

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6107067号
(P6107067)

(45) 発行日 平成29年4月5日(2017.4.5)

(24) 登録日 平成29年3月17日(2017.3.17)

(51) Int.Cl.

F 1

H01L 33/62 (2010.01)
H01L 33/52 (2010.01)H01L 33/62
H01L 33/52

請求項の数 12 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2012-249339 (P2012-249339)
 (22) 出願日 平成24年11月13日 (2012.11.13)
 (65) 公開番号 特開2014-99455 (P2014-99455A)
 (43) 公開日 平成26年5月29日 (2014.5.29)
 審査請求日 平成27年10月7日 (2015.10.7)

(73) 特許権者 000226057
 日亜化学工業株式会社
 徳島県阿南市上中町岡491番地1OO
 (74) 代理人 110000202
 新樹グローバル・アイピー特許業務法人
 (72) 発明者 鎌田 和宏
 徳島県阿南市上中町岡491番地1OO
 日亜化学工業株式会社内

審査官 高椋 健司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基体と、前記基体の一面に設けられた複数の配線部と、該配線部間に配置された溝とを備えた可撓性の基板、

前記基板の一面上に配置され、前記配線部に電気的に接続された複数の発光素子及び前記基板と前記発光素子とを封止する封止部材を備えてなり、

前記溝は、長手方向に延長しながら短手方向に屈曲したジグザグ形状を有し、

前記基板は、長手方向に延長する細長い形状であり、該基板が長手方向に直交する短手方向に湾曲して、前記封止部材の外縁の少なくとも一部が、前記発光素子が配置された位置より下方に配置されていることを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

さらに、前記基板の湾曲状態を保持する固定部材を備える請求項 1 に記載の発光装置。

【請求項 3】

前記固定部材が、凸部、凹部、突起部、穴、貫通孔及びスリットからなる群から選択される少なくとも 1 種によって構成される請求項 2 に記載の発光装置。

【請求項 4】

前記基板は短手方向の両端部にそれぞれ係止手段を備える請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 5】

前記係止手段が、スリット、貫通孔、凸部、凹部及び突起部からなる群から選択される

10

20

少なくとも 1 種によって構成される請求項 4 に記載の発光装置。

【請求項 6】

前記発光素子は、基板の一面上に長手方向に一列に配置されている請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 7】

前記基板の湾曲は、曲率半径 R が、3 ~ 50 mm である請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 8】

前記基板は、基体上に配線部及び被覆膜がこの順に積層されて構成されており、

前記封止部材は、その外縁が前記被覆膜上に配置されている請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の発光装置。 10

【請求項 9】

前記発光素子は、前記基板上にフリップチップ実装されている請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 10】

前記発光素子は、前記溝を跨いで配置されている請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【請求項 11】

前記配線部は、角が丸みを帯びた形状を有する請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

20

【請求項 12】

前記配線部は、短手方向の長さが該短手方向における基体の長さの 1 / 3 ~ 1 倍である請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可撓性基板及び発光素子を備える発光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、可撓性を有する基板に複数の発光素子を搭載した発光装置が提案されている。このような発光装置では、発光素子は、その輝度及び指向性等を確保するために、レンズ効果を有する透明封止樹脂でそれぞれ被覆されている（例えば、特許文献 1）。 30

このような発光装置では、可撓性を有する基板を導電性パターンの配列方向と平行な方向に湾曲させるために、発光素子のワイヤボンディングを導電性パターンの配列方向と直交する方向に行い、可撓性基板の屈曲変形時にボンディングワイヤの断線、発光素子の剥離を防止している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】実開平 5 - 25749 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した発光装置は、可撓性を有する基板を導電性パターンの配列方向と平行な方向に湾曲させて利用することにより、広い配光を実現することができる。つまり、可撓性基板の屈曲により、個々の発光素子の光軸の方向を変えて、発光装置として広配光とすることができます。

一方、発光装置では、広い配光を実現しながら、小型化をも実現することが重要な課題である。例えば、直管型蛍光管のように細長い照明装置を作製する場合、内蔵される発光装置として上述した発光装置を用いると、照明装置の長手方向のみならず、短手方向にも

50

複数の発光素子を配列させ、基板を屈曲させることにより、広い配光を得ることが可能であるが、そのために、複数の発光素子のマトリクス状の配列が必要となり、十分な小型化を図ることが困難である。

また、上述した発光装置では、長手及び短手方向に配列した複数の発光素子の光軸方向を考慮すると、発光装置としての色調及び輝度のバラツキが余儀なくされる。

【0005】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、広い配向及び小型化の双方を実現した発光装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、以下の発明を含む。

(1) 基体と、前記基体の一面に設けられた複数の配線部とを備えた可撓性の基板、前記基板の一面上に配置され、前記配線部に電気的に接続された複数の発光素子及び前記基板と前記発光素子とを封止する封止部材を備えてなり、

前記基板は、長手方向に延長する細長い形状であり、該基板が長手方向に直交する短手方向に湾曲して、前記封止部材の外縁の少なくとも一部が、前記発光素子が配置された位置より下方に配置されていることを特徴とする発光装置。

(2) さらに、前記基板の湾曲状態を保持する固定部材を備える上記の発光装置。

(3) 前記基板は短手方向の両端部にそれぞれ係止手段を備える上記いずれかの発光装置。

(4) 前記発光素子は、基板の一面上に長手方向に一列に配置されている上記いずれかの発光装置。

(5) 前記基板の湾曲は、曲率半径 R が、3 ~ 50 mm である上記いずれかの発光装置。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、広い配向及び小型化の双方を実現した発光装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1A】本発明の発光装置の一実施形態を示す概要平面図である。

【図1B】図1Aの長手方向の概要側面図である。

【図1C】図1Aの基板湾曲前の短手方向の概要断面図である。

【図1D】図1Aの基板湾曲後の短手方向の概要断面図である。

【図2】本発明の発光装置の別の実施形態を示す短手方向の概要断面図である。

【図3】本発明の発光装置のさらに別の実施形態を示す短手方向の概要断面図である。

【図4】本発明の発光装置のさらに別の実施形態を示す基板湾曲前の概要平面図である。

【図5A】本発明の発光装置のさらに別の実施形態を示す基板湾曲前の概要平面図である。

【図5B】本発明の発光装置のさらに別の実施形態を示す基板湾曲前の概要平面図である。

【図6】本発明の発光装置のさらに別の実施形態を示す基板湾曲前の概要平面図である。

【図7】本発明の発光装置のさらに別の実施形態を示す基板湾曲後の短手方向の概要側面図である。

【図8】本発明の発光装置のさらに別の実施形態を示す基板湾曲後の短手方向の概要側面図である。

【図9】本発明の発光装置のさらに別の実施形態を示す基板湾曲後の短手方向の概要側面図である。

【図10】本発明の発光装置のさらに別の実施形態を示す基板湾曲後の短手方向の概要縦側面図である。

10

20

30

40

50

【図11A】本発明の発光装置のさらに別の実施形態を示す基板湾曲後の短手方向の概要側面図である。

【図11B】図11Aの発光装置の固定部材の斜視図である。

【図12】本発明の発光装置の基板における溝部の形状を説明するための概略平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の発光装置は、主として、基板と、発光素子と、発光素子を封止する封止部材とを備える。本発明の発光装置は、一実施形態では、基板が湾曲し、封止部材の外縁の少なくとも一部が、発光素子が配置された位置より下方に配置されている。他の実施形態では、さらに固定部材を備えていてもよい。さらに他の実施形態では、本発明の発光装置は、固定部材を備え、この固定部材を利用して、基板が湾曲し、封止部材の外縁の少なくとも一部が、発光素子が配置された位置より下方に又は発光素子が配置された部位の基板の一面と異なる他面より下方に配置されていてもよい。さらに他の実施形態では、本発明の発光装置は、基板が、長手方向に延長する細長い形状であり、この基板が長手方向に直交する短手方向に湾曲した形状を有している。10

なお、本明細書では、基板の一面、つまり、基板において発光素子が載置されている側の面を「表面」、基板の他面、つまり、基体の配線部が配置している側とは反対側の面を「裏面」ということがある。

【0010】

<基板>

基板は、少なくとも、基体と、この基体の上に設けられた複数の配線部とを備える。

(基体)

基体は、発光装置の母体となる部材であり、可撓性を有する。基体は、可撓性を有する限り、目的や用途等に応じて、また、発光素子の実装、光反射率、他の部材との密着性などを考慮して、適切な材料を用いて形成することができる。そのような材料としては、例えば、プラスチック、金属箔等の絶縁性又は導電性材料で構成されたものが挙げられる。具体的には、ポリエチレンテレフタレート、ポリイミドなどの樹脂が好ましい。特に、発光素子の実装にはんだを用いる場合には、耐熱性の高いポリイミドを用いることがより好ましい。また、基体を形成する材料に、光反射率の高い材料（例えば、酸化チタン等の白色フィラーなど）を含有させていてもよい。30

基体の厚みは可撓性を損なわない範囲で、例えば、 $10 \mu m \sim 500 \mu m$ 程度が挙げられ、 $10 \mu m \sim 200 \mu m$ 程度、 $10 \mu m \sim 100 \mu m$ 程度が好ましい。

【0011】

基体は、目的や用途等に応じて、適切な形状（大きさ、長さ、幅）とすることができる。例えば、四角形、長方形、多角形、円形、橢円形及びそれらを組み合わせた形状等が挙げられる。本発明の発光装置を直管の蛍光灯などに使用する場合には、長手方向に延長した細長い形状を有し、短手方向の幅に比して、10倍以上の長さを有するような長尺形状とするのが好ましい。例えば、長手方向の長さと短手方向の長さとの比は、 $5 \sim 200 : 1$ 程度が挙げられ、 $5 \sim 100 : 1$ 程度、 $10 \sim 30 : 1$ 程度、 $10 \sim 20 : 1$ 程度がより好ましい。40

【0012】

可撓性の基体は、湾曲又は屈曲など、変形させて用いることができるため、例えば、発光装置を1つ用いる場合、それが組み込まれる筐体の幅、長さよりも、数mm～数cm程度の大きいものを用いることができる。また、複数個用いる場合でも、それぞれを足し合わせた面積が筐体より数mm～数cm程度大きくなるようなものを用いてもよい。

例えば、直管型照明用の光源、具体的には、約 120 cm の直管型（40型）照明の場合、幅が $0.5\text{ cm} \sim 5\text{ cm}$ で、長さが $100\text{ cm} \sim 150\text{ cm}$ の基体を用いた発光装置を1つ用いてもよく、幅が $0.5\text{ cm} \sim 5\text{ cm}$ で、長さが $20 \sim 70\text{ cm}$ の基体を用いた発光装置を複数用いてもよい。50

【0013】

可撓性を有する長尺形状の基体（基板）は、複数個分合わせてロール・t o・ロール方式で製造することができる。この場合、基体にスプロケットホールを有していてもよい。

【0014】

(配線部)

複数の配線部は、導電部材として形成されており、基体の一面上に配置され、発光素子に直接または間接的に接続される。また、発光素子を載置していてもよい。配線部は、例えば、銅及びアルミニウム等の金属又は合金の単層又は積層構造の導電性薄膜によって形成することができる。配線部は、基体の一面上のみならず、基板の種類によっては、基板の内部又は他面に配置されていてもよい。

配線部の厚みは、その可撓性を損なわない厚みであることが好ましく、例えば、 $8 \mu m$ ~ $150 \mu m$ 程度が挙げられる。

【0015】

複数の配線部の形状（パターン）は、特に限定されるものではなく、通常、発光素子を搭載又は発光素子に接続される基板等における配線の形状又はパターンと同様又は準じた形状等、さらに放熱性及び／又は強度等を考慮した形状とすることが好ましい。例えば、クランク形状、三角形、四角形等の多角形、円、橢円等の角のない形状、これらの形状に部分的に凹凸を有する形状等の1種又はこれらを2種以上組み合わせた形状が挙げられる。なお、配線部の角部は、丸みを帯びていることが好ましい。

【0016】

複数の配線部は、互いに離間するように配置されている。このような配線部は、正負一対として構成されればよく、正負一対の配線部を構成する、導電に寄与し得るそれぞれの配線部の数は特に限定されない。例えば、一対の配線部のそれぞれが、1つの配線部のみによって構成されていてもよいし、複数の配線部によって構成されていてもよい。

【0017】

配線部は、比較的大面積で、種々の形状を有する配線部を組み合わせて配置することにより、発光装置の配置自由度を高めることができる。例えば、基体が長方形の場合には、長手方向に3個ずつ、短手方向に2個ずつ並べられた6個の配線部を1ブロックとして並列に接続し、長手方向に並べられた12ブロックを、正負一対の配線部によって直列に接続することなどが可能になる。また、基体が略正方形、円形又は橢円形状であり、1つの発光素子を通常の正負それぞれの配線部に接続したものであってもよい。

【0018】

発光素子に直接または間接的に電気的に接続されるこれらの配線部（つまり、導電に寄与する配線部）に加えて、同様又は異なる形状等であって、通電に寄与しない配線部が配置されていてもよい。この通電に寄与しない配線部は、放熱部材又は発光素子の載置部として機能させることができる。例えば、基体が長手方向に延長した細長い形状の場合には、この通電に寄与しない配線部は、長手方向の端部まで延長され、短手方向において、配線部の両側に配置されることが好ましい。また、配線部は、配線部への電源の供給を可能とする端子を配置しておくことが好ましい。これにより、外部電源から発光素子に給電することができる。

【0019】

このような配線部は、その一部を可撓性基体の略全体にわたって配置（好ましくは、切れ目なく配置）させると、基板が湾曲した場合などの発光素子及び後述する封止部材への応力負荷を軽減することができる。そのような配置としては、例えば、配線部が、長手方向に延長した細長い形状の基体において、その短手方向に延長した配置が挙げられ、短手方向の1/3~1倍の長さ分での配置が好ましい。

【0020】

上述したように、複数の配線部は、基体の一表面においてそれぞれ分離されているため、配線部が設けられていない溝部（すなわち、基体が露出している部分）を有することになる。溝部は、配線部間に配置されることから、その形状は配線部の形状に対応しており

10

20

30

40

50

、例えば、クランク形状等が挙げられる。溝部の幅は、配線部の幅より狭いこと、言い換えると、配線部が広い面積で設けることが好ましく、例えば $0.05\text{ mm} \sim 5\text{ mm}$ 程度とすることができる。

【0021】

配線部（導電に寄与する／寄与しない配線部の双方を含む）は、基体の一面において、できるだけ広い面積で設けられることにより、放熱性を高めることができる。

可撓性を有する基体を用いる場合、配線部が基体の一表面において全面に比較的大面積で配置されていることにより、その可撓性を保持ながら、かつ、適度な強度を付加することができ、可撓性基板の屈曲による配線部の断線、基板自体の破断等を有效地に防止することができる。具体的には、基体の面積に対して 50% 以上が好ましく、 70% 以上がより好ましく、 80% 以上、 85% 以上 90% 以上の面積で配線部を設けることがさらに好ましい。また、配線部の電気的な分離が必要な場合には、それが確保できるように、 98% 程度以下、 95% 程度以下の面積で配置されることが好ましい。10

【0022】

（被覆膜）

配線部は、通電に必要な部位以外は、絶縁性の被覆膜で被覆されていることが好ましい。被覆膜は、発光素子から出射される光の反射膜として機能し得るもののが好ましい。

【0023】

被覆膜は、配線部の通電に必要な部位以外を被覆するために、後述するように、その一部に配線部を露出するような開口を有しており、この開口を除いて、基板の表面の略全面を被覆していることが好ましい。つまり、被覆膜は、発光素子を正負一対の配線部に接続するために、配線部を露出するように開口を有していることが好ましい。なかでも、正負一対の配線部の一部を開口から露出させ、かつ、上述した配線間の溝部を被覆するように配置されていることが好ましい。20

【0024】

開口の形状及び大きさは、特に限定されるものではなく、発光素子の配線部への電気的な接続を可能とする最小限の大きさが好ましい。

1つの基板における開口の数は特に限定されるものではなく、例えば、1つの基板に搭載する発光素子の数に応じて適宜調整することができる。

【0025】

通常、発光装置としての出力及び配光等に応じて必要な発光素子の数及び配置が調整され、それによって開口の数及び位置が決定される。開口は、搭載する発光素子の数と同じであってもよいし、異なっていてもよい。例えば、発光素子を20個搭載する場合であって、1つの発光素子と1つの開口内に載置する場合は、被覆膜には20個の開口が配置される。あるいは、1つの開口に2つ以上の発光素子を載置させる場合、10個以下の開口が配置される。30

【0026】

場合によっては、必ずしも開口内に発光素子が載置されていなくてもよい。例えば、発光装置をいくつかのランク（例えば、出力の異なる発光装置）に作り分ける場合、同じ基板（すなわち、被覆膜に設けられる開口の数及び配置が同じもの）を用いて、開口内に搭載する発光素子の数を変えることで、出力を異ならせることができる。この場合、発光素子が搭載されていない開口が生じる。また、上述した端子など、発光素子に通電させるための部材等を配置する領域に、被覆膜のない領域（開口）が形成されていてもよい。40

ただし、開口内に配線部が存在しない部位、つまり、基体自体が露出する部位においては、その表面が、被覆膜で被覆されていることが好ましい。基体の種類によっては、発光素子からの光を吸収することがあるが、これを回避するためである。

【0027】

被覆膜は、樹脂、例えば、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、BTRレジン、PPA、シリコーン樹脂、ユリア樹脂等により形成することができる。また、被覆膜は、発光素子の出射光及び後述する波長変換部材により変換された波長の光を反射する材料によって形成さ50

れることが好ましい。従って、上述した樹脂に、例えば、 SiO_2 、 TiO_2 、 Al_2O_3 、 ZrO_2 、 MgO 等のフィラーを含有させることが好ましい。

【0028】

被覆膜は、比較的薄い厚みで設けることが好ましく、特に、被覆膜よりも高い位置に発光素子の上面が位置するような厚みに設定することが好ましい。具体的には、被覆膜の膜厚は、 $0.5 \mu\text{m} \sim 50 \mu\text{m}$ 程度が挙げられる。

【0029】

このように構成される基板の合計厚みは、上述した各構成部材の厚みによって調整することができるが、例えば、 $0.05 \sim 0.15 \text{ mm}$ 程度、好ましくは $0.07 \sim 0.12 \text{ mm}$ 程度とすることができる。なお、基板は、上述した基体、配線部及び被覆膜をそれらの間に接着剤等（例えば、シリコーン系接着剤、エポキシ系接着剤、アクリル系接着剤等、厚み：数 $\mu\text{m} \sim$ 数十 μm ）を介在させて積層させてもよいし、めっき、熱圧着等を利用して積層させてもよい。10

【0030】

基板は、上述したように、可撓性を有するため、種々の適用に対して適宜形状を変形させた状態で利用することができる。基板は、いずれの方向にも湾曲可能である。例えば、基板は、半球状、半楕円体状、半卵形状等に近似する形状とすることができますが、発光装置の用途、特性等によって、配向を広げたい方向において湾曲させることができ。そのため、側面視において、ドーム状、凹型形状、ドーナツ状、波状、螺旋状等の種々の形状とすることが可能である。なかでも、側面視において、ドーム状、ドーナツ状等が好ましい。20

【0031】

例えば、基板が長手方向に延長する細長い形状の場合、長手方向に平行な基板の縁が弧を描くように基板を湾曲させてもよいが、長手方向に直交する短手方向に平行な基板の縁が弧を描くように基板を湾曲させていることが好ましい。このような湾曲により、例えば、直管型蛍光管のように細長い照明装置を作製する場合においても、短手方向に単数の発光素子を配置するのみで広い配向を実現することができる。また、発光素子の光軸の方向を適當な位置に調整することが可能となり、発光装置としての色調及び輝度のバラツキを回避することが可能となる。

ただし、後述するように、発光素子の光軸の方向を変えて、発光装置として広配光とするためには、基板が湾曲した状態で、後述する封止部材が基板から剥がれることなく、確実に基板の一部と発光素子とに密着し、発光素子から出射される光が、封止部材を透過せずに漏れることがない状態に構成されていることを要する。30

【0032】

（基板の湾曲）

封止部材の直径にかかわらず、基板が湾曲した形態では、封止部材の外縁の少なくとも一部は、発光素子が配置された位置より下方に配置されていることが好ましい。詳細には、基板が湾曲した形態において、封止部材の外縁の一部は、基板が湾曲していない状態での発光素子の下面よりも下方（基板が湾曲していない場合の基板の裏面の方）に配置されていることが好ましく、基板が湾曲していない状態での発光素子が載置された位置の基板表面（例えば、被覆層の表面、配線部の表面、基体の表面等）よりも下方に配置されていることがより好ましく、基板が湾曲していない状態での裏面の位置と一致する程度に、下方に配置されていること又は基板が湾曲していない状態での裏面より下方に配置されていることがさらに好ましい。40

【0033】

ここでの下方の程度は、例えば、封止部材の外縁の少なくとも一部が、基板が湾曲していない場合の基板厚みの 20% 程度以上、 30% 程度以上、 50% 程度以上、 80% 程度以上裏面側に位置する程度、基板の厚みに相当する程度が挙げられ、言い換えると、基板の厚みの $20 \sim 500\%$ 程度の範囲内、 $50 \sim 500\%$ 程度の範囲内、 $80 \sim 500\%$ 程度の範囲内、 $20 \sim 300\%$ 程度の範囲内、 $80 \sim 300\%$ 程度の範囲内、 $100 \sim 300\%$ 50

0 % 程度の範囲内が好ましい。

また別の観点から、発光装置の断面において、基板の湾曲は、後述する封止部材が($R - R \cdot \cos \theta$)程度伸びるように設定されるが、この場合の($R - R \cdot \cos \theta$)が、基板の厚みの20 % 程度以上、30 % 程度以上、50 % 程度以上、80 % 程度以上、100 % 程度以上、20 ~ 500 % 程度、50 ~ 500 % 程度、80 ~ 500 % 程度、80 ~ 300 % 程度、20 ~ 300 % 程度、100 ~ 300 % 程度であることが好ましい。

【0034】

さらに別の観点から、基板の湾曲は、曲率半径(例えば、図1Dの「R」)が50 mm ~ 3 mm 程度、40 mm 程度以下、20 mm 程度以下、10 mm 程度以下とすることができる。また、基板の湾曲は、曲率半径Rが、後述する封止部材の直径に対して50 % 以上大きいことが好ましく、100 % 以上大きいことがより好ましい。あるいは、基板の湾曲は、基板が長手方向に延長する細長い形状の場合、曲率半径Rが、基板の短手方向の長さに対して300 % ~ 15 % 程度等であってもよい。ここで、封止部材の直径とは、基板が湾曲していない状態での封止部材側から見た平面図における直径を意味する。10

【0035】

基板が湾曲して保持される場合、発光装置が部分的又は全体的に屈曲しないよう、つまり、全体的に緩やかなカーブを描くように湾曲させることが好ましい。そのために、例えば、配線部の形状などを調整することが好ましい。具体的には、配線部及び基体のうち、基体の方が先に折れ曲がるような強度差を有する場合、つまり、基体よりも配線部の方が高強度の場合、基体の強度の弱い部位(例えば、溝部等)が、湾曲方向に対して垂直に配置する部位の面積を少なくすることが挙げられる。例えば、図12に示すように、配線部12間に配置される溝部14として、ジグザグ形状Zが多数導入された溝部の形状とすることなどが挙げられる。20

【0036】

(基板の保持)

基板の湾曲状態を保持するために、一実施形態では、基板が係止手段を備えていてもよい(図4 ~ 図6 参照)。

係止手段としては、スリット、貫通孔、凸部、凹部、突起部等が挙げられる。これらの係止手段は、基板の一端部又は一端部近傍に配置することによって、基板の湾曲状態を保持することができる。ここでの一端部又は一端部近傍とは、長手方向の一端部であってもよいが、短手方向の一端部であることが好ましい。例えば、スリットとスリット、貫通孔と凸部、貫通孔と突起部、凸部と凹部、凹部と突起部等との一対をそれぞれ、基板の両端部又は両端部近傍に配置することが好ましい。なお、この係止手段の一対は、長手方向に1つのみ配置してもよいが、複数個配置することが好ましい。このような係止手段は、例えば、基板の端部に切り込み、切欠き、貫通孔を形成する、基板の端部の形状を凸状、凹状に加工する、基板の端部の表面及び/又は裏面に、基体及び/又は被覆膜の一部を厚膜状に形成するなど、基板自体に、基板自体で形成することができる。30

【0037】

また、基板の湾曲状態を保持するために、他の実施形態では、基板を保持するための固定部材を別個に利用してもよい(図7 ~ 図11B 参照)。

このような固定部材としては、上述したように、意図する基板の湾曲に対応する曲率半径を有する曲面を有する支持体、基板の端部を固定し得る凸部、凹部、突起部、穴、貫通孔、スリット等を備えた部材などが挙げられる。特に、直管型蛍光管のように細長い照明装置を作製する場合、発光装置を収容する管内に、上述した基板の端部を固定し得る凸部、凹部、突起部、穴、貫通孔、スリット等が配置された部位を設けてもよい。固定部材の材質は、特に限定されず、プラスチック、ガラス、金属、セラミックス等種々の材質のものが挙げられる。40

【0038】

基板の湾曲状態を保持するために、さらに他の実施形態では、上述した係止手段および固定部材の双方を利用してもよい。50

【0039】

<発光素子>

発光素子は、基板上の上述した被覆膜の開口部の内側において、2つの配線部を跨いで又は1つの配線部上に配置される。このような配置により、発光素子を正負対となる配線部に電気的に接続することができる。特に、2つの配線部を跨いで配置される場合には、溝部での基板の屈曲を防止して、緩やかなカーブを描くように湾曲させやすくすることができる。

複数の発光素子は、発光装置として必要な出力及び配光を充足するように、その個数及び／又は色調及び／又は配置が決められる。従って、これに応じて、上述したように、配線部及び／又は被覆膜の開口部等の形状及び位置等が調整される。

10

【0040】

発光素子は、半導体構造と、p側電極と、n側電極とを有する。

半導体構造は、例えば、透光性を有するサファイア基板上に順次積層された窒化ガリウム系半導体からなるn型層、活性層及びp型層等によって形成することができる。ただし、窒化ガリウム系半導体に限らず、II - IV族、III - V族半導体のいずれを用いてもよい。

n側電極及びp側電極は、公知の電極材料の単層膜又は積層膜によって形成することができる。

【0041】

発光素子は、基板上に、フリップチップ実装されていてもよいし、フェイスアップ実装されていてもよい。

20

フリップチップ実装される場合には、発光素子のp側電極及びn側電極は、一対の接合部材を介して一対の配線部にそれぞれ接続される。接合部材としては、Sn - Ag - Cu系、Sn - Cu系、Au - Sn系等のはんだ、Au等の金属のバンプ等を用いることができる。

特に、本発明の発光装置は、基板が湾曲していることから、発光素子に接続されるワイヤ等の断線を回避するために、フリップチップ実装によって、発光素子の正負双方の電極が後述する接合部剤によって強固に接続されていることが好ましい。

フェイスアップ実装される場合には、発光素子は、樹脂などの絶縁性接合部材、上述の導電性の接合部材によって基体上（配線部上）に固定され、ワイヤによって配線部に電気的に接続される。発光素子の基板が導電性の場合は、上述の接合部材によって電気的に接続される。

30

【0042】

基板の一表面には、発光素子のみならず、電子部品（例えば、ツエナーダイオード、ブリッジダイオード等の保護素子、外部接続用の端子、ヒューズ、抵抗等の関連部品）が配置されていてもよい。このような保護素子及び関連部品は、発光素子が載置された被覆膜の開口内に、一緒に配置してもよいし、それ以外に別途開口を設け、その開口内に配置してもよい。ただし、発光素子からの光を吸収しない位置に配置することが好ましく、発光素子と同数の保護素子は必要ではないため、例えば、複数個の発光素子が直列接続された配線部に1つの保護素子を載置させ、その際に、発光素子の配置に関係なくコネクタ付近に載置させるなど、任意の位置に載置させることができない。

40

【0043】

発光素子は、その構造、その構成材料、印加電圧等によって、その明るさを調整することができる。また、発光装置において、発光素子の数を増減することにより、発光装置自身の明るさを調整することができる。従って、本発明の発光装置は、発光素子の種類及び／又は数等を適宜調整することにより、例えば、直管型（40型）照明用の光源の場合、発光素子の合計明るさは、色温度5000Kにおいて2000lm以上の明るさを実現することができる。これによって、従来から使用されている直管、環形及びコンパクト形等の種々の形状の蛍光灯等に相当する又はこれ以上の特性を維持しながら、より小型／軽量で、種々の適用部位又は場所、形態で利用することができる。

50

【0044】

<封止部材>

封止部材は、基板上において、発光素子をそれぞれ封止（被覆）し、上述したように、その外縁の少なくとも一部が、発光素子が配置された位置より下方に配置されている。1つの発光素子は、1つの封止部材で被覆することが好ましいが、2つ以上の発光素子が1つの封止部材に封止されていてもよい。封止部材は、発光素子からの光に対して透光性で、かつ、耐光性及び絶縁性を有するものが好ましい。この封止部材は、上述した被覆膜の開口の全てを被覆するように配置されていることが好ましいが、開口の一部を被覆しないように配置されていてもよい。ここでの透光性とは、発光素子の出射光の60%程度以上を透過する性質、好ましくは70%以上又は80%以上の光を透過する性質を意味する。

10

【0045】

本発明の発光装置は、その製造時、つまり、基体、配線部及び被覆層の積層による基板を製造し、発光素子を基板上に搭載して配線部と電気的な接続を行い、発光素子等を封止部材で被覆する時には、可撓性の基板を湾曲させるように製造し、基板を湾曲させた状態で加工等行ってもよいが、通常、基板は平坦な状態で製造、加工される。従って、封止部材を形成する場合、可撓性の基板を湾曲させた状態で、例えば、ポッティング、印刷等により形成する場合には、基板の湾曲に沿って封止部材が確実に基板に密着した状態で形成されることになる。可撓性の基板を平坦な状態で、封止部材を、例えば、ポッティング、印刷等により形成する場合には、基板を湾曲させた際に、封止部材が確実に基板に沿って湾曲／その表面が拡張して、基板に密着した状態を維持することを要する。そのために、封止部材は、基板に対して密着性の良好な材料を選択して形成することが好ましい。また、封止部材を基板に対して密着させるために、後述するように、両者に対して密着性の良好な材料層を介在させてよい。

20

【0046】

封止部材は、具体的には、シリコーン樹脂組成物、変性シリコーン樹脂組成物、エポキシ樹脂組成物、変性エポキシ樹脂組成物、アクリル樹脂組成物等、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、ユリア樹脂、フッ素樹脂及びこれらの樹脂を少なくとも1種以上含むハイブリッド樹脂等の樹脂によって形成することができる。

【0047】

封止部材は、発光素子から出射される光を吸収して異なる波長の光に変換する蛍光体等の波長変換部材を含有していることが好ましい。このような波長変換部材としては、例えば、酸化物系、硫化物系、窒化物系の蛍光体などが挙げられる。例えば、発光素子として青色発光する窒化ガリウム系発光素子を用いる場合、青色光を吸収して黄色～緑色系発光するYAG系、LAG系、緑色発光するSiAlON系（サイアロン）、赤色発光するSCASN、CASN系の蛍光体を単独で又は組み合わせて用いることが好ましい。また、照明用途としては、YAG系又はLAG系の蛍光体とSCASN又はCASN蛍光体とを組み合わせて用いることが好ましい。

30

また、封止部材は、光散乱材（硫酸バリウム、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化珪素など）を含有していてもよい。

【0048】

40

封止部材の形状は、特に限定されるものではないが、発光素子から出射される光の配光性及び指向性を考慮して、凹レンズ又は凸レンズ形状が挙げられるが、なかでも、半球形状の凸レンズとすることが最も好ましい。

【0049】

封止部材の大きさは、特に限定されず、発光装置の輝度、指向性等を考慮して適宜調整することができる。特に、封止部材は、可撓性基板の可撓性を損なわない程度の大きさであることが好ましく、例えば、発光素子の全てを被覆することができる大きさ以上であって、発光素子の一辺の長さの2倍程度の径又は長さ以上であることがより好ましい。具体的には、一辺（直径）1mm～4mm程度が挙げられる。

封止部材は、その外縁が、被覆膜上に配置されていてもよいし、被覆膜の開口内に配置

50

されてもよい。

【0050】

封止部材は、発光素子を被覆する限り、発光素子に直接接触していなくてもよく、発光素子との間に空洞を有していてもよいし、発光素子の上方では、発光素子に接触するが、発光素子の外周では、基板を構成する被覆膜及び配線層と必ずしも直接接触せず、後述する樹脂層を介して配置されていてもよい。

例えば、図2に示すように、樹脂層41の上に、封止部材の外縁が配置される場合であっても、封止部材の外縁の少なくとも一部は、上述したように、発光素子が配置された位置よりも下方に配置されることが好ましい。

【0051】

10

(樹脂層)

上述したように、封止部材を基板に確実に密着させるために、封止部材及び基板に対して密着性の良好な材料層を、それらの間に介在させることができる。このような材料層としては、両者の密着性を確保するのみならず、他の機能を備えていてもよく、例えば、以下に示す樹脂層が挙げられる。

樹脂層は、発光素子の側方(外周)において、例えば、被覆膜に設けられた開口内、被覆膜の開口の外周又は開口内から開口の外周、つまり、被覆膜上にまでおよんで配置されていてもよい。また、配線部の有無にかかわらず、例えば、配線部間の溝部及び/又は発光素子の直下に配置されていてもよい。

【0052】

20

樹脂層は、発光素子の外縁(側面)に接していることが好ましい。通常、発光素子の基板上への搭載は、接合部材等を用いて行うが、この接合部材及び/又は基体の一部表面(例えば、配線部等)等は、樹脂層を構成する材料よりも、通常、光による劣化が生じやすい。従って、発光素子の近傍において、この接合部材及び/又は基体の一部表面等が樹脂層に被覆されるように配置されることが好ましい。これによって、発光素子から出射される比較的強い光を接合部材及び/又は基体等に直接照射されることがなくなるため、発光装置を構成する部材の光劣化を効果的に防止することができる。

【0053】

樹脂層の発光素子と反対側の端部は、前述の封止部材の外縁内であってもよいし、外縁と一致してもよいし、外縁外であってもよい。なかでも、略外縁と一致するか、外縁外に配置することが好ましい。これにより、樹脂層と封止部材との接触面積を確保しやすくなるために、より強固に、封止部材を発光装置、特に、樹脂層及び基板に密着させることができる。

30

【0054】

言い換えると、樹脂層の大きさ、つまり、発光装置を光取り出し方向から見た場合の平面積は、発光素子の平面積を除いた封止部材の平面積に対して、同等であってもよいし、大きくてよいし、小さくてもよい。特に、発光素子の平面積を除いた封止樹脂の平面積の1/5~3倍程度、1/4~3倍程度が好ましく、1/3~1.5倍がより好ましい。このように、樹脂層が配置する平面積が大きければ、封止部材との接触面積が増大するため、両者の密着性により、発光装置の封止部材の基板への密着性をより一層強固なものとすることができる。

40

【0055】

樹脂層は、例えば、数 μm ~数百 μm 程度の範囲内の膜厚で配置することができる。特に、発光素子に接触する部分は、発光素子の側面の高さに相当する膜厚以下であることが好ましい。樹脂層が、開口内全体に配置される場合には、開口の縁と接触する部分は、開口の深さに相当する膜厚以下であることが好ましい。特に、発光素子から、その外側(発光素子の中心に対して外側)に向かって減少する厚みであることが好ましい。

【0056】

樹脂層は、例えば、シリコーン樹脂組成物、変性シリコーン樹脂組成物、エポキシ樹脂組成物、変性エポキシ樹脂組成物、アクリル樹脂組成物等、シリコーン樹脂、エポキシ樹

50

脂、ユリア樹脂、フッ素樹脂及びこれらの樹脂を少なくとも1種以上含むハイブリッド樹脂等をベースポリマーとして含有する樹脂によって形成することができる。なかでも、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂等をベースポリマーとして含有する樹脂が好ましい。ここで、ベースポリマーとは、樹脂層を構成する材料中、最も含有重量が多い樹脂を意味する。また、樹脂層は、例えば、 SiO_2 、 TiO_2 、 Al_2O_3 、 ZrO_2 、 MgO などの反射材及び/又は拡散材を含有させることができが好ましい。これにより、効率よく光を反射させることができる。

樹脂層を構成する材料は単独で又は2種以上を組み合わせて用いてもよい。これにより、光の反射率を調整することができ、また、樹脂の線膨張係数を調整することが可能となる。

10

【0057】

特に、樹脂層は、上述した封止部材を構成するポリマーと同一ポリマーを含んで形成されることが好ましく、樹脂層を構成するベースポリマーが封止部材と同一のポリマーを含んで形成されることがより好ましく、封止部材のベースポリマーと同一のポリマーをベースポリマーとして形成されていることがさらに好ましい。これによって、封止部材が樹脂層と接触する部位において、両者の適合性、融和性及び相溶性が良好であるために、樹脂層との密着性をより一層確保することができ、封止部材の発光装置、特に基板における強固な密着性を実現することができる。その結果、基板を湾曲させて保持していても、封止部材の基板からの剥がれを防止することができ、発光素子の光軸方向の変更を可能にし、さらに、より広い範囲への光の配向を実現することができる。

20

【0058】

本発明の発光装置は、上述したように、可撓性の基板を備え、従来の用途で必要とされる明るさ等の特性及び寿命等を維持/向上させながら、非常に小型/軽量化を実現することができるとともに、より広い配向を実現し、かつ発光素子から出射される光の光軸を適当な位置に調整することができ、ひいては、発光装置の色調および輝度の均一性を図ることができる。

【0059】

以下に、本発明の発光装置についての具体的な実施の形態を図面に基づいて説明する。

(実施の形態1)

この実施の形態1の発光装置100は、図1A～図1Dに示すように、基板10と、基板10の表面に配置された発光素子30と、基板10上であって発光素子30を被覆する封止部材20とを有する。

30

【0060】

基板10が湾曲していない状態において、図1Cに示すように、基板10は、ポリイミド(膜厚25μm程度)からなる可撓性を有する基体11と、その一面に設けられ、溝部14によって分離された配線部12(膜厚35μm程度)と、その上に被覆された絶縁性を有する被覆膜15(膜厚15μm程度、酸化チタン含有シリコーン系樹脂からなる)とが、接着剤(シリコーン系接着剤)を介して積層された積層構造によって形成されている。被覆膜15は、反射性をも有している。

基板10は、発光素子30との電気的な接続のために、その一部領域において、配線部12間の溝部14と、配線部12とを、開口によって被覆膜15から露出させている。

40

配線部12のうち、一対の配線部は外部端子と接続されている(図示せず)。

【0061】

発光素子30は、半導体構造と、p側電極と、n側電極とを有する(図示せず)。半導体構造は、一部領域において、p型半導体層及び発光層が除去されて、n型半導体層が露出しており、その露出面にn側電極が形成されている。p型半導体層の上面にはp側電極が形成されている。従って、n側電極とp側電極とは、半導体構造に対して同じ面側に形成されていることとなる。

このような発光素子30は、基板10の被覆膜15から露出した一対の配線部12に、n側電極及びp側電極が配置された面を下に向けて、接合部材35によって電気的に接続

50

されている。接合部材 35 は、通常、発光素子 30 の縁から、その外周にはみ出して配置されている。

【0062】

基板 10 表面の発光素子 30 が配置された領域の周囲及びその直下の一部には、樹脂層 40 が配置されている。樹脂層 40 は、例えば、酸化チタンが 30 重量% 程度含有されたシリコーン樹脂によって形成されている。

この樹脂層 40 は、発光素子 30 の外縁、かつ接合部材 35 上から、発光素子の外周であって、被覆膜 15 の開口内の全部及び被覆膜 15 上に及んで配置している。樹脂層 40 の厚みは、発光素子 30 側においては、発光素子 30 の高さと略同じ厚みであり、接合部材 35 上においては徐々に薄くなり、被覆膜 15 上において、10 μm 程度の厚みとなっている。10

また、樹脂層 40 の発光素子 30 側端部から、その反対側の端部までの長さは 1 mm 程度である。

樹脂層 40 が、発光素子 30 の外周において比較的大面積で配置される場合には、通常、接合部材 35、配線部 12 等との密着性が良好でない封止部材 20 を、より密着性が良好な樹脂層 40 と、より大面積で接触させることができるために、封止部材 20 を、基板 10 に対して、強固に密着させることができる。

樹脂層 40 は、接合部材 35、配線部 12 よりも、反射率が高いため、より一層効率的に発光素子からの光取り出しを行うことができる。20

【0063】

発光素子 30 が搭載された基板 10 上であって、発光素子 30、その周囲に配置された樹脂層 40、この樹脂層 40 直下から発光素子 30 の外側に配置された被覆膜 15 の上に、封止部材 20 が形成されている。封止部材 20 は、例えば、蛍光体 (LAG・SCASN) が 10 重量% 程度含有されたシリコーン樹脂によって形成されている。つまり、封止部材 20 は、樹脂層を構成するポリマーと同種のポリマーを含む。

封止部材 20 の外縁は、基板 10 の被覆膜 15 上に配置されている。封止部材 20 は、基板 10 が平坦な状態でボッティングすることによって、半円球状に成形されている。

封止部材 20 の直径 r は、基板 10 が湾曲していない状態で、例えば、3.5 mm 程度である。30

【0064】

基板 10 が湾曲した状態において、図 1D に示すように、基板 10 は、封止部材の外縁の少なくとも一部が、発光素子が配置された位置より下方に配置されるように保持されている。つまり、基板 10 の湾曲に伴って、封止部材 20 の表面が拡張し、その外縁の一部が、発光素子 30 が配置された部位の基板 10 の裏面よりも下方（発光素子下面よりも、基板 10 の裏面側）に位置している。

湾曲した状態は、例えば、曲率半径 R の円筒形の固定部材（例えば、図 8 の「83」参照）に発光装置の基板 10 を貼り付けることで維持されている。これによって、封止部材 20 のアスペクト比（半径 : 高さ）は、 $r : r + R - R \cdot \cos \theta$ となる。ここで、 r は、断面視における封止部材 20 の半径である。40

【0065】

このような構成によって、発光装置 100 では、例えば、図 1D における ($R - R \cdot \cos \theta$) 分発光素子における配向を広げることができる。

【0066】

このように、基板 10 が湾曲して保持されている状態でも、樹脂層 40 が比較的広い面積で配置しているために、封止部材 20 を、基板 10 の湾曲に良好に追従させ、強固に密着させることができる。つまり、封止部材 20 が、樹脂層 40 と同一のベースポリマーを含有して配置されるために、両者の密着性を確保することができる。

【0067】

（実施の形態 2）

この実施の形態 2 の発光装置 200 は、例えば、図 2 に示すように、封止部材 20 の外50

縁が、基板 10 の被覆膜 15 の上に及ぶ樹脂層 41 の上に配置されている以外、発光装置 100 と実質的に同じ構成を有する。

つまり、この発光装置 200 の封止部材 20 の外縁は、樹脂層 41 を介して被覆膜 15 の上方に配置されており、封止部材 20 の外縁は、それでもなお、発光素子 30 が配置された部位の基板 10 の裏面よりも下方（発光素子下面よりも、基板 10 の裏面側）に位置している。

封止部材 20 の直径は、基板 10 が湾曲していない状態で、例えば、3.5 mm 程度である。

この発光装置 120 においても、実施の形態 1 の発光装置 100 と同様の効果を有する。

このように、封止部材 20 が被覆膜 15 に接触せず、広い面積で樹脂層 41 と接触するために、より一層両者の接触面積を確保することができる。

特に、樹脂層 41 が、封止部材 2 を構成するベースポリマーと同一のポリマーによって形成されている場合には、両者の適合性、融和性及び相溶性が良好であるために、密着性をより強固なものとすることができます。

また、接合部材 35 及び配線部 12 の表面及びこれらの界面、配線部 12 と被覆膜 15 との界面を、樹脂層 41 によって被覆することができるため、これらの部位の光劣化、光劣化による剥離等を効果的に防止することができます。

【0068】

（実施の形態 3）

この実施の形態 3 の発光装置 300 は、例えば、図 3 に示したように、発光素子 30 がフェイスアップ実装されており、発光素子 30 の n 側電極及び p 側電極（図示せず）が、それぞれ、ワイヤ 16 によって配線部 12 に電気的に接続されている以外は、発光装置 100 と実質的に同じ構成を有する。なお、ワイヤ 16 の延長方向は、基板 10 の長手方向に平行と一致させている。

この発光装置 300 においても、実施の形態 1 の発光装置 100 と同様の効果を有する。

さらに、ワイヤ 16 が基板 10 の湾曲方向とは異なる方向に延長することから、ワイヤの断線等を回避することができる。

また、発光素子の側面、開口によって露出する基体、配線部等の表面は、樹脂層によって被覆されてもよい。

【0069】

なお、発光素子 30 の周辺であって、ワイヤ 16 と配線部 12 との接続部位に樹脂層が配置されていてもよい。この場合には、樹脂層 40 によってワイヤ 16 と配線部 12 とを被覆することができるため、これらの部位の光劣化、光劣化による剥がれ、断線等を効果的に防止することができる。

【0070】

（実施の形態 4）

この実施の形態 4 の発光装置 140 は、係止手段として、例えば、図 4 に示したように、基板 42 の長手方向の一端において、長手方向に延長した幅 W の貫通孔 43 を有し、他端において、基板 42 の長手方向の幅 Q が、貫通孔 43 よりも狭く、かつ短手方向の長さ P が貫通孔 43 を通り抜ける長さに設定された突出部 44 を備え、突出部 44 を貫通孔 43 に係合させることにより、基板 42 が湾曲した形状に保持されている以外、発光装置 100 と実質的に同じ構成を有する。

この発光装置 140 においても、実施の形態 1 の発光装置 100 と同様の効果を有する。

【0071】

（実施の形態 5）

この実施の形態 5 の発光装置 150 は、係止手段として、例えば、図 5A に示したように、基板 52 の長手方向の一端に、鉤状の切り込み 53 を備え、他端に、鉤状の切り込み

10

20

30

40

50

を係止する直線状の切り込み 5 4 を有し、これら鉤状の切り込み 5 3 と直線状の切込み 5 4 を係止させることにより、基板 5 2 が湾曲した形状に保持されている以外、発光装置 1 0 0 と実質的に同じ構成を有する。

また、直線状の切込み 5 4 に代えて、図 5 B に示したように、鉤状の切り込み 5 3 と同じ形状で、向きが異なる切り込み 5 4 a であってもよい。

この発光装置 1 5 0 においても、実施の形態 1 の発光装置 1 0 0 と同様の効果を有する。

【 0 0 7 2 】

(実施の形態 6)

この実施の形態 6 の発光装置 1 6 0 は、係止手段として、例えば、図 6 に示したように、基板 6 2 の長手方向の一端において、複数の貫通孔 6 3 を有し、他端の裏面側において、貫通孔 6 3 よりも大きな突起部 6 4 を備え、突起部 6 4 を貫通孔 6 3 に押し込むことにより、基板 6 2 が湾曲した形状に保持されている以外、発光装置 1 0 0 と実質的に同じ構成を有する。

突起部 6 4 は、例えば、基体 1 1 の一部を厚膜にするか、封止部材と同様の材料を同様にポッティングすることにより形成することができる。また、貫通孔 6 3 は、この径よりも大きな突起部 6 4 を押し込み、固定するために、四方に切り込みを有している。

この発光装置 1 6 0 においても、実施の形態 1 の発光装置 1 0 0 と同様の効果を有する。

【 0 0 7 3 】

(実施の形態 7)

この実施の形態 7 の発光装置 1 7 0 は、例えば、図 7 に示したように、基板 7 2 の短手方向の両端に、固定部材として粘着テープ（又はホッチキス針）7 3 を貼着して、基板 7 2 が湾曲した形状に保持されている以外、発光装置 1 0 0 と実質的に同じ構成を有する。

この発光装置 1 7 0 においても、実施の形態 1 の発光装置 1 0 0 と同様の効果を有する。

【 0 0 7 4 】

(実施の形態 8)

この実施の形態 8 の発光装置 1 8 0 は、例えば、図 8 に示したように、固定部材 8 3 として、半径が R の円筒状の固定部材を用い、基板 8 2 の裏面に両面テープ（図示せず）を貼着し、この固定部材 8 3 の側面に、両面テープによって基板 8 2 を貼着して、基板 8 2 が湾曲した形状に保持されている以外、発光装置 1 0 0 と実質的に同じ構成を有する。

この発光装置 1 8 0 においても、実施の形態 1 の発光装置 1 0 0 と同様の効果を有する。

【 0 0 7 5 】

(実施の形態 9)

この実施の形態 9 の発光装置 1 9 0 は、例えば、図 9 に示したように、固定部材 9 3 として、半径が R で、半径方向であってかつ円柱が延長する方向に平行に 2 本のスリット 9 3 a を有する円柱状の固定部材を用い、基板 9 2 の短手方向の両端を 2 つのスリット 9 3 a のそれぞれに挿入することにより、基板 9 2 が湾曲した形状に保持されている以外、発光装置 1 0 0 と実質的に同じ構成を有する。

この発光装置 1 9 0 においても、実施の形態 1 の発光装置 1 0 0 と同様の効果を有する。

【 0 0 7 6 】

(実施の形態 10)

この実施の形態 10 の発光装置 2 2 0 は、例えば、図 1 0 に示したように、固定部材 9 4 として、半円柱形状を有し、その一面に、基板 9 5 の短手方向の長さよりも小さい（例えば 1 / 2 ）幅を有する凹溝 9 4 a を備えた固定部材を用い、基板 9 5 の短手方向の両端を凹溝 9 4 a に押し込むことにより、基板 9 5 が湾曲した形状に保持されている以外、発光装置 1 0 0 と実質的に同じ構成を有する。

10

20

30

40

50

この発光装置 220においても、実施の形態1の発光装置100と同様の効果を有する。

【0077】

(実施の形態11)

この実施の形態11の発光装置210は、例えば、図11A及び11Bに示したように、固定部材97として、半円柱形状を有し、その一面に、基板96の短手方向の長さよりも小さい(例えば4/5)幅を有する凹溝97aを備えた固定部材を用い、基板95の短手方向の両端を凹溝97aに押し込むことにより、基板96が湾曲した形状に保持されている以外、発光装置100と実質的に同じ構成を有する。この場合の凹溝97aは、その溝側面が面一であってもよいし、内側ほど幅狭となっていてもよいし、図11Bに示すように、その溝側面の底面側にさらに凹部97bを有し、この凹部97bによって基板96の端部が引っかかり、容易に取り出しできない形状となっている。この凹部97bの高さは、基板97の厚みよりも大きければよく、より小さくすることにより、基板97の湾曲状態をより強力に保持することができる。10

この発光装置210においても、実施の形態1の発光装置100と同様の効果を有する。

【産業上の利用可能性】

【0078】

本発明の発光装置は、照明用光源、各種インジケーター用光源、車載用光源、ディスプレイ用光源、液晶のバックライト用光源、センサー用光源、信号機、車載部品、看板用チャンネルレター等、種々の光源に使用することができる。20

【符号の説明】

【0079】

100、150、160、180、190、200、210、220、300 発光装置
100、42、52、62、72、82、92、95、96 基板

11 基体

12 配線部

14 溝部

15 被覆膜

16 ワイヤ

20 封止部材

30、31 発光素子

35 接合部材

40、41 樹脂層

43、63 貫通孔

44 突出部

53、54、54a 切り込み

64 突起部

73 粘着テープ

83、93、94、97 固定部材

93a スリット

94a、97a 凹溝

97b 凹部

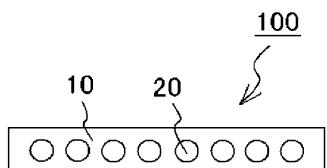
10

20

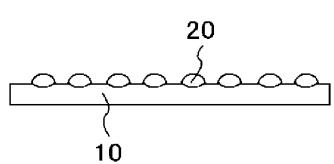
30

40

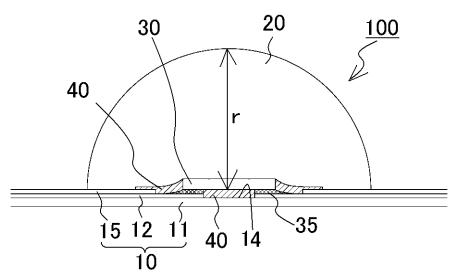
【図 1 A】



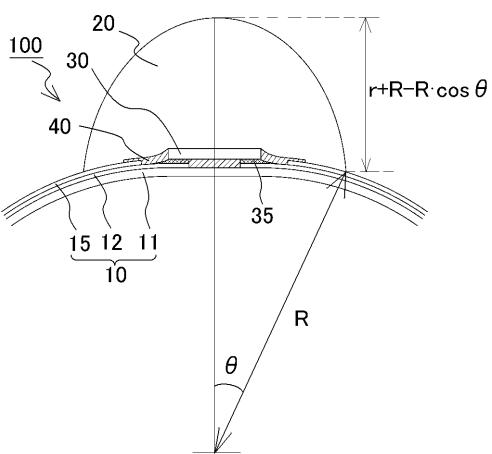
【図 1 B】



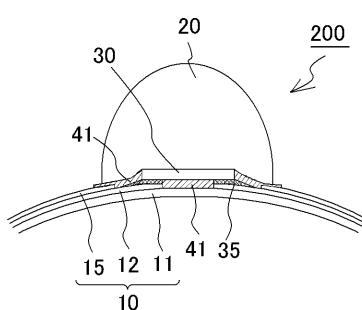
【図 1 C】



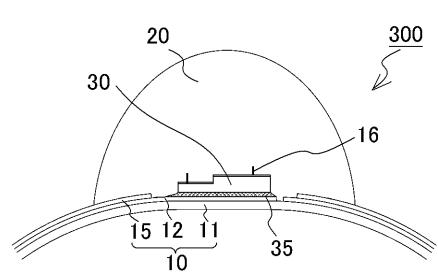
【図 1 D】



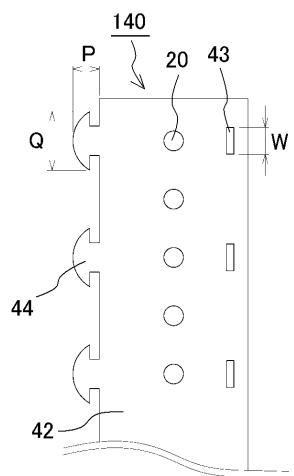
【図 2】



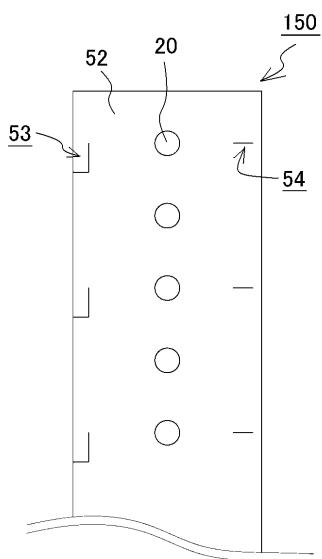
【図 3】



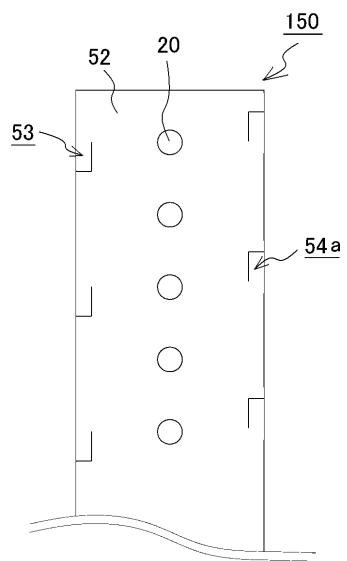
【図 4】



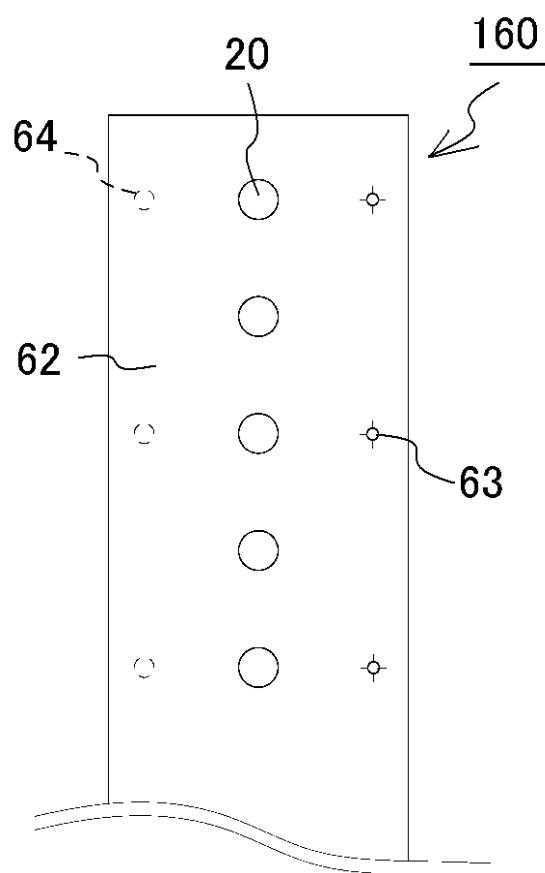
【図 5 A】



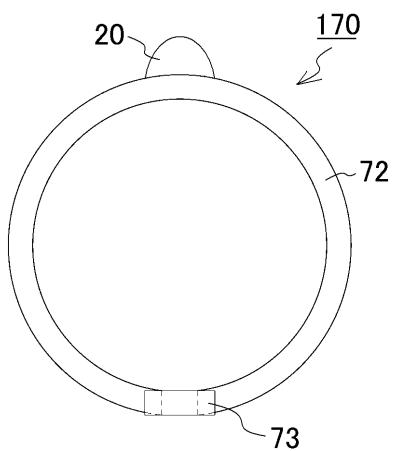
【図 5 B】



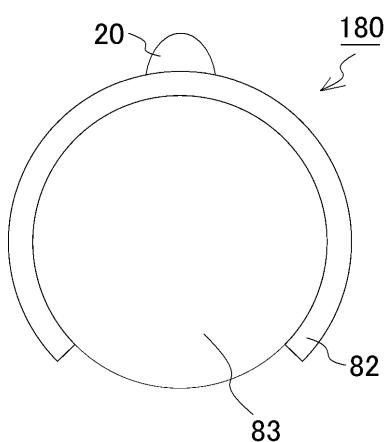
【図 6】



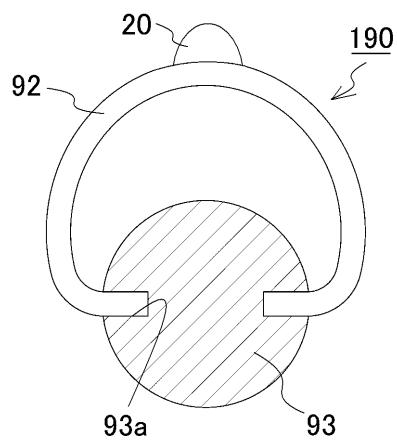
【図 7】



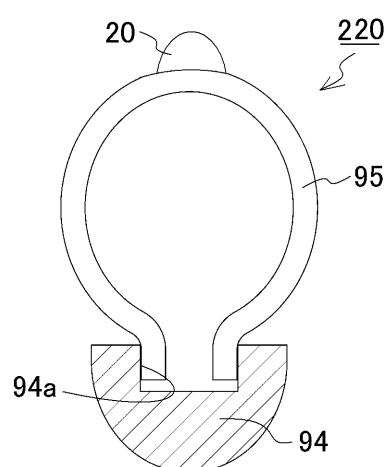
【図 8】



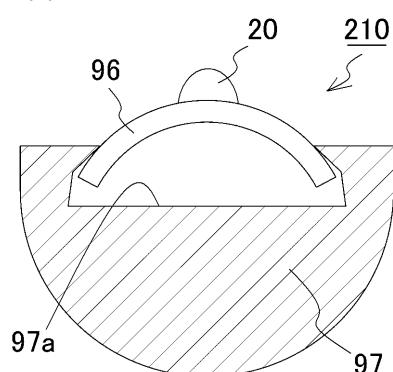
【図 9】



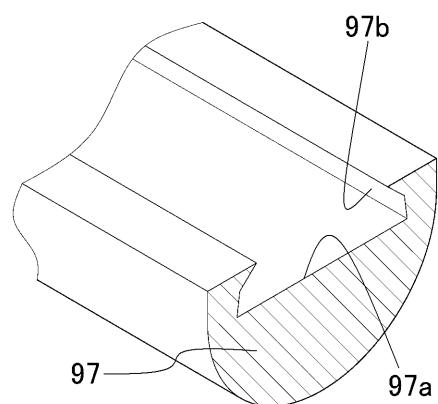
【図 10】



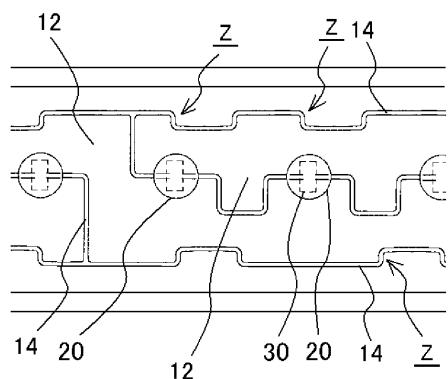
【図 11A】



【図 11B】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-164541(JP,A)
特開2001-202803(JP,A)
特開2012-142382(JP,A)
特開2006-147324(JP,A)
特開2008-166462(JP,A)
登録実用新案第3178712(JP,U)
米国特許出願公開第2009/0140271(US,A1)
特開2005-037465(JP,A)
特開2011-249535(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00 - 33/64
F21K 9/00 - 9/90
F21S 2/00 - 19/00