

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3716252号

(P3716252)

(45) 発行日 平成17年11月16日(2005.11.16)

(24) 登録日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int. Cl.⁷

H01L 33/00

F I

H01L 33/00

N

請求項の数 9 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2002-377744 (P2002-377744)	(73) 特許権者	000116024 ローム株式会社 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
(22) 出願日	平成14年12月26日(2002.12.26)	(74) 代理人	100079131 弁理士 石井 暁夫
(65) 公開番号	特開2004-207649 (P2004-207649A)	(74) 代理人	100096747 弁理士 東野 正
(43) 公開日	平成16年7月22日(2004.7.22)	(74) 代理人	100099966 弁理士 西 博幸
審査請求日	平成15年9月19日(2003.9.19)	(72) 発明者	真野 泰久 京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム株式会社 内
		(72) 発明者	大西 敏行 京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム株式会社 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置及び照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プリント基板と、このプリント基板に搭載された発光素子と、光拡散性を備え前記発光素子を被覆する略半球状のレンズ体と、前記プリント基板に形成された配線パターンとを具備する発光装置において、

光透過性を有するプリント基板の表裏両側に発光素子、レンズ体及び配線パターンが設けられるとともに、前記レンズ体の外縁は前記プリント基板の外縁の少なくとも一部に近接するかまたは接し、

前記レンズ体の外縁から前記プリント基板の外縁までのプリント基板上の一部には、黒色が配色され、

前記プリント基板のうち前記レンズ体の位置する部分には、反射膜が、その一部にプリント基板が露出する部分を設けて形成されることを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

プリント基板と、このプリント基板に搭載された発光素子と、光拡散性を備え前記発光素子を被覆する略半球状のレンズ体と、前記プリント基板に形成された配線パターンとを具備する発光装置において、

光透過性を有するプリント基板の表裏両側に発光素子、レンズ体及び配線パターンが設けられるとともに、前記プリント基板の外縁の形状には、前記レンズ体の外縁の円弧に沿った円弧が含まれ、

前記レンズ体の外縁から前記プリント基板の外縁までのプリント基板上の一部には、黒

10

20

色が配色され、

前記プリント基板のうち前記レンズ体の位置する部分には、反射膜が、その一部にプリント基板が露出する部分を設けて形成されることを特徴とする発光装置。

【請求項 3】

前記発光素子とレンズ体は、長方形に形成されたプリント基板の略中央に設けられ、これら発光素子とレンズ体を挟む長手方向の両端に接続端子が設けられ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】

前記プリント基板の表裏両側に設けられたレンズ体は、それぞれ複数の発光素子を被覆し、1つのレンズ体に被覆された各発光素子のうち一部の発光素子は残りの発光素子と独立した回路で駆動されることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の発光装置。

10

【請求項 5】

1つのレンズ体に被覆された各発光素子のうち半分の発光素子は残り半分の発光素子と電気的な極が逆向きに接続されることを特徴とする請求項 4 に記載の発光装置。

【請求項 6】

前記発光素子は、チップ状基板に発光ダイオードチップを搭載し、この発光ダイオードチップを透明性の樹脂でパッケージしたパッケージ型発光素子の形態であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の発光装置。

【請求項 7】

前記発光素子は、プリント基板の一方の配線パターンにダイボンディングされる発光ダイオードチップと、この発光ダイオードチップを他方の配線パターンに電氣的に接続する金属線とを備えることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の発光装置。

20

【請求項 8】

前記レンズ体で複数の発光素子を被覆するときに、発光素子が長方形のパッケージ型発光素子の場合には、その長手方向が前記レンズ体の中心から放射状となるよう配置され、また発光素子が配線パターンにダイボンディングされる発光ダイオードチップの場合には、接続される金属線の線方向が前記レンズ体の中心から放射状となるよう配置されることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の発光装置。

【請求項 9】

前記請求項 1 ~ 8 に記載の発光装置と、前記発光装置と接続される口金部と、前記発光装置を覆うカバー体からなる照明装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発光素子を備える発光装置に関し、より詳しくは、プリント基板と発光素子とレンズ体と配線パターンとを備える発光装置に関する技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】

従来から配線パターンが設けられたプリント基板上に発光素子を搭載し、発光素子の発光をレンズ体で被覆する発光装置が知られている。そしてこのような発光装置では、発光の高輝度化を図ったり、レンズ体の形状の均一化を図って照射ムラを低減させたりする技術が開発され、その性能を向上させている。高輝度化では、発光素子の周囲に反射率の高い金属を配置し、発光素子の光を凸状のレンズ体の方向へ反射させ発光量を増やしている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【0003】

一方、レンズ体の形状の均一化では、レンズ体を形成するための樹脂を発光素子が配置された基板の凹部に滴下し、凹部の形状を利用してレンズの高さを均一化させ輝度を安定化している（例えば、特許文献 2 参照）。

【0004】

【特許文献 1】

50

特開平 4 - 2 8 2 6 9 号公報

【特許文献 2】

特開平 7 - 2 3 1 1 2 0 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように発光装置は性能が向上されているうえに、発光素子に発光ダイオード等を用いると、低電力性や半永久的に使える等の優れた特長も備えるため、さまざまな用途への応用が期待されている。しかしながら、プリント基板上に配置された発光素子は、レンズ体で光を拡散させたりしているものの、発光に方向性があるため、その用途が限定されるという課題があった。例えば基板の表裏面に発光素子を配置しても、相反する 2 方向に光が照射されるだけであり、複数の照射方向の組み合わせに過ぎなかった。

10

【0006】

このような課題を考慮して、本発明はプリント基板上に配置された発光素子を利用して球形に発光させ、さまざまな用途への展開が可能な発光装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の発光装置では、次のような手段を採用する。

【0008】

すなわち、請求項 1 では、プリント基板と、このプリント基板に搭載された発光素子と、光拡散性を備え前記発光素子を被覆する略半球状のレンズ体と、前記プリント基板に形成された配線パターンとを具備する発光装置において、光透過性を有するプリント基板の表裏両側に発光素子、レンズ体及び配線パターンが設けられるとともに、前記レンズ体の外縁は前記プリント基板の外縁の少なくとも一部に近接するかまたは接し、前記レンズ体の外縁から前記プリント基板の外縁までのプリント基板上の一部には、黒色が配色され、前記プリント基板のうち前記レンズ体の位置する部分には、反射膜が、その一部にプリント基板が露出する部分を設けて形成されることを特徴とする。

20

【0009】

この手段では、プリント基板の表裏両側でそれぞれ発光素子を覆うように形成されたレンズ体により、発光素子の光がレンズ体内で拡散しながらレンズ体の全表面から発光し、表面、裏面で球形に発光して見える。そして、レンズ体はその最も外側の端である外縁が、プリント基板の最も外側の端である外縁のすぐ近くになるか、もしくは接するように形成されているため、表裏のレンズ体の境界から突出するプリント基板の突出量がわずかな値もしくはゼロとなる。これにより、プリント基板の表裏面の発光がプリント基板に分断されずに連続するので、プリント基板の厚さを見る方向（厚さ方向と記載する）から見ても球形に発光して見え、これにより全体が球形に発光して見える。

30

また、プリント基板の反射膜が、発光素子の光を反射して輝度を向上させる。そして、反射膜の無い露出部分では、発光素子の光が光透過性のプリント基板の内部に入り込み、内部を透過してプリント基板の側面から発光することが可能となる。プリント基板の表裏面からの発光に加えて側面からも発光することで、厚さ方向に見たときに、両レンズ体間に発光が切れ目無く連続し、さらに球形に見える効果が向上される。

40

また、レンズ体の外縁からプリント基板の外縁までのプリント基板、すなわちレンズ体から突出したプリント基板の部位が、黒色に配色されているため光を吸収することができる。上記部位が、光を反射しやすい色に配色されていると、レンズ体からの発光がレンズ体の近傍の外側で反射することになり、球形を形作ろうとする発光の妨げとなるが、黒色にすることでこれが防止される。

【0010】

また、請求項 2 では、プリント基板と、このプリント基板に搭載された発光素子と、光拡散性を備え前記発光素子を被覆する略半球状のレンズ体と、前記プリント基板に形成された配線パターンとを具備する発光装置において、光透過性を有するプリント基板の表裏両側に発光素子、レンズ体及び配線パターンが設けられるとともに、前記プリント基板の

50

外縁の形状には、前記レンズ体の外縁の円弧に沿った円弧が含まれ、前記レンズ体の外縁から前記プリント基板の外縁までのプリント基板上の一部には、黒色が配色され、前記プリント基板のうち前記レンズ体の位置する部分には、反射膜が、その一部にプリント基板が露出する部分を設けて形成されることを特徴とする。

【0011】

この手段では、プリント基板の表裏両側でそれぞれ発光素子を覆うように形成されたレンズ体により、発光素子の光がレンズ体内で拡散しながらレンズ体の全表面から発光し、表面、裏面で球形に発光して見える。そして、プリント基板の最も外側の端である外縁には、レンズ体の外縁の円弧に沿った円弧形状が含まれるため、プリント基板の形状がレンズ体の形状と一体感を生み出す。また、プリント基板の外縁の円弧形状に沿って、プリント

10

基板の表裏の発光が広がるため、全体が球形に発光して見える。
また、プリント基板の反射膜が、発光素子の光を反射して輝度を向上させる。そして、反射膜の無い露出部分では、発光素子の光が光透過性のプリント基板の内部に入り込み、内部を透過してプリント基板の側面から発光することが可能となる。プリント基板の表裏面からの発光に加えて側面からも発光することで、厚さ方向に見たときに、両レンズ体間に発光が切れ目無く連続し、さらに球形に見える効果が向上される。

また、レンズ体の外縁からプリント基板の外縁までのプリント基板、すなわちレンズ体から突出したプリント基板の部位が、黒色に配色されているため光を吸収することができる。上記部位が、光を反射しやすい色に配色されていると、レンズ体からの発光がレンズ体の近傍の外側で反射することになり、球形を形作ろうとする発光の妨げとなるが、黒色

20

【0014】

また、請求項3では、請求項1または2に記載の発光装置において、前記発光素子とレンズ体は、長方形に形成されたプリント基板の略中央に設けられ、これら発光素子とレンズ体を挟む長手方向の両端に接続端子が設けられることを特徴とする。

【0015】

この手段では、接続端子を介して連続して複数の発光装置を繋げることが可能となり、連珠として利用することができる。

【0016】

また、請求項4では、請求項1から3のいずれかに記載の発光装置において、前記プリント基板の表裏両側に設けられたレンズ体は、それぞれ複数の発光素子を被覆し、1つのレンズ体に被覆された各発光素子のうち一部の発光素子は残りの発光素子と独立した回路で駆動されることを特徴とする。

30

【0017】

この手段では、1つのレンズ体に含まれる発光素子を、一部の発光素子の点灯と、残りの発光素子の点灯と、全部の発光素子の点灯とを選択して駆動させることができるため、レンズ体から発光する光量の調節が可能となる。

【0018】

また、請求項5では、請求項4に記載の発光装置において、1つのレンズ体に被覆された各発光素子のうち半分の発光素子は残り半分の発光素子と電気的な極が逆向きに接続されることを特徴とする。

40

【0019】

この手段では、交流の電気エネルギーを印加した場合には、異なる向きに接続された発光素子が交互に発光するため、残像効果を利用して省電力化を図ることができる。

【0022】

また、請求項6では、請求項1から5のいずれかに記載の発光装置において、前記発光素子は、チップ状基板に発光ダイオードチップを搭載し、この発光ダイオードチップを透明性の樹脂でパッケージしたパッケージ型発光素子の形態であることを特徴とする。

【0023】

この手段では、パッケージ毎、プリント基板に搭載できるため、プリント基板上での製造

50

作業が簡略化できる。

【 0 0 2 4 】

また、請求項 7 では、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の発光装置において、前記発光素子は、プリント基板の一方の配線パターンにダイボンディングされる発光ダイオードチップと、この発光ダイオードチップを他方の配線パターンに電氣的に接続する金属線とを備えることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

この手段では、発光ダイオードチップが配線パターンに直接ボンディングされるため、全体として小型化を図ることができる。

【 0 0 2 6 】

また、請求項 8 では、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の発光装置において、前記レンズ体で複数の発光素子を被覆するときに、発光素子が長方形のパッケージ型発光素子の場合には、その長手方向が前記レンズ体の中心から放射状となるよう配置され、また発光素子が配線パターンにダイボンディングされる発光ダイオードチップの場合には、接続される金属線の線方向が前記レンズ体の中心から放射状となるよう配置されることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

この手段では、パッケージ型発光素子の長手方向、または発光ダイオードチップの金属線の線方向が、中心から放射状となるよう配置されているため、発光素子を被覆するように滴下したレンズ体の樹脂が中心から外側へ均等に流動する。これにより、レンズ体における形状のムラが防止されて発光効率が向上し、レンズ体の高さも均一化されて製造時のばらつきが抑制される。

【 0 0 2 8 】

また、上記課題を解決するために、本発明の照明装置では、次のような手段を採用する。

【 0 0 2 9 】

すなわち、請求項 9 では、前記請求項 1 ~ 8 に記載の発光装置と、前記発光装置と接続される口金部と、前記発光装置を覆うカバー体からなる。

【 0 0 3 0 】

この手段では、カバー体で覆われることで発光装置の破損や汚れを防止できるとともに、照明として利用されることで用途が拡大される。

【 0 0 3 1 】

【 発明の実施形態 】

以下、本発明の実施形態について図面に基づいて説明する。まず、第 1 の実施形態の発光装置を図 1 ~ 図 1 3 に示す。図 1 (a) は正面図、図 1 (b) は平面図、図 1 (c) は側面図、図 2 は外観の斜視図、図 3 は等価回路図、図 4 はレンズ体を取り除いた状態の正面図、図 5 は図 4 の V - V 線での矢視断面図、図 6 は図 4 の VI - VI 線での矢視断面図、図 7 はプリント基板に配線パターンを形成した状態での正面図、図 8 は図 7 の状態の上に反射膜を形成した状態での正面図、図 9 は図 8 の状態の上に黒色膜を形成した状態の正面図、図 1 0 はパッケージ型発光素子の斜視図、図 1 1 は発光ダイオードチップを配線パターンにボンディングする形態の発光素子を適用した場合の正面図、図 1 2 は図 1 1 の XII - XI 1 線での矢視断面図、図 1 3 は発光装置を電球に適用した場合の側面図である。

【 0 0 3 2 】

第 1 の実施形態では、プリント基板 1 0 と、このプリント基板 1 0 に搭載されたパッケージ型発光素子 2 0 (発光素子 2 0 と記載する) と、光拡散性を備え前記発光素子 2 0 を被覆するレンズ体 3 0 と、前記プリント基板 1 0 に形成された配線パターン 4 0 とを具備する発光装置 1 において、プリント基板 1 0 の表裏両側に発光素子 2 0、レンズ体 3 0 及び配線パターン 4 0 が設けられるとともに、前記レンズ体 3 0 の外縁 3 1 は前記プリント基板 1 0 の外縁 1 5 の少なくとも一部に近接するかまたは接することを特徴としている。但し、図では近接する場合を示す。

【 0 0 3 3 】

10

20

30

40

50

プリント基板 10 は、ガラスエポキシ樹脂等の光透過性を有する材料から形成され、この実施形態では矩形部 11 に円形部 12 が連続した形状を呈している。円形部 12 の中央には表裏面に発光素子 20 が 1 つずつ搭載され、各発光素子 20 がレンズ体 30 で被覆されている。矩形部 11 の表裏面には、電気的な入出力のための接続端子 50 として、陽極端子 50 a と陰極端子 50 b が左右一対形成され、スルーホール 51 により表裏面で接続されている。そしてこの両接続端子 50 には、プリント基板 10 の表面 13 と裏面 14 に左右一対形成された配線パターン 40 (陽極パターン 40 a、陰極パターン 40 b) が各々接続される。図 3 の等価回路に示すように、表裏面の発光素子 20、20 が同一の回路で駆動されるため、電気エネルギーが供給されると表裏面で同時に発光する。

【0034】

レンズ体 30 は、光拡散性をもたせるために光拡散粒子が混合された透明な樹脂からなっており、この樹脂を液体の状態で発光素子 20 が中心となるようにプリント基板 10 上に滴下し、これを硬化させて形成する。滴下した樹脂は円形に広がるが、円形部 12 には、これと同心円状の後述する凹部が設けられているため、凹部の外周の段差によって樹脂の外向きへの流れがせき止められる。そして、樹脂は円形部 12 の外縁 15 と同心円状に保たれて硬化し、略半球形のレンズ体 30 が得られる。これにより、発光素子 20 からの光の出射は、レンズ体 30 内で拡散されて、プリント基板 10 の表裏では、レンズ体 30 の全表面からそれぞれ発光する。

【0035】

図 1 の (b) (c) に示すように、発光装置 1 をプリント基板の厚さ方向から見ると、表面 13 と裏面 14 とに形成されたレンズ体 30、30 の間にプリント基板 10 が介在するが、レンズ体 30 の外縁 31 から円形部 12 の外縁 15 までの距離 L は、きわめて小さい値となるように設定されるか、もしくはゼロになるように設定される。すなわちレンズ体 30 の外縁 31 から突出するプリント基板 10 の部分がきわめて少なくなるか、無くするようにしている。そのため、表裏のレンズ体 30 の発光がプリント基板 10 の突出や形状で分断されずに連続するので、全体として球形に発光しているように見える。

【0036】

また、レンズ体 30 は円形部 12 に同心円状に設けられているため、プリント基板 10 の外縁 15 の形状は、レンズ体 30 の外縁 31 の形状に沿った円弧となっている。このプリント基板 10 の円弧に沿って、表裏面の発光が広がるため、発光装置 1 の発光がさらに球形に見える。

【0037】

また、プリント基板 10 のうちレンズ体 30 の部分には、反射膜 60 として白色系の膜が形成されているので、発光素子 20 の光をレンズ体 30 側に反射して輝度を向上させている。

【0038】

また、プリント基板 10 のレンズ体 30 の部分には、反射膜 60 が無いプリント基板 10 の露出部分 61 も設けられている。プリント基板 10 は光透過性を備えているため、露出部分 61 から発光素子 20 の光がプリント基板 10 の内部に入り込み、内部を通過して、プリント基板 10 の側面 16 から外部に発光される。このプリント基板 10 の側面 16 からの発光は、プリント基板 10 の表裏面からの発光の境界からの発光であるため、厚さ方向に見たときに、両レンズ体 30 の発光が連続性を増し、さらに球形に視認される効果を向上させることができる。

【0039】

また、レンズ体 30 の外側のプリント基板 10 上は、黒色に配色されている。白色等の光を反射する配色では、レンズ体 30 の近傍外側で光を反射するため、発光の形状を乱して球形に見える効果が損われる。そのため最も光を吸収する黒色にすることで反射を防止し、球形に見える効果を向上させている。

【0040】

次に、図 1、図 4、図 7 ~ 図 9 を用い、製造工程を示しながら、さらに発光装置 1 の構成

10

20

30

40

50

を詳細に説明する。なお、この説明は表面 1 3 側について行うが、同様の工程が同時または別々の工程で裏面 1 4 側にも行われる。

【 0 0 4 1 】

まず、図 7 に示すように、プリント基板 1 0 の表面 1 3 に配線パターン 4 0 を構成する 2 つに分離された陽極パターン 4 0 a と陰極パターン 4 0 b とが形成される。この配線パターン 4 0 は例えば下地に Cu または Ni メッキを施し、この表面に Au メッキを施して形成されている。矩形部 1 1 の接続端子 5 0 は、スルーホール 5 1 の内壁の配線により表裏面間において電氣的に接続されている。スルーホール 5 1 は極を判別しやすいように極によって数を変えており、例えば陽極端子 5 0 a となる側に 1 つ、陰極端子 5 0 b となる側に 2 つ設けている。

10

【 0 0 4 2 】

次に、図 7 の状態の上に反射膜 6 0 として白色の膜が積層される。図 8 に示すように、この反射膜 6 0 は、円形部 1 2 の中央部と、前記陽極端子 5 0 a、陰極端子 5 0 b とを除いて形成される。これにより円形部 1 2 の中央部で、反射膜 6 0 から前記陽極パターン 4 0 a、陰極パターン 4 0 b の一部が露出し陽極 4 1 a と陰極 4 1 b が形成される。また、円形部 1 2 の中央部には、陽極 4 0 a と陰極 4 0 b との間でプリント基板 1 0 が露出している。

【 0 0 4 3 】

次に、図 8 の状態の上に黒色膜 7 0 が積層される。黒色膜 7 0 は、レンズ体 3 0 の外周を形成するための円形の段差を兼ねているため、レンズ体 3 0 の樹脂をせき止めることができる程度の膜厚が積層され、図 9 に示すように、後の工程でレンズ体 3 0 が形成される部分と、接続端子 5 0 の部分を除いてプリント基板 1 0 に形成される。すなわち、黒色膜 7 0 が、レンズ体 3 0 が形成される部分を囲むように設けられて、円形部 1 2 では、円形部 1 2 と同心円状の凹部が形成される。円形部 1 2 での黒色膜 7 0 の幅は矩形部 1 1 と連続する部分を除いて L となっている。

20

【 0 0 4 4 】

次に、図 4 に示すように、円形部 1 2 の中央で露出している一対の陽極 4 1 a と陰極 4 1 b 上に、後述するように発光素子 2 0 が電氣的に接続するよう固着される。

【 0 0 4 5 】

そして、この後にレンズ体 3 0 の樹脂が円形部 1 1 の中央に液体の状態で滴下され、外側に流れて黒色膜 7 0 の段差でせき止められ、適切な条件、例えば紫外線の照射等により硬化して略半球形のレンズ体 3 0 が形成される。これにより図 1 に示す発光装置 1 が完成される。

30

【 0 0 4 6 】

上述の工程で発光素子 2 0 として使用されたパッケージ型発光素子 2 0 は、図 1 0 に示すように、長方形のチップ状基板 2 2 の両端に形成された陽極 2 3 a と陰極 2 3 b のうち、陰極 2 3 b に発光ダイオードチップ 2 1 をダイボンディングし、この発光ダイオードチップ 2 1 と陽極 2 3 a との間を金属線 2 4 でワイヤボンディングして形成している。そして、チップ状基板 2 2 を透明性の樹脂 2 5 でパッケージし、全体として長方形のパッケージ型発光素子 2 0 が構成される。上述の工程では、このパッケージ型発光素子 2 0 の陽極 2 3 a が円形部 1 2 の陽極 4 1 a に、陰極 2 3 b が円形部 1 2 の陰極 4 1 b に電氣的に接続される。

40

【 0 0 4 7 】

なお、発光素子の形態としては、前記パッケージ型発光素子 2 0 の他に図 1 1、図 1 2 に示す非パッケージ型発光素子 2 0 (発光素子 2 0 と記載する)のものに置き替えてもよい。図 1 1、図 1 2 に示す発光素子 2 0 は、プリント基板 1 0 に形成された配線パターン 4 0 の陰極 4 1 b に直接発光ダイオードチップ 2 1 をダイボンディングし、この発光ダイオードチップ 2 1 と配線パターン 4 0 の陽極 4 1 a とを金属線 2 4 でワイヤボンディングしている。この場合、露出した発光ダイオードチップ 2 1 と金属線 2 4 の上にレンズ体 3 0 の樹脂が滴下される。

50

【0048】

なお、上述の構成において、発光する色を変える場合には、発光ダイオードチップの発光色を変えるだけでなく、レンズ体30の着色や、反射膜60の膜色を変えてもよい。またレンズ体30の形状は略半球形として説明したが、滑らかな半球形に限定するものではなく、表面に凹凸を設け、拡散効果を高めてもよい。

【0049】

さらに、プリント基板の表裏両側の各面に赤色系、緑色系、青色系の発光可能な発光素子を搭載し、各発光色を拡散混色させることで白色系の発光を得ることができる。また、レンズ体を構成する透光性樹脂に蛍光材料を含有させて、この蛍光材料により発光素子から発光された可視光や紫外線で励起させ発光素子とは異なる発光波長を発光させ、蛍光材料からの発光と発光素子からの発光とを拡散混色させることで白色光を得ることができる。蛍光材料は発光素子の発光波長に応じて適宜選択される。

10

【0050】

このように構成された第1の実施形態は、プリント基板10の一方端側が球形に発光する発光装置1であるため、例えば図13に示すように、発光装置1と接続される口金部82と、発光装置1を覆うカバー体81からなる照明装置80として使用することもできる。

【0051】

次に、本発明の第2の実施形態の発光装置を図14～図25を用いて説明する。図14(a)は正面図、図14(b)は平面図、図14(c)は側面図、図15は外観の斜視図、図16はレンズ体を取り除いた状態の正面図、図17は図16のXVII-XVII線での矢視断面図、図18は図16のXVIII-XVIII線での矢視断面図、図19はプリント基板に配線パターンを形成した状態での正面図、図20は図19の状態の上に反射膜を形成した状態での正面図、図21は図20の状態の上に黒色膜を形成した状態の正面図、図22は等価回路の一例、図23は等価回路の他例、図24は発光ダイオードチップを配線パターンにボンディングする形態の発光素子を適用した場合の正面図、図25は図24のXXV-XXV線での矢視部分断面図である。

20

【0052】

第2の実施形態の発光装置101は、長方形を呈するプリント基板110の表裏面のレンズ体130、130に、それぞれ複数の発光素子20が含まれている。ここでは、1つのレンズ体130に4つのパッケージ型発光素子20が含まれている形態について説明するが、この数に限定するものではない。

30

【0053】

この実施形態では、プリント基板110は長方形の矩形部111からなっており、円形部を備えていない。そしてこの矩形部111の長手方向の中央にレンズ体130が、レンズ体130を挟む長手方向の両端に接続端子150が設けられている。接続端子150は、矩形部111の一方端側に2つの陽極端子150aが、他方端側に2つの陰極端子150bが設けられている。発光素子20には、第1の実施形態の図10に示す長方形のパッケージ型発光素子の形態が適用されており、4つの発光素子20がプリント基板110の中心から放射状となる位置で、その長手方向が放射の向きと一致するように配置されている。

40

【0054】

そのため、プリント基板110の中心に液体状で滴下されたレンズ体130の樹脂は、発光素子20に沿って速やかに各所均等に流動し黒色膜170による段差の位置まで広がって硬化する。これにより、レンズ体130の厚みムラが生じる心配がなく安定した製造が可能となる。

【0055】

次に、図16、図19～図21を用い製造工程を示しながら、第2の実施形態の発光装置101の構成を詳細に説明する。この工程は第1の実施形態に準じる。

【0056】

まず、図19に示すように、プリント基板110の表面113に6つに分離された配線パ

50

ターン 140 が形成される。この配線パターン 140 では、陽極側となる 2 つの陽極パターン 140 a と、陰極側となる 2 つの陰極パターン 140 b と、2 つの発光素子 20 を接続するための 2 つの中間パターン 140 c が形成されている。

【0057】

次に、図 19 の状態の上に反射膜 160 が積層される。図 20 に示すように、反射膜 160 は、矩形部 111 の中央の略十字形状を除いて形成されている（ただし、略十字形状の中央には反射膜 160 が形成されている。）。これにより、矩形部 111 の中央の略十字形状内には、陽極パターン 140 a と陰極パターン 140 b と中間パターン 140 c との一部が露出して、2 つの陽極 141 a、2 つの陰極 141 b、2 つの中間極 141 c が形成される。また略十字形状内にはプリント基板 110 も一部が符号 161 で示すように露出している。この露出部分 161 からプリント基板 110 内に取り込まれた光は、側面 116 から発光する。一方、プリント基板 110 の一方端側では、陽極パターン 140 a が露出して 2 つの陽極端子 150 a が形成され、プリント基板 110 の他方端側では、陰極パターン 140 b が露出して 2 つの陰極端子 150 b が形成される。

10

【0058】

次に、図 20 の状態の上に黒色膜 170 が積層される。図 21 に示すように、黒色膜 170 は後の工程でレンズ体 130 が形成される部分と、接続端子 150 の部分を除いて形成される。

【0059】

次に、図 16 に示すように、表面 113 では、4 つのパッケージ型発光素子 20 が 2 つずつに分けられ、2 つの直列接続が形成されている。直列接続された 2 つの発光素子 20 を発光素子群と称すると、図 16 では、2 つ（一部）の発光素子 20 で第 1 の発光素子群 126 を構成し、2 つ（残り）の発光素子 20 で第 2 の発光素子群 127 を構成している。そして、一方の陽極端子 150 a、陰極端子 150 b との間に第 1 の発光素子群 126 が接続され、他方の陽極端子 150 a、陰極端子 150 b との間に第 2 の発光素子群 127 が接続される。1 つの発光素子群における 2 つの発光素子 20 は、中間電極 141 c を共用している。裏面 114 でも同様に、2 つ（一部）の発光素子 20 で第 1 の発光素子群 128 を構成し、2 つ（残り）の発光素子 20 で第 2 の発光素子群 129 を構成し、一方の陽極端子 150 a、陰極端子 150 b との間に第 1 の発光素子群 128 が接続され、他方の陽極端子 150 a、陰極端子 150 b との間に第 2 の発光素子群 129 が接続される。

20

30

【0060】

そして次に、レンズ体 130 の樹脂が液体で滴下されると、黒色膜 170 による段差で略半球形のレンズ体 130 が形成される。これにより図 14 に示す発光装置 101 が完成される。

【0061】

この実施形態では、長方形の矩形部 111 の中央にレンズ体 130 が形成されるため、レンズ体 130 の外縁 131 は、プリント基板 110 の外縁 115 の 2 つの長辺 117、117 に L の距離で近接している。そのため、図 14 (b) に示すように長辺 117 側から厚さ方向に見ると、中央が球形に発光しているように見える。そして、接続端子 150 を介して複数の発光装置 101 を連結し、紐状に形成することもできるため、球形の発光が鎖のように繋がった連珠として利用することができる。

40

【0062】

第 2 の実施形態では、上述したように 2 つの発光素子 20、20 を直列接続した発光素子群が、表裏面で 2 つずつ形成されているが、その等価回路は図 22 のように構成されている。表面 113 に形成された第 1 の発光素子群 126 と第 2 の発光素子群 127 が、それぞれ独立した回路で駆動され、裏面 114 に形成された第 1 の発光素子群 128 と第 2 の発光素子群 129 もそれぞれ独立した回路で駆動される。そして、表面 113 における第 1 の発光素子群 126 と裏面 114 における第 1 の発光素子群 128 が並列に接続され、表面 113 における第 2 の発光素子群 127 と裏面 114 における第 2 の発光素子群 129 とが並列に接続されている。これにより、この発光装置 101 では、表裏面で 1 つずつ

50

の発光素子群が点灯するモードと、表裏面で2つずつの発光素子群が点灯するモードとを切り替えて駆動させることができ、発光時の光量の調節が可能となる。

【0063】

なお、ここでは表面113（裏面114も同様）の4つの発光素子20を、2つ（一部）と2つ（残り）に分配して2つの発光素子群を構成したが、例えば4つの発光素子20を、1つ（一部）と3つ（残り）に分配して2つの発光素子群を構成してもよい。後者の場合には、1つの発光素子20からなる発光素子群が点灯するモードと、3つの発光素子20からなる発光素子群が点灯するモードと、両方の発光素子群が点灯するモードとを選択して駆動することができるため、1つのレンズ体130からの発光の光量を三段階に調節でき、調節範囲を増やすことが可能となる。

10

【0064】

また、図22に示した等価回路に替えて、図23に示す等価回路を適用してもよい。図23では、表面113では、第1の発光素子群126（半分の発光素子）と第2の発光素子群127（残り半分の発光素子）が電気的な極が逆向きに接続され、裏面114では、第1の発光素子群128（半分の発光素子）と第2の発光素子群129（残り半分の発光素子）が電気的な極が逆向きに接続されている。そして、表面113における第1の発光素子群126と裏面114における第1の発光素子群128とが並列に接続され、表面113における第2の発光素子群127と裏面114における第2の発光素子群129とが並列に接続されている。そのため、電気エネルギーとして交流を印加して、第1の発光素子群126、128と、第2の発光素子群127、129とを交互に発光させて残像効果を得たり、異なるタイミングで印加して光量を調節したりできるため、これらを組合せて、視認される発光の状態を多様化させることもできる。

20

【0065】

さらに、第2の実施形態では、発光素子として、パッケージ型発光素子の形態を示してきたが、図24、図25に示すように、配線パターン140に、直接発光ダイオードチップ21と金属線24とを接続する非パッケージ型発光素子20（発光素子20）の形態に替えてもよい。この図24の発光素子20の配置は、図23に示す等価回路に対応させたものであって、表面113における第1の発光素子群126と第2の発光素子群127の接続の向きが電気的に逆向きとなるように、また、裏面114における第1の発光素子群128と第2の発光素子群129の接続の向きが電気的に逆向きとなるように、表裏面

30

【0066】

さらにまた、この実施形態では、プリント基板110の中央部にレンズ体130を配置し、2辺（長辺117、117）にレンズ体130の外縁131がLで近接するようにしているが、プリント基板10の任意の1辺や一部のみにレンズ体130の外縁131が近接するまたは接するように配置してもよい。

【0067】

次に、第2の実施形態を応用した第3から第6の実施形態について説明する。

【0068】

まず第3の実施形態の発光装置を図26に示す。図26はレンズ体を取り除いた状態の正面図である。

40

【0069】

この実施形態の発光装置201は、第2の実施形態のプリント基板110の形状を变形した例であり、円形部212の両端にそれぞれ矩形部211を連続させ、この矩形部211に接続端子250を形成している。

【0070】

また、この発光装置201は、プリント基板210の表面213に6つに分離された配線パターン240が形成され、この配線パターン240に接続端子250が接続されている。そして接続端子250は、スルーホール251によって表裏面で接続されている。円形

50

部 2 1 2 には、4つのパッケージ型発光素子 2 0 が、その長手方向が円形部 2 1 2 の中心から放射状となるよう配置され、レンズ体（図示されていない）で被覆される。また、プリント基板 2 1 0 のうちレンズ体の部分には、反射膜 2 6 0 が、その一部にプリント基板 2 1 0 が露出する部分（露出部分 2 6 1）を設けて形成されている。露出部分 2 6 1 からプリント基板 2 1 0 内に取り込まれた光は、側面 2 1 6 から発光する。また、レンズ体 2 3 0 が形成される外側には、黒色膜 2 7 0 が形成されている。そして、レンズ体 2 3 0 の外縁 2 3 1 とプリント基板 2 1 0 の外縁 2 1 5 は、円形部 2 1 2 の一部では L の距離で近接している。

【 0 0 7 1 】

この形態は、第 2 の実施形態に比べて接続端子 2 5 0 を小さくしているため、視覚的に接続端子 2 5 0 が妨げとならず、複数個を一行に繋いだ連珠として構成した際に、イルミネーション等としての装飾性が向上される。

10

【 0 0 7 2 】

次に第 4 の実施形態の発光装置を図 2 7 ~ 図 2 9 に示す。図 2 7 はレンズ体を取り除いた状態の正面図、図 2 8 は図 2 7 の XXVIII - XXVIII 線での矢視断面図、図 2 9 は外観の斜視図である。

【 0 0 7 3 】

第 4 の実施形態の発光装置 3 0 1 も、第 2 の実施形態のプリント基板 1 1 0 の形状を変形した例であり、円形部 3 1 2 から放射状に 4 つの矩形部 3 1 1 が突出し、この矩形部 3 1 1 に接続端子 3 5 0 が設けられている。

20

【 0 0 7 4 】

また、この発光装置 3 0 1 は、プリント基板 3 1 0 の表面 3 1 3（裏面 3 1 4 も同様）に 6 つに分離された配線パターン 3 4 0 が形成され、この配線パターン 3 4 0 に接続端子 3 5 0 が接続されている。そして接続端子 3 5 0 は、スルーホール 3 5 1 によって表裏面で接続されている。円形部 3 1 2 には、4つのパッケージ型発光素子 2 0 が、その長手方向が円形部 3 1 2 の中心から放射状となるよう配置され、レンズ体 3 3 0 で被覆される。また、プリント基板 3 1 0 のうちレンズ体 3 3 0 の部分には、反射膜 3 6 0 が、その一部にプリント基板 3 1 0 が露出する部分（露出部分 3 6 1）を設けて形成されている。露出部分 3 6 1 からプリント基板 3 1 0 内に取り込まれた光は、側面 3 1 6 から発光する。また、レンズ体 3 3 0 が形成される外側には、黒色膜 3 7 0 が形成されている。そして、レンズ体 3 3 0 の外縁 3 3 1 とプリント基板 3 1 0 の外縁 3 1 5 は、円形部 3 1 2 の一部では L の距離で近接している。

30

【 0 0 7 5 】

この実施形態では、接続端子 3 5 0 は第 3 の実施形態のように 2 極ずつを 1 つの矩形部に配置するのではなく、1 極ずつ独立させて矩形部 3 1 1 に配置している。そのため矩形部 3 1 1 内で極を分離する必要がなく、矩形部 3 1 1 の小型化を図りやすい。また、この形態では、複数の発光装置 3 0 1 で連珠を形成する際に、2 次元的に連結できるため、任意の形状を形成することができ、さらにイルミネーション等としての装飾性が向上される。

【 0 0 7 6 】

次に第 5 の実施形態の発光装置を図 3 0 ~ 図 3 2 に示す。図 3 0 はレンズ体を取り除いた状態の正面図、図 3 1 は図 3 0 の断面拡大図、図 3 2 は等価回路図である。

40

【 0 0 7 7 】

この形態の発光装置 4 0 1 は、第 2 の実施形態の配線パターン 1 4 0 を変形した例である。この実施形態では、全部で 8 つの発光素子 2 0 が配置され、2 つの発光素子 2 0 が直列接続されて発光素子群を構成している。表面 4 1 3 では 2 つ（一部）の発光素子 2 0 で発光素子群 4 2 6 を構成し、2 つ（残り）の発光素子 2 0 で発光素子群 4 2 7 を構成している。裏面 4 1 4 では、2 つ（一部）の発光素子 2 0 で発光素子群 4 2 8 を構成し、2 つ（残り）の発光素子 2 0 で発光素子群 4 2 9 を構成している。そして、表面 4 1 3 では発光素子群 4 2 6、4 2 7 が電氣的な極が逆向きに接続され、裏面 4 1 4 では発光素子群 4 2 8、4 2 9 が電氣的な極が逆向きに接続され、これら 4 つの発光素子群がすべて同じ回路

50

で駆動される。

【0078】

また、この発光装置401は、円形部412の両端に2つの矩形部411が突出し、この矩形部411に接続端子450が設けられている。プリント基板410の表面413（裏面414も同様）に3つに分離された配線パターン440が形成され、この配線パターン440に接続端子450が接続されている。そして接続端子450は、スルーホール451によって表裏面で接続されている。円形部412には、4つのパッケージ型発光素子20が、その長手方向が円形部412の中心から放射状となるよう配置され、レンズ体430で被覆される。また、プリント基板410のうちレンズ体430の部分には、反射膜460が、その一部にプリント基板410が露出する部分（露出部分461）を設けて形成されている。露出部分461からプリント基板410内に取り込まれた光は、側面416から発光する。また、レンズ体430が形成される外側には、黒色膜470が形成されている。そして、レンズ体430の外縁431とプリント基板410の外縁415は、円形部412の一部ではLの距離で近接している。

10

【0079】

この形態では、電気エネルギーとして交流が印加されると、発光素子群426、428と、発光素子群427、429とが交互に発光するため、残像効果が得られ、省エネルギー化を図ることもできる。

【0080】

なお、上述した第1～第5の実施形態では、プリント基板の形状、1つのレンズ体に被覆される発光素子の数、接続端子の位置、発光素子の配線等について、複数の形態を例示してきたが、本発明が上述の例示に限定されるものではないことは言うまでもない。

20

【0081】

【発明の効果】

以上、詳述してきたように本発明の発光装置は、発光素子からの出射がレンズ体で拡散されてその表面から発光することで、プリント基板の表裏両面で球形に見えるだけでなく、レンズ体の外縁をプリント基板の外縁の少なくとも一部に近接させることにより、プリント基板の厚さ方向からも球形に見え、全体として球形の発光に見える。このため、プリント基板に搭載された発光素子でありながら、球形に発光する発光装置として利用でき、低電力、長寿命の特長も生かしてさまざまな用途への展開が可能となった。

30

【0082】

また、プリント基板の外縁の形状に、レンズ体の外縁の円弧に沿った円弧を含むことで、球形として視認されやすくなるという効果が得られる。

【0083】

また、プリント基板のレンズ体の部分に反射膜を設けることで、発光の輝度を向上させるとともに、プリント基板に光透過性を備え、発光素子の光をプリント基板の内部に取り込んで側面から発光できるようにしたので、これによっても、表裏面の発光の連続性を高め、さらに球形に視認されやすくなるという効果が得られる。

【0084】

また、プリント基板の両端に接続端子を設けることで、複数の発光装置を繋げて連珠として利用できるため、用途を拡大できるという効果が得られる。

40

【0085】

また、1つのレンズ体に含まれる複数の発光素子をそれぞれ独立した回路で駆動することにより、光量の調節ができ、これによっても、用途を拡大できるという効果が得られる。

【0086】

また、1つのレンズ体に含まれる複数の発光素子を電氣的に異なる向きに接続することにより、交流を印加して発光させることができる。これによって、発光の状態を多様化させることができ、装飾性を向上できるという効果が得られる。

【0087】

また、レンズ体の外縁からプリント基板の外縁までのプリント基板上に、黒色を配色する

50

ことにより、レンズ体の周囲の反射による発光の乱れを抑制することができ、これによっても、さらに球形に視認されやすくなるという効果が得られる。

【0088】

また、発光素子としてパッケージされた形態を適用することにより、製造時にプリント基板上での工程を簡略化でき、作業性を向上させることができる。

【0089】

また、発光素子としてプリント基板の配線パターンに直接発光ダイオードチップをボンディングする形態を適用することにより、全体として小型化が可能となる。

【0090】

また、複数の発光素子を設ける場合に、各発光素子をレンズ体の中心から放射状に配置することにより、滴下されたレンズ体の樹脂が速やかに流動する。これにより、レンズ体が形状ムラのない略半球形に形成されるので発光効率を向上させることができるとともに、レンズ体を安定して形成できるため、製品のばらつきも抑えることができる。

【0091】

さらに、前記発光装置をカバー体で覆って照明装置として利用することにより、用途を拡大することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a)は第1の実施形態の正面図、(b)は第1の実施形態の平面図、(c)は第1の実施形態の側面図である。

【図2】 第1の実施形態の外観図である。

【図3】 第1の実施形態の等価回路である。

【図4】 第1の実施形態のレンズ体を取り除いた状態の正面図である。

【図5】 図4のV-V線での矢視断面図である。

【図6】 図4のVI-VI線での矢視断面図である。

【図7】 プリント基板に配線パターンを形成した状態での正面図である。

【図8】 図7の状態の上に反射膜を形成した状態での正面図である。

【図9】 図8の状態の上に黒色膜を形成した状態の正面図である。

【図10】 パッケージ型発光素子の斜視図である。

【図11】 発光素子が発光ダイオードチップを配線パターンにボンディングする形態の場合の正面図である。

【図12】 図11のXII-XII線での矢視断面図である。

【図13】 発光装置を電球に適用した場合の側面図である。

【図14】 (a)は第2の実施形態の正面図、(b)は第2の実施形態の平面図、(c)は第2の実施形態の側面図である。

【図15】 第2の実施形態の外観の斜視図である。

【図16】 第2の実施形態のレンズ体を取り除いた状態の正面図である。

【図17】 図16のXVII-XVII線での矢視断面図である。

【図18】 図16のXVIII-XVIII線での矢視断面図である。

【図19】 プリント基板に配線パターンを形成した状態での正面図である。

【図20】 図19の状態の上に反射膜を形成した状態での正面図である。

【図21】 図20の状態の上に黒色膜を形成した状態の正面図である。

【図22】 第2の実施形態の等価回路の一例である。

【図23】 第2の実施形態の等価回路の他例である。

【図24】 発光素子が発光ダイオードチップを配線パターンにボンディングする形態の場合の正面図である。

【図25】 図24のXXV-XXV線での矢視部分断面図である。

【図26】 第3の実施形態のレンズ体を取り除いた状態の正面図である。

【図27】 第4の実施形態のレンズ体を取り除いた状態の正面図である。

【図28】 図27のXXVIII-XXVIII線での矢視断面図である。

【図29】 第4の実施形態の外観の斜視図である。

10

20

30

40

50

【図30】 第5の実施形態のレンズを取り除いた状態の正面図である。

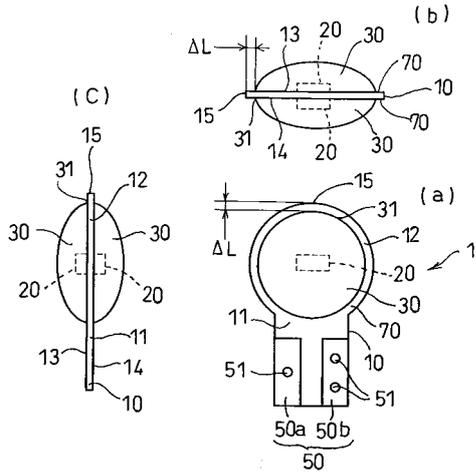
【図31】 図30の断面拡大図である。

【図32】 第5の実施形態の等価回路図である。

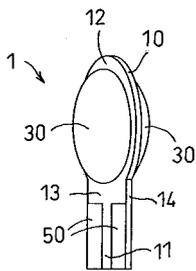
【符号の説明】

1、101、201、301、401	発光装置	
10、110、210、310、410	プリント基板	
11、111、211、311、411	矩形部	
12、212、312、412	円形部	
13、113、213、313、413	表面	
14、114、314、414	裏面	10
15、115、215、315、415	外縁	
16、116、216、316、416	側面	
117	長辺	
126～129、426～429	発光素子群	
140c	中間パターン	
141c	中間極	
20	パッケージ型発光素子	
20	非パッケージ型発光素子	
21	発光ダイオードチップ	
23a	陽極	20
23b	陰極	
24	金属線	
25	樹脂	
30、130、330、430	レンズ体	
31、131、231、331、431	外縁	
40、140、240、340、440	配線パターン	
40a、140a	陽極パターン	
40b、140b	陰極パターン	
41、141	電極	
41a、141a	陽極	30
41b、141b	陰極	
50、150、250、350、450	接続端子	
50a、150a	陽極端子	
50b、150b	陰極端子	
51、151、251、351、451	スルーホール	
60、160、260、360、460	反射膜	
61、161、261、361、461	露出部分	
70、170、270、370、470	黒色膜	
80	照明装置	
81	カバー体	40
82	口金部	

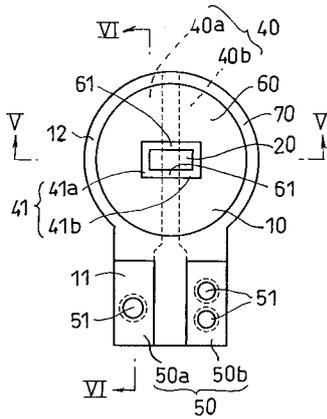
【 図 1 】



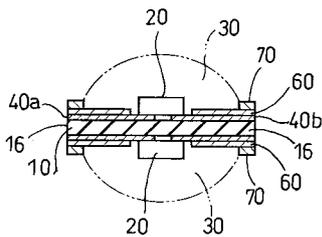
【 図 2 】



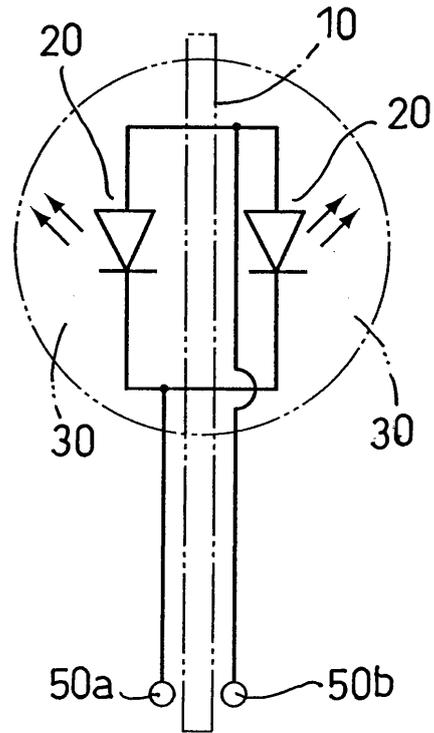
【 図 4 】



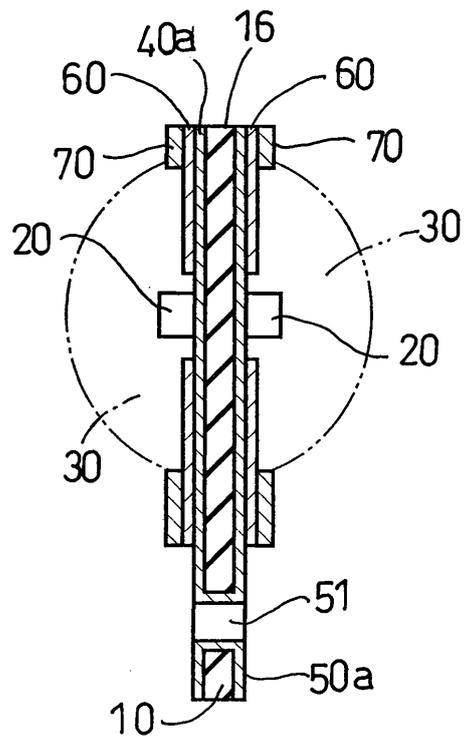
【 図 5 】



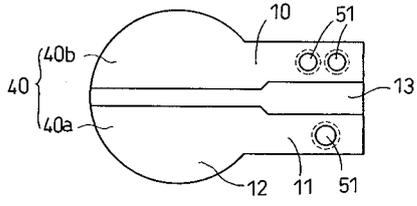
【 図 3 】



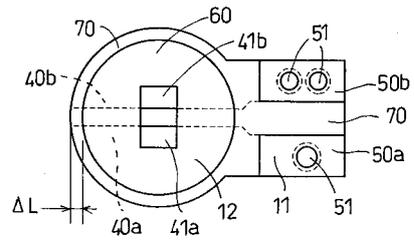
【 図 6 】



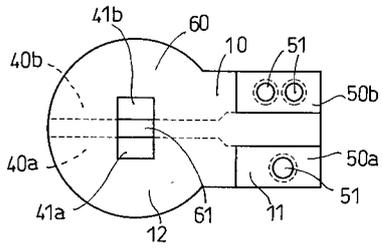
【 図 7 】



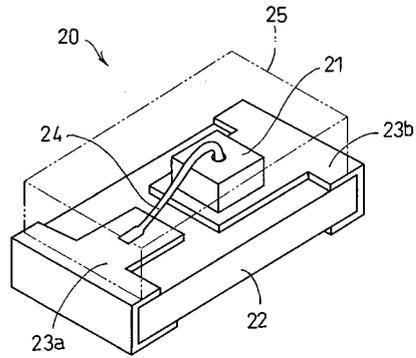
【 図 9 】



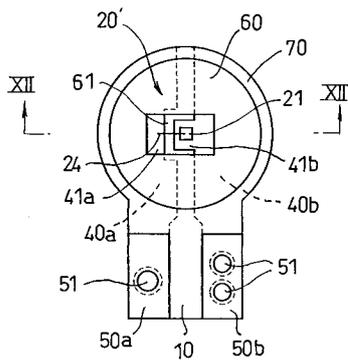
【 図 8 】



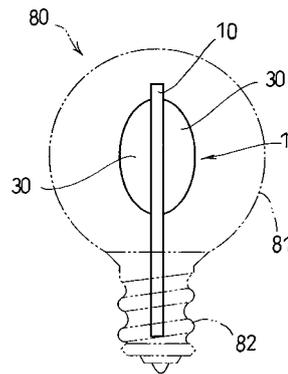
【 図 10 】



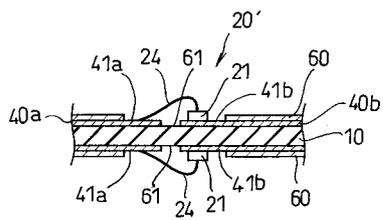
【 図 11 】



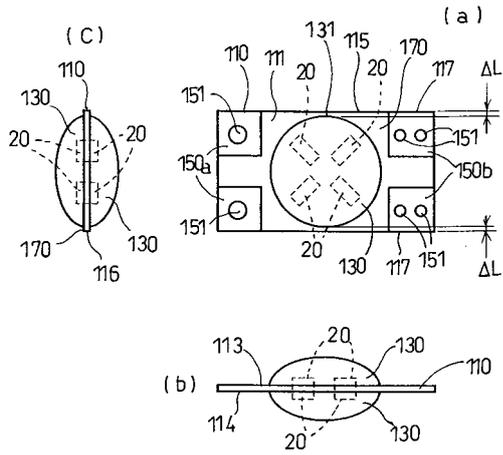
【 図 13 】



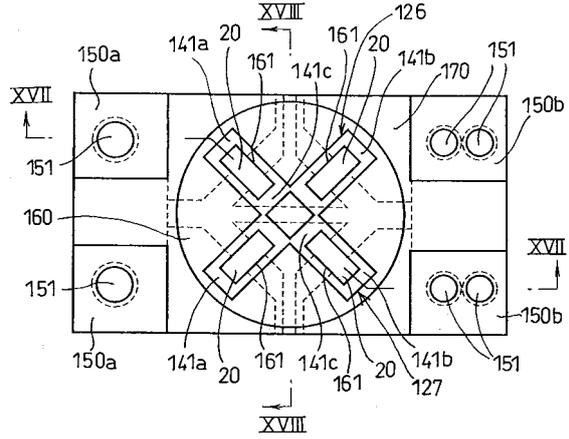
【 図 12 】



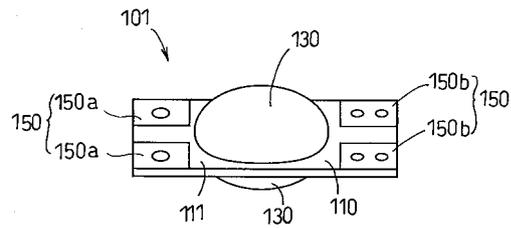
【 図 1 4 】



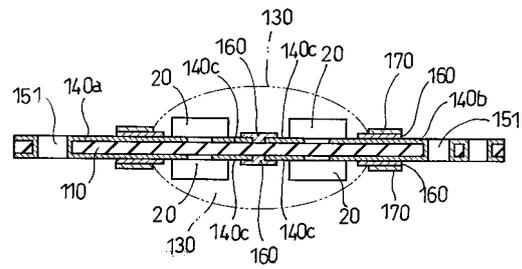
【 図 1 6 】



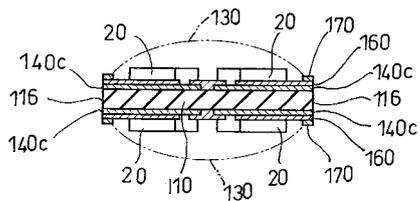
【 図 1 5 】



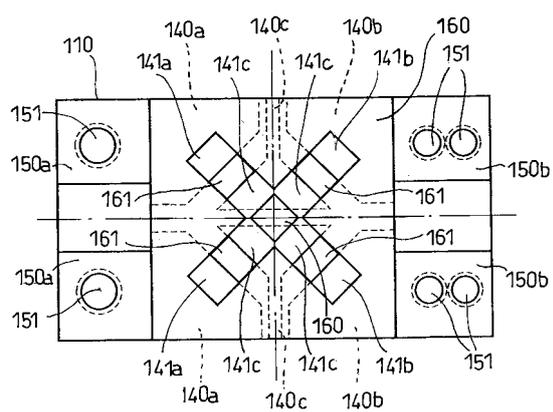
【 図 1 7 】



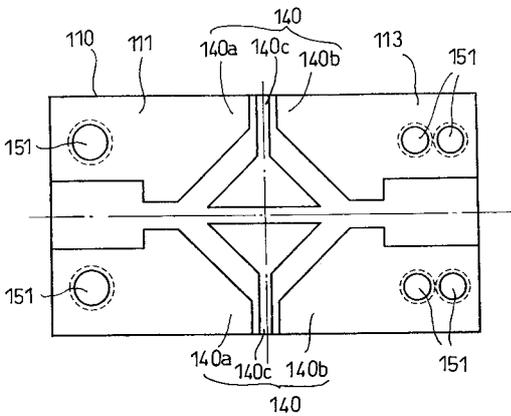
【 図 1 8 】



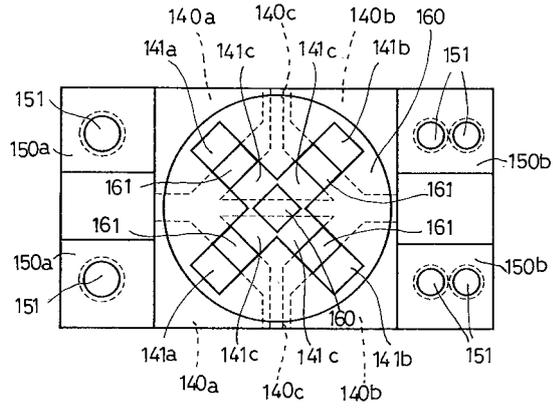
【 図 2 0 】



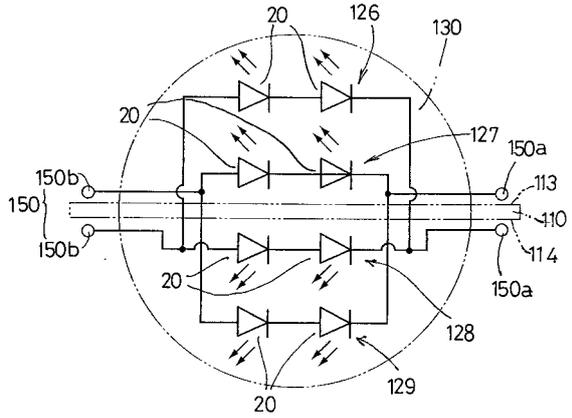
【 図 1 9 】



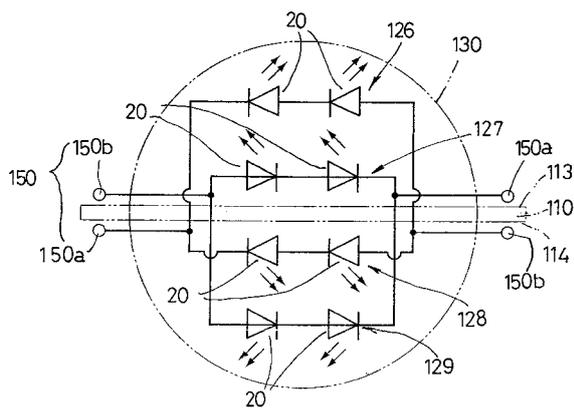
【 図 2 1 】



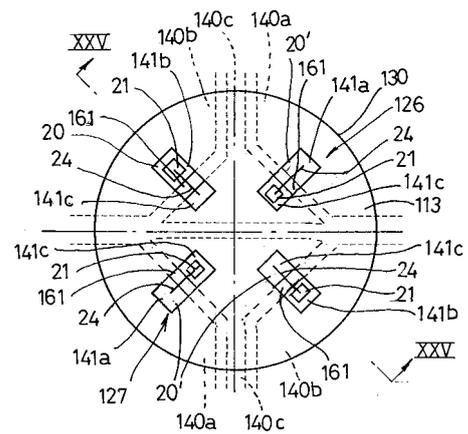
【 図 2 2 】



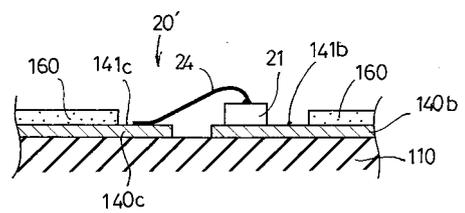
【 図 2 3 】



【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



フロントページの続き

審査官 門田 かつよ

- (56)参考文献 特開平06 - 296045 (JP, A)
特開平04 - 028269 (JP, A)
特開平10 - 242590 (JP, A)
特開平09 - 006259 (JP, A)
特開平06 - 310763 (JP, A)
実開平01 - 171055 (JP, U)
実開平05 - 063066 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
H01L33/00