

(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2015-132741

(P2015-132741A)

(43) 公開日 平成27年7月23日(2015.7.23)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>GO2B</b>	<b>6/36</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2B	6/36		2H036		
<b>HO1S</b>	<b>3/067</b>	<b>(2006.01)</b>	HO1S	3/06	B	2H137		
<b>GO2B</b>	<b>6/26</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2B	6/26		5F172		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2014-4694 (P2014-4694)  
 (22) 出願日 平成26年1月15日 (2014.1.15)

(71) 出願人 592032636  
 学校法人トヨタ学園  
 愛知県名古屋市天白区久方2丁目12番地  
 1

最終頁に続く

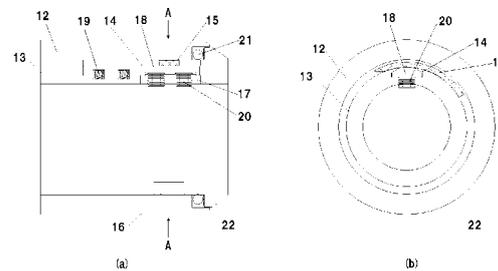
(54) 【発明の名称】 コネクタ接続検知機能を有するレセプタクル、及びこれを使用したファイバレーザ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ファイバレーザ装置等において、コネクタが接続されるレセプタクルを、コネクタの接続固定が所定の状態となった時に接続を検知するよう構成し、より安全性の高いレセプタクルを提供する。

【解決手段】レセプタクルに、コネクタの最終的な接続固定を行う回転リング12と、回転リング12の動きに同期する接続検知用の電極14とを設け、所定の接続固定状態となった時にコネクタに設けられた接続検知用接点に電極14が接触するよう構成する。

【選択図】図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

外周に接続検知用接点が設けられたコネクタの接続相手として使用されるレセプタクルであって、

該レセプタクルは回転リング、コネクタホルダ、及び、該コネクタと該レセプタクルが接続固定された時に該接続検知用接点と電氣的に接続される電極端子を有する電極部材によって構成され、

該回転リングには、該回転リングの回転運動に追従する押圧部材が設けられ

該コネクタホルダの外周面には、該コネクタホルダの周方向に沿い、該回転リングの回転運動に伴う該押圧部材の回転運動の際に移動経路となる移動溝と、該コネクタホルダの軸方向に沿い、該電極部材を収容する電極収容溝が設けられており、

該電極部材は、電極ホルダに該電極端子を取り付けることで構成され、該電極ホルダは弾性部材を介して該コネクタホルダと接続され、

該回転リングが固定位置になった際、該押圧部材が該電極ホルダを該コネクタホルダの径方向中心に向かって押圧することで、該電極端子が該接続検知用接点と電氣的に接続されることを特徴とするレセプタクル。

**【請求項 2】**

該電極端子が弾性を有することを特徴とする、請求項 1 に記載のレセプタクル。

**【請求項 3】**

該押圧部材が略円弧状であることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載のレセプタクル。

**【請求項 4】**

該回転リングの内周に向かって突出するコネクタ固定ピンが設けられ、該コネクタの外周に設けられた固定溝に該コネクタ固定ピンが嵌合することでレセプタクルとコネクタが接続固定されることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のレセプタクル。

**【請求項 5】**

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のレセプタクルを使用したファイバレーザ装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、主にファイバレーザ装置に使用される、コネクタの接続相手として使用されるレセプタクルに関する。

**【背景技術】****【0002】**

レーザ加工や医療用途などへの適用を目的として、ファイバレーザは、高効率でしかも高ビーム品質のレーザ光を簡単に取り出せるという理由で注目を集めている。

一般的なファイバレーザ装置は、図 1 に示すような構成をしている。

すなわち、信号光源 1 から発生した信号光 2 と、励起光源 3 から発生する励起光 4 を、光結合器 5 を介して希土類元素を添加したコアを有する増幅用光ファイバ 6 へ入力し、励起光 4 がコアに添加された希土類元素に作用することで、増幅用光ファイバ 6 のコアを伝搬する信号光 2 を増幅し、高エネルギーを有するレーザ光 11 を得る。

**【0003】**

レーザ光 11 を所定の位置に照射するために、光ファイバを使用したライトガイド 10 が用いられることが多く、レーザ発振装置 7 に設けられたレセプタクル 8 に、ライトガイド 10 のコネクタ 9 を接続固定して使用される。

レーザは高エネルギーを有するため、レーザ用ライトガイドに使用されるコネクタ、及び接続相手であるレセプタクルには、放熱性やトラブル時の安全対策など、レーザ使用に応じた特徴が求められている。

**【0004】**

10

20

30

40

50

トラブルの1つに、コネクタとレセプタクルの接続が不完全で、レーザの出力中にレセプタクルからコネクタが外れてしまい、レーザが思わぬ方向に照射され、周囲の物品に損害を与えてしまうことがある。このようなトラブルを防ぐためにコネクタやレセプタクルに接続検知用の電極を設け、電極間の導通状態をモニタリングして接続状態を判断し、非接続状態となった際にレーザ出力を停止するといった対策が行われている。

【0005】

コネクタやレセプタクルに接続検知用の電極を設ける方法としては、レセプタクルの外周に絶縁体を介して電極部材を設け、コネクタがレセプタクルの所定の位置に挿着された時に電極部材がレセプタクルの本体に当接し、接続を検知する方法が知られている。(特許文献1)

10

【0006】

他の方法としては、コネクタの尾端側に接続検知用のスイッチを設け、コネクタとレセプタクルが接続された際にスイッチの導通状態が切り替わることによって、接続を検知する方法が知られている。(特許文献2)

【0007】

以上挙げた従来の方法は、レセプタクルとコネクタを接続する際に、レセプタクルやコネクタの構成部品が光ファイバの軸方向へ移動することを利用して、接続時に電極などが接触するように構成されている。しかしながら、この方法は次のような問題点を有する。

【0008】

レセプタクルやコネクタの構成部品の軸方向の位置関係によって導通状態が決まるため、レセプタクルとコネクタの接続が不完全な場合でも、両者が接続状態にあると判断される可能性がある。

20

例えば、上述した従来の方法では、コネクタに設けられたカップリングナットを用いてレセプタクルにネジ固定を行うが、ナットの締め方が不十分でも、軸方向の位置関係が所定の状態になっていれば、両者が接続状態にあると判断されてしまい、好ましいものではない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開平6-308346号

30

【特許文献2】特許第4554846号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の課題は、コネクタ接続検知機能を有するレセプタクルにおいて、コネクタの接続固定が所定の状態となった時に接続を検知するよう構成し、より安全性の高いレセプタクルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明者は、レセプタクルにおいて、コネクタの最終的な接続固定を行う回転リングの動きに接続検知用の電極の動きを同期させ、所定の接続固定状態となった時にコネクタに設けられた接続検知用接点に電極が接触するよう構成することで、従来の問題を解消できることを究明した。

40

なお、所定の接続固定状態とは、回転リングによるコネクタの固定が十分に行われ、通常の使用においてレセプタクルからコネクタが外れる恐れがない状態のことを指す。

【0012】

本発明によって提供されるレセプタクルは、外周に接続検知用接点が設けられたコネクタの接続相手として使用されるレセプタクルであって、このレセプタクルは回転リング、コネクタホルダ、及び、コネクタとレセプタクルが接続固定された時に接続検知用接点と電氣的に接続される電極端子を有する電極部材によって

50

構成され、

回転リングには、回転リングの回転運動に追従する押圧部材が設けられ

コネクタホルダの外周面には、コネクタホルダの周方向に沿い、回転リングの回転運動に伴う押圧部材の回転運動の際に移動経路となる移動溝と、コネクタホルダの軸方向に沿い、電極部材を収容する電極収容溝が設けられており、

電極部材は、電極ホルダに電極端子を取り付けることで構成され、電極ホルダは弾性部材を介してコネクタホルダと接続され、

回転リングが固定位置になった際、押圧部材が電極ホルダを該コネクタホルダの径方向中心に向かって押圧することで、電極端子が接続検知用接点と電氣的に接続されることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0013】

本発明のレセプタクルにあっては、以下に記載した優れた効果が期待できる。

(1) コネクタとレセプタクルが所定の接続固定状態となった時のみに接続を検知するため、安全性がより高まる。

(2) コネクタの挿入時には、レセプタクル側の電極は嵌合穴に突出した状態とならないので、電極の摩耗を防ぐことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】一般的なファイバレーザ装置の一例である。

【図2】本発明のレセプタクルで、回転リングが固定解除位置にある状態を示す。

【図3】本発明のレセプタクルで、回転リングが固定解除にある状態を示す。

【図4】本発明のレセプタクルに挿入するコネクタの一例である。

【図5】本発明のレセプタクルにコネクタを固定した状態を示す。

【図6】本発明のレセプタクルを使用したファイバレーザ装置の一例である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の基本的構成を、添付図面を参照しながら説明する。

30

図2、及び図3において、12は回転リング、13はコネクタホルダ、14は電極部材、15は押圧部材、16は移動溝、17は電極収容溝、18は電極ホルダ、19は弾性部材、20は電極端子、21はOリングであり、22が本発明のレセプタクルとなる。

図2(b)、及び図3(b)はそれぞれ、図2(a)、図3(a)のA-A断面図であり、説明の都合上A-A上には無い電極端子20も記載されている。

【0016】

本発明で特徴的なことは、回転リング12に押圧部材15を取り付けることで、回転リング12の動きに押圧部材15が同期し、回転リング12が固定位置になった際に押圧部材15が電極部材14(電極ホルダ18)を押圧することで、電極端子20が接続検知用接点と電氣的に接続されることである。

40

なお、固定位置とは、所定の接続固定状態が得られる回転リング12の回転位置のことを指し、図3が回転リング12が固定位置にある状態を示している。

【0017】

コネクタホルダ13と電極ホルダ18は弾性部材19を介して接続されているため、回転リング12が固定解除位置にある場合は、電極ホルダ18は弾性部材19によってコネクタホルダ13の径方向外側に向かって押さえられるため、電極端子20の先端はコネクタホルダ13の内側に突出しない。このため、レセプタクルにコネクタを挿入する際、電極端子13がコネクタの外周に触れることが無いため、電極端子13の摩耗を防ぐことができる。

なお、固定解除位置とは、レセプタクルにコネクタを抜き差し可能な状態となる、回転リ

50

ングの回転位置のことを指し、図2が回転リング12が固定解除位置にある状態を示している。

【0018】

加えて、回転リング12が固定解除位置にある際は、接続検知用接点と電極端子19が接触しないため、レセプタクルにコネクタが挿入された状態であっても、コネクタとレセプタクルが所定の接続固定状態にあると判断されない。

【0019】

回転リング12を固定位置に回転させると、これに伴って回転した押圧部材15が図3に示すように電極ホルダ18を押圧し、電極端子20をコネクタホルダ13の内側に向かって突出させる力が働くため、電極端子20が接続検知用接点に接触ようになる。すなわち、レセプタクルとコネクタが所定の接続固定状態となった時、言い換えればコネクタの固定が完了した時のみに接続検知が行われる。

押圧部材15は断面円形のコネクタホルダ13の外周面に沿って移動するため、コネクタホルダ13の外周面の形状に合わせて略円弧状とするのが好ましい。

【0020】

電極端子20には弾性を有する部材を使用するのが好ましい。例えば電極端子20を導電性スプリングとすることで、所定の接続固定状態となった時、電極端子20の接続検知用接点への接触がより確実に行われる。

【0021】

回転リング12を固定位置へと回転させた際、まず押圧部材15の端部が電極ホルダ18の縁に接触するが、その押圧部材15の端部、及び電極ホルダ18の縁に面取りを設けることが好ましい。押圧部材15の端部、及び電極ホルダ18の縁に面取りを設けることで、両者が接触する際の抵抗が少なくなり、スムーズに押圧部材15が電極ホルダ18を押圧することができる。

【0022】

コネクタホルダ13と回転リング12の間にはリング21を挟持するのが好ましい。リング21を挟持することで、回転リング12の回転に対する適度な抵抗が発生し、回転リング21が不用意に回転することを抑制することができる。

【0023】

コネクタとレセプタクル22の固定方式は特に限定されず、公知の方法から適宜選択して使用すれば良いが、本発明においてはバヨネット式を使用するのが好ましい。

バヨネット式を使用する場合、回転リングの内周にコネクタ固定ピン25を、コネクタの外周にこれに対応する固定溝23を設ける。この固定溝23は、コネクタの長さ方向に沿って直線状に延びた後、コネクタの周方向に向かって曲がる略L字形の形状となっている。略L字形とは、溝の曲がり方が直角に限定されず、図4に示したように、くの字形のように鈍角を形成する形で溝が曲がっていることを指す。

コネクタをレセプタクル22に挿入する際は、コネクタ固定ピン25をコネクタの長さ方向に沿った固定溝23に合わせて挿入し、その後回転リング12を固定位置へと回すことで、図5に示すようにコネクタ固定ピン25が固定溝23のコネクタの周方向に沿った部分に入り、同時に電極端子20が接続検知用接点24に接触し、所定の接続固定状態となる。

【実施例】

【0024】

以下、本発明のレセプタクルの実施例として、ファイバレーザに使用した例を示す。

【0025】

図6に示すように、公知のファイバレーザ装置を構成し、発振装置と出射用ファイバの接続部分に本発明のレセプタクルを使用する。

【0026】

レセプタクル内の電極端子にはリード線が接続され、このリード線はファイバレーザ装置の接続監視モニタに接続され、2つの電極端子間が導通した際に、コネクタが正しく接続

10

20

30

40

50

されたと認識してレーザの出射を許可するよう構成する。

【0027】

レセプタクル内にコネクタが挿入されていない場合は、回転リングを固定位置に移動させても電極端子間の導通は取れないため、レーザ出射は許可されない。

【0028】

出射用ファイバのコネクタとして、その外周に接続検知用接点と、バヨネット式固定のための略L字状の溝を3箇所設けたものを使用する。

接続検知用接点は図4に示されたように、コネクタの表面にレセプタクル内の2つの電極端子に対応する2つの接点が露出した状態をしており、この2つの接点は電氣的に接続されている。

10

【0029】

レセプタクルにコネクタを挿入し、回転リングを固定位置に回転させると、レセプタクルの2つの電極端子が、それぞれに対応するコネクタ外周の2つの接点に接触する。先述の通り接点は電氣的に接続されているため、電極端子が接点に接触すると電極端子間の導通が取れた状態となり接続が検知され、レーザの出射が許可される。

【0030】

レーザの出射中に回転リングを固定位置から動かすと、固定解除位置となる前に電極端子が接続検知用接点から外れ、レーザ出射が停止した。回転リングが固定解除位置となる前、すなわちコネクタがレセプタクルから外れる可能性が発生する前にレーザ出射が停止するため、従来の接続検知機能を有するレセプタクルよりも、安全性が増していることが確認できた。

20

【0031】

以上の例は、本発明の一例に過ぎず、本発明の思想の範囲内であれば、種々の変更および応用が可能であることは言うまでもない。例えば、本発明のレセプタクルは、接続されるコネクタ形状に応じて種々変形されて供されることは言うまでもなく、レーザを使用する光学系以外にも、コネクタの接続検知機能が必要な場合は好適に利用できる。

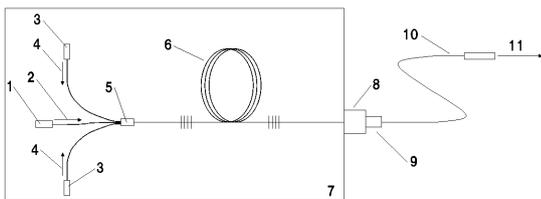
【符号の説明】

【0032】

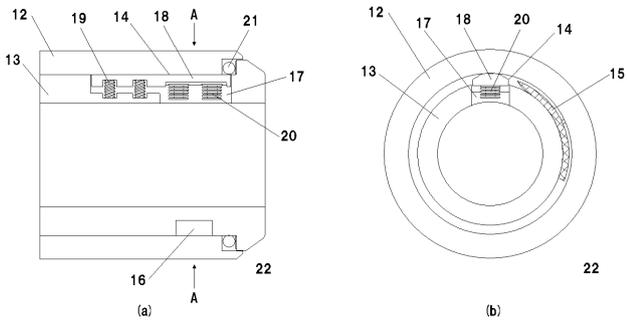
1	信号光源	
2	信号光	30
3	励起光源	
4	励起光	
5	光結合器	
6	増幅用光ファイバ	
7	レーザ発振装置	
8	レセプタクル	
9	コネクタ	
10	ライトガイド	
11	レーザ光	
12	回転リング	40
13	コネクタホルダ	
14	電極部材	
15	押圧部材	
16	移動溝	
17	電極収容溝	
18	電極ホルダ	
19	弾性部材	
20	電極端子	
21	Oリング	
22	本発明のレセプタクル	50

- 2 3 固定溝
- 2 4 接続検知用接点
- 2 5 コネクタ固定ピン
- 2 6 リード線

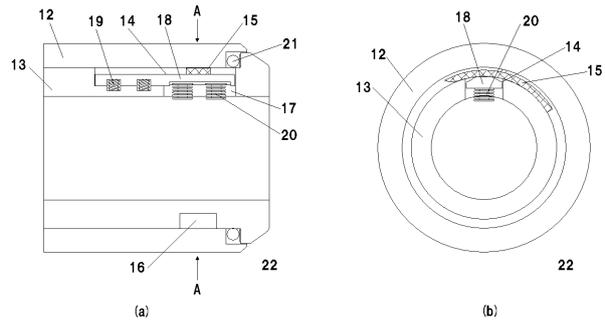
【図1】



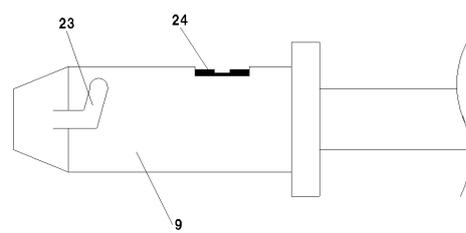
【図2】



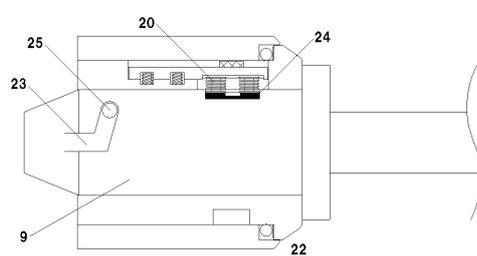
【図3】



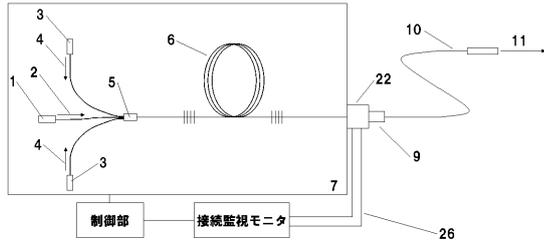
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 齋藤 和也

愛知県名古屋市天白区久方二丁目1番地1 学校法人トヨタ学園内

Fターム(参考) 2H036 QA03 QA12 QA45 QA55

2H137 AB01 AB06 BA01 BB02 CA15A CA35 CA45 CC21 CD26 CD41

CD50 HA04

5F172 AM08 NN06 NN10 NQ34