

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

**特開2016-189376
(P2016-189376A)**

(43) 公開日 **平成28年11月4日(2016.11.4)**

(51) Int. Cl. F 1 テーマコード (参考)
HO 1 S 5/022 (2006.01) HO 1 S 5/022 5 F 1 7 3

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2015-68161 (P2015-68161)
 (22) 出願日 平成27年3月30日 (2015.3.30)

(71) 出願人 000001993
 株式会社島津製作所
 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (74) 代理人 100095500
 弁理士 伊藤 正和
 (72) 発明者 宇野 進吾
 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
 株式会社島津製作所内
 (72) 発明者 東條 公資
 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
 株式会社島津製作所内

最終頁に続く

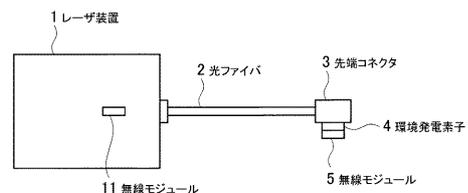
(54) 【発明の名称】 ファイバ結合型レーザー装置

(57) 【要約】

【課題】 戻り光を生成するための光学部品を不要とし、出力ロス低減でき、ケーブルを不要とし、光ファイバの断線を検出することができるファイバ結合型レーザー装置。

【解決手段】 レーザ光を出力するレーザー装置1と、レーザー装置1からのレーザー光を伝送する光ファイバ2と、光ファイバ2の出力端3に取り付けられ且つ発電する環境発電素子4と、環境発電素子4で発電した電力により駆動されて信号を送信する無線モジュール5とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

レーザ光を出力するレーザ装置と、
前記レーザ装置からのレーザ光を伝送する光ファイバと、
前記光ファイバの出力端に取り付けられ且つ発電する環境発電素子と、
前記環境発電素子で発電した電力により駆動されて信号を送信する信号送信部と、
を備えることを特徴とするファイバ結合型レーザ装置。

【請求項 2】

前記信号送信部は、発光素子からなり、前記発光素子は、前記レーザ光とは異なる光を前記光ファイバを介して前記レーザ装置に送信することを特徴とする請求項 1 記載のファイバ結合型レーザ装置。

10

【請求項 3】

前記信号送信部は、発光素子からなり、前記発光素子は、前記レーザ光とは異なる光を戻り用ファイバを介して前記レーザ装置に送信することを特徴とする請求項 1 記載のファイバ結合型レーザ装置。

【請求項 4】

前記レーザ装置は、第 1 無線モジュールを有し、
前記信号送信部は、第 2 無線モジュールからなり、前記第 2 無線モジュールは、前記環境発電素子で発電された電力により駆動されて信号を前記第 1 無線モジュールに送信することを特徴とする請求項 1 記載のファイバ結合型レーザ装置。

20

【請求項 5】

前記環境発電素子は、熱電素子からなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 4 記載のファイバ結合型レーザ装置。

【請求項 6】

前記環境発電素子は、光電素子からなることを特徴とする請求項 1 記載のファイバ結合型レーザ装置。

【請求項 7】

前記環境発電素子は、圧電素子からなることを特徴とする請求項 1 記載のファイバ結合型レーザ装置。

【請求項 8】

前記信号に温度情報が含まれることを特徴とする請求項 4 記載のファイバ結合型レーザ装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光ファイバに結合するためのファイバ結合型レーザ装置に関し、特に、光ファイバの断線を検出する技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、ファイバ結合型レーザ装置においては、レーザ出力用の光ファイバとは別に、光ファイバのレーザ光の一部を装置本体部へ戻すための戻り光用の光ファイバを使用し、戻り光の有無を検出して光ファイバの断線を検出する方法が知られている（特許文献 1）。

40

【0003】

また、レーザ出力が光ファイバから出力された後に、レーザ出力の一部の光をフォトダイオードに入力してフォトダイオードの出力により光ファイバの断線を検出していた（特許文献 2）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

50

【特許文献1】特開2010-207901号公報

【特許文献2】特開2014-104479号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1では、戻り光を生成するための光学部品が必要であり、この光学部品により出力ロスが発生していた。

【0006】

また、特許文献2では、光ファイバ出力後に取り付けられた光検出機構を駆動するために、電源用ケーブル及び出力信号をコントローラ側に戻すためのケーブルを光ファイバ先端まで延長させる必要があった。

【0007】

本発明の課題は、戻り光を生成するための光学部品を不要とし、出力ロスを低減でき、ケーブルを不要とし、光ファイバの断線を検出することができるファイバ結合型レーザ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係るファイバ結合型レーザ装置は、上記課題を解決するために、レーザ光を出力するレーザ装置と、前記レーザ装置からのレーザ光を伝送する光ファイバと、前記光ファイバの出力端に取り付けられ且つ発電する環境発電素子と、前記環境発電素子で発電した電力により駆動されて信号を送信する信号送信部とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、光ファイバにレーザ光が入力されて、光ファイバの出力端に取り付けられた環境発電素子が発電すると、信号送信部は、環境発電素子で発電した電力により駆動されて信号を送信する。このため、信号の有無により、光ファイバの断線を検出することができる。また、戻り光を生成するための光学部品を不要とし、出力ロスを低減でき、ケーブルを不要とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施例1のファイバ結合型レーザ装置の構成を示す図である。

【図2】本発明の実施例2のファイバ結合型レーザ装置の構成を示す図である。

【図3】本発明の実施例3のファイバ結合型レーザ装置の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明のファイバ結合型レーザ装置の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【実施例1】

【0012】

図1は、実施例1のファイバ結合型レーザ装置の構成を示す図である。図1に示す実施例1のファイバ結合型レーザ装置は、レーザ装置1、光ファイバ2、環境発電素子4、無線モジュール5（本発明の第2の無線モジュールに対応）を備える。レーザ装置1は、内部に信号を受信する受信用の無線モジュール（本発明の第1の無線モジュールに対応）11を有している。

【0013】

レーザ装置1は、レーザにより発光したレーザ光を光ファイバ2に出力する。レーザ光を出力する素子としては、半導体レーザを用いることができる。半導体レーザは、電流駆動によって注入された電子およびホールからなるキャリア注入によって励起され、注入された電子およびホールのキャリア対消滅の際に発生する誘導放出によって発生されたレーザ光を出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

光ファイバ 2 は、ファイバ出力端である先端に先端コネクタ 3 を有し、レーザ装置 1 からのレーザ光を先端コネクタ 3 まで伝送する。

【 0 0 1 5 】

先端コネクタ 3 には、環境発電素子 4 が取り付けられている。レーザ装置 1 からレーザ光が出力されている場合、ファイバ出力部では、ロスが発生し、先端コネクタ 3 が発熱する。環境発電素子 4 は、例えば熱電素子からなり、この熱電素子は、先端コネクタ 3 に発生した熱を電力に変換する。熱電素子は、ゼーベック効果による素子であり、アルカリ金属熱電装置 (A M T E C)、熱電子発電装置 (T I C)、P E T E 素子等を用いることができる。

10

【 0 0 1 6 】

環境発電素子 4 には、送信用の無線モジュール 5 が取り付けられている。無線モジュール 5 は、本発明の信号送信部に対応し、環境発電素子 4 からの電力により駆動し、無線で何らの信号、例えば温度情報等を含む信号をレーザ装置 1 内の無線モジュール 1 1 に送信する。先端コネクタ 3 が正常に発熱している限り、無線モジュール 5 からレーザ装置 1 内の無線モジュール 1 1 に信号が送り続けられる。即ち、光ファイバ 2 の異常はない。

【 0 0 1 7 】

これに対して、ファイバ断線、ファイバ未接続により先端コネクタ 3 において発熱が発生しない場合には、環境発電素子 4 は電力を得ることができないので、無線モジュール 5 を駆動することができない。このため、無線モジュール 5 から信号が無線モジュール 1 1 に送信することができない。このため、光ファイバ 2 の断線を検出することができる。

20

【 0 0 1 8 】

また、戻り光を生成するための光学部品が不要となり、出力ロスを低減できる。また、無線モジュール 5 等の駆動電源用のケーブルや信号の配線をなくすることができる。

【 0 0 1 9 】

また、熱電対は、電子信号を通すためのケーブル (熱電対の素線等) が必要であるが、熱電素子は、ケーブルが不要になり、通常ファイバのみを用いてファイバの異常を検出することができる。また、ファイバ出力側のコネクタは発熱を伴うため、周囲温度よりも熱くなる。熱電素子の場合、この発熱を利用して電力を生成して動作する。熱電対の場合は周囲温度が高いのか、発熱によりコネクタが熱くなったかを区別できない。

30

【 0 0 2 0 】

また、先端コネクタ 3 の温度情報を用いることにより、温度変化を検出でき、わずかな光ロスの変化も検出することができる。温度情報は、温度センサで検出される。

【 実施例 2 】

【 0 0 2 1 】

図 2 は、実施例 2 のファイバ結合型レーザ装置の構成を示す図である。図 2 に示す実施例 2 のファイバ結合型レーザ装置は、レーザ装置 1、光ファイバ 2、環境発電素子 4、発光素子 6 を備える。

【 0 0 2 2 】

発光素子 6 は、本発明の信号送信部に対応し、先端コネクタ 3 に取り付けられ、環境発電素子 4 で発生した電力により駆動されて発光し、光信号を光ファイバ 2 を通してレーザ装置 1 a 内の光検出器 1 2 に出力する。発光素子としては、半導体レーザ (L D)、発光ダイオード (L E D) 等を用いることができる。発光素子 6 で発光した光信号の波長は、レーザ装置 1 からのレーザ光の波長とは異なる。光ファイバ 2 内を異なる波長のレーザ光と光信号とが伝送されるので、混信がなくなる。

40

【 0 0 2 3 】

光検出器 1 2 は、フォトダイオード (P D) 等が用いられ、発光素子 6 で発光した光信号を検出する。従って、光検出器 1 2 により光信号を検出することで、光ファイバ 2 の断線を検出することができる。従って、実施例 2 のファイバ結合型レーザ装置においても、実施例 1 のファイバ結合型レーザ装置の効果と同様な効果が得られる。また、戻り光用の

50

光ファイバを用いることなく、レーザー光の波長とは別波長を持つ発光素子 6 を用いてファイバの断線を検出することができる。

【 0 0 2 4 】

また、発光素子 6 で発光した光信号を光ファイバ 2 とは別の戻り光用の光ファイバを通して光検出器 1 2 により光信号を検出して良い。

【 実施例 3 】

【 0 0 2 5 】

図 3 は、本発明の実施例 3 のファイバ結合型レーザー装置の構成を示す図である。実施例 3 のファイバ結合型レーザー装置は、環境発電素子 4 として、ピエゾ素子とも呼ばれる圧電素子 4 a を用いたことを特徴とする。図 3 に示すその他の構成は、図 1 に示す構成と同一であり、同一部分には同一符号を付し、それらの説明は省略する。

10

【 0 0 2 6 】

光ファイバ 2 の先端が振動する環境においては、先端コネクタ 3 に環境発電素子 4 として、振動による圧力を電力に変換する圧電素子 4 a を取り付ける。この場合には、圧電素子 4 a からの電力により無線モジュール 5 を駆動すれば、実施例 1 のファイバ結合型レーザー装置と動作と同様に動作するので、実施例 1 のファイバ結合型レーザー装置の効果と同様な効果が得られる。

【 0 0 2 7 】

また、実施例 3 では、環境発電素子 4 として、圧電素子 4 a を用いたが、圧電素子 4 a の代わりに、先端コネクタ 3 からの漏れ光を電力に変換する光電素子を用いても良い。光電素子としては、フォトトランジスタ等を用いることができる。この場合には、光電素子からの電力により無線モジュール 5 を駆動することができる。

20

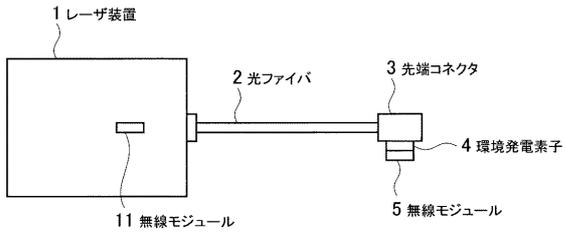
【 符号の説明 】

【 0 0 2 8 】

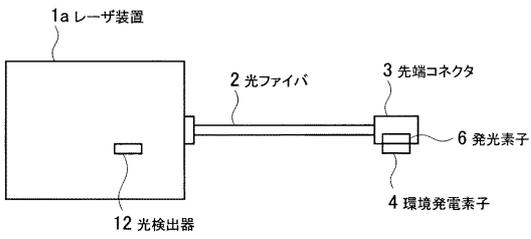
- 1 レーザ装置
- 2 光ファイバ
- 3 先端コネクタ
- 4 環境発電素子
- 4 a 圧電素子
- 5 , 1 1 無線モジュール
- 6 発光素子
- 1 2 光検出器

30

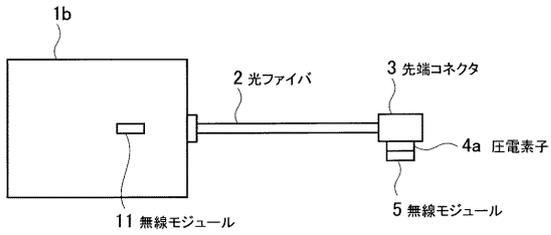
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 石垣 直也

京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会社島津製作所内

(72)発明者 齊川 次郎

京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会社島津製作所内

(72)発明者 廣木 知之

京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会社島津製作所内

F ターム(参考) 5F173 MA01 MB10 MC02 MC15 ME23 ME34 ME90 MF03 MF23