

【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4年9月6日(2022.9.6)

【国際公開番号】WO2021/124790
 【出願番号】特願2021-565392(P2021-565392)

【国際特許分類】

G 0 1 C 19/72(2006.01)

G 0 2 F 1/39(2006.01)

【F I】

G 0 1 C 19/72 M

G 0 1 C 19/72 J

G 0 2 F 1/39

10

【手続補正書】

【提出日】令和4年6月15日(2022.6.15)

【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

20

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

光ファイバコイルを有する光ファイバジャイロスコープを駆動するための光ファイバジャイロスコープ用光源装置であって、該光ファイバジャイロスコープ用光源装置は、
 所定の周波数のレーザ光を発するレーザ光源と、

前記レーザ光源から発せられるレーザ光の所定の周波数を安定化する安定化部と、
光コム発生部と白色雑音変調部とを有し、前記安定化部により安定化されるレーザ光を連続的な広帯域スペクトルで構成される光にする広帯域化部であって、光コム発生部は、安定化部により安定化されるレーザ光が入力され、所定の周波数を中心に所定間隔で等間隔に並ぶ複数のスペクトルで構成される光を発し、白色雑音変調部は、光コム発生部から発せられる光が入力され、連続的なスペクトルとなるように複数のスペクトルの所定間隔以上の変調幅で白色雑音による周波数変調を行う、広帯域化部と、

30

を具備することを特徴とする光ファイバジャイロスコープ用光源装置。

【請求項2】

光ファイバコイルを有する光ファイバジャイロスコープを駆動するための光ファイバジャイロスコープ用光源装置であって、該光ファイバジャイロスコープ用光源装置は、
 所定の周波数のレーザ光を発するレーザ光源と、

前記レーザ光源から発せられるレーザ光の所定の周波数を安定化する安定化部と、白色雑音変調部と光コム発生部とを有し、前記安定化部により安定化されるレーザ光を連続的な広帯域スペクトルで構成される光にする広帯域化部であって、白色雑音変調部は、安定化部により安定化されるレーザ光が入力され、連続的なスペクトルとなるように所定の変調幅で白色雑音による周波数変調を行い、光コム発生部は、白色雑音変調部から発せられる光が入力され、所定の周波数を中心に、白色雑音による所定の変調幅以下の所定間隔で等間隔に並ぶ複数のスペクトルで構成される光を発する、広帯域化部と、

40

を具備することを特徴とする光ファイバジャイロスコープ用光源装置。

【請求項3】

光ファイバコイルを有する光ファイバジャイロスコープを駆動するための光ファイバジャイロスコープ用光源装置であって、該光ファイバジャイロスコープ用光源装置は、
 所定の周波数のレーザ光を発するレーザ光源と、

50

前記レーザ光源から発せられるレーザ光の所定の周波数を安定化する安定化部と、
 前記安定化部により安定化されるレーザ光を連続的な広帯域スペクトルで構成される光にする広帯域化部であって、安定化部により安定化されるレーザ光を励起光として光子対を発するパラメトリック下方変換部からなる、広帯域化部と、
 を具備することを特徴とする光ファイバジャイロスコープ用光源装置。

【請求項 4】

光ファイバコイルを有する光ファイバジャイロスコープを駆動するための光ファイバジャイロスコープ用光源装置であって、該光ファイバジャイロスコープ用光源装置は、
 所定の周波数のレーザ光を発するレーザ光源と、

前記レーザ光源から発せられるレーザ光の所定の周波数を安定化する安定化部と、
 光コム発生部とパラメトリック下方変換部とを有し、前記安定化部により安定化されるレーザ光を連続的な広帯域スペクトルで構成される光にする広帯域化部であって、光コム発生部は、安定化部により安定化されるレーザ光が入力され、所定の周波数を中心に所定間隔で等間隔に並ぶ複数のスペクトルで構成される光を発し、パラメトリック下方変換部は、光コム発生部により発せられる光を励起光として光子対を発する、広帯域化部と、
 を具備することを特徴とする光ファイバジャイロスコープ用光源装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の光ファイバジャイロスコープ用光源装置において、前記安定化部は、レーザ光源から発せられるレーザ光を基準周波数源にロックして安定化させることを特徴とする光ファイバジャイロスコープ用光源装置。

20

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 の何れかに記載の光ファイバジャイロスコープ用光源装置において、前記レーザ光源は、連続光を発する連続光レーザ光源からなることを特徴とする光ファイバジャイロスコープ用光源装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 の何れかに記載の光ファイバジャイロスコープ用光源装置を用いる光ファイバジャイロスコープは、

前記広帯域化部からの連続的な広帯域スペクトルで構成される光と、光ファイバコイルを通過した左回り光と右回り光とを再結合した干渉光と、を分離する光サーキュレータと

30

、
 前記広帯域化部からの連続的な広帯域スペクトルで構成される光が光サーキュレータから入射され単一の偏光のみを通過させる偏光子と、偏光子からの入射光を分岐して光ファイバコイルの両端にそれぞれ入射すると共に光ファイバコイルを通過した左回り光と右回り光とを再結合した干渉光とする Y 分岐・再結合器と、光ファイバコイルの一端に入射される一方の入射光を変調する第 1 位相変調器と、光ファイバコイルの他端に入射される他方の入射光を変調する第 2 位相変調器と、を有する多機能集積光回路と、

熱的位相雑音を低減するために、前記多機能集積光回路の第 1 位相変調器及び第 2 位相変調器に対して光ファイバコイルの固有周波数の整数倍で位相変調を施すための位相変調信号を生成する位相変調信号発生器と、

前記光ファイバコイルを通過した左回り光と右回り光との干渉光が光サーキュレータから入射され干渉光の光強度信号を検出する光検出器と、

40

前記位相変調信号発生器からの位相変調信号を参照信号として用い、光検出器により検出される光強度信号を同期検波することで、光ファイバコイルに対する入力角速度の検出信号として出力する同期検波器と、

を具備することを特徴とする光ファイバジャイロスコープ。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 6 の何れかに記載の光ファイバジャイロスコープ用光源装置を用いる光ファイバジャイロスコープは、

前記広帯域化部からの連続的な広帯域スペクトルで構成される光と、光ファイバコイルを通過した左回り光と右回り光とを再結合した干渉光と、を分離する光サーキュレータと

50

前記広帯域化部からの連続的な広帯域スペクトルで構成される光が光サーキュレータから入射され単一の偏光のみを通過させる偏光子と、偏光子からの入射光を分岐して光ファイバコイルの両端にそれぞれ入射すると共に光ファイバコイルを通過した左回り光と右回り光とを再結合した干渉光とする Y 分岐・再結合器と、光ファイバコイルの一端に入射される一方の入射光を変調する第 1 位相変調器と、光ファイバコイルの他端に入射される他方の入射光を変調する第 2 位相変調器と、を有する多機能集積光回路と、

相対強度雑音を低減するために、前記多機能集積光回路の第 1 位相変調器及び第 2 位相変調器に対して光ファイバコイルの固有周波数の奇数倍で位相変調を施すための位相変調信号を生成する位相変調信号発生器と、

前記光ファイバコイルを通過した左回り光と右回り光との干渉光が光サーキュレータから入射され干渉光の光強度信号を検出する光検出器と、

前記広帯域化部からの連続的な広帯域スペクトルで構成される光の基準光強度信号を検出する基準光検出器と、

前記位相変調信号発生器からの位相変調信号を参照信号として用い、光検出器により検出される光強度信号と基準光検出器により出力される基準光強度信号の和信号を同期検波することで、光ファイバコイルに対する入力角速度の検出信号として出力する同期検波器と、

を具備することを特徴とする光ファイバジャイロスコープ。

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 6 の何れかに記載の光ファイバジャイロスコープ用光源装置を用いる光ファイバジャイロスコープは、

前記広帯域化部からの連続的な広帯域スペクトルで構成される光と、光ファイバコイルを通過した左回り光と右回り光とを再結合した干渉光と、光ファイバコイルを通過しない光である基準光と、に分離する光サーキュレータと、

前記広帯域化部からの連続的な広帯域スペクトルで構成される光が光サーキュレータから入射され単一の偏光のみを通過させる偏光子と、偏光子からの入射光を分岐して光ファイバコイルの両端にそれぞれ入射すると共に光ファイバコイルを通過した左回り光と右回り光とを再結合した干渉光とする Y 分岐・再結合器と、光ファイバコイルの一端に入射される一方の入射光を変調する第 1 位相変調器と、光ファイバコイルの他端に入射される他方の入射光を変調する第 2 位相変調器と、を有する多機能集積光回路と、

相対強度雑音を低減するために、前記多機能集積光回路の第 1 位相変調器及び第 2 位相変調器に対して光ファイバコイルの固有周波数の偶数倍で位相変調を施すための位相変調信号を生成する位相変調信号発生器と、

前記光ファイバコイルを通過した左回り光と右回り光との干渉光が光サーキュレータから入射され干渉光の光強度信号を検出する光検出器と、

前記広帯域化部からの連続的な広帯域スペクトルで構成される光の基準光強度信号を検出する基準光検出器と、

前記位相変調信号発生器からの位相変調信号を参照信号として用い、光検出器により検出される光強度信号と基準光検出器により検出される基準光強度信号の差信号を同期検波することで、光ファイバコイルに対する入力角速度の検出信号として出力する同期検波器と、

を具備することを特徴とする光ファイバジャイロスコープ。

【請求項 10】

請求項 8 又は請求項 9 に記載の光ファイバジャイロスコープにおいて、前記位相変調信号発生器は、熱的位相雑音及び相対強度雑音を低減するために、前記多機能集積光回路の第 1 位相変調器及び第 2 位相変調器に対して光ファイバコイルの固有周波数の整数倍で位相変調を施すための位相変調信号を生成することを特徴とする光ファイバジャイロスコープ。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

請求項 7 乃至請求項 10 の何れかに記載の光ファイバジャイロスコープにおいて、前記同期検波器は、さらに、光ファイバコイルに対する入力角速度によって生ずる左回り光と右回り光との間の位相差を相殺する信号を、位相変調信号発生器をフィードバック制御するためのフィードバック制御信号として位相変調信号発生器へ出力することを特徴とする光ファイバジャイロスコープ。

10

20

30

40

50