

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3668438号
(P3668438)

(45) 発行日 平成17年7月6日(2005.7.6)

(24) 登録日 平成17年4月15日(2005.4.15)

(51) Int. Cl.⁷

H01L 33/00

F I

H01L 33/00

N

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2001-172391 (P2001-172391)	(73) 特許権者	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22) 出願日	平成13年6月7日(2001.6.7)	(74) 代理人	100062144 弁理士 青山 稔
(65) 公開番号	特開2002-368279 (P2002-368279A)	(74) 代理人	100084146 弁理士 山崎 宏
(43) 公開日	平成14年12月20日(2002.12.20)	(72) 発明者	尾本 雅俊 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
審査請求日	平成15年1月24日(2003.1.24)	審査官	土屋 知久
		(56) 参考文献	特開平7-283438 (JP, A) 実開平3-81654 (JP, U) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チップ発光ダイオード

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板に搭載された発光ダイオードチップを樹脂で封止して成るチップ発光ダイオードにおいて、

上記基板は、2枚の層基板が積層された多層構造を有しており、

上記発光ダイオードチップは3個以上であり、その内の少なくとも1つの発光ダイオードチップは、他の発光ダイオードチップとは異なる層基板に搭載されており、

各層基板の表面には、各発光ダイオードチップが載置されて接続される電極パターンが形成されており、

上記他の発光ダイオードチップとは異なる層基板に搭載された発光ダイオードチップは、上記他の発光ダイオードチップに比して発熱量の大きい発光ダイオードチップであり、

上記発熱量の大きい発光ダイオードチップが搭載される層基板の電極パターンの厚みおよび面積のうちの少なくとも一方を、他の層基板の電極パターンよりも大きくして放熱量を向上させた

ことを特徴とするチップ発光ダイオード。

【請求項2】

請求項1に記載のチップ発光ダイオードにおいて、

上記他の発光ダイオードチップとは異なる層基板に搭載された発光ダイオードチップは1つであり、この1つの発光ダイオードチップは上記層基板における中央に搭載されていることを特徴とするチップ発光ダイオード。

10

20

【請求項 3】

請求項 1 に記載のチップ発光ダイオードにおいて、

上記 2 数の層基板のうちの一方は、両腕部を有して略 U 字形を成していることを特徴とするチップ発光ダイオード。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のチップ発光ダイオードにおいて、

上記他の発光ダイオードチップとは異なる層基板に搭載された発光ダイオードチップは、緑色発光ダイオードチップであることを特徴とするチップ発光ダイオード。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のチップ発光ダイオードにおいて、

上記各層基板に形成された電極パターンはカソードパターンであり、

発光側の層基板における発光面には共通アノードパターンが設けられる一方、反発光側の層基板における反発光面には上記夫々の発光ダイオードチップ用のカソードパターンに接続された裏面パターンが設けられており、

上記発光側の層基板における一側面両角には発光面から反発光面に至る切欠きが設けられ、この切欠きの内壁には上記共通アノードパターンに電氣的に接続された金属箔が形成されており、

上記反発光側の層基板における上記一側面中央には発光面から反発光面に至る切欠きが設けられ、この切欠きの内壁には上記他の発光ダイオードチップとは異なる層基板に搭載された発光ダイオードチップ用のカソードパターンと上記他の発光ダイオードチップとは異なる層基板に搭載された発光ダイオードチップ用の裏面パターンとを電氣的に接続する金属箔が形成されている

ことを特徴とするチップ発光ダイオード。

【請求項 6】

請求項 1 に記載のチップ発光ダイオードにおいて、

上記各層基板に形成された電極パターンはカソードパターンであり、

発光側の層基板における発光面には共通アノードパターンが設けられる一方、反発光側の層基板における反発光面には上記夫々の発光ダイオードチップ用のカソードパターンに接続された裏面パターンが設けられており、

上記 2 枚の層基板における一側面両角には発光側の層基板の発光面から反発光側の層基板の反発光面に至る切欠きが設けられ、この切欠きの内壁には上記共通アノードパターンに電氣的に接続された金属箔が形成されており、

上記反発光側の層基板における上記一側面中央には発光面から反発光面に至る切欠きが設けられ、この切欠きの内壁には上記他の発光ダイオードチップとは異なる層基板に搭載された発光ダイオードチップ用のカソードパターンと上記他の発光ダイオードチップとは異なる層基板に搭載された発光ダイオードチップ用の裏面パターンとを電氣的に接続する金属箔が形成されている

ことを特徴とするチップ発光ダイオード。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、主に携帯機器のキー照明や LCD (液晶ディスプレイ) のバックライト等に使用されるチップ発光ダイオード (LED) に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、チップ LED は、ガラスエポキシ系基板や MID (樹脂成型基板) 法等の基材に LED チップを搭載し、エポキシ系の樹脂を用いてトランスファーモールドまたは注型方法等でパッケージングすることによって形成される。その際に、上記モールド時における樹脂漏れ対策としては、導通用のスルーホール孔の上を銅箔やレジストやシート等で覆うことによって行っている。

10

20

30

40

50

【0003】

また、1パッケージ内に複数個のLEDを実装する場合には、一般にLEDチップを基材の同一層に配置し、パターンングによって回路を分離するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のチップLEDには以下のような問題がある。すなわち、1パッケージ内に複数個のLEDを実装した場合には、パッケージの熱抵抗によってLEDに流せる電流を大きくすることができない。したがって、R(赤)、G(緑)、B(青)の3色のLEDチップを1パッケージ内に実装して混色発光を行う場合には、定格電流を下げざるをえず、光度を高くできないのである。

10

【0005】

その場合、単に上記パッケージを大きくすれば熱抵抗を下げることはできるのではあるが、小型化の要求があるため単純にパッケージを大きくすることはできない。

【0006】

そのために、一定の発光面積を光らせるために必要な光度を得るため、1色当り複数個のLEDを使用しなければならず、価格アップの要因になるという問題がある。さらに、1色当り複数個のLEDチップを使用することによって、同じ色に該当する個々のLEDチップの光度や波長のばらつきを抑える必要が生じ、上記光度や波長を調整するという面倒な操作が必要になる。

【0007】

また、駆動上の利便さから1パッケージ内に実装される複数のLEDを結線する際にはアノードコモンが必要である。ところが、その場合には、個々のLEDチップのダイエリアを分離することが必要となり、放熱ランドを共通にすることができないという問題がある。さらには、トータルのダイエリア面積が大きくなるためチップギャップが広く、混色時の表示品位が落ちると共にパッケージサイズが大きくなるという問題もある。

20

【0008】

以上のごとく、複数個のLEDを内蔵した小型の1パッケージにおいて、熱抵抗を如何に下げることが大きな課題となっている。

【0009】

そこで、この発明の目的は、複数個のLEDチップが実装された熱抵抗の低い小型のチップLEDを提供することにある。

30

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明は、基板に搭載されたLEDチップを樹脂で封止して成るチップLEDにおいて、上記基板は、2枚の層基板が積層された多層構造を有しており、上記LEDチップは3個以上であり、その内の少なくとも1つのLEDチップは、他のLEDチップとは異なる層基板に搭載されており、各層基板の表面には各LEDチップが載置されて接続される電極パターンが形成されており、上記他のLEDチップとは異なる層基板に搭載されたLEDチップは上記他のLEDチップに比して発熱量の大きいLEDチップであり、上記発熱量の大きいLEDチップが搭載される層基板の電極パターンの厚みおよび面積のうちの少なくとも一方を他の層基板の電極パターンよりも大きくして放熱量を向上させたことを特徴としている。

40

【0011】

上記構成によれば、基板を2枚の層基板による積層構造に成し、上記他のLEDチップに比して発熱の大きい少なくとも1つのLEDチップを他とは異なる層基板に搭載し、上記少なくとも1つのLEDチップが搭載される層基板の電極パターンの厚みおよび面積のうちの少なくとも一方を他の層基板の電極パターンよりも大きくして放熱量を向上させたので、上記発熱量の大きいLEDチップが搭載される層基板の電極パターンの面積や厚みを他の層基板の電極パターンよりも大きくすることによって、上記発熱量の大きいLEDチップの放熱性が向上されて、熱抵抗の低減が図られる。

50

【 0 0 1 2 】

また、1実施例では、この発明のチップLEDにおいて、上記他のLEDチップとは異なる層基板に搭載されたLEDチップは1つであり、この1つのLEDチップは上記層基板における中央に搭載されている。

【 0 0 1 3 】

この実施例によれば、上記他とは異なる層基板に搭載された1つのLEDチップは層基板における中央に搭載されているのであるから、例えば、この層基板に積層される上記他の層基板の中央部に上記1つのLEDチップを露出させる溝や切欠きや穴を設け、その溝や切欠きや穴の周囲に他のLEDチップを配置することによって、アノード共通時に複数のLEDチップのダイエリアを分離しても各LEDチップのダイピッチを狭くして、混色発光時の品位が向上される。さらに、上記他の層基板の中央部に設けられた溝や切欠きや穴が所謂カップ構造を形成し、その中に配置される上記1つのLEDチップの発光効率の向上が図れる。

10

【 0 0 1 4 】

また、1実施例では、この発明のチップLEDにおいて、上記2数の層基板のうち的一方は、両腕部を有して略U字形を成している。

【 0 0 1 5 】

この実施例によれば、上記2数の層基板のうち的一方は、両腕部を有して略U字形を成している。したがって、上記2枚の層基板のうち上記両腕部を有しない方の層基板上に形成される電極パターンの方の面積を広くして、放熱性を高めることができる。すなわち、上記両腕部を有しない層基板と上記両腕部を有する層基板とを積層することによって、熱抵抗の低下と、小型化と、上記各LEDチップの搭載ピッチを小さくして表示品位の向上とを図ることができるのである。

20

【 0 0 1 6 】

また、1実施例では、この発明のチップLEDにおいて、上記他のLEDチップとは異なる層基板に搭載されたLEDチップはG色LEDチップである。

【 0 0 1 7 】

順電圧 V_f が高いことと、白色発光させる場合の光度比が高くなることからG色LEDチップの発熱量が一番大きくなる。この実施例によれば、この発熱量が大きいG色LEDチップを他の色のLEDチップとは異なる層基板に搭載している。したがって、発熱量が大きいG色LEDチップ用のカソードパターンの大面積化が実現される。

30

【 0 0 1 8 】

また、1実施例では、この発明のチップLEDにおいて、上記各層基板に形成された電極パターンはカソードパターンであり、発光側の層基板における発光面には共通アノードパターンが設けられる一方、反発光側の層基板における反発光面には上記夫々のLEDチップ用のカソードパターンに接続された裏面パターンが設けられており、上記発光側の層基板における一側面両角には発光面から反発光面に至る切欠きが設けられ、この切欠きの内壁には上記共通アノードパターンに電気的に接続された金属箔が形成されており、上記反発光側の層基板における上記一側面中央には発光面から反発光面に至る切欠きが設けられ、この切欠きの内壁には上記他の発光ダイオードチップとは異なる層基板に搭載されたLEDチップ用のカソードパターンと上記他の発光ダイオードチップとは異なる層基板に搭載されたLEDチップ用の裏面パターンとを電気的に接続する金属箔が形成されている。

40

【 0 0 1 9 】

この実施例によれば、実装時において、上記基板を構成する反発光側の層基板における反発光面に設けられた上記各LEDチップ用の裏面パターンの夫々の一端がマウント面上の対応する実装パターンに接続され、発光側の層基板における一側面両角に設けられて上記共通アノードパターンに電気的に接続された切欠きの金属箔の一端が上記マウント面上の対応する実装パターンに接続される。こうして、上記夫々のLEDチップの発光方向が上記マウント面に対して平行なサイド発光型として実装される。その際に、上記実装パタ

50

ーンとの接続位置には、上記発光側の層基板における一側面両角および反発光側の層基板における上記一側面中央に設けられた切欠きが存在するため、半田付けの際の放熱性が向上される。

【0020】

さらに、形成時において、隣接する2つのチップLEDで共有されて分割後に上記反発光側の層基板における上記一側面中央の切欠きとなるスルーホールが、積層された上記発光側の層基板によって塞がれて、樹脂封止時に、樹脂が上記スルーホールを通過して反発光側に漏れることが防止される。

【0021】

また、1実施例では、この発明のチップLEDにおいて、上記各層基板に形成された電極パターンはカソードパターンであり、発光側の層基板における発光面には共通アノードパターンが設けられる一方、反発光側の層基板における反発光面には上記夫々のLEDチップ用のカソードパターンに接続された裏面パターンが設けられており、上記2枚の層基板における一側面両角には発光側の層基板の発光面から反発光側の層基板の反発光面に至る切欠きが設けられ、この切欠きの内壁には上記共通アノードパターンに電気的に接続された金属箔が形成されており、反発光側の層基板における上記一側面中央には発光面から反発光面に至る切欠きが設けられ、この切欠きの内壁には上記他の発光ダイオードチップとは異なる層基板に搭載されたLEDチップ用のカソードパターンと上記他の発光ダイオードチップとは異なる層基板に搭載されたLEDチップ用の裏面パターンとを電気的に接続する金属箔が形成されている。

【0022】

上記構成によれば、実装時において、上記基板を構成する反発光側の層基板における反発光面に設けられた上記夫々のLEDチップ用の裏面パターンの夫々の表面が、マウント面上の対応する実装パターンに接続される。さらに、2枚の層基板における一側面両角に設けられて上記共通アノードパターンに電気的に接続された切欠きの金属箔における反発光側の一端が、上記マウント面上の対応する実装パターンに接続される。こうして、上記夫々のLEDチップの発光方向が上記マウント面に対して垂直なトップ発光型として実装される。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、この発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。図1は、本実施の形態のチップLEDにおける発光面(表面)側からの斜視図である。図2は、図1に示すチップLEDにおける反発光面(裏面)側からの斜視図である。図3は、図1に示すチップLEDにおける側面図である。また、図4は、図2におけるA-A'矢視断面図である。また、図5は、図1の状態からモールド樹脂21を除去した状態を示す図である。

【0024】

本実施の形態におけるチップLEDは、R、G、Bの3色のLEDチップを実装したチップLEDである。ここで、一般に、RにはGaAlInP系のLEDチップが、G、BにはInGaN系のLEDチップが使用される。ところが、InGaN系のLEDチップは、順電圧Vfが3.5V程度と高い。また、R、G、Bの混色によって白色発光させる場合には、光度比としてR:G:B=1:7:2程度必要となる。その結果、G色LEDチップの発熱量が一番大きくなるのである。

【0025】

図1～図4において、溝2を有して概略U字形を成す第1層基板1と、この第1層基板1が積層される第2層基板3とで、基板を構成している。そして、第1層基板1において、溝2を挟んで両側に延びる腕部にはR、B2色のLEDチップ4、5が搭載される。一方、G色LEDチップ6は、第2層基板3における第1層基板1の腕部の間に搭載されている。

【0026】

ここで、一般に、駆動系の利便さによってアノードコモンが要求されるため、R、G、B

10

20

30

40

50

各色のLEDチップ4, 6, 5のアノードラインは共通に、カソードラインは各LEDチップ4, 6, 5毎に独立させる必要がある。そこで、第1層基板1にNC(数値制御)法等によって溝2を加工して、R, B色LEDチップ4, 5のダイエリアが形成されている。さらに、第1層基板1における反溝2側の基部22には、図5に示すように、全LEDチップ4, 5, 6に共通のCu箔でなるアノードパターン10が形成される。そして、第1層基板1は、第2層基板3と積層されて接着されるのである。

【0027】

上記第1層基板1と第2層基板3との積層構造において、第1層基板1の溝2内における第2層基板3上には、発熱量の大きなG色LEDチップ6が実装される。そして、そのダイボンド部のカソードパターン(Cu箔7)は、第1層基板1におけるR, B色LEDチップ4, 5用のダイボンド部のカソードパターン(Cu箔8, 9)と、第1層基板1によって分離されている。こうするにことによって、第2層基板3の表面に設けられるG色LEDチップ6用のCu箔7を、第1層基板1の表面に設けられるR, B色LEDチップ4, 5用のCu箔8, 9よりも広い面積に形成することが可能になる。また、G色LEDチップ6用のCu箔7の厚さをR, B色LEDチップ4, 5用のCu箔8, 9の厚さよりも厚く(35 μ m~70 μ m)形成することが可能になる。

10

【0028】

したがって、上記第2層基板3に実装される発熱量の大きなG色LEDチップ6の放熱性を向上できるのである。それと共に、第1層基板1における腕部によって所謂カップ構造が形成されるため、G色LEDチップ6の発光効率を向上できるのである。

20

【0029】

実装用の端子への接続は、アノード共通ラインを第1層基板1の1/4スルーホール11を介して構成することによって行う。すなわち、上記第1層基板1の上記腕部に設けられたカソードパターン8上にR色LEDチップ4が搭載されて、アノードパターン10とアノード端子とがAuワイヤ12で接続される。同様に、カソードパターン9上にB色LEDチップ5が搭載されて、アノードパターン10とアノード端子とがAuワイヤ13で接続される。一方、第2層基板3に設けられたカソードパターン7上にG色LEDチップ6が搭載されて、アノードパターン10とアノード端子とがAuワイヤ14で接続される。ここで、アノードパターン10の両端部は、図5に示すように、第1層基板1の図中下側の側面両角に設けられた上記切欠きとしての1/4スルーホール11, 11の内壁面にまで延在している。

30

【0030】

こうして、上記各LEDチップ4, 5, 6のアノード端子 Auワイヤ12, 13, 14 アノードパターン10 1/4スルーホール11を経由するアノード共通ラインが構成されるのである。尚、1/4スルーホール11は、チップLED形成時において、第1層基板1の基板材に穿たれた1つの円形断面のスルーホールを互いに隣接する4個のチップLEDで共有しており、チップLEDが完成した後に個々のチップLEDにダイシングで分割することによって形成される。

【0031】

一方、上記第1層基板1のカソードパターン8上に搭載されたR色LEDチップ4のカソード端子がカソードパターン8に接続される。そして、カソードパターン8の図中上端角部は、第1層基板1および第2層基板3の図中上側の側面角に共通に設けられた1/4スルーホール15の内壁面にまで延在している。さらに、1/4スルーホール15の内壁面には、第2層基板3の裏面(LEDチップ非搭載面)におけるR色LEDチップ4搭載側に設けられたCu箔で成る第1裏面パターン16が接続されている。こうして、R色LEDチップ4のカソード端子 カソードパターン8 1/4スルーホール15 第1裏面パターン16を経由する第1カソードラインが構成されるのである。尚、1/4スルーホール15は、チップLED形成時において、第1層基板1および第2層基板3夫々の基板材に共通に穿たれた1つの円形断面のスルーホールを互いに隣接する4個のチップLEDで共有しており、チップLEDが完成した後に個々のチップLEDにダイシングで分割する

40

50

ことによって形成される。

【0032】

また、上記第1層基板1のカソードパターン9上に搭載されたB色LEDチップ5のカソード端子がカソードパターン9に接続される。そして、カソードパターン9の図中上端角部は、第1層基板1および第2層基板3の図中上側の側面角に共通に設けられた1/4スルーホール17の内壁面にまで延在している。さらに、1/4スルーホール17の内壁面には、第2層基板3の上記裏面におけるB色LEDチップ5搭載側に設けられたCu箔で成る第2裏面パターン18が接続されている。こうして、B色LEDチップ5のカソード端子 カソードパターン9 1/4スルーホール17 第2裏面パターン18を経由する第2カソードラインが構成されるのである。

10

【0033】

また、上記第2層基板3のカソードパターン7上に搭載されたG色LEDチップ6のカソード端子が、カソードパターン7に接続される。そして、カソードパターン7の図中下端中央部は、第2層基板3の図中下側の側面中央に設けられた上記切欠きとしての1/2スルーホール19の内壁面にまで延在している。さらに、1/2スルーホール19の内壁面には、第2層基板3の上記裏面における中間部に設けられたCu箔で成る第3裏面パターン20が接続されている。こうして、G色LEDチップ6のカソード端子 カソードパターン7 1/2スルーホール19 第3裏面パターン20を経由する第3カソードラインが構成されるのである。尚、1/2スルーホール19は、チップLED形成時において、第2層基板3の基板材に穿たれた1つの円形断面のスルーホールを互いに隣接する2個のチップLEDで共有しており、チップLEDが完成した後に個々のチップLEDにダイシングで分割することによって形成される。

20

【0034】

上述のごとく、上記1/4スルーホール11,15,17を1/4分周の穴で構成する一方、1/2スルーホール19を1/2分周の穴で構成することによって、完全な1つの穴で構成する場合に比して形成すべきスルーホールの数を減らすことができ、コストダウンを図ることができるのである。

【0035】

上述のようにしてR,G,B各色のLEDチップ4,6,5が搭載された第1層基板1および第2層基板3の表面(LEDチップ搭載面)は、モールド樹脂21によって封止されている。

30

【0036】

ここで、図4に示すように、上記第2層基板3の下端中央部に設けられた1/2スルーホール19の位置には、第1層基板1におけるアノードパターン10が設けられた基部22が位置している。つまり、チップLED形成時において、隣接する2個のチップLEDで共有される1つのスルーホールは、上記隣接する2個のチップLEDにおける第1層基板1の基板材によって塞がれることになる。したがって、第1層基板1および第2層基板3の積層体の表面にモールド樹脂21が充填された場合に、1/2スルーホール19となるスルーホールを通して樹脂が第2層基板3の裏面側に漏れることはない。したがって、上記スルーホールをCu箔やレジストやシートで塞ぐ工程や材料が不要となり、工程の短縮とコストダウンとを図ることができるのである。

40

【0037】

図6は、上記第1層基板1と第2層基板3との積層過程の説明図である。図6(a)は、第1層基板1の基板材1'を示し、1つのチップLEDに相当する部分を実線で示している。同様に、図6(b)は、第2層基板3の基板材3'を示し、1つのチップLEDに相当する部分を実線で示している。

【0038】

図6(a)において、上記各チップLEDへの分割線の交差位置には、1行置きに交差点を中心とする断面円形のスルーホール11'が穿たれている。さらに、スルーホール11'が穿たれていない一方向への分割線26上には、上記一方向に直交する他方向への分割線

50

27との交差位置の中間部に、分割線26を挟んで互いに隣接する2つのチップLEDの溝2を構成する矩形の穴2'が形成されている。そして、矩形の穴2'の上記一方向への両側には、分割後にカソードパターン8,9となるCu箔8',9'が形成されている。また、スルーホール11'が穿たれている分割線25上には、分割線25を挟んで互いに隣接する2つのチップLEDのアノードパターン10となるCu箔10'が形成されている。さらに、スルーホール11'の内壁にもCu箔が形成されており、Cu箔10'に接続されている。

【0039】

また、図6(b)において、上記一方向への分割線の1行置きに、上記他方向への分割線30との交差位置の中間部に、分割線28に中心を有する断面円形のスルーホール19'が穿たれている。そして、分割線30を中心とする所定幅の領域を除いて、分割後にカソードパターン7となるCu箔7'が形成されている。さらに、スルーホール19'の内壁にもCu箔が形成されており、Cu箔7'に接続されている。また、裏面には、分割後に第1,第2,第3裏面パターン16,18,20となるCu箔(図示せず)が形成されている。

【0040】

このように、上記カソードパターン8,9となるCu箔8',9'とカソードパターン7となるCu箔7'とを、第1層基板1と第2層基板3との異なる層に形成することによって、カソードパターン7をカソードパターン8,9に対して、面積を広く且つ厚みを厚く形成して放熱性を向上させることが可能になるのである。

【0041】

図6(a)に示す上記第1層基板1の基板材1'と、図6(b)に示す第2層基板3の基板材3'とを、分割線25と分割線28及び分割線27と分割線30が重なるように積層して接着する。そうした後、1行置きの分割線26(29)と分割線27(30)との交差位置に基板材1'と基板材3'とを貫通して後に1/4スルーホール15,17となるスルーホール(図示せず)を穿ち、このスルーホールの内壁にCu箔を施して、Cu箔8',9'と第1,第2裏面パターン16,18とを電氣的に接続する。そして、上述したように、R,B色LEDチップ4,5およびG色LEDチップ6を搭載し、Auワイヤ12,13,14によって接続し、モールド樹脂21によって封止するのである。

【0042】

その場合、上記スルーホール19'は、第1層基板1によって塞がれている。したがって、上述したように、スルーホール19'を通して樹脂が第2層基板3の裏面側に漏れることが防止される。したがって、スルーホール19'をCu箔やレジストやシートで塞ぐ必要がなくなるのである。

【0043】

そうした後、上記各分割線25,26,27,28,29,30で分割することによって、図6(c)に示すような第1層基板1と第2層基板3との積層構造体を得られる。但し、図6(c)においては、各R,BLEDチップ4,5,6、Auワイヤ12,13,14、モールド樹脂21は、省略している。

【0044】

上述のように構成されたチップLEDは、マウント面に実装される場合には、図7に示すように、実装パターン31,31には1/4スルーホール11,11の図中下端を当接させ、実装パターン32には第1裏面パターン16の図中下端を当接させ、実装パターン33には第2裏面パターン18の図中下端を当接させ、実装パターン34には1/2スルーホール19および第3裏面パターン20の図中下端を当接させて、半田付け等によって接続される。

【0045】

その場合、上記実装パターン31,31に1/4スルーホール11,11が位置し、実装パターン34に1/2スルーホール19が位置することによって、半田付けの際の放熱特性を向上することができる。また、基板を構成する第1層基板1を実装パターン31に固定し、第2層基板3を実装パターン32~34に固定することによって、上記基板の表面

10

20

30

40

50

側と裏面側とを固定することができ、従来のごとく基板の一侧のみを固定する場合のごとく他側がマウント面から浮き上がることを防止できる。したがって、チップLEDの位置決めに効果を奏することができるのである。

【0046】

上述したように、本実施の形態においては、上記R、G、B各色のLEDチップ4、6、5が搭載される基板を、両腕部を有して略U字形を成す第1層基板1と第2層基板3との二層構造に成している。そして、発熱量の少ないR、B色LEDチップ4、5用のカソードパターン8、9を第1層基板1の腕部に設け、発熱量の多いG色LEDチップ6用のカソードパターン7を第2層基板3の略全面に渡って設けている。このように、発熱量の少ないLEDチップ用のカソードパターンと発熱量の多いLEDチップ用のカソードパターンとを異なる層の基板に設けることによって、発熱量の多いLEDチップ用のカソードパターンの面積を広く且つ厚みを厚くして、放熱性を向上することができるのである。その際に、発熱量の少ないLEDチップ用の面積の小さいカソードパターンを、面積の広い発熱量の多いLEDチップ用のカソードパターンの上に重ねて配置している。したがって、発熱量の多いLEDチップ用のカソードパターンの面積を広くして放熱性を向上させ且つアノードコモン配線を行う場合でも、R、G、B各色のLEDチップ4、6、5の搭載ピッチを小さくして、表示品位が低下しないようにできるのである。

10

【0047】

また、上記第2層基板3に搭載されるG色LEDチップ6を、第2層基板3上に積層された第1層基板1の両腕の内側に配置している。したがって、第1層基板1の腕部によって形成された所謂カップ構造のために、G色LEDチップ6の発光効率を向上できる。

20

【0048】

また、上記G色LEDチップ6のカソード端子を第2層基板3の発光面側に設けたカソードパターン7に接続し、このカソードパターン7の下端部を第2層基板3の下端中央部に設けられた1/2スルーホール19を介して、第2層基板3の上記裏面に設けられた第3裏面パターン20に接続している。そして、チップLED形成時においては、積層される第1層基板1の基板材1'によって、後に1/2スルーホール19となるスルーホール19'は塞がれている。したがって、モールド樹脂21によって封止する際に、樹脂がスルーホール19'を通して第2層基板3の裏面側に漏れることを防止できる。すなわち、従来のごとく、スルーホール19'を銅箔やレジストやシートで塞ぐ必要がなく、工程の短縮とコストダウンとを図ることができるのである。

30

【0049】

さらには、本チップLEDをマウント面に実装する場合には、第1層基板1を実装パターン31に接続し、第2層基板3を実装パターン32～33に接続するようにしている。したがって、基板の一侧のみをマウント面に実装する場合に比して、半田付け時の位置ずれを防止することができる。また、実装パターン34の位置に1/2スルーホール19が存在し、実装パターン31の位置に1/4スルーホール11が存在するため、夫々の実装パターン31、34に対応する1/4、1/2スルーホール11、19のCu箔を半田付けする場合の放熱特性を向上できる。

【0050】

尚、上記実施の形態においては、上記第1層基板1に対するR、B色LEDチップ4、5の搭載位置および第2層基板3に対するG色LEDチップ6の搭載位置は、図1に示す位置に限定するものではない。また、カソードパターン7～9およびアノードパターン10の形状は、上記各実施の形態に限定されるものではない。また、第1層基板1と第2層基板3との積層順番が逆転しても同様の効果が得られることは勿論であり、各LEDチップ4、5、6毎に基板層を分けることも可能である。

40

【0051】

また、上記搭載されるLEDチップの色はR、G、Bに限定するものではなく、その数も3個に限定するものではない。また、積層される層基板の数も2や3に限定されるものではない。

50

【0052】

ところで、本実施の形態においては、以下のような変形例も可能である。すなわち、図8に示すように、第1層基板41におけるアノードパターン(図示せず：図5参照)を実装パターンに接続するための1/4スルーホール43を、第1層基板41と第2層基板42との図中下側の側面両角に共通に設けてもよい。その場合には、図9に示すように、上面発光型(トップ発光型)のチップLEDとして使用することが可能になるのである。図9において、上記アノードパターンに接続された1/4スルーホール43,43のCu箔は、第2層基板3の裏面側の端部において実装パターン44,44に接続されている。尚、45はR色LEDチップ48用の実装パターンであり、46はB色LEDチップ49用の実装パターンであり、47はG色LEDチップ50用の実装パターンである。

10

【0053】

また、図1～図5に示す第1層基板1においては、図中上端中央部に溝2を設けることによって、発熱量の少ないR,B色LEDチップ4,5の搭載領域の確保と、G色LEDチップ6の発光効率を向上させるためのカップ構造の形成を行うようにしている。上述の機能は、図10に示すように、第1層基板51の略中央部に穴52を設けることによっても達成できる。つまり、穴52の両側に発熱量の少ないR,B色LEDチップ用のカソードパターン53,54を設け、第2層基板に搭載されるG色LEDチップを第1層基板51の穴52内に配置するのである。尚、55はアノードパターンである。

【0054】

上記実施の形態においては、上記金属箔および各種電極パターンとしてCu箔を用いているが、この発明はCuに限定されるものではない。

20

【0055】

【発明の効果】

以上より明らかかなように、この発明のチップLEDは、基板を2枚の層基板が積層された多層構造に成し、3個以上搭載されたLEDチップのうちの他のLEDチップに比して発熱の大きい少なくとも1つを他とは異なる層基板に搭載し、上記少なくとも1つのLEDチップが搭載された層基板の電極パターンの厚みおよび面積のうちの少なくとも一方を他の層基板の電極パターンよりも大きくして放熱量を向上させたので、発熱量の大きいLEDチップの放熱性を向上して、熱抵抗の低減を図ることができるのである。

【0056】

また、1実施例のチップLEDは、上記他とは異なる層基板に搭載されるLEDチップを1つとし、この1つのLEDチップを上記層基板における中央に搭載したので、例えば、この層基板に積層される上記他の層基板の中央部に上記1つのLEDチップを露出させる溝や切欠きや穴を設け、その溝や切欠きや穴の周囲に他のLEDチップを配置することによって、アノードコモン時に複数のLEDチップのダイエリアを分離しても各LEDチップのダイピッチを狭くできる。したがって、混色発光時の品位を向上できると共にパッケージの小型化を図ることができる。すなわち、複数個のLEDチップが搭載された熱抵抗の低い小型のチップLEDを提供できるのである。さらに、上記他の層基板の中央部に設けられた溝や切欠きや穴が所謂カップ構造を形成し、その中に配置される上記1つのLEDチップの発光効率が向上する。

30

40

【0057】

また、1実施例のチップLEDは、上記2数の層基板のうち一方を、両腕部を有して略U字形を成すように形成している。したがって、上記2枚の層基板のうち上記両腕部を有しない方の層基板の上に形成される電極パターンの方の面積を広くして、放熱性を高めることができる。すなわち、上記両腕部を有しない層基板と上記両腕部を有する層基板とを積層し、例えば発熱量の小さいLEDチップを上記両腕部に搭載する一方、発熱量の大きいLEDチップを上記両腕部の間に搭載することによって、熱抵抗の低下と、小型化と、上記各LEDチップの搭載ピッチを小さくして表示品位の向上とを図ることができるのである。

【0058】

50

また、1実施例のチップLEDは、上記他とは異なる層基板に搭載されたLEDチップをG色LEDチップとしたので、発熱量が大きいG色LEDチップを他の色のLEDチップとは異なる層基板に搭載することができる。したがって、発熱量が大きいG色LEDチップ用のカソードパターンの大面積化を実現できる。

【0059】

さらに、上記夫々のLEDチップをアノードコモンに配線する場合、従来のごとく単一層の基板で実現する場合に比して、各色のLEDチップの間隔を狭くできるので、混色発光時の色混ざりを良くして表示品位を向上できる。

【0060】

また、1実施例のチップLEDは、上記各層基板に形成された電極パターンをカソードパターンとし、発光側の層基板における発光面には共通アノードパターンを設け、反発光側の層基板における反発光面には上記夫々のLEDチップ用のカソードパターンに接続された裏面パターンを設けると共に、発光側の層基板における一側面両角には発光面から反発光面に至る切欠きを設け、この切欠きの内壁には上記共通アノードパターンに電気的に接続された金属箔を形成し、上記反発光側の層基板における上記一側面中央には発光面から反発光面に至る切欠きを設け、この切欠きの内壁には上記他の発光ダイオードチップとは異なる層基板に搭載されたLEDチップ用のカソードパターンと上記他の発光ダイオードチップとは異なる層基板に搭載されたLEDチップ用の裏面パターンとを電気的に接続する金属箔を形成したので、実装時において、上記反発光側の層基板における反発光面に設けられた各裏面パターンの一端をマウント面上の対応する実装パターンに接続し、上記発光側の層基板に設けられて上記共通アノードパターンに電気的に接続された切欠きの金属箔の一端を上記マウント面上の対応する実装パターンに接続できる。したがって、上記夫々のLEDチップの発光方向が上記マウント面に対して平行なサイド発光型として実装することができるのである。その際に、上記実装パターンの接続位置には、上記発光側の層基板および反発光側の層基板に設けられた切欠きが存在するため、半田付けの際の放熱性を向上できる。さらに、上記発光側の層基板と反発光側の層基板とを上記実装パターンに接続するので、基板の片面側が浮き上がったりすることが無く、確実に位置決めを行うことができる。

【0061】

さらに、形成時において、隣接する2つのチップLEDで共有されて分割後に上記反発光側の層基板における上記一側面中央の切欠きとなるスルーホールを、積層された上記発光側の層基板によって塞ぐことができ、樹脂封止時に、樹脂が上記スルーホールを通して反発光側に漏れることを防止できる。したがって、従来のように、上記スルーホールを銅箔やレジストで塞ぐ必要がなく、工程の短縮とコストダウンを図ることができる。

【0062】

また、1実施例のチップLEDは、上記各層基板に形成された電極パターンをカソードパターンとし、発光側の層基板における発光面には共通アノードパターンを設け、反発光側の層基板における反発光面には上記夫々のLEDチップ用のカソードパターンに接続された裏面パターンを設けると共に、上記2枚の層基板における一側面両角には発光側の層基板の発光面から反発光側の層基板の反発光面に至る切欠きを設け、この切欠きの内壁には上記共通アノードパターンに電気的に接続された金属箔を形成し、上記反発光側の層基板における上記一側面中央には発光面から反発光面に至る切欠きを設け、この切欠きの内壁には上記他の発光ダイオードチップとは異なる層基板に搭載されたLEDチップ用のカソードパターンと上記他の発光ダイオードチップとは異なる層基板に搭載されたLEDチップ用の裏面パターンとに電気的に接続された金属箔を形成したので、実装時において、上記反発光側の層基板に設けられた各裏面パターンの夫々の表面を、マウント面上の対応する実装パターンに接続できる。さらに、2枚の層基板に共通に設けられて上記共通アノードパターンに電気的に接続された切欠きの金属箔における反発光側の一端を、上記マウント面上の対応する実装パターンに接続できる。したがって、上記夫々のLEDチップの発光方向が上記マウント面に対して垂直なトップ発光型として実装できる。

10

20

30

40

50

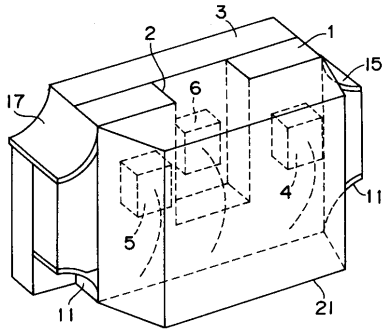
【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 この発明のチップ L E D における表面側からの斜視図である。
 【図 2】 図 1 に示すチップ L E D における裏面側からの斜視図である。
 【図 3】 図 1 に示すチップ L E D における側面図である。
 【図 4】 図 2 における A - A ' 矢視断面図である。
 【図 5】 図 1 に示すチップ L E D からモールド樹脂を除去した状態を示す図である。
 【図 6】 図 1 における第 1 層基板と第 2 層基板との積層過程の説明図である。
 【図 7】 図 1 に示すチップ L E D のマウント面への実装の説明図である。
 【図 8】 図 1 とは異なるチップ L E D の斜視図である。
 【図 9】 図 8 に示すチップ L E D を上面発光型として使用する場合の説明図である。 10
 【図 1 0】 図 1 ~ 図 5 とは異なる第 1 層基板の斜視図である。

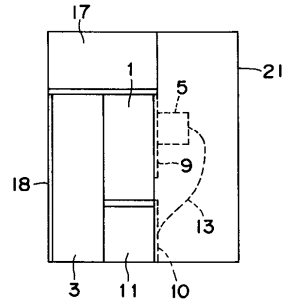
【符号の説明】

- 1, 4 1, 5 1 ... 第 1 層基板、
 2 ... 溝、
 3, 4 2 ... 第 2 層基板、
 4, 4 8 ... R 色 L E D チップ、
 5, 4 9 ... B 色 L E D チップ、
 6, 5 0 ... G 色 L E D チップ、
 7, 8, 9, 5 3, 5 4 ... カソードパターン、
 1 0, 5 5 ... アノードパターン、 20
 1 1, 1 5, 1 7, 4 3 ... 1 / 4 スルーホール、
 1 2, 1 3, 1 4 ... Au ワイヤ、
 1 6 ... 第 1 裏面パターン、
 1 8 ... 第 2 裏面パターン、
 1 9 ... 1 / 2 スルーホール、
 2 0 ... 第 3 裏面パターン、
 2 1 ... モールド樹脂、
 2 5, 2 6, 2 7, 2 8, 2 9, 3 0 ... 分割線、
 3 1, 3 2, 3 3, 3 4, 4 4, 4 5, 4 6, 4 7 ... 実装パターン、
 5 2 ... 穴。 30

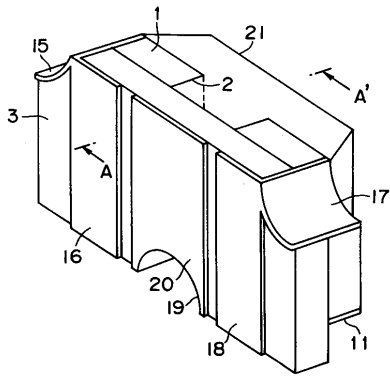
【 図 1 】



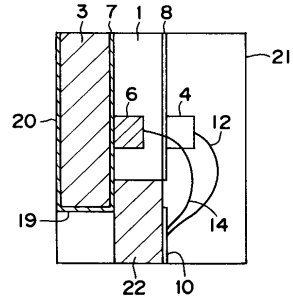
【 図 3 】



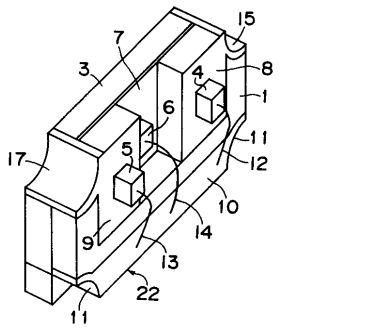
【 図 2 】



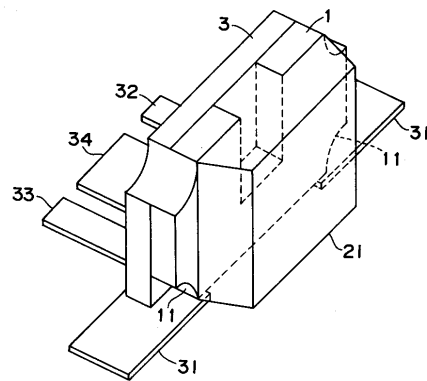
【 図 4 】



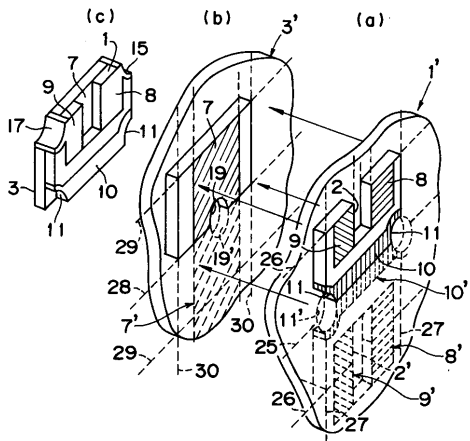
【 図 5 】



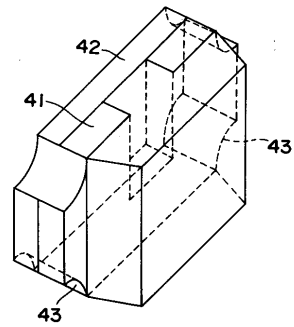
【 図 7 】



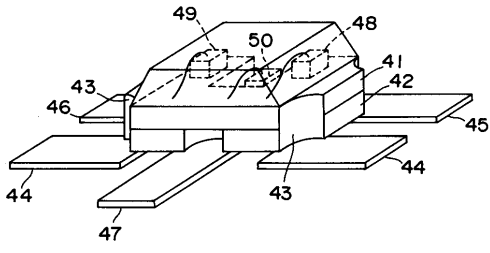
【 図 6 】



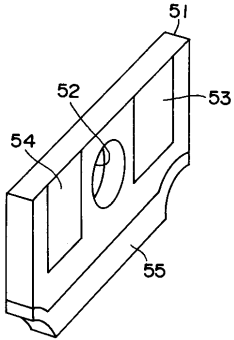
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
H01L 33/00