

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3553281号

(P3553281)

(45) 発行日 平成16年8月11日(2004.8.11)

(24) 登録日 平成16年5月14日(2004.5.14)

(51) Int.Cl.⁷

G02B 7/02

F I

G02B 7/02

A

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平8-207846	(73) 特許権者	000232243
(22) 出願日	平成8年7月17日(1996.7.17)		日本電気硝子株式会社
(65) 公開番号	特開平10-31143		滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号
(43) 公開日	平成10年2月3日(1998.2.3)	(72) 発明者	稲田 勝美
審査請求日	平成14年6月13日(2002.6.13)		滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電
			気硝子株式会社内
		(72) 発明者	角見 昌昭
			滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電
			気硝子株式会社内
		審査官	川俣 洋史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ部品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

頂頭部に貫通孔を有し、その頂頭部から延在して一様な外径の円筒状中空部を有し、その円筒状中空部の開口端に鍔部を有する金属製キャップと、その金属製キャップの頂頭部の貫通孔に気密固着されたレンズとからなる光半導体用パッケージの孔部に嵌入固着されるレンズ部品において、

前記金属製キャップの円筒状中空部の外径が嵌入される光半導体用パッケージの孔部の内径に対して接合位置調整用の間隙を設けた値に決められており、且つ金属製キャップの鍔部の面に光半導体用パッケージの孔部の開口端面に固着するための気密溶接用の微小突起輪が形成してあることを特徴とするレンズ部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光半導体のパッケージに使用される気密構造のレンズ部品に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、光半導体モジュールは、円筒型の容器内に発光素子または受光素子のみが収納されていたが、近年、特に光通信用の光半導体モジュールでは取り扱う光ビームに高い品位が要求されるようになり、その形態が制御機能等を取り込むことが可能な箱型のものが多く

なっている。図3は、光半導体モジュールの一例の断面図である。この光半導体モジュールは、光半導体として半導体レーザー10とコリメータレンズ6を光半導体用パッケージ4（以下パッケージ4と称す）内に備えている。半導体レーザー10は、サブキャリア11、ベース12を介してスペーサ13に固定してあり、このスペーサ13をパッケージ4の底部4dに固定してある。ベース12にはレンズ系としてコリメータレンズ6を設けてある。このコリメータレンズ6は、レンズホルダ6aに固定してあり、このレンズホルダ6aを位置および角度調整して半導体レーザー10の出射光が平行ビームになるようにした後、ベース12にYAG溶接などを用いて固定している。

【0003】

コリメータレンズ6から出射された光ビームは、パッケージ4の側面にある孔部4aを通して外部に導かれる。この光ビームは金属製のスリーブ7に挿入されたレンズ2により集光され、フェルール8に固定された光ファイバ9に入射される。このフェルール8は、スリーブ7に挿入されYAG溶接などを用いて固定されている。

【0004】

前記スリーブ7は、その貫通孔7aに接着剤3で固着されたレンズ2を備えている。このスリーブ7は、半田に対して濡れ性のよい金属製のパッケージ4の孔部4aに嵌入され、その外面を半田5を使用して気密固着されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記スリーブ7の取付位置には、その外周とその貫通孔7aとの偏心精度、レンズ2の取付精度、パッケージ4の孔部4aの加工精度、スリーブ7の取付精度などの多くの累積する位置ずれ要素が存在し、そのどれか一つの要素が所定の精度から外れると半導体レーザー10から出射される光ビームの光軸20からレンズ2以降の光学系の光軸が外れて光半導体モジュールの出力が規格から外れて不良品となる問題があり、一方各部品の加工精度および取付精度を厳しくするとコストが高くなる問題がある。

【0006】

また、パッケージ4に半導体レーザー10等を組みつけた後、蓋4fで気密構造にできない場合には、光半導体モジュールの組み立て工程は、最後の光ファイバ9の組みつけまでを一貫して行うか、またはパッケージ4の孔部4aの内側開口面に透明な窓部材4eを設けねばならず、製造工程の自由度に問題がある。

【0007】

本発明は、以上のような従来の光半導体モジュールの製造上の問題点を解決し、効率の良い光半導体モジュールの製造を可能にするレンズ部品を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本願発明に係るレンズ部品は、頂頭部に貫通孔を有し、その頂頭部から延在して一様な外径の円筒状中空部を有し、その円筒状中空部の開口端に鍔部を有する金属製キャップと、その金属製キャップの頂頭部の貫通孔に気密固着されたレンズとからなる光半導体用パッケージの孔部に嵌入固着されるレンズ部品において、前記金属製キャップの円筒状中空部の外径が嵌入される光半導体用パッケージの孔部の内径に対して接合位置調整用の間隙を設けた値に決められており、且つ金属製キャップの鍔部の面に光半導体用パッケージの孔部の開口端面に固着するための気密溶接用の微小突起輪が形成してあることを特徴とする。

【0009】

本発明のレンズ部品によれば、金属製キャップの円筒状中空部の外径が嵌入される光半導体用パッケージの孔部の内径に対して接合位置調整用の間隙を設けた値に決められており、且つ金属製キャップの鍔部の面に光半導体用パッケージの孔部の開口端面に固着するための気密溶接用の微小突起輪が形成してあるので、レンズ部品の金属製キャップの円筒状中空部を光半導体用パッケージの孔部に嵌入してレンズ部品を光半導体の光軸と直交する方向の所定範囲内の位置に調整した後、その鍔部の面に形成された微小突起輪を光半導体

10

20

30

40

50

用パッケージの孔部の開口端面に当接させ光半導体用パッケージとレンズ部品との間に所定の電流を流すだけで微小突起輪を溶かして所定の取付位置に気密固着できる。

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

本発明のレンズ部品は、その金属製キャップの頂頭部に貫通孔を有し、その貫通孔にレンズが気密固着されており、その頂頭部から延在して一様な外径の円筒状中空部を有しており、その一様な外径は光半導体用パッケージ（以下再びパッケージと称す）の孔部の内径より小さく、孔部の内径との間隙を接合位置調整用として使用できる。その円筒状中空部の開口端に設けられた鍔部の面には、パッケージの孔部の開口端面に固着するための気密溶接用の微小突起輪が形成してあり、パッケージの孔部に嵌入されパッケージに収納される光半導体の光軸と直交する方向の位置が調整された後、微小突起輪がパッケージの孔部の開口端面に当接され通電されて所定の取付位置に気密固着されるものである。

10

【 0 0 1 1 】

金属製キャップとしては、通電により溶接可能な金属材料であればステンレス等の材料も使用可能であり、特に、レンズに使用される光学ガラス材料と膨張係数が近く、金属製の薄板からプレス成形などにより安価に大量生産可能な鉄 - ニッケル合金、鉄 - ニッケル - コバルト合金（所謂コバール合金）などの材料が好ましい。金属製キャップの頂頭部の貫通孔としては、気密固着されるレンズよりも僅かに大きい口径のもの、レンズよりも僅かに小さい口径のもの、円筒状中空部の内径とほぼ同じ口径のものなどがある。この金属製キャップの頂頭部から延在して一様な外径の円筒状中空部は、その長さがレンズの焦点距離、パッケージへのレンズ部品の取付形態などに従って決められ、その外径が嵌入される光半導体用パッケージの孔部の内径に対して接合位置調整用の間隙を設けた値に決められる。円筒状中空部の開口端の鍔部は、パッケージの孔部よりも大きい直径を有しており、そのパッケージ側の面には、パッケージの孔部の開口端面に固着するため溶接の際に切れ目の生じない気密溶接用の微小突起輪が形成してあり、その断面形状は、開口端面に当接する部分が尖った三角形や楔形などの形状をしていて、通電によりその先端に電流が集中して当接部が溶け易いものであることが好ましい。

20

【 0 0 1 2 】

レンズとしては、BK - 7、T a F - 3などの光学ガラスを球形に加工した球レンズ、球レンズを研削して金属製キャップとの接合部を円筒状に加工したドラム状レンズなどが使用可能であり、そのレンズは金属製キャップの貫通孔に低融点ガラスなどを用いた接着剤を使用して加熱処理されて気密固着される。このレンズの表面には目的に応じて反射防止膜、フィルタ等を設けてもよい。

30

【 0 0 1 3 】

光半導体用パッケージとしては、溶接に適した金属製の場合には、その所定の位置に孔部と平滑な開口端面を設けるだけでよいが、それ以外の場合、光半導体用パッケージの孔部の開口端面には、溶接に適した金属製のリング状部材をインサート射出成形や蝋着けなどにより取付けておき、リングの表面に当接したレンズ部品の微小突起輪を通電して溶かした際、レンズ部品を気密固着可能なものにしておく。

【 0 0 1 4 】

40

【 実施例 】

図1及び図2は、本発明に係るレンズ部品の説明図であって、1は金属製キャップを示しており、前記で説明した図3と同一部分には同一符号を付してそれぞれ示している。

【 0 0 1 5 】

本発明のレンズ部品は、図1に示すように、コバール合金製の金属製キャップ1の頂頭部1aの中央に直径が1.6mmの貫通孔1bが明けられており、その頂頭部1aから延在してレンズ2の光軸方向の固定位置に応じた長さ4.0mmの一様な外径3.6mmの円筒状中空部1cを有し、その円筒状中空部1cの開口端1dに直径8mmで厚さ1.0mmの鍔部1eを有している。この鍔部1eのパッケージの孔部の開口端面に当接する側の面に気密溶接用の高さ0.1mmの断面形状が楔形をした微小突起輪1fを形成してある

50

。この金属製キャップ 1 の頂頭部 1 a の貫通孔 1 b には光学ガラス材料の B K - 7 からなる直径 1 . 5 m m の球レンズ 2 が、低融点ガラスを主成分とする接着剤 3 により気密固着されている。

【 0 0 1 6 】

上記のレンズ部品をパッケージ 4 に気密溶接固着して光半導体モジュールを組み立てる場合を説明する。図 2 に示すように、レンズ部品の金属製キャップ 1 の円筒状中空部 1 c の外径は 3 . 6 m m で、嵌入されているパッケージ 4 の孔部 4 a の内径 4 . 0 m m より接合位置調整用の間隙 4 c の 0 . 4 m m だけ小さくしてあり、この間隙 4 c を利用して半導体レーザー 1 0 の光軸 2 0 と直交する方向に対してレンズ部品の取付位置が調整される。この調整の後、図 1 に示された金属製キャップ 1 の鍔部 1 e の面に形成された気密溶接用の微小突起 1 f がパッケージ 4 の孔部 4 a の開口端面 4 b に当接され通電されて溶けて固着して溶接輪 1 g となる。この通電によりレンズ部品の光軸 2 0 方向の位置が所定の規格範囲内にはいり、最終的にレンズ部品は所定の取付位置に溶接され気密固着されている。このレンズ 2 が取り付けられたパッケージ 4 に半導体レーザー 1 0 等を組みつけて蓋 4 f で密閉して気密構造とした後、半導体レーザー 1 0 から出射される光ビームを光パワーメータを使用してモニターしながらフェルール 8 および光ファイバ 9 を備えたスリーブ 7 を光出力が最大になる位置に調整して、その位置に Y A G 溶接などを用いて固定される。

【 0 0 1 7 】

上記のレンズ部品をパッケージ 4 に固着する場合を説明する。まず、パッケージ 4 を、その孔部 4 a にレンズ部品が嵌入できる向きで溶接装置のステージの所定の位置に精確に固定し、金属製の開口端面 4 b にパッケージ 4 側のプラス電極を取付る。次いで、レンズ部品を、後に取付られる半導体レーザー 1 0 の光軸 2 0 の方向及び光軸 2 0 と直交する方向に移動調整可能な移動テーブルに備えられ中央に観察孔が設けられたマイナス電極が接続された取付部に、そのレンズ 2 が突き出す方向に向けて鍔部 1 e の開口端 1 d 側の面を当接させて取付る。移動テーブルを操作してレンズ部品の円筒状中空部 1 c を孔部 4 a に嵌入し、0 . 4 m m の接合位置調整用の間隙 4 c を利用して光半導体の光軸と直交する方向の位置を調整する。この位置調整は、レンズの中心位置を簡単な光ファイバ光学系を使用してモニターしながら行う。光軸 2 0 と直交する方向の位置調整が終われば、移動テーブルを光軸 2 0 方向のパッケージ 4 側に動かしてレンズ部品の微小突起輪 1 f を開口端面 4 b に当接させ鍛圧を加えて微小突起輪 1 をパッケージ 4 の開口端面 4 b に突き刺し、所定の条件でプラス電極とマイナス電極間に通電すると気密溶接されて固着が完了し、図 2 に示すような取付状態となる。

【 0 0 1 8 】

【 発明の効果 】

本発明のレンズ部品によれば、気密構造にすることが可能なレンズ付きの光半導体用パッケージが効率良く製造できるので、光半導体モジュールの製造工程の自由度が広がり、且つ部品コストの低減が可能となる実用上優れた効果を奏するものである。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明のレンズ部品の説明図

【 図 2 】 本発明のレンズ部品が装着された光半導体モジュールの説明図

【 図 3 】 従来の光半導体モジュールの説明図

【 符号の説明 】

- 1 金属製キャップ
- 1 a 頂頭部
- 1 b 貫通孔
- 1 c 円筒状中空部
- 1 d 開口端
- 1 e 鍔部
- 1 f 微小突起輪
- 1 g 溶接輪

10

20

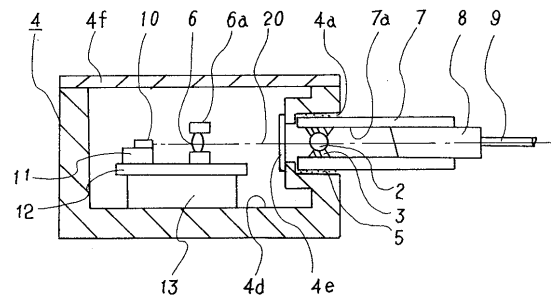
30

40

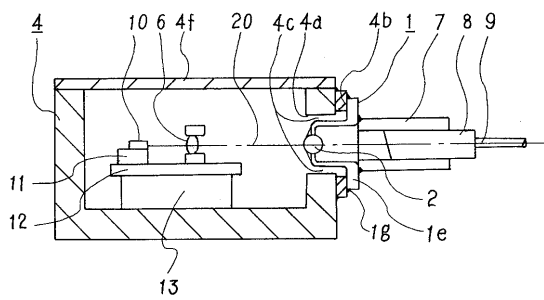
50

- 10

【 図 3 】



【 図 2 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平04 - 152310 (JP, A)
特開平02 - 308209 (JP, A)
特開平03 - 281069 (JP, A)
特開平05 - 154667 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
G02B 7/02 - G02B 7/16