

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5703523号
(P5703523)

(45) 発行日 平成27年4月22日(2015. 4. 22)

(24) 登録日 平成27年3月6日(2015. 3. 6)

(51) Int.Cl.

HO 1 L 33/64 (2010.01)

F I

HO 1 L 33/00 4 5 0

請求項の数 10 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2010-266457 (P2010-266457)	(73) 特許権者	390019839
(22) 出願日	平成22年11月30日(2010. 11. 30)		三星電子株式会社
(65) 公開番号	特開2011-119732 (P2011-119732A)		S a m s u n g E l e c t r o n i c s
(43) 公開日	平成23年6月16日(2011. 6. 16)		C o . , L t d .
審査請求日	平成25年11月29日(2013. 11. 29)		大韓民国京畿道水原市靈通区三星路129
(31) 優先権主張番号	10-2009-0116550		129, S a m s u n g - r o , Y e o n
(32) 優先日	平成21年11月30日(2009. 11. 30)		g t o n g - g u , S u w o n - s i , G
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		y e o n g g i - d o , R e p u b l i c
			o f K o r e a
		(74) 代理人	110000051
			特許業務法人共生国際特許事務所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光ダイオードパッケージ、及び発光ダイオードパッケージモジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パッケージ基板と、
前記パッケージ基板の一面に実装される発光ダイオードチップと、
前記パッケージ基板の他面に形成され、前記発光ダイオードチップと電氣的に接続される電極パッドと、
前記パッケージ基板の前記他面に形成され、前記電極パッドと電氣的に絶縁される放熱パッドと、
前記パッケージ基板の下部に配置され、前記放熱パッドに接合される放熱部と前記電極パッドに接合される電極部を有する放熱基板と、を含み、
前記放熱部の表面の少なくとも一部は、前記電極部の表面と同一の仮定の平面上に位置することを特徴とする発光ダイオードパッケージ。

【請求項 2】

前記パッケージ基板に形成され、前記発光ダイオードチップと電氣的に接続される回路パターンと、
前記パッケージ基板に形成され、前記回路パターンと前記電極パッドとを電氣的に接続させるビアをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の発光ダイオードパッケージ。

【請求項 3】

前記パッケージ基板は、第 1 の基板及び該第 1 の基板に積層される第 2 の基板を含み、
前記第 2 の基板には、前記発光ダイオードチップが受容されるキャビティ (c a v i t

10

20

y) が形成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の発光ダイオードパッケージ。

【請求項 4】

前記キャビティをカバーするガラス層 (glass layer) を、さらに含むことを特徴とする請求項 3 に記載の発光ダイオードパッケージ。

【請求項 5】

伝導性物質からなる放熱部及び該放熱部と電氣的に絶縁される電極部を含む放熱基板と、

前記放熱基板上に配置されるパッケージ基板と、

前記パッケージ基板に前記放熱部に対向するように形成され、前記放熱部とボンディング (bonding) される放熱パッドと、

前記パッケージ基板に前記電極部に対向するように形成され、前記電極部とボンディングされる電極パッドと、

前記パッケージ基板に実装され、前記電極パッドと電氣的に接続される発光ダイオードチップと、を含み、

前記放熱部は、前記放熱パッドとボンディングされる突出部、前記放熱部の縁に沿って前記突出部を取り囲むように形成される絶縁部、及び前記絶縁部上に設けられる電極部を有し、前記絶縁部と前記電極部の厚さの和は上記突出部の高さを実質的に同一であることを特徴とする発光ダイオードパッケージモジュール。

【請求項 6】

前記突出部の上面は、前記電極部の上面と同一の仮定の平面上に位置することを特徴とする請求項 5 に記載の発光ダイオードパッケージモジュール。

【請求項 7】

前記放熱部と前記放熱パッドとの間、及び前記電極部と前記電極パッドとの間に各々介在する伝導性接着層を、さらに含み、

前記放熱部と前記放熱パッドとの相対する面はそのサイズが互いに同一で、

前記電極部と前記電極パッドの相対する面はそのサイズが互いに同一で、

前記伝導性接着層は、前記放熱部と前記放熱パッドの相対する面間、及び前記電極部と前記電極パッドの相対する面間に、各々介在することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の発光ダイオードパッケージモジュール。

【請求項 8】

前記伝導性接着層は、溶剤 (solder) 又は緩衝材質のペースト (paste) から成ることを特徴とする請求項 7 に記載の発光ダイオードパッケージモジュール。

【請求項 9】

前記放熱基板は、前記放熱部と前記電極部との間に介在する絶縁部を、さらに含み、

前記放熱部には空間部が備えられ、

前記絶縁部は、前記空間部内に形成され、

前記電極部は、前記絶縁部上に前記電極パッドに対向するように形成されることを特徴とする請求項 5 乃至 8 の何れか 1 項に記載の発光ダイオードパッケージモジュール。

【請求項 10】

前記絶縁部は、前記放熱部の外周面に形成され、前記電極部は前記絶縁部上に、前記電極パッドに対向するように形成されることを特徴とする請求項 9 に記載の発光ダイオードパッケージモジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光ダイオードパッケージ、及びこれを備えたモジュールに関するものである。

【背景技術】

【0002】

発光ダイオードの発展に伴って、その使用範囲が自動車のヘッドランプまで拡大されて

10

20

30

40

50

いる。発光ダイオードが適用されたヘッドランプは、発光ダイオードを搭載した光源モジュールと、該光源モジュールから発せられた光を自動車のヘッドランプに適するように調節するランプ光学モジュールと、該発光ダイオードを駆動する駆動ドライバモジュールと、該発光ダイオードの安定な動作のための放熱モジュールとから構成される。

【 0 0 0 3 】

このような光源モジュールは、発光ダイオードが実装された発光ダイオードパッケージと、該発光ダイオードパッケージが実装される基板とから構成され、該基板がヒートシンク (h e a t s i n k) に結合することによって、発光ダイオードから発生した熱を外部に逃がすことになる。

【 0 0 0 4 】

従来は、発光ダイオードパッケージ実装のための基板として、発光ダイオードを駆動ドライバモジュールと電氣的に接続するために、回路パターンの形成された印刷回路基板 (P C B : p r i n t e d c i r c u i t b o a r d) が用いられていた。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、このように基板として一般的な印刷回路基板を用いるようになれば、駆動ドライバモジュールと発光ダイオードとの電氣的接続を容易に具現することができても、該印刷回路基板に形成された絶縁層が熱抵抗として作用し、光源モジュールの放熱特性が極めて低下するという問題がある。

【 0 0 0 6 】

また、このような放熱特性の低下によって発光ダイオードの光量が減少し、寿命が短縮され、高い水準の放熱特性が要求される高電力ヘッドランプに発光ダイオードを適用するに難しさがあるという問題がある。

【 0 0 0 7 】

また、従来には、発光ダイオードパッケージと基板との間の電氣的接続をワイヤで具現したが、そのようなワイヤを用いる場合、該ワイヤを保護するための追加の保護手段が要求され、これにより、モジュールのサイズが不要に増加し、製造費用及び時間も増加するという問題があった。

【 0 0 0 8 】

本発明は上記の問題点に鑑みて成されたものであって、放熱基板の放熱部への放熱効率が向上し、該放熱基板の電極部との接続信頼性が向上し、サイズがより小型化されて製造費用及び製造時間が節減される発光ダイオードパッケージ、及びこれを備えたモジュールを提供することに、その目的がある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記目的を解決するためになされた本発明の一態様によれば、パッケージ基板と、該パッケージ基板の一面に実装される発光ダイオードチップと、該パッケージ基板の他面に形成され、該発光ダイオードチップと電氣的に接続された電極パッドと、該パッケージ基板の他面に形成され、電極パッドと電氣的に絶縁された放熱パッドと前記パッケージ基板の下部に配置され、前記放熱パッドに接合される放熱部と前記電極パッドに接合される電極部を有する放熱基板と、を含み、前記放熱部の表面の少なくとも一部は、前記電極部の表面と同一の仮想の平面上に位置する発光ダイオードパッケージ (l i g h t e m i t t i n g d i o d e p a c k a g e) が提供される。

【 0 0 1 0 】

前記発光ダイオードパッケージは、パッケージ基板に形成され、発光ダイオードチップと電氣的に接続される回路パターンと、該パッケージ基板に形成され、回路パターンと電極パッドとを電氣的に接続させるビア (v i a) をさらに含むことができる。

【 0 0 1 1 】

前記パッケージ基板は、第 1 の基板及び該第 1 の基板に積層される第 2 の基板を備え、

10

20

30

40

50

該第2の基板には発光ダイオードチップが受容されるキャビティ (c a v i t y) が形成されることができる。

【0016】

また、上記目的を解決するためになされた本発明の他の態様によれば、伝導性物質からなる放熱部と、該放熱部と電氣的に絶縁される電極部を含む放熱基板と、該放熱基板上に配置されるパッケージ基板と、該パッケージ基板に放熱部に対向するように形成され、放熱部とボンディング (b o n d i n g) される放熱パッドと、該パッケージ基板に電極部に対向するように形成され、電極部とボンディングされる電極パッドと、該パッケージ基板に実装され、電極パッドと電氣的に接続される発光ダイオードチップとを含み、前記放熱部は、前記放熱パッドとボンディングされる突出部、前記放熱部の縁に沿って前記突出部を取り囲むように形成される絶縁部、及び前記絶縁部上に設けられる電極部を有し、前記絶縁部と前記電極部の厚さの和は上記突出部の高さを実質的に同一である発光ダイオードパッケージモジュールが提供される。

10

【0017】

前記突出部の上面は、前記電極部の上面と同一の仮想の平面上に位置することができる。

【0018】

前記発光ダイオードパッケージモジュールは、放熱部と放熱パッドとの間、及び電極部と電極パッドとの間に各々介在する伝導性接着層をさらに含むことができる。

【0019】

前記放熱部と放熱パッドとの相対する面はそのサイズが互いに同一で、電極部と電極パッドとの相対する面はそのサイズが互いに同一で、伝導性接着層は放熱部と放熱パッドとの相対する面間、及び電極部と電極パッドとの相対する面間に各々介在することができる。

20

【0020】

前記伝導性接着層は、溶剤 (s o l d e r) から成ることができる。

【0021】

前記伝導性接着層は、緩衝材質のペースト (p a s t e) から成ることができる。

【0022】

前記放熱基板は、放熱部と電極部との間に介在する絶縁部をさらに含むことができる。

30

【0023】

前記放熱部には空間部が備えられ、絶縁部は該空間部内に形成され、電極部は絶縁部上に電極パッドに対向するように形成されることができる。

【0024】

前記絶縁部は、放熱部の外周面に形成され、前記電極部は該絶縁部上に電極パッドに対向するように形成されることができる。

【発明の効果】

【0043】

本発明によれば、パッケージ基板と放熱部との間に絶縁層が省略され、発光ダイオードパッケージの放熱部への放熱効率が極めて向上すると共に、発光ダイオードパッケージと電極部との電氣的接続のためのワイヤなどが不要なので、発光ダイオードパッケージモジュール及びヘッドランプモジュールの接続信頼性が向上し、またサイズをより小型化することができる。

40

【0044】

また、ワイヤなどを用いることなく工程が単純化できるので、発光ダイオードパッケージモジュール及びヘッドランプモジュールの製造費用及び製造時間を極めて節減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】本発明の一態様による発光ダイオードパッケージモジュールを示す斜視図である

50

。

【図 2】図 1 に示された本発明の一態様による発光ダイオードパッケージモジュールの A-A 線に沿った断面図である。

【図 3】本発明の一態様による発光ダイオードパッケージモジュールを示す平面図である。

。

【図 4】本発明の一態様による発光ダイオードパッケージモジュールの放熱基板を示す平面図である。

【図 5】本発明の一態様による発光ダイオードパッケージモジュールの発光ダイオードパッケージを示す底面図である。

【図 6】本発明の一態様による発光ダイオードパッケージモジュールの発光ダイオードチップの電氣的接続状態及び回路パターンの配置を示す斜視図である。

10

【図 7】本発明の一態様による発光ダイオードパッケージモジュールの発光ダイオードチップ、ツェナーダイオード及びサーミスターの電氣的接続状態を示す回路図である。

【図 8】本発明の一態様による発光ダイオードパッケージモジュールが適用された自動車用ヘッドランプモジュールの一実施形態を示す図面である。

【図 9】本発明の一態様による発光ダイオードパッケージモジュールの他の実施形態を各々示す断面図である。

【図 10】同じく、発光ダイオードパッケージモジュールの他の実施形態を各々示す断面図である。

【図 11】同じく、発光ダイオードパッケージモジュールの他の実施形態を各々示す断面図である。

20

【図 12】同じく、発光ダイオードパッケージモジュールの他の実施形態を各々示す断面図である。

【図 13】同じく、発光ダイオードパッケージモジュールの他の実施形態を各々示す断面図である。

【図 14】本発明の他の態様による発光ダイオードパッケージモジュール製造方法を示す順序図である。

【図 15】本発明の他の態様による発光ダイオードパッケージモジュール製造方法の各工程を示す断面図である。

【図 16】同じく、発光ダイオードパッケージモジュール製造方法の各工程を示す断面図である。

30

【図 17】同じく、発光ダイオードパッケージモジュール製造方法の各工程を示す断面図である。

【図 18】同じく、発光ダイオードパッケージモジュール製造方法の各工程を示す断面図である。

【図 19】同じく、発光ダイオードパッケージモジュール製造方法の各工程を示す断面図である。

【図 20】同じく、発光ダイオードパッケージモジュール製造方法の各工程を示す断面図である。

【図 21】同じく、発光ダイオードパッケージモジュール製造方法の各工程を示す断面図である。

40

【図 22】本発明の他の態様による発光ダイオードパッケージモジュール製造方法の各工程を示す断面図である。

【図 23】同じく、発光ダイオードパッケージモジュール製造方法の各工程を示す断面図である。

【図 24】同じく、発光ダイオードパッケージモジュール製造方法の各工程を示す断面図である。

【図 25】同じく、発光ダイオードパッケージモジュール製造方法の各工程を示す断面図である。

【図 26】同じく、発光ダイオードパッケージモジュール製造方法の各工程を示す断面図

50

である。

【図２７】同じく、発光ダイオードパッケージモジュール製造方法の各工程を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００４６】

本発明による発光ダイオードパッケージ、これを備えた発光ダイオードパッケージモジュール及びその製造方法、並びに該モジュールを備えたヘッドランプモジュール及びその制御方法の実施形態を添附図面を参照して詳細に説明することにし、添附図面を参照して説明するにあつて、同一または対応する構成要素は同一の図面符号を付し、それに対する重複する説明は省略することにする。

10

【００４７】

まず、図１～図８を参照して、本発明の一態様による発光ダイオードパッケージモジュール１００に対して説明することにする。

【００４８】

図１は、本発明の一態様による発光ダイオードパッケージモジュール１００を示す斜視図である。図２は、図１中の発光ダイオードパッケージモジュール１００のＡＡ線に沿った断面図である。図３は、本発明の一態様による発光ダイオードパッケージモジュール１００を示す平面図である。

【００４９】

本実施形態によれば、発光ダイオードパッケージモジュール１００は図１～図３に示すように、放熱基板１１０と、伝導性接着層１４０により該放熱基板１１０に実装される発光ダイオードパッケージ１２０と、放熱基板１１０に各々実装されるツェナーダイオード１７０及びサーミスター１８０と、放熱基板１１０に形成される位置合わせマーク１９０とを含む。

20

【００５０】

ここで、放熱基板１１０は図１～図３に示すように、放熱部１１２、空間部１１４、絶縁部１１６、電極部１１８及びソルダーレジスト層１１９を備え、発光ダイオードパッケージ１２０は、第１の基板１２２及び第２の基板１２３からなるパッケージ基板１２１と、キャビティ１２４と、放熱パッド１２５と、電極パッド１２６と、回路パターン１２７と、ビア１２８と、発光ダイオードチップ１３０と、蛍光体１５０とを備える。

30

【００５１】

このような本実施形態によれば、パッケージ基板１２１の少なくとも発光ダイオードチップ１３０の実装領域と対応する領域と放熱部１１２との間に低熱伝導性の絶縁層が介在しないので、発光ダイオードパッケージ１２０の放熱部１１２への放熱効率を極めて向上することができる。

【００５２】

また、発光ダイオードパッケージ１２０と電極部１１８との電氣的接続のための別途のワイヤなどが使われないので、発光ダイオードパッケージモジュール１００の電氣的接続信頼性が向上し、またサイズをより小型化することができる。

【００５３】

40

以下、図１～図８を参照して、本実施形態による発光ダイオードパッケージモジュール１００の各構成に対してより具体的に説明することにする。

【００５４】

放熱基板１１０は、図１及び図２に示すように、放熱部１１２、絶縁部１１６及び電極部１１８から成る。放熱部１１２の露出された一面には、発光ダイオードパッケージ１２０が伝導性接着層１４０を介して実装され、放熱部１１２の発光ダイオードパッケージ１２０が実装されていない他面は、外部放熱体（図８中の２２）と結合する。

【００５５】

これにより、発光ダイオードチップ１３０の発光に伴って発生する熱は、パッケージ基板１２１、伝導性接着層１４０、放熱部１１２及び外部放熱体（図８中の２２）を通じて

50

外部に放出される。この場合、放熱部 1 1 2 は伝導性物質からなるので、発光ダイオードチップ 1 3 0 から発生した熱は外部放熱体（図 8 中の 2 2）に効果よく伝達されることができる。

【0056】

また、放熱部 1 1 2 は銅（Cu）から成ることができる。銅からなる放熱部 1 1 2 は、例えば Al_2O_3 などのセラミックからなるパッケージ基板 1 2 1 に対して熱膨張係数の差が小さいので、伝導率が例えば 50 K/W と高いが柔軟性は大きくないソルダーを伝導性接着層 1 4 0 として用いて放熱部 1 1 2 とパッケージ基板 1 2 1 をボンディングしても、ボンディング部位に作用する熱応力は最小化できる。これにより、発光ダイオードチップ 1 3 0 から伝達される熱によるボンディング部位の破損を防止することができる。

10

【0057】

そして、放熱部 1 1 2 は銅の他に、熱伝導性に優れたアルミニウム（Al）などの物質からなってもよい。

【0058】

電極部 1 1 8 は銅などの伝導性物質からなることができるが、図 1 及び図 2 に示すように、放熱部 1 1 2 との間に介在する絶縁部 1 1 6 により放熱部 1 1 2 と電氣的に絶縁される。このような電極部 1 1 8 はそれに接続された回路及び端子を通じてドライバモジュール（図 8 中の 3 0）と電氣的に接続されることができる。パッケージ基板 1 2 1 に電極部 1 1 8 に対向するように形成された電極パッド 1 2 6 と電極部 1 1 8 とが伝導性接着層 1 4 0 でボンディングされることにより、電極パッド 1 2 6 と電氣的に接続された発光ダイオードチップ 1 3 0 がドライバモジュール（図 8 中の 3 0）と電氣的に接続され、発光ダイオードチップ 1 3 0 がドライバモジュール（図 8 中の 3 0）によりその作動が制御される。

20

【0059】

本実施形態の場合、放熱部 1 1 2 と電極部 1 1 8 とを電氣的に絶縁させる絶縁部 1 1 6 が存在する場合を一例として説明しているが、これに限定するものではない。例えば、放熱部 1 1 2 が熱伝導率に比べて電気伝導率が極めて低い物質からなることによって、絶縁部 1 1 6 なくとも、放熱部 1 1 2 と電極部 1 1 8 とが電氣的に絶縁される場合であれば、やはり本発明の権利範囲に含まれることが出来るはもちろんである。

【0060】

30

より具体的には、図 2 に示すように、放熱部 1 1 2 においてパッケージ基板 1 2 1 に対向する側の、発光ダイオードチップ 1 3 0 の実装領域と対応する領域の周囲には空間部 1 1 4 が設けられ、絶縁部 1 1 6 は空間部 1 1 4 内に形成され、電極部 1 1 8 は絶縁部 1 1 6 上に電極パッド 1 2 6 に対向するように形成される。なお、図 2 に図示された空間部 1 1 4 は、内部に、絶縁部 1 1 6、電極部 1 1 8、およびソルダーレジスト部 1 1 9 が形成された空間であり、空洞ではない。

【0061】

即ち、空間部 1 1 4 は、図 1 及び図 2 に示すように、放熱部 1 1 2 においてパッケージ基板 1 2 1 側領域の縁部に沿って絶縁部 1 1 6 と電極部 1 1 8 との厚さの和に相応する深さを有するように形成される。該空間部 1 1 4 の底面には絶縁部 1 1 6 が形成される。そして絶縁部 1 1 6 の上部には、電極パッド 1 2 6 の位置に対応するところの電極部 1 1 8 と、該電極部 1 1 8 と接続される回路及び端子とが形成される。

40

【0062】

これにより、図 1 及び図 2 に示すように、放熱基板 1 1 0 のうち中央部には放熱部 1 1 2 が露出し、このような放熱部 1 1 2 の露出された表面に隣接して電極パッド 1 2 6 に対向する電極部 1 1 8 が形成される。

【0063】

このように、放熱部 1 1 2 に絶縁部 1 1 6 及び電極部 1 1 8 の形成のための空間部 1 1 4 が形成されることによって、放熱部 1 1 2 と電氣的に絶縁される電極部 1 1 8 を形成すると共に、熱媒個体としての放熱部 1 1 2 の体積を最大限維持することができるので、発

50

光ダイオードパッケージモジュール１００の放熱効率を極大化することができる。

【００６４】

この場合、図２に示すように、放熱部１１２の放熱パッド１２５に対向する面と、電極部１１８の電極パッド１２６に対向する面とは、望ましくは同一の仮想の平面上に位置することができる。即ち、空間部１１４が形成されなくて露出された放熱部１１２の表面と電極部１１８の表面とは実質的に同一の高さを有することができる。

【００６５】

これにより発光ダイオードパッケージ１２０を放熱基板１１０に実装する時、表面実装技術（ＳＭＴ：surface mounting technology）を用いて、放熱パッド１２５と放熱部１１２との表面、及び電極パッド１２６と電極部１１８との表面を、単一工程によりボンディングし、製造費用及び時間を節減することができる。

10

【００６６】

本実施形態の場合、放熱部１１２の放熱パッド１２５に対向する面と、電極部１１８の電極パッド１２６に対向する面とが、物理的に同一平面上に位置する場合を一例として示したが、放熱部１１２の放熱パッド１２５に対向する面、即ち、放熱部１１２の露出された表面と、電極部１１８の電極パッド１２６に対向する面、即ち、電極部１１８の表面との高さが許容誤差範囲内にあって、表面実装技術により発光ダイオードパッケージ１２０のボンディングが可能な場合、やはり本発明の権利範囲に含まれることが出来るはもちろんである。

【００６７】

20

これに限定するものではなく、放熱部１１２の放熱パッド１２５に対向する面と、電極部１１８の電極パッド１２６に対向する面とが同一平面上に位置しなく、放熱部１１２と電極部１１８との表面間には段差が生じる恐れがあり、このような場合、放熱パッド１２５と放熱部１１２との間の伝導性接着層１４０と、電極パッド１２６と電極部１１８との間の伝導性接着層１４０の厚さを異ならせて、放熱パッド１２５と放熱部１１２と、及び電極パッド１２６と電極部１１８とをボンディングすることができる。

【００６８】

そして、絶縁部１１６及び電極部１１８に接続された回路上には、図１及び図２に示すように、ツェナーダイオード１７０及びサーミスター１８０が電氣的に接続される部分を除いて、ソルダーレジスト層１１９が形成されることができる。

30

【００６９】

発光ダイオードパッケージ１２０は、図１～図３に示すように、第１の基板１２２及び第２の基板１２３からなるパッケージ基板１２１と、キャビティ１２４と、放熱パッド１２５と、電極パッド１２６と、回路パターン１２７と、ビア１２８と、発光ダイオードチップ１３０と、蛍光体１５０とから成ることができる。

【００７０】

パッケージ基板１２１は、図１～図３に示すように、放熱基板１１０上に配置され、第１の基板１２２及びこれに積層される第２の基板１２３からなる。そして第２の基板１２３には、発光ダイオードチップ１３０を受容可能なように発光ダイオードチップ１３０のサイズより大きいキャビティ１２４が形成されている。

40

【００７１】

このようなパッケージ基板１２１は、セラミック材質からなり、高耐熱性、優れた熱伝導性及び高反射効率などの特性を有することができ、高い水準の放熱特性が要求される高電力自動車ヘッドランプモジュール（図８中の３００）用の発光ダイオードパッケージ１２０に適用するに有利である。

【００７２】

一方、パッケージ基板１２１は、本実施形態とは異なり、単一層によってなされることができ、このような例が図９～図１１に示されている。図面には具体的に示されなかったが、このような場合は発光ダイオードチップ１３０がパッケージ基板１２１にフリップチップ（flip-chip）ボンディングされる場合であり、これに対しては図９～図１

50

1を参照して本発明の他の実施形態を説明する部分でより詳細に説明することにする。

【0073】

回路パターン127は、図2に示すように、パッケージ基板121に形成され、発光ダイオードチップ130と電氣的に接続される。即ち、回路パターン127は、パッケージ基板121の第1の基板122と第2の基板123との間に形成され、発光ダイオードチップ130の下面に形成された電極と接合されて電氣的に接続される。発光ダイオードチップ130の上面に形成された電極は、回路パターン127とワイヤ135により電氣的に接続されることができる。

【0074】

ビア128は、図2に示すように、パッケージ基板121に形成され、回路パターン127と電極パッド126とを電氣的に接続させる。即ち、ビア128は第1の基板122内に形成され、第1の基板122と第2の基板123との間に介在した回路パターン127と、第1の基板122の表面に形成された電極パッド126とを電氣的に接続させることによって、結果として発光ダイオードチップ130を電極部118と電氣的に接続させることができる。

【0075】

図4は、本発明の一態様による発光ダイオードパッケージモジュール100の放熱基板110を示す平面図である。図5は、本発明の一態様による発光ダイオードパッケージモジュール100の発光ダイオードパッケージ120を示す底面図である。

【0076】

放熱パッド125は、図2、図4及び図5に示すように、パッケージ基板121に放熱部112に対向するように形成され、放熱部112とボンディングされる。放熱パッド125はパッケージ基板121の下面に電極パッド126と電氣的に絶縁されるように形成され、放熱部112の露出された表面の位置と対応するところに形成される。このような放熱パッド125は、放熱部112の露出された表面と伝導性接着層140、即ち、溶剤によりボンディングされることにより、放熱部112と接合される。

【0077】

このように、絶縁層を挟むことなく放熱パッド125と放熱部112とがボンディングされることにより、発光ダイオードチップ130から発生した熱は熱的抵抗なしに放熱パッド125から放熱部112へ効果よく伝達されることができる。これにより、発光ダイオードパッケージモジュール100の放熱特性を極めて向上することができる。

【0078】

ここで、ボンディングとは、2つの構成要素が物理的に直接接触して結合するか、または構成要素の間に他の物質が介在して間接的に結合することを全て含む意味であり、本実施形態の場合には、放熱パッド125と放熱部112との間、及び電極パッド126と電極部118との間に伝導性接着層140が介在し、該伝導性接着層140により放熱パッド125と放熱部112と、及び電極パッド126と電極部118とが各々間接的に結合する場合を一例として示している。

【0079】

電極パッド126は、図2、図4及び図5に示すように、パッケージ基板121に電極部118に対向するように形成され、該電極部118とボンディングされる。一对の電極パッド126はパッケージ基板121の下面に形成され、放熱パッド125とは電氣的に絶縁されるように互いに離間されている。そして電極パッド126は電極部118の位置と対応するように形成され、伝導性接着層140、即ち、溶剤によりボンディングされることにより、電極パッド126と接合される。

【0080】

このように電極パッド126がワイヤを用いずに電極部118に溶剤を用いて直接ボンディングされることにより、従来のワイヤボンディング方式に比べて、発光ダイオードパッケージモジュール100の製造工程が単純化され、サイズをより小型化すると共に、電極部118と電極パッド126との間の接続信頼性を向上することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

即ち、従来のように、ワイヤボンディングにより電氣的接続を具現する方式の場合、ワイヤボンディング工程自体の他にもワイヤ接続部位を保護するために、ゴムなどの物質でワイヤの周囲を包装するような工程が要求されたが、本実施形態の場合、ワイヤ自体を用いないことによりこのような付随的な工程を完全に省略することができるものである。

【 0 0 8 2 】

また、従来はワイヤを包装するゴムなどの保護手段が不要に空間を占めしまうことになったが、本実施形態の場合、ワイヤボンディング方式によらないのでそのような問題は根本的に発生しない。

【 0 0 8 3 】

一方、前述のように、電極パッド 1 2 6 及び放熱パッド 1 2 5 を表面実装技術により電極部 1 1 8 及び放熱部 1 1 2 の各々と単一工程でボンディングすることにより、このような製造費用及び時間の節減効果をより一層向上することができる。

【 0 0 8 4 】

そして本実施形態の場合、ワイヤの代わりに伝導性接着層 1 4 0、即ち、溶剤により電極部 1 1 8 と電極パッド 1 2 6 とを安定して接合している。このような溶剤は例えば 5 0 K / W の高い伝導率を有しているので、発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 の接続信頼性をワイヤボンディング方式に比べて極めて向上することができる。

【 0 0 8 5 】

伝導性接着層 1 4 0 は、図 2 に示すように、放熱部 1 1 2 と放熱パッド 1 2 5 との間、及び電極部 1 1 8 と電極パッド 1 2 6 との間に各々介在する。ここで、伝導性接着層 1 4 0 は溶剤からなることができ、前述のように、溶剤は例えば 5 0 K / W の高い伝導率を有しているので、放熱パッド 1 2 5 と放熱部 1 1 2 との間に熱を効果よく伝達することはもちろん、電極パッド 1 2 6 と電極部 1 1 8 との間で電氣的信号も効果よく伝達することができる。

【 0 0 8 6 】

本実施形態の場合、前述のように放熱部 1 1 2 が、セラミックから成るパッケージ基板 1 2 1 と熱膨張係数が類似な銅によって形成されるので、溶剤の柔軟性が不足した場合としても、発光ダイオードチップ 1 3 0 で発生する熱により伝導性接着層 1 4 0 と放熱部 1 1 2 及びパッケージ基板 1 2 1 の各々との界面に作用する熱応力が最小化され、これにより放熱部 1 1 2 とパッケージ基板 1 2 1 との間の接合部位の損傷を防止することができる。

【 0 0 8 7 】

一方、図 4 及び図 5 に示すように、放熱部 1 1 2 と放熱パッド 1 2 5 との相対する面はそのサイズが互いに実質的に同一で、電極部 1 1 8 と電極パッド 1 2 6 との相対する面はそのサイズが互いに実質的に同一である。そして伝導性接着層 1 4 0 は、図 2 に示すように、放熱部 1 1 2 と放熱パッド 1 2 5 との相対する面間及び電極部 1 1 8 と電極パッド 1 2 6 との相対する面間に各々介在する。

【 0 0 8 8 】

より具体的には、放熱パッド 1 2 5 に対向する面（即ち、放熱部 1 1 2 における露出表面）のサイズ、即ち、図 4 中の幅 w_1 及び長さ l_1 は、放熱部 1 1 2 に対向する面（即ち、放熱パッド 1 2 5 の表面）のサイズ、即ち、図 5 中の幅 w_3 及び長さ l_3 と同一である。そして、電極パッド 1 2 6 に対向する面（即ち、電極部 1 1 8 の表面）のサイズ、即ち、図 4 中の幅 w_2 及び長さ l_2 は、電極部 1 1 8 に対向する面（即ち、電極パッド 1 2 6 の表面）のサイズ、即ち、図 5 中の幅 w_4 及び長さ l_4 と同一である。

【 0 0 8 9 】

そして、このような放熱部 1 1 2 と放熱パッド 1 2 5 との相対する面間と、電極部 1 1 8 と電極パッド 1 2 6 との相対する面間には、伝導性接着層 1 4 0 が全面に渡り均一に介在し、これらの面を互いに接合させる。

【 0 0 9 0 】

このように伝導性接着層 140 により互いにボンディングされる面のサイズが互いに実質的に同一で、発光ダイオードパッケージ 120 が放熱基板 110 上で、いわゆる自己位置合わせ (Self-align) をなすことができるので、製造工程のうち発光ダイオードパッケージ 120 の位置合わせのための別途の位置合わせマークや製造工程のうち発光ダイオードパッケージ 120 を一定の位置に支持するための別途のジグ (jig) が不要である。

【0091】

即ち、外部に露出されて放熱パッド 125 に対向する放熱部 112 の表面及び一对の電極部 118 の表面に表面実装技術で溶融状態の伝導性接着層 140、即ち、溶ダーを塗布した後、該溶ダー上に放熱パッド 125 及び一对の電極パッド 126 が放熱部 112 の露出された面及び電極部 118 と対応するように発光ダイオードパッケージ 120 を実装する。すると、放熱パッド 125 及び一对の電極パッド 126 の各々と放熱部 112 の露出された面及び一对の電極部 118 の各々が同一のサイズになって、発光ダイオードパッケージ 120 と放熱基板 110 との間には溶融した溶ダーによる 3 つの安定な接合部位が形成される。

10

【0092】

言い換えれば、放熱パッド 125 及び一对の電極パッド 126 と、放熱部 112 及び電極部 118 とは対向するように位置して互いに実質的に同一の表面サイズを有しているので、前述の 3 つの接合部位には溶融した溶ダーの表面張力が安定して作用するようになる。そのため、溶ダーの硬化前に、発光ダイオードパッケージ 120 に外部荷重を加えても発光ダイオードパッケージ 120 は僅かに流動するだけ、表面張力効果により発光ダイオードパッケージ 120 は原位置に戻して一定の位置を維持することができるようになる。

20

【0093】

発光ダイオードチップ 130 は、GaAs、AlGaAs、GaN、InGaInP などの化合物半導体 (compound semiconductor) 材料の変更によって発光源を構成することにより、多様な色の光を具現することができる半導体素子であって、図 1 ~ 図 3 に示すように、パッケージ基板 121 の上面に実装されて電極パッド 126 と電氣的に接続される。即ち、発光ダイオードチップ 130 はパッケージ基板 121 の上面に形成されたキャビティ 124 内に受容され、該キャビティ 124 の底面に露出された回路パターン 127 と電氣的に接続される。

30

【0094】

図 6 は、本発明の一態様による発光ダイオードパッケージモジュール 100 の発光ダイオードチップ 130 の電氣的接続状態及び回路パターン 127 の配置を示す斜視図である。

【0095】

図 6 を参照して、発光ダイオードチップ 130 の下部の電極は、回路パターン 127 に接合されて電氣的に接続されている。発光ダイオードチップ 130 上部の電極は、ワイヤ 135 によるワイヤボンディング方式で、回路パターン 127 と電氣的に接続される。この場合、回路パターン 127 はビア 128 を通じて電極パッド 118 と電氣的に接続される。放熱パッド 125 は第 1 の基板 122 の下部に形成され、熱伝達の機能を遂行するだけ、電極パッド 118 及び回路パターン 127 とは電氣的に絶縁される。

40

【0096】

そして図 6 に示すように、複数の発光ダイオードチップ 130 は一列に配置され、回路パターン 127 及びワイヤ 135 により互いに電氣的に直列接続されることができる。このように複数の発光ダイオードチップ 130 を一列に配置することによって、両側に横方向に広まるべき自動車用ヘッドランプモジュール (図 8 中の 300) の配光分布を満たすのに有利である。複数の発光ダイオードチップ 130 が直列接続されることによって、同一の電力に対して相対的に低い電流が要求されるので、発光ダイオードパッケージモジュール 100 を自動車用ヘッドランプモジュール (図 8 中の 300) に適用するにより有利

50

である。

【 0 0 9 7 】

本実施形態の場合、複数の発光ダイオードチップ 1 3 0 が直列接続された場合を一例として示したが、この他にも一つまたはそれ以上の発光ダイオードチップ 1 3 0 が多様な形態で電氣的に直列、並列または直並列接続される場合も、本発明の権利範囲に含まれることはもちろんである。

【 0 0 9 8 】

蛍光体 1 5 0 は、図 1 ~ 図 3 に示されているように、発光ダイオードチップ 1 3 0 の上部に形成される。即ち、蛍光体 1 5 0 は発光ダイオードチップ 1 3 0 が実装されたキャビティ 1 2 4 内に充填され、発光ダイオードチップ 1 3 0 を保護する機能を遂行すると共に、発光ダイオードチップ 1 3 0 から発生する光を例えば白色光に変換する機能を遂行することができる。

10

【 0 0 9 9 】

ツェナーダイオード 1 7 0 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、放熱基板 1 1 0 に実装される。ツェナーダイオード 1 7 0 は、静電気などによる発光ダイオードチップ 1 3 0 の損傷を防止する半導体装置であって、放熱基板 1 1 0 に形成された一对の電極部 1 1 8 と電氣的に接続される。

【 0 1 0 0 】

サーミスター 1 8 0 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、放熱基板 1 1 0 に実装される。サーミスター 1 8 0 は、抵抗変化などを用いて発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 の温度制御のための半導体装置であって、回路及び端子を通じて外部制御部（図示せず）と電氣的に接続される。

20

【 0 1 0 1 】

図 7 は、本発明の一態様による発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 の発光ダイオードチップ 1 3 0、ツェナーダイオード 1 7 0 及びサーミスター 1 8 0 の電氣的接続状態を示す回路図である。

【 0 1 0 2 】

図 7 に示すように、ツェナーダイオード 1 7 0 は、電氣的に直列接続された複数の発光ダイオードチップ 1 3 0 と電極部 1 1 8 を通じて反対極性に並列接続されることができる。そしてサーミスター 1 8 0 は、前述の発光ダイオードチップ 1 3 0 及びツェナーダイオード 1 7 0 とは独立した回路に接続され、発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 の温度制御に用いられることができる。

30

【 0 1 0 3 】

位置合わせマーク 1 9 0 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、パッケージ基板 1 2 1 と放熱基板 1 1 0 との位置合わせがなったか否かを判断するために放熱基板 1 1 0 に形成される。放熱基板 1 1 0 上に伝導性接着層 1 4 0、即ち、溶剤により発光ダイオードパッケージ 1 2 0 が実装された後、放熱基板 1 1 0 と発光ダイオードパッケージ 1 2 0、具体的には発光ダイオードチップ 1 3 0 との位置合わせ状態を目視で確認するために、放熱基板 1 1 0 の両側には位置合わせマーク 1 9 0 として貫通孔が形成され、これらの貫通孔から放熱部 1 1 2 の露出された表面側に水平に延びる領域の溶剤レジスト層 1 1 9 が除去されることによって絶縁部 1 1 6 のうち一部が露出される。

40

【 0 1 0 4 】

そして前述の通り、溶剤レジスト層 1 1 9 の一部を除去し、絶縁部 1 1 6 を露出させる他にも、溶剤レジスト層 1 1 9 上に別途の物質を印刷してもよい。

【 0 1 0 5 】

ただし、本実施形態の位置合わせマーク 1 9 0 は、製造工程の最後に位置合わせ状態を目視で確認するための手段であって、製造工程のうち発光ダイオードパッケージ 1 2 0 の位置合わせのためのものではないので、該位置合わせマーク 1 9 0 の存在によって前述の発光ダイオードパッケージ 1 2 0 の自己位置合わせ機能が否定されないことは当然である。

50

【 0 1 0 6 】

図 8 は、本発明の一態様による発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 が適用された自動車用ヘッドランプモジュール 3 0 0 を示す図面である。

【 0 1 0 7 】

本実施形態による発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 を用いて、図 8 に示すように、自動車用ヘッドランプモジュール 3 0 0 を具現することができる。自動車用ヘッドランプモジュール 3 0 0 は、図 8 に示すように、発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 に加えて、発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 を支持するフレーム 1 4 と、発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 から発生した光を反射させる反射体 1 6 と、反射体 1 6 で反射された光を所望の角度に屈折させるレンズ 1 2 とから構成されることによって、発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 で発生した光の配光角度を所望の角度に変化させる光学モジュール 1 0 と、発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 の下部に結合した放熱体 2 2 及び該放熱体 2 2 からの熱を消散させるファン 2 4 から構成され、発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 から発生した熱を外部に放出する放熱モジュール 2 0 と、発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 及びファン 2 4 と電氣的に接続され、これらの作動を制御するドライバモジュール 3 0 とを備える。

10

【 0 1 0 8 】

このように、図 8 に示した自動車用ヘッドランプモジュール 3 0 0 は、自動車の下向灯で利用可能なもので、フレーム 1 4 上には例えば発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 の 4 つが所望の配光分布によって多様な角度及び位置に配置されることができる。

20

【 0 1 0 9 】

そして、本実施形態の発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 は自動車の上向灯として用いられることができ、このような場合には、図 8 に示した反射体 1 6 が省略され、発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 で発生した光が直接レンズ 1 2 へ向かうように発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 の角度及び位置が変更される。そしてこのような上向灯の場合、反射体 1 6 が省略されて光の損失が少ないので、設けられる発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 の個数が下向灯の場合に比べて減少されることができる。

【 0 1 1 0 】

前述のヘッドランプモジュール 3 0 0 は、ドライバモジュール 3 0 の次のような作動により制御できる。

30

【 0 1 1 1 】

まず、発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 に発光信号を印加し、光学モジュール 1 0 に向けて照射される光を発生させる。

【 0 1 1 2 】

即ち、図 8 に示すように、ドライバモジュール 3 0 は発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 と電氣的に接続されているので、使用者がスイッチなどを通じてヘッドランプモジュール 3 0 0 を作動させると、ドライバモジュール 3 0 は該スイッチから電氣的作動信号を伝達されて、発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 に電氣的発光信号を印加するようになる。

40

【 0 1 1 3 】

そしてこのように、発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 に発光信号が入力されれば、発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 が作動して発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 から光が発生し、該光は光学モジュール 1 0 に照射されて反射または屈折した後、外部に出るようになる。

【 0 1 1 4 】

続いて、発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 の温度変化に応じて放熱モジュール 2 0 に放熱信号を印加し、発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 から発生した熱を外部に放出させる。

【 0 1 1 5 】

50

即ち、図 8 に示すように、ドライバモジュール 30 は発光ダイオードパッケージモジュール 100 及び放熱モジュール 20 と電氣的に接続されており、発光ダイオードパッケージモジュール 100 には図 1 及び図 2 に示すように温度感知可能なサーミスター 180 が実装される。

【0116】

このサーミスター 180 はドライバモジュール 30 と電氣的に接続されることができるので、該サーミスター 30 が発光ダイオードパッケージモジュール 100 の温度変化を感知し、それに相応する電氣的温度信号をドライバモジュール 30 に伝達すれば、該ドライバモジュール 30 は該温度信号に応じて放熱モジュール 20 (詳しくは、ファン 24) に電氣的放熱信号を印加するようになる。

10

【0117】

そして、このように、放熱モジュール 20 に放熱信号が入力されれば、放熱モジュール 20 のファン 24 が作動して発光ダイオードパッケージモジュール 100 から発生した熱を放熱モジュール 20 から外部に逃がすことができる。

【0118】

以下、図 9 ~ 図 13 を参照して、本発明の一態様による発光ダイオードパッケージモジュール 100 の他の実施形態に対して説明することにする。

【0119】

図 9 ~ 図 13 は、本発明の他の態様による発光ダイオードパッケージモジュール 100 を各々示す断面図である。

20

【0120】

以下、図 9 ~ 図 13 に示した各実施形態において、前述の実施形態において既に説明したものと同一または類似な構成に対しては具体的な説明を省略し、異なる構成を中心に説明することにする。

【0121】

図 9 を参照して、パッケージ基板 121 が単一層によってなされ、伝導性接着層 140 としてペーストが用いられた発光ダイオードパッケージモジュール 100 の実施形態が示されている。

【0122】

本実施形態の場合、図 9 に示すように、パッケージ基板 121 は単一層で構成されており、パッケージ基板 121 上には発光ダイオードチップ 130 が実装されて外部に露出されている。

30

【0123】

図面に具体的に示されなかったが、発光ダイオードチップ 130 は回路パターン 127 にフリップチップ方式でボンディングできるので、発光ダイオードチップ 130 及び該発光ダイオードチップ 130 と回路パターン 127 との電氣的接続のためのワイヤの保護が不要である。

【0124】

従って、本実施形態の場合、蛍光層が発光ダイオードチップ 130 の上部にのみ形成されればよく、発光ダイオードチップ 130 を受容するためのキャビティ 124 が別途に備えられる必要がない。結果として、本実施形態によれば、発光ダイオードチップ 130 及びワイヤの保護のための別途の構成を省略することができ、発光ダイオードパッケージモジュール 100 の構造がより単純化され、製造工程が単純化され、製造費用及び時間を節減することができる。

40

【0125】

また、本実施形態の場合、伝導性接着層 140 は、緩衝材質のペーストであってもよい。放熱部 112 の熱膨張係数がセラミックなどからなるパッケージ基板 121 と多少相違しても、ペーストが柔軟な緩衝材質からなるので、発光ダイオードチップ 130 の熱により放熱部 112 及びパッケージ基板 121 が異なって膨張しても伝導性接着層 140 がこれらの間で緩衝作用することができるので、発光ダイオードパッケージモジュール 100

50

の損傷を防止することができる。

【 0 1 2 6 】

そして本実施形態の場合、放熱部 1 1 2 の形状が前述の実施形態とは多少異なって形成されることができる。即ち、空間部 1 1 4 が放熱部 1 1 2 のパッケージ基板 1 2 1 に対向する領域の縁部全体に沿って形成されることなく、縁部の一侧に形成されることができる。これに加えて、絶縁部 1 1 6 及び電極部 1 1 8 を形成することが可能ならばこの他にも多様な形状の空間部 1 1 4 を形成することも可能である。

【 0 1 2 7 】

図 1 0 を参照して、パッケージ基板 1 2 1 が単一層によってなされ、伝導性接着層 1 4 0 としてペーストが用いられ、絶縁部 1 1 6 が放熱部 1 1 2 の外周面に形成された発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 の実施形態が示されている。

10

【 0 1 2 8 】

この実施形態において、パッケージ基板 1 2 1 及び伝導性接着層 1 4 0 に対する説明は、図 9 に示された実施形態において既に説明したので、これと関連した説明は省略し、以下放熱部 1 1 2 及び絶縁部 1 1 6 の構造を中心に説明することにする。

【 0 1 2 9 】

本実施形態の場合、図 1 0 に示すように、絶縁部 1 1 6 は放熱部 1 1 2 の外周面に形成され、電極部 1 1 8 は絶縁部 1 1 6 上に電極パッド 1 2 6 に対向するように形成される。即ち、放熱部 1 1 2 に別途の空間部（図 9 中の 1 1 4 を形成しなくて放熱部 1 1 2 の周囲に絶縁部 1 1 6 が形成される。このような絶縁部 1 1 6 は、電極部 1 1 8 が形成されることが

20

【 0 1 3 0 】

このような本実施形態によれば、放熱部 1 1 2 に空間部（図 9 中の 1 1 4 ）を加工するための工程を省略することができるので、それに相応して発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 の製造費用及び時間を節減することができる。

【 0 1 3 1 】

本実施形態において、絶縁部 1 1 6 が放熱部 1 1 2 の外周面のうち一侧に形成された場合を一例として示したが、これに限定されなく、絶縁部 1 1 6 は放熱部 1 1 2 の外周面に沿って放熱部 1 1 2 を取り囲むように形成されてもよい。また放熱部 1 1 2 と電氣的に絶縁される電極部 1 1 8 の形成のための領域を提供することができるならば、絶縁部 1 1 6 の構造は多様に変形が可能なことである。

30

【 0 1 3 2 】

一方、図 9 及び図 1 0 に各々示された実施形態の場合、ソルダーレジスト層（図 2 中の 1 1 9 ）、ツェナーダイオード（図 2 中の 1 7 0 ）及びサーミスター（図 1 中の 1 8 0 ）が示されなかったが、これらの実施形態においてもそのような構成を含むことが出来るのはもちろんである。

【 0 1 3 3 】

図 1 1 を参照して、パッケージ基板 1 2 1 が単一層によってなされた発光ダイオードパッケージモジュール 1 0 0 の実施形態が示されている。

【 0 1 3 4 】

40

本実施形態の場合、図 1 1 に示すように、パッケージ基板 1 2 1 が単一層によって形成され、パッケージ基板 1 2 1 上には発光ダイオードチップ 1 3 0 が実装されて外部に露出される。そして、放熱パッド 1 2 5 と電極パッド 1 2 6 との間の空間に相応する位置のソルダーレジスト層 1 1 9 の一部が除去される。

【 0 1 3 5 】

図 9 の実施形態において説明した通り、発光ダイオードチップ 1 3 0 はフリップチップ方式でボンディングできるので、発光ダイオードチップ 1 3 0 及び該発光ダイオードチップ 1 3 0 と回路パターン 1 2 7 との電氣的接続のためのワイヤの保護が不要である。

【 0 1 3 6 】

従って、本実施形態の場合においても、蛍光層が発光ダイオードチップ 1 3 0 の上部に

50

のみ形成されればよく、該発光ダイオードチップ１３０を受容するためのキャビティ１２４が別途に備えられる必要がないので、発光ダイオードパッケージモジュール１００の構造がより単純化され、製造費用及び時間も節減することができる。

【０１３７】

そして図１１に示すように、放熱パッド１２５と電極パッド１２６との間の空間に相応する位置のソルダーレジスト層１１９の一部が除去される。即ち、露出された放熱部１１２と電極部１１８との間に介在したソルダーレジスト層１１９が除去され、その下部の絶縁層１１６が露出され、表面に所定の高さの段差が形成されることができる。

【０１３８】

発光ダイオードパッケージ１２０を放熱基板１１０に実装する製造工程時に、放熱基板１１０の露出された放熱部１１２及び電極部１１８に各々塗布された未硬化状態の伝導性接着層１４０、即ち、溶融状態のソルダーはソルダーレジスト層１１９の表面に沿って流動して互いに混合されることによって、電極部１１８と放熱部１１２との間に電氣的短絡が発生するおそれがある。

【０１３９】

しかしながら、本実施形態の場合、露出された放熱部１１２と電極部１１８との間に介在したソルダーレジスト層１１９を除去して段差を形成することによって、伝導性接着層１４０、即ち、ソルダーの量が設定された量より多少多く塗布されて、剰余の伝導性接着層１４０が放熱部１１２及び電極部１１８の表面を越えて周囲に流動する場合にも、該剰余伝導性接着層１４０が互いに浪合されることなくソルダーレジスト層１１９の除去された空間内に流れいくようになる。そのため、電極部１１８と放熱部１１２との間に短絡が発生するのを防止することができる。

【０１４０】

図１２を参照して、パッケージ基板１２１のキャビティ１２４がガラス層１６０によりカバーされた発光ダイオードパッケージモジュール１００の実施形態が示されている。

【０１４１】

本実施形態の場合、図１２に示すように、ガラス層１６０がキャビティ１２４をカバーしている。図１２に示すように、蛍光層が発光ダイオードチップ１３０の上部にのみ形成されており、発光ダイオードチップ１３０と回路パターン１２７との間の電氣的接続を具現するワイヤ１３５がキャビティ１２４で露出される。ここで、キャビティ１２４の上部にガラス層１６０を更に積層することによって、蛍光体１５０をキャビティ１２４内に充填しなくても発光ダイオードチップ１３０及びワイヤ１３５を安定して保護することができる。一方、図１１及び図１２に各々示された実施形態の場合、ツェナーダイオード（図２中の１７０）及びサーミスター（図１中の１８０）が示されなかったが、これらの実施形態においてもそのような構成を含むことが出来るはもちろんである。

【０１４２】

図１３を参照して、放熱部１１２が平板部１１２ａ及び突出部１１２ｂから構成された発光ダイオードパッケージモジュール１００の実施形態が示されている。

【０１４３】

本実施形態の場合、図１３に示すように、放熱部１１２が平板部１１２ａと、放熱パッド１２５に相応する平板部１１２ａ上の一部領域に形成された突出部１１２ｂとから成されている。

【０１４４】

即ち、本実施形態の場合、図２、図９及び図１２に示された実施形態のように、放熱部１１２のある部分を除去することによって空間部１１４が形成されることでなく、両面が平坦な平板部１１２ａ上の一部領域に絶縁部１１６と電極部１１８との厚さの和と相応する高さの突出部１１２ａが形成されることによって、放熱部１１２に絶縁部１１６と電極部１１８との厚さの和と実質的に同一の深さを有する空間部１１４が形成されることができる。

【０１４５】

このような放熱部 1 1 2 は、突出部 1 1 2 b を別途に形成した後、これを溶接などにより平板部 1 1 2 a に接合することによって形成されることができ、平板部 1 1 2 a 上の一部領域にメッキなどの方式で突出部 1 1 2 b を形成することによって形成されることができる。

【 0 1 4 6 】

次に、図 1 4 ~ 図 2 1 を参照して、本発明の他の態様による発光ダイオードパッケージモジュール 2 0 0 の製造方法に対して説明することにする。

【 0 1 4 7 】

図 1 4 は、本発明の他の態様による発光ダイオードパッケージモジュール 2 0 0 の製造方法を示す順序図である。図 1 5 ~ 図 2 1 は、本発明の他の態様による発光ダイオードパッケージモジュール 2 0 0 の製造方法の各工程を示す断面図である。

10

【 0 1 4 8 】

本実施形態によれば、発光ダイオードパッケージモジュール 2 0 0 の製造方法は、図 1 4 ~ 図 2 1 に示すように、放熱基板 2 1 0 を準備する工程 (S 1 1 0) と、パッケージ基板 2 2 1 を準備する工程 (S 1 2 0) と、放熱基板 2 1 0 にパッケージ基板 2 2 1 を実装する工程 (S 1 3 0) と、放熱基板 2 1 0 にツェナーダイオード 2 7 0 を実装する工程 (S 1 4 0) と、放熱基板 2 1 0 にサーミスター (図 1 中の 1 8 0 を実装する工程 (S 1 5 0) と、及びパッケージ基板 2 2 1 と放熱基板 2 1 0 との位置合わせがなったか否かを判断する工程 (S 1 6 0) とを含む。

【 0 1 4 9 】

20

このような本実施形態によれば、発光ダイオードパッケージ 2 2 0 と電極部 2 1 8 との電氣的接続のための別途のワイヤなどが使われなく、工程を単純化することができ、発光ダイオードパッケージモジュール 2 0 0 の製造費用及び製造時間を極めて節減することができる。

【 0 1 5 0 】

以下、図 1 4 ~ 図 2 1 を参照して、本実施形態による発光ダイオードパッケージモジュール 2 0 0 の製造方法に対してより具体的に説明する。

【 0 1 5 1 】

本実施形態の場合、放熱基板 2 1 0、放熱部 2 1 2、空間部 2 1 4、絶縁部 2 1 6、電極部 2 1 8、ソルダーレジスト層 2 1 9、発光ダイオードパッケージ 2 2 0、パッケージ基板 2 2 1、第 1 の基板 2 2 2、第 2 の基板 2 2 3、キャビティ 2 2 4、放熱パッド 2 2 5、電極パッド 2 2 6、回路パターン 2 2 7、ビア 2 2 8、発光ダイオードチップ 2 3 0、伝導性接着層 2 4 0、蛍光体 2 5 0、ガラス層 2 6 0 及びツェナーダイオード 2 7 0 の構造及びその機能は、前述の実施形態において示した発光ダイオードパッケージモジュール (図 2 中の 1 0 0) の放熱基板 1 1 0、放熱部 1 1 2、空間部 1 1 4、絶縁部 1 1 6、電極部 1 1 8、ソルダーレジスト層 1 1 9、発光ダイオードパッケージ 1 2 0、パッケージ基板 1 2 1、第 1 の基板 1 2 2、第 2 の基板 1 2 3、キャビティ 1 2 4、放熱パッド 1 2 5、電極パッド 1 2 6、回路パターン 1 2 7、ビア 1 2 8、発光ダイオードチップ 1 3 0、伝導性接着層 1 4 0、蛍光体 1 5 0、ガラス層 1 6 0 及びツェナーダイオード 1 7 0 と各々同一または類似するので、これらの構造に対する具体的な説明は省略し、以下、発光ダイオードパッケージモジュール 2 0 0 の製造工程を中心に説明することにする。

30

40

【 0 1 5 2 】

まず、図 1 5 ~ 図 1 7 に示すように、放熱部 2 1 2、絶縁部 2 1 6 及び電極部 2 1 8 を含む放熱基板 2 1 0 を準備する (S 1 1 0)。この工程は、伝導性物質からなり、空間部 2 1 4 が備えられた放熱部 2 1 2 と、空間部 2 1 4 に形成された絶縁部 2 1 6 と、絶縁部 2 1 6 に形成され、放熱部 2 1 2 と電氣的に絶縁される電極部 2 1 8 とを含む放熱基板 2 1 0 を準備する工程であって、次の通り分けて説明することができる。

【 0 1 5 3 】

まず、図 1 5 に示すように、放熱部 2 1 2 のパッケージ基板 2 2 1 に対向する側の一部領域に空間部 2 1 4 を形成する。前述のように、空間部 2 1 4 は放熱部 2 1 2 の縁部に沿

50

って形成されることができる。エッチングなどの方式により放熱部 212 の一部を除去して空間部 214 を形成することができ、レーザなどを用いて空間部 214 を形成することもできる。

【0154】

そして図 16 に示すように、空間部 214 内に絶縁部 216 を形成した後、該絶縁部 216 上に電極パッド 226 に対向するように電極部 218 を形成する。該絶縁部 216 は空間部 214 の底面に絶縁物質を塗布したり絶縁シートを積層することによって形成されることができる。電極部 218 は、絶縁部 216 上の一部領域に例えば、伝導性物質をメッキして形成されることができる。電極部 218 の形成時に、電極部 218 に接続され、外部制御部（図示せず）と電氣的に接続される回路及び端子を同時に形成してもよい。

10

【0155】

この場合、放熱部 212 の放熱パッド 225 に対向する面と電極部 218 の電極パッド 226 に対向する面とは、同一の仮想の平面上に位置する。これにより、表面実装技術により放熱基板 210 に発光ダイオードパッケージ 220 を単一工程により効率的に実装することができるので、製造費用及び時間を極めて節減することができる。

【0156】

続いて、図 17 に示すように、絶縁部 216 上にソルダーレジスト層 219 を形成する。即ち、絶縁部 216 及び電極部 218 をカバーするようにソルダーレジスト層 219 を形成した後、フォトリソグラフィ（*photolithography*）工程などにより放熱部 212 の放熱パッド 225 に対向する面、電極部 218 の表面及び該電極部 218 に接続された回路のうちツェナーダイオード 270 及びサーミスター（図 1 中の 180）が実装される部分、及びこれらの回路に接続されて外部制御部（図示せず）と電氣的に接続される端子を外部に露出させる。

20

【0157】

次に、図 18 ～ 図 20 に示すように、放熱パッド 225 及び電極パッド 226 が放熱部 212 及び電極部 218 に各々対向するように形成され、発光ダイオードチップ 230 が電極パッド 226 と電氣的に接続されるように実装されるパッケージ基板 221 を準備する（S120）。この工程は次の通り分けて説明することができる。

【0158】

まず、図 18 に示すように、パッケージ基板 221 のうち第 1 の基板 222 の下面に放熱パッド 225 及び電極パッド 226 を形成し、発光ダイオードチップ 230 と電氣的に接続されるようにパッケージ基板 221 のうち第 1 の基板 222 の上面に回路パターン 227 を形成し、該回路パターン 227 と電極パッド 226 とが電氣的に接続されるようにパッケージ基板 221 の第 1 の基板 222 内にビア 228 を形成する。

30

【0159】

この工程は、第 1 の基板 222 に回路パターン 227 及び電極パッド 226 が形成される位置に相応するようにビアホールを形成した後、伝導性物質で該ビアホールを充填すると共に、第 1 の基板 222 の上面に回路パターン 227、その下面に電極パッド 226 及び放熱パッド 225 を形成することによって行われることができる。ビア 228、回路パターン 227、放熱パッド 225 及び電極パッド 226 は、メッキ、スクリーンプリンティングまたはインクジェットプリンティングなどの多様な方式により形成されることができる。

40

【0160】

続いて、図 19 に示すように、第 2 の基板 223 に発光ダイオードチップ 230 が受容されるキャビティ 224 を形成し、該第 2 の基板 223 を第 1 の基板 222 上に積層する。第 2 の基板 223 の発光ダイオードチップ 230 が実装される位置にキャビティ 224 を形成した後、第 1 の基板 222 に第 2 の基板 223 を積層して多層パッケージ基板 221 を形成する工程において、第 1 の基板 222 の上面に形成された回路パターン 227 はキャビティ 224 の内部に露出される。

【0161】

50

本実施形態の場合、第2の基板223にキャビティ224を形成した後、第2の基板を第1の基板222上に積層する場合を一例として示したが、第1の基板222上に第2の基板223を積層した後、キャビティ224を形成することも可能である。

【0162】

次に、図20に示すように、キャビティ224内に発光ダイオードチップ230を実装し、発光ダイオードチップ230の上部に蛍光体250を形成する。発光ダイオードチップ230の下部電極はキャビティ224によって露出された回路パターン227と電氣的に接合され、発光ダイオードチップ230の上部電極は回路パターン227とワイヤ235により電氣的に接続される。そして、このような発光ダイオードチップ230及びワイヤ235の保護のためにキャビティ224内に蛍光体250が充填される。

10

【0163】

本実施形態の場合、蛍光体250が発光ダイオードチップ230をカバーするようにキャビティ224内に充填される場合を一例として示したが、蛍光体250は発光ダイオードチップ230の上部にのみ形成されてもよく、その場合、図12に示すように、キャビティ(図12中の124)をカバーするようにガラス層(図12中の160)が積層されてもよい。

【0164】

次に、図21に示すように、放熱パッド225及び電極パッド226を単一工程で伝導性接着層240を介して放熱部212及び電極部218と各々ボンディングして、放熱基板210にパッケージ基板221を実装する(S130)。

20

【0165】

放熱パッド225と放熱部212とは相対するように形成され、電極パッド226と電極部218とは相対するように形成されるので、これらの間に伝導性接着層240、即ち、溶剤が介在することによってこれらは互いにボンディングされることができる。

【0166】

このように絶縁層が介在することなく、放熱パッド225と放熱部212とがボンディングされることにより、発光ダイオードパッケージモジュール200の放熱特性を向上することができる。このように、電極パッド226がワイヤを用いずに電極部218に溶剤を介在して直接ボンディングされることにより、発光ダイオードパッケージモジュール200の製造工程が単純化され、サイズがより小型化され、電極部218と電極パッド226との間の接続信頼性を向上することができる。

30

【0167】

この場合、前述のパッケージ基板221を実装する工程(S130)は単一工程により行われることができる。製造費用及び時間を節減することができる。また、本工程を表面実装技術を用いて行うことによって、製造費用及び時間の節減効果をより一層向上することができる。

【0168】

一方、前述のように、放熱部212と放熱パッド225との相対する面はそのサイズ(幅及び長さ)が互いに実質的に同一に、電極部218と電極パッド226との相対する面はそのサイズ(幅及び長さ)が互いに実質的に同一に形成されることができる。そして伝導性接着層240、即ち、溶剤は、放熱部212と放熱パッド225の相対する面間及び電極部218と電極パッド226の相対する面間に熔融状態で均一に各々介在した後硬化することによって、これらを互いに接合させることができる。

40

【0169】

このように伝導性接着層240により互いにボンディングされる面のサイズが互いに実質的に同じなので、放熱部212と放熱パッド225との相対する面間と電極部218と電極パッド226との相対する面間に均一に介在する熔融状態の伝導性接着層240、即ち、溶剤はこれらの接合部位に表面張力を安定して与えるようになる。

【0170】

そのため、発光ダイオードパッケージ220が放熱基板210上でいわゆる、自己位置

50

合わせをなすことができるので、パッケージ基板 2 2 1 の実装工程 (S 1 3 0) のうち発光ダイオードパッケージ 2 2 0 の位置合わせのための別途の位置合わせマークや発光ダイオードパッケージ 2 2 0 を一定の位置に支持するための別途のジグ (j i g) が不要である。

【 0 1 7 1 】

次に、図 2 1 に示すように、放熱基板 2 1 0 にツェナーダイオード 2 7 0 を実装し (S 1 4 0) 、該放熱基板 2 1 0 にサーミスター (図 1 中の 1 8 0) を実装する (S 1 5 0) 。即ち、発光ダイオードパッケージ 2 2 0 を放熱基板 2 1 0 にボンディングするための伝導性接着層 2 4 0 と同一の伝導性接着層 2 4 0 を用いて、ツェナーダイオード 2 7 0 とサーミスター (図 1 中の 1 8 0) とを放熱基板 2 1 0 の回路にボンディングする。

10

【 0 1 7 2 】

本工程は、表面実装技術により前述のパッケージ基板 2 2 1 実装工程 (S 1 3 0) と同時に行われることができる。このような単一工程により、発光ダイオードパッケージ 2 2 0 、ツェナーダイオード 2 7 0 及びサーミスター 2 8 0 を同時に実装する場合、工程費用及び時間をより節減することができる。

【 0 1 7 3 】

次に、放熱基板 2 1 0 に形成される位置合わせマーク (図 1 中の 1 9 0) を用いて、パッケージ基板 2 2 1 と放熱基板 2 1 0 との位置合わせがなったか否かを判断する (S 1 6 0) 。放熱基板 2 1 0 を準備する工程 (S 1 1 0) を遂行する時、放熱基板 2 1 0 に発光ダイオードチップ 2 3 0 が実装される位置に相応するように貫通孔を形成し、該貫通孔から放熱部 2 1 2 の露出された表面側に水平に延びる領域のソルダーレジスト層 2 1 9 を除去し、下部の絶縁部 2 1 6 を露出させることによって、位置合わせマーク (図 1 中の 1 9 0) が形成されることができる。

20

【 0 1 7 4 】

そして位置合わせマーク (図 1 中の 1 9 0) は、ソルダーレジスト層 2 1 9 を除去して絶縁部 2 1 6 を露出させる他にも、ソルダーレジスト層 2 1 9 上に別途の物質を印刷することにより形成されてもよい。

【 0 1 7 5 】

本工程は、このような位置合わせマーク (図 1 中の 1 9 0) を用いて製造工程の最後に発光ダイオードチップ 2 3 0 の位置合わせ状態を目視で確認するもので、該位置合わせマーク (図 1 中の 1 9 0) を用いた位置合わせ判断工程により前述の発光ダイオードパッケージ 2 2 0 の自己位置合わせ効果が否定されることはできないだろう。

30

【 0 1 7 6 】

以下、図 2 2 ~ 図 2 7 を参照して、本発明の他の態様による発光ダイオードパッケージモジュール 2 0 0 の製造方法に対して説明することにする。

【 0 1 7 7 】

図 2 2 ~ 図 2 7 は、本発明の他の態様による発光ダイオードパッケージモジュール 2 0 0 の製造方法の各工程を示す断面図である。

【 0 1 7 8 】

本実施形態の場合、図 1 4 の発光ダイオードパッケージモジュールの製造方法の実施形態と同様に、放熱基板 2 1 0 を準備する工程 (S 1 1 0) と、パッケージ基板 2 2 1 を準備する工程 (S 1 2 0) と、放熱基板 2 1 0 にパッケージ基板 2 2 1 を実装する工程 (S 1 3 0) と、放熱基板 2 1 0 にツェナーダイオード 2 7 0 を実装する工程 (S 1 4 0) と、放熱基板 2 1 0 にサーミスター 2 8 0 を実装する工程 (S 1 5 0) と、パッケージ基板 2 2 1 と放熱基板 2 1 0 との位置合わせがなったか否かを判断する工程 (S 1 6 0) とからなる。

40

【 0 1 7 9 】

ただし、本実施形態は前述の工程のうち、放熱基板 2 1 0 を準備する工程 (S 1 1 0) 、パッケージ基板 2 2 1 を準備する工程 (S 1 2 0) 及び放熱基板 2 1 0 にパッケージ基板 2 2 1 を実装する工程 (S 1 3 0) の細部工程において前述の実施形態と差があるので

50

、以下、このような差異を中心に本実施形態を説明することにする。

【0180】

また、本実施形態の場合、放熱基板210、放熱部212、絶縁部216、電極部218、発光ダイオードパッケージ220、パッケージ基板221、放熱パッド225、電極パッド226、回路パターン227、ビア228、発光ダイオードチップ230、伝導性接着層240、蛍光体250及びガラス層260の構造及びその機能は、前述の実施形態において発光ダイオードパッケージモジュール(図10の100)の放熱基板110、放熱部112、絶縁部116、電極部118、発光ダイオードパッケージ120、パッケージ基板121、放熱パッド125、電極パッド126、回路パターン127、ビア128、発光ダイオードチップ130、伝導性接着層140、蛍光体150及びガラス層160と各々同一または類似するので、これらの構造に対する具体的な説明は省略し、発光ダイオードパッケージモジュール200の製造工程自体を中心に説明することにする。

10

【0181】

まず、図22～図24に示すように、放熱部212、絶縁部216及び電極部218を含む放熱基板210を準備する(S110)。この工程は、伝導性物質からなる放熱部212と、放熱部212の外周面に形成された絶縁部216と、絶縁部216に形成され、放熱部212と電氣的に絶縁される電極部218とを含む放熱基板210を準備する工程であって、次の通り分けて説明することができる。

【0182】

まず、図22及び図23に示すように、放熱部212の外周面に絶縁部216を形成する。即ち、放熱部212に別途の空間部(図15中の214)を形成しなくて放熱部212の周囲に絶縁部216が形成される。該絶縁部216は電極部218が形成されることができる程度の厚さを除いた高さだけ放熱部212の外周面に形成される。このように、放熱部212に空間部(図15中の214)を加工するための工程が省略されるので、発光ダイオードパッケージモジュール200の製造費用及び時間を節減することができる。

20

【0183】

この場合、絶縁部216は放熱部212の外周面に沿って放熱部212を取り囲むように形成されてもよく、また多様な構造に変形が可能である。

【0184】

続いて、図24に示すように、絶縁部216上に電極パッド226に対向するように電極部218を形成する。電極部218は絶縁部216上の一部領域に例えば、伝導性物質をメッキして形成されることができる。

30

【0185】

次に、図25及び図26に示すように、放熱パッド225及び電極パッド226が放熱部212及び電極部218に各々対向するように形成され、発光ダイオードチップ230が電極パッド226と電氣的に接続されるように実装されるパッケージ基板221を準備する(S120)。この工程は次の通り分けて説明することができる。

【0186】

まず、図25に示すように、パッケージ基板221の下面に放熱パッド225及び電極パッド226を形成し、発光ダイオードチップ230と電氣的に接続されるようにパッケージ基板221の上面に回路パターン227を形成し、回路パターン227と電極パッド226とが電氣的に接続されるようにパッケージ基板221内にビア228を形成する。この工程はパッケージ基板221にビアホールを形成した後、メッキ、スクリーンプリンティングまたはインクジェットプリンティングなどの多様な方式によりビア228、回路パターン227、放熱パッド225及び電極パッド226を形成することによって行われることができる。

40

【0187】

続いて、図26に示すように、発光ダイオードチップ230を実装し、該発光ダイオードチップ230の上部に蛍光体250を形成する。発光ダイオードチップ230は回路パターン227にフリップチップ方式でボンディングできるので、蛍光層は発光ダイオード

50

チップ 230 の上部にのみ形成されることができる。

【0188】

このように発光ダイオードチップ 230 をフリップチップ方式で実装することによって、発光ダイオードチップ 230 及びワイヤの保護のための別途の構成を省略することができ、発光ダイオードパッケージモジュール 200 の製造工程が単純化され、製造費用及び時間を節減することができる。

【0189】

次に、図 27 に示すように、放熱パッド 225 及び電極パッド 226 を単一工程で伝導性接着層 240 を介して放熱部 212 及び電極部 218 と各々ボンディングして、放熱基板 210 にパッケージ基板 221 を実装する (S130)。本実施形態の場合、伝導性接着層 240 として緩衝材質のペーストを用いるという点で前述の実施形態と差があるが、このようにペーストを用いる場合にも前述の発光ダイオードパッケージ 220 の自己位置合わせ効果はそのまま奏することができる。

【0190】

即ち、乾燥しなくて流動性を有するペーストが塗布された放熱基板 210 上に、放熱パッド 225 及び電極パッド 226 が各々放熱部 212 及び電極部 218 の位置と対応するように発光ダイオードパッケージ 220 を実装すれば、流動性を有するペーストの表面張力により発光ダイオードパッケージ 220 は別途のジグなしでも放熱基板 210 上で一定の位置を維持することができる。

【0191】

また、伝導性接着層 240 として緩衝材質のペーストを用いることによって、放熱部 212 の熱膨張係数がセラミックなどからなるパッケージ基板 212 と多少相違しても、ペーストが緩衝作用をすることができるので、発光ダイオードパッケージモジュール 200 の損傷を防止することができる。

【0192】

次に、放熱基板 210 にツェナーダイオード (図 2 中の 170) を実装し (S140)、放熱基板 210 にサーミスター (図 1 中の 180) を実装した後 (S150)、放熱基板 210 に形成される位置合わせマーク (図 1 中の 190) を用いてパッケージ基板 221 と放熱基板 210 との位置合わせがなったか否かを判断する (S160)。

【0193】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【0194】

- 100 発光ダイオードパッケージモジュール
- 110 放熱基板
- 112 放熱部
- 112 a 平板部
- 112 b 突出部
- 114 空間部
- 116 絶縁部
- 118 電極部
- 119 ソルダレジスト層
- 120 発光ダイオードパッケージ
- 121 パッケージ基板
- 122 第 1 の基板
- 123 第 2 の基板
- 124 キャビティ

10

20

30

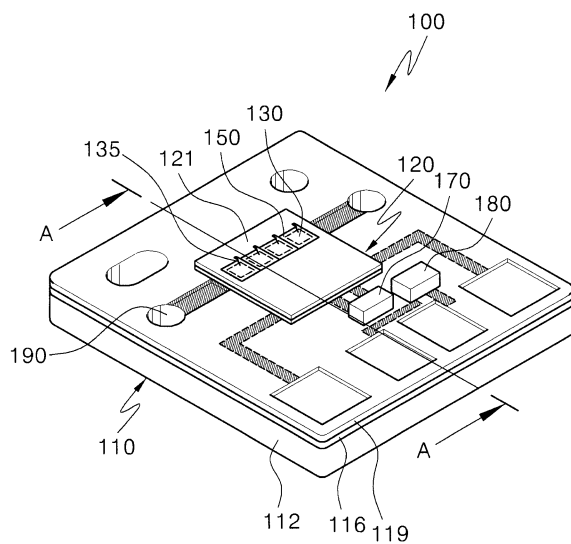
40

50

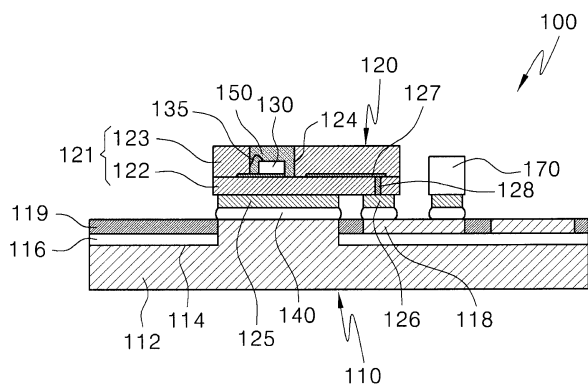
- 1 2 5 放熱パッド
- 1 2 6 電極パッド
- 1 2 7 回路パターン
- 1 2 8 ピア
- 1 3 0 発光ダイオードチップ
- 1 3 5 ワイヤ
- 1 4 0 伝導性接着層
- 1 5 0 蛍光体
- 1 6 0 ガラス層
- 1 7 0 ツェナーダイオード
- 1 8 0 サーミスター
- 1 9 0 位置合わせマーク

10

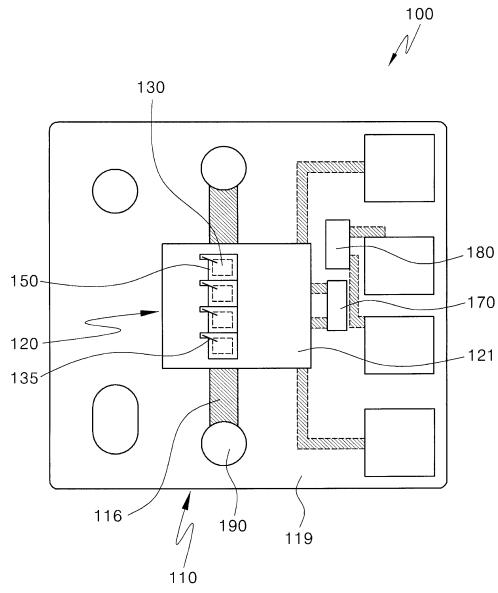
【図 1】



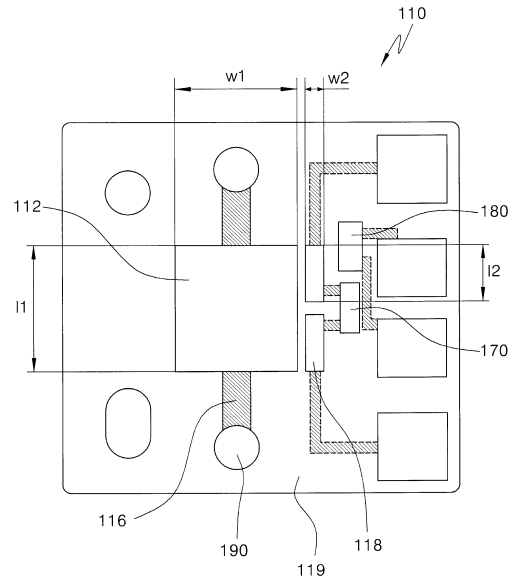
【図 2】



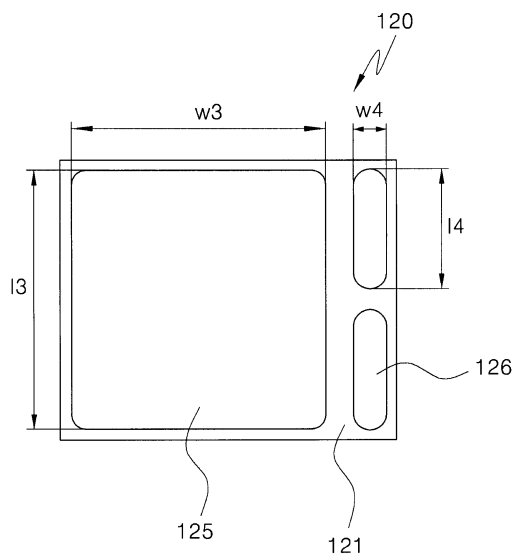
【図 3】



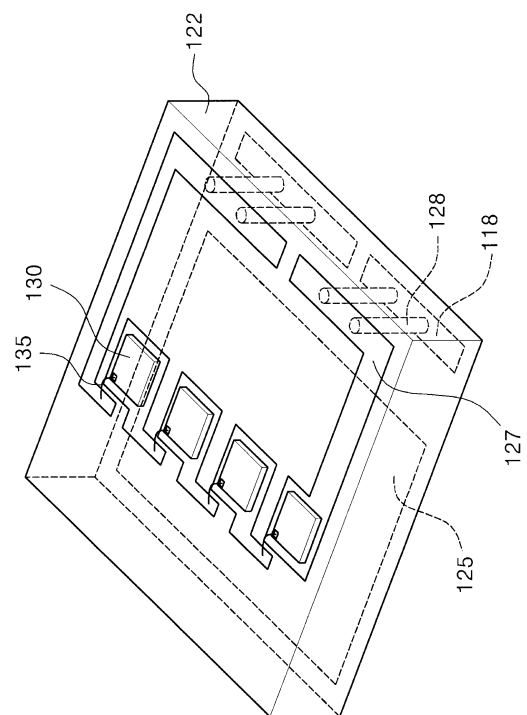
【図 4】



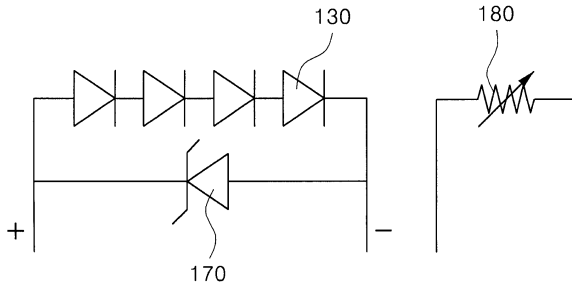
【図 5】



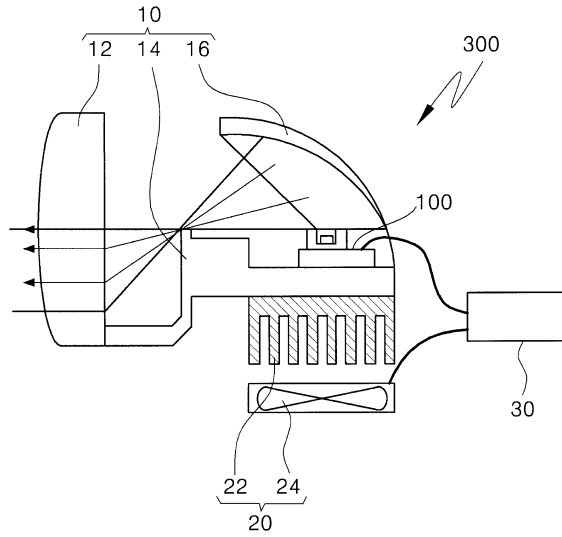
【図 6】



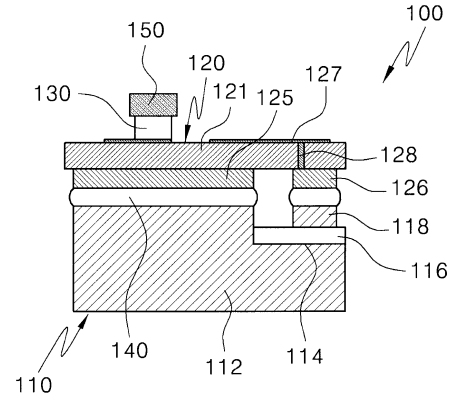
【図 7】



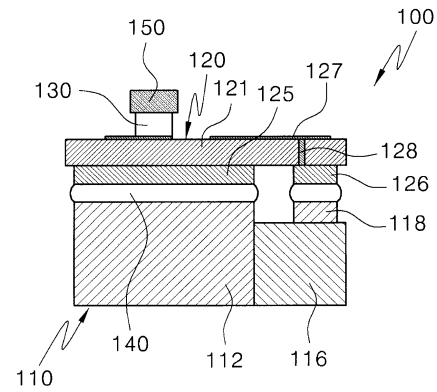
【図 8】



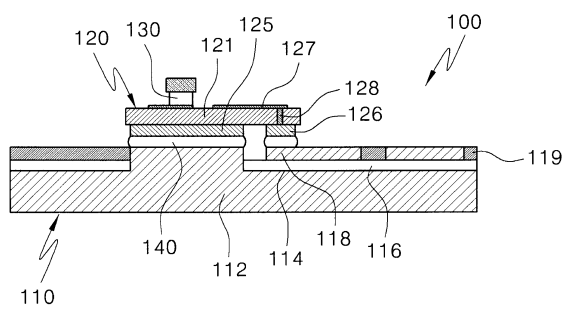
【図 9】



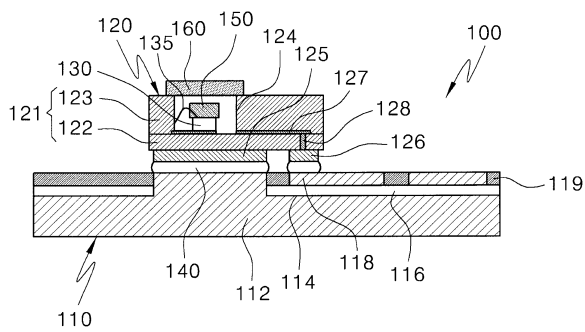
【図 10】



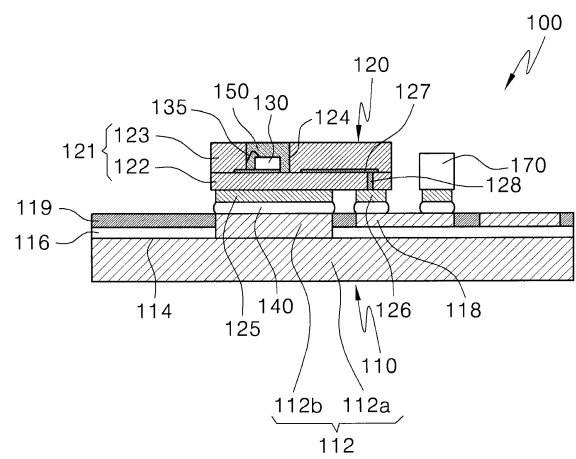
【図 11】



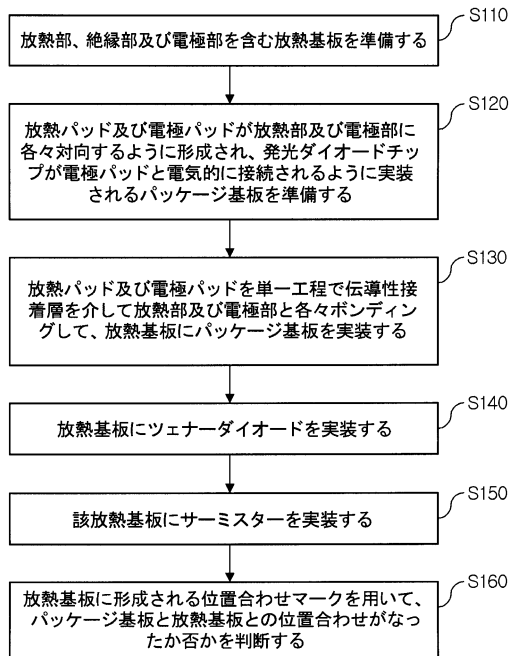
【図 12】



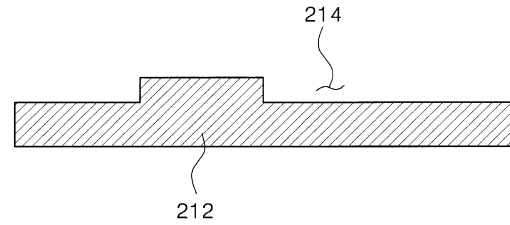
【図 13】



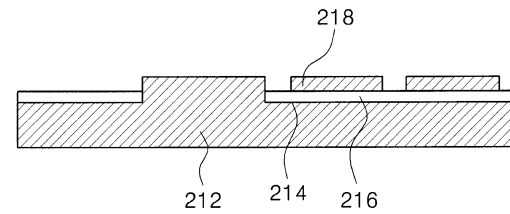
【図 14】



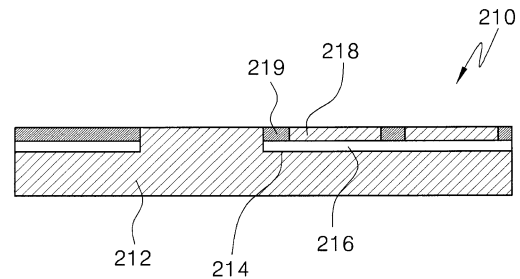
【図 15】



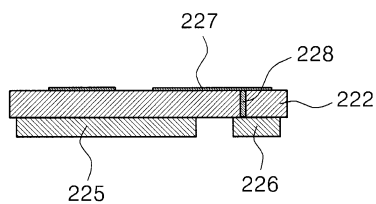
【図 16】



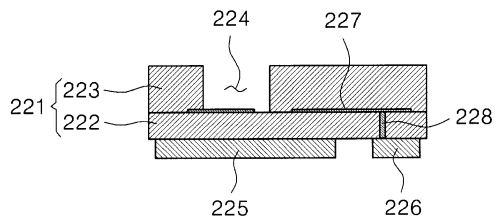
【図 17】



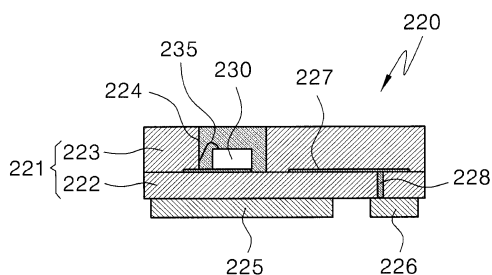
【図 18】



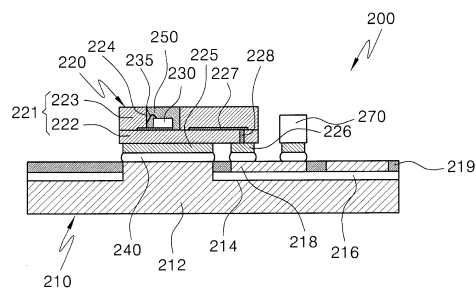
【図 19】



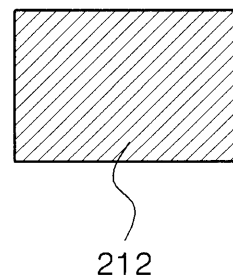
【図 20】



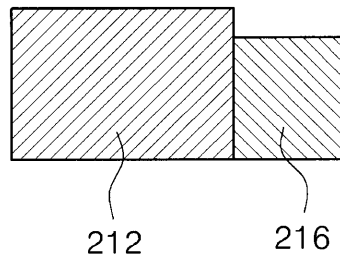
【図 21】



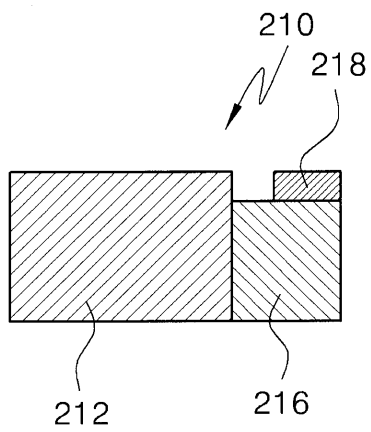
【図 22】



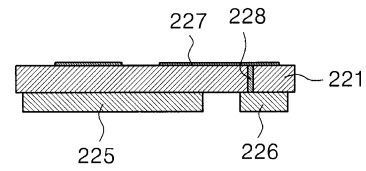
【図 2 3】



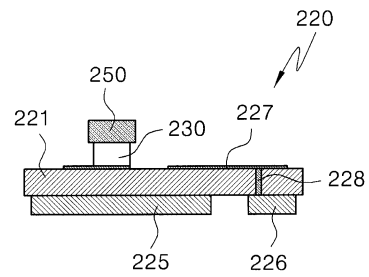
【図 2 4】



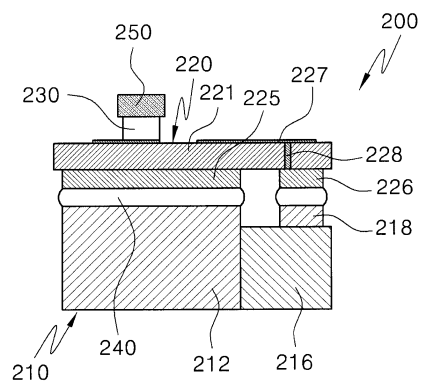
【図 2 5】



【図 2 6】



【図 2 7】



フロントページの続き

(72)発明者 リー、ヨン ジン

大韓民国、キョンギ - ド、スウォン、ヨントン - グ、マエタン 3 - ドン 3 1 4 サムソン エ
ルイーディー カンパニーリミテッド . 内

(72)発明者 キム、ヒュン クン

大韓民国、キョンギ - ド、スウォン、ヨントン - グ、マエタン 3 - ドン 3 1 4 サムソン エ
ルイーディー カンパニーリミテッド . 内

審査官 吉野 三寛

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 0 1 9 6 0 9 (J P , A)

特表 2 0 0 6 - 5 2 5 6 7 9 (J P , A)

特開 2 0 0 9 - 0 5 4 8 0 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L 3 3 / 0 0 - 3 3 / 6 4