

【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3年4月8日(2021.4.8)

【公開番号】特開2020-20794(P2020-20794A)

【公開日】令和2年2月6日(2020.2.6)

【年通号数】公開・登録公報2020-005

【出願番号】特願2019-138192(P2019-138192)

【国際特許分類】

G 01 N 15/14 (2006.01)

G 01 N 21/49 (2006.01)

G 01 N 21/05 (2006.01)

【F I】

G 01 N 15/14 P

G 01 N 21/49 Z

G 01 N 21/05

【手続補正書】

【提出日】令和3年2月24日(2021.2.24)

【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】

粒子を分析するための装置であって、前記装置は、

- ・中空管路長手軸線(9)と中空管路壁部(3)とを有し、粒子(5)を含む測定試料を収容するための、または通過させるための中空管路(4)を備えた、測定セルとしてのガラスキャピラリー(1)と、
- ・光ビーム(63)を生成するための光源(2)、および前記測定試料を照射する目的で前記光ビーム(63)を入力結合部位(10)で前記中空管路(4)に入力結合するための光学装置(6)と、
- ・前記中空管路(4)から出射する散乱光(12)を捕捉するための検出器(8)と、

を含み、

- ・前記中空管路(4)は、 $10 \mu m \sim 60 \mu m$ の範囲内の内径 D_H を有し、
- ・前記光ビーム(63)は、最小ビーム直径 D_L を含む半径方向光強度分布を有し、直径比 D_L / D_H について $0.05 < D_L / D_H < 2.00$ が成り立ち、
- ・前記光ビーム(63)は、前記中空管路(4)への入射時、前記中空管路長手軸線(9)に対し 2° よりも小さい入射角()を有する

ことを特徴とする装置。

【請求項2】

前記ガラスキャピラリー(1)は、少なくとも信号捕捉長にわたり直線である、
請求項1記載の装置。

【請求項3】

前記ガラスキャピラリー(1)は、最小 $100 \mu m$ の壁厚と、最大 $10 mm$ 壁厚と、を備えた中空管路壁部(3)を有し、前記中空管路壁部(3)は、半径方向で見て均一な屈折率推移を有する、

請求項1または2記載の装置。

【請求項4】

前記ガラスキャピラリー(1)は、石英ガラスから成る、
請求項1から3までのいずれか1項記載の装置。

【請求項5】

前記光学装置は、光ファイバ(6)として、ファイバコア(61)と前記ファイバコア(61)を取り囲むクラッド(62)とを備えた、マルチモード光導波体ファイバの形態でまたはシングルモード光導波体ファイバとして構成されており、前記光ファイバ(6)は、開口数NAを有し、前記開口数について $NA < 0.05$ が成り立つ、

請求項1から4までのいずれか1項記載の装置。

【請求項6】

前記中空管路(4)は、少なくとも1つの平坦化部を備えた内側断面を有し、かつ/または、前記ガラスキャピラリー(1)は、少なくとも1つの平坦化部を備えた外側断面を有する、

請求項1から5までのいずれか1項記載の装置。

【請求項7】

前記ガラスキャピラリー(1)は、互いに対向する平坦面を備えた平板状のボディにおいて形成されており、前記ボディの平坦面によって前記ガラスキャピラリーの外壁が形成されている、

請求項6記載の装置。

【請求項8】

前記検出器(8)は、20cmまでの信号捕捉長に沿って散乱光を捕捉可能であるように構成されている、

請求項1から7までのいずれか1項記載の装置。

【請求項9】

前記中空管路壁部(3)は、1nmよりも小さい平均粗面度 R_a によって定義された表面粗さを備えた内表面を有する、

請求項1から8までのいずれか1項記載の装置。

【請求項10】

粒子を分析するための方法であって、前記方法は、

- ・中空管路長手軸線(9)と中空管路壁部(3)とを有する中空管路(4)を備えたガラスキャピラリー(1)の形態の測定セルを用意するステップと、
- ・粒子を含み、屈折率 n_M を有する測定試料を前記中空管路(4)に取り込むステップと、
- ・光源(2)により光ビーム(63)を生成するステップと、
- ・前記測定試料を照射する目的で、光学入力結合装置(6)により前記光ビーム(63)を入力結合部位(10)で前記中空管路(4)に入力結合させるステップと、
- ・前記中空管路(4)から出射する散乱光(12)を検出器(8)により捕捉するステップと、

を含み、

- ・前記中空管路(4)が $10\text{ }\mu\text{m} \sim 60\text{ }\mu\text{m}$ の範囲内の内径 D_H を有するようにしたガラスキャピラリー(1)を使用し、
- ・前記光ビーム(63)は、最小ビーム直径 D_L を含む半径方向光強度分布を有し、直径比 D_L / D_H について $0.05 < D_L / D_H < 2.00$ が成り立ち、
- ・前記光ビーム(63)は、前記中空管路(4)への入射時、前記中空管路長手軸線(9)に対し 2° よりも小さい入射角()を有する、

ことを特徴とする方法。

【請求項11】

前記ガラスキャピラリー(1)は、最小 $100\text{ }\mu\text{m}$ の壁厚と、最大 10 mm の壁厚と、を備えた中空管路壁部(3)を有し、前記中空管路壁部(3)は、半径方向で見て均一な屈折率推移を有する、

請求項10記載の方法。

【請求項 1 2】

石英ガラスから成るガラスキャピラリー(1)を使用する、
請求項 1 0 または 1 1記載の方法。

【請求項 1 3】

光学装置として、ファイバコア(61)と前記ファイバコア(61)を取り囲むクラッド(62)とを備えた、マルチモード光導波体ファイバまたはシングルモード光導波体ファイバの形態の光ファイバ(6)を使用し、前記光ファイバ(6)は、開口数NAを有し、前記開口数について $NA < 0.05$ が成り立つ、

請求項 1 0 から 1 2 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 1 4】

前記測定試料は、屈折率 n_M を有し、前記ガラスキャピラリー(1)のガラスは、屈折率 n_K を有し、 $n_M < n_K$ が成り立つ、

請求項 1 0 から 1 3 までのいずれか 1 項記載の方法。