

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6219586号
(P6219586)

(45) 発行日 平成29年10月25日(2017.10.25)

(24) 登録日 平成29年10月6日(2017.10.6)

(51) Int.Cl. F I
 HO 1 L 33/62 (2010.01) HO 1 L 33/62
 HO 1 L 33/48 (2010.01) HO 1 L 33/48

請求項の数 23 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2013-76925 (P2013-76925)	(73) 特許権者	000116024
(22) 出願日	平成25年4月2日(2013.4.2)		ローム株式会社
(65) 公開番号	特開2013-254937 (P2013-254937A)		京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
(43) 公開日	平成25年12月19日(2013.12.19)	(74) 代理人	100086380
審査請求日	平成28年2月19日(2016.2.19)		弁理士 吉田 稔
(31) 優先権主張番号	特願2012-107614 (P2012-107614)	(74) 代理人	100103078
(32) 優先日	平成24年5月9日(2012.5.9)		弁理士 田中 達也
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100115369
			弁理士 仙波 司
		(74) 代理人	100130650
			弁理士 鈴木 泰光
		(74) 代理人	100135389
			弁理士 臼井 尚
		(74) 代理人	100161274
			弁理士 土居 史明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基材およびこの基材上に形成された配線パターンを有する基板と、
 上記基板に搭載されたLEDチップと、
 上記LEDチップを覆い、上記LEDチップの正面に位置するレンズを有する樹脂パッケージと、を備え、

上記基材は、第1方向の一方側を向き、上記LEDチップが搭載される面である第1主面と、上記第1方向の他方側を向き、上記第1主面と平行である第2主面と、上記第1および第2主面のいずれにもつながり、上記第1方向に垂直である第2方向の一方側および他方側を向き、互いに平行な第1側面および第2側面と、上記第1および第2方向のいずれにも垂直である第3方向の一方側および他方側を向き、互いに平行な第3側面および第4側面と、を有し、

上記配線パターンは、上記第2主面に形成され、上記第3方向において離間し、上記第2主面における上記第2方向一方側の端部を覆う1対の第1実装部と、上記第1実装部につながり、かつ上記第3および第4側面にそれぞれ形成され、上記第3および第4側面における上記第2方向の一方側である上記第1側面寄りの端部を覆う1対の迂回部と、上記第2方向一方側を向き、かつ上記第1側面よりも上記第2方向一方側に位置し、上記第3方向において離間する1対の第2実装部と、を有し、

上記配線パターンは、上記基材上に形成される導電層と、上記導電層の少なくとも一部を覆うメッキ層と、を含み、

上記迂回部および第 1 実装部の各々は、上記導電層に上記メッキ層が積層された構成とされており、

上記迂回部を構成する上記導電層における上記第 2 方向一方側の端面である第 1 端面、および上記第 1 実装部を構成する上記導電層における上記第 2 方向一方側の端面である第 2 端面は、上記第 1 側面と面一状とされ、かつ上記メッキ層によって覆われており、

上記第 2 実装部は、上記第 1 および第 2 端面を覆う上記メッキ層を含んで構成される、半導体発光装置。

【請求項 2】

上記樹脂パッケージは、上記レンズよりも上記基板寄りに位置する土台部を有する、請求項 1 に記載の半導体発光装置。

10

【請求項 3】

上記土台部は、上記基材における上記第 1 側面と面一状とされた土台部第 1 側面を有する、請求項 2 に記載の半導体発光装置。

【請求項 4】

上記土台部の上記第 1 方向の厚さは、上記基材の上記第 1 方向の厚さよりも大きい、請求項 2 または 3 に記載の半導体発光装置。

【請求項 5】

上記基板、上記 LED チップ、および上記樹脂パッケージを含めた全体の重心が、上記第 2 主面から上記レンズの頂点までの間の中心よりも上記基板側に位置している、請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載の半導体発光装置。

20

【請求項 6】

上記基材は、上記第 2 方向の他方側を向き、上記第 1 側面と平行な第 2 側面を有し、上記第 1 方向から見て、上記レンズの中心は、上記第 1 側面と上記第 2 側面との間の中心よりも上記第 2 方向における片側に寄っている、請求項 5 に記載の半導体発光装置。

【請求項 7】

上記土台部は、上記土台部第 1 側面と平行な土台部第 2 側面を有する、請求項 3 に記載の半導体発光装置。

【請求項 8】

上記土台部第 2 側面は、上記基材における上記第 2 側面と面一状である、請求項 7 に記載の半導体発光装置。

30

【請求項 9】

上記配線パターンは、いずれか一方に上記 LED チップが搭載され、上記第 1 主面に形成された 1 対のボンディング部を有し、

上記 1 対のボンディング部は、各々が上記 1 対の第 1 実装部のうちのいずれかと導通している、請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の半導体発光装置。

【請求項 10】

上記 1 対の迂回部は、上記第 3 および第 4 側面における上記第 2 方向一方側の端部から上記第 2 方向他方側の端部に至る範囲を覆っており、

上記 1 対の第 1 実装部は、上記第 2 主面における上記第 2 方向一方側の端部から上記第 2 方向他方側の端部に至る範囲を覆う、請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の半導体発光装置。

40

【請求項 11】

上記第 1 および第 2 端面を覆う上記メッキ層の端縁は、上記第 1 側面を覆う、請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の半導体発光装置。

【請求項 12】

上記導電層は、Cu を含む、請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載の半導体発光装置。

【請求項 13】

上記 1 対のボンディング部は、上記第 3 方向の一方側から他方側に延びる第 1 延出部を有する第 1 ボンディング部と、

上記第 3 方向の他方側から一方側に延びる第 2 延出部を有する第 2 ボンディング部と、

50

を含み、

上記LEDチップは、上記第1延出部に搭載される、請求項9に記載の半導体発光装置。

【請求項14】

上記第1延出部の上記第2方向における長さは、上記基材の上記第2方向における長さの1/2以上である、請求項13に記載の半導体発光装置。

【請求項15】

上記第1延出部には、上記LEDチップよりも上記第3方向一方側に位置し、上記第1方向に貫通する第1開口が形成されている、請求項13または14に記載の半導体発光装置。

10

【請求項16】

上記第1延出部は、上記第3方向視において上記LEDチップと重なり、かつ上記第3方向の他方側に突き出る第1突出部を有し、

上記LEDチップから上記第1突出部の上記第3方向における他方側の先端縁までの長さは、上記LEDチップの上記第2方向における長さの1倍以上である、請求項13ないし15のいずれかに記載の半導体発光装置。

【請求項17】

上記第1延出部は、上記第2方向における両側端寄りにおいて上記第3方向の他方側に突き出る第2突出部を有する、請求項16に記載の半導体発光装置。

【請求項18】

20

上記第2突出部の上記第3方向における他方側の先端縁は、上記第1突出部の上記先端縁よりも上記第3方向の他方側に位置する、請求項17に記載の半導体発光装置。

【請求項19】

上記LEDチップには、上記第2延出部に一端がボンディングされたワイヤの他端がボンディングされている、請求項13ないし18のいずれかに記載の半導体発光装置。

【請求項20】

上記第2延出部は、上記第3方向視において上記LEDチップと重ならない位置にある、請求項13ないし19のいずれかに記載の半導体発光装置。

【請求項21】

上記第1および第2ボンディング部と上記樹脂パッケージとの間に介在し、かつ上記第1ボンディング部の一部を露出させる第2開口を有するレジスト膜を備え、

30

上記LEDチップは、上記第1延出部のうち上記レジスト膜の上記第2開口から露出する部位に搭載されている、請求項13ないし20のいずれかに記載の半導体発光装置。

【請求項22】

上記レンズは、その光軸が上記第1方向に沿い、かつ中心から周部に向かうほど曲率が小さくなる非球面である、請求項1ないし21のいずれかに記載の半導体発光装置。

【請求項23】

上記レンズの直径は、上記LEDチップの上記第1方向視における一辺の長さの6倍以上である、請求項1ないし22のいずれかに記載の半導体発光装置。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、光源としてLEDチップを備える半導体発光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、LEDチップを光源とする種々の半導体発光装置が知られている。半導体発光装置の一例としては、リードと、LEDチップと、樹脂パッケージと、を備え、いわゆる砲弾型のLEDランプとして構成されたものがある。リードには、LEDチップが搭載されている。樹脂パッケージは、LEDチップからの光を透過させる材質からなり、LEDチップとリードの一部とを覆っている。樹脂パッケージには、レンズが形成されている

50

。このような半導体発光装置は、たとえば特許文献 1 に記載されている。

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 に記載された半導体発光装置は、同文献の図 1 ~ 5 に示されるように、1 対のリードと、LEDチップと、樹脂パッケージとを備える。1 対のリードのうち樹脂パッケージから露出した部分は、面実装用の実装部、および連結部とされている。より詳細には、実装部は、光軸方向と垂直方向に延びる部分（実装部 1 1 A , 1 1 B ）と、光軸方向に延びる部分（実装部 1 2 A , 1 2 B ）と、を有している。光軸方向と垂直方向に延びる実装部（実装部 1 1 A , 1 1 B ）を回路基板に実装する場合には、回路基板が向く方向に光を出射するトップビュー型の光源として用いられる。一方、光軸方向に延びる実装部（実装部 1 2 A , 1 2 B ）を用いて実装する場合、回路基板が広がる方向に光を出射するサイドビュー型の光源として用いられる。上記の実装部および連結部は、リードのうち樹脂パッケージから露出した部分を折り曲げることによって形成される。

10

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上記のような実装部や連結部を形成する際には、リードを複数回折り曲げる必要がある。また、リードを折り曲げることによって形成される実装部によると、回路基板への実装時に半導体発光装置が所望の姿勢をとるためには、リードの折り曲げを精度よく行うことが必要とされる。このようなことから、リードの折り曲げによって形成された実装部を備えた半導体発光装置は、比較的製造し難いものとなっており、製造コストが高くつく傾向にある。さらに、リードの折り曲げによって形成された実装部は、樹脂パッケージから離れた位置にある。このことは、半導体発光装置の小型化の妨げとなる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 9 - 2 1 4 7 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、トップビュー型およびサイドビュー型のいずれの光源として用いる場合にも所望の姿勢での面実装を可能とし、かつ、小型化を図るのに適した半導体発光装置を提供することをその主たる課題とする。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明によって提供される半導体発光装置は、基材およびこの基材上に形成された配線パターンを有する基板と、上記基板に搭載されたLEDチップと、上記LEDチップを覆い、上記LEDチップの正面に位置するレンズを有する樹脂パッケージと、を備え、上記基材は、第 1 方向の一方側を向き、上記LEDチップが搭載される面である第 1 主面と、上記第 1 方向の他方側を向き、上記第 1 主面と平行である第 2 主面と、上記第 1 および第 2 主面のいずれにもつながり、上記第 1 方向に垂直である第 2 方向の一方側を向く第 1 側面と、を有し、上記配線パターンは、上記第 2 主面に形成され、上記第 1 および第 2 方向のいずれにも垂直である第 3 方向において離間する 1 対の第 1 実装部と、上記第 2 方向一方側を向き、かつ上記第 1 側面よりも上記第 2 方向一方側に位置し、上記第 3 方向において離間する 1 対の第 2 実装部と、を有する。

40

【 0 0 0 8 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記樹脂パッケージは、上記レンズよりも上記基板寄りに位置する土台部を有する。

【 0 0 0 9 】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記第 2 主面から上記土台部の上記第 1 方向一方端までの長さは、上記第 2 主面から上記レンズの中心までの長さの 1 / 2 以上である。

【 0 0 1 0 】

50

本発明の好ましい実施の形態においては、上記土台部は、上記基材における上記第1側面と面一状とされた土台部第1側面を有する。

【0011】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記土台部の上記第1方向の厚さは、上記基材の上記第1方向の厚さよりも大きい。

【0012】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記基板、上記LEDチップ、および上記樹脂パッケージを含めた全体の重心が、上記第2主面から上記レンズの頂点までの間の中心よりも上記基板側に位置している。

【0013】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記基材は、上記第2方向の他方側を向き、上記第1側面と平行な第2側面を有し、上記第1方向から見て、上記レンズの中心は、上記第1側面と上記第2側面との間の中心よりも上記第2方向における片側に寄っている。

【0014】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記基材は、上記第2方向の他方側を向き、上記第1側面と平行な第2側面を有し、上記土台部は、上記土台部第1側面と平行な土台部第2側面を有する。

【0015】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記土台部第2側面は、上記基材における上記第2側面と面一状である。

【0016】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記配線パターンは、いずれか一方に上記LEDチップが搭載され、上記第1主面に形成された1対のボンディング部を有し、上記1対のボンディング部は、各々が上記1対の第1実装部のうちのいずれかと導通している。

【0017】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記基材は、第3方向の一方側および他方側を向き、互いに平行な第3側面および第4側面を有し、上記配線パターンは、上記第1実装部および上記ボンディング部のいずれにもつながり、上記第3および第4側面にそれぞれ形成された1対の迂回部を有する。

【0018】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記1対の迂回部は、上記第3および第4側面における上記第2方向の一方側である上記第1側面寄りの端部を覆っており、上記1対の第1実装部は、上記第2主面における上記第2方向一方側の端部を覆う。

【0019】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記1対の迂回部は、上記第3および第4側面における上記第2方向一方側の端部から上記第2方向他方側の端部に至る範囲を覆っており、上記1対の第1実装部は、上記第2主面における上記第2方向一方側の端部から上記第2方向他方側の端部に至る範囲を覆う。

【0020】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記配線パターンは、上記基材上に形成される導電層と、上記導電層の少なくとも一部を覆うメッキ層と、を含む。

【0021】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記迂回部および第1実装部の各々は、上記導電層に上記メッキ層が積層された構成とされている。

【0022】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記迂回部を構成する上記導電層における上記第2方向一方側の端面である第1端面、および上記第1実装部を構成する上記導電層における上記第2方向一方側の端面である第2端面は、上記メッキ層によって覆われている。

【0023】

10

20

30

40

50

本発明の好ましい実施の形態においては、上記第1および第2端面は、上記第1側面と面一状とされており、上記第2実装部は、上記第1および第2端面を覆う上記メッキ層を含んで構成される。

【0024】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記第1および第2端面を覆う上記メッキ層の端縁は、上記第1側面を覆う。

【0025】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記導電層は、Cuを含む。

【0026】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記1対のボンディング部は、上記第3方向の一方側から他方側に延びる第1延出部を有する第1ボンディング部と、上記第3方向の他方側から一方側に延びる第2延出部を有する第2ボンディング部と、を含み、上記LEDチップは、上記第1延出部に搭載される。

10

【0027】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記第1延出部の上記第2方向における長さは、上記基材の上記第2方向における長さの1/2以上である。

【0028】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記第1延出部には、上記LEDチップよりも上記第3方向一方側に位置し、上記第1方向に貫通する第1開口が形成されている。

【0029】

20

本発明の好ましい実施の形態においては、上記第1延出部は、上記第3方向視において上記LEDチップと重なり、かつ上記第3方向の他方側に突き出る第1突出部を有し、上記LEDチップから上記第1突出部の上記第3方向における他方側の先端縁までの長さは、上記LEDチップの上記第2方向における長さの1倍以上である。

【0030】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記第1延出部は、上記第2方向における両側端寄りにおいて上記第3方向の他方側に突き出る第2突出部を有する。

【0031】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記第2突出部の上記第3方向における他方側の先端縁は、上記第1突出部の上記先端縁よりも上記第3方向の他方側に位置する。

30

【0032】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記LEDチップには、上記第2延出部に一端がボンディングされたワイヤの他端がボンディングされている。

【0033】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記第2延出部は、上記第3方向視において上記LEDチップと重ならない位置にある。

【0034】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記第1および第2ボンディング部と上記樹脂パッケージとの間に介在し、かつ上記第1ボンディング部の一部を露出させる第2開口を有するレジスト膜を備え、上記LEDチップは、上記第1延出部のうち上記レジスト膜の上記第2開口から露出する部位に搭載されている。

40

【0035】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記レンズは、その光軸が上記第1方向に沿い、かつ中心から周部に向かうほど曲率が小さくなる非球面である。

【0036】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記レンズの直径は、上記LEDチップの上記第1方向視における一辺の長さの6倍以上である。

【0037】

本発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなる。

50

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明の第1実施形態に係る半導体発光装置を示す斜視図である。

【図2】図1の半導体発光装置を示す平面図である。

【図3】図2のIII-III線に沿う断面図である。

【図4】図3の部分拡大図である。

【図5】図2のV-V線に沿う断面図である。

【図6】図5の部分拡大図である。

【図7】図2のVII-VII線に沿う断面図である。

【図8】図7の部分拡大図である。

10

【図9】図3のIX-IX線に沿う断面図である。

【図10】図9の部分拡大図である。

【図11】図1の半導体発光装置の製造方法の一工程を示す斜視図である。

【図12】図11に続く工程を示す斜視図である。

【図13】図12に続く工程を示す斜視図である。

【図14】図13に続く工程を示す斜視図である。

【図15】図1の半導体発光装置を回路基板に実装した状態の一例を示す側面図である。

【図16】図1の半導体発光装置を回路基板に実装した状態の一例を示す側面図である。

【図17】本発明の第2実施形態に係る半導体発光装置を示す平面図である。

【図18】図17のXVII-XVII線に沿う断面図である。

20

【図19】図17の半導体発光装置の製造方法の一工程を示す平面図である。

【図20】図17の半導体発光装置を回路基板に実装した状態の一例を示す側面図である。

【図21】本発明の第3実施形態に係る半導体発光装置を示す平面図である。

【図22】本発明の第4実施形態に係る半導体発光装置を示す平面図である。

【図23】本発明の第5実施形態に係る半導体発光装置を示す平面図である。

【図24】本発明の第6実施形態に係る半導体発光装置を示す平面図である。

【図25】図24のXXV-XXV線に沿う断面図である。

【図26】半導体発光装置の放熱性に関して行ったシミュレーション解析の結果を表すグラフである。

30

【発明を実施するための形態】

【0039】

以下、本発明の好ましい実施の形態につき、図面を参照して具体的に説明する。

【0040】

図1～図10は、本発明の第1実施形態に係る半導体発光装置を示している。本実施形態の半導体発光装置101は、基板200、LEDチップ300、ワイヤ400、および樹脂パッケージ500を備えている。なお、説明の便宜上、図1を基準として上下の方向を特定することにする。

【0041】

図1～図3に示すように、基板200は、基材210および基材210に形成された配線パターン220からなる。

40

【0042】

基材210は、直方体状であり、たとえばガラスエポキシ樹脂からなる。基材210は、互いに平行な上面210aおよび下面210bと、互いに平行な側面210cおよび側面210dと、互いに平行な側面210eおよび側面210fとを有する。上面210aは方向xの一方側を向く平面であり、下面210bは方向xの他方側を向く平面である。側面210cは、方向xに垂直である方向yの一方側を向く平面であり、側面210dは方向yの他方側を向く平面である。側面210eは、方向xおよび方向yのいずれにも垂直である方向zの一方側を向く平面であり、側面210fは方向zの他方側を向く平面である。側面210c、210dは、方向zを長手方向とする長矩形形状である。側面210

50

e, 210fは、方向yを長手方向とする長矩形形状である。本実施形態においては、基材210における方向zの長さは、基材210における方向yの長さよりも大とされている。基材210の寸法の一例を挙げると、方向zの長さが2.9mm程度、方向yの長さが2.5mm程度、厚さが0.7mm程度である。

【0043】

図1、図3に示すように、配線パターン220は、たとえばCu、Ni、AgまたはAuなどの金属からなり、ボンディング部221, 222、迂回部223, 224、および実装部225, 226, 227, 228を有する。ボンディング部221, 222は、基材210の上面210aに形成されている。一方のボンディング部221には、LEDチップ300がボンディングされている。迂回部223, 224は、ボンディング部221, 222につながっており、基材210の側面210e, 210fに形成されている。実装部225, 226は、基材210の下面210bに形成されており、方向zにおいて互いに離間している。実装部225, 226は、迂回部223, 224につながっている。実装部227, 228は、方向y一方側を向いている。実装部225, 226および実装部227, 228は、半導体発光装置101をたとえば回路基板に実装するために用いられる。実装部225, 226を用いると、下面210bを回路基板に向けて面実装することができる。配線パターン220のより詳細な構成については後述する。

【0044】

図3に示すLEDチップ300は、たとえばAlGaInPからなるn型半導体層、活性層およびp型半導体層が積層された4元素の半導体層を有する構造とされており、たとえばオレンジ色の光を発する。LEDチップ300には、2つの電極(図示略)が形成されている。一方の電極は、ボンディング部221に搭載される面(図面を基準として下面)に設けられており、図示しない導電性ペーストを介してボンディング部221に接合されている。他方の電極は、ボンディング部221に搭載される面とは反対側の面(図面を基準として上面)に設けられている。他方の電極には、ワイヤ400の一端がボンディングされている。ワイヤ400の他端は、ボンディング部222にボンディングされている。本実施形態においては、LEDチップ300には1つのワイヤ400のみがボンディングされており、いわゆる1ワイヤタイプとして構成されている。LEDチップ300の寸法の一例を挙げると、方向x視において一辺が260μm程度の正方形形状であり、厚さが170μm程度である。なお、LEDチップ300は、たとえばInGaNなどから構成された半導体層を有する緑色の光を発するものでもよいし、青色発光タイプでもよい。

【0045】

図1~図3に示すように、樹脂パッケージ500は、LEDチップ300と基材210の上面210aとを覆っており、LEDチップ300からの光を透過させることが可能なたとえばエポキシ樹脂またはシリコン樹脂からなる。樹脂パッケージ500は、土台部510と、ドーム状部520とを有する。ドーム状部520は、方向x一方側に膨出しており、ドーム状部520の先端寄りの部分には、レンズ520aが形成されている。レンズ520aは、LEDチップ300の正面に位置しており、その光軸Laが方向xに沿って伸びるものとされている。レンズ520aは、LEDチップ300からの光の指向性を高めるためのものである。本実施形態において、レンズ520aは、非球面状とされており、中心から周部に向かうほど曲率が小さくなっている。

【0046】

土台部510は、レンズ520aよりも基板200寄りに位置しており、方向yにおける両側からドーム状部520を挟んでいる。土台部510は、側面510a, 510b, 510c, 510dを有する。側面510aは、方向yの一方側を向く平面であり、図2に示すように、基材210の側面210cと面一状とされている。側面510bは、方向yの他方側を向く平面であり、基材210の側面210dと面一状である。側面510c, 510dは、側面510a, 510bの両方につながっており、xy平面に対して傾斜している。本実施形態においては、側面510c, 510dは、基材210に近づく(方向xの他方側に向かう)につれて、方向x視においてLEDチップ300から遠ざかるよ

10

20

30

40

50

うに傾斜している。また、土台部510の基板200（配線パターン220）との接触界面部分における方向zの幅W1は、基板200の方向zの幅W2よりも小さくなっている。これにより、基材210の上面210aに形成され配線パターン220（ボンディング部221, 222）については、方向zの端部において土台部510から露出している。

【0047】

半導体発光装置101の方向xにおける寸法の一例を挙げると（図3参照）、基材210の下面210bからレンズ520aの中心までの長さL1が3.3mm程度、下面210bから土台部510の方向x一方端までの長さL2が1.7mm程度である。上記長さL2は、上記長さL1の1/2以上とされている。図3に示すように、土台部510の方向xにおける厚さL3は、基材210の方向xにおける厚さtよりも大きくなっている。土台部510の厚さL3が大きいほうが、後述するサイドビュー型としての実装時における姿勢が安定するが、レンズ520aの指向性との関係もある。したがって、LEDチップ300の上面の中心から所定の角度の光は土台部510に当たらないように土台部510の厚さL3を設定している。上記角度はたとえば55°であり、45°~60°が好ましい範囲である。また、本実施形態においては、図3に示すように、基板200、LEDチップ300、および樹脂パッケージ500を含めた全体の重心Gが、基材210の下面210bからレンズ520aの頂点までの間の中心Cよりも基板200側に位置している。

10

【0048】

図1、図2、図9から理解されるように、本実施形態の配線パターン220において、迂回部223, 224は、方向yの一方側（側面210c寄り）の端部から他方側の端部に至る範囲を覆っている。また、図1、図5、図7から理解されるように、実装部225, 226は方向yの一方側の端部から他方側の端部に至る範囲を覆っており、ボンディング部221, 222は、方向yの一方側の端部から他方側の端部に至る範囲を覆う部分を有する。

20

【0049】

配線パターン220は、導電層にメッキ層が積層された構成を有する。本実施形態において、配線パターン220は、図4、図6、図8、図10に示すように、導電層220A, 220B, 220Cおよびメッキ層220Dが積層された構成を有する。たとえば、導電層220AはCuからなり、導電層220BはNiからなり、導電層220CはAuからなり、メッキ層220DはSnからなる。メッキ層220Dは、上記導電層のうち樹脂パッケージ500に覆われていない部分を覆っている。

30

【0050】

より詳細には、図3、図4、図9、図10から理解されるように、迂回部223, 224は、導電層220A, 220B, 220Cおよびメッキ層220Dが積層された構成である。図9、図10から理解されるように、迂回部223, 224を構成する導電層220A, 220B, 220Cにおける方向y一方側の端面223a, 224aは、基材210の側面210cと面一状である。端面223a, 224aはメッキ層220Dによって覆われており、端面223a, 224aを覆うメッキ層220Dは実装部227, 228を構成している。図5~図8から理解されるように、実装部225, 226は、導電層220A, 220B, 220Cおよびメッキ層220Dが積層された構成である。実装部225, 226を構成する導電層220A, 220B, 220Cにおける方向y一方側の端面225a, 226aは、基材210の側面210cと面一状である。端面225a, 226aはメッキ層220Dによって覆われており、端面225a, 226aを覆うメッキ層220Dは実装部227, 228を構成している。この端面225a, 226aを覆うメッキ層220Dの端縁は、側面210c側に少しはみだすことにより側面210cの周縁の一部を覆っている。本実施形態において、実装部227, 228を構成するメッキ層220Dは、側面210cを実質的に避けて形成される。これにより、実装部227, 228は、側面210cの略すべてを露出させている。

40

【0051】

50

配線パターン 220 の各層の厚さの一例を挙げると、導電層 220 A が 20 μm 程度、導電層 220 B が 10 μm 程度、導電層 220 C が 0.2 μm 程度、メッキ層 220 D が 8 μm 程度である。なお、図 2、図 5、図 7、図 9 においては、メッキ層 220 D の厚さを強調して表している。

【0052】

配線パターン 220 において、方向 y の一方側（側面 210 c 寄り）の端部は、コの字状に露出しており、メッキ層 220 D の厚さ分だけ側面 210 c よりも方向 y 一方側に突出する。配線パターン 220 のうち、方向 y 一方側を向き、かつ側面 210 c よりも方向 y 一方側に位置する部分が、実装部 227, 228 とされている。実装部 227, 228 は、方向 z において互いに離間している。実装部 227, 228 を用いると、側面 210 c を回路基板に向けて面実装することができる。

10

【0053】

半導体発光装置 101 の製造方法の一例を図 11 ~ 図 14 を参照して説明する。まず、図 11 に示すように、基材 210 の材料となる基材集合体 210' を準備する。基材集合体 210' は、x z 平面に沿う横断面を有し、方向 y に沿ってバー状に延びている。ついで、図 12 に示すように、基材集合体 210' に導体パターン 220' を形成する。導体パターン 220' は、導電層 220 A, 220 B, 220 C を構成する金属材料を順次積層したものであり、基材集合体 210' の方向 z における両側に形成されている。導体パターン 220' は、上記したボンディング部 221, 222、迂回部 223, 224、実装部 225, 226 となるべき部分が方向 y に沿って連続する形状である。ついで、図 13 に示すように、導体パターン 220' の所定部位（ボンディング部 221 に対応する部分）に LED チップ 300 を搭載する。ついで、LED チップ 300 にワイヤ 400 をボンディングする。ついで、図 14 に示すように、基材集合体 210' 上に樹脂モールド 500' を形成する。樹脂モールド 500' は、上記した樹脂パッケージ 500 となるべき部分が方向 y に沿って連続する形状である。このようにして半導体発光装置集合体 101'（以下、集合体 101' という）を得る。ついで、集合体 101' を、方向 y において一定間隔を隔てて x z 平面に沿って切断することにより、分割体（図示略）を得る。当該分割体は、メッキ層 220 D を備えていない点において、半導体発光装置 101 と異なる。当該分割体の一方の切断部端面は、基材 210 の端面（たとえば側面 210 c）と、樹脂パッケージ 500 の端面（たとえば土台部 510 の側面 510 a）と、導電層 220 A, 220 B, 220 C の端面とを含み、これら端面は、面一状である。また、上記分割体の他方の切断部端面は、基材 210 の端面（方向 y において側面 210 c と反対側に位置する側面 210 d）と、樹脂パッケージ 500 の端面（方向 y において側面 510 a と反対側に位置する側面 510 b）と、導電層 220 A, 220 B, 220 C の端面とを含み、これら端面は、面一状である。ついで、分割体における金属露出部にメッキ層 220 D を形成することにより、半導体発光装置 101 が得られる。

20

30

【0054】

なお、このような製造方法を経ることにより、配線パターン 220 のうち実装部 227, 228（第 2 実装部）と方向 y において反対側に位置する部分は、側面 210 d よりも上記方向 y における反対側にメッキ層 220 D の厚さ分だけ突出している。このようなことから理解されるように、配線パターン 220 のうち実装部 227, 228 と方向 y において反対側に位置する部分は、実装部 227, 228 と同様の構成となっている。したがって、側面 210 c と方向 y において反対側に位置する側面 210 d を回路基板に向けて実装することにより、配線パターン 220 のうち実装部 227, 228 と方向 y において反対側に位置する部分も、第 2 実装部として機能させることができる。

40

【0055】

次に、半導体発光装置 101 の作用について説明する。

【0056】

本実施形態によれば、半導体発光装置 101 を、回路基板に対して面実装することができる。実装部 225, 226 を用いて実装する場合、図 15 に示すように、基材 210 の

50

下面 210b を回路基板 S に向けて実装することにより、半導体発光装置 101 は、回路基板 S が向く方向に光を出射するトップビュー型の光源として用いられる。一方、実装部 227, 228 を用いて実装する場合、図 16 に示すように、基材 210 の側面 210c を回路基板 S に向けて実装することにより、半導体発光装置 101 は、回路基板 S が広がる方向に光を出射するサイドビュー型の光源として用いられる。本実施形態の半導体発光装置 101 は、たとえばデジタルカメラのオートフォーカスの補助光として用いられる。

【0057】

実装部 225, 226 および実装部 227, 228 は、基材 210 に形成された薄膜状の配線パターン 220 によって構成されている。このため、ハンダを用いて面実装する場合、下面 210b および側面 210c のいずれの面についても、ハンダを介して回路基板 S とほぼ平行に密着状に実装することができる。したがって、トップビュー型およびサイドビュー型のいずれの光源として使用する場合においても、回路基板 S に対して所望の姿勢で実装するのに適する。

【0058】

また、実装部 225, 226 および実装部 227, 228 を配線パターン 220 によって構成する半導体発光装置 101 は、たとえば金属リードを折り曲げて実装部を形成する場合に比べて、小型化を図るのに適する。

【0059】

レンズ 520a は、中心から周部に向かうほど曲率が小さくなる非球面レンズである。このため、レンズ 520a の方向 x 視におけるサイズを実質的に小さくすることができる。このことは、半導体発光装置 101 の小型化を図るうえで好ましい。また、上記形状を有する非球面のレンズ 520a によれば、図 3 を参照すると理解されるように、LED チップ 300 から発せられる光のうち、LED チップ 300 の正面方向（レンズ 520a の光軸 La 方向）から所定角度範囲内（たとえば約 10°）に放射された、比較的放射強度の強い光線束は、レンズ 520a の光軸 La 方向にほぼ沿う方向に出射する。したがって、半導体発光装置 101 によれば、レンズ 520a の光軸 La 方向に向けて光強度の強い光を出射することができる。

【0060】

迂回部 223, 224 および実装部 225, 226 は、側面 210e, 210f および下面 210b の方向 y の一方端から他方端に至る範囲に形成されている。迂回部 223, 224 の表面および実装部 225, 226 の表面部はメッキ層 220D で覆われている。また、ボンディング部 221, 222 は、方向 z の端部において、上面 210a の方向 y における一方端から他方端に至る範囲に形成されている。これらボンディング部 221, 222 の方向 z における端部は、土台部 510 から露出しており、メッキ層 220D で覆われている（図 4 参照）。メッキ層 220D はハンダに対する濡れ性がよい。このため、実装部 225, 226 を用いて実装する場合、図 15 を参照すると理解されるように、迂回部 223, 224 を覆うように、仮想線で示すハンダフィレット Hf が形成される。実装部 227, 228 を用いて実装する場合、図 16 を参照すると理解されるように、実装部 225, 226、迂回部 223, 224 およびボンディング部 221, 222 を覆うように、仮想線で示すハンダフィレット Hf が形成される。したがって、トップビュー型およびサイドビュー型のいずれの光源として使用する場合においても、半導体発光装置 101 の接合強度を高めることができる。このことは、回路基板 S に対する所望姿勢での実装状態を維持するのに適する。特に、図 16 に示す場合には、基材 210 の上面 210a に形成されたボンディング部 221, 222 にまでハンダフィレット Hf を付着させることができる。このことは、半導体発光装置 101 と回路基板 S との電気的な接続をより確実にするのに適する。

【0061】

配線パターン 220 に含まれる Cu（導電層 220A）は、配線パターン 220 の構成材料として好適に用いられるが、比較的酸化しやすい。Cu が酸化すると、ハンダの濡れ性が悪くなり、ハンダを用いて実装する場合において Cu とハンダとの接合強度が低下

10

20

30

40

50

する。これに対し、本実施形態において、導電層 220A の端面は、メッキ層 220D によって覆われている。したがって、ハンダを用いて実装する場合における接合強度の低下を回避することができる。

【0062】

実装部 227, 228 が実装に用いられる場合、半導体発光装置 101 は、横倒しの姿勢とされる（図 16 参照）。この姿勢は、レンズ 520a が実装部 227, 228 から大きくオーバーハングする、比較的不安定なものである。これに対し、樹脂パッケージ 500 の土台部 510 の側面 510a は、基材 210 の側面 210c と面一状である。これにより、基材 210 の側面 210c と土台部 510 の側面 510a とを合わせた広い面積をもって半導体発光装置 101 を回路基板 S 上に支持させることができ、実装時の姿勢が安定する。このことは、回路基板 S に対して半導体発光装置 101 を所望の姿勢で実装するうえで好ましい。

10

【0063】

また、図 3 を参照して説明したように、基板 200、LED チップ 300、および樹脂パッケージ 500 を含めた全体の重心 G が、基材 210 の下面 210b からレンズ 520a の頂点までの間の中心 C よりも基板 200 側に位置している。これにより、図 16 に示すように半導体発光装置 101 を横倒しの姿勢で実装したとき、基材 210 の側面 210c および土台部 510 の側面 510a が回路基板 S の表面により平行な状態で実装することができる。なお、土台部 510 の側面 510a の高さ（土台部 510 の方向 x における厚さ t）を大きくすることにより重心 G が中心 C よりもレンズ 520a 側にある構成とした場合に、側面 210c を下にしたサイドビュー型での回路基板 S への実装は可能であるが、図 15 に示すトップビュー型での実装も考慮した実装安定性の観点から、重心 G が中心 C よりも基板 200 側にあることが好ましい。

20

【0064】

図 3 を参照して説明したように、基材 210 の下面 210b から土台部 510 の方向 x 一方端までの長さ L2 は、下面 210b からレンズ 520a の中心までの長さ L1 の 1/2 以上である。これにより、図 16 に示すように半導体発光装置 101 を横倒しの姿勢で実装したとき、実装部 227, 228 からオーバーハングするレンズ 520a の割合は、実質的に小さい。このことは、半導体発光装置 101 の実装時の姿勢を安定させるうえで好ましい。

30

【0065】

方向 y において基材 210 の側面 210c とは反対側にある側面 210d と、土台部 510 の側面 510b とは、面一状である。実装部 227, 228 が実装に用いられる場合、たとえばチップマウンタを使用して実装する際に、基材 210 の側面 210d と土台部 510 の側面 510b とを合わせた比較的広い範囲を吸着面として利用することができる。これにより、半導体発光装置 101 の実装作業が安定し、回路基板 S に対して半導体発光装置 101 を所望の姿勢で実装するのに適する。

【0066】

図 17 および図 18 は、本発明の第 2 実施形態に係る半導体発光装置を示している。なお、図 17 以降の図において、上記実施形態と同一または類似の要素には上記実施形態と同一の符号を付しており、適宜説明を省略する。

40

【0067】

本実施形態の半導体発光装置 102 は、図 17 に示すように、方向 x からみて、レンズ 520a の中心が、基材 210 の側面 210c と側面 210d との間の中心よりも方向 y における片側（側面 210c 側）に寄っている。本実施形態ではまた、図 17 および図 18 に示すように、ドーム状部 520 およびレンズ 520a のサイズが上記第 1 実施形態と比べて小とされている。なお、ドーム状部 520 およびレンズ 520a のサイズが上記第 1 実施形態と同一または第 1 実施形態よりも大きい場合でも、レンズ 520a の中心が方向 y における片側に寄っていればよい。

【0068】

50

本実施形態の半導体発光装置102の製造は、上記した半導体発光装置101の製造方法と同様の手順で行うことができる。図19は、基材集合体210'、導体パターン220'、LEDチップ300、ワイヤ400、および樹脂モールド500'を具備する半導体発光装置集合体102'(以下、集合体102'という。図14に示す集合体101'に相当するものである。)を示している。この集合体102'を方向yにおいて一定間隔を隔ててxz平面に沿って切断するが、本実施形態では、この切断位置を図19に切断ラインCLで示される位置とすればよい。

【0069】

図20に示すように、半導体発光装置102をサイドビュー型の光源として用いる場合、レンズ520aが片寄った側面210cを回路基板Sに向けて実装する。これにより、実装時における重心が上記第1実施形態の場合(図16参照)よりも下側(回路基板S側)に位置することとなる。したがって、半導体発光装置102によれば、サイドビュー型での実装時において、実装姿勢をより安定させることができる。

10

【0070】

図21は、本発明の第3の実施形態に係る半導体発光装置を示している。本実施形態の半導体発光装置103は、ボンディング部221, 222の形状が上記実施形態と異なっている。本実施形態では、ボンディング部221は、方向zの一方側(図中右側)から他方側(図中左側)に伸びる延出部221A(第1延出部)を有し、この延出部221AにLEDチップ300が搭載されている。なお、図21において、理解のためにボンディング部221, 222の形成領域には左上がりのハッチングを施している。後述の図22~図24についても同様に、ボンディング部221, 222の形成領域には左上がりのハッチングを施している。

20

【0071】

延出部221Aは、方向yにおける長さL4が比較的大きくされている。延出部221Aの長さL4は、基材210の方向yにおける長さの1/2以上、好ましくは3/4以上とされる。

【0072】

延出部221Aには、厚さ方向(方向x)に貫通する開口221bが形成されている。本実施形態では、複数(2つ)の開口221bが延出部221Aに分散して形成される。これら開口221bは、LEDチップ300よりも方向zの一方側に位置する。図3等を参照すると理解されるように、基材210の上面を覆う樹脂パッケージ500は、延出部221Aの形成部位において当該延出部221Aの表面に密着している。一方、開口221b部分において、樹脂パッケージ500は基材210の表面に密着している。

30

【0073】

延出部221Aは、突出部221cおよび1対の突出部221dを有する。突出部221cは、方向yにおける中央において方向zの他方側に突き出しており、方向z視においてLEDチップ300と重なる位置にある。突出部221cにおいて、LEDチップ300から方向zにおける他方側の先端縁221eまでの長さL5は比較的大きくされている。上記長さL5は、たとえば0.2~0.6mm程度であり、好ましくは0.3~0.6mm程度である。また、上記長さL5は、LEDチップ300の大きさとの関係でいうと、たとえばLEDチップ300の方向yにおける長さの1倍以上とされ、好ましくは1~2.5倍程度であり、より好ましくは1.5~2.5倍程度である。

40

【0074】

突出部221dは、方向yにおける両側端寄りにおいて方向zの他方側に突き出している。突出部221dの方向zにおける他方側の先端縁221fは、上記突出部221cの先端縁221eよりも方向zにおける他方側(図中左側)に位置する。

【0075】

ボンディング部222は、方向zの他方側(図中左側)から一方側(図中右側)に伸びる延出部222A(第2延出部)を有する。延出部222Aは、方向yにおける中央に位置し、方向yにおける長さが比較的小さくされている。延出部222Aには、LEDチ

50

チップ300に一端がボンディングされたワイヤ400の他端がボンディングされている。

【0076】

本実施形態において、レンズ520aの直径D1（土台部510の上端面とレンズ520aの交差部の直径）は、比較的大きくされており、たとえばLEDチップ300の方向x視における一辺（LEDチップ300が長方形の場合は、長辺）の長さの6倍以上、好ましくは8倍以上とされる。

【0077】

本実施形態の半導体発光装置103は、第1実施形態に関して上述した作用に加え、以下の作用を奏する。本実施形態において、LEDチップ300は延出部221Aに搭載されており、LEDチップ300の発光時に当該LEDチップ300から発せられる熱は、金属層からなる延出部221Aを通じて迂回部223、実装部225に伝わり、たとえば実装部225が実装された回路基板側に放熱される。ここで、延出部221Aは、方向yにおける長さL4が比較的大きくされており、LEDチップ300からの熱の伝達経路が大きく確保されている。このような構成によれば、LEDチップ300からの熱を効率よく外部に放出することが可能であり、放熱性に優れる。

【0078】

樹脂パッケージ500を構成するエポキシ樹脂やシリコン樹脂の密着性については、延出部221Aの表面（図4等に示した導電槽220CであるAu）に対する密着性よりも、基材210を構成するガラスエポキシ樹脂に対する密着性の方が優れている。本実施形態において、延出部221Aには厚さ方向に貫通する開口221bが分散して形成されており、この開口221b部分において樹脂パッケージ500は基材210の表面に密着している。このように開口221bを有する構成によれば、樹脂パッケージ500と基材210との密着領域が適度に確保されており、たとえばLEDチップ300の発光時の発熱の影響による樹脂パッケージ500の剥がれなどの不具合を回避するのに適している。

【0079】

延出部221Aにおいて、LEDチップ300から方向zにおける他方側の先端縁221eまでの長さL5は比較的大きくされている。また、開口221bは、LEDチップ300よりも方向zの一方側に形成されている。これにより、LEDチップ300の周囲において比較的広い領域に延出部221Aが設けられているので、LEDチップ300から発せられた熱は、延出部221AにおけるLEDチップ300の周囲の領域を通じて迂回部223側へスムーズに伝達される。このような構成は、放熱性を高めるうえで好ましい。

【0080】

図22は、本発明の第4の実施形態に係る半導体発光装置を示している。本実施形態の半導体発光装置104において、ボンディング部221、222の形状が上記実施形態と異なっている。本実施形態では、上記第3の実施形態と同様にボンディング部221、222は延出部221A、222Aを有するが、延出部221A、222Aの形状が第3の実施形態と異なっている。

【0081】

本実施形態では、延出部221Aは、上記第3の実施形態と同様に方向yにおける長さL4が比較的大きくされている。一方、延出部221Aには、複数の開口221bがLEDチップ300を中心とする同心円に沿うように分散して形成されている。また、延出部221Aの適所には切欠き221gが形成されている。このように開口221bおよび切欠き221gが分散して形成された構成は、樹脂パッケージ500の密着性を高めるうえで好ましい。

【0082】

延出部221Aの方向yにおける両側端寄りには、方向zの他方側に突き出る突出部221dが設けられている。突出部221dは、LEDチップ300を中心とする円に沿うように形成されている。

【0083】

10

20

30

40

50

本実施形態の半導体発光装置 104 は、方向 y における長さ L4 が大である延出部 221A を備えることにより、第 3 の実施形態と同様に放熱性に優れる。また、開口 221b、切欠き 221g 等を有する構成によって樹脂パッケージ 500 と基材 210 との密着領域が適度に確保されているため、樹脂パッケージ 500 の剥がれなどの不具合を回避するのに適している。

【0084】

図 23 は、本発明の第 5 の実施形態に係る半導体発光装置を示している。本実施形態の半導体発光装置 105 において、ボンディング部 221、222 の形状が上記実施形態と異なっている。本実施形態では、上記第 3 の実施形態と同様にボンディング部 221、222 は延出部 221A、222A を有するが、延出部 221A、222A の形状が第 3 の実施形態と異なっている。

10

【0085】

本実施形態では、延出部 221A は、上記第 3 の実施形態と同様に方向 y における長さ L4 が比較的に大とされている。開口 221b の形成箇所は上記第 3 の実施形態と同様であるが、LED チップ 300 から突出部 221c の先端縁 221e までの長さ L5 がより大とされている。延出部 222A については、上記長さ L5 が大であることに伴い、方向 z 視において LED チップ 300 と重ならないように方向 y の一方に片寄った位置に設けられている。

【0086】

本実施形態の半導体発光装置 105 は、方向 y における長さ L4 が大である延出部 221A を備えることにより、第 3 の実施形態と同様に放熱性に優れる。また、開口 221b を有する構成によって樹脂パッケージ 500 と基材 210 との密着領域が適度に確保されているため、樹脂パッケージ 500 の剥がれなどの不具合を回避するのに適している。

20

【0087】

図 24 は、本発明の第 6 の実施形態に係る半導体発光装置を示している。本実施形態の半導体発光装置 106 は、ボンディング部 221、222 の形状は上記第 5 の実施形態の半導体発光装置 105 と同様であるが、レジスト膜 231、232 を備える点において半導体発光装置 105 と異なっている。

【0088】

レジスト膜 231、232 は、図 25 に表れているように、ボンディング部 221、222 と、樹脂パッケージ 500 との間に介在している。レジスト膜 231 は、ボンディング部 221 を覆っており、レジスト膜 232 は、ボンディング部 222 を覆っている。レジスト膜 231 には、ボンディング部 231 の一部を露出させるための開口 231a が形成されている。開口 231a は、基材 210 の上面中央に位置する。なお、図 24 において、理解のためにレジスト膜 231、232 の形成領域には右上がりのハッチングを施している。

30

【0089】

図 4 等を参照して上述したように、ボンディング部 221、222 (配線パターン 220) が導電層 220A、220B、220C を備えて構成される場合、導電層 220A、220B、220C およびレジスト膜 231、232 の形成は、導電層 220A、レジスト膜 231、232、導電層 220B、導電層 220C の順序で行う。導電層 220A の形成領域は、ボンディング部 221、222 の形成領域に対応している (図 24 参照)。図 24、図 25 から理解されるように、レジスト膜 231、232 は、Cu からなる導電層 220A の一部を露出させるように当該導電層 220A を覆う。レジスト膜 231、232 はまた、基材 210 の一部を覆っている。ここで、レジスト膜 231 には開口 231a が形成される。Ni からなる導電層 220B および Au からなる導電層 220C は、導電層 220A の露出部に形成される。本実施形態では、導電層 220B、220C は、開口 231a の形成部位、およびボンディング部 222 における延出部 222A となるべき部位に形成される。これにより、延出部 221A、222A が形成される。LED チップ 330 は、延出部 221A 上において開口 231a に臨むように搭載されている。

40

50

【 0 0 9 0 】

本実施形態の半導体発光装置 1 0 6 は、方向 y における長さ L 4 が大である延出部 2 2 1 A を備えることにより、第 3 の実施形態と同様に放熱性に優れる。本実施形態では、ボンディング部 2 2 1 , 2 2 2 と樹脂パッケージ 5 0 0 との間にレジスト膜 2 3 1 , 2 3 2 が介在している。レジスト膜 2 3 1 , 2 3 2 は、樹脂パッケージ 5 0 0 に対する密着性が導電層 2 2 0 C を構成する Au よりも優れる。したがって、レジスト膜 2 3 1 , 2 3 2 を具備する構成は、樹脂パッケージ 5 0 0 の密着性を高めるのに適する。さらに、本実施形態では、導電層 2 2 0 C の形成領域が実質的に小さくなっている。したがって、導電層 2 2 0 C を構成する Au の使用量を削減することができる。

【 0 0 9 1 】

図 2 6 は、半導体発光装置の放熱性に関して行ったシミュレーション解析の結果を表すグラフである。図 2 6 のグラフは、LED チップが搭載されるボンディング部の形状のみが異なる複数種類の半導体発光装置を発光させた場合において、LED チップの搭載部の最高到達温度についての発光開始後の温度履歴を示す。実施例 1 , 2 は、上記した第 3 および第 4 の半導体発光装置 1 0 3 , 1 0 4 の場合を表している。比較例 1 は、LED チップの搭載部が小面積のアイランド状とされ、この搭載部から幅の狭い導電部が迂回部に向けて延びる場合を表している。比較例 2 は、基材上面の全面にボンディング部が形成される場合を表し、比較のための仮想モデルである。

【 0 0 9 2 】

図 2 6 に示した温度履歴から、比較例 1 は、実施例 1 , 2 や比較例 2 と比べてかなり高温になるので、耐久性が低下すると考えられる。比較例 2 のようにボンディング部を基材上に全面形成する構成は、LED チップに直流電流を流すことができないので実現不可能であるが、放熱に寄与するボンディング部のサイズが最大であるので、放熱性については理想的なレベルである。一方、ボンディング部は樹脂パッケージとの密着性が悪いため、比較例 2 の構成では樹脂パッケージの剥がれなどの不具合が起こりやすい。

【 0 0 9 3 】

実施例 1 , 2 は、比較例 2 と比べて温度差が小さく、放熱性について良好な結果が得られた。また、実施例 1 , 2 (上記第 3 および第 4 の半導体発光装置 1 0 3 , 1 0 4) は、上述のように開口 2 2 1 b を有することによって、比較例 2 と比べて密着性に優れるので、耐久性の向上が見込まれる。

【 0 0 9 4 】

本発明に係る半導体発光装置は、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明に係る半導体発光装置の各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。

【 0 0 9 5 】

上記実施形態において、実装部 2 2 7 , 2 2 8 (第 2 実装部) は、基材 2 1 0 の側面 2 1 0 c (第 1 側面) を実質的に避けて形成されて当該第 1 側面の略すべてを露出させる構成とされているが、これに限定されず、たとえば第 2 実装部が第 1 側面における比較的広い領域を覆う構成としてもよい。

【 0 0 9 6 】

上記実施形態において、配線パターン 2 0 0 を構成する導電層 2 2 0 A , 2 2 0 B , 2 2 0 C の材料を例示したが、これに限定されない。たとえば、樹脂パッケージ 5 0 0 と接触する導電層 2 2 0 C の材料については、樹脂パッケージ 5 0 0 との密着性を向上させる観点から、Au に代えて Ag を採用してもよい。

【 0 0 9 7 】

上記実施形態では、土台部を形成した構成について説明したが、土台部が形成されていなくてもよい。この場合、たとえば土台部以外の構成は上記実施形態の構成が適用される。土台部がない構成においても、レンズの直径は、LED チップの方向 x 視における一边の長さの 6 倍以上とされ、好ましくは 8 倍以上とされる。

【 0 0 9 8 】

また、土台部を設ける場合においても、上記実施形態に比べて土台部の高さを小さくし

10

20

30

40

50

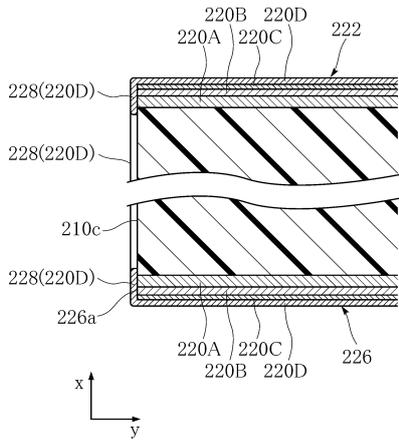
てもよい。上記実施形態では、基材 2 1 0 の下面 2 1 0 b から土台部 5 1 0 の方向 x 一端までの長さ L 2 が下面 2 1 0 b からレンズ 5 2 0 a の中心までの長さ L 1 の 1 / 2 以上である場合を例に挙げて説明したが、上記 L 2 の長さが上記 L 1 の長さの 1 / 2 未満であってもよい。この場合においても、土台部を設けることにより、サイドビュー型での実装時に倒れてしまうのを抑制することができる。

【符号の説明】

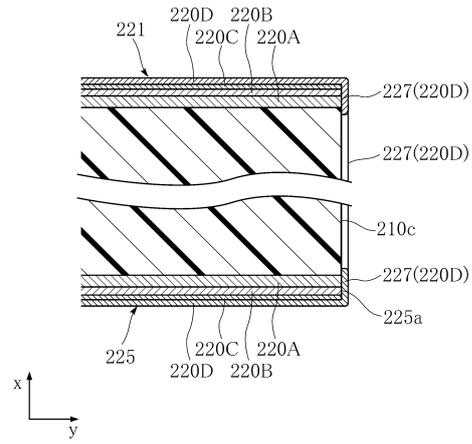
【 0 0 9 9 】

x	(第 1) 方向	
y	(第 2) 方向	
z	(第 3) 方向	10
1 0 1 , 1 0 2	半導体発光装置	
2 0 0	基板	
2 1 0	基材	
2 1 0 a	上面 (第 1 主面)	
2 1 0 b	下面 (第 2 主面)	
2 1 0 c	側面 (第 1 側面)	
2 1 0 d	側面 (第 2 側面)	
2 1 0 e	側面 (第 3 側面)	
2 1 0 f	側面 (第 4 側面)	
2 2 0	配線パターン	20
2 2 0 A , 2 2 0 B , 2 2 0 C	導電層	
2 2 0 D	メッキ層	
2 2 1 , 2 2 2	ボンディング部	
2 2 1 A	延出部 (第 1 延出部)	
2 2 2 A	延出部 (第 2 延出部)	
2 2 1 b	開口 (第 1 開口)	
2 2 1 c	突出部 (第 1 突出部)	
2 2 1 d	突出部 (第 2 突出部)	
2 2 1 e	先端縁	
2 2 1 f	先端縁	30
2 2 1 g	切欠き	
2 2 3 , 2 2 4	迂回部	
2 2 3 a , 2 2 4 a	端面 (第 1 端面)	
2 2 5 , 2 2 6	実装部 (第 1 実装部)	
2 2 5 a , 2 2 6 a	端面 (第 2 端面)	
2 2 7 , 2 2 8	実装部 (第 2 実装部)	
2 3 1 , 2 3 2	レジスト膜	
2 3 1 a	開口 (第 2 開口)	
3 0 0	LEDチップ	
4 0 0	ワイヤ	40
5 0 0	樹脂パッケージ	
5 1 0	土台部	
5 1 0 a	側面 (土台部第 1 側面)	
5 1 0 b	側面 (土台部第 2 側面)	
5 1 0 c , 5 1 0 d	側面	
5 2 0 a	レンズ	

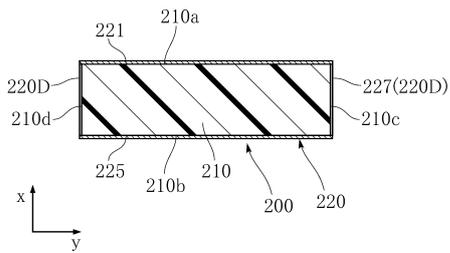
【図6】



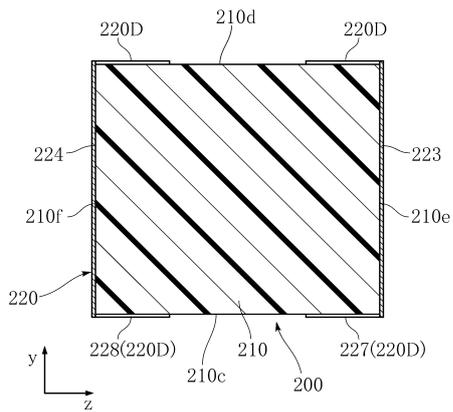
【図8】



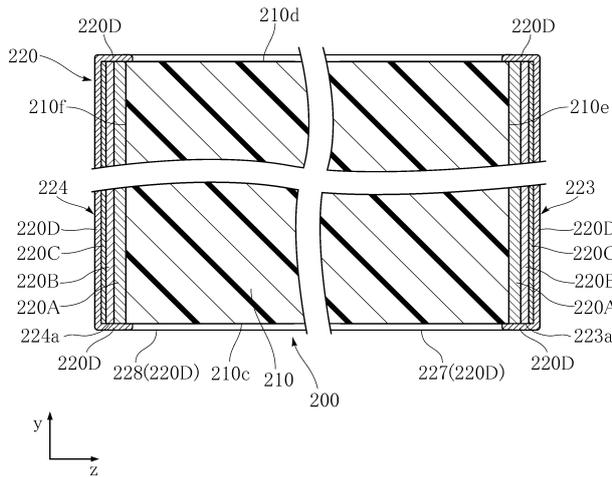
【図7】



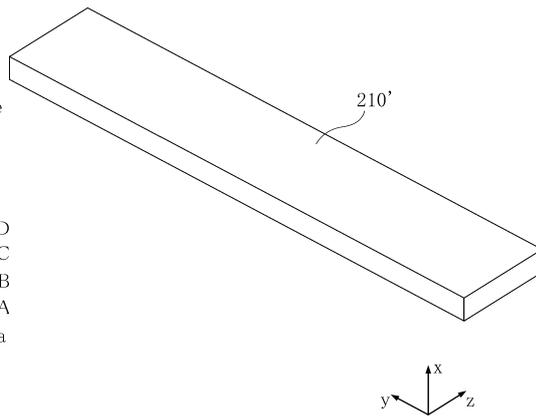
【図9】



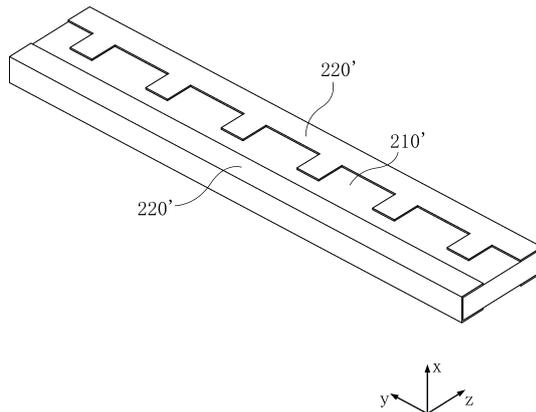
【図10】



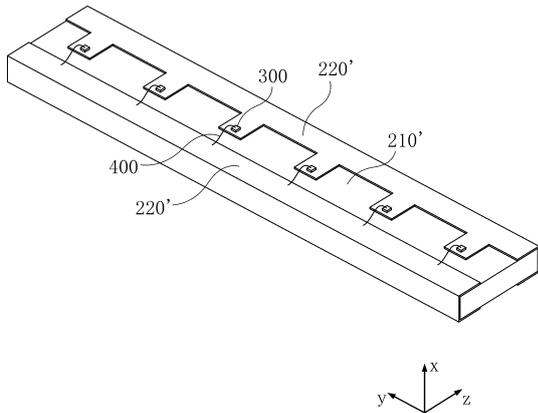
【図11】



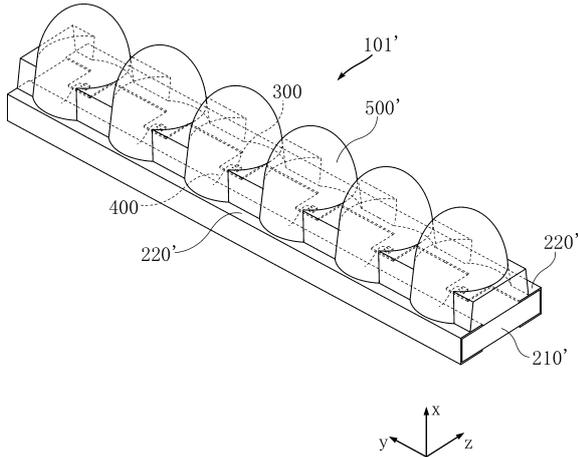
【図12】



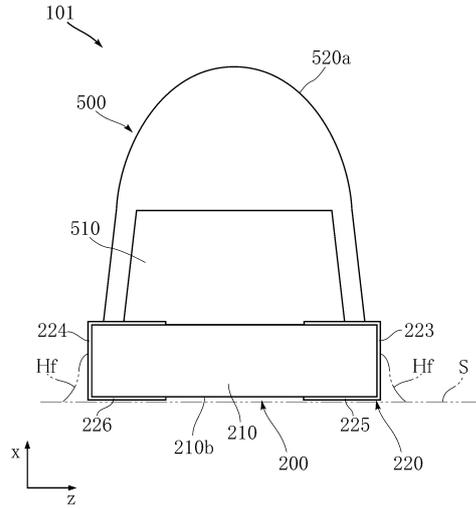
【図13】



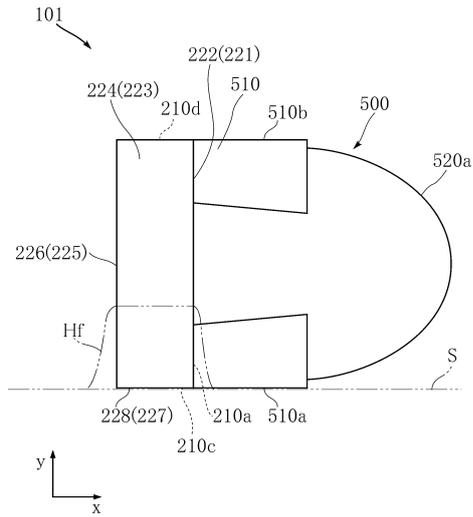
【図14】



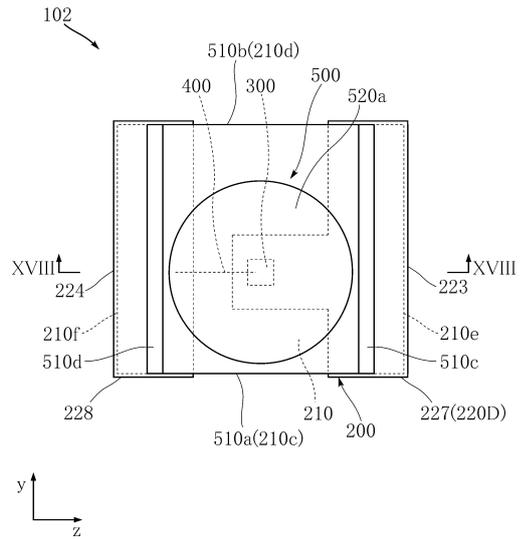
【図15】



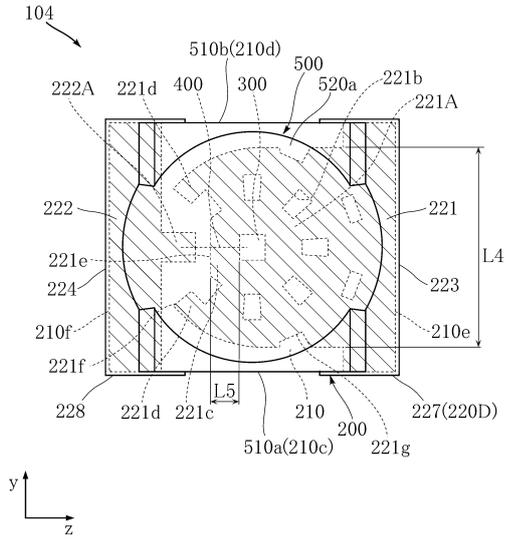
【図16】



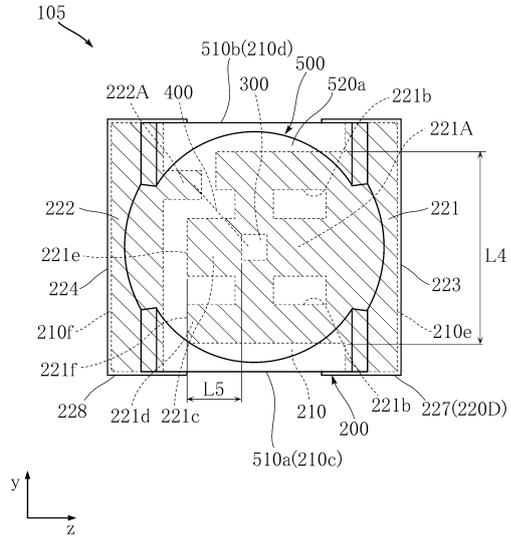
【図17】



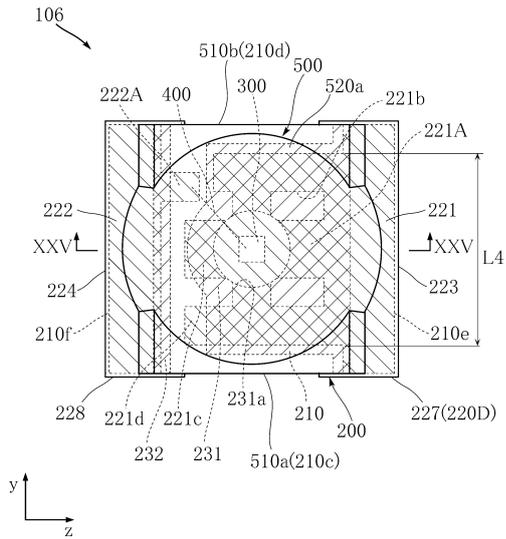
【図 2 2】



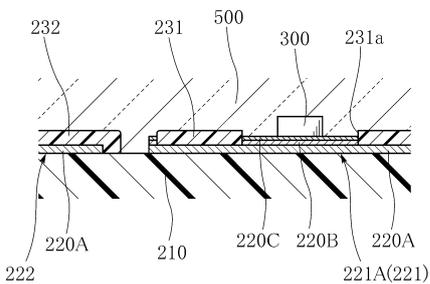
【図 2 3】



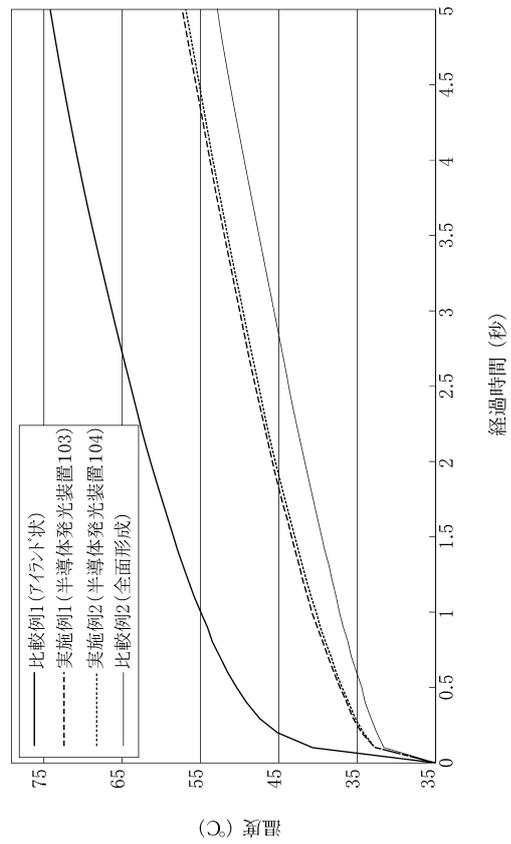
【図 2 4】



【図 2 5】



【図 2 6】



フロントページの続き

(74)代理人 100168099

弁理士 鈴木 伸太郎

(74)代理人 100168044

弁理士 小淵 景太

(72)発明者 峯下 健太郎

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

審査官 百瀬 正之

- (56)参考文献 特開2002-164583(JP,A)
特開2003-124522(JP,A)
特開2000-294833(JP,A)
特開2009-158660(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0079801(US,A1)
特開2006-229054(JP,A)
特開2000-196153(JP,A)
特開2003-188424(JP,A)
特開2009-164176(JP,A)
特開2009-032746(JP,A)
特開2003-318449(JP,A)
特開2007-201171(JP,A)
特開2007-189006(JP,A)
特開2008-42064(JP,A)
特開2011-146735(JP,A)
特開2001-196641(JP,A)
特開2006-245032(JP,A)
特開2000-188358(JP,A)
特開2008-53290(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00-33/64