

(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2009-253254

(P2009-253254A)

(43) 公開日 平成21年10月29日(2009.10.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 23/12 (2006.01)	HO 1 L 23/12 L	5 F 0 4 1
HO 1 L 33/00 (2006.01)	HO 1 L 33/00 N	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2008-103475 (P2008-103475)
 (22) 出願日 平成20年4月11日 (2008.4.11)

(71) 出願人 000002303
 スタンレー電気株式会社
 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
 (72) 発明者 田中 稔
 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 ス
 タンレー電気株式会社内
 (72) 発明者 小田原 正樹
 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 ス
 タンレー電気株式会社内
 Fターム(参考) 5F041 AA43 AA47 DA07 DA19 DA20
 DA44

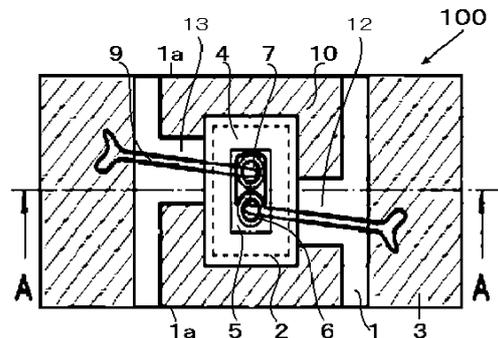
(54) 【発明の名称】 半導体発光装置

(57) 【要約】

【課題】信頼性の高い薄型化可能な半導体装置を提供する。

【解決手段】半導体装置100は、配線パターンの形成された樹脂基板1の裏面から基板1に設けられた貫通孔2を塞ぐように形成された金属薄板4上の貫通孔2内に接着剤8を介して取り付けられた半導体素子5を備える。基板1上には、貫通孔2の周部に金属パターン10が設けられている。金属パターン10は、半導体素子5と配線パターン3を接続する導電ワイヤ9の直下領域12、13を除いて形成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

貫通孔を有する基板と、
前記基板の底面に配置され前記貫通孔を塞ぐ金属薄板と、
前記貫通孔内の前記金属薄板上に載置された半導体素子と、
前記基板上に形成された配線パターンと、
前記半導体素子の電極と前記配線パターンを接続する導電ワイヤと、
前記基板の上面の前記貫通孔の周部に形成された金属パターンとを有する半導体装置。

【請求項 2】

前記配線パターンは、前記基板の長手方向の両端部に端子部を有し、
前記金属パターンは、少なくとも前記基板上面の前記貫通孔と前記端子部の形成されていない側端部との間に延設されている請求項 1 の半導体装置。

10

【請求項 3】

前記金属パターンは、前記導電ワイヤの直下領域を含まない範囲に形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の半導体装置。

【請求項 4】

さらに、前記半導体発光素子および前記導電ワイヤを覆うトランスファ成形により形成された封止樹脂部を有する請求項 3 記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明は、表面実装型半導体装置に関し、特に薄型化した場合においても高い信頼性を維持する表面実装型半導体発光装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 にて開示された半導体発光装置は、貫通孔を有する樹脂基板の背面に貼着した銅箔上に半導体発光素子が載置されている。

【特許文献 1】特開平 11 - 284233 号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】**

30

【0003】

近年、半導体発光装置には、薄型化、小型化が求められ、特許文献 1 のような半導体発光装置についても薄型化が試みられていた。しかし、熱によるそりや曲げ強度の問題から信頼性を維持して採用できる樹脂基板厚みに限界があり、十分な薄型化が実現されていなかった。

【0004】

そこで、本発明は、高い信頼性を維持しつつ、薄型化可能な半導体装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

40

本発明の半導体装置は、貫通孔を有する基板と、基板の底面に貫通孔を塞ぐよう設けられた金属薄板と、貫通孔内の金属薄板上に載置された半導体素子と、基板上に形成された配線パターンと、半導体素子の電極と配線パターンを接続する導電ワイヤと、基板の上面の貫通孔の周部に形成された金属パターンとを有することを特徴とする。

【0006】

本発明の半導体装置によれば、貫通孔の周部に金属パターンが形成されているため、半導体装置全体の曲げ強度が補強され、金属パターンの形成されていないものと比較して、高い曲げ強度を得ることができる。そして、半導体素子の高さと同程度、あるいは、半導体素子の高さより薄い厚みの基板を用いた場合においても、高い信頼性の半導体装置を提供することができる。

50

【0007】

本発明における半導体素子としては、半導体発光素子あるいは半導体受光素子を用いることができ、その一对の電極が半導体素子の上面と下面に形成されているもの、あるいは、上面のみに形成されているものを用いることができる。

【0008】

本発明における基板は、ガラスエポキシ基板やポリイミド基板などの樹脂基板などを用いることができる。

【0009】

本発明における金属薄板は、銅箔などの金属箔および、金属箔に適宜めっき処理を施したものをを用いることができる。

【0010】

本発明における導電ワイヤは、金線、アルミニウム線などを用いることができる。

【0011】

本発明における金属パターンは、配線パターンと分離して形成、あるいは連続して形成することができる。また、本発明における金属パターンは、配線パターンと同一材料および、同一工程で構成することができ、基板に金属箔を貼設して形成することができる。

【0012】

金属パターンを配線パターンと分離して半導体素子を中心とした対称なパターン形状を形成した場合、配線パターンと封止樹脂部との剥離等の不具合を起し難くすることができる。

【0013】

また、金属パターンを配線パターンと連続して形成した場合、金属パターン面積を大きく維持することができるため、強度の高い半導体装置を提供することができる。

【0014】

本発明における金属パターンは、導電ワイヤの直下領域を含まない範囲に形成することが好ましい。この場合、金属パターンと導電ワイヤの接触を避けることができる。また、金属パターンと導電ワイヤの接触による短絡のない半導体装置を提供することができる。特に、半導体素子および前記導電ワイヤを覆う封止樹脂部を、導電ワイヤを変形させやすいトランスファ成形により形成する場合にも、好適に金属パターンと導電ワイヤの接触を避けることができる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、信頼性の高い半導体装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の第一の実施例について、図1、2を参照して説明する。図1は、本発明の半導体装置の第一の実施例にかかる要部の上面図であり、図2は、図1のA-A線に沿う断面図である。

【0017】

半導体装置100は、上面視長方形の約0.05~0.06mm厚みのガラスエポキシ基板1の中央に形成された略長方形の貫通孔2を背面から塞ぐように配置された銅薄板4の該貫通孔内に露出した部分上に接着剤8を介して、半導体発光素子5が取り付けられた半導体発光装置であり、基板1上には配線パターン3および金属パターン10が設けられている。

【0018】

本実施例の銅薄板4、配線パターン3、および金属パターン10は、ガラスエポキシ基板上に以下の方法で形成することができる。まず、ガラスエポキシ基板1上の、配線パターン、金属パターン、および銅薄板が形成される位置に、約0.018mm厚みの銅箔を貼着し、この銅箔上一括してCuめっき(約0.015mm)を施す。その後、ガラスエポキシ基板1の上面側から炭酸ガスレーザによりガラスエポキシ基板1の一部を除去し

10

20

30

40

50

、銅箔に達する貫通孔を形成する。続いて、Cuめっき上および貫通孔形成により露出した銅箔上にNiめっき、Auめっきを施して形成される。

【0019】

半導体発光素子5は、約0.085mm高さ、上面視において略長方形であり、その一对の電極6、7が上面に設けられ、直径25μmのAuからなる導電ワイヤ9を介して、基板上面に設けられた配線パターン3にそれぞれ電氣的に接続されている。導電ワイヤ9は、配線パターン上約0.06mmの高さとなる低いループを形成しており、両端部の高さ位置がほぼ同等となるように、両端部の高低差がほぼ無いように形成されている。

【0020】

半導体発光素子5は、銅薄板4の半導体発光素子搭載部に取り付けられている。銅薄板4における半導体発光素子搭載部は、銅箔の上面にNiめっきおよびAuめっきが施されており、銅箔の底面にCuめっき、NiめっきおよびAuめっきが施されている。そのため、半導体発光素子5は、貫通孔内の底面を塞ぐ銅箔上(Niめっき、Auめっきを施されたもの)に接着剤8を介して、取り付けられている。

10

【0021】

半導体発光素子5および導電ワイヤ9は、エポキシ樹脂からなる封止樹脂部11で覆われている。かかる封止樹脂部11は、半導体発光素子を搭載して導電ワイヤを接続したものを金型内にセットして型締めし、金型内に流動性のエポキシ樹脂を圧入して成形することで半導体発光素子5および導電ワイヤ9を覆うことができる。

【0022】

封止樹脂部11は、トランスファ成形により配線パターン3上に約0.08mmの厚みに形成され、半導体発光装置100は、約0.22mmの厚みに形成される。

20

【0023】

配線パターン3は、正負の電極パターンから構成される。配線パターン3は、銅箔上にCu、Ni、Auからなるめっき層を積層した総厚約0.038mm(銅箔上に設けられるCuめっき、Niめっき、Auめっきの総厚は、約0.02mm)で構成されている。配線パターン3は、ガラスエポキシ基板1上面の両端から半導体発光素子5の取り付けられる面と反対側の底面に側面を通して形成されており、底面には、回路基板等へはんだ付け等により実装を行うための端子部3aを有する。底面の長手方向の端部に形成された端子部3aは、実装基板ヘリフロー方式ではんだ付けして発光装置を作製する場合に好適に用いることができる。

30

【0024】

金属パターン10は、貫通孔2の周部に、貫通孔2の縁に延在して導電ワイヤ9の直下領域12、13を除いて設けられており、導電ワイヤ9の直下領域により2つに分離して設けられている。金属パターン10は、銅箔上にCu、Ni、Auからなるめっき層を積層した総厚約0.038mm(銅箔上に設けられるCuめっき、Niめっき、Auめっきの総厚は、約0.02mm)で構成されている。

【0025】

金属パターン10は、貫通孔2の周部に設けることにより、半導体発光装置の曲げ強度を高めることができる。そのため、本発明の半導体発光装置が、例えばフレキシブル基板に実装されて使用される場合においても、フレキシブル基板が曲がった際に破損しにくい半導体発光装置を提供することができる。つまり、曲げ強度を維持して、半導体発光素子の高さと同程度以下の厚みの基板を用いた薄型の半導体発光装置を提供することができる。

40

【0026】

特に、金属パターン10は、ガラスエポキシ基板1上において、貫通孔2の端子部3aが形成されていない側の端部1aまでを覆うよう形成されている。つまり、金属パターン10は、少なくとも貫通孔2とガラスエポキシ基板上面の短手方向の端部1aとの間に延設して形成される。

【0027】

50

ここで、本発明の半導体発光装置は端子部 3a で実装基板に固定して使用されるため、端子部 3a に力が加わり、A - A 線に沿う断面 (図 2) において貫通孔位置となる中央が内側あるいは外側になるような変形が起こりやすい。そのため、金属パターン 10 を、ガラス基板上において貫通孔と端子部 3a が形成されていない側の端部 1a との間に形成することで、上記特定の方向の変形に対する強度を有効に高めることができる。特に、基板 1 の厚みが 60 μm 以下のときに変形が起こりやすいが、このような基板を用いた場合に顕著に変形を防ぐことができる、

【 0 0 2 8 】

金属パターン 10 は、導電ワイヤ 9 の直下領域 12、13 を除いて設けられるため、導電ワイヤ 9 が金属パターン 10 に接触することを防ぐことができる。例えば、トランスファ成形においては、成形型内に溶融したエポキシ樹脂が圧入されるため、その際に樹脂の流れが導電ワイヤを変動させることがあるが、導電ワイヤの真下領域を除いているので、トランスファ成形等の圧力をもって溶融樹脂が流れる方法を用いて封止樹脂部 11 を成形することができる。

10

【 0 0 2 9 】

また、ワイヤのループ高さが低いほど、導電ワイヤ 9 と金属パターン 10 との距離が短く、導電ワイヤ 9 が金属パターン 10 に接触する可能性が高いものとなっているが、金属パターンを導電ワイヤの直下領域を除いて設けることにより、高い信頼性を維持して、導電ワイヤを低ループ化、パッケージを薄型化することができる。

20

【 0 0 3 0 】

金属パターン 10 は、配線パターンと分離して形成されており、半導体発光装置上面視の長手方向、短手方向のいずれにおいても、半導体発光装置の中心に対する左右の表面積がほぼ同一となっている。左右の表面積をほぼ同一としてバランスをとることにより、金属パターンを設けることにより生じやすい剥離等の不具合を発生しにくいものとすることができる。

【 0 0 3 1 】

次に、本発明の第二の実施例について、図 3、4 を参照して説明する。図 3 は、本発明の半導体装置 200 の第二の実施例にかかる要部の上面図であり、図 4 は、図 3 の A - A 線に沿う断面図である。本実施例の半導体装置 200 の基本的な構成は、第一の実施例の半導体装置 100 と同じであるので、詳細な説明は第一の実施例を参照して省略する。

30

【 0 0 3 2 】

上記第一の実施例においては、金属パターン 10 は、2 本の導電ワイヤ 9 の直下領域 12、13 のいずれをも除いて形成されているが、第二の実施例においては、図 3 に示すように、一方の直下領域 12 のみを除いて形成されている。

【 0 0 3 3 】

本実施例のように、金属パターン 10 を一方の導電ワイヤ 9 の直下領域 12 を除いて形成すれば、もう一方の導電ワイヤが金属パターンと接触しても、短絡することのない半導体発光装置を提供することができる。すなわち、半導体発光素子 5 の一対の電極 (正極及び負極) のどちらかと、配線パターン 3 とを接続する導電ワイヤ 9 の真下領域を除いて金属パターン 10 を設けることで短絡を防止できる。

40

【 0 0 3 4 】

また、第二の実施例においては、上記第一の実施例には形成されていない、配線パターン 3 上の導電ワイヤ 9 との結線部を除いた領域にエポキシ樹脂からなるレジスト層 14 が形成されている。このレジスト層 14 を設けることにより、封止樹脂部 9 との密着性を向上することができる。配線パターン 3 や金属パターン 10 は、封止樹脂部 9 との熱膨張係数差が大きい。そこで、封止樹脂部 9 との熱膨張係数差が中間となるレジスト層 14 を設け、封止樹脂部 9 と接触する配線パターン 3 や金属パターン 10 の表面積を小さくして、封止樹脂部 9 との剥離を起こす可能性を低減することができる。本発明のように配線に必要な面積 (配線パターンの面積) 以上に金属パターンを設ける場合には、金属パターンを設けないものと比較して、封止樹脂部との剥離を発生しやすいものとなる。剥離が発生す

50

ると、光学特性に影響するのみならず、薄型化された半導体発光装置においては、はんだ付けによる実装時にはんだが侵入するなどの不具合を発生することとなる。

【0035】

レジスト層14を設けることにより、曲げ強度を維持しつつ剥離の発生しない信頼性の高い薄型の半導体発光装置を提供することができる。

【0036】

また、レジスト層14としては、エポキシ樹脂に酸化チタンを分散した白色樹脂を用いることが好適である。配線パターンの最表面層となるAuよりも反射率が高く、半導体発光装置の光学特性を向上することができるためである。

【0037】

また、第二の実施例においては、基板裏面において、銅薄板4と端子部3aとに跨って、銅薄板4と配線パターン3の一部を覆うエポキシ樹脂からなる絶縁層15も形成されている。この絶縁層15を設けることにより、端子部で実装基板等にはんだ付けする際に溶融したはんだが広がって端子部と銅薄板4を導通させて短絡するのを防止することができる。

尚、本発明の半導体発光装置は、上記した実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加えることは勿論である。

【0038】

例えば、上記実施例においては、金属パターンは、配線パターンと分離して形成されているが、配線パターンの両極が分離しているものであれば、配線パターンと連続して形成されるものとしてもよい。

【0039】

例えば、上記実施例において、半導体発光素子は、一对の電極が上面のみに形成されているが、一对の電極が半導体素子の上面と下面に形成されているものでもよい。

【0040】

例えば、上記実施例において、貫通孔は、銅薄板を貼り付けたガラスエポキシ基板の一部を炭酸ガスレーザーで除去して形成されているが、予め貫通孔を設けたガラスエポキシ基板に貫通孔を塞ぐように銅薄板を貼り付けて形成されてもよい。

【0041】

例えば、上記実施例において、半導体発光装置底面における銅薄板4は、配線パターンと分離して形成されているが、いずれかの端子側の配線パターンと連続して形成してもよい。分離して形成すると、実装に用いるはんだの拡がりによるショートが発生しにくいものとなり、連続して形成すると、放熱性の高い半導体発光装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明の第一の実施例における要部の上面図である。

【図2】上記図1のA-A線に沿う断面図である。

【図3】本発明の第二の実施例における要部の上面図である。

【図4】上記図3のA-A線に沿う断面図である。

【符号の説明】

【0043】

- 1：基板
- 2：貫通孔
- 3：配線パターン
- 4：金属薄板
- 5：半導体発光素子
- 6、7：電極
- 8：接着剤
- 9：導電ワイヤ
- 10：金属パターン

10

20

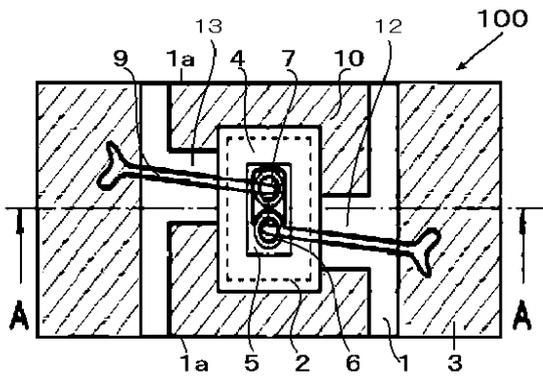
30

40

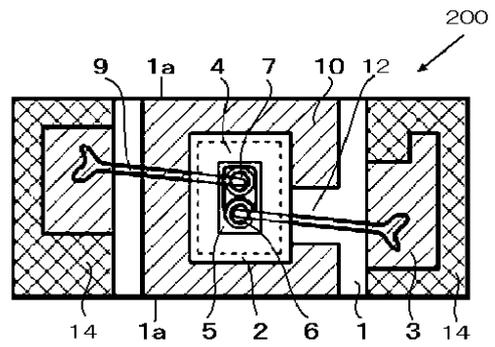
50

- 1 1 : 封止樹脂部
- 1 2、1 3 : 直下領域
- 1 4 : レジスト層
- 1 5 : 絶縁層

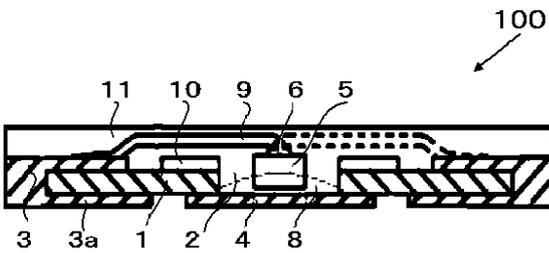
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】

