

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5991065号
(P5991065)

(45) 発行日 平成28年9月14日(2016.9.14)

(24) 登録日 平成28年8月26日(2016.8.26)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 33/62 (2010.01)

H O 1 L 33/62

H O 1 L 33/64 (2010.01)

H O 1 L 33/64

請求項の数 12 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2012-170239 (P2012-170239)
 (22) 出願日 平成24年7月31日(2012.7.31)
 (65) 公開番号 特開2014-29949 (P2014-29949A)
 (43) 公開日 平成26年2月13日(2014.2.13)
 審査請求日 平成27年7月8日(2015.7.8)

(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100
 (74) 代理人 110001807
 特許業務法人磯野国際特許商標事務所
 (74) 代理人 100064414
 弁理士 磯野 道造
 (74) 代理人 100111545
 弁理士 多田 悦夫
 (72) 発明者 岡 祐太
 徳島県阿南市上中町岡491番地100
 日亜化学工業株式会社内
 (72) 発明者 柳本 達也
 徳島県阿南市上中町岡491番地100
 日亜化学工業株式会社内

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】

長尺状の基板と、前記基板の長手方向に沿って、間隔をあけて前記基板上に設置された複数の発光素子と、前記発光素子のそれぞれの側および他側において、前記基板に形成された導電配線部とを備える発光装置であって、

前記導電配線部は、前記基板の長手方向に沿って断続的に形成され、且つ、前記導電配線部同士がワイヤによって接続されるとともに、前記発光素子1つあたりに、前記発光素子の側および他側にそれぞれ2つ以上形成され、前記発光素子同士の電氣的接続を中継することを特徴とする発光装置。

【請求項2】

前記発光素子の一对の電極が、前記発光素子の側および他側に形成された前記導電配線部とそれぞれワイヤによって接続されるとともに、前記発光素子の一对の電極の一方または他方と接続された前記導電配線部が、前記基板の同じ側にある1つ以上の前記導電配線部を介して、隣接する前記発光素子の一对の電極の一方または他方と接続された前記導電配線部とワイヤによって接続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】

前記発光素子の一对の電極の一方または他方と接続された前記導電配線部が、前記基板の同じ側にある1つ以上の前記導電配線部を介して、隣接する前記発光素子の異なる極性の電極と接続された前記導電配線部とワイヤによって接続されることで、前記複数の発光素子はそれぞれ直列接続されていることを特徴とする請求項2に記載の発光装置。

10

20

【請求項 4】

前記発光素子の一对の電極の一方または他方と接続された前記導電配線部が、前記基板の同じ側にある 1 つ以上の前記導電配線部を介して、隣接する前記発光素子の同じ極性の電極と接続された前記導電配線部とワイヤによって接続されることで、前記複数の発光素子はそれぞれ並列接続され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 5】

前記発光素子の一对の電極の一方または他方と接続された前記導電配線部の一部が、前記基板の同じ側にある 1 つ以上の前記導電配線部を介して、隣接する前記発光素子の同じ極性の電極と接続された前記導電配線部とワイヤによって接続されることで、前記複数の発光素子の一部はそれぞれ並列接続されており、

10

前記並列接続された発光素子からなる発光素子群は、1 つ以上の前記導電配線部を介して、隣接する発光素子群と直列接続され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 6】

前記基板は、長手方向に溝部が形成された長尺状の第 1 基板と、前記第 1 基板の溝部に設置された第 2 基板とからなり、

前記発光素子は、前記第 1 基板の溝部に設置された前記第 2 基板の上面に複数設置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 7】

前記第 1 基板は、ガラスエポキシまたはアルミニウムからなり、

20

前記第 2 基板は、ガラスエポキシまたはセラミックスからなることを特徴とする請求項 6 に記載の発光装置。

【請求項 8】

前記第 1 基板の溝部は、底面が銅箔により構成されているとともに、側壁が前記銅箔の上面に取り付けられ、かつ、互いに離間して設けられた第 1 長尺部および第 2 長尺部の対向する側面により構成され、

前記第 1 長尺部および第 2 長尺部は、ガラスエポキシからなり、

前記第 2 基板は、セラミックスからなり、

前記導電配線部は、前記第 1 基板の両縁である前記第 1 長尺部および第 2 長尺部のそれぞれの上面の長手方向に沿って断続的に形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の発光装置。

30

【請求項 9】

前記銅箔の上面と前記第 2 基板の下面とは、金属膜を介して接合されていることを特徴とする請求項 8 に記載の発光装置。

【請求項 10】

前記導電配線部と、前記導電配線部から前記発光素子に延びるワイヤの一部と、を覆う光反射性樹脂を備えることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項に記載の発光装置。

【請求項 11】

前記発光素子を覆う第 1 封止樹脂を備えることを特徴とする請求項 1 から請求項 10 のいずれか一項に記載の発光装置。

40

【請求項 12】

前記発光素子を覆う第 1 封止樹脂と、前記光反射性樹脂の一部と、を覆う第 2 封止樹脂を備えることを特徴とする請求項 10 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、LED 等の発光素子を用いた発光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

50

一般に、発光素子を用いた発光装置は、小型で電力効率がよく、鮮やかな色を発光することで知られている。この発光装置に係る発光素子は半導体素子であるため、球切れなどの心配が少ないだけでなく、初期駆動特性に優れ、振動やオン・オフ点などの繰り返しに強いという特徴を有する。このような優れた特性を有するため、発光ダイオード（LED：Light Emitting Diode）、レーザーダイオード（LD：Laser Diode）などの発光素子を用いた発光装置は、各種の光源として利用されている。

【0003】

発光装置は、主に、発光素子と、その発光素子を配置し発光素子と電氣的に接続する導電配線を有する基材と、その基材上の発光素子を被覆する封止部材と、から構成されている。また、表面実装型のCOB（Chip on Board）のように、発光素子の周囲に樹脂枠を形成するタイプのものもある。

10

【0004】

このようなCOBでは、例えばエッジライト型のバックライトユニットや直管型LEDランプ等に応用するために、長尺状の基板の長手方向に複数の発光素子を設けたものが提案されている（例えば特許文献1）。この特許文献1には、金属基板の長手方向に沿って凹部状領域に配置され、導電パターンを経由して相互に接続された発光素子を備える発光モジュールが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

20

【特許文献1】特開2012-9582号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1で提案された発光モジュールは、導電パターンが発光素子の両側に交互に1つずつしか形成されていないため、発光素子を直列接続以外の方法（例えば並列接続、直列並列が混在した直並列接続）で接続することができなかった。従って、特許文献1で提案された発光装置は、導電パターン自体を変更しなければCOBを様々な回路設計に対応した駆動電流に合わせるなど、所望の用途に対応させることができず、汎用性に欠けていた。

30

【0007】

本発明は、前記問題点に鑑みてなされたものであり、基板上に設置された発光素子の接続方法を自由に変更することができる汎用性に優れた発光装置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、長尺状の基板と、前記基板の長手方向に沿って、間隔をあけて前記基板上に設置された複数の発光素子と、前記発光素子のそれぞれの側および他側において、前記基板に形成された導電配線部とを備える発光装置であって、前記導電配線部が、前記基板の長手方向に沿って断続的に形成されるとともに、前記発光素子1つあたりに、前記発光素子の側および他側にそれぞれ2つ以上形成され、前記発光素子同士の電氣的接続を中継する構成とした。

40

【0009】

このような構成を備える発光装置は、発光素子の側および他側に当該発光素子の一对の電極と接続される導電配線部がそれぞれ断続的に形成されているとともに、当該導電配線部が発光素子1つあたりに2つ以上形成されているため、複数の発光素子を基板上に設置した際に、発光素子と接続する導電配線部が隣の発光素子との間に2つ以上配置されることになり、この2つ以上の導電配線部の接続を自由に用いることができるため、当該発光素子同士を所望の接続方法（例えば直列接続、並列接続および直並列接続）で接続することができる。

50

【0010】

また、本発明に係る発光装置は、前記発光素子の一对の電極が、前記発光素子の一侧および他側に形成された前記導電配線部とそれぞれワイヤによって接続されるとともに、前記発光素子の一对の電極の一方または他方と接続された前記導電配線部が、前記基板の同じ側にある1つ以上の前記導電配線部を介して、隣接する前記発光素子の一对の電極の一方または他方と接続された前記導電配線部とワイヤによって接続されている構成としてもよい。

【0011】

また、本発明に係る発光装置は、前記発光素子の一对の電極の一方または他方と接続された前記導電配線部が、前記基板の同じ側にある1つ以上の前記導電配線部を介して、隣接する前記発光素子の異なる極性の電極と接続された前記導電配線部とワイヤによって接続されることで、前記複数の発光素子がそれぞれ直列接続されている構成としてもよい。

10

【0012】

また、本発明に係る発光装置は、前記発光素子の一对の電極の一方または他方と接続された前記導電配線部が、前記基板の同じ側にある1つ以上の前記導電配線部を介して、隣接する前記発光素子の同じ極性の電極と接続された前記導電配線部とワイヤによって接続されることで、前記複数の発光素子がそれぞれ並列接続されている構成としてもよい。

【0013】

また、本発明に係る発光装置は、前記発光素子の一对の電極の一方または他方と接続された前記導電配線部の一部が、前記基板の同じ側にある1つ以上の前記導電配線部を介して、隣接する前記発光素子の同じ極性の電極と接続された前記導電配線部とワイヤによって接続されることで、前記複数の発光素子の一部がそれぞれ並列接続されており、前記並列接続された発光素子からなる発光素子群が、1つ以上の前記導電配線部を介して、隣接する発光素子群と直列接続されている構成としてもよい。

20

【0014】

このように、本発明に係る発光装置は、発光素子の一侧および他側に形成された導電配線部を利用することで、複数の発光素子を直列接続、並列接続および直並列接続のいずれの方法によっても容易に接続することができる。

【0015】

また、本発明に係る発光装置は、前記基板が、長手方向に溝部が形成された長尺状の第1基板と、この第1基板の溝部内に設置された第2基板とからなり、前記発光素子が、前記第1基板の溝部内に設置された前記第2基板の上面に複数設置されている構成とすることが好ましい。

30

【0016】

このような構成を備える発光装置は、発光素子が設置されている領域とそれ以外の領域とで基板を2つに区分することで、例えば発光素子が設置されている第2基板は放熱性などに優れた素材を選い、それ以外の第1基板はコストの低い素材を用いるなど、基板ごとに最適な素材を選択して用いることができる。

【0017】

また、本発明に係る発光装置は、前記第1基板が、ガラスエポキシまたはアルミニウムからなり、前記第2基板が、ガラスエポキシまたはセラミックスからなる構成としてもよい。

40

【0018】

このような構成を備える発光装置は、例えば第1基板および第2基板の少なくとも一方をガラスエポキシで構成することで、第1基板および第2基板の両方をセラミックスで構成する場合と比較して、コストを抑えることができ、例えば第1基板をアルミニウムで構成するとともに第2基板をセラミックスで構成することで、第1基板をガラスエポキシで構成する場合と比較して、放熱性、耐熱性、耐光性、光反射性を向上させることができる。

【0019】

50

また、本発明に係る発光装置は、前記第1基板の溝部が、底面が銅箔により構成されているとともに、側壁が前記銅箔の上面に取り付けられ、かつ、互いに離間して設けられた第1長尺部および第2長尺部の対向する側面により構成され、前記第1長尺部および第2長尺部が、ガラスエポキシからなり、前記第2基板が、セラミックスからなり、前記導電配線部が、前記第1基板の両縁である前記第1長尺部および第2長尺部のそれぞれの上面の長手方向に沿って断続的に形成されている構成とすることが好ましい。

【0020】

このような構成を備える発光装置は、セラミックスで構成された第2基板を設け、当該第2基板直下の溝部の底面を銅箔で構成することで、発光素子で発生した熱をセラミックス(第2基板)、銅箔の順に伝熱させて外部に放熱することができるため、放熱性をより向上させることができる。

10

【0021】

また、本発明に係る発光装置は、前記銅箔の上面と前記第2基板の下面とが、金属膜を介して接合されている構成とすることが好ましい。

【0022】

このような構成を備える発光装置は、セラミックスからなる第2基板と銅箔との間に金属膜が設けられているため、同種材料の接合となって第2基板と銅箔との接着性を向上させることができるとともに、放熱性をより一層向上させることができる。なお、第2基板と銅箔とを金属膜を介して接合する際には、例えば共晶接合などを利用することができる。

20

【発明の効果】

【0023】

本発明に係る発光装置によれば、基板の長手方向に沿って断続的に形成された導電配線部を備えることで、基板上に設置された発光素子の接続方法を自由に変更することができるため、発光装置の汎用性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の実施形態に係る発光装置の全体構成(樹脂部材を除く)を示す上面図であって、発光素子同士を直列接続した例を示す概略図である。

【図2】本発明の実施形態に係る発光装置の全体構成を示す概略図であって、(a)は、図1のA-A断面図である。

30

【図3】本発明の実施形態に係る発光装置の全体構成(樹脂部材を除く)を示す上面図であって、発光素子同士を並列接続した例を示す概略図である。

【図4】本発明の実施形態に係る発光装置の全体構成(樹脂部材を除く)を示す上面図であって、発光素子同士を直並列接続した例を示す概略図である。

【図5】本発明の実施形態に係る発光装置の製造方法の一例を示す概略図であって、(a)は、第1基板作成工程を示す図、(b)は、導電配線部形成工程を示す図、(c)は、第2基板設置工程を示す図、(d)は、発光素子設置工程を示す図、(e)は、ワイヤボンディング工程を示す図、(f)は、光反射性樹脂形成工程を示す図、(g)は、第1封止樹脂形成工程を示す図、(h)は、第2封止樹脂形成工程を示す図、である。

40

【図6】本発明の実施形態の第1変形例に係る発光装置の全体構成を示す概略図であって、図1のA-A断面図に相当する図である。

【図7】本発明の実施形態の第2変形例に係る発光装置の全体構成を示す概略図であって、図1のA-A断面図に相当する図である。

【図8】本発明の実施形態の第6変形例に係る発光装置の全体構成を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明の実施形態に係る発光装置について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明において参照する図面は、本発明を概略的に示したものであるため、各部材のスケールや間隔、位置関係などが誇張、あるいは、部材の一部が省略されている場合が

50

ある。また、以下の説明では、同一の名称および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。

【 0 0 2 6 】

[発光装置]

本発明の実施形態に係る発光装置 1 の構成について、図 1 および図 2 を参照しながら詳細に説明する。発光装置 1 は、例えばエッジライト型のバックライトユニットや直管型 LED ランプなどに利用できる装置である。発光装置 1 は、ここでは図 1 および図 2 に示すように、第 1 基板 1 0 と、第 2 基板 2 0 と、発光素子 3 0 と、導電配線部 4 0 と、光反射性樹脂 5 0 と、第 1 封止樹脂 7 0 と、第 2 封止樹脂 8 0 と、を備えている。なお、本発明の構成を分かりやすく示すために、図 1 では、図 2 において図示している光反射性樹脂 5 0、第 1 封止樹脂 7 0 および第 2 封止樹脂 8 0 の図示を省略している。

10

【 0 0 2 7 】

第 1 基板 1 0 および第 2 基板 2 0 は、発光装置 1 を構成する各種部材を設置するためのものである。本発明は、図 1 および図 2 に示すように、基板 1 0 0 を第 1 基板 1 0 と第 2 基板 2 0 とに分け、第 1 基板 1 0 に対して第 2 基板 2 0 を設置できるようにしている。従って、発光装置 1 の基板 1 0 0 は、図 1 に示すように、第 1 基板 1 0 と第 2 基板 2 0 とから構成されている。

【 0 0 2 8 】

第 1 基板 1 0 は、図 1 に示すように、第 2 基板 2 0 を設置するためのものである。第 1 基板 1 0 は、図 1 に示すように上面視すると、長尺状に形成されており、長手方向に溝部 1 1 が形成されている。この溝部 1 1 は、図 1 に示すように、第 1 基板 1 0 の長手方向における一端から他端にかけて一定の深さで形成されている。また、第 1 基板 1 0 は、図 2 に示すように断面視すると、前記した溝部 1 1 により凹状にくぼんだ形状を呈している。そして、第 1 基板 1 0 の溝部 1 1 内には、図 1 に示すように、第 2 基板 2 0 が設置されている。

20

【 0 0 2 9 】

第 1 基板 1 0 は、具体的には図 2 に示すように、底面部 1 2 と、当該底面部 1 2 の上面に離間して設けられ、かつ、当該底面部 1 2 の幅方向の両縁に設けられた第 1 長尺部 1 3 および第 2 長尺部 1 4 とから構成されている。これら底面部 1 2、第 1 長尺部 1 3 および第 2 長尺部 1 4 は、ここでは図 1 に示すように、同じ素材によって一体的に構成されている。そして、第 1 基板 1 0 は、図 1 に示すように、底面部 1 2 の上面によって前記した溝部 1 1 の底面を構成し、互いに離間して設けられた第 1 長尺部 1 3 および第 2 長尺部 1 4 の対向する側面によって前記した溝部 1 1 の側壁を構成している。

30

【 0 0 3 0 】

第 1 基板 1 0 の第 1 長尺部 1 3 および第 2 長尺部 1 4 のそれぞれの上面には、図 1 に示すように、長手方向に沿って導電配線部 4 0 が形成されるとともに、図 2 に示すように、当該導電配線部 4 0 を覆うように、光反射性樹脂 5 0 が凸状に形成されている。ここで、第 1 基板 1 0 の具体的な素材としては、例えばガラスエポキシやアルミニウムを用いることができる。

【 0 0 3 1 】

第 2 基板 2 0 は、図 1 に示すように、発光素子 3 0 を設置するためのものである。第 2 基板 2 0 は、図 1 に示すように上面視すると、長尺状に形成されており、図 2 に示すように断面視すると、第 1 基板 1 0 の溝部 1 1 に沿った形状に形成されている。そして、第 2 基板 2 0 の上面には、図 1 に示すように、複数（ここでは 1 0 個）の発光素子 3 0 が設置されている。また、第 2 基板 2 0 の上面には、図 2 に示すように、発光素子 3 0 を覆うように、第 1 封止樹脂 7 0 が凸状に形成されている。この第 2 基板 2 0 は、図 2 に示すように、第 1 基板 1 0 の溝部 1 1 内に設置され、例えば接合用樹脂を用いて樹脂接合されている。

40

【 0 0 3 2 】

第 2 基板 2 0 は、図 1 に示すように、第 1 基板 1 0 の溝部 1 1 に収まる幅で形成されて

50

いるとともに、図2に示すように、当該溝部11の深さと同じ厚さで形成されている。そして、第2基板20は、第1基板10の溝部11の深さと同じ厚さで形成されているため、図2に示すように、当該第2基板20が第1基板10の溝部11内に設置された状態において、第2基板20の上面と、第1長尺部13の上面および第2長尺部14の上面との間に段差が生じないように構成されている。ここで、第2基板20の具体的な素材としては、例えばガラスエポキシやセラミックスを用いることができる。

【0033】

ここで、第1基板10および第2基板20からなる基板100には、適宜、外部電源と繋ぐための端子電極を設けることができる。基板100の左右端（幅方向の両端あるいは長手方向の両端）でそれぞれアノード電極とカソード電極を出しておけば、基板100を

10

【0034】

発光素子30は、電圧を印加することで発光し、必要に応じて蛍光体を励起させるものである。発光素子30は、図1に示すように、第2基板20上に複数（ここでは10個）設置され、第1基板10の第1長尺部13および第2長尺部14の上面にそれぞれ形成された導電配線部40とワイヤWによって電氣的に接続されている。その際、発光素子30は、図1に示すように、第1長尺部13および第2長尺部14の上面に断続的に形成された複数の導電配線部40のうち、当該発光素子30と最も近い位置にある導電配線部40とワイヤWによって接続される。また、発光素子30同士は、図1に示すように、当該発光素子30が接続されている導電配線部40同士がワイヤWによって接続されることで、電氣的に接続されている。なお、本発明における発光素子30の具体的な接続方法については後記する。

20

【0035】

発光素子30は、具体的にはLEDチップであり、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430nm～490nmの光）、緑色（波長490nm～570nmの光）の発光素子30としては、窒化物系半導体（ $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ 、 $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ 、 $x + y < 1$ ）を用いることができる。また、発光素子30は、ここでは図1に示すように、フェイスアップ実装型を用いている。なお、発光素子30は、図2に示すように、第1封止樹脂70によって上面および側面が覆われている。

30

【0036】

導電配線部40は、発光素子30同士の電氣的接続を中継するものである。導電配線部40は、図1に示すように、発光素子30の一侧および他側において、第1基板10の両縁、すなわち第1長尺部13および第2長尺部14のそれぞれの上面に形成されている。また、導電配線部40は、具体的には図1に示すように、第1長尺部13および第2長尺部14のそれぞれの上面の長手方向に沿って断続的に形成されている。これにより、発光装置1は、発光素子30が第2基板20のどの位置に設置されていても、当該発光素子30と導電配線部40とをワイヤWで容易に接続することができる。

【0037】

導電配線部40は、ここでは図1に示すように、それぞれが長形状に形成され、第1長尺部13および第2長尺部14のそれぞれの上面に破線状に形成されている。ただし、導電配線部40の形状は特に限定されず、例えばそれぞれを円形状に形成し、第1長尺部13および第2長尺部14のそれぞれの上面に点線状に形成しても構わない。また、導電配線部40の厚さも特に限定されない。さらに、導電配線部40が形成される間隔も特に限定されないが、この間隔が短いほど発光素子1つあたりに割り振られる導電配線部40の数が増加し、発光素子30のレイアウト性が向上する。従って、導電配線部40は、第1長尺部13および第2長尺部14のそれぞれの上面に、短絡が発生しない範囲において、可能な限り短い間隔で形成されることが好ましい。

40

【0038】

導電配線部40は、図1に示すように、第1基板10の第1長尺部13および第2長尺

50

部 1 4 のそれぞれの上面において、発光素子 1 つあたりに、当該発光素子 3 0 の一側および他側にそれぞれ 2 つ以上形成されていることが好ましい。すなわち、導電配線部 4 0 は、ここでは図 1 に示すように、発光素子 1 つあたりに、当該発光素子 3 0 の一側および他側にそれぞれ 2 ~ 3 つ形成されている。これにより、発光装置 1 は、導電配線部 4 0 を介して、所望の接続方法（例えば直列接続、並列接続および直並列接続）によって、発光素子 3 0 同士を電氣的に接続することができる。

【 0 0 3 9 】

なお、前記した「導電配線部 4 0 が発光素子 3 0 の一側および他側にそれぞれ 2 つ以上形成されている」状態とは、より具体的には、図 1 に示す発光素子 3 0 と発光素子 3 0 との中間地点を例えば仮想線によって分割した場合において、それぞれの仮想線の間に 2 つ以上の導電配線部 4 0 が含まれているような状態を意味している。あるいは、それぞれの導電配線部 4 0 を、当該導電配線部 4 0 と最も距離の近い発光素子 3 0 とワイヤ W で接続したと仮定した場合において、1 つの発光素子 3 0 に対して 2 つ以上の導電配線部 4 0 がワイヤ W によって接続されるような状態を意味している。

【 0 0 4 0 】

導電配線部 4 0 は、図 1 に示すように、発光素子 3 0 の一対の電極（図示省略）とワイヤ W によって電氣的に接続されている。また、導電配線部 4 0 同士も、図 1 に示すように、互いにワイヤ W によって接続されている。なお、導電配線部 4 0 は、図 2 に示すように、光反射性樹脂 5 0 によって上面および側面が覆われている。ここで、導電配線部 4 0 の具体例としては、銅、銀、金、アルミニウムなどの金属膜が挙げられる。

【 0 0 4 1 】

光反射性樹脂 5 0 は、発光素子 3 0 から出射された光を反射するためのものである。光反射性樹脂 5 0 は、図 2 に示すように、第 1 基板 1 0 の第 1 長尺部 1 3 および第 2 長尺部 1 4 のそれぞれの上面において、導電配線部 4 0 と、当該導電配線部 4 0 から発光素子 3 0 に延びるワイヤ W の一部とを覆うように凸状に形成されている。また、光反射性樹脂 5 0 は、図示は省略したものの、第 1 基板 1 0 の第 1 長尺部 1 3 および第 2 長尺部 1 4 のそれぞれの上面において、当該第 1 基板 1 0 の長手方向に連続して形成され、第 1 長尺部 1 3 および第 2 長尺部 1 4 のそれぞれの上面に断続的に形成された導電配線部 4 0 の全てを覆うように形成されている。

【 0 0 4 2 】

光反射性樹脂 5 0 の幅および厚さは特に限定されず、希望する反射特性に応じて任意の幅および厚さで形成することができる。例えば、発光素子 3 0 から側方へ出射して外側へ向かう光を反射させるように、例えば発光素子 3 0 の高さよりも高く形成するまた、光反射性樹脂 5 0 の具体的な素材としては、絶縁材料を用いることが好ましく、所定の強度を確保するために、例えば熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂などを用いることが好ましい。光反射性樹脂 5 0 としては、例えば、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、変性シリコーン、ウレタン樹脂、オキセタン樹脂、フッ素樹脂、アクリル、ポリカーボネイト、ポリイミド、ポリフタルアミドなどに TiO_2 , ZrO_2 , Al_2O_3 , SiO_2 等を含有させたものを用いることができる。

【 0 0 4 3 】

第 1 封止樹脂 7 0 は、第 2 基板 2 0 に設置された部材を塵芥、水分、外力などから保護するためのものである。第 1 封止樹脂 7 0 は、図 2 に示すように、第 2 基板 2 0 の上面において、発光素子 3 0 と、当該発光素子 3 0 から導電配線部 4 0 に延びるワイヤ W の一部と、第 2 基板 2 0 の一部とを覆うように凸状に形成されている。また、第 1 封止樹脂 7 0 は、図示は省略したものの、第 2 基板 2 0 の上面において、第 1 基板 1 0 の長手方向に連続して形成され、第 2 基板 2 0 の上面に設置された発光素子 3 0 の全てを覆うように構成されている。

【 0 0 4 4 】

第 1 封止樹脂 7 0 の幅および厚さは特に限定されず、任意の幅および厚さで形成することができる。また、第 1 封止樹脂 7 0 の具体的な素材としては、発光素子 3 0 からの光を

効率よく外部に放出するために、シリコン樹脂やエポキシ樹脂などの透光性の素材を用いることが好ましい。なお、第1封止樹脂70は、図示しない蛍光体を含んでもよく、当該蛍光体を第1封止樹脂70中に分散、あるいは、当該蛍光体を沈降させて発光素子30の上面および側面に付着させる構成としても構わない。

【0045】

第2封止樹脂80は、前記した第1封止樹脂70と同様に、第1基板10および第2基板20に設置された部材を塵芥、水分、外力などから保護するためのものである。第2封止樹脂80は、図2に示すように、第1基板10の第1長尺部13および第2長尺部14の間において、第1封止樹脂70と、第2基板20の一部と、ワイヤWの一部と、第1長尺部13および第2長尺部14のそれぞれの一部と、光反射性樹脂50の一部とを覆うように凸状に形成されている。また、第2封止樹脂80は、図示は省略したものの、第1基板10の第1長尺部13および第2長尺部14の間において、第1基板10の長手方向に連続して形成され、第1封止樹脂70の全てを覆うように構成されている。

10

【0046】

第2封止樹脂80の幅および厚さは特に限定されず、任意の幅および厚さで形成することができる。また、第2封止樹脂80の具体的な素材としては、発光素子30からの光を効率よく外部に放出するために、シリコン樹脂やエポキシ樹脂などの透光性の素材を用いることが好ましい。

【0047】

以下、本発明における発光素子30の具体的な接続方法について説明する。

20

【0048】

(発光素子の接続方法：直列接続)

発光素子30は、ここでは図1に示すように、それぞれ直列接続されている。すなわち、発光素子30は、図1に示すように、当該発光素子30の一对の電極(図示省略)が、当該発光素子30の一侧および他側に形成された導電配線部40とそれぞれワイヤWによって接続されている。また、このように発光素子30の一对の電極の一方または他方と接続された導電配線部40は、図1に示すように、基板100の同じ側にある1つ以上の導電配線部40を介して、隣接する発光素子30の異なる極性の電極と接続された導電配線部40とワイヤWによって接続されている。

【0049】

30

例えば、図1における右端の発光素子30と接続された第1長尺部13上の導電配線部40は、1つの導電配線部40を経由して、2つ左隣にある第1長尺部13上の導電配線部40とワイヤWによって接続されている。また、例えば、図1における右から5番目の発光素子30と接続された第1長尺部13上の導電配線部40は、2つの導電配線部40を経由して、3つ左隣にある第1長尺部13上の導電配線部40とワイヤWによって接続されている。これにより、図1に示すように、10個の発光素子30が直列接続される。なお、発光素子30を直列接続する場合は、図1に示すように、第1長尺部13および第2長尺部14の間において、発光素子30の正極側(図1において「+」で図示)と負極側とを交互に配置すればよい。

【0050】

40

(発光素子のその他の接続方法：並列接続)

また、発光素子30は、例えば図3に示すように、それぞれ並列接続された構成としてもよい。すなわち、図3における発光素子30は、当該発光素子30の一对の電極(図示省略)が、当該発光素子30の一侧および他側に形成された導電配線部40とそれぞれワイヤWによって接続されている。また、このように発光素子30の一对の電極の一方または他方と接続された導電配線部40は、図3に示すように、基板100の同じ側にある1つ以上の導電配線部40を介して、隣接する発光素子30の同じ極性の電極と接続された導電配線部40とワイヤWによって接続されている。

【0051】

例えば、図3における右端の発光素子30と接続された導電配線部40は、1つの導電

50

配線部 40 を経由して、2 つ左隣にある導電配線部 40 とワイヤ W によって接続されている。また、例えば、図 3 における右から 5 番目の発光素子 30 と接続された導電配線部 40 は、2 つの導電配線部 40 を経由して、3 つ左隣にある導電配線部 40 とワイヤ W によって接続されている。これにより、図 3 に示すように、10 個の発光素子 30 が並列接続される。なお、発光素子 30 を並列接続する場合は、図 3 に示すように、第 1 長尺部 13 および第 2 長尺部 14 の間において、発光素子 30 の正極側（図 3 において「+」で図示）と負極側とを揃えて配置すればよい。

【0052】

（発光素子のその他の接続方法：直並列接続）

さらに、発光素子 30 は、例えば図 4 に示すように、それぞれ直並列接続された構成としてもよい。すなわち、図 4 における発光素子 30 は、当該発光素子 30 の一对の電極（図示省略）が、当該発光素子 30 の一側および他側に形成された導電配線部 40 とそれぞれワイヤ W によって接続されている。また、このように発光素子 30 の一对の電極の一方または他方と接続された導電配線部 40 は、その一部が、図 4 に示すように、基板 100 の同じ側にある 1 つ以上の導電配線部 40 を介して、隣接する発光素子 30 の同じ極性の電極と接続された導電配線部 40 とワイヤ W によって接続されている。

【0053】

例えば、図 4 における右端の発光素子 30 と接続された導電配線部 40 は、2 つの導電配線部 40 を経由して、3 つ左隣にある導電配線部 40 とワイヤ W によって接続されている。また、例えば、図 4 における右から 5 番目の発光素子 30 と接続された導電配線部 40 は、1 つの導電配線部 40 を経由して、2 つ左隣にある導電配線部 40 とワイヤ W によって接続されている。なお、このように並列接続された複数の発光素子 30 のことを、ここでは「発光素子群」と定義する。この発光素子群は、ここでは図 4 に示すように、3 つ形成されている。

【0054】

そして、これらの発光素子群は、図 4 に示すように、1 つ以上の導電配線部 40 を介して、隣接する発光素子群と直列接続されている。すなわち、具体的には、図 4 に示す右側に位置する発光素子群は、当該発光素子群の一端側（左端：図 4 の右から 3 番目）の発光素子 30 の負極が、2 つの導電配線部 40 を経由して、隣接する発光素子群の他端側（右端：図 4 の右から 4 番目）の発光素子 30 の正極とワイヤ W によって接続されている。また、図 4 に示す中央に位置する発光素子群は、当該発光素子群の一端側（左端：図 4 の右から 6 番目）の発光素子 30 の負極が、1 つの導電配線部 40 を経由して、隣接する発光素子群の他端側（右端：図 4 の右から 7 番目）の発光素子 30 の正極とワイヤ W によって接続されている。これにより、図 4 に示すように、9 個の発光素子 30 のうちの 3 つずつが並列接続され、並列接続された 3 つの発光素子群が直列接続される。なお、発光素子 30 を直並列接続する場合は、図 4 に示すように、第 1 長尺部 13 および第 2 長尺部 14 の間において、並列接続するものは発光素子 30 の正極側（図 4 において「+」で図示）と負極側とを交互に配置し、直列接続するものは発光素子 30 の正極側と負極側とを交互に配置すればよい。

【0055】

このように、本発明に係る発光装置 1 は、発光素子 30 の一側および他側に形成された導電配線部 40 を利用することで、複数の発光素子 30 を直列接続、並列接続および直並列接続のいずれの方法によっても容易に接続することができる。

【0056】

以上のような構成を備える発光装置 1 は、発光素子 30 の一側および他側に当該発光素子 30 の一对の電極と接続される導電配線部 40 がそれぞれ断続的に形成されているとともに、当該導電配線部 40 が発光素子 1 つあたりに 2 つ以上形成されているため、複数の発光素子 30 を基板 100 上に設置した際に、発光素子 30 と接続する導電配線部 40 が隣の発光素子 30 との間に 2 つ以上配置されることになり、この 2 つ以上の導電配線部 40 の接続を自由に用いることができるため、当該発光素子 30 同士を所望の接続方法（例

10

20

30

40

50

えば直列接続、並列接続および直並列接続)で接続することができる。従って、発光装置 1 によれば、基板 100 の長手方向に沿って断続的に形成された導電配線部 40 によって基板 100 上に設置された発光素子 30 の接続方法を自由に変更することができるため、発光装置 1 の汎用性を向上させることができる。

【0057】

また、発光装置 1 は、発光素子 30 が設置されている領域とそれ以外の領域とで基板 100 を 2 つに区分することで、例えば発光素子 30 が設置されている第 2 基板 20 は放熱性などに優れた素材を用い、それ以外の第 1 基板 10 はコストの低い素材を用いるなど、基板ごとに最適な素材を選択して用いることができる。

【0058】

さらに、発光装置 1 は、例えば第 1 基板 10 および第 2 基板 20 の少なくとも一方をガラスエポキシで構成することで、第 1 基板 10 および第 2 基板 20 の両方をセラミックスで構成する場合と比較して、コストを抑えることができ、例えば第 1 基板 10 をアルミニウムで構成するとともに第 2 基板 20 をセラミックスで構成することで、第 1 基板 10 をガラスエポキシで構成する場合と比較して、放熱性、耐熱性、耐光性、光反射性を向上させることができる。

【0059】

[発光装置の製造方法]

以下、本発明の実施形態に係る発光装置 1 の製造方法について、図 5 を参照 (適宜図 1 および図 2 を参照) しながら説明する。発光装置 1 の製造方法は、ここでは第 1 基板作成工程と、導電配線部形成工程と、第 2 基板設置工程と、発光素子設置工程と、ワイヤボンディング工程と、光反射性樹脂形成工程と、第 1 封止樹脂形成工程と、第 2 封止樹脂形成工程とを行う。

【0060】

第 1 基板作成工程は、第 1 基板 10 を作成する工程である。この第 1 基板形成工程では、図 5 (a) に示すように、基板材料の一部を除去して溝部 11 を形成し、第 1 基板 10 を作成する。なお、第 1 基板 10 の溝部 11 を形成する前の基板材料は、ガラスエポキシやアルミニウムからなる薄い板状部材を所定枚数積層させることで作成することができる。また、第 1 基板 10 は、板状部材を 2 層以上積層し、その上に溝部 11 に相当する貫通孔が形成された板状部材を貼り付けて作成してもよい。あるいは、第 1 基板 10 は、板状部材を 2 層以上積層し、その上の両端に、第 1 長尺部 13 および第 2 長尺部 14 に相当する板状部材を貼り付けて作成しても構わない。

【0061】

導電配線部形成工程は、第 1 基板 10 上に導電配線部 40 を形成する工程である。この導電配線部形成工程では、図 5 (b) に示すように、第 1 基板 10 の第 1 長尺部 13 および第 2 長尺部 14 のそれぞれの上面に、めっきまたは蒸着などによって、銅などの金属膜からなる導電配線部 40 を形成する。

【0062】

第 2 基板設置工程は、第 1 基板 10 に第 2 基板 20 を設置する工程である。この第 2 基板設置工程では、図 5 (c) に示すように、第 2 基板 20 を第 1 基板 10 の溝部 11 内に設置する。

【0063】

発光素子設置工程は、第 2 基板 20 に発光素子 30 を設置する工程である。この発光素子設置工程では、図 5 (d) に示すように、第 2 基板 20 の上面に複数の発光素子 30 を設置する。なお、発光素子 30 は、予め第 2 基板 20 の上面に設置し、前記した第 2 基板設置工程において、当該第 2 基板 20 とともに第 1 基板 10 側に設置してもよい。

【0064】

ワイヤボンディング工程は、発光素子 30 と導電配線部 40 とをワイヤ W で接続する工程である。ワイヤボンディング工程では、図 5 (e) に示すように、ワイヤ W によって、発光素子 30 の一対の電極 (図示省略) と導電配線部 40 とを電氣的に接続する。また、

ここでは図示は省略したものの、ワイヤボンディング工程では、所望の接続方法（例えば直列接続、並列接続および直並列接続）に応じて、導電配線部40同士もワイヤWによって接続する。ワイヤWの素材としては、金、銀、銅、白金、アルミニウム、またはこれらの合金などを用いることができる。

【0065】

光反射性樹脂形成工程は、第1基板10に光反射性樹脂50を形成する工程である。光反射性樹脂形成工程では、光反射性樹脂50用の樹脂材料を滴下する図示しない樹脂塗布装置を第1基板10の長手方向に操作することで、図5（f）に示すように、第1基板10の第1長尺部13および第2長尺部14の上面において、導電配線部40と、当該導電配線部40から発光素子30に延びるワイヤWの一部とを覆うように光反射性樹脂50を形成する。

10

【0066】

第1封止樹脂形成工程は、第2基板20に第1封止樹脂70を形成する工程である。第1封止樹脂形成工程では、第1封止樹脂70用の樹脂材料を滴下する図示しない樹脂塗布装置を第1基板10の長手方向に操作することで、図5（g）に示すように、第2基板20の上面において、発光素子30と、当該発光素子30から導電配線部40に延びるワイヤWの一部とを覆うように第1封止樹脂70を形成する。

【0067】

第2封止樹脂形成工程は、第1基板10に第2封止樹脂80を形成する工程である。第2封止樹脂形成工程では、第2封止樹脂80用の樹脂材料を滴下する図示しない樹脂塗布装置を第1基板10の長手方向に操作することで、図5（h）に示すように、第1基板10の第1長尺部13および第2長尺部14の間において、第1封止樹脂70と、第2基板20の一部と、ワイヤWの一部と、第1長尺部13および第2長尺部14のそれぞれの一部と、光反射性樹脂50の一部とを覆うように第2封止樹脂80を形成する。以上のような手順を行うことにより、図1および図2に示すような発光装置1を製造することができる。

20

【0068】

以上、本発明に係る発光装置について、発明を実施するための形態により具体的に説明したが、本発明の趣旨はこれらの記載に限定されるものではなく、特許請求の範囲の記載に基づいて広く解釈されなければならない。また、これらの記載に基づいて種々変更、改変などしたのも本発明の趣旨に含まれることはいうまでもない。以下、本発明の実施形態に係る発光装置の変形例について説明する。

30

【0069】

〔第1変形例〕

前記した発光装置1は、図2に示すように、底面部12、第1長尺部13および第2長尺部14が同じ素材によって一体的に構成されていたが、底面部12を第1長尺部13および第2長尺部14とは異なる素材で構成することも可能である。

【0070】

すなわち、第1変形例に係る発光装置1Aは、図6に示すように、底面部12Aが銅箔から構成されるとともに、第1長尺部13および第2長尺部14がガラスエポキシから構成され、かつ、第2基板20がセラミックスから構成されている。また、発光装置1Aの第1基板10Aは、図4に示すように、底面部12Aの上面によって溝部11の底面を構成し、底面部12Aである銅箔の上面に取り付けられ、かつ、互いに離間して設けられた第1長尺部13および第2長尺部14の対向する側面によって溝部11の側壁を構成している。

40

【0071】

また、発光装置1Aは、図6に示すように、第2基板20と底面部12Aとの間に、金または銀などからなる金属膜90を備えており、セラミックスからなる第2基板20の下面と、銅箔からなる底面部12Aの上面とが、当該金属膜90を介して接合されている。なお、この金属膜90は、第2基板20と底面部12Aとの間の全面に形成されているこ

50

とが放熱性の観点からも好ましいが、部分的に形成されていてもよい。また、第2基板20と銅箔からなる底面部12Aとを金属膜90を介して接合する際には、例えば共晶接合などを利用することができる。

【0072】

このような構成を備える発光装置1Aは、セラミックスで構成された第2基板20を設け、当該第2基板20直下の溝部11の底面を銅箔で構成することで、発光素子30で発生した熱をセラミックス(第2基板20)、銅箔の順に伝熱させて外部に放熱することができるため、放熱性をより向上させることができる。また、発光装置1Aは、セラミックスからなる第2基板20と銅箔との間に金属膜90が設けられているため、同種材料の接合となって第2基板20と銅箔との接着性を向上させることができるとともに、放熱性をより一層向上させることができる。

10

【0073】

[第2変形例]

前記した発光装置1は、図2に示すように、基板100が第1基板10と第2基板20の2つによって構成されていたが、これらが一体的に構成されていても構わない。

【0074】

すなわち、第2変形例に係る発光装置1Bは、図7に示すように、基板100Bが複数の基板から構成されておらず、同じ素材によって一体的に構成されている。このような構成を備える発光装置1Bは、当該発光装置1Bの製造工程において、第1基板作成工程(図5(a)参照)および第2基板設置工程(図5(c)参照)が不要となるため、製造工程を簡略化することができる。基板100Bは、例えばガラスエポキシやセラミックス、絶縁層を形成したアルミニウムなどの金属基板のほか、フレキシブル基板であってもよい。

20

【0075】

[第3変形例]

発光装置1, 1A, 1Bは、図2、図6および図7に示すように、いずれも発光素子30がフェイスアップ実装型である場合を例として説明したが、当該発光素子30は、フェイスダウン実装型であっても構わない。この場合は、例えば第2基板20上あるいは基板100B上に金属配線膜を形成し、発光素子30の電極を下に向けて金属配線膜上にフェイスダウン実装した後、金属配線膜と導電配線部40とをワイヤWで接続する。

30

【0076】

[第4変形例]

また、発光素子30をフェイスダウン実装する場合は、基板100, 100A, 100B内部に這わせた配線を利用して発光素子30の電極と導電配線部40とを接続しても構わない。この場合は、例えば第2基板20上あるいは基板100B上に金属配線膜を形成するとともに、当該金属配線膜の下面と導電配線部40の下面とを接続するように、基板100, 100A, 100Bの内部に配線を形成しておく。そして、発光素子30の電極を下に向けて金属配線膜上にフェイスダウン実装し、発光素子30と導電配線部40とを電氣的に接続する。また、図示は省略したが、この場合も発光装置1, 1A, 1Bと同様に、隣接する導電配線部40同士をワイヤWによって接続する。

40

【0077】

なお、このように基板100, 100A, 100Bの内部に配線を形成する場合、配線の形成経路は特に限定されず、例えば導電配線部40の下面から、溝部11の側壁を経由して前記した金属配線膜と接続するような経路で形成してもよく、あるいは、導電配線部40の下面から、溝部11の底面を経由して前記した金属配線膜と接続するような経路で形成してもよい。このように基板100, 100A, 100B内部に配線を這わせることで、発光素子30と導電配線部40とを接続するワイヤWが外部に露出することがないため、第2封止樹脂80を設ける必要がなくなり、製造工程を簡略化することができる。

【0078】

[第5変形例]

50

発光装置 1, 1A, 1B は、前記したように、第 1 封止樹脂 70 が第 1 基板 10 の長手方向に連続して形成されている場合を例として説明したが、当該第 1 封止樹脂 70 は、発光素子 30 のみを被覆する構成であっても構わない。この場合は、前記した第 1 封止樹脂形成工程において、図示しない樹脂塗布装置によって第 1 封止樹脂 70 の樹脂材料を発光素子 30 ごとに滴下し、当該発光素子 30 を被覆する例えば半球状の第 1 封止樹脂 70 を形成する。

【0079】

[第 6 変形例]

前記した発光装置 1 は、図 2 に示すように、基板 100 の第 1 長尺部 13 および第 2 長尺部 14 のそれぞれの上部に導電配線部 40 を形成していたが、例えば図 8 に示すように、導電配線部 40 がパターン形成されたプリント基板 120 を用いても構わない。

10

【0080】

すなわち、第 6 変形例に係る発光装置 1C は、図 8 に示すように、銅合金などの金属基板からなる基台 110 上に導電配線部 40 が形成されたプリント基板 120 と発光素子 30 とが配置され、導電配線部 40 と発光素子 30 とがワイヤ W によって接続されている。また、発光装置 1C は、図 8 に示すように、発光素子 30、プリント基板 120 および基台 110 上に矩形状の封止樹脂 130 が形成されている。このように基台 110 上にプリント基板 120 を設けた構成とすることで、製造工程を簡略化することができる。

【符号の説明】

【0081】

20

1, 1A, 1B, 1C 発光装置

10, 10A 第 1 基板

11 溝部

12, 12A 底面部

13 第 1 長尺部

14 第 2 長尺部

20 第 2 基板

30 発光素子

40 導電配線部

50 光反射性樹脂

70 第 1 封止樹脂

80 第 2 封止樹脂

90 金属膜

100, 100A, 100B 基板

110 基台

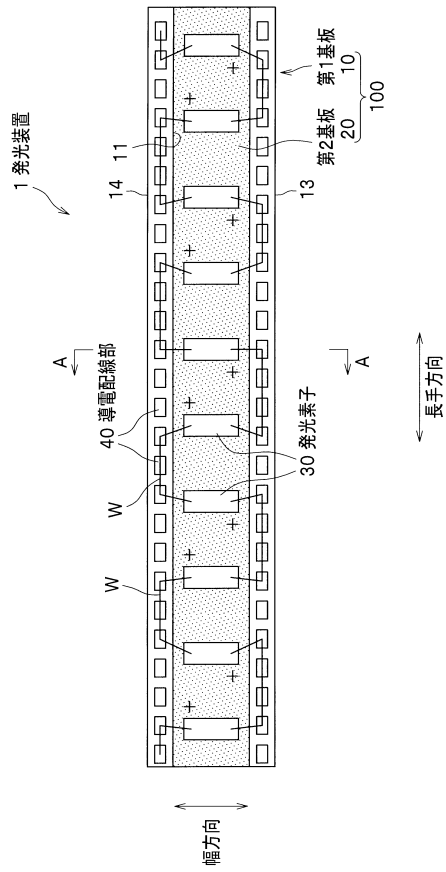
120 プリント基板

130 封止樹脂

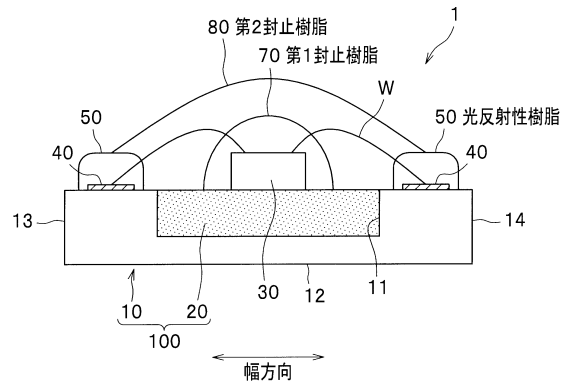
W ワイヤ

30

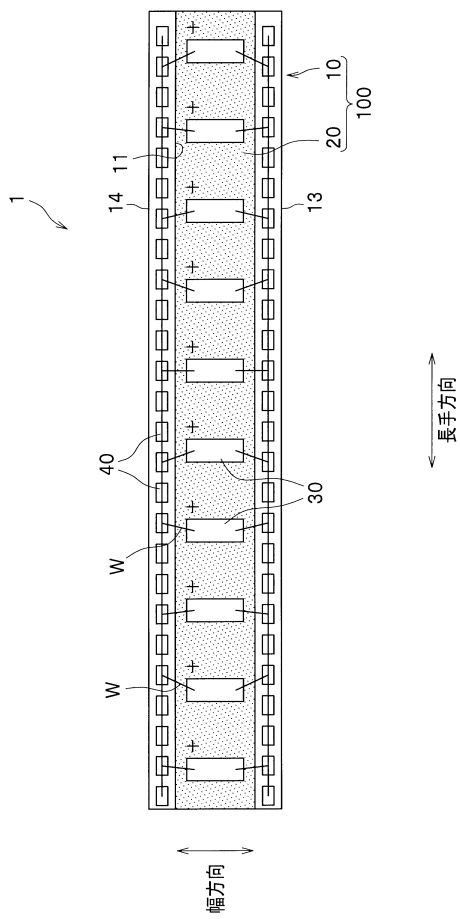
【 図 1 】



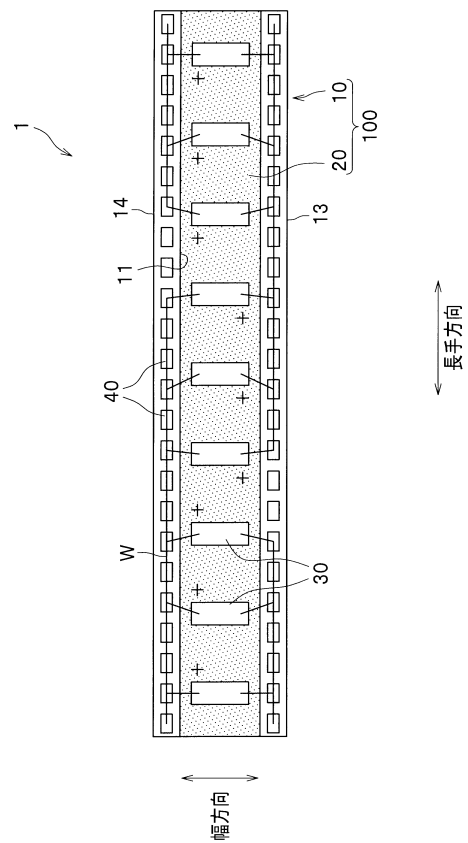
【 図 2 】



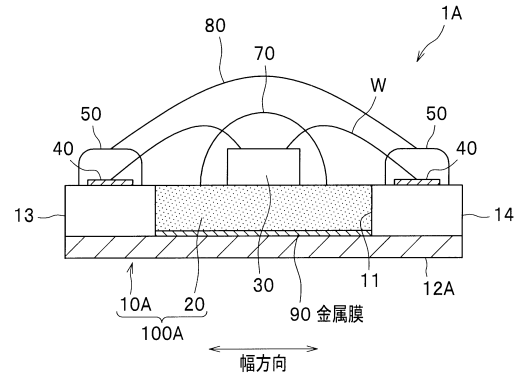
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 6 】



This diagram shows a cross-sectional view of a second embodiment of the display device, labeled 100B. It features a substrate 13 and a base layer 14. A central pixel region 30 is defined by a gate electrode 70 and a data electrode 80. The pixel region is surrounded by a peripheral region 50, which includes a gate electrode 40 and a data electrode 50. A gap W is formed between the peripheral region 50 and the central pixel region 30. The entire structure is covered by a protective layer 100B. A double-headed arrow at the bottom indicates the width direction (幅方向).

A cross-sectional view of a semiconductor device 1C. The device consists of a substrate 110 with a hatched pattern. On the substrate, there is a layer 30. A central rectangular block 130 is positioned on layer 30. On either side of block 130, there are structures 40, each consisting of a hatched block 120 on top of layer 30. Wavy lines representing wires or connections extend from the top surfaces of blocks 40 and block 130. The entire assembly is covered by a top layer 130. A label 1C with an arrow points to the overall device structure.

フロントページの続き

審査官 村井 友和

(56)参考文献 登録実用新案第 3 1 3 8 9 1 0 (J P , U)
特開平 0 3 - 0 4 4 0 8 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 3 3 / 0 0 - 3 3 / 6 4