【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】令和6年9月17日(2024.9.17)

【国際公開番号】WO2023/145207
【出願番号】特願2023-576643(P2023-576643)
【国際特許分類】
Ｇ０１Ｊ　3/36(2006.01)
Ｇ０１Ｊ　3/18(2006.01)
Ｇ０１Ｊ　3/44(2006.01)
Ｇ０１Ｎ 21/65(2006.01)
【ＦＩ】
Ｇ０１Ｊ　3/36
Ｇ０１Ｊ　3/18
Ｇ０１Ｊ　3/44
Ｇ０１Ｎ 21/65

【手続補正書】
【提出日】令和6年7月5日(2024.7.5)
【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】
照明光を発生する光源と、
前記照明光で照明された試料からの信号光を分光して、２次元アレイ光検出器で検出する分光器と、
前記試料から前記分光器までの光路中に配置された複数のファイバを有するファイバユニットであって、前記ファイバユニットの入射端面では、前記複数のファイバが隣接して配列され、出射端面では前記複数のファイバが間隔を開けたマルチライン状に配列されているファイバユニットと、
前記ファイバユニットの前記入射端面と前記出射端面における前記複数のファイバの配置関係を参照して、前記２次元アレイ光検出器の検出結果から前記試料の分光画像を生成する処理部と、
試料上の関心領域の複数点を選択的に照明するように、前記光源からの照明光を変調する空間光変調器と、を備え、
前記複数点からの信号光が前記ファイバユニットの前記ファイバにそれぞれ入射する、
分光測定装置。
【請求項２】
前記試料の光学像を撮像するカメラをさらに備え、
前記光学像に基づいて抽出された前記試料上の関心領域の複数点が選択的に照明されている請求項１に記載の分光測定装置。
【請求項３】
前記ファイバユニットの入射端面において、前記複数のファイバが六方最密配列となっている請求項１、又は２に記載の分光測定装置。
【請求項４】
前記試料と共役な位置に前記ファイバユニットの入射端面が配置されている請求項１、又は２に記載の分光測定装置。

【請求項５】
異なる前記ファイバから出射した信号光は前記２次元アレイ光検出器の受光面において重ならないように検出されている請求項１、又は２に記載の分光測定装置。
【請求項６】
光源からの照明光を用いて試料を照明するステップと、
前記試料からの信号光を、複数のファイバが隣接して配列された入射端面からファイバユニットに入射させるステップと、
前記複数のファイバが間隔を開けたマルチライン状に配列されている前記ファイバユニットの出射端面から出射させるステップと、
前記出射端面から出射した前記信号光を分光して、２次元アレイ光検出器で検出するステップと、
前記ファイバユニットの前記入射端面と前記出射端面における前記複数のファイバの配置関係を参照して、前記２次元アレイ光検出器の検出結果から前記試料の分光画像を生成するステップと、を備え、
試料上の関心領域の複数点を選択的に照明するように、空間光変調器が前記光源からの照明光を変調し、
前記複数点からの信号光が前記ファイバユニットの前記ファイバにそれぞれ入射する、分光測定方法。
【請求項７】
カメラによって、前記試料の光学像を撮像し、
前記光学像に基づいて抽出された前記試料上の関心領域の複数点が選択的に照明されている請求項６に記載の分光測定方法。
【請求項８】
前記ファイバユニットの入射端面において、前記複数のファイバが六方最密配列となっている請求項６、又は７に記載の分光測定方法。
【請求項９】
前記試料と共役な位置に前記ファイバユニットの入射端面が配置されている請求項６、又は７に記載の分光測定方法。
【請求項１０】
異なる前記ファイバから出射した信号光は前記２次元アレイ光検出器の受光面において重ならないように検出されている請求項６、又は７に記載の分光測定方法。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３４】
フィルタ２１を透過した観察光Ｌ２は、レンズ２２に入射する。レンズ２２は、結像レンズであり、試料Ｓの像をカメラ２３の受光面に結像する。カメラ２３は、ＣＣＤ（Charge Coupled Device）カメラやＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージセンサ等の二次元光検出器である。したがって、カメラ２３は、試料Ｓの２次元の光学像を撮像する。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６３】
具体的には、ファイバ４５が配列されている領域において、６０％以上の密度とすることが好ましい。つまり、ファイバ４５が配列されている領域において、６０％以上の面積

がファイバ４５で占められるようにファイバ４５を密に配置する。換言すると、ファイバ４５間の隙間の領域は４０％未満とすることが好ましい。さらには、ファイバ４５が配列されている領域において、７５％以上の密度とすることがより好ましい。この場合、ファイバ４５が配列されている領域において、７５％以上の面積がファイバ４５で占められるようにファイバ４５を密に配置する。ファイバ４５間の隙間の領域は２５％未満と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】００８６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００８６】
図５は照明光Ｌ１がＲＯＩのみを選択的に照明したときの、ファイバユニット４０を説明するための図である。図５では、ファイバユニット４０の入射端面４１１と、出射端面４２１が示されている。さらに、ファイバユニット４０から出射した信号光Ｌ３を検出した光検出器５５の受光面が示されている

【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００９２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００９２】
実施例１
実施例１について、図７を用いて説明する。図７では、試料Ｓの光学像とラマン散乱光の分光測定結果が示されている。分光測定結果は光検出器５５の各画素の検出光量を示している。実施例１では、試料Ｓをポリスチレンとしている。ここでは、分光用照明光学系１０が、レーザスポットＡ、ＢをＲＯＩとして選択的に照明している。そして、レーザスポットＡ、Ｂからの信号光Ｌ３がファイバユニット４０を介して分光器５０に入射する。光検出器５５の受光面では、レーザスポットＡ、レーザスポットＢからの信号光が異なる画素に入射している。よって、それぞれのラマンスペクトルを光検出器５５の異なる画素で測定することができる。

【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００９７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００９７】
測定対象の試料Ｓとしては、生体試料や医療用サンプルとすることができる。また、病理診断用のサンプル、創薬サンプル、食品、化粧品、先端材料、デバイス等を試料Ｓとすることができる。分光測定結果を用いて、品質管理に資することができる。さらに、フィールドサイエンス（宇宙、海洋、生態）等の各種サンプルを試料Ｓとすることも可能である。分光測定装置を内視鏡と融合することで、対象物内部の検査を行うことが可能となる。なお、内視鏡は硬性内視鏡でも軟性内視鏡でもよく、医療内視鏡でも産業内視鏡でもよい。

【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１００
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１００】

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施の形態に限られたものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。