

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6713720号
(P6713720)

(45) 発行日 令和2年6月24日(2020.6.24)

(24) 登録日 令和2年6月8日(2020.6.8)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 33/08 (2010.01)	HO 1 L 33/08
HO 1 L 33/44 (2010.01)	HO 1 L 33/44
HO 1 L 33/20 (2010.01)	HO 1 L 33/20
HO 1 L 33/50 (2010.01)	HO 1 L 33/50
HO 1 L 33/00 (2010.01)	HO 1 L 33/00
	L
	請求項の数 6 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-173374 (P2014-173374)	(73) 特許権者	513276101
(22) 出願日	平成26年8月28日 (2014.8.28)		エルジー イノテック カンパニー リミテッド
(65) 公開番号	特開2015-50461 (P2015-50461A)		大韓民国 100-714, ソウル, ジュネーグ, ハンガンテロー, 416, ソウル スクエア
(43) 公開日	平成27年3月16日 (2015.3.16)	(74) 代理人	100114188
審査請求日	平成29年8月25日 (2017.8.25)		弁理士 小野 誠
(31) 優先権主張番号	10-2013-0103830	(74) 代理人	100119253
(32) 優先日	平成25年8月30日 (2013.8.30)		弁理士 金山 賢教
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)	(74) 代理人	100129713
(31) 優先権主張番号	10-2013-0103831		弁理士 重森 一輝
(32) 優先日	平成25年8月30日 (2013.8.30)	(74) 代理人	100143823
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)		弁理士 市川 英彦
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光素子パッケージ及びそれを含む車両用照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

パッケージボディーと、
 前記パッケージボディー上に配置され、第1導電型半導体層、活性層及び第2導電型半導体層を含み、複数の発光セル(c e l l)に分かれた発光構造物と、
 前記パッケージボディーと前記発光構造物との間に位置する支持基板と、
 前記それぞれの発光セルに接続された第1電極及び第2電極と、
 前記それぞれの発光セル上に配置された蛍光体と、を含み、
 互いに隣接する発光セルは、前記第1導電型半導体層、前記活性層及び前記第2導電型半導体層のうち少なくとも2層以上が電氣的に分離され、
 前記蛍光体は、前記複数の発光セルの各々に沿って相互に分離されており、
 複数の発光素子の各々が、前記複数の発光セルのうちの対応する複数の発光セルを含み、
 前記複数の発光素子の各々に含まれ、或る配線に接続され、第1波長領域の光を放出する第1発光セルと、前記複数の発光素子の各々に含まれ、別の配線に接続され、第2波長領域の光を放出する第2発光セルとが、相互に独立して駆動され、
 前記或る配線に接続された複数の前記第1発光セルと前記別の配線に接続された複数の前記第2発光セルとが相互に独立して駆動可能であり、
 前記複数の前記第1発光セルの各々が、前記複数の発光素子のうちの該第1発光セルに固有の発光素子に含まれるものであり、

前記複数の前記第2発光セルの各々が、前記複数の発光素子のうちの該第2発光セルに固有の発光素子に含まれるものであり、

前記或る配線に電流が供給されたときに、常に、前記複数の前記第1発光セルが、すべて第1の色の光を放出して、協働して1つの信号を示し、

前記別の配線に電流が供給されたときに、常に、前記複数の前記第2発光セルが、すべて前記第1の色の光とは異なる第2の色の光を放出して、協働して1つの信号を示し、

前記複数の発光素子の各々が、相互に異なる面積及び形状を有する複数の発光セルを含み、

前記形状が矩形及び三角形を含み、

前記それぞれの発光セルは、1つの発光構造物が成長した後、前記成長した1つの発光構造物がエッチングされることにより分かれたものであり、

前記蛍光体は、コンフォーマルコーティングされるか又はフィルムタイプで配置され、

隣接する前記発光セル間の距離は10 μ m~50 μ mであり、

前記複数の発光素子の各々が水平型発光素子又は垂直型発光素子であり、

同一発光素子内の発光セル間の距離が、隣接する発光素子内の発光セル間の距離よりも小さい、発光素子パッケージ。

【請求項2】

前記それぞれの発光セルは、メサエッチングされて第2導電型半導体層から活性層及び第1導電型半導体層の一部がエッチングされることにより、前記第1導電型半導体層の一部が露出され、各発光セルの第2導電型半導体層及び露出された第1導電型半導体層上にそれぞれ第2電極及び第1電極が配置された、請求項1に記載の発光素子パッケージ。

【請求項3】

前記それぞれの発光セルの第1導電型半導体層上にそれぞれ第1電極が配置される、請求項2に記載の発光素子パッケージ。

【請求項4】

前記それぞれの発光セルの活性層は、互いに同じ波長領域の光を放出し、前記それぞれの発光セル上に配置された蛍光体のうち少なくとも一部は、互いに異なる波長領域の光を放出する、請求項1乃至3のいずれかに記載の発光素子パッケージ。

【請求項5】

前記発光セルは、第1波長領域の光を放出する第1蛍光体が配置された前記第1発光セルと、第2波長領域の光を放出する第2蛍光体が配置された前記第2発光セルとを含み、前記第1発光セル及び第2発光セルのうち少なくとも一つは、特定のエンブレムを示す、請求項4に記載の発光素子パッケージ。

【請求項6】

前記複数の発光セルのうち互いに異なる形状の発光セル上には、互いに同一または異なる波長領域の光を放出する蛍光体が配置される、請求項1乃至5のいずれかに記載の発光素子パッケージ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光素子パッケージ及びそれを含む車両用照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体の3-5族または2-6族化合物半導体物質を用いた発光ダイオード(Light Emitting Diode: LED)やレーザーダイオード(Laser Diode: LD)のような発光素子は、薄膜成長技術及び素子材料の開発によって赤色、緑色、青色及び紫外線などの様々な色を具現することができ、蛍光物質を用いたり、色を組み合わせたりすることによって効率の良い白色光線も具現可能であり、蛍光灯、白熱灯などの既存の光源に比べて低消費電力、半永久的な寿命、速い応答速度、安全性、環境親和性などの長所を有する。

10

20

30

40

50

【0003】

したがって、発光ダイオードは、光通信手段の送信モジュール、LCD(Liquid Crystal Display)表示装置のバックライトを構成する冷陰極管(CFL: Cold Cathode Fluorescence Lamp)を代替する発光ダイオードバックライト、蛍光灯や白熱電球を代替することができる白色発光ダイオード照明装置、自動車のヘッドライト及び信号灯にまでその応用が拡大されている。

【0004】

発光素子は、サファイアなどからなる基板上に、第1導電型半導体層、活性層及び第2導電型半導体層を含む発光構造物が形成され、第1導電型半導体層と第2導電型半導体層上にそれぞれ第1電極と第2電極が配置される。

10

【0005】

発光素子パッケージは、パッケージボディーに第1電極及び第2電極が配置され、パッケージボディーの底面に発光素子が配置され、第1電極及び第2電極と電気的に接続される。

【0006】

図1A及び図1Bは、従来の発光素子パッケージを示す図である。

【0007】

複数個の発光素子150a, 150b, 150cが配置された発光素子パッケージ100の場合、基板110上にそれぞれの発光素子150a, 150b, 150cが所定間隔離隔して配置されており、それぞれの発光素子150a, 150b, 150cは、同じ波長領域の光を放出するか、または異なる波長領域の光を放出することができる。

20

【0008】

例えば、発光素子パッケージから白色光を放出しようとする場合、図1Aに示すように、一つの基板110に互いに異なる波長領域の光(Red, Blue, Green)を放出する3つの発光素子150a, 150b, 150cを配置するか、または互いに異なる基板110にそれぞれ互いに異なる波長領域の光(Red, Blue, Green)を放出する3つの発光素子150a, 150b, 150cを配置してもよい。

【0009】

このとき、3つの発光素子150a, 150b, 150cは、活性層から互いに異なる波長領域の光を放出するか、または、活性層から同じ波長領域の光を放出するとしても、互いに異なる種類の蛍光体を配置することができる。

30

【0010】

上述したように、一つの発光素子パッケージ内に互いに異なる波長領域の光を放出する複数個の発光素子を使用する場合、デザインの制約ないしコストの上昇を予想することができる。

【0011】

特に、車両用後方照明装置のように、狭い空間内で様々な色相ないし形状の光を放出しようとするとき、互いに異なる光を放出するそれぞれの発光素子を隣接するように配置するのに技術的な限界があり得る。

【0012】

そして、図2Aは、従来の発光素子パッケージを示す図である。

40

【0013】

複数個の発光素子150が配置された発光素子パッケージ100の場合、基板110上にそれぞれの発光素子150が所定間隔離隔して配置されており、それぞれの発光素子150は、同じ波長領域の光を放出するか、または異なる波長領域の光を放出することができる。

【0014】

図2Bは、従来の光源モジュールを示す図である。

【0015】

光源モジュールにおいて、発光素子パッケージの前方にレンズ180が配置されて、基

50

板 1 1 0 上のそれぞれの発光素子 1 5 0 から放出された光の進行経路を変更させることができる。特に、車両用照明装置に使用されるとき、レンズ 1 8 0 として非球面のレンズが使用され、発光素子 1 5 0 の発光形状がそのまま伝達されるので、発光素子 1 5 0 の光源の形状が重要であり得る。

【 0 0 1 6 】

しかし、通常、発光素子の光源の形状は正方形又は長方形であるため、外部に伝達される光の形状の具現に制約がある。また、それぞれの発光素子を隣接するように配置するのに技術的な限界があり得る。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

10

【 0 0 1 7 】

本発明に係る様々な実施形態により、発光素子パッケージ及びそれを含む車両用照明装置において、光源の配置の自由度を増加させ、光源から外部に伝達される光の形状を多様化し、製造コストを低減する。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 8 】

本発明の一実施形態によると、パッケージボディーと；前記パッケージボディー上に配置され、第 1 導電型半導体層、活性層及び第 2 導電型半導体層を含み、少なくとも 2 つの発光セル (c e l l) に分かれた発光構造物と；前記パッケージボディーと前記発光構造物との間に位置する支持基板と；前記それぞれの発光セルに接続された第 1 電極及び第 2 電極と；前記それぞれの発光セル上に配置された蛍光体と；を含み、互いに隣接する発光セルは、前記第 1 導電型半導体層、前記活性層及び前記第 2 導電型半導体層のうち少なくとも 2 層以上が電気的に分離される発光素子パッケージを提供する。

20

【 0 0 1 9 】

それぞれの発光セルは、互いに同じ波長領域の光を放出し、前記それぞれの発光セル上に配置された蛍光体のうち少なくとも一部は、互いに異なる波長領域の光を放出することができる。

【 0 0 2 0 】

それぞれの発光セルは、一つの発光構造物が成長した後、前記成長した一つの発光構造物がエッチングされることにより分かれてもよい。

30

【 0 0 2 1 】

蛍光体は、コンフォーマルコーティングされるか、またはフィルムタイプで配置されてもよい。

【 0 0 2 2 】

隣接する前記発光セル間の距離は 1 0 μ m ~ 5 0 μ m であってもよい。

【 0 0 2 3 】

発光素子パッケージは、発光構造物が配置された基板をさらに含み、前記それぞれの発光セルは、メサエッチングされて第 2 導電型半導体層から活性層及び第 1 導電型半導体層の一部がエッチングされることにより、前記第 1 導電型半導体層の一部が露出され、前記それぞれの領域の発光セルの第 2 導電型半導体層と露出された第 1 導電型半導体層上にそれぞれ、第 2 電極と第 1 電極を配置することができる。

40

【 0 0 2 4 】

発光素子パッケージは、発光構造物が配置された導電性支持基板をさらに含み、前記それぞれの発光セルの第 1 導電型半導体層上にそれぞれ第 1 電極を配置することができる。

【 0 0 2 5 】

本発明の他の実施形態によると、回路基板と；前記回路基板上に配置された上述した発光素子パッケージと；前記発光素子パッケージ上に配置されたレンズと；を含み、前記発光構造物は、少なくとも 2 つ以上配置され、前記それぞれの発光構造物は青色波長領域の光を放出し、前記それぞれの発光セルには黄色蛍光体と赤色蛍光体とが少なくとも配置された車両用照明装置を提供する。

50

【0026】

それぞれの発光構造物は、黄色蛍光体が配置された第1発光セルと、赤色蛍光体が配置された第2発光セルとを含み、前記それぞれの発光構造物内の第1発光セルと第2発光セルとは同一に配列されてもよい。

【0027】

第1発光セルと第2発光セルは互いに独立して駆動可能である。

【0028】

本発明の更に他の実施形態によると、パッケージボディーと；前記パッケージボディー上に配置され、第1導電型半導体層、活性層及び第2導電型半導体層を含み、少なくとも2つの発光セル(c e l l)に分かれた発光構造物と；前記それぞれの発光セルに接続された第1電極及び第2電極と；前記それぞれの発光セルのうち少なくとも一部の上に配置された蛍光体と；を含み、前記それぞれの発光セルの形状及び発光セル間の距離のうち少なくとも一部が互いに異なる発光素子パッケージを提供する。

10

【0029】

それぞれの発光セルの形状は、四角形または三角形であってもよい。

【0030】

それぞれの発光セルの活性層は、互いに同じ波長領域の光を放出し、前記それぞれの発光セル上に配置された蛍光体のうち少なくとも一部は、互いに異なる波長領域の光を放出することができる。

【0031】

発光セルは、第1波長領域の光を放出する第1蛍光体が配置された第1発光セルと、第2波長領域の光を放出する第2蛍光体が配置された第2発光セルとを含み、前記第1発光セル及び第2発光セルのうち少なくとも一つは、特定のエンブレムを示すことができる。

20

【0032】

互いに異なる形状の発光セル上には、互いに同一または異なる波長領域の光を放出する蛍光体を配置することができる。

【0033】

互いに同じ形状の発光セル上には、互いに同一または異なる波長領域の光を放出する蛍光体を配置することができる。

【0034】

それぞれの発光セルは、一つの発光構造物が成長した後、前記成長した一つの発光構造物がエッチングされることにより分かれてもよい。

30

【0035】

蛍光体は、コンフォーマルコーティングされるか、またはフィルムタイプで配置されてもよい。

【0036】

隣接する前記発光セル間の距離は10 μ m ~ 50 μ mであってもよい。

【0037】

発光構造物は第1発光構造物及び第2発光構造物を含み、前記第1発光構造物内の一部の発光セル及び前記第2発光構造物内の一部の発光セルが方向指示エンブレムを示すことができる。

40

【0038】

第1発光構造物内の一部の発光セル及び前記第2発光構造物内の一部の発光セルが停止エンブレムを示すことができる。

【発明の効果】

【0039】

上述した発光素子パッケージは、一つの発光素子内に複数個の発光セルが形成されるので、狭い空間内で様々な色の具現が可能であり、また、発光素子の数を減少させることができるので、基板上的に限定された空間内でデザインの設計変更が可能であり、コストを低減することができる。

50

【0040】

また、それぞれの発光素子が複数個の発光セルに分かれ、発光セルに互いに異なる種類の蛍光体を配置することにより、一つの発光素子ないし発光素子パッケージにおいて様々な形状、例えば、長方形や正方形ではない形状の具現が可能であり、このような形状は、記号、文字または数字などの特定のエンブレム (e m b l e m) をなすことができる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1A】従来の発光素子パッケージを示す図である。

【図1B】従来の発光素子パッケージを示す図である。

【図2A】従来の発光素子パッケージを示す図である。

10

【図2B】従来の光源モジュールを示す図である。

【図3】本発明に係る発光素子パッケージ内の発光セルの構成を概略的に示す図である。

【図4】発光素子パッケージの第1実施形態を示す図である。

【図5A】発光素子パッケージの発光構造物内の発光セルの第1実施形態及び第2実施形態の構造を示す図である。

【図5B】発光素子パッケージの発光構造物内の発光セルの第1実施形態及び第2実施形態の構造を示す図である。

【図6A】発光素子パッケージの発光構造物内の発光セルの第1実施形態及び第2実施形態の製造工程を示す図である。

【図6B】発光素子パッケージの発光構造物内の発光セルの第1実施形態及び第2実施形態の製造工程を示す図である。

20

【図7】車両用照明装置内の発光素子の配列の一実施形態を示す図である。

【図8】発光素子パッケージの第2実施形態を示す図である。

【図9】発光素子パッケージの第3実施形態を示す図である。

【図10A】発光素子パッケージの第4実施形態を示す図である。

【図10B】発光素子パッケージの点灯と消灯状態を示す図である。

【図11A】発光素子パッケージの第5実施形態を示す図である。

【図11B】発光素子パッケージの点灯と消灯状態を示す図である。

【図12A】発光素子パッケージの第2実施形態乃至第5実施形態の発光構造物内の発光セルの構造を示す図である。

30

【図12B】発光素子パッケージの第2実施形態乃至第5実施形態の発光構造物内の発光セルの構造を示す図である。

【図13A】図12Aの発光セルの製造工程を示す図である。

【図13B】図12Bの発光セルの製造工程を示す図である。

【図14】上述した実施形態に係る発光素子パッケージが配置された車両用照明装置の一実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0042】

以下、上記の目的を具体的に実現できる本発明の好適な実施形態を、添付の図面を参照して説明する。

40

【0043】

本発明に係る実施形態の説明において、各構成要素 (e l e m e n t) の「上 (上部) または下 (下部) (o n o r u n d e r) 」に形成されると記載される場合において、上 (上部) または下 (下部) は、2つの構成要素が互いに直接 (d i r e c t l y) 接触したり、一つ以上の他の構成要素が前記2つの構成要素の間に配置されて (i n d i r e c t l y) 形成されることを全て含む。また、「上 (上部) または下 (下部) 」と表現される場合、一つの構成要素を基準として上側方向のみならず、下側方向の意味も含むことができる。

【0044】

図面において、各層の厚さや大きさは、説明の便宜及び明確性のために誇張されたり、

50

省略されたり、又は概略的に図示されている。また、各構成要素の大きさは実際の大きさを全的に反映するものではない。

【0045】

図3は、本発明に係る発光素子パッケージ内の発光セルの構成を概略的に示す図である。

【0046】

本発明に係る発光素子パッケージは、一つの発光素子が複数個の発光セル、図3では4個の発光セル(W, R, G, Y)に分かれ、それぞれの発光セル(W, R, G, Y)は絶縁層(insulating layer)により区分することができる。上述した発光セルは、一つの発光構造物が成長した後、エッチングされることにより分かれてもよく、一つの発光構造物において同じ波長領域の光が放出されるので、それぞれの発光セルに互いに異なる波長領域の光を放出する蛍光体をそれぞれ配置することができる。

10

【0047】

図4は、発光素子パッケージの第1実施形態を示す図である。

【0048】

本実施形態に係る発光素子パッケージ200は、基板210などのパッケージボディー上に一つの発光素子が配置されているが、発光素子は、複数個が配置されてもよく、少なくとも一つの発光素子は複数個の発光セルに分かれていてもよい。

【0049】

図4において、一つの発光素子が4個の発光セル250a~250dに分かれており、それぞれの発光セルでは互いに異なる波長領域の光(Red, Green, White, Yellow)を放出することができる。それぞれの発光セル250a~250dから互いに異なる波長領域の光が放出されるために、発光構造物から同じ波長領域の光が放出され、それぞれの発光セル250a~250dに互いに異なる蛍光体が備えられて、上述した同じ波長領域の光によって互いに異なる蛍光体が励起されることにより、それぞれ異なる波長領域の光を放出することができ、したがって、それぞれの発光セル250a~250dから互いに異なる波長領域の光を放出することができる。

20

【0050】

例えば、発光素子の活性層が青色波長領域の光を放出する場合、第1発光セル250aには、上述した青色波長領域の光によって励起されて550nm~565nmの波長領域の光を放出する蛍光体を配置することができ、第2発光セル250bには、上述した青色波長領域の光によって励起されて620nm~650nmの波長領域の光を放出する蛍光体を配置することができ、第3発光セル250cには、上述した青色波長領域の光によって励起されて510nm~540nmの波長領域の光を放出する蛍光体を配置することができ、第4発光セル250dには、上述した青色波長領域の光によって励起されて590nm~600nmの波長領域の光を放出する蛍光体を配置することができる。

30

【0051】

それぞれの発光セル250a~250dは、互いに分離されて配置されており、互いに既設定された距離 d_1 だけ離隔している。既設定された距離 d_1 は、 $10\mu\text{m}$ ~ $50\mu\text{m}$ であってもよく、距離が大きすぎると、それぞれの発光セルを別途の発光素子として製造する場合と相違点が少なく、距離が狭すぎると、エッチング工程で分離が難しいことがある。

40

【0052】

図5A及び図5Bは、発光素子パッケージの発光構造物内の発光セルの第1実施形態及び第2実施形態の構造を示す図である。

【0053】

図5Aは垂直型発光素子を示し、図5Bは水平型発光素子を示し、それぞれ一つの発光素子内で複数個の発光セルが配置された構造を示している。図5A及び図5Bは、図4でのA-A'方向の垂直方向の断面図である。

【0054】

50

図5 Aにおいて、基板210上に一つの導電性支持基板240上に2つの発光セル250b, 250dが互いに分離されて配置されており、互いに既設定された距離 d_1 だけ離隔している。導電性支持基板240上には導電性のボンディング層242及び第2電極244を配置し、第2電極244上に発光セル250b, 250dを配置することができる。

【0055】

一つの発光セル250bの上部には第1電極251bを形成し、第1電極251bは基板210上の第1ボンディングパッド210bとワイヤボンディング可能であり、発光セル250bの上部には蛍光体260bを配置することができ、蛍光体260bは、例えば、緑色蛍光体であってもよい。

10

【0056】

他の発光セル250dの上部には第1電極251dを形成し、第1電極251dは基板210上の第1ボンディングパッド210dとワイヤボンディング可能であり、発光セル250dの上部には蛍光体260dを配置することができ、蛍光体260dは、例えば、黄色蛍光体であってもよい。

【0057】

図5 Aの垂直型発光素子において、第1電極は、発光構造物内の第1導電型半導体層上に形成されてもよい。

【0058】

図5 Bにおいて、基板210上にサファイアなどからなる絶縁性基板230上に2つの発光セル250b, 250dが互いに分離されて配置されており、互いに既設定された距離 d_1 だけ離隔している。

20

【0059】

一つの発光セル250bは、一部の領域をメサエッチングし、メサエッチングされた領域に第1電極251bを形成し、発光セル250bの上部には第2電極252bを形成することができ、第1電極251bは基板210上の第1ボンディングパッド210bとワイヤボンディング可能であり、第2電極252bは基板210上の第2ボンディングパッド(図示せず)とワイヤボンディング可能であり、発光セル250bの上部には蛍光体260bを配置することができ、蛍光体260bは、例えば、緑色蛍光体であってもよい。

【0060】

30

他の発光セル250dは、一部の領域をメサエッチングし、メサエッチングされた領域に第1電極251dを形成し、発光セル250dの上部には第2電極252dを形成することができ、第1電極251dは基板210上の第1ボンディングパッド210dとワイヤボンディング可能であり、第2電極252dは基板210上の第2ボンディングパッド(図示せず)とワイヤボンディング可能であり、発光セル250dの上部には蛍光体260dを配置することができ、蛍光体260dは、例えば、黄色蛍光体であってもよい。

【0061】

図5 Bの水平型発光素子において、それぞれの発光セルは、メサエッチングされて第2導電型半導体層から活性層及び第1導電型半導体層の一部がエッチングされることにより、前記第1導電型半導体層の一部が露出され、前記それぞれの領域の発光セルの第2導電型半導体層と露出された第1導電型半導体層上にそれぞれ、第2電極と第1電極を配置することができる。

40

【0062】

上述した発光素子パッケージにおいて、それぞれの発光セルに接続された第1電極と第2電極は、互いに並列に接続されるか、または独立して接続されて、それぞれの発光セルごとに分割して駆動が可能である。そして、図5 A及び図5 Bなどにおいて、蛍光体はコンフォーマルコーティングされるか、またはフィルムタイプで配置されてもよい。

【0063】

本実施形態に係る発光素子パッケージは、一つの発光素子内に複数個の発光セルが形成されるので、狭い空間内で様々な色の具現が可能であり、また、発光素子の数を減少させ

50

ることができるので、基板上の限定された空間内でデザインの設計変更が可能であり、コストを低減することができる。

【 0 0 6 4 】

図 6 A 及び図 6 B は、発光素子パッケージの発光構造物内の発光セルの第 1 実施形態及び第 2 実施形態の製造工程を示す図である。

【 0 0 6 5 】

発光構造物は、第 1 導電型半導体層、活性層及び第 2 導電型半導体層を含んで成長させた後、後述するエッチング工程を通じて複数個の発光セルに分離することができる。

【 0 0 6 6 】

図 6 A は、垂直型発光素子の発光セルの分離工程を示しており、基板 2 1 0 上の導電性支持基板 2 4 0 上に発光構造物 2 5 0 が配置され、マスク (m a s k) を用いて選択的にエッチングすることで、右側に示すように、2 つの発光セル 2 5 0 b , 2 5 0 d に分離することができる。

10

【 0 0 6 7 】

具体的に、発光構造物 2 5 0 を成長基板 (図示せず) において成長させ、導電性支持基板 2 4 0 に発光構造物 2 5 0 を結合した後、成長基板を L L O などの工法で分離した後、エッチングを通じて発光構造物 2 5 0 をセル単位に分離し、電極形成及び蛍光体塗布などを行うことができる。

【 0 0 6 8 】

そして、右側に示すように、導電性支持基板 2 4 0 を基板 2 1 0 と結合し、ワイヤボンディングなどの工程を進行することができる。

20

【 0 0 6 9 】

他の実施形態として、発光構造物 2 5 0 が結合された導電性支持基板 2 4 0 を基板 2 1 0 に固定した後、上述したセル単位に分離し、電極形成及び蛍光体塗布などを進行してもよい。

【 0 0 7 0 】

図 6 B は、水平型発光素子の発光セルの分離工程を示しており、絶縁性基板 2 3 0 上に発光構造物 2 5 0 が配置され、マスクを用いて選択的にエッチング及びメサエッチングして、右側に示すように、2 つの発光セル 2 5 0 b , 2 5 0 d に分離し、それぞれの発光セル 2 5 0 b , 2 5 0 d の一部の領域をメサエッチングすることができる。

30

【 0 0 7 1 】

そして、右側に示すように、基板 2 1 0 上に絶縁性基板 2 3 0 を実装した後に、ワイヤボンディング工程などを進行することができる。

【 0 0 7 2 】

他の実施形態としては、基板 2 1 0 に絶縁性基板 2 3 0 を実装した後に、上述したエッチング工程を進行してもよい。

【 0 0 7 3 】

図 7 は、車両用照明装置内の発光素子の配列を示す図である。

【 0 0 7 4 】

本実施形態に係る発光素子パッケージは、基板 3 1 0 上に 8 個の発光素子 3 0 1 ~ 3 0 8 が配置され、それぞれの発光素子 3 0 1 ~ 3 0 8 は、それぞれ 2 つの発光セル (3 0 1 a / 3 0 1 b ~ 3 0 8 a / 3 0 8 b) からなる。

40

【 0 0 7 5 】

例えば、第 1 発光セル 3 0 1 a ~ 3 0 8 a は赤色光 (R) を放出し、第 2 発光セル 3 0 1 b ~ 3 0 8 b は黄色光 (Y) を放出することができる。上述した赤色光 (R) と黄色光 (Y) はそれぞれ、発光素子内の活性層から放出された光と、発光素子上の蛍光体が励起されて放出された光とが混色して具現される色であり得る。

【 0 0 7 6 】

そして、図 7 では、第 1 発光セル 3 0 1 a ~ 3 0 8 a と第 2 発光セル 3 0 1 b ~ 3 0 8 b が互いに接触している場合を示しているが、上述したように、それぞれの発光素子 3 0

50

1 ~ 308 内で第1発光セル301a ~ 308aと第2発光セル301b ~ 308bは互いに所定間隔離隔して配置されてもよい。

【0077】

そして、第1発光セル301a ~ 308aと第2発光セル301b ~ 308bは互いに独立して駆動可能であり、図7において、第1発光セル301a ~ 308aは一つの配線(a)に接続され、第2発光セル301b ~ 308bは他の配線(b)に接続可能である。

【0078】

図7に示された発光素子パッケージを含む車両用照明装置、特に後方ランプは、配線(a)に電流が供給されると、8個の第1発光セル301a ~ 308aから赤色光が放出され、特に停止(break)信号を示すことができる。そして、配線(b)に電流が供給されると、8個の第2発光セル301b ~ 308bから黄色光が放出され、特に停止(break)信号を示すことができる。

10

【0079】

以下では、発光素子パッケージの第2実施形態ないし第5実施形態を説明する。実施形態に係る発光素子パッケージは、基板に配置されたそれぞれの発光素子を複数の発光セルに分け、それぞれの発光セルに互いに異なる波長領域の光を放出する蛍光体を配置することで、一つの発光素子から複数の波長領域の光を放出することができる。また、発光セルが長方形や正方形ではない他の形状に配置されることで、様々な形状の光源の具現が可能である。

20

【0080】

図8及び図9は、発光素子パッケージの第2実施形態及び第3実施形態を示す図である。

【0081】

第2実施形態に係る発光素子パッケージは、基板210上に第1発光素子 ~ 第4発光素子250a, 250b, 250c, 250dが配置される。第1発光素子250aは4個の発光セル251a, 252a, 253a, 254aを含み、第2発光素子250bは4個の発光セル251b, 252b, 253b, 254bを含み、第3発光素子250cは4個の発光セル251c, 252c, 253c, 254cを含み、第4発光素子250dは4個の発光セル251d, 252d, 253d, 254dを含むことができる。

30

【0082】

第1発光素子 ~ 第4発光素子250a, 250b, 250c, 250dにおいて、一つの発光セル251a, 252b, 253c, 254dは第1蛍光体が配置され、残りの発光セルは第2蛍光体が配置されてもよい。第1蛍光体と第2蛍光体は、それぞれの発光素子250a, 250b, 250c, 250dの活性層から放出される光によって励起されて、それぞれ第1波長領域と第2波長領域の光を放出する。したがって、第1蛍光体が配置された発光セルでは、活性層から放出された光と第1波長領域の光とが混色して外部に放出され、第2蛍光体が配置された発光セルでは、活性層から放出された光と第2波長領域の光とが混色して外部に放出され得る。

40

【0083】

第3実施形態に係る発光素子パッケージは、基板210上に第1発光素子 ~ 第9発光素子250a ~ 250iが配置され、発光素子250a ~ 250iはそれぞれ、4個の発光セルに分かれていてもよい。

【0084】

それぞれの発光素子250a ~ 250iの発光セルは、互いに異なる波長領域の光を放出する2種類の発光セルに区分することができ、上述した第2実施形態に係る発光素子パッケージのように、それぞれの発光セルに、互いに異なる波長領域の光を放出する互いに異なる蛍光体を配置することができる。

【0085】

また、それぞれの発光セルの一部には蛍光体が配置され、残りには蛍光体が配置されな

50

くてもよい。発光セル間の距離が全て同一でなくてもよい。すなわち、同一発光素子内の発光セル間の距離が、隣接する発光素子内の発光セル間の距離よりも小さくてもよい。

【0086】

図9に示された実施形態において、それぞれの発光素子250a~250iの活性層から光が放出されると、上述した活性層から放出された光によって、それぞれの発光セルにおいて蛍光体が励起されて第1波長領域の光と第2波長領域の光を放出し、したがって、一つの発光素子内の発光セルから2種類の光を外部に放出することができる。

【0087】

図8に示された実施形態では、発光素子パッケージ全体から放出される光が特定の形状を示しており、図9に示された実施形態では、発光素子パッケージ全体から放出される光が、数字'12'の形状を示している。上記のように、発光素子パッケージ内のそれぞれの発光素子を複数個の発光セルに分け、発光セルに互いに異なる種類の蛍光体を配置することで、一つの発光素子ないし発光素子パッケージにおいて様々な形状、例えば、長方形や正方形ではない形状の具現が可能であり、このような形状は、記号、文字または数字などの特定のエンブレム(emblem)をなすことができる。

【0088】

図10A及び図10Bは、発光素子パッケージの第4実施形態、及び点灯と消灯状態を示す図である。

【0089】

第4実施形態に係る発光素子パッケージは、図8に示された発光素子パッケージと類似している。しかし、図8及び図9において、一つの発光素子は、同一の面積及び形状を有する4個の発光セルからなっているが、本実施形態では、一つの発光素子が4個の発光セルからなり、発光セルの面積及び/または形状が全て同一でなくてもよい。

【0090】

第4実施形態に係る発光素子パッケージは、基板210上に第1発光素子~第4発光素子250a, 250b, 250c, 250dが配置される。第1発光素子250aは四角形状の2つの発光セル251a, 253a及び三角形形状の2つの発光セル252a, 254aを含み、第2発光素子250bは四角形状の2つの発光セル252b, 253b及び三角形形状の2つの発光セル251b, 254bを含み、第3発光素子250cは四角形状の2つの発光セル251c, 253c及び三角形形状の2つの発光セル252c, 254cを含み、第4発光素子250dは四角形状の2つの発光セル251d, 252d及び三角形形状の2つの発光セル253d, 254dを含むことができる。

【0091】

第1発光素子250a内の一つの発光セル254a、第2発光素子250b内の一つの発光セル254b、第3発光素子250c内の一つの発光セル254c、及び第4発光素子250d内の一つの発光セル254dは、他の発光セルと異なる種類の蛍光体が配置されている。蛍光体の種類が異なるので、発光素子内の活性層から放出された光によって蛍光体が励起されて、異なる波長領域の光を放出し、したがって、上述した4個の発光セル254a, 254b, 254c, 254dから放出される光の波長と、残りの発光セルから放出される光の波長とが互いに異なる。

【0092】

したがって、図10Bに示すように、発光素子に電流が供給されるとき、(a)のように、4個の発光素子によって左側方向の矢印及び/または右側方向の矢印に対応するエンブレムを表示することができる。特に、発光素子パッケージが車両用照明装置に使用されるとき、方向指示エンブレムとして表示され得る。図10Bの(b)は、発光素子に電流が供給されない時を示した図である。

【0093】

図11A及び図11Bは、発光素子パッケージの第5実施形態、及び点灯と消灯状態を示す図である。

【0094】

10

20

30

40

50

第5実施形態に係る発光素子パッケージは、上述した第4実施形態と類似しているが、一つの発光素子が、同一の面積及び形状を有する4個の発光セルからなる点で異なる。

【0095】

第1発光素子250aは4個の発光セル251a, 252a, 253a, 254aを含み、第2発光素子250bは4個の発光セル251b, 252b, 253b, 254bを含み、第3発光素子250cは4個の発光セル251c, 252c, 253c, 254cを含み、第4発光素子250dは4個の発光セル251d, 252d, 253d, 254dを含むことができる。

【0096】

第1発光素子～第4発光素子250a, 250b, 250c, 250dにおいて、一つの発光セル254a, 253b, 252c, 251dは第1蛍光体が配置され、残りの発光セルは第2蛍光体が配置されてもよい。第1蛍光体と第2蛍光体は、それぞれの発光素子250a, 250b, 250c, 250dの活性層から放出される光によって励起されて、それぞれ第1波長領域と第2波長領域の光を放出する。したがって、第1蛍光体が配置された発光セルでは、活性層から放出された光と第1波長領域の光とが混色して外部に放出され、第2蛍光体が配置された発光セルでは、活性層から放出された光と第2波長領域の光とが混色して外部に放出され得る。

10

【0097】

したがって、図11Bに示すように、発光素子に電流が供給される時、(a)のように、内部の4個の発光セルと外部の発光セルとが互いに異なる色を表示することで、特定のエンブレムまたは特定の目的のための表示灯として使用することができ、例えば、車両用照明装置においてブレーキ(break)灯と方向指示灯を一体化させて、選択的又は一体にブレーキ灯と方向指示灯をon/offさせることができる。図11Bの(b)は、発光素子に電流が供給されない時を示した図である。

20

【0098】

図12A及び図12Bは、発光素子パッケージの発光構造物内の発光セルの構造を示す図である。

【0099】

図12Aは垂直型発光素子を示し、図12Bは水平型発光素子を示し、それぞれ一つの発光素子内で複数個の発光セルが配置された構造を示している。図12A及び図12Bは、図4でのA-A'方向の垂直方向の断面図である。

30

【0100】

図12Aにおいて、基板310上に一つの導電性支持基板340上に2つの発光セル350b, 350dが互いに分離されて配置されており、互いに既設定された距離 d_1 だけ分離している。導電性支持基板340上には導電性のボンディング層342及び第2電極344を配置し、第2電極344上に発光セル350b, 350dを配置することができる。

【0101】

既設定された距離 d_1 は、 $10\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ であってもよく、距離が大きすぎると、それぞれの発光セルを別途の発光素子として製造する場合と相違点が少なく、距離が狭すぎると、エッチング工程で分離が難しいことがある。

40

【0102】

一つの発光セル350bの上部には第1電極351bを形成し、第1電極351bは基板310上の第1ボンディングパッド310bとワイヤボンディング可能であり、発光セル350bの上部には蛍光体360bを配置することができ、蛍光体360bは、例えば、緑色蛍光体であってもよい。

【0103】

他の発光セル350dの上部には第1電極351dを形成し、第1電極351dは基板310上の第1ボンディングパッド310dとワイヤボンディング可能であり、発光セル350dの上部には蛍光体360dを配置することができ、蛍光体360dは、例えば、

50

黄色蛍光体であってもよい。

【0104】

図12Aの垂直型発光素子において、第1電極は、発光構造物内の第1導電型半導体層上に形成することができる。

【0105】

図12Bにおいて、基板310上にサファイアなどからなる絶縁性基板330上に2つの発光セル350b, 350dが互いに分離されて配置されており、互いに既設定された距離 d_1 だけ離隔している。

【0106】

一つの発光セル350bは、一部の領域をメサエッチングし、メサエッチングされた領域に第1電極351bを形成し、発光セル350bの上部には第2電極352bを形成することができる。第1電極351bは基板310上の第1ボンディングパッド310bとワイヤボンディング可能であり、第2電極352bは基板310上の第2ボンディングパッド(図示せず)とワイヤボンディング可能であり、発光セル350bの上部には蛍光体360bを配置することができる。蛍光体360bは、例えば、緑色蛍光体であってもよい。

【0107】

他の発光セル350dは、一部の領域をメサエッチングし、メサエッチングされた領域に第1電極351dを形成し、発光セル350dの上部には第2電極352dを形成することができる。第1電極351dは基板310上の第1ボンディングパッド310dとワイヤボンディング可能であり、第2電極352dは基板310上の第2ボンディングパッド(図示せず)とワイヤボンディング可能であり、発光セル350dの上部には蛍光体360dを配置することができる。蛍光体360dは、例えば、黄色蛍光体であってもよい。

【0108】

図12Bの水平型発光素子において、それぞれの発光セルは、メサエッチングされて第2導電型半導体層から活性層及び第1導電型半導体層の一部がエッチングされることにより、前記第1導電型半導体層の一部が露出され、前記それぞれの領域の発光セルの第2導電型半導体層と露出された第1導電型半導体層上にそれぞれ、第2電極と第1電極を配置することができる。

【0109】

上述した発光素子パッケージにおいて、それぞれの発光セルに接続された第1電極と第2電極は、互いに並列に接続されるか、または独立して接続されて、それぞれの発光セルごとに分割して駆動が可能である。そして、図12Aと図12Bなどにおいて、蛍光体はコンフォーマルコーティングされるか、またはフィルムタイプで配置されてもよい。

【0110】

図13A及び図13Bは、図12A及び図12Bの発光セルの製造工程を示す図であり、図6A及び図6Bに示された実施形態と同一であり得る。図14は、発光素子パッケージが配置された車両用照明装置の一実施形態を示す図である。

【0111】

実施形態に係る車両用照明装置400は、発光素子パッケージが配置された発光素子モジュール401から放出された光がリフレクタ402とシェード403で反射された後、レンズ404を透過して車体の後方に向かうことができる。発光素子モジュール401は、基板上に上述した発光素子パッケージが配置されてもよい。

【0112】

上述した車両用照明装置は、発光素子モジュール内のそれぞれの発光素子が複数個の発光セルを含み、一つの発光素子から2つの波長領域の光を放出することができる。

【0113】

以上、実施形態を中心に説明したが、これは単なる例示であり、本発明を限定するものではなく、本発明の属する分野における通常の知識を有する者であれば、本実施形態の本質的な特性を逸脱しない範囲で、以上で例示していない様々な変形及び応用が可能であるということが理解されるであろう。例えば、実施形態に具体的に示した各構成要素は変形

10

20

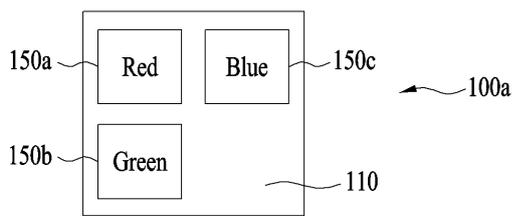
30

40

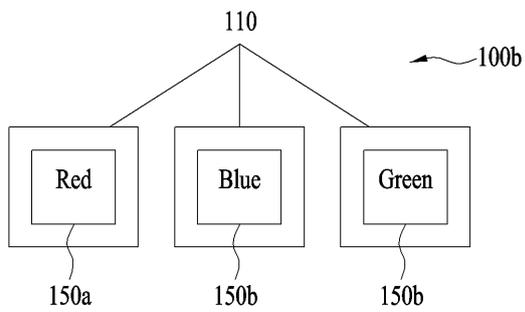
50

実施が可能である。そして、このような変形及び応用に係る差異点は、添付の特許請求の範囲で規定する本発明の範囲に含まれるものと解釈しなければならない。

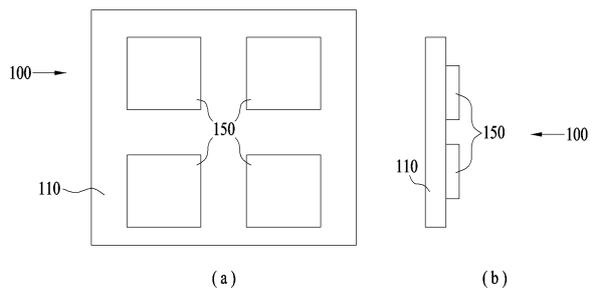
【図 1 A】



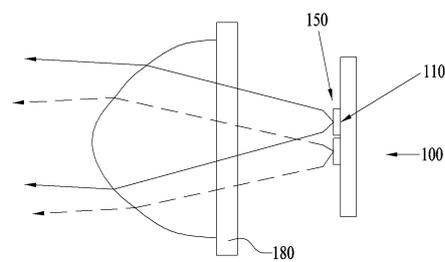
【図 1 B】



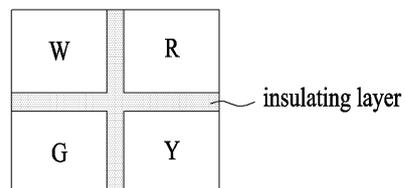
【図 2 A】



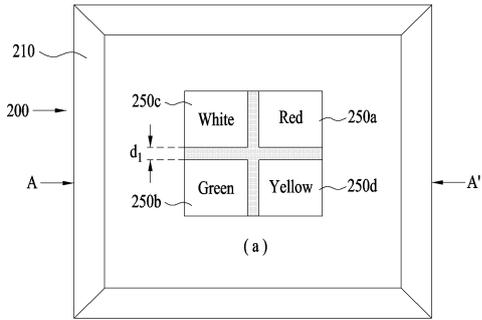
【図 2 B】



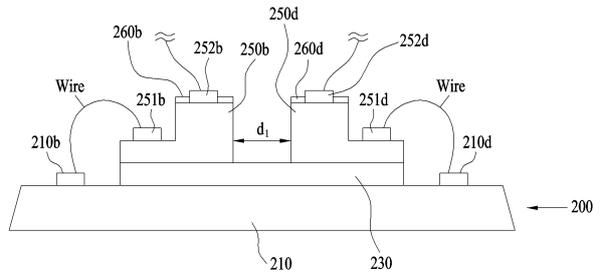
【図 3】



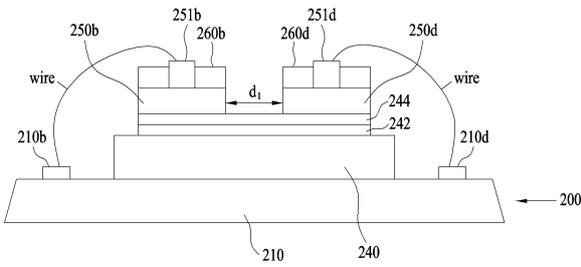
【 図 4 】



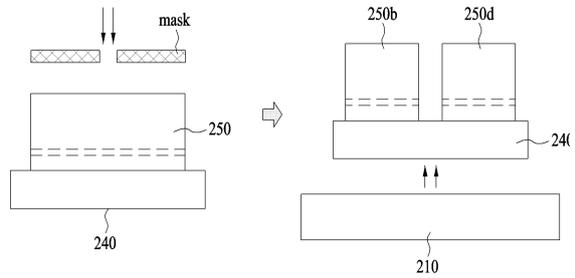
【 図 5 B 】



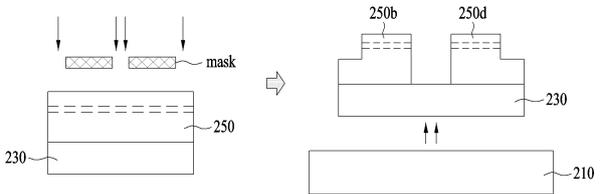
【 図 5 A 】



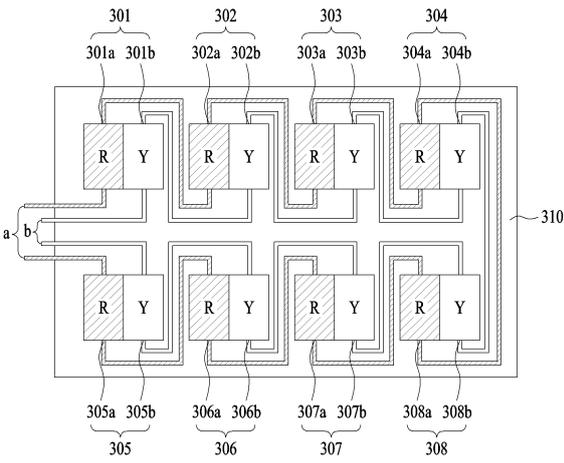
【 図 6 A 】



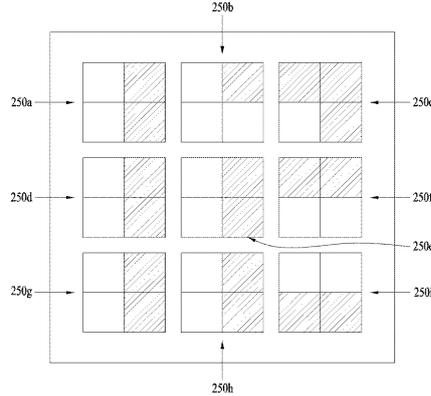
【 図 6 B 】



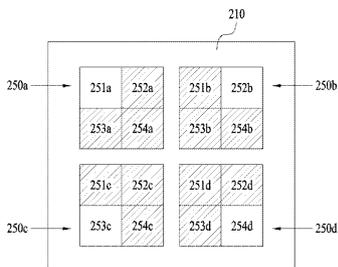
【 図 7 】



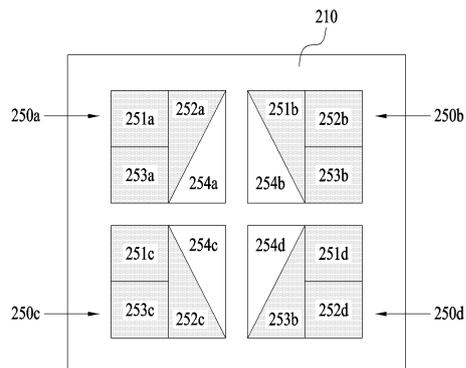
【 図 9 】



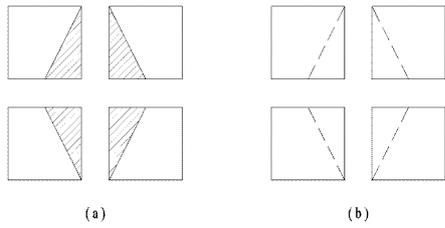
【 図 8 】



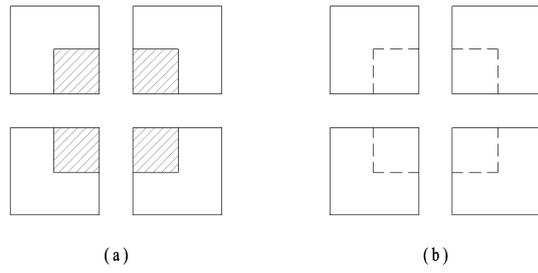
【 図 10 A 】



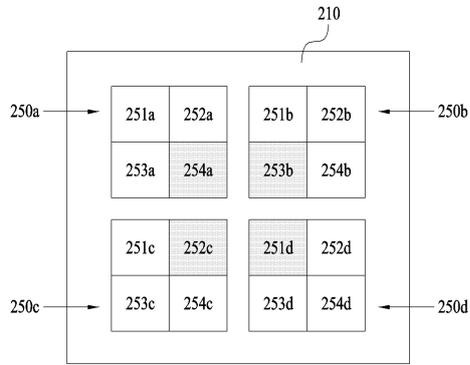
【図10B】



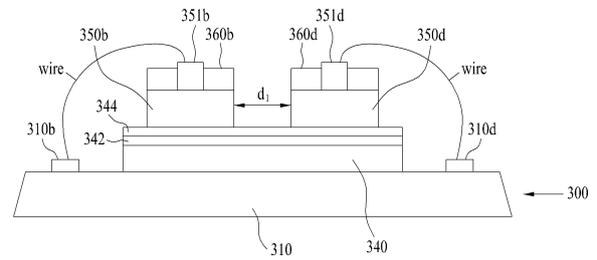
【図11B】



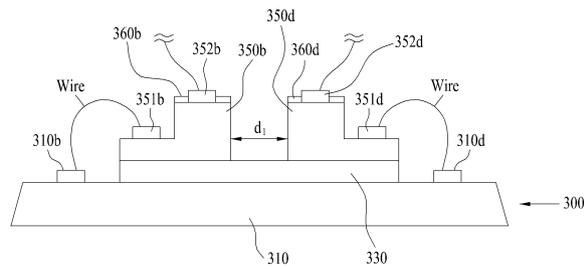
【図11A】



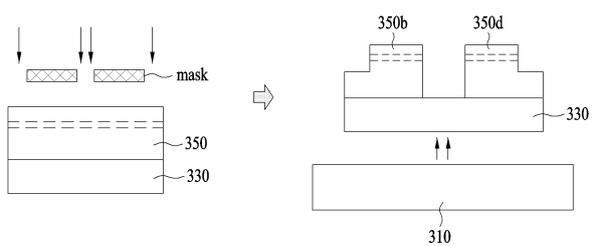
【図12A】



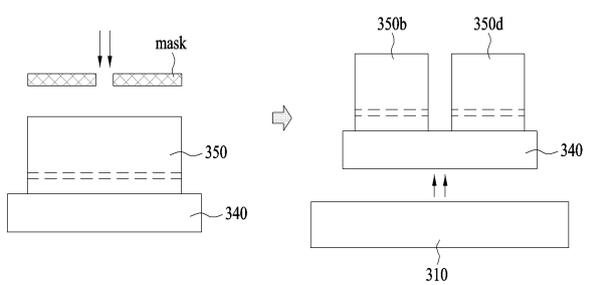
【図12B】



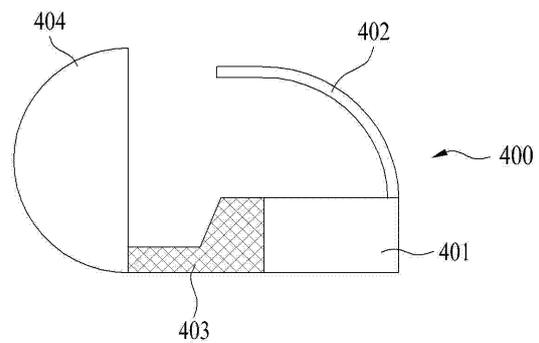
【図13B】



【図13A】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
<i>F 2 1 S 41/00</i>	<i>(2018.01)</i>	F 2 1 S 41/00
<i>F 2 1 W 103/00</i>	<i>(2018.01)</i>	F 2 1 W 103:00
<i>F 2 1 Y 115/10</i>	<i>(2016.01)</i>	F 2 1 Y 115:10

(74)代理人 100146318

弁理士 岩瀬 吉和

(72)発明者 イ・ガンキョ

大韓民国 1 0 0 - 7 1 4 , ソウル, ジュン - グ, ハンガン - テーロ, 4 1 6 , ソウル スクエア

(72)発明者 パク・インヨン

大韓民国 1 0 0 - 7 1 4 , ソウル, ジュン - グ, ハンガン - テーロ, 4 1 6 , ソウル スクエア

(72)発明者 イ・デヒ

大韓民国 1 0 0 - 7 1 4 , ソウル, ジュン - グ, ハンガン - テーロ, 4 1 6 , ソウル スクエア

(72)発明者 チョー・ユンミ

大韓民国 1 0 0 - 7 1 4 , ソウル, ジュン - グ, ハンガン - テーロ, 4 1 6 , ソウル スクエア

審査官 大西 孝宣

(56)参考文献 特開2011-211189(JP,A)
 登録実用新案第3177113(JP,U)
 特開2010-226110(JP,A)
 国際公開第2012/056378(WO,A1)
 特開2012-216712(JP,A)
 特開2009-224431(JP,A)
 特開2011-181921(JP,A)
 国際公開第2012/091008(WO,A1)
 米国特許出願公開第2012/0184056(US,A1)
 特開2004-055742(JP,A)
 米国特許出願公開第2012/0037885(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 L 3 3 / 0 0 - 3 3 / 6 4