

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5169263号  
(P5169263)

(45) 発行日 平成25年3月27日 (2013. 3. 27)

(24) 登録日 平成25年1月11日 (2013.1.11)

(51) Int. Cl. F 1  
 HO 1 L 33/54 (2010.01) HO 1 L 33/00 4 2 2  
 HO 1 L 33/62 (2010.01) HO 1 L 33/00 4 4 0

請求項の数 12 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2008-22815 (P2008-22815)	(73) 特許権者	000226057
(22) 出願日	平成20年2月1日 (2008. 2. 1)		日亜化学工業株式会社
(65) 公開番号	特開2009-182307 (P2009-182307A)		徳島県阿南市上中町岡491番地100
(43) 公開日	平成21年8月13日 (2009. 8. 13)	(72) 発明者	山田 元量
審査請求日	平成23年1月19日 (2011. 1. 19)		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	泉野 訓宏
			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	伊延 元孝
			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】 発光装置の製造方法及び発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導体配線を有する基板上に発光素子を載置し、該発光素子と前記導体配線とを電気的に接続する第1の工程と、

前記基板上に、前記発光素子からの光を反射する光反射樹脂を、前記発光素子の周囲を取り囲むように形成する第2の工程と、

前記光反射樹脂を硬化後に、前記発光素子を被覆するよう封止部材を形成する第3の工程と、を有し、

前記第1の工程は、導電性ワイヤを用いて接続されており、前記第2の工程は、前記導電性ワイヤの少なくとも一部を被覆するように形成されることを特徴とする発光素子の製造方法。

【請求項 2】

前記光反射樹脂は、樹脂吐出装置から液体樹脂を吐出して形成される請求項1記載の発光装置の製造方法。

【請求項 3】

前記樹脂吐出装置は、液体樹脂を吐出しながら基板上を移動する請求項2記載の発光装置の製造方法。

【請求項 4】

前記第3の工程で形成される封止部材を硬化後、前記基板を分割する第4の工程を有し、

前記樹脂吐出装置は、前記第4の工程における基板の分割位置上を、液体樹脂を吐出しながら通過するよう移動する請求項2又は請求項3記載の発光装置の製造方法。

【請求項5】

前記樹脂吐出装置は、前記第4の工程における基板の分割位置から離間した領域上を移動するよう移動する請求項2乃至請求項4のいずれか1つに記載の発光装置の製造方法。

【請求項6】

前記樹脂吐出装置は、第1の光反射樹脂を形成するように前記基板上を縦方向又は横方向に向かって移動し、次いで、前記第1の光反射樹脂と少なくとも一部が接する第2の光反射樹脂を形成するように、前記第1の光反射樹脂の上を通過するよう移動する請求項2乃至請求項5のいずれか1つに記載の発光装置の製造方法。

10

【請求項7】

前記樹脂吐出装置は、静止した状態で液体樹脂を吐出し、移動時には吐出を中断する請求項1又は請求項2記載の発光装置の製造方法。

【請求項8】

前記第1の光反射樹脂と前記第2の光反射樹脂は、前記第4の工程における分割位置から離間した位置で接するように形成される請求項6又は請求項7記載の発光装置の製造方法。

【請求項9】

前記光反射樹脂は、前記発光素子の上部を被覆するとともにその周辺に開口部を有するマスクを用い、該開口部から光反射樹脂を注入して形成する請求項1記載の発光装置の製造方法。

20

【請求項10】

前記第1の工程は、保護素子を載置し、前記導体配線と該保護素子とを電氣的に接続する工程を含み、

前記第2の工程は、前記保護素子を被覆するように形成される請求項1乃至請求項9のいずれか1つに記載の発光装置の製造方法。

【請求項11】

前記第1の光反射樹脂と第2の光反射樹脂は、前記保護素子の上部で重なるように形成される請求項10記載の発光装置の製造方法。

【請求項12】

請求項1乃至請求項11のいずれか1つの製造方法によって得られる発光装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置、照明器具、ディスプレイ、液晶ディスプレイのバックライト光源などに利用可能な発光装置及びその製造方法に関し、特に、光の取り出し効率に優れるとともに、信頼性の高い発光装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、半導体発光素子（以下、単に発光素子とも言う）を用いた照明装置等が種々開発されており、出力向上させるための手段が検討されている。

40

【0003】

例えば、特許文献1には、発光素子と配線ランドとの間に、できるだけ発光素子に近づけて反射体を実装することで、高い照度を得ることが記載されている。

【0004】

【特許文献1】特開2004-265979号公報。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記のような反射体を設ける場合、発光素子や導電性ワイヤを損傷しな

50

いように、それらの電子部品と反射体との間にはある程度の距離を設ける必要がある。そのため小型化が困難となり発光装置自体の大きさが制限される。さらに、発光素子から反射体までを離すことで光の取り出し効率低下の原因ともなる。特に、発光素子と各端子間を電氣的に接続する方法として金ワイヤを使用する場合は、この金が発光素子からの光を吸収する性質があり、上記のごとき反射体を設けるとワイヤが長くなるため、光の吸収が多くなり出力を低減させてしまう。

【0006】

また、発光素子である発光ダイオードは2極素子であり各極間に絶縁が必要である。一般的にこの絶縁部は絶縁基板材料が剥き出しとなる。この絶縁基板材料にはパッケージを効率よく作製するために種々の制約があり、必ずしも高い反射率を持った材料が使われていないのが実情である。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

以上の目的を達成するため、本発明の発光装置の製造方法は、導体配線を有する基板上に発光素子を載置し、発光素子と導体配線とを電氣的に接続する第1の工程と、基板の上に発光素子からの光を反射する光反射樹脂を、発光素子の周囲を取り囲むように形成する第2の工程と、光反射樹脂を硬化後に、発光素子を被覆するよう封止部材を形成する第3の工程と、を有することを特徴とする。これにより、光反射樹脂を発光装置の近傍に設けやすくなる。

【0008】

20

本発明の請求項2に記載の発光装置の製造方法は、光反射樹脂は、樹脂吐出装置から液体樹脂を吐出して形成される。これにより、導電性ワイヤや基板の凹凸を被覆することができる。

【0009】

本発明の請求項3に記載の発光装置の製造方法は、樹脂吐出装置は、液体樹脂を吐出しながら基板上を移動する。これにより、光反射樹脂を任意な形状に形成することができる。

【0010】

本発明の請求項4に記載の発光装置の製造方法は、第3の工程で形成される封止部材を硬化後、基板を分割する第4の工程を有し、樹脂吐出装置は、第4の工程における基板の分割位置上を液体樹脂を吐出しながら通過するよう移動する。これにより、光反射樹脂を安定して形成することができ、また、複数の発光装置を効率よく形成することができる。

30

【0011】

本発明の請求項5に記載の発光装置の製造方法は、樹脂吐出装置は、第4の工程における基板の分割位置から離間した領域上を移動するよう移動する。これにより、第4の工程において基板を分割し易くすることができる。

【0012】

本発明の請求項6に記載の発光装置の製造方法は、樹脂吐出装置は、第1の光反射樹脂を形成するように前記基板上を縦方向又は横方向に向かって移動し、次いで、第1の光反射樹脂と少なくとも一部が接する第2の光反射樹脂を形成するように、第1の光反射樹脂の上を通過するよう移動する。これにより、短時間で光形成樹脂を形成することができる。

40

【0013】

本発明の請求項7に記載の発光装置の製造方法は、樹脂吐出装置は、静止した状態で液体樹脂を吐出し、移動時には吐出を中断する。これにより、最適な吐出部形状から効率よく光反射樹脂を形成することができる。

【0014】

本発明の請求項8に記載の発光装置の製造方法は、樹脂吐出装置は、静止した状態で液体樹脂を吐出して第1の光反射樹脂を形成後、前記第1の光反射樹脂と少なくとも一部が接する第2の光反射樹脂を静止した状態で形成するよう、吐出を中断して移動する。これにより、最適な吐出部形状から効率よく光反射樹脂を形成することができる。

50

## 【 0 0 1 5 】

本発明の請求項 9 に記載の発光装置の製造方法は、光反射樹脂は記発光素子の上部を被覆するとともにその周辺に開口部を有するマスクを用い、開口部から光反射樹脂を注入して形成する。これにより、発光素子や導電性ワイヤを損傷することなく、一括して光反射樹脂を形成することができる。

## 【 0 0 1 6 】

本発明の請求項 1 0 に記載の発光装置の製造方法は、記第 2 の工程は、導電性ワイヤを用いて接続されており、第 2 の工程は、導電性ワイヤの少なくとも一部を被覆するように形成される。これにより、発光素子からの光を吸収し易い導電性ワイヤの露出を少なくすることができるため、光の損失を低減させることができる。

10

## 【 0 0 1 7 】

本発明の請求項 1 1 に記載の発光装置の製造方法は、第 1 の工程は、保護素子を載置し、導体配線と保護素子とを電氣的に接続する工程を含み、第 2 の工程は、保護素子を被覆するように形成される。これにより、保護素子による光の吸収を低減することができる。また、保護素子を載置するための領域を新たに設けるひつようがないため、発光装置の小型化が実現できる。

## 【 0 0 1 8 】

本発明の請求項 1 2 に記載の発光装置の製造方法は、第 1 の光反射樹脂と第 2 の光反射樹脂は、保護素子の上部で重なるように形成される。これにより、保護素子を効率よく被覆することができる。

20

## 【 0 0 1 9 】

本発明の請求項 1 3 に記載の発光装置は、請求項 1 乃至請求項 1 2 のいずれか 1 つの製造方法によって得られる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 0 】

本発明により、発光素子からの光を効率よく反射する樹脂を、発光素子の近傍に設けることができるため、光の取り出し効率が向上された発光装置が得られる。また、導電性ワイヤがある場合はこのワイヤによる光の吸収を抑制すること、および基板での吸収および透過損失を抑制し、光の取り出し効率が向上された発光装置を容易に得ることができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

30

## 【 0 0 2 1 】

本発明を実施するための最良の形態を、以下に図面を参照しながら説明する。ただし、以下に示す形態は、本発明の技術思想を具体化するための発光装置及びその製造方法を例示するものであって、以下に限定するものではない。

## 【 0 0 2 2 】

また、本明細書は、特許請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものでは決してない。特に、実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。尚、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については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。

40

## 【 0 0 2 3 】

## &lt; 実施の形態 1 &gt;

本実施の形態の発光装置 2 0 0 を、図 2 A ~ 図 2 C に示す。図 2 A は発光装置 2 0 0 の斜視図、図 2 B は図 2 A の Y - Y ' 線における断面図、図 2 C は図 2 A の封止部材 2 0 6 を透けた状態にした上面図を示す。尚、図 2 C に示すように、光反射樹脂 2 0 2 の角部は丸みを帯びたような形状であるが、図 2 A では簡略化のため丸みを省略してある。

## 【 0 0 2 4 】

本実施の形態において、発光装置 2 0 0 は、上面に導体配線 2 0 3 A、2 0 3 B、2 0 3 C が配された略矩形の基板 2 0 1 と、導体配線 2 0 3 A 上に載置された複数の発光素子

50

204とを有している。この発光素子204は、導電性ワイヤ205によって導体配線203A、203Bと導通されている。

【0025】

そして、発光素子204の周囲に、発光素子からの光を反射させる光反射樹脂202が設けられており、これにより効率よく光を反射して光の取り出し効率を向上させることができる。また、このような光反射樹脂202を、導電性ワイヤ205の一部を埋設するように形成することで、導電性ワイヤの露出をできるだけ少なくして光の吸収を抑制することで、さらに出力を向上させることができる。

【0026】

本実施の形態においては、光反射樹脂202が、基板201の端部にまで形成されており、これによって同一基板上から形成される複数の発光装置の光反射樹脂を、比較的容易に、かつ、効率よく形成することができる。

10

【0027】

上記のような発光装置は、図1A～図1Eに示すような工程を経て得ることができる。図1A～図1Eは、図2Aなどに示す発光装置200を得るための発光装置の製造方法を工程順に示す図であり、分割前の基板101上での工程を示している。尚、ここでは、発光装置4つ分の集合体として説明しているが、実際にはさらに多くの発光装置が得られるような大きさの基板を用いており、これはその一部分を示している。また、分割前の基板と分割後の基板は、共に単なる基板とする。

【0028】

以下、本形態の発光装置の製造方法について説明する。

20

【0029】

1 1. 第1の工程

第1の工程は、導体配線を有する基板上に発光素子を載置し、この発光素子と導体配線とを電氣的に接続するものであり、図1Aはこの第1の工程が完了した状態を示している。図1Aに示すように、本形態において発光装置の集合体100は、基板101の上面に導体配線103A、103B、103Cが設けられている。導体配線の形状や大きさ、配置等については、図1Aに示すものに限らず、任意に選択することができる。

【0030】

このような導体配線は、例えばセラミックからなる基板を用いる場合、未焼成のセラミックスグリーンシートの段階で、タングステン、モリブデンのような高融点金属の微粒子を含む導体ペーストを所定のパターンに塗布したものを焼成することにより得ることができる。さらに、セラミックスグリーンシートを焼成した後、予め形成させておいた導体配線に、ニッケル、金あるいは銀を順にメッキすることもできる。このメッキされた金属も含めて本発明においては導体配線とする。

30

【0031】

なお、セラミックスを基板とする場合は、上述のように、導体配線と絶縁部を一体的に形成する他、予め焼成されたセラミックスの板材に、導体配線を形成することにより形成することもできる。

【0032】

基板として、ガラスエポキシ樹脂を用いる場合は、硝子クロス入りエポキシ樹脂やエポキシ樹脂を半硬化させたプリプレグに銅板を張り付けて熱硬化させる。その後フォトリソグラフィ法を用いて銅を所望の形状にパターニングする事により形成することができる。

40

【0033】

上記のようにして形成された図1Aに示す導体配線のうち、面積の大きい導体配線103A上に発光素子104がダイボンド部材(接合部材)を用いて載置されている。ここでは、長方形の発光素子を6個用い、それらが3×2列に配列されるように配置されているが、これに限らず、正方形など他の形状の発光素子を用いてもよく、また、任意の配置としてもよい。

50

## 【 0 0 3 4 】

導体配線 1 0 3 A、1 0 3 B と発光素子 1 0 4 とは、導電性ワイヤ 1 0 5 によって電氣的に接続されている。尚、導体配線と発光素子の接続は、導電性ワイヤを介して、直接的または間接的に行うことができる。ここでは発光素子 1 0 4 は、導電性ワイヤ 1 0 5 を用いて導体配線 1 0 3 A、導体配線 1 0 3 B と直接的に電氣的接続されているものと、隣接する発光素子 1 0 4 を介して間接的に電氣的接続されているものとが混在するようになっているが、このような接続に限らず、種々の接続方法とすることができる。また、導電性ワイヤを用いずに、導電性接合部材で接続させてもよい。尚、導体配線 1 0 3 C は、電極として機能する導体配線 1 0 3 A、1 0 3 B と同一材料からなるが、電氣的に接続させるものではなく、発光装置の極性を示す目印（カソードマーク/アノードマーク）として設けられている。

10

## 【 0 0 3 5 】

また、発光素子の他に、保護素子を設けることもできる。保護素子は、発光素子と同様に導電性ワイヤなどを用いて導体配線と電氣的に接続させる。この場合、後工程で形成される光反射樹脂が設けられる位置に、保護素子を設けるのが好ましい。これにより、保護素子による光の吸収を低減することができる。さらに、発光素子と光反射樹脂との間に保護素子が存在しないことで、配光特性が均一になりやすい。しかも、光反射樹脂の内部に保護素子が埋設することで、発光素子を小型化することができる。

## 【 0 0 3 6 】

## 1 - 2 . 第 2 の工程

20

第 2 の工程は、基板上に、発光素子からの光を反射する光反射樹脂を、発光素子の周囲を取り囲むように形成するものである。

## 【 0 0 3 7 】

## 1 2 - 1 . 第 2 の工程 ( 1 )

図 1 B は、第 1 の工程で得られた発光素子載置済みの基板 1 0 1 上に、樹脂吐出装置 1 0 0 0 を用いて光反射樹脂 1 0 2 ( 1 0 2 A ) を形成していく工程を示す図である。本実施の形態では、まず図 1 B に示すように第 1 の光反射樹脂 1 0 2 A を設け、次に図 1 C に示すように第 2 の光反射樹脂 1 0 2 B を設け、この 2 つの工程によって発光素子の周囲を取り囲む光反射樹脂 1 0 2 を設ける。

## 【 0 0 3 8 】

30

樹脂吐出装置 1 0 0 0 は、固定された基板 1 0 1 の上側において、基板 1 0 1 に対して上下方向或いは水平方向などに移動（可動）させることができるものである。尚、図 1 B などに図示された樹脂吐出装置 1 0 0 0 が備え付けられた本体（図示せず）には、主として、樹脂を入れておくシリンジや、吐出圧力を制御するレギュレータ等が装備された装置である。本明細書においては、他の部分を省略し、樹脂が吐出されるノズル 1 0 1 0 を樹脂吐出装置 1 0 0 0 として図示しており、主としてこの部分を用いて以下の工程を説明する。尚、図には樹脂吐出装置を 1 つ用いた例を示して説明しているが、これに限らず、本体に対して複数設けることができる。これによって、複数列の光反射樹脂を同時に形成させることができる。

## 【 0 0 3 9 】

40

また、図 7 A ~ 図 7 C は、ノズルの形状を示す図であり、外形は図 7 A に示すような円筒状、図 7 B に示すような四角形のもの、或いは、図 7 C に示すような途中で幅が広くなるような形状等を用いることができる。また、開口部の形状についても種々選択することができる。例えば、図 7 A に示すように円形の開口部 7 0 3 0 A、図 7 B に示すような四角形の開口部 7 0 3 0 B、さらには、図 7 C に示すような長方形の開口部 7 0 3 0 C などとしてもよい。

## 【 0 0 4 0 】

本実施の形態においては、まず図 1 B に示すように、樹脂吐出装置 1 0 0 0 をその先端のノズル 1 0 1 0 から液体樹脂を吐出しながら移動させることで、発光素子 1 0 4 の近傍に光反射樹脂 1 0 2 を形成していく。

50

## 【 0 0 4 1 】

ここでは、樹脂吐出装置 1 0 0 0 は、一方向（縦方向または横方向）に向かって、例えば図中の矢印 1 a の方向に進むように移動させる。このとき、導電性ワイヤ 1 0 5 の一部を光反射樹脂 1 0 2 で覆う、樹脂吐出装置 1 0 0 0 を発光素子 1 0 4 の近傍の上部を進むように移動させる。このようにすることで、線状の第 1 の光反射樹脂 1 0 2 A を発光素子 1 0 4 の近傍に形成することができる。

## 【 0 0 4 2 】

樹脂吐出装置 1 0 0 0 の移動方向は、全て同じ方向に、例えば図 1 B 中の矢印 1 a の方向とすることができる。すなわち、複数の光反射樹脂 1 0 2 A がそれぞれ平行になるように設けられているが、それらの全てを矢印 A の方向に樹脂吐出装置 1 0 0 0 を移動させることで形成することができる。或いは、矢印 A 方向に移動した後、その隣の光反射樹脂 1 0 2 A 形成時には、それとは逆の方向に移動するようにしてもよい。

10

## 【 0 0 4 3 】

1 - 2 - 2 . 第 2 の工程 ( 2 )

次いで、図 1 C に示すように、樹脂吐出装置 1 0 0 0 を、図中の矢印 1 b の方向、すなわち、先に形成した第 1 の光反射樹脂 1 0 2 A と交差するように移動させ、発光素子 1 0 4 の周囲を取り囲むように第 2 の光反射樹脂 1 0 2 B を設ける。このとき、樹脂吐出装置 1 0 0 0 は液体樹脂を吐出しながら基板上 1 0 1、導体配線 1 0 3 A、1 0 3 B、さらには、先に形成した光反射樹脂 1 0 2 A の上方を移動してもよく、或いは、光反射樹脂 1 0 2 A の上方においては樹脂の吐出を中断するなどの方法をとることもできる。

20

## 【 0 0 4 4 】

以上のように、先に基板の一方向へ樹脂吐出装置を移動させて光反射樹脂の形成を行い、その後先に形成した光反射樹脂と略直交する向への樹脂吐出装置を移動させて光反射樹脂を形成する、という方法、すなわち、光反射樹脂の形成工程を二つ以上に分けて行うことで、図 1 D に示すような発光装置の集合体 1 0 0 を得ることができる。

## 【 0 0 4 5 】

樹脂吐出装置 1 0 0 0 の移動速度は、用いる樹脂の粘度や温度等に応じて適宜調整することができる。形成された複数の光反射樹脂がそれぞれ略同じ幅となるようにするには、少なくとも樹脂を吐出中は一定の速度で移動させるのが好ましい。移動中に樹脂の吐出を一時中断する場合などは、その間の移動速度は変更することもできる。

30

## 【 0 0 4 6 】

樹脂の吐出量についても、一定とするのが好ましい。さらに、樹脂吐出装置の移動速度と樹脂の吐出量ともに、一定とするのが好ましい。吐出量の調整は、吐出時にかかる圧力等を一定にするなどにより調整することができる。

## 【 0 0 4 7 】

また、図 1 B では、樹脂吐出装置 1 0 0 0 は、後工程において基板が分割される位置上を、液体樹脂を吐出しながら通過するように移動している。多数の発光装置を同一基板から形成する場合、このように連続して液体樹脂を吐出しながら樹脂吐出装置を移動させることで、形成される光反射樹脂の形状を均一にし易い。分割位置を避けるようにして吐出を中断してもよいが、これについては後述する。

40

## 【 0 0 4 8 】

光反射樹脂 1 0 2 は、発光素子 1 0 4 の周囲において、導体配線 1 0 3 A、1 0 3 B、の上か基板 1 0 1 上、又はその両方に設けることができる。例えば、図 1 B では、光反射樹脂 1 0 2 は、導体配線 1 0 3 A の一部と、導体配線 1 0 3 B の全部を被覆するように設けるようにしている。このようにすることで、導体配線 1 0 3 A と導体配線 1 0 3 B との間で露出している基板 1 0 1 をも被覆することができる。基板 1 0 1 の材料として、ガラスエポキシ樹脂やセラミックなどからなり比較的光を透過させやすい部材を用いる場合、この部分から外部に光が漏れ出すのを防ぐことができ、発光装置の光取り出し効率の低減を抑制することができる。

## 【 0 0 4 9 】

50

また、光反射樹脂を、導電性ワイヤの一部も埋設するように形成することができる。例えば図1Bに示すように、導体配線103Bと導電性ワイヤ105との接続部の上方を通過するように樹脂吐出装置1000を移動させることで、導電性ワイヤ105の一部を光反射樹脂102に埋設させることができる。このようにすることで、導電性ワイヤによる光の吸収を低減させることができる。例えば窒化物系半導体からなり青色発光を有する発光素子を用い、導電性ワイヤとして金線を用いる場合、金線によって青色発光が吸収されてしまう。本発明のように光反射樹脂で導電性ワイヤの一部だけでも被覆することで光の損失を低減し、発光装置の光取り出し効率を向上させることができる。

【0050】

また、保護素子を有する場合は、第1の光反射樹脂と第2の光反射樹脂とが、保護素子の上部で重なるようにするのが好ましい。これにより、保護素子を被覆し易くすることができる。

10

【0051】

#### 1-3. 第3の工程

第3の工程は、第2の工程で光反射樹脂を硬化した後、発光素子を被覆するよう封止部材を形成するものである。図1Eは図1Dで得られる発光装置の集合体100に、さらに封止部材106を設けた発光装置の集合体100を示す図である。この図において、封止部材106は、発光素子104の周囲を取り囲むことで枠状に形成されている光反射樹脂102の内側を充填するようにして設けられている。このようにすることで、発光素子104を塵芥や水分、また外力などから保護することができる。尚、図1Eでは、光反射樹脂102で囲まれた領域Kを充填するように封止部材106を設けているが、これに加えて、発光素子が載置されていない領域L及び領域Mなどにも設けることができる。

20

【0052】

第3の工程では、光反射樹脂とは異なる透光性の液体樹脂を用いる。方法としては、図1Aなどに示す樹脂吐出装置1000を用いて光反射樹脂で囲まれた領域を充填するように吐出する方法（ポッティング成型）や、或いは、所望の形状に応じた型を用意し、その中に透光性樹脂を充填させる方法（圧縮成型、トランスファー成型）、マスクを用いて形成させる方法（印刷成型）、スプレー塗布など、所望に応じた方法を用いることができる。

【0053】

#### 1-4. 第4の工程

第4の工程は、第3の工程で形成された封止部材を硬化した後に、基板を分割して個片化し、個々の発光装置とするものである。

30

【0054】

分割位置は、図1EのX-X線、X'-X'線で示す位置のように、発光素子の周囲を取り囲んでいる光反射樹脂102を避けるような位置とするのが好ましい。すなわち、封止部材106が設けられている領域Kが分断されずそのまま発光装置として残るように、領域L及び領域Mを分割するようにする。このとき、基板101上の光反射樹脂102だけをまず分割し、次いで基板101を分割するという、2段階の分割方法をとることができる。例えば、切断刃を用いて分割する場合、基板101の上面に達する程度、又は基板101を上面から少し切り込む程度)の深さとなるよう光反射樹脂102に入刃し、次いで、同じ位置に残されている基板101を切断するようにする。このように切断する部材に応じて工程を分けて行うことで、切断時にかかる負荷を低減し、精度よく分割することができる。ただし、これに限らず、一度の工程で光反射樹脂と基板とを切断してもよい。

40

【0055】

分割方法としては、ダイシング、レーザー照射など、種々選択することができる。

【0056】

以上のようにして得られる発光装置は、図2Cに示すように、光反射樹脂202が発光素子204の近傍に設けられており、特に導電性ワイヤ205と導体配線との接続部が埋設されるようにまで近傍に設けられているため、発光素子204からの光の損失を低減す

50

ることができる。

【 0 0 5 7 】

< 実施の形態 2 >

実施の形態 2 にかかる発光装置 3 0 0 を、図 3 に示す。図 3 は発光装置 3 0 0 の上面図を示す。

【 0 0 5 8 】

また、図 4 A 及び図 4 B は、図 3 に示す発光装置 3 0 0 を得るための発光装置の製造方法のうち、光反射樹脂を形成するための第 2 の工程を説明する図である。尚、第 2 の工程以外の工程については、実施の形態 1 と同様とすることができるため、ここでは省略する。

10

【 0 0 5 9 】

2 - 2 . 第 2 の工程

第 2 の工程は、基板上に、発光素子からの光を反射する光反射樹脂を、発光素子の周囲を取り囲むように形成するものである。実施の形態 2 においては、発光装置 3 0 0 は光反射樹脂が基板分割位置に形成されないように設けられており、この点の実施の形態 1 と異なる。用いる樹脂吐出装置は、実施の形態 1 と同様のものを用いる。

【 0 0 6 0 】

2 - 2 - 1 . 第 2 の工程

図 4 A は、第 1 の工程で得られた発光素子載置済みの基板 4 0 1 上に、樹脂吐出装置 4 0 0 0 を用いて光反射樹脂 4 0 2 ( 4 0 2 A ) を形成していく工程を示す図である。図 4 A と、この後に行われる図 4 B に示す工程との両方によって発光素子の周囲に光反射樹脂 4 0 2 を設けることができる。

20

【 0 0 6 1 】

まず、図 4 A に示すように、樹脂吐出装置 4 0 0 0 を、その先端のノズル 4 0 1 0 から液体樹脂を吐出しながら矢印 4 a の方向に移動させて、発光素子 4 0 4 の近傍に第 1 の光反射樹脂 4 0 2 A を形成していく。このとき、分割位置 ( 図中の 4 X - 4 X 線、4 X ' - 4 X ' 線 ) を避けるようにして形成する。これは、樹脂吐出装置 4 0 0 0 からの樹脂を吐出及び中断を繰り返すようにすることで形成することができる。

【 0 0 6 2 】

次いで、図 4 B に示すように、樹脂吐出装置 4 0 0 0 を、図中の矢印 4 b の方向、すなわち、先に形成した第 1 の光反射樹脂 4 0 2 A と略直交する方向に移動させ、発光素子 4 0 4 の周りを取り囲むように第 2 の光反射樹脂 4 0 2 B を設ける。ここでも、分割位置を避けるようにして光反射樹脂を形成している。

30

【 0 0 6 3 】

2 - 2 - 2 . 第 2 の工程の異なる方法 1

図 5 は、第 2 の工程の異なる方法を説明する図である。

【 0 0 6 4 】

ここでは、図 5 に示すように、基板 5 0 1 上において樹脂吐出装置 5 0 0 0 を、樹脂を吐出しながら矢印 5 a、5 b、5 c、5 d の方向に順に移動させていく。矢印 5 d の方向に移動させた樹脂吐出装置 5 0 0 0 は、矢印 5 a によって形成された光反射樹脂 5 0 2 の起点と接するように樹脂を吐出させた後、樹脂の吐出を中断する。このようにすることで、発光素子の周囲を囲む光反射樹脂が一続きに形成されるようにすることができる。尚、図 5 では、略四角形の枠となるように光反射樹脂を形成させたが、このような形状だけでなく、円形、楕円形、多角形など、種々の形状とすることができる。

40

【 0 0 6 5 】

2 - 2 - 3 . 第 2 の工程の異なる方法 2

図 6 は、第 2 の工程の異なる方法を説明する図である。

【 0 0 6 6 】

図 6 に示すように、本方法 2 では、樹脂吐出装置 6 0 0 0 に設けられているノズル 6 0 1 0 が、上記の実施の形態で用いられたノズルに比して吐出口が広く形成されているもの

50

を用いている。そして、樹脂吐出装置 6000 を静止した状態で液体樹脂 602B' を吐出している。すなわち、基板 601 の上部を移動可能な樹脂吐出装置 6000 は、移動中は樹脂の吐出を中断し、所望の位置に達した後静止して樹脂を吐出する。

【0067】

尚、図 6 では、横長形状の開口部を有するノズルを用いて、略四角形の枠となるよう第 1 の光反射樹脂 602A 及び第 2 の光反射樹脂 602B を形成しているが、ノズルの開口部の形状を略四角形としてもよく、或いは L 字状、ドーナツ型状などとすることができる。

【0068】

以下に、本発明の発光装置及びその製造方法にかかわる各構成について説明する。

10

【0069】

#### 2-2-4. 第 2 の工程の異なる方法 3

図 8A は、樹脂吐出装置の代わりに、開口部を有するマスク 8000 を用いて光反射樹脂を形成する方法を説明する図である。図 8B は、図 8A のマスク 8000 を基板 801 上に配置した際の断面図であり、スキージ 8030 を用いて高粘度樹脂 802A を開口部 8020 から注入するように移動させていく状態を示している（いわゆる印刷法）。

【0070】

図 8A に示すように、発光素子が基板 801 上の導体配線に載置された発光装置の集合体 800 の上側に、光反射樹脂と対応する位置に開口部 8020 を有する略板状のマスク 8000 を載置する。

20

【0071】

マスク 8000 は、複数の開口部 8020 を有しており、この開口部の形状や数、配置などは、用いる樹脂の粘度等に応じて適宜調整する。また、マスク載置前に既に基板上に載置されている発光素子 804 や導電性ワイヤ 805 が、マスクによって破壊されないようにするために、突出部 8010B が設けられている。この突出部 8010B を、後工程の分割位置と対応する位置に設けておくのが好ましい。また、発光素子 804 上に光反射樹脂が注入されないように、突出部 8010B よりも膜厚の薄い薄板部 8010A を設ける。

【0072】

このようなマスク 8000 を用い、高粘度樹脂を開口部から注入させることで、発光素子 804 の周囲を取り囲む光反射樹脂 8020 を設けることができる。

30

【0073】

マスクは、略板状であり、所望の位置に開口部を設けられるものであればよく、また、変形しにくい材料が好ましい。用いる材料としては Ni、SUS などの金属や、硬質樹脂などを用いることができる。また、基板と略同じ面積のものを用いるのが好ましく、ネジやその他の治具によって基板を固定できるような装置を用いることで、位置精度よく発光装置を製造することができる。

【0074】

また、光反射樹脂をマスクの開口部に注入するスキージは、用いる材料としては硬質ウレタンや金属等が好ましく、耐印刷性に優れたなものであればよく、その形状については平板状、剣状、角状なもの好ましい。

40

【0075】

#### <実施の形態 3>

図 9 は、第 3 の工程において封止部材を設けた後にさらにレンズ部材を設け、その後第 4 の工程において分割されて得られる発光装置 900 の断面図を示す。

【0076】

例えば図 1E のようにして封止部材が設けられた基板 101 を、図 9 に示すような半球状のレンズ部 908 が成型可能な金型内に載置する。この金型内に液体樹脂を注入し、硬化後に第 4 の工程として分割することで、レンズ部を有する発光装置 900 を得ることができる。

50

## 【0077】

以上、本発明の発光装置の製造方法について説明してきたが、続いて、各部材の構成について説明する。

## 【0078】

(基板)

基板は導体配線を配するとともに、発光素子や保護素子などが載置可能な絶縁性の略板状部材である。具体的な材料としては、セラミックス( $Al_2O_3$ 、 $AlN$ 等)、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂などをあげることができる。

## 【0079】

(導体配線)

導体配線は、基板の上面に形成され、基板の内部や表面などを介して裏面にまで連続するように設けられ、外部と電気的な接続が取れるような機能を有するものである。また、外部とは電気的な接続が無く、光反射材として機能する物も含む。

## 【0080】

これら導体配線は、第3の工程(分割工程)において分割された後の基板上に、少なくとも一対の正負極電極として機能する少なくとも2つの導体配線、例えば、図1Aに示すような導体配線103A、103Bが形成されるようにする。導体配線の位置や大きさ、形状などは、用いる基板や発光素子の数等に応じて適宜調整する。尚、図1Aでは、発光素子104は全て導体配線103A上に載置されているが、これに限らず、導体配線103A、103B上にそれぞれ発光素子104を載置してもよい。

## 【0081】

また、導体配線103Cは、電極として機能する導体配線103A、103Bと同一材料からなるが、電気的に接続させるものではなく、発光装置の極性を示す目印(カソードマーク/アノードマーク)として設けられている。この導体配線103Cも、分割された後の基板上に、それぞれ形成されるような位置に設けるのが好ましく、その大きさや形状は、適宜選択することができる。

## 【0082】

導体配線の具体的な材料としては、銅、アルミニウム、金、銀、タングステン、鉄、ニッケル等の金属又は鉄-ニッケル合金、りん青銅、鉄入り銅、モリブデン等が挙げられる。

## 【0083】

(光反射樹脂)

光反射樹脂は、発光素子からの光を効率よく反射可能な部材であり、発光素子の周囲を取り囲むように設けられる。光反射樹脂を構成する具体的な材料としては絶縁性部材が好ましく、また、発光素子からの光や、外光などが透過や吸収しにくい部材が好ましい。また、ある程度の強度を有するもので、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂などを用いることができ、より具体的には、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、BTレジンや、PPAやシリコン樹脂などが挙げられる。これら母体となる樹脂に、発光素子からの光を吸収しにくくかつ母体となる樹脂に対して屈折率差の大きい反射部材(例えば $TiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、 $ZrO_2$ 、 $MgO$ )などの粉末を分散することで、効率よく光を反射させることができる。

## 【0084】

(封止部材/レンズ部材)

封止部材は、第3の工程において、光反射樹脂で囲まれた領域やその外側に設けられるものであり、発光素子や保護素子、導電性ワイヤなどを、塵芥、水分や外力などから保護する部材である。また、発光素子からの光を透過可能な透光性を有し、且つ、それらによって劣化のしにくい耐光性を有するものが好ましい。具体的な材料としては、シリコン樹脂、エポキシ樹脂やユリア樹脂を挙げることができる。このような材料に加え、所望に応じて着色剤、光拡散剤、フィラー、色変換部材(蛍光部材)などを含有させることもできる。

## 【0085】

封止部材の充填量は、発光素子、ツェナーダイオードなどの保護素子、導電性ワイヤなどが被覆される量であればよい。

【0086】

また、封止樹脂の表面の形状については配光特性などに応じて種々選択することができる。例えば、半球状のレンズ形状などとする事で、指向特性を調整することができる。

【0087】

また、封止部材の表面の形状については配光特性などに応じて種々選択することができる。例えば、図2Bに示すように、光反射樹脂202と同等或いはそれ以下の高さとなるよう充填することができる。ここでは、中央付近が周辺部分よりも若干低くなるような凹状としているが、これにかぎらず、表面が平らなものや、中央付近が周辺部分よりも高くなるような凸状とすることができる。

10

【0088】

また、封止部材とは別に、レンズ部材を設けてもよい。例えば、図9に示す発光装置900のように、基板901の外縁まで達するとともに、半球面状のレンズ部材を設けることもできる。ここでは、光反射樹脂902のやや外側よりの上部から球面状となるようにレンズ部材908を設けている。

【0089】

光反射樹脂902の外側は、発光素子904からの光は届きにくいいため、レンズ形状としなくてもよい。このような形状とすることで、レンズ部材を形成後に個片化(分割)する際に、レンズ部分(球面状の部分)を損傷することなく分割することができるため、光学特性に与える影響を抑制することができる。また、このように、レンズ部材908を封止部材906とは別部材として設けることで、例えば後述するような波長変換部材(蛍光部材)を用いる場合、封止部材906にのみ蛍光部材を混入させることで、所望の発光色とするための蛍光部材の量を規定しやすく、また、レンズ部分を樹脂のみとすることができるため、配光特性を調整しやすくなる。レンズの曲率や大きさなどは所望の配光特性となるよう、種々選択することができる。

20

【0090】

また、レンズ部材は、図9に示すような凸状の半球面状のレンズとするだけでなく、凹部を設けて横方向に光を反射させる形状や、フレネルレンズ形状などとすることもできる。また、目的や用途に応じては、拡散材や顔料、波長変換部材等を混入させてもよい。

30

【0091】

(ダイボンド部材)

ダイボンド部材は、基体や導体配線上に発光素子や保護素子などを載置させるための接合部材であり、載置する素子の基板によって導電性ダイボンド部材又は縁性ダイボンド部材のいずれかを選択することができる。例えば、絶縁性基板であるサファイア上に窒化物半導体層を積層させた半導体発光素子の場合、ダイボンド部材は絶縁性でも導電性でも用いることができ、SiC基板などの導電性基板を用いる場合は、導電性ダイボンド部材を用いることで導通を図ることができる。絶縁性ダイボンド部材としては、エポキシ樹脂、シリコン樹脂等を用いることができる。これらの樹脂を用いる場合は、半導体発光素子からの光や熱による劣化を考慮して、半導体発光素子裏面にAl膜などの反射率の高い金属層を設けることができる。この場合、蒸着やスパッタあるいは薄膜を接合させるなどの方法を用いることができる。また、導電性ダイボンド部材としては、銀、金、パラジウムなどの導電性ペーストや、Au-Sn共晶などの半田、低融点金属等のろう材を用いることができる。さらに、これらダイボンド部材のうち、特に透光性のダイボンド部材を用いる場合は、その中に半導体発光素子からの光を吸収して異なる波長の光を発光する蛍光部材を含有させることもできる。

40

【0092】

(導電性ワイヤ)

発光素子の電極と、基板に設けられる導電部材とを接続する導電性ワイヤは、金、銅、白金、アルミニウム等の金属及びそれらの合金を用いた導電性ワイヤが挙げられる。特に

50

、熱抵抗などに優れた金を用いるのが好ましい。

【0093】

(波長変換部材)

上記封止部材/レンズ部材中に、波長変換部材として半導体発光素子からの光の少なくとも一部を吸収して異なる波長を有する光を発する蛍光部材を含有させることもできる。

【0094】

蛍光部材としては、半導体発光素子からの光を、より長波長に変換させるものの方が効率がよい。蛍光部材は、1種の蛍光物質等を単層で形成してもよいし、2種以上の蛍光物質等が混合された単層を形成してもよいし、1種の蛍光物質等を含有する単層を2層以上積層させてもよいし、2種以上の蛍光物質等がそれぞれ混合された単層を2層以上積層させてもよい。

10

【0095】

蛍光部材としては、例えば、窒化物系半導体を発光層とする半導体発光素子からの光を吸収し異なる波長の光に波長変換するものであればよい。例えば、Eu、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される窒化物系蛍光体・酸窒化物系蛍光体、Eu等のランタノイド系、Mn等の遷移金属系の元素により主に賦活されるアルカリ土類ハロゲンアパタイト蛍光体、アルカリ土類金属ホウ酸ハロゲン蛍光体、アルカリ土類金属アルミン酸塩蛍光体、アルカリ土類ケイ酸塩、アルカリ土類硫化物、アルカリ土類チオガレート、アルカリ土類窒化ケイ素、ゲルマン酸塩、または、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される希土類アルミン酸塩、希土類ケイ酸塩またはEu等のランタノイド系元素で主に賦活される有機及び有機錯体等から選ばれる少なくともいずれか1以上であることが好ましい。好ましくは、Ce等のランタノイド系元素で主に賦活される希土類アルミン酸塩蛍光体である、 $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ 、 $(Y_{0.8}Gd_{0.2})_3Al_5O_{12}:Ce$ 、 $Y_3(Al_{0.8}Ga_{0.2})_5O_{12}:Ce$ 、 $(Y,Gd)_3(Al,Ga)_5O_{12}$ の組成式で表されるYAG系蛍光体である。また、Yの一部もしくは全部をTb、Lu等で置換した $Tb_3Al_5O_{12}:Ce$ 、 $Lu_3Al_5O_{12}:Ce$ などもある。さらに、上記蛍光体以外の蛍光体であって、同様の性能、作用、効果を有する蛍光体も使用することができる。

20

【0096】

(半導体発光素子)

本発明においては、半導体発光素子として発光ダイオードを用いるのが好ましい。

30

【0097】

半導体発光素子は、任意の波長のものを選択することができる。例えば、青色、緑色の発光素子としては、ZnSeや窒化物系半導体( $In_xAl_yGa_{1-x-y}N$ 、 $0 < X < 1$ 、 $0 < Y < 1$ 、 $X + Y < 1$ )、GaPを用いたものを用いることができる。また、赤色の発光素子としては、GaAlAs、AlInGaPなどを用いることができる。さらに、これ以外の材料からなる半導体発光素子を用いることもできる。用いる発光素子の組成や発光色、大きさや、個数などは目的に応じて適宜選択することができる。

【0098】

蛍光物質を有する発光装置とする場合には、その蛍光物質を効率良く励起できる短波長が発光可能な窒化物半導体( $In_xAl_yGa_{1-x-y}N$ 、 $0 < X < 1$ 、 $0 < Y < 1$ 、 $X + Y < 1$ )が好適に挙げられる。半導体層の材料やその混晶度によって発光波長を種々選択することができる。

40

【0099】

また、可視光領域の光だけでなく、紫外線や赤外線を出力する発光素子とすることができる。さらには、半導体発光素子とともに、受光素子などを搭載することができる。

【0100】

(樹脂吐出装置)

樹脂吐出装置は、第2の工程において光反射樹脂を設ける際に用いるものであり、例えば図1Bなどに示すように、空気の圧力で液体樹脂を連続的に、或いは、ドット状に吐出

50

可能な装置である。

【産業上の利用可能性】

【0101】

本発明に係る発光装置の製造方法は、発光素子や導電性ワイヤなどの電子部品を載置した後に光反射樹脂を設けるため、小型化された発光装置を得ることができる。また、光反射樹脂が導電性ワイヤの一部を埋設するように設けることも可能となるので、光吸収を低減し、高出力化が可能な発光装置を得ることができる。これらの発光装置は、各種表示装置、照明器具、ディスプレイ、液晶ディスプレイのバックライト光源、さらには、ファクシミリ、コピー機、スキャナ等における画像読取装置、プロジェクタ装置、などにも利用することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0102】

【図1A】図1Aは、本発明に係る発光装置の製造方法を示す斜視図である。

【図1B】図1Bは、本発明に係る発光装置の製造方法を示す斜視図である。

【図1C】図1Cは、本発明に係る発光装置の製造方法を示す斜視図である。

【図1D】図1Dは、本発明に係る発光装置の製造方法を示す斜視図である。

【図1E】図1Eは、本発明に係る発光装置の製造方法を示す斜視図である。

【図2A】図2Aは、本発明に係る発光装置の例を示す斜視図である。

【図2B】図2Bは、図2Aに係る発光装置のY-Y'断面における断面図である。

【図2C】図2Cは、図2Aに係る発光装置の封止部材を透けた状態で示した上面図である。

20

【図3】図3は、本発明に係る発光装置の例を示す上面図である。

【図4A】図4Aは、本発明に係る発光装置の製造方法を示す斜視図である。

【図4B】図4Bは、本発明に係る発光装置の製造方法を示す斜視図である。

【図5】図5は、本発明に係る発光装置の製造方法を示す斜視図である。

【図6】図6は、本発明に係る発光装置の製造方法を示す斜視図である。

【図7A】図7Aは、樹脂吐出装置のノズルを示す斜視図である。

【図7B】図7Bは、樹脂吐出装置のノズルを示す斜視図である。

【図7C】図7Cは、樹脂吐出装置のノズルを示す斜視図である。

【図8A】図8Aは、本発明に係る発光装置の製造方法を示す斜視図である。

【図8B】図8Bは、本発明に係る発光装置の製造方法を示す断面図である。

30

【図9】図9は、本発明に係る発光装置の例を示す断面図である。

【符号の説明】

【0103】

100、400、500、600、800・・・発光装置の集合体

200、300、900・・・発光装置

101、201、301、401、501、601、801、901・・・基板

102、102A、102B、202、302、402A、402B、502、602A、602B、602B'、802、802A、902・・・光反射樹脂

103A、103B、103C、203A、203B、203C、303A、903A、903B・・・導体配線

40

104、204、304、404、804、904・・・発光素子

105、205、305、805、905・・・導電ワイヤ

106、206、906・・・封止部材

908・・・レンズ部材

1000、4000、5000、6000・・・樹脂吐出装置

1010、4010、6010、7000A、7000B、7000C・・・ノズル

7030A、7030B、7030C・・・ノズル開口部

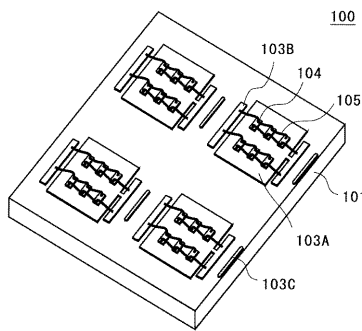
8000・・・マスク

8010A・・・薄板部

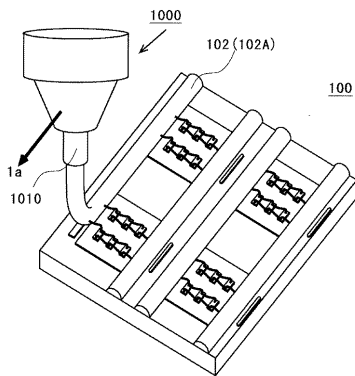
50

- 8 0 1 0 B . . . 突出部
- 8 0 2 0 . . . 開口部
- 8 0 3 0 . . . スキージ

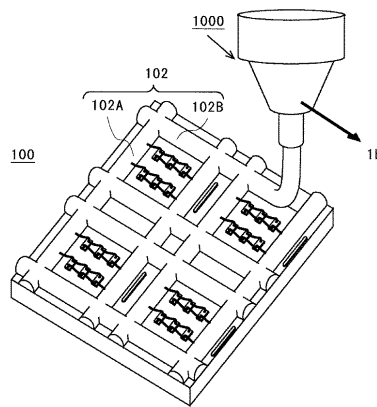
【図 1 A】



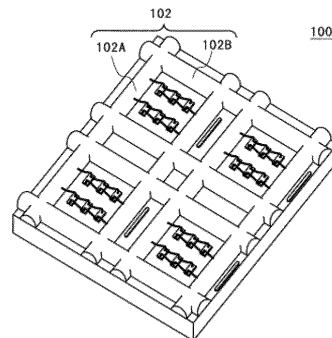
【図 1 B】



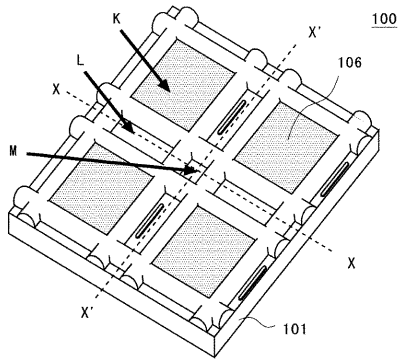
【図 1 C】



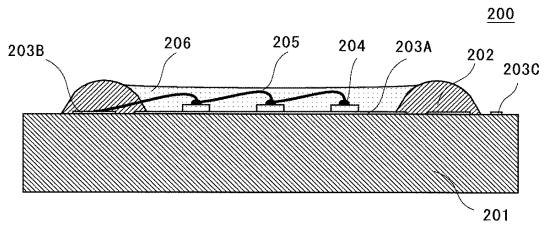
【図 1 D】



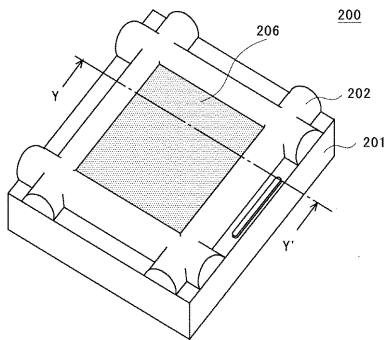
【図1E】



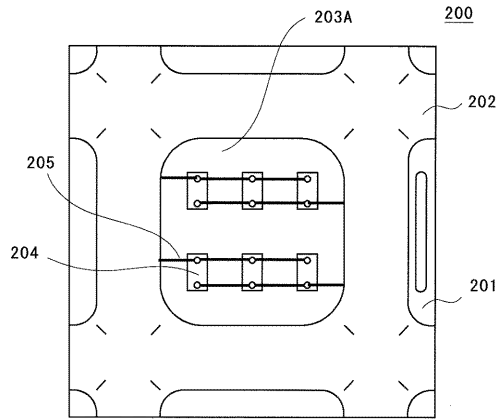
【図2B】



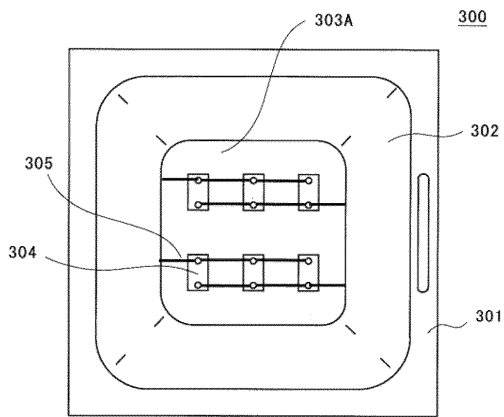
【図2A】



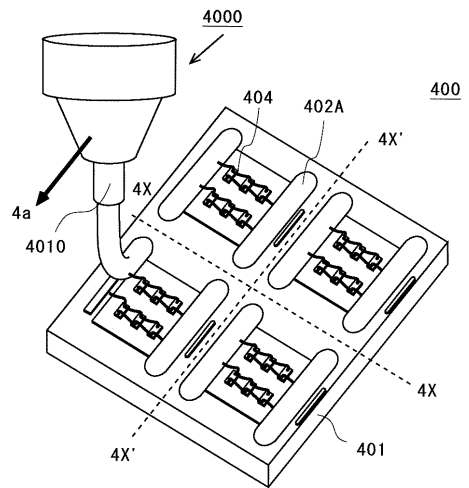
【図2C】



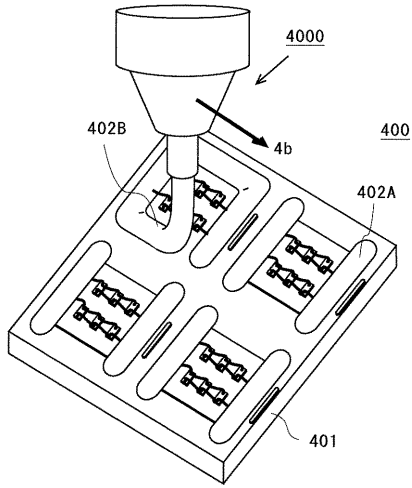
【図3】



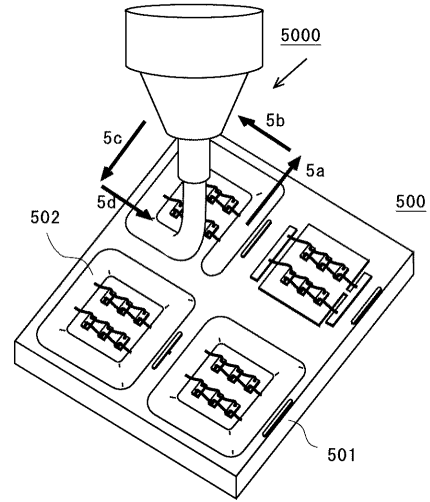
【図4A】



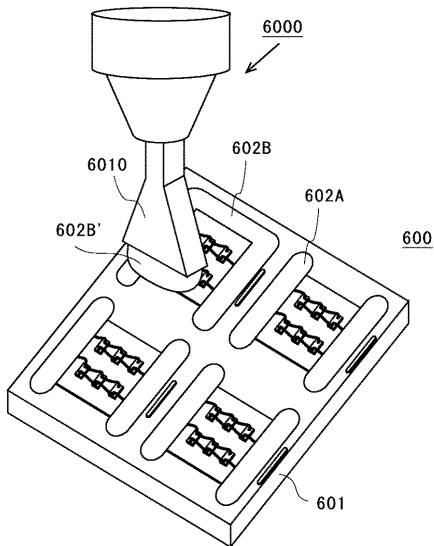
【 図 4 B 】



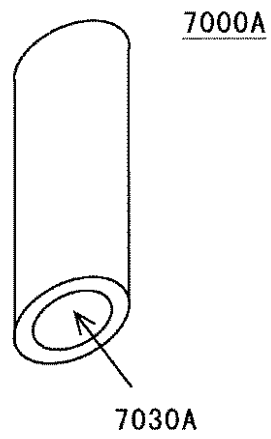
【 図 5 】



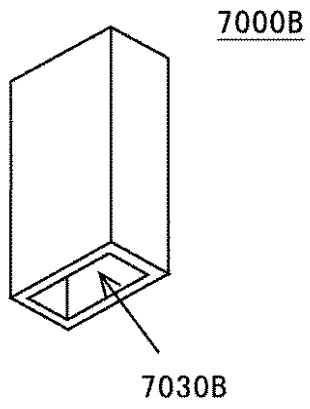
【 図 6 】



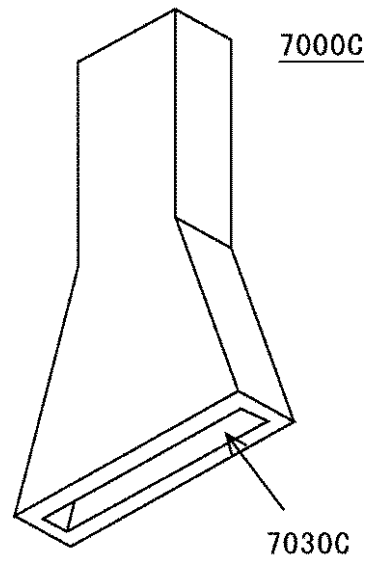
【 図 7 A 】



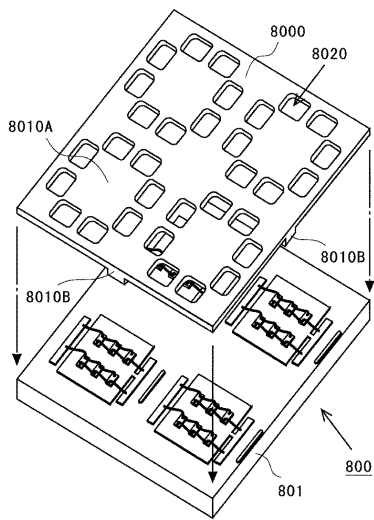
【図 7 B】



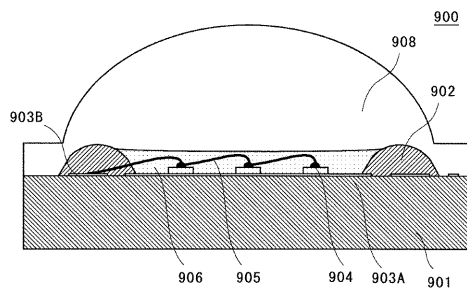
【図 7 C】



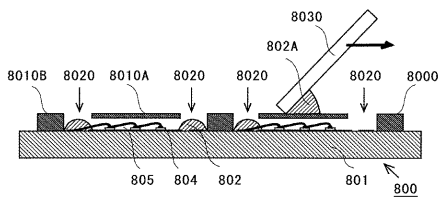
【図 8 A】



【図 9】



【図 8 B】



---

フロントページの続き

審査官 佐藤 俊彦

- (56)参考文献 特開2008-021650(JP,A)  
特開2006-324589(JP,A)  
特開2007-227882(JP,A)  
特開2009-135485(JP,A)  
特開2008-041290(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01L 33/00 - 33/64  
H01S 5/00 - 5/50