Mの2次色である青を、BLは黒を示す。又、Aは各色材（Wも含む）の面積率を、X、Y、Zは色の3刺激値を示す。

【0045】

式(数1)は、紙（画像担持媒体19）及び各色材の面積率Aをそれぞれ決めれば、任意に画像の色を一義的に定めることができることを示している。このことから、単色の色材ごとにハーフトーンの階調を精度良く再現できれば、重畳された画像の色を精度良く形成できると考えられる。そのためには、画像担持媒体19に形成されたハーフトーン画像の面積率を導出する必要があるため、以下にハーフトーン画像の面積率を導出する方法について説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

始めに、画像担持媒体 19 である紙の連続波長の分光特性と、画像担持媒体 19 である紙上に形成したベタ画像の連続波長の分光特性とを取得する。連続波長の分光特性の取得方法については、前述の通りである。ここで、ベタ画像とは、色材 Y と色材 M と色材 C のうち何れか一つを画像担持媒体 19 上に緊密に塗布することにより形成された画像である。すなわち、ベタ画像は、異なる色材（色材 Y、色材 M、及び色材 C）ごとに形成される。

【 0 0 4 7 】

図 7 は、画像担持媒体 19 である紙を測定して得られた分光特性の例を示す図である。図 8 は、画像担持媒体 19 である紙上に形成したベタ画像及び 3 種類の階調を有するハーフトーン画像を測定して得られた分光特性の例を示す図である。図 7 に示す紙の分光特性から変換される 3 刺激値を X_p 、 Y_p 、 Z_p 、図 8 に示すベタ画像の分光特性から変換される 3 刺激値を X_m 、 Y_m 、 Z_m 、ベタ画像の場合の面積率を 1 とし、仮の面積率 A を規定し、任意のハーフトーン画像の 3 刺激値を X_h 、 Y_h 、 Z_h とすると式（数 2）が成立する。ここで、全体の面積率は 1 であり、他の色材が存在しないことから、紙の面積率は $(1 - A)$ となる。

【 0 0 4 8 】

【数 2】

$$\left. \begin{aligned} X_h &= AX_m + (1-A)X_p \\ Y_h &= AY_m + (1-A)Y_p \\ Z_h &= AZ_m + (1-A)Z_p \end{aligned} \right\}$$

図 8 に示すハーフトーン画像の 3 刺激値を X_r 、 Y_r 、 Z_r とすると、式（数 2）における X_h 、 Y_h 、 Z_h と同様の関係が成り立つこととなる。ところが、3 つの式に対して 1 つの変数 A を持つので、面積率 A は必ずしも 1 つの値として求まるとは限らない。そこで、 $X_h = X_r$ とし面積率 A を求める方法や、 $X_h = X_r$ 、 $Y_h = Y_r$ 、 $Z_h = Z_r$ とし各等式からそれぞれ求まる A の平均値を面積率 A とする方法が考えられる。

【 0 0 4 9 】

加えて、色は物体からの反射光と透過光の波長分布により決まるため、最終的に検知される色は光源の波長ごとの強度分布、物体の波長ごとの反射率・透過率分布、受光手段の波長ごとの感度、用いられる光学素子の反射・透過率分布等の波長ごとの乗算（通常、行列や関数で表現されるため、行列や関数の積）で得られ、簡略化した場合、画像、紙、色材の分光反射率をそれぞれ I 、 P 、 T とすると、

【 0 0 5 0 】

【数 3】

$$I_\lambda = P_\lambda \times T_\lambda$$

と表すことができる。

【 0 0 5 1 】

紙の分光分布と色材の分光分布の波長ごとの乗算で、色を有する紙に形成された画像の色となるため、その逆演算を実施、すなわち、色を有する紙に形成された画像の色から紙の色を除すれば、色材の色を分離できることになり、式（数 1）、式（数 2）において、

紙の色を考慮しないで面積率を導出することもできる。

【 0 0 5 2 】

図 9 ~ 図 1 1 を参照しながら、紙と画像の色分離の例を示す。図 9 は、3 種類の色の異なる紙の分光特性の例を示す図である。図 9 において、サンプル 1 ~ 3 は、3 種類の色の異なる紙を示している。図 1 0 は、3 種類の色の異なる紙上に形成したイエローのトナー画像の分光特性及び紙の無地の分光特性の例を示す図である。紙の無地の分光特性は、図 9 に示すものと同一である。サンプル 1 ~ 3 (無地) は、無地の分光特性を示している。サンプル 1 ~ 3 (画像あり) は、イエローのトナー画像の分光特性を示している。図 1 1 は、紙の色の影響を除去したトナー画像のみの分光特性の例を示す図である。図 1 1 に示す分光特性は、それぞれの波長において、図 1 0 の分光反射率を図 9 の分光反射率で除すことにより得られる紙の色の影響を除去したトナー画像のみの分光特性である。

10

【 0 0 5 3 】

更に、式 (数 2) の 3 個の方程式において、式 (数 4) が最小となるように A を収束演算させることにより面積率 A を求める方法がある。

【 0 0 5 4 】

【 数 4 】

$$(X_h - X_r)^2 + (Y_h - Y_r)^2 + (Z_h - Z_r)^2$$

20

A の収束演算には Levenberg - Marquardt 法や準 Newton 法等が適用できる。これらの方法については周知であるため、その説明は省略する。このように、演算手段 1 5 は、画像担持媒体 1 9 における色材の面積率を導出することができる。

【 0 0 5 5 】

実際に 3 つの色材 (イエロー、マゼンダ、シアン) のハーフトーン画像を、それぞれ 3 種類の階調で形成した。そして、形成した各ハーフトーン画像における色材の面積率を、それぞれを形成する際に用いた色材 (イエロー、マゼンダ、シアン) の各ベタ画像に対する分光特性から、上述の方法により導出した。その結果を以下に示す。

【 0 0 5 6 】

図 1 2 は、各ハーフトーン画像における色材の面積率を各ベタ画像に対する分光特性から導出した結果の例を示す図である。図 1 2 において、y 分光、m 分光、c 分光は、イエロー、マゼンダ、シアンのハーフトーン画像の各ベタ画像に対する分光特性から導出した色材の面積率を示している。又、y 実測、m 実測、c 実測は、画像取得手段 1 4 でハーフトーン画像を撮像し実測した色材の面積率を示している。

30

【 0 0 5 7 】

図 1 2 に示すように、分光特性から導出した色材の面積率と実測した色材の面積率とは精度良く一致している。ここで、ハーフトーン画像における色材の面積率は、画像を形成する色材の量として扱うことができることから、各ベタ画像に対する分光特性から導出した面積率を求めれば、補正值として色材の量をフィードバックすることが可能となる。

40

【 0 0 5 8 】

又、Demichel の関係を適用することも同様に考えられる。

【 0 0 5 9 】

以上の方法は、紙の分光特性を中間転写体の分光特性に置き換えた場合、中間転写体上で、ハーフトーン画像の面積率の条件を計測可能となるが、定着前の画像のため、出力画像との比較は多少の検討が必要となる。例えば、中間転写体上では定着前のベタ画像の分光特性を基準に、ハーフトーン画像の面積率を計測し、紙上の画像では紙上のベタ画像の分光特性を基準に、ハーフトーン画像の面積率を計測する。これまで、両者は定着前後という条件に差異があるため直接、色の比較をすることはあまり意味をなさなかったが、両者のベタ画像を基準として面積率での比較は可能であるため、副次的に、転写プロセス前

50

後の色材の転写率、定着プロセス前後の色材の定着率という画像の色の変動要因を検知することが可能となる。

【 0 0 6 0 】

前述した色材の面積率の導出方法を、取得された2次元画像(2次元拡散光画像)の各画素について実行し、得られた画像の隣接する分光特性の差異から色変動、色ばらつきを色材の面積率として検知し、直接色材の量を制御、書き込み光学系における光源の点灯タイミング及びデューティ比に代表される点灯時間を補正することで局所的な色変動、色ばらつきを補正することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

このように、第1の実施の形態によれば、画像の色の違いを検知し、色に差異がある場合、直接色材量で画像機器にフィードバックすることができる。トナーの色自体が変動する場合でも、ベタ画像を基準にしているため、固定したルックアップテーブルでは対応不可能な補正をも実行可能とするとともに、画像内での局所的な色変動、色ばらつきを検知し、導出される面積率から直接、色材量をフィードバックし、画像内の局所的な色変動、色ばらつきを補正することが可能となる。

10

【 0 0 6 2 】

すなわち、製品の使用環境の条件や変動、トナー等のサプライ製品の品質変動、製品を構成する部品やユニットの劣化、大量印刷における経時変化など画像の変動要因に対し、期待される出力画像の色との差異を、加えて、画像内での局所的な色変動、色ばらつきを、画像を構成する色材の面積率で検出、フィードバックするための画像濃度計測方法及び画像濃度計測装置を提供することができる。

20

【 0 0 6 3 】

第2の実施の形態

図13は、第2の実施の形態に係る画像濃度計測装置の例を示す図である。図13において、図2と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する場合がある。図13を参照するに、画像濃度計測装置30は、レンズ31が追加された以外は、画像濃度計測装置20と同様である。以下、画像濃度計測装置30について、画像濃度計測装置20と異なる部分についてのみ説明する。

【 0 0 6 4 】

レンズ31は、画像担持媒体19に照射された光の拡散反射光を画像取得手段14に集光する機能を有する。従って、画像取得手段14は、画像担持媒体19に照射された光の拡散反射光の全光量を取得することができる。

30

【 0 0 6 5 】

画像濃度計測装置30において、光源11から出射された光は、フィルタ交換手段13により順次交換されるフィルタ22a~22fを介して、画像担持媒体19に照射される。画像取得手段14は、画像担持媒体19に照射された光の拡散反射光からマルチ分光画像を取得し、取得したマルチ分光画像から各画素における連続波長の分光特性を推定する。フィルタ22a~22fに対応する互いに異なる波長範囲の光を画像担持媒体19に照射することにより得られた反射光量は、それぞれの波長範囲での全光量として取得されるため、演算手段15により、画像取得手段14で取得されたマルチ分光画像の各画素のデータは画素の明るさの値となる。

40

【 0 0 6 6 】

図14は、フィルタ22a~22fの分光透過率特性と画素の明るさデータの例を示す図である。図14において、実線は既知の、又は分光計により計測されたフィルタ22a~22fの分光透過率特性を示しており、破線は画素の明るさデータを示している。フィルタ22a~22fの分光透過率特性に画素の明るさデータを乗じるか、フィルタ22a~22fの分光透過率特性をガウシアン等に関数化してその振幅を光量にあわせて調整することにより、反射光量を複数バンドの分光特性として取得することができる。

【 0 0 6 7 】

演算手段15により取得された分光特性から前述のW i e n e r 推定で連続波長の分光

50

特性に変換し、色の差異を計測し、面積率に変換することで、色の差異を色材の量としてフィードバックすることが可能となる。又、上記演算を、取得した2次元画像の全画素に実行することにより、2次元の色材面積率分布を得ることができ、得られた面積率のばらつきにより、補正量を決定することができる。

【0068】

図15は、画像濃度計測装置30においてベタ画像に対し光源からの照射角度を変動させた場合の画像の分光特性の例を示す図である。図15において、X軸が波長を示し右側に行くほど大きくなるものとし、Y軸が分光反射率を示し上側に行くほど大きくなるものとし、Z軸が光源からの照射角度を示し奥側に行くほど大きくなるものとしている。図15に示すように、画像濃度計測装置30においては、ジオメトリ変動により色の計測結果に変動が生じることがわかる。ジオメトリ変動により色の計測結果に変動が生じることを防止する方法については、第3の実施の形態で説明する。

10

【0069】

このように、第2の実施の形態によれば、画像の色の違いを検知し、色に差異がある場合、色データを面積率に変換して、直接色材量で画像機器にフィードバックを可能とし、色の変動要因に対し強固な色補正を可能とする検知を実行可能とするとともに、検出した画像内での局所的な色変動、色ばらつきを直接局所的な色材量の変動、差異として検出し、局所的な色補正を可能とする画像濃度計測方法及び画像濃度計測装置を提供することができる。

【0070】

又、オフラインで、局所的な色変動、色ばらつきを機械的な色材の面積率として検出し、補正を可能とする画像濃度計測方法及び画像濃度計測装置を提供することができる。

20

【0071】

第3の実施の形態

図16は、第3の実施の形態に係る画像濃度計測装置の例を示す図である。図16において、図2及び図13と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する場合がある。図16を参照するに、画像濃度計測装置40は、レンズ41が追加された以外は、画像濃度計測装置30と同様である。以下、画像濃度計測装置40について、画像濃度計測装置30と異なる部分についてのみ説明する。

【0072】

レンズ41は、光源11から出射された光を平行光とする機能を有する、所謂コリメータレンズである。画像濃度計測装置40では、光源11から出射された光の光軸上にレンズ41を設け、光源11から出射された光を平行光としてから画像担持媒体19に照射する。その結果、画像濃度計測装置40では、図15に示すようなジオメトリ変動により色の計測結果に変動が生じることを防止できる。すなわち、光の発散状態や集束状態による光線角度の変動のため取得される分光特性変動を低減することが可能となる。

30

【0073】

このように、第3の実施の形態によれば、画像の色の違いを検知し、色に差異がある場合、色データを面積率に変換して、直接色材量で画像機器にフィードバックを可能とし、色の変動要因に対し強固な色補正を可能とする検知を実行可能とするとともに、検出した画像内での局所的な色変動、色ばらつきを直接局所的な色材量の変動、差異として検出し、局所的な色補正を可能とする画像濃度計測方法及び画像濃度計測装置を提供することができる。更に、光線角度の変動のため取得される分光特性変動を低減することができる。

40

【0074】

又、オフラインで、局所的な色変動、色ばらつきを機械的な色材の面積率として検出し、補正を可能とする画像濃度計測方法及び画像濃度計測装置を提供することができる。

【0075】

第4の実施の形態

図17は、第4の実施の形態に係る画像濃度計測装置の例を示す図である。図17を参照するに、画像濃度計測装置50は、光源51と、結像素子52と、分岐光学系53と、

50

フィルタ54aと、フィルタ54bと、フィルタ54cと、画像取得手段55aと、画像取得手段55bと、画像取得手段55cとを有する。59は、画像担持媒体を示している。図17において、演算手段等は省略されている。なお、各光学素子の1次元形状の長手方向は、紙面に垂直な方向とする。

【0076】

光源51は、画像担持媒体19に照射される光を出射する機能を有する。光源51としては、例えば白色LED(Light Emitting Diode:発光ダイオード)アレイ等の1次元光源を用いることができる。結像素子52は、画像担持媒体59上の画像からの1次元拡散反射光を集光し、画像取得手段55a~55cに結像する機能を有する。結像素子52としては、例えばセルフオックレンズ等を用いることができる。

10

【0077】

分岐光学系53は、結像素子52を通過した1次元拡散反射光を複数の方向に分岐する機能を有する。分岐光学系53としては、例えばプリズム等を組合せたものを用いることができる。フィルタ54a~54cは、互いに異なる波長範囲の光を透過する機能を有する。画像取得手段55a~55cは、分岐光学系53で複数の方向に分岐した1次元拡散反射光を受光し、1次元画像を取得する機能を有する。画像取得手段55a~55cとしては、例えばPD(Photo detector)アレイやラインセンサ等の1次元受光素子を用いることができる。

【0078】

画像濃度計測装置50において、光源11から出射した光(図17の破線で示す)は、所定の角度で画像担持媒体59又は画像担持媒体59上の画像を照射し、画像担持媒体59又は画像担持媒体59上の画像からは1次元拡散反射光が生じる。1次元拡散反射光は、結像素子52を経由して分岐光学系53に入射する。分岐光学系53に入射した1次元拡散反射光は、分岐光学系53で3方向に分岐し、フィルタ54a~54cを経由して画像取得手段55a~55cに結像する。

20

【0079】

例えばプリンターや複写機等の画像製品内では、画像担持媒体59及び画像担持媒体59上の画像は回転又は搬送等、通常動いている。図17に示す画像濃度計測装置50の光学系により、画像担持媒体59及び画像担持媒体59上の画像が図17中の矢印方向に動いている状態で複数の1次元拡散反射光を受光し、それらの画像から2次元拡散反射光画像を取得することが可能となる。

30

【0080】

画像取得手段55a~55cで取得された1次元画像(1次元マルチ分光画像)又はそれらの組合せである2次元画像(2次元マルチ分光画像)において、各画素につき第1~第3の実施の形態で示した画像濃度計測方法により、画像の色変動、色ばらつきを機械的な色材の画像を占める面積率で検出することができる。

【0081】

又、図17に示す分岐光学系を6分岐に対応させ、フィルタを6つの波長範囲に対応させ、画像取得手段を6個設置することも可能である。このようにすることで、6バンドの1次元マルチバンド画像が取得され、画像担持媒体および画像担持媒体上の画像の移動に伴うスキャンにより2次元マルチバンド画像が取得可能となる。

40

【0082】

このように、第4の実施の形態によれば、画像製品内で紙や中間転写ベルトに代表される画像担持媒体や画像担持媒体上の画像が回転状態や搬送状態にあっても、製品を停めることなく、画像担持媒体および画像担持媒体上の画像の移動を利用して全体の拡散反射光画像を取得し、分光特性を導出することで、画像の色の違いを検知する。そして、色に差異がある場合、色データを面積率に変換して、直接色材量で画像機器にフィードバックを可能とし、色の変動要因に対し強固な色補正を可能とする検知を実行可能とするとともに、検出した画像内での局所的な色変動、色ばらつきを直接局所的な色材量の変動、差異として検出し、局所的な色補正を可能とする画像濃度計測方法及び画像濃度計測装置を提供

50

することができる。

【0083】

又、オフラインでは画像製品内での稼動状態と同一の状態、局所的な色変動、色ばらつきを機械的な色材の面積率として検出し、補正を可能とする画像濃度計測方法及び画像濃度計測装置を提供することができる。

【0084】

第5の実施の形態

図18は、第5の実施の形態に係る電子写真方式の画像形成装置の例を示す図である。図18を参照するに、画像形成装置60は、給紙カセット61aと、給紙カセット61bと、給紙カセット61cと、搬送ローラ62と、演算手段63と、書き込み光学系64と、感光体65と、中間転写体66と、定着ローラ67と、排紙ローラ68とを有する。69は、画像担持媒体である紙を示している。

10

【0085】

画像形成装置60において、給紙カセット61a～61cから図示しないガイド、搬送ローラ62により搬送された紙69が、演算手段63により出力画像データを表色系変換、画像処理され、書き込み光学系64により感光体65に露光され、色材が付与されて現像される。現像された画像が中間転写体66上に、次いで、中間転写体66から紙69上に転写される。紙69上に転写された画像は定着ローラ67により定着され、画像形成された紙69は排紙ローラ68により排紙される。

【0086】

上記画像形成プロセスにおいて、図18中のA部に第1の実施の形態～第4の実施の形態に係る画像濃度計測装置が装備された場合、給紙カセット61a～61c内で画像が形成される前の紙69の色を検知する。検知された紙69の色は、前述の式(数1)～式(数4)において紙69の分光特性から3刺激値を導出するのに適用される。紙69上で色変動、色ばらつきが検出された場合、不良紙として警告、排除するなどの画質保証が可能となる。又、紙69の色変動に合せた色材の分布を計算することも可能である。

20

【0087】

図18中のB部に第1の実施の形態～第4の実施の形態に係る画像濃度計測装置が装備された場合も、A部に装備された場合と同様の効果を奏する。ただし、搬送中の紙69を対象としているため、検出タイミングの同期が必要となる。又、紙69の搬送時では姿勢変動が生じる可能性が高く、紙69のテンションを高めるなどの対応が必要となる。

30

【0088】

図18中のC部に第1の実施の形態～第4の実施の形態に係る画像濃度計測装置が装備された場合には、中間転写体66の分光特性から中間転写体66の3刺激値を導出し、中間転写体66上にベタ画像及び/又はハーフトーン画像からなるカラーパッチ等の検査パターンを形成し、形成した検査パターンの面積率をベタ画像を基準に検知可能となる。

【0089】

又、紙69への転写前後でハーフトーン画像が形成されている個所のカラーパッチの面積率より転写率または転写残量を面積率で表されるトナー量で推定可能となる。加えて、画像内での色変動および色ばらつきを検知した場合、継続的に同様の色変動、色ばらつきが検出される結果であれば、中間転写体66の特性ばらつきによると判断し、書き込み光学系64での露光パターンや光源光量を局所的に制御することで、局所的な画質低下を排除することができる。

40

【0090】

図18中のD部に第1の実施の形態～第4の実施の形態に係る画像濃度計測装置が装備された場合には、C部に装備された場合と関連するが、紙69への画像の転写量が検知可能となる。

【0091】

図18中のE部に第1の実施の形態～第4の実施の形態に係る画像濃度計測装置が装備された場合には、紙69自体の分光特性と定着後の紙69上の画像の分光特性を取得し、

50

出力予定の画像と出力結果、又は連続出力時の経時変化等の色変動が検知された時点で、それぞれの3刺激値から、面積率を推定し、補正值としてフィードバック可能となる。

【0092】

上記A部～E部のいずれの位置における検出でも、局所的な色変動、色ばらつきを検出可能なため、トナーの供給、書き込み光学系の制御、オフラインでの感光体や中間転写ベルト等の局所特性把握等に展開できる。

【0093】

又、ルックアップテーブルを参照することなく色補正が可能となるため、あらゆる変動要因に対して強固な補正を可能とするが、画像形成時の効率化のためには、継続して出力予定画像と出力結果との分光特性が異なる場合など、ルックアップテーブルの変換パラメータの補正に活用することもできる。

10

【0094】

このように、第5の実施の形態によれば、第1～第4の実施の形態に係る画像濃度計測装置を画像形成装置の所定の位置に装備することにより、中間転写体、紙等の画像担持媒体上の色を検知し、期待される画像との差異を画像を構成する色材の面積率で導出し、出力画像にフィードバックすることができる。

【0095】

又、各色変動要因に対し、強固な色補正を可能とし、ユーザーの期待する高品質画像を提供可能とするとともに、検出した画像内での局所的な色変動、色ばらつきに対し、書き込み光学系の露光密度等を局所的に制御することで、補正可能とする一様に高画質な画像を提供することができる。

20

【0096】

以上、第1～第5の実施の形態によれば、中間転写体や紙に代表される画像担持媒体および画像の色評価データから直接、画像の全体および局所での面積率を導出し、画像内での色変動、色ばらつきを補正を可能とする画像濃度計測方法及び画像濃度計測装置、並びにそれらを具備した画像形成装置を提供することができる。所定領域の分光特性を一括で検出する方法とは異なり、画像内での色変動、局所的な濃度ばらつきに対応することができる。

【0097】

以上、好ましい実施の形態について詳説したが、上述した実施の形態に制限されることはなく、特許請求の範囲に記載された範囲を逸脱することなく、上述した実施の形態に種々の変形及び置換を加えることができる。

30

【0098】

例えば、各実施の形態に係る画像濃度計測方法、画像濃度計測装置、画像形成装置は、電子写真方式、インクジェット方式等の画像形成時における、画像濃度補正のためのセンシング及びフィードバックに適用すると好適であるが、カラーブルーファ等の画像形成にも適用することができる。又、オフラインでの画像評価装置として画像設計、色材開発等へ応用することもできる。

【0099】

又、第1～第3の実施の形態では、フィルタ交換手段を用いる例を示したが、フィルタ交換手段を用いずに、光源を複数設置し、それぞれの光源に各色のフィルタを固定して、他方向から同一角度で順次照射し、画像を取得することも可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0100】

【図1】第1の実施の形態に係る画像濃度計測装置の例を示す図である。

【図2】第1の実施の形態に係る画像濃度計測装置の他の例を示す図である。

【図3】画像濃度計測装置20におけるフィルタ22a～22fの分光透過率特性の例を示す図である。

【図4】複数のサンプル画像の連続波長の分光特性の例を示す図である。

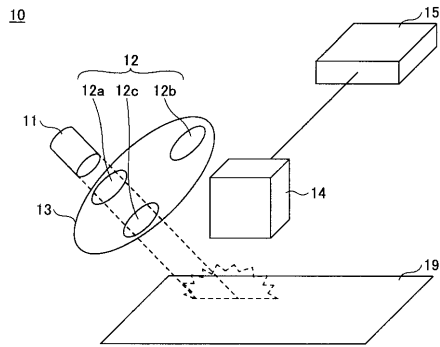
【図5】複数サンプル画像に対する6つの波長範囲における分光特性の例を示す図である

50

- 。
- 【図6】演算手段15により推定された連続波長の分光特性の例を示す図である。
- 【図7】画像担持媒体19である紙を測定して得られた分光特性の例を示す図である。
- 【図8】画像担持媒体19である紙上に形成したベタ画像及び3種類の階調を有するハーフトーン画像を測定して得られた分光特性の例を示す図である。
- 【図9】3種類の色の異なる紙の分光特性の例を示す図である。
- 【図10】3種類の色の異なる紙上に形成したイエローのトナー画像の分光特性及び紙の無地の分光特性の例を示す図である。
- 【図11】紙の色の影響を除去したトナー画像のみの分光特性の例を示す図である。
- 【図12】各ハーフトーン画像における色材の面積率を各ベタ画像に対する分光特性から導出した結果の例を示す図である。 10
- 【図13】第2の実施の形態に係る画像濃度計測装置の例を示す図である。
- 【図14】フィルタ22a~22fの分光透過率特性と画素の明るさデータの例を示す図である。
- 【図15】画像濃度計測装置30においてベタ画像に対し光源からの照射角度を変動させた場合の画像の分光特性の例を示す図である。
- 【図16】第3の実施の形態に係る画像濃度計測装置の例を示す図である。
- 【図17】第4の実施の形態に係る画像濃度計測装置の例を示す図である。
- 【図18】第5の実施の形態に係る電子写真方式の画像形成装置の例を示す図である。
- 【符号の説明】 20
- 【0101】
- 10、20、30、40、50 画像濃度計測装置
 - 11、51 光源
 - 12、12a、12b、12c、22、22a、22b、22c、22d、22e、22f、54a、54b、54c フィルタ
 - 13 フィルタ交換手段
 - 14、55a、55b、55c 画像取得手段
 - 15、63 演算手段
 - 19、59、69 画像担持媒体
 - 31、41 レンズ 30
 - 52 結像素子
 - 53 分岐光学系
 - 60 画像形成装置
 - 61a、61b、61c 給紙カセット
 - 62 搬送ローラ
 - 64 書き込み光学系
 - 65 感光体
 - 66 中間転写体
 - 67 定着ローラ
 - 68 排紙ローラ 40

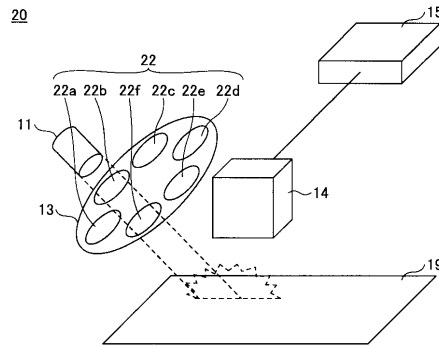
【図1】

第1の実施の形態に係る画像濃度計測装置の例を示す図



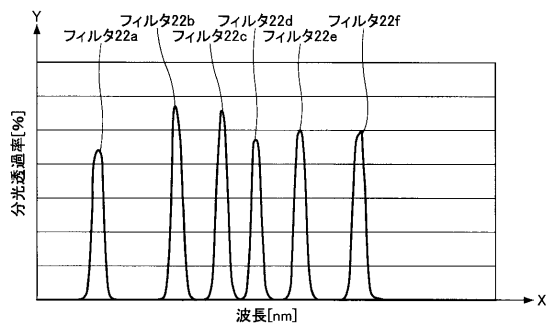
【図2】

第1の実施の形態に係る画像濃度計測装置の他の例を示す図



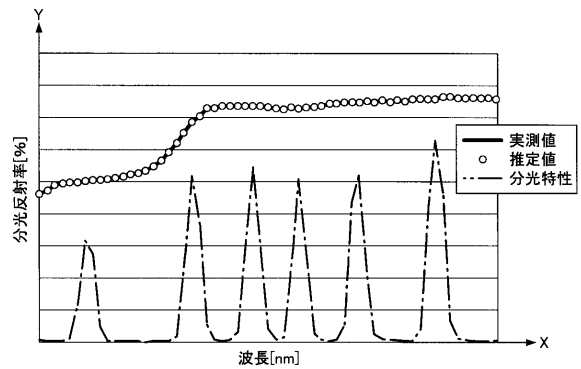
【図3】

画像濃度計測装置20におけるフィルタ22a~22fの分光透過率特性の例を示す図



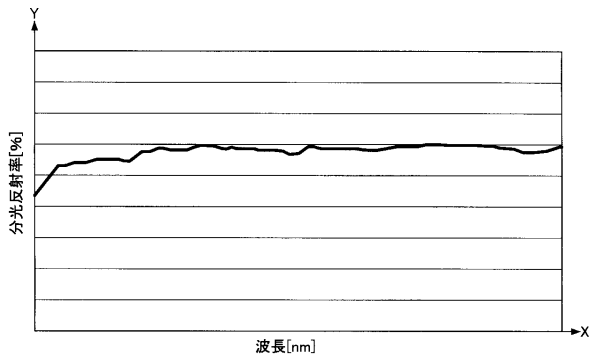
【図6】

演算手段15により推定された連続波長の分光特性の例を示す図



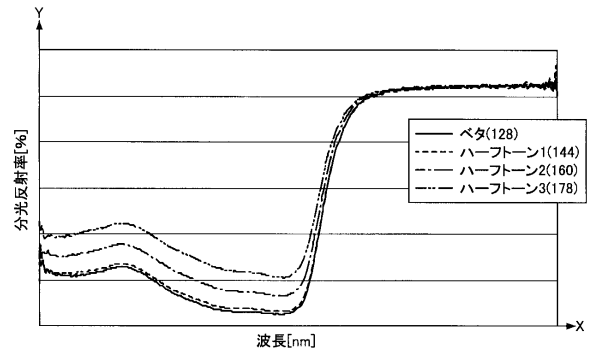
【 図 7 】

画像担持媒体19である紙を測定して得られた分光特性の例を示す図



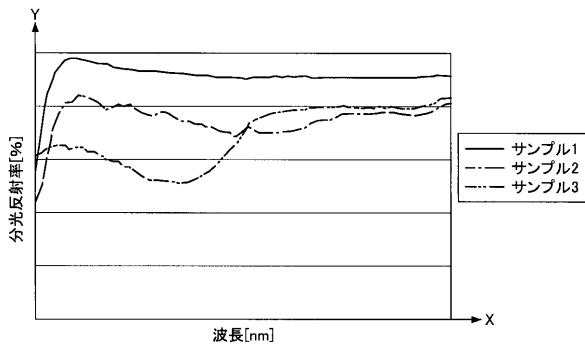
【 図 8 】

画像担持媒体19である紙上に形成したベタ画像及び3種類の階調を有するハーフトーン画像を測定して得られた分光特性の例を示す図



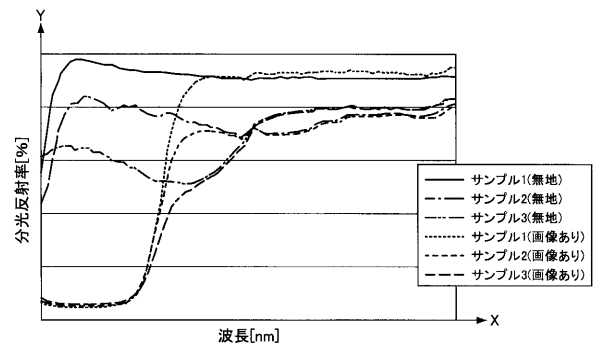
【 図 9 】

3種類の色の異なる紙の分光特性の例を示す図



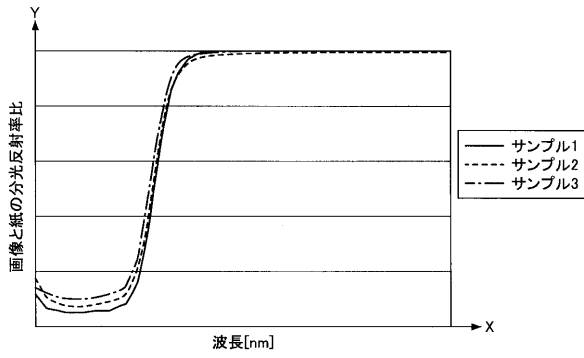
【 図 10 】

3種類の色の異なる紙上に形成したイエローのトナー画像の分光特性及び紙の無地の分光特性の例を示す図



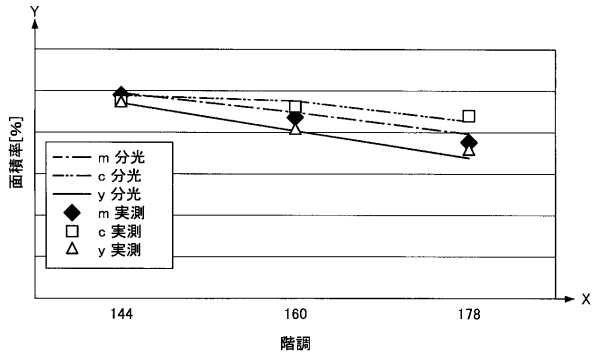
【図11】

紙の色の影響を除去したトナー画像のみの分光特性の例を示す図



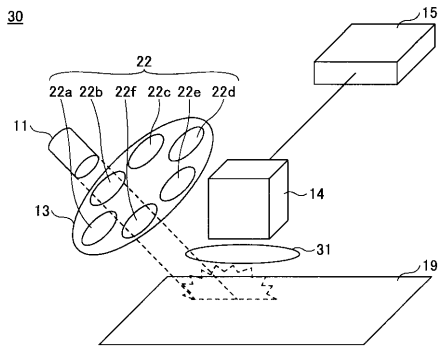
【図12】

各ハーフトーン画像における色材の面積率を各ベタ画像に対する分光特性から導出した結果の例を示す図



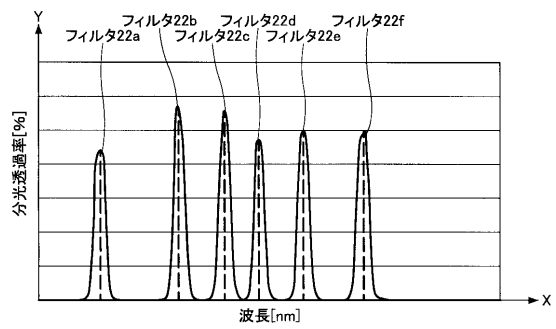
【図13】

第2の実施の形態に係る画像濃度計測装置の例を示す図



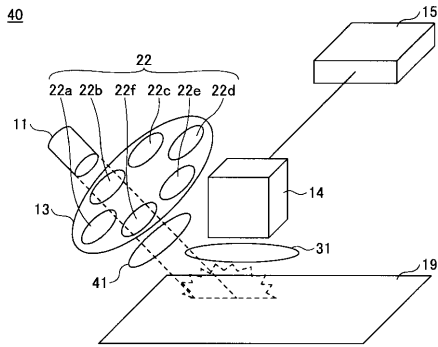
【図14】

フィルタ22a～22fの分光透過率特性と画素の明るさデータの例を示す図



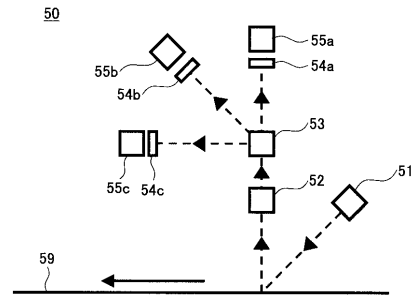
【図16】

第3の実施の形態に係る画像濃度計測装置の例を示す図



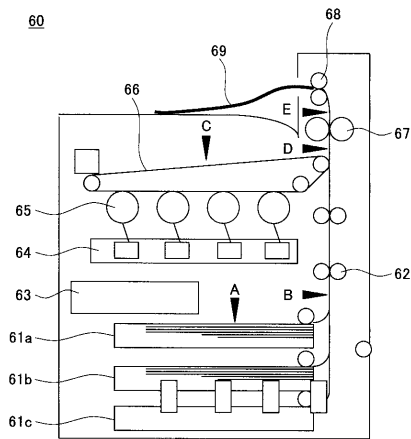
【図17】

第4の実施の形態に係る画像濃度計測装置の例を示す図



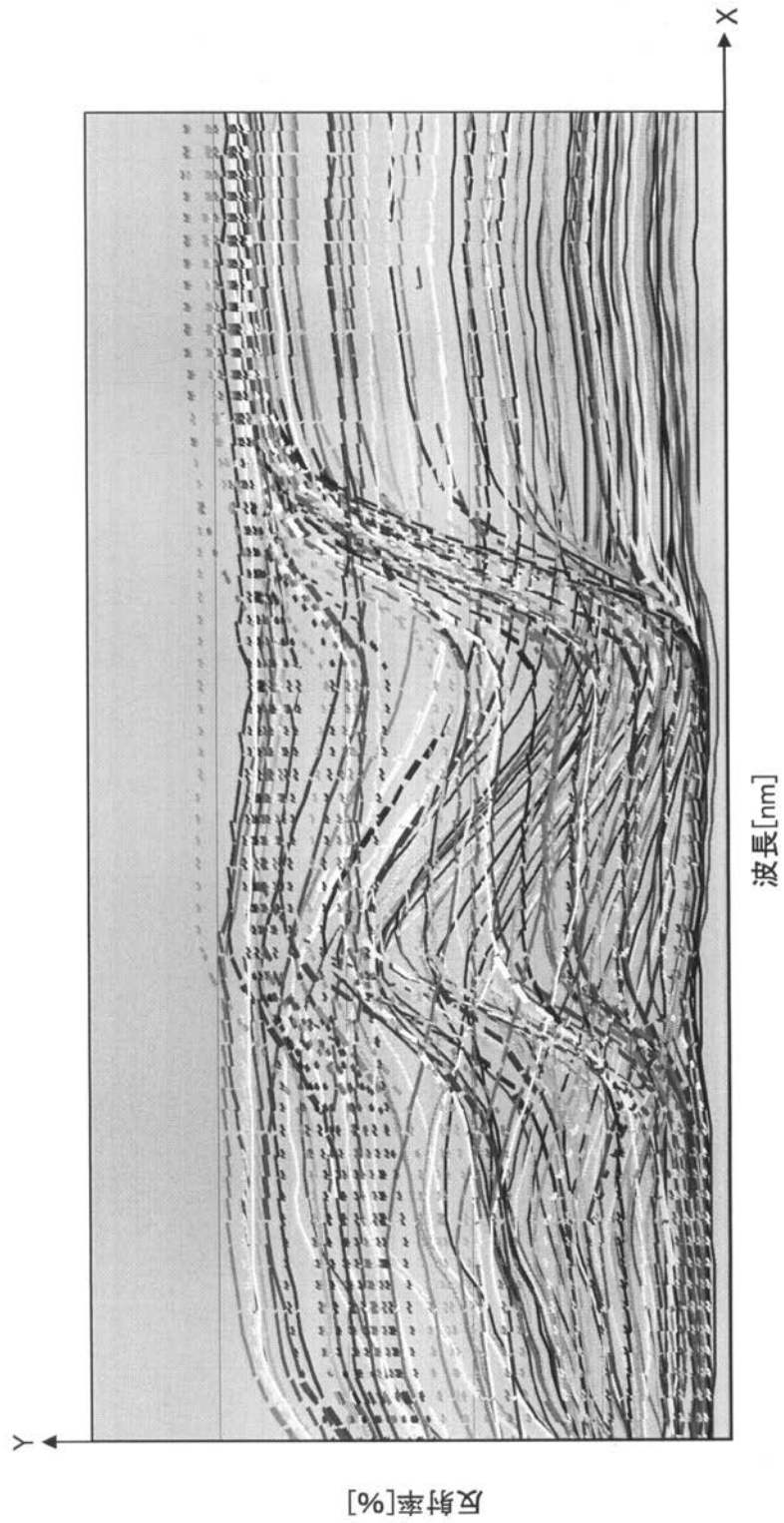
【図18】

第5の実施の形態に係る電子写真方式の画像形成装置の例を示す図



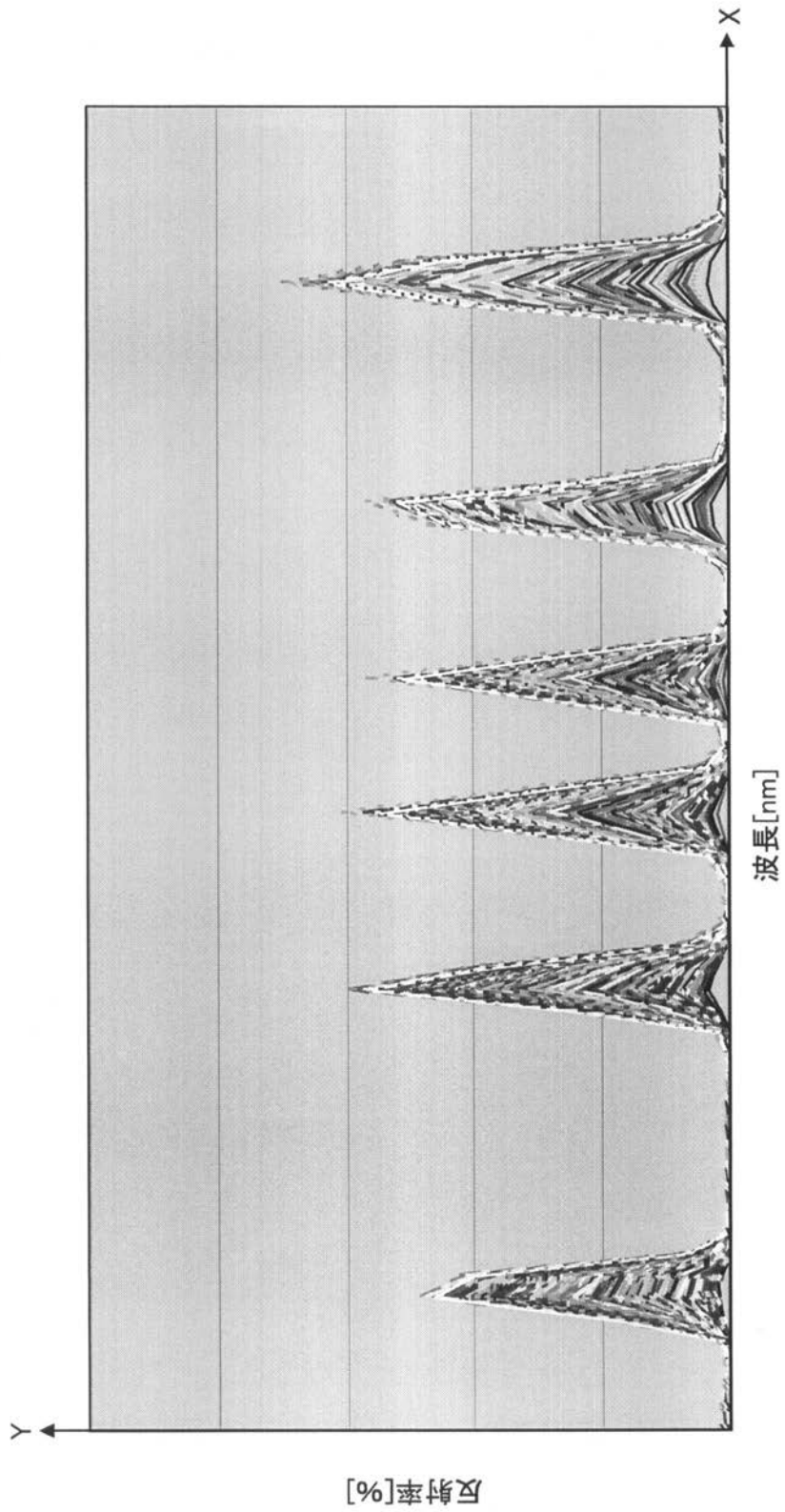
【図4】

複数のサンプル画像の連続波長の分光特性の例を示す図



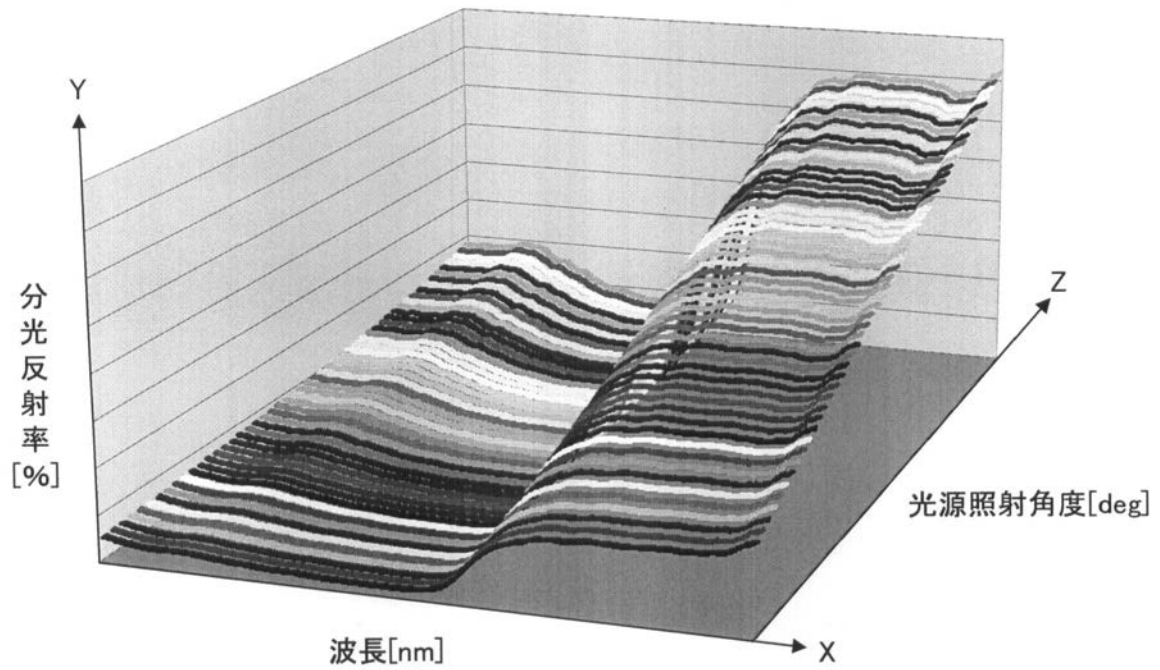
【図5】

複数サンプル画像に対する6つの波長範囲における分光特性の例を示す図



【図15】

画像濃度計測装置30においてベタ画像に対し
光源からの照射角度を変動させた場合の画像の分光特性の例を示す図



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
G 0 6 T	1/00	(2006.01)	H 0 4 N	1/40	D
			G 0 6 T	1/00	3 1 0 A
			G 0 6 T	1/00	5 1 0

(56) 参考文献 特開平 1 1 - 0 9 9 6 2 8 (J P , A)
 特開平 0 1 - 1 3 2 9 3 5 (J P , A)
 特開平 0 8 - 2 7 1 4 1 9 (J P , A)
 特開昭 6 1 - 0 8 9 5 4 2 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 2 6 5 6 5 5 (J P , A)
 特開平 0 6 - 2 2 2 0 0 2 (J P , A)
 特開平 0 8 - 2 3 3 6 5 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 3 1 7 1 3 1 (J P , A)
 特開平 0 9 - 2 6 9 2 9 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 8 - 1 3 9 0 6 2 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 3 2 6 3 9 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 1 0 7 0 0 8 (J P , A)
 特開平 0 9 - 2 4 7 4 5 9 (J P , A)
 特開平 0 6 - 2 6 5 4 7 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 1 1 4 6 4 8 (J P , A)

(58) 調査した分野 (Int.Cl. , DB名)

G 0 1 N 2 1 / 0 0 - 2 1 / 0 1
 G 0 1 N 2 1 / 1 7 - 2 1 / 6 1
 G 0 1 J 3 / 0 0 - 4 / 0 4
 G 0 1 J 7 / 0 0 - 9 / 0 4
 G 0 6 T 1 / 0 0 - 1 / 4 0
 G 0 6 T 3 / 0 0 - 5 / 5 0
 G 0 6 T 9 / 0 0 - 9 / 4 0
 B 4 1 J 2 9 / 0 0 - 2 9 / 7 0
 H 0 4 N 1 / 4 6 - 1 / 4 8
 H 0 4 N 1 / 5 2
 H 0 4 N 1 / 6 0
 J S T P l u s / J M E D P l u s / J S T 7 5 8 0 (J D r e a m I I I)