

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-155060

(P2011-155060A)

(43) 公開日 平成23年8月11日(2011.8.11)

(51) Int.Cl.

H01L 33/54 (2010.01)

F I

H01L 33/00 422

テーマコード (参考)

5F041

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-14312 (P2010-14312)
 (22) 出願日 平成22年1月26日 (2010.1.26)

(71) 出願人 000001960
 シチズンホールディングス株式会社
 東京都西東京市田無町六丁目1番12号
 (71) 出願人 000131430
 シチズン電子株式会社
 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号
 (74) 代理人 110000154
 特許業務法人はるか国際特許事務所
 (72) 発明者 福田 匡広
 東京都西東京市田無町六丁目1番12号
 シチズンホールディングス株式会社内
 (72) 発明者 佐藤 信宏
 東京都西東京市田無町六丁目1番12号
 シチズンホールディングス株式会社内

最終頁に続く

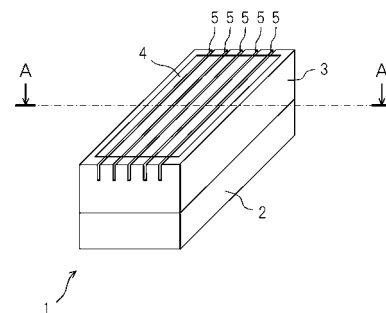
(54) 【発明の名称】 発光デバイス

(57) 【要約】

【課題】発光素子からの光線の、発光デバイスの上面方向への指向性を制御でき、かつ、付与される指向性の調整や変更が容易な発光デバイスを提供すること。

【解決手段】本発明に係る発光デバイス1は、基板2と、基板2上に配置された発光素子6と、発光素子6を覆う透光性の封止樹脂4と、封止樹脂4の表面から内部に向かって形成され、光線を散乱し発光素子6からの光線に指向性を与える散乱構造5であって、封止樹脂4の表面からの深さが、発光素子6の発光面7の封止樹脂4の表面からの深さよりも浅い散乱構造5と、を有し、散乱構造5は、平行に配置された複数本の溝、複数の円柱形状、円柱形状の相補形状及びハニカム形状の少なくともいずれかである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、前記基板上に配置された発光素子と、前記発光素子を覆う透光性の封止樹脂と、前記封止樹脂の表面から内部に向かって形成され、光線を散乱し前記発光素子からの光線に指向性を与える散乱構造であって、前記封止樹脂の表面からの深さが、前記発光素子の発光面の前記封止樹脂の表面からの深さよりも浅い散乱構造と、を有し、

前記散乱構造は、平行に配置された複数本の溝、複数の円柱形状、円柱形状の相補形状及びハニカム形状の少なくともいずれかである発光デバイス。

【請求項 2】

前記散乱構造は、平行に配置された複数本の溝であり、前記複数本の溝は、互いに交差する複数の組からなる請求項 1 記載の発光デバイス。

10

【請求項 3】

前記散乱構造は、平行に配置された複数本の溝であり、前記複数本の溝は、前記封止樹脂の表面の法線方向に対し傾斜している請求項 1 または 2 記載の発光デバイス。

【請求項 4】

前記散乱構造は、平行に配置された複数本の溝であり、前記複数本の溝間の間隔が、前記封止樹脂における位置に応じて異なる請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の発光デバイス。

【請求項 5】

前記散乱構造は、平行に配置された複数本の溝であり、前記複数本の溝間の間隔は、前記発光素子の近傍では相対的に広く、前記発光素子から離れた位置では相対的に狭い請求項 4 に記載の発光デバイス。

20

【請求項 6】

前記散乱構造は、前記発光素子の光軸上に形成されない請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の発光デバイス。

【請求項 7】

前記散乱構造内に、光線を散乱する散乱材が配置されている請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の発光デバイス。

【請求項 8】

前記封止樹脂は蛍光体を含み、前記封止樹脂中における蛍光体の密度は前記発光素子の近傍では相対的に高く、前記発光素子から離れた位置では相対的に低い請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の発光デバイス。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光デバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、発光デバイスであって、発光素子である LED (Light Emitting Diode) チップを覆う透明樹脂にレンズ部を設け、発光素子からの光に指向性を付与するものが記載されている。同文献の段落 0033 には、かかるレンズ部はいわゆるトランスファモール法により形成されることが示されている。

40

【0003】

特許文献 2 には、発光デバイスであって、基板上に多数の発光素子である LED チップを配置し、複数の LED チップからの光の混合を防止するため、LED チップ間において LED チップを覆う樹脂モールドの表面に溝を設けたものが記載されている。同文献記載の発光デバイスでは、第 3 図に示されるように、溝の樹脂モールド表面からの深さは、LED チップの発光面より深い。

【0004】

特許文献 3 には、発光デバイスであって、発光素子である LED チップを覆う封止樹脂

50

体に、V字状断面を有する溝を形成し、発光素子からの光を発光デバイスの側面方向に多く向けさせるものが記載されている。同文献記載の発光デバイスでは、溝は発光素子の直上を通るように配置される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平11-345912号公報

【特許文献2】特開平2-40687号公報

【特許文献3】特開2005-353875号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、発光素子からの光線の、発光デバイスの上面方向への指向性を制御でき、かつ、付与される指向性の調整や変更が容易な発光デバイスを提供することをその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明に係る発光デバイスは、基板と、前記基板上に配置された発光素子と、前記発光素子を覆う透光性の封止樹脂と、前記封止樹脂の表面から内部に向かって形成され、光線を散乱し前記発光素子からの光線に指向性を与える散乱構造であって、前記封止樹脂の表面からの深さが、前記発光素子の発光面の前記封止樹脂の表面からの深さよりも浅い散乱構造と、を有し、前記散乱構造は、平行に配置された複数本の溝、複数の円柱形状、円柱形状の相補形状及びハニカム形状の少なくともいずれかである。

20

【発明の効果】

【0008】

上記本発明によれば、発光素子からの光線の、発光デバイスの上面方向への指向性を制御でき、かつ、付与される指向性の調整や変更が容易な発光デバイスが提供される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

30

【図1】本発明の第1の実施形態に係る発光デバイスの斜視図である。

【図2】図1のA-A線における断面図である。

【図3】散乱構造の数が指向性に与える影響を説明する図である。

【図4】散乱構造の深さが指向性に与える影響を説明する図である。

【図5】図2中のB部の拡大図である。

【図6】本発明の第2の実施形態に係る発光デバイスの断面図である。

【図7】本発明の第3の実施形態に係る発光デバイスの断面図である。

【図8】第3の実施形態に係る発光デバイスにより得られる指向性を模式的に示すグラフである。

40

【図9】本発明の第4の実施形態に係る発光デバイスの平面図である。

【図10】本発明の第5の実施形態に係る発光デバイスの断面図である。

【図11】本発明の第6の実施形態に係る発光デバイスの断面図である。

【図12】本発明の第7の実施形態に係る発光デバイスを示す平面図である。

【図13】本発明の第8の実施形態に係る発光デバイスを示す平面図である。

【図14】本発明の第9の実施形態に係る発光デバイスを示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

図1は、本発明の第1の実施形態に係る発光デバイス1を示す斜視図である。

【0011】

発光デバイス1は、基板2上に枠3が配置され、その内部を透光性の封止樹脂4で充填

50

して形成されており、同図には表れないが、封止樹脂 4 内には発光素子が封入されている。ここで、基板 2、枠 3 の材質は、発光デバイス 1 の機能を担保できるものであればどのようなものであってもよく、適宜のプラスチック等を用いてよい。また、封止樹脂 4 も、発光デバイス 1 の機能を担保できる限り、その材質に特段の制約はないが、本実施形態では、シリコン系樹脂を用いる。なお、同図に示した発光デバイス 1 は表面実装型の電子部品を想定したものであり、基板 2 の表面には図示しない端子が設けられる。しかしながら、発光デバイス 1 は表面実装型の電子部品には限定されない。

【0012】

発光デバイス 1 の表面、すなわち、封止樹脂 4 の表面はおおむね平らであり、その表面には、本実施形態の例では 5 つの散乱構造 5 が設けられている。散乱構造 5 は、封止樹脂 4 の表面から内部に向かって形成されており、ここでは、発光デバイス 1 の表面に平行に配置された複数本の溝である。なお、後述するように、散乱構造 5 は光線を散乱し、その結果、発光素子からの光線に指向性を与えるものであり、その形状や数は図示した例に限定されない。

【0013】

図 2 は図 1 の A - A 線における断面図である。

【0014】

基板 2 上には、発光素子 6 が配置される。発光素子 6 は、好適には LED チップであるが、その他の発光素子であってもかまわない。発光素子 6 は、封止樹脂 4 により覆われており、封止樹脂 4 の表面に面した面、すなわち、図中上側の面がその発光面 7 となっている。また、発光素子 6 は、ボンディングワイヤ 8 により、図示しない端子に電氣的に接続される。図示しない端子からボンディングワイヤ 8 を介し、所定の電圧を発光素子 6 に印加することにより、発光面 7 が発光する。なお、基板 2 上に配置される発光素子 6 の数は 1 に限定されず、複数であってもよい。また、その配置位置も任意である。

【0015】

また、封止樹脂 4 中において、その表面から最も深い位置には、発光素子 6 を覆う蛍光体層 9 が形成されている。この蛍光体層 9 は、発光素子 6 上に、蛍光体を含有する樹脂を塗布し、その後封止樹脂 4 を充填することによって形成してもよいし、あらかじめ封止樹脂 4 中に蛍光体を分散させておき、封止樹脂 4 の充填後、その硬化前に、封止樹脂 4 と蛍光体との比重の差を利用して蛍光体を封止樹脂 4 の下部に沈降させることによって形成しても、あるいはさらに他の方法によって形成してもよい。いずれの方法を用いるにせよ、封止樹脂 4 中における蛍光体の密度は、その下部、すなわち、発光素子 6 の近傍では相対的に高く、その上部、すなわち、発光素子 6 から離れた位置では相対的に低いことになる。なお、この蛍光体層 9 は、発光素子 6 からの光線の波長を変換する機能を有しており、一例として、発光素子 6 が青色 LED である場合に、その青色の光線の一部を赤色や緑色等に変換し、白色光を得る等が挙げられる。もちろん、発光素子 6 からの光線の波長を変換する必要が無い場合には、蛍光体層 9 は省略して差し支えない。

【0016】

枠 3 は、封止樹脂 4 を充填する際に、液状の樹脂を保持する他、発光デバイス 1 の側面方向への光漏れを防ぐために設けられる。しかしながら、枠 3 は必須のものではないので、必要無ければ省略しても差し支えない。あるいは、枠 3 を基板 2 と一体のものとして成形してもよい。

【0017】

散乱構造 5 は、本実施形態では、封止樹脂 4 の表面からほぼ垂直に内部に向かって形成された溝であり、その封止樹脂 4 の表面からの深さ d_1 は、発光素子 6 の発光面 7 の封止樹脂 4 の表面からの深さ d_2 より浅い。すなわち、

[数 1]

$$d_1 < d_2$$

となっている。

【0018】

これは、散乱構造 5 に挟まれた各領域に、発光素子 6 からの光線を入光させるためである。仮に、散乱構造 5 の深さ d_1 が発光面 7 の深さ d_2 より深いと、発光素子 6 からの光線は最寄りの散乱構造 5 により遮られてしまうため、発光デバイス 1 の表面において均一な発光を得ることができない。

【0019】

このような散乱構造 5 により、発光素子 6 からの光線に指向性が与えられる。この場合では、封止樹脂 4 表面の法線方向への指向性が強まる。指向性の程度は、散乱構造 5 の数（あるいは密度）及び深さを変更することにより制御される。

【0020】

図 3 は、散乱構造の数が指向性に与える影響を説明する図である。同図上には、本実施形態における散乱構造の数をそれぞれ、0、3、5 及び 7 とした時の光線の指向性を示すグラフが模式的に示されている。同グラフにおいて示される角度は、散乱構造の長手方向に垂直な面において、封止樹脂表面の法線方向を 0 度としたときの角度であり、グラフ中において示される曲線は各角度における光線の強度である。

10

【0021】

曲線 101a は、同図下部に、図 2 に対応する断面図として示す発光デバイス 100a からの光線の指向性を示す。発光デバイス 100a は散乱構造の数が 0、すなわち、散乱構造を設けない場合である。また、曲線 101b は散乱構造の数が 3 である発光デバイス 100b からの、曲線 101c は散乱構造の数が 5 である発光デバイス 100c からの、曲線 101d は散乱構造の数が 7 である発光デバイス 100d からの光線の指向性を示している。なお、発光デバイス 100b ~ d における散乱構造の深さは同一としている。

20

【0022】

同図に示されたグラフからわかる通り、散乱構造の数が増加するにつれ指向性が鋭くなる。すなわち、鋭い指向性を得たければ、散乱構造の数を増やすとよい。

【0023】

図 4 は、散乱構造の深さが指向性に与える影響を説明する図である。同図上には、本実施形態における散乱構造の深さをそれぞれ変えた時の光線の指向性を示すグラフが模式的に示されている。同グラフは、図 3 におけるグラフに準じた表示となっている。

【0024】

曲線 101e は、同図下部に、図 2 に対応する断面図として示す発光デバイス 100e からの光線の指向性を示す。発光デバイス 100e は散乱構造の深さが 0、すなわち、散乱構造を設けない場合である。また、曲線 101f ~ h は、それぞれ発光デバイス 100f ~ h からの光線の指向性を示しており、各発光デバイス f ~ h の散乱構造の深さは、図示の通り発光デバイス 100f が最も浅く、発光デバイス 100h が最も深く、発光デバイス 100g はその中間となっている。なお、発光デバイス 100f ~ d における散乱構造の数は同一であり、5 としている。

30

【0025】

同図に示されたグラフからわかる通り、散乱構造の深さが深くなるにつれ指向性が鋭くなる。すなわち、鋭い指向性を得たければ、散乱構造の深さを深くするとよい。

【0026】

以上のことから、本実施形態では、散乱構造の数を増やす、あるいは、その深さを深くすることにより、より鋭い指向性が得られることが分かる。しかしながら、散乱構造の数を増大させると、発光デバイスの表面における、散乱構造が占める面積の割合が増大するため、発光素子からの光線の利用効率が低下する。また、散乱構造の深さは、前述したとおり、発光素子の発光面の深さより深くすることはできない。従って、散乱構造の数及び深さは、必要な指向性の程度に応じ、光線の利用効率、発光デバイス全体の厚みを考慮しつつ適宜決定することが望ましい。

40

【0027】

さらに、図 2 中の B 部の拡大図である図 5 を用いて、散乱構造 5 により、指向性が得られるメカニズムを説明する。発光素子より到来する光線のうち、散乱構造 5 に当たること

50

なく封止樹脂 4 の表面に到達する光線は、図中示す光線 102 のように、そのまま封止樹脂 4 表面より出光する。しかしながら、散乱構造 5 に当たった光線は、散乱構造 5 により散乱され、不特定の方向へと反射する。特に、隣接する散乱構造 5 に挟まれた矩形の領域の対角線が、封止樹脂 4 表面の法線方向との間になす角 よりも大きな角度で到来する光線は、図中示す光線 103 のように、必ず散乱構造 5 に当たり反射される。その反射光のうち、図中示す反射光 104 のように、封止樹脂 4 の表面に向かい散乱されたものは、封止樹脂 4 表面より出光する。また、図中示す反射光 105 のように、封止樹脂 4 表面の法線方向に対し大きな角度で散乱されたものは、再び散乱構造 5 にあたり、さらに不特定の方向へと反射することになる。このような反射を繰り返すことにより、封止樹脂 4 表面の法線方向に対し小さな角度で進行する光線の割合が増加し、その結果、指向性が得られると考えられる。容易に理解されるように、角 を小さいものとする、より鋭い指向性が得られる。そのためには、隣接する散乱構造 5 間の距離を小さくする、すなわち、散乱構造 5 の数を増加しその密度を高めるか、あるいは散乱構造 5 の深さを深くすればよいのであるが、これは前述したとおりである。

10

【0028】

なお、溝形状の散乱構造 5 による指向性は、主としてその溝の長手方向に垂直な面内に関して得られ、溝の長手方向に平行な面内においては指向性は得られない。

【0029】

続いて、本実施形態に係る発光デバイスを製造する方法を説明する。本実施形態に係る発光デバイスは、種々の方法により製造して良いが、一例として、以下の手順、すなわち
手順 1：基板上に発光素子を配置し、ワイヤーボンディングを行う。手順 2：枠を配置する。枠が不要の場合には本手順は不要である。手順 3：封止樹脂を充填し、硬化する。充填の方法は、液状の封止樹脂を発光素子上に滴下する方法によってもよいし、射出成型、トランスファー成形などの周知の成形法によってもよい。また、硬化の方法は、封止樹脂が熱硬化性樹脂の場合は加熱、光 / 電子線硬化性樹脂の場合は必要な光または電子線の照射をすればよく、化学反応型樹脂である場合には一定時間放置すればよい。封止樹脂が熱可塑性樹脂であれば、冷却により硬化する。また、この際、必要であれば前述したように蛍光体層を形成する。手順 4：散乱構造を形成する。本実施形態では、散乱構造は溝であるから、例えば半導体ウェハーのダイシングに用いられるダイシングソーを用いて形成してよい。この場合、溝の数や深さの変更は容易である。なお、あらかじめ得たい散乱構造と同一の形状を有する型を用意しておき、上記手順 3 による封止樹脂の充填及び効果の際に、同時に散乱構造を形成してもよい。

20

30

【0030】

このように散乱構造を形成すると、本実施形態における散乱構造を有さないものに対し、発光デバイスのパッケージの外形形状を変えることなく、光線の指向性を制御した発光デバイスが得られる。

【0031】

また、以上の説明は単体の発光デバイスを製造するものとしてしたが、半導体チップを製造するように、多数の発光デバイスを一度に製造するものとしてもよい。その場合には、手順 4 の後に、個々の発光デバイスを分離するダイシングの工程が行われる。

40

【0032】

図 6 は、本発明の第 2 の実施形態に係る発光デバイス 201 の断面図である。本実施形態の発光デバイス 201 の外観はおおむね図 1 に示した第 1 の実施形態のものと同様であり、図 6 は図 2 に相当する断面図である。なお、第 1 の実施形態と同様の部材については同符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0033】

本実施形態の発光デバイス 201 では、散乱構造 5 の内部に、散乱材 10 が配置されている。これにより、散乱構造 5 に当たった光線が、より様々な方向に散乱され、その結果、より鋭い指向性が得られる。散乱材 10 は、光線を散乱するものであれば特段限定されないが、ガラスあるいはプラスチック製のマイクロビーズや、金属粉を含有する樹脂を好

50

適に用いることができる。

【 0 0 3 4 】

散乱材 1 0 を散乱構造 5 内に配置する方法は種々のものを用いてよい。例えば、散乱構造 5 を前述の方法により形成した後、マイクロビーズあるいは金属粉を含有する液状の樹脂を充填し、硬化させる方法を用いてよい。そのほかにも、あらかじめ散乱構造 5 と同一の形状に成型された散乱材 1 0 を所定の位置に配置しておき、封止樹脂 4 を充填する方法、あるいは、封止樹脂 4 を充填した後、その硬化前にあらかじめ散乱構造 5 と同一の形状に成型された散乱材 1 0 を埋め込む方法などを用いてよい。

【 0 0 3 5 】

図 7 は、本発明の第 3 の実施形態に係る発光デバイス 3 0 1 の断面図である。本実施形態の発光デバイス 3 0 1 の外観もまたおおむね図 1 に示した第 1 の実施形態のものと同様であり、図 7 は図 2 に相当する断面図である。なお、第 1 の実施形態と同様の部材については同符号を付し、その詳細な説明を省略する。

10

【 0 0 3 6 】

本実施形態の発光デバイス 3 0 1 では、複数本の溝である散乱構造 5 が、封止樹脂 4 の表面の法線方向に対し、角度 だけ傾斜している。これにより、発光デバイス 3 0 1 からの光線の指向性を、散乱構造 5 の傾斜方向に向けることができる。

【 0 0 3 7 】

図 8 は、発光デバイス 3 0 1 により得られる指向性を模式的に示すグラフである。同グラフは、図 3 におけるグラフに準じた表示となっており、曲線 1 0 6 に示される通り、その指向性は発光デバイス 3 0 1 表面の法線方向である 0 度に対し傾いた方向となっている。このグラフは、図 7 における角度 を 3 0 度とした時の様子を示している。

20

【 0 0 3 8 】

また、本実施形態においても、第 2 の実施形態同様に、散乱構造 5 内に散乱材を配置してもよい。

【 0 0 3 9 】

図 9 は、本発明の第 4 の実施形態に係る発光デバイス 4 0 1 の平面図である。本実施形態においても、第 1 の実施形態と同様の部分には同符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【 0 0 4 0 】

本実施形態においては、溝である散乱構造 5 が、互いに交差する複数の組からなっている。ここでは、第 1 の実施形態における散乱構造と同様の第一の散乱構造の組 4 0 5 a に対し、直交する第 2 の散乱構造の組 4 0 5 b が形成されている。このようにすると、第一の散乱構造の組 4 0 5 a 及び第二の散乱構造の組 4 0 5 b は、それぞれその長手方向に直交する方向に関して光線に指向性を与えるので、発光デバイス 4 0 1 の前方、すなわち、封止樹脂 4 表面の法線方向に、いずれの向きについても指向性が付与される。

30

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態では、散乱構造の組は二組としたが、これを三組以上としてもよい。三組とした場合、各組に属する溝が互いに交わる角度は 6 0 度とするとよい。

【 0 0 4 2 】

図 1 0 は、本発明の第 5 の実施形態に係る発光デバイス 5 0 1 の断面図である。同図は図 2 に相当する断面図であり、第 1 の実施形態と同様の部材については同符号を付し、その詳細な説明を省略する。

40

【 0 0 4 3 】

本実施形態の発光デバイス 5 0 1 では、複数本の溝である散乱構造 5 の溝間の間隔が、封止樹脂 4 における位置に応じて異なっている。より具体的には、すなわち、発光素子 6 の直上近辺の位置における散乱構造 5 間の間隔 1 1 は、発光素子 6 の直上の位置から離れた位置の間隔 1 2 よりも大きい。言い換えれば、複数本の溝間の間隔は、発光素子 6 の近傍では相対的に広く、発光素子 6 から離れた位置では相対的に狭い。

【 0 0 4 4 】

50

これは、次の理由による。すなわち、発光素子 6 の直上近辺の位置に向かって進む光線、例えば、図中示す光線 107 は、もともと封止樹脂 4 表面の法線方向となす角度が小さく、散乱構造 5 により散乱する必要がない。一方、発光素子 6 の直上近辺から離れた位置に向かって進む光線、例えば、図中示す光線 108 は、封止樹脂 4 表面の法線方向となす角度が大きいため、より封止樹脂 4 表面の法線方向に近い角度になるよう散乱させなければならない。そのため、発光素子 6 の直上付近では散乱構造 5 を密に配置する必要が乏しく、逆に発光素子 6 の直上付近から離れた位置では散乱構造 5 を適切に配置しなければならない。

【0045】

このように、複数本の溝である散乱構造 5 の溝間の間隔を、封止樹脂 4 における位置に応じて異ならせると、散乱構造 5 を均等に配置するものに比してその数が減少し、光線の利用効率が向上する。また、散乱構造 5 をダイシングソーを用いて形成している場合には、散乱構造 5 を形成する溝の本数が減り、製造コストが低減する。

【0046】

図 11 は、本発明の第 6 の実施形態に係る発光デバイス 601 の断面図である。同図は図 2 に相当する断面図であり、第 1 の実施形態と同様の部材については同符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0047】

本実施形態の発光デバイス 601 では、複数本の溝である散乱構造 5 が、発光素子 6 の直上に形成されない。ここで、発光素子 6 が発光デバイス 601 の幅方向中心に配置され、散乱構造 5 の溝間の間隔がほぼ等しいとすれば、溝の本数は偶数となる。図示したものは 4 本の溝を有するものであるが、これに限定されず、上述のように溝の本数を変えることで指向性を適宜制御してよい。また、発光素子 6 の位置や散乱構造 5 の溝間の間隔によっては、溝の本数は偶数でなくともよい。

【0048】

一般に、発光素子 6 からの光線の強度は、発光素子 6 の光軸方向、すなわち、発光デバイス 601 の直上方向近辺が最も強くなる。そこで、本実施形態のように、散乱構造 5 を発光素子 6 の光軸上となる直上に形成しないようにすると、最も強度の強い光線を散乱構造 5 が遮ることが無く、発光効率のよい発光デバイス 601 が得られる。

【0049】

なお、ここまで、散乱構造は溝として説明してきたが、これに限られない。図 12 ~ 14 は、溝でない散乱構造の例を示す実施形態を示している。

【0050】

図 12 は、本発明の第 7 の実施形態に係る発光デバイス 701 を示す平面図である。本実施形態では、散乱構造 705 が複数の円柱形状である。この場合、全方向に対して均等な光線の指向性を得るためには、散乱構造 705 を規則性のない配置とすることが望ましい。かかる散乱構造 705 は、例えばドリルなどを用いて封止樹脂 4 上に穴を開けたり、前述したように型を用いることにより作成される。

【0051】

図 13 は、本発明の第 8 の実施形態に係る発光デバイス 801 を示す平面図である。本実施形態では、散乱構造 805 が円柱形状の相補形状である。より詳しく説明すると、封止樹脂 4 が複数の円柱状に残存し、その外側の領域が散乱構造 805 であるから、同図上では、平面から封止樹脂 4 が残存している複数の円柱状の領域を取り去った残りの領域の形状、すなわち、円柱形状の相補形状が散乱構造 805 の形状となる。この場合、全方向に対し均等な光線の指向性が得られる。散乱構造 805 は、型を用いて作成される。

【0052】

図 14 は、本発明の第 9 の実施形態に係る発光デバイス 901 を示す平面図である。本実施形態では、散乱構造 905 はハニカム形状である。この場合には、全方向に対し比較的均等な光線の指向性が得られる。散乱構造 905 は、型を用いて作成される。

【0053】

10

20

30

40

50

なお、以上説明した第４～第９の実施形態においても、第２の実施形態同様に、散乱構造内に散乱材を配置して良い。

【００５４】

以上説明した本発明の発光デバイスは、種々の用途に好適に用いてよい。例えば、導光板を備えた液晶表示装置のバックライトに用いれば、得られる光線の指向性を制御することにより、光線を効率よく導光板中に導入できるため、発光効率の高いバックライトが得られる。あるいは、各種照明装置に用いれば、発光デバイス単体で光線の指向性が制御されるので、レンズ部材を省略できるなど低コストでデザイン上の制約の低い照明装置が得られる。もちろん、これらは本発明の発光デバイスの用途を例示したものであり、これらに限定されない。

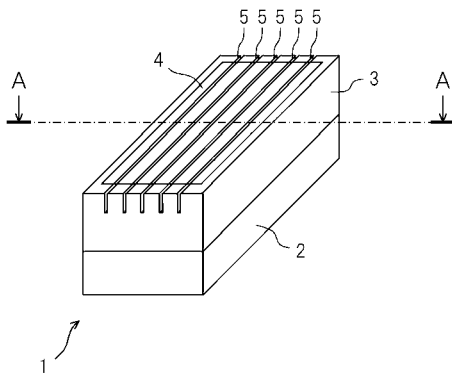
【符号の説明】

【００５５】

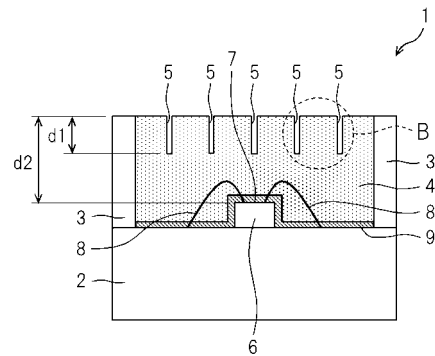
１ 発光デバイス、２ 基板、３ 枠、４ 封止樹脂、５ 散乱構造、６ 発光素子、
 ７ 発光面、８ ボンディングワイヤ、９ 蛍光体層、１０ 散乱材、１００ a～h 発
 光デバイス、１０１ a～h 曲線、１０２，１０３ 光線、１０４，１０５ 反射光、１
 ０６ 曲線、１０７，１０８ 光線、２０１，３０１，４０１ 発光デバイス、４０５ a
 第一の散乱構造の組、４０５ b 第二の散乱構造の組、５０１，６０１，７０１ 発光
 デバイス、７０５ 散乱構造、８０１ 発光デバイス、８０５ 散乱構造、９０１ 発光
 デバイス、９０５ 散乱構造。

10

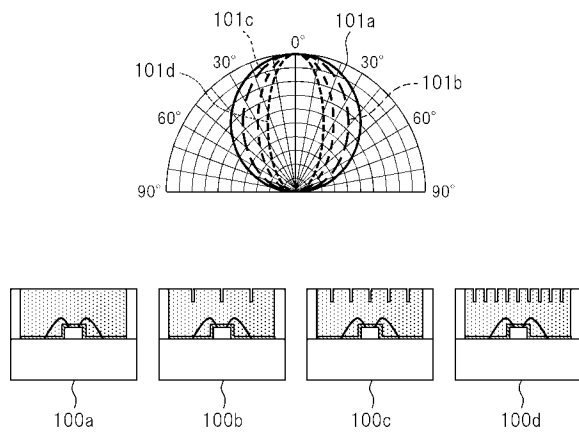
【図１】



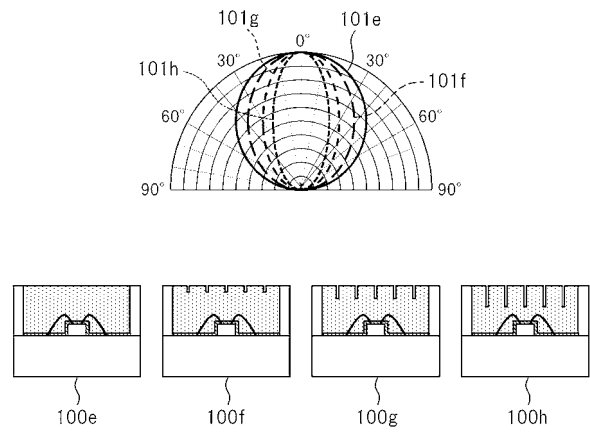
【図２】



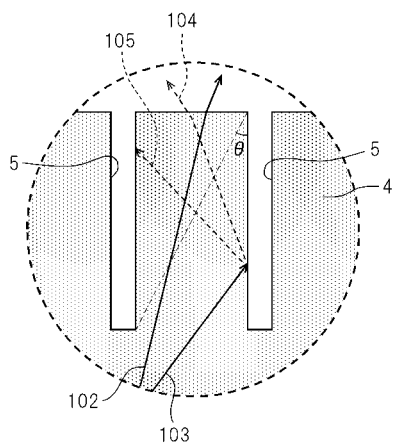
【図 3】



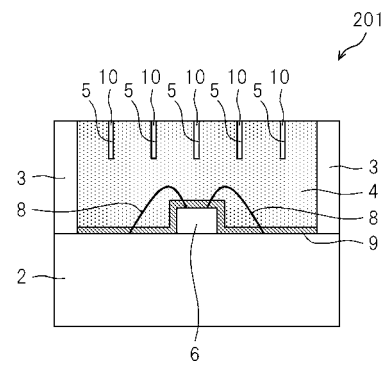
【図 4】



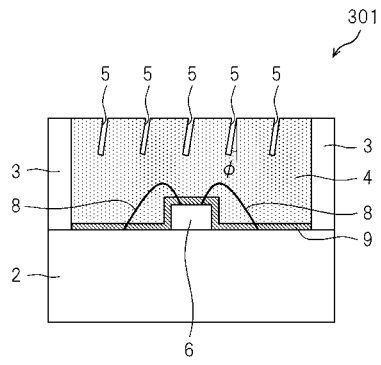
【図 5】



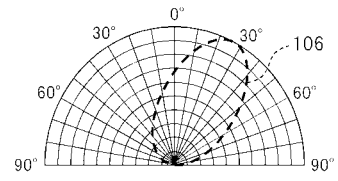
【図 6】



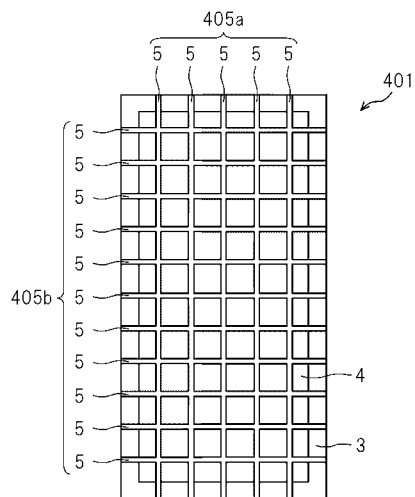
【図 7】



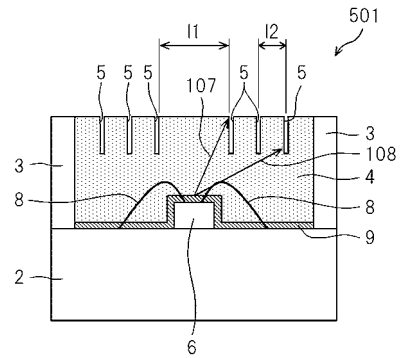
【図 8】



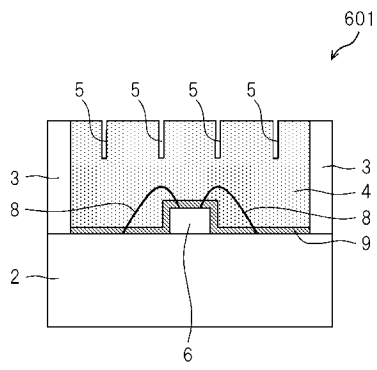
【図 9】



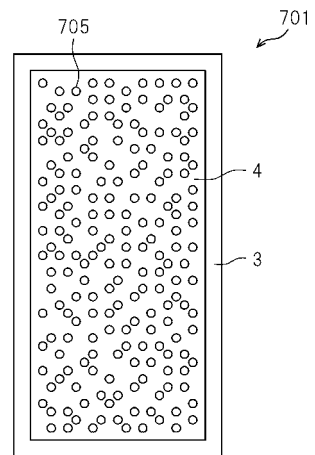
【図 10】



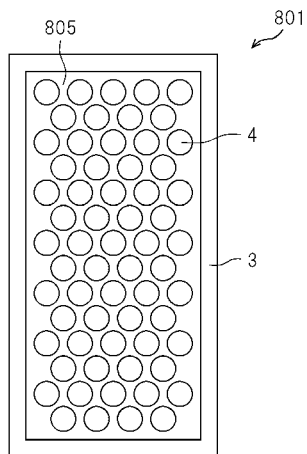
【図 1 1】



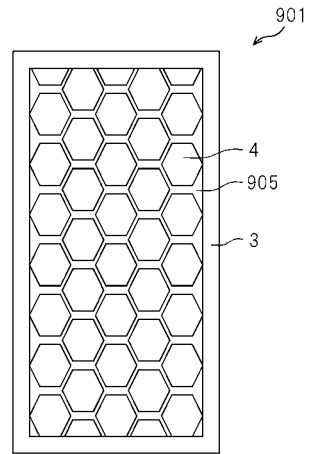
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(72)発明者 塚田 浩之

東京都西東京市田無町六丁目 1 番 1 2 号 シチズンホールディングス株式会社内

Fターム(参考) 5F041 AA06 DA07 DA19 DA43 DA57 DA58 EE25