

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4965858号
(P4965858)

(45) 発行日 平成24年7月4日 (2012.7.4)

(24) 登録日 平成24年4月6日 (2012.4.6)

(51) Int.Cl.

F I

HO 1 L 33/56 (2010.01)

HO 1 L 33/58 (2010.01)

HO 1 L 33/60 (2010.01)

HO 1 L 33/00 4 2 4

HO 1 L 33/00 4 3 0

HO 1 L 33/00 4 3 2

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-373498 (P2005-373498)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成17年12月26日 (2005.12.26)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2007-180069 (P2007-180069A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成19年7月12日 (2007.7.12)	(74) 代理人	100091351
審査請求日	平成20年12月25日 (2008.12.25)		弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ付発光ダイオード装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極が形成された支持部材と、
この支持部材の上記電極に実装された発光ダイオードと、
上記支持部材上に設けられ、少なくとも上記発光ダイオードを含む領域を露出した状態で中空部が形成された第1の樹脂からなる外囲器と、
上記外囲器の中空部の上記支持部材側に充填され、上記発光ダイオードを封止する第2の樹脂からなる封止部と、
上記封止部に積層して充填され、一体成形された第3の樹脂からなるレンズ部とを備え、

上記レンズ部は、上記外囲器及び上記支持部材の側面に沿って、上記支持部材の上記発光ダイオードが搭載された面とは反対側の面にまで延設し、この反対側の面に係合することを特徴とするレンズ付発光ダイオード装置。

【請求項 2】

上記第1の樹脂は、白色系の樹脂であることを特徴とする請求項1記載のレンズ付発光ダイオード装置。

【請求項 3】

上記第2の樹脂は、透明な熱硬化性樹脂あるいはUV硬化性樹脂であるか、または、これらの透明樹脂に波長変換用の蛍光体を混合したことを特徴とする請求項1記載のレンズ付発光ダイオード装置。

【請求項 4】

上記第 3 の樹脂は、透明な熱硬化性樹脂あるいは熱可塑性樹脂であることを特徴とする請求項 1 記載のレンズ付発光ダイオード装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光ダイオードからレンズを介して光を取り出すレンズ付発光ダイオード装置に関し、特に、光取出効率及び信頼性に優れるとともに、製造コストを低減できる技術に関する。

【背景技術】

10

【0002】

図 13 は、一般に知られているレンズ付発光ダイオード装置 100 を示す断面図である。レンズ付発光ダイオード装置 100 は、電極が形成されたリードフレーム 101 に発光ダイオード素子 102 が、ダイマウント材（不図示）を介して実装され、発光ダイオード素子 102 の電極とリードフレームの外部に露出する電極とがボンディングワイヤ 103 により接続されている。

【0003】

発光ダイオード素子 102 の周囲は樹脂による封止部 104 が形成されており、これらには白色熱可塑性樹脂によって外囲器 105 が形成されている。さらに発光ダイオード素子の光を上方に集光するため、別工程において製造された透明樹脂からなるレンズ 106 が取り付けられている。図 13 中 107 は接着剤を示している。

20

【0004】

封止部 104 には一般に透明樹脂が採用されているが、近年では照明用途等に対する白色の発光ダイオード装置の実用化が進みつつあり、この場合には、発光ダイオード素子からの青色光や UV 光の波長を変換する蛍光体を透明樹脂に混合していることも多い。

【0005】

従来のレンズ付発光ダイオード装置は、別の工程で成形したレンズ 106 を接着、嵌合させる等の方法で外囲器 105 に取り付けている。この他、熱硬化性樹脂を外囲器 105 にキャスティングする等の方法がとられる場合もある。

【特許文献 1】特開 2004-343059 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述したレンズ付発光ダイオード装置では、次のような問題があった。すなわち、接着や嵌合によってレンズを外囲器に取り付ける場合には、封止部 104 とレンズ 106 との間に微小な間隙が生じる場合があり、光取出効率が低下する。また、レンズ 106 と外囲器 105 との密着性が低く、機械強度や耐熱性に劣るという問題もあった。

【0007】

一方、製造工程においては、レンズ 106 を外囲器 105 に取り付けるための組立工程が必要となる、レンズ 106 を外囲器 105 に精度よく取り付けるための光軸調整工程が必要となる等、組立て原価低減の障害となっている。また、キャスティングでレンズ 106 を形成する場合には、熱硬化性樹脂のみが適用できるが、一般にキャスティングには長時間のキュア工程が必要となり、この場合にも組立て原価低減が課題となっている。

40

【0008】

そこで本発明は、光取出効率及び信頼性に優れるとともに、製造コストを低減できるレンズ付発光ダイオード装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記課題を解決し目的を達成するために、本発明のレンズ付発光ダイオード装置及びレンズ付発光ダイオード装置の製造方法は次のように構成されている。

50

電極が形成された支持部材と、この支持部材の上記電極に実装された発光ダイオードと、上記支持部材上に設けられ、少なくとも上記発光ダイオードを含む領域を露出した状態で中空部が形成された第1の樹脂からなる外圍器と、上記外圍器の中空部の上記支持部材側に充填され、上記発光ダイオードを封止する第2の樹脂からなる封止部と、上記封止部に積層して充填され、一体成形された第3の樹脂からなるレンズ部とを備え、上記レンズ部は、上記外圍器及び上記支持部材の側面に沿って、上記支持部材の上記発光ダイオードが搭載された面とは反対側の面にまで延設し、この反対側の面に係合することを特徴とする。

【0011】

支持部材に発光ダイオード素子を実装する実装工程と、上記支持部材を第1の金型内に位置決めする第1位置決め工程と、上記第1の金型内に樹脂を供給し、外圍器を形成する外圍器形成工程と、上記発光ダイオード素子を封止する封止工程と、上記支持部材を第2の金型内に位置決めする第2位置決め工程と、上記第2の金型内に樹脂を供給し、レンズ部を形成するレンズ部形成工程とを備えていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、光取出効率及び信頼性に優れるとともに、製造コストを低減することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図1は、本発明の第1の実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置10を示す縦断面図である。レンズ付発光ダイオード装置10は、リードフレーム20（電極が形成された支持部材）と、このリードフレーム20上に形成された外圍器30と、外圍器30内部に設けられ、後述する発光ダイオード22及びボンディングワイヤ23を封止する封止部40と、封止部40の上部に配置されたレンズ部50とを備えている。

【0014】

リードフレーム20の表面20a側には、複数の電極21が形成され、この電極21には、発光ダイオード22が実装されている。発光ダイオード22の一方の電極にはボンディングワイヤ23が接続され、ボンディングワイヤ23は電極21に接続されている。なお、図1中20bはリードフレーム20の裏面を示している。

【0015】

外圍器30を形成する第1の樹脂は、PPA、PC、エポキシ等の白色系の熱可塑性樹脂を用いる。また、封止部40を形成する第2の樹脂は、透明なエポキシ、シリコン等の熱硬化性樹脂やUV硬化性樹脂を用いる。白色光を発光する装置の場合には、波長変換用の蛍光体がこれらの樹脂に混合されることもある。さらに、レンズ部50を形成する第3の樹脂は透明なシリコン、エポキシ等の熱硬化性樹脂、あるいは、PMMA、PC、COP等の熱可塑性樹脂を用いる。

【0016】

次に、上述したレンズ付発光ダイオード装置10の製造工程について説明する。まず、図2に示すようにリードフレーム20を準備し、図3に示すように、リードフレームに発光ダイオード素子をダイマウント材（不図示）によって実装する。次に、これらを射出成形金型内にインサートし、図4に示すように、第1の白色の熱可塑性樹脂によって外圍器30を形成する。

【0017】

次に、図5に示すように、発光ダイオード素子22の電極とリードフレーム20の電極21とをワイヤボンディングした後に、発光ダイオード素子22の周囲に第2の封止樹脂を用いて封止部40を形成する。このとき、封止部40の形成は、金型を用いた射出成形でも、ポッティング法による成形でもよい。

【0018】

これらを再度、射出成形金型の内部にインサートし、図6に示すように透明の第3の樹

10

20

30

40

50

脂を用いてレンズ部50を一体成形する。熱硬化性樹脂を用いる場合には、LIM成形法が採用され、熱可塑性樹脂の場合には射出成形法が採用される。

【0019】

このように構成されたレンズ付発光ダイオード装置10では、レンズ部50の成形と外囲器30への取り付けを同時に行うことができるため、別工程で製造した樹脂レンズを外囲器に取り付ける工程及び光軸調整工程が不要となり、組み立て工程の低コスト化が可能となる。

【0020】

一方、レンズ部50と外囲器30間に生じる間隙や、レンズ部50と封止部40間に生じる間隙を防止することができ、光取り出し効率を向上することができる。また、レンズ部50と封止部40の境界面において樹脂同士の融合が生じるため、取り付け強度を向上することが可能である。

10

【0021】

上述したように、本発明の第1の実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置によれば、光取出効率及び信頼性に優れるとともに、製造コストを低減することが可能となる。

【0022】

図7は、本発明の第2の実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置10Aを示す縦断面図である。図7において、図1と同一機能部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0023】

レンズ部50には、リードフレーム20を貫通し、発光ダイオード22が搭載されていない裏面20b側まで貫通する貫通部51が設けられ、この貫通部51の先端部52においてリードフレーム20に係止されている。

20

【0024】

本実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置10Aにおいても、上述したレンズ付発光ダイオード装置10と同様の効果を得ることができる。さらに、以下のような効果がある。すなわち、外囲器30とレンズ部50を構成する樹脂が異なる場合には、外囲器30とレンズ部50との密着強度の確保が困難である。このため、レンズ部50の一体成形時に透明樹脂をリードフレーム20の裏面20bにまで充填することで貫通部51を形成し、レンズ部50の脱落を防止する。これにより、密着強度を向上することができ、信頼性を向上させることができる。また、レンズ部51を形成する第3の樹脂として、収縮率や線膨張係数が大きい樹脂を用いることにより、効果を増大させることができる。なお、第3の樹脂を熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂とした場合に用いることができる。

30

【0025】

図8は、本発明の第3の実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置10Bを示す縦断面図である。図8において、図1と同一機能部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0026】

レンズ部50には、外囲器30及びリードフレーム20を貫通し、発光ダイオード22が搭載されていない裏面20b側まで貫通する貫通部53が設けられ、この貫通部53の先端部54においてリードフレーム20に係止されている。

40

【0027】

本実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置10Bにおいても、上述したレンズ付発光ダイオード装置10Aと同様の効果を得ることができる。

【0028】

図9は、本発明の第4の実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置10Cを示す縦断面図である。図9において、図1と同一機能部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0029】

本実施の形態においては、外囲器30の上縁部に、微小なリブ31が設けられている。

50

本実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置１０Ｃにおいても、上述したレンズ付発光ダイオード装置１０と同様の効果を得ることができるとともに、レンズ部５０を成形する際に、透明樹脂の熱によって微細なリブ３１のみが再熔融し、レンズ部５０と溶着する。この場合、融点が高い樹脂を用いることにより、溶着強度を高くすることができる。なお、この場合の第１の樹脂及び第３の樹脂は、熱可塑性樹脂となる。

【００３０】

図１０は、本発明の第５の実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置１０Ｄを示す縦断面図である。図１０において、図１と同一機能部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【００３１】

リードフレーム２０には、切欠部２４が設けられている。また、レンズ部５０には、リードフレーム２０を貫通し、発光ダイオード２２が搭載されていない裏面２０ｂにまで延設された係止部５５が設けられ、その先端部５６が切欠部２４に係合している。

【００３２】

本実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置１０Ｄにおいても、上述したレンズ付発光ダイオード装置１０Ａと同様の効果を得ることができる。

【００３３】

図１１は、本発明の第６の実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置１０Ｅを示す縦断面図である。図１１において、図１と同一機能部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【００３４】

レンズ付発光ダイオード装置１０Ｅでは、上述したレンズ付発光ダイオード装置１０Ｄとは異なる側面に係止部５５を設けた場合に適用できるものである。リードフレーム２０には、切欠部２４が設けられている。また、レンズ部５０には、リードフレーム２０の側面に沿って延設され、発光ダイオード２２が搭載されていない裏面２０ｂにまで延設された係止部５５が設けられ、その先端部５６が切欠部２４に係合している。

【００３５】

本実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置１０Ｅにおいても、上述したレンズ付発光ダイオード装置１０Ｄと同様の効果を得ることができる。レンズ付発光ダイオード装置１０Ｅでは、係止部５５をリードフレーム２０を貫通させる必要が無い。

【００３６】

図１２は、本発明の第７の実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置１０Ｆを示す縦断面図である。図１２において、図１と同一機能部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【００３７】

外囲器３０には、貫通孔３２が設けられている。また、レンズ部５０には、貫通孔３２を貫通する係止部５７が設けられ、その先端部５８が貫通孔３２に係合している。なお、貫通孔３２の代わりに切欠部を設けるようにしてもよい。

【００３８】

本実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置１０Ｆにおいても、上述したレンズ付発光ダイオード装置１０Ａと同様の効果を得ることができる。

【００３９】

なお、上述した各実施の形態における構造・工程はその一例であり、適宜置換可能なことは勿論である。例えば、発光ダイオード素子２２の電極と外部電極２１との接続は、ワイヤボンディングではなく、フリップチップボンディングでもよい。また、製造工程については、リードフレーム２０に白色樹脂で外囲器３０を形成し、その後に発光ダイオード素子２２の実装を行ってもよい。さらに、リードフレーム２０ではなく、電極が形成された支持部材、例えばガラスエポキシ基板、セラミック基板でも射出成形によるレンズ一体成形は可能である。

【００４０】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置を示す縦断面図。

【図2】同レンズ付発光ダイオード装置の製造工程を示す縦断面図。

【図3】同レンズ付発光ダイオード装置の製造工程を示す縦断面図。

【図4】同レンズ付発光ダイオード装置の製造工程を示す縦断面図。

【図5】同レンズ付発光ダイオード装置の製造工程を示す縦断面図。

【図6】同レンズ付発光ダイオード装置の製造工程を示す縦断面図。

【図7】本発明の第2の実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置を示す縦断面図。

【図8】本発明の第3の実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置を示す縦断面図。

【図9】本発明の第4の実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置を示す縦断面図。

【図10】本発明の第5の実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置を示す縦断面図。

。

【図11】本発明の第6の実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置を示す縦断面図。

。

【図12】本発明の第7の実施の形態に係るレンズ付発光ダイオード装置を示す縦断面図。

。

【図13】レンズ付発光ダイオード装置の一例を示す縦断面図。

【符号の説明】

【0042】

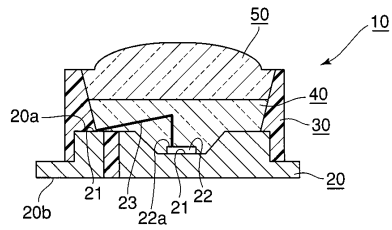
10, 10A~10F…レンズ付発光ダイオード装置、20…リードフレーム（電極が形成された支持部材）、22…発光ダイオード、30…外圍器、40…封止部、50…レンズ部。

10

20

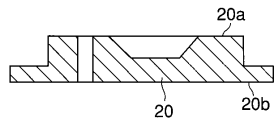
【図 1】

図 1



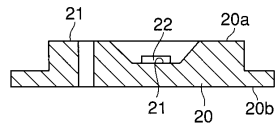
【図 2】

図 2



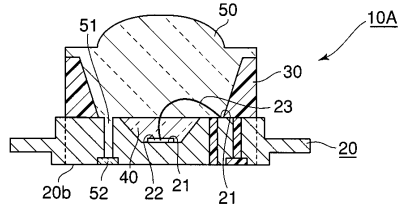
【図 3】

図 3



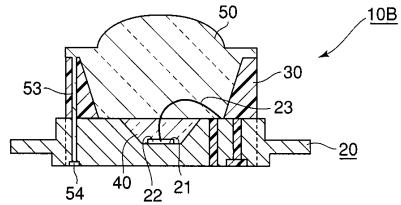
【図 7】

図 7



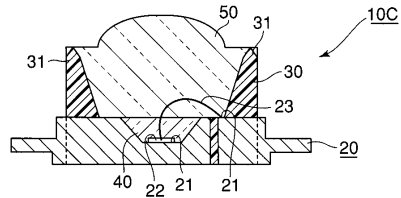
【図 8】

図 8



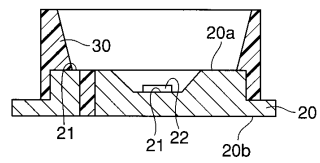
【図 9】

図 9



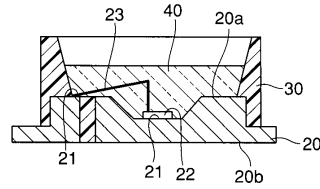
【図 4】

図 4



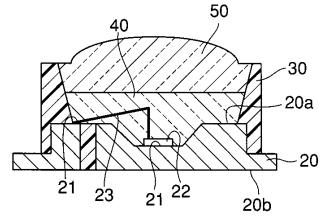
【図 5】

図 5



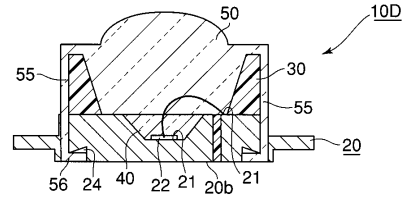
【図 6】

図 6



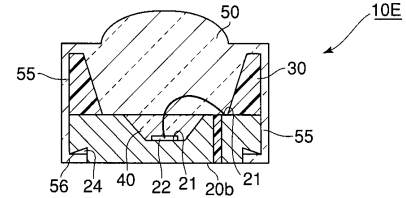
【図 10】

図 10



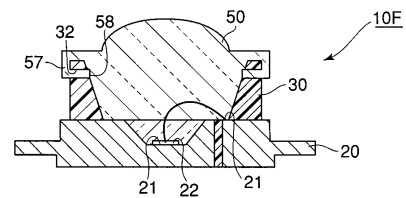
【図 11】

図 11



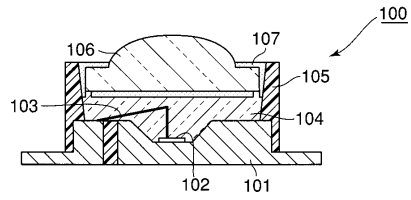
【図 12】

図 12



【図 13】

図 13



フロントページの続き

- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (72)発明者 西川 昭一
神奈川県横浜市磯子区新磯子町 3 3 番地 株式会社東芝生産技術センター内
- (72)発明者 小松 哲郎
神奈川県横浜市磯子区新磯子町 3 3 番地 株式会社東芝生産技術センター内
- (72)発明者 武沢 初男
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝マイクロエレクトロニクスセンター内
- (72)発明者 青木 幸典
神奈川県横浜市磯子区新磯子町 3 3 番地 株式会社東芝生産技術センター内

審査官 吉田 英一

- (56)参考文献 特開 2000-156528 (JP, A)
特開 2005-197369 (JP, A)
韓国公開特許第 10-2005-0097084 (KR, A)
国際公開第 05/119799 (WO, A1)
特開 2005-223216 (JP, A)
特開平 07-307492 (JP, A)
実開平 07-007161 (JP, U)
特開 2004-265979 (JP, A)
特開 2001-243812 (JP, A)
特開昭 63-318173 (JP, A)
特開 2000-108144 (JP, A)
特開平 10-261821 (JP, A)
特開 2007-80879 (JP, A)
特開 2006-351816 (JP, A)
特開 2006-261049 (JP, A)
特開平 3-254162 (JP, A)
実開平 6-38268 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H01L | 33/00 |
| H01L | 33/56 |
| H01L | 33/58 |
| H01L | 33/60 |