

【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 2 年 7 月 27 日 (2020.7.27)

【公開番号】特開 2019-15576 (P2019-15576A)

【公開日】平成 31 年 1 月 31 日 (2019.1.31)

【年通号数】公開・登録公報 2019-004

【出願番号】特願 2017-132206 (P2017-132206)

【国際特許分類】

G 0 1 N 21/51 (2006.01)

G 0 1 N 15/02 (2006.01)

【F I】

G 0 1 N 21/51

G 0 1 N 15/02 A

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 5 月 27 日 (2020.5.27)

【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】

本体ベースと、
前記本体ベースに移動可能に結合された光学ベースと、
前記光学ベースに固定された測定光学系と、
前記測定光学系による測定対象位置が前記本体ベース内に設定した内部測定対象位置となる内部測定位置と、前記測定光学系による測定対象位置が前記本体ベース外に設定した外部測定対象位置となる外部測定位置との間で、前記光学ベースを前記本体ベースに対して相対移動させる光学ベース移動機構と、
を含む、光学測定装置。

【請求項 2】

前記本体ベースに支持され、試料を保持するための試料ホルダが配置される試料ステージをさらに含み、

前記内部測定対象位置が、前記試料ホルダに保持される試料の位置に対応している、請求項 1 に記載の光学測定装置。

【請求項 3】

前記試料ホルダに保持される試料を前記内部測定対象位置に配置する測定ステージ位置と、前記測定光学系による前記外部測定対象位置での測定を阻害しない退避ステージ位置との間で、前記試料ステージを前記本体ベースに対して相対移動させる試料ステージ移動機構をさらに含み、請求項 2 に記載の光学測定装置。

【請求項 4】

前記光学ベース移動機構が、前記光学ベースが前記試料ホルダに保持される試料に対して接離する第 1 方向に沿って、前記光学ベースを前記内部測定位置と前記外部測定位置との間で移動するように構成されており、

前記試料ステージ移動機構が、前記第 1 方向に交差する第 2 方向に沿って、前記試料ステージを前記測定ステージ位置と前記退避ステージ位置との間で移動するように構成されている、請求項 3 に記載の光学測定装置。

【請求項 5】

前記試料ホルダが、複数の試料を前記第 2 方向に沿って前記試料ステージ上で保持するように構成されており、

前記試料ステージ移動機構が、前記内部測定対象位置に前記複数の試料のうちの任意の一つを配置するように前記試料ステージを移動させる、請求項 4 に記載の光学測定装置。

【請求項 6】

前記本体ベースに結合可能に構成された外部測定ベースと、

前記外部測定ベースに支持され、前記外部測定ベースが前記本体ベースに取り付けられたときに、前記外部測定対象位置に試料を提示するように当該試料を保持する外部試料ホルダと、をさらに含む、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の光学測定装置。

【請求項 7】

前記外部試料ホルダが、複数の試料を保持するように構成されており、

前記外部試料ホルダを前記外部測定ベース上で動かして、前記複数の試料のうちの任意の一つを前記外部測定対象位置に提示する外部試料移動機構をさらに含む、請求項 6 に記載の光学測定装置。

【請求項 8】

前記外部試料ホルダが、試料を収容するピーカもしくは試験管、または流体状の試料が流通する配管部材を保持するように構成されている、請求項 6 に記載の光学測定装置。

【請求項 9】

前記測定光学系が、測定対象位置に照射する光を発生する光源ユニットと、前記光源ユニットの光を測定対象位置に集光する投光レンズと、前記測定対象位置から散乱される散乱光が入射する検出レンズとを含む、請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の光学測定装置。

【請求項 10】

前記測定光学系が、測定対象位置に光を照射し、前記測定対象位置から散乱される散乱光を検出して、当該検出した散乱光に対応する検出信号を出力するように構成されており、

前記測定光学系が出力する検出信号に基づいて、前記測定光学系の測定対象位置に配置された試料中に含まれる粒子の粒子径を解析する粒子径解析装置をさらに含む、請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の光学測定装置。

【請求項 11】

本体ベースと、本体ベースに移動可能に結合された光学ベースと、前記光学ベースに固定された測定光学系とを含む光学測定装置を用いた光学測定方法であって、

前記本体ベースに対して前記光学ベースを相対移動させることによって、前記測定光学系の測定対象位置を、前記本体ベース外に設定した外部測定対象位置に配置するステップと、

前記外部測定対象位置に試料を配置するステップと、

前記測定光学系の測定対象位置が前記外部測定対象位置に配置され、かつ前記外部測定対象位置に試料が配置された状態で、前記測定光学系による検出信号を取得するステップと、

を含む、光学測定方法。

【請求項 12】

前記本体ベースに対して前記光学ベースを相対移動させることによって、前記測定光学系の測定対象位置を、前記本体ベース内に設定した内部測定対象位置と、前記外部測定対象位置との間で移動可能であり、

前記光学測定装置が、前記本体ベースに支持され、試料を保持するための試料ホルダが配置される試料ステージを含み、

前記光学測定方法が、前記試料を前記内部測定対象位置に提示する測定ステージ位置から前記試料ステージを退避させるステップをさらに含む、請求項 11 に記載の光学測定方法。

【請求項 13】

前記測定光学系が、測定対象位置に光を照射し、前記測定対象位置から散乱される散乱光を検出して、当該検出した散乱光に対応する検出信号を出力するように構成されており、

前記光学測定方法が、前記測定光学系の出力信号に基づいて、前記試料中に含まれる粒子の粒子径を解析するステップをさらに含む、請求項 1 1 または 1 2 に記載の光学測定方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 7】

この発明の一実施形態は、本体ベースと、前記本体ベースに移動可能に結合された光学ベースと、前記光学ベースに固定された測定光学系と、前記測定光学系による測定対象位置が前記本体ベース内（より具体的には光学測定装置のハウジング内）に設定した内部測定対象位置となる内部測定位置と、前記測定光学系による測定対象位置が前記本体ベース外（より具体的には光学測定装置のハウジング外）に設定した外部測定対象位置となる外部測定位置との間で、前記光学ベースを前記本体ベースに対して相対移動させる光学ベース移動機構と、を含む、光学測定装置を提供する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 2】

この発明の一実施形態では、前記試料ステージが、前記試料ホルダを当該試料ステージに対して着脱するための着脱手段を備えており、一つの試料を保持（たとえば一つの試料セルを保持）する第 1 試料ホルダと、複数の試料を保持（たとえば複数の試料セルを保持）する第 2 試料ホルダとを交換可能に前記試料ステージに装着可能である。

この発明の一実施形態では、前記試料ホルダが、複数の試料を前記第 2 方向に沿って前記試料ステージ上で保持（たとえば複数の試料セルを保持）するように構成されており、前記試料ステージ移動機構が、前記内部測定対象位置に前記複数の試料のうちの任意の一つを配置（たとえば複数の試料セルのうちの任意の一つを配置）するように前記試料ステージを移動させる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 4】

この発明の一実施形態では、前記外部試料ホルダが、複数の試料を保持するように構成されており、前記光学測定装置が、前記外部試料ホルダを前記外部測定ベース上で動かして、前記複数の試料のうちの任意の一つを前記外部測定対象位置に提示（配置）する外部試料移動機構をさらに含む。

この発明の一実施形態では、前記外部試料ホルダが、試料を収容するビーカもしくは試験管、または流体状の試料が流通する配管部材を保持するように構成されている。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 5 】

この発明の一実施形態では、前記測定光学系が、測定対象位置に光を照射し、前記測定対象位置から散乱される散乱光を検出して、当該検出した散乱光に対応する検出信号（たとえば光信号または電気信号）を出力するように構成されており、前記光学測定装置が、前記測定光学系が出力する検出信号に基づいて、前記測定光学系の測定対象位置に配置された試料中に含まれる粒子の粒子径を解析する粒子径解析装置をさらに含む。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 3 2 】

このように、この光学測定装置 1 は、測定光学系 3 0 の測定対象位置 3 0 a を内部測定対象位置 3 0 A に配置する内部測定モードと、測定光学系 3 0 の測定対象位置 3 0 a を外部測定対象位置 3 0 B に配置する外部測定モードとを有する。

試料ステージ 1 2 は、当該試料ステージ 1 2 に対して試料ホルダ H を着脱するための着脱機構 1 6 を備えている。着脱機構 1 6 は、試料ステージ 1 2 上の所定位置に試料ホルダ H を位置決めして保持し、かつその保持状態を必要に応じて解除できるように構成されている。試料ホルダ H は、試料セル C を保持するように構成されている。試料セル C は、試料 S を保持する。試料セル C は、光源ユニット 3 1 が発生する波長の光を透過させることができる材料、たとえば、ガラスまたは透明樹脂で構成されている。試料セル C は、平面視矩形の四角筒状容器であってもよい。試料 S の典型例は液体である。とくに液中に微小粒子が分散した液体試料 S が試料セル C に保持されてもよい。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 3 9 】

図 3、図 4、図 5 および図 6 は、外部測定ベース結合面 1 3 a に結合可能な外部測定ベースを有する複数のオプション機器の例をそれぞれ示す。

図 3 は、外部測定ベース結合面 1 3 a にオートサンブラ 4 0 を結合した構成例を示す。オートサンブラ 4 0 は、外部測定ベース結合面 1 3 a に固定される外部測定ベース 4 1 と、外部測定ベース 4 1 に回転可能に支持された回転テーブル 4 2 とを含む。回転テーブル 4 2 は、回転駆動機構 4 3 によって、鉛直方向に沿う回転軸線 4 4 まわりに回転させられる。回転駆動機構 4 3 は、外部試料移動機構の一例である。回転テーブル 4 2 は、複数の試料セル C を回転軸線 4 4 まわりの円周に沿って環状に配列して保持する試料ホルダ部 4 5 を備えており、外部試料ホルダの一例である。その円周は、オートサンブラ 4 0 が外部測定ベース結合面 1 3 a に結合された状態において、外部測定対象位置 3 0 B を通る。したがって、回転テーブル 4 2 が回転することによって、複数の試料セル C を外部測定対象位置 3 0 B に順次配置し、その内部の試料 S を外部測定対象位置 3 0 B に提示することができる。外部測定対象位置 3 0 B は、試料セル C の内面よりも内方に位置してもよいし、試料セル C の内面と試料 S との界面に位置してもよい。回転テーブル 4 2 は、さらに、試料ホルダ部 4 5 に保持された試料セル C を温度調節（加熱および / または冷却）するための温度調節ユニット 4 6 を備えていてもよい。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 6 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0067】

光学ベース11を内部測定位置11Aと外部測定位置11Bとの間で移動させることにより、測定光学系30の測定対象位置30aを内部測定対象位置30Aと外部測定対象位置30Bとの間で移動させることができる。内部測定対象位置30Aは本体ベース10内に設定されており、外部測定対象位置30Bは本体ベース10外に設定されている。したがって、光学ベース11を移動させることによって、測定対象位置30aを本体ベース10内または本体ベース10外に設定することができる。それにより、本体ベース10に対して必要に応じて外部測定ベース41, 51, 61, 71を結合することにより、外部測定ベース41, 51, 61, 71上において外部測定対象位置30Bに試料Sを配置すれば、本体ベース10外に配置した試料Sに対する測定を行うことができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0076

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0076】

散乱光検出装置2の本体ベース10には、ユーザの要求に応じて、外部測定ベース41, 51, 61, 71を結合することができ、それによって、外部オプション機器を備えた装置構成とすることができる。すなわち、散乱光検出装置2を、オートサンブラ40、ピーカホルダ50、試験管ホルダ60、配管ホルダ70等の外部オプション機器を備えた構成とすることができる。これらの外部オプション機器が備える外部試料ホルダ(42, 52, 62, 72)は、外部測定対象位置30Bに試料Sを提示するように構成されている。したがって、光学ベース11を外部測定位置11Bに配置することによって、外部オプション機器を利用した光学測定を行える。具体的には、オートサンブラ40を利用することによって、多数の試料Sに対する光学測定を連続的に短時間で行うことができる。また、ピーカホルダ50や試験管ホルダ60を用いることにより、試料Sを専用の試料セルCに移すことなく光学測定を行える。さらに、配管ホルダ70を用いることにより、配管73中を通して流通する試料Sに対する光学測定を行える。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0078

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0078】

一方、光学ベース11は、水平方向に平行移動可能であり、かつ鉛直方向に沿う回転軸線17まわりに回転可能な状態で、本体ベース10に支持されている。詳細な図示は省略するが、光学ベース移動機構21は、リニア駆動機構および回転駆動機構を含む。たとえば、リニア駆動機構は、回転駆動機構を支持する直動ブロックを本体ベース10に対してX方向に直線移動させ、回転駆動機構は、直動ブロックに対して光学ベース11を回転軸線17まわりに回転駆動してもよい。この場合、回転軸線17は、直動ブロックのX方向移動に伴ってX方向に移動する。また、回転駆動機構が、直動ブロックを支持する回転ブロックを本体ベース10に対して回転軸線17まわりに回転させ、リニア駆動機構は、回転ブロックに対して光学ベース11を水平方向に進退させてもよい。この場合、回転軸線17は本体ベース10に対して不動であり、リニア駆動機構は、回転軸線17に対して接近/離反する放射方向に光学ベース11を進退させる。いずれの構成の場合も、光学ベース11は、水平方向に沿った平行移動と、鉛直な回転軸線17まわりの回転移動とが可能であり、平行移動および回転移動を複合させた移動が可能である。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 8 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 8 0 】

試料ステージ移動機構 2 2 は、複数セルホルダ H mを用いるときに試料セル C を切り換えるために、試料ステージ 1 2 を移動させるように構成されている。試料ステージ移動機構 2 2 は、たとえば、試料ステージ 1 2 を複数の試料セル C の整列方向に沿って移動させるリニア駆動機構を含む。試料ステージ移動機構 2 2 は、さらに、試料ステージ 1 2 を鉛直な回転軸線 1 8 まわりに回転させる回転駆動機構を含んでいてもよい。それにより、試料ステージ 1 2 に装着されたセルホルダ H に保持された試料セル C の測定光学系 3 0 に対する方位角、すなわち、照射光 L 1 の入射角を調整することができる。入射角の調整が必要でなければ、回転駆動機構を設ける必要はない。