

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4088724号
(P4088724)

(45) 発行日 平成20年5月21日 (2008.5.21)

(24) 登録日 平成20年3月7日 (2008.3.7)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 23/48 (2006.01)	HO 1 L 23/48 Y
HO 1 L 23/28 (2006.01)	HO 1 L 23/28 D
HO 1 L 33/00 (2006.01)	HO 1 L 33/00 N
HO 1 S 5/022 (2006.01)	HO 1 S 5/022

請求項の数 18 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平9-164977	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成9年6月5日 (1997.6.5)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開平10-65079		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成10年3月6日 (1998.3.6)	(74) 代理人	100090387
審査請求日	平成16年5月14日 (2004.5.14)		弁理士 布施 行夫
(31) 優先権主張番号	671864	(74) 代理人	100090398
(32) 優先日	平成8年6月28日 (1996.6.28)		弁理士 大淵 美千栄
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	ブライアン・エー・ウェップ
			アメリカ合衆国アリゾナ州チャンドラー、
			サウス・オリエンダー3354
		審査官	酒井 英夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光送信器用パッケージ・アセンブリおよびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リードフレームと、
 前記リードフレーム上に位置する光送信器と、
 前記リードフレーム上に位置し前記光送信器を囲むパッケージと、を含み、
 前記リードフレームは、位置決めフランジを有し、
 前記位置決めフランジは、前記パッケージの外に位置し、
 前記位置決めフランジにキーが形成され、
 前記パッケージ上に光学素子が成形されており、
前記パッケージの外周形状は円周状であり、
前記位置決めフランジの外周形状は円周状である、 パッケージ・アセンブリ。

10

【請求項 2】

リードフレームと、
 前記リードフレーム上に位置する光送信器と、
 前記リードフレーム上に位置し前記光送信器を密封するパッケージと、を含み、
 前記リードフレームは、位置決めフランジを有し、
 前記位置決めフランジは、前記パッケージの外に位置し、
 前記位置決めフランジにキーが形成され、
 前記パッケージ上に光学素子が成形されており、
前記パッケージの外周形状は円周状であり、

20

前記位置決めフランジの外周形状は円周状である、パッケージ・アセンブリ。

【請求項 3】

リードフレームと、
前記リードフレーム上に位置する光送信器と、
前記リードフレーム上に位置し前記光送信器を囲むパッケージと、
前記パッケージ上に位置する光学素子と、を含み、
前記リードフレームは、位置決めフランジを有し、
前記位置決めフランジは、前記パッケージの外に位置し、
前記位置決めフランジにキーが形成されており、
前記パッケージの外周形状は円周状であり、
前記位置決めフランジの外周形状は円周状である、パッケージ・アセンブリ。

10

【請求項 4】

リードフレームと、
前記リードフレーム上に位置する光送信器と、
前記リードフレーム上に位置し前記光送信器を密封するパッケージと、
前記パッケージ上に位置する光学素子と、を含み、
前記リードフレームは、位置決めフランジを有し、
前記位置決めフランジは、前記パッケージの外に位置し、
前記位置決めフランジにキーが形成されており、
前記パッケージの外周形状は円周状であり、
前記位置決めフランジの外周形状は円周状である、パッケージ・アセンブリ。

20

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、
前記位置決めフランジの端部は、前記パッケージの外周から均一に離間されている、
パッケージ・アセンブリ。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかにおいて、
前記リードフレームは第 1 リードを含み、
前記第 1 リードは、前記光送信器と第 1 ワイヤにより電氣的に接続されている、
パッケージ・アセンブリ。

30

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかにおいて、
前記リードフレームは接地リードを含む、パッケージ・アセンブリ。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれかにおいて、
前記リードフレームに取り付けられた光受信器を含む、パッケージ・アセンブリ。

【請求項 9】

請求項 8 において、
前記リードフレームは第 2 リードを含み、
前記第 2 リードは、前記光受信器と第 2 ワイヤにより電氣的に接続されている、
パッケージ・アセンブリ。

40

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれかにおいて、
前記光送信器は、垂直空洞面発光型レーザを含む、パッケージ・アセンブリ。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれかにおいて、
前記パッケージは、透過性のあるプラスチック成形材料を含む、
パッケージ・アセンブリ。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 11 のいずれかにおいて、

50

前記光学素子はレンズである、パッケージ・アセンブリ。

【請求項 1 3】

請求項 1 乃至 1 2 のいずれかにおいて、

前記パッケージの表面に反射性の被膜が形成されている、パッケージ・アセンブリ。

【請求項 1 4】

請求項 1 乃至 1 2 のいずれかにおいて、

前記パッケージの表面に不透明の被膜が形成されている、パッケージ・アセンブリ。

【請求項 1 5】

請求項 1 乃至 1 4 のいずれかにおいて、

前記光送信器と前記リードフレームとの間に受け台が配置され、

前記受け台はステークを有し、かつ、前記ステークにより前記リードフレームに取り付けられている、パッケージ・アセンブリ。

10

【請求項 1 6】

請求項 1 乃至 7 のいずれかにおいて、

前記キーは、前記位置決めフランジに形成された切欠き部である、パッケージ・アセンブリ。

【請求項 1 7】

リードフレーム上に光送信器を取り付ける第 1 工程と、

前記リードフレーム上に前記光送信器を囲むパッケージを形成する第 2 工程と、

前記パッケージ上に光学素子を成形する第 3 工程と、を含み、

前記第 2 工程において、前記リードフレームにおける前記パッケージの外に延在する領域である位置決めフランジにキーが形成され、

前記第 3 工程において、前記光学素子のアライメントが前記位置決めフランジを用いてなされる、パッケージ・アセンブリの製造方法。

20

【請求項 1 8】

リードフレーム上に光送信器を取り付ける第 1 工程と、

前記リードフレーム上に前記光送信器を囲むパッケージを形成する第 2 工程と、

前記パッケージ上に光学素子を取り付ける第 3 工程と、を含み、

前記第 2 工程において、前記リードフレームにおける前記パッケージの外に延在する領域である位置決めフランジにキーが形成され、

前記第 3 工程において、前記光学素子のアライメントが前記位置決めフランジを用いてなされる、パッケージ・アセンブリの製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般的に光学素子に関し、更に特定すれば光送信器用パッケージ・アセンブリに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

レーザ・ダイオードは、コンパクトディスク・プレーヤおよびドライバ、バーコードリーダー、ならびにその他の同様の識別およびデータ記憶技術など、広範囲のエレクトロニクス関連用途で用いられている。これらのレーザ・ダイオードは通常、上面に透明レンズを有する特別なメタル・キャン(metal can)に取り付けられた端面発光型レーザ(side-emitting laser)である。これらの用途には、例えば公知の T O - 1 8 , 4 6 , 5 6 メタル・キャンなど、業界標準のメタル・キャンがいくつかある。

40

【0003】

端面発光型レーザはかなりの熱を発生し、過熱した場合には劣化するので、動作中の十分に熱を放散するため上記のようなメタル・キャンを用いる必要がある。典型的に、このメタル・キャンはヘッダに取り付けられ、レーザ・ダイがこのヘッダの上に垂直に起立する柱に取り付けられ、またレンズはこのメタル・キャンの上面に別個に取り付けられる。

50

結果的に得られるパッケージは密封されていないことが多い。

【 0 0 0 4 】

【 発明が解決しようとする課題 】

上記のメタル・キャンは、取り付けが特殊なヘッダおよびメタル・キャンが必要であるため製造コストが高いことを含めて、いくつかの欠点がある。更に、端面発光型レーザの検査は半導体ウエハからのシンギュレーション(singulation)に先だってに行うことができない。このため製造歩留りが低下する。その上、この従来のメタル・キャン・パッケージでは、光学最終製品の製造段階でレーザ・ダイオードとパッケージの臨界光学アラインメント(critical optical alignment)が必要であり、このときレンズを内蔵する光チューブなどの別の光学素子にメタル・キャンを組み合わせなければならない。製造過程のこの時点でのアラインメントは、裕度が10ミクロンと小さいので非常に重大である。この臨界光学アラインメントと小さな裕度の結果として、歩留りのロスが大きくなる。したがって、製造コストの低減および歩留りの改善を図り、しかも光学的用途の最終製品の製造過程の遅い時点での臨界光学アラインメントを必要としない改良されたレーザ・ダイオード用パッケージ・アセンブリが要望されている。

10

【 0 0 0 5 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明によるパッケージ・アセンブリは、位置決めフランジを含むリードフレーム、リードフレームに取り付けられたレーザ・ダイオードなどの光送信器、およびパッケージを有する。パッケージは、リードフレームの位置決めフランジがパッケージの外に配置されるように、光送信器とリードフレームの一部とを収納する。位置決めフランジを参照基準として用いて、製造段階で、光送信器の相対的高さおよび横方向位置を整合する。また光学最終製品において他の素子にパッケージ・アセンブリを取り付けるとき、パッケージ・アセンブリを他の標準光学素子に組み合わせる際に、位置決めフランジを参照基準として用いる。

20

【 0 0 0 6 】

【 発明の実施の形態 】

図1は、本発明によるパッケージ・アセンブリの製造に用いるリードフレーム10の平面図を示すものである。リードフレーム10は、信号リード12、14、およびフラッグ18と一体化された接地リード16を有する。以下に論ずるように、フラッグ18は、後に半導体レーザ・ダイまたはその他の同様の光学素子を取り付ける際に用いる。またリードフレーム10はオプションとしてキー20を有し、これは最終パッケージ・アセンブリ(後の図面に示す)を適用可能な光学製品において別の素子に組み合わせるのに有用である。

30

【 0 0 0 7 】

図2は、リードフレーム10、およびそれに取り付けられたいくつかの素子の概略平面図である。レーザ・ダイオードのような光送信器22は、好ましくは垂直空洞面発光型レーザであり、例えば、導電性エポキシを使ってフラッグ18に取り付けられる。光受信器24も同様にフラッグ18に取り付けられ、これをオプションとして用いて光送信器22からの光出力のフィードバック制御を与えることができる。また送信器22および受信器24は、例えば、ワイヤ・ボンド26によってリード12、14に電氣的に接続されて、さらに同様にフラッグ18および接地リード16との電氣的接続を共有することができる。

40

【 0 0 0 8 】

図2に点線で示すパッケージ境界28は、のちに送信器22および受信器24を封入するために形成されるパッケージの位置を示す。本発明では、パッケージ境界28がフラッグ18の外縁を囲み、パッケージ境界28の外に延在する位置決めフランジ30を規定することに注意されたい。後に論ずるように、最終製品の最終アセンブリの遅い段階での臨界光学アラインメントを不要とするために(従来のメタル・キャン・パッケージでは必要であった)、位置決めフランジ30を製造過程でアラインメントと参照の基準として用いる。キー20を位置決めフランジ30の周囲に配置することを注記しておく。

50

【 0 0 0 9 】

図 3 は、図 2 に示したリードフレーム 1 0 および素子を用いて形成された、パッケージ・アセンブリ 3 1 の簡略断面図である。図 2 について先に論じたように、素子を取り付けた後、送信器 2 2 および受信器 2 4 を囲むようにパッケージ 3 2 を形成する。パッケージ 3 2 の周囲は、図 2 のパッケージ境界 2 8 に対応することに注意されたい。図 3 に示すように、送信器 2 2 の高さを位置決めフランジ 3 0 の上にこれに対して調整する必要に応じ、例えば、従来のリードフレーム打ち抜き法によって、高架プラットフォーム 3 9 を形成する。しかしながら、用途によっては、かかる高架プラットフォームを用いる必要がない場合もあることを注記しておく。例えば、送信器 2 2 および受信器 2 4 は、従来の標準メタル・キャン・パッケージのパッケージ・アセンブリ 3 1 との交換機能が所望とされない、または必要でないような光学最終製品の用途における使用では、高い位置とする必要はない。

10

【 0 0 1 0 】

パッケージ 3 2 は、例えば、透過性のある即ち透明なプラスチック成形材料で形成する。かかるプラスチック・パッケージを用いる場合、送信器 2 2 は垂直空洞面発光型レーザであることが有利であり好ましい。このタイプのレーザはかなり低い電力動作し、また従来のメタル・キャン・パッケージの端面発光型レーザでは必要とされた特殊なヒート・シンクは不要なためである。

【 0 0 1 1 】

光学素子 3 4 は、例えばホログラムまたはレンズ（フレネル・レンズ、カルミネート・レンズ(culminating lens)またはコリメート・レンズなど）であり、パッケージ 3 2 に取り付けられる。ホログラムはホログラフィ・フィルムによって提供することができる。ホログラフィ・フィルムを形成するには、従来の手法により、例えば、ポロリイミド系材料の上に形成し、ガラス板に接着して、次いでこれを透明接着剤を用いてパッケージ 3 2 の上面に取り付ける。あるいは、機械的保護が必要でなければ、ホログラフィ・フィルムを直接パッケージ 3 2 に接着するように形成してもよい。光学素子 3 4 がレンズである場合は、このレンズを直接プラスチック・パッケージ 3 2 の上面に成形することができる。

20

【 0 0 1 2 】

上記のようなプラスチック・パッケージを用いる場合、反射性または不透明の被膜をオプシオンとしてプラスチック・パッケージ 3 2 の表面に堆積すれば、周辺光による性能劣化を回避することができる。また、従来のメタル・キャン・パッケージに対するプラスチック・パッケージの一つの利点は、優れた密封信頼性を達成できることである。

30

【 0 0 1 3 】

上述の具体的な実施例は、成形プラスチック・パッケージを有するものとして説明したが、異なる材料および/または形状の使用を含む、別のタイプのパッケージも本発明で使用可能であることを、当業者は認めよう。例えば、予め成形済みのプラスチック・パッケージを用いることもできる。かかる他のパッケージを用いる場合、ここで説明したように、パッケージ・アセンブリ 3 1 自体の製造段階および最終製品との組立段階で、アラインメントの参照基準として位置決めフランジ 3 0 を使用できることを、当業者は理解できよう。

40

【 0 0 1 4 】

図 3 に示すように、位置決めフランジ 3 0 は表面 3 6 および縁部 3 8 を有する。上述のように、位置決めフランジ 3 0 は、パッケージ・アセンブリ 3 1 の製造段階でアラインメントおよび参照の基準として用いることができる。特に、リードフレーム 1 0 の位置決めフランジ 3 0 上の送信器 2 2 の高さ（すなわちリードフレーム 1 0 に対し実質的に垂直の方向の位置）は、参照として位置決めフランジ 3 0 を用いて決められる。例えば、表面 3 6 を製造段階でかかる参照として用いることができ、また精密ダイ取り付けおよびリードフレーム打ち抜き技術を使って、例えば、約 0 . 5 ミクロンの裕度内に位置決めフランジ 3 0 の上に送信器 2 2 を配置することができる。

【 0 0 1 5 】

50

また、送信器 2 2 の横方向位置（すなわちリードフレーム 1 0 に対し実質的に平行な位置）は、例えば、位置決めフランジ 3 0 の端部 3 8 およびキー 2 0 に対する組立の間に同様に決定する。さらに、光学素子 3 4 は送信装置 2 2 に光学的に結合および整合され、またこのアラインメントは参照基準として位置決めフランジ 3 0 を使って決定することが好ましい。

【 0 0 1 6 】

したがって、参照基準として位置決めフランジ 3 0 を用いて光学素子 3 4 および送信装置 2 2 を取り付けることによって、従来のメタル・キャン・パッケージにおけるよりも早い製造段階で、これらの素子の臨界光学アラインメントを達成できる。製造後、位置決めフランジ 3 0 を取り付け参照として用いて、パッケージ・アセンブリ 3 1 を別の標準的な光素子に取り付けるだけで済む。フランジ 3 0 をそのように用いることで、パッケージ・アセンブリ 3 1 , 送信器 2 2 , 光学素子 3 4 およびパッケージ・アセンブリ 3 1 に組み合わせるその他の最終製品光学素子の光学系の間で、良好なアラインメントが達成される。

【 0 0 1 7 】

図 4 はパッケージ・アセンブリ 3 1 の平面図である。図 4 に示すように、リード 1 2 , 1 4 , 1 6 はパッケージ 3 2 の外へ延在し、ほぼ平行である。このリード構成の利点は、所与の数のパッケージに必要なリードフレーム領域を大幅に縮小する、交互配置リードフレーム構造(interdigitated leadframe design)において使用できることである。しかしながら、例えば、リードがパッケージ 3 2 の円周から均一に離間される、他のリードフレーム構成も使用可能である。

【 0 0 1 8 】

図 5 は、本発明の別の実施例によるパッケージ・アセンブリ 4 1 の簡略化断面図である。共通の素子には共通の参照番号を用いる。この特定実施例では、従来のかしめ技術(staking techniques)により、ステーク(stake) 4 2 を用いて受け台(pedestal) 4 0 をリードフレーム 1 0 に取り付ける。受け台 4 0 を高架プラットフォーム 3 9 (図 3 参照)の代わりに用いて、リードフレーム 1 0 上の送信器 2 2 の高さを調整する。

【 0 0 1 9 】

本発明によるパッケージ・アセンブリ 3 1 は、現在レーザ・ダイオードに用いられている業界標準の T O - 1 8 , 4 6 , 5 6 との互換性を保つように、容易に設計することができる。しかしながら、上述のように、パッケージ・アセンブリ 3 1 は、光学最終製品の他の光学素子との組み合わせの過程で、位置決めフランジ 3 0 を用いた新しい方法でアラインメントを達成する。このため製造コストの低減が図られる。また、垂直空洞面発光型レーザを用いる場合、各レーザ・ダイの試験を半導体ウエハ・レベルで実施できるので、さらに製造コストが低減する。これに対して従来のメタル・キャン・パッケージでは、このような他の光学素子に組み合わせる時点で臨界光学アラインメントが必要であった。

【 0 0 2 0 】

以上、光送信器のための新しいパッケージ・アセンブリについて説明してきたことが認められよう。このパッケージ・アセンブリは、パッケージ・アセンブリの製造段階で位置決めフランジに対する臨界光学アラインメントを可能にすることによって、製造コストの低減を図る。これにより、最終的な光学最終製品の組立において他の光学素子にパッケージ・アセンブリを組み合わせる時点での臨界光学アラインメントが不要となる。更に、面発光型レーザおよびプラスチック・パッケージを用いると、レーザ・ダイオード上のパッケージに直接レンズなどの光学素子を組み込むことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 3 のパッケージ・アセンブリに用いるリードフレームの平面図。

【図 2】図 3 のパッケージ・アセンブリ内の光学素子の相対的な横方向位置を示した概略平面図。

【図 3】本発明によるパッケージ・アセンブリの簡略断面図。

【図 4】図 3 のパッケージ・アセンブリの平面図。

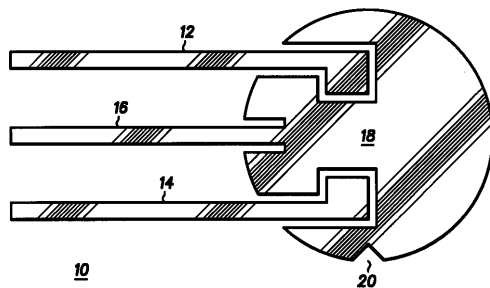
【図 5】別の実施例によるパッケージ・アセンブリの簡略断面図。

【符号の説明】

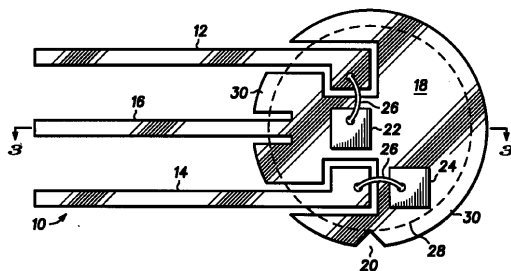
- 10 リードフレーム
- 12, 14 信号リード
- 16 接地リード
- 18 フラグ
- 20 キー
- 22 光送信器
- 24 光受信器
- 26 ワイヤ・ボンド
- 30 位置決めフランジ
- 32 パッケージ
- 34 光学素子
- 39 高架プラットフォーム
- 40 受け台
- 41 パッケージ・アセンブリ

10

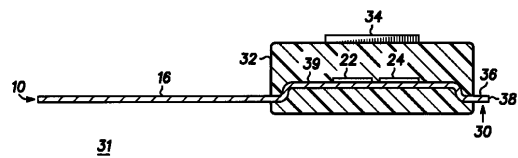
【図 1】



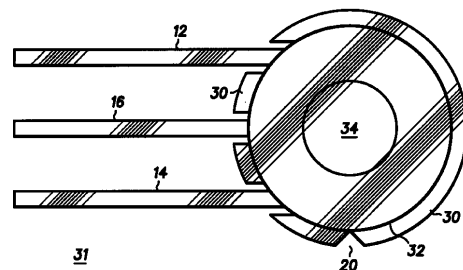
【図 2】



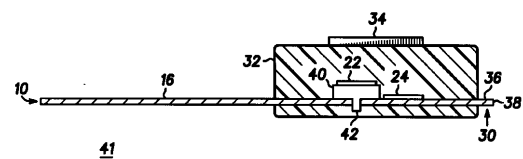
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-263725(JP,A)
特開平06-045691(JP,A)
特開平07-072355(JP,A)
特開平07-074386(JP,A)
特開昭64-084757(JP,A)
特開平06-275759(JP,A)
特開平06-296045(JP,A)
特開平07-335980(JP,A)
特開平06-209124(JP,A)
実開平05-023563(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 23/48
H01L 33/00
H01L 31/12