

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 2 区分
 【発行日】平成 20 年 1 月 17 日 (2008.1.17)

【公表番号】特表 2007-535130(P2007-535130A)
 【公表日】平成 19 年 11 月 29 日 (2007.11.29)
 【年通号数】公開・登録公報 2007-046
 【出願番号】特願 2006-543856(P2006-543856)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 33/00 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 33/00 N

H 0 1 L 33/00 J

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 11 月 26 日 (2007.11.26)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体発光デバイス用のサブマウントであって、

前記発光デバイスを受け取るように構成されたキャビティをその中に有する半導体基板と、

前記キャビティ内で受け取られた発光デバイスの第 1 のノードを、前記基板を介して、前記基板の外部表面に延びる第 1 の導電経路に結合するように位置決めされた、前記キャビティ内の第 1 のボンドパッドと、

前記発光デバイスの第 2 のノードを、前記基板を介して、前記基板の外部表面に延びる第 2 の導電経路に結合するように位置決めされた、前記キャビティ内の第 2 のボンドパッドとを備えることを特徴とするサブマウント。

【請求項 2】

前記キャビティは、フロアと、前記フロアに対して少なくとも約 90° の角度で曲げられた側壁とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のサブマウント。

【請求項 3】

前記第 1 および第 2 のボンドパッドが前記キャビティの前記フロア上で位置決めされることを特徴とする請求項 2 に記載のサブマウント。

【請求項 4】

前記キャビティは、少なくともその中で受け取られる前記発光デバイスの高さの、前記フロアから前記半導体基板の上部表面までの高さを有することを特徴とする請求項 2 に記載のサブマウント。

【請求項 5】

中実波長変換要素を受け取るように、また前記キャビティ内の発光デバイスから放出される光を受け取るために前記キャビティを覆って前記波長変換要素を位置決めするように構成された、半導体基板の上部表面内で、前記キャビティに隣接する受取り用凹部をさらに備えることを特徴とする請求項 2 に記載のサブマウント。

【請求項 6】

前記キャビティの前記フロアおよび / または側壁上の反射材料コーティングをさらに備えることを特徴とする請求項 2 に記載のサブマウント。

【請求項 7】

前記第 1 および第 2 の導電経路は共に、前記半導体基板の前記外部表面の下側に延びることを特徴とする請求項 1 に記載のサブマウント。

【請求項 8】

前記半導体基板の前記外部表面上の第 1 の外部取付け用パッドおよび第 2 の外部取付け用パッドをさらに備え、前記第 1 の導電経路は前記第 1 の外部取付け用パッドに延び、前記第 2 の導電経路は前記第 2 の外部取付け用パッドに延びることを特徴とする請求項 1 に記載のサブマウント。

【請求項 9】

前記第 1 と第 2 の導電経路を結合し、前記キャビティ内で取り付けられた発光デバイスに対して静電気放電 (ESD) 保護を提供する、一体化された、対向するツェナーダイオード接合をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のサブマウント。

【請求項 10】

前記対向するツェナーダイオード接合は、前記第 1 の導電経路の少なくとも一部分および前記第 2 の導電経路の少なくとも一部分を形成する半導体材料の第 1 の導電型のドーブ領域と、それらの間で位置決めされた半導体材料の反対の導電型のドーブ領域とを含むことを特徴とする請求項 9 に記載のサブマウント。

【請求項 11】

前記第 1 の導電型は n 型を含み、前記反対の導電型は p 型を含むことを特徴とする請求項 10 に記載のサブマウント。

【請求項 12】

前記 n 型ドーブ領域は、前記第 1 および第 2 のボンドパッドまたは前記第 1 および第 2 の外部取付け用パッドのうち、それぞれのパッドと接触することを特徴とする請求項 11 に記載のサブマウント。

【請求項 13】

前記半導体基板は p 型基板を含み、前記 n 型ドーブ領域は、前記 p 型基板内の n 型ドーパントのウェルを含むことを特徴とする請求項 12 に記載のサブマウント。

【請求項 14】

前記第 1 および第 2 の導電経路は、半導体材料のそれぞれの第 1 の導電型のドーブ領域から延びるそれぞれの金属充填パイア部分をさらに備えることを特徴とする請求項 10 に記載のサブマウント。

【請求項 15】

請求項 11 に記載のサブマウントを含み、
前記キャビティ内の前記発光デバイスと、
前記発光デバイスから放出された光を受け取り波長変換するように、前記半導体基板の上部表面上で、前記発光デバイスを覆って位置決めされた中実波長変換部材とをさらに備えることを特徴とする発光デバイスパッケージ。

【請求項 16】

前記キャビティ内で、前記発光デバイスと前記波長変換部材の間でカプセルの材料をさらに含むことを特徴とする請求項 15 に記載のパッケージ。

【請求項 17】

前記カプセルの材料は、少なくとも約 1.5 の屈折率を有することを特徴とする請求項 16 に記載のパッケージ。

【請求項 18】

前記中実波長変換部材は、波長変換材料を中に有するガラス、シリコン、および/または硬化エポキシの剛性波長変換部材を含むことを特徴とする請求項 15 に記載のパッケージ。

【請求項 19】

前記波長変換材料は、燐光体を含むことを特徴とする請求項 18 に記載のパッケージ。

【請求項 20】

前記発光デバイスは、発光ダイオード（ＬＥＤ）を含むことを特徴とする請求項１５に記載のパッケージ。

【請求項２１】

前記第１と第２の導電経路を結合し、前記発光デバイスに対して静電気放電（ＥＳＤ）保護を提供する、対向するツェナーダイオード接合を備えるパッケージをさらに備えることを特徴とする請求項１５に記載のパッケージ。

【請求項２２】

半導体発光デバイス用のサブマウントを形成する方法であって、

発光デバイスを受け取るように構成された、半導体基板内のキャビティを形成し、前記キャビティが、フロアと、前記フロアに対して少なくとも約９０°の角度で曲げられた側壁とを有すること、

前記基板を介して、前記キャビティから前記基板の外部表面に延びる第１の導電経路を形成すること、

前記基板を介して、前記キャビティから前記基板の外部表面に延びる第２の導電経路を形成すること、

前記キャビティ内で、その中で形成された前記第１の導電経路の端部上で第１のボンドパッドを形成すること、および

前記キャビティ内で、その中で形成された前記第２の導電経路の端部上で第２のボンドパッドを形成することを含むことを特徴とする方法。

【請求項２３】

前記第１と第２の導電経路を結合し、前記キャビティ内で位置決めされた発光デバイスに対して静電気放電（ＥＳＤ）保護を提供する、一体化された、対向するツェナーダイオード接合を形成することをさらに含むことを特徴とする請求項２２に記載の方法。

【請求項２４】

前記半導体基板は、半導体材料の第１の導電型のドーピング領域を含み、一体化された、対向するツェナーダイオード接合を形成することは、前記第１の導電経路の一部として、前記第１の導電型のドーピング領域内で、半導体材料の反対の導電型のドーピング領域を形成すること、および前記第２の導電経路の一部として、前記第１の導電型のドーピング領域内で、半導体材料の第２の反対の導電型のドーピング領域を形成することを含むことを特徴とする請求項２３に記載の方法。

【請求項２５】

発光デバイスパッケージを形成する方法であって、請求項２４に記載の方法を含み、

前記発光デバイスの第１のノードが前記第１のボンドパッドに結合され、前記発光デバイスの第２のノードが前記第２のボンドパッドに結合されて、前記発光デバイスを前記キャビティ内で位置決めすること、および、

前記発光デバイスから放出された光を受け取り波長変換するように、前記基板上で、前記発光デバイスを覆って中実波長変換部材を位置決めすることをさらに含むことを特徴とする方法。

【請求項２６】

中実波長変換部材を前記サブマウント上で位置決めする前に、その波長変換特性を決定するために前記中実波長変換部材を試験することを特徴とする請求項２５に記載の方法。

【請求項２７】

前記波長変換部材は、前記発光デバイスと反対側のその表面上で平坦および／または凹形であることを特徴とする請求項２６に記載の方法。

【請求項２８】

半導体発光デバイスをパッケージングする方法であって、

前記発光デバイスを半導体基板サブマウントのキャビティ内で配置し、前記サブマウントの上部表面が、前記キャビティに隣接する凹部を含むこと、および、

前記発光デバイスから放出された光を受け取り波長変換するように、中実波長変換部材を、前記サブマウント上で、前記凹部内でかつ前記発光デバイスを覆って位置決めするこ

とを含むことを特徴とする方法。

【請求項 29】

前記中実波長変換部材は、波長変換材料を中に有するガラス、シリコン、および／または硬化エポキシの剛性波長変換部材を含むことを特徴とする請求項 28 に記載の方法。

【請求項 30】

前記波長変換材料は、燐光体を含むことを特徴とする請求項 29 に記載の方法。

【請求項 31】

前記発光デバイスは、発光ダイオード (LED) を含むことを特徴とする請求項 29 に記載の方法。

【請求項 32】

前記波長変換部材は、前記発光デバイスと反対側のその表面上で平坦および／または凸形であることを特徴とする請求項 29 に記載の方法。

【請求項 33】

剛性波長変換部材を前記サブマウント上で位置決めする前に、その波長変換特性を決定するために前記剛性波長変換部材を試験することを特徴とする請求項 29 に記載の方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

LED のフリップチップ実装 (flip-chip mounting) は、基板側を上にして、LED をサブマウント上に取り付けることを必要とする。次いで、光は、透明基板を介して抽出し、放出させることができる。フリップチップ実装は、SiC をベースとする LED を取り付けのための望ましい技法とすることができる。SiC は、概して、GaN より高い屈折率を有するため、発光領域内で生成された光は、GaN / SiC 界面部で内部反射しない (すなわち、GaN をベースとする層内に反射して戻らない) 可能性がある。SiC をベースとする LED のフリップチップ実装は、当技術分野で周知のある種のチップ整形技法を使用したとき、光抽出を改善することができる。SiC LED のフリップチップパッケージングには、冷却 (heat extraction) / 熱放散の改善など、そのチップのための特定の応用例に応じて望ましい可能性がある他の利益もあり得る。

予め形成された蛍光板 LED デバイスは、米国特許出願公開 (特許文献 18 参照) に述べられている。特許文献 19 には、半導体発光デバイスについて述べられている (特許文献 2 参照)。シングルワイアボンディングの可能な、また発光ダイオードデバイスのための ESD 保護を提供することが可能なシリコンサブマウントが、特許文献 20 に述べられている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

【特許文献 1】米国特許第 6201262 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 6187606 号明細書

【特許文献 3】米国特許第 6120600 号明細書

【特許文献 4】米国特許第 5912477 号明細書

【特許文献 5】米国特許第 5739554 号明細書

【特許文献 6】米国特許第 5631190 号明細書

【特許文献 7】米国特許第 5604135 号明細書

- 【特許文献 8】米国特許第 5 5 2 3 5 8 9 号明細書
- 【特許文献 9】米国特許第 5 4 1 6 3 4 2 号明細書
- 【特許文献 10】米国特許第 5 3 9 3 9 9 3 号明細書
- 【特許文献 11】米国特許第 5 3 3 8 9 4 4 号明細書
- 【特許文献 12】米国特許第 5 2 1 0 0 5 1 号明細書
- 【特許文献 13】米国特許第 5 0 2 7 1 6 8 号明細書
- 【特許文献 14】米国特許第 4 9 6 6 8 6 2 号明細書
- 【特許文献 15】米国特許第 4 9 1 8 4 9 7 号明細書
- 【特許文献 16】米国特許出願公開第 2 0 0 3 / 0 0 0 6 4 1 8 A 1 号明細書
- 【特許文献 17】米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 1 2 3 1 6 4 A 1 号明細書
- 【特許文献 18】米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 0 6 3 5 2 0 A 1 号明細書
- 【特許文献 19】米国特許第 5 0 0 3 3 5 7 号明細書
- 【特許文献 20】米国特許第 6 6 4 2 5 5 0 号明細書