

【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 1 部門第 2 区分

【発行日】令和 3 年 3 月 25 日 (2021.3.25)

【公開番号】特開 2020-195806 (P2020-195806A)

【公開日】令和 2 年 12 月 10 日 (2020.12.10)

【年通号数】公開・登録公報 2020-050

【出願番号】特願 2020-143229 (P2020-143229)

【国際特許分類】

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/313 (2006.01)

A 6 1 B 1/045 (2006.01)

G 0 1 N 21/17 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 1/00 5 2 6

A 6 1 B 1/313 5 1 0

A 6 1 B 1/045 6 2 2

G 0 1 N 21/17 6 2 5

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 2 月 8 日 (2021.2.8)

【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】

光コヒーレンス断層撮影および二光子発光の複合血管内撮像のためのカテーテルベースの撮像装置 (50) であって、前記装置は、

第 1 の波長を放出するように構成されている光コヒーレンス断層撮影光源 (100) と

、

前記コヒーレンス断層撮影光源から放出される前記第 1 の波長を基準経路およびサンプル経路に向かわせるように構成されているスプリッタ (200) と、

760 ~ 1040 nm の間の第 2 の波長を放出するように構成されている短パルス光源 (300) と、

前記第 1 および第 2 の波長を前記サンプル経路に向かわせるように構成されている第 1 のダイクロイック要素 (400) と、

サンプル部位から放出される二光子発光を光子計数検出器の方へ向かわせるように構成されている第 2 のダイクロイック要素 (450) であって、前記光子計数検出器は、二光子発光を検出するように構成されている、第 2 のダイクロイック要素 (450) と

を備え、

前記装置は、光コヒーレンス断層撮影像上で位置合わせされた二光子発光画像を見るための処理要素を備え、

前記サンプル経路は、ダブルクラッドフォトニック結晶ファイバを通して向かわせられ、前記ダブルクラッドフォトニック結晶ファイバは、マルチモードファイバ構造に組み込まれた単一モードコアを備え、

前記単一モードコアは、前記マルチモードファイバ構造よりも低い開口数 (NA) を有する、装置。

【請求項 2】

前記光コヒーレンス断層撮影光源は、

a) 掃引源光コヒーレンス断層撮影光源として構成されているか、または、

b) 広帯域光コヒーレンス断層撮影光源として構成されている、

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

平衡検出器 (2 5 0) をさらに備えており、好ましくは、前記平衡検出器は、前記サンプル部位から後方散乱される非干渉 O C T 構成要素を最小化するように構成されている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

光子計数検出器 (3 5 0) をさらに備えており、

前記光子計数検出器 (3 5 0) は、

a) 光電子増倍管、または、

b) アバランシェフォトダイオード

であり得る、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記サンプル経路は、ナノ粒子を備えているサンプル部位に向かわせられるように適合されている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記ナノ粒子は、ナノロッドとして構成されており、好ましくは、前記ナノロッドは、金を含み、約 7 5 6 n m の表面プラズモン共鳴を有する、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

分散補償要素をさらに備えており、

前記分散補償要素は、

a) 前記基準経路と前記サンプル経路との間の分散差を補償するように構成されているか、または、

b) 二光子発光励起光を事前補償するように構成されているか

であり得る、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

サンプル部位を血管内撮像する方法であって、前記方法は、

サンプル部位に向かって光コヒーレンス断層撮影光源から第 1 の波長を放出することと

、
前記サンプル部位に向かって短パルス光源から 7 6 0 ~ 1 0 4 0 n m の間の第 2 の波長を放出することと

を含み、

前記光コヒーレンス断層撮影光源からの前記第 1 の波長および前記短パルス光源からの前記第 2 の波長は、ダブルクラッドフォトニック結晶ファイバを通して同時に伝送され、

前記ダブルクラッドフォトニック結晶ファイバは、マルチモードファイバ構造に組み込まれた単一モードコアを備え、

前記単一モードコアは、前記マルチモードファイバ構造よりも低い開口数 (N A) を有し、

前記方法は、

前記サンプル部位からの光コヒーレンス断層撮影信号を検出することであって、前記光コヒーレンス断層撮影信号は、前記第 1 の波長から生成される、ことと、

前記サンプル部位からの二光子発光放出信号を検出することであって、前記二光子発光放出信号は、前記第 2 の波長によって誘導される、ことと

をさらに含み、

前記二光子発光放出は、前記第 1 の波長および前記第 2 の波長と同時に伝送され、

前記二光子発光放出信号は、前記第 1 の波長および前記第 2 の波長と反対方向に伝送され、

前記方法は、

前記光コヒーレンス断層撮影データおよび前記二光子発光データを複合画像で同時に表示することをさらに含み、

前記撮像システムは、ヒト冠状動脈の二光子発光および光コヒーレンス断層撮影の画像をマージすることが可能である血管内のカテーテルベースの撮像システムである、方法。

【請求項 9】

前記光コヒーレンス断層撮影信号および前記二光子発光信号は、複数のサンプル部位から検出される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記サンプルは、組織を含み、

前記組織は、好ましくは、

a) 上皮組織、または、

b) 動脈組織であって、前記動脈組織は、冠状動脈の中に位置し得る、動脈組織、

c) 血管管腔表面

である、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

前記光コヒーレンス断層撮影信号は、光コヒーレンス断層撮影像を生成するために使用される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 12】

前記二光子発光信号は、光コヒーレンス断層撮影像と位置合わせされる、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 13】

前記方法は、

撮像システムで光コヒーレンス断層撮影データを取得することと、

前記撮像システムで複数の発光粒子から二光子発光データを取得することと

をさらに含み、

前記光コヒーレンス断層撮影データは、前記光コヒーレンス断層撮影光源から前記第 1 の波長において放出される光から生成され、

前記二光子発光データは、前記短パルス光源から前記第 2 の波長において放出される光から生成される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 14】

前記発光粒子は、ナノ粒子である、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記カテーテルベースの撮像システムが管腔に沿って軸方向に移動させられるにつれて前記カテーテルベースの撮像システムから取得されるデータに基づいて、3次元画像を生成することをさらに含む、請求項 14 に記載の方法。