

【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5月1日(2014.5.1)

【公開番号】特開2012-198059(P2012-198059A)

【公開日】平成24年10月18日(2012.10.18)

【年通号数】公開・登録公報2012-042

【出願番号】特願2011-61225(P2011-61225)

【国際特許分類】

G 0 1 N 21/65 (2006.01)

【F I】

G 0 1 N 21/65

【手続補正書】

【提出日】平成26年3月18日(2014.3.18)

【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】

試料に含まれる標的物質の濃度を測定する測定装置であって、  
光源と、

金属粒子により増強電場が形成される試料接触面を有し、前記光源から出射された光により前記標的物質から放射されるラマン散乱光を前記増強電場にて増強させる光入射体と、

前記光源から出射された光を、前記光入射体の複数の領域に入射させる照射手段と、  
前記複数の領域で放射された前記ラマン散乱光をそれぞれ受光する受光手段と、  
前記領域の総数と、前記受光手段がラマン散乱光を受光した領域の数と、に基づいて前記標的物質の濃度を定量する定量手段と、を有する  
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、

前記複数の領域のうち前記標的物質のラマン散乱光を受光した領域の数と、当該領域の数に応じて予め測定された前記標的物質の濃度とを関連付けて記憶する記憶部を備え、

前記定量手段は、

前記複数の領域のうち前記受光手段が前記標的物質のラマン散乱光を受光した領域の数を計数する計数部と、

前記計数部により計数された前記領域の数に応じた前記標的物質の濃度を、前記記憶部から取得する濃度取得部と、を有する

ことを特徴とする測定装置。

【請求項 3】

試料に含まれる標的物質の濃度を測定する測定装置であって、  
光源と、

金属粒子により増強電場が形成される試料接触面を有し、前記光源から出射された光により前記標的物質から放射されるラマン散乱光を前記増強電場にて増強させる光入射体と、

前記光源から出射された光を、前記光入射体の複数の領域に入射させる照射手段と、  
前記複数の領域で放射されたラマン散乱光をそれぞれ受光する受光手段と、

前記領域の総数と、前記複数の領域のうち前記受光手段がラマン散乱光を受光した領域が受光した前記ラマン散乱光の強度と、に基づいて前記標的物質の濃度を定量する定量手段と、を有する

ことを特徴とする測定装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の測定装置において、

前記複数の領域が受光した前記標的物質のラマン散乱光の強度の総和と、当該強度の総和に応じた前記標的物質の濃度とを関連付けて記憶する記憶部を備え、

前記定量手段は、

前記複数の領域が前記受光手段において受光する前記標的物質のラマン散乱光の強度の総和を算出する総和算出部と、

算出された前記強度の総和に応じた前記標的物質の濃度を、前記記憶部から取得する濃度取得部と、を有する

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、

前記照射手段は、前記光源から出射された光を複数の光束に分割し、前記複数の光束をそれぞれ前記領域に入射させる

ことを特徴とする測定装置。

【請求項 6】

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、

前記照射手段は、前記光源から出射された光を、時分割でそれぞれの前記領域に入射させる

ことを特徴とする測定装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の測定装置において、

前記照射手段は、

前記光源から出射された光を反射させる反射手段と、

前記光源から出射された光の中心軸に対する前記反射手段の角度を調整して、当該反射手段により反射された光を、それぞれの前記領域に入射させる調整手段と、を有する

ことを特徴とする測定装置。

【請求項 8】

請求項 6 に記載の測定装置において、

前記照射手段は、

前記光入射体に入射される光の中心軸に対して交差する方向に当該光入射体を移動させる光入射体移動手段と、

それぞれの前記領域に入射されるように、前記光入射体移動手段を制御する制御手段と、を有する

ことを特徴とする測定装置。

【請求項 9】

請求項 6 に記載の測定装置において、

前記照射手段は、

前記光源を移動させる光源移動手段と、

前記光源移動手段により移動された前記光源から出射された光が、それぞれの前記領域に入射されるように、前記光源移動手段を制御する制御手段と、を有する

ことを特徴とする測定装置。

【請求項 10】

試料に含まれる標的物質の濃度を測定する測定方法であって、

金属粒子により増強電場が形成される試料接触面において予め総数が設定された複数の領域に光を入射させて、当該光により前記標的物質から放射されるラマン散乱光を前記増

強電場にて増強させる散乱光増強ステップと、

前記複数の領域で放射されたラマン散乱光をそれぞれ受光する受光ステップと、

前記領域の総数と、前記受光ステップにおいてラマン散乱光を受光した領域の数と、に基づいて前記標的物質の濃度を定量する定量ステップと、を有することを特徴とする測定方法。

【請求項 11】

試料に含まれる標的物質の濃度を測定する測定方法であって、

金属粒子により増強電場が形成される試料接触面において予め総数が設定された複数の領域に光を入射させて、当該光により前記標的物質から放射されるラマン散乱光を前記増強電場にて増強させる散乱光増強ステップと、

前記複数の領域で放射されたラマン散乱光をそれぞれ受光する受光ステップと、

前記領域の総数と、前記複数の領域のうち前記受光ステップにおいてラマン散乱光を受光した領域が受光した前記ラマン散乱光の強度と、に基づいて前記標的物質の濃度を定量する定量ステップと、を有する

ことを特徴とする測定方法。

【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】

前記した目的を達成するために、本発明の測定装置は、試料に含まれる標的物質の濃度を測定する測定装置であって、光源と、金属粒子により増強電場が形成される試料接触面を有し、前記光源から出射された光により前記標的物質から放射されるラマン散乱光を前記増強電場にて増強させる光入射体と、前記光源から出射された光を、前記光入射体の複数の領域に入射させる照射手段と、前記複数の領域で放射された前記ラマン散乱光をそれぞれ受光する受光手段と、前記領域の総数と、前記受光手段がラマン散乱光を受光した領域の数と、に基づいて前記標的物質の濃度を定量する定量手段と、を有することを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明では、前記複数の領域のうち前記標的物質のラマン散乱光を受光した領域の数と、当該領域の数に応じて予め測定された前記標的物質の濃度とを関連付けて記憶する記憶部を備え、前記定量手段は、前記複数の領域のうち前記受光手段が前記標的物質のラマン散乱光を受光した領域の数を計数する計数部と、前記計数部により計数された前記領域の数に応じた前記標的物質の濃度を、前記記憶部から取得する濃度取得部と、を有することが好ましい。

【手続補正 4】

【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】

本発明の測定装置は、試料に含まれる標的物質の濃度を測定する測定装置であって、光源と、金属粒子により増強電場が形成される試料接触面を有し、前記光源から出射された光により前記標的物質から放射されるラマン散乱光を前記増強電場にて増強させる光入射

体と、前記光源から出射された光を、前記光入射体の複数の領域に入射させる照射手段と、前記複数の領域で放射されたラマン散乱光をそれぞれ受光する受光手段と、前記領域の総数と、前記複数の領域のうち前記受光手段がラマン散乱光を受光した領域が受光した前記ラマン散乱光の強度と、に基づいて前記標的物質の濃度を定量する定量手段と、を有することを特徴とする。

本発明では、当該標的物質分子数が光照射された領域数程度の極微量濃度域では、例えば、定量手段が、複数の領域のうち、標的物質のラマン散乱光が受光された領域における、当該ラマン散乱光の強度を測定することにより、当該強度は、領域の総数に対して標的物質が存在する領域の比率を示す値となり、試料における標的物質の分布率を示す値となる。そして、当該領域の数と標的物質の濃度との関係を予め測定したデータから、計数された領域の数に応じた濃度を取得することで、上記発明と同様に、試料中の標的物質の濃度を測定（定量）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】００１４

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１４】

この際、本発明では、前記複数の領域が受光した前記標的物質のラマン散乱光の強度の総和と、当該強度の総和に応じた前記標的物質の濃度とを関連付けて記憶する記憶部を備え、前記定量手段は、前記複数の領域が前記受光手段において受光する前記標的物質のラマン散乱光の強度の総和を算出する総和算出部と、算出された前記強度の総和に応じた前記標的物質の濃度を、前記記憶部から取得する濃度取得部と、を有することが好ましい。

ここで、前述のように、標的物質の濃度が高いほど、各領域から放射されるラマン散乱光の強度の総和は増加する。

これに対し、本発明では、総和算出部が、各領域から受光手段により受光されたラマン散乱光の強度の総和を算出する。これによれば、算出される強度の総和は、全ての領域から受光されるラマン散乱光の最大強度に対する比率を表すこととなり、当該比率は、平均化された標的物質の分布率を間接的に示す値となる。そして、濃度取得部が、算出された強度の総和に応じた濃度を記憶部から取得することにより、標的物質の濃度を取得できる。従って、試料に含まれる標的物質の濃度を測定できる。

【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】

【００１５】

本発明では、前記照射手段は、前記光源から出射された光を複数の光束に分割し、前記複数の光束をそれぞれ前記領域に入射させることが好ましい。

本発明によれば、光入射体における複数の領域に、光源から出射された光を一度に入射させることができるので、各領域に個別に光を入射させる場合に比べ、各領域からのラマン散乱光の受光に要する時間を短縮できる。従って、標的物質の濃度測定を短時間で行うことができる。

【手続補正７】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２４

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２４】

また、本発明の測定方法は、試料に含まれる標的物質の濃度を測定する測定方法であっ

て、金属粒子により増強電場が形成される試料接触面において予め総数が設定された複数の領域に光を入射させて、当該光により前記標的物質から放射されるラマン散乱光を前記増強電場にて増強させる散乱光増強ステップと、前記複数の領域で放射されたラマン散乱光をそれぞれ受光する受光ステップと、前記領域の総数と、前記受光ステップにおいてラマン散乱光を受光した領域の数と、に基づいて前記標的物質の濃度を定量する定量ステップと、を有することを特徴とする。

また、本発明の測定方法は、試料に含まれる標的物質の濃度を測定する測定方法であって、金属粒子により増強電場が形成される試料接触面において予め総数が設定された複数の領域に光を入射させて、当該光により前記標的物質から放射されるラマン散乱光を前記増強電場にて増強させる散乱光増強ステップと、前記複数の領域で放射されたラマン散乱光をそれぞれ受光する受光ステップと、前記領域の総数と、前記複数の領域のうち前記受光ステップにおいてラマン散乱光を受光した領域が受光した前記ラマン散乱光の強度と、に基づいて前記標的物質の濃度を定量する定量ステップと、を有することを特徴とする。