

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年11月28日(28.11.2024)



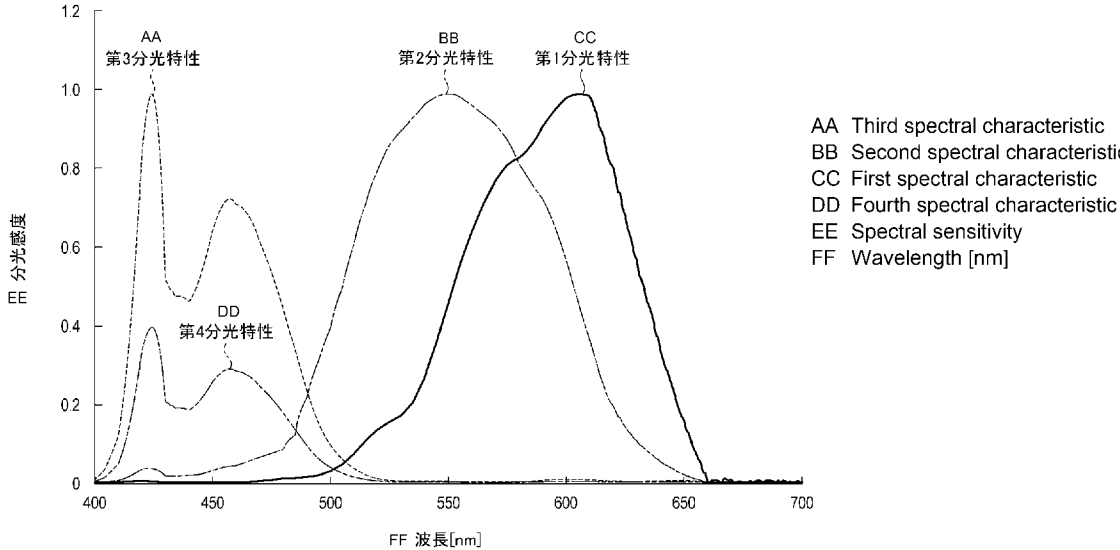
(10) 国際公開番号
WO 2024/242002 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 1/48 (2006.01) *H04N 1/04* (2006.01)
G01J 3/51 (2006.01) *H04N 1/60* (2006.01)
G06T 1/00 (2006.01) *H04N 1/407* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/018052
- (22) 国際出願日: 2024年5月15日(15.05.2024)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2023-086429 2023年5月25日(25.05.2023) JP
- (71) 出願人: キヤノン株式会社 (CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 菊川 祥希 (KIKUKAWA, Shoki); 〒1468501 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 Tokyo (JP). 浜田 修平 (HAMADA, Shuhei); 〒1468501 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 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人大塚国際特許事務所 (OHTSUKA PATENT OFFICE, P.C.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3番6号紀尾井町パークビル7F Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

(54) Title: IMAGE READING DEVICE AND IMAGE FORMING SYSTEM

(54) 発明の名称: 画像読取装置及び画像形成システム

【図11】



(57) Abstract: This image reading device that reads a document comprises: a reading means, which includes a light source that irradiates the document with light, a sensor that receives the light reflected by the document and outputs an image signal, and an optical member that forms an image of the light reflected by the document on the sensor; and an image processing means that processes the image signal. The image reading device is configured such that, in a wavelength range from 400 nm to 700 nm, an error of a first spectral characteristic of the reading means with respect to a first characteristic of an isochromatic function, an error of a second spectral characteristic of the reading means with respect to a second

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

characteristic of the isochromatic function, and an error of a third spectral characteristic of the reading means with respect to a third characteristic of the isochromatic function are in a range from -15% to 15%.

(57) 要約: 原稿を読み取る画像読取装置は、前記原稿に光を照射する光源と、前記原稿で反射した前記光を受光して画像信号を出力するセンサと、前記原稿で反射した前記光を前記センサに結像させる光学部材と、を備えた読取手段と、前記画像信号を処理する画像処理手段と、を備え、400nmから700nmの波長範囲において、等色関数の第1特性に対する前記読取手段の第1分光特性の誤差と、前記等色関数の第2特性に対する前記読取手段の第2分光特性の誤差と、前記等色関数の第3特性に対する前記読取手段の第3分光特性の誤差は、それぞれ、-15%から15%の範囲内である。

明 細 書

発明の名称：画像読取装置及び画像形成システム

技術分野

[0001] 本発明は、画像読取装置及び当該画像読取装置を含む画像形成システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、シート上の画像を測色する分光測色器が知られている（特許文献１）。分光測色器から出力された値は、例えば、人間の色覚に対応する等色関数を用いて、CIE Lab空間の色値（以下、Lab値）に変換される。また、赤色（R）のフィルタ、緑色（G）のフィルタ及び青色（B）のフィルタを備えるイメージセンサを用いてシート上の画像を測色する画像読取装置が知られている。イメージセンサで測色する場合、イメージセンサが出力した赤（R）、緑（G）、青（B）の輝度値（以下、RGB値）がCIE Lab空間の色値（以下、Lab値）に変換される。RGB値をLab値に変換するために、色変換テーブルであるルックアップテーブル（LUT）が使用される。色変換テーブルのサイズを抑えるため、色変換テーブルは、総てのRGB値ではなく、一部のRGB値について、RGB値とLab値との関係を示す様に作成される。特許文献２は、色変換テーブルに含まれないRGB値については、色変換テーブルに含まれるRGB値とLab値との関係に基づき補間計算で求めることを開示している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０２０－０１９１５０号公報

特許文献２：特開２００２－６４７１９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] イメージセンサが出力するRGB値は、画像読取装置（イメージセンサ、

光源、ミラー、レンズ等)の分光特性に依存する。画像読取装置の分光特性が等色関数とは異なると、分光測色器による測色の精度に比べて、イメージセンサによる測色の精度が低下してしまう可能性がある。

課題を解決するための手段

[0005] 上記課題に鑑み、本発明は、画像読取装置が読み取る色域内の色を高精度に検知する技術を提供するものである。

[0006] 本発明の一態様によると、原稿を読み取る画像読取装置は、前記原稿に光を照射する光源と、前記原稿で反射した前記光を受光して画像信号を出力するセンサと、前記原稿で反射した前記光を前記センサに結像させる光学部材と、を備えた読取手段と、前記画像信号を処理する画像処理手段と、を備え、400nmから700nmの波長範囲において、等色関数の第1特性に対する前記読取手段の第1分光特性の誤差と、前記等色関数の第2特性に対する前記読取手段の第2分光特性の誤差と、前記等色関数の第3特性に対する前記読取手段の第3分光特性の誤差は、それぞれ、-15%から15%の範囲内である。

発明の効果

[0007] 本発明によると、画像形成装置が読み取る色域内の色を高精度に検知することができる。

[0008] 本発明のその他の特徴及び利点は、添付図面を参照とした以下の説明により明らかになるであろう。なお、添付図面においては、同じ若しくは同様の構成には、同じ参照番号を付す。

図面の簡単な説明

[0009] 添付図面は明細書に含まれ、その一部を構成し、本発明の実施の形態を示し、その記述と共に本発明の原理を説明するために用いられる。

[図1]幾つかの実施形態による、画像形成システムの構成図。

[図2]幾つかの実施形態による、白色LEDの発光スペクトルを示す図。

[図3]幾つかの実施形態による、白色LEDの特性を示す図。

[図4]幾つかの実施形態による、ミラーの分光特性を示す図。

[図5]幾つかの実施形態による、レンズの分光特性を示す図。

[図6]幾つかの実施形態による、IRカットフィルタの分光特性を示す図。

[図7]幾つかの実施形態による、イメージセンサの分光特性を示す図。

[図8]図2及び図4～図7の特性を合成した画像読取装置の分光特性を示す図。

[図9]CIE 1931の等色関数を示す図。

[図10]幾つかの実施形態による、画像読取装置の分光特性を等色関数に近づけるための処理の説明図。

[図11]幾つかの実施形態による、画像読取装置の分光特性を示す図。

[図12]幾つかの実施形態による、画像処理部の構成図。

[図13]分光特性の誤差の説明図。

[図14]マイナス方向の誤差と色差との関係を示す図。

[図15]プラス方向の誤差と色差との関係を示す図。

[図16]幾つかの実施形態による、画像処理部の構成図。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。なお、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。さらに、添付図面においては、同一若しくは同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

[0011] <第一実施形態>

図1は、本実施形態による画像形成システムの構成図である。画像形成システムは、画像読取装置1000と、画像形成装置2000と、を含む。まず、画像読取装置1000について説明する。原稿台ガラス101には、被測色物である原稿100が置かれる。イメージセンサ109は、図の奥行方向に沿って配列された複数の受光素子を有する。図の奥行方向は主走査方向とも呼ばれる。受光素子は、例えば、CMOSセンサやCCDセンサである

。光源である白色LED 103は、原稿100に光を照射する。原稿100で反射した光は、ミラー104、105及び106で反射され、赤外線（IR）カットフィルタ107及びレンズ108を介してイメージセンサ109に入射する。これにより、イメージセンサ109は、1回の走査で、原稿100の主走査方向に渡る読取結果である画像信号を画像処理部110に出力する。

[0012] イメージセンサ109が出力する画像信号は、アナログ信号であり、赤色の輝度値（画素値）を示す第1画像信号と、緑色の輝度値（画素値）を示す第2画像信号と、青色の輝度値（画素値）を示す第3画像信号の総称である。第1画像信号は、イメージセンサ109に設けられた赤色のフィルタを介して原稿100からの光を受光する受光素子が出力する。第2画像信号は、イメージセンサ109に設けられた緑色のフィルタを介して原稿100からの光を受光する受光素子が出力する。第3画像信号は、イメージセンサ109に設けられた青色のフィルタを介して原稿100からの光を受光する受光素子が出力する。この様に、本実施形態によるイメージセンサ109は、3チャンネルのセンサである。白色LED 103と、ミラー104、105及び106と、IRカットフィルタ107及びレンズ108と、イメージセンサ109は、読取部を構成している。また、ミラー104、105及び106と、IRカットフィルタ107と、レンズ108は、原稿100で反射した光をイメージセンサ109に結像させる光学部材である。

[0013] モータ102は、白色LED 103及びミラー104を含む第1ミラーユニット137と、ミラー105及び106を含む第2ミラーユニット138を、図の左右方向に移動させる。図の左右方向は副走査方向とも呼ばれる。第1ミラーユニット137及び第2ミラーユニット138を副走査方向に移動させながら読取部による原稿100の走査を繰り返し行うことで、イメージセンサ109は、原稿100の全体の読取結果である画像信号を画像処理部110に出力する。原稿100の全体の読取結果である画像信号は、原稿100の各画素について、赤の画素値（輝度値）と、緑の画素値（輝度値）

と、青の画素値（輝度値）と、を示す。画像処理部 110 は、イメージセンサ 109 からの画像信号を処理して読取画像信号を生成し、生成した読取画像信号を画像形成装置 2000 の画像処理部 111 に出力する。読取画像信号も、赤の画素値（輝度値）と、緑の画素値（輝度値）と、青の画素値（輝度値）と、を示す。画像処理部 110 が行う処理は、画像信号が示す赤、緑、青のアナログの画素値をデジタルの画素値（デジタル値）に変換するアナログ・デジタル変換処理を含む。白色基準板 139 は、白色 LED 103 やイメージセンサ 109 のキャリブレーションに使用される基準部材である。

[0014] 続いて、画像形成装置 2000 の構成について説明する。画像形成時、感光体 124～127 は、図示しない帯電器により所定電位に帯電され、かつ、図の反時計回り方向に回転駆動される。半導体レーザ 112～115 は、画像処理部 111 からの出力信号に基づきレーザ光を射出する。ポリゴンミラー 116～119 は、半導体レーザ 112～115 が射出したレーザ光により感光体 124～127 を走査する。これにより、感光体 124～127 には、静電潜像が形成される。現像器 120～123 は、それぞれ、ブラック（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）及びイエロー（Y）のトナーを有する。現像器 120～123 は、感光体 124～127 の静電潜像をトナーで現像することで感光体 124～127 にトナー像を形成する。一次転写ローラ 151～154 は、感光体 124～127 のトナー像を中間転写ベルト 128 に転写する。感光体 124～127 のトナー像を中間転写ベルト 128 に重ねて転写することで、ブラック、シアン、マゼンタ及びイエローとは異なる色を再現することができる。中間転写ベルト 128 は、画像形成時、図の時計回り方向に回転駆動される。これにより、中間転写ベルト 128 のトナー像は二次転写ローラ 155 の対向位置に搬送される。

[0015] 一方、カセット 132～134 及び手差しトレイ 131 の何れかから搬送路に給送されたシートは、ローラ 130 によって二次転写ローラ 155 の対向位置に送られる。二次転写ローラ 155 は、中間転写ベルト 128 のトナー像をシートに転写する。定着器 136 は、シートを加熱・加圧することで

トナー像をシートに定着させる。トナー像の定着後、シートは、排出トレイ 135 に排出される。制御部 170 は、画像形成システムの全体を制御する。

[0016] 続いて、画像読取装置 1000 の分光特性について説明する。図 2 は、白色 LED 103 の発光スペクトル特性を示している。白色 LED 103 は、青色 LED と、蛍光体と、により白色光を発光する。400 nm ~ 450 nm の波長域は青色 LED の主発光波長域であり、450 nm ~ 650 nm の波長域は蛍光体の主発光波長域である。白色 LED 103 は、蛍光体の主発光波長域における発光輝度のばらつきが少ないものを使用する。本実施形態において、蛍光体の主発光波長域における発光輝度のばらつきは、図 3 に示す様に、450 nm から 650 nm における平均輝度と発光輝度との差分の最大値の、平均輝度に対する割合で定義され得る。本実施形態では、このばらつきが 20 % 以下である白色 LED 103 を使用する構成とし得る。

[0017] 図 4 は、ミラー 104、105 及び 106 の分光特性を示している。図 5 は、レンズ 108 の分光特性を示している。図 6 は、IR カットフィルタ 107 の分光特性を示している。ミラー 104、105 及び 106 並びにレンズ 108 は、全波長域にて感度ムラが少なく、均一な分光特性を有する。IR カットフィルタ 107 は、レンズ 108 に塗布されており、塗布するフィルタ材料や膜層によって赤外域（600 nm ~ ）の分光特性が調整される。

[0018] 図 7 は、イメージセンサ 109 の各分光特性を示している。なお、図 7 の第 1 特性、第 2 特性及び第 3 特性は、それぞれ、赤色のフィルタ、緑色のフィルタ及び青色のフィルタが用いられた受光素子の分光特性である。イメージセンサ 109 の各分光特性は、主に、イメージセンサ 109 内の受光素子の受光感度特性と、受光素子上に塗布されたカラーフィルタの分光透過率特性によって決定される。イメージセンサ 109 は、3 種類のフィルタに対応して第 1 チャネル ~ 第 3 チャネルの 3 つのチャネルを有する。第 1 チャネルは、第 1 特性に基づく第 1 画像信号を出力し、第 2 チャネルは、第 2 特性に基づく第 2 画像信号を出力し、第 3 チャネルは、第 3 特性に基づく第 3 画像

信号を出力する。

[0019] 図8は、白色LED103の発光スペクトル特性と、ミラー104、105及び106と、レンズ108と、IRカットフィルタ107と、イメージセンサ109の分光特性の総てを考慮した積分分光特性、つまり、画像読取装置1000の読取部の分光特性を示している。図8の第1分光特性は、赤色のフィルタ、つまり、図7の第1特性に対応する分光特性である。第2分光特性は、緑色のフィルタ、つまり、図7の第2特性に対応する分光特性である。第3分光特性は、青色のフィルタ、つまり、図7の第3特性に対応する分光特性である。本実施形態では、赤色のフィルタ、緑色のフィルタ、及び、青色のフィルタの材料は、積分分光特性が後述する正規化されたXYZ等色関数のX特性（500nm～700nm）、Y特性、及び、Z特性に近づくように、例えば、±15%の範囲内となる様に調整されている。

[0020] 続いて、画像読取装置1000が目標とする分光特性について説明する。図9は、CIE 1931のXYZ等色関数（CIE：国際照明委員会にて規格化されている標準比視感度特性）において特性毎に分光感度の最大値が1.0となるように正規化した分光特性を示している。XYZ表色系における等色関数（XYZ等色関数）は、X特性が目の赤色感覚に対する刺激量を示し、Y特性が緑色感覚に対する刺激量を示し、Z特性が青色感覚に対する刺激量を示している。画像読取装置1000の分光特性を等色関数に近づけることで、人の見た目に近い読取結果が得られる。等色関数のX特性、Y特性及びZ特性それぞれは、画像読取装置1000の読取部の第1分光特性、第2分光特性及び第3分光特性の目標特性である。

[0021] ここで、図9のX特性には波長450nm近傍のピークと、波長600nm近傍のピークの2つのピークが存在する。受光素子上に塗布されるカラーフィルタの分光特性は、異なる分光透過率特性を有するフィルタ材料を組み合わせることでピークを作るため、1色のカラーフィルタで2つのピークを作ることはできない。例えば、緑色のフィルタによる第2特性の半値幅は、540nm近傍を中心として約100nmであり、青色のフィルタによる第

3特性の半値幅は、450nm近傍を中心として約80nmである。さらに、赤色のフィルタによる第1特性は、600nm近傍をピークとし、半値幅は150nm以上となる。例えば、イメージセンサを4チャンネルとし、2つのチャンネルを使用して画像読取装置1000の第1分光特性を等色関数のX特性に近づけることができる。しかしながら、3チャンネルのイメージセンサ109を使用する方が、コスト面では有利となる。以下では、3チャンネルのイメージセンサ109を用いて画像読取装置1000の1つの分光特性を等色関数のX特性に近づける構成について説明する。

[0022] まず、図9に示す様に、X特性の短波長側のピーク波長は、Z特性のピーク波長と同様に450nm付近に位置している。したがって、図10に示す様に、Z特性の分光感度を減衰させることで、Z特性からX特性の短波長側のピークを近似することができる。図11は、図8に示す第3分光特性の分光感度を調整することで第4分光特性を生成した状態を示している。このように第4分光特性を生成することで、図11に示す第1分光特性と第4分光特性を合成した特性を等色関数のX特性に近づけることができる。図11に示す第4分光特性は、第3分光特性に1未満の調整係数ADを乗じたものである。

[0023] 図12は、本実施形態による画像処理部110の構成図である。A/Dコンバータ202は、イメージセンサ109からの第1画像信号～第3画像信号のアナログ・デジタル変換を行ってデジタル信号10～30を出力する。第1画像信号、第2画像信号及び第3画像信号は、それぞれ、赤、緑及び青のフィルタを介する受光結果に基づきイメージセンサ109が出力した信号である。つまり、第1画像信号～第3画像信号は、それぞれ、図8の第1分光特性～第3分光特性に基づくアナログの画像信号である。同様に、デジタル信号10～30は、それぞれ、図8の第1分光特性～第3分光特性に基づくデジタルの画像信号である。画像処理回路203の調整回路220は、デジタル信号30（第3分光特性）が示す輝度値に、図11に示す第4分光特性を生成するための調整係数ADを乗じることで、第4分光特性に基づくデ

ジタル信号を出力する。加算部 230 は、調整回路 220 からのデジタル信号が示す輝度値とデジタル信号 10（第 1 分光特性）が示す輝度値とを加算することで、デジタル信号 11 を出力する。デジタル信号 11 は、図 8 の第 1 分光特性と第 4 分光特性とを合成した分光特性に対応するデジタルの画像信号である。なお、画像処理回路 203 は、デジタル信号 20 及び 30 を、デジタル信号 21 及び 31 として出力する。デジタル信号 11、21 及び 31 は、それぞれ、赤、緑及び青の輝度値を示し、画像読取装置 1000 が出力する読取画像信号を構成する。

[0024] なお、3 チャンネルのイメージセンサ 109 で画像読取装置 1000 の分光特性を等色関数に近づける構成について説明した。しかしながら、4 チャンネル以上のイメージセンサ 109 を使用して、画像読取装置 1000 の分光特性を等色関数に近づける構成であっても良い。例えば、チャンネル数が 4 つの場合は、第 1 チャンネル～第 4 チャンネルの分光特性が、それぞれ、図 11 の第 1 分光特性～第 4 分光特性となる様に、例えば、イメージセンサ 109 の 4 種類のフィルタを構成する。この結果、第 1 分光特性と第 4 分光特性とを合成した分光特性を X 特性に近づけることができる。この場合、画像処理部 110 は、第 1 チャンネル～第 4 チャンネルが出力する第 1 画像信号～第 4 画像信号の内、第 1 画像信号と第 4 画像信号を加算して出力する。なお、第 2 画像信号及び第 3 画像信号については図 12 と同様、そのまま出力する。第 4 チャンネルの分光特性を第 4 分光特性とすることで調整回路 220 は省略され得る。なお、第 4 チャンネルの分光特性と第 4 分光特性に差がある場合、第 4 画像信号が示す輝度値を調整回路 220 で調整して第 1 画像信号と加算する構成とし得る。

[0025] 続いて、等色関数に対する、画像読取装置 1000 の分光特性の誤差について説明する。図 13 の点線で示す等色関数の面積を S_0 、画像読取装置の分光特性と等色関数との差分（以下、誤差と称する）を示す斜線領域（誤差領域）の面積を S_1 とした場合、当該誤差 D （％）は、

$$D = (S_1 / S_0) \times 100$$

として算出される。ここで、図13の点線で示す等色関数は正規化されており、画像読取装置の分光特性も正規化されている。なお、等色関数より大きい領域はプラス成分とし、等色関数より小さい領域はマイナス成分として誤差を算出する。つまり、誤差Dは、第K分光特性（Kは、1、2又は3）の分光感度と、第K分光特性に対応する等色関数の特性（対応特性）との差分の絶対値の積分値の、対応特性の積分値に対する比（割合）である。

[0026] 図14及び図15は、誤差と色差 ΔE_{00} との関係を示している。なお、図14は、マイナス方向の誤差と色差 ΔE_{00} との関係を示し、図15は、プラス方向の誤差と色差 ΔE_{00} との関係を示している。色差 ΔE_{00} とは、 $L^*a^*b^*$ 色空間上の2点の違いを人の目の特性に合わせて数値化したものである。検証対象のチャートは、Japan Color指定のISO-12642-2（1617色）を使用した。400nmより短波長側の領域、および、700nmより長波長側の領域においては、画像読取装置1000の分光感度が非常に小さいため、検証する波長範囲は400nm～700nmとした。合成後の第1分光特性、つまり、図11の第1分光特性と第4分光特性とを合成した特性については、400nmから600nmの範囲と、600nmから700nmの範囲と、を算出した。第2分光特性については、400nmから550nmの範囲と、550nmから700nmの範囲と、を算出した。第3分光特性については、400nmから450nmの範囲と、450nmから700nmの範囲と、を算出した。図14及び図15から、合成後の第1分光特性、第2分光特性及び第3分光特性それぞれについて、等色関数の対応する特性との波長400nm～700nmの波長範囲における誤差を、-15%以上、かつ、15%以下（-15%～15%）の範囲内に収めることで、従来の画像読取装置1000における色差 $\Delta E_{00} = 7.5$ と比較して、色味検出精度が大幅に向上することが分かる。

[0027] 図14及び図15は、各特性の単体での誤差と色差の関係を示している。実際には、総ての特性の誤差の組み合わせにより色味検出精度が決まるため、各特性の誤差が±15%の範囲内である場合の色差を算出した。各特性が

取り得る総ての組み合わせにおいて色差を算出した結果、最大で色差 $\Delta E_{00} = 7.2$ となり、従来の色味検出精度を上回っていることを確認した。また、各特性の誤差が15%を超えると、各特性の誤差を組み合わせた際に、従来の色味検出精度を下回ることも確認された。

[0028] 本実施形態の画像読取装置1000の分光特性（図11）と等色関数（図9）との誤差を各特性の波長領域毎に算出した。合成後の第1分光特性においては、400nmから600nmの範囲で0.4%であり、600nmから700nmの範囲で-3.8%であった。第2分光特性においては、400nmから550nmの範囲で1.7%であり、550nmから700nmの範囲で-3.8%であった。第3分光特性においては、400nmから450nmの範囲で0.3%であり、450nmから700nmの範囲で-11.2%であった。色差 $\Delta E_{00} = 2.0$ であり、従来の画像読取装置1000と比較し、色味検出精度が大幅に向上した。

[0029] 以上、400nmから700nmの波長範囲において、読取部の合成後の第1分光特性、第2分光特性及び第3分光特性それぞれの等色関数の対応特性、つまり、X特性、Y特性及びZ特性に対する誤差を-15%から15%の範囲内に収めることで、高精度な色味検出が可能となる。なお、本実施形態において、画像処理部110は、デジタル領域で、第1画像信号が示す輝度値と、第3画像信号が示す輝度値を減少させた輝度値との合成処理を行ったが、アナログ領域で行う構成であっても良い。つまり、第3画像信号を減衰させて第1画像信号と加算する構成であっても良い。

[0030] 画像読取装置1000が原稿100の色情報を精度良く読み取ることができるほど、画像形成装置2000が出力する印刷物を原稿100の色味に近づけることができる。例えば、色見本（基準印刷物）の画像データ（原稿データ）がある場合には、色見本合わせと呼ばれるシステム技術を用いることで、より高精度に画像形成装置2000が出力する印刷物の色味を基準印刷物に近づけることができる。具体的には、まず、原稿データに基づき画像形成装置2000にシートへの画像形成を行わせ、これによりテスト印刷物を

出力する。このテスト印刷物と、色見本である基準印刷物の両方を画像読取装置１０００で読み取り、２つの読取画像データの差分に基づき画像形成装置２０００において基準印刷物に対応する印刷物を生成するために用いる印刷用データを作成し、当該印刷用データに基づき印刷物を出力する。この構成により、印刷物の色味を基準印刷物の色味に近づけることができる。

[0031] この様に、本実施形態による画像形成システムは、色見本合わせシステムとして利用され得る。なお、２つの読取画像データの差分に基づき画像形成装置２０００での印刷に用いる印刷用データを作成する画像処理は、例えば、画像形成装置２０００の制御部１７０又は画像処理部１１１が行い得る。さらに、当該画像処理は、画像読取装置１０００の画像処理部１１１が行い得る。さらに、当該画像処理は、画像形成装置２０００及び画像読取装置１０００と通信可能に接続された画像処理装置が行い得る。この場合、画像形成システムは、画像形成装置２０００と、画像読取装置１０００と、画像処理装置と、を含み得る。

[0032] また、本実施形態による画像読取装置１０００を含む画像形成システムは、色調整技術に適用することができる。画像形成装置２０００は、個体差、経時変化、環境変化により印刷物の色味が変化する。この色味の変化を抑える技術が色調整技術である。画像形成装置２０００で印刷物を出力する前に、色調整チャートの画像データに基づき画像形成装置２０００に画像形成を行わせ、これにより、色調整チャートが形成されたシートを画像形成装置２０００に出力させる。この色調整チャートが形成されたシートを画像読取装置１０００で読み取ることで、画像読取装置１０００は、色調整チャートの読取結果である画像データ（読取データ）を出力する。読取データに基づいて、画像データから印刷物として出力されるまでの画像形成装置２０００のプリンタプロファイルを把握することができる。そして、把握したプリンタプロファイルに基づき、画像形成装置２０００の画像形成条件を調整することで、或いは、画像読取装置１０００が画像形成装置２０００に出力する画像データを、把握したプリンタプロファイルに戻す変換することで、印刷

物の色味を原稿100の色味に近づけることができる。

[0033] なお、読取データに基づく画像形成装置2000の画像形成条件の調整は、画像形成装置2000が行い得る。さらに、読取データに基づく、画像形成装置2000に出力する画像データの変換は、画像読取装置1000が行い得る。

[0034] 分光測色器は、測色領域からの反射光をプリズムや回折格子等により、例えば、約10nm幅の波長毎に分光し、各波長の反射光を例えば、ラインセンサ等の複数の受光素子により個別に受光する。反射光量を波長毎に細かく読み取ることで、分光測色器では、等色関数に従い精度良く色値を判定することができる。しかしながら、分光測色器の測色領域は、一般的に小さい。これは、原稿上のある1点の色を測色するためのみに、分光した波長数の受光素子が必要となるからである。例えば、400nmから700nmの波長範囲を10nmの幅で分光すると、分光数は30となり、原稿上のある1点の色を測色するために30個の受光素子が必要となる。したがって、原稿の幅全体を測色領域とする分光測色器は現実的ではない。逆に、現実的な分光測色器で原稿を読み取るには、主走査方向を測色領域の主走査方向の長さに応じて複数の区間に分割し、分光測色器と原稿の主走査方向における相対的な位置関係を変化させながら複数の区間を順に読み取る必要がある。しかしながら、その様な構成では原稿の全体を読み取るのに時間がかかり過ぎてしまうことになる。

[0035] 一方、イメージセンサ109を使用した読取部において、原稿上のある1点の測色をするために必要となるのは、フィルタ数（チャンネル数）に等しい数の受光素子である。例えば、3チャンネルのイメージセンサ109では、原稿上のある1点の測色をするために必要な受光素子の数は3である。したがって、図1を用いて説明した様に、原稿の主走査方向の全体を一度に読み取ることができ、原稿の全体を短時間で読み取ることが可能になる。一方、イメージセンサ109を使用した読取部において、各受光素子が受光する反射光の波長幅は、図7に示す様に、分光測色器の各受光素子が受光する波長幅

の数倍から数十倍となる。この様に、イメージセンサ１０９を使用した読取部の波長分解能は、分光測色器より低く、よって、イメージセンサ１０９を使用した読取部の測色精度は、分光測色器の測色精度より低くなる。しかしながら、本実施形態では、上記の通り赤色のフィルタを介した受光結果と、青色のフィルタを介した受光結果と、に基づき赤色の輝度値を示すデジタル信号１１を出力することで読取部の分光特性をX特性に近づけることができる。

[0036] 以上の構成により、原稿の読み取りに要する時間が長くなることを抑えつつ、イメージセンサ１０９を使用した読取部による測色精度を高くすることができる。よって、画像読取装置が読み取る色域内の色を高精度に検知することが可能になる。また、本実施形態では、図１２に示す様に、デジタル信号１０とデジタル信号３０とを重み付け加算するのみであり、よって、演算時間は短く、かつ、必要な回路規模は小さい。

[0037] なお、原稿の画像を読み取って読取結果を画像形成装置２０００に出力する画像読取装置１０００を例にして実施形態の説明を行った。しかしながら、本実施形態で説明した読取部は、画像読取装置１０００以外にも、例えば、画像形成装置２０００に適用することもできる。この場合、例えば、読取部は、定着器１３６の下流側においてトナー像が定着されたシートを読み取る。なお、シートが搬送されているため、画像読取装置１０００で説明した様に、読取部を副走査方向に移動させる必要はない。さらに、読取部は、画像形成装置２０００の下流側に接続され、画像形成装置２０００が形成した画像を、例えば、検品のために読み取る読取装置（検品装置）に適用することもできる。この場合、読取装置は、画像形成装置２０００から搬送されてくるシートの読み取りを行う。

[0038] <第二実施形態>

続いて、第二実施形態について第一実施形態との相違点を中心に説明する。図１６は、本実施形態による画像処理部１１０の構成図である。本実施形態では、画像処理回路２０３の後段に色変換部２０４を設ける。色変換部２

04は、予め作成された色変換テーブルを有する。色変換テーブルは、デジタル信号11～31の値（入力値）に対する変換後の出力値を示す変換情報である。色変換部204は、色変換テーブルに従い、デジタル信号11～31が示す輝度値を変換し、変換後の輝度値を示すデジタル信号12～32を出力する。デジタル信号12～32は、それぞれ、赤、緑及び青の輝度値を示し、画像読取装置1000が出力する読取画像信号を構成する。

[0039] 画像読取装置1000を構成する白色LED103、ミラー104、105及び106、レンズ108、IRカットフィルタ107並びにイメージセンサ109それぞれの分光特性には、個体間の特性ばらつきが生じ得る。したがって、画像読取装置1000全体の分光特性も個体間でばらつきが生じ得る。色変換テーブルは、画像読取装置1000の個体間の分光特性のばらつきを相殺する様に作成される。したがって、色変換テーブルに従い色変換を行うことで、分光特性の個体間のばらつきの影響を抑え、色味検知精度を向上させることができる。

[0040] [その他の実施形態]

本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

[0041] 発明は上記実施形態に制限されるものではなく、発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、発明の範囲を公にするために請求項を添付する。

[0042] 本願は、2023年5月25日提出の日本国特許出願特願2023-086429を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てを、ここに援用する。

請求の範囲

- [請求項1] 原稿を読み取る画像読取装置であって、
前記原稿に光を照射する光源と、前記原稿で反射した前記光を受光して画像信号を出力するセンサと、前記原稿で反射した前記光を前記センサに結像させる光学部材と、を備えた読取手段と、
前記画像信号を処理する画像処理手段と、
を備え、
400nmから700nmの波長範囲において、等色関数の第1特性に対する前記読取手段の第1分光特性の誤差と、前記等色関数の第2特性に対する前記読取手段の第2分光特性の誤差と、前記等色関数の第3特性に対する前記読取手段の第3分光特性の誤差は、それぞれ、-15%から15%の範囲内である、画像読取装置。
- [請求項2] 前記等色関数の特性に対する前記読取手段の分光特性の誤差は、前記等色関数の特性の値の前記波長範囲に渡る積分値に対する、前記等色関数の特性の値と前記分光特性の値との差分の前記波長範囲に渡る積分値の比である、請求項1に記載の画像読取装置。
- [請求項3] 前記センサは、カラーフィルタを有する、請求項1又は2に記載の画像読取装置。
- [請求項4] 前記センサは、前記カラーフィルタとして第1フィルタ、第2フィルタ及び第3フィルタを有し、
前記第1分光特性は、前記第1フィルタの分光特性に基づく第4分光特性と、前記第3分光特性と、に基づき、
前記第2分光特性は、前記第2フィルタの分光特性に基づき、
前記第3分光特性は、前記第3フィルタの分光特性に基づく、請求項3に記載の画像読取装置。
- [請求項5] 前記第2分光特性、前記第3分光特性及び前記第4分光特性は、さらに、前記光源の発光スペクトルと、前記光学部材の分光特性と、前記センサの受光素子の受光感度特性と、に基づく、請求項4に記載の

画像読取装置。

[請求項6] 前記第1分光特性は、前記第3分光特性を調整係数で減衰させた分光特性と、前記第4分光特性と、を合成した特性である、請求項4又は5に記載の画像読取装置。

[請求項7] 前記センサは、前記原稿で反射した前記光を、前記第1フィルタを介して受光することで第1画像信号を出力し、前記原稿で反射した前記光を、前記第2フィルタを介して受光することで第2画像信号を出力し、前記原稿で反射した前記光を、前記第3フィルタを介して受光することで第3画像信号を出力し、

前記画像処理手段は、前記第3画像信号が示す輝度値を前記調整係数で減少させて前記第1画像信号が示す輝度値と加算することで第4画像信号を生成する、請求項6に記載の画像読取装置。

[請求項8] 前記第4画像信号は、赤の輝度値を示し、
前記第2画像信号は、緑の輝度値を示し、
前記第3画像信号は、青の輝度値を示す、請求項7に記載の画像読取装置。

[請求項9] 前記第4画像信号、前記第2画像信号及び前記第3画像信号が示す輝度値を変換情報に基づき変換する色変換手段をさらに備えている、請求項7又は8に記載の画像読取装置。

[請求項10] 前記センサは、前記カラーフィルタとして第1フィルタ、第2フィルタ、第3フィルタ及び第4フィルタを有し、

前記第1分光特性は、前記第1フィルタの分光特性に基づく第4分光特性と、前記第4フィルタの分光特性に基づく第5分光特性と、に基づき、

前記第2分光特性は、前記第2フィルタの分光特性に基づき、

前記第3分光特性は、前記第3フィルタの分光特性に基づく、請求項3に記載の画像読取装置。

[請求項11] 前記第1分光特性は、前記第4分光特性と、前記第5分光特性と、

を合成した特性である、請求項 10 に記載の画像読取装置。

[請求項12] 前記センサは、前記原稿で反射した前記光を、前記第 1 フィルタを介して受光することで第 1 画像信号を出力し、前記原稿で反射した前記光を、前記第 2 フィルタを介して受光することで第 2 画像信号を出力し、前記原稿で反射した前記光を、前記第 3 フィルタを介して受光することで第 3 画像信号を出力し、前記原稿で反射した前記光を、前記第 4 フィルタを介して受光することで第 4 画像信号を出力し、

前記画像処理手段は、前記第 1 画像信号が示す輝度値と、前記第 4 画像信号が示す輝度値と、を加算することで第 5 画像信号を生成する、請求項 11 に記載の画像読取装置。

[請求項13] 前記第 5 画像信号は、赤の輝度値を示し、
前記第 2 画像信号は、緑の輝度値を示し、
前記第 3 画像信号は、青の輝度値を示す、請求項 12 に記載の画像読取装置。

[請求項14] 前記光源は、450nmから650nmまでの領域における発光輝度と、当該領域における平均輝度との差分の最大値が、前記平均輝度に対して20%以下の前記光を前記原稿に照射する、請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置。

[請求項15] 前記等色関数は、XYZ表色系における等色関数であり、
前記第 1 特性は、前記XYZ表色系における前記等色関数のX特性であり、
前記第 2 特性は、前記XYZ表色系における前記等色関数のY特性であり、
前記第 3 特性は、前記XYZ表色系における前記等色関数のZ特性である、請求項 1 から 14 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置。

[請求項16] 請求項 1 から 15 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置と、
基準印刷物の第 1 画像データに基づきシートに画像を形成してテスト印刷物を出力する画像形成装置と、

前記テスト印刷物を前記画像読取装置が読み取ることで得た第2画像データと、前記基準印刷物を前記画像読取装置が読み取ることで得た第3画像データと、に基づき前記画像形成装置での画像形成に使用する第4画像データを生成する処理装置と、を含む、画像形成システム。

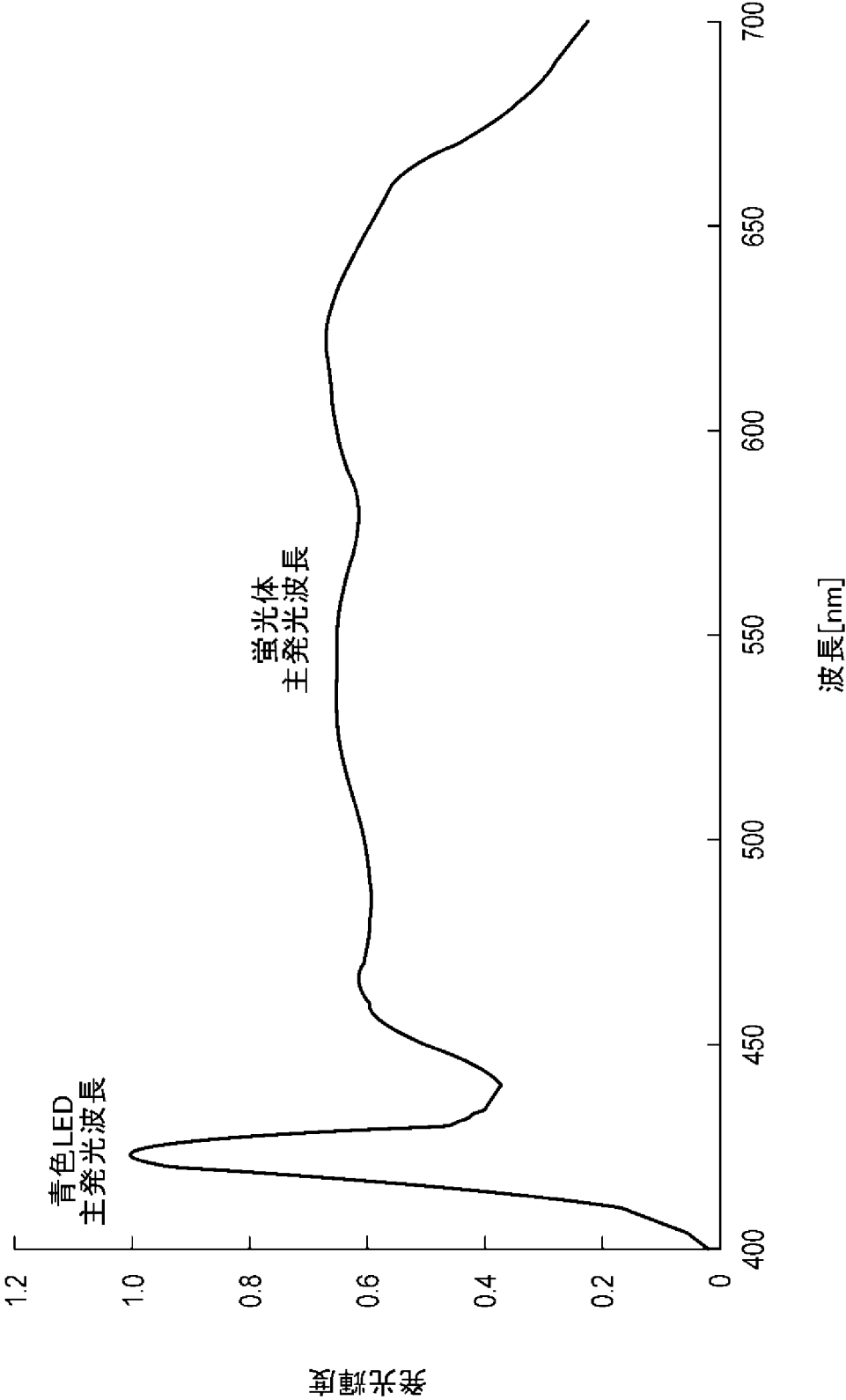
[請求項17]

請求項1から15のいずれか1項に記載の画像読取装置と、

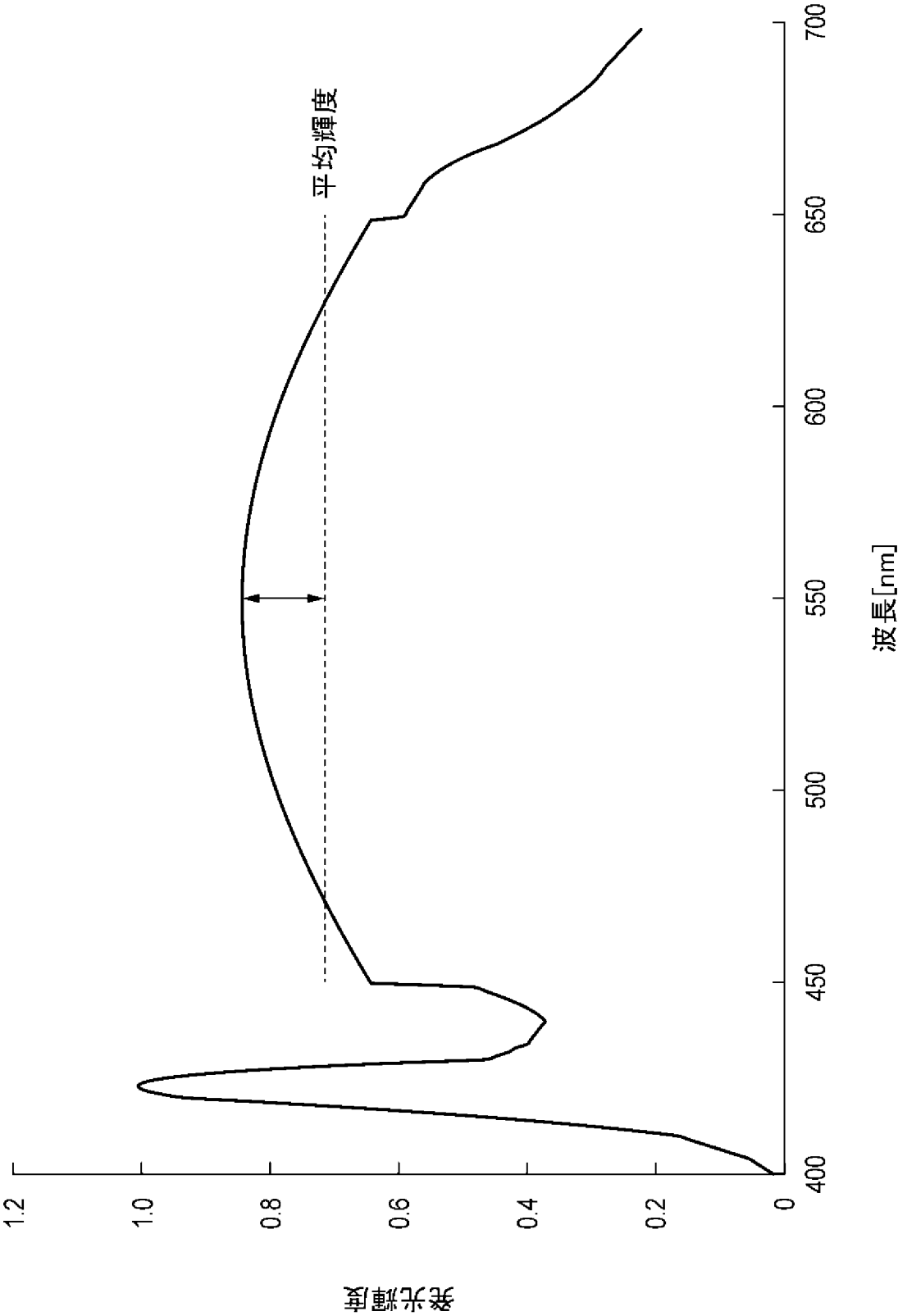
色調整チャートの画像データに基づきシートに画像を形成して前記色調整チャートを出力する画像形成装置と、を含む画像形成システムであって、

前記画像形成装置は、前記シートに形成された前記色調整チャートを前記画像読取装置が読み取ることで得た読取データに基づき画像形成条件を制御する、画像形成システム。

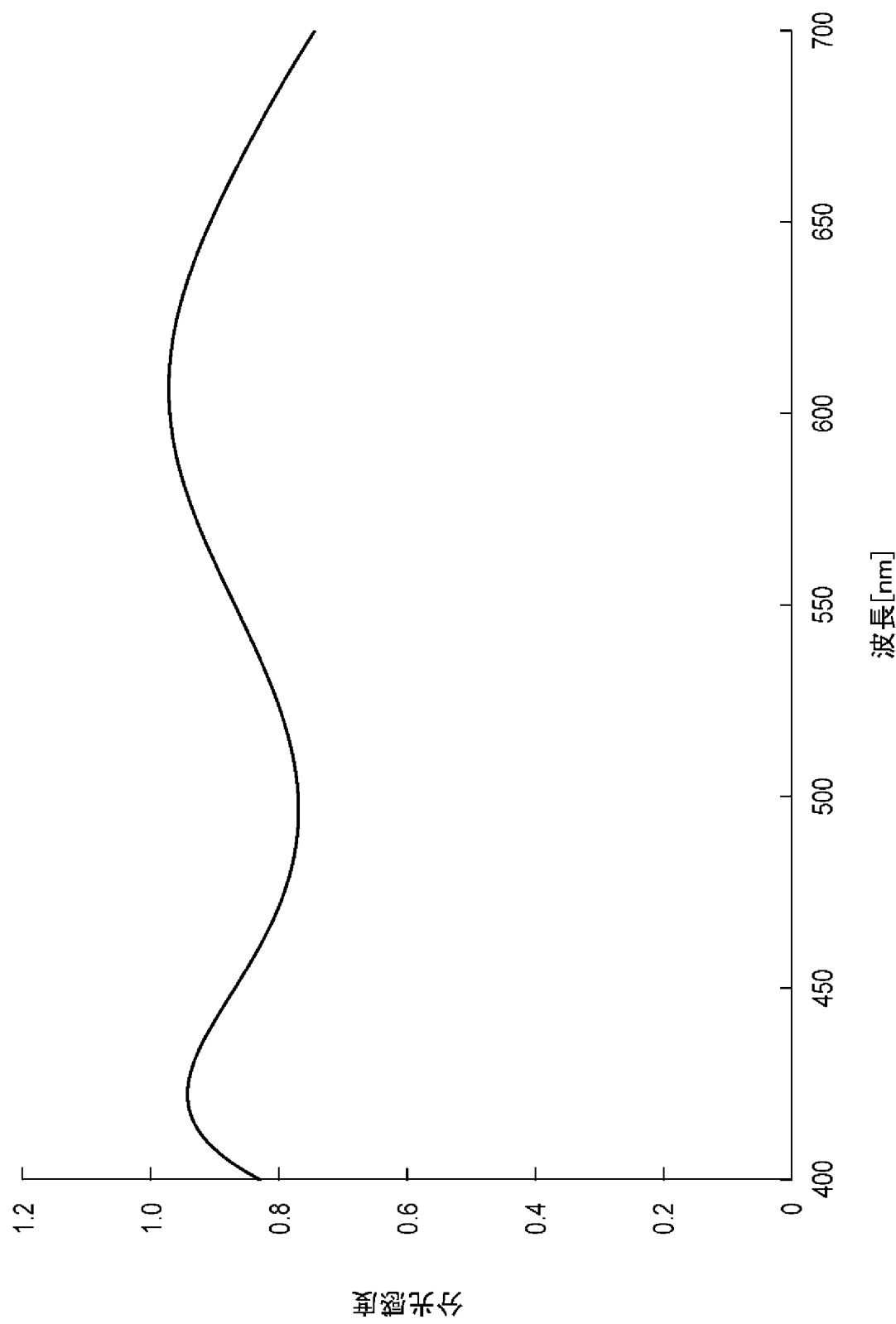
[図2]



[図3]

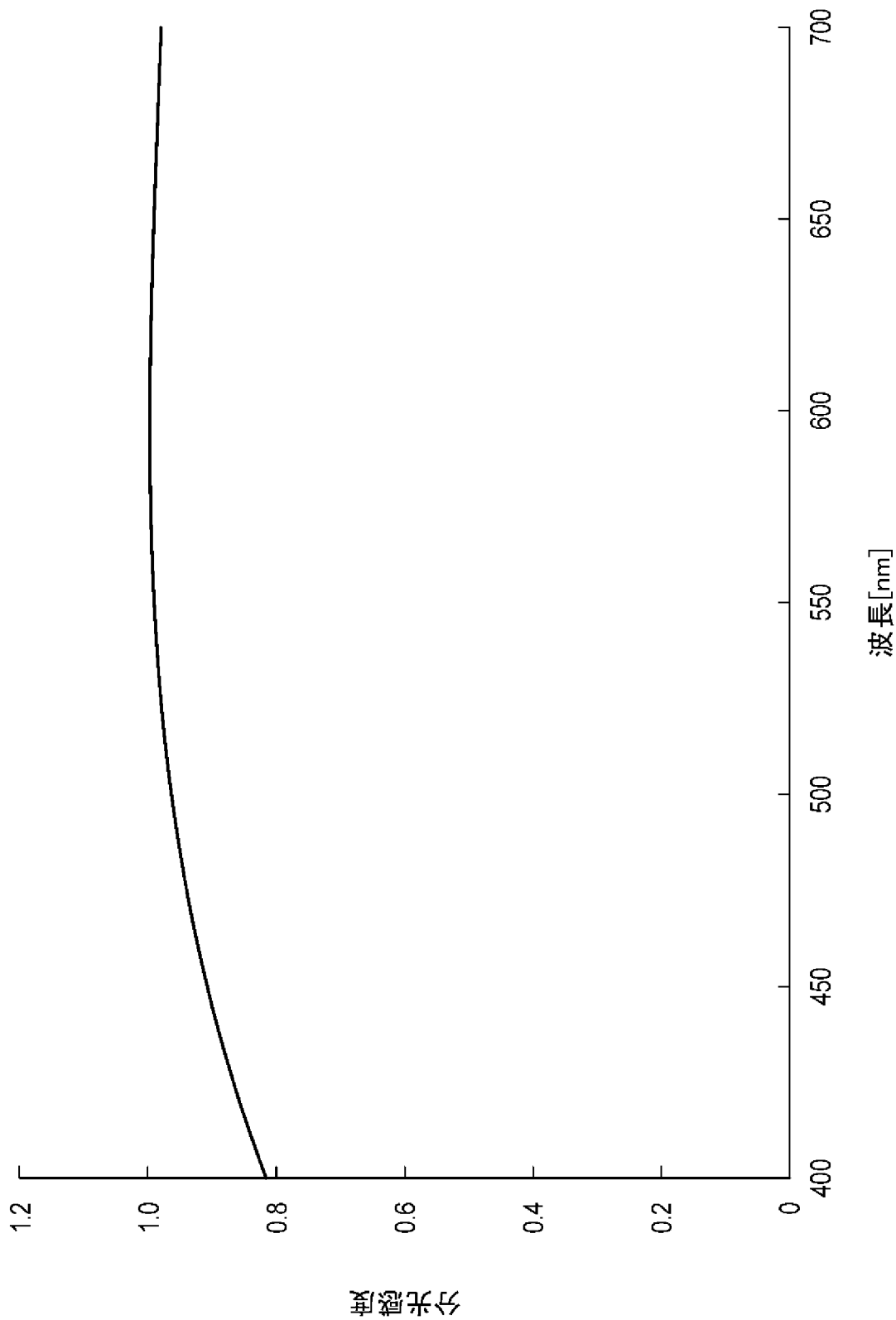


[図4]

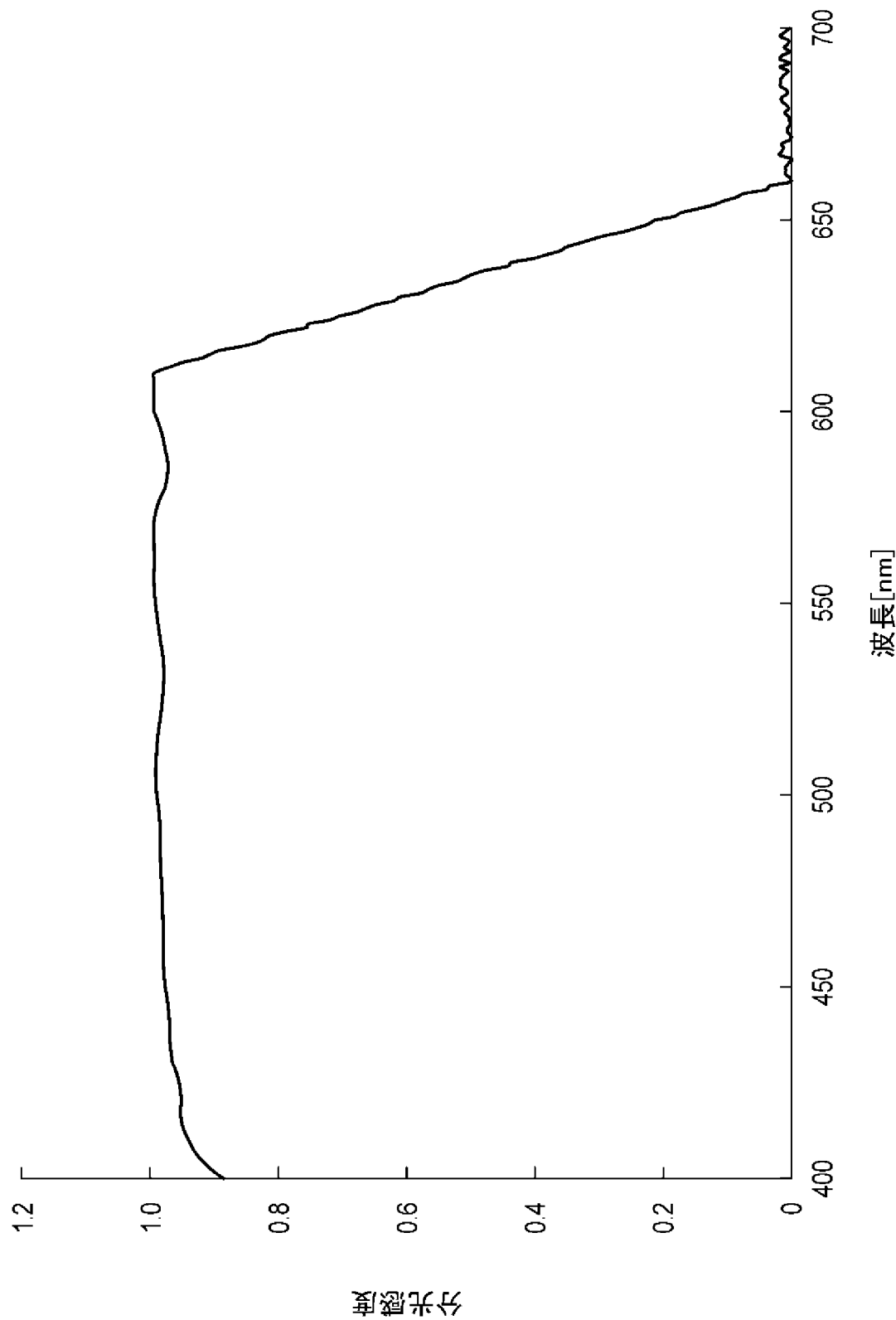


分光特性

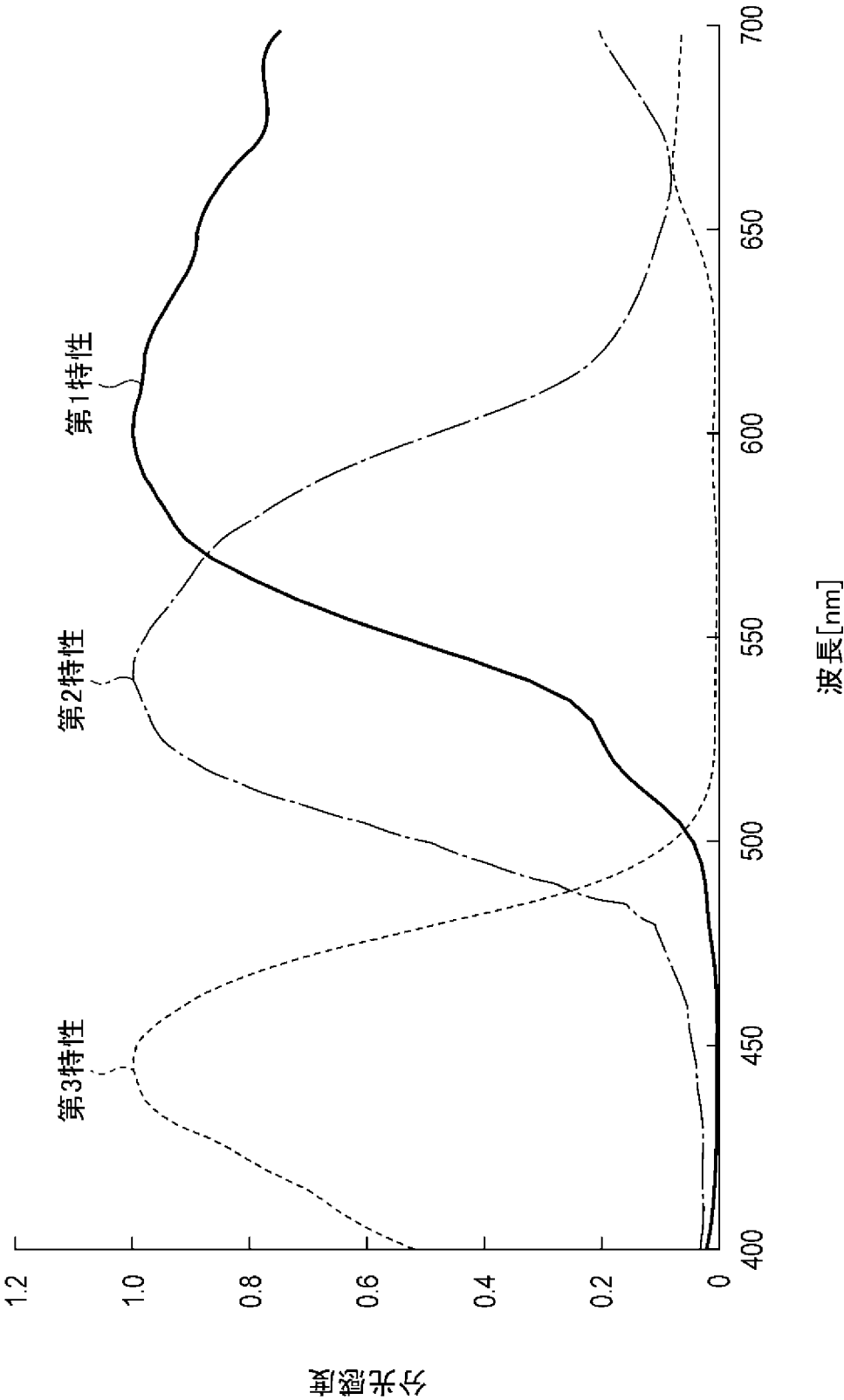
[図5]



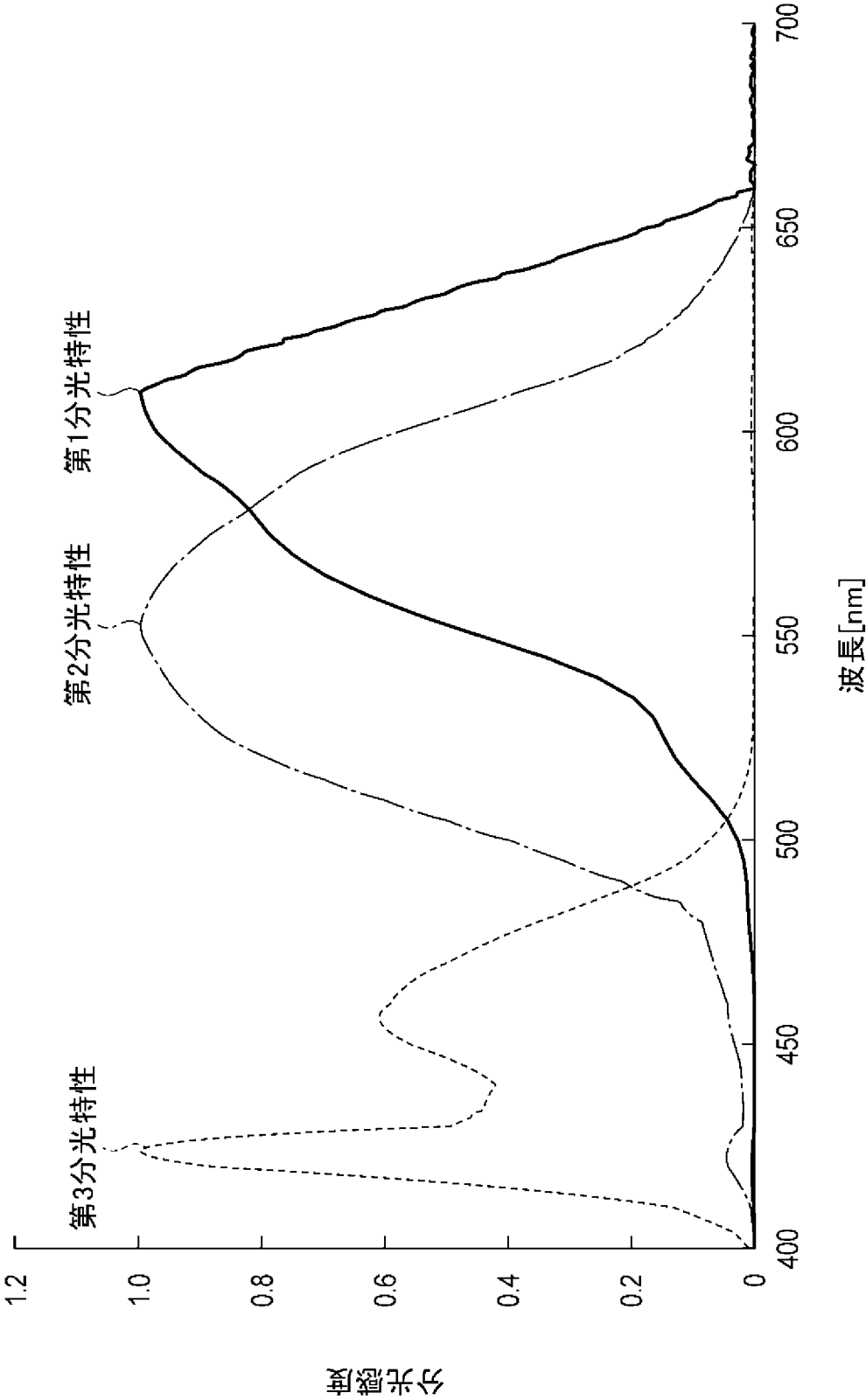
[図6]



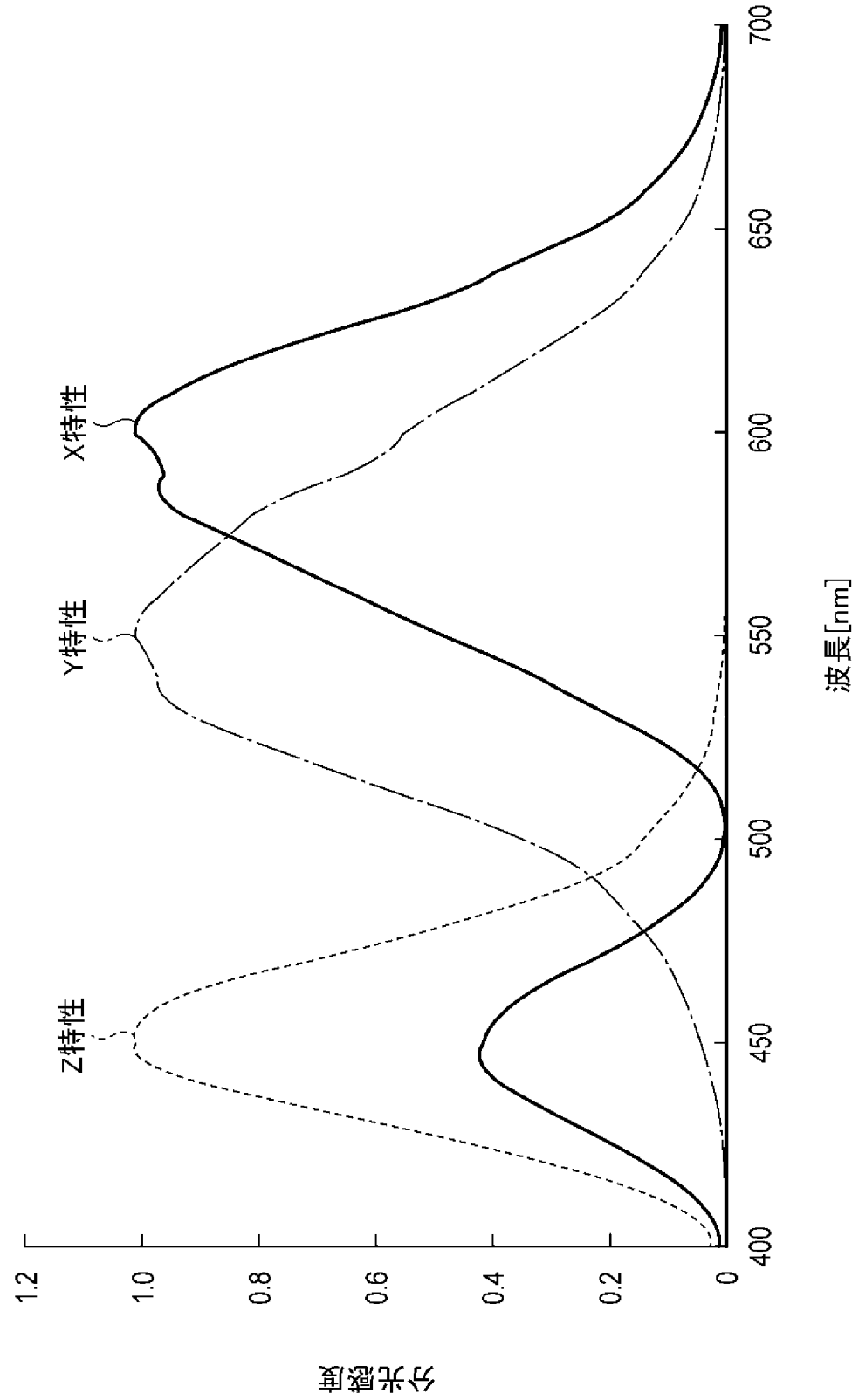
[図7]



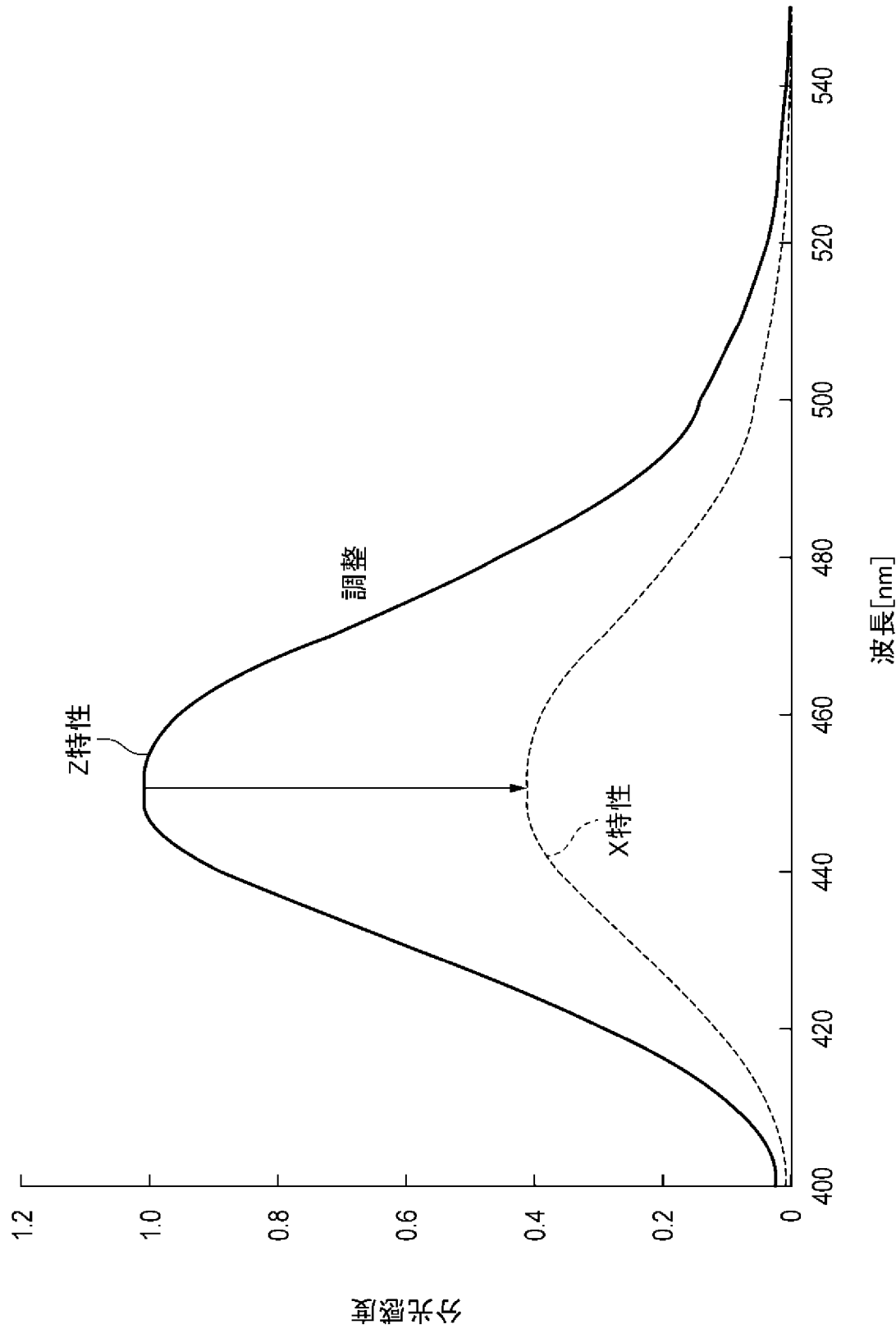
[図8]



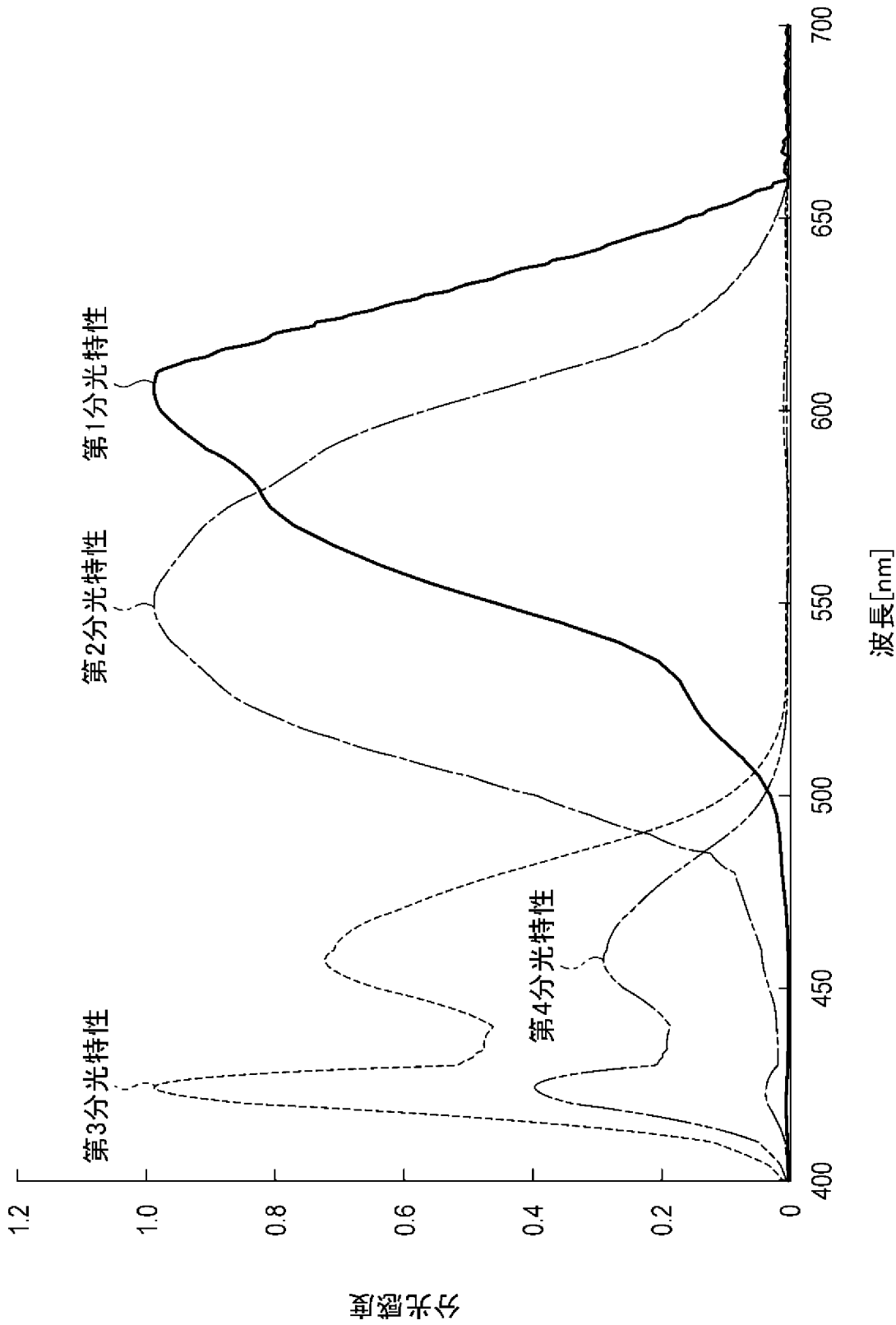
[図9]



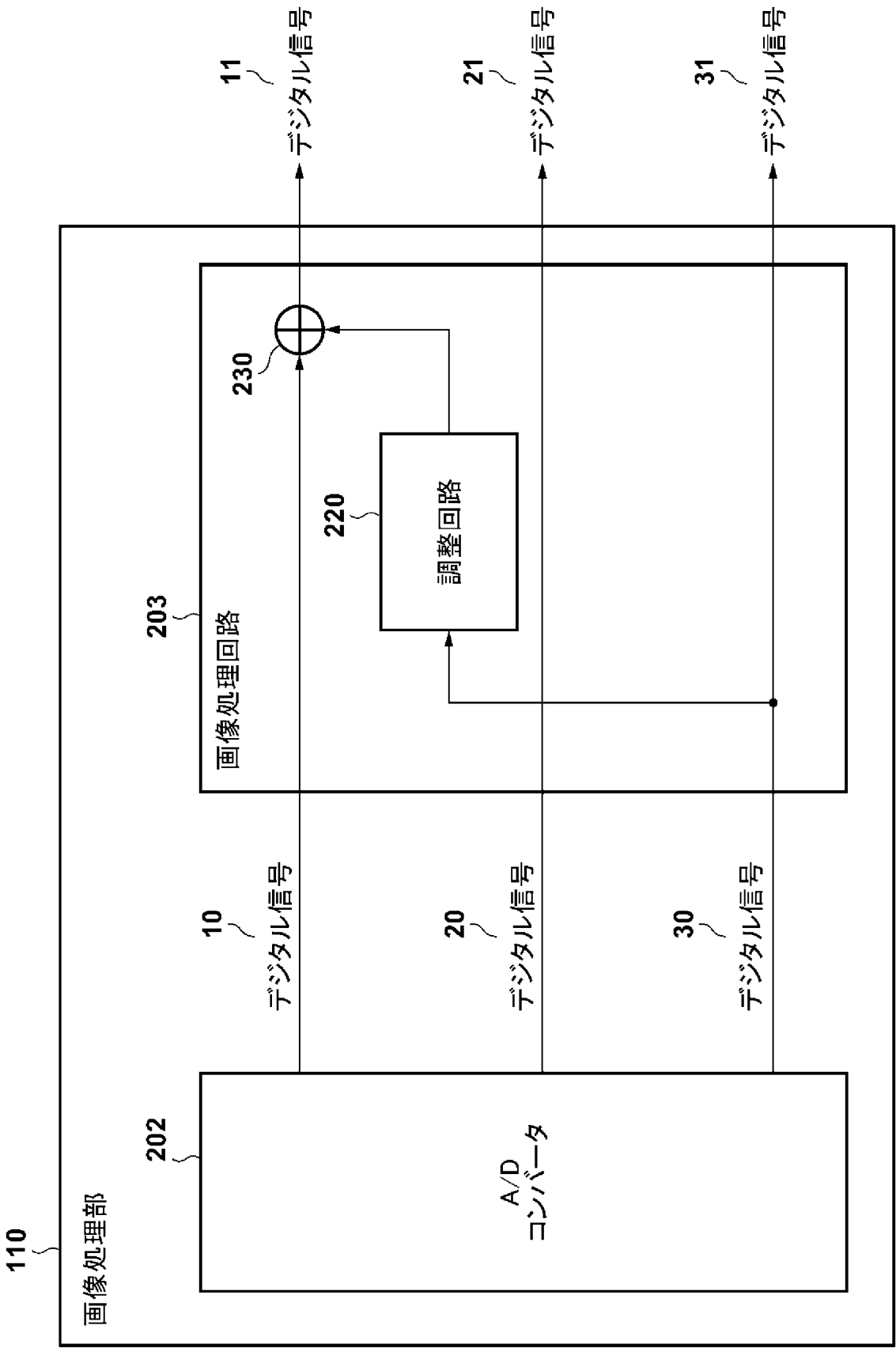
[図10]



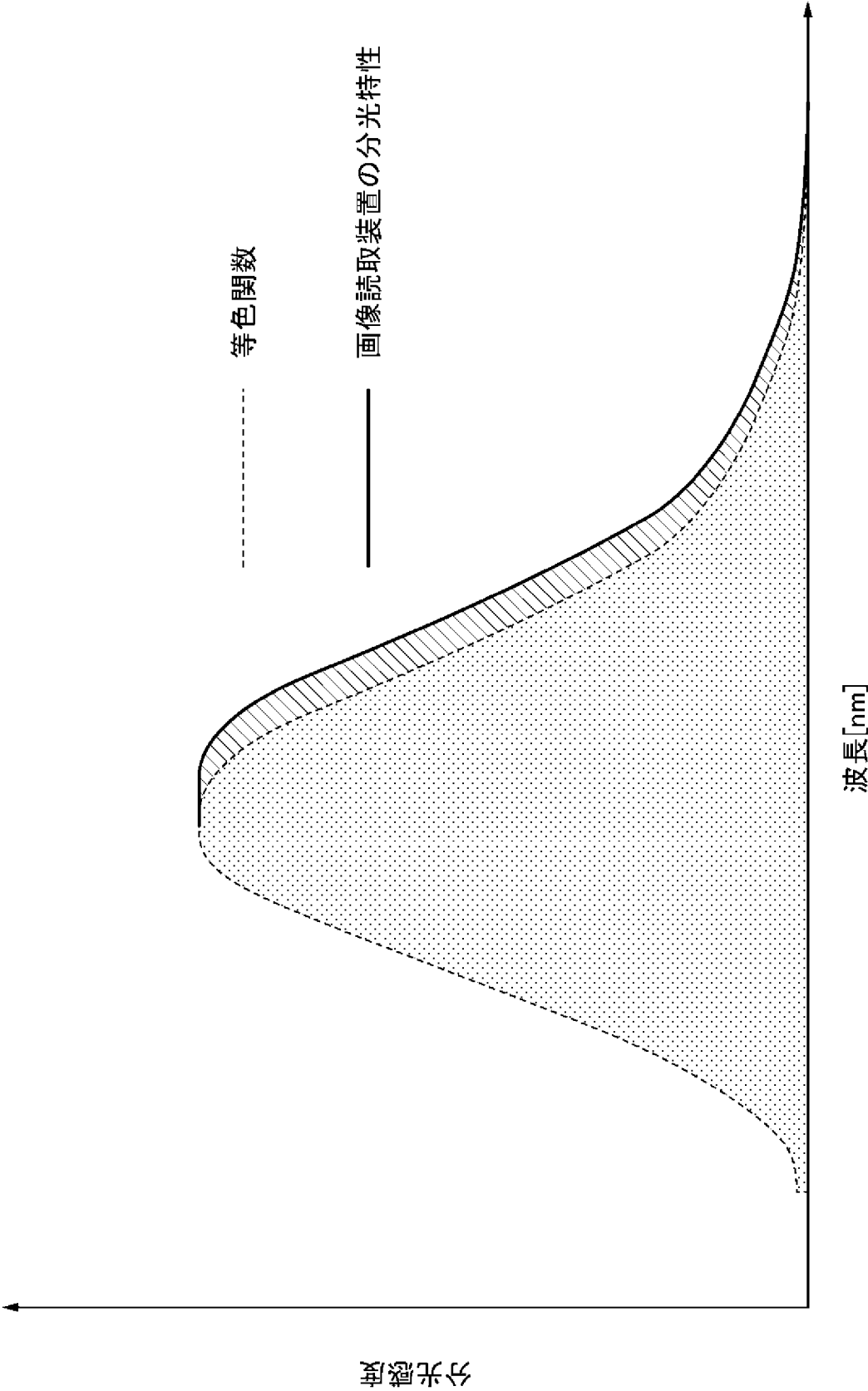
[図11]



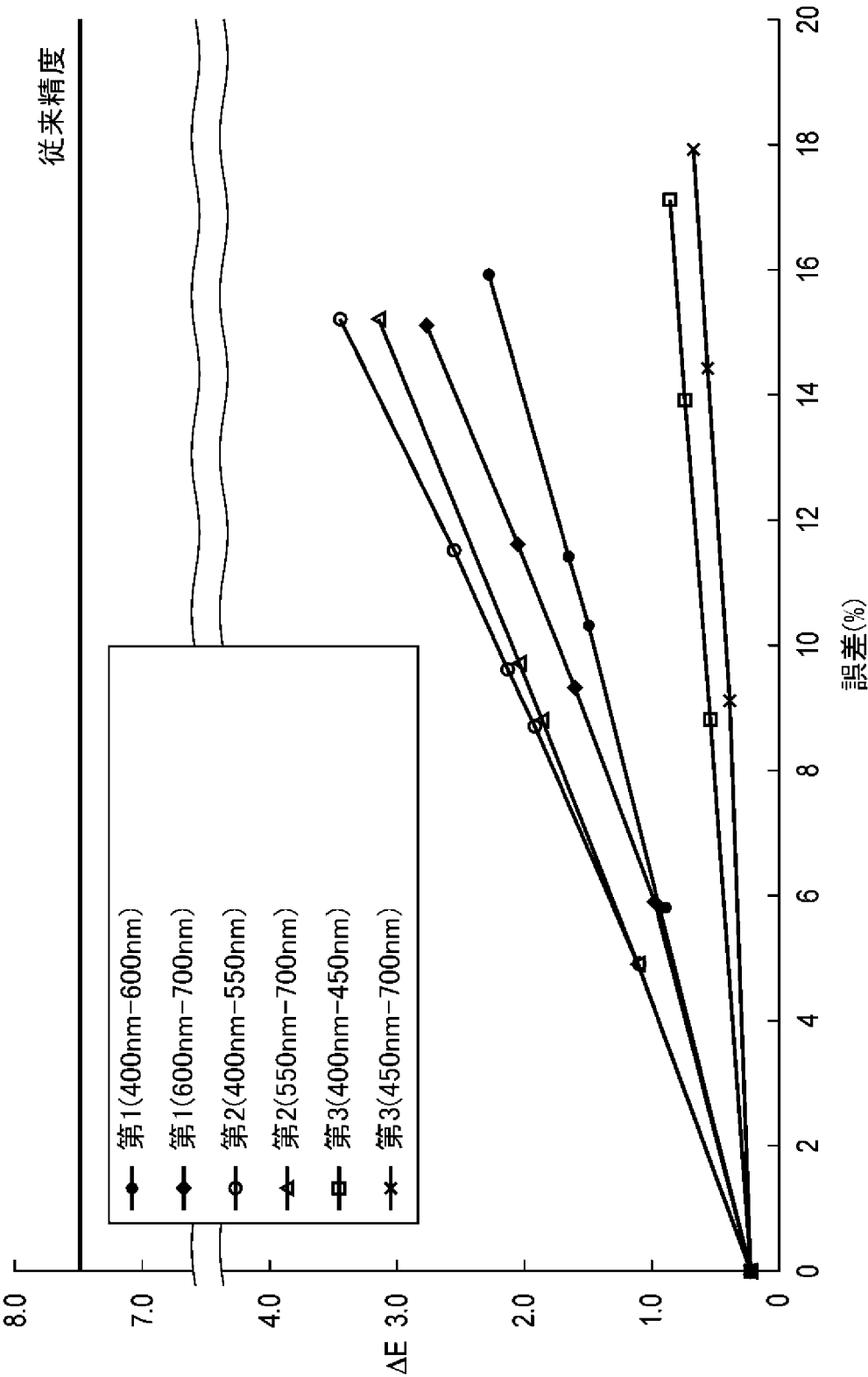
[図12]



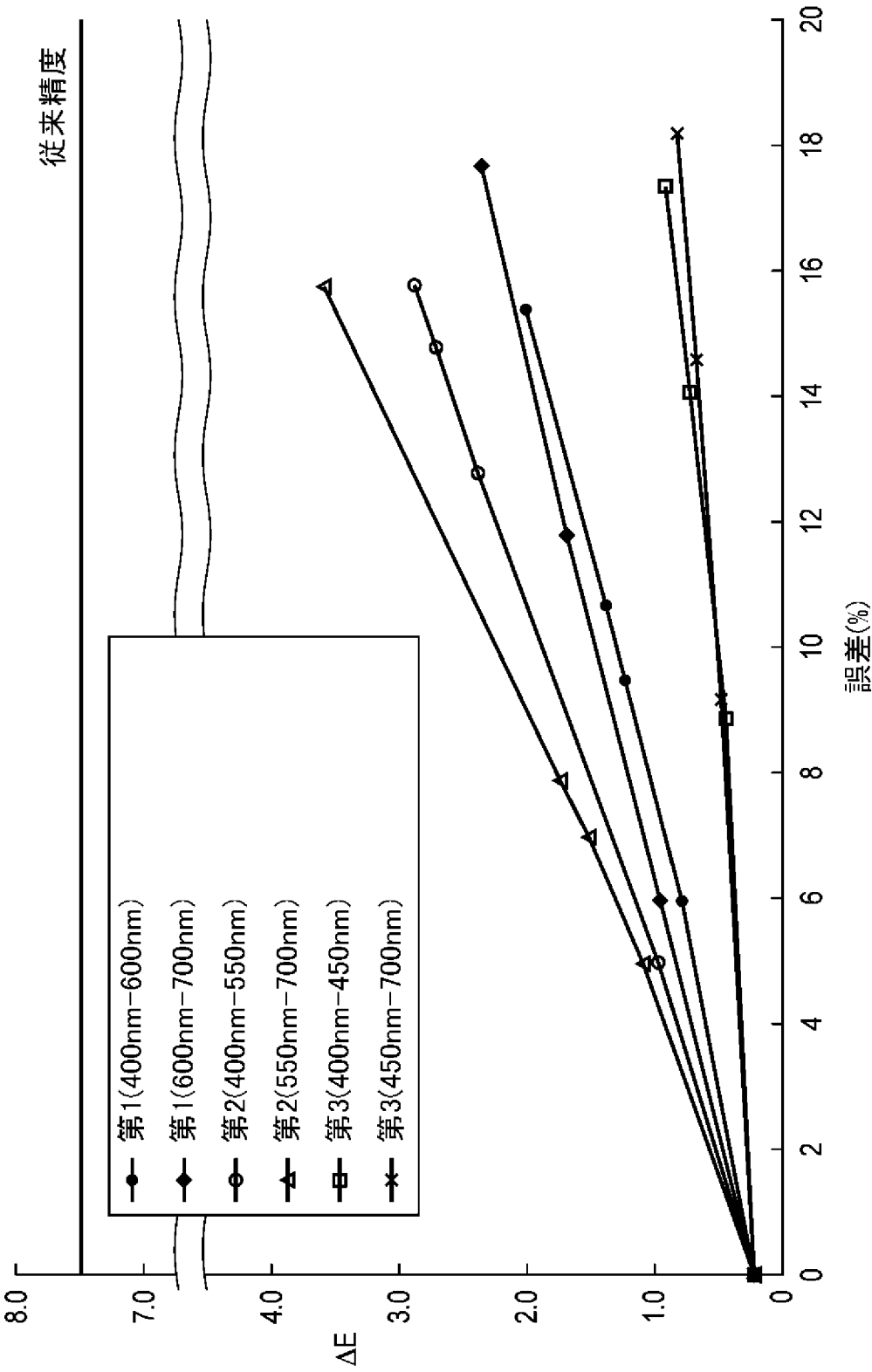
[図13]



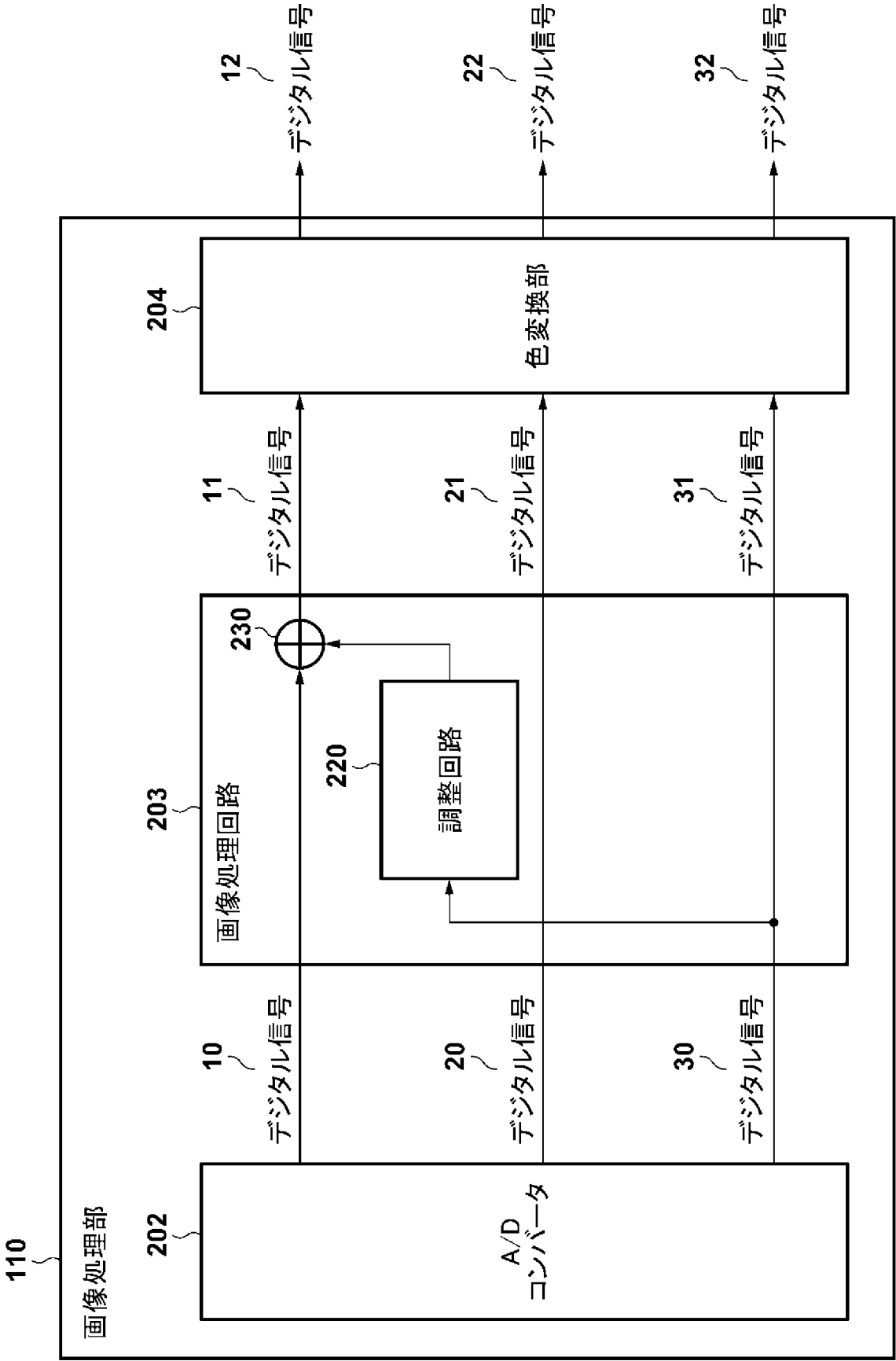
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/018052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H04N 1/48</i> (2006.01)i; <i>G01J 3/51</i> (2006.01)i; <i>G06T 1/00</i> (2006.01)i; <i>H04N 1/04</i> (2006.01)i; <i>H04N 1/60</i> (2006.01)i; <i>H04N 1/407</i> (2006.01)i FI: H04N1/48; H04N1/407 780; H04N1/60; H04N1/04 D; G06T1/00 510; G01J3/51 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04N1/48; G01J3/51; G06T1/00; H04N1/04; H04N1/407; H04N1/60 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-49765 A (YOKOGAWA ELECTRIC CORP.) 18 February 1997 (1997-02-18) paragraphs [0006]-[0016], fig. 1-3	1-3, 10-11, 14-17
A		4-9, 12-13
Y	JP 2006-229351 A (KONICA MINOLTA BUSINESS TECHNOLOGIES, INC.) 31 August 2006 (2006-08-31) paragraphs [0061], [0068]-[0069], fig. 4, 7	1-3, 10-11, 14-17
A	JP 2008-141341 A (FUJI XEROX CO., LTD.) 19 June 2008 (2008-06-19) fig. 3, 5, 14	1-17
A	JP 2022-124283 A (KYOCERA DOCUMENT SOLUTIONS INC.) 25 August 2022 (2022-08-25) entire text, all drawings	1-17
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 24 June 2024		Date of mailing of the international search report 09 July 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/018052

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 9-49765 A	18 February 1997	(Family: none)	
JP 2006-229351 A	31 August 2006	(Family: none)	
JP 2008-141341 A	19 June 2008	US 2008/0128593 A1 fig. 3, 5, 14 KR 10-2008-0049595 A CN 101193185 A	
JP 2022-124283 A	25 August 2022	US 2022/0272232 A1 entire text, all drawings	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H04N 1/48(2006.01)i; G01J 3/51(2006.01)i; G06T 1/00(2006.01)i; H04N 1/04(2006.01)i;
H04N 1/60(2006.01)i; H04N 1/407(2006.01)i
FI: H04N1/48; H04N1/407 780; H04N1/60; H04N1/04 D; G06T1/00 510; G01J3/51

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

H04N1/48; G01J3/51; G06T1/00; H04N1/04; H04N1/407; H04N1/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922 - 1996年
日本国公開実用新案公報 1971 - 2024年
日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年
日本国登録実用新案公報 1994 - 2024年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 9-49765 A（横河電機株式会社）18.02.1997（1997 - 02 - 18） 段落[0006]-[0016], 図1-3	1-3, 10-11, 14-17
A		4-9, 12-13
Y	JP 2006-229351 A（コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社）31.08.2006 （2006 - 08 - 31） 段落[0061], [0068]-[0069], 図4, 7	1-3, 10-11, 14-17
A	JP 2008-141341 A（富士ゼロックス株式会社）19.06.2008（2008 - 06 - 19） 図3, 5, 14	1-17
A	JP 2022-124283 A（京セラドキュメントソリューションズ株式会社）25.08.2022 （2022 - 08 - 25） 全文、全図	1-17

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 06. 2024

国際調査報告の発送日

09. 07. 2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

豊田 好一 5P 3568

電話番号 03-3581-1101 内線 3539

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/018052

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	9-49765	A	18.02.1997	(ファミリーなし)	
JP	2006-229351	A	31.08.2006	(ファミリーなし)	
JP	2008-141341	A	19.06.2008	US 2008/0128593 A1	
				figs.3,5,14	
				KR 10-2008-0049595 A	
				CN 101193185 A	
JP	2022-124283	A	25.08.2022	US 2022/0272232 A1	
				entire text, all drawings	