



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102447030 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201110308290. 2

(22) 申请日 2011. 10. 09

(30) 优先权数据

10-2010-0097280 2010. 10. 06 KR

(73) 专利权人 LG 伊诺特有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 曹贤敬

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限  
责任公司 11219

代理人 夏凯 谢丽娜

(51) Int. Cl.

H01L 33/36(2010. 01)

H01L 33/38(2010. 01)

H01L 33/02(2010. 01)

H01L 33/48(2010. 01)

H01L 33/62(2010. 01)

F21S 2/00(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101595570 A, 2009. 12. 02,

CN 101595570 A, 2009. 12. 02,

US 2010/0207166 A1, 2010. 08. 19,

US 2008/0023691 A1, 2008. 01. 31,

US 2009/0114929 A1, 2009. 05. 07,

US 7192163 B2, 2007. 03. 20,

CN 101604724 A, 2009. 12. 16,

US 2008/0018243 A1, 2008. 01. 24,

US 2005/0084994 A1, 2005. 04. 21,

US 2010/0193021 A1, 2010. 08. 05,

US 2005/0001222 A1, 2005. 01. 06,

审查员 谢正旺

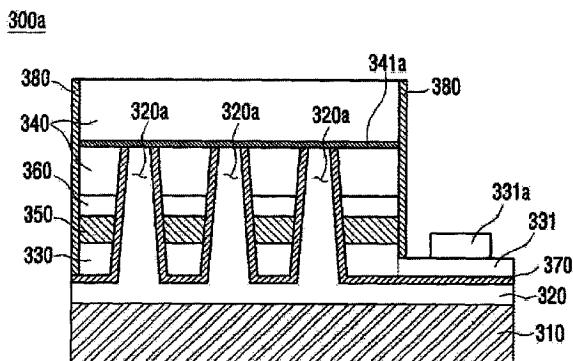
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

发光器件和照明系统

(57) 摘要

本发明涉及发光器件和照明系统。可以提供一种发光器件,该发光器件包括:导电支撑构件;第一导电层,该第一导电层被布置在导电支撑构件上;第二导电层,该第二导电层被布置在第一导电层上;发光结构,该发光结构包括:形成在第二导电层上的第二半导体层、形成在第二半导体层上的有源层以及形成在有源层上的第一半导体层;以及绝缘层。第一导电层包括穿透第二导电层、第二半导体层以及有源层并且进入第一半导体层的特定区域的至少一个通孔。第一半导体层包括形成在导电通孔上或者上方的欧姆接触层。绝缘层形成在第一导电层和第二导电层之间并且形成在通孔的侧壁上。



1. 发光器件,包括:  
导电支撑构件;  
第一导电层,所述第一导电层被布置在所述导电支撑构件上;  
第二导电层,所述第二导电层被布置在所述第一导电层上;以及  
发光结构,所述发光结构包括第一半导体层,所述第一半导体层被放置在所述第二导电层上方,第二半导体层,所述第二半导体层被放置在所述第一半导体层和所述第二导电层之间,以及有源层,所述有源层被放置在所述第一半导体层和所述第二半导体层之间,  
其中所述第一导电层包括至少一个通孔,所述至少一个通孔穿透所述第二导电层、所述第二半导体层以及所述有源层,并且所述通孔被布置在所述第一半导体层内,  
其中绝缘层被放置在所述第一导电层和所述第二导电层之间,并且被布置为沿着所述通孔的侧面延伸,  
其中所述第一半导体层包括欧姆接触层,所述欧姆接触层形成在所述第一导电层内的所述通孔的顶表面上方,  
其中所述第一导电层由具有与所述导电支撑构件和所述第一半导体层的最小接触电阻的材料形成。
2. 根据权利要求1所述的发光器件,其中所述欧姆接触层是Al掺杂层。
3. 根据权利要求1所述的发光器件,其中所述欧姆接触层是AlGaN层。
4. 根据权利要求1所述的发光器件,进一步包括钝化层,所述钝化层形成在所述发光结构的侧壁上。
5. 根据权利要求1所述的发光器件,其中所述第二导电层包括与所述第二半导体层形成界面的表面的至少一个暴露区域,并且进一步包括电极焊盘,所述电极焊盘形成在所述第二导电层的所述暴露区域上。
6. 根据权利要求1所述的发光器件,其中所述导电支撑构件包括Au、Ni、Al、Cu、W、Si、Se以及GaAs中的至少一个。
7. 根据权利要求1所述的发光器件,其中所述第一导电层包括Ag、Al、Au、Pt、Ti、Cr以及W中的至少一个。
8. 根据权利要求1所述的发光器件,其中所述第二导电层包括Ag、Al、Pt、Ni、Pt、Pd、Au、Ir以及透明的导电氧化物中的至少一个,并且其中所述透明的导电氧化物包括ITO和GZO中的至少一个。
9. 根据权利要求1所述的发光器件,其中所述通孔的底表面具有大于所述通孔的顶表面的面积。
10. 根据权利要求4所述的发光器件,其中所述绝缘层和所述钝化层分别形成包括氧化硅、氮化硅、金属氧化物以及氟化物基化合物中的至少任意一个。
11. 根据权利要求1所述的发光器件,其中所述有源层通过堆叠多个阱层和多个阻挡层来形成。
12. 发光器件封装,包括:  
封装本体;  
第一电极层和第二电极层,所述第一电极层和第二电极层都被布置在所述封装本体上;以及

发光器件,所述发光器件电连接到所述第一电极层和所述第二电极层,  
其中所述发光器件基于权利要求 1 至 11 中的任意一项权利要求所述的发光器件。

13. 照明装置,包括:

壳体;

发光模块,所述发光模块被布置在所述壳体内;以及

连接端子,所述连接端子被布置在所述壳体内并且电连接到所述发光模块从而被提供有来自于外部电源的电力,

其中所述发光模块包括根据权利要求 12 所述的发光器件封装。

## 发光器件和照明系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2010 年 10 月 6 日提交的韩国专利申请 No. 10-2010-0097280 的优先权,其全部内容在此通过引用整体并入。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种发光器件和照明系统。

### 背景技术

[0004] 发光二极管(LED)是一种用于将电能转换成光的半导体元件。与诸如荧光灯和白炽电灯等等的现有光源相比,LED具有低功耗、半永久寿命、快速响应速度、安全性以及环保的优点。为此,许多研究致力于利用LED替代现有光源。现在LED被日益用作用于例如在室内和室外使用的各种灯、液晶显示器装置、电气标志和路灯等的照明装置的光源。

[0005] 图1和图2是示出现有的垂直型发光器件的示意性构造的截面图。

[0006] 首先,参考图1,现有的发光器件100包括基板110、p型导电层120、p型半导体层130、有源层140、n型半导体层150以及n型电极焊盘160。

[0007] 关于图1中所示的发光器件100,由最上面的n型电极焊盘160部分地阻挡从有源层140产生并且向外发射的光。因此,发光器件100具有低发光效率。

[0008] 接下来,参考图2,现有的发光器件200包括基板210、n型导电层220、绝缘层230、p型导电层240、p型半导体层250、有源层260、n型半导体层270以及n型电极焊盘241。n型导电层220包括穿透p型导电层240、p型半导体层250以及有源层260并且接触n型半导体层270的导电通孔220a、220b以及220c。

[0009] 不同于图1中所示的发光器件100,电极没有阻挡图2中所示的发光器件200的上部,使得发光器件200具有高于现有的发光器件的光提取效率的光提取效率。

[0010] 然而,绝缘层230形成在进入n型半导体层270中的导电通孔220a、220b以及220c的区域中。这引起n型导电层220和n型半导体层270之间的接触面积的减少。导电通孔220a、220b以及220c的倾斜表面随着导电通孔220a、220b以及220c的深度的增加而增加,使得n型半导体层270和导电通孔220a、220b以及220c之间的接触面积减少。为此,具有通孔电极形状的现有的发光器件具有受限的光提取效率。

### 发明内容

[0011] 一个实施例是发光器件。发光器件包括:导电支撑构件;第一导电层,该第一导电层被布置在导电支撑构件上;第二导电层,该第二导电层被布置在第一导电层上;发光结构,该发光结构包括放置在第二导电层上方的第一半导体层、放置在第一半导体层和第二导电层之间的第二半导体层以及放置在第一半导体层和第二半导体层之间的有源层;以及绝缘层,该绝缘层被放置在第一导电层和第二导电层之间。该第一导电层可以包括穿透第二导电层、第二半导体层以及有源层并且被布置在第一半导体层内的至少一个通孔。绝缘

层可以被布置为沿着通孔的侧面延伸。第一半导体层可以包括形成在导电通孔上或者上方的欧姆接触层。

[0012] 根据实施例,欧姆接触层可以是 Al 掺杂层。

[0013] 欧姆接触层可以是 AlGaIn 层。

### 附图说明

[0014] 可以参考下述附图详细地描述布置和实施例,其中相同的附图标记表示相同的元件并且其中:

[0015] 图 1 和图 2 是示出现有的垂直发光器件的示意性构造的截面图。

[0016] 图 3a 是示出根据本发明的第一实施例的发光器件的顶表面的视图。

[0017] 图 3b 和图 3c 是示意性地示出根据本发明的第一实施例的发光器件的构造的截面图。

[0018] 图 4a 和图 4b 是示意性地示出根据本发明的第二实施例的发光器件的构造的截面图。

[0019] 图 5 是示意性地示出发光器件封装的视图。

[0020] 图 6 是示意性地示出照明装置的视图。

### 具体实施方式

[0021] 为了方便和描述的清楚起见,每个层的厚度或者尺寸可以被夸大、省略或者示意性地示出。每个部件的尺寸可以不必须意指它的真实尺寸。

[0022] 将要理解的是,当元件被称为在另一元件“上”或者“下”时,它可以直接地在元件上/下,和/或还可以存在一个或者多个中间元件。当元件被称为在“上”或者“下”时,可以基于该元件包括“在元件下”以及“在元件上”。

[0023] 可以参考附图详细地描述实施例。

[0024] [ 第一实施例 ]

[0025] 图 3a 是示出根据本发明的第一实施例的发光器件 300 的顶表面的视图。

[0026] 图 3b 和图 3c 是示意性地示出根据本发明的第一实施例的发光器件 300a 和 300b 的构造的截面图。图 3b 和图 3c 是沿着图 3a 的线 A-A' 截取的发光器件 300a 和 300b 的截面图。

[0027] 首先,参考图 3b 和图 3c,根据本发明的第一实施例的发光器件 300a 和 300b 包括导电支撑构件 310;第一导电层 320;第二导电层 330;发光结构,该发光结构包括放置在第二导电层 330 上方的第一半导体层 340、放置在第一半导体层 340 和第二导电层 330 之间的第二半导体层 350 以及放置在第一半导体层 340 和第二半导体层 350 之间的有源层 360;电极焊盘 331a;Al 掺杂层 341a 和 341b;绝缘层 370。在此,发光器件 300a 和 300b 可以进一步包括钝化层 380。

[0028] 在下文中,为了方便描述,假定第一导电层 320 是 n 型导电层,第二导电层 330 是 p 型导电层,电极焊盘 331a 是 p 型电极焊盘,第一半导体层 340 是 n 型半导体层,并且第二半导体层 350 是 p 型半导体层。

[0029] 导电支撑构件 310 可以形成为包括 Au、Ni、Al、Cu、W、Si、Se 以及 GaAs 中的至少一

个。例如,导电支撑构件 310 可以由 Si 和 Al 的金属合金制成。

[0030] n 型导电层 320 可以包括形成在导电支撑构件 310 上的导电层;和多个导电通孔 320a,所述多个导电通孔 320a 通过导电层相互连接。n 型导电层 320 可以形成为包括 Ag、Al、Au、Pt、Ti、Cr 以及 W 中的至少一个。

[0031] 如图 3b 和图 3c 中所示,导电通孔 320a 可以形成为穿透 n 型导电层 320、p 型导电层 330、p 型半导体层 350 以及有源层 360,并且进入 n 型半导体层 340 的特定区域。

[0032] 绝缘层 370 可以形成为使得 n 型导电层 320 与除了导电支撑构件 310 和 n 型半导体层 340 之外的层电绝缘。更加具体地,绝缘层 370 形成在 n 型导电层 320 和 p 型导电层 330 之间并且形成在多个导电通孔 320a 的侧壁上,使得 n 型半导体层 320 能够与 p 型导电层 330、p 型半导体层 350 以及有源层 360 电绝缘。绝缘层 370 可以形成为包括氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ )、氮化硅 ( $\text{SiO}_x\text{N}_y$ ,  $\text{Si}_x\text{N}_y$ )、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  以及氟化物基化合物中的至少一个。

[0033] p 型导电层 330 可以形成在绝缘层 370 上。p 型导电层 330 没有存在于导电通孔 320a 穿透的区域中。

[0034] p 型导电层 330 可以包括铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO)、铟锌锡氧化物 (IZTO)、铟铝锌氧化物 (IAZO)、铟镓锌氧化物 (IGZO)、铟镓锡氧化物 (IGTO)、铝锌氧化物 (AZO)、铟锡氧化物 (ATO)、镓锌氧化物 (GZO)、 $\text{IrO}_x$ 、 $\text{RuO}_x$ 、 $\text{RuO}_x/\text{ITO}$ 、 $\text{Ni}/\text{IrO}_x/\text{Au}$ 、以及  $\text{Ni}/\text{IrO}_x/\text{Au}/\text{ITO}$ 、Pt、Ni、Au、Rh、Pd、Ag、Al、Ir 中的至少一个。这旨在最小化 p 型半导体层 350 的接触电阻,因为 p 型导电层 330 电接触 p 型半导体层 350。这也旨在通过向外反射从有源层 360 产生的光来提高发光效率。

[0035] p 型导电层 330 可以包括其上 p 型导电层 330 接触 p 型半导体层 350 的界面的至少一个暴露区域 331。在暴露区域上,p 型电极焊盘 331a 可以形成以将外部电源连接到 p 型导电层 330。在暴露区域 331 上,没有形成 p 型半导体层 350、有源层 360 以及 n 型半导体层 340。p 型电极焊盘 331 可以形成在发光器件 330a 和 330b 的角中。这旨在最大化发光器件 300a 和 300b 的发光面积。

[0036] p 型半导体层 350 可以形成在 p 型导电层 330 上。有源层 360 可以形成在 p 型半导体层 350 上。n 型半导体层 340 可以形成在有源层 360 上。p 型半导体层 350 和有源层 360 没有存在于导电通孔 320a 穿透的区域中。

[0037] n 型半导体层 340 可以由具有  $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{(1-x-y)}\text{N}$  ( $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1$ ) 的经验式的半导体材料形成,例如,由  $\text{InAlGaN}$ 、 $\text{GaN}$ 、 $\text{AlGaN}$ 、 $\text{InGaN}$ 、 $\text{AlInN}$ 、 $\text{AlN}$  以及  $\text{InN}$  等等形成。诸如 Si、Ge 以及 Sn 的 n 型掺杂物可以掺杂在 n 型半导体层 340 中。

[0038] n 型半导体层 340 可以包括形成在导电通孔 320a 上的 Al 掺杂层 341a 和 341b。通过使 n-GaN 半导体层 340 掺杂有 Al 来形成 Al 掺杂层 341a。当 n 型半导体层 340 的载流子的量(空穴浓度)是  $1 \times 10^{17} \text{cm}^{-3}$  时,这由于 Al 掺杂而影响载流子浓度并且没有影响带隙。Al 掺杂层 341a 可以被指定为欧姆接触层。

[0039] 如图 3b 中所示,Al 掺杂层 341a 可以形成在导电通孔 320a 的顶表面上。否则,如图 3c 中所示,Al 掺杂层 341b 可以形成在 n 型半导体层 340 内的导电通孔 320a 上方。

[0040] 为了提高导电通孔 320a 的顶表面的欧姆特性,存在下述方法:减少形成在组成导电通孔 320a 的金属与组成 n 型半导体层 340 的半导体之间的接触表面上的势垒的宽度。当通过使用增加掺杂浓度的方法来减少势垒的宽度时,由于电子隧穿效应而减少接触电阻并

且能够改进欧姆接触。结果, Al 掺杂层 341a 和 341b 将载流子集中在导电通孔 320a 的顶表面上, 使得更加容易地出现电子隧穿效应并且能够增强欧姆特性。

[0041] 在实施例中, 通过使 GaN 层的特定区域掺杂有 Al 材料来形成 Al 掺杂层。通过以特定的比率混合 Al 和 GaN 可以形成将在另一实施例中描述的 AlGaN 层。

[0042] 同时, 如图 3b 中所示地形成 Al 掺杂层 341b, 导电通孔 320a 的顶表面可以直接接触 n 型半导体层 340。因此, 导电支撑构件 310 可以通过导电通孔 320a 电连接 n 型半导体层 340。在这样的情况下, 因为 n 型导电层 320 与导电支撑构件 310 和 n 型半导体层 340 电连接, 所以推荐的是, n 型导电层 320 由具有与导电支撑构件 310 和 n 型半导体层 340 的最小接触电阻的材料形成。

[0043] p 型半导体层 350 可以由具有  $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{(1-x-y)}\text{N}$  ( $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1$ ) 的经验式的半导体材料形成, 例如, 由 InAlGaN、GaN、AlGaN、InGaN、AlInN、AlN 以及 InN 等等形成。诸如 Mg 和 Zn 等等的 p 型掺杂物可以被掺杂在 p 型半导体层 350 中。

[0044] 有源层 360 可以由具有  $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{(1-x-y)}\text{N}$  ( $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1$ ) 的经验式的半导体材料形成。当以多量子阱 (MQW) 结构形成有源层 360 时, 可以通过堆叠多个阱层和多个阻挡层, 例如, 以 InGaN 阱层 / GaN 阻挡层的周期形成有源层 360。

[0045] 有源层 360 可以根据组成 n 型半导体层 340 和 p 型半导体层 350 的材料而由另一材料形成。换言之, 有源层 360 包括通过电子和空穴的复合将能量转化为光并且发射光的层。当有源层 360 包括阱层和阻挡层时, 推荐的是, 有源层 360 应形成为阱层的能带隙小于阻挡层的能带隙。

[0046] 同时, 在发光器件 300a 和 300b 的工作期间向外暴露的有源层 360 可以用作电流泄露路径。在此, 通过在发光结构的侧壁上形成钝化层 380 来防止此问题。钝化层 380 针对外部保护发光结构, 尤其有源层 360 并且限制漏电流流动。钝化层 380 可以形成为包括氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ )、氮化硅 ( $\text{SiO}_x\text{N}_y, \text{Si}_x\text{N}_y$ )、金属氧化物 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 以及氟化物基化合物中的至少任意一个。

[0047] [ 第二实施例 ]

[0048] 图 4a 和图 4b 是示意性地示出根据本发明的第二实施例的发光器件 400a 和 400b 的构造的截面图。

[0049] 首先, 参考图 4a 和图 4b, 根据本发明的第二实施例的发光器件 400a 和 400b 包括导电支撑构件 410; 第一导电层 420; 第二导电层 430; 发光结构, 该发光结构包括放置在第二导电层 430 上方的第一半导体层 440、放置在第一半导体层 440 和第二导电层 430 之间的第二半导体层 450 以及放置在第一半导体层 440 和第二半导体层 450 之间的有源层 460; 电极焊盘 431a; AlGaN 层 441a 和 441b; 绝缘层 470 以及钝化层 480。

[0050] 在下文中, 为了方便描述, 假定第一导电层 420 是 n 型导电层, 第二导电层 430 是 p 型导电层, 电极焊盘 431a 是 p 型电极焊盘, 第一半导体层 440 是 n 型半导体层, 并且第二半导体层 450 是 p 型半导体层。

[0051] 导电支撑构件 410 可以形成为包括 Au、Ni、Al、Cu、W、Si、Se 以及 GaAs 中的至少一个。例如, 导电支撑构件 410 可以由 Si 和 Al 的金属合金制成。

[0052] n 型导电层 420 可以包括形成在导电支撑构件 410 上的导电层; 和多个导电通孔 420a, 所述多个导电通孔 420a 通过导电层相互连接。n 型导电层 420 可以形成为包括 Ag、

Al、Au、Pt、Ti、Cr 以及 W 中的至少一个。

[0053] 如图 4a 和图 4b 中所示,导电通孔 420a 可以形成为穿透 n 型导电层 420、p 型导电层 430、p 型半导体层 450 以及有源层 460,并且进入 n 型半导体层 440 的特定区域。

[0054] 绝缘层 470 可以形成为 n 型导电层 420 与除了导电支撑构件 410 和 n 型半导体层 440 之外的层电绝缘。更加具体地,绝缘层 470 形成在 n 型导电层 420 和 p 型导电层 430 之间并且形成在多个导电通孔 420a 的侧壁上,使得 n 型导电层 420 能够与 p 型导电层 430、p 型半导体层 450 以及有源层 460 电绝缘。绝缘层 470 可以形成为包括氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ )、氮化硅 ( $\text{SiO}_x\text{N}_y$ ,  $\text{Si}_x\text{N}_y$ )、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  以及氟化物基化合物中的至少一个。

[0055] p 型导电层 430 可以形成在绝缘层 470 上。p 型导电层 430 没有存在于导电通孔 420a 穿透的区域中。

[0056] p 型导电层 430 可以包括铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO)、铟锌锡氧化物 (IZTO)、铟铝锌氧化物 (IAZO)、铟镓锌氧化物 (IGZO)、铟镓锡氧化物 (IGTO)、铝锌氧化物 (AZO)、锑锡氧化物 (ATO)、镓锌氧化物 (GZO)、 $\text{IrO}_x$ 、 $\text{RuO}_x$ 、 $\text{RuO}_x/\text{ITO}$ 、 $\text{Ni}/\text{IrO}_x/\text{Au}$ 、以及  $\text{Ni}/\text{IrO}_x/\text{Au}/\text{ITO}$ 、Pt、Ni、Au、Rh、Pd、Ag、Al、Ir 中的至少一个。这旨在最小化 p 型半导体层 450 的接触电阻,因为 p 型导电层 430 电接触 p 型半导体层 450。这也旨在通过向外反射从有源层 460 产生的光来提高发光效率。

[0057] p 型导电层 430 可以包括其上 p 型导电层 430 接触 p 型半导体层 450 的界面的至少一个暴露区域 431。在暴露区域上,可以形成 p 型电极焊盘 431a 以将外部电源连接到 p 型导电层 430。在暴露区域 431 上,没有形成 p 型半导体层 450、有源层 460 以及 n 型半导体层 440。p 型电极焊盘 431 可以形成在发光器件 400a 和 400b 的角落中。这旨在最大化发光器件 400a 和 400b 的发光面积。

[0058] p 型半导体层 450 可以形成在 p 型导电层 430 上。有源层 460 可以形成在 p 型半导体层 450 上。n 型半导体层 440 可以形成在有源层 460 上。p 型半导体层 450 和有源层 460 没有存在于导电通孔 420a 穿透的区域中。

[0059] n 型半导体层 440 可以由具有  $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{(1-x-y)}\text{N}$  ( $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1$ ) 的经验式的半导体材料形成,例如,由  $\text{InAlGaN}$ 、 $\text{GaN}$ 、 $\text{AlGaN}$ 、 $\text{InGaN}$ 、 $\text{AlInN}$ 、 $\text{AlN}$  以及  $\text{InN}$  等等形成。诸如 Si、Ge 以及 Sn 的 n 型掺杂物可以被掺杂在 n 型半导体层 440 中。

[0060] n 型半导体层 440 可以包括形成在导电通孔 420a 上的  $\text{AlGaN}$  层 441a 和 441b。如图 4a 中所示, $\text{AlGaN}$  层 441a 可以形成在导电通孔 420a 的顶表面上。否则,如图 4b 中所示, $\text{AlGaN}$  层 441b 可以形成在 n 型半导体层 440 内的导电通孔 420a 上方。通过在 n-GaN 半导体层 440 上生长帽层可以形成  $\text{AlGaN}$  层 441a 和 441b。 $\text{AlGaN}$  层 441a 和 441b 具有  $\text{Al}_x\text{Ga}_{(1-x)}\text{N}$  ( $0 < x \leq 1$ ) 的经验式,根据 Al 的量而影响 III 族元素的摩尔数,并且取决于影响来改变带隙。 $\text{AlGaN}$  层 441a 可以被指定为欧姆接触层。

[0061] 作为属于与 n-GaN 半导体层 440 相同的组并且具有不同于 n-GaN 半导体层 440 的带隙的材料的  $\text{AlGaN}$  层 441a 和 441b 通过引起自发极化和压电极化减少导电通孔 420a 和 n-GaN 半导体层 440 之间的耗尽区域或者降低导电通孔 420a 和 n-GaN 半导体层 440 之间的表面肖特基阻挡。结果,能够提高欧姆特性。

[0062] 同时,如图 4b 中所示地形成  $\text{AlGaN}$  层 441a,导电通孔 420a 的顶表面可以直接接触 n 型半导体层 440。因此,导电支撑构件 410 可以通过导电通孔 420a 电连接 n 型半导体层



440。在这样的情况下,因为 n 型导电层 420 与导电支撑构件 410 和 n 型半导体层 440 电连接,所以推荐的是,n 型导电层 420 由具有与导电支撑构件 410 和 n 型半导体层 440 的最小接触电阻的材料形成。

[0063] p 型半导体层 450 可以由具有  $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{(1-x-y)}\text{N}$  ( $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1$ ) 的经验式的半导体材料形成,例如,由  $\text{InAlGaN}$ 、 $\text{GaN}$ 、 $\text{AlGaN}$ 、 $\text{InGaN}$ 、 $\text{AlInN}$ 、 $\text{AlN}$  以及  $\text{InN}$  等等形成。诸如  $\text{Mg}$  和  $\text{Zn}$  等等的 p 型掺杂物可以被掺杂在 p 型半导体层 450 中。

[0064] 有源层 460 可以由具有  $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{(1-x-y)}\text{N}$  ( $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1$ ) 的经验式的半导体材料形成。当以多量子阱 (MQW) 结构形成有源层 460 时,可以通过堆叠多个阱层和多个阻挡层,例如,以  $\text{InGaN}$  阱层 /  $\text{GaN}$  阻挡层的周期形成有源层 460。

[0065] 有源层 460 可以根据组成 n 型半导体层 440 和 p 型半导体层 450 的材料而由另一材料形成。换言之,有源层 460 通过电子和空穴的复合将能量转化为光并且发射光。因此,推荐的是,有源层 460 由具有小于 n 型半导体层 440 和 p 型半导体层 450 的能带隙的能带隙的材料形成。

[0066] 同时,在发光器件 400a 和 400b 的工作期间向外暴露的有源层 460 可以用作电流泄露路径。在此,通过在发光结构的侧壁上形成钝化层 480 来防止此问题。钝化层 480 针对外部保护发光结构,尤其有源层 460 并且限制泄漏电流流动。钝化层 480 可以形成为包括氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ )、氮化硅 ( $\text{SiO}_x\text{N}_y, \text{Si}_x\text{N}_y$ )、金属氧化物 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 以及氟化物基化合物中的至少任意一个。

[0067] [ 发光器件封装 ]

[0068] 在下文中,将会参考图 5 描述根据实施例的发光器件封装。图 5 是示意性地示出发光器件封装 1000 的截面图。

[0069] 如图 5 中所示,根据实施例的发光器件封装 1000 包括封装本体 1100、第一电极层 1110、第二电极 1120、发光器件 1200 和填充物 1300。

[0070] 封装本体 1100 可以形成为包括硅材料、合成树脂材料或者金属材料。围绕发光器件 1200 形成倾斜的表面,从而改进光提取效率。

[0071] 第一电极层 1110 和第二电极 1120 布置在封装本体 1100 中。第一电极层 1110 和第二电极 1120 被相互电隔离并且向发光器件 1200 供应电力。第一电极 1110 层和第二电极 1120 能够通过反射从发光器件 1200 产生的光来增加发光效率。第一电极层 1110 和第二电极 1120 还能够排放从发光器件 1200 产生的热。

[0072] 发光器件 1200 电连接到第一电极层 1110 和第二电极 1120。发光器件 1200 可以布置在封装本体 1100 上或者可以布置在第一电极层 1110 或者第二电极 1120 上。

[0073] 发光器件 1200 还可以被以引线键合方式、倒装芯片方式和在贴片工艺中的任何一个电连接到第一电极层 1110 和第二电极 1120。

[0074] 填充物 1300 可以形成为围绕并且保护发光器件 1200。填充物 1300 包括荧光材料,使得可以改变从发光器件 1200 发射的光的波长。

[0075] 发光器件封装 1000 配备有在实施例中公开的至少一个或者多个发光器件。对于发光器件的数目没有限制。

[0076] 多个根据实施例的发光器件封装 1000 可以排列在基板上。诸如导光板、棱镜片和扩散片等等的光学构件可以布置在发光器件封装 1000 的光学路径上。这样的发光器件封

装 1000、基板和光学构件能够用作灯单元。

[0077] 可以利用都包括已经在前述实施例中描述的半导体发光器件或者发光器件封装的显示装置、指示装置、照明装置等实现另外的实施例。例如，照明装置可以包括灯和路灯。

[0078] [照明装置]

[0079] 图 6 是示出包括图 4 中所示的发光器件封装的照明装置 1500 的透视图。

[0080] 参考图 6，照明系统 1500 可以包括外壳 1510、布置在外壳 1510 上的发光模块 1530，连接到外壳 1510 的盖 1550、以及连接到外壳 1510 并且提供有来自于外部电源的电力的连接端子 1570。

[0081] 外壳 1510 可以由具有优异的热辐射特性的材料形成，例如由金属材料或者树脂材料形成。

[0082] 发光模块 1530 可以包括板 1531 和至少一个基于实施例并且被安装在板 1531 上的发光器件封装 30。可以将多个发光器件封装 1533 以预定的间隔相互分开地放射状地布置在板 1531 上。

[0083] 板 1531 可以是其上已经印制有电路图案的绝缘基板，并且可以包括例如印刷电路板 (PCB)、金属芯 PCB、柔性 PCB、陶瓷 PCB、FR-4 基板等。

[0084] 而且，板 1531 可以由能够有效地反射光的材料形成。板 1531 的表面可以具有能够有效地反射光的颜色，例如白色或者银色。

[0085] 至少一个发光器件封装 1533 可以被设置在板 1531 上。每一个发光器件封装 1533 可以包括至少一个发光二极管 (LED) 芯片。LED 芯片可以包括发射红色、绿色、蓝色或者白色光的 LED 和发射紫外线 (UV) 的 UV LED。

[0086] 发光模块 1530 可以具有发光器件封装的各种组合以获得想要的颜色和亮度。例如，发光模块 1530 可以具有白色 LED、红色 LED 和绿色 LED 的组合以获得高显色指数 (CRI)。

[0087] 连接端子 1570 可以电连接到发光模块 1530 以供应电力。连接端子 1570 可以被旋拧并连接到插座形式的外部电源。然而，对于将连接端子 1570 连接到外部电源的方法没有限制。例如，连接端子 1570 可以以插头的形式制成并且被插入外部电源中，或者可以通过电力线连接到外部电源。

[0088] 在本说明书中对于“一个实施例”、“实施例”、“示例性实施例”等的引用意味着结合实施例描述的特定特征、结构或特性被包括在本发明的至少一个实施例中。在说明书中，在各处出现的这类短语不必都表示相同的实施例。此外，当结合任何实施例描述特定特征、结构或特性时，都认为结合实施例中的其它实施例实现这样的特征、结构或特性也是本领域技术人员所能够想到的。

[0089] 虽然已经参照本发明的多个示例性实施例描述了实施例，但是应该理解，本领域的技术人员可以想到许多落入本公开原理的精神和范围内的其它修改和实施例。更加具体地，在本公开、附图和所附权利要求书的范围内，主题组合布置的组成部件和 / 或布置方面的各种变化和修改都是可能性。除了组成部件和 / 或布置方面的变化和修改之外，对于本领域的技术人员来说，替代使用也将是显而易见的。

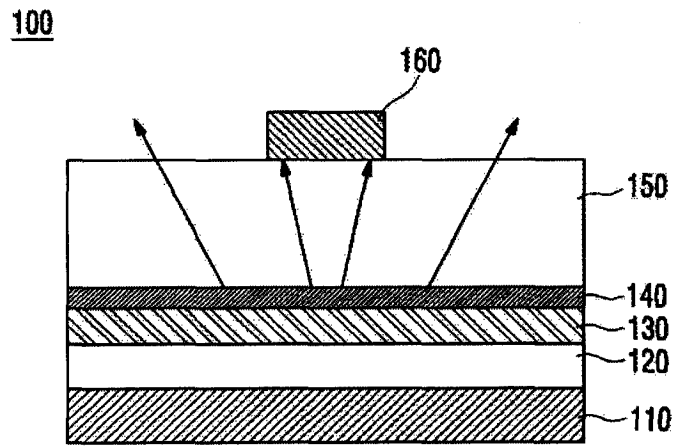


图 1

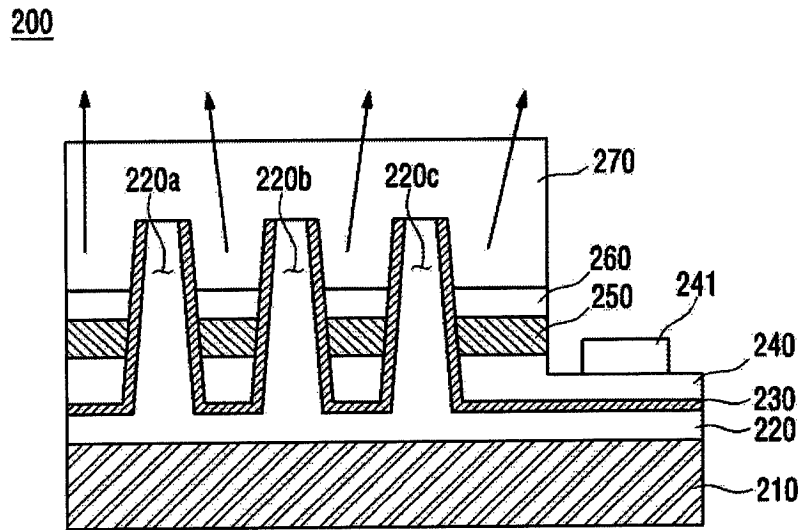


图 2

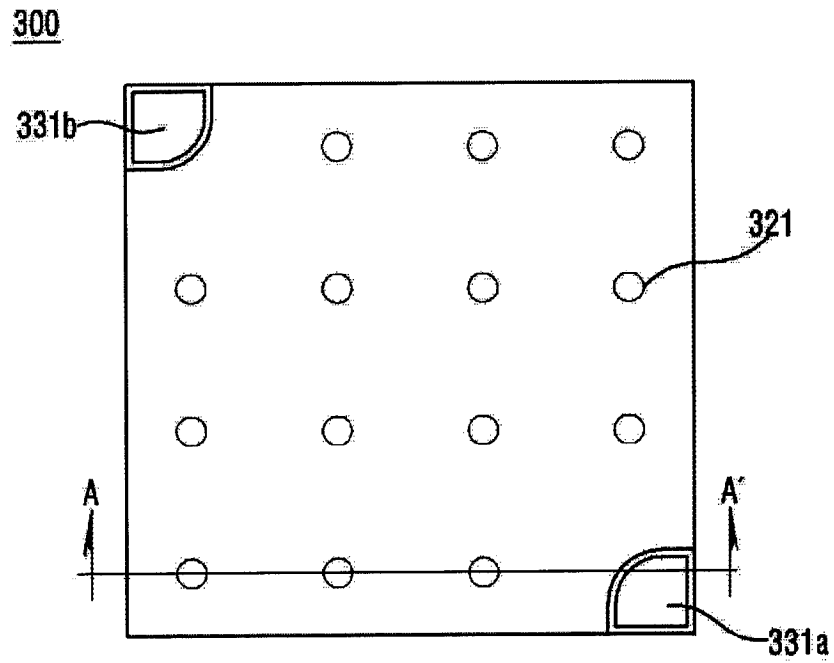


图 3a

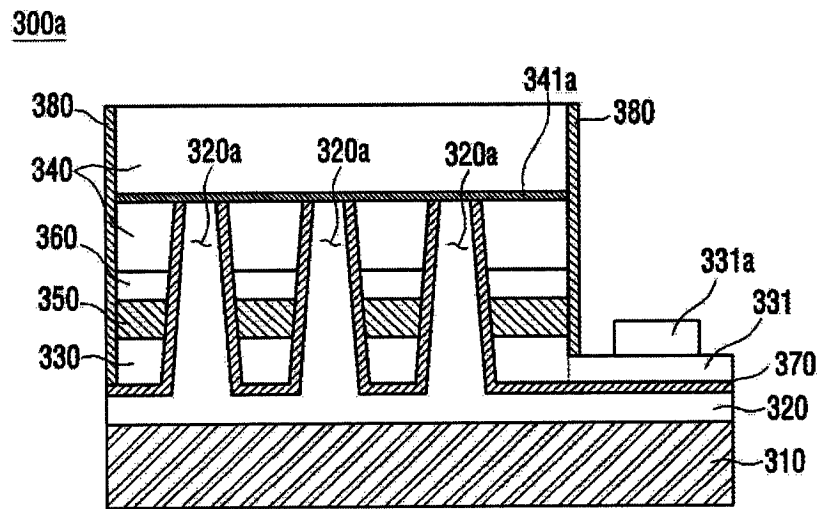


图 3b

300b

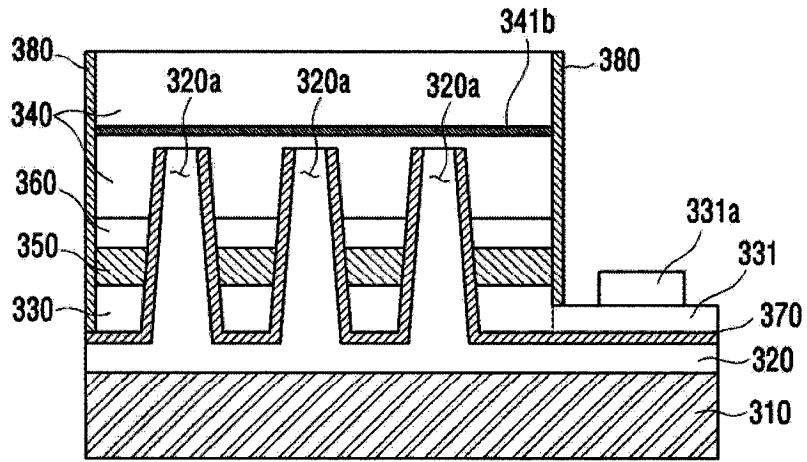


图 3c

400a

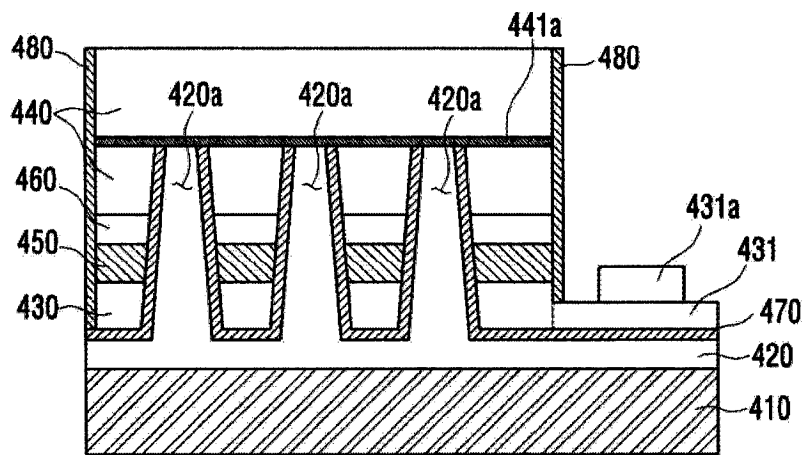


图 4a

400b

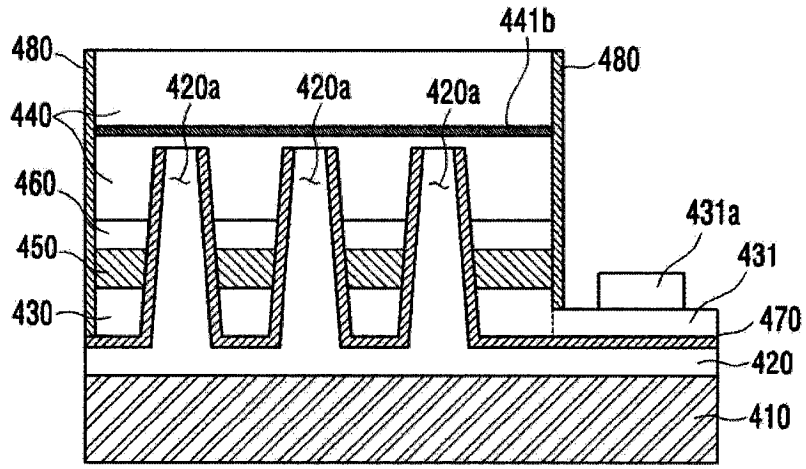


图 4b

1000

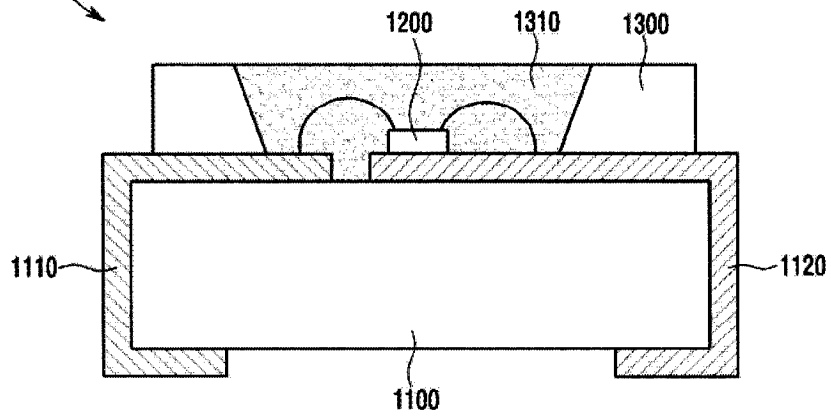


图 5

1500

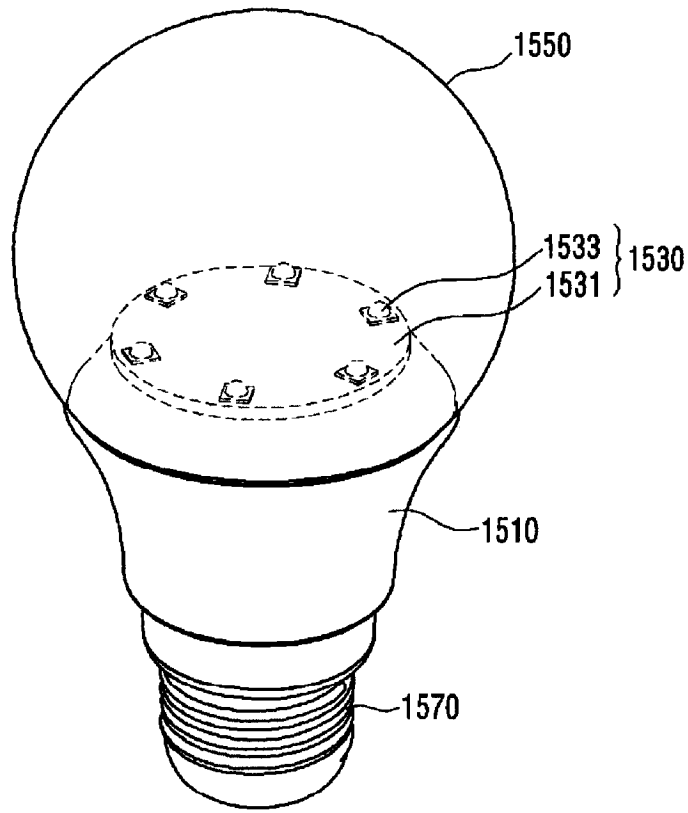


图 6