

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4431363号
(P4431363)

(45) 発行日 平成22年3月10日(2010.3.10)

(24) 登録日 平成21年12月25日(2009.12.25)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 33/52 (2010.01)

H O 1 L 33/00 4 2 O

H O 1 L 21/56 (2006.01)

H O 1 L 21/56 E

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-370817 (P2003-370817)
 (22) 出願日 平成15年10月30日(2003.10.30)
 (65) 公開番号 特開2005-136203 (P2005-136203A)
 (43) 公開日 平成17年5月26日(2005.5.26)
 審査請求日 平成18年9月25日(2006.9.25)

(73) 特許権者 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
 (74) 代理人 100062225
 弁理士 秋元 輝雄
 (72) 発明者 波岡 かおり
 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 東海林 巖
 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

審査官 瀬川 勝久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光ダイオードの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁基板の両面に複数の独立した導体パターンがスルーホールによって一対一に接続された両面スルーホールプリント基板の一方の面の導体パターン上に複数のLEDチップを夫々が所定間隔を保つ縦横列に整列させて載設し、前記各LEDチップの電極と該LEDチップが載設された導体パターンとは独立した導体パターンとをボンディングワイヤを介して接続してLEDチップ多面取組立基板を形成し、該LEDチップ多面取組立基板上に載設されたLEDチップおよびボンディングワイヤを光透過性樹脂で一括封止し、所定間隔で縦横に切断して個々に分割する発光ダイオードの製造方法において、前記一括封止する工程で使用する治具は、前記LEDチップ多面取組立基板のLEDチップが載設された面の上方に配置する下治具と該下治具の上方に配置する上治具とで構成し、前記上治具は、該上治具を直線状に貫通する複数の樹脂注入孔と複数の空気排気孔が設けられ、前記樹脂注入孔と前記空気排気孔は夫々略平行な略直線上に整列し、且つ、対向する前記樹脂注入孔と前記空気排気孔とのペアが所定間隔を保って並設されていることを特徴とする発光ダイオードの製造方法。

【請求項2】

絶縁基板の両面に複数の独立した導体パターンがスルーホールによって一対一に接続された両面スルーホールプリント基板の一方の面の導体パターン上に複数のLEDチップを夫々が所定間隔を保つ縦横列に整列させて載設し、前記各LEDチップの電極と該LEDチップが載設された導体パターンとは独立した導体パターンとをボンディングワイヤを介

10

20

して接続してＬＥＤチップ多面取組立基板を形成し、該ＬＥＤチップ多面取組立基板上に載設されたＬＥＤチップおよびボンディングワイヤを光透過性樹脂で一括封止し、所定間隔で縦横に切断して個々に分割する発光ダイオードの製造方法において、前記一括封止する工程で使用する治具は、前記ＬＥＤチップ多面取組立基板のＬＥＤチップが載設された面の上方に配置する下治具と該下治具の上方に配置する上治具とで構成し、前記上治具は、該上治具を曲線状に貫通する複数の樹脂注入孔と複数の空気排気孔が設けられ、前記樹脂注入孔と前記空気排気孔は夫々略平行な略直線上に整列し、且つ、対向する前記樹脂注入孔と前記空気排気孔とのペアが所定間隔を保って並設されていることを特徴とする発光ダイオードの製造方法。

【請求項３】

10

前記ＬＥＤチップ多面取組立基板のＬＥＤチップが載設された面の上方に下治具を配置し、該下治具の上方に上治具を配置したときに、前記下治具に設けられた各貫通溝はＬＥＤチップ多面取組立基板上に載設された各ＬＥＤチップ列を囲み、前記上治具に設けられた樹脂注入孔および空気排気孔の下治具側の開口部は前記貫通溝で囲まれた前記ＬＥＤチップ列の両最外側に位置するＬＥＤチップより外側で、且つ、前記貫通溝の該貫通溝で囲まれたＬＥＤチップ列方向の両端部よりも内側に位置することを特徴とする請求項１に記載の発光ダイオードの製造方法。

【請求項４】

前記ＬＥＤチップ多面取組立基板のＬＥＤチップが載設された面の上方に下治具を配置し、該下治具の上方に上治具を配置したときに、前記下治具に設けられた各貫通溝はＬＥＤチップ多面取組立基板上に載設された各ＬＥＤチップ列を囲み、前記上治具に設けられた樹脂注入孔および空気排気孔の下治具側の開口部は前記貫通溝で囲まれた前記ＬＥＤチップ列の両最外側に位置するＬＥＤチップより内側で、且つ、前記貫通溝の該貫通溝で囲まれたＬＥＤチップ列方向の両端部よりも内側に位置することを特徴とする請求項２に記載の発光ダイオードの製造方法。

20

【請求項５】

前記下治具は、シリコンゴムからなることを特徴とする請求項１から４のいずれか１項に記載の発光ダイオードの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【０００１】

本発明は、発光ダイオードの製造方法に関するものであり、詳しくは、基板に載設された多数のＬＥＤチップを樹脂封止する工程で使用する治具を２つの治具で構成した発光ダイオードの製造方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

いわゆる表面実装型と呼ばれるＬＥＤ（発光ダイオード）の従来の製造方法は、絶縁基板の両面に形成された多数の独立した金属導体パターンの夫々がスルーホールを介して電氣的に導通されて両面スルーホールプリント基板が形成されている。そして、このプリント基板の一方の面の金属導体パターン上に導電性接着剤を介して多数のＬＥＤチップが縦横整列して載設され、ＬＥＤチップをプリント基板に固定すると同時にＬＥＤチップの下部電極と金属導体パターンとを電氣的に導通させている。また、ＬＥＤチップの上部電極はＬＥＤチップが載設されたプリント基板の同一面に独立して形成された金属導体パターンにボンディングワイヤを介して電氣的に導通されている。

40

【０００３】

そして、ＬＥＤチップ及びボンディングワイヤは、機械的振動や衝撃などの外部応力及び水分や塵埃等の外部環境から保護すると同時に、ＬＥＤチップから放射される光の配光を制御するレンズ効果を持たせるように光透過性樹脂で一括して封止される。そして、このようにして形成されたＬＥＤチップ多面取組立基板は、縦横所定の間隔でダイシングされて個々のＬＥＤに分離される。

50

【 0 0 0 4 】

分離された表面実装型ＬＥＤは、プリント基板のＬＥＤチップが載設された金属導体パターンにスルーホールを介して接続された他方の面および側面に形成された金属導体パターンを実装基板に半田付けし、外部からＬＥＤチップに順方向電圧を印加することにより電気エネルギーを光エネルギーに変換させて光を発生させるものである（例えば、特許文献１参照。）。

【特許文献１】特開２０００－２００９２７号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

上述した従来の表面実装型ＬＥＤの製造方法において、ＬＥＤチップおよびボンディングワイヤを光透過性樹脂で封止する工程では、一般的にはトランスファ成形法が用いられる。この成形方法は、加熱室中で可塑化させた材料（この場合、封止樹脂となる光透過性樹脂）を狭い通路から加熱したキャビティ内に圧入して形成するものである。特に、トランスファ成形によって多数のＬＥＤチップが載設された両面スルーホールプリント基板を樹脂封止するときには、トランスファ成形用金型には主に二つの働きが重要になる。一つは、個々の表面実装型ＬＥＤの樹脂封止の形状に対応するようにキャビティを形成すること、他の一つは、可塑化した封止樹脂が圧力によって両面スルーホールプリント基板のスルーホールに流れ込み、プリント基板の裏面に回り込んで裏面に設けられた導体パターン上に樹脂被膜を形成しないように、成形中にスルーホールを塞ぐことである。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、両面スルーホールプリント基板のスルーホールを塞ぐ目的で、金型と両面スルーホールプリント基板との互いの面を加圧接触させたとしても堅硬な材質同士の接触のためにわずかであっても隙間ができてしまい、スルーホールに樹脂が流れ込んでプリント基板の裏面に設けられた導体パターン上に樹脂被膜を形成することになる。その結果、個々に分割された表面実装型ＬＥＤを実装基板に半田付けで取り付けるときに、実装基板に形成された回路パターンに固定して電氣的導通を図るために表面実装型ＬＥＤの裏面に設けられた導体パターンおよびスルーホールに樹脂被膜が形成されているために半田付けができず、半田不良による電氣的導通不良によって半導体部品としての機能を果たさなくなってしまう。

【 0 0 0 7 】

また、トランスファ成形用金型は製造コストが高額で製品の立ち上げ時の初期投資に占める割合が高く、汎用性がなくて一種の製品に対しては必ず一つ必要である。そのため、金型に投資した費用を回収するために製品に転嫁された金型費で製品コストがアップすることになる。また、生産する製品の種類を頻繁に替える場合は、金型交換に必要な時間が妨げとなって生産状況に対応した効率的な生産態勢が確保できず、納入先の納期に対応できない場合が生じることが考えられると同時に生産効率の低下による製品のコストアップにも繋がるものである。また、金型作製には時間がかかるために市場が要求する時期にタイミングよく新製品を投入することができず、売上や市場シェアを拡大する機会を逸することにもなりかねない。

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は上記問題に鑑みて創案なされたもので、本発明の目的は、表面実装型ＬＥＤの製造工程の一つであるＬＥＤチップの樹脂封止工程において、新製品立ち上げ時期を睨んだ迅速な対応および生産状況に応じた効率的な樹脂封止用治具の交換が可能で、初期投資の低減および歩留向上によって製品コストの低減を可能にする手段を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記課題を解決するために、本発明の請求項１に記載された発明は、絶縁基板の両面に複数の独立した導体パターンがスルーホールによって一対一に接続された両面スルーホー

10

20

30

40

50

ルプリント基板の一方の面の導体パターン上に複数のＬＥＤチップを夫々が所定間隔を保つ縦横列に整列させて載設し、前記各ＬＥＤチップの電極と該ＬＥＤチップが載設された導体パターンとは独立した導体パターンとをボンディングワイヤを介して接続してＬＥＤチップ多面取組立基板を形成し、該ＬＥＤチップ多面取組立基板上に載設されたＬＥＤチップおよびボンディングワイヤを光透過性樹脂で一括封止し、所定間隔で縦横に切断して個々に分割する発光ダイオードの製造方法において、前記一括封止する工程で使用する治具は、前記ＬＥＤチップ多面取組立基板のＬＥＤチップが載設された面の上方に配置する下治具と該下治具の上方に配置する上治具とで構成し、前記上治具は、該上治具を直線状に貫通する複数の樹脂注入孔と複数の空気排気孔が設けられ、前記樹脂注入孔と前記空気排気孔は夫々略平行な略直線上に整列し、且つ、対向する前記樹脂注入孔と前記空気排気孔とのペアが所定間隔を保って並設されていることを特徴とするものである。

10

【００１０】

また、本発明の請求項２に記載された発明は、絶縁基板の両面に複数の独立した導体パターンがスルーホールによって一対一に接続された両面スルーホールプリント基板の一方の面の導体パターン上に複数のＬＥＤチップを夫々が所定間隔を保つ縦横列に整列させて載設し、前記各ＬＥＤチップの電極と該ＬＥＤチップが載設された導体パターンとは独立した導体パターンとをボンディングワイヤを介して接続してＬＥＤチップ多面取組立基板を形成し、該ＬＥＤチップ多面取組立基板上に載設されたＬＥＤチップおよびボンディングワイヤを光透過性樹脂で一括封止し、所定間隔で縦横に切断して個々に分割する発光ダイオードの製造方法において、前記一括封止する工程で使用する治具は、前記ＬＥＤチップ多面取組立基板のＬＥＤチップが載設された面の上方に配置する下治具と該下治具の上方に配置する上治具とで構成し、前記上治具は、該上治具を曲線状に貫通する複数の樹脂注入孔と複数の空気排気孔が設けられ、前記樹脂注入孔と前記空気排気孔は夫々略平行な略直線上に整列し、且つ、対向する前記樹脂注入孔と前記空気排気孔とのペアが所定間隔を保って並設されていることを特徴とするものである。

20

【００１１】

また、本発明の請求項３に記載された発明は、請求項１において、前記ＬＥＤチップ多面取組立基板のＬＥＤチップが載設された面の上方に下治具を配置し、該下治具の上方に上治具を配置したときに、前記下治具に設けられた各貫通溝はＬＥＤチップ多面取組立基板上に載設された各ＬＥＤチップ列を囲み、前記上治具に設けられた樹脂注入孔および空気排気孔の下治具側の開口部は前記貫通溝で囲まれた前記ＬＥＤチップ列の両最外側に位置するＬＥＤチップより外側で、且つ、前記貫通溝の該貫通溝で囲まれたＬＥＤチップ列方向の両端部よりも内側に位置することを特徴とするものである。

30

【００１２】

また、本発明の請求項４に記載された発明は、請求項２において、前記ＬＥＤチップ多面取組立基板のＬＥＤチップが載設された面の上方に下治具を配置し、該下治具の上方に上治具を配置したときに、前記下治具に設けられた各貫通溝はＬＥＤチップ多面取組立基板上に載設された各ＬＥＤチップ列を囲み、前記上治具に設けられた樹脂注入孔および空気排気孔の下治具側の開口部は前記貫通溝で囲まれた前記ＬＥＤチップ列の両最外側に位置するＬＥＤチップより内側で、且つ、前記貫通溝の該貫通溝で囲まれたＬＥＤチップ列方向の両端部よりも内側に位置することを特徴とするものである。

40

【００１３】

また、本発明の請求項５に記載された発明は、請求項１から４のいずれか１項において、前記下治具は、シリコンゴムからなることを特徴とするものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１６】

以下、この発明の好適な実施形態を図１から図６を参照しながら、詳細に説明する（同一部分については同じ符号を付す）。尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの実施形態に限られるも

50

のではない。

【 0 0 1 7 】

図 1 は本発明の発光ダイオードの製造方法に関する実施形態の L E D チップ多面付組立基板を樹脂封止用治具にセットするときの組立図、図 2 は L E D チップ多面付組立基板をセットした樹脂封止用治具に液状の光透過性樹脂を注入する方法を示す部分断面図である。本実施形態は、まず、絶縁基板 1 の両面に複数の独立した第一の導体パターン 2 と第二の導体パターン 3 を形成し、各導体パターンに特定の間隔で複数のスルーホール 4 を設ける。各スルーホール 4 は絶縁基板 1 の両面に形成された第一の導体パターン 2 と第二の導体パターン 3 とを接続して電氣的導通を図っている。

【 0 0 1 8 】

このように構成された両面スルーホールプリント基板 5 の一方の面の第一の導体パターン 2 上にスルーホール 4 の設けられた間隔と同一の間隔で導電性接着剤を介して複数の L E D チップ 6 を載設し、L E D チップ 6 の下部電極と L E D チップ 6 が載設された第一の導体パターン 2 との電氣的導通を図る。また、各 L E D チップ 6 の上部電極はボンディングワイヤ 7 を介して L E D チップ 6 が載設された第一の導体パターン 2 とは独立した他の第一の導体パターン 2 に接続して電氣的導通を図る。このようにして L E D チップ多面付組立基板 1 0 が組み上がる。

【 0 0 1 9 】

次の工程では、上述したような機能を有するボンディングワイヤ 7 に直接接触することによって加わる力および間接的に加わる振動、衝撃によって電極からボンディングワイヤ 7 が剥離したり、ボンディングワイヤ 7 が切断したり、ボンディングワイヤ 7 の変形によってショートしたりすることによって生じる電氣的な不具合を防止したり、また同時に、L E D チップ 6 を湿気、塵埃などの外部環境から保護し、長期間に亘って信頼性を維持するために光透過性樹脂によって樹脂封止を行なう。

【 0 0 2 0 】

樹脂封止の具体的な方法は、ボンディングワイヤ 7 が張られた方向に略垂直な略直線上に整列して載設した複数の L E D チップ 6 とボンディングワイヤ 7 とを一括包囲するような貫通溝 1 1 を、ボンディングワイヤ 7 が張られた方向に載設された L E D チップ 6 の間隔と同一の間隔で複数個並設した下治具 1 5 を L E D チップ多面付組立基板 1 0 の上方に配置し、更にその上方に下治具 1 5 に設けられた各貫通溝 1 1 の両端部分に対応する位置に直線的な貫通孔である封止樹脂注入孔 1 2 と空気排気孔 1 3 とを設けた上治具 2 0 を配置して加圧接触させて L E D チップ多面付組立基板 1 0 を樹脂封止用治具 2 5 にセットする。

【 0 0 2 1 】

このとき、下治具 1 5 に設けられた各貫通溝 1 1 は下面を L E D チップ多面付組立基板 1 0 で塞がれ、上面は封止樹脂注入孔と空気排気孔の 2 箇所以外は上治具 2 0 によって塞がれて封止樹脂が充填される空間（樹脂充填空間 1 7 ）を形成している。

【 0 0 2 2 】

次に、L E D チップ多面付組立基板 1 0 がセットされた樹脂封止用治具 2 5 の上治具 2 0 の各封止樹脂注入孔 1 2 に封止樹脂供給装置（図示せず）の樹脂吐出ノズル 1 4 を挿入して固定し、同様に、上治具 2 0 の各空気排気孔 1 3 に空気吸引装置（図示せず）の吸気ノズル 1 6 を挿入する。このような状態で樹脂充填空間 1 7 内に存在する空気を吸気ノズル 1 6 を介して排気しながら樹脂吐出ノズル 1 4 を介して封止樹脂を注入し、各樹脂充填空間 1 7 が封止樹脂を充填されて満たされたら封止樹脂の注入を停止する。

【 0 0 2 3 】

その後、樹脂吐出ノズル 1 4 および吸気ノズル 1 6 を上治具 2 0 から取外し、硬化炉等の加熱装置で加熱して液状の封止樹脂を硬化させ、冷却後、L E D チップ 6 およびボンディングワイヤ 7 を硬化した樹脂で封止した L E D チップ多面付組立基板 1 0 上を、セットした樹脂封止用治具 2 5 から取り外す。

【 0 0 2 4 】

そして最後に、樹脂封止が施されたＬＥＤチップ多面付組立基板１０を縦横所定の間隔で切断し、個々のＬＥＤに分離して面実装型ＬＥＤが完成する。

【００２５】

なお、面実装型ＬＥＤの製造工程の中の上述した樹脂封止工程で使用する下治具１５には主に二つの機能がある。一つは、下治具１５に設けられた貫通溝１１とその下方に配置したＬＥＤチップ多面付組立基板１０と上方に配置した上治具２０とで樹脂充填空間１７を形成すること。他の一つは、樹脂充填空間１７に注入された樹脂が流れ出してＬＥＤチップ多面付組立基板１０のスルーホール４に流れ込んで裏面に回り込み、裏面に形成された第二の導体パターン３上に被膜を形成しないように封止樹脂の注入時にスルーホール４を塞ぐことである。

10

【００２６】

従って、下治具１５は、ＬＥＤチップ多面付組立基板１０の上方に配置したときにＬＥＤチップ多面付組立基板１０との密着性が良く樹脂充填空間１７に注入された樹脂が下治具１５で塞いだスルーホール４に流れ込むのを確実に阻止することができ、封止樹脂の硬化時の加熱温度に耐えられて、封止樹脂との間に接着性がないことが必要であり、このような性質を満足する材料としては、例えばシリコンゴムが適当である。

【００２７】

ところで、ほとんどの液状樹脂は硬化するときに体積が収縮するものである。これは、樹脂に含まれる成分の一部の揮発成分が樹脂の硬化時に蒸発して外気中に放出されるために起こる現象である。従って、液状樹脂の表面を開放した状態で硬化させると表面から揮発成分が蒸発して体積が収縮し、表面全面に亘ってひけが生じることになる。そこでこのような不具合が起こらないように、ＬＥＤチップ多面付組立基板１０に載設されたＬＥＤチップ６とその上方に配置される下治具１５に設けられる貫通溝１１と更にその上方に配置される上治具２０に設けられる封止樹脂注入孔１２および空気排気孔１３との位置関係を以下のように設定した。

20

【００２８】

つまり、図３で示したＬＥＤチップ多面付組立基板１０を樹脂封止用治具２５にセットして封止樹脂の充填を完了した状態で説明すると、ＬＥＤチップ多面付組立基板１０の上方に配置する下治具１５に設けられた貫通溝１１で構成される樹脂充填空間１７の両端部と、ＬＥＤチップ多面付組立基板１０に整列して載設されたＬＥＤチップ６の両最外側のＬＥＤチップ６との間に所定の間隔を設けてその間をひけスペース２１とし、ひけスペース２１の上方に上治具２０に設けられた封止樹脂注入孔１２および空気排気孔１３が位置するようにしている。

30

【００２９】

このような関係を有するＬＥＤチップ多面付組立基板１０と下治具１５と上治具２０とをセットして各樹脂充填空間１７に樹脂を充填した状態で加熱硬化するときに、各樹脂充填空間１７に充填された樹脂の揮発成分は上治具２０に設けられた封止樹脂注入孔１２および空気排気孔１３の下部開口部１９の周辺のひけスペース２１に集り、封止樹脂注入孔１２および空気排気孔１３を介して外気中に放出される。したがって、樹脂の揮発成分の蒸発による樹脂のひけは封止樹脂注入孔１２および空気排気孔１３の内部２２および封止樹脂注入孔１２および空気排気孔１３の開口部１９の周辺のひけスペース２１に発生するがＬＥＤチップ６が載設された部分に充填され樹脂にはひけは発生しない。したがって、樹脂硬化後に樹脂封止用治具２５から外したＬＥＤチップ多面付組立基板１０に形成された樹脂封止は、ＬＥＤチップ６が載設されていない両端部にひけがみられるがＬＥＤが載設された部分にはひけはみられない。つまり、ひけが発生する部分を意図的に設定してひけをその部分に集約させることにより、その他のひけがあっては問題となる場所ではひけが生じないように制御したものである。樹脂硬化時には避けられないひけの発生する場所を製品には無関係な場所に設定することによりひけによる歩留まり低下を阻止し、製品のコストアップになる要因の一つを潰すことを可能にした。

40

【００３０】

50

図4は他の構造の下治具15を示している。この下治具15は、LEDチップ多面付組立基板10と接する面のスルーホール4に対応する位置にスルーホール4の孔径と略同一の太いさの多数の凸部23を形成したものである。この下治具15をLEDチップ多面付組立基板10の上方に配置すると、下治具15の各凸部23が対応する位置のスルーホール4内に挿入されてスルーホール4が塞がれると同時にスルーホール4と一体化した第一の導体パターン2を面で覆い、樹脂封止工程で注入樹脂がスルーホール4内に流れ込まないように二重の阻止手段を施したものである。

【0031】

なお、上治具20は下治具15の上方に配置され、LEDチップ多面付組立基板10と下治具15にもうけられた貫通溝11とで構成された溝に封止樹脂が充填されるときの上蓋の役割を果たすもので、製品になったときの封止樹脂の高さを規定するものである。したがって、封止樹脂の硬化時の加熱温度に耐えられて、封止樹脂との間に接着性がないことが求められる。このような条件を満足する部材としては、金属や樹脂の平板が適応するが、金属板を用いる場合には封止樹脂と接触する面に例えばフッ素樹脂コーティングを施して非粘着性を高めることが必要である。

【0032】

また、図5の組み立て図に示すように、LEDチップ多面付組立基板10に下治具15を配置し、これを上治具20に形成されたC字形断面形状の中空部24に差し込んで固定した構成で樹脂封止用治具をセットする方法も可能である。この場合、図6で示したLEDチップ多面付組立基板10を樹脂封止用治具25にセットして封止樹脂の充填を完了した状態で説明すると、上治具20に設けられる封止樹脂注入孔12および空気排気孔13の外部と接触する側の各上部開口部26を下治具側の各下部開口部19よりも外側の位置に設け、上治具20を貫通する封止樹脂注入孔12および空気排気孔13を曲線状に形成して各孔の長さを長くしている。また、各封止樹脂注入孔12および空気排気孔13の下治具側の下部開口部19をLEDチップ多面付組立基板10に整列して載設されたLEDチップ6の両最外側のLEDチップ6より内側の上方に位置するように設けられている。

【0033】

このような関係を有するLEDチップ多面付組立基板10と下治具15と上治具20とをセットして各樹脂充填空間17に樹脂を充填した状態で加熱硬化するとき、各樹脂充填空間17に充填された樹脂の揮発成分は上治具20に設けられた封止樹脂注入孔12および空気排気孔13の下部開口部19の周辺に集り、封止樹脂注入孔12および空気排気孔13を介して外気中に放出される。この場合、上治具20を貫通するように設けられた封止樹脂注入孔12および空気排気孔13が曲線状に長く形成されているので、樹脂の揮発成分の蒸発によるひけは封止樹脂注入孔12および空気排気孔13の内部22のみにしか発生せず、樹脂充填空間17にはひけは発生しない。したがって、上述した方法とは異なる方法によって、ひけが発生する部分を意図的に設定してひけをその部分に集約させることにより、その他のひけがあっては問題となる場所ではひけが生じないように制御したものである。樹脂硬化時には避けられないひけの発生する場所を製品には無関係な場所に設定することによりひけによる歩留まり低下を阻止し、製品のコストアップになる要因の一つを潰すことを可能にした。

【0034】

なお、樹脂封止治具25を構成する下治具15は、図1の中で示すような貫通溝11を同一の間隔で複数個並設したもの、あるいは図4に示すような貫通溝11を同一の間隔で複数個並設し、さらに多数の凸部23を設けたもののどちらを使用してもよい。

【0035】

以上説明したように、本発明の発光ダイオードの製造方法は、両面スルーホールプリント基板に載設された多数のLEDチップおよびボンディングワイヤを樹脂封止する工程で、樹脂封止に使用する治具を二つの治具で構成し、そのうちのLEDチップが載設されたLEDチップ多面付組立基板の上方に配置する方の下治具をシリコンゴムで形成した。その結果、LEDチップ多面付組立基板との密着性が良好なため樹脂充填空間に注入した

10

20

30

40

50

封止樹脂がスルーホール４に流れ込むのを確実に阻止することができ、製品の歩留まりを高めて製品コストを下げるができる。また、トランスファ成形用の金型に比べて低価格、短納期で作製できるため、市場の要求に対して機会を逃さないように製品投入のための迅速な対応ができ、市場に投入する製品の価格も廉価なものにすることができる。また、異なる品種の製品を製造する場合に、両面スルーホールの外形寸法が同一であれば上治具を共通にして下治具のみを新規に準備すればよく、２品種目以降の新製品立ち上げにおける初期投資はさらに少なくてすみ、製品のさらなる低コスト化が実現できる。などの優れた効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【００３６】

10

【図１】本発明の実施形態に係わる発光ダイオードの製造工程における樹脂封止用治具の組立図である。

【図２】本発明の実施形態に係わる発光ダイオードの製造工程における封止樹脂注入工程を示す部分断面図である。

【図３】本発明の実施形態に係わる発光ダイオードの製造工程における封止樹脂の充填後の状態を示す部分断面図である。

【図４】本発明の実施形態に係わる発光ダイオードの製造工程で使用する別の下治具を示す部分断面図である。

【図５】本発明の実施形態に係わる発光ダイオードの製造工程における別の樹脂封止用治具の組立図である。

20

【図６】本発明の実施形態に係わる発光ダイオードの製造工程において別の樹脂封止用治具による封止樹脂の充填後の状態を示す部分断面図である

【符号の説明】

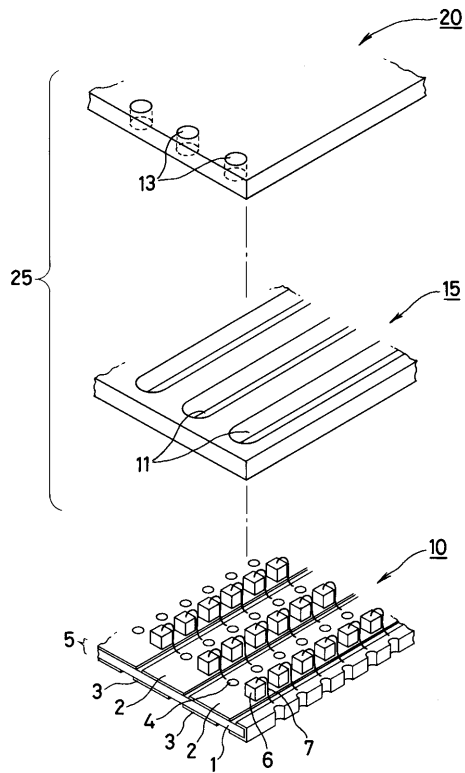
【００３７】

- | | |
|----|----------------|
| １ | 絶縁基板 |
| ２ | 第一の導体パターン |
| ３ | 第二の導体パターン |
| ４ | スルーホール |
| ５ | 両面スルーホールプリント基板 |
| ６ | ＬＥＤチップ |
| ７ | ボンディングワイヤ |
| １０ | ＬＥＤチップ多面付組立基板 |
| １１ | 貫通溝 |
| １２ | 封止樹脂注入孔 |
| １３ | 空気排気孔 |
| １４ | 樹脂吐出ノズル |
| １５ | 下治具 |
| １６ | 吸気ノズル |
| １７ | 樹脂充填空間 |
| １８ | 端部 |
| １９ | 下部開口部 |
| ２０ | 上治具 |
| ２１ | ひけスペース |
| ２２ | 内部 |
| ２３ | 凸部 |
| ２４ | 中空部 |
| ２５ | 樹脂封止用治具 |
| ２６ | 上部開口部 |

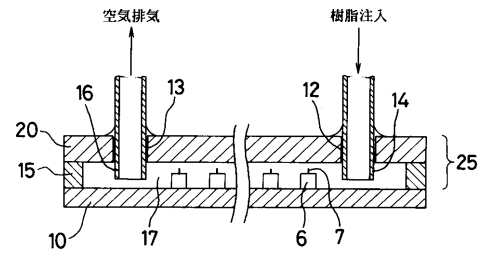
30

40

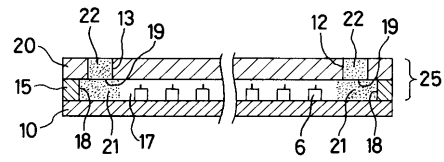
【図 1】



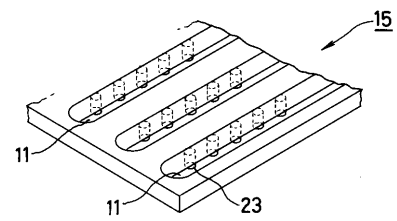
【図 2】



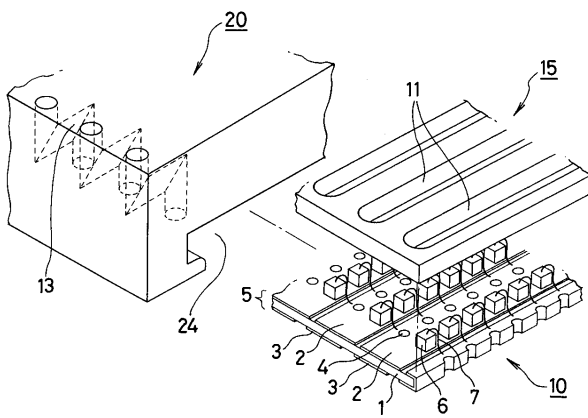
【図 3】



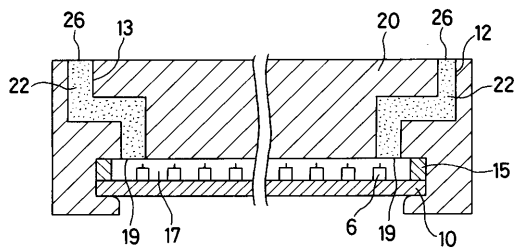
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭61-237485(JP,A)
特開平7-22653(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
H01L 21/56、33/00