

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 1 区分

【発行日】平成26年11月27日 (2014.11.27)

【公開番号】特開2013-92474(P2013-92474A)

【公開日】平成25年5月16日 (2013.5.16)

【年通号数】公開・登録公報2013-024

【出願番号】特願2011-235357(P2011-235357)

【国際特許分類】

G 0 1 J 3/26 (2006.01)

G 0 2 B 5/28 (2006.01)

G 0 2 B 26/00 (2006.01)

【F I】

G 0 1 J 3/26

G 0 2 B 5/28

G 0 2 B 26/00

【手続補正書】

【提出日】平成26年10月14日 (2014.10.14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第一基板と、

前記第一基板に対向する第二基板と、

前記第一基板に設けられた第一反射膜と、

前記第二基板に設けられて前記第一反射膜に所定のギャップを介して対向する第二反射膜と、

電圧印加により前記ギャップのギャップ量を変更するギャップ量変更部と、

前記第一反射膜及び前記第二反射膜を透過して取り出された光の光強度を検出する検出部と、

前記ギャップ量変更部に対して連続的に変化するアナログ電圧を印加するフィルター駆動部と、

前記ギャップ量変更部に印加された電圧を監視する電圧監視部と、

前記電圧監視部により監視される電圧が、所定の測定対象電圧になった際に、前記検出部により検出された光強度を取得する光強度取得部と、

を備えたことを特徴とする分光測定装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の分光測定装置において、

前記フィルター駆動部は、前記アナログ電圧として、前記第二基板を周期的に進退駆動させる周期駆動電圧を前記ギャップ量変更部に印加する

ことを特徴とする分光測定装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の分光測定装置において、

前記周期駆動電圧の周期は、前記第二基板が持つ固有周期より大きい

ことを特徴とする分光測定装置。

【請求項 4】

請求項 2 または請求項 3 に記載の分光測定装置において、

前記光強度取得部は、測定対象電圧に対する光強度を複数回取得し、取得した複数回の光強度の平均値を測定値とする

ことを特徴とする分光測定装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の分光測定装置において、

前記ギャップ量変更部は、電圧印加により前記第二基板を前記第一基板側に撓ませること  
とで前記ギャップのギャップ量を変更し、

前記フィルター駆動部は、前記ギャップのギャップ量を、前記第二基板の撓みがない初期ギャップ量から所定の最小ギャップ量まで変化させ、

前記最小ギャップ量は、測定対象波長域における最小波長に対応した下限ギャップ量よりも小さい

ことを特徴とする分光測定装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の分光測定装置において、

前記ギャップ量変更部への印加電圧に対する、前記第一反射膜及び前記第二反射膜により取り出される光の波長を示す V- データを記憶する記憶部を備え、

前記光強度取得部は、前記 V- データに基づいて、測定対象波長に対する前記測定対象電圧を取得し、前記電圧監視部により監視される電圧が、前記測定対象電圧になった際に、前記検出部により検出された光強度を取得する

ことを特徴とする分光測定装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の分光測定装置において、

前記ギャップのギャップ量を測定するギャップ量検出部と、

前記ギャップ量検出部により検出されるギャップ量が測定対象波長に対応した測定対象ギャップ量になった際の電圧を、前記測定対象電圧として取得する電圧取得部と、を備える

ことを特徴とする分光測定装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明の分光測定装置は、第一基板と、前記第一基板に対向する第二基板と、前記第一基板に設けられた第一反射膜と、前記第二基板に設けられて前記第一反射膜に所定のギャップを介して対向する第二反射膜と、電圧印加により前記ギャップのギャップ量を変更するギャップ量変更部と、前記第一反射膜及び前記第二反射膜を透過して取り出された光の光強度を検出する検出部と、前記ギャップ量変更部に対して連続的に変化するアナログ電圧を印加するフィルター駆動部と、前記ギャップ量変更部に印加された電圧を監視する電圧監視部と、前記電圧監視部により監視される電圧が、所定の測定対象電圧になった際に、前記検出部により検出された光強度を取得する光強度取得部と、を備えたことを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明によれば、分光測定装置は、第一反射膜及び第二反射膜のギャップ（以降、反射

膜間ギャップと称す場合がある)のギャップ量を変化させるギャップ量変更部を備えており、このギャップ量変更部は、電圧が印加されることで、ギャップのギャップ量を変化させる。

ここで、ギャップ量変更部に対して、反射膜間ギャップのギャップ量を所望の値に設定するために、所定ステップ電圧を印加した場合、第二基板には、ギャップ量変更部から受ける駆動力と、第二基板自身が有する弾性力(バネ力)とが作用するため、第二基板が振動してしまい、反射膜間ギャップの変動が収まるまで待機する必要がある。これに対して、本発明では、フィルター駆動部は、ギャップ量変更部に対して、連続的に変化するアナログ電圧を印加する。このため、反射膜間ギャップは、アナログ電圧の大きさに応じて、連続的にギャップ量に変動する。したがって、光強度取得部は、電圧監視部により監視されるギャップ量変更部への印加電圧が、所定の測定対象波長に対応した測定対象電圧となった際に、検出部により検出される光強度を取得することで、所定対象波長の光の光強度を取得することができる。この場合、第二基板の振動が静止するまで待機する必要がないため、迅速に測定対象波長に対する光強度の検出を実施することができ、測定対象光の分光スペクトルの迅速な測定を実施することができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明の分光測定装置では、前記ギャップ量変更部は、電圧印加により、前記第二基板を前記第一基板側に撓ませることで前記ギャップのギャップ量を変更し、前記フィルター駆動部は、前記ギャップのギャップ量を、前記第二基板の撓みがない初期ギャップ量から所定の最小ギャップ量まで変化させ、前記最小ギャップ量は、測定対象波長域における最小波長に対応した下限ギャップ量よりも小さいことが好ましい。

本発明によれば、分光測定装置による測定において、フィルター駆動部は、測定対象波長域における最小波長に対応した下限ギャップ量よりも小さい最小ギャップ量まで、反射膜間ギャップを変化させる。つまり、フィルター駆動部は、測定対象波長域に対するギャップ範囲に一定のマージンを設けた変位量で第二基板を駆動させる。

これにより、例えば測定環境等によりフィルター駆動部により駆動される第二基板の変位量が変わる場合であっても、測定対象波長域をカバーすることができ、精度のよい分光スペクトルの測定を実施できる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明の分光測定装置において、前記ギャップ量変更部への印加電圧に対する、前記第一反射膜及び前記第二反射膜により取り出される光の波長を示すV- データを記憶する

部を備え、前記光強度取得部は、前記V- データに基づいて、測定対象波長に対する前記測定対象電圧を取得し、前記電圧監視部により監視される電圧が、前記測定対象電圧になった際に、前記検出部により検出された光強度を取得することが好ましい。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【 0 0 1 5 】

本発明の分光測定装置において、前記ギャップのギャップ量を測定するギャップ量検出部と、前記ギャップ量検出部により検出されるギャップ量が測定対象波長に対応した測定対象ギャップ量になった際の電圧を、前記測定対象電圧として取得する電圧取得部と、を備えることが好ましい。

本発明によれば、分光測定装置は、反射膜間ギャップのギャップ量を検出するギャップ量検出部を備えている。そして、電圧取得部は、ギャップ量検出部による検出されるギャップ量と、電圧監視部により監視される電圧から、測定対象波長に対応したギャップ量に対する測定対象電圧を取得する。この場合、測定環境等が変化した場合であっても、測定対象波長の光を取り出すための測定対象電圧を正確に取得することができ、迅速かつ正確な分光測定処理を実施することができる。

## 【 手続補正 7 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【 0 0 1 9 】

[ 波長可変干渉フィルターの構成 ]

ここで、分光測定装置 1 に組み込まれる波長可変干渉フィルター 5 について、以下説明する。図 2 は、波長可変干渉フィルター 5 の概略構成を示す平面図である。図 3 は、図 2 を III - III 線で断面にした断面図である。

波長可変干渉フィルター 5 は、図 2 に示すように、例えば矩形板状の光学部材である。この波長可変干渉フィルター 5 は、図 3 に示すように、固定基板 5 1 および可動基板 5 2 を備えている。これらの固定基板 5 1 及び可動基板 5 2 は、それぞれ例えば、ソーダガラス、結晶性ガラス、石英ガラス、鉛ガラス、カリウムガラス、ホウケイ酸ガラス、無アルカリガラスなどの各種ガラスや、水晶などにより形成されている。そして、これらの固定基板 5 1 及び可動基板 5 2 は、固定基板 5 1 の第一接合部 5 1 3 及び可動基板 5 2 の第二接合部 5 2 3 が、例えばシロキサンを主成分とするプラズマ重合膜などにより構成された接合膜 5 3 ( 第一接合膜 5 3 1 及び第二接合膜 5 3 2 ) により接合されることで、一体的に構成されている。

## 【 手続補正 8 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【 0 0 4 6 】

また、電圧設定部 2 1 は、電圧制御部 1 5 を制御して、周期的に変化する周期駆動電圧を静電アクチュエーター 5 6 に印加する。これにより、可動部 5 2 1 は、固定基板 5 1 に対して、周期的に進退駆動する。つまり、反射膜間ギャップが 1 / 4 周期に一回の頻度で測定対象ギャップ範囲内を変位することとなる。したがって、例えば、1 / 4 周期内に、測定対象電圧に対する光強度の取得が困難である場合であっても、次の 1 / 4 周期以降において、取得できなかった測定対象電圧に対する光強度を取得することができる。これにより、設定された全ての測定対象電圧に対する光強度を取得することができ、分光測定部 2 5 により、正確な分光スペクトルの測定を実施することができる。

## 【 手続補正 9 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【 0 0 4 8 】

本実施形態では、電圧設定部 21 は、測定対象光の測定対象波長域に対する、反射膜間ギャップ G1 の測定対象ギャップ範囲の上下に下限マージン、及び上限マージンが設定されるよう、周期駆動電圧を設定する。これにより、測定環境の変化等により、測定対象波長域に対する光強度が取得できなくなる不都合を回避でき、高精度な分光スペクトルの測定を実施できる。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

本実施形態の波長可変干渉フィルター 5A では、図 9 及び図 10 に示すように、固定反射膜 54 に固定側容量検出電極 565 が接続され、可動反射膜 55 に可動側容量検出電極 566 が接続されている。ここで、これらの容量検出電極 565, 566 は、本発明のギャップ量検出部を構成する。

ここで、固定反射膜 54 及び可動反射膜 55 が金属膜や金属合金膜により構成されている場合は、容量検出電極 565, 566 は、反射膜 54, 55 の外周縁に接続されていればよい。また、固定反射膜 54 及び可動反射膜 55 が誘電体多層膜等の非導電性素材により構成されている場合は、例えば、反射膜表面に金属薄膜を形成し、この金属薄膜に容量検出電極 565, 566 を接続すればよい。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

また、本実施形態では、固定電極 561 は、図 9 に示すように、例えば頂点 C3 方向の一部が開口する C 字状に形成され、可動電極 562 は、例えば頂点 C4 方向の一部が開口する C 字状に形成される。

そして、固定側容量検出電極 565 は、固定反射膜 54 の外周縁から、固定電極 561 の C 字開口部分を通り、頂点 C3 方向に延出して設けられる。固定側容量検出電極 565 の先端部（頂点 C3 に位置する部分）は、電圧制御部 15 に接続される固定側検出電極パッド 565P を構成する。

同様に、可動側容量検出電極 566 は、可動反射膜 55 の外周縁から、可動電極 562 の C 字開口部分を通り、頂点 C4 方向に延出して設けられる。可動側容量検出電極 566 の先端部（頂点 C4 に位置する部分）は、電圧制御部 15 に接続される可動側検出電極パッド 566P を構成する。