

(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 20 日(20.10.2011)

PCT

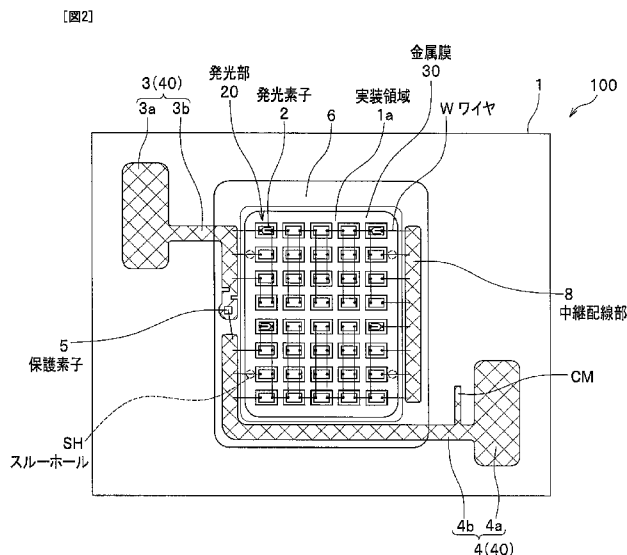
(10) 国際公開番号
WO 2011/129202 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 33/62 (2010.01) H01L 33/60 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/058422
- (22) 国際出願日: 2011 年 4 月 1 日(01.04.2011)
- (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 2010-094717 2010 年 4 月 16 日(16.04.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日亜化学工業株式会社(NICHIA CORPORATION) [JP/JP]; 〒7748601 徳島県阿南市上中町岡 4 9 1 番地 1 0 0 Tokushima (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 笹野 玄明 (SASANO Haruaki) [JP/JP]; 〒7748601 徳島県阿南市上中町岡 4 9 1 番地 1 0 0 日亜化学工業株式会社内 Tokushima (JP).
- (74) 代理人: 磯野 道造 (ISONO Michizo); 〒1020093 東京都千代田区平河町 2 丁目 7 番 4 号 砂防会館別館内 磯野国際特許商標事務所気付 Tokyo (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

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 発光装置および発光装置の製造方法



20 LIGHT-EMITTING SECTION
2 LIGHT-EMITTING ELEMENT
1a MOUNTING AREA
30 METAL FILM
W WIRE
8 RELAY WIRING SECTION
5 PROTECTING ELEMENT
SH THROUGH HOLE

(57) Abstract: Disclosed is a light-emitting device (100) comprising: a substrate (1); a metal film (30) provided to a mounting area (1a) on the substrate (1); a light-emitting section (20) composed of light-emitting elements (2) mounted on the metal film (30); a metal component (40) formed on the substrate (1) which comprises a positive electrode (3) and a negative electrode (4), both provided with pad sections (3a, 4a) and wiring sections (3b, 4b), which apply voltage to the light-emitting elements (2) through the wiring sections (3b, 4b); and wiring for plating connected to the metal film (30) and extending to the edges of the substrate (1). The metal film (30) and metal component (40) are provided independently, the wiring section (3b) of the positive electrode (3) and the wiring section (4b) of the negative electrode (4) are formed around the periphery of the mounting area (1a), and the metal component (40) is formed at a remove from the periphery of the substrate (1) and towards the mounting area (1a) of the substrate (1).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/129202 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, 添付公開書類:
NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

発光装置 (100) は、基板 (1) と、基板 (1) 上の実装領域 (1a) に設けられた金属膜 (30) と、金属膜 (30) 上に載置された複数の発光素子 (2) からなる発光部 (20) と、基板 (1) 上に形成され、それぞれがパッド部 (3a, 4a) と配線部 (3b, 4b) とを有し、当該配線部 (3b, 4b) を介して発光素子 (2) に電圧を印加する正極 (3) および負極 (4) を構成する金属部材 (40) と、金属膜 (30) に接続され、基板 (1) の側面まで延設されためっき用配線と、を備え、金属膜 (30) と金属部材 (40) とは独立に設けられており、正極 (3) の配線部 (3b) および負極 (4) の配線部 (4b) は、実装領域 (1a) に沿って周囲に形成されており、金属部材 (40) は、基板 (1) の実装領域 (1a) 側に基板 (1) の周縁から離間して形成されている。

明 細 書

発明の名称：発光装置および発光装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ＬＥＤ電球等の照明器具、表示装置、照明器具、ディスプレイ、液晶ディスプレイのバックライト光源等に利用可能な発光装置およびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、様々な電子部品が提案され、また実用化されており、これらに求められる性能も高くなっている。発光ダイオード（ＬＥＤ：Light Emitting Diode）をはじめとする発光装置も同様で、一般照明分野、車載照明分野等で求められる性能は日増しに高まっており、更なる高出力（高輝度）化、高信頼性が要求されている。さらに、これらの特性を満たしつつ、低価格で供給することも要求されている。

[0003] 発光装置としては、例えば、絶縁部材上に、ＡｕめっきとＡｇめっきをそれぞれ異なる領域に形成し、Ａｕワイヤとの密着性が良好なＡｕめっきを電極面として用い、高反射性のＡｇめっきを反射面として用いることで、光の取り出し効率を向上させた発光装置が知られている（例えば、特許文献１参照）。

このように材料の異なるめっきを形成する場合、めっきを形成する領域に電解めっき用の導電層として、Ａｕめっき用とＡｇめっき用の２種類の導電層を独立して設け、片方の導電層のみに通電してそれぞれ電解めっきを行うことで、異なる領域に異なる材料のめっきを容易に形成することができる。そして電解めっき用の導電層は、絶縁部材の側面や裏面等、めっき装置によって通電させ易い位置に露出させる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００４－３１９９３９号公報（図１、図３参照）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来の技術においては、以下に述べる問題がある。

近年、発光装置は更なる高出力化が求められている。そして大電流を投入し、高出力化を実現するためには、発光装置の温度上昇を抑制することが重要であり、例えば、発光装置は放熱性の高い金属体に載置される。前記した従来の発光装置は、通常、複数の発光装置を1つの実装基板に実装し、その実装基板が更に金属体に載置される。

[0006] しかし前記した従来の発光装置は、反射面に高反射性のAgめっきを用いるため、光の取り出し効率を向上できるものの、電極と電氣的に接続された導電層が絶縁部材の側面や裏面に露出しているため、側面や裏面を金属体に近接させることができない。導電層が絶縁部材の側面のみに露出している場合であっても、絶縁部材の裏面を金属体に接触させて駆動させると、沿面放電によって短絡する虞がある。

[0007] 本発明は、前記問題点に鑑みてなされたものであり、光出力を向上でき、かつ金属体に直接載置することができる発光装置および発光装置の製造方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 前記課題を解決するために、本発明に係る発光装置は、基板と、前記基板上の実装領域に設けられた金属膜と、前記金属膜上に載置された複数の発光素子からなる発光部と、前記基板上に形成され、それぞれがパッド部と配線部とを有し、当該配線部を介して前記発光素子に電圧を印加する正極および負極を構成する金属部材と、前記金属膜に接続され、前記基板の側面まで延設されためっき用配線と、を備え、前記金属膜と前記金属部材とは独立に設けられており、前記正極の配線部および前記負極の配線部は、前記実装領域に沿って周囲に形成されており、前記金属部材は、前記基板の前記実装領域側に前記基板の周縁から離間して形成されていることを特徴とする。

[0009] このような構成によれば、発光素子の実装領域に、金属膜が設けられてい

るため、光の取り出し効率（反射効率）が向上する。また、金属膜と、金属部材（電極層）とがそれぞれ独立に設けられており、かつ、金属部材が基板の側面や裏面から離れた位置に設けられているため、発光装置を駆動させたときに沿面放電による短絡を防止することができる。

[0010] 前記めっき用配線は、前記基板の内部に設けられ、前記基板に形成されたスルーホールを介して前記金属膜と導通されていることが好ましい。

[0011] このような構成によれば、金属部材の配置に制限されることなく、めっき用配線を基板の側面に延ばすことができる。これにより、めっき用配線が基板の上面に配置されないため、発光装置のデザインが制限されることがない。さらには、絶縁部材である基板より熱伝導率の高いめっき用配線を基板内部に配置することで、放熱性が向上する。

[0012] さらに、前記基板の内部のめっき用配線は、その一部が前記基板の側面から露出していることが好ましい。

このような構成によれば、放熱性をさらに向上させることができる。

[0013] 前記基板は、一方の対向する一对の辺と、他方の対向する一对の辺を有する所定形状で形成され、前記正極のパッド部と前記負極のパッド部は、前記一方の対向する辺に沿って形成され、前記めっき用配線は、前記他方の対向する辺に向かって延設されていることが好ましい。また、平面視において、前記正極のパッド部と前記負極のパッド部は、前記めっき用配線と重複していないことが好ましい。

[0014] これらのような構成によれば、めっき用配線の中継点としてパッド部に放電されることがなく、この放電による短絡を防止することができる。

[0015] さらに、前記金属膜は、前記発光素子の発光に対する反射率が、前記金属部材よりも高いことが好ましく、前記金属膜に A_g を用い、前記金属部材に A_u を用いることが好ましい。

[0016] このような構成によれば、金属膜の反射率が金属部材の反射率よりも高いことで、実装領域からの光の取り出し効率が向上する。特に、金属膜に光反射率が高い A_g を用い、金属部材に A_u を用いることで、さらに光の取り出

し効率が向上する。

[0017] 前記発光装置は、前記実装領域の周縁に沿って、少なくとも前記配線部を覆うように光反射樹脂が形成され、前記光反射樹脂の内側に、前記発光素子と、前記金属膜を被覆する透光性の封止部材が充填されていることが好ましい。

[0018] このような構成によれば、実装領域の周囲を囲うように光反射樹脂を形成することで、基板の実装領域の周囲に向う光も光反射樹脂によって反射することができる。従って、出射光のロスを軽減することができ、発光装置の光の取り出し効率を向上させることができる。そして、光反射樹脂の内側に封止部材が充填されていることで、光反射樹脂の内側の部材が保護される。

[0019] 本発明に係る発光装置の製造方法は、めっき用配線が形成された基板を作製する基板作製工程と、前記めっき用配線が形成された基板上に、無電解めっきにより正極および負極を構成する金属部材を形成するとともに、前記基板上の実装領域に、電解めっきにより金属膜を形成するめっき工程と、前記金属膜上に発光素子を載置するダイボンディング工程と、前記ダイボンディング工程の後に、前記正極および前記負極と前記発光素子の電極端子とをワイヤにより電氣的に接続するワイヤボンディング工程と、を含むことを特徴とする。

[0020] このような発光装置の製造方法によれば、めっき工程により、無電解めっきによって、金属部材を基板の側面や裏面から離れた位置に設けることができ、また電解めっきによって、金属膜を発光素子の実装領域に設けることができる。これらにより、発光装置の駆動の際に沿面放電による短絡が起きず、かつ光の取り出し効率が向上した発光装置を提供することができる。

[0021] 前記めっき工程は、無電解めっきにより、前記正極および前記負極を構成する金属部材を形成するとともに前記実装領域にも金属部材を形成し、その後、前記実装領域の金属部材上に、電解めっきにより金属膜を形成することを特徴とする。

[0022] このような発光装置の製造方法によれば、無電解めっきによって金属部材

を形成した後、電解めっきによって、実装領域の金属部材上に金属膜を形成するため、マスク等を用いる必要がなく、また金属膜の平坦性が向上する。

[0023] 本発明に係る発光装置の製造方法は、前記ワイヤボンディング工程の後に、前記実装領域の周縁に沿って、少なくとも前記正極および前記負極の配線部を覆うように光反射樹脂を形成する光反射樹脂形成工程を含むことを特徴とする。

さらには、前記光反射樹脂の内側に、前記発光素子と、前記金属膜を被覆する透光性の封止部材を充填する封止部材充填工程を含むことを特徴とする。

[0024] このような発光装置の製造方法によれば、光反射樹脂や封止部材を形成することができるため、光の取り出し効率がより向上した発光装置や、さらに耐久性に優れた発光装置を提供することができる。

発明の効果

[0025] 本発明に係る発光装置によれば、発光素子の実装領域に設けられた金属膜により光の取り出し効率が向上するため、発光装置の光出力を向上させることができる。また、正極および負極が基板の側面や裏面から離れた位置に設けられているため、発光装置を金属体に接触させても沿面放電による短絡を防止することができる。このため、発光装置を金属体に直接載置することができる。さらには、めっき用配線を基板の側面まで延設することで、放熱性を向上させることができる。

[0026] 本発明に係る発光装置の製造方法によれば、高出力で、かつ金属体に直接載置することができる発光装置を製造することができる。特に、無電解めっきにより金属部材を形成した後、電解めっきにより金属膜を形成することで、製造工程を簡略化することができ、生産性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1] 本発明の実施形態に係る発光装置の全体構成を示す斜視図である。

[図2] 本発明の実施形態に係る発光装置の構成を示す正面図である。

[図3] 発光素子の構成を示す拡大正面図である。

[図4]本発明の実施形態に係る発光装置の構成を示す側面図である。

[図5]本発明の実施形態に係る発光装置におけるめっき用配線の配置について説明するための模式図であり、(a)は、めっき用配線の配置を示す正面図であり、(b)は、めっき用配線の配置を示す側面図である。

[図6]本発明の他の実施形態に係る発光装置における基板の構成とめっき用配線の配置を示す側面図である。

[図7]本発明の他の実施形態に係る発光装置の構成を示す正面図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、本発明の実施形態に係る発光装置および発光装置の製造方法について、図面を参照しながら説明する。なお、各図面が示す部材のサイズや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については、原則として同一もしくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。また、以下の説明で参照する図2、図7において、発光素子のp電極およびn電極(図3参照)は、各発光素子の向きを示すために実装領域上の4箇所だけ図示し、実装領域上のその他の箇所では図示を省略している。

[0029] <<発光装置>>

本発明の実施形態に係る発光装置100について、図1～図5を参照しながら詳細に説明する。以下の説明では、まず発光装置100の全体構成について説明した後、各構成について説明する。なお、説明の便宜上、図2の正面図では光反射樹脂6は、外形のみを線で示し、透過させた状態で図示している。

[0030] <全体構成>

発光装置100は、LED電球等の照明器具、表示装置、照明器具、ディスプレイ、液晶ディスプレイのバックライト光源等に利用される装置である。発光装置100は、図1、図2および図4に示すように、基板1と、基板1上の実装領域1aに設けられた金属膜30と、金属膜30上に複数載置された発光素子2と、基板1上に形成された正極3および負極4を構成する金

属部材 40 と、金属膜 30 に接続されためっき用配線 31 と、発光素子 2 や保護素子 5 等の電子部品と、正極 3 や負極 4 等を接続するワイヤ W と、を主な構成として備えている。さらに、ここでは、正極 3 に配置された保護素子 5 と、基板 1 上に形成された光反射樹脂 6 と、実装領域 1a に封入された封止部材 7 を備えている。

[0031] <基板>

基板 1 は、発光素子 2 や保護素子 5 等の電子部品を配置するためのものである。基板 1 は、図 1 および図 2 に示すように、矩形平板状に形成されている。また、基板 1 上には、図 2 に示すように複数の発光素子 2 を配置するための実装領域 1a が区画されている。なお、基板 1 のサイズは特に限定されず、発光素子 2 の数等、目的および用途に応じて適宜選択することができる。

[0032] 基板 1 の材料としては、絶縁性材料を用いることが好ましく、かつ、発光素子 2 から放出される光や外光等が透過しにくい材料を用いることが好ましい。また、ある程度の強度を有する材料を用いることが好ましい。具体的には、セラミックス (Al_2O_3 、 AlN 等)、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、BT レジン (bismaleimide triazine resin)、ポリフタルアミド (PPA) 等の樹脂が挙げられる。

[0033] <実装領域>

実装領域 1a は、複数の発光素子 2 を配置するための領域である。実装領域 1a は、図 2 に示すように、基板 1 の中央の領域に区画されている。実装領域 1a は、互いに対向する辺を有する所定形状で形成されており、より具体的には、角部を丸めた略矩形状に形成されている。なお、実装領域 1a のサイズや形状は特に限定されず、発光素子 2 の数や配列間隔等、目的および用途に応じて適宜選択することができる。

[0034] 実装領域 1a の周囲には、図 2 を正面視した場合において、実装領域 1a の左側の辺に沿って配線部 3b の一部および配線部 4b の一部が形成され、実装領域 1a の下側の辺に沿って配線部 4b の一部が形成され、実装領域 1

aの右側の辺に沿って中継配線部8が形成されている。なお、ここでの実装領域1aの周囲とは、図2に示すように、実装領域1aの周縁と所定の間隙を置いた周囲のことを意味している。

[0035] 実装領域1aは、実装領域1a上に光を反射する金属膜30を形成し、当該金属膜30を介して複数の発光素子2を配置する。このように実装領域1a上に金属膜30を形成してその上に複数の発光素子2を配置することで、例えば図4において、基板1の実装領域1a側に向う光も金属膜30によって反射することができる。従って、出射光のロスを軽減することができ、発光装置100の光の取り出し効率を向上させることができる。

[0036] <金属膜>

金属膜30は、発光素子2から出射された光の反射のための層であり、基板1上の実装領域1aに設けられる。

実装領域1a上に形成する金属膜30は、電解めっきで形成することができる。金属膜30の材料としては、めっきができるものであれば特に限定されないが、例えば、Au（金）を用いることができる。Auは光を吸収しやすい特性を備えているが、例えばAuめっきの表面にTiO₂膜をさらに形成することで、光反射率を高めることができる。

しかしながら、金属膜30は、発光素子2の発光に対する反射率が、金属部材40よりも高い材料で構成することが好ましい。例えば、金属部材40にAuを用い、金属膜30にAg（銀）を用いることが好ましい。AgはAuよりも光反射率が高いため、光の取り出し効率を向上させることができる。なお、実装領域1a上に形成する金属膜30の厚さは特に限定されず、目的および用途に応じて適宜選択することができる。また、金属膜30と金属部材40とは独立に設けられている。すなわち、これらは電氣的に接続されていない。

[0037] なお本実施形態では、図1および図4に示すように、実装領域1aの上部に後記する封止部材7が充填され、実装領域1a上の複数の発光素子2および、当該複数の発光素子2に接続されたワイヤWが塵芥、水分、外力等から

保護される構成となっている。

[0038] <発光素子>

発光素子 2 は、電圧を印加することで自発光する半導体素子である。発光素子 2 は、図 2 に示すように、基板 1 の実装領域 1 a に複数配置され、当該複数の発光素子 2 が一体となって発光装置 100 の発光部 20 を構成している。なお、発光素子 2 は、図示しない接合部材によって実装領域 1 a に接合されており、その接合方法としては、例えば接合部材として樹脂や半田ペーストを用いる接合方法を用いることができる。なお、図示された発光部 20 は単に発光素子 2 を載置させる領域を示すものであり、発光部 20 における発光とは、発光素子 2 から出される光であることはいうまでもない。

[0039] 発光素子 2 のそれぞれは、図 3 に示すように、矩形状に形成されている。また、発光素子 2 は、図 3 に示すように、その上面の一侧に p 電極 2 A が設けられ、発光素子 2 の他側に n 電極 2 B が設けられたフェースアップ（F U）素子である。本実施の形態では、発光素子 2 を載置する金属膜 30 と正極 3 および負極 4 を構成する金属部材 40 とを離間して配置するため、図 3 に示すように、p 電極と n 電極が同一面側に形成された発光素子 2 を用い、電極形成面と反対側の面を金属膜 30 に接着することが好ましい。

[0040] p 電極 2 A および n 電極 2 B は、図 3 に示すように、電極端子である p 側パッド電極（p パッド電極）2 A a および n 側パッド電極（n パッド電極）2 B a と、発光素子 2 に投入された電流を全体に拡散させるための補助電極である延伸導電部 2 A b、2 B b と、をそれぞれ備えている。なお、発光素子 2 は少なくとも p パッド電極 2 A a と n パッド電極 2 B a が同一面側にあればよく、延伸導電部 2 A b、2 B b を設けなくてもよい。また、図示は省略したが、発光素子 2 は、側面視すると、n 型半導体層および p 型半導体層からなる複数の半導体層が積層された構造を有している。

[0041] 発光素子 2 としては、具体的には発光ダイオードを用いるのが好ましく、用途に応じて任意の波長のものを選択することができる。例えば、青色（波長 430 nm～490 nm の光）、緑色（波長 490 nm～570 nm の光）

）の発光素子2としては、 ZnSe 、窒化物系半導体（ $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ 、 $0 \leq x$ 、 $0 \leq y$ 、 $x+y \leq 1$ ）、 GaP 等を用いることができる。また、赤色（波長 $620\text{nm} \sim 750\text{nm}$ の光）の発光素子2としては、 GaAlAs 、 AlInGaP 等を用いることができる。

[0042] また、後記するように、封止部材7（図1参照）に蛍光物質を導入する場合は、その蛍光物質を効率良く励起できる短波長の発光が可能な窒化物半導体（ $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ 、 $0 \leq x$ 、 $0 \leq y$ 、 $x+y \leq 1$ ）を用いることが好ましい。ただし、発光素子2の成分組成や発光色、サイズ等は上記に限定されず、目的に応じて適宜選択することができる。また、発光素子2は、可視光領域の光だけではなく、紫外線や赤外線を出力する素子で構成することもできる。また、高出力化のためには、発光素子2の個数は、例えば10個以上、20～150個程度とする。

[0043] 発光素子2は、図2に示すように、実装領域1a上において、縦方向および横方向にそれぞれ等間隔で配列されており、ここでは、縦8個×横5個の合計40個配置されている。また、発光素子2は、図2に示すように、実装領域1aに対して横方向および縦方向に隣り合う発光素子2同士が導電性のワイヤWによって電氣的に接続され、直列接続および並列接続されている。なお、ここでの直列接続とは、図2に示すように、隣り合う発光素子2におけるp電極2Aとn電極2BとがワイヤWによって電氣的に接続された状態を意味している。また、ここでの並列接続とは、図2に示すように、隣り合う発光素子2におけるp電極2A同士またはn電極2B同士がワイヤWによって電氣的に接続された状態を意味している。

[0044] 発光素子2は、図2に示すように、正極3の配線部3bと中継配線部8との間においては、複数の発光素子2のp電極2Aが実装領域1aの一方向である左側を向くように、あるいは、複数の発光素子2のn電極2Bが実装領域1aの他方向である右側を向くように配列されている。

[0045] また、発光素子2は、図2に示すように、負極4の配線部4bと中継配線部8との間においては、複数の発光素子2のp電極2Aが実装領域1aの他

方向である右側を向くように、かつ、複数の発光素子 2 の n 電極 2 b が実装領域 1 a の一方向である左側を向くように、配列されている。すなわち、発光素子 2 は、図 2 を平面視した場合において、中継配線部 8 を境に向きが反転するように配置されている。

[0046] 実施形態に係る発光装置 100 においては、このように実装領域 1 a の周囲に中継配線部 8 を形成し、かつ、当該中継配線部 8 を境に向きが反転するように発光素子 2 を配置することで、発光素子 2 同士を接続する配線が複雑になることなく、実装領域 1 a の限られた面積内において、直列接続および並列接続される発光素子 2 の数を増加させることができる。さらには、実装領域 1 a の限られた面積内において、複数の発光素子 2 を密に配置することができ、一定の輝度に対して消費電力が向上した発光装置 100 を、または一定の消費電力に対して発光効率が向上した発光装置 100 を得ることができる。なお、実施形態に係る発光装置 100 においては、図 2 に示すように、発光素子 2 が 4 個並列接続されるとともに、当該並列接続が 10 列分直列接続されている。

[0047] <金属部材（正極および負極）>

金属部材 40 は正極 3 および負極 4 を構成するものであり、基板 1 上の複数の発光素子 2 や保護素子 5 等の電子部品と、外部電源とを電氣的に接続し、これらの電子部品に対して外部電源からの電圧を印加するためのものである。すなわち、金属部材 40（正極 3 および負極 4）は、外部から通電させるための電極、またはその一部としての役割を担うものである。

[0048] 正極 3 および負極 4 は、図 2 に示すように略矩形状のパッド部（給電部）3 a, 4 a と、線状の配線部 3 b, 4 b と、を有しており、パッド部 3 a, 4 a に印加された電圧が配線部 3 b, 4 b を介して発光部 20 を構成する複数の発光素子 2 へと印加されるように構成されている。なお、負極 4 の配線部 4 b には、図 2 に示すように、カソードであることを示すカソードマーク CM が形成されている。

[0049] パッド部 3 a, 4 a は、外部電源からの電圧が印加されるためのものであ

る。パッド部 3 a, 4 a は、図 2 に示すように、基板 1 上の角部における対角線の位置に、一対で形成されている。そして、パッド部 3 a, 4 a は、導電性のワイヤによって、図示しない外部電源と電氣的に接続されている。

[0050] 配線部 3 b, 4 b は、外部電源からパッド部 3 a, 4 a に印加された電圧を、実装領域 1 a 上の発光素子 2 へと伝達するためのものである。配線部 3 b, 4 b は、図 2 に示すように、パッド部 3 a, 4 a から延出するように形成されるとともに、実装領域 1 a の周囲に略 L 字状で形成されている。

[0051] 配線部 3 b の一端部と、配線部 4 b の一端部とは、図 2 に示すように、実装領域 1 a に沿って周囲において互いに隣り合うように形成されている。このように、正極 3 および負極 4 の配線部 3 b, 4 b を実装領域 1 a の周囲に形成し、かつ、その一端部を隣り合わせて形成することで、発光装置 100 のように複数の発光素子 2 を基板 1 上に配置した場合であっても、後記する保護素子 5 を適切な位置に配置することができる。従って、正負両電極間の電圧がツェナー電圧以上となることを防止することができ、過大な電圧が印加されることによる発光素子 2 の素子破壊や性能劣化の発生を適切に防止することができる。

[0052] さらに、金属部材 40 は、基板 1 の上面に形成されるとともに、実装領域 1 a 側に基板 1 の周縁から離間して形成されている。すなわち、実装領域 1 a 側に、基板 1 の周縁からわずかに離れて設けられている。金属部材 40 を基板 1 の上面、かつ基板 1 の周縁から離間して設けることで、基板 1 の側面および裏面から正極 3 および負極 4 を離すことができ、発光装置 100 を駆動させたときに沿面放電による短絡を防止することができる。

[0053] 配線部 3 b, 4 b は、より具体的には、図 2 に示す略矩形状の実装領域 1 a の一辺の範囲内において、その一端部が互いに隣り合うように形成されることが好ましい。このように、実装領域 1 a の一辺の範囲内で隣り合うように配線部 3 b, 4 b を形成することで、配線部 3 b, 4 b と発光素子 2 とを電氣的に接続するためのワイヤ W の設置面積を確保することができる。そのため、配線部 3 b, 4 b と接続する発光素子 2 の数、すなわち直列接続およ

び並列接続の始点および終点となる発光素子 2 の数を増やすことができ、実装領域 1 a 上における発光素子 2 の直列接続および並列接続の列数を増加させることができる。そして、このように直列接続および並列接続の列数を増加させることで、実装領域 1 a の限られた面積内において、複数の発光素子 2 を密に配置することができ、一定の輝度に対して消費電力が向上した発光装置 100 を、または一定の消費電力に対して発光効率が向上した発光装置 100 を得ることができる。

[0054] なお、配線部 3 b, 4 b は、図 2 に示す略矩形状の実装領域 1 a の一辺の範囲内における中間地点において、その一端部が互いに隣り合うように形成されることがより好ましい。これにより、図 2 に示すように、配線部 3 b および中継配線部 8 間における直列接続の列数と、配線部 4 b と中継配線部 8 間における直列接続の列数を揃えることができるため、実装領域 1 a の限られた面積内において、複数の発光素子 2 を密に配置することができ、一定の輝度に対して消費電力が向上した発光装置 100 を、または一定の消費電力に対して発光効率が向上した発光装置 100 を得ることができる。

[0055] 正極 3 および負極 4 を構成する金属部材 40 の素材は、Au を用いることが好ましい。これは、後記するように、ワイヤ W の材料として熱伝導性が向上した Au を用いた場合に、同素材であるワイヤ W を強固に接合することができるためである。

[0056] 正極 3 および負極 4 を構成する金属部材 40 の形成方法としては、無電解めっきで形成する。なお、正極 3 および負極 4 を構成する金属部材 40 の厚さは特に限定されず、ワイヤ W の数等、目的および用途に応じて適宜選択することができる。

[0057] ここで、配線部 3 b, 4 b の一部は、図 1 および図 2 に示すように、後記する光反射樹脂 6 によって覆われている。そのため、配線部 3 b, 4 b を、前記したように光を吸収しやすい Au で形成した場合であっても、発光素子 2 から出射された光が配線部 3 b, 4 b には到達せずに光反射樹脂 6 によって反射される。従って、出射光のロスを軽減することができ、発光装置 10

Oの光の取り出し効率を向上させることができる。

[0058] さらに、配線部3b、4bの一部を光反射樹脂6によって覆うことにより、当該ワイヤWを塵芥、水分、外力等から保護することができる。なお、ここでの配線部3b、4bの一部とは、図2に示すように、配線部3b、4bのうちで、実装領域1aの周囲であって、実装領域1aの辺に沿って形成された部分のことを意味している。

[0059] <めっき用配線>

めっき用配線31は、電解めっきによって金属膜30を形成するためのものであり、その一端が金属膜30に接続されるとともに、他端が基板1の側面まで延設されている。

これにより、基板1の側面から外部の電流源と接続することができ、めっき用配線31に電流を流すことで、電解めっきをすることができる。めっき用配線31の材料は、導電性のあるものであれば特に限定されないが、例えば、W、Agを用いることができる。

[0060] ここで、図5に示すように、めっき用配線31は基板1の内部に設けられ、基板1に形成されたスルーホールSHを介して金属膜30と導通されている（図2参照）。めっき用配線31を基板1の内部に配置することで、基板1上の金属部材40の配置に制限されずに、めっき用配線31を基板1の側面に延ばすことができる。また、絶縁部材である基板1より熱伝導率の高いめっき用配線31を基板1の内部に配置することで、放熱性を向上させることができる。図5（b）に示すように、めっき用配線31と金属膜30との接続は、スルーホールSH内に導電性部材32を充填することにより行えばよい。なお、図5（b）では、便宜上、破線部のみ導電性部材32を図示している。導電性部材32としては、W、Ag等を用いることができる。導電性部材32はめっき用配線31と同一材料で一体的に形成してもよい。なお、めっき用配線31の幅とスルーホールSHの幅は、図5（b）に示すように同じとしてもよいが、スルーホールSHの幅をめっき用配線31の幅より狭くしてもよい。

[0061] ここで、側面から露出とは、図5に示すように、めっき用配線31の断面が基板1の側面と平行になるように断面のみが露出していることや、めっき用配線31が、基板1の側面から基板1の内側（実装領域1a側）にわずかに（例えば1～8 μ m程度）入り込んだ位置で、露出していることや、めっき用配線31の一部が基板1の側面から露出していることをいう。この中でも特に、めっき用配線31はその一部が基板1の側面から露出していることが好ましい。例えば基板1の側面と同一平面にめっき用配線31の端部を配置する。これにより、めっき用配線31の側面も外気にさらされるため、放熱性をさらに向上させることができる。また、短絡防止の観点からは、図5に示すように、めっき用配線31を絶縁部材である基板1の内部に設けることが好ましい。これにより、基板1の裏面を金属体に載置した場合に、金属体とめっき用配線31が接触しないため、めっき用配線31を介した短絡を防止することができる。

[0062] さらに、基板1を、一方の対向する一对の辺と、他方の対向する一对の辺を有する所定形状で形成し、正極3のパッド部3aと負極4のパッド部4aを、前記一方の対向する辺に沿って形成し、かつ、めっき用配線31を、前記他方の対向する辺に向かって延設させることが好ましい。すなわち、図2に示すように、例えば、基板1を長方形に形成し、パッド部3a、4aを、その長手方向が基板1の一方の対向する一对の辺に沿うように（平行となるように）略矩形状に形成する。さらに、図5に示すように、めっき用配線31を、この辺と直角になる他方の対向する一对の辺に向かって延設させる、すなわちパッド部3a、4aの長手方向に沿うように（平行となるように）形成する。

[0063] さらに、平面視において、正極3のパッド部3aと負極4のパッド部4aが、めっき用配線31と重複しないように、これらの配置を行うことが好ましい。すなわち、発光装置100を上面から見た場合に、パッド部3a、4aとめっき用配線31が、横方向にずれた位置に形成することが好ましい。

これらの構成とすることで、発光装置100を駆動した際、めっき用配線

3 1 を中継点としてパッド部 3 a, 4 a に放電されることがないそのため、この放電による短絡を防止することができる。

[0064] <保護素子>

保護素子 5 は、複数の発光素子 2 からなる発光部 2 0 を、過大な電圧印加による素子破壊や性能劣化から保護するための素子である。保護素子 5 は、図 2 に示すように、正極 3 の配線部 3 b の一端部に配置される。ただし、保護素子 5 は、負極 4 の配線部 4 b の一端部に配置されてもよい。

[0065] 保護素子 5 は、具体的には、規定電圧以上の電圧が印加されると通電状態になるツェナーダイオード (Zener Diode) で構成される。保護素子 5 は、図示は省略したが、前記した発光素子 2 と同様に p 電極と n 電極とを有する半導体素子であり、発光素子 2 の p 電極 2 A と n 電極 2 B に対して逆並列となるように、ワイヤ W によって負極 4 の配線部 4 b と電氣的に接続される。

[0066] これにより、正極 3 と負極 4 との間に過大な電圧が印加されてその電圧がツェナーダイオードのツェナー電圧を超えたとしても、発光素子 2 の正負両電極間がツェナー電圧に保持され、このツェナー電圧以上になることがない。従って、保護素子 5 を備えることによって、正負両電極間の電圧がツェナー電圧以上となることを防止することができ、過大な電圧が印加されることによる発光素子 2 の素子破壊や性能劣化の発生を適切に防止することができる。

[0067] 保護素子 5 は、図 2 に示すように、後記する光反射樹脂 6 によって覆われている。従って、保護素子 5 および保護素子 5 に接続されるワイヤ W が、塵芥、水分、外力等から保護される。なお、保護素子 5 のサイズは特に限定されず、目的および用途に応じて適宜選択することができる。

[0068] <光反射樹脂>

光反射樹脂 6 は、発光素子 2 から出射された光を反射させるためのものである。光反射樹脂 6 は、図 2 に示すように、配線部 3 b, 4 b の一部、中継配線部 8、保護素子 5 およびこれらに接続されるワイヤ W を覆うように形成される。そのため、配線部 3 b, 4 b、中継配線部 8 およびワイヤ W を、前

記あるいは後記したように光を吸収しやすいAuで形成した場合であっても、発光素子2から出射された光が配線部3b、4b、中継配線部8およびワイヤWには到達せずに光反射樹脂6によって反射される。従って、出射光のロスを軽減することができ、発光装置100の光の取り出し効率を向上させることができる。さらに、配線部3b、4bの一部、中継配線部8、保護素子5およびこれらに接続されるワイヤWを光反射樹脂6によって覆うことによって、これらの部材を塵芥、水分、外力等から保護することができる。

[0069] 光反射樹脂6は、図1および図2に示すように、基板1上において発光部20が形成された実装領域1aを囲うように、すなわち実装領域1aの周縁に沿って、四角枠状に形成される。このように実装領域1aの周囲を囲うように光反射樹脂6を形成することで、例えば図4の左右両側に配置された発光素子2から出射された光のように、基板1の実装領域1aの周囲に向う光も光反射樹脂6によって反射することができる。従って、出射光のロスを軽減することができ、発光装置100の光の取り出し効率を向上させることができる。

[0070] また、光反射樹脂6は、図2に示すように、実装領域1aの周縁の一部を覆うように形成することが好ましい。このように、実装領域1aの周縁の一部を覆うように光反射樹脂6を形成することで、配線部3b、4bと実装領域1a上の金属膜30との間に基板が露出した領域が形成されることがなくなる。従って、発光素子2から出射された光を、光反射樹脂6が形成された内部の領域において全て反射させることができるため、出射光のロスを最大限軽減することができ、発光装置100の光の取り出し効率をより向上させることができる。

[0071] 光反射樹脂6の材料としては、絶縁材料を用いることが好ましい。また、ある程度の強度を確保するために、例えば熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂等を用いることができる。より具体的には、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、BTレジンや、PPAやシリコン樹脂などが挙げられる。また、これらの母体となる樹脂に、発光素子2からの光を吸収しにくく、かつ母体となる樹脂に

対する屈折率差の大きい反射部材（例えば TiO_2 , Al_2O_3 , ZrO_2 , MgO ）等の粉末を分散することで、効率よく光を反射させることができる。なお、光反射樹脂 6 のサイズは特に限定されず、目的および用途に応じて適宜選択することができる。また、光反射樹脂 6 の位置に、樹脂と異なる材料からなる光反射部材を形成することもできる。

[0072] <封止部材>

封止部材 7 は、基板 1 に配置された発光素子 2、保護素子 5、金属膜 30 およびワイヤ W 等を、塵芥、水分、外力等から保護するための部材である。封止部材 7 は、図 1、図 2 および図 4 に示すように、基板 1 上において、光反射樹脂 6 の内側、すなわち光反射樹脂 6 で囲った実装領域 1a 内に樹脂を充填することで形成される。

[0073] 封止部材 7 の材料としては、発光素子 2 からの光を透過可能な透光性を有するものが好ましい。具体的な材料としては、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、ユリア樹脂等を挙げることができる。また、このような材料に加えて、所望に応じて着色剤、光拡散剤、フィラー、蛍光部材等を含有させることもできる。

[0074] なお、封止部材 7 は、単一の部材で形成することもできるし、あるいは、2 層以上の複数の層として形成することもできる。また、封止部材 7 の充填量は、光反射樹脂 6 で囲った実装領域 1a 内に配置される発光素子 2、保護素子 5、金属膜 30 およびワイヤ W 等が被覆される量であればよい。また、封止部材 7 にレンズ機能をもたせる場合は、封止部材 7 の表面を盛り上げて砲弾型形状や凸レンズ形状としてもよい。

[0075] <蛍光部材>

封止部材 7 中に、波長変換部材として発光素子 2 からの光の少なくとも一部を吸収して異なる波長を有する光を発する蛍光部材を含有させることもできる。蛍光部材としては、発光素子 2 からの光をより長波長に変換させるものが好ましい。また、蛍光部材は 1 種の蛍光物質等を単層で形成してもよいし、2 種以上の蛍光物質等が混合されたものを単層として形成してもよい。

あるいは、１種の蛍光物質等を含有する単層を２層以上積層させてもよいし、２種以上の蛍光物質等がそれぞれ混合された単層を２層以上積層させてもよい。蛍光部材の具体的な材料としては、例えば、イットリウム、アルミニウムおよびガーネットを混合したＹＡＧ系蛍光体、Ｅｕ、Ｃｅ等のランタノイド系元素で主に賦活される、窒化物系蛍光体、酸窒化物系蛍光体を用いることができる。

[0076] <中継配線部>

中継配線部８は、正極３と負極４の間における配線の中継するためのものである。中継配線部８は、図２に示すように、基板１上の金属部材で構成されている。中継配線部８は、図２に示すように、実装領域１ａの周囲において、当該実装領域１ａの一辺に沿って直線状に形成されている。

[0077] 中継配線部８は、図２に示すように、光反射樹脂６によって覆われている。そのため、後記するように、中継配線部８を構成する金属部材として光を吸収しやすいＡｕを用いた場合であっても、発光素子２から出射された光は中継配線部８には到達せずに光反射樹脂６によって反射される。従って、出射光のロスを軽減することができ、発光装置１００の光の取り出し効率を向上させることができる。さらに、中継配線部８を光反射樹脂６によって覆うことにより、当該中継配線部８を塵芥、水分、外力等から保護することができる。

[0078] 中継配線部８を構成する金属部材の素材は、正極３および負極４と同様に、Ａｕを用いることが好ましい。これは、後記するように、ワイヤＷの材料として熱伝導性が向上したＡｕを用いた場合に、同素材であるワイヤＷを強固に接合することができるためである。

[0079] 中継配線部８を構成する金属部材の形成方法としては、正極３および負極４と同様に、無電解めっきで形成する。なお、中継配線部８を構成する金属部材の厚さは特に限定されず、ワイヤＷの数等、目的および用途に応じて適宜選択することができる。

[0080] 実施形態に係る発光装置１００においては、このように実装領域１ａの周

囲に中継配線部 8 を形成し、かつ、当該中継配線部 8 を境に向きが反転するように発光素子 2 を配置することで、発光素子 2 同士を接続する配線が複雑になることなく、実装領域 1 a の限られた面積内において、直列接続および並列接続される発光素子 2 の数を増加させることができる。さらには、実装領域 1 a の限られた面積内において、複数の発光素子 2 を密に配置することができ、一定の輝度に対して消費電力が向上した発光装置 100 を、または一定の消費電力に対して発光効率が向上した発光装置 100 を得ることができる。

[0081] <ワイヤ>

ワイヤ W は、発光素子 2 や保護素子 5 等の電子部品と、正極 3、負極 4 および中継配線部 8 等を電氣的に接続するための導電性の配線である。ワイヤ W の材料としては、Au、Cu（銅）、Pt（白金）、Al（アルミニウム）等の金属、および、それらの合金を用いたものが挙げられるが、特に、熱伝導率等に優れた Au を用いるのが好ましい。なお、ワイヤ W の径は特に限定されず、目的および用途に応じて適宜選択することができる。

[0082] ここで、ワイヤ W と、正極 3、負極 4 および中継配線部 8 との接続部分は、図 2 に示すように、光反射樹脂 6 によって覆われている。そのため、前記したように、ワイヤ W を構成する材料として光を吸収しやすい Au を用いた場合であっても、発光素子 2 から出射された光はワイヤ W には吸収されずに光反射樹脂 6 によって反射される。従って、出射光のロスを軽減することができ、発光装置 100 の光の取り出し効率を向上させることができる。さらに、ワイヤ W と、正極 3、負極 4 および中継配線部 8 との接続部分を光反射樹脂 6 によって覆うことにより、当該ワイヤ W を塵芥、水分、外力等から保護することができる。なお、発光装置 100 から取り出される光とは、図 1 または図 4 に示されるように、光反射樹脂 6 に囲まれた封止部材 7 の表面から取り出される光である。つまり発光装置 100 でみて、封止部材 7 の表面が発光面となる。

[0083] [発光装置の動作]

以上説明した発光装置 100 によれば、発光装置 100 を駆動した時に、発光素子 2 からあらゆる方向に進む光のうち、上方に進む光は発光装置 100 の上方の外部に取り出される。また、下方や横方向等に進む光は、基板 1 の実装領域 1 a における底面や側面で反射して、発光装置 100 の上方に取り出されることになる。この時、基板 1 の底面、すなわち実装領域 1 a には金属膜 30 が被覆され、実装領域 1 a の周囲には光反射樹脂 6 が形成されているため、この部位による光の吸収が抑制されるとともに、金属膜 30 や光反射樹脂 6 により光が反射される。これにより、発光素子 2 からの光が効率良く取り出される。

[0084] <<発光装置の製方法>>

次に、本発明の実施形態に係る発光装置の製造方法について、ここでは図 1～5 の形態のものを例にとり、適宜、図面を参照しながら説明する。

[0085] 本発明に係る発光装置 100 の製造方法は、基板作製工程と、めっき工程と、ダイボンディング工程と、ワイヤボンディング工程と、を含む。また、ワイヤボンディング工程の後に、光反射樹脂形成工程、封止部材充填工程を含んでもよい。さらにここでは、保護素子接合工程を含む。

以下、各工程について説明する。なお、発光装置の構成については前記説明したとおりであるので、ここでは適宜、説明を省略する。

[0086] <基板作製工程>

基板作製工程は、めっき用配線 31 が形成された基板 1 を作製する工程である。

基板作製工程では、基板 1 上の実装領域 1 a や、正極 3 および負極 4 となる部位を所定の形状にパターニングすることで形成する。また、基板作製工程では、電解めっきによって基板 1 上の実装領域 1 a に金属膜 30 を形成するためのめっき用配線 31 を形成する。めっき用配線 31 は、図 5 に示すように、基板 1 の内部、すなわち、下部基板 1 B の上面に印刷等の方法により、形成することができる。

[0087] なお、実装領域 1 a や正極 3 および負極 4 となる部位など、めっきが施さ

れる部位には、予め下地層として、電解めっき、無電解めっき、スパッタリング等の方法によりN i膜を形成する。そしてめっき工程においては、このN i下地層の上にめっきが施される。

さらに、図2に示すように、基板1には内部のめっき用配線31と金属膜30とを電氣的に接続するためのスルーホールSHを形成する。なお、スルーホールSH内には、Wが充填され、めっき用配線31と接続された後、金属膜30によって被覆される。図5(b)に示すように、上部基板1Aと下部基板1Bを重ね合わせて1つの基板1とする。

[0088] <めっき工程>

めっき工程は、めっき用配線31が形成された基板1上に、無電解めっきにより正極3および負極4を構成する金属部材40を形成するとともに、基板1上の実装領域1aに、電解めっきにより金属膜30を形成する工程である。また、中継配線部8を設ける場合、正極3および負極4と同様の工程で金属部材が形成される。

[0089] ここで、無電解めっきによる金属部材40の形成および電解めっきによる金属膜30の形成の順序は問わないが、まず、無電解めっきにより、正極3および負極4を構成する金属部材40を形成するとともに実装領域1aにも金属部材40を形成し、その後、実装領域1aの金属部材40上に、電解めっきにより金属膜30を形成することが好ましい。

先に電解めっきにより金属膜30を形成すると、その後に無電解めっきにより金属部材40を形成した場合に、金属膜30が金属部材40によって被覆されるのを防ぐため、マスク等を用いる必要がある。そのため、製造工程が複雑になるためである。一方、無電解めっきにより金属部材40を形成した後、電解めっきにより金属膜30を形成すれば、実装領域1aの金属部材40上に金属膜30が形成されるため、マスク等を用いる必要がない。さらには、金属部材40を介して金属膜30を設けるため、金属膜30の平坦性が向上し、発光素子2からの光の取り出し効率を向上させることができる。

無電解めっき、電解めっきの方法は特に限定されるものではなく、従来公

知の方法で行えばよい。

[0090] <ダイボンディング工程>

ダイボンディング工程は、金属膜 30 上に発光素子 2 を載置する工程である。ダイボンディング工程は、発光素子載置工程と、加熱工程と、からなる。

[0091] [発光素子載置工程]

発光素子載置工程は、基板 1 上（金属膜 30 上）に、接合部材（図示省略）を介して、発光素子 2 を載置する工程である。

発光素子 2 は、接合部材により、基板 1 上の金属膜 30 と接合する。なお、発光素子 2 の裏面には、予め、フラックスを塗布しておいてもよい。ここで、接合部材は、金属膜 30 と発光素子 2 との間に介在するように設ければよい。そのため、金属膜 30 のうち、発光素子 2 を載置する領域に設けてもよく、発光素子 2 側に設けてもよい。あるいは、その両方に設けてもよい。

[0092] 液状またはペースト状の接合部材を金属膜 30 上に設ける場合、粘度等に応じてポッティング法、印刷法、転写法等の方法から適宜選択することができる。そして、接合部材を設けた箇所に発光素子 2 を載置する。なお、固体状の接合部材を用いる場合も、固体状の接合部材を載置した後、液状またはペースト状の接合部材を用いる場合と同じ要領で、金属膜 30 上に発光素子 2 を載置することができる。また、固体状やペースト状の接合部材は、加熱等により一度溶融させることで、発光素子 2 を金属膜 30 上の所望の位置に固定させてもよい。

[0093] [加熱工程]

加熱工程は、発光素子 2 を載置した後に、接合部材を加熱し、発光素子 2 を基板 1 上（金属膜 30 上）に接合する工程である。

接合部材は絶縁性部材であってもよく、加熱工程における加熱は、接合部材の少なくとも一部が揮発する温度よりも高い温度で行う。また、接合部材が熱硬化性樹脂を含有する場合は、熱硬化性樹脂の硬化が起こる温度以上に加熱することが好ましい。このようにすることで、発光素子 2 を熱硬化性樹脂

脂で接着固定することができる。さらに、接合部材として、例えばロジンを含む樹脂組成物と、低融点の金属とを用いた場合において、金属膜30上に、この低融点の金属が載置されている場合、この低融点の金属が溶融する温度以上に加熱することが好ましい。

[0094] また、加熱工程において、前記加熱に続けて、さらに洗浄工程を行うことができる。

例えば、接合部材に樹脂組成物を用いた場合、加熱により樹脂組成物の一部を揮発によって消失させた後に、残留した樹脂組成物を、さらに洗浄等によって除去してもよい（残留接合部材洗浄工程）。特に、樹脂組成物がロジン含有の場合には、加熱後に洗浄するのが好ましい。洗浄液としては、グリコールエーテル系有機溶剤等を用いるのが好ましい。

[0095] <保護素子接合工程>

保護素子接合工程は、正極3の配線部3b上に保護素子5を載置して接合する工程である。

保護素子5の接合は、発光素子2の接合と同時に行ってもよいが、発光素子2の接合よりも先、あるいは後に行ってもよい。保護素子5を載置、接合する方法は、前記ダイボンディング工程と同様であるので、ここでは説明を省略する。

[0096] <ワイヤボンディング工程>

ワイヤボンディング工程は、ダイボンディング工程の後に、金属部材40の正極3と、発光素子2上部にある電極端子（パッド電極）とを、ワイヤWで電氣的に接続する工程である。同じく、発光素子2上部にある電極端子（パッド電極）と金属部材40の負極4とを、ワイヤWで電氣的に接続する工程である。さらに、この工程では、複数の発光素子2を、それぞれ電極端子（パッド電極）を介して接続する。また、保護素子5と負極4との電氣的な接続もこの工程で行えばよい。すなわち、保護素子5上部にある電極端子と負極4とをワイヤWで接続する。ワイヤWの接続方法は、特に限定されるものではなく、通常用いられる方法で行えばよい。

[0097] <光反射樹脂形成工程>

光反射樹脂形成工程は、ワイヤボンディング工程の後に、実装領域 1 a の周縁に沿って、少なくとも正極 3 および負極 4 の配線部 3 b, 4 b を覆うように光反射樹脂 6 を形成する工程である。

光反射樹脂 6 の形成は、例えば、固定された基板 1 の上側において、基板 1 に対して上下方向あるいは水平方向などに移動（可動）させることができる樹脂吐出装置（図示省略）を用いて行うことができる（特開 2009-182307 号公報参照）。

すなわち、樹脂が充填された樹脂吐出装置をその先端のノズルから液体樹脂を吐出しながら移動させることで、発光素子 2 の近傍に光反射樹脂 6 を形成していく。樹脂吐出装置の移動速度は、用いる樹脂の粘度や温度等に応じて適宜調整することができる。形成された複数の光反射樹脂 6 がそれぞれ略同じ幅となるようにするには、少なくとも樹脂を吐出中は一定の速度で移動させるのが好ましい。移動中に樹脂の吐出を一時中断する場合などは、その間の移動速度は変更することもできる。樹脂の吐出量についても、一定とするのが好ましい。さらに、樹脂吐出装置の移動速度と樹脂の吐出量ともに、一定とするのが好ましい。吐出量の調整は、吐出時にかかる圧力等を一定にするなどにより調整することができる。

[0098] <封止部材充填工程>

封止部材充填工程は、光反射樹脂 6 の内側に、発光素子 2 と、金属膜 30 を被覆する透光性の封止部材 7 を充填する工程である。

すなわち、発光素子 2、保護素子 5、金属膜 30 およびワイヤ W 等を被覆する封止部材 7 を、基板 1 上に形成された光反射樹脂 6 からなる壁部の内側に溶融樹脂を注入し、その後加熱や光照射等によって硬化することで形成する工程である。

[0099] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で変更することができる。

すなわち、前記に示す発光装置の形態は、本発明の技術思想を具体化するための発光装置を例示するものであって、本発明は、発光装置を前記の形態に限定するものではない。また、特許請求の範囲に示される部材等を、実施の形態の部材に特定するものではない。特に、実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

例えば、他の実施形態として以下の構成としてもよい。

[0100] [他の実施形態]

図6に示すように、基板1を1枚の基板で構成してもよく、内部に設けためっき用配線31を基板1の下部に形成する構成としてもよい。基板1を1枚の基板とすれば、図5(b)に示すように基板(上部基板1A、下部基板1B)を2枚重ねる必要がなく、1枚の基板で構成することができ、製造工程を簡略化することができる。そして、めっき用配線31を基板1の下部に形成することで、放熱性をより向上させることができる。

[0101] また、図7に示すように、発光装置101において、めっき用配線31は、基板1の上面に設ける構成としてもよい。このような構成とすれば、めっき用配線31を簡便に形成することができる。そしてこの場合にも、基板1を1枚の基板とすることもできる。なお、説明の便宜上、図7の正面図では光反射樹脂6は、外形のみを線で示し、透過させた状態で図示している。

[0102] さらに、図示しないが、実装領域1aに対して横方向に隣り合う発光素子2同士を導電性のワイヤWによって電氣的に接続する直列接続としてもよい。すなわち、隣り合う発光素子2におけるp電極2Aとn電極2BとがワイヤWによって電氣的に接続された状態とする。このような構成とすることで、発光装置の製造が容易、簡便となる。その他、発光素子2とワイヤWとの接続状態、発光素子2と正極3および負極4との接続状態等は、発光装置の構成として可能な限りにおいて、どのような接続状態としてもよい。

[0103] 発光装置の製造方法においては、前記したように、めっき用配線31の形

成位置や基板 1 の構成を変更する場合には、前記基板作製工程において、これらのような構成となるように基板 1 を作製する。

[0104] さらに、発光装置の製造方法においては、本発明を行うにあたり、前記各工程に悪影響を与えない範囲において、前記各工程の間あるいは前後に、前記した工程以外の工程を含めてもよい。例えば、基板を洗浄する基板洗浄工程や、ごみ等の不要物を除去する不要物除去工程や、発光素子や保護素子の載置位置を調整する載置位置調整工程等、他の工程を含めてもよい。

符号の説明

- [0105] 1 基板
- 1 A 上部基板
 - 1 B 下部基板
 - 1 a 実装領域
- 2 発光素子
- 2 A p 電極
 - 2 A a p パッド電極
 - 2 A b 延伸導電部
 - 2 B n 電極
 - 2 B a n パッド電極
 - 2 B b 延伸導電部
- 3 正極
- 3 a パッド部
 - 3 b 配線部
- 4 負極
- 4 a パッド部
 - 4 b 配線部
- 5 保護素子
- 6 光反射樹脂
- 7 封止部材

8 中継配線部

20 発光部

30 金属膜

31 めっき用配線

32 導電性部材

40 金属部材

100, 101 発光装置

CM カソードマーク

SH スルーホール

W ワイヤ

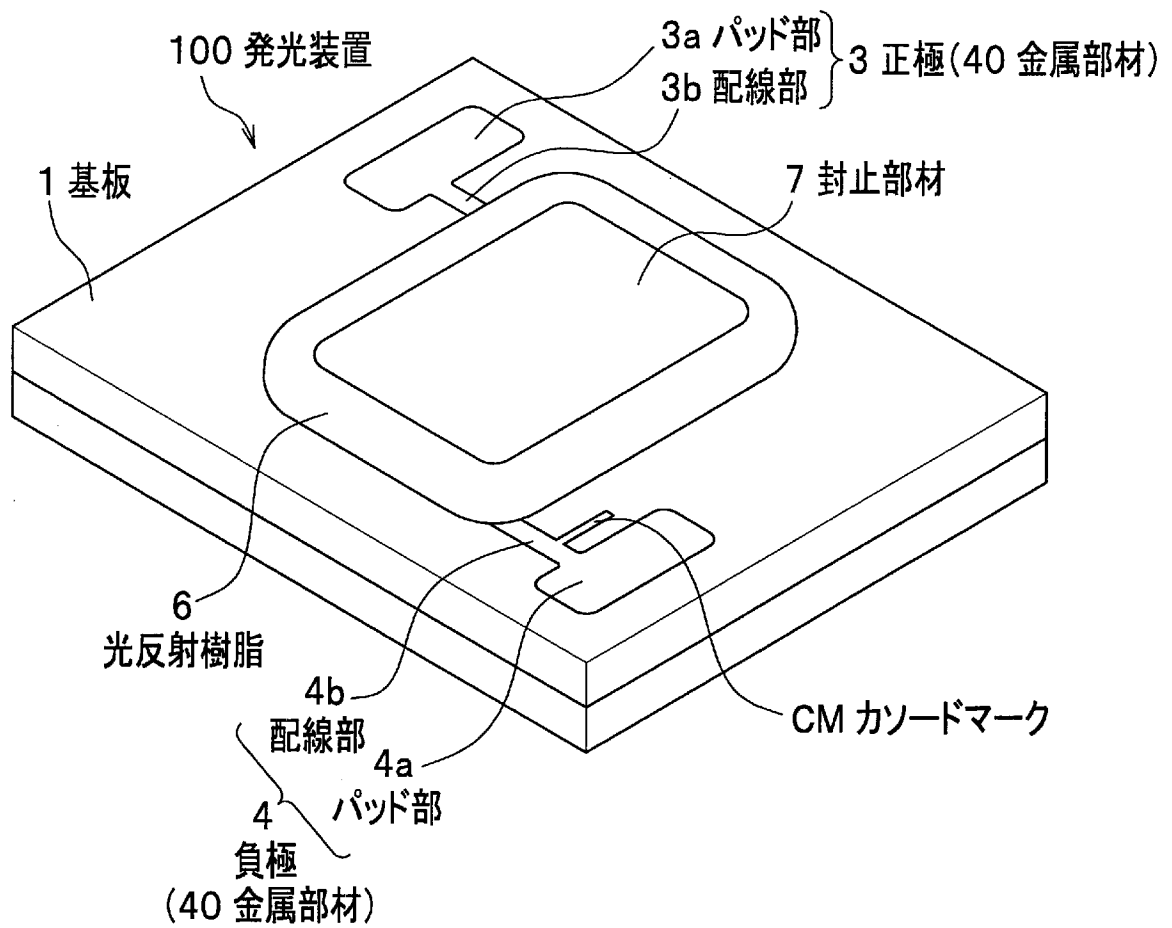
請求の範囲

- [請求項1] 基板と、
 前記基板上の実装領域に設けられた金属膜と、
 前記金属膜上に載置された複数の発光素子からなる発光部と、
 前記基板上に形成され、それぞれがパッド部と配線部とを有し、当該配線部を介して前記発光素子に電圧を印加する正極および負極を構成する金属部材と、
 前記金属膜に接続され、前記基板の側面まで延設されためっき用配線と、を備え、
 前記金属膜と前記金属部材とは独立に設けられており、
 前記正極の配線部および前記負極の配線部は、前記実装領域に沿って周囲に形成されており、
 前記金属部材は、前記基板の前記実装領域側に前記基板の周縁から離間して形成されていることを特徴とする発光装置。
- [請求項2] 前記めっき用配線は、前記基板の内部に設けられ、前記基板に形成されたスルーホールを介して前記金属膜と導通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] 前記基板の内部のめっき用配線は、その一部が前記基板の側面から露出していることを特徴とする請求項2に記載の発光装置。
- [請求項4] 前記基板は、一方の対向する一对の辺と、他方の対向する一对の辺を有する所定形状で形成され、
 前記正極のパッド部と前記負極のパッド部は、前記一方の対向する辺に沿って形成され、前記めっき用配線は、前記他方の対向する辺に向かって延設されていることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか一項に記載の発光装置。
- [請求項5] 平面視において、前記正極のパッド部と前記負極のパッド部は、前記めっき用配線と重複していないことを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか一項に記載の発光装置。

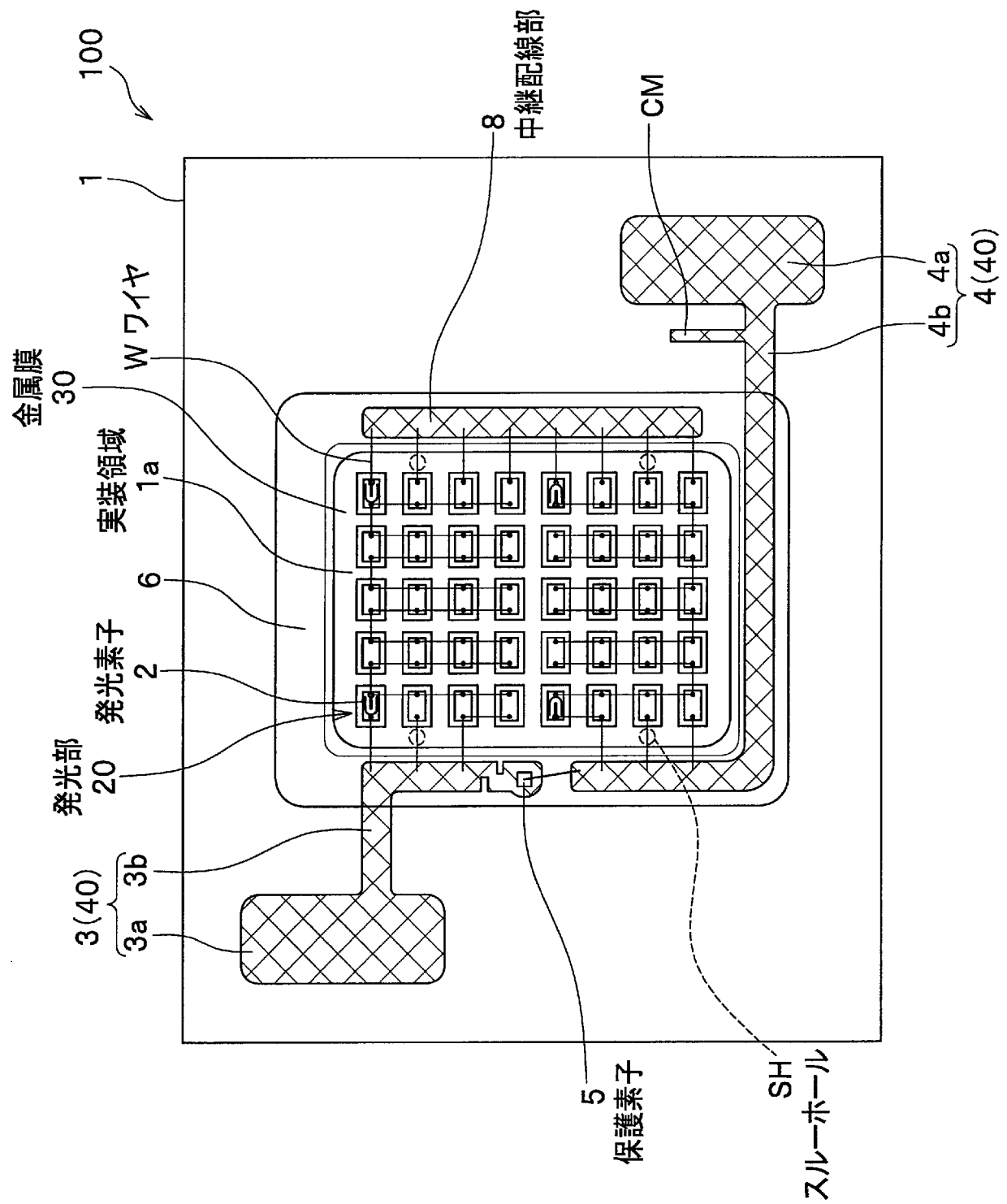
- [請求項6] 前記金属膜は、前記発光素子の発光に対する反射率が、前記金属部材よりも高いことを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか一項に記載の発光装置。
- [請求項7] 前記金属膜にA_gを用い、前記金属部材にA_uを用いることを特徴とする請求項6に記載の発光装置。
- [請求項8] 前記実装領域の周縁に沿って、少なくとも前記配線部を覆うように光反射樹脂が形成され、前記光反射樹脂の内側に、前記発光素子と、前記金属膜を被覆する透光性の封止部材が充填されていることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか一項に記載の発光装置。
- [請求項9] めっき用配線が形成された基板を作製する基板作製工程と、
前記めっき用配線が形成された基板上に、無電解めっきにより正極および負極を構成する金属部材を形成するとともに、前記基板上の実装領域に、電解めっきにより金属膜を形成するめっき工程と、
前記金属膜上に発光素子を載置するダイボンディング工程と、
前記ダイボンディング工程の後に、前記正極および前記負極と前記発光素子の電極端子とをワイヤにより電氣的に接続するワイヤボンディング工程と、
を含むことを特徴とする発光装置の製造方法。
- [請求項10] 前記めっき工程は、無電解めっきにより、前記正極および前記負極を構成する金属部材を形成するとともに前記実装領域にも金属部材を形成し、その後、前記実装領域の金属部材上に、電解めっきにより金属膜を形成する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] 前記ワイヤボンディング工程の後に、前記実装領域の周縁に沿って、少なくとも前記正極および前記負極の配線部を覆うように光反射樹脂を形成する光反射樹脂形成工程を含むことを特徴とする請求項9または請求項10に記載の発光装置の製造方法。
- [請求項12] 前記光反射樹脂の内側に、前記発光素子と、前記金属膜を被覆する

透光性の封止部材を充填する封止部材充填工程を含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の発光装置の製造方法。

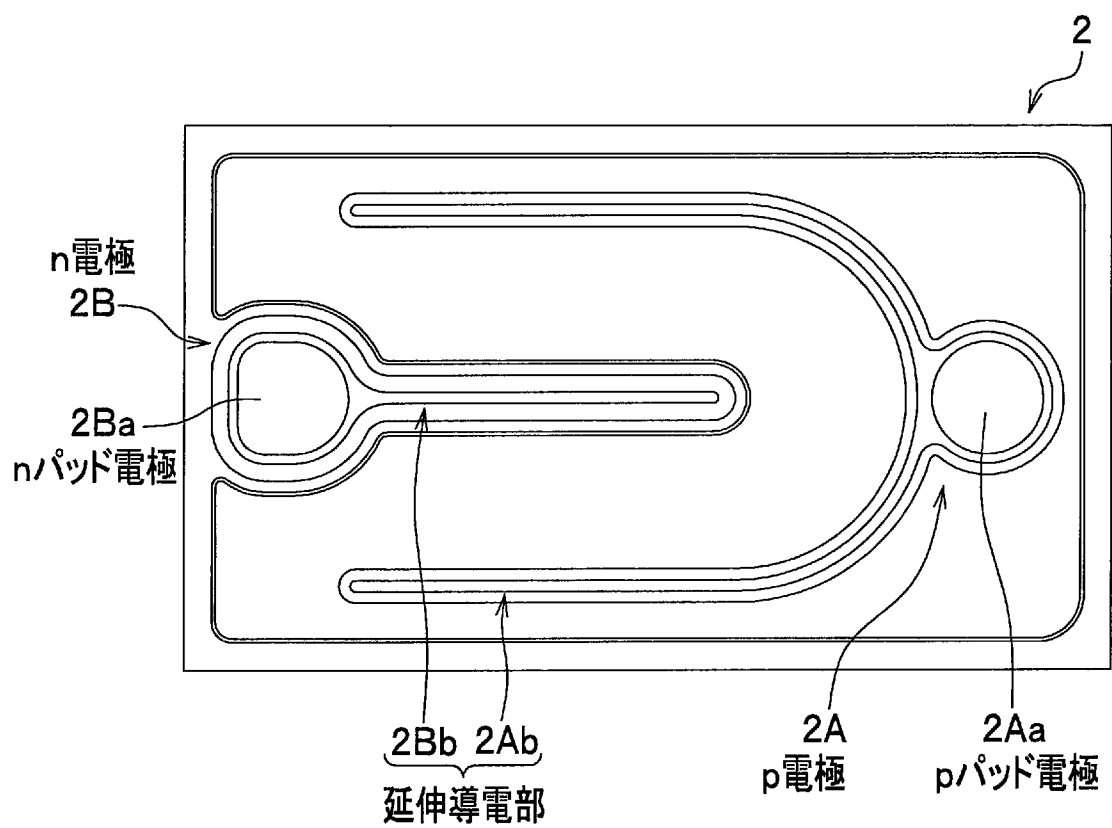
[図1]



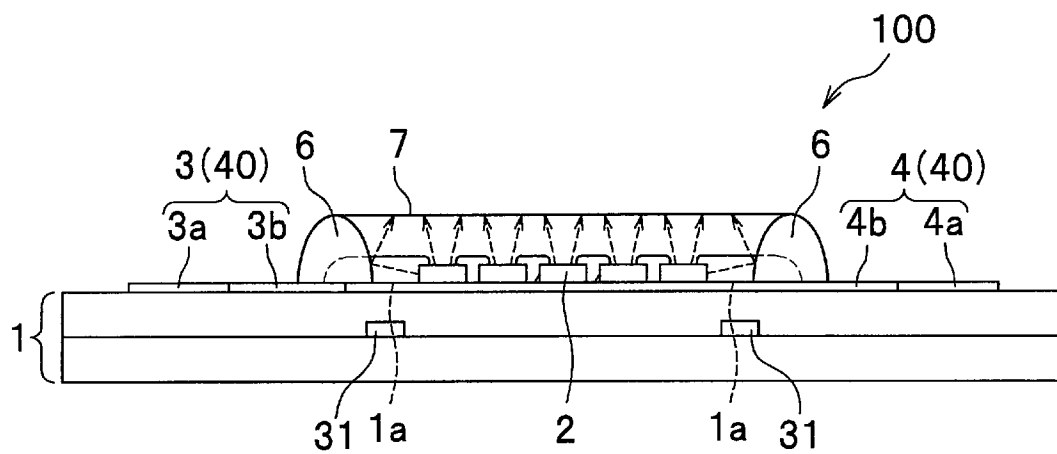
[図2]



[図3]

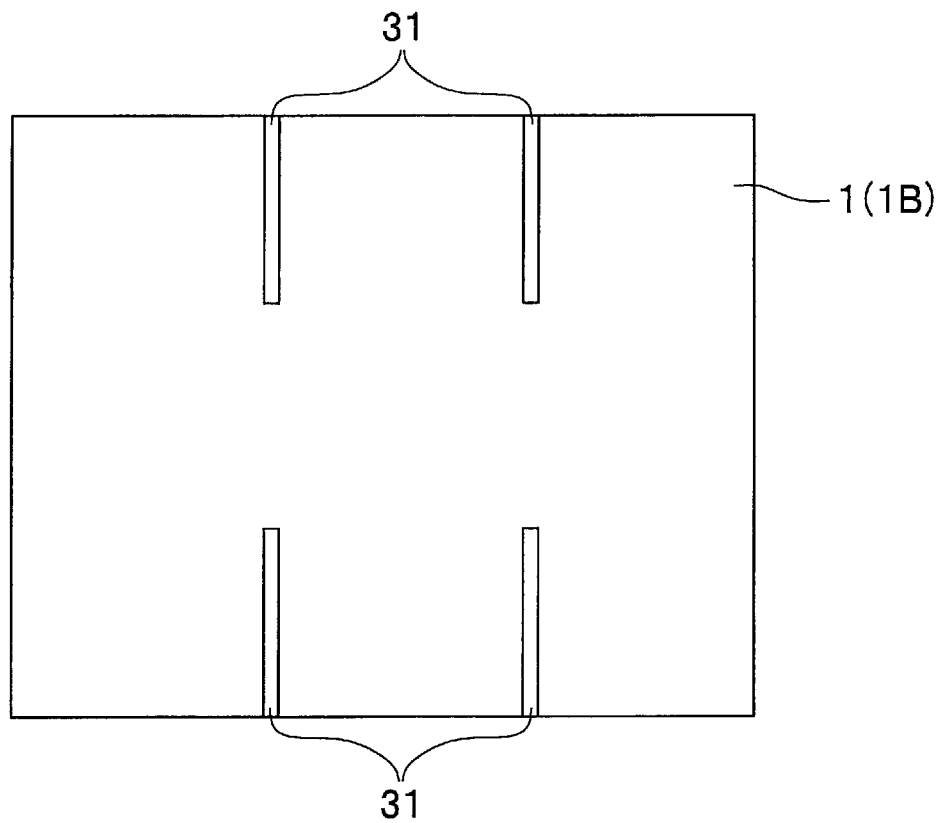


[図4]

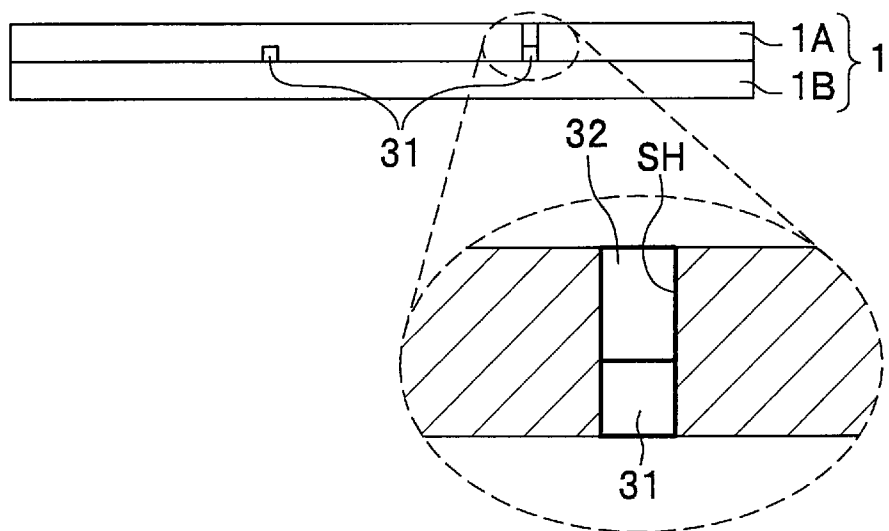


[図5]

(a)



(b)



[図6]

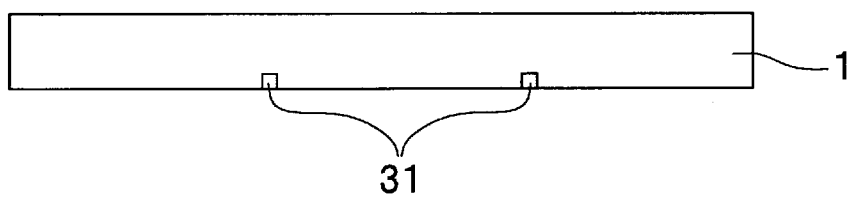


Figure 10 is a plan view of a semiconductor device 101. The device features a central array of elements 2, which are arranged in a grid pattern. This central array is surrounded by a peripheral region containing elements 3(40) and 4(40). The elements 3(40) are located on the left and right sides, while the elements 4(40) are located on the top and bottom sides. The central array is connected to a central region 1, which is further connected to a central region 31. The peripheral region is connected to a peripheral region 30. The device is labeled 101 in the top right corner.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058422

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

H01L33/00-33/64

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.
Y	JP 2009-164157 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 23 July 2009 (23.07.2009), paragraphs [0014] to [0041], [0052]; fig. 1 to 4 & US 2009/0166657 A1	1-4, 6-12
Y	JP 2004-319939 A (Kyocera Corp.), 11 November 2004 (11.11.2004), paragraphs [0039] to [0051]; fig. 3, 6, 7 (Family: none)	1-4, 6-8
Y	JP 2009-94207 A (Sharp Corp.), 30 April 2009 (30.04.2009), paragraphs [0013] to [0019]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-4, 6-8

☒ 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
27 June, 2011 (27.06.11)

Date of mailing of the international search report
05 July, 2011 (05.07.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058422

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 2007-150228 A (Torion Co., Ltd.), 14 June 2007 (14.06.2007), paragraph [0027]; fig. 4, 5 & KR 10-2007-0047680 A & CN 1967888 A & KR 10-2007-0047676 A	9-12
A	WO 2008/069204 A1 (Alps Electric Co., Ltd.), 12 June 2008 (12.06.2008), paragraphs [0048] to [0131]; fig. 10 (Family: none)	1-12

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

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. H01L33/00-33/64

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
Y	JP 2009-164157 A (日亜化学工業株式会社) 2009.07.23, 【0014】 - 【0041】、【0052】欄、図1-4 & US 2009/0166657 A1	1-4, 6-12
Y	JP 2004-319939 A (京セラ株式会社) 2004.11.11, 【0039】 - 【0051】欄、図3, 6, 7 (ファミリーなし)	1-4, 6-8
Y	JP 2009-94207 A (シャープ株式会社) 2009.04.30, 【0013】 - 【0019】欄、図1, 2 (ファミリーなし)	1-4, 6-8

☒ 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

2 7 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 7 . 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)

土屋 知久

2 K

8 8 2 6

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 2007-150228 A (株式会社トリオン) 2007.06.14, 【0027】 欄、図4, 5 & KR 10-2007-0047680 A & CN 1967888 A & KR 10-2007-0047676 A	9-12
A	WO 2008/069204 A1 (アルプス電気株式会社) 2008.06.12, [004 8] - [0131] 欄、図10 (ファミリーなし)	1-12