

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 10 月 13 日(13.10.2011)

PCT

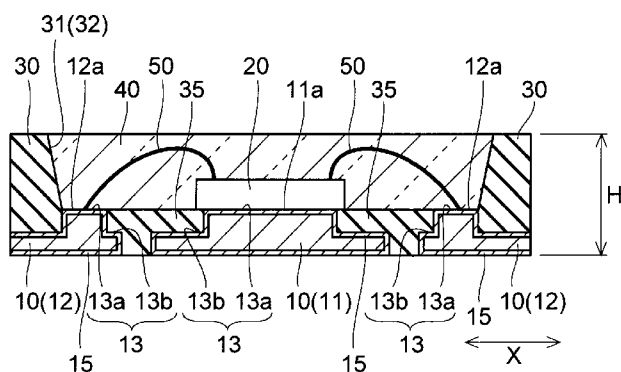
(10) 国際公開番号
WO 2011/125346 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 33/62 (2010.01) H01L 33/64 (2010.01)
H01L 33/60 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/050232
- (22) 国際出願日: 2011 年 1 月 11 日(11.01.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-088592 2010 年 4 月 7 日(07.04.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 目見田 裕
一(MEMIDA Yuhichi).
- (74) 代理人: 佐野 静夫(SANO Shizuo); 〒5400032 大
阪府大阪市中央区天満橋京町 2 - 6 天満橋八
千代ビル別館 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIGHT EMITTING DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 発光装置およびその製造方法

[図2]



(57) Abstract: Disclosed is a light emitting device which can be suppressed in decrease of the light extraction efficiency caused by deterioration of a plating layer. The light emitting device comprises: an LED chip (20); a metal substrate (10) on which the LED chip (20) is mounted and to which the LED chip (20) is electrically connected via a wire (50); an Ag plating layer (15) that is formed on the surface of the metal substrate (10); a sealing member (40) for sealing the LED chip (20); and a reflective frame body (30) that is formed of a white resin. The metal substrate (10) is provided with a step portion (13), and the upper surface (13a) of the step portion (13) forms a mounting surface (11a), on which the LED chip (20) is mounted, and a connection surface (12a), to which the wire (50) is connected. A protective layer (35), which is formed of the same white resin as the reflective frame body (30), is formed on the lower surface (13b) of the step portion (13) so as to cover the Ag plating layer (15).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/125346 A1



メッキ層の劣化に起因する光取り出し効率の低下を抑制することが可能な発光装置を提供する。この発光装置は、LEDチップ（20）と、このLEDチップ（20）が搭載されるとともに、ワイヤ（50）を介してLEDチップ（20）が電氣的に接続される金属基板（10）と、金属基板（10）の表面に形成されたAgメッキ層（15）と、LEDチップ（20）を封止する封止部材（40）と、白色樹脂からなる反射枠体（30）とを備えている。また、金属基板（10）には、段差部（13）が形成されており、段差部（13）の上面（13a）が、LEDチップ（20）が搭載される搭載面（11a）およびワイヤ（50）が接続される接続面（12a）となっている。そして、段差部（13）の下面（13b）上に、Agメッキ層（15）を覆うように、反射枠体（30）と同じ白色樹脂からなる保護層（35）が形成されている。

明 細 書

発明の名称：発光装置およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、発光装置およびその製造方法に関し、特に、発光素子を備えた発光装置およびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 発光ダイオード（Light Emitting Diode：LED）素子を用いた発光装置は、低消費電力で長寿命などの特徴を有しており、各種の表示用光源などに広く用いられている。また、近年、LED素子を用いた発光装置の用途の拡大が進み、高出力、かつ、発光効率の高い発光装置に対するニーズが益々高くなってきている。

[0003] その一方、発光装置を高出力で駆動させると、LED素子の発熱が大きくなるため、LED素子からの熱によって、発光効率の低下や寿命の低下などの不都合が生じる。そのため、従来、LED素子からの熱を放熱させることにより、高出力で駆動させた場合でも発光効率等の低下を抑制可能な発光装置が種々提案されている（たとえば、特許文献１～３参照）。

[0004] 図２５は、上記特許文献１に記載された従来の一例による発光装置の断面図である。図２５を参照して、特許文献１に記載された従来の一例による発光装置は、金属材料からなる基板５１０と、基板５１０上に実装された発光ダイオードチップ５２０と、発光ダイオードチップ５２０を封止するように基板５１０上に設けられた光抽出部（封止樹脂）５３０とを備えている。上記基板５１０は、絶縁体５１５によって隔てられた一対の電極層５１０ａおよび５１０ｂを有しており、一方の電極層５１０ａ上に発光ダイオードチップ５２０が実装されている。また、発光ダイオードチップ５２０が実装される電極層５１０ａの表面には、凹部５１１が設けられており、この凹部５１１内に発光ダイオードチップ５２０が実装されている。上記凹部５１１は、発光ダイオードチップ５２０から発せられる光を反射させる反射構造として

作用し、基板 510 で反射される光の指向性を高める。

[0005] 特許文献 1 に記載の発光装置では、上記のように、金属材料からなる基板 510 上に発光ダイオードチップ 520 を実装することにより、発光ダイオードチップ 520 からの熱が基板 510 (510a) を介して放熱される。これにより、発光ダイオードチップ 520 の温度上昇が抑制されるので、高出力で駆動させた場合でも、発光効率の低下等が抑制される。また、反射構造として作用する凹部 511 により、発光ダイオードチップ 520 からの光がパッケージ外へ有効に取り出される。

[0006] また、上記特許文献 2 および 3 には、放熱パッドを有する基板を備え、この放熱パッド上に LED チップが実装された発光装置が記載されている。これらの発光装置では、駆動により生じた LED チップからの熱が、放熱パッドを介して外部に放熱される。また、特許文献 2 および 3 において、基板上には、反射率の高い樹脂からなる反射体 (反射枠体) が設けられており、この反射体によって LED チップからの光が効率よく取り出される。なお、LED チップは、反射体の内側において、封止樹脂で封止されている。

[0007] 上記のような発光装置では、基板上での反射効率を高めて光取り出し効率をさらに高めるために、基板の表面に反射率の高い金属からなる金属メッキ層 (たとえば、Ag メッキ層) を形成するのが一般的である。

[0008] また、上述したように、発光装置を高出力で駆動させた場合、LED 素子の発熱が大きくなるため、高出力に対応した発光装置では、LED 素子を封止する封止樹脂に、耐熱性に優れ、高温での劣化の少ないシリコン系樹脂が用いられる。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献 1: 特開 2008-42158 号公報

特許文献 2: 特開 2008-41290 号公報

特許文献 3: 特開 2008-282932 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] しかしながら、シリコン系の封止樹脂は、その高い信頼性と光透過性や加工性などの諸特性から非常に優位な封止樹脂として用いられる一方、熱膨張などの応力対策として比較的柔軟な特性から反する特性の一つにガス透過性が高く空気中の水分を始めとする各種の物質を通してしまうという不都合がある。
- [0011] また、A g メッキ層においては、その金属安定性は高くはないため、シリコン系封止樹脂を通過した外気との接触により、空気中の水分や硫黄成分などと反応して、硫化、酸化、塩化などが生じる。このため、A g メッキ層表面において黒色化や茶色化などの劣化（変色）が生じ、反射率が低下するという不都合が生じる。これにより、光取り出し効率が低下するという問題が生じる。すなわち、上記のような発光装置は、金属基板の表面に形成したA g メッキ層および樹脂からなる反射枠体を反射面としているが、反射枠体に比して、A g メッキ層表面の有色化が経年変化により顕著に現れるので、それが光取り出し効率を大きく劣化させている一因と考えられる。それ故、本発明は、金属基板表面の経年変化による反射率劣化を極力抑えて、光取り出し効率の低減素子を図るものである。
- [0012] なお、A g メッキ層に代えて、金属安定性に優れたA u（金）メッキ層を基板表面に形成する方法も考えられるが、この場合には、メッキ層の劣化（変色）は抑制されるものの、A u メッキ層はA g メッキ層に比べて初期反射率特性が低いため、初期段階から光取り出し効率が低下する。
- [0013] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、メッキ層の劣化に起因する光取り出し効率の低下を抑制することが可能な発光装置およびその製造方法を提供することである。
- [0014] この発明のもう1つの目的は、放熱特性に優れた、信頼性の高い発光装置およびその製造方法を提供することである。
- [0015] この発明のさらにもう1つの目的は、歩留まりを向上させることが可能な発光装置の製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0016] 上記目的を達成するために、この発明の第1の局面による発光装置は、発光素子と、この発光素子が搭載される搭載部と搭載部外に形成された発光素子の光を反射させる反射部とを含む第1金属基板と、発光素子とワイヤを介して電氣的に接続される第2金属基板と、第1、第2金属基板の表面に形成された金属メッキ層と、第1、第2金属基板上に形成され、少なくとも発光素子を封止する封止樹脂とを備えている。そして、第1金属基板の少なくとも反射部に、封止樹脂よりもガス透過性が低く、透明若しくは金属メッキ層に近い反射率を有する保護層が形成されている。
- [0017] この第1の局面による発光装置では、上記のように、第1金属基板の少なくとも反射部に、封止樹脂よりもガス透過性が低く、透明若しくは金属メッキ層に近い反射率を有する保護層を形成することによって、反射部に形成された金属メッキ層が封止樹脂を通過した外気と接触するのを抑制することができる。一方、第1金属基板の搭載部は、発光素子で覆われるため、搭載部に形成された金属メッキ層についても、封止樹脂を通過した外気と接触するのを抑制することができる。このように、第1の局面による発光装置では、金属メッキ層における露出領域（封止樹脂と接触する領域）を減らすことができるので、金属メッキ層において、封止樹脂を通過した外気と接触する領域を減らすことができる。これにより、金属メッキ層の劣化を抑制（劣化領域を低減）することができるので、金属メッキ層の劣化に起因する光取り出し効率の低下を抑制することができる。
- [0018] また、第1の局面では、第1金属基板の搭載部に発光素子を搭載することによって、発光素子の駆動により生じた熱を、熱伝導率の高い金属基板を介して外部に放熱することができるので、発光効率の低下および寿命特性の低下を抑制することができる。
- [0019] さらに、第1の局面では、第1、第2金属基板の表面に金属メッキ層を形成することによって、発光素子の裏面側に放出された光を搭載部に形成された金属メッキ層で効率よく反射させることができる。また、発光素子から発

せられた光の一部は、保護層で反射されるとともに、保護層を透過した場合には、透過した光は、反射部に形成された金属メッキ層で反射される。これにより、金属基板上での反射効率を高めることができるので、光取り出し効率を向上させることができる。

[0020] なお、保護層を構成する構成材料としては、たとえば、ガラスなどの無機材料や樹脂などの有機材料を用いることができる。また、保護層を構成する構成材料は、封止樹脂よりも硬い樹脂材料であるのが好ましい。

[0021] 上記第1の局面による発光装置において、好ましくは、第1、第2金属基板は、それぞれ、上面および下面を含む段差部を有しており、かつ、段差部の上面が、発光素子が搭載される搭載面およびワイヤが接続される接続面をなし、段差部の下面上に、金属メッキ層を覆うように、樹脂材料からなる保護層が形成されている。このように構成すれば、段差部の下面部分の金属メッキ層を保護層で保護することができるので、段差部の下面部分の金属メッキ層が封止樹脂を通過した外気と接触するのを抑制することができる。これにより、段差部の下面部分の金属メッキ層が劣化するのを抑制することができる。また、段差部の上面（搭載面）に発光素子を搭載することによって、発光素子の駆動により生じた熱を、熱伝導率の高い金属基板を介して外部に放熱することができる。加えて、金属基板の面積が減少するのを抑制することができるので、十分な熱伝導性を確保することができる。これにより、発光素子からの熱を効率よく放熱することができる。その結果、このように構成した場合でも、発光効率の低下および寿命特性の低下を抑制することができる。なお、段差部を形成することにより、上記段差部の下面が反射部となるように構成されているのが好ましい。

[0022] 上記第1の局面による発光装置において、好ましくは、保護層は、白色樹脂から構成されている。このように構成すれば、白色樹脂は、外気を通し難い（ガス透過性が低い）ため、金属メッキ層の劣化を有効に抑制することができる。また、白色樹脂は、反射率も高いため、金属基板上での反射効率を高めて、光取り出し効率を効果的に向上させることができる。

- [0023] 上記第1の局面による発光装置において、好ましくは、搭載部は、発光素子が搭載される搭載面を含み、この搭載面が、発光素子の底面積と同一面積または発光素子の底面積よりも小さい面積を有している。このように構成すれば、金属メッキ層における露出領域（封止樹脂と接触する領域）をより有効に減らすことができるので、より有効に、金属メッキ層の劣化を抑制（劣化領域を低減）することができる。
- [0024] 上記第1の局面による発光装置において、第1、第2金属基板には、発光素子からの光を反射させる反射面を有する反射枠体が形成されていてもよい。この場合、反射枠体および保護層が、それぞれ、白色樹脂から構成されているのが好ましい。
- [0025] 上記第1の局面による発光装置において、上記保護層は、熱硬化性の白色樹脂から構成されているのが好ましい。
- [0026] この場合において、上記熱硬化性の白色樹脂は、シリコン系樹脂から構成されているものが好ましい。シリコン系の熱硬化性白色樹脂は、外気を通し難く、反射率が高いことに加えて、熱や光に対して劣化（変色）し難いため、このような白色樹脂を用いて保護層を形成することにより、長期使用においても高い発光効率（反射効率）を維持することが可能な発光装置を得ることができる。なお、金属基板に反射枠体を形成する場合には、この反射枠体も、保護層と同様、シリコン系の熱硬化性白色樹脂を用いて形成するのが好ましい。
- [0027] 上記第1の局面による発光装置において、第1金属基板は、第2金属基板よりも大きい面積を有しているのが好ましい。このように構成すれば、発光素子からの熱を、面積の大きい第1金属基板を介して、効果的に外部に放熱することができる。
- [0028] この発明の第2の局面による発光装置の製造方法は、発光素子が搭載される搭載部を有する第1金属基板および発光素子と電氣的に接続される第2金属基板を含む金属フレームを形成する工程と、金属フレームの所定領域に段差部を形成する工程と、金属フレームの表面に金属メッキ層を形成する工程

と、金属フレーム上に、内側面が反射面となる反射枠体を形成する工程と、反射枠体の枠内における金属フレーム上に発光素子を搭載する工程と、発光素子を、ワイヤを介して第2金属基板と電氣的に接続する工程と、反射枠体の枠内に発光素子およびワイヤを封止するように封止樹脂を充填する工程とを備えている。そして、段差部を形成する工程は、段差部の上面が、発光素子が搭載される搭載面およびワイヤが接続される接続面となるように、第1金属基板および第2金属基板に段差部を形成する工程を含み、反射枠体を形成する工程は、反射枠体を、白色樹脂を用いて形成する工程と、白色樹脂を用いて、段差部の下面上に形成された金属メッキ層を覆う保護層を形成する工程とを含む。

[0029] この第2の局面による発光装置の製造方法では、上記のように、白色樹脂を用いて反射枠体と保護層とを同一工程で形成することによって、製造工程の増加を抑制して、形状の安定した発光装置を製造することができる。これにより、歩留まりを向上させることができるとともに、製造コスト（製品コスト）を低減することができる。

[0030] 上記第2の局面による発光装置の製造方法において、好ましくは、段差部を形成する工程は、段差部の上面が、発光素子が搭載される搭載面およびワイヤが接続される接続面となるように、第1金属基板および第2金属基板の所定領域をエッチングにより選択的に除去する工程を含む。このように構成すれば、容易に、金属フレーム（金属基板）に段差部を形成することができる。

[0031] 上記第2の局面による発光装置の製造方法において、段差部を形成する工程は、段差部の上面が、発光素子が搭載される搭載面およびワイヤが接続される接続面となるように、金属フレームをプレス加工する工程を含むように構成されていてもよい。

[0032] 上記第2の局面による発光装置の製造方法において、段差部を形成する工程は、発光素子の搭載面が、発光素子の底面積と同一面積または発光素子の底面積よりも小さい面積となるように、金属フレームの所定領域に段差部を

形成する工程を有しているのが好ましい。

- [0033] 上記第2の局面による発光装置の製造方法において、反射枠体を形成する工程は、熱硬化性のシリコン系樹脂を用いて、反射枠体および保護層を形成する工程を有する。このように構成すれば、発光効率が高く、かつ、信頼性の高い発光装置を容易に製造することができる。

発明の効果

- [0034] 以上のように、本発明によれば、メッキ層の劣化に起因する光取り出し効率の低下を抑制することが可能な発光装置およびその製造方法を容易に得ることができる。
- [0035] また、本発明によれば、放熱特性に優れた、信頼性の高い発光装置およびその製造方法を容易に得ることができる。
- [0036] さらに、本発明によれば、歩留まりを向上させることが可能な発光装置の製造方法を容易に得ることができる。

図面の簡単な説明

- [0037] [図1]本発明の第1実施形態による発光装置の全体斜視図である。
- [図2]本発明の第1実施形態による発光装置の断面図（図3のA－A線に沿った断面に対応する図）である。
- [図3]本発明の第1実施形態による発光装置の平面図である。
- [図4]本発明の第1実施形態による発光装置の平面図（LEDチップ、ワイヤおよび封止部材を取り除いた状態を示した図）である。
- [図5]本発明の第1実施形態による発光装置の断面図（図3のB－B線に沿った断面に対応する図）である。
- [図6]本発明の第1実施形態による発光装置の平面図（発光装置を裏面側から見た状態の図）である。
- [図7]本発明の第1実施形態による発光装置の金属基板を説明するための平面図である。
- [図8]本発明の第1実施形態による発光装置の金属基板を説明するための斜視図である。

[図9]本発明の第1実施形態による発光装置の平面図（図3の一部を拡大して示した図）である。

[図10]本発明の第1実施形態による発光装置の一部を拡大して示した断面図である。

[図11]銀メッキ、金メッキおよび白色樹脂の初期反射率特性の一例を示した図である。

[図12]本発明の第1実施形態による発光装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図13]本発明の第1実施形態による発光装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図14]本発明の第1実施形態による発光装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図15]本発明の第1実施形態による発光装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図16]本発明の第1実施形態による発光装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図17]本発明の第1実施形態による発光装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図18]本発明の第1実施形態による発光装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図19]本発明の第2実施形態による発光装置の断面図（図20のA-A線に沿った断面に対応する図）である。

[図20]本発明の第2実施形態による発光装置の平面図である。

[図21]本発明の第2実施形態による発光装置の平面図（LEDチップ、ワイヤおよび封止部材を取り除いた状態を示した図）である。

[図22]本発明の第2実施形態による発光装置の平面図（発光装置を裏面側から見た状態の図）である。

[図23]本発明の第1変形例による発光装置の金属基板の一部を示した断面図

である。

[図24]本発明の第2変形例による発光装置の金属基板の一部を示した断面図である。

[図25]特許文献1に記載された従来の一例による発光装置の断面図である。

発明を実施するための形態

[0038] 以下、本発明を具体化した実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態では、LEDチップが1つ実装された1チップタイプの発光装置に本発明を適用した例について説明する。

[0039] (第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態による発光装置の全体斜視図である。図2は、本発明の第1実施形態による発光装置の断面図である。図3は、本発明の第1実施形態による発光装置の平面図である。図4～図11は、本発明の第1実施形態による発光装置を説明するための図である。なお、図4は、LEDチップ、ワイヤおよび封止部材を取り除いた状態を示している。まず、図1～図11を参照して、本発明の第1実施形態による発光装置の構造について説明する。

[0040] 第1実施形態による発光装置は、表面実装型LEDからなり、白色光（疑似白色光）を発光可能に構成されている。具体的には、第1実施形態による発光装置は、図1～図3に示すように、金属基板10と、この金属基板10上に実装された発光ダイオードチップ（LEDチップ）20と、金属基板10の一部を覆うように設けられた反射枠体30と、LEDチップ20を封止する封止部材40とを備えている。なお、LEDチップ20は、本発明の「発光素子」の一例であり、封止部材40は、本発明の「封止樹脂」の一例である。

[0041] また、第1実施形態による発光装置は、図3および図4に示すように、平面的に見て、略長方形形状に形成されている。この発光装置の大きさ（パッケージサイズ）は、その長手方向（X方向）の長さLが、たとえば、約1.0mm～約6.0mm（たとえば約3.5mm）であり、短手方向（Y方向

）の長さWが、たとえば、約1.0mm～約6.0mm（たとえば約1.5mm）であり、高さH（図2参照）が、たとえば、約0.3mm～約1.2mm（たとえば約1mm）に構成されている。なお、第1実施形態には示していないが一般的な発光装置の大きさ（パッケージサイズ）としては、一辺の長さが、たとえば、約1.0mm～約6.0mmの四角形である事が多く、高さは、たとえば、約0.3mm～約1.2mmに構成される事が多く、その大きさとは関係無く第1実施形態同様の構成を成す事が可能である。

[0042] 金属基板10は、熱伝導率の高い金属材料（たとえば銅または銅合金）から構成されている。この金属基板10は、図2に示すように、LEDチップ20が搭載される第1金属基板11と、電力供給用の電極端子として機能する一对の第2金属基板12とを有している。また、図7および図8に示すように、上記一对の第2金属基板12は、それぞれ、第1金属基板11と絶縁分離されており、平面的に見て、第1金属基板11を挟むように配されている。具体的には、一对の第2金属基板12の一方は、長手方向（X方向）における第1金属基板11の一方端側（X1側）に配されており、一对の第2金属基板12の他方は、長手方向（X方向）における第1金属基板11の他方端側（X2側）に配されている。なお、一对の第2金属基板12の一方は、アノード電極またはカソード電極として機能し、一对の第2金属基板12の他方は、カソード電極またはアノード電極として機能する。

[0043] また、第1金属基板11は、LEDチップ20（図2参照）が搭載される搭載部111と、搭載部111外に形成され、LEDチップ20からの光を反射する反射部112とを含んで構成されている。

[0044] また、第1金属基板11は、Y方向の長さW2が、第2金属基板12におけるY方向の長さW1（W）よりも小さく形成されている。そして、第1金属基板11の側面を覆うように反射枠体30が設けられている。これにより、パッケージの機械的強度を向上させることが可能となる。また、上記金属基板10は、金属フレームの所定部分が切り離されることによって形成されている。なお、切り離し前の金属基板10は、図示しない接続部によって金

属フレームと繋がった状態となっている。

- [0045] ここで、第1実施形態では、金属基板10の第1金属基板11は、各第2金属基板12よりも大きい面積を有するように構成されている。
- [0046] また、第1実施形態では、金属基板10の表面（上面）に、上面13aおよび下面13bを有する段差部13が形成されている。この段差部13は、第1金属基板11および第2金属基板12のそれぞれに形成されており、第1金属基板11における段差部13の上面13aが、LEDチップ20（図2参照）が搭載される搭載面11aとなっている。また、第2金属基板12における段差部13の上面13aは、後述するワイヤが接続される接続面12aとなっている。
- [0047] さらに、第1実施形態では、図3および図9に示すように、金属基板10の搭載面11aは、LEDチップ20の底面よりも小さい面積を有するように形成されている。すなわち、上記搭載面11aは、LEDチップ20が実装された際に、LEDチップ20によって覆うことが可能な大きさ（形状）に形成されている。具体的には、上記搭載面11aは、平面的に見て略矩形形状を有しており、各辺の長さがLEDチップ20よりも短く形成されている。
- [0048] なお、第1実施形態では、第1金属基板11における段差部13の上面13aは、上記搭載部111と対応しており、第1金属基板11における段差部13の下面13bは、上記反射部112と対応している。また、第2金属基板における段差部13の下面13b（反射枠体30の開口部31内に対応する部分）も、LEDチップ20からの反射光を反射させる反射部として機能する。
- [0049] ここで、金属基板10への熱伝導を考慮した場合、LEDチップ20と搭載面11aとの接触面積は出来るだけ大きい方が好ましい。そのため、搭載面11aの面積は、実装誤差などを考慮した場合に、LEDチップ20によって覆うことが可能な最大限の大きさに設定されているのが好ましい。具体的には、図9に示すように、搭載面11aは、LEDチップ20の各辺より

距離 a （たとえば約 $20\mu\text{m}$ ～約 $100\mu\text{m}$ ）だけ短くなるように形成されているのが好ましい。すなわち、LEDチップ20が実装された際に、上記搭載面11aが、LEDチップ20の各辺（側面）よりも距離 a だけ内側に配されるように構成されているのが好ましい。

[0050] また、LEDチップ20を表面実装機（マウンター）などを用いて実装する場合、実装精度などを考慮して、搭載面11aの大きさは、確実にLEDチップ20で搭載面11aを覆うことが可能な大きさに形成するのが好ましい。たとえば、現状、表面実装機は $100\mu\text{m}$ 程度の実装位置の誤差を有しているため、搭載面11aの各辺の長さは、LEDチップ20よりも $200\mu\text{m}$ 程度短く形成しておくことが好ましく、将来的には表面実装機（マウンター）の高精度化により更なる縮小化（LEDチップと同等面積）を図る事もできる。

[0051] また、金属基板10の接続面12aは、ワイヤボンディングが可能な範囲内で出来るだけ小さい面積となるように形成されているのが好ましい。ワイヤボンディング装置などを用いてワイヤを接続する場合には、装置の誤差（精度）などを考慮して、接続面12aの面積を、たとえば約 $200\mu\text{m}^2$ ～約 $300\mu\text{m}^2$ とすることができる。ただし、接続面12aの形状は、四角形状に限られず、円形、楕円形、台形などの種々の形状とすることができる。

[0052] また、第1実施形態では、金属基板10は、たとえば、約 $200\mu\text{m}$ ～約 $300\mu\text{m}$ （たとえば約 $270\mu\text{m}$ ）の厚みを有しており、段差部13における上面13aと下面13bとの高低差は、たとえば、約 $100\mu\text{m}$ に設定されている。なお、段差部13における上記高低差は、金属基板10の厚みに対して60%程度であるのが好ましい。

[0053] さらに、第1実施形態では、金属基板10の表面全面に、Agメッキ層15が形成されている。なお、Agメッキ層15は、本発明の「金属メッキ層」の一例である。

[0054] 反射枠体30は、LEDチップ20からの光を効率よく反射させるために

、反射率の高い白色樹脂から構成されている。また、図 1、図 2 および図 5 に示すように、反射枠体 30 は、金属基板 10 の上面側に固定されており、その厚み方向に金属基板 10 の表面（上面）に達する深さを有する開口部 31 が形成されている。開口部 31 の側面（内周面）は、LED チップ 20 からの光を反射させる反射面 32 となっており、上方に向けて効率よく光を出射するために、その開口幅が上方に向かってテーパ状に広がるように構成されている。また、図 4 に示すように、反射枠体 30 は、開口部 31 の内側に、金属基板 10 の搭載面 11a および接続面 12a が位置するように形成されている。

[0055] また、第 1 実施形態では、図 2 に示すように、段差部 13 の下面 13b 上に、反射枠体 30 と同じ白色樹脂からなる保護層 35 が形成されている。この保護層 35 は、段差部 13 の下面 13b 上の Ag メッキ層 15 を覆うように形成されている一方、その上面（保護層 35 の上面）が、搭載面 11a および接続面 12a と略同一面（面一）となるように形成されている。このため、反射枠体 30 の開口部 31 の底面は平坦面となっている。また、保護層 35 の厚みは、段差部 13 の高低差と同じ大きさ（たとえば約 $100\mu\text{m}$ ）となっている。すなわち、保護層 35 は、LED チップ 20 からの光が透過可能な比較的薄い厚みとなっている。さらに、上記反射枠体 30 は、金属基板 10 の第 1 金属基板 11 の側面を覆うように形成されている。

[0056] このように構成された第 1 実施形態による発光装置では、図 4 に示すように、反射枠体 30 の開口部 31 内において、搭載面 11a および接続面 12a が露出された状態となっており、搭載面 11a および接続面 12a 以外の領域（ハッチング領域）は、白色樹脂で覆われた領域となっている。

[0057] また、図 6 に示すように、発光装置の裏面側は、金属基板 10（第 1 金属基板 11 および第 2 金属基板 12）の裏面（Ag メッキ層 15）が露出された状態となっており、第 1 金属基板 11 の周囲は、反射枠体 30（白色樹脂）で覆われている。

[0058] なお、上記した白色樹脂とは、パッケージ（反射枠体等）を構成する一材

料であり、パッケージ形状をなすとともに金属基板（金属フレーム）を固定、更にはLEDチップから発せられた光を効率良く反射してパッケージ外部へと効率良い光取り出しを行う役割を担う樹脂である。

[0059] 反射枠体30および保護層35に用いる白色樹脂は、LED発光装置のパッケージ用として一般的に用いられている熱可塑性の樹脂材料でもよいが、熱硬化性の樹脂材料であればより好ましい。また、熱硬化性の白色樹脂のうち、シリコン系の熱硬化性白色樹脂を用いて、反射枠体30および保護層35を形成すればさらに好ましい。熱硬化性の白色樹脂としては、たとえば、特開2010-31269号公報などに記載のものをを用いることができる。また、シリコン系の熱硬化性白色樹脂としては、たとえば、特開2010-18786号公報、特開2010-21533号公報、特開2009-221393号公報などに記載のものをを用いることができる。さらに、たとえば、信越化学工業株式会社製の熱硬化性シリコンモールド樹脂（信越化学工業株式会社より2009年9月10日発表の高輝度LEDに使用されるリフレクター（反射材）材料「SWCシリーズ」）を用いることもできる。

[0060] このような白色樹脂は、図11に示すように、Agメッキと同程度の初期反射率特性を有している。特に、この白色樹脂の中には、高温耐熱性があり、150℃の環境下に2000時間放置しても、反射率が全く変化しないものも確認されている（たとえば、シリコン系の熱硬化性白色樹脂など）。したがって、この特性からすれば、数千時間以上放置しても反射率はあまり変化しないと推定される。

[0061] LEDチップ20は、電力供給により青色光や近紫外光を発光（放射）する窒化物系半導体から構成されている。このLEDチップ20は、たとえば、約600 μ m×約240 μ mのチップサイズを有している。なお、このLEDチップ20は、搭載面11aよりも大きいチップサイズを有しており、接着層（図示せず）などを介して、反射枠体30の開口部31内における金属基板10上に実装されている。具体的には、反射枠体30の開口部31内に配された搭載面11a上に、この搭載面11aを覆うように、LEDチッ

プ20が実装されている。

[0062] 金属基板10上に実装されたLEDチップ20は、図2に示すように、ワイヤ50を介して、第2金属基板12の接続面12aと電氣的に接続されている。なお、上記ワイヤ50としては、たとえば、 $25\mu\text{m}\phi\sim 30\mu\text{m}\phi$ の太さを有する金線ワイヤなどの金属細線を用いることができる。

[0063] 封止部材40は、光透過性を有する透明樹脂材料（封止材料）から構成されている。具体的には、第1実施形態では、封止部材40は、耐熱性に優れ、高温での劣化の少ないシリコーン系樹脂（シリコーン系封止材）から構成されており、反射枠体30の開口部31内に、LEDチップ20およびワイヤ50を封止するように設けられている。

[0064] また、封止部材40には、LEDチップ20から出射された青色光または近紫外光を波長変換する蛍光体（たとえばYAG蛍光体）の粒子が含有されている。これにより、発光装置からの出射光が白色光となるように構成されている。

[0065] なお、シリコーン系樹脂からなる封止部材40は、熱膨張などの応力対策として比較的柔軟な特性を有している。これに対し、白色樹脂からなる保護層35は、上記封止部材40よりも硬く、外気などを通し難い（ガス透過性が低い）特性を有している。

[0066] また、第1実施形態による発光装置では、図10に示すように、駆動により発生した熱が、金属基板10の第1金属基板11を介して外部に放熱される。金属基板10（第1金属基板11）は、段差部13の形成によって第1金属基板11の断面積は若干減少しているものの、第1金属基板11の平面積の減少は伴わないため、LEDチップ20周辺の白色樹脂内部へも第1金属基板11（金属材料）が拡大された状態となっている。このため、十分な熱伝導性が確保されるので、LEDチップ20からの熱が効率よく外部に放熱される。なお、図10では、矢印Rで熱伝導経路をイメージ的に示している。

[0067] また、LEDチップ20より発せられた光は、直接外部へと放出されると

ともに、LEDチップ20の裏面側にも放出される。LEDチップ20の裏面側に放出された光は、搭載面11aに形成されたAgメッキ層15で効率よく反射される。また、LEDチップ20の周辺に形成された保護層35（白色樹脂）によっても効率よく反射されるとともに、薄い保護層35を透過した光は、保護層35の下のAgメッキ層15によって効率よく反射される。このように、第1実施形態の発光装置では、トータル的に高い反射率が得られる。

[0068] 第1実施形態では、上記のように、第1金属基板11の少なくとも反射部112に、封止部材40よりもガス透過性が低く、Agメッキ層15に近い反射率を有する保護層を形成することによって、反射部112に形成されたAgメッキ層15が封止部材40を通過した外気と接触するのを抑制することができる。一方、第1金属基板11の搭載部111（搭載面11a）は、LEDチップ20で覆われるため、搭載部111（搭載面11a）に形成されたAgメッキ層15についても、封止部材40を通過した外気と接触するのを抑制することができる。このように、第1実施形態による発光装置では、Agメッキ層15における露出領域（封止部材40と接触する領域）を減らすことができるので、Agメッキ層15において、封止部材40を通過した外気と接触する領域を減らすことができる。これにより、Agメッキ層15の劣化を抑制（劣化領域を低減）することができるので、Agメッキ層15の劣化に起因する光取り出し効率の低下を抑制することができる。

[0069] また、第1実施形態では、金属基板10に段差部13を形成するとともに、この段差部13の下面13b上に白色樹脂からなる保護層35を形成することにより、段差部13の下面部分（反射部112）のAgメッキ層15を保護層35で保護することができる。このため、段差部13の下面部分のAgメッキ層15が封止部材40を通過した外気と接触するのを抑制することができるので、段差部13の下面部分のAgメッキ層15が劣化するのを抑制することができる。また、段差部13の上面（搭載面11a）にLEDチップ20を搭載することによって、LEDチップ20の駆動により生じた熱

を、熱伝導率の高い金属基板 10（第 1 金属基板 11）を介して外部に放熱することができる。

[0070] また、第 1 実施形態では、金属基板 10 に段差部 13 を形成するとともに、この段差部 13 の上面 13a（搭載面 11a）に LED チップ 20 を搭載することによって、LED チップ 20 の駆動により生じた熱を、熱伝導率の高い金属基板 10（第 1 金属基板 11）を介して外部に放熱することができる。加えて、金属基板 10 の面積が減少するのを抑制することができるので、十分な熱伝導性を確保することができる。これにより、LED チップ 20 からの熱を効率よく放熱することができる。すなわち、優れた放熱特性を得ることができる。その結果、発光効率の低下および寿命特性の低下を抑制することができる。

[0071] さらに、第 1 実施形態では、金属基板 10 の表面に Ag メッキ層 15 を形成することによって、LED チップ 20 の裏面側に放出された光を搭載面 11a（搭載部 111）に形成された Ag メッキ層 15 で効率よく反射させることができる。また、LED チップ 20 から発せられた光の一部は、高い反射率を有する白色樹脂からなる保護層 35 で反射される。さらに、保護層 35 は 100 μ m 程度の薄い膜に形成されているため、保護層 35 は一部の光を透過する。そして、保護層 35 を透過した一部の光は、段差部 13 の下面 13b 上に形成された Ag メッキ層 15 で反射される。これにより、金属基板 10 上での反射効率を高めることができるので、光取り出し効率を向上させることができる。

[0072] なお、Ag メッキ層 15 に代えて、金属安定性に優れた Au（金）メッキ層を金属基板 10 表面に形成する方法も考えられるが、この場合には、メッキ層の劣化（変色）は抑制されるものの、図 11 に示したように、金（Au）メッキは銀（Ag）メッキに比べて初期反射率特性が低いため、初期段階から光取り出し効率が低下する。このため、金属基板 10 に形成する金属メッキ層としては、Au メッキ層よりも Ag メッキ層の方が好ましい。また、上記した構成を採用することにより、Ag メッキ層を形成した場合でも、メ

ツキ層の劣化（変色）を抑制することができる。

[0073] また、第1実施形態では、LEDチップ20の搭載面11aを、LEDチップ20の底面積よりも小さい面積を有するように形成することによって、LEDチップ20で搭載面11aのAgメッキ層15を覆うことができるので、Agメッキ層15における露出領域（封止部材40と接触する領域）をより有効に減らすことができる。これにより、より有効に、Agメッキ層15の劣化を抑制（劣化領域を低減）することができる。

[0074] また、第1実施形態において、保護層35および反射枠体30を構成する白色樹脂に、熱硬化性の白色樹脂、または、熱硬化性のシリコン系白色樹脂を用いた場合には、保護層35および反射枠体30における熱や光に対する劣化（変色）を抑制することができる。すなわち、上記のような白色樹脂は、外気を通し難く、反射率が高いことに加えて、熱や光に対して劣化（変色）し難い。このため、このような白色樹脂を用いて保護層35および反射枠体30を形成することにより、長期使用においても高い発光効率（反射効率）を維持することが可能な発光装置を得ることができる。

[0075] また、第1実施形態では、金属基板10の第1金属基板11を、金属基板10の各第2金属基板12よりも大きい面積を有するように構成することによって、LEDチップ20からの熱を、面積の大きい第1金属基板11を介して、効果的に外部に放熱することができる。

[0076] さらに、第1実施形態では、保護層35を、その上面（保護層35の上面）が搭載面11aおよび接続面12aと略同一面（面一）となるように形成することによって、基板上での反射効率を高めて光取り出し効率をより効果的に向上させることができる。

[0077] 図12～図18は、本発明の第1実施形態による発光装置の製造方法を説明するための断面図である。次に、図2、図7、図8および図12～図18を参照して、本発明の第1実施形態による発光装置の製造方法について説明する。

[0078] まず、図12に示すように、所定の厚みを有する金属板（たとえば銅板ま

たは銅合金板)にプレス加工(打ち抜き加工)やエッチング加工などを施すことにより、金属フレーム110を形成する。金属フレーム110の形成は、複数の金属基板10を含むように形成するとともに、複数の金属基板10の各々には、第1金属基板11と、この第1金属基板11と所定の距離を隔てた第2金属基板12とを含むように形成する。

[0079] 次に、金属フレーム110をハーフエッチングすることによって、金属フレーム110の所定領域を選択的に除去し、金属フレーム110の所定領域に段差部13を形成する。これにより、断面凸構造を有する金属フレーム110が得られる。この際、図7および図8に示したように、段差部13の上面13aが、LEDチップ20(図2参照)が搭載される搭載面11aおよびワイヤ50(図2参照)が接続される接続面12aとなるように形成する。また、上述したように、上記搭載面11aは、LEDチップ20の低面積より小さい面積となるように形成する。

[0080] 続いて、段差部13が形成された金属フレーム110の表面全面にAgメッキ層15(図2参照)を形成する。

[0081] 次に、トランスファ成形法や圧縮成形法などを用いて、金属フレーム110と一体に反射枠体30(図2参照)を形成する。具体的には、まず、図13に示すように、金型200に金属フレーム110をセットする。次に、図14に示すように、型閉じを行った後、白色樹脂を充填する。そして、充填した白色樹脂を硬化させる。これにより、白色樹脂からなる反射枠体30が形成されるとともに、段差部13の下面13b上に、白色樹脂からなる保護層35が形成される。

[0082] その後、図15に示すように、型開きを行い、反射枠体30が設けられた金属フレーム110を取り出す。

[0083] 続いて、図16に示すように、LEDチップ20を搭載面11a上に実装した後、ワイヤボンドを行う。次に、図17に示すように、反射枠体30の内側にシリコン系の封止樹脂を注入した後、封止樹脂を硬化させる。これにより、反射枠体30の内側に、LEDチップ20およびワイヤ50を封止

する封止部材 40 が設けられる。最後に、図 18 に示すように、ダイシングソー 300 などを用いて、反射枠体 30 が設けられた金属フレーム 110 を切断することにより、個々の発光装置に個片化する。このようにして、第 1 実施形態による発光装置が製造される。

[0084] 第 1 実施形態による発光装置の製造方法では、上記のように、白色樹脂を用いて反射枠体 30 と保護層 35 とを同一工程で形成することによって、製造工程の増加を抑制することができる。加えて、形状の安定した発光装置を製造することができる。これにより、歩留まりを向上させることができるとともに、製造コスト（製品コスト）を低減することができる。

[0085] また、第 1 実施形態では、ハーフエッチングにより、金属フレーム 110 の所定領域を選択的に除去することによって、金属フレーム 110 の所定領域に、容易に、段差部 13 を形成することができる。また、段差部 13 の上面 13a が、LED チップ 20 が搭載される搭載面 11a およびワイヤ 50 が接続される接続面 12a となるように、容易に構成することができる。

[0086] なお、上記第 1 実施形態において、反射枠体 30 を形成する際には、熱硬化性のシリコン系樹脂を用いて、反射枠体 30 および保護層 35 を形成するのが好ましい。このような白色樹脂を用いて反射枠体 30 および保護層 35 を形成することにより、長期使用においても高い発光効率（反射効率）を維持することが可能な発光装置を製造することができる。

[0087] （第 2 実施形態）

図 19 は、本発明の第 2 実施形態による発光装置の断面図である。図 20 および図 21 は、本発明の第 2 実施形態による発光装置を上側から見た平面図である。図 22 は、本発明の第 2 実施形態による発光装置を下側から見た平面図である。図 21 は、LED チップ、ワイヤおよび封止部材を取り除いた状態を示している。次に、図 19～図 22 を参照して、本発明の第 2 実施形態による発光装置について説明する。なお、各図において、対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明は省略する。

[0088] この第 2 実施形態による発光装置は、図 19 および図 20 に示すように、

１ワイヤタイプの表面実装型ＬＥＤに構成されている。具体的には、この第２実施形態では、上記第１実施形態とは異なり、上面および下面（裏面）の両面に電極が形成されたＬＥＤチップ２２０が、金属基板１０の搭載面１１ａ（搭載部１１１）上に実装されている。また、上記ＬＥＤチップ２２０が搭載面１１ａ上に実装されることによって、ＬＥＤチップ２２０と搭載面１１ａとが電氣的に接続された状態となっている。

[0089] また、第２実施形態では、図１９、図２０および図２２に示すように、上記第１実施形態の構成において、第１金属基板１１と一方の第２金属基板１２とが一体的に接続されている。このため、図２０および図２１に示すように、ワイヤ５０と電氣的に接続される接続面１２ａは、第１金属基板１１と分離された他方の第２金属基板１２にのみ形成される。これにより、Ａｇメッキ層１５における露出領域（封止部材４０と接触する領域）が、上記第１実施形態よりも少なくなっている。

[0090] したがって、この第２実施形態では、Ａｇメッキ層１５の劣化をより抑制（劣化領域をより低減）することが可能となるので、Ａｇメッキ層１５の劣化に起因する光取り出し効率の低下をより抑制することができる。

[0091] 第２実施形態のその他の効果は、上記第１実施形態と同様である。

[0092] なお、今回開示された実施形態は、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、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

[0093] たとえば、上記第１および第２実施形態では、ＬＥＤチップが１つ搭載された１チップタイプの発光装置に本発明を適用した例を説明したが、本発明はこれに限らず、複数のＬＥＤチップが搭載された発光装置に本発明を適用することもできる。

[0094] また、上記第１および第２実施形態では、発光装置を、窒化物系のＬＥＤチップと蛍光体との組み合わせにより疑似白色光を出射するように構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、たとえば、光の３原色であるＲ（赤

）、G（緑）、B（青）の光を発光する各LEDチップを搭載し、同時に発光することによって白色光を出射するように構成してもよい。

[0095] なお、上記第1および第2実施形態において、発光装置を、白色光以外の色の光を出射可能に構成することもできる。

[0096] また、上記第1および第2実施形態では、発光装置（パッケージ形状）を略長方形形状に構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、長方形形状以外の形状に発光装置（パッケージ形状）を構成してもよい。たとえば、正方形形状に発光装置（パッケージ形状）を構成してもよい。

[0097] また、上記第1および第2実施形態では、金属基板に段差部を形成した例を示したが、本発明はこれに限らず、金属基板に段差部を形成しない構成としてもよい。

[0098] また、上記第1および第2実施形態では、反射枠体と保護層とを同じ白色樹脂から構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、反射枠体と保護層とは異なる材料から構成してもよい。なお、保護層は、パッケージ（反射枠体）を形成することが可能な硬さを有しているのが好ましい。

[0099] また、上記第1および第2実施形態では、白色樹脂を用いて保護層を形成した例を示したが、本発明はこれに限らず、白色樹脂以外の材料を用いて保護層を形成することもできる。たとえば、ガラスなどを用いて保護層を形成することもできる。保護層を構成する材料としては、高い反射率を有するとともに、外気を通し難く（ガス透過性が低く）、かつ、発光装置の使用環境（温度や光）に対して劣化（変色）し難い材料であるのが好ましい。なお、封止部材を構成する封止樹脂よりも硬い材料であれば、少なくとも、封止部材よりは外気を通し難い（ガス透過性が低い）材料であると言える。

[0100] また、上記第1および第2実施形態において、保護層の色は、白色以外の色であってもよいし、透明であってもよい。透明の場合は、保護層下の金属メッキ層によって光を反射させることができるため、高い反射率を得ることができる。

[0101] また、白色樹脂を用いて保護層を形成する場合には、上述したように、熱

硬化性の白色樹脂や熱硬化性のシリコン系白色樹脂を用いるのが好ましい。上記保護層が熱硬化性の白色樹脂または熱硬化性のシリコン系白色樹脂から構成されている場合には、発光装置駆動時の熱や光に対して保護層が劣化（変色）するのを抑制することができるので、長期にわたって高い発光効率（反射効率）を維持することができる。なお、熱硬化性の白色樹脂および熱硬化性のシリコン系白色樹脂としては、上記で示したものの以外のもを用いてもよい。また、上記シリコン系白色樹脂以外に、たとえば、エポキシ系の熱硬化性白色樹脂やアクリル系の熱硬化性樹脂を用いてもよい。さらに、今後、高い反射率を有するとともに、外気を通し難く（ガス透過性が低く）、かつ、発光装置の使用環境（温度や光）に対して劣化（変色）し難い材料が開発されれば、そのような材料を用いて保護層を形成することもできる。

[0102] また、上記第 1 および第 2 実施形態では、金属メッキ層の一例である Ag メッキ層を金属基板表面に形成した例を示したが、本発明はこれに限らず、Ag メッキ層以外の金属メッキ層を金属基板表面に形成してもよい。たとえば、ロジウムメッキ層、アルミニウムメッキ層、パラジウムメッキ層、白金メッキ層などを金属基板表面に形成してもよい。もちろん、金メッキ層を形成することもできる。ただし、金メッキ層を形成した場合は、初期反射率特性が Ag メッキ層などを形成した場合に比べて低下するため、金メッキ層以外のメッキ層を形成するのが好ましい。

[0103] また、上記第 1 および第 2 実施形態では、エッチング（ハーフエッチング）により金属基板の表面に段差部を形成した例を示したが、本発明はこれに限らず、エッチング以外の手法を用いて段差部を形成してもよい。たとえば、プレス加工法などを用いて、金属基板の表面に段差部を形成してもよい。プレス加工法を用いて段差部を形成する場合、図 23 に示すような形状に段差部 13 を形成することもできるし、図 24 に示すような形状に段差部 13 を形成することもできる。ただし、図 24 に示す形状の場合、段差部 13 の上面 13a に LED チップを実装した際に、LED チップが搭載されている

部分が外部接触面（熱伝導部）から離れるため放熱性が低下する。このため、プレス加工法を用いて段差部を形成する場合には、図23に示すような形状に形成するのが好ましい。

[0104] また、上記第1および第2実施形態では、金属基板の搭載面が、LEDチップの底面よりも小さい面積となるように構成した例を示したが、金属基板の搭載面は、LEDチップの底面と同一面積（同一形状）であればより好ましい。なお、金属基板の搭載面は、LEDチップの底面よりも多少大きくてもよいが、大きくなりすぎるとLEDチップで覆われずに露出するメッキ層の領域が大きくなる。このため、露出するメッキ層の領域が極力少なくなるように、搭載面の大きさを設定するのが好ましい。

[0105] また、上記第1および第2実施形態では、金属基板の搭載面を略矩形形状に形成した例を示したが、本発明はこれに限らず、上記搭載面は矩形形状以外の形状であってもよい。たとえば、円形、楕円形、台形などの種々の形状とすることができる。

[0106] なお、上記第1および第2実施形態において、LEDチップのチップサイズ、発光装置のパッケージサイズ、金属基板の形状および寸法、段差部の高低差などは適宜変更することができる。

[0107] また、上記第1および第2実施形態では、保護層の上面が、搭載面および接続面と略同一面（面一）となるように構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、保護層の上面は、搭載面および接続面とは同一面（面一）でなくともよい。

[0108] また、上記第1および第2実施形態では、ダイシングソーなどを用いて個々の発光装置に個片化した例を示したが、本発明はこれに限らず、個々の発光装置に個片化せずに、複数の発光装置が連結された状態で用いるようにしてもよい。

符号の説明

[0109]	10	金属基板
	11	第1金属基板

1 1 a	搭載面
1 1 1	搭載部
1 1 2	反射部
1 2	第 2 金属基板
1 2 a	接続面
1 3	段差部
1 3 a	段差部の上面
1 3 b	段差部の下面
1 5	A g メッキ層（金属メッキ層）
2 0、2 2 0	L E D チップ（発光素子）
3 0	反射枠体
3 1	開口部
3 2	反射面
3 5	保護層
4 0	封止部材（封止樹脂）
5 0	ワイヤ
1 1 0	金属フレーム
2 0 0	金型
3 0 0	ダイシングソー

請求の範囲

- [請求項1] 発光素子と、
 前記発光素子が搭載される搭載部と、前記搭載部外に形成され、前記発光素子の光を反射させる反射部とを含む第1金属基板と、
 前記発光素子とワイヤを介して電氣的に接続される第2金属基板と、
 、
 前記第1、第2金属基板の表面に形成された金属メッキ層と、
 前記第1、第2金属基板上に形成され、少なくとも前記発光素子を封止する封止樹脂とを備え、
 前記第1金属基板の少なくとも前記反射部に、前記封止樹脂よりもガス透過性が低く、透明若しくは前記金属メッキ層に近い反射率を有する保護層が形成されていることを特徴とする、発光装置。
- [請求項2] 前記第1、第2金属基板は、それぞれ、上面および下面を含む段差部を有しており、かつ、前記段差部の上面が、前記発光素子が搭載される搭載面および前記ワイヤが接続される接続面をなし、
 前記段差部の下面上には、前記金属メッキ層を覆うように、樹脂材料からなる前記保護層が形成されていることを特徴とする、請求項1に記載の発光装置。
- [請求項3] 前記保護層は、白色樹脂から構成されていることを特徴とする、請求項1または2に記載の発光装置。
- [請求項4] 前記搭載部は、前記発光素子が搭載される搭載面を含み、
 前記搭載面は、前記発光素子の底面積と同一面積または前記発光素子の底面積よりも小さい面積を有することを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載の発光装置。
- [請求項5] 前記第1、第2金属基板には、前記発光素子からの光を反射させる反射面を有する反射枠体が形成されており、
 前記反射枠体および前記保護層が、それぞれ、白色樹脂から構成されていることを特徴とする、請求項1～4のいずれか1項に記載の発

光装置。

[請求項6] 前記保護層は、熱硬化性の白色樹脂から構成されていることを特徴とする、請求項 1 ～ 5 に記載の発光装置。

[請求項7] 前記熱硬化性の白色樹脂は、シリコン系樹脂からなることを特徴とする、請求項 6 に記載の発光装置。

[請求項8] 前記第 1 金属基板は、前記第 2 金属基板よりも大きい面積を有することを特徴とする、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

[請求項9] 発光素子が搭載される搭載部を有する第 1 金属基板および前記発光素子と電氣的に接続される第 2 金属基板を含む金属フレームを形成する工程と、

前記金属フレームの所定領域に段差部を形成する工程と、

前記金属フレームの表面に金属メッキ層を形成する工程と、

前記金属フレーム上に、内側面が反射面となる反射枠体を形成する工程と、

前記反射枠体の枠内における前記金属フレーム上に前記発光素子を搭載する工程と、

前記発光素子を、ワイヤを介して前記第 2 金属基板と電氣的に接続する工程と、

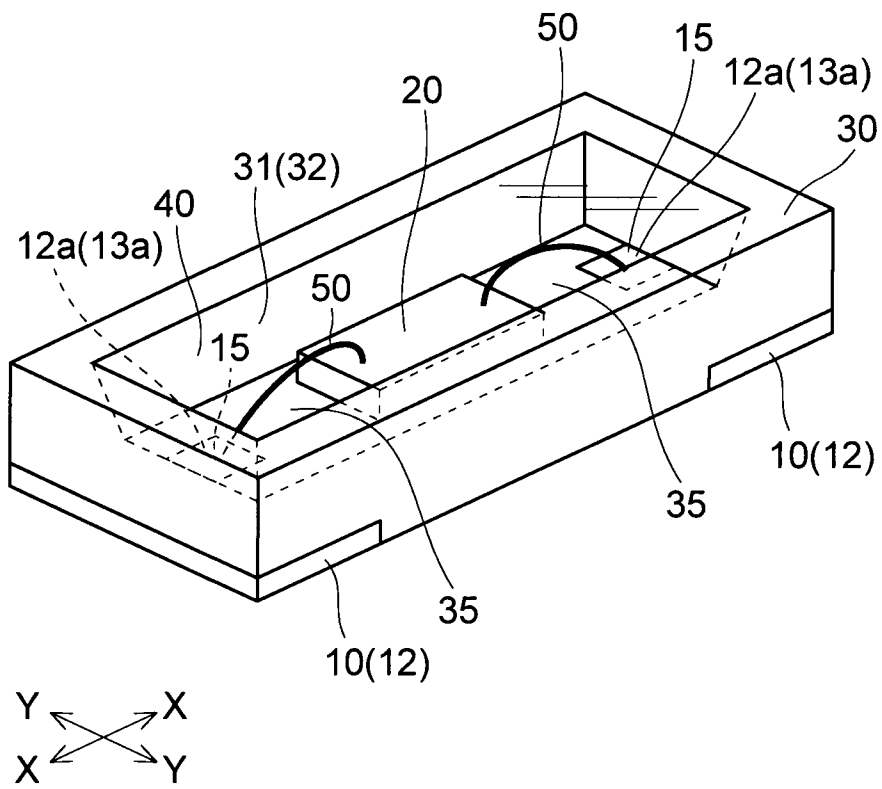
前記反射枠体の枠内に、前記発光素子および前記ワイヤを封止するように封止樹脂を充填する工程とを備え、

前記段差部を形成する工程は、前記段差部の上面が、前記発光素子が搭載される搭載面および前記ワイヤが接続される接続面となるように、前記第 1 金属基板および前記第 2 金属基板に前記段差部を形成する工程を含み、

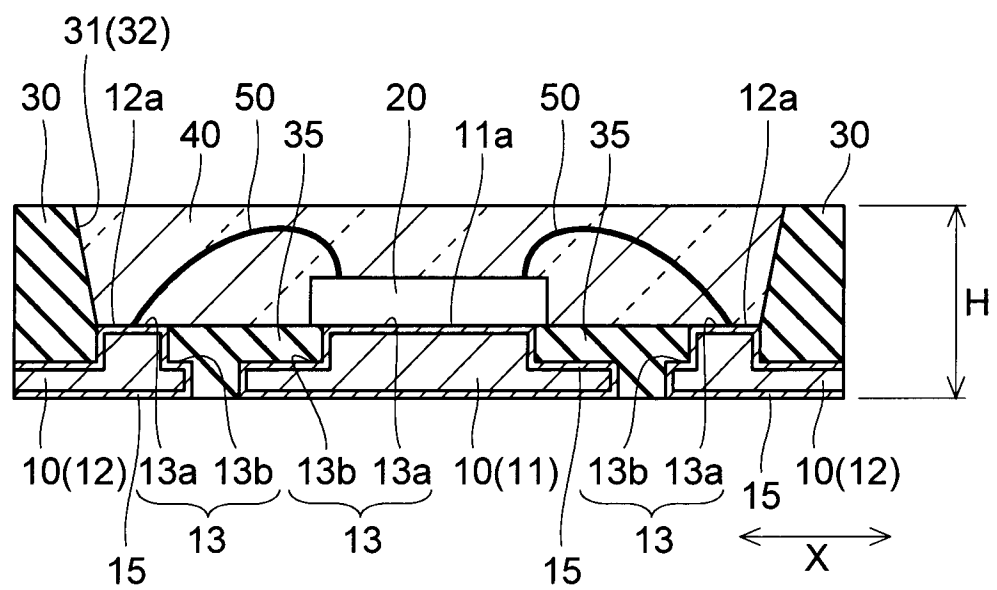
前記反射枠体を形成する工程は、前記反射枠体を、白色樹脂を用いて形成する工程と、前記白色樹脂を用いて、前記段差部の下面上に形成された前記金属メッキ層を覆う保護層を形成する工程とを含むことを特徴とする、発光装置の製造方法。

- [請求項10] 前記段差部を形成する工程は、前記段差部の上面が、前記発光素子が搭載される搭載面および前記ワイヤが接続される接続面となるように、前記第1金属基板および前記第2金属基板の所定領域をエッチングにより選択的に除去する工程を含むことを特徴とする、請求項9に記載の発光装置の製造方法。
- [請求項11] 前記段差部を形成する工程は、前記段差部の上面が、前記発光素子が搭載される搭載面および前記ワイヤが接続される接続面となるように、前記金属フレームをプレス加工する工程を含むことを特徴とする、請求項9に記載の発光装置の製造方法。
- [請求項12] 前記段差部を形成する工程は、前記搭載面が、前記発光素子の底面積と同一面積または前記発光素子の底面積よりも小さい面積となるように、前記金属フレームの所定領域に段差部を形成する工程を有することを特徴とする、請求項9～11のいずれか1項に記載の発光装置の製造方法。
- [請求項13] 前記反射枠体を形成する工程は、熱硬化性のシリコン系樹脂を用いて、前記反射枠体および前記保護層を形成する工程を有することを特徴とする、請求項9～12のいずれか1項に記載の発光装置の製造方法。

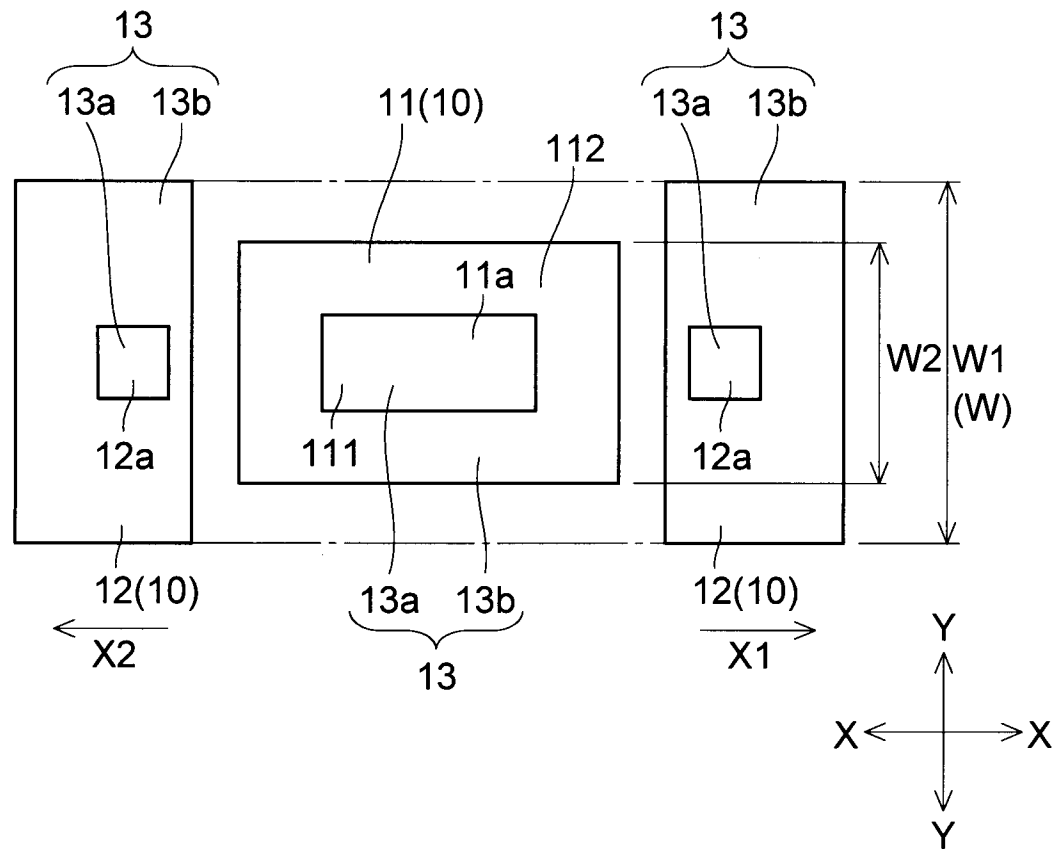
[図1]



[図2]



[図7]



[図8]

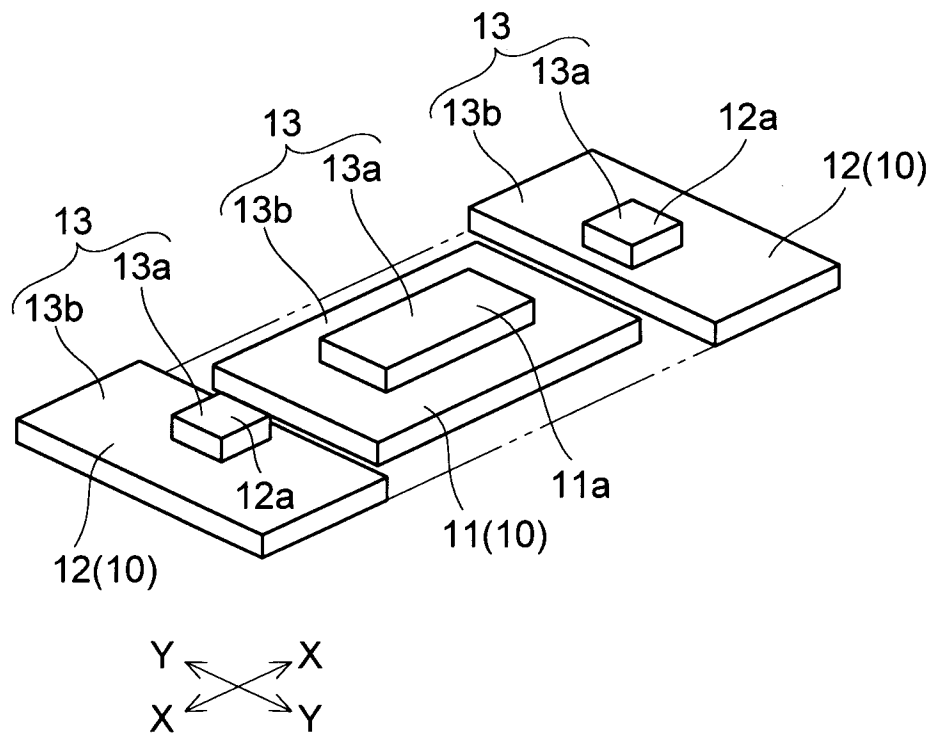
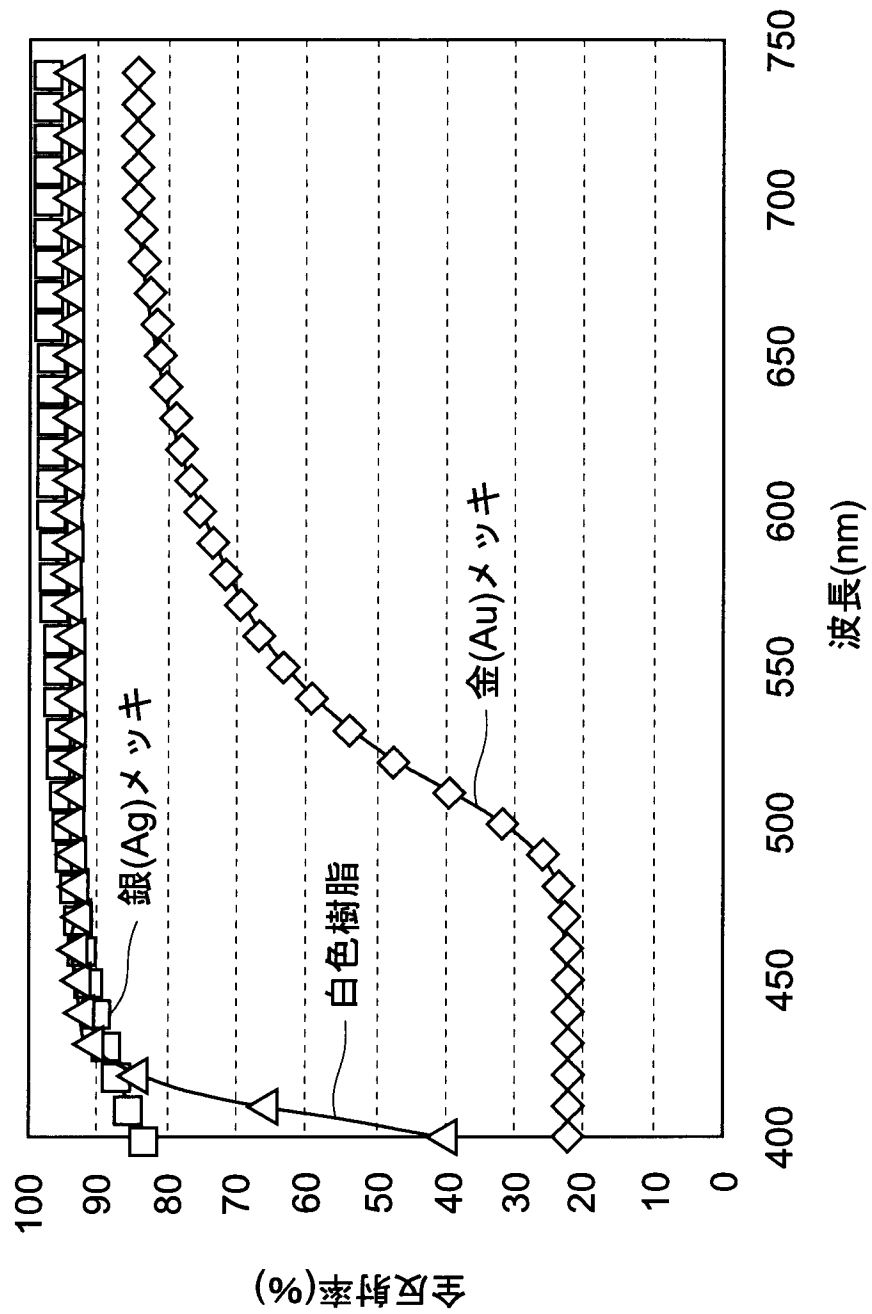


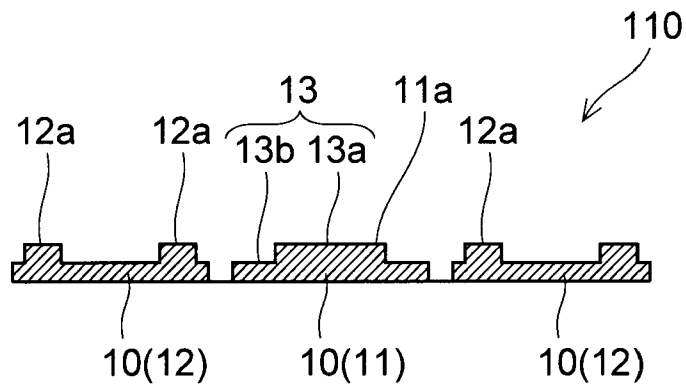
Figure 1 is a schematic diagram of a rectangular structure 20. The structure is defined by a solid rectangular boundary. Inside this boundary, there is a dashed rectangular region 11a. The structure is surrounded by a wavy boundary 35. Dimensions are indicated: a vertical distance 'a' on the left side, a horizontal distance 'a' at the bottom, and a bracketed region 13 containing sub-regions 13a and 13b. A coordinate system (X, Y) is shown at the bottom right. Labels 50 and 12(10) are also present.

Fig. 1 is a cross-sectional view of a semiconductor device. It shows a substrate 10(12) with a central layer 20 and side layers 11a. A central block 35 is positioned on top of layer 20. Two curved structures 12a are on the sides. Arrows R indicate a process flow or direction. Labels 13a(13), 13b(13), 15, and 50 are also present.

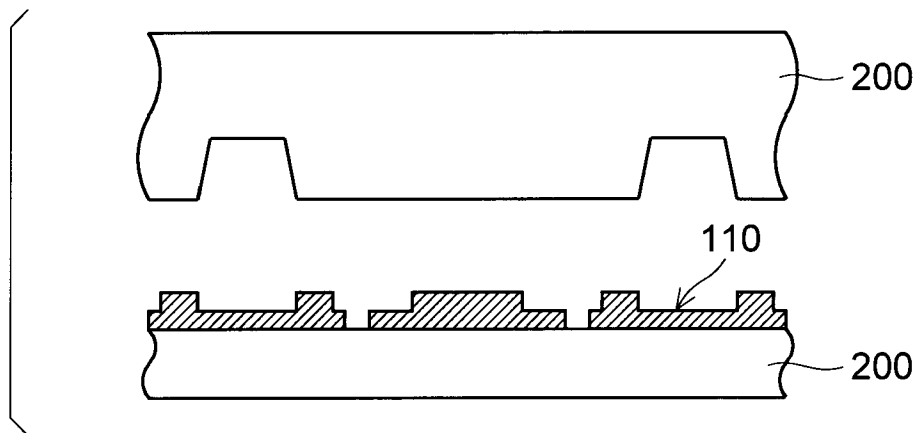
[図11]



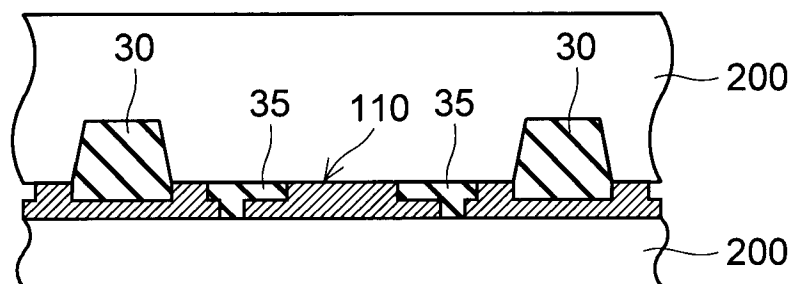
[図12]



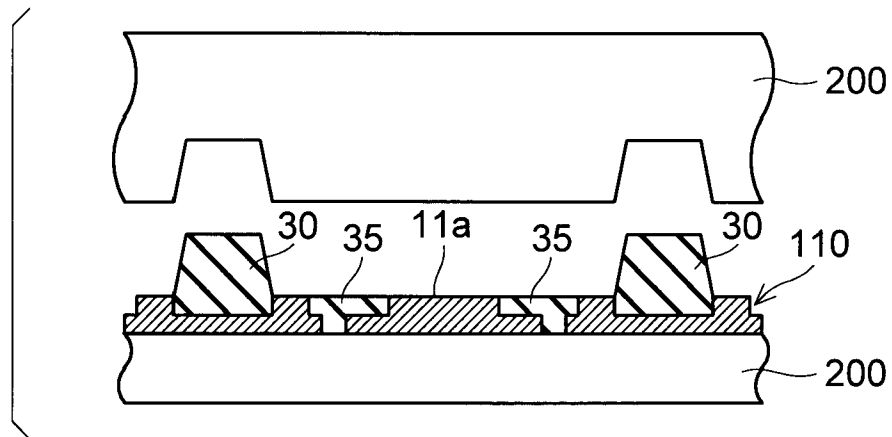
[図13]



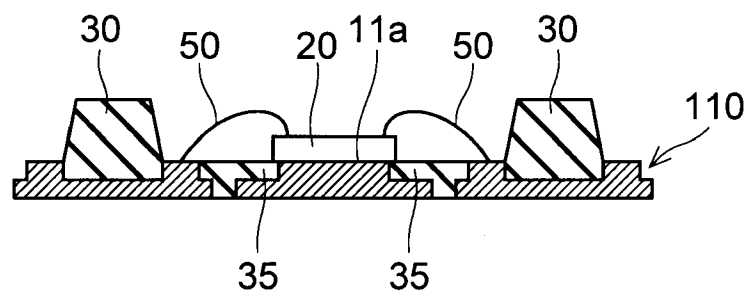
[図14]



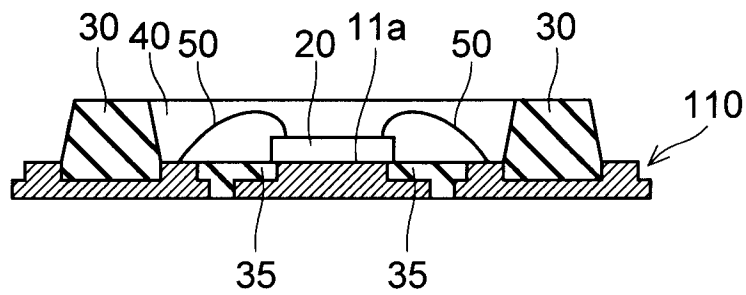
[図15]



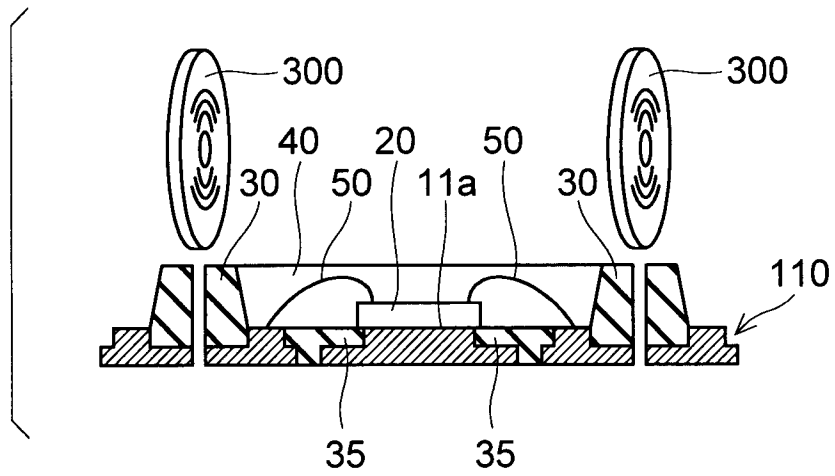
[図16]



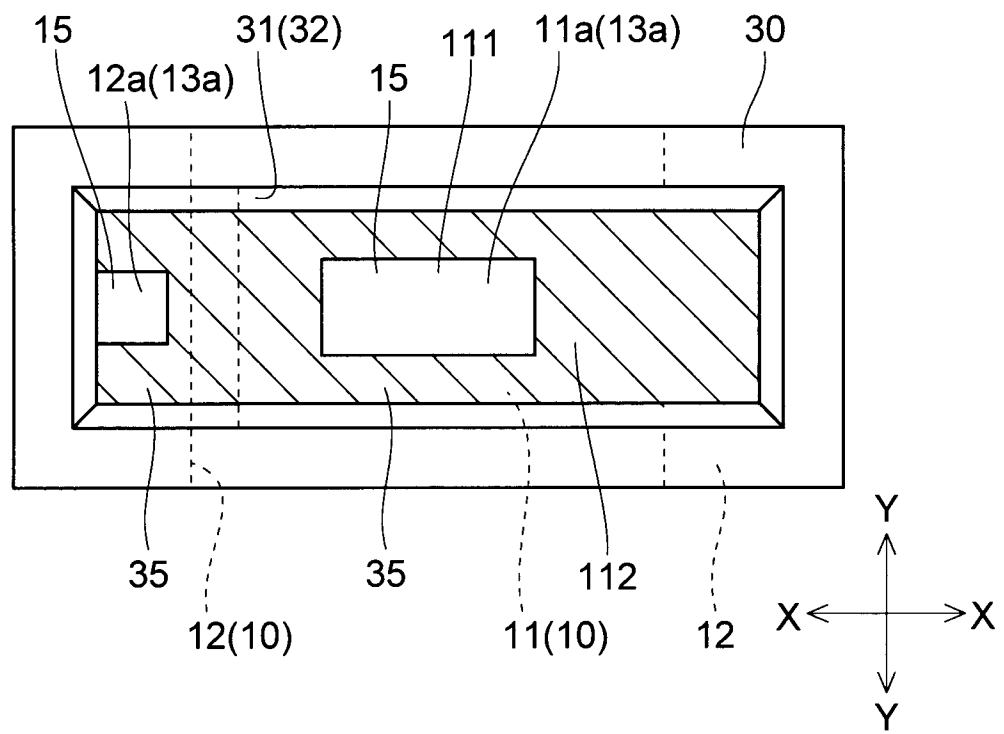
[図17]



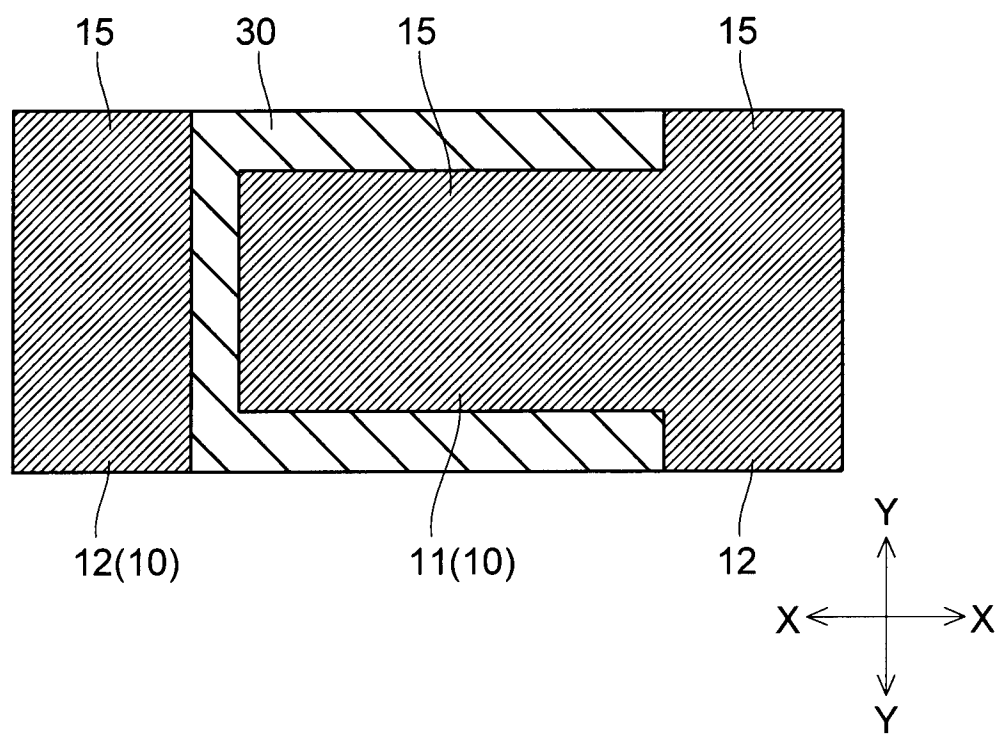
[図18]



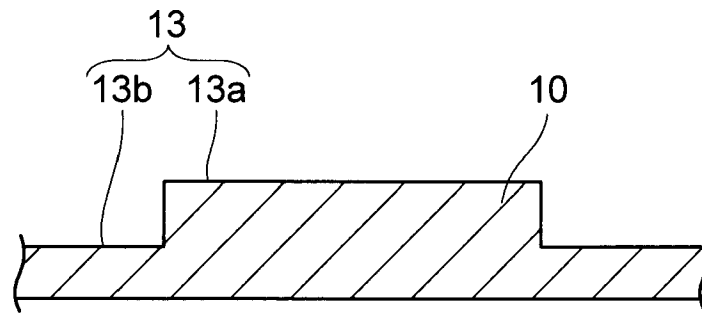
[図21]



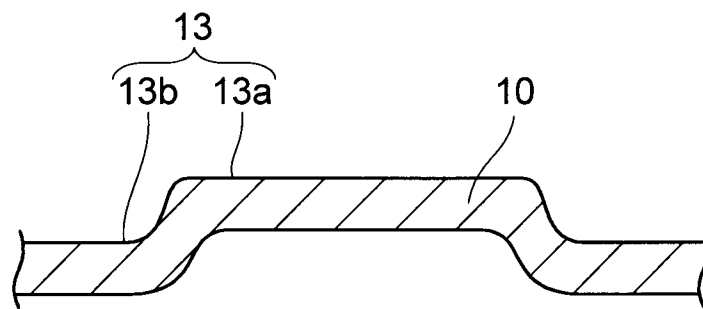
[図22]



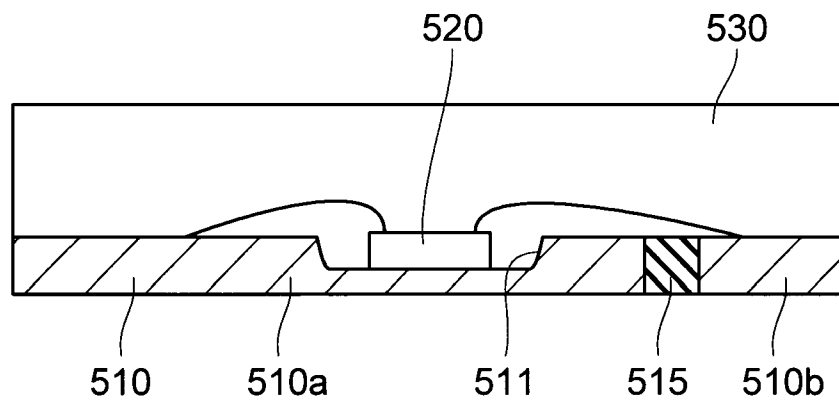
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/050232

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/62(2010.01)i, H01L33/60(2010.01)i, H01L33/64(2010.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L33/62, H01L33/60, H01L33/64

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2009-135355 A (Hitachi Cable Precision Co., Ltd.), 18 June 2009 (18.06.2009), paragraphs [0021], [0022]; fig. 1, 2 & US 2009/0141498 A1 & CN 101452904 A & KR 10-2009-0057915 A	1 2-13
X Y	JP 2007-109887 A (Toshiba Corp.), 26 April 2007 (26.04.2007), paragraphs [0010] to [0020]; fig. 2 (Family: none)	1-3, 5-9, 11, 13 4, 10, 12
Y	JP 2001-177160 A (Denso Corp.), 29 June 2001 (29.06.2001), paragraphs [0043] to [0048]; fig. 5 (Family: none)	2, 9-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 January, 2011 (31.01.11)

Date of mailing of the international search report
08 February, 2011 (08.02.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/050232

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-112028 A (Matsushita Electronics Corp.), 23 April 1999 (23.04.1999), paragraphs [0019] to [0032]; fig. 1, 4 (Family: none)	4, 12
Y	JP 2009-117822 A (Panasonic Corp.), 28 May 2009 (28.05.2009), paragraph [0076]; fig. 1 (Family: none)	10
A	WO 2008/099531 A1 (Sharp Corp.), 21 August 2008 (21.08.2008), paragraph [0030]; fig. 2 & CN 101611262 A	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L33/62(2010.01)i, H01L33/60(2010.01)i, H01L33/64(2010.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L33/62, H01L33/60, H01L33/64

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2009-135355 A（日立ケーブルプレシジョン株式会社） 2009.06.18, 段落 0021, 0022, 図 1, 2	1
Y	& US 2009/0141498 A1 & CN 101452904 A & KR 10-2009-0057915 A	2-13
X	JP 2007-109887 A（株式会社東芝） 2007.04.26, 段落 0010-0020, 図 2	1-3, 5-9, 11, 13
Y	ファミリーなし	4, 10, 12

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

3 1 . 0 1 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 2 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

角地 雅信

2 K

3 9 1 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2001-177160 A (株式会社デンソー) 2001.06.29, 段落 0043-0048, 図 5 ファミリーなし	2, 9-13
Y	JP 11-112028 A (松下電子工業株式会社) 1999.04.23, 段落 0019-0032, 図 1, 4 ファミリーなし	4, 12
Y	JP 2009-117822 A (パナソニック株式会社) 2009.05.28, 段落 0076, 図 1 ファミリーなし	10
A	WO 2008/099531 A1 (シャープ株式会社) 2008.08.21, 段落 0030, 図 2 & CN 101611262 A	1-13