(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
2022年7月21日(21.07.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/153963 A1

(51) 国際特許分類:
*G01J 3/02* (2006.01) *G01J 3/18* (2006.01)
*G01J 3/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/000488

(22) 国際出願日： 2022年1月11日(11.01.2022)

(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 2021-004965 2021年1月15日(15.01.2021) JP

(71) 出願人: コニカミノルタ株式会社 (**KONICA MINOLTA, INC.**) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目７番２号 Tokyo (JP).

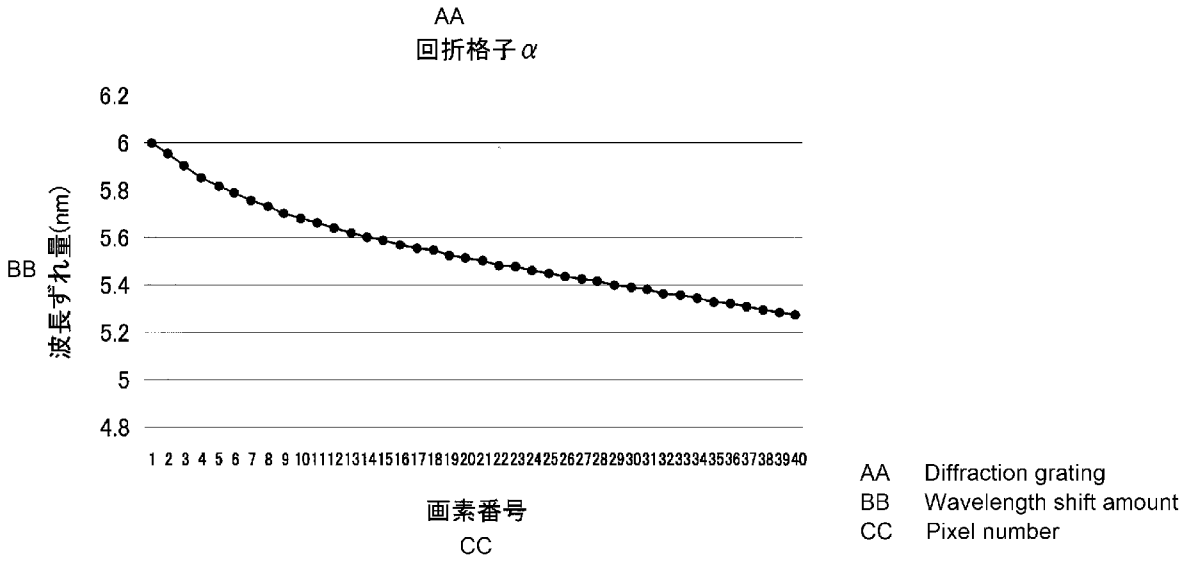
(72) 発明者: 川 崎 貴 志 (**KAWASAKI Takashi**); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目７番２号 コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 高 田 健 市 (**TAKATA Kenichi**); 〒5420081 大阪府大阪市中央区南船場３丁目４番２６号 清水国際特許事務所 Osaka (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) **Title:** OPTICAL CHARACTERISTICS MEASUREMENT DEVICE, WAVELENGTH SHIFT CORRECTION DEVICE, WAVELENGTH SHIFT CORRECTION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称： 光学特性測定装置、波長ずれ補正装置、波長ずれ補正方法並びにプログラム




(57) **Abstract:** In the present invention, the wavelength of incident light is measured on the basis of signals from a plurality of pixels of a photoelectric conversion element (5) lined up in the direction of dispersion of the incident light by a light-splitting means (4). When a wavelength shift is to be corrected, a wavelength shift measurement amount is calculated, the wavelength shift measurement amount being the difference between a measured value obtained by measuring the emission line wavelength of incident light from a wavelength shift correction light source (10) that radiates light including an emission line of at least one wavelength, from within the wavelength range in which dispersion by the light-splitting means (4) is possible, and the original emission line wavelength. An emission line wavelength shift reference amount

WO 2022/153963 A1

［続葉有］

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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))

is calculated using a polynomial in which the characteristics of the wavelength shift that occurs are represented by a polynomial of degree 1 or higher, with the wavelength or a parameter relating to the wavelength being used as a variable. The coefficients of the polynomial are determined from the calculated emission line wavelength shift measurement amount and emission line wavelength shift reference amount, and the wavelength of the incident light is corrected on the basis of the determined polynomial.

(57) 要約:分光手段(４)による入射光の分散方向に配列された光電変換素子(５)の複数の画素からの信号を基に、入射光の波長が測定される。波長ずれの補正に際し、分光手段(４)により分散可能な波長域の内、少なくとも一つの波長の輝線を含む光を放射する波長ずれ補正用光源(１０)からの入射光の輝線波長が測定されときの測定値と、本来の輝線波長との差である波長ずれ測定量が算出される。発生する波長ずれの特性を、波長または波長に関するパラメータを変数として１次式以上の多項式で表した多項式により、輝線波長ずれ基準量が算出される。算出された輝線波長ずれ測定量と輝線波長ずれ基準量から、多項式の各係数が決定され、決定された多項式に基づいて、入射光の波長が補正される。

# 明　細　書

## 発明の名称 ：

# 光学特性測定装置、波長ずれ補正装置、波長ずれ補正方法並びにプログラム

## 技術分野

[0001] この発明は、分光測色計や分光輝度計等のように、入射光を分光して波長測定を行う光学特性測定装置、波長ずれ補正装置、波長ずれ補正方法並びにプログラムに関する。

## 背景技術

[0002] 上記のような入射光を分光して波長測定を行う光学特性測定装置では、一般的に、工場出荷時に波長が校正され、再度校正されるまではその校正された波長によって測定が行われる。しかしながら、光学特性測定装置に備えられた分光手段やレンズ等の光学部品は経時的な位置の変動などにより、実際に測定される波長は変動してしまうことがあり、それは測定誤差となってしまう。しかし、ユーザーは被測定物の測定値が想定と違っている場合に、その違いが光学特性測定装置のずれに依るものか、被測定物の違いに依るものか、知ることができない。それを知るためには、一度工場やサービス拠点に測定装置を送り、そこで波長校正を行わなければならなかった。しかしそれでは、ユーザーは光学特性測定装置を波長校正に出している間、光学特性測定装置を使うことができなくなってしまう。

[0003] 波長の変動を補正するためには、経時変化による波長のずれ量（波長の変動量）を正確に知る必要がある。分光計の波長ずれを推定する技術は、例えば、特許文献１や特許文献２に開示されている。この特許文献１と２に開示された技術は、既知の輝線波長の輝線を放射する光源と、入射光を波長に応じて分散し、分散された光を分散方向に複数配列された光電変換素子で受光する分光部と、分光部が波長ずれ補正用光源の放射光を測定した場合に、輝線波長における受光部の相対出力から輝線出力の波長を推定し、推定した輝

線出力の波長と既知の輝線波長との差から波長変化量を推定する方法である。

[0004] 輝線を放射する光源として、水銀カドミウムランプやネオンランプが知られており、特許文献１には水銀カドミウムランプを使用する例が開示されている。水銀カドミウムランプは、分光計の波長校正に使われることが多く、可視光波長域に複数の輝線を持っているため、可視光波長域全域で波長ずれを推定することができる。

[0005] 特許文献２にはネオンランプの輝線を用いて分光計の波長校正を行う方法が開示されている。ネオンランプは電気製品のインジケータ用などで使われることが多い小型で安価な光源であり、かつ輝線を有する光を放射するため、輝線付近の波長ずれを推定することができる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：国際公開第２０１７／０１８１４２号公報

特許文献2：国際公開第２０１９／０３９０２４号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献１において輝線を放射する光源として用いられる水銀カドミウムランプは、工場で分光器を波長校正する場合には有用であるものの、紫外領域に直接視認すると危険な波長の光を含んでいることや、小型なランプ光源がないこと、有害物質を含んでいることなどから、工場等に持ち込むことなく波長校正を簡易に行うことが難しく、このため波長ずれが発生した場合には、やはり工場やサービス拠点での波長校正が必要となる。

[0008] 一方、特許文献２で用いられているネオンランプには、水銀カドミウムランプのような問題はなく、安価で小型で安全な波長校正用光源として使うことができる。このため、ネオンランプを用いて簡易に波長校正を行うことができれば、光学特性測定装置のユーザーは、例えば測定誤差が大きくなった

時に、工場やサービス拠点に測定装置を送り返さなくても輝線光源で波長ずれ量を推定し、その誤差が光学特性測定装置のずれによるものかどうかを確かめることができる。

[0009] ネオンランプの輝線は複数あるが、波長推定に使用可能なある程度独立した輝線は７２４ｎｍ付近にしかなく、波長ずれ量はその付近の波長域でしか推定できないという問題がある。特許文献２に記載の方法では、ネオンランプの７２４ｎｍ付近の輝線波長で推定した波長ずれ量を可視光波長域全域に適用し、波長ずれを補正している。

[0010] しかし、光学特性測定装置の光学設計によっては、光学部品の経時的な位置の変動によって発生する波長ずれは、可視光波長域において一律に発生するとは言えず、なんらかの波長依存性を持っていることが多い。このため、７２４ｎｍ付近で推定した波長ずれ量と、より短波長域での波長ずれ量は異なるにもかかわらず、一律の補正量で補正を行うため、短波長域での補正誤差が大きくなるという問題がある。

[0011] この発明はこのような技術的背景に鑑みてなされたものであって、例えばネオンランプのように、独立した輝線波長の数が少ない補正用光源を用いた場合であっても、分光手段により分散可能な波長域の全体にわたって、精度良く波長ずれを補正することができる光学特性測定装置、波長ずれ補正装置、波長ずれ補正方法並びにプログラム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

[0012] 上記目的は以下の手段によって達成される。

（１）入射光を波長に応じて分散させる分光手段と、前記分光手段による入射光の分散方向に配列され、分散された入射光を受光する複数の画素を有する光電変換素子と、前記光電変換素子の各画素からの信号に基づいて、入射光の波長と光量を測定する測定手段と、波長ずれの補正に際し、前記分光手段により分散可能な波長域の内、少なくとも一つの波長の輝線を含む光を放射する波長ずれ補正用光源からの入射光の輝線波長を、前記測定手段が測定したときの測定値と、前記補正用光源の本来の輝線波長との差を輝線波長ず

れ測定量として算出する算出手段と、前記分光手段により分散可能な波長域において発生する波長ずれの特性を表した１次式以上の多項式であって、波長または波長に関するパラメータを変数とする多項式を用いて求められた、前記波長ずれ補正用光源と同じ輝線波長についての輝線波長ずれ基準量と、前記算出手段により算出された輝線波長ずれ測定量とから、前記多項式の各係数を決定する係数決定手段と、前記係数決定手段によって係数が決定された前記多項式により波長ずれ補正量を求め、前記測定手段により測定される入射光の波長を前記波長ずれ補正量で補正する補正手段と、を備えた光学特性測定装置。

（２）前記係数決定手段により決定される前記多項式の各係数は、前記輝線波長ずれ測定量の１次関数で表される前項１に記載の光学特性測定装置。

（３）前記多項式は３次式である前項１または２に記載の光学特性測定装置。

（４）前記波長ずれ補正用光源を備えている前項１～３のいずれかに記載の光学特性測定装置。

（５）入射光を波長に応じて分散させる分光手段と、前記分光手段による入射光の分散方向に配列され、分散された入射光を受光する複数の画素を有する光電変換素子と、前記光電変換素子の各画素からの信号に基づいて、入射光の波長と光量を測定する測定手段と、を備えた光学特性測定装置から、波長ずれの補正に際し、前記分光手段により分散可能な波長域の内、少なくとも一つの波長の輝線を含む光を放射する波長ずれ補正用光源からの入射光の輝線波長を、前記測定手段が測定したときの測定値を取得する取得手段と、前記取得手段により取得された測定値と、前記補正用光源の本来の輝線波長との差を輝線波長ずれ測定量として算出する算出手段と、前記分光手段により分散可能な波長域において発生する波長ずれの特性を、波長または波長に関するパラメータを変数として表した１次式以上の多項式を用いて求められた、前記波長ずれ補正用光源と同じ輝線波長についての輝線波長ずれ基準量と、前記算出手段により算出された輝線波長ずれ測定量とから、前記多項式

の各係数を決定する係数決定手段と、を備え、前記係数決定手段によって係数が決定された前記多項式により求められた波長ずれ補正量で、前記測定手段により測定される入射光の波長が補正される波長ずれ補正装置。

（６）前記係数決定手段により決定される前記多項式の各係数は、前記輝線波長ずれ測定量の１次関数で表される前項５に記載の波長ずれ補正装置。

（７）前記多項式は３次式である前項５または６に記載の波長ずれ補正装置。

（８）分光手段による入射光の波長の分散方向に配列され、分散された入射光を受光する光電変換素子の複数の画素からの信号に基づいて、入射光の波長と光量を測定する測定ステップと、波長ずれの補正に際し、前記分光手段により分散可能な波長域の内、少なくとも一つの波長の輝線を含む光を放射する波長ずれ補正用光源からの入射光の輝線波長を、前記測定ステップにより測定したときの測定値と、前記補正用光源の本来の輝線波長との差を輝線波長ずれ測定量として算出する算出ステップと、前記分光手段により分散可能な波長域において発生する波長ずれの特性を表した１次式以上の多項式であって、波長または波長に関するパラメータを変数とする多項式を用いて求められた、前記波長ずれ補正用光源と同じ輝線波長についての輝線波長ずれ基準量と、前記算出ステップにより算出された輝線波長ずれ測定量とから、前記多項式の各係数を決定する係数決定ステップと、前記係数決定ステップによって係数が決定された前記多項式により波長ずれ補正量を求め、前記測定ステップにより測定される入射光の波長を前記波長ずれ補正量で補正する補正ステップと、を備えた波長ずれ補正方法。

（９）前記係数決定ステップにより決定される前記多項式の各係数は、前記輝線波長ずれ測定量の１次関数で表される前項８に記載の波長ずれ補正方法。

（１０）前記多項式は３次式である前項８または９に記載の波長ずれ補正方法。

（１１）入射光を波長に応じて分散させる分光手段と、前記分光手段による

入射光の分散方向に配列され、分散された入射光を受光する複数の画素を有する光電変換素子と、前記光電変換素子の各画素からの信号に基づいて、入射光の波長と光量を測定する測定手段と、を備えた光学特性測定装置から、波長ずれの補正に際し、前記分光手段により分散可能な波長域の内、少なくとも一つの波長の輝線を含む光を放射する波長ずれ補正用光源からの入射光の輝線波長を、前記測定手段が測定したときの測定値を取得する取得ステップと、前記取得ステップにより取得された測定値と、前記補正用光源の本来の輝線波長との差を輝線波長ずれ測定量として算出する算出ステップと、前記分光手段により分散可能な波長域において発生する波長ずれの特性を表した１次式以上の多項式であって、波長または波長に関するパラメータを変数とする多項式を用いて求められた、前記波長ずれ補正用光源と同じ輝線波長についての輝線波長ずれ基準量と、前記算出ステップにより算出された輝線波長ずれ測定量とから、前記多項式の各係数を決定する係数決定ステップと、をコンピュータに実行させ、前記係数決定ステップによって係数が決定された前記多項式により求められた波長ずれ補正量で、前記測定手段により測定される入射光の波長が補正されるプログラム。

（１２）前記係数決定ステップにより決定される前記多項式の各係数は、前記輝線波長ずれ測定量の１次関数で表される前項１１に記載のプログラム。

（１３）前記多項式は３次式である前項１１または１２に記載のプログラム。

## 発明の効果

[0013] 前項（１）（５）（８）及び（１１）に記載の発明によれば、分光手段による入射光の分散方向に配列された光電変換素子の複数の画素からの信号に基づいて、入射光の波長が測定される。波長ずれの補正に際し、分光手段により分散可能な波長域の内、少なくとも一つの波長の輝線を含む光を放射する波長ずれ補正用光源からの入射光の輝線波長が測定されたときの測定値と、補正用光源の本来の輝線波長との差が輝線波長ずれ測定量として算出される。一方、分光手段により分散可能な波長域において発生する波長ずれの特

性を表した１次式以上の多項式であって、波長または波長に関するパラメータを変数とする多項式を用いて求められた、波長ずれ補正用光源と同じ輝線波長についての輝線波長ずれ基準量と、算出された波長ずれ測定量とから、多項式の各係数が決定される。そして、係数が決定された多項式によって求められた波長ずれ補正量で、入射光の波長が補正される。

[0014] つまり、分光手段により分散可能な波長域において発生する波長ずれの特性を、波長または波長に関するパラメータを変数とする１次式以上の多項式で表し、この多項式を基に補正を行うから、波長ずれ補正用光源として例えばネオンランプを使用したような場合であっても、輝線波長である７２４ｎｍ付近の波長ずれだけでなく、より短波長域での波長ずれも精度良く補正することができ、分光手段により分散可能な波長域の全体にわたって、精度良く波長ずれを補正することができる。しかも、波長ずれ補正用光源の１つの輝線波長から、輝線波長ずれ測定量と輝線波長ずれ基準量を求め、多項式の各係数が決定されるから、波長ずれ補正用光源として独立した輝線波長の数が少ないものであっても問題なく使用することができる。

[0015] 前項（２）（６）（９）及び（１２）に記載の発明によれば、多項式の各係数を、輝線波長ずれ測定量の１次関数で表すことができる。

[0016] 前項（３）（７）（１０）及び（１３）に記載の発明によれば、多項式は３次式であるから、分光手段により分散可能な波長域において発生する波長ずれの特性を忠実に表すことができる。

[0017] 前項（４）に記載の発明によれば、光学特性測定装置が波長ずれ補正用光源を備えているから、ユーザーは、波長ずれ補正用光源を別途用意することなく、波長ずれ補正用の操作を行うことができる。

## 図面の簡単な説明

[0018] [図1]この発明の一実施形態に係る光学特性測定装置の構成例を示すブロック図である。

[図2]入射スリットより、波長ずれ補正用光源としてネオンランプの光を入射させたときの光路を示す図である。

[図3]ネオンランプのスペクトルの一例を示す図である。

[図4]ネオンランプの光を測定したときの光電変換素子の出力の一例を示す図である。

[図5]光学シミュレーションにより求めたいくつかの光学部品についての波長ずれの様子を示す図である。

[図6]図５に示した光学部品の波長ずれの１つを抜粋し拡大して示す図である。

[図7]光学特性測定装置を常温から温度変化させた時の、各波長での波長ずれ量を実験で測定した結果を示す図である。

## 発明を実施するための形態

[0019] 以下、この発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0020] 図１は、この発明の一実施形態に係る光学特性測定装置の構成例を示すブロック図である。

[0021] この光学特性測定装置１は、測定対象物からの光を入射させる入射スリット２と、レンズ３と、分光手段である反射型の回折格子４と、光電変換素子であるイメージセンサ（単にセンサともいう）５と、波長測定部６と、補正部７と、表示部８を備えている。

[0022] 入射スリット２から入射した光は、レンズ３に入射し略平行光にされて回折格子４に入射する。回折格子４は、入射スリット２から入射しレンズ３を通過した光を波長毎に分散させるものであり、入射光は回折格子４で波長に応じて異なる角度に回折されたのち、レンズ３で再度集光され、センサ５の受光面上に波長に応じた異なる位置に結像する。

[0023] センサ５は、回折格子４による光の分散方向に配置され、分散された光を受光する複数の画素を有し、各画素で受光した光量に応じた信号を出力する。この実施形態では、センサ５は回折格子４による光の分散方向に沿って４０個の画素を有しており、分散方向の光量の分布を測定することができる。なお、符号５１はセンサが装着された基板である。

[0024] 波長測定部６は、センサ５の各画素での受光データに基づいて測定対象物

から放射される光の波長（分光スペクトル）を測定する。

[0025] 補正部７は、補正モード時に波長ずれ補正量を算出し、波長測定部６により測定される波長のずれ量を補正する。補正方法については後述する。

[0026] 波長測定部６及び補正部７は、ＣＰＵと、ＣＰＵの動作プログラム等が格納されたＲＯＭと、ＣＰＵが動作プログラムに従って動作するときの作業領域となるＲＡＭ等を備えた演算部によって構成されていても良い。

[0027] 表示部８は、波長測定部６の測定結果、あるいは補正部７により波長ずれが補正されたときは補正された測定結果等を表示する。

[0028] ところで、回折格子４、レンズ３、センサ５等の光学部品の経時的な位置の変動などに起因して、実際に測定される波長は変動してしまう、つまり波長ずれが発生することがあり、それは測定誤差となってしまう。

[0029] このためこの実施形態では、光学特性測定装置１は、ネオンランプ等の独立した波長の輝線を放射する波長ずれ補正用光源を備えており、波長ずれ補正モードにおいて波長ずれを補正できるようになっている。

[0030] 図２に示すように、波長ずれ補正用光源としてネオンランプ１０の光を入射スリット２から入射させると、センサ５におけるネオンランプ１０の輝線波長に対応した位置にスリットの像が結像する。図３に、ネオンランプ（Ｎｅランプ）１０のスペクトルの一例を示す。前述したように、ネオンランプ１０は、波長推定に使用可能なある程度独立した輝線を７２４ｎｍ付近に有している。

[0031] ネオンランプ１０の光を測定したときのセンサ５の出力の一例を図４に示す。図４に示すような出力を得ることで、特許文献２に記載の計算方法で、センサ５のどの画素にネオンランプ１０の輝線が入射しているかを求めることができる。このネオンランプ１０の光の入射時のセンサ５の出力から工場出荷時に初期波長を取得しておき、補正測定時に測定された波長と初期波長を比較して、波長ずれ量を求める。

[0032] しかしこの方法では、ネオンランプ１０の輝線波長付近の波長ずれ量は推定できるものの、測定域内換言すれば回折格子４により分散されセンサ５で

受光される波長域の全体にわたっての波長ずれ量を求めることができない。

[0033] そこでこの実施形態では、ネオンランプ１０の輝線波長付近の波長ずれは勿論のこと、回折格子４により分散されセンサ５で受光される波長域の全体にわたって、波長ずれ量を精度良く推定できるように、以下の方法を採用している。

［補正例１］

光学特性測定装置１に搭載された各光学部品の位置や傾きが変化した時に発生する波長ずれを、光学シミュレーションや加速試験等により予め求めておく。図５に、光学シミュレーションにより求めたいくつかの光学部品についての波長ずれの様子を示す。横軸は４０個の画素の画素番号、縦軸は波長ずれ量である。特に誤差感度の大きい光学要素は回折格子４の分散方向の回転と、レンズ３、センサ５の分散方向の位置ずれであるが、いずれの要素においても画素番号が大きいほど、換言すれば波長が長くなるほど、波長ずれが小さくなっている。

[0034] この実施形態では、ネオンランプ１０の輝線（７２４ｎｍ）は、画素番号３８と３９の間に入射する。従って、これらの光学要素の位置や向きのずれによって発生する波長ずれを補正するには、ネオンランプ１０の輝線の測定によって推定された波長ずれ量よりも、短波長側の画素番号においては、大きめに補正をかける必要がある。

[0035] 本実施例においては、経時的な波長ずれの発生は、図５に示した最も波長ずれ量の大きい回折格子αの回転に依存していると想定し、補正式を求める。

[0036] 図６に、回折格子αの傾き変化による波長ずれの特性曲線を、図５より抜粋し拡大して示す。横軸の画素番号をパラメータｘとし、縦軸の波長ずれ量をｙ（ｘ）とすると、図６に示した特性曲線の波長ずれ量ｙ（ｘ）は画素番号ｘの３次関数で近似され、以下の３次式（１）で表される。

[0037] $$y(x) = -1.52477\times10^{-5}x^{3} + 1.26376\times10^{-3}x^{2} - 4.56637\times10^{-2}x + 6.04060 \quad \cdots$$

・（１）

ただし、ｘ：画素番号、ｙ（ｘ）：波長ずれ量（ｎｍ）

例えば、画素番号３８の画素で重心波長７２０ｎｍの光を受光し、画素番号３９の画素で重心波長７２８ｎｍの光を受光する場合、ネオンランプ１０の７２４ｎｍの輝線はちょうど画素番号３８と３９の間に結像する。このため、式（１）から求められる回折格子αの傾き変化による輝線波長ずれ基準量は、式（１）にｘ＝３８．５を代入し、ｙ（３８．５）＝５．２８５６（ｎｍ）となる。

[0038] ネオンランプ１０を用いて実際に波長ずれ補正を行うときは、ネオンランプ１０の輝線について波長を測定し、その測定値と輝線波長のずれである輝線波長ずれ測定量を算出することはできるが、輝線波長ずれ基準量と輝線波長ずれ測定量以外に既知の値は無い。従って、ネオンランプ１０の輝線波長ずれ基準量と輝線波長ずれ測定量を用いて、式（１）の各係数を求めなければならない。式（１）の各係数は、ネオンランプ１０の輝線波長ずれ測定量が輝線波長ずれ基準量と等しい５．２８５６ｎｍの時の近似式の係数となる。

[0039] 回折格子αの傾き変化に対する波長ずれ量は、波長にかかわらず概ね傾き量に比例する。このことよりネオンランプ１０の輝線波長ずれ測定量が算出できれば、式（１）の各係数をネオンランプ１０の輝線波長ずれ測定量に比例させれば良い。従って、任意の波長についての波長ずれ量の近似式を３次式にて、

$$y(x)=ax^3+bx^2+cx+d \quad \cdots (2)$$

で表し、ネオンランプ１０による輝線波長ずれ測定量をΔλＮｅ（単位：ｎｍ）としたとき、式（２）の各係数を以下の（３）～（５）式のようにすれば、すべての画素番号の画素において、回折格子αの傾き変化によって発生する波長ずれ量を近似することができる。

[0040] $a=-1.52477\times10^{-5}/5.2856\times\Delta\lambda Ne \quad \cdots (3)$

$b=1.26376\times10^{-3}/5.2856\times\Delta\lambda Ne \quad \cdots (4)$

ｃ＝－４．５６６３７×１０$^{-2}$／５．２８５６×ΔλＮｅ　・・・（５）

ｄ＝６．０４０６０／５．２８５６×ΔλＮｅ　・・・（６）

こうして、近似式の各係数を求め、その後はセンサ５の各画素番号の画素で測定した波長の測定値λ（ｘ）に対して、当該波長のずれ量ｙ（ｘ）を求め、この波長ずれ量ｙ（ｘ）を補正量として、以下の補正式（７）にて補正後の各画素番号での波長λ’（ｘ）を求める。

[0041] λ’（ｘ）＝ λ（ｘ）－ｙ（ｘ）　・・・（７）

このようにこの実施形態では、波長ずれの補正に際し、波長ずれ補正用のネオンランプ１０からの入射光の輝線波長が測定されときの測定値と、ネオンランプ１０の本来の輝線波長との差である波長ずれ測定量が算出される。一方、回折格子４により分散されセンサ５で受光される波長域において発生する波長ずれの特性を画素番号を変数として表した３次の多項式を用いて、ネオンランプ１０と同じ輝線波長についての輝線波長ずれ基準量が算出され、これらの輝線波長ずれ測定量と輝線波長ずれ基準量から、多項式の各係数が決定される。そして、係数が決定された多項式によって求められた波長ずれ補正量で、入射光の波長が補正される。

[0042] つまり、回折格子４により分散されセンサ５で受光される波長域において発生する波長ずれの特性を、画素番号を変数とする３次の多項式で表し、この多項式を基に補正を行うから、波長ずれ補正用光源として例えばネオンランプ１０を使用したような場合であっても、輝線波長である７２４ｎｍ付近の波長ずれだけでなく、より短波長域での波長ずれも精度良く補正することができ、回折格子４により分散されセンサ５で受光される波長域の全体にわたって、精度良く波長ずれを補正することができる。しかも、ネオンランプ１０の１つの輝線波長から、輝線波長ずれ測定量と輝線波長ずれ基準量を求め、多項式の各係数が決定されるから、波長ずれ補正用光源として独立した輝線波長の数が少ないネオンランプ１０等を問題なく使用することができる。

[0043] なお、上記の補正例１では、回折格子αについて波長ずれを考察したが、

他の光学部品についても同様の方法を適用することができる。

［補正例２］

次に、波長ずれの他の補正例を説明する。

[0044] 補正例１では、３次式（２）の係数ａ、ｂ、ｃ、ｄを光学部品のシミュレーションによる波長ずれの特性曲線を基に決定したが、特性曲線は実験的に決定することもできる。

[0045] 図７は、光学特性測定装置１を常温から温度変化させた時の、各波長での波長ずれ量を実験で測定した結果を示すグラフである。この波長ずれは、温度変化による光学部品の位置や傾きのずれが要因であるが、温度変化によって位置や傾きが変化する光学部品は、経時変化においても同様の変化を起こしやすいと考えられる。つまり、経時変化においても図７と同様の傾向の波長ずれを起こすことが予想される。なお、図７において、横軸は波長、縦軸は波長ずれ量である。

[0046] 横軸の波長をλとし、縦軸の波長ずれ量をｙ（λ）とすると、図７に示した波長ずれ特性曲線の波長ずれ量ｙ（λ）は波長λの３次関数で近似され、以下の３次式（８）で表される。

[0047] $y(\lambda) = -7.20085\times10^{-9}\lambda^3 + 1.19511\times10^{-5}\lambda^2 - 6.21323\times10^{-3}\lambda + 7.98425\times10^{-1}$ ・・・（８）

ただし、λ：波長（ｎｍ）、 ｙ（λ）：波長ずれ（ｎｍ）

図７の実験時の温度変化によるネオンランプ１０の輝線λ＝７２４（ｎｍ）を（８）式に代入すると、輝線波長ずれ基準量はｙ（７２４）＝－０．１６８（ｎｍ）となる。

[0048] 補正例１と同様に、任意の波長についての波長ずれ量の近似式を３次式にて、

$y(\lambda) = a\lambda^3 + b\lambda^2 + c\lambda + d$ ・・・（９）

で表し、ネオンランプ１０による輝線波長ずれ測定量をΔλＮｅ（単位：ｎｍ）としたとき、式（９）の各係数を以下のようにすれば、任意の波長にお

いて、温度変化によって発生する波長ずれを近似することになる。

[0049] ａ＝－７．２００８５×１０$^{-9}$／（－０．１６８）×ΔλＮｅ　・・・（１０）

ｂ＝１．１９５１１×１０$^{-5}$／（－０．１６８）×ΔλＮｅ　・・・（１１）

ｃ＝－６．２１３２３×１０$^{-3}$／（－０．１６８）×ΔλＮｅ　・・・（１２）

ｄ＝７．９８４２５／（－０．１６８）×ΔλＮｅ　・・・（１３）

こうして、近似式の各係数を求め、その後は各波長の測定値λに対して、当該波長のずれ量ｙ（λ）を求め、この波長ずれ量ｙ（λ）を補正量として、以下の補正式（１４）にて補正後の各画素番号での波長λ’を求める。

[0050] λ’＝λ－ｙ（λ）　・・・（１４）

このようにこの実施形態においても、回折格子４により分散されセンサ５で受光される波長域において発生する波長ずれの特性を波長を変数として表した３次式を用いて、波長ずれの補正を行うから、波長ずれ補正用光源としてネオンランプ１０を使用したような場合であっても、７２４ｎｍ付近の波長ずれの補正と同様に、より短波長域での波長ずれも精度良く補正することができ、回折格子４により分散されセンサ５で受光される波長域の全体にわたって、精度良く波長ずれを補正することができる。しかも、ネオンランプ１０の１つの輝線波長から、輝線波長ずれ測定量と輝線波長ずれ基準量を求めて、多項式の各係数が決定されるから、波長ずれ補正用光源として独立した輝線波長の数が少ないネオンランプ１０等を使用することができる。

[0051] 以上、本発明の一実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されることはない。例えば、補正例１では波長に関するパラメータとして画素番号を変数としたが、補正例２と同様に波長を変数としても良い。また、波長に関するパラメータは画素番号に限定されない。

[0052] また、波長ずれの特性を波長または波長に関するパラメータを変数として

３次式で近似したが、各構成部品の特性に応じて１次式で近似しても良く、２次式で近似しても良く、４次以上の多項式で近似しても良い。

[0053] さらに、波長ずれ補正用光源としてネオンランプ１０を用いたが、少なくとも一つの波長の輝線を含む光を放射する光源を、波長ずれ補正用光源として用いれば良い。

[0054] さらには、波長ずれ補正用光源であるネオンランプ１０が、光学特性測定装置１に備えられている場合を説明したが、備えられていなくても良い。しかし、備えられていた方が、ユーザーは波長ずれ補正用光源を別途用意することなく、波長ずれ補正用の操作を行うことができる点で望ましい。

[0055] また、光学特性測定装置１が補正部７を内蔵して、自装置内で波長ずれの補正を行うものとしたが、光学特性測定装置１の外部に存在するパーソナルコンピュータ等からなる補正装置を使用して、波長ずれの補正を行っても良い。この場合、補正に際して補正装置は、光学特性測定装置１から波長ずれ補正用光源についての輝線波長測定結果を取得し、輝線波長ずれ測定量の算出、多項式の係数の決定を行えば良い。また、係数決定後の多項式による波長ずれ補正量の算出や測定された波長の補正は、補正装置側で行われても良いし、あるいは、係数を決定した多項式を光学特性測定装置１に送信し、光学特性測定装置１側で、受信した多項式を用いて波長ずれ補正量の算出や補正を行っても良い。

[0056] なお、波長ずれの特性を表した多項式は、光学特性測定装置１や補正装置に予め記憶されていても良いし、補正に際して、光学特性測定装置１や補正装置が別途の保存場所から取得しても良い。

[0057] 本願は、２０２１年１月１５日付で出願された日本国特許出願の特願２０２１－００４９６５号の優先権主張を伴うものであり、その開示内容は、そのまま本願の一部を構成するものである。

## 産業上の利用可能性

[0058] 本発明は、分光測色計や分光輝度計等のように、入射光を分光して波長測定を行う光学特性測定装置として利用可能である。

## 符号の説明

[0059] １　光学特性測定装置

２　入射スリット

３　レンズ

４　回折格子（分光手段）

５　センサ（光電変換素子）

６　波長測定部

７　補正部

８　表示部

１０　波長ずれ補正用光源

# 請求の範囲

[請求項1] 入射光を波長に応じて分散させる分光手段と、

前記分光手段による入射光の分散方向に配列され、分散された入射光を受光する複数の画素を有する光電変換素子と、

前記光電変換素子の各画素からの信号に基づいて、入射光の波長と光量を測定する測定手段と、

波長ずれの補正に際し、前記分光手段により分散可能な波長域の内、少なくとも一つの波長の輝線を含む光を放射する波長ずれ補正用光源からの入射光の輝線波長を、前記測定手段が測定したときの測定値と、前記補正用光源の本来の輝線波長との差を輝線波長ずれ測定量として算出する算出手段と、

前記分光手段により分散可能な波長域において発生する波長ずれの特性を表した１次式以上の多項式であって、波長または波長に関するパラメータを変数とする多項式を用いて求められた、前記波長ずれ補正用光源と同じ輝線波長についての輝線波長ずれ基準量と、前記算出手段により算出された輝線波長ずれ測定量とから、前記多項式の各係数を決定する係数決定手段と、

前記係数決定手段によって係数が決定された前記多項式により波長ずれ補正量を求め、前記測定手段により測定される入射光の波長を前記波長ずれ補正量で補正する補正手段と、

を備えた光学特性測定装置。

[請求項2] 前記係数決定手段により決定される前記多項式の各係数は、前記輝線波長ずれ測定量の１次関数で表される請求項１に記載の光学特性測定装置。

[請求項3] 前記多項式は３次式である請求項１または２に記載の光学特性測定装置。

[請求項4] 前記波長ずれ補正用光源を備えている請求項１～３のいずれかに記載の光学特性測定装置。

[請求項5] 入射光を波長に応じて分散させる分光手段と、

前記分光手段による入射光の分散方向に配列され、分散された入射光を受光する複数の画素を有する光電変換素子と、

前記光電変換素子の各画素からの信号に基づいて、入射光の波長と光量を測定する測定手段と、

を備えた光学特性測定装置から、

波長ずれの補正に際し、前記分光手段により分散可能な波長域の内、少なくとも一つの波長の輝線を含む光を放射する波長ずれ補正用光源からの入射光の輝線波長を、前記測定手段が測定したときの測定値を取得する取得手段と、

前記取得手段により取得された測定値と、前記補正用光源の本来の輝線波長との差を輝線波長ずれ測定量として算出する算出手段と、

前記分光手段により分散可能な波長域において発生する波長ずれの特性を、波長または波長に関するパラメータを変数として表した１次式以上の多項式を用いて求められた、前記波長ずれ補正用光源と同じ輝線波長についての輝線波長ずれ基準量と、前記算出手段により算出された輝線波長ずれ測定量とから、前記多項式の各係数を決定する係数決定手段と、

を備え、

前記係数決定手段によって係数が決定された前記多項式により求められた波長ずれ補正量で、前記測定手段により測定される入射光の波長が補正される波長ずれ補正装置。

[請求項6] 前記係数決定手段により決定される前記多項式の各係数は、前記輝線波長ずれ測定量の１次関数で表される請求項５に記載の波長ずれ補正装置。

[請求項7] 前記多項式は３次式である請求項５または６に記載の波長ずれ補正装置。

[請求項8] 分光手段による入射光の波長の分散方向に配列され、分散された入

射光を受光する光電変換素子の複数の画素からの信号に基づいて、入射光の波長と光量を測定する測定ステップと、

波長ずれの補正に際し、前記分光手段により分散可能な波長域の内、少なくとも一つの波長の輝線を含む光を放射する波長ずれ補正用光源からの入射光の輝線波長を、前記測定ステップにより測定したときの測定値と、前記補正用光源の本来の輝線波長との差を輝線波長ずれ測定量として算出する算出ステップと、

前記分光手段により分散可能な波長域において発生する波長ずれの特性を表した１次式以上の多項式であって、波長または波長に関するパラメータを変数とする多項式を用いて求められた、前記波長ずれ補正用光源と同じ輝線波長についての輝線波長ずれ基準量と、前記算出ステップにより算出された輝線波長ずれ測定量とから、前記多項式の各係数を決定する係数決定ステップと、

前記係数決定ステップによって係数が決定された前記多項式により波長ずれ補正量を求め、前記測定ステップにより測定される入射光の波長を前記波長ずれ補正量で補正する補正ステップと、

を備えた波長ずれ補正方法。

[請求項9] 前記係数決定ステップにより決定される前記多項式の各係数は、前記輝線波長ずれ測定量の１次関数で表される請求項８に記載の波長ずれ補正方法。

[請求項10] 前記多項式は３次式である請求項８または９に記載の波長ずれ補正方法。

[請求項11] 入射光を波長に応じて分散させる分光手段と、

前記分光手段による入射光の分散方向に配列され、分散された入射光を受光する複数の画素を有する光電変換素子と、

前記光電変換素子の各画素からの信号に基づいて、入射光の波長と光量を測定する測定手段と、

を備えた光学特性測定装置から、

波長ずれの補正に際し、前記分光手段により分散可能な波長域の内、少なくとも一つの波長の輝線を含む光を放射する波長ずれ補正用光源からの入射光の輝線波長を、前記測定手段が測定したときの測定値を取得する取得ステップと、

前記取得ステップにより取得された測定値と、前記補正用光源の本来の輝線波長との差を輝線波長ずれ測定量として算出する算出ステップと、

前記分光手段により分散可能な波長域において発生する波長ずれの特性を表した１次式以上の多項式であって、波長または波長に関するパラメータを変数とする多項式を用いて求められた、前記波長ずれ補正用光源と同じ輝線波長についての輝線波長ずれ基準量と、前記算出ステップにより算出された輝線波長ずれ測定量とから、前記多項式の各係数を決定する係数決定ステップと、

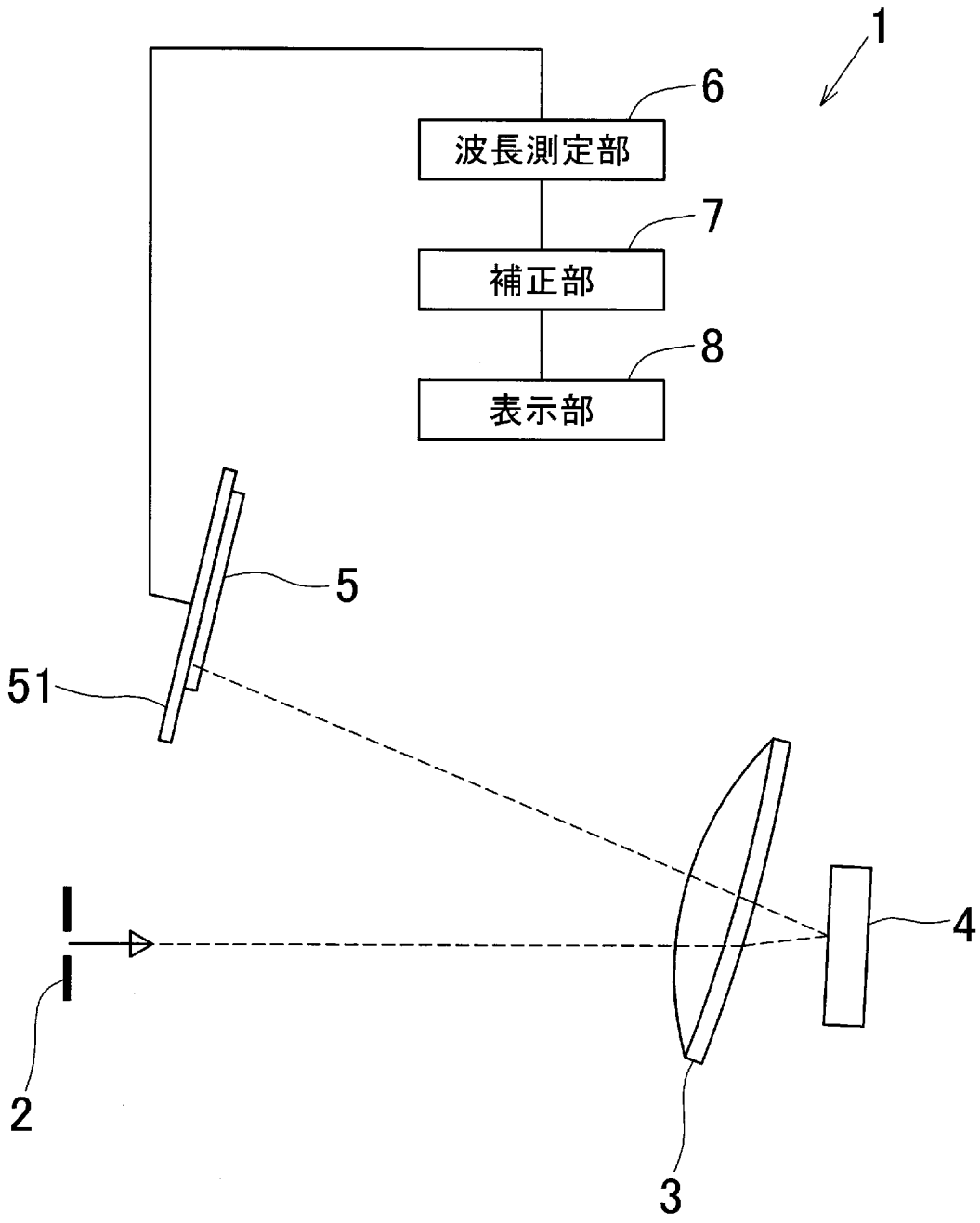
をコンピュータに実行させ、

前記係数決定ステップによって係数が決定された前記多項式により求められた波長ずれ補正量で、前記測定手段により測定される入射光の波長が補正されるプログラム。

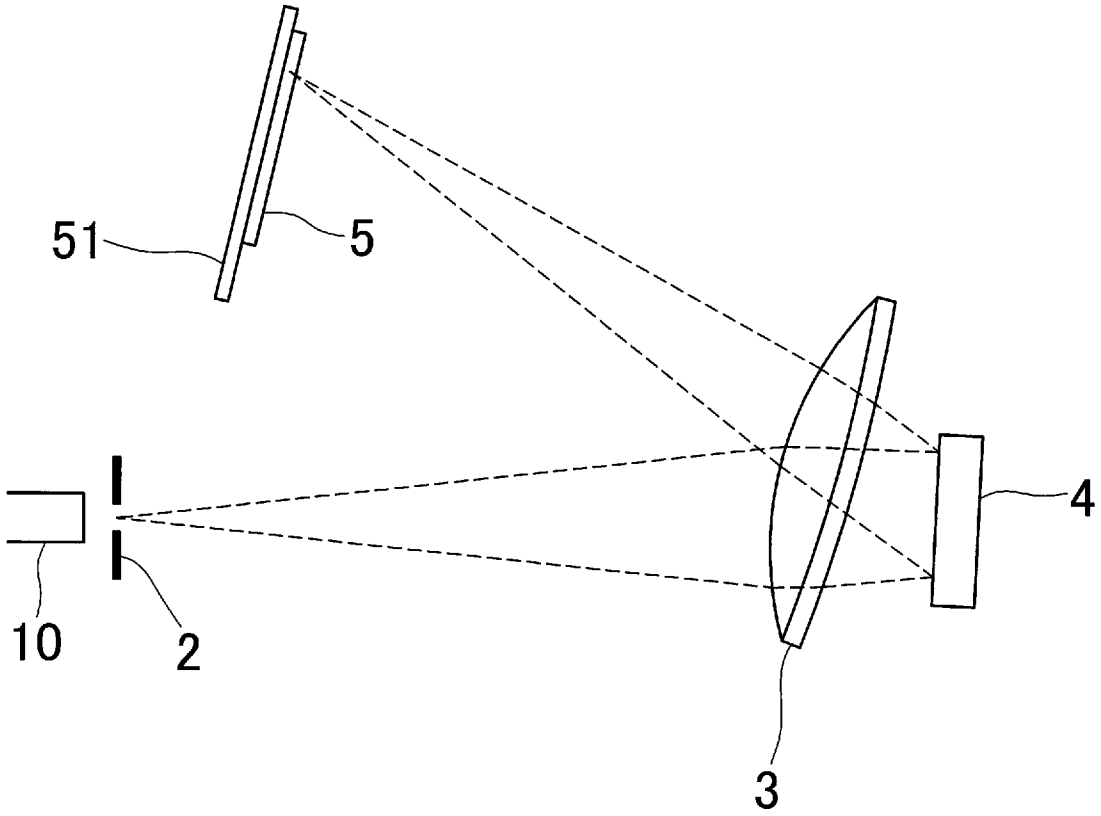
[請求項12] 前記係数決定ステップにより決定される前記多項式の各係数は、前記輝線波長ずれ測定量の１次関数で表される請求項１１に記載のプログラム。

[請求項13] 前記多項式は３次式である請求項１１または１２に記載のプログラム。

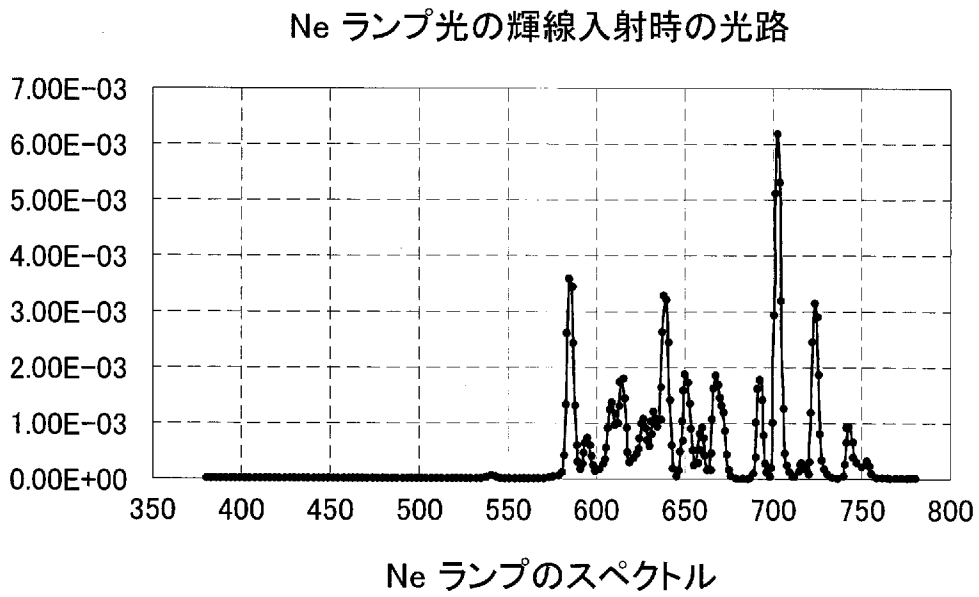
[図1]



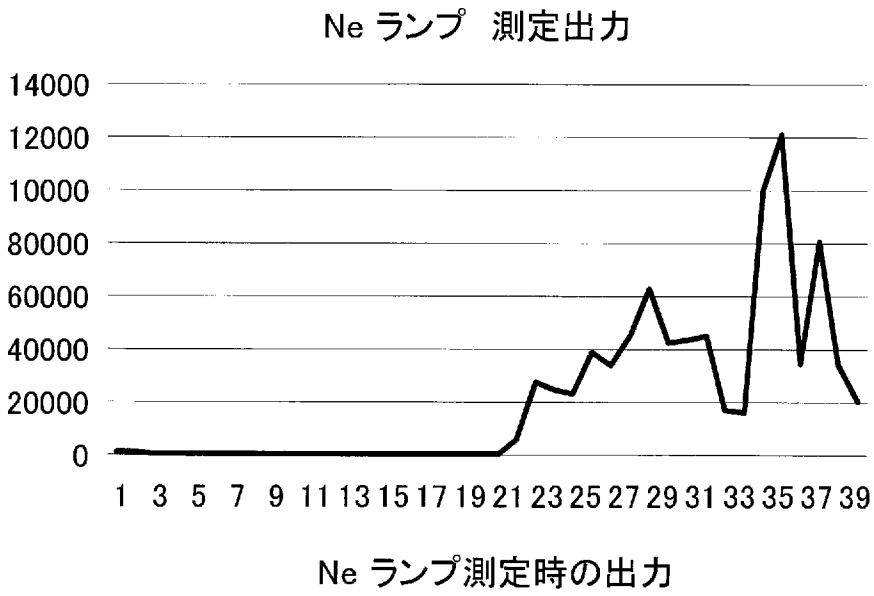
[図2]


51
5
4
10
2
3

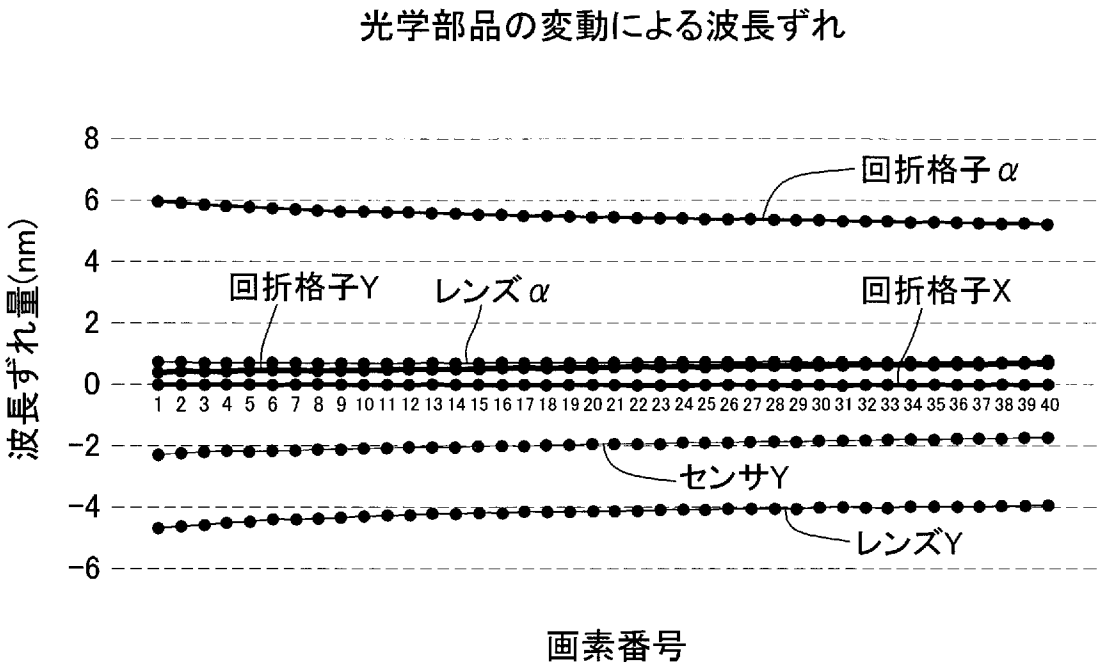
[図3]


Ne ランプ光の輝線入射時の光路
7.00E-03
6.00E-03
5.00E-03
4.00E-03
3.00E-03
2.00E-03
1.00E-03
0.00E+00
350
400
450
500
550
600
650
700
750
800
Ne ランプのスペクトル

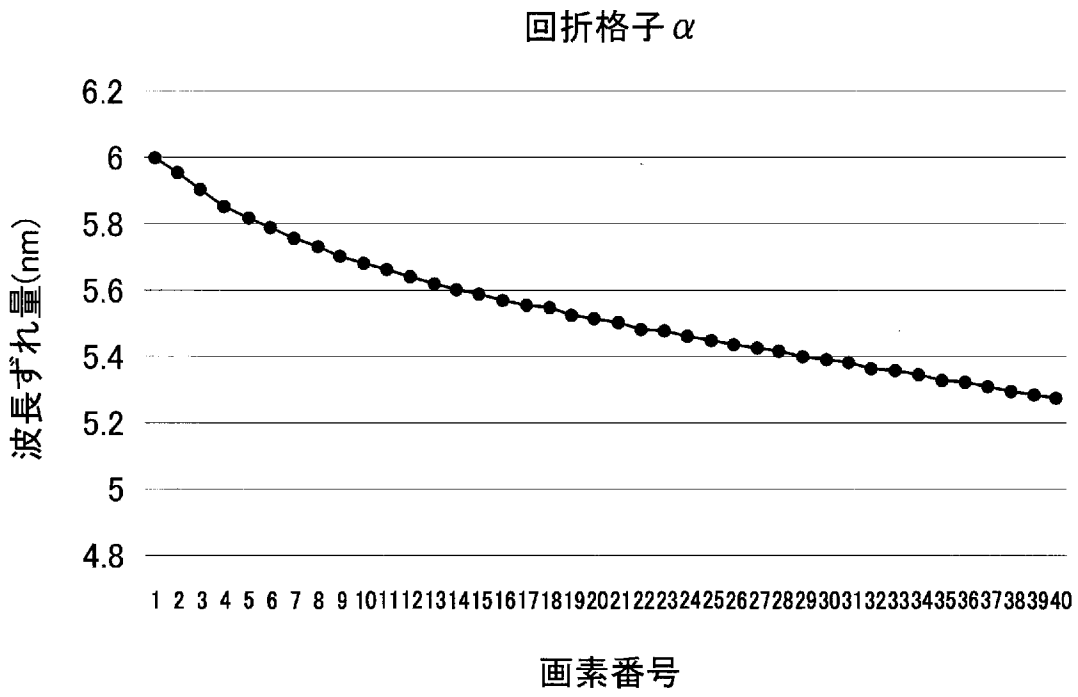
[図4]


Ne ランプ 測定出力
14000
12000
10000
80000
60000
40000
20000
0
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39
Ne ランプ測定時の出力

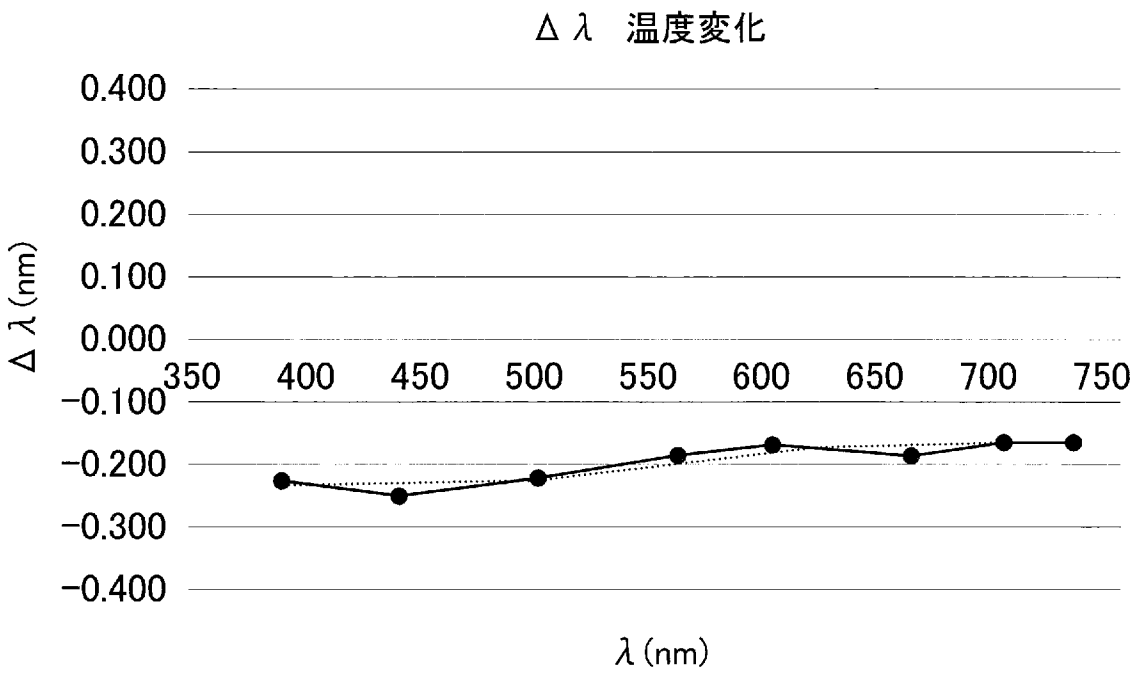
[図5]


光学部品の変動による波長ずれ
8
6
4
2
0
-2
-4
-6
波長ずれ量(nm)
回折格子α
回折格子Y
レンズα
回折格子X
センサY
レンズY
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40
画素番号

[図6]


回折格子α
波長ずれ量(nm)
6.2
6
5.8
5.6
5.4
5.2
5
4.8
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40
画素番号

[図7]


Δλ 温度変化
Δλ(nm)
0.400
0.300
0.200
0.100
0.000
−0.100
−0.200
−0.300
−0.400
350 400 450 500 550 600 650 700 750
λ(nm)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/JP2022/000488**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***G01J 3/02***(2006.01)i; ***G01J 3/06***(2006.01)i; ***G01J 3/18***(2006.01)i
FI: G01J3/02 C; G01J3/06; G01J3/18

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)

G01J3/00-4/04, G01J7/00-9/04

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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. |
|---|---|---|
| X | JP 2000-205955 A (MINOLTA CO., LTD.) 28 July 2000 (2000-07-28)<br>paragraphs [0046]-[0109], fig. 1-6 | 1, 3-5, 7-8, 10-11, 13 |
| A | | 2, 6, 9, 12 |
| A | JP 2007-10364 A (KONICA MINOLTA SENSING, INC.) 18 January 2007 (2007-01-18)<br>entire text, all drawings | 1-13 |
| A | CN 104568173 A (NANKAI UNIVERSITY) 29 April 2015 (2015-04-29)<br>entire text, all drawings | 1-13 |
| A | KR 10-1642354 B1 (NOST CO., LTD.) 01 August 2016 (2016-08-01)<br>entire text, all drawings | 1-13 |
| A | US 2013/0250294 A1 (CHALMERS, Scott A.) 26 September 2013 (2013-09-26)<br>entire text, all drawings | 1-13 |

☐ 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
"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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| **22 February 2022** | **08 March 2022** |
| Name and mailing address of the ISA/JP<br>**Japan Patent Office (ISA/JP)**<br>**3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915**<br>**Japan** | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/JP2022/000488**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|
| JP 2000-205955 A | 28 July 2000 | (Family: none) | |
| JP 2007-10364 A | 18 January 2007 | US 2006/0290929 A1<br>entire text, all drawings | |
| CN 104568173 A | 29 April 2015 | (Family: none) | |
| KR 10-1642354 B1 | 01 August 2016 | (Family: none) | |
| US 2013/0250294 A1 | 26 September 2013 | (Family: none) | |

国際調査報告

| 国際出願番号 |
| --- |
| PCT/JP2022/000488 |

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01J 3/02(2006.01)i; G01J 3/06(2006.01)i; G01J 3/18(2006.01)i
FI: G01J3/02 C; G01J3/06; G01J3/18

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））

G01J3/00-4/04, G01J7/00-9/04

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 | １９７１－２０２２年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０２２年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０２２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 |
| --- | --- | --- |
| X | JP 2000-205955 A (ミノルタ株式会社) 28.07.2000 (2000-07-28)<br>段落［００４６］－［０１０９］，図１－６ | 1, 3-5, 7-8, 10-11, 13 |
| A | | 2, 6, 9, 12 |
| A | JP 2007-10364 A (コニカミノルタセンシング株式会社) 18.01.2007 (2007-01-18)<br>全文、全図 | 1-13 |
| A | CN 104568173 A (NANKAI UNIVERSITY) 29.04.2015 (2015-04-29)<br>全文、全図 | 1-13 |
| A | KR 10-1642354 B1 (NOST CO., LTD.) 01.08.2016 (2016-08-01)<br>全文、全図 | 1-13 |
| A | US 2013/0250294 A1 (CHALMERS Scott A.) 26.09.2013 (2013-09-26)<br>全文、全図 | 1-13 |

☐ 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
“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 | 国際調査報告の発送日 |
| --- | --- |
| 22.02.2022 | 08.03.2022 |

| 名称及びあて先 | 権限のある職員（特許庁審査官） |
| --- | --- |
| 日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目４番３号 | 大河原　綾乃 2W 1128<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3258 |

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/JP2022/000488

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|---|---|---|---|
| JP 2000-205955 A | 28.07.2000 | （ファミリーなし） | |
| JP 2007-10364 A | 18.01.2007 | US 2006/0290929 A1<br>全文、全図 | |
| CN 104568173 A | 29.04.2015 | （ファミリーなし） | |
| KR 10-1642354 B1 | 01.08.2016 | （ファミリーなし） | |
| US 2013/0250294 A1 | 26.09.2013 | （ファミリーなし） | |