

【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7月29日(2021.7.29)

【公表番号】特表2020-527703(P2020-527703A)

【公表日】令和2年9月10日(2020.9.10)

【年通号数】公開・登録公報2020-037

【出願番号】特願2020-501155(P2020-501155)

【国際特許分類】

G 01 N 21/70 (2006.01)

G 01 N 21/64 (2006.01)

【F I】

G 01 N 21/70

G 01 N 21/64 Z

【手続補正書】

【提出日】令和3年6月7日(2021.6.7)

【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】

フォトニック変位センサであって、

延出した長手方向軸に沿って整列した第1のバンドギャップを有するコア区分と、

第2のバンドギャップを有する前記コア区分を囲むクラッド区分と、

前記クラッド区分内に埋め込まれた複数のフルオロファイバと、を含む、フォトニックファイバ、を備え、

前記第1のバンドギャップが、前記長手方向軸に沿って向けられる第1の波長を中心とする放射のスペクトルバンドをロックするように適合され、前記第2のバンドギャップが、前記長手方向軸に対して横方向に向けられる第2の波長を中心とする放射のスペクトルバンドをロックするよう適合され、

変位が、前記フォトニックファイバの前記第1のバンドギャップおよび前記第2のバンドギャップのうちの少なくとも1つのシフトに基づいて検出され、前記フォトニックファイバの前記変位に比例する放射の強度を検出することを可能にする、フォトニック変位センサ。

【請求項2】

前記コア区分が、ファイバラッピンググレーティングを備え、前記クラッド区分が、フォトニック結晶ファイバから構成される、請求項1に記載のフォトニック変位センサ。

【請求項3】

前記クラッドを通して漏れた放射を受けるように、前記フォトニックファイバの前記クラッドに隣接して位置付けられた収集ファイバをさらに備える、請求項1に記載のフォトニック変位センサ。

【請求項4】

第3のバンドギャップを有するコア区分と、前記コア区分を囲むクラッド区分とを含む第2のフォトニックファイバをさらに備え、前記第1のフォトニックファイバが張力を検知し、前記第2のフォトニックファイバが圧縮を検知し、またはその逆であるように適合されている、請求項1に記載のフォトニック変位センサ。

【請求項5】

前記第1のフォトニックファイバおよび前記第2のフォトニックファイバのうちの少なくとも1つを通して漏れた放射を受けるように、前記フォトニックファイバの前記クラッドに隣接して位置付けられた収集ファイバをさらに備える、請求項4に記載のフォトニック変位センサ。

【請求項6】

前記コア区分に位置付けられた複数のフルオロフォアをさらに備え、前記複数のフルオロフォアが、前記第1のバンドギャップと重複する発光波長を有する、請求項1に記載のフォトニック変位センサ。

【請求項7】

前記複数のフルオロフォアが、第1の種類のフルオロフォアおよび第2の種類のフルオロフォアを含み、前記第2の種類の前記フルオロフォアが、前記第1の種類のフルオロフォアの発光によって励起可能である、請求項6に記載のフォトニック変位センサ。

【請求項8】

前記第1の種類のフルオロフォアが、前記コアの前記第1のバンドギャップよりわずかに短い発光波長を有し、前記第2の種類のフルオロフォアが、前記コアの前記第1のバンドギャップよりわずかに長い発光波長を有する、請求項7に記載のフォトニック変位センサ。

【請求項9】

前記第1の種類の前記フルオロフォアが、ツリウム(Tm^{+3})イオンを含み、前記第2の種類の前記フルオロフォアが、ジスプロシウム(Dy^{+3})イオンを含む、請求項7に記載のフォトニック変位センサ。

【請求項10】

前記クラッド内に第2のコア区分をさらに備え、前記第2のコア区分が、前記第1のコア区分の前記第1のバンドギャップとは異なる第3のバンドギャップを有する、請求項1に記載のフォトニック変位センサ。

【請求項11】

前記クラッド区分に位置付けられた複数のフルオロフォアをさらに備える、請求項10に記載のフォトニック変位センサ。

【請求項12】

前記クラッドから放射を受けるように、前記クラッドに隣接して位置付けられた収集ファイバをさらに備える、請求項10に記載のフォトニック変位センサ。

【請求項13】

前記収集ファイバが、複数のフルオロフォアを含む、請求項12に記載のフォトニック変位センサ。

【請求項14】

構造における変位を判定する方法であって、

フォトニックセンサを提供することであって、前記フォトニックセンサが、前記構造内に埋め込まれ、延出した長手方向軸に沿って整列した第1のバンドギャップを有するコア区分と、第2のバンドギャップを有する前記コア区分を囲むクラッド区分と、を有する、フォトニックファイバを含み、前記第1のバンドギャップが、前記長手方向軸に沿って向けられる第1の波長を中心とする放射のスペクトルバンドをブロックするよう適合され、前記第2のバンドギャップが、前記長手方向軸に対して横方向に向けられる第2の波長を中心とする放射のスペクトルバンドをブロックするよう適合され、前記クラッドが、その中に埋め込まれたフルオロフォアを含む、フォトニックセンサを提供することと、

前記フォトニックファイバを通して、前記第1のバンドギャップ付近に調整された波長の検査放射を透過させることと、

前記コア区分および前記クラッドのうちの少なくとも1つを通して検出された放射の量に応じて前記構造内の変位を判定することと、を含む、方法。

【請求項15】

前記フォトニックファイバの前記クラッドに隣接して収集ファイバを位置付けることと

、前記収集ファイバの出力で放射を監視することと、をさらに含む、請求項14に記載の方法。

【請求項16】

前記構造内に第2のフォトニックファイバを埋め込むことであって、前記第2のフォトニックファイバが、前記第1のバンドギャップとは異なる第3のバンドギャップを有するコア区分を有する、埋め込むことと、

前記収集ファイバの前記出力で検出された放射の波長に応じて、変位が圧縮または伸縮であるかを判定することと、をさらに含む、請求項15に記載の方法。

【請求項17】

前記監視することが、前記フォトニックセンサから遠隔で実行される、請求項15に記載の方法。

【請求項18】

前記コア区分内に第1および第2種類のフルオロフォアを埋め込むことをさらに含み、前記第2種類の前記フルオロフォアが、前記第1種類の前記フルオロフォアの発光によって励起可能である、請求項14に記載の方法。

【請求項19】

前記コア区分が、ファイバプラググレーティングを備え、前記クラッド区分が、フォトニック結晶ファイバから構成される、請求項14に記載の方法。

【請求項20】

変位が生じない場合に、第1の波長の放射が前記コアを通して伝播して、検出可能な第2の波長を放出するフルオロフォアを励起し、

長手方向の変位が生じる場合に、前記第1の波長が前記コア内でブロックされ、前記クラッド内の前記フルオロフォアが励起されず、そのため第2の波長が検出されず、

横方向の変位が生じる場合に、前記第2のバンドギャップが変化し、前記第2の波長とは異なる、検出可能な第3の波長を放出する、請求項14に記載の方法。