

(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2011-186355

(P2011-186355A)

(43) 公開日 平成23年9月22日(2011.9.22)

(51) Int.Cl.
G02B 6/36 (2006.01)

F1
G02B 6/36

テーマコード(参考)
2H036

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2010-54052(P2010-54052)
(22) 出願日 平成22年3月11日(2010.3.11)

(71) 出願人 000226932
日星電気株式会社
静岡県浜松市西区大久保町1509番地
(72) 発明者 西川 慎二
静岡県浜松市西区大久保町1509番地
日星電気株式会社内
(72) 発明者 堂元 孝修
静岡県浜松市西区大久保町1509番地
日星電気株式会社内
Fターム(参考) 2H036 QA02 QA13 QA59

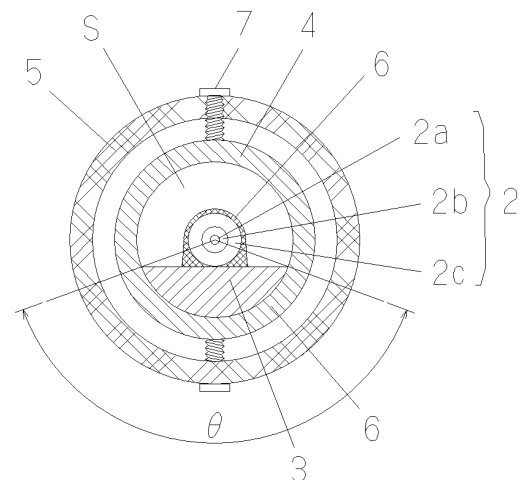
(54) 【発明の名称】 光ファイバコネクタ

(57) 【要約】

【課題】 光ファイバの端部において金属製スリーブが挿通され、さらに、その外周に金属製コネクタ本体が装着された光ファイバコネクタにおいて、光ファイバの焼損防止並びに耐久性を改善させることにある。

【解決手段】 光ファイバ2、光ファイバ2を固定するガイド部材3、ガイド部材3が挿通・固定されたスリーブ4及びスリーブ4の外側のコネクタ本体5からなる光ファイバコネクタ1において、光ファイバ2をガイド部材3の表面に固定するとともに、ガイド部材3とスリーブ4の内面との間に空隙Sを形成する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光ファイバ、該光ファイバを固定するガイド部材、該ガイド部材が挿通・固定されたスリーブ及び該スリーブの外側にコネクタ本体が装着された光ファイバコネクタにおいて、該光ファイバが該ガイド部材表面に固定されているとともに、該ガイド部材と該スリーブの内面との間に空隙が形成されていることを特徴とする光ファイバコネクタ。

【請求項 2】

該光ファイバが該ガイド部材の長手方向に線接触状態で該ガイド部材表面に固定されている請求項 1 に記載の光ファイバコネクタ。

【請求項 3】

該ガイド部材が略半円筒形状である請求項 1 または 2 に記載の光ファイバコネクタ。

【請求項 4】

該ガイド部材が耐熱性ガラスであり、該スリーブの内面に接着剤で固定されている請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の光ファイバコネクタ。

【請求項 5】

該空隙が該スリーブの断面積の 50% ~ 90% である請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の光ファイバコネクタ。

【請求項 6】

該スリーブの内径が 1 mm 以上、厚さが 0.5 mm 以上である請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の光ファイバコネクタ。

【請求項 7】

該光ファイバの外径が 0.08 mm ~ 3 mm である請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の光ファイバコネクタ。

【請求項 8】

レーザ用ファイバとして有用な請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の光ファイバコネクタ。

10

20

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】**【0001】**

本発明は、レーザ用ファイバあるいはファイバレーザ等、高エネルギー用光ファイバに使用される光ファイバコネクタに関する。

【背景技術】**【0002】**

図 3 に示すような、従来のレーザ用ファイバ等の高エネルギーファイバの接続部であるコネクタにおいて、光ファイバを金属スリーブあるいはフェルール等の光ファイバ固定部材に接着材を用いて固定した場合、発生した熱により、接着剤が膨張することにより、光ファイバに側圧が掛かり、光ファイバのマイクロベンディングにより、伝送損失が発生するとともに、光ファイバの側面からの露光が急激に増加し、ひいては光ファイバを焼損してしまうという問題が発生していた。そして、この問題は、レーザ出力が 100 W 程度のレーザではあまり生じる問題でなかったが、200 W 以上のハイパワーになるとより顕著に生じることが分かった。

40

また、接着材で光ファイバを固定する場合には、熱劣化や経年変化により、接続部の耐久性の問題も生じていた。

そこで、これらの問題を解消するため、接着剤の代わりに、ガラス接合用特殊高温はんだを用いる方法が提案された。(特許文献 1)

しかし、この方法は超音波装置による超音波加熱を行なう必要があり安価な方法ではなかった。さらに、この方法で使用する、はんだは鉛を主成分とするガラス接合用特殊はんだ

50

であって、作業時あるいは製品廃棄時において環境面での問題もあった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】実開昭62-154406号全文

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の課題は、上記の課題を解消するとともに、光ファイバの端部においてスリーブが挿通され、さらに、その外周に金属製コネクタが装着された光ファイバコネクタにおいて、光ファイバの焼損防止並びに耐久性を改善させることにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明者は、少なくとも一部が金属スリーブの内面に沿った形状のガイド部材上に光ファイバを固定した上で、ガイド部材を金属スリーブ内に挿通・固定することで、金属スリーブの膨張あるいは接着剤の膨張による光ファイバへの側圧が防止できることを想到し本発明に到達した。

【0006】

本発明によれば、光ファイバ、該光ファイバを固定するガイド部材、該ガイド部材が挿通・固定されたスリーブ及び該スリーブの外側にコネクタ本体が装着された光ファイバコネクタにおいて、該光ファイバが該ガイド部材表面に固定されているとともに、該ガイド部材と該スリーブの内面との間に空隙が形成されていることを特徴とする光ファイバコネクタが提供される。

20

【発明の効果】

【0007】

本発明の光ファイバコネクタにあつては、以下に記載した優れた効果が期待できる。

(1) ガイド部材とスリーブとの間には空隙が形成されているので、接着剤が熱膨張しても光ファイバには接着剤の熱膨張による側圧が印加されないで光ファイバの焼損を防止できるとともに、光ファイバの側面からの露光を防止できる。

(2) 従来と比較し接着剤の使用量を最小限としたので、経年変化が少なく、耐久性が向上する。

30

(3) 超音波加熱器等特殊な装置を必要とせず、製造工程が簡略化される。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の光ファイバコネクタを示す横断面図である。

【図2】図1のA-A縦断面図である。

【図3】従来の光ファイバコネクタを示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の光ファイバコネクタの実施形態の一例としてレーザ用ファイバコネクタの例につき、添付図面に基づいて説明する。

40

図1～図2において、1は光ファイバコネクタ、2は光ファイバ、2aは光ファイバ2のコア、2bは光ファイバ2のクラッド、2cは被覆、3は光ファイバ2を中心に固定するためのガイド部材、4はガイド部材3を収納固定するスリーブ、5はスリーブ4を固定するコネクタ本体、6は光ファイバ2並びにガイド部材3を固定する接着剤、7はスリーブ4をコネクタ本体5に固定する止めねじ、Sはガイド部材3とスリーブ4の内面との間の空隙である。は図2に示すようにスリーブの中央(光ファイバ2の中心)とガイド部材の両端部を結ぶ2本の直線間のなす角で、ここではスリーブ4の内面でのガイド部材の接触角と定義している。

ここで、特徴的なことは、ガイド部材3とスリーブ4の内面との間に空隙Sが形成されて

50

いることである。

【0010】

こうすることにより、接着剤6が熱膨張しても、ガイド部材3とスリーブ4の内面との間の空隙Sに熱膨張力が分散するので光ファイバ2には熱膨張に起因する側圧が掛かりにくくなるので、光ファイバは変形することなく形状が維持されるのでマイクロベンディング現象が生ずることは無く側面からの露光を防止できるとともに、光ファイバ2の焼損が防止できる。

【0011】

ここで、空隙Sは接着剤6及びスリーブ4の熱膨張による熱膨張力を十分に分散させ、光ファイバ2に側圧として作用しないためにもスリーブ4の断面積の50%~90%である

10

ことが好ましい。また、本発明ではガイド部材3の一部、スリーブ4に接する面をスリーブ4の内面に沿った形状としているが、これは、光ファイバ2及びガイド部材3をスリーブ4の中心に偏心することなく高精度で固定するためである。

図2では、ガイド部材3の形状を円筒形のスリーブ4の内面形状に従って、略半円筒形の形状としたが、ガイド部材3がスリーブ4に接する接触面積及び空隙S及び、光ファイバ2の固定作業を考慮するとガイド部材3がスリーブ4に接する接触角は2度~180度であることが好ましい。

さらに、ガイド部材3は必ずしも左右対称の形状である必要はなく、また、光ファイバ2を固定する側の面も必ずしも平面とする必要はなく、曲面でも良く、各種の形状が選択可能である。また、ガイド部材3は熱膨張を防止するためにも金属よりもむしろ、熱膨張率の少ない耐熱性ガラスであることが好ましい。

20

また、ガイド部材3のスリーブ4の内面への固定方法としては融着、接着、挿入等各種の固定方法があるが、工数を削減し、光ファイバ2及びガイド部材3へのストレスをできるだけ少なくするために光ファイバ2のガイド部材3への固定と同様、熱膨張率の小さい耐熱性接着剤を少量使用し固定するのが望ましい。図1、図2の態様では、スリーブ4に接するガイド部材3の全範囲に接着剤を薄く塗布しスリーブ4の内面に固定した。

【0012】

一方、光ファイバ2のガイド部材3上への固定については、ガイド部材3からの熱膨張をできるだけ受けないためにも面接触でなく長手方向に線接触状態で固定することが望ましい。

30

また、光ファイバ2のガイド部材3への固定方法としては融着、接着、挿入等各種の固定方法があるが、工数を削減し、光ファイバ2への周辺部材の熱膨張による側圧をできるだけ少なくするためにも熱膨張率の小さい耐熱性接着剤6をできるだけ少なめに使用するのが望ましい。図1、図2の態様ではガイド部材3に接する箇所には接着剤6を使用せず、光ファイバ2が直接ガイド部材3に接触する様にし、それ以外の光ファイバ2の外周に接着剤6を塗布し固定した。なお、接着剤6の透明度についてもより高い光学接着剤がより好ましい。

【0013】

光ファイバ2としては、レーザ用ファイバに適した石英ガラス等の耐熱性に優れたガラスファイバの常用品を用いればよく、光ファイバの外径としては0.08mm~3mmのものを使用すればよい。また、スリーブ4としては、金属、ガラス、樹脂等各種選択可能であるが、強度、耐熱性、放熱特性から金属が好ましい。スリーブ4の内径は1mm以上、厚さが0.5mm以上であるものが好ましく用いられる。

40

最後に、コネクタ本体5についても、スリーブ4と同様、金属、ガラス、樹脂等各種選択可能であるが、強度、耐熱性から金属が好ましい。

なお、本態様ではコネクタ本体5に2箇所ネジ孔を設け、止めネジ7により金属スリーブ4を上下2点で固定しているので光ファイバ2の確実な固定ができる。

【0014】

さらに、本態様において、図示していないが、光ファイバ2の入射端近傍、コネクタ本体

50

5のクラッド2bの外周にクラッド伝搬光を逃がすための耐熱部材を挿通してもよい。こうすることで、入射端により近い部分でクラッド伝搬光が除去できるのでより一層の放熱効果が期待できる。耐熱部材としては、クラッドより屈折率の高いサファイアやダイヤモンドやガラスが使用される。

さらに、図1、図2に示す態様ではコネクタ本体5として、ねじ式コネクタを使用した。この他チャック式コネクタを使用する等、これに限定されることなく各種コネクタが使用可能である。

【実施例】

【0015】

以下は、図1、図2に示す光ファイバコネクタ1の実施例である。

先ず、全長が5000mm、線径が0.125mmの石英ファイバからなる光ファイバ2の両端部4cm程度の被覆層2cを除去しクラッド2bを露出させた。

次に、長さが15mm、外径が3mm、スリーブとの接触角が略180度の半円筒状の石英ガラスからなるガイド部材3を用意し、中央部長手方向に光ファイバ2を線接触状態で固定した。この際、光ファイバ2のガイド部材3と接触していない空隙S側の光ファイバ2の表面には耐熱性接着剤6を塗布し固定した。

次に、長さが42.5mm、内径が3.5mm、厚さ6.25mmのアルミニウムからなる円筒形状のスリーブ4を用意し、先ほど作成した、光ファイバ2が固定されたガイド部材3をスリーブ4内に挿通・固定する。なお、固定方法は耐熱性接着剤6にて固定した。

さらに、ガイド部材3が固定されたスリーブ4をコネクタ本体5に挿入、上下2箇所をスリーブ固定ねじ7で固定して、本発明の光ファイバコネクタ1が完成した。

【0016】

このようにして得た光ファイバコネクタを使用して200Wのレーザ照射試験したところ、光ファイバが焼損することなく十分な耐熱性が確保されていることが確認できた。

【0017】

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、本発明の光ファイバコネクタは、その設置空間に応じた形状に対して、種々変形されて供されることは言うまでもない。

【符号の説明】

【0018】

- 1 光ファイバコネクタ
- 2 光ファイバ
- 2a 光ファイバのコア
- 2b 光ファイバのクラッド
- 2c 光ファイバの被覆
- 3 ガイド部材
- 4 スリーブ
- 5 コネクタ本体
- 6 接着剤
- 7 止めねじ
- S 空隙
- スリーブ4とガイド部材の接触角

10

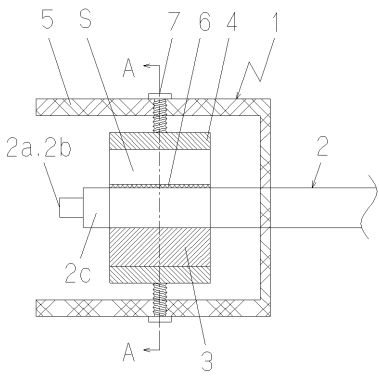
20

30

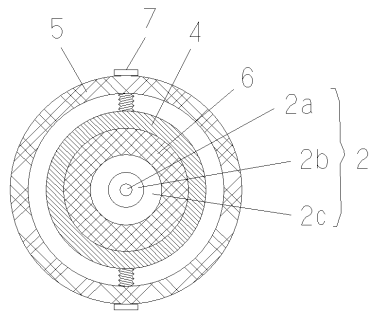
40

50

【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】

