



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410076951.3

[43] 公开日 2005 年 3 月 9 日

[11] 公开号 CN 1591921A

[22] 申请日 2004.9.3

[74] 专利代理机构 上海市华诚律师事务所

[21] 申请号 200410076951.3

代理人 徐申民

[30] 优先权

[32] 2003. 9. 5 [33] JP [31] 2003 - 314553

[32] 2003. 9. 5 [33] JP [31] 2003 - 314554

[32] 2003. 9. 5 [33] JP [31] 2003 - 314555

[32] 2003. 11. 27 [33] JP [31] 2003 - 398211

[71] 申请人 日亚化学工业株式会社

地址 日本德岛县

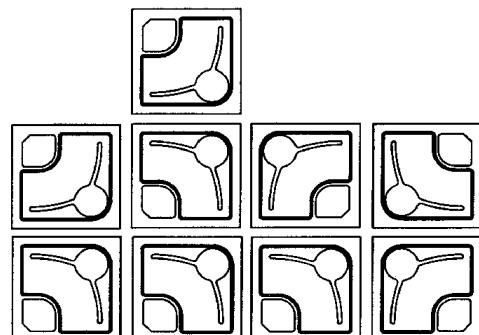
[72] 发明人 山田元量 内藤隆宏

权利要求书 5 页 说明书 50 页 附图 24 页

[54] 发明名称 用于交通工具的发光设备及照明器材

[57] 摘要

用于交通工具的一种光分布图有一条在一条中心垂直线一侧的顶部的预定的水平截止线，以及其中心线侧下降到另一侧的一条斜截止线，并且和包含为数众多个半导体光发射器件的光源的光分布图具有几乎相同的外形。而且，该光源的光分布图是通过将为数众多个具有和所述用于交通工具的光分布图几乎相同外形的组态的半导体光发射器件排列图而形成的。该半导体光发射器件具有一个发光表面，它的组态与所述用于交通工具的光分布图的外形几乎相同。更进一步的，由该半导体光发射器件所构成的光源包含一种荧光材料，该荧光材料的激发源是一种来自于所述氮化物半导体装置的发射物，且所述荧光材料的一部分区域所发射出的光与其他区域相比表现出更高的亮度或更高的彩色再现性。



1、一种发光设备，其特征在于，包含：

5 用于交通工具的光分布图，该图在中心垂直线一侧的顶部具有预定的水平截止线，

以及在另一侧具有其中心线侧下降的斜截止线；和

半导体光发射器件的光分布图；

其中，所述用于交通工具的光分布图和由该半导体光发射器件所构成的光源的光分布图具有几乎相同的外形。

10

2、如权利要求 1 所述的发光设备，其特征在于，所述光源的光分布图是通过将为数众多的半导体光发射器件排列成和所述用于交通工具的光分布图具有几乎相同的形状的组态光发射器件而形成的光发射器件图。

15

3、如权利要求 1 所述的发光设备，其特征在于，所述半导体光发射器件具有发光表面，它的组态与所述用于交通工具的光分布图的外形几乎相同。

20

4、如权利要求 1 至 3 所述的任一发光设备，其特征在于，由所述半导体光发射器件所构成的光源包括荧光材料，该荧光材料的激发源是来自于氮化物半导体装置的发射，且所述荧光材料的一部分区域所发射出的光与其他的部分相比具有更高的亮度或更高的色彩再现性。

5、一种发光设备，其特征在于，包括：

25 由氮化物半导体和一对电极所构成的光发射器件，所述光发射器件具有荧光材料，该荧光材料的激发源是来自于其表层上的所述氮化物半导体装置的发射；和

为数众多的所述光发射器件被排列形成与用于交通工具的光分布图几乎相同的图；

其中，所述用于交通工具的光分布图在中心垂直线一侧的顶部具有预定的水平截止线，和在另一侧具有其中心线侧下降的斜截止线。

30

6、如权利要求 5 所述的发光设备，其特征在于，在与用于交通工具的光分布图的另

一侧中心垂直线的上部对应的位置处的光发射器件安排成使所发射的光光发射器件比其他位置中的光发射器件有更高的光输出光发射器件。

7、如权利要求 5 所述的发光设备，其特征在于，在与用于交通工具的光分布图的另一侧上部对应的位置处的光发射器件安排得包括能够发射出比其他光发射器件有更高的彩色再现性的光的荧光材料光发射器件。  
5

8、如权利要求 5 所述的发光设备，其特征在于，在与用于交通工具的光分布图的另一侧上部对应的位置处的光发射器件安排得比其他位置中的光发射器件有更长的峰值波  
10 长光发射器件。  
10

9、一种发光设备包括：

包含氮化物光发射层和一对电极层的光发射器件；

15 荧光材料层，该荧光材料层的激发源是来自于设置在其表面上的所述光发射器件的发射； 和

发光表面，该发光表面具有与用于交通工具的光分布图几乎相同的光分布图，

其中，所述用于交通工具的光分布图在其中心垂直线一侧的顶部具有预定的水平  
截止线，和在另一侧具有其中心线侧下降的斜截止线。  
15

20 10、如权利要求 9 所述的发光设备，其特征在于，该光发射器件的一对电极层中的一个电极层形成与用于交通工具的光分布图几乎相同的外形。  
20

11、一种发光设备，其特征在于，包含：

由氮化物半导体层和一对电极层所构成的光发射器件； 和

25 设置在所述光发射器件表面上的荧光材料层，该荧光材料层的激发源是来自于所述光发射器件的发射；  
25

其中，所设置的荧光材料层发射出更高亮度或更高彩色再现性的光来回应所述光发射器件所发射的一部分光。  
30

12、如权利要求 11 所述的发光设备，其特征在于，所述荧光材料层包含 (i) 一种或

多种荧光材料和 (ii) 一种或多种基于氮化物的荧光材料的组合并配置在所述光发射器件的表面，其部分表面除外，其中，(i) 一种或多种荧光材料包括铝 (Al)、从钇 (Y)、镥 (Lu)、钪 (Sc)、镧 (La)、钆 (Gd)、铽 (Tb)、铕 (Eu) 和钐 (Sm) 中选择出的至少一种元素、和从镓 (Ga) 和铟 (In) 中选择出一种元素，并且用从稀土元素中选择出的至少一种元素活化；(ii) 一种或者多种基于氮化物的荧光材料包括氮 (N)、从铍 (Be)、镁 (Mg)、钙 (Ca)、锶 (Sr)、钡 (Ba) 和锌 (Zn) 中选择出的至少一种元素、和从碳 (C)、硅 (Si)、锗 (Ge)、锡 (Sn)、钛 (Ti)、锆 (Zr) 和铪 (Hf) 中选择出的至少一种元素，并且用从铕 (Eu)、钇 (Y)、镧 (La)、铈 (Ce)、镨 (Pr)、钕 (Nd)、钆 (Gd)、铽 (Tb)、镝 (Dy)、钬 (Ho)、铒 (Er)、镥 (Lu)、钪 (Sc)、钐 (Sm)、铥 (Tm) 和镱 (Yb) 中选择出的一个或多个元素活化光发射器件。

13、如权利要求 11 所述的发光设备，其特征在于，该荧光材料层具有多层结构，该多层结构由包含一种或者多种 (i) 的荧光材料的层和包含一种或者多种 (ii) 的荧光材料的层所组成，且 (ii) 的荧光材料被放置得在比 (i) 的荧光材料更靠近所述光发射器  
件。

14、如权利要求 12 所述的发光设备，其特征在于，该 (ii) 的荧光材料是从由  $\text{Y}(\text{AlGa})\text{O} : \text{Ce}$ 、 $\text{YAlO} : \text{Ce}$ 、 $(\text{YGD})\text{AlO} : \text{Ce}$ 、 $\text{TbAlO} : \text{Ce}$ 、 $\text{LuAlO} : \text{Ce}$ 、 $\text{Ca}_2\text{Si}_2\text{O}_2\text{N}_2 : \text{Eu}$ 、 $\text{CaSrSi}_2\text{O}_2\text{N}_2 : \text{Eu}$ 、 $\text{Sr}_2\text{Si}_2\text{O}_2\text{N}_2 : \text{Eu}$  和  $\text{BaSiO}_2\text{N}_2 : \text{Eu}$  所组成的群中所选择出的一种或者多种荧光材料。

15、如权利要求 12 所述的发光设备，其特征在于，该 (ii) 的荧光材料包含从基于碱土金属的氮化硅群中所选择出的一种或者多种荧光材料，

所述基于碱土金属的氮化硅群由公式表示为：

25  $\text{L}_x\text{Si}_y\text{N}_{(2/3x+4/3y)} : \text{Eu}$  或者

$\text{L}_x\text{Si}_y\text{O}_z\text{N}_{(2/3x+4/3y-2/3z)} : \text{Eu}$

(其中，L 表示锶 (Sr) 和/或钙 (Ca)，且 X 和 Y 表示一个任意数字)。

16、如权利要求 8 至 12 所述的任一发光设备，其特征在于，该 (i) 的荧光材料包含从  $(\text{Ca}_{0.97}\text{Eu}_{0.03})_2\text{Si}_5\text{N}_8$ 、 $\text{Sr}_2\text{Si}_5\text{N}_8 : \text{Eu}$ 、 $(\text{SrCa})_2\text{Si}_5\text{N}_8 : \text{Eu}$  和  $\text{Ba}_2\text{Si}_5\text{N}_8 : \text{Eu}$  组成的群中

所选择出的一种或多种荧光材料。

17、一种光发射器件，其特征在于，至少包括：

具有 n 电极的 n 型半导体层；和

5 具有 p 电极且叠加在该 n 型半导体层上的 p 型半导体层；

其中，所述 n 电极或者 p 电极至少包含第一电极和第二电极，从发光表面侧观察时，所述第一电极具有由第一直线以及与所述第一直线成钝角的第二直线所构成的外形，所述第二电极配置得与所述第一电极分开。

10 18、一种光发射器件，其特征在于，至少包括：

具有 n 电极的 n 型半导体层；和

具有 p 电极且叠加在该 n 型半导体层上的 p 型半导体层；

其中，所述 n 电极或者 p 电极至少包含第一电极和第二电极，从发光表面侧观察时，所述第一电极具有由第一直线以及与所述第一直线成钝角的第二直线所构成的外形，15 所述第二电极配置得与所述第一电极分开，

所述光发射器件包含在 n 型半导体表层上的 n 电极成形区域，在那里该 n 型半导体层被暴露，并且所述 n 电极成形区域至少被形成在面对所述第一直线和第二直线的位置。

19、一种光发射器件，其特征在于，至少包含：

20 具有 n 电极的 n 型半导体层；和

具有 p 电极且叠加在该 n 型半导体层上的 p 型半导体层；

其中，所述 n 电极或者 p 电极至少包含第一电极和第二电极，从发光表面侧观察时，所述第一电极具有由第一直线以及与所述第一直线成钝角的第二直线所构成外形，所述第二电极配置得与所述第一电极分开，

25 所述电极具有与特定光分布图几乎相同的组态，所述特定光分布图在其中心垂直线一侧的顶部具有预定的水平截止线，和在另一侧具有其中心线侧下降的斜截止线。

20、如权利要求 1 所述的用于交通工具的照明器材，其特征在于，在该发光设备中该光发射器件的发光表面被安排在垂直方向中，且具有其焦点被调节在所述发光表面上的抛物线表面的反射构件被放置在所述发光表面的前表面或者后表面。  
30

---

21、如权利要求 20 所述的用于交通工具的照明器材，其特征在于，具有被调节到该发光表面上的焦点的透镜相对于该光发射器件配置在与光发射器件反射构件不同的一侧。

5 22、如权利要求 1 所述的用于交通工具的照明器材，其特征在于，该发光设备中的光发射器件的发光表面被安排在垂直方向，且具有被调节到该发光表面的焦点的透镜被配置在所述发光表面的前表面。

## 用于交通工具的发光设备及照明器材

5

### 背景技术

#### 1. 技术领域

本发明涉及一种用于交通工具的发光设备及照明器材，尤其涉及一种由含氮化物半导体层的光发射器件所组成的用于交通工具的发光设备及照明器材。

10

#### 2. 相关技术的描述

近来，具有高亮度的光发射器件已经被大力发展，并且光发射器件开始应用在我们生活中的各种光源。例如，日本专利 kokai 2001 - 155510 揭示了一种发光设备使用光发射器件和反射镜的组合体，以便把光线从光发射器件以一个很小的角度射向安装在街道表面或者墙壁表面的带量度触发器的人行道标志（日本专利 Kokai 2001 - 155510，页码 2 到 3，图 1 和图 5）。

这种发光设备要求具有能以高亮度和高光通量来发射光的特征。然而，传统的发光设备还是必须完成这些要求。

除了高亮度，能够发射白光的一个光发射器件已经进入实际应用，并且期待这种光发射器件能够成为传统卤素灯的替代物的要求已经增强。例如，可以考虑使用该光发射器件作为交通工具的车头灯。

然而，在发光强度和照明度等空间分布状态等等方面，使用一个光发射器件的发光设备还是必须满足作为交通工具的照明器材尤其是车头灯的需求，而对它的实际应用已经多所企盼。

25

### 发明内容

本发明的目的是利用一种光发射器件作为发光设备来照亮一些特殊区域，并且为一个交通工具提供一种具有高亮度、极好的光分布状态，而且还有更长的使用寿命的发光设备和照明器材。

30

### 附图说明

通过以下的详细描述以及结合附图能够对本发明有更充分地理解，这些附图仅为了示例说明，而不是对本发明的限制，其中，

图 1A 到 1E 是根据本发明的一种用于发光设备的光发射器件排列的例子的示意平面图。

图 2 是根据本发明的一种用于发光设备的光发射器件的一个示意剖面图。

图 3A 是根据本发明的一种光发射器件排列的一个示意平面图，以及图 3B 是根据本发明的一种发光设备的光分布图的一个示意图。

图 4A 是根据本发明的一种光发射器件排列的示意平面图，以及图 4B 是根据本发明的另一种发光设备的光分布图的一个示意图。

图 5 是根据本发明的更另一种发光设备的光发射器件排列的一个示意平面图。

图 6 是根据本发明的还另一种发光设备的光发射器件排列的一个示意平面图。

图 7A 和图 7B 分别是根据本发明的一种用于交通工具的车头灯的主要部分的一个示意剖视图和一个示意透视图。

图 8 是根据本发明的还另一种发光设备的光发射器件排列的一个示意平面图。

图 9A 和图 9B 分别是根据本发明的另一种用于交通工具的车头灯的主要部分的一个示意剖视图和一个示意透视图。

图 10A 是根据本发明的一种使用发光设备的照明系统的一个透视图，和图 10B 是一个由发光设备组成的热传递单元的一个透视图。

图 11A 到 11C 是根据本发明的一种发光设备的光发射器件的电极配置的一个例子的示意平面图。

图 12 是根据本发明的一种用在发光设备中的光发射器件的一个透视图。

图 13 是根据本发明的一种发光设备的光分布图的一个示意图。

图 14A 是根据本发明的一种光发射器件的一个示意平面图，和图 14B 是根据本发明的一种发光设备的光分布图的一个示意图。

图 15A 是根据本发明的另一种光发射器件的一个示意平面图，和图 15B 是根据本发明的另一种发光设备的光分布图的一个示意图。

图 16A 到 16C 根据本发明的一种光发射器件排齐的一个例子的示意平面图，和图 16D 到 16F 是根据本发明的一种发光设备的电极配置。

图 17 是根据本发明的一个实施例的从发光表面看到的一种光发射器件的示意图。

图 18 是根据本发明的另一个实施例的从发光表面看到的另一种光发射器件的示意图。

图 19 是根据本发明的另一个实施例的从发光表面显示的另一种光发射器件的示意图。

5 图 20 是根据本发明的另一个实施例的从发光表面看到的另一种光发射器件的示意图。

图 21 是根据本发明的另一个实施例的从发光表面看到的另一种光发射器件的示意图。

10 图 22 是根据本发明的另一个实施例的从发光表面看到的另一种光发射器件的示意图。

图 23 是根据本发明的另一个实施例的从发光表面看到的另一种光发射器件的示意图。

图 24 是根据本发明的另一个实施例的从发光表面看到的另一种光发射器件的示意图。

15 图 25A 是图 22 所示的实施例的从发光表面看到的一种光发射器件的示意图，和图 25B 是图 25A 中沿着 A - A 所截的一个剖视图。

图 26A 是图 21 所示的实施例的从发光表面看到的一种光发射器件的示意图，和图 26B 是图 26A 中沿着 A - A 所截的一个剖视图。

图 27 是根据本发明的图 17 所示的一个实施例的一种光发射器件的示意透视图。

20 图 28 是一个光发射器件和使用这个装置的设备的光分布图的示意图。

图 29 是根据本发明的中心线、灯轴、H - V 图表和截止线之间关系的示意图。

### 具体实施方式

本发明的光发射器件主要包括一个氮化物半导体层和一对电极层，并且进一步包括一个荧光材料层，它的激发源是从氮化物半导体层发射到其表面上的光。该发光设备由为数众多的被排列得形成一个和用于交通工具的光分布图几乎一样形状的光分布图的光发射器件组成光发射器件图（以下称作为“光分布图”）。此外，这样该光发射器件使得电极的形状和用于交通工具的光分布图的形状几乎相同。

在本说明书中，用于交通工具的光分布图意味着，一个图具有一条在中心垂直线的一侧（例如，右侧）的顶部的预定的水平截止线，并且具有一条斜的截止线，它的中心线一

侧（例如，左侧）被降低到另一侧。该图是基于交通规则的，在交通规则中交通工具行驶在整个道路的左侧，且对面行驶的道路在右侧，且行人和交通标志被指示在左侧。在本说明书中，将描述在左侧交通的情形。然而，右和左可以是相对的。

在交通工具的车头灯中，通常设计该水平截止线为能用车头灯照亮交通工具的前方大约 40 到 80 米，且该光分布图在光分布图的一侧具有一个几乎完全平的顶部。在一个交通工具的车头灯中，通常设计一条斜的截止线为在开阔路面上能用车头灯照亮交通工具的前方大约 40 到 100 米，尤其是照亮左侧的行人和交通标志。现有各种类型的用于交通工具的光分布图，如远光和近光。然而，在本发明中，该光分布图意味着所谓的近光状态。

该斜截止线通常是一条和该水平截止线相交而左边较高的斜线。该斜线和水平截止线之间的角度是大约从 30 到 60 度，优选的是大约 40 到 50 度，更优选的是大约 45 度。该斜截止线的长度是该光分布图的水平长度的大约 1/30 到 1/10，优选的是大约 1/30 到 1/20，更优选的是大约 1/30 到 1/25。

如图 29 所示，标号 38 指交通工具灯，该车灯包括灯源 40 和反射部件 39，标号 41 指灯分布图，该分布图包括位于垂直轴（中心垂直线）47 右侧的第一水平截止线 42，和第一水平截止线 42 连接的第一斜截止线 43，和第一斜截止线 43 连接的第二水平截止线 44，以及和第二水平截止线 44 连接的第二斜截止线 45。在图 29 中，灯轴 46 和水平轴 48 位于一个水平面上，并且互相垂直，中心垂直线 47 和水平轴 48 与灯轴 46 垂直，并且实质上穿过第一斜截止线 43 和第一水平截止线 42 连接的那个点。在图 29 中，第一斜截止线 43 从远离中心垂直线 47 的一端到接近中心垂直线 47 的另一端下降。如果考虑到路面的照明和交通信号，可以直接将第一斜截止线 43 的一端和第二斜截止线 45 结合。在这个例子中，截止线 45 也可以和第一水平截止线 42 平行。

另一方面，该光分布图能够用 H - V 图表来表示（以下称作为“H - V 图表”），该图表说明了测量点在日本工业标准（JIS）D5500 的发光强度的分布状态。当交叉线 H 是由包括灯轴和一个垂直于该灯轴的垂直面的一个水平面形成的，且交叉线 V 是由包括灯轴和一个垂直于该灯轴的垂直面的一个垂直面形成的时候，在以交叉线 H 和交叉线 V 为轴的图表中，该光分布点可以由交叉线 H 和交叉线 V 的角度来决定，也因此，可以决定该光分布图的外形。这里，当灯被放置在正常运行位置的时候，这个灯轴意味着一条平行于交通工具的中心面而穿越光心的线，它也是一条水平线。灯轴的含义不仅仅限制在日本工业标准（JIS）对交通工具规范所进行的定义，通过相应的调整，也适合于关于交通工具的车头灯方面的其他规范。

在前述的 H - V 图表中（在  $-20^\circ \leq H \leq 20^\circ$ ,  $-5^\circ \leq V \leq 5^\circ$  区域内，优选的是  $-15^\circ \leq H \leq 15^\circ$ ,  $-5^\circ \leq V \leq 5^\circ$ ），在一侧的水平截止线可以符合由  $0^\circ \leq H \leq 15^\circ$  且  $V=0^\circ$  所定义的直线。同样，该斜截止线可以符合穿越  $H=V=0^\circ$ ,  $H=-1^\circ$  且  $V=1^\circ$  的直线。此外，该斜截止线另一端可以和一条由  $-15^\circ \leq H \leq -1^\circ$  且  $V=1^\circ$  定义的直线或由  $-20^\circ \leq H \leq -5^\circ$  定义的直线相结合，例如，任何一条穿越  $H=-20^\circ$ 、 $-15^\circ$  或者  $-10^\circ$  且  $V=0^\circ$  的直线。

另外，在本发明的发光设备中，特别需要把（在垂直于交通工具的光分布图而伸出的中心线的另一侧中的，和对应于中心线上部的附近区域的，也就是对应于照亮路面前方的部分）的一个部分布置得更亮于其它部分图。由于这个原因，相对于这部分的光源需要满足两个或更多的条件：(1) 具有更高的相关色温，(2) 在相干红外能量（CIE）的色谱坐标中，具有更高的 y 值，和 (3) 比其他位置的光源具有更高的光输出。

在光分布图中的这个位置可以被视为一个不同的视觉点，作为一个对应于点  $H=-2^\circ$  和  $V=-1^\circ$  且上下浮动  $\pm 1^\circ$  的位置，换句话说，在 H - V 图表中  $-3^\circ \leq H \leq -1^\circ$  且  $-2^\circ \leq V \leq 0^\circ$  的区域内。

这里，相关色温由开氏温标（K）单位来表示，并且根据光的颜色来分等级。由于光色调变化，从微黄色到稍白色到带蓝色（荧光物质手册，荧光物质研究学会，Ohmsha,Ltd. 429），该相关色温随之上升。根据交通工具车头灯需要的白炽光色（2800K 到 3200K），更深的相关颜色意味着更高的亮度。CIE 色谱坐标是一个 CIE1931xyz 指示系统的色度曲线图，该指示系统说明了对应于被标准亮度 C 或 D65 照亮的表面的一个色彩的各个色度坐标的大致色彩（东京大学出版社，色彩 - 科学手册新版，第二版，卷首插画和 109 页）。因此，为了获得一个高的相关色温、一个在 CIE 色谱坐标中高的 y 值，和/或一个在前述位置中的来自于光发射器件的高的光输出值，一个具有高于其他光发射器件特征的光发射器件将被放置，或者一个荧光材料层可以和该光发射器件结合一起使用。为了获得一个高的输出功率，该光发射器件的各种条件，如半导体的成分、层的厚度、层的结构、半导体中的掺杂浓度、电极的材料以及电极的结构都要根据需要来进行调整。

而且，在本发明的发光设备中，尤其需要的是，对应于该光分布图的迎面一侧的顶部位置，例如用于在路上照亮行人或者交通标志的位置，比其他位置具有更高的彩色再现性。在光分布图中，这样的位置可以安排在高于一侧的水平截止线的延长线的上方区域，和离开另一侧的端点的距离为交通工具的光分布图的长度的 1/4 到 1/2 的区域图。

从其他角度来看，它可以是对应于上述 H - V 图表中  $H=-1.5$  到  $-7.5$  且  $0 < V \leq 1.5$

的区域内。

这里，彩色再现性意味着主宰被光源照亮的物体颜色视觉的光源的特征。总的来说，一个高的彩色再现性意味着光源在一个物体上的显示出颜色的效果接近类似于在太阳底下照出的颜色（荧光物质手册，荧光物质研究学会，Ohmsha,Ltd.429）。该彩色再现性能够  
5 结合该光发射器件通过使用一种以下描述的荧光材料来得到提高。

为了获得一个比来自其他位置的光发射器件的发射光更长的峰值波长，可以调节符合上述位置的光发射器件的各种条件，例如半导体的成分、层的厚度、层的结构、掺杂浓度、电极材料以及电极结构。也可以结合该光发射器件使用一种能够发射一个更长波长的光的  
10 荧光材料层。

在本发明的发光设备中，以下的每个特性都是交通工具的光分布图所需要的。更确切地说，仅仅在一个（处于垂直方向延伸的中心线的对面一侧的一个位置也对应于中心线顶部附近（例如，用于照亮交通工具前方路面的位置）的）预定部位具有高的亮度；或者仅仅一个对应于对面一侧中的光分布图的顶端部分的位置（例如，用于照亮路上行人或者交通标志的位置）具有高的彩色再现性。然而，需要通过结合上述的两种需求条件来达到既  
15 有高亮度又有高彩色再现性。

### 实施例一

在本发明的发光设备中，排列为数众多的光发射器件来形成与用于交通工具的光分布图几乎相同的光分布图。该用于交通工具的光分布图具有在中心垂直线的一侧的顶部的一条预定的水平截止线，和一条中心线侧被下降到另一侧的斜截止线。同样，该发光两极管  
20 优选的是由一个氮化物半导体层和一对电极层构成的。而且，该光发射器件的表层是一种其激发源是来自该光发射器件的辐射的荧光材料层激发光发射器件。

而且，在本发明的交通工具的照明器材中，安排上述发光设备中的光发射器件的发光表面在垂直方向上，并且放置一个具有焦点调节到发光表面的抛物面的反射环节在该发光  
25 表面的前表面或者后表面之上。

而且，在本发明的交通工具的照明器材中，在发光设备中的光发射器件的发光表面被安排在垂直方向上，并且一个焦点能被调节到该发光表面上的透镜被放置在该发光表面之前。

根据本实施例，能够提供一种具有高亮度、长寿命、带有所需色调、所需光分布图的  
30 白光发射和在特定部位产生高亮度和/或高彩色再现性的发光设备。同时，提供能满足车头

灯的标准并且在实际中能持久使用的发光设备。

在由为数众多光发射器件构成的发光设备中，排列该光发射器件成相应的位置使得能形成和前述光分布图几乎相同的一个光分布图，换句话来说，配置该光分布图。这里，“几乎相同的图”不仅指数学上精确的含义也应该有近似的含义，就是说，该配置如光发射器件或者发光表面的外围形状不必和该光分布图相类似，但是，该放置的光发射器件要能够以和前述图相似的光分布图来照亮一个物体。而且，在本发明中，根据光提取平面的差异，能够获得具有镜像关系的每种光分布图。因此，在本说明书中的“几乎相同的图”包括一种诸如处于镜像关系中的翻转的配置。因而，该光发射器件能够被排列成这样，例如，具有和图 1A 和 1B 所示相同形状和相同大小的为数众多个光发射器件，具有图 1C 所示相同形状和不同大小的为数众多个光发射器件，或者具有和图 1D 和 1E 所示不同形状的为数众多个光发射器件。

## 实施例二

在本实施例中，使用在发光设备中的光发射器件主要由一个氮化物半导体层和一对电极层所构成。这样来设计该光发射器件的发光表面，使得形成一个与用于交通工具的光分布图几乎相同的光分布图。更进一步，一种其激发源是来自氮化物半导体层的发射光的荧光材料层也被放置在光发射器件的表面上激发。在这种发光设备中，一个单个的光发射器件可以组成一个发光设备，或者为数众多个光发射器件也能够组成一个发光设备。

在本实施例的发光设备中，这样来组成该光发射器件的发光表面使得形成一种与用于交通工具的光分布图几乎相同的光分布图，换句话来说，形成能够组成该光分布图的形状。

为了符合光发射层的形状，并且进一步符合该光发射器件的一对电极层中的一个（通常 p 电极）的形状，该光发射器件的发光表面形成得符合其中一个的形状。需要的是两个的形状要形成得和用于交通工具的光分布图几乎相同。

因此，如图 11A 到图 11C 所示，在光发射器件中，电极层的其中一个，更确切地说，第二电极 3A、3B 和 3C 可以被构成为和光发射层几乎相同的形状，并且排列成一定的位置从而形成和光分布图几乎相同的形状。

为了使相应于上述位置的发光表面能发射出比其他位置的发光表面更长波长的光，应当配合相应区域的部分使用一种能够发射更长的峰值波长的荧光材料层。

尤其是，在本发明的发光设备中，该光发射器件本身的形式是没有特别限制的，例如，可以构建长方形或者类似形状的光发射器件。一个长方形（边的比率是大约 1：1 到 1：3）

是特别合适的。在这种情况下，一边的长度可以是大约  $250\mu\text{m}$  到  $5\text{mm}$ ，进一步优选的是大约  $250\mu\text{m}$  到  $1\text{mm}$ 。从其它角度，这个尺寸可以是大约  $0.06\text{mm}^2$  到  $10\text{ mm}^2$ ，进一步优选的是大约  $0.1\text{mm}^2$  到  $1\text{ mm}^2$ 。如上所述，需要一个电极，更确切地说，该第二电极被构建为一种符合光分布图或者和光分布图几乎相同的形状（图 11A 到 11C），从而使该发光表面的光分布图显示出和用于交通工具的光分布图几乎相同的形状。

在本发明中，由于光发射器件的光提取表面的差异，该光分布图可以采取两种图。因此，在本说明书中的“几乎相同的形状”包括诸如镜像形状之类的翻转形状。

在上面描述的任何情况下，可以构建发光设备使得发射的光能够从反面从电极层被提取，更确切地说，从衬底侧。为了实现这种结构，可以将该光发射器件安装成面朝上的结构。

### 实施例三

提供给本发明的光发射器件一种其激发源是来自该装置表层的光照的荧光材料层激发。而且，该光发射器件优选的是由氮化物半导体层和一对电极层构成。该荧光材料层可以被构成在受到光发射器件的一部分照射光的情况下显示出高亮度、高彩色再现性，或者两者皆有。在这种发光设备中，安装在适当位置的一个单一的光发射器件或者为数众多多个光发射器件都可以被使用。

同样，优选的是本发明的光发射器件被构建得根据要被照射物体的尺寸和形状来形成一个需要的光分布图。为了达到这个目的，可以构建该光发射器件的发光表面的形状符合一个需要的光分布图。换句话说，它形成和该光分布图几乎相同的形状。该光分布图的决定因素包括在一个单个发光表面的结构中的光发射器件的发光层形状以及一对电极层中的一个（通常是 p 型电极）的形状，和在为数众多发光表面的结构中的发光表面的排列。

因此，例如，如图 16A 到 16C 所示，这样排列为数众多多个光发射器件 (a) 使得形成该发光表面的整个外围形状和该光分布图的形状几乎相同，或者如图 16D 到 16F 所示，该发光表面和电极 (g)、(h) 和 (k) 被组成和用于交通工具的光分布图几乎相同的外形。

光分布图的例子是没有特别限制的，除了上面描述的用于交通工具的光分布图外，各种光分布图可以被包括，例如一种用于照亮交通标志和布告牌的图、一种用于舞台效果和照相效果的图以及一种用于手电筒和探照灯的图。

上面描述的光发射器件由一个其激发源是一种来自于光发射器件的发射光的荧光材料层组成激发光发射器件。

亮度要被提高区域的具体例子是对应于光分布图中的中心线另一侧并且在中心线上部附近的位置，更确切地说，用于照亮交通工具前方路面的位置。因此，对应于这个位置的发光表面相对于其它位置的发光表面需要满足以下两个或更多的条件：（1）更高的相关色温，（2）在 CIE 色谱坐标中更高的 y 值，和（3）更高的光输出值。

5 在光分布图中的这个位置可以用另一种角度来描述。更确切地说，它是由  $H = -2^\circ$  和  $V = -1$  且上下浮动 $\pm 1^\circ$  来定义，换句话说，在 H - V 图表中的  $-3^\circ \leq H \leq -1^\circ$  且  $-2^\circ \leq V \leq 0^\circ$  的区域。

10 在光分布图中一个部分要被提高的具体例子，包括字母被排列在光分布图中用于照亮交通标志和布告牌的位置，在用于发挥舞台效果和照相效果的光分布图中照亮人脸的位置，10 和在用于手电筒和探照灯的光分布图中的中心位置。

15 这个彩色再现性要被提高的区域的具体例子是对应于用于交通工具的光分布图中的反向面的顶部的一部分的那个位置，更确切地说，用于在路上照亮行人和交通标志的一个位置。换句话说，需要在这个位置形成比其他位置更高的彩色再现性。这就需要对应于这个位置的光和来自其他位置的光相比具有更高的彩色再现性。而且，这种光和来自其他位置的光相比可以具有更长的波长。

在光分布图中的这个位置可以在一侧的水平截止线的上方区域，和在离开另一端的距离在用于交通工具的光分布图的 1/4 到 1/2 的长度之内。

从另一种观点看，这个位置对应于 H - V 图表中  $H = -1.5^\circ$  到  $-7.5^\circ$ ，且  $0 < V \leq 1.5^\circ$  的区域。

20 在光分布图中的例子包括，一个用于照亮一个具有为数众多的彩色或一个人的面孔的部分，一个用于照亮道路标志和指示牌的部分，和一个用于手电筒和探照灯的周边部分图。

为了使对应于上述位置的发光表面具有一个比其他位置更长的峰值波长，可以结合使用一种能够转换光到一个更长峰值波长的荧光材料层。

本发明的发光设备能被制造成仅有一个具有高亮度的部分、仅有一个高彩色再现性的部分，或者一个部分具有高亮度并且其它部分具有高彩色再现性。例如，用于交通工具的光分布图的一个指定的部分，更确切地说，仅仅一个在垂直延长的光分布图的中心线的另一侧并且在中心线的上部附近的位置（例如，用于照亮交通工具前方路面的一个部分）可以具有高亮度，仅仅一个对应于在光分布图中的另一侧的一部分顶部的位置（例如，用于在路上照亮行人或者交通标志的位置）可以具有高彩色再现性。然而，现在需要上述两者的结合，因为高亮度和高彩色再现性都可以获得。

#### 实施例 4

在本实施例中的光发射器件主要包括至少一个提供 n 电极的 n 型半导体层和一个提供 p 电极的 p 型半导体层。而且，当从主要表面一方观察发射光的时候，该 n 电极或者 p 电极至少具有包括一条第一直线和一条与第一直线成钝角的第二直线的一个第一电极和一个第二电极。

通过把一个第一电极形成为一个由一条第一直线和与第一直线成钝角的第二直线所构成的一种特殊形状并通过至少提供一个与第一电极不同的第二电极可以获得具有不同亮度和光输出功率的发光表面中的区域的一种特殊的光分布图，尤其是一种用于交通工具车头灯的光分布图。该电极被设置得形成一个具有特殊光分布图的发光表面，尤其是与用于交通工具车头灯的光分布图具有几乎相同的形状。该电极是由为数众多个至少包括一个第一电极和一个第二电极的电极所组成的。为数众多个电极意味着，除了该第一电极和第二电极，能够在该相同半导体层的表面提供一个第三电极和一个第四电极等。

为了获得这样的特殊的光分布图，该光分布图的斜截止线对应于该电极的第二直线，15 并且该水平截止线对应于该电极的第一直线。因此，形成在该第一直线和第二直线之间的角度是在从 120° 到 150° 的范围内，优选的是在从 130° 到 140° 的范围内，更优选的角度是大约 135°。本发明的发光设备由光发射器件构成，该光发射器件具有由第一直线以及和第一直线相交成钝角的第二直线组成的第一电极。

在这种情况下没有特别的限制，使用在本发明中的外围形状指从发光表面侧观察到的20 形状。

在本发明的发光设备中，该光发射器件的发光表面被形成为和上述的光分布图几乎相同的形状，换句话说，一个能够形成光分布图的形状。

该光发射器件的发光表面对应于该光发射层的形状，并且进一步对应于光发射器件的电极对中的一个（一般，p 电极）。因此，每种结构，优选的是所有，可以被形成和用于交通工具的光分布图几乎相同的形状。这里，当 n 型和 p 型半导体层是一个氮化物半导体层的时候，电极对中的一个最好是 p 电极。这是因为，目前在氮化物半导体中，一个 p 型半导体比 n 型半导体具有更高的电阻。因此，通过形成 p 电极使得它包括至少一个第一电极和一个第二电极，对于该电极的发射光能够很容易从 n 型半导体层和 p 型半导体层之间的光发射层中获得。相反地，当形成 n 电极使得它包括该第一电极和第二电极的时候，由于低电阻，电流在 n 型半导体中会趋向于横向扩散，从而很难获得一个对应于该电极的发30

射光。

因此，如图 11A 到 11C 所示，提供给该光发射器件 n 电极和 p 电极。

在图 11 中，1a、1b 和 1c 示出了光发射器件的外型形状，2a、2b 和 2c 示出了该 n 电极，且 3a、3b 和 3c 示出了该 p 电极。虽然该 n 电极和 p 电极能够被相互交换，但是合适的是 3a、3b 和 3c 是 p 电极。该电极 3a、3b 和 3c 能够被排列成和光发射层几乎相同的形状并且可以和光分布图具有相同的形状。用于交通工具的光分布图在优选实施例中已经被特别说明，在优选实施例中光分布图的结构已经被描述。然而，本发明可以被应用在一个需要特殊光分布图如一个观光船的发光设备中，在该观光船中的右车头灯和左车头灯中的一个也照亮上游方向，另一个车头灯仅照亮下游方向。

在本发明的光发射器件中，尤其在用于交通工具的光分布图中，照亮交通工具前方路面的部分优选地比其他部分具有更高的亮度。这个部分大约对应于中心线的另一侧和中心线的上部。因此，需要的是对于这个部分的发光表面与其他部分的发光表面相比具有更高的光输出。这样，该 p 电极至少包含第一电极和第二电极。具有高光输出的区域和具有低光输出的区域能够通过用为数众多个电极构成和用于交通工具的光分布图具有几乎相同形状的 p 电极而形成。

在这种光分布图中的部分能够用其他的观点来描述，更确切地说，对应于点  $H = -2^\circ$  和  $V = -1^\circ$  且上下浮动  $\pm 1^\circ$  的区域内的部分，换句话说，在  $H - V$  图表中  $-3^\circ \leq H \leq -1^\circ$  且  $-2^\circ \leq V \leq 0^\circ$  的区域。这个区域被形成得被包括在一个比其他区域亮度高的区域内，同时也在一个构建 p 电极的诸电极中的更高光输出的区域。

该 p 电极至少由第一电极和第二电极构成。为了获得一个高光输出的区域，该发光设备被构建得使每个包含 p 电极的电极都配备了一个电流控制器。使用这种结构，提供到每个 p 电极上的电流或者功率能够被单独控制。这样，电流或者功率的大部分能够被施加到这个光输出要被提高的区域，从而使一个具有高光输出的区域和一个具有低光输出的功率可以形成。

如上所述，从发光表面看到的这种光发射器件的形状如图 17 到 20 的例子所示。这样构建这些光发射器件使得它具有一个和用于交通工具的光分布图几乎相同形状的光分布图的发光表面图。为了达到这个，如上所述，该 p 电极被形成从而至少包含第一直线和第二直线，使得形成一个具有高亮度的区域和一个具有高光输出的区域。如图 17 到 22 所示，p 电极被形成和用于交通工具的光分布图具有几乎相同的形状，当从矩形光发射器件中的顶部表面处观察的时候，该 n 型半导体层 11 从非发光表面处暴露，且 n 电极 14 被设置在

其上。设置了外围形状包括第一直线 60 和第二直线 70 的第一电极 16 以及和第一电极 16 不同的第二电极 17。该 n 电极 14 被放置在发光表面上第一直线 60 和第二直线 70 的地方，并且沿着第一直线 60 和第二直线 70，沿着该矩形光发射器件的一条边线。这样，在这个包含上述两条直线并且在 n 电极（第一电极 16）附近的区域的电流密度将会增加。因此，  
5 这个区域可以发射出比其他区域，如 p 电极的中心区域，更高亮度和更高光输出的光。换句话说，包括第一直线 60 和第二直线 70 的第一电极 16 可以发射出更亮和更高光输出的光。

图 17 示出了一个 p 电极分离在两个区域的实施例，换句话说，被安排在 n 电极侧的第一区域（第一电极 16）和安排在远离 n 电极 14 的第二区域（第二电极 17）。第一区域  
10（第一电极 16）是一个包含第一直线 60 和第二直线 70 的区域。该第二区域（第二电极 17）是一个沿着矩形光发射器件的 n 电极 14 一边的对面方向的一边的区域。这样，通过形成具有两部分的 p 电极，可以获得具有不同亮度或光输出的发光表面的发光设备。而且，发光设备能被遵守交通规则的交通工具的车头灯所使用。

在图 18 中，该 p 电极被分割成三个区域。第一区域（第一电极 16）被放置在 n 电极  
15 一侧的上面并且面对第二直线 70 的一端和第一直线 60 的一端相交的位置。第二区域(第二电极 17)沿着面向毗邻于矩形光发射器件的 n 电极 14 的一边的边的两边而设置。第三区域（第三电极 18）沿着面向毗邻于矩形光发射器件的 n 电极 14 的一边的另一边的两边而设置。在图 18 所示的实施例中，该第一直线 60 被包括在该 p 电极的第一区域（第一电极 16）  
20 和第二区域（第二电极 17）之内，并且该第二直线 70 被包括在该 p 电极的第一区域（第一电极 16）和第三区域（第三电极 18）之内。这里，至少形成第一区域（第一电极 16）使得面对第二直线 70 的一端和第一直线 60 的一端相交的位置。该第一区域的外围形状(换句话说，第一电极 16 的外围形状)由第一和第二直线以及沿着该第二区域（第二电极 17）  
25 和第三区域（第三电极 18）的曲线所组成。

在图 19 中，以和图 18 所示的实施例相同的方法，p 电极被分成第一到第三区域的三个区域（三个电极）。第一区域（第一电极 16）的外围形状由第一和第二直线以及沿着该第二区域（第二电极 17）和第三区域（第三电极 18）的直线所组成。  
25

在图 20 中，p 电极被划分为四个区域。第一区域（第一电极 16）被放置在 n 电极一侧之上，且面对第二直线 70 的一端和第一直线 60 的一端相交的位置。第二区域（第二电极 17）沿着面向毗邻于矩形光发射器件的 n 电极 14 的一边的边的两边而设光发射器件置。  
30 该第三区域（第三电极 18）沿着面向毗邻于矩形光发射器件的 n 电极 14 的一边的边的两

边而设光发射器件置。而且，该第四区域（第四电极 19）设置在相对于第一到第三区域更远离 n 电极的区域。

如上所示，通过设置一个由划分成多个区域的电极组成的电极（尤其是 p 电极），可以在一个设置成特殊图，特别是具有和用于交通工具的光分布图几乎相同的形状的 p 电极中形成一个高光输出的区域和一个低光输出的区域图图。更进一步，每个电极之间的距离，更确切地说，一个电极和它邻近电极之间的距离优选的是被调整等于或者小于 50 $\mu\text{m}$ 。当距离太大的时候，在一部分的光分布图中亮度和光输出将会下降，因此，这是不希望的。当距离是等于或者小于 50 $\mu\text{m}$  的时候，能够获得一个所需要的光分布图，并且该光发射器件能够很容易控制它的亮度和光输出。虽然距离下限没有被特别限定，但是考虑到图的精确性，最好是 2 $\mu\text{m}$  或更高。

在本发明的光发射器件被用作发光设备的情况下，在 p 电极中的高输出和低输出的区域能够通过提供一个电控制器给每个构成 p 电极的多层电极来形成，或者通过施加脉冲电流到每个电极之后显示占空因数的等级序列来形成。而且，它可以通过改变电极的厚度和材料而得到每个电极中的导电率的差异化来获得，或者可以通过每个电极和 p 型半导体层之间的接触电阻的差异性来获得。这种特殊的结构能被单独或者合并使用。尤其是，当提供一个电控制器或者施加脉冲电流到电极的每个部分的时候，通过使用制定图的技术，能够完成该光发射器件的每个电极层的同时成形。这最好根据生产率，亮度率以及光输出可以在每个电极中被改变。当改变电极每部分的导电率，并且改变 p 型半导体层的接触电阻的时候，通过使用单独的电控制方法能够在发光表面中形成具有高亮度或者高光输出的一个区域。因此，该光发射器件能够很容易的构成。

本发明的 p 电极被安装在 p 型半导体层 13 的几乎整个表面上。对于 p 型半导体层 13 显示出很好电阻性特征并且具有很好附着力的材料被用于 p 电极。根据该光发射器件的安装形式，该 p 电极典型地具有两种外形。在一种外形中，该光发射器件的 p 电极的一面被用作一个光提取表面，并且 p 电极的反面被用作安装表面（如前面相同的方法，可以应用面朝上的方法安装）。在这种情况下，p 电极需要至少可以透过具有光发射器件的发射光波长的光。在另一种外形中，光发射器件的 p 电极的一面被用作安装表面，并且 p 电极的反面被用作光提取表面（如前面相同的方法，也可以应用面朝下的方法安装）。在这种情况下，尽管用于 p 电极的材料没有特殊的限制，但是也需要使用的这种材料对于具有光发射器件的发射波长的光有高的反射比。具有高反射比的光只需要具有至少 500 $\text{\AA}$  的厚度，从而提高反射率。

当该光发射器件被面朝上安装的时候，本发明的 p 电极可以被焊接粘合。一个 p 衬垫电极可以被放置在 p 电极之上作为一个引线接合部分。当 p 衬垫电极被使用的时候，该 p 电极被制作作为欧姆电极，并且放置该 p 衬垫电极在 p 欧姆电极上面。接着，使用 p 衬垫电极使引线接合被完成。当面朝下的方法被使用的时候，提供这种 p 衬垫电极是没有必要的。

5 在本发明的光发射器件中，尤其当 p 电极和 n 电极 14 被放置在相同表面的一侧时，该 n 型半导体层 11 由于侵蚀一部分 p 型半导体层 13 而被暴露，并且该 n 型半导体层的裸露表面被用作形成 n 电极的区域。该 n 电极 14 被放置在 n 电极成形区域上。该 n 电极成形区域优选的是设置在一个至少面对形成在发光表面上的第一直线 60 和第二直线 70 的位置。更确切地是，该 n 型半导体层 11 是沿着形成在发光表面上的第一直线 60 和第二直线 10 70 被裸露出来，就形成该 n 电极成形区域。这样，通过设置该 n 电极成形区域使得面对该第一直线 60 和第二直线 70，能够很容易地获得一个矩形光发射器件。使用了已知的蒸汽成长法，使 n 型半导体层 11 和 p 型半导体层 13 成长为晶片之后，具有 n 型半导体层 11 和 p 型半导体层 13 的光发射器件可以通过使用切割、划线、激光切片或分裂被分割成芯片来完成。这里，长方形可以很方便地分割该晶片成芯片，这样可以简化制作过程并且提供生产产量。而且，在本发明的发光设备中，需要形成该均匀的发光表面。然而，当 p 电极和 n 电极 14 被放置在同一表面一侧的时候，在 n 型半导体层 11 和 p 型半导体层 13 之间的电流密度趋向于不等。换句话说，在面对发光表面的光发射层 12 中，在 n 电极 14 附近部分的电流密度比其他部分趋向于增高。因此，通过放置 n 电极 14 在光发射层 12 的第一和第二直线侧（且面对第一直线）中，来自第一和第二直线侧的光输出会很容易地提高。  
15  
20 这样，本发明的目的之一，一个具有高输出的区域可以很容易地获得。如上所述，在 n 型半导体层 11 和 p 型半导体层 13 之间的光发射层 12 的电流密度不均能够被积极地利用。然而，在这里没必要对其积极利用。例如，电流优先地流到第一和第二直线侧，并在发光设备的启动瞬间发射光或者在光发射器件的发射瞬间发射出光。换句话说，当这种发光设备被用作交通工具的车头灯的时候，对应于照亮最远区域的截止线侧优先地发射出光（第一直线 60 对应于水平截止线 80，并且第二直线 70 对于斜截止线 90）。因而，这是有优势的，因为可以降低照亮远方目标的时间。如上所述的发光设备能被优选地用在交通工具的车头灯以外的情况，因为对应于最远目标的一侧优先地发射光。  
25

更进一步，用于放置 n 电极 14 的区域被安排在沿着面对第一直线 60 的矩形光发射器件的第一边。通过这种配置，当一个矩形光发射器件被用作一个具有包含第一直线 60 和第二直线 70 的发光表面的光发射器件的时候，能够形成进一步优选的 n 电极 14。当一个  
30

矩形光发射器件被使用的时候，第一直线 60 大约平行于光发射器件的第一边。因此，它可以从光发射器件的外形状中进行识别。 $n$  电极 14 设置在第一直线 60 和第二直线 70 侧。因此，当  $n$  电极 14 假定被看成是第一直线面和第二直线侧的分割部分时，第二直线侧的区域小于第一直线侧的区域。这里，即使该第二直线侧的区域降低到只够维持电流流动的程度，作为第一直线侧的  $n$  电极 14 能确保和该  $n$  型半导体层 11 有一个足够的接触面。因此，能降低  $n$  型半导体层 11 脱离  $n$  电极的发生率（电极分离），同时，光发射器件的小型化成为可能。而且，使用安装在基层支架上的光发射器件能够在发光设备中获得一个足够的安装区域。换句话说，该安装区域至少被提供在第一直线侧的  $n$  电极 14 之上。这尤其对上述面朝上安装的情况有效。在使用焊接实现引线接合的情况下，用于引线接合的区域能够被提供在  $n$  电极 14 之上。通过在第一直线侧提供引线接合部分，具有包含第一直线 60 和第二直线 70 的发光表面的矩形光发射器件能够变小型化，并且引线接合的脱离也能够被控制。因此，能够获得具有高可靠性的光发射器件。这里， $n$  衬垫电极也可以被提供在  $n$  电极 14 之上作为引线接合部分。当使用  $n$  衬垫电极的时候，该  $n$  电极 14 由  $n$  型半导体层 11 形成为具有良好欧姆特性的  $n$  欧姆电极。 $n$  衬垫电极设置在  $n$  欧姆电极上，并且引线接合使用  $n$  衬垫电极来实现。在上述面朝下安装的情况下，发光设备通过使用低共熔焊料安装光发射器件来形成。在这种情况下，也能够获得足够的安装区域，从而使脱离的情况能够被降低。在本发明中使用的基层支架包括一个随光发射器件提供的组合件，并且该光发射器件的  $n$  电极 14 和  $p$  电极是电气上相连的。这种基层支架可以有一个部分来连接一个外部供电媒质，这是本发明中的发光设备的其中一个组件。

而且，在本发明中用于安置  $n$  电极 14 的区域最好具有一个沿着作为毗邻于面向第一直线 60 的两边的第二和第三边而线性延伸的部分。使用这种结构，均匀的电流可以很容易的流入  $n$  型半导体层 11 和  $p$  型半导体层 13 之间的光发射层 12 的表面。最终，可以避免在光发射层 12 中亮度的不均衡。最好能够在本发明中形成具有高光输出和低光输出的区域，使得可以避免尤其是低光输出区域中的亮度不均衡。图 21 到 26 示出了至少沿着第二和第三面形成的线性延伸部分的这种特殊的结构。

在图 21 中，这种线性延伸部分是沿着第二和第三边形成的，并且  $n$  电极 14 设置在  $n$  电极设置区域上面。在图 22 所示的结构中，线性延伸部分是沿着图 21 所示的第二和第三边形成，同时在图 23 所示的结构中，该线性延伸部分是形成在沿着第二和第三边的一个部分上面。此外，在图 24 所示的结构中，一个线性延伸部分是通过连接形成在第二边和形成在第三边上的线性延伸部分的顶端而形成的。换句话说，一个线性延伸部分是沿着面

对第一边的光发射器件的第四边而形成的。如图 21 和图 22 所示的结构优选的是在光发射器件的最有效的小型化方面，而图 24 所示的结构优选的是在最有效电流方面。放置在那些线性延伸部分之上的 n 电极 50 显示了对沿着第一边放置的 n 电极 14 的附属功能。因此，它只需要被形成到足够的电流能够流动的程度。该线性延伸部分优选的是形成在宽度 2 到 5 200 $\mu\text{m}$  的范围内，例如，形成在 20 $\mu\text{m}$  的宽度。用了这种结构，稳定的 n 电极 14 能以好的附着力和相等的间距被放置在线性延伸部分之上。

而且，在本发明中，用于 n 电极 50 的 n 电极成形区域优选的是包括和线性延伸部分连续的 n 型半导体层侧表面。尤其是，当使用已知蒸气生成法使 n 型半导体层 11 和 p 型半导体层 13 生成一个晶体之后，具有 n 型半导体层 11 和 p 型半导体层 13 的光发射器件通过 10 使用切割、划线、激光划片或者半导体层的分裂使该晶片被划分成芯片后实现。由于侧表面暴露从而导致短路问题。然而，这个问题可以通过从表面延伸到侧表面放置绝缘层来防止。然而，来自光发射层 12 的光可以不仅自发光表面发射而且可以通过半导体层和衬底传递，并且可以从光发射器件的侧表面发射出。当来自侧面的发射光和自发光表面的发射光比较起来十分微小时，它不会引起一个大的问题。然而，进一步优选的是要阻止来自 15 侧面的发射光。可以通过将 n 电极 50 从线性延伸部分放置到邻近线性延伸部分的 n 型半导体层的侧面从而防止来自侧面的发射光。该 n 电极 50 被设置得邻接线性延伸部分通过该 n 型半导体侧面从而到达衬底。也需要的是通过放置 n 电极 14 在侧面上，能够增加 n 型半导体层 11 和 n 电极 14 之间的接触面积并且能够降低驱动电压，而且放置在线性延伸部分之上的 n 电极 50 会很难脱离 n 型半导体层 11。图 22 到 26 说明了放置 n 电极 50 从线 20 性延伸部分到和该线性延伸部分连续的 n 型半导体层侧面的形态。尤其是，在图 22 所示的配置中放置 n 电极到侧面的效果会比图 21 所示的配置显著。

在第二直线 70 的一端和第一直线 60 的一端相交的区域内，n 电极的放置区域有一个钝角的部分，并且 p 电极和 n 电极 14 的第一电极 16 各自有一个拐角部位。电流趋于集中到这个区域，因为两个电极都有拐角部位。因此，亮度强度或者光输出功率变得很难被 25 控制。然而，通过在 p 型半导体层 13 上完成蚀刻从而暴露 n 型半导体层 11 来形成 n 电极的放置区域，并且该蚀刻的深度比在图形化的 p 电极和 n 电极中实现的蚀刻深度要深。当蚀刻如这种情况那样变深时，拐角将会呈圆拱形。更确切地说，n 电极形成区域失去了拐角部分，或者至少从 p 电极和 n 电极 14 的拐角变成一个不同的形状。图 26 示意说明了上述的结构（在图 23 中，在 p 电极中的第一电极 16 具有一个拐角部分）。有了这个结构， 30 甚至当两个电极都具有这个拐角部分的时候，电流也能够被阻止集中在这个区域。最终，

能够获得具有特殊光分布图而且很容易控制亮度或光输出功率的光发射器件以及图发光设备图。使用在本发明的发光设备中的光发射器件优选地包括一种其激发源是来自光发射器件发射光的荧光材料激发光发射器件。通过使用这种荧光材料，能够使用从光发射器件发射的光以及从荧光材料发射的光。例如，当来自光发射器件的光和来自被光发射器件的光激发的荧光材料的光对应于三种颜色（红的色调、绿的色调和兰的色调）的时候，可以混合成每种光。最终，能够获得一个可以发射所需白光的发光设备，并且该发光设备可以被适用于交通工具的车头灯。荧光材料被放置的部位是没有特别限制的，且荧光材料可以被放置在任何部位，只要能够获得发光设备具有需要的白光。例如，当封装或者浇铸光发射器件的时候，荧光材料可以被安置在封装材料或者模具的表面。当光发射器件被使用作为发光设备的时候，荧光材料可以被放置到从光发射器件到可以用肉眼检查确认光混色度的光提取面的光程中的任何地方。优选地是可以提供该荧光材料给光发射器件，进一步优选地是，提供到 p 电极的表面。通过放置荧光材料到 p 电极的表面上，可以获得一种具有清晰轮廓的光分布图。这是因为当来自光发射器件的发射光通过荧光材料传送的时候，会产生光吸收或者在一些情况下的光散射。最终，和放置荧光材料在 p 电极的表面相比（更确切地说，在发光表面上），当荧光材料被放置在远离发光表面的时候，该光分布图的轮廓变得模糊。当使用了配有衬底和光是从衬底侧发射出去的光发射器件时，荧光材料可以敷设在衬底的表面。当光发射器件用了这种结构，也能够获得一个具有清晰轮廓的光分布图。而且，在其发光表面具有一个高光输出和一个低光输出的区域的光发射器件中，通过放置荧光材料到 p 电极表面能够获得其中这种区域精确地对应的光分布图。

本发明中的光发射器件包括一种荧光材料。因此，可以使用不同种类或者不同质量的荧光材料。更确切地说，每个为数众多已分割的 p 电极能被荧光材料涂层。例如，通过改变发射白光的发光设备中的荧光材料的类型，可以很容易地获得具有高彩色再现性和低彩色再现性的区域。通过改变荧光材料的类型，也能够获得具有高光输出和低光输出的区域。当上述构造与一种其中第一电极 16 和第二电极 17 被设置得提高来自第一电极 16 的光输出的配置相结合的时候，光输出的差异性会进一步加大。而且，当高光输出和低光输出的区域使用白光来形成的时候，更多荧光材料能被应用在高光输出的区域并且更少的荧光材料能被应用在低光输出的区域。使用了这种构造，能够在发光表面中获得一个均匀的白光。而且，也可以的是 p 电极的全部表面被镀上一层适合于低光输出的区域的厚度的荧光材料用，并且高光输出的区域被进一步镀上荧光材料。

除了镀层，各种已知荧光材料的应用方法都能够被使用在本发明中。本发明中的荧光

材料仅被要求施加在半导体层表面之上。例如，荧光材料能够通过一个中间层被施加在半导体层表面之上。另一层可以进一步被形成在荧光材料的表面上。下述的一种配置可以被增加到本发明的光发射器件或者发光设备中去。在本发明中，能够如下所述地形成斜截止线。斜截止线的另一端和沿着水平截止线的截止线相结合，或者和斜截止线反方向延长线相结合。斜截止线的另一端也可以和一条在 H - V 图表中由  $-15^\circ \leq H \leq -1^\circ$ ， $V=1^\circ$ （在  $-15^\circ \leq H \leq 15^\circ$  且  $-5^\circ \leq V \leq 5^\circ$  的条件下）所定义的直线相结合，这个 H - V 图表显示了根据 JIS D5500 对光分布图的测量点。

在本发明中，需要构建如下所述的发光设备。光发射器件被安装在基层支架上。更确切地说，包含各种形状和/或尺寸的为数众多的光发射器件被排列在基层支架上。

在发光设备被用作一个交通工具的车头灯的情况下，光发射器件的发光表面被安排在和发光设备垂直的方向上，并且一个具有焦点被调节到发光表面的抛物面的反射环节被放置在发光表面的前面和/或后面。

在发光设备被用作一个交通工具的车头灯的情况下，一个焦点被调节到发光表面上的透镜被放置在相对于发光设备中的光发射器件的反射环节的反面。

在发光设备被用作一个交通工具的车头灯的情况下，该光发射器件的发光表面被安排在和发光设备垂直的方向上，并且一个焦点被调节到该发光表面上的透镜被放置在该发光设备中的发光表面的前方。在本发明中，如后面所述的，需要使用具有一种荧光材料的光发射器件。详细地说，以一种用于相关色温和彩色再现性的特殊结构来装备该光发射器件。以下将描述一种优选地用于相关色温的结构。

光发射器件处于大约对应于另一方向侧以及在光分布图的垂直方向上延伸的中心线的上部的位置的光发射器件有一种比使用在其他位置的荧光材料的相关色温更高的荧光材料图。而且，处于大约对应于另一方向侧以及在光分布图的垂直方向上延伸的中心线的上部的位置的光发射器件 有一种比使用在其他位置的荧光材料的在 CIE 色谱坐标中具有一个更高 y 值的荧光材料图。

而且，在光分布图中，在另一侧的接近位置且在光分布图的垂直方向上延伸的中心线的上方位置对应于在 H - V 图表（在  $-15^\circ \leq H \leq 15^\circ$  且  $-5^\circ \leq V \leq 5^\circ$  的条件下）中  $H=-2^\circ$  和  $V=-1^\circ$  且上下浮动土  $1^\circ$  中的区域，图 该 H - V 图表显示了根据 JIS D5500 对光分布图的测量点。

接下去，将会描述彩色再现性的一个优选实施例。在光发射器件对应于用于一个交通工具的光分布图的另一方向侧中的一部分顶部的位置的光发射器件中，使用一种荧光材

料。这种荧光材料能够使光发射器件的发射光具有更高的彩色再现性。

而且，光发射器件对应于用于一个交通工具的光分布图的另一方向侧的一部分顶部的位置的光发射器件具有一个比其他位置中的光发射器件更长的峰值波长。而且对于迎面方向中的一部分顶部的位置比在交通工具的光分布图中的水平截止线的延伸线更高。在光分布图中，在另一方向侧中的一部分顶部从另一方向侧的一个边缘起是在光分布图长度的 1/4 到 1/2 的范围内。而且，在光分布图中，在另一方向侧中的一部分顶部对应于由 H - V 图表（在  $-15^\circ \leq H \leq 15^\circ$  且  $-5^\circ \leq V \leq 5^\circ$  的条件下）中由  $H = -1.5^\circ$  到  $-7.5^\circ$  和  $0^\circ < V \leq 1.5^\circ$  所定义的位置，该 H - V 图表显示了根据 JIS D 5500 对光分布图的测量点。

优选地是具有满足上述彩色再现性的结构。这里，这种结构将被进一步详细的描述。

对于彩色再现性，优选地是在光分布图中形成一个具有高彩色再现性的区域。尤其是，对应于另一方向侧中一部分顶部的位置，更确切地说，在交通工具的光分布图中，用于照亮路上行人或者交通标志的位置与其他位置相比优选地具有一个更高的彩色再现性。这种位置对应于在另一方向侧中的水平截止线延伸线的上部区域，更进一步从另一方向的一端起它是在光分布图长度的 1/4 到 1/2 的范围内。

另一方面，该位置可以对应于上述 H - V 图表中的  $H = -1.5^\circ$  到  $-7.5^\circ$  和  $0^\circ < V \leq -1.5^\circ$  所定义的位置。

虽然用于相关色温和彩色再现性的特殊的优选结构是被形容为和荧光材料相关，但是这些结构能够被合并使用。更确切地说，在本发明的发光设备中，在用于交通工具的光分布图的指定部位中只能够有高亮度，这个指定部位是大约对应于与光分布图在垂直方向上延伸的中心线的另一方向侧中的中心线的上部位置（例如，照亮路面前方的部位）。对应于在光分布图的另一方向侧中的一部分顶部的位置（例如，照亮路上行人和交通标志的位置）只可以具有高的彩色再现性。然而，可以通过合并上述结构来实现既有高亮度又有高彩色再现性。

当在第一导电型层中的 n 电极 14 和在第二导电型层中的 p 电极 15 被放置使得分别和 n 型半导体层以及 p 型半导体层连接的时候，电极的形状、位置、材料和厚度是没有特殊的限制的。

例如，当 n 型半导体层、光发射层和 p 型半导体层被依次堆叠起来的时候，适合的是任意地放置一部分 p 型半导体层和一部分光发射层，在厚度方向中的一部分 n 型半导体层被去除，并且放置 n 电极 14 在暴露的 n 型半导体层上以及放置 p 电极 15 在 p 型半导体层上。

n 电极 14 和 p 电极 15 可以由一种能与 n 型半导体层和 p 型半导体层建立电阻接触的材料所构成。这种材料的具体例子包括一种金属，如铝、镍、金、银、铜、铬、钼、钛、铟、镓、钨，以及白金群 (Pt、Rh、Pd、Ir、Ru、Os)，以及导电氧化物，如 ITO(锡氧化铟)，ZnO、SnO<sub>2</sub>。这些材料被用作一个单独的层或者一个多层次。这些电极以一定厚度形成，5 例如，大约 50nm 到 15μm。依照光发射器件安装的配置（例如，面朝下配置、面朝上配置）以及发光表面的方向等，需要选择用于 n 电极 14 和 p 电极 15 的材料使得能最有效地提取光。

使用已知技术，能够形成 n 电极 14 和 p 电极 15。例如，安装半导体材料的一层到半导体层的几乎整个表面上后，经由光刻法以及蚀刻过程、发射法或者电子束法等实现图化。

10 在本发明的发光设备中，优选地是这样布置光发射器件的发光表面使得面对要照明的物体，或者在一些情况下，这样布置发光表面使得面对要照明的物体的反方向。

下面将要描述根据本发明的发光设备的一个优选实施例。以下使用的热传导衬底在本发明中被示作为基层支架的一个例子。

当发光设备被用于一个交通工具的车头灯的时候，适宜的是设置光发射器件的发光表面平行于该垂直方向并且面对交通工具的前进方向。适宜的是放置一个反射环节在光发射器件的背面或者放置一个透镜在发光表面的前面或者两者都放置。

该光发射器件的发光表面可以沿着纵轴的垂直方向放置并且面对交通工具的后方向。在这种情况下，在发光表面的前方需要一个反射环节并且在发光表面的背面可以放置一个透镜。

20 在前述的任何情况下，需要的是构建该发光设备使得从电极层面的反面提取发射的光，更确切地说，从衬底侧。

而且，在本发明的光发射器件中，作为另一个实施例，以下结构能够被制造。本发明的光发射器件的 p 电极（它可以被 n 电极替代）可以具有一个结构，在这个结构中 p 衬垫电极是包含第一直线和第二直线的第一电极，且第二电极是 p 欧姆电极。更确切地说，第二电极和半导体层接触且第一电极与远离半导体层的第二电极接触。这里，通过形成更薄的第二电极层和更厚的第一电极层，来自衬垫电极之下的光发射层的光输出能够产生比来自除衬垫电极之外其他部分更高的光输出。更确切地说，能提高第一电极的光输出。然而，因此产生的光分布图趋于模糊。因此，第一电极优选地被形成在远离其他电极。更确切地说，考虑到光分布图的清晰度，需要将第一电极放置在远离其他电极的地方。第一电极、30 第二电极和其他电极被放置在同样的表面侧的一种结构是一个用于该优选实施例的清楚

的例子。

现在本发明的优选实施例的每个部件将被清楚地描述。

#### (光发射器件)

5 光发射器件通常形成在一个衬底之上。该第一导电型的一层，一个光发射层(有源层)，和第二导电型的一层被依次堆叠在衬底上。接着，一个第一电极和一个第二电极被各自放置在第一型和第二型导电层。至少一层第一导电型层、光发射层和第二导电型层（例如，光发射层）由一种氮化物半导体层组成。虽然需要所有这些层由氮化物半导体层来组成，但是由其他氮化物组成的一种半导体层也可以被包括在内。该第一导电型层、光发射层和  
10 第二导电型层可以不仅被制造为一种堆叠的结构，也可以被横向连接。更进一步，可以组合使用这种结构。各种结构可以被用于光发射器件，例如一种 MIS 结构、一种 pn 结结构、一种 homo 结结构、一种异性结结构（双异性结结构）和一种 PIN 结构。尤其，需要的是第一和第二导电型层具有不同的导电型并且形成一种 p - n 结结构，在 p - n 结结构中，发光发射层被夹在 n 型层和 p 型层之间。而且，不具有衬底的一种结构或者 n 型半导体层和  
15 p 型半导体层以逆序堆叠的一种结构都可以被使用。每种 n 型半导体层和 p 型半导体层可以被形成作为一个多层。

这种光发射器件具有一个峰值波长，例如，大约 440 到 480nm 的范围内，优选地是大约 460 到 470nm，更优选的是大约 460nm，并且在从紫外线光到可见光的区域内发射强光。另外，通过使用一种下述的荧光材料所形成的荧光材料层，能够获得有效的发射光。

20 如果衬底能在其上生成半导体层，那么用于基片的材料是没有特殊限制的。用于生成堆叠结构的衬底的例子，尤其用于外延生长的的衬底，包括一种 诸如一个具有一个 C 平面、R 平面或者 A 平面的主表面，还具有 spinal ( $\text{MgAl}_2\text{O}_4$ 、 $\text{SiC}$  (包括 6H、4H 和 3C)、 $\text{ZnS}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{GaAs}$ 、 $\text{Si}$ ，的蓝宝石的绝缘衬底的来自氮化物半导体的不同材料所制成的异质衬底，一种晶格符合氮化物半导体的氧化衬底，和一种氮化物半导体基片如  $\text{GaN}$ 、 $\text{AlN}$  的氮化物衬底。尤其，优选使用蓝宝石衬底和 spinal 衬底。除了用于生长的衬底，也能使用一种在半导体层生成之后被附着， 并且具有 Cu - W 的导电性的衬底，和一种诸如 Si 的半导体衬底。

而且，能够使用一种形成一底垫或相似物在其之上的衬底。在使用一个和在其上形成的半导体层有关的异质衬底的情况下，底垫的具体例子包括一个由成长在低温 (200 - 900  
30 °C) 的  $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$  ( $0 \leq x \leq 1$ ) 的低温层所构成的缓冲层以及一个以高温生长在低温缓冲层上

的单晶缓冲层，作为晶核形成层以及核生长层。该层的厚度是，例如，大约从 50Å 到 0.1μm。也可以形成一个称为 ELO（外延型横向附晶生长）的层。例如，以这种方法（就是诸如岛状部分之类的生长区相对于其他区域优先地和有选择性地生长起来）形成一个生长层，于是每个选择的生长区横向生长和配对结合起来，使得形成一个层。这时，能够获得一个具有很好结晶性的装置结构，在那里可以尤其降低晶体缺陷。这个底垫可以被包括在运转部分中作为一个发射装置结构。然而，通常地，底垫 仅仅被用作生成光发射结构并且提供作为一个对于光发射器件没有作用的不运行部分。

10 氮化物半导体层的具体例子包括 GaN、AlN、InN 和一组其中是一种它们的混合晶体的 III - V 组氮化物半导体。这组 III - V 氮化物半导体的具体例子包括  $In_\alpha Al_\beta Ga_{1-\alpha-\beta} N$  ( $0 \leq \alpha, 0 \leq \beta, \alpha + \beta \leq 1$ )，一部分或者全部的组 III 元素由前述化合物中的硼来替代，并且一部分 N 由 P、As 和作为前述化合物中组 V 元素的 Sb 来替代。InAlGaP 系统材料、InP 系统材料、AlGaAs 系统材料或者其中的混合晶体也可以被用作半导体层。

15 能使用各种方法如 MOVPE(有机金属气相外延附生)、HVPE(卤化物气相外延附生)、MBE (分子束外延附生) 和 MOCVD (金属有机化学蒸镀) 来形成氮化物半导体层。尤其优选的是使用 MOCVD 或者 MBE 来形成氮化物半导体层。

每种导电型氮化物半导体层可以通过增加一种作为接收体或者供应体功能的掺杂剂来形成。作为一种 n 型掺杂剂，可以使用诸如 Si,Ge,Sn,S,O,Ti 和 Zr 之类的组 IV 和组 VI 的元素。尤其是，Si,Ge 和 Sn 是优选的，并且 Si 是尤其优选的。作为 p 型掺杂剂，可以使用 Be,Zn,Mn,Cr,Ca 等。在它们之中，Mn 是优选的。氮化物半导体层甚至在没有掺杂剂的情况下能够作为 n 型层来运作。第一导电型层和第二导电型层可以局部地包括一个无掺杂剂层或者一个半导体层。

25 第一导电型层具有一个层结构，在这个层结构中包括每种类型的掺杂剂并连接到该电极从而供应和扩散载流子到有源层中。尤其是，将载流子从电极连接区域提供并扩散到光发射层下区域中的层（接触层）要求比其他层具有更高的掺杂浓度。除了用于提供载流子且允许平面扩散的这种层（接触层和它的相邻层）之外，也希望形成一些层，例如一个插入层用于移动和提供载流子给多层方向中的发光层，或者一个包覆层用于限定第二导电型的载流子到远离接触层的发光层中。这种层能够被形成作为一个其中掺杂剂浓度低于平面扩散层的低浓度杂质层，一个无掺杂剂层，或者包含这些层的一个多层。

30 用这个层，由具有相对高杂质浓度的平面扩散层引起的可结晶性的退化可以恢复。其上生长的层的可结晶性可以改善。同样，当已获得的光发射器件在运行的时候，通过提供

一个低杂质浓度层或者一个邻近于高杂质浓度的无掺杂剂层，可以加速载流子的平面扩散并且也能够提高压力紧密性。

这里，多层优选的是由一个周期性的结构制成，在这个结构中至少两种具有不同组成的层被轮流地叠加。一个具体例子包括一个包含 In 和一个不同化合物如  $In_xGa_{1-x}/In_yGa_{1-y}N$  ( $0 \leq x < y < 1$ ) 的氮化物半导体层的周期性结构。同样，可以使用一个具有梯度合成物的结构、一个周期性结构、或者一个具有已调制的杂质浓度的梯度结构、或者一个具有可变层厚度的结构。尤其是，根据可结晶性，优选的是以每个具有 20nm 或者更小厚度的层来形成该多层，更优选的是，每层具有 10nm 或者更小的厚度。

光发射层（也叫做有源层）优选的是形成在第一导电层和第二导电层之间，它将在后面被描述。尤其是，当包括 In(例如，InGaN 等)的氮化物半导体层被用作光发射层的时候，通过改变混合晶体的比率，发射光波长能被调整到从紫外线光一直到可见光（红、绿、蓝）的范围内，并且能进一步获得优选的发光效率。而且，通过使用一种材料如 GaN 和比 InGaN 具有更高带隙的 AlGaN 能够获得一种紫外线辐射。

而且，需要的是具有量子腔结构的有源层被用作光发射层。该量子腔结构的例子包括一种具有单腔层的单量子腔结构以及更优选的是具有为数众多腔层经由阻挡层叠加的多量子腔结构。优选的是一个具有 InGaN 层的腔层，并且优选的是一个比腔层如 InGaN、GaN 和 AlGaN 具有更大带隙能量的层作为阻挡层。腔层和阻挡层的厚度优选的是 30nm 或更少，优选的是 20nm 或更少。尤其是，通过将腔层厚度控制到 10nm 或更少就能获得具有优异量子效率 的光发射层。腔层和阻挡层都能被每种传导性物质掺杂或者不掺杂。

光发射层用于决定发光表面的形状。因此，优选的是制造光发射层使得形成实施例 4 所描述的光分布图。例如，当从上部表面侧观察的时候，该形状优选的是与图 11 (a) 到 11 (c) 所示的第二电极 3a、3b 和 3c 几乎相同的形状。

希望的是提供一个将载流子限定在光发射层内的包覆层和一个与第二导电型层中的电极连接的接触层。尤其是，希望该包覆层和该接触层被依次形成在光发射层纸上，并且用一种高浓度的掺杂剂来掺杂该接触层。

包含 Al 的氮化物半导体，更优选的是 AlGaN 层被用于包覆层。而且，该光发射层的效率能通过形成与光发射层邻近或者接触的包覆盖层而被提高。

而且，通过在接触层和包覆层之间形成一个比接触层和包覆层具有更低杂质浓度的层从而能获得具有很好耐压性能的装置。

此外，通过掺杂一个高浓度的接触层，能提高该结晶性。该接触层在电极被连接的区

域下面发射出光。因此，接触层能作为一个其中载流子在平面中扩散的层来运行。用该电极，在接触层中发生平面扩散。这样，该接触层能辅助 p 型载流子以低迁移率在氮化物半导体层中扩散。通过降低接触层与其他层（包覆层、居间低浓度层）相比的厚度并且比其他层掺杂更高浓度的杂质，可以形成一个高载流子浓度的层。最终，能有效实施来自电极 5 的载流子发射。

当第一和第二电极被排列使得分别连接第一导电型层和第二导电型层的时候，形状、位置、材料和厚度等没有被特别限制。

例如，当第一导电型层、光发射层和第二导电型层被依次堆叠的时候，适宜是放置第一电极在第一导电型层之上并且放置第二电极在第二导电型层之上，该第一导电型层由于 10 去除了第二导电型层的一部分、在厚度方向的第一导电型层的任意一部分而被暴露。

该第一和第二电极由一种能和第一导电型层和第二导电型层建立欧姆接触的材料所构成。这种材料的具体例子包括一种金属，如铝、镍、金、银、铜、铬、钼、钛、铟、镓、钨，以及白金群（Pt、Rh、Pd、Ir、Ru、Os），以及导电氧化物，如 ITO、ZnO、SnO<sub>2</sub>。例如，这些电极能以大约 50nm 到 15μm 的厚度形成。有必要为第一和第二电极选择材料使 15 得根据已获得光发射构件的安装结构（例如，面朝下、面朝上等）和发光表面的方向等来最有效地提取亮度。

以众所周知的技术方法能够形成第一和第二电极。例如，安装一个电极材料层到半导体层的几乎整个表面之上后，通过使用光刻法以及蚀刻过程、发射法或者 EB（电子束）技术等实现图化来形成第一和第二电极。

20

#### （荧光材料层）

上述描述的光发射器件可以具有一个荧光材料层，该荧光材料层的激激发源是一种从光发射器件发射出的光。

该荧光材料层、或者荧光体层吸收来自光发射器件的半导体层的可见光或者紫外线光 25 的一部分，并且从吸收的光中发射出具有不同波长的光。换句话说，荧光材料层或者荧光体被光发射器件的光发射层光发射器件的光激励，并且发射出波长被转换的光。例如，放置这样一种荧光材料被敷设成薄的点或薄的层，薄到如此程度以致使用了树脂（诸如环氧树脂，丙烯酸树脂，硅酮树脂，和脲树脂）或无机材料（透明材料诸如玻璃，二氧化硅，和氧化铝）作为粘结剂和任意的分散剂（诸如钛酸钡，氧化钛，氧化铝，氧化硅，碳酸钙， 30 和二氧化硅）之后光线可以透过。作为该荧光体层能被放置（任意经过保护层）在电极或

者光发射器件的衬底之上。当封装或者铸模光发射器件的时候，可以放置荧光体层在其中的表面上。

通过提供荧光体层，具有补色的从光发射器件发射出的光和由荧光体发射出的光能够被使用。例如，从光发射器件发射出的光和从光发射器件发射出的光所激励的荧光体中发射出的光分别符合光的三种颜色（红色、绿色和蓝色），各个光可以被混合起来。最终，能够获得一种白色的混合光、一种具有高亮度的混合光、一种具有高彩色再现性的混合光。尤其是，通过任意调节荧光体的形状、沉淀时间、 荧光体和粘性材料之间的比率、涂层质量和涂层厚度，更进一步，通过选择光发射器件的发射光的波长，能够获得一种光具有所需要色调，如包含白光的白炽灯。

10 用于荧光体层的荧光体的具体例子包括：

- (1) 基于活性铈的钇铝石榴石的荧光体（以下称为“YAG 荧光体”）；
- (2) 基于铝石榴石的荧光体；
- (3) 基于氮化物的荧光体；
- (4) 基于碱土金属的荧光体；
- 15 (5) 硫化锌镉 ( $ZnCdS : Cu$ )， $Y_2O_2S : Eu$ ， $La_2O_2S : Eu$ ， $CaS : Eu$ ， $SrS : Eu$ ， $ZnS : Mn$ ， $ZnCdS : Ag$ ， $Al$ ， $ZnCdS : Cu$ ， $Al$  等。

基于 YAG 的荧光体(1)包括 $(Re_{1-x}Sm_x)_3(Al_{1-y}Ga_y)_5O_{12} : Ce$  ( $0 \leq x < 1$ ,  $0 \leq y \leq 1$ ), 其中, Re 代表至少一个从包含 Y, Gd 和 La 的组中选出的一种元素。

由通式 $(Re_{1-x}Sm_x)_3(Al_{1-y}Ga_y)_5O_{12} : Ce$  表示的荧光体具有一个石榴石结构，因而它能抵抗热、光和湿气，尤其当保持高亮度的时候它适合长期使用。同样，能设置激发光谱峰值为大约 470nm。该发光峰值是大约 530nm 且该发射光谱具有一个尾部宽度在 720nm 附近。

这种荧光体的具体例子如以下表 1 所示。

尤其是，RGB 波长成份能够通过使用基于 YAG 的荧光体来得以提高。这是通过将至少两种由通式 $(Re_{1-x}Sm_x)_3(Al_{1-y}Ga_y)_5O_{12} : Ce$  表示并且有不同容量的 Al, Ga, Y, La, Gd 和 Sm 的荧光体混合起来实现的。目前，波动会产生在光发射器件的发射光波长中。然而，可以通过将两种或以上的荧光体混合后获得一种具有所需要的白色调的混合光。更确切地说，通过将与光发射器件的发光波长有关的不同色度的荧光体结合起来，能够获得在色度图表中的一个任意色度的发光，它是连接荧光体的色度和光发射器件的线上的点。

30 (2) 的基于铝石榴石的荧光体包括铝 (Al)，至少一种从钇 (Y)、镥 (Lu)、钪 (Sc)、

镧 (La)、钆 (Gd)、铽 (Tb)、铕 (Eu) 和钐 (Sm) 中选择出的元素，以及从镓 (Ga) 和铟 (In) 中选择出的一种元素，并且至少被一种从稀土元素中选择出的元素所催化，且被紫外线光 或者可见光激励并且发射出光。这种荧光体包括基于钇铝石榴石的荧光体和基于镥铝石榴石的荧光体。

5

(基于钇铝石榴石的荧光体)

这种荧光体包括一种石榴石结构并且通过以 Ga 取代一部分的 Al，它的发光光谱能向更短的波长方向移动。通过以它的化合物中的 Gd 和/或 La 来取代一部分 Y，它的发光光谱能向更长的波长方向移动。通过改变上述化合物，该发光颜色可以被连续调节。因此，  
10 它具有理想的性能用于将氮化物半导体的蓝光转换为白光，例如由 Gd 的组成比率能够持续改变长波长一侧的强度。当 Y 的替代物少于 20% 的时候，绿色成份会升高和红色成份会降低。当 Y 的替代物是 80% 或者更高的时候，红色成份会升高，然而，发光会下降。

在激励吸收光谱中，类似地，在这种具有石榴石结构的荧光体中，通过将 Ga 替代一部分 Al，该激励吸收光谱能被移动到更短波长一侧，通过将 Gd 和/或 La 替代一部分 Y 能移动到更长波长一侧。该荧光体的激励吸收光谱的峰值波长优选的是比光发射器件的发光光谱更短。用了这种结构，当被施加在光发射器件中的电流增加的时候，该激励吸收光谱的峰值波长几乎与光发射器件的发光光谱的峰值波长符合。因此，在没有降低荧光体的激励效率的情况下，能够避免色度变异的发生。  
15

除了上述基于荧光体的 YAG，具体例子包括  $\text{YAlO}_3 : \text{Ce}$ ,  $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12} : \text{Ce}$ ,  $\text{Y}_4\text{Al}_2\text{O}_9 : \text{Ce}$  ,  $(\text{Y}_{0.8}\text{Gd}_{0.2})_3\text{Al}_5\text{O}_{12} : \text{Ce}$  ,  $\text{Y}_3(\text{Al}_{0.8}\text{Ga}_{0.2})_5\text{O}_{12} : \text{Ce}$  ,  $\text{Tb}_{2.95}\text{Ce}_{0.05}\text{Al}_5\text{O}_{12}$  ,  $\text{Y}_{2.90}\text{Ce}_{0.05}\text{Tb}_{0.05}\text{Al}_5\text{O}_{12}$ ,  $\text{Y}_{2.94}\text{Ce}_{0.05}\text{Pr}_{0.01}\text{Al}_5\text{O}_{12}$ ,  $\text{Y}_{2.90}\text{Ce}_{0.05}\text{Pr}_{0.05}\text{Al}_5\text{O}_{12}$  和以下表 2 所示的荧光体。在它们之中，优选的是基于氧化钇铝的荧光体包括 Y 以及被 Ce 和/或 Pr 所催化的。尤其是，需要两种或更多种不同成份的荧光体被用于组合物中。  
20

例如，被铈催化的基于氧化钇铝的荧光体能发射出绿色或红色的光。能够发射一种绿光的荧光体具有一种石榴石结构并且能抵抗热、光和湿气。荧光体的激励吸收光谱的峰值波长是在 420nm 到 470nm 附近，该发光峰值波长  $\lambda_p$  是在 510nm 附近，且发光光谱具有一个尾巴的宽度延伸到 700nm 附近。能够发射一种红光的荧光体具有一种石榴石结构并且能抵抗热、光和湿气。荧光体的激励吸收光谱的峰值波长是在 420nm 到 470nm 附近，该发光峰值波长  $\lambda_p$  是在 600nm 附近，且发光光谱具有一个尾巴的宽度延伸到 750nm 附近。  
25

30 从用于吸取蓝光的不透明黄的荧光体中发射的绿光和红光，以及从使用氮化物半导体

层的光发射器件中发射的蓝光可以被合并从而获得一种需要的白光。而且，当被安排与辐照度 ( $E_e$ ) 大于等于  $0.1 \text{ W}\cdot\text{cm}^{-2}$  且小于等于  $1000 \text{ W}\cdot\text{cm}^{-2}$  的光发射器件相接触或者接近的时候，这种荧光体显示出具有高效率的充分的光稳定度。

这种荧光体能以以下的方法生产出。

5 首先，氧化物或者在高温下很容易被转化为氧化物的化合物被用作 Y, Gd, Ce, La, Al, Sm, Pr, Tb 和 Ga 的原料，并且根据化学计量的比率被充分混合从而获得用于荧光体的原料。也可以通过以化学计量比例溶解 Y, Gd, Ce, La, Sm, Pr 和 Tb 的稀土元素元素在一种酸中，并使溶剂和酢浆草酸一起沉淀并加热共沉淀剂从而获得一种共沉淀剂的氧化物，接着将它和氧化铝以及氧化镓混合，从而得到这种混合材料。

10 该获得的原料与一定量的氟化物，如用作熔剂的氟化铵混合，并被装入到一个熔炉并且在空气中以 1350 到  $1450^\circ\text{C}$  的温度加热 2 到 5 个小时从而获得煅烧材料。

该煅烧材料接着在水中被球磨研、清洗、分离、晒干并且最终过滤，因此获得需要的材料。

同样，在另一种制造方法中，加热分两步实现。第一步包括在空气中或者在一个稍还原气体中加热荧光体和熔剂的原料混合物。第二步包括在一个还原气体中加热它们。这里，稍还原气体意味着一种容纳有必要数量的 氧气的气体用于反应过程从而从混合的原料中形成一种需要的荧光材料。通过在稍还原气体中进行第一加热步骤，直到荧光材料的需要结构已经完成，这样可以防止荧光材料的变黑以及它的光吸收效率的退化。同样，还原气体意味着比前面讨论的稍还原气体的原程度更强的还原气体。当以前述两步进行加热的时候，获得具有激发波长的高吸收效率的荧光体。因此，通过使用一种前述制造的荧光体，必须用于获得需要色调的光的荧光体数量可以降低，并且可以提高光提取效率。

25 当两种或更多种具有不同成份的荧光体，尤其是基于氧化钇铝的荧光体，被用于混合物的时候，适宜的是以单层放置每种荧光体。在这种情况下，需要把在较短波长侧容易收发光线的荧光体设置得比在 较长波长侧容易收发光线的荧光体更接近光发射器件。最终，荧光体能够有效地吸收并发射光。

(基于镥铝石榴石的荧光体)

该基于镥铝石榴石的荧光体由通式  $(\text{Lu}_{1-a-b}\text{RaMb})_3(\text{Al}_{1-c}\text{Ga}_c)_5\text{O}_{12}$  来表示表示至少一种稀土元素，其中 Ce 是必需的，M 是从 Sc, Y, La, Gd 中选出的至少一种元素，且  $0.0001 \leq a \leq 0.5$ ,  $0 \leq b \leq 0.5$ ,  $0.0001 \leq a+b < 1$ ,  $0 \leq c \leq 0.8$ )。例如，荧光体由化学式  $(\text{Lu}_{0.99}\text{Ce}_{0.01})_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ ,

$(Lu_{0.90}Ce_{0.10})_3Al_5O_{12}$  和  $(Lu_{0.99}Ce_{0.01})_3(Al_{0.5}Ga_{0.5})_5O_{12}$  来表示。

该基于镥铝石榴石的荧光体（以后称为“基于 LAG 的荧光体”）能由以下的描述的方法中获得。一种镥化合物、一种稀土元素 R 的化合物、一种稀土元素 M 的化合物、一种铝化合物以及一种镓化合物被用作生成荧光体的原料。根据前面公式的比率，称重并混合每种化合物，或者一种熔剂被加入原料中并被混合起来，从而获得原料混合物。原料混合物被装入到一个熔炉并且在还原的气体中以 1200 到 1600°C 的温度加热，在冷却后，实现一个分布过程从而获得前面通式所表示的本发明的荧光体。

一种化合物如一种氧化物或者一种通过热分解能转换成一种氧化物的碳酸盐，或者一种氢氧化物是优选的用作生成荧光体的原料。也可以使用一种包含全部或者部分具有荧光体成份的金属元素的共沉淀物。例如，共沉淀物可以通过加入一种含碱或者碳酸盐的水溶液到一种包含这种元素的水溶液中去而获得，并且在烘干或者热裂化之后可以使用该共沉淀物。氟化物和硼酸盐等需要被用于熔剂，它被添加到荧光体原料中，每 100 重量单位的荧光体原料中有 0.01 到 1.0 范围之间的重量单位。需要把还原气体用于加热空气，因为一种催化剂铈不会在还原气体中被氧化。包含 3.0% 容积或更低的氢和氮的混合气体是更需要的。加热温度优选的是从 1200 到 1600°C，因为可以获得一种具有所需要的中心直径的荧光体。更优选的温度是从 1300 到 1500 °C。

在通式中，R 是一种催化剂 并且是 Ce, La, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb 和 Lr 中的至少一种稀土元素，其中 Ce 是必需的。R 可以仅仅包括 Ce，或者可以包括 Ce 和至少一种除 Ce 以外的其他稀土元素用作为一种共催化剂。这里，R 优选的是包括整个重量的 70 摩尔% 或者更高。该 a 值 (R 的重量) 优选的是  $0.0001 \leq a \leq 0.5$  范围内，因为随着值小于 0.0001 亮度会下降。当值超过 0.5 的时候，由于浓度抑制，亮度也会下降。 $0.001 \leq a \leq 0.4$  是更适宜的，而  $0.005 \leq a \leq 0.2$  是进一步适宜的。该 b 值 (M 的数量) 合适的是  $0 \leq b \leq 0.5$ ，更合适的是  $0 \leq b \leq 0.4$ ，进一步合适的是  $0 \leq b \leq 0.3$ 。例如，当 M 是 Y 的时候，如果 b 值高于 0.5，从长波长紫外线光到短波长可见光激发的亮度，尤其是 360 到 410nm 激发的亮度将下降。该 c 值 (Ga 的数量) 合适的是  $0 \leq c \leq 0.8$ ，更合适的是  $0 \leq c \leq 0.5$ ，且进一步合适的是  $0 \leq c \leq 0.3$ 。当 c 值超过 0.8 的时候，发射光波长移动到一个更短的波长并且亮度下降。

基于 LAG 的荧光体的中心直径优选的是在 1 到 100  $\mu m$  的范围内，更优选的是 5 到 50  $\mu m$  的范围内，且进一步优选的是 5 到 15  $\mu m$  的范围内。粒度值小于 1  $\mu m$  的荧光体将形成一个聚合体。正相反，粒度值在 5 到 50  $\mu m$  范围内的荧光体具有很高的光吸收比率和

很好的转换效率，且很容易形成光转换环节。如上所述，由于包含了大粒度值的且具有很好光学性能的荧光体，也可以提高光发射器件的生产率。有上述中心粒度值的荧光体粒度优选的是容纳高频率，且频率值优选的是在 20% 到 50% 的范围内。色彩荫蔽能被进一步控制且有很好色调的光发射器件能通过使用在粒度值中低变化的荧光体而获得。

5 基于 LAG 的荧光体具有  $5.4 \text{ g/cm}^3$  或更高的真比重，优选的是在  $5.4$  到  $8.0 \text{ g/cm}^3$  的范围内。例如，当基于 LAG 的荧光体和粘合材料的混合物被注入到支撑环节如引线框架的一个杯子中的时候，大部分的荧光体沉淀在光发射器件上，因为基于 LAG 的荧光体比前述的基于 YAG 的荧光体有更大的真比重（YAG 荧光体的真比重大约是  $4.7 \text{ g/cm}^3$ ）。最终，能提高发光性。这样，在使用 LAG 荧光体的发光设备中，具有高荧光体容量的一个荧光体层被形成在光发射器件表面一侧的上面。  
10

LAG 荧光体具有很好的性能，尤其作为一个被紫外线或者可见光激发并发射出光的光致发光荧光体。LAG 荧光体被波长为 300 到 550nm 的紫外线或者可见光有效激发，并且发射出光，然而，激励源的波长优选的是在 300 到 500nm 的范围内。LAG 荧光体具有在 500 到 560nm 范围内的发射光谱的峰值波长，320 到 380nm 或者 390 到 480nm 范围内的激励光谱的峰值波长，以及在 0.250 到 0.450 范围内的 x 值和 0.540 到 0.600 范围内的 y 值的色谱坐标。  
15

20 钇铝石榴石荧光体被 300nm 到 550nm 波长的紫外线光或者可见光有效激发，并且发射出光。因此，它可以被有效地用作为一个包含在光转换环节中的荧光体。此外，能通过使用为数众多个 LAG 荧光体或者有不同合成公式的 LAG 荧光体以不同的方式对该发光设备的发光颜色进行调整。传统的发光设备通过将来自半导体光发射器件的蓝色发射光和来自荧光体的黄色荧光 混合从而发射出自白混合光，该荧光体吸收来自半导体光发射器件的发射光并且发射出黄光。传统的发光设备通过传送使用来自光发射器件的一部分发射光，因此，有利的是简化结构和容易提高输出功率。另一方面，上述发光设备的彩色再现性是不能令人满意的，因为它的发射光是两种颜色的混合，因而需要被提高。在使用 LAG 荧光体发射白混合光的发光设备中，相对于传统的发光设备能提高彩色再现性。而且，能够获得具有低的损耗和色彩偏差的发光设备，因为 LAG 荧光体的热性质比 YAG 荧光体的要更优良。  
25

30 (3) 的氮化物荧光体是一种能够发射红光的荧光体，它通过吸收可见光、紫外线光和来自其他荧光体（例如，YAG 荧光体）的荧光而被激发并发射出光。更确切的说，氮化物荧光体吸收一部分从光发射器件发射的光（例如，蓝光）并且发射在黄色到红色的区

域内的光。激发 氮化物荧光体的发射光谱 优选的是 360 到 495nm。而且，发射光谱优选的是在 440 到 480 nm 的附近。氮化物荧光体的发光光谱优选的是具有 560 到 700nm 附近的峰值波长，更优选的是在 600 到 680nm 附近。

因此，例如，通过使用发射蓝光的光发射器件，从光发射器件发射出的蓝光和从氮化物荧光体中发射出的黄到红光被混合从而能获得暖白色的混合光。

氮化物荧光体包括 N,至少从 Be, Mg, Ca, Sr, Ba, 和 Zn 中选择出的一种元素，至少从 C, Si, Ge, Sn, Ti, Zr, 和 Hf 中选择出的一种元素，并且和由稀土元素 (Z) 中选择出的至少一种元素进行催化。这里，Z 是包括 Eu, Y, La, Ce, Pr, Nd, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Lu, Sc, Sm, Tm, and Yb 中的至少一种元素的稀土元素。

在它们中间，基于碱土金属的氮化硅，例如，一种由通式  $L_xSi_yN_{(2/3x+4/3y)}:Eu$  或者  $L_xSi_yO_zN_{(2/3x+4/3y-2/3z)}:Eu$  表示的化合物 (L 是 Sr 和/或 Ca, 虽然 X, Y, 和 Z 可以是一个任意数字,但是有其合适的是 X=2 和 Y=5 或者 X=1 和 Y=7)是需要的。这是因为具有良好结晶性 的一种荧光体由于在荧光体的成分中包含了 Si 从而能以一个适度的生产率制造出来。

这种荧光体的具体例子包括

Sr<sub>2</sub>Si<sub>5</sub>N<sub>8</sub>:Eu,Pr, Ba<sub>2</sub>Si<sub>5</sub>N<sub>8</sub>:Eu,Pr, Mg<sub>2</sub>Si<sub>5</sub>N<sub>8</sub>:Eu,Pr, Zn<sub>2</sub>Si<sub>5</sub>N<sub>8</sub>:Eu,Pr, SrSi<sub>7</sub>N<sub>10</sub>:Eu,Pr,  
BaSi<sub>7</sub>N<sub>10</sub>:Eu,Ce, MgSi<sub>7</sub>N<sub>10</sub>:Eu,Ce, ZnSi<sub>7</sub>N<sub>10</sub>:Eu,Ce, Sr<sub>2</sub>GesN<sub>8</sub>:Eu,Ce, Ba<sub>2</sub>GesN<sub>8</sub>:Eu,Pr,  
Mg<sub>2</sub>GesN<sub>8</sub>:Eu,Pr, Zn<sub>2</sub>GesN<sub>8</sub>:Eu,Pr, SrGe<sub>7</sub>N<sub>10</sub>:Eu,Ce, BaGe<sub>7</sub>N<sub>10</sub>:Eu,Pr, MgGe<sub>7</sub>N<sub>10</sub>:Eu,Pr,  
ZnGe<sub>7</sub>N<sub>10</sub>:Eu,Ce, Sr<sub>1.8</sub>Ca<sub>0.2</sub>Ai<sub>5</sub>N<sub>8</sub>:Eu,Pr, Ba<sub>1.8</sub>Ca<sub>0.2</sub>Si<sub>5</sub>N<sub>8</sub>:Eu,Ce, Mg<sub>1.8</sub>Ca<sub>0.2</sub>Si<sub>5</sub>N<sub>8</sub>:Eu,Pr,

Zn<sub>1.8</sub>Ca<sub>0.2</sub>Si<sub>5</sub>N<sub>8</sub>:Eu,Ce, Sr<sub>0.8</sub>Ca<sub>0.2</sub>Si<sub>7</sub>N<sub>10</sub>:Eu,La, Ba<sub>0.8</sub>Ca<sub>0.2</sub>Si<sub>7</sub>N<sub>10</sub>:Eu,La,

Mg<sub>0.8</sub>Ca<sub>0.2</sub>Si<sub>7</sub>N<sub>10</sub>:Eu,Nd, Zn<sub>0.8</sub>Ca<sub>0.2</sub>Si<sub>7</sub>N<sub>10</sub>:Eu,Nd, Sr<sub>0.8</sub>Ca<sub>0.2</sub>Ge<sub>7</sub>N<sub>10</sub>:Eu,Tb,

Ba<sub>0.8</sub>Ca<sub>0.2</sub>Ge<sub>7</sub>N<sub>10</sub>:Eu,Tb, Mg<sub>0.8</sub>Ca<sub>0.2</sub>Ge<sub>7</sub>N<sub>10</sub>:Eu,Pr, Zn<sub>0.8</sub>Ca<sub>0.2</sub>Ge<sub>7</sub>N<sub>10</sub>:Eu,Pr,

Sr<sub>0.8</sub>Ca<sub>0.2</sub>Si<sub>6</sub>GeN<sub>10</sub>:Eu,Pr, Ba<sub>0.8</sub>Ca<sub>0.2</sub>Si<sub>6</sub>GeN<sub>10</sub>:Eu,Pr, Mg<sub>0.8</sub>Ca<sub>0.2</sub>Si<sub>6</sub>GeN<sub>10</sub>:Eu,Y,

Zn<sub>0.8</sub>Ca<sub>0.2</sub>Si<sub>6</sub>GeN<sub>10</sub>:Eu,Y, Sr<sub>2</sub>Si<sub>5</sub>N<sub>8</sub>:Pr, Ba<sub>2</sub>Si<sub>5</sub>N<sub>8</sub>:Pr, Sr<sub>2</sub>Si<sub>5</sub>N<sub>8</sub>:Tb, 和 BaGa<sub>7</sub>N<sub>10</sub>:Ce, 在表 3 中

所示的荧光体，此外，用  $(Sr_xCa_{1-x})_2Si_5N_8:Eu$ , Sr<sub>2</sub>Si<sub>5</sub>N<sub>8</sub>:Eu, Ca<sub>2</sub>Si<sub>5</sub>N<sub>8</sub>:Eu, Sr<sub>x</sub>Ca<sub>1-x</sub>Si<sub>7</sub>N<sub>10</sub>:Eu, SrSi<sub>7</sub>N<sub>10</sub>:Eu, 和 CaSi<sub>7</sub>N<sub>10</sub>:Eu 表示的荧光体,其中 Mn 是被添加的。

而且，至少一个 从 Mg, Ga, In, Li, Na, K, Re, Mo, Fe, Sr, Ca, Ba, Zn, B, Al, Cu, Mn, Cr, O 和 Ni 所组成的组中选择的元素可以被包括在上面所示的荧光体的成分中。这些元素具有作用如提高粒度直径和亮度。尤其是，B, Al, Mg, Cr 和 Ni 能够抑制余辉。

混合稀土元素到原料中作为一种基本物质，一种氧化物，一种酰亚胺，一种氨基化合

物。该稀土元素主要具有稳定的三价电子组态。然而，Yb 和 Sm 等具有二价电子组态和 Ce, Tb, 且 Tb 等具有四价电子组态。当稀土元素的氧化物被使用的时候，氧将影响荧光体的发光性能。更确切地说，当由于包含氧化物而导致亮度降低的时候，也有一个优点如，缩短余辉。

5 使用 Mn 后可以增大粒度值并且将提高亮度。La 被用作共催化剂的情况下，当它被留在空气中的时候，氧化镧（La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）的白晶体被迅速转换为碳酸盐，从而需要将它保存在惰性气体中。当 Pr 被用作共催化剂的情况下，氧化镨（Pr<sub>6</sub>O<sub>11</sub>）被使用。和通常的稀土元素氧化物 Z<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 不同，氧化镨是一种非化学计量性的氧化物，且镨的草酸盐、氢氧化物和碳酸盐等在空气中被 加热到 800°C 从而获得氧化镨，它是一种有 Pr<sub>6</sub>O<sub>11</sub> 成份的黑色微粒。Pr<sub>6</sub>O<sub>11</sub> 10 是镨化物合成的启动材料，且在市场上可以获得高纯度的 Pr<sub>6</sub>O<sub>11</sub>。

铕（Eu）主要具有二价和三价能级并被用于发光中心。在本发明的荧光体中，Eu<sup>2+</sup> 被用作催化剂。当 Eu<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 被用作为原料的时候，需要提前从系统中去除氧化物。而且优选使用元素的铕或者氮化铕。

Mn，一种添加剂，加速 Eu<sup>2+</sup> 的扩散，因此，能提高亮度、能量效率和量子效率。Mn 15 被包含在原料中，或者在制造过程期间被包含作为元素的 Mn 或者一种 Mn 化合物并和原料一起加热。然而，需要在加热之后 Mn 不被包括在基本组成的元素中，或者和开始的数量相比包含了一个很小的数量。Mn 的剩余数量优选的是 5000 ppm 或者更少。

在氮化物荧光体（3）中，以下将描述(Sr<sub>x</sub>Ca<sub>1-x</sub>)<sub>2</sub>Si<sub>5</sub>N<sub>8</sub>:Eu 的制造过程（其中 Mn 和 O 被包含在内）。

20 首先，Sr 和 Cr 的原料被磨碎。优选的是将元素的 Sr 和 Ca 使用于原料，然而，也能使用一种化合物如酰亚胺或者酰胺。在氩保护气氛中 Sr 和 Ca 的原料在一个手套式操作箱内被磨碎。磨碎的 Sr 和 Ca 的平均粒度直径优选的是大约 0.1 μm 到 15 μm。Sr 和 Ca 的纯度优选的是 2N 以上。为了改进混合的状态，能使用一种原料，它通过使用金属钙、金属锶和金属铕中的至少一种合金，接着形成一种氮化物化合物并磨碎该形成的氮化物化合物 25 而被制成。

磨碎该 Si 原料。优选的是使用元素 Si，然而，也能使用一种酰亚胺或酰胺等。例如，能使用 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, Si(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>, Mg<sub>2</sub>Si 等。Si 的纯度优选的是 3N 以上，然而，也能包括一种化合物如 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Mg, 金属硼酸盐 (Co<sub>3</sub>B, Ni<sub>3</sub>B, CrB), 氧化锰, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Cu<sub>2</sub>O, CuO 等在内。在氩或者氮保护气氛中 Si 也磨碎在一个手套式操作箱内。Si 化合物的平均粒度直径优选的是 30 0.1 μm 到 15 μm。

接着,在一种氮保护气氛中实现 Sr 和 Ca 原料的氮化,例如,在 600 °C 到 900 °C 的范围内持续大约 5 小时,就获得了氮化物化合物如  $\text{Sr}_3\text{N}_2$ ,  $\text{Ca}_3\text{N}_2$ 。

在一种氮保护气氛中实现 Si 原料的氮化,例如,在 800 °C 到 1200 °C 的范围内持续大约 5 小时,就获得了氮化物化合物  $\text{Si}_3\text{N}_4$ 。

5       Sr, Ca 或者 Sr - Ca 的氮化物和 Si 的氮化物被分别在氩保护气氛或者氮保护气氛中在一个手套式操作箱内被磨碎。类似的,一种 Eu 化合物,  $\text{Eu}_2\text{O}_3$  也被磨碎。作为一种 Eu 化合物, 氧化铕被使用,然而,金属铕、氮化铕,更进一步,一种铕的酰亚胺或酰胺化合物也可以使用。

10      在磨碎之后,碱土金属、氮化硅和氧化铕的氮化物的平均直径优选的是 0.1  $\mu\text{m}$  到 15  $\mu\text{m}$ 。

原料可以包括至少从由 Mg, St, Ca, Ba, Zn, B, Al, Cu, Mn, Cr, O, Ni,  $\text{MnO}$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_3$  和  $\text{Al}_2\text{O}_3$  组成的组中选择出的一种。同样,上面的元素,例如 Mg, Zn, B 可以在下述的混和过程中以预定的比率被混和。这些元素能被用作单物质或者作为一种化合物。例如,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{MgO}\cdot\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 金属硼酸盐( $\text{CrB}$ ,  $\text{Mg}_3\text{B}_2$ ,  $\text{AlB}_2$ ,  $\text{MnB}$ ),  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{CuO}$  被 15 使用。

磨碎之后,混和 Sr, Ca 和 Sr - Ca 的氮化物、硅的氮化物和  $\text{Eu}_2\text{O}_3$ ,且添加 Mn。在氩或者氮保护气氛的一个手套式操作箱内实现混和,因为这些材料的混合物易受氧化作用的影响。

最后,在氮保护气氛中加热 Sr, Ca 和 Sr - Ca 的氮化物、硅的氮化物和  $\text{Eu}_2\text{O}_3$ 。

20      原料被装载入一个氮化硼(BN)制造的熔炉或者船型蒸发皿,或者一个铝制的熔炉并实现加热。一种管式炉、密封炉、高频炉、金属炉等能被用于加热。加热能在 1200 °C 到 1700 °C 的范围内实现,然而,优选的是 1400 °C 到 1700 °C 的范围内。一个步骤的加热法是优选的,在这种方法中炉子温度被逐渐提高,并且在 1200 °C 到 1500 °C 的范围内进行加热几个小时。然而,也能使用一种两个步骤的加热法(分阶段加热),在这种方法中,第一加热步骤在 800 °C 到 1000 °C 之间进行,且炉子的温度被逐步提高,接着第二加热步骤在 1200 °C 到 1500 °C 之间进行。

通过加热,能够获得由通式 $(\text{Sr}_x\text{Ca}_{1-x})_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}$  表示以及添加的 Mn 的一种荧光材料。通过改变每种原料的混和比率,能够改变目标荧光材料的成分。

30      (4) 的碱土金属盐是一种荧光体,它吸收从光发射器件中发射的一部分光并且发射出和吸收的光具有不同波长的光。这种荧光体的具体例子包括碱土金属硅酸盐。

### 碱土金属正硅酸盐由通式

(2 - x - y)SrO·x(Ba,Ca)O·(1 - a - b - c - d)SiO<sub>2</sub>·aP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>bAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>cB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>dGeO<sub>2</sub>·yEu<sup>2+</sup> (其中 0 < x < 1.6, 0.005 < y < 0.5, 0 < a,b,c,d < 0.5) 来表示, 且

(2 - x - y)BaO·x(Sr,Ca)O·(1 - a - b - c - d)SiO<sub>2</sub>·aP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>bAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>cB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>dGeO<sub>2</sub>·yEu<sup>2+</sup> (其中 0.01 < x < 1.6, 0.005 < y < 0.5, 0 < a,b,c,d < 0.5) 是优选作为碱土金属盐。

尤其是, a,b,c 和 d 中至少一个值优选的是大于 0.01。

碱土金属硅酸盐如下被制成。

首先, 根据被选为碱土金属硅酸盐的成份, 一定化学计量的碱土金属碳酸盐、二氧化硅和氧化铕被完全的混合。

接着, 通过通常用在荧光体制造过程中的在 1100°C 和 1400°C 的还原空气中的固态反应, 混合物被转换成需要的荧光体。这里, 需要添加少于 0.2 摩尔的氯酸铵或者其他卤化物。而且, 如果需要, 一部分硅可以由锗、硼和磷来替代, 且一部分铕可以由锰来替代。

碱土金属硅酸盐可以被用作与碱土金属铝酸盐结合, 由铕和/或锰, Y(V,P,Si)O<sub>4</sub>:Eu, 或由通式 Mr<sub>(3-x-y)</sub>MgSi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:xEu,yMn 表示的碱土金属偏硅酸镁 (其中 0.005 < x < 0.5, 0.005 < y < 0.5, Me 表示 Ba, Sr, 和 Ca 中的至少一个) 进行催化。

(5) 的荧光体是一种能发射红光的荧光体, 它被 400 到 600nm 波长的光激发且发射出光。这种荧光体的具体例子包括 Y<sub>2</sub>O<sub>2</sub>S:Eu, La<sub>2</sub>O<sub>2</sub>S:Eu, CaS:Eu, SrS:Eu, ZnS:Mn, ZnCdS:Ag, Al, 和 ZnCdS:Cu, Al。

一种具有需要的相关色温和高彩色再现性的发射光颜色 能通过 (4) 的荧光体和 (5) 的荧光体合并而获得, 更确切地说, 合并至少一种由铕和/或锰, Y(V,P,Si) O<sub>4</sub>:Eu, 和 Y<sub>2</sub>O<sub>2</sub>S:Eu<sup>3+</sup> 催化的碱土金属铝酸盐的一个荧光体。

该荧光体可以以单层或者两种或两种以上的单荧光体层的混合物, 或者在两层或以上的堆叠结构中以单层或两种或以上的各自荧光层的混合物被使用。使用相同系统的荧光体或者不同系统荧光体的结合可以制成两种以上荧光体的混合物。这样, 通过合并使用两种或以上的荧光体可以很容易获得一种所需要的混合光, 它能将从光发射器件发射出的光和从两种以上荧光体中发射出的两种以上的光混合起来。

在两种或以上的荧光体合并使用的情况下各荧光体的平均直径和形状应该很相似, 从而降低了从每个荧光体发射的光和混合光的不均衡程度。这里, 在本发明中的粒度值表示了从大量基础粒度值分布中获得的值。通过依靠激光衍射散射法来测量粒度分布而获得大量基础粒度分布值。尤其是, 荧光体在 25 °C 的温度和 70% 的湿度的条件下被分散在一个

具有 0.05% 的浓度的六甲基磷酸酯纳水溶液中。接着，粒度直径用激光衍射型粒度分布测量装置在 0.03μm 到 700μm 的粒度范围内进行测量。

荧光体层可以通过技术上众所周知的方法如灌封法、喷射法和丝网印刷法被形成。在荧光体层形成在光发射器件的表面上的情况下，以预定图排列为数众多个光发射器件之后 5 荧光体层能被形成，或者荧光体层形成在每个光发射器件上之后排列为数众多个光发射器件成需要的图。荧光体基本上通过自重量沉淀在气相和液相中。因此，通过均匀扩散荧光体在气相或者液相中并且用荧光体层中的树脂成分把它发射到光发射器件表面，可以形成高匀称性的荧光体光发射器件。而且，如果需要通过重复这种过程两次或者更多次，能形成荧光体层为所需要的厚度。尽管在本说明书中，被设置的荧光体被称作为“荧光体层”， 10 但是荧光体也可以在本发明中被形成为一个岛形，一个线性等。然而，考虑到均匀性，一个荧光体层是有优势的。

尤其是，适宜部分地排列预定的荧光体层，从而提高前述发光分布图的一个预定部分的亮度和/或彩色再现性。

### 15 (高亮度区域)

例如，在上述荧光体中一个使用 (1) 的 YAG 荧光体的荧光体层需要形成在亮度要被提高的区域。因为当 (2) 到 (5) 中所示的其他几种荧光体被用于和 (1) 的 YAG 荧光体结合的时候，亮度会下降，当亮度需要被提高的时候，合适的是放置一个单荧光体层使用 (1) 的荧光体到亮度要提高的区域。

20 尤其是，合适的是选择并使用表 1 中所示的 YAG 荧光体。

根据目标亮度、荧光体的种类、粘性材料的种类和数量等，可以适当的调整荧光体的数量。例如，合适的是包含的荧光体大约占荧光体层总重量的 1 到 99% 重量，更优选的是大约占 30 到 70% 的重量，并且调整荧光体层的厚度为大约 20 到 40 μm。

这里，适宜放置荧光体层在除亮度要提高的区域外的区域中，分别选择 (2) 到 (5) 25 中的一个或多个荧光体。尤其是，适宜使用至少一个分别从 (2) 的荧光体和 (3) 和/或 (4) 的荧光体中选出的荧光体。而且，适宜在组合物中至少使用一种荧光体，它是分别从表 2 和表 3 所示的荧光体中选择出的。在这种情况下，这些荧光体可以被合并用在一个单层中，或者被用作各个不同的层。根据荧光体的种类和粘性材料的种类和数量，可以调整荧光体的数量。例如，合适使用表 2 和表 3 中所示的荧光体，其中表 3 荧光体对表 2 荧光体的重 30 量比大约是 0.01 到 1.0，更合适的是大约从 0.05 到 0.40。

对此，这些荧光体层的合适的总厚度大约是从 20 to 40  $\mu\text{m}$ 。

例如，当使用峰值波长短于 440nm（例如，紫外线光）的光发射器件的时候，可以形成一种能发射波长为 440nm 到 480nm 的激励光的荧光体层在光发射器件的发光表面上的整个区域上，接着，能增加亮度的荧光体层被形成在其上。

5

#### （高彩色再现性）

而且，需要将该荧光体层形成在要提高彩色再现性的区域内。在上文提出的荧光体中，该荧光体层包括一个铝石榴石荧光体（2）、一个 氮化物荧光体（3）、和一个荧光体（4）和/或荧光体（5）的化合物。例如，表 2 和表 3 所示的荧光体可以被用于该化合物。荧光体（2）和荧光体（3）到（5）可以组合起来用在一个单荧光体层中。然而，需要的是在每个容纳单荧光体的层中堆叠荧光体层。尤其，一个氮化物荧光体可以吸收一部分光，该一部分光的波长已经被铝石榴石荧光体转换。因此，考虑到光的提取效率，可取的是将 氮化物荧光体（3）， 荧光体（4）， 或者荧光体（5）堆叠得靠近光发射器件而让 铝石榴石荧光体（2）远离光发射器件。在这种情况下，根据需要的彩色再现性，荧光体的种类，10 和粘性材料的种类及数量等，荧光体的数量可以被调节。例如，荧光体（2）和荧光体（3）到（5），或者如表 2 和表 3 所示的荧光体适宜以以下的重量比来使用：[表 3 的荧光体，15 荧光体（3）到（5）]/[表 2 的荧光体， 荧光体（2）]=大约 0.01 到 1.0，更优选的是大约 0.05 到 0.40。为了达到这个，适宜的是将这些荧光体层的总厚度调节为大约 20 到 40 $\mu\text{m}$ 。

上述的荧光体层可以仅仅被放置在一个彩色再现性要提高的区域。然而，在其他的区域，恰当的是通过分别选择超过一种（1）到（5）的荧光体来放置荧光体层，它和用在高彩色再现性中的荧光体是不同的。更确切地说，恰当的是通过使用至少一种比用于高彩色再现性区域的荧光体的彩色再现性更低的荧光体，将一个荧光体层放置到具有低彩色再现性的区域上。

20 氮化物荧光体（3）的色谱可以和铝石榴石荧光体（2）尤其和一个由铈催化的氧化钇铝荧光体配合起来进行调整。该由铈催化的氧化钇铝荧光体可以吸收从光发射器件发射出的一部分光（例如，蓝光）并且在黄色区域内发射光。这里，从光发射器件发射的蓝光和从氧化钇铝荧光体中发射的黄光被混合从而使一个白光能被发射。因此，一个白混合光可以通过使用氧化钇铝荧光体与 发射红光的氮化物荧光体以及发射蓝光的光发射器件相结合从而被发射出。此外，通过调节氧化钇铝荧光体和氮化物荧光体的数量可以获得一个25 白光，它的色谱位于色谱曲线图中的黑体轨迹上且特殊的彩色再现指数 R9 提高。更确切30

地说，特殊的彩色再现指数 R9 在相关色温  $T_{cp}=4600K$  的附近几乎为 0，而且在仅仅通过将发射蓝光的光发射器件和由铈催化的氧化钇铝荧光体结合而获得的白光中，红色成份是不够的。因此，提高特殊的彩色再现指数 R9 成为要被解决的问题。通过结合使用氟化物荧光体和氧化钇铝荧光体，特殊的彩色再现指数 R9 在相关色温  $T_{cp}=4600K$  的附近可以被提高到大约 40。

而且，在彩色再现性要被提高的情况下，通过使用一个能发射在 440nm 到 480nm 附近的激励光的荧光体，该荧光体层可以提前形成在上文所述的光发射器件的发光表面的整个区域上。

在除了有预期亮度和/或彩色再现性的区域外的区域中，一个荧光体层可以不被形成或者可以通过使用任何类型的荧光体来形成。恰当的选择是可以考虑光发射器件的性能和使用在每个区域的荧光体种类等。

#### (保护性环节)

在本发明中，该光发射器件优选的是用一种树脂密封或浇铸。根据这个结构，发生短路等事故可以被避免且与光发射器件被暴露在空气中的情况相比光提取效率可以被提高。此外，当金属线等作为电连接媒介与光发射器件连接的时候，需要这种环节还是用树脂密封或者浇铸。虽然用树脂等密封可以被实施到每一个光发射器件，但是合适的是在一个预定图中放置为数众多个光发射器件之后，马上实现密封。一个热硬化性的树脂在这里使用具有构件容易的优点。此类树脂的具体例子包含硅树脂，环氧基树脂，和尿素树脂。

覆盖在光发射器件上的树脂优选的是形成一个半球状的外形，使得获得不具有方向性的光发射器件。当来自该光发射器件的放射光不具有方向性时，发射光均匀地进入反射物的整个表面，使得很容易地获得一个需要的光分布。

此外，光发射器件可以被一个半球状的中空玻璃或者树脂等覆盖。用了这个结构，该光发射器件可以被小型化。更确切地说，当玻璃罩或者树脂等是中空的时候，它起作用作为一个凸透镜使得光源的外观尺寸变大。最终，发光表面相对于反射物的表面变大。一个更大的光系统必须以这种结构达到一个预定的光分布特性。另一方面，用一个中空的覆盖物，发光表面相对于反射物等可以被制作地相对更小，使得该光分布特性变得更容易被控制，因而能获得很好的光分布特性。

一份树脂和一份玻璃或者为数众多的树脂可以被合并使用使得该光发射器件被一个半球状的玻璃或者树脂覆盖且其中内部被充满硅树脂等。

### (光学环节)

需要设置光发射器件的发光表面使得面对照射目标，或者在一些情形中，面对照射目标的相反方向。

5 尤其，当光发射器件被用作一个交通工具的车头灯的时候，合适的是设置该光发射器件的发光表面垂直于该交通工具的轴并且面对该交通工具的正向。合适的是将反射环节放置在发光表面的背面，或者将透镜放置在发光表面的前面，或者两者都放置在各自的位置。

此外，该光发射器件的发光表面可以被设置为垂直于该交通工具的轴并且面对该交通工具的背面。在此情况下，反射环节必不可少地被放置在发光表面的前方，而该透镜可以10 被放置在发光表面的后面。

在上文描述的任一情况下，需要形成该光发射器件使得发射光从电极层侧的对面被提取，更确切地说，发射光从衬底侧被吸取。

这里，一个反射环节，它类似于反射物或者反射镜等且通常用在车头灯，可以被用作一个反射环节，然而，必须使用一个具有其焦点被调节为聚焦在该光发射器件的发光表面上的抛物面的反射环节。更确切地说，该光发射器件被排列成一个和发光设备中交通工具的光分布图几乎相同的光分布图，因此，必须使用一个能反射光的环节使得将它的图在没有变形的情况下反射在目标之上。一个通常用于这种车头灯的聚光环节和透镜等的材料可以被用于该透镜。然而，必须具有调节在该光发射器件的发光表面上的焦点。更确切地说，该光发射器件被排列成一个和发光设备中交通工具的光分布图几乎相同的光分布图，因此，必须使用一个能反射光的环节使得将它的图在没有变形的情况下反射在目标之上。  
20

### (热发散环节)

作为一个发光系统，尤其作为用于一个交通工具的车头灯，本发明的发光设备要有一个上述发光设备的光源。该光源可以被直接安装或者经由热传导衬底被安装。该发光设备可以包括将来自光源的热传递到热发散单元的热传递单元，和具有一个反射表面的反射单元，它引导来自光源的光到发光设备的前方。  
25

这里，依照在热传递单元上的传导衬底或者传导图，外部电极提供电力给光源。

### (热传导衬底)

30 热传导衬底能够安装光源并且将从光源产生的热传递到热传递单元。考虑到热发散、

光源的输出等，热传导衬底可以被形成各种不同的尺寸。热传递单元连接传导衬底并且优选的是具有很好的热传导性使得有效地将光源产生的热释放到热传递单元侧。具体地，热传导性优选的是  $0.01\text{cal}/(\text{s})(\text{cm}^2)(\text{^\circ C}/\text{cm})$  或更高，进一步优选的是  $0.5\text{cal}/(\text{s})(\text{cm}^2)(\text{^\circ C}/\text{cm})$  或更高。

5 用于热传导基片的此类材料优选的是一个铜板、一个铝板、和一个用银和钯或者银和金进行金属电镀或者焊接电镀等的荧光体青铜板。银电镀是优选的，因为从光源发射光的反射率变高使得发光设备的光提取效率可以被提高。此外，提供电力给光源的传导图可以经由一个绝缘环节被排列在热传导衬底上。

10 (热传递单元)

一个热导管可以被用作热传递单元。在该热导管中，用于热传递的液压流体例如水，flon，CFCs 替代品，和氟被包围在一个金属材料如铜和铝制成的金属导管中。液压流体在该热导管的热输入区域（热区域）中被加热使得它转换为蒸气。然后，蒸气移动到热耗散区域（低温度侧）并凝结，且发散热量。接着，液化的液压流体通过毛细管现象返回到热输入区域。通过反复这个操作，极高的热传导性可以被达到。需要将热传递单元形成为一个形状，这个形状不会阻挡来自反射单元前方发出的光。反射单元将在下文中被描述。更确切地说，用于光源的安装部分被制成一个最小的尺寸到一个正好能安装该光源的程度。同时，连续地和光源安装部分连接并支撑其的支撑部分优选的是被制成尽可能和光源安装部分一样薄。具体地，热传递单元可以被弯曲使得其中的末端部分被连接到热耗散单元或者终端。这里，终端固定发光设备到安装表面例如散热器，并且释放从热传递单元传递到安装表面侧的热量。

此外，具有一个用于供应电力到光源的传导图的一个传导衬底可以被提供给热传递单元。热传递单元的表面被加工成不同的形状。传导衬底被安装得适合热传递单元的表面形状。传导衬底的尺寸被制成最小的尺寸用于排列传导图。同时，传导衬底被布置得不会阻挡照射的光，更确切地说，传导衬底被安装在热传递单元的后面使得不会从发光设备的前面看见。使用经由绝缘环节而被直接印在热传递单元上的传导图，电力可以被供应到光源。

反射单元被安装得面对光源并且具有一个反射表面为了在发光设备的正方向反射从反射单元来的发射光。因此，用于反射照射光的反射单元的反射表面优选的是被形成一个凹面形状且一个金属板如银板被供给到它的表面。通过应用银板，光的反射比可以被提高。

30 随后的例子进一步详细说明了本发明的一个用于交通工具的发光设备和照明器材但

是不是构成对其范围的限制。

### 例 1

作为本例子的光发射器件的发光两极管 (LED) 被构造为如图 2 所示。更确切地说，  
5 一个 n 型半导体层 11，一个有源层 12，和一个 p 型半导体层 13 按顺序被堆叠在一个衬底  
10 上。一个 n 电极 14 被排列在该 n 型半导体层 11 上，作为一个欧姆电极 15 的一个 p 电  
极和一个衬垫电极 16 被排列在该 p 型半导体层 13 上。

具有一个未掺杂的氮化镓铝 (AlGaN) 制成的缓冲层 (1000Å 厚度的层) 在上面的蓝宝  
石基片被用作衬底。

10 作为该 n 型半导体层，未掺杂的氮化镓 (GaN) 层 (15000Å)，掺硅 (Si) 的氮化镓  
(GaN) 层 (41000Å)，未掺杂的氮化镓 (GaN) 层 (3000Å)，掺硅 (Si) 的氮化镓 (GaN)  
层 (300Å)，未掺杂的氮化镓 (GaN) 层 (500Å)，和十对未掺杂的氮化镓 (GaN) 层 (40Å)  
/氮化镓铟 (InGaN) 层 (20Å) 被依次生成。作为该有源层 12，未掺杂的氮化镓 (GaN) 层  
15 (250Å) 和六对未掺杂的氮化镓铟 (InGaN) 层 (30Å) /氮化镓 (GaN) 层 (265Å) 被依  
次生成。更进一步，作为该 p 型半导体层，一个层具有 5 对掺镁 (Mg) 的 (掺杂浓度： $5 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ ) 氮化镓铝 (AlGaN) 层 (40Å) /氮化镓铟 (InGaN) 层 (25Å)，未掺杂的氮  
化镓铝 (AlGaN) 层 (2800Å)，掺镁 (Mg) 的 (掺杂浓度： $1 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ ) 氮化镓 (GaN)  
层 (1200Å) 被依次生成。

由 p 电极组成的欧姆电极 15 是由一个镍 (Ni) 层 (60Å) 和金 (Au) 层 (100 Å) 的  
20 堆叠层形成的。该衬垫电极 16 是由一个镍 (Ni) 层，钛 (Ti) 层，和金 (Au) 层的堆叠  
层形成的。该 n 电极是由一个钨 (W) 层 (200Å)，铝 (Al) 层 (1000Å)，钨 (W) 层 (500  
Å)，铂 (Pt) 层 (3000Å)，和金 (Au) 层 (5000 Å) 的堆叠层形成的。

具有上述结构的 LED 被形成一个  $320 \times 320 \mu\text{m}$  的芯片。这个 LED 是一个最大峰值波长  
在 460nm 附近的蓝色 LED。

25 如图 3A 所示，已获得的 LEDs 中的九个使用已知技术中的方法以面向上的组态被安装  
在基层支架的衬底上。这里，该基层支架的衬底可以是用塑料等制成的一个透明的衬底，  
或者是由硅树脂等制成的一个不透明的衬底。

一个荧光体层被排列在安装 LEDs 的衬底表面上，换句话说，在 LEDs 的表面上。

该荧光体层是通过一个喷射方法使用一个荧光体的混合物而被形成的，它是在表 1 中  
30 的号码 1-1 的那个 YAG 荧光体，且铝溶胶以 10 : 10 的比率 (铝溶胶重量 : 荧光体重量，

在下文以相同的方式提出）。该荧光体的中心直径是大约  $10.2\mu\text{m}$  并且该荧光体层的厚度是大约  $30\mu\text{m}$ 。如图 3A 所示，使用该 YAG 荧光体的荧光体层仅仅被排列在该 LED 芯片上。

同样，如表 2 和 3 中号码 2-1 和号码 3-1（号码 3-1/号码 2-1=0.26）所示的荧光体以 3 : 10（重量比）的比率与一个硅树脂混合，且该荧光体层是通过丝网印刷的方法形成。

5 这些荧光体的中心直径分别是大约  $10.2\mu\text{m}$  和大约  $7.3\mu\text{m}$ ，并且该荧光体层的厚度是大约  $30\mu\text{m}$ 。使用上述荧光体的荧光体层被形成在除图 3A 中 A 所示的该 LED 芯片之外的 LED 芯片（图 3A 中 C）上。

因而，该 LED 芯片中的九个被安装在基层支架的衬底上并且该荧光体层是在其中的表面上形成的。接着，该基层支架被一个包含分散剂的硅树脂的铸模环节所包围并且获得了 10 该发光设备。

已获得的发光设备具有如图 3B 所示的光分布图，在那里图 3B 所示部分的亮度与其它部分相比被提高了。而且，任何相关色温，在 CIE 色谱坐标中的 y 值，和在图 3B 中 A 部分的输出功率 与其它部分相比都被提高了。

此外，当用表 1 中号码 1-2 到号码 1-8 的各自荧光体来代替号码 1-1 的荧光体作为 YAG 15 荧光体从而形成每个荧光体层的时候，如例 1 中，获得的发光设备显示了亮度，相关色温，CIE 色谱坐标中的 y 值以及输出功率的这些特性的提高。

## 例 2

20 在例 1 中获得的其中具有九个 LED 芯片的衬底被使用且该荧光体层形成在它的表面上，更确切地说，在 LEDs 的表面上。

作为一个荧光体，如同在例 1 中，表 1 中号码 1-1 的 YAG 荧光体以 3 : 10（重量比）的比率与一个硅树脂混合，且该荧光体层使用丝网印刷法被形成大约  $20\mu\text{m}$  的厚度。用这些 YAG 荧光体形成的荧光体层仅仅被放置到如图 5 中 A 所示的 LED 芯片中。

而且，在表 2 和表 3 中第 2-1 号荧光体和第 3-3 和 2-9 号（或者第 2-10 号）荧光体 25 之间的比率被设置为 [3-3 号和 2-9 号/2-1 号（或者 2-5 号）=0.62] 并且以 3 : 10 的比率（重量比）与一个硅树脂混合，且该荧光体是使用丝网印刷法形成的。该中心粒度直径分别是大约  $10.2\mu\text{m}$ ,  $11.3\mu\text{m}$ , 和  $9.9\mu\text{m}$ ，且该荧光体层的厚度大约是  $20\text{nm}$ 。使用这些荧光体的荧光体层被形成到由如图 5 所示的 LED 芯片。

而且，在表 2 和表 3 中的第 2-1 号（或者第 2-5 号）和第 3-1 号或者第 3-2 号的荧光 30 体之间的比率被设置为[第 3-1 号/第 2-1 号（或者第 2-5 号）=0.26 或者第 3-2 号/第 2-1

号（或者第 2-5 号）=0.17]并且以 3：10 的比率（重量比）与一个硅树脂混合，且该荧光体层是使用丝网印刷法形成的。该荧光体的中心粒度直径是大约  $10.2\mu\text{m}$  和大约  $7.5\mu\text{m}$  且该荧光体层的厚度大约是 20nm。使用这些荧光体的荧光体层被形成到由图 5 中 C 所示的 LED 芯片。

5 如上所描述的，这九个 LED 芯片被安装在基层支架上并且该荧光体层是在其中的表面上形成的。接着，该基层支架被一个包含分散剂的硅树脂的铸模环节所包围，这样，就获得了该发光设备。

已获得的发光设备的光分布图具有一个如图 4B 所示的外形，且在图 4B 中 A 所示的部分中，可以提高亮度。而且，和其他部分相比，相关色温，CIE 色谱坐标中的 y 值，以及 10 该输出功率的任何特性都被提高了。更进一步，该彩色重现性在图 4B 中的 B 中被提高了。

该荧光体层被形成图 5 中 C 所示的部分。这里，在表 2 和表 3 中第 2-1 号（或者第 2-5 号）和第 3-1 号或者第 2-9 号的荧光体之间的比率被设置为[第 3-1 号和第 2-9 号/第 2-1 号（或者第 2-5 号）=0.62]并且以 3：10 的比率（重量比）与一个硅树脂混合，且该荧光体层是由丝网印刷法形成的。

15 在已获得的发光设备中，除了上文所描述的特性外，在图 4B 中 B 的彩色重现性与其他部分相比被提高了。

### 例 3

除排列如图 6 所示的光发射器件 21 中的九个之外，该发光设备 22 用与实施例 3 中同样的方法制成。该发光设备 22 被这样排列使得该光发射器件 21 的发光表面（未显示）面对图 7A 和图 7B 中所示的箭头 M 所指的方向。交通工具的车头灯是通过放置一个焦点被调整到发光表面上的 抛物面的反射环节 23 而形成使得它面对发光表面。

获得的车头灯 24 的光分布图具有图接近于图 3B 和图 4B 所示的图。

### 25 例 4

除放置如图 8 所示的七个光发射器件 31 之外，该发光设备 32 使用和实施例 2 的相同方法被制造。因此，该光发射器件 31 的发光表面（未显示）被这样放置使得面对如图 9A 和图 9B 所示的箭头 M 所指的方向。通过放置一个具有调节到发光表面上焦点的凸透镜 33，交通工具 34 的车头灯被制造在该光发射器件 31 的发光表面的前面。

30 已获得的车头灯 34 的光分布图具有图接近于图 3B 和图 4B 所示的图。

### 例 5

本例子的 LED 是以与例 1 中相类似的多层结构被制造，并且分割为  $250\mu\text{m} \times 750\mu\text{m}$  的芯片。如图 12 所示，在该 p 型半导体层 13，该有源层 12，和该 n 型半导体层 11，以及该 5 p 电极 15 的深度方向中的一部分被加工使得具有一个平面 A，一个斜面 B，和一个反方向的倾斜面 C。用 LED 获得的光发布图能被制成和用于一个交通工具的光发布图具有几乎相同的外形，它在一条沿垂直方向延伸的中心线一侧的顶部具有一条预定的水平截止线，和一条其中心侧被下降到另一侧的斜截止线。

该 LED 是一个在  $460\text{nm}$  附近有峰值波长的蓝色 LED。

10 获得的 LED 使用一个已知技术的方法以面向上的配置被安装在基层支架的衬底上。该基层支架的衬底接着用硅树脂被密封，这样该发光设备被制成了。虽然一个由硅制成的不透明衬底可以被用作基层支架的衬底，但是一个由塑料等制成的透明衬底是更优选的。

当该发光设备的光发射器件的发光表面被转到一个荧屏并且照亮它的时候，如图13所示的光发布图就被获得了。而且，在靠近n电极的区域在发光表面上具有 高电流密度。因此，如图13所示，该区域的亮度比其他区域更高，例如p电极的中心区域。  
15

### 例6

该荧光体层被形成在实施例5中获得的LED芯片的表面上。

表 1 中第 1-1 号的 YAG 荧光体以 3 : 10 (硅树脂重量 : 荧光体重量，在下文以相同的方式描述) 的比率与一个硅树脂混合并且该荧光体层是通过丝网印刷法形成的。该荧光体的中心粒度直径是大约  $10.2\mu\text{m}$  且该荧光体层的厚度大约是  $30\mu\text{m}$ 。使用这个 YAG 荧光体的荧光体层仅仅被放置在如图 14A 中 A 所示的区域中。  
20

在表 2 和表 3 中第 2-1 号和第 3-1 号 (第 3-1 号/第 2-1 号=0.26) 的荧光体以 3 : 10 (重量比) 的比率与一个硅树脂混合，并且该荧光体层是通过丝网印刷法形成的。该荧光体的中心粒度直径分别是大约  $10.2\mu\text{m}$  和大约  $7.3\mu\text{m}$ ，且该荧光体层的厚度是大约  $30\mu\text{m}$ 。  
25 这个荧光体层被形成在与图 14A 中 A 所示的区域不同的那个区域 B 中。

该荧光体层被形成在如上所描述的 LED 芯片的表面上且该基层支架的衬底被一个包含分散剂的硅树脂的铸模环节所密封，这样，该发光设备就被获得了。

已获得的发光设备的光发布图具有一个如图 14B 所示的形状。此外，如图 14B 中 A 所示在那部分的亮度与其他部分相比被提高了。同样，图 14B 中 A 部分的任何相关色温，该  
30

CIE 色谱坐标中的 y 值以及输出功率与其他部分相比都被提高了。

此外，作为该 YAG 荧光体，表 1 中第 1-1 号荧光体被用来分别代替第 1-2 号到第 1-8 号的荧光体，并且该荧光体层被形成。如在例 1 中，所有的亮度，相关色温，CIE 色谱坐标中的 y 值，以及输出功率在获得的发光设备中被部分地提高。

5

#### 例 7

该荧光体层是形成在例子 5 中获得的 LED 芯片的表面上。

同例 2 中一样的方法，表 1 中第 1-1 号的 YAG 荧光体以 10 : 10 (重量比) 的比率与一个铝溶胶混合且该荧光体层以喷镀方法被放置。使用 YAG 荧光体的荧光体层仅仅被形成在图 15A 中 A 所示的区域中。

第 2-1 号和第 3-1 号 (第 3-3 号 / 第 2-1 号 = 0.14) 的荧光体以 10 : 10 (重量比) 的比率与一个铝溶胶混合且该荧光体层通过喷镀方法被形成的。该中心粒度直径分别是大约 10.2 μm 和大约 11.3 μm，并且该荧光体层的厚度是大约 20nm。这个荧光体层被形成在图 15A 中 B 所示的区域中。

而且，在表 2 和表 3 中第 2-1 号和第 3-1 号或者第 3-2 号 (第 3-1 号或者第 3-2 号 / 第 2-1 号 = 0.26 或者 0.17) 的荧光体以 10 : 10 (重量比) 的比率与一个铝溶胶混合，且该荧光体层通过喷镀方法被形成的。该荧光体的中心粒度直径是第 2-1 号大约 10.2 μm，第 3-1 号大约 7.3 μm，和第 3-2 号大约 7.7 μm，且该荧光体层的厚度是大约 20nm。使用上述荧光体的荧光体层被放置在图 15A 中 C 所示的区域中。

该荧光体层被形成在上文所述的 LED 芯片的表面上，且该基层支架的衬底被一个包含分散剂的硅树脂的铸模构件所密封，这样，该发光设备就被获得了。

已获得的发光设备的光发布图具有一个如图 15B 所示的外形，且图 15B 中 A 所示区域的亮度与其他区域相比被提高。图 15B 中 A 区域中的任何相关色温，CIE 色谱坐标中的 y 值，以及输出功率与其他区域相比被提高了。在图 15B 的 B 区域中的彩色重现性也被提高。

在本例子中，第 2-1 号和第 3-3 号的荧光体分别以 10 : 10 (重量比) 的比率与一个铝溶胶混合且通过重复喷镀方法，该荧光体层被形成为一个两层结构。而且，包含图 3 所示荧光体的层被排列在更靠近光发射器件 (较低的层) 的地方。用了这个结构，彩色重现性与上述例子相比被更进一步的提高了。

30 例 8

根据本例子的光发射器件的LED具有一个如图27所示的结构，在其中n型半导体层11，有源层12和p型半导体层13被依次堆叠在该衬底10上，且该n电极被排列在该n型半导体层11上，该p电极被排列在该p型半导体层13上。

具有一个未掺杂的氮化镓铝(AlGaN)作为缓冲层(厚度为100Å)的一个蓝宝石基片5 10 被用在其中作为衬底。

作为该n型半导体层，未掺杂的氮化镓(GaN)层(15000)，掺硅(Si)的氮化镓(GaN)层(41000)，未掺杂的氮化镓(GaN)层(3000)，掺硅(Si)的氮化镓(GaN)(300)，未掺杂的氮化镓(GaN)层(500)，以及十对未掺杂的氮化镓(GaN)(40)/氮化镓铟(InGaN)(20)构成的层被依次生成。作为有源层12，未掺杂的氮化镓(GaN)层(250)以及六10 对未掺杂的氮化镓铟(InGaN)(30)/氮化镓(GaN)层(265)构成的层被依次生成。此外，作为该p型半导体层13，一个由五对掺(Mg)的(掺杂浓度： $5 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ )氮化镓铝(AlGaN)(40)/氮化镓铟(InGaN)(25)所构成的层，未掺杂的氮化镓铝(AlGaN)层(2800)，掺镁(Mg)的(掺杂浓度： $1 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ )氮化镓(GaN)层(1200)依次在该有源层上被生成。该p电极被形成作为一个镍(Ni)层(60)和金(Au)层(100)的多层，且该n电极被形成作为一个由钨(W)层(200)，铝(Al)层(1000)，钨(W)15 层(500)，铂(Pt)层(3000Å)和金(Au)层(5000Å)所组成的多层。

更进一步的，如图17所示，一个制定的模型被提供用于包含第一直线60和第二直线70在它的轮廓中的第一电极16，以及第二电极17。接着，实行蚀刻并且该p电极被形成。第一直线60和第二直线70之间的角度被调整为135°。

20 具有这样一个多层结构的LED被分成大小为 $250\mu\text{m} \times 750\mu\text{m}$ 的芯片。如图27所示，芯片被加工成为这样的形状，就是在该p型半导体层13，该有源层12，和该n型半导体层11，以及该p电极15的深度方向中的一部分在一个侧面方向上包括一个平面A，一个斜面B，和一个翻转斜面C。用了这个结构，用LED获得的光发布图能被制成和用于一个交通工具的光发布图具有几乎相同的外形，它在一条沿垂直方向延伸的中心线一侧的顶部25 具有一条预定的水平截止线，和一条其中心侧被下降到另一侧的斜截止线。

这个LED是一个峰值波长在460nm附近的蓝色LED。已获得的LED通过一个已知技术中的方法以面向上的配置被安装在基层支架的衬底上。接着，该基层支架的基片用硅树脂密封且该发光设备被制成。

当获得的发光设备被建立使得该光发射器件的发光表面被转成一个荧屏时候，如图2830 所示的光发布图被获得。

### 例9

根据例8的光发射器件被安装在热传导衬底上作为一个基层支架。该p电极和该n电极14被互相面对地安放在基层支架上且被电连接到有低共熔焊接剂的基层支架上。更确切地说，基片侧成为发光表面。这里，该光发射器件的第一电极16和第二电极17被放置在该基层支架上使得不会相互电连接。因而，在已获得的发光设备中，当被连接到一个电源的时候，各种电量的电流可以分别被供给第一电极16和第二电极17。此外，该发光设备被运转使得提供给第一电极16比给第二电极17的一个更大的电流。在本例子中，该衬底侧成为发光表面并且p电极被排列在该基层支架侧。在此情况中，必须的是该p电极在其电极表面反射来自光发射器件的光并且释放来自该衬底侧的光。因此，使用鎔作为材料，该p电极可以形成3000 Å的厚度。

当已获得的发光设备的光发射器件的发光表面被转到荧屏并且照亮它的时候，获得如图28所示的光分布图。此外，包含在图18A区域中的亮度与其他区域相比提高了，例如，离开p电极14最远的p电极的那个区域。

15

### 例10

当根据例8的光发射器件被安装在基层支架上的时候，该光发射器件的衬底被放置在基层支架的背面并且使用一个具有很好热传导性的粘合剂被安装，使得该p电极侧成为发光表面。接下来，该n电极14和该p电极15用金属导线以引线接合法被电连接到该基层支架。20 这里，该发光设备被制成使得不同的电流可以被供给到该p电极的 每个第一电极16和第二电极17。此外，该发光设备被构建使得在运转时可以提供给第一电极16比给第二电极17更高的电流。除了上述结构之外，该光发射器件可以用同例2一样的方法制造。

当已获得的发光设备的光发射器件的发光表面被转到屏幕并且照亮它时，可以获得如图28所示的光分布图。此外，图18中包括的A区域的亮度可以确认比其他区域更高，例如，25 离p电极14最远的p电极15的那个区域。

### 例11

在例8获得的光发射器件中，如图18所示，该p电极被形成作为第一到第三电极。更进一步，该第一电极16用镍(Ni)层(60Å)和金(Au)层(40 Å)制成，和第二电极17和30 第三电极18用镍(Ni)层(60Å)和金(Au)层(100 Å)制成。除上述结构之外，该光发

射器件用和例1相同的方法被制成。除能达到例8的效果外，通过将第一电极16形成得比第二和第三电极更薄，来自第一电极16的光输出可以制造得比来自第二和第三电极的光输出更高。

### 5 例12

在例8已获得的光发射器件中，如图19所示，该p电极由第一到第三电极形成。该第一电极16用镍(Ni)层(60Å)和金(Au)层(100 Å)制成，且第二电极17和第三电极18用镍(Ni)层(40Å)和金(Au)层(120 Å)制成，使得掺镁(Mg)的氮化镓(GaN)和第一电极16之间的欧姆特性比掺镁(Mg)的氮化镓(GaN)和第二电极17或者第三电极18之间的欧姆特性更优良。除上述结构之外，该光发射器件用和例8相同的方法制成。除能达到例8的效果外，通过将第一电极16形成得比第二和第三电极更薄，来自第一电极16的光输出也可以被制造得比来自第二和第三电极的光输出更高。

### 例13

15 在例8获得的光发射器件中，如图20所示，该p电极被形成为第一电极16，第二电极17，第三电极18，和第四电极19。该第一电极16用镍(Ni)层(60Å)和金(Au)层(40 Å)制成。该第二电极，第三电极，和第四电极用ITO(氧化锡铟)(5000Å)制成。这样，独立的电极被形成。此外，第一电极16被制成得比第二到第四电极具有更好的欧姆特性。除上述结构之外，该光发射器件用和例8相同的方法被制成。除能达到例8的效果外，通过改变每个电极的欧姆特性，来自第一电极16的光输出也可以被制造得比来自第二到第四电极的光输出更高。

### 例14

25 在例9获得的发光设备中，如图21所示，该光发射器件被构建使得该n电极成形区域以一个沿着和光发射器件的第一侧面邻近的第二和第三侧面的线性延伸部分被形成。接着，该n电极14以例9中同样的条件被形成在该n电极成形区域中。除上述结构外，该发光设备以例9中同样的方法被制作。

用了这个结构，除了达到例9中的效果外，在没有彩色发暗的情况下，该放射光分别在该p电极15的第一电极16和第二电极17上获得。

### 例15

在例14获得的发光设备中，如图21所示，该光发射器件被构建使得该n电极成形区域以一个沿着和光发射器件的第一侧面邻近的第二和第三侧面的线性延伸部分被形成。更进一步，在n型半导体层的轮廓线上进行蚀刻使得暴露蓝宝石衬底10。接着，从n电极成形区域到n型半导体层的侧表面11该n电极14被形成直到到达该蓝宝石衬底10。除上述结构外，  
5 该发光设备以例9中相同的方法被制造。

用了这个结构，除了在例14中达到的效果外，n电极14脱离n型半导体层11的发生率（电极分离）被降低。同样，该光发射器件的小型化也因此变成可实行的。

### 10 例16

在例11中获得的光发射器件中，该荧光体层在该LED芯片（光发射器件）的表面上形成。

作为荧光体，在表1中第1-1号的YAG荧光体与一个硅树脂以3：10（硅树脂重量：荧光  
15 体重量，在下文中以同样的方式提出）的比率混合，且该荧光体层是通过丝网印刷法形成的。该荧光体的中心粒度直径是大约10.2μm且该荧光体层的厚度是大约30μm。使用这个YAG荧光体的荧光体层仅仅被排列在第一电极16上。

而且，在表2和表3中第2-1号和第3-1号（第3-1号/第2-1号=0.26）的荧光体被3：10  
（重量比）的比率与一个硅树脂混合，且该荧光体层是通过丝网印刷法形成的。这些荧光  
20 体的中心粒度直径是大约0.2μm和大约7.3μm并且该荧光体层的厚度是大约30μm。使用这个荧光体的荧光体层至少形成在第二电极17上，更进一步的，使得能覆盖除上述第一电极16之外的光发射器件的全部表面。该发光设备被获得，在其中n电极和p电极被安装在基层支架上从而能互相面对。

具有排列在LED芯片表面上的荧光体层的基层支架被形成。接着，该衬底被一个包含分散剂的硅树脂的铸模环节所密封，并且获得了该光发射器件和该发光设备。

25 除了在例11中已达到的效果外，已获得的发光设备具有和图28所示的图几乎同样的外形的光发布图，且部分A的亮度与图28中其他部分相比被提高。第一电极16和第二电极17被制成不同的厚度使得提高来自第一电极16的亮度使其比来自其他电极的更高，且不同的荧光体被用于排列在表面上的荧光体层。接着，在每个装置之间具有很大不同光输出的光发射器件被获得。在图28中A部分的任何一种相关色温，CIE色谱坐标中的y值，以及光输出与其他部分相比都被提高了。此外，作为该YAG荧光体，表1中第1-2号至第1-8号被用来  
30

替代第1-1号，且该荧光体层被形成。在该发光设备中，任何一种亮度，相关色温，CIE色谱坐标中的y值，以及光输出与其他部分相比被提高了。

#### 例17

5       如图10A和图10B所示，本例子的照明系统101可以被用于如交通工具的车头灯，并被构造使得该发光设备901，在上述例子中获得的，被安装在热导管102的后表面上。传导性衬底904被安装在热导管102上。传导性衬底904经由绝缘环节被放置在绝缘基片上，该绝缘环节经过图印刷并被加工成适合该热导管102的表面组态的形状。传导性衬底904的尺寸被缩小到能排列传导图的程度，并且被放置在热传递单元102的后面使得不会被从该发光  
10     设备的前侧看见。此外，弯曲过程在该传导性衬底904的末端部分被施行使得形成与外部电极容易的电连接。该传导性衬底904的表面是镀银的。

该热导管被放置得穿越反射装置103的前方。另外，该热导管102被弯曲得适应于该发光设备外壁的表面且其中的末端部分105被保存得能够和该发光设备要被安装的安装表面接触。具有一个穿越洞的终端104被放置在该发光设备101的底面上。该终端104被用于安装并且通过直接将该热导管105的末端部分与该终端104连接，从而直接将来自热导管102的热量释放到安装表面。该反射单元103的反射表面被加工成一个镀上银的凹形组态并且调节弯曲度使得来自光发射两极管的光能被反射从而形成一个在该发光设备101前方的平行光。

20     根据这个结构，来自光发射器件901的光可以在传导性衬底904表面上的反射单元的方向上被反射。此外，通过在热传递单元上设置传导性衬底衬底，在不使用阻挡光的布线规程等的情况下，电量可以被供应到光源。另外，通过此结构热耗散可以被改善，就能够获得使用高能量照射的光发射器件的发光设备光发射器件。

获得的发光设备的光发布图显示出和图4B所示的相似图。

25

#### 工业的适用性

本发明可以被使用在不同发光设备的光源中。作为发光设备，本发明不但可以被适用于一种交通工具的车头灯而且也可以适用于交通标志和指示牌等的照明以及室内照明等。

可以理解的是，虽然经过对本发明结合具体实施例进行描述，但是本技术领域熟练的人士都会认为：在本发明的精神和范围所作的各种其他的实施例以及变化，这种其他实施  
30     例以及变化是落入附后的权利要求范围内的。

这个申请是基于2003年9月5日在日本申请的第2003-314553号，2003年9月5日在日本申请的第2003-314554号，2003年9月5日在日本申请的第2003-314555号以及2003年11月27日在日本申请的第2003-398211号，其中的内容通过引用被合并到本文。

5

表 1

| 编号  | 荧光体   |
|-----|---|
| 1-1 | Y(AlGa)O:Ce   |
| 1-2 | YA10:Ce   |
| 1-3 | (YGD) AlO:Ce  |
| 1-4 | TbAlO:Ce  |
| 1-5 | LuAlO:Ce  |
| 1-6 | Ca <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>2</sub> N <sub>2</sub> :Eu |
| 1-7 | CaSrSi <sub>2</sub> O <sub>2</sub> N <sub>2</sub> :Eu             |
| 1-8 | Sr <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>2</sub> N <sub>2</sub> :Eu |

表 2

| 编号   | 荧光体  |
|------|--|
| 2-1  | Y(AlGa)O:Ce  |
| 2-2  | YA10:Ce  |
| 2-3  | (YGD) AlO:Ce   |
| 2-4  | TbAlO:Ce   |
| 2-5  | LuAlO:Ce   |
| 2-6  | Ca <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>2</sub> N <sub>2</sub> :Eu                    |
| 2-7  | CaSrSi <sub>2</sub> O <sub>2</sub> N <sub>2</sub> :Eu                                |
| 2-8  | Sr <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>2</sub> N <sub>2</sub> :Eu                    |
| 2-9  | BaSiO <sub>2</sub> N <sub>2</sub> :Eu  |
| 2-10 | (Sr <sub>0.9</sub> Eu <sub>0.1</sub> ) <sub>4</sub> Al <sub>14</sub> O <sub>25</sub> |

表 3

| 编号  | 荧光体  |
|-----|--|
| 3-1 | (Ca <sub>0.97</sub> Eu <sub>0.03</sub> ) <sub>2</sub> Si <sub>5</sub> N <sub>8</sub> |
| 3-2 | Sr <sub>2</sub> Si <sub>5</sub> N <sub>8</sub> : Eu                                  |
| 3-3 | (SrCa) <sub>2</sub> Si <sub>5</sub> N <sub>8</sub> : Eu                              |
| 3-4 | Ba <sub>2</sub> Si <sub>5</sub> N <sub>8</sub> : Eu                                  |

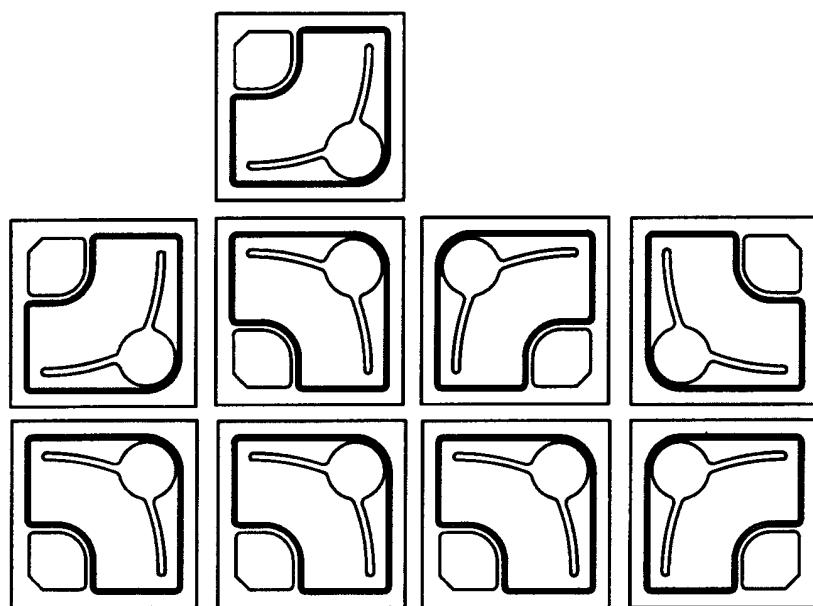


图 1 A

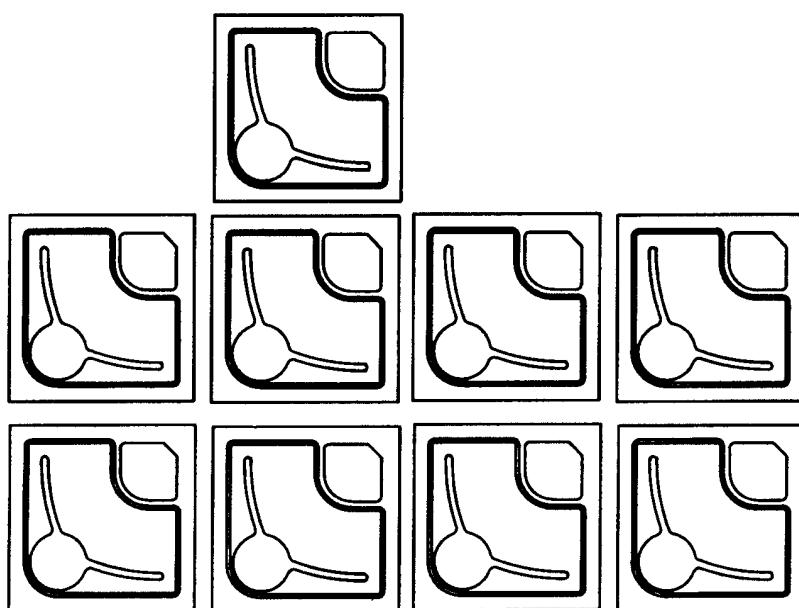


图 1 B

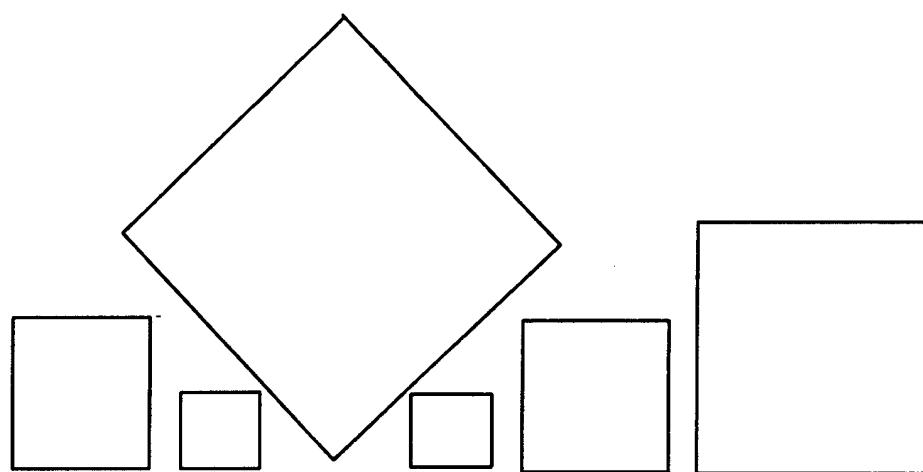


图 1 C

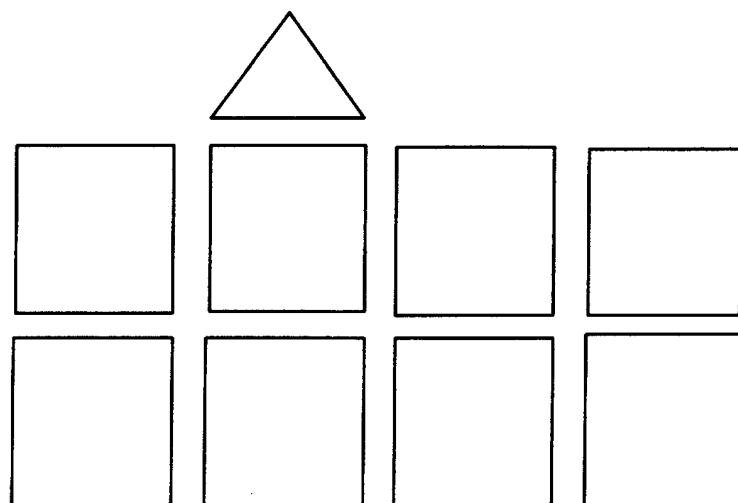


图 1 D

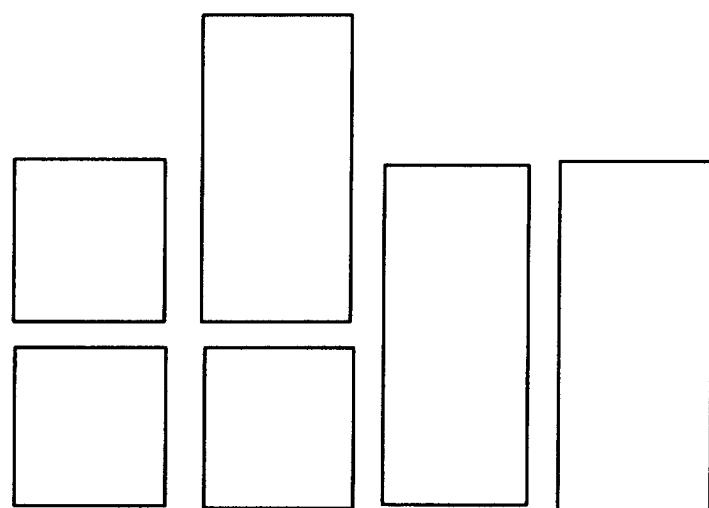


图 1 E

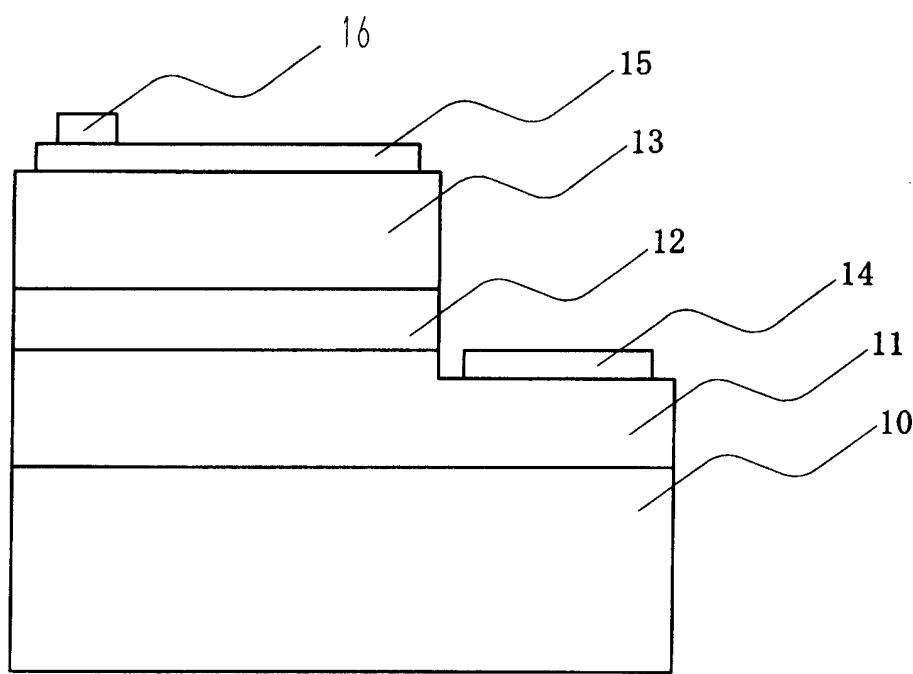


图 2

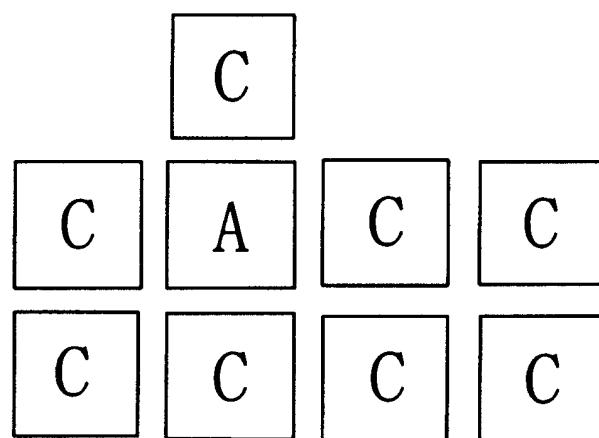


图 3 A

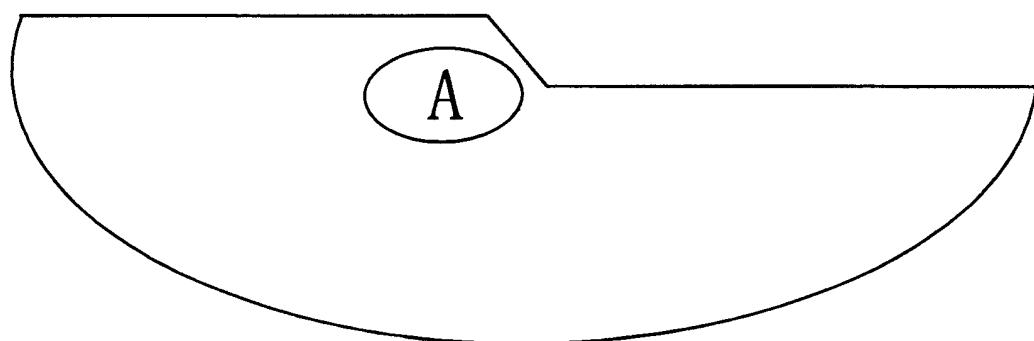


图 3 B

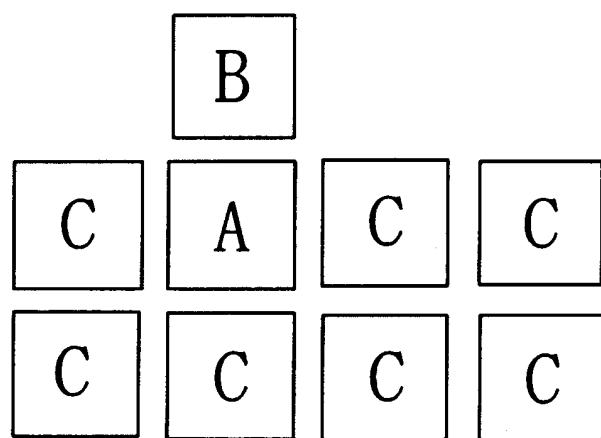


图 4 A

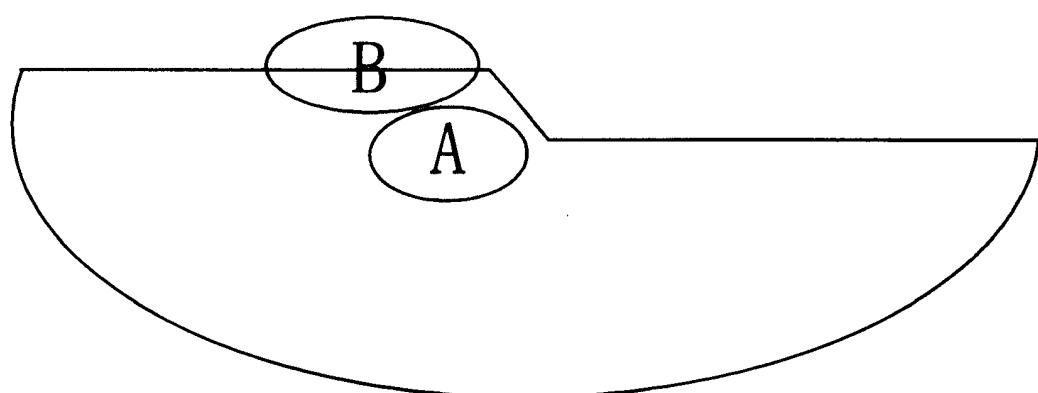


图 4 B

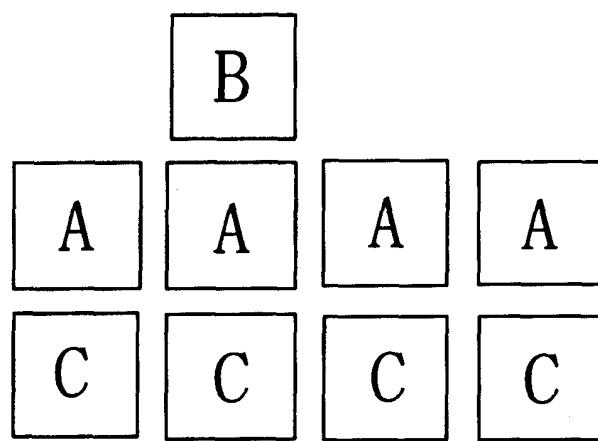


图 5

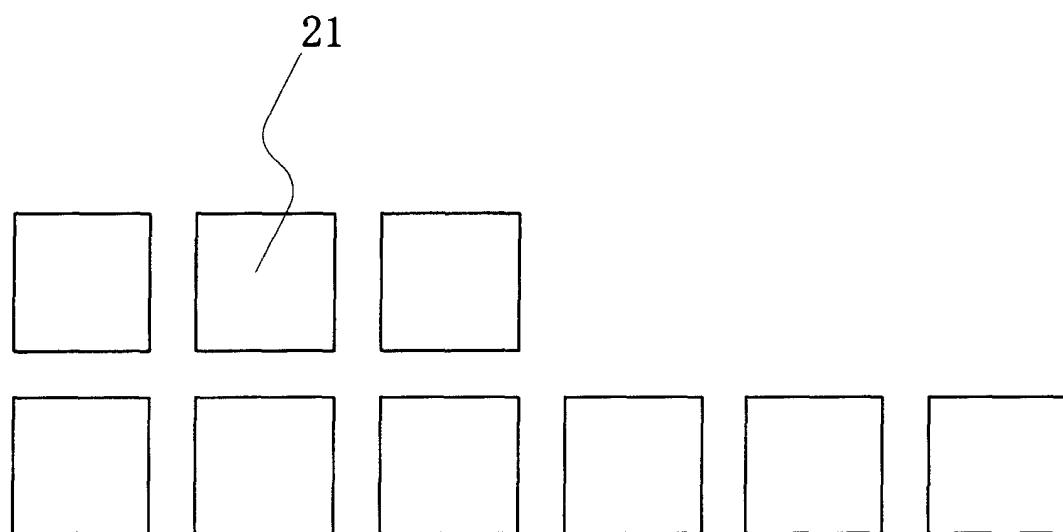


图 6

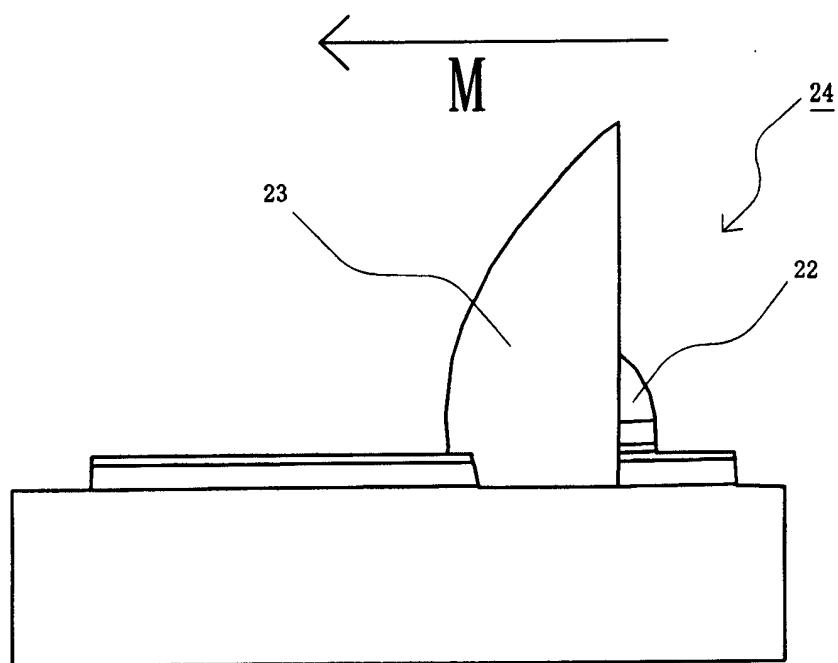


图 7 A

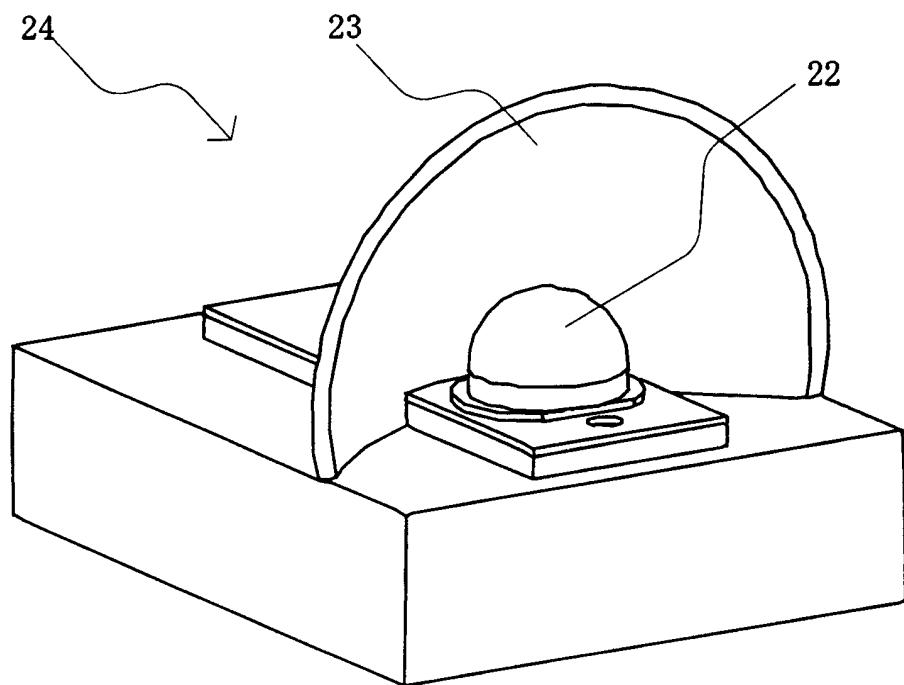


图 7 B

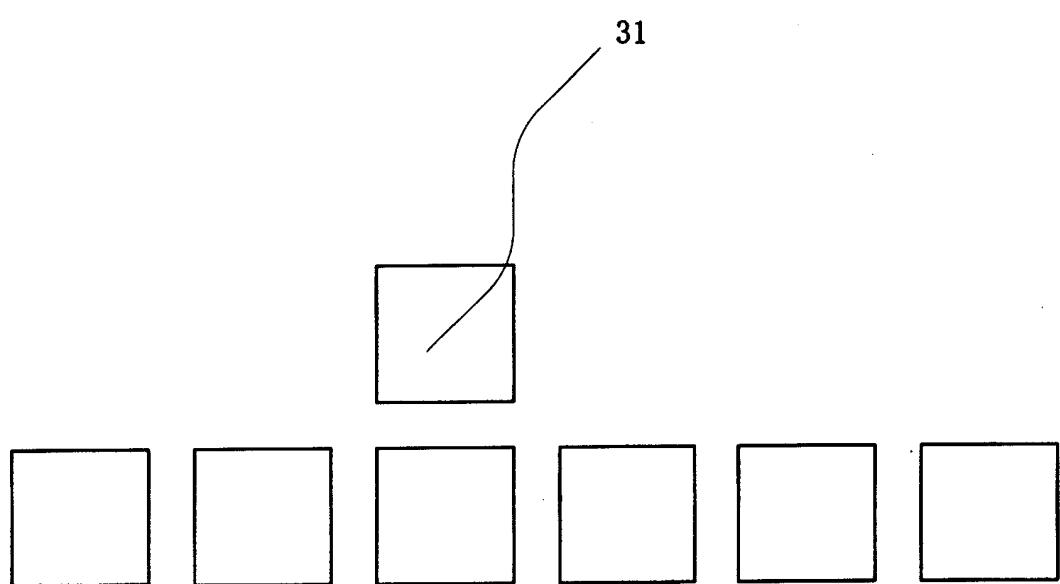


图 8

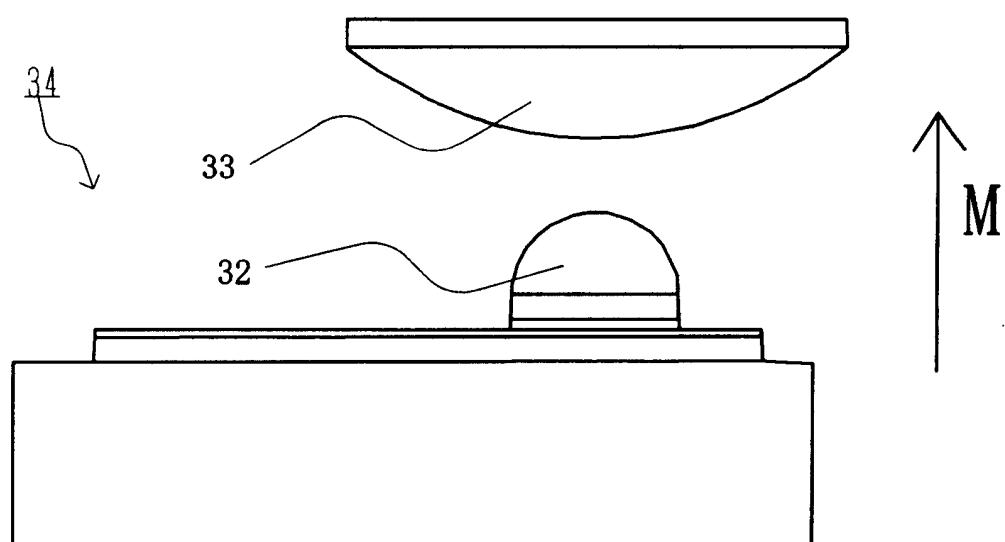


图 9 A

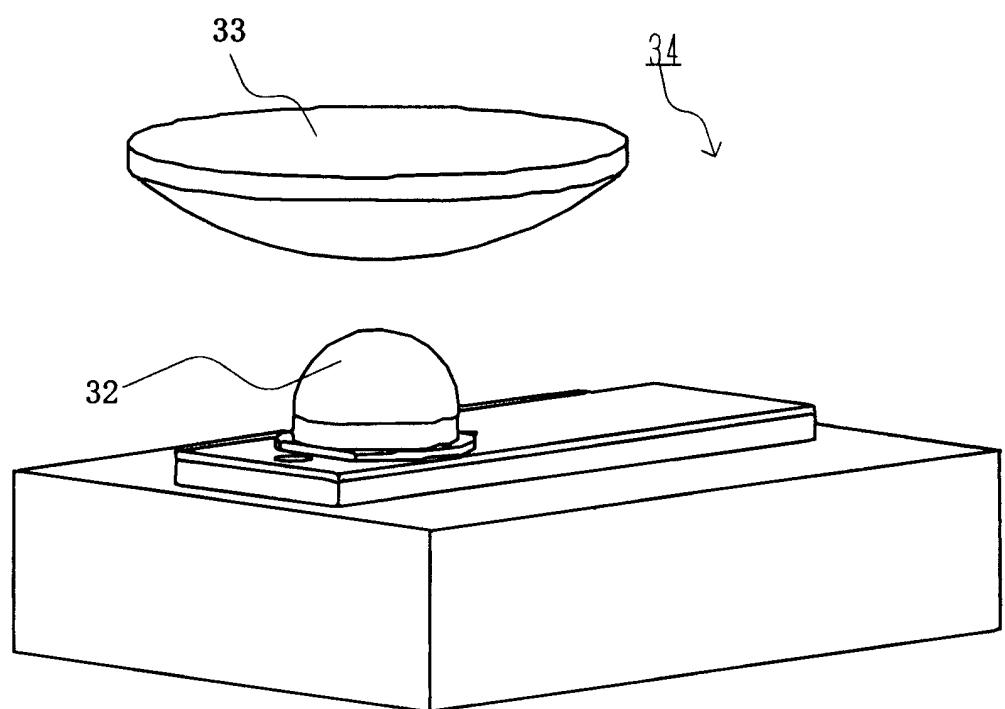


图 9 B

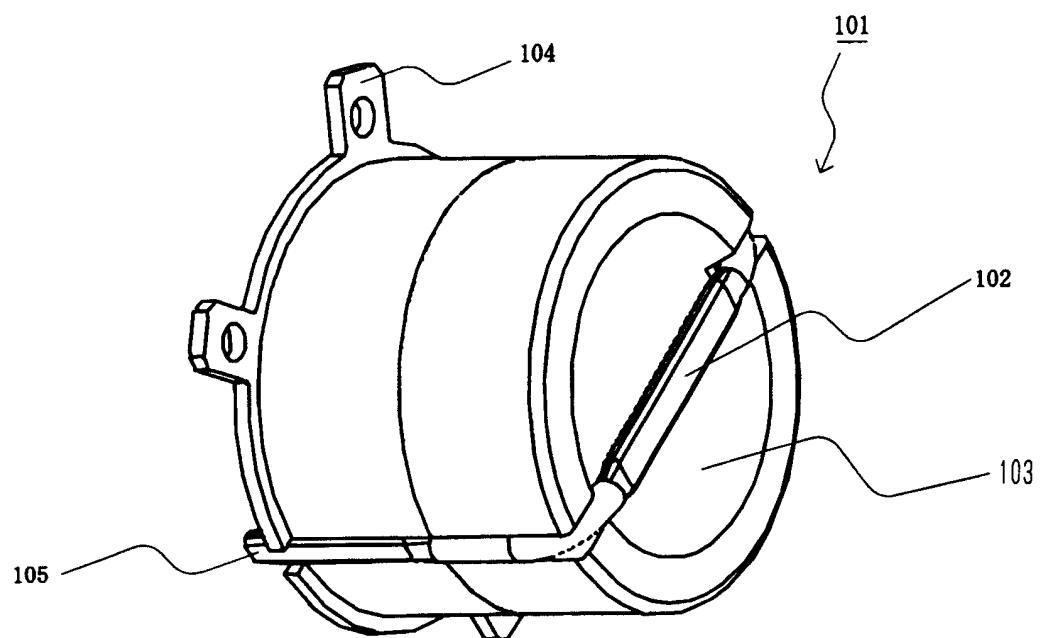


图 10 A

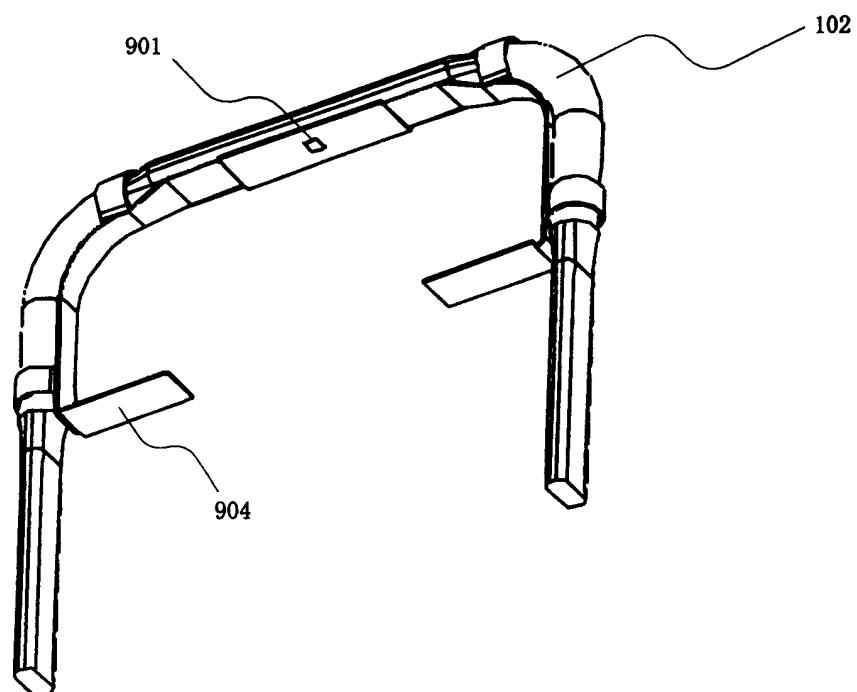


图 10 B

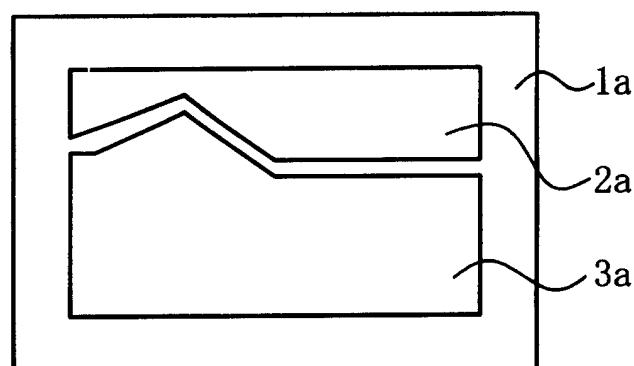


图 11 A

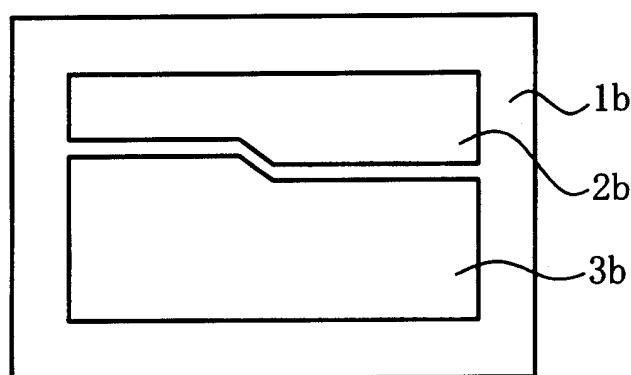


图 11 B

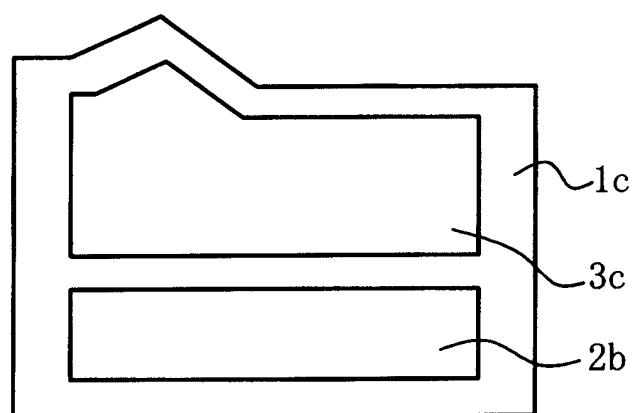


图 11 C

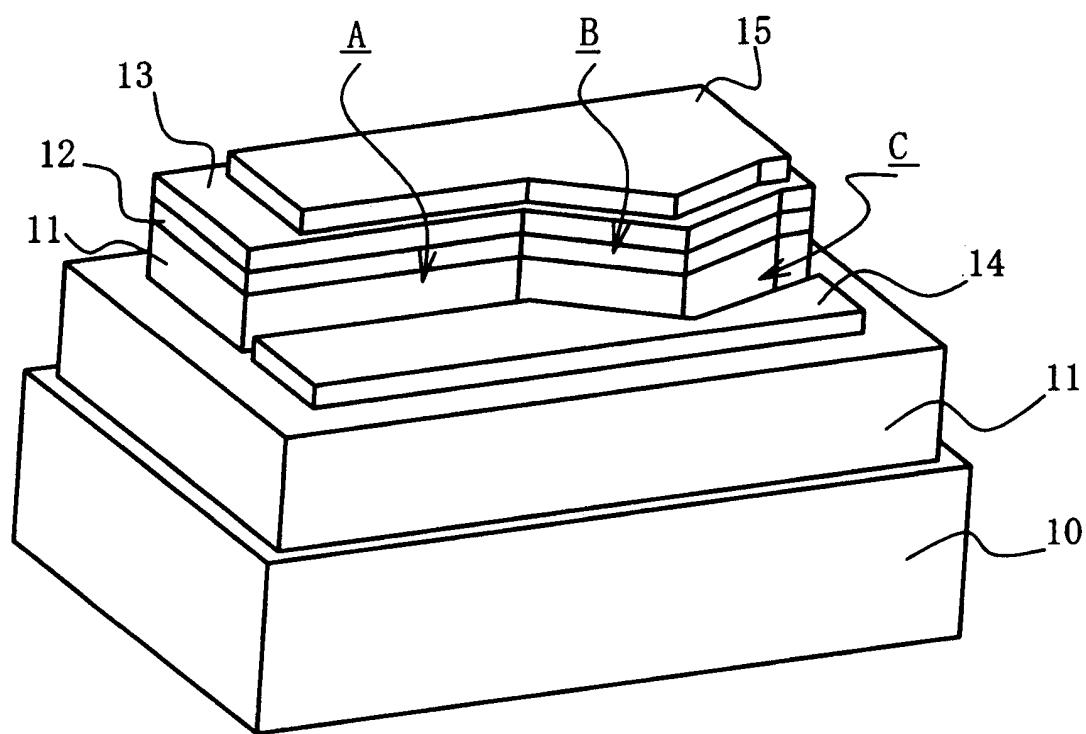


图 12

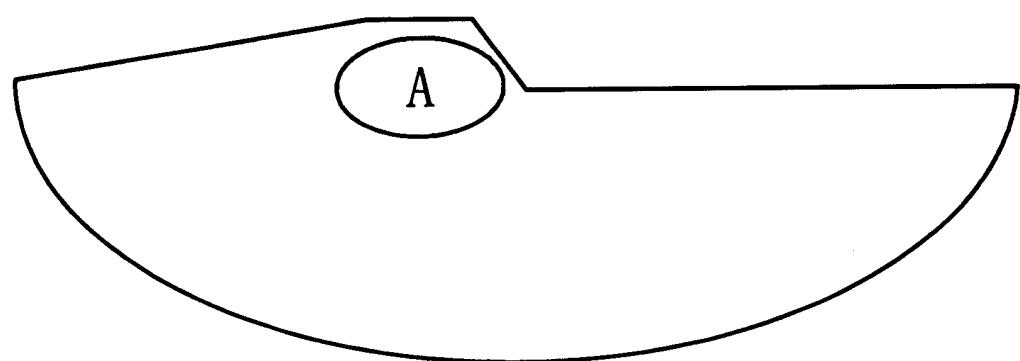


图 13

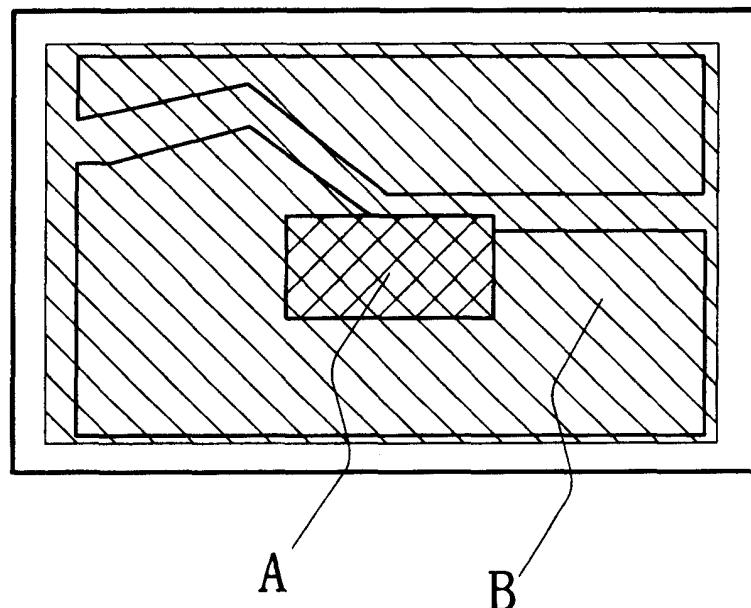


图 14 A

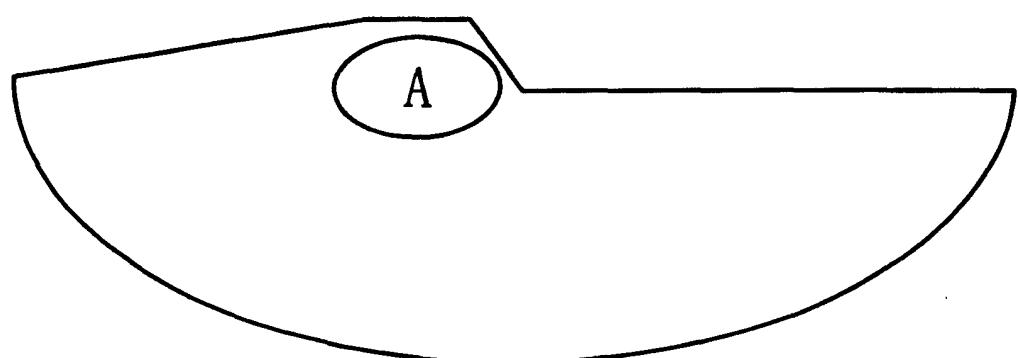


图 14 B

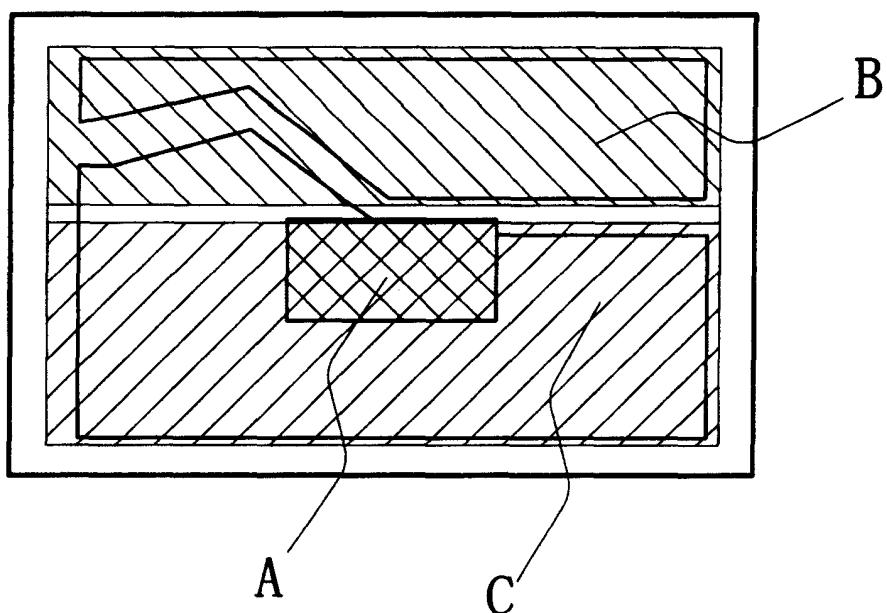


图 15 A

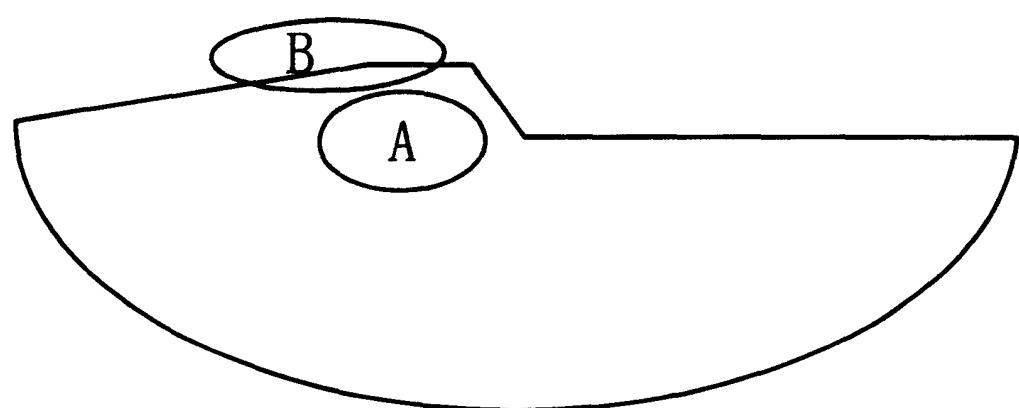


图 15 B

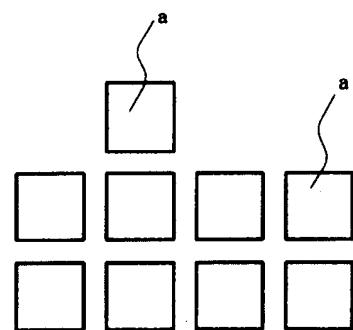


图 16 A

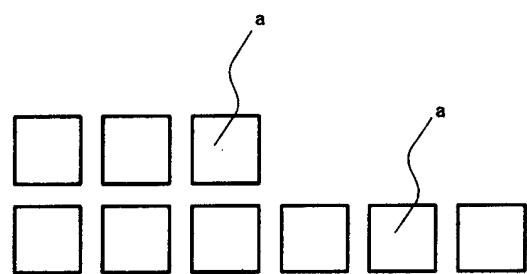


图 16 B

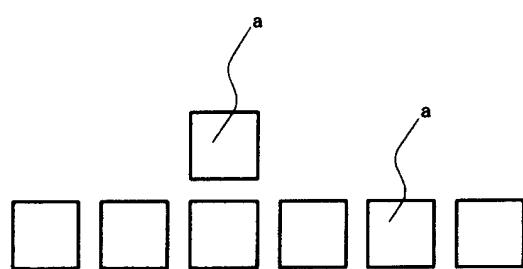


图 16 C

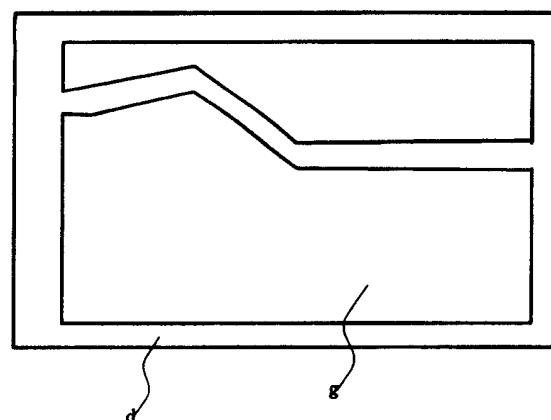


图 16 D

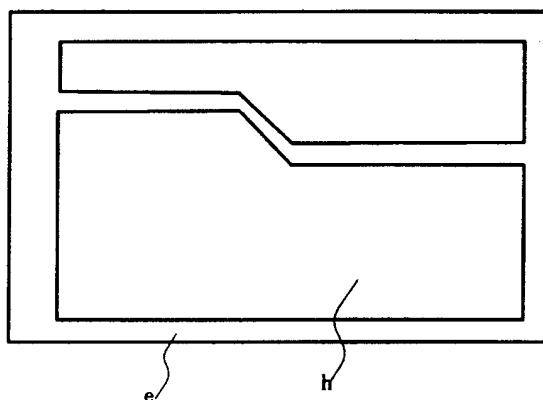


图 16 E

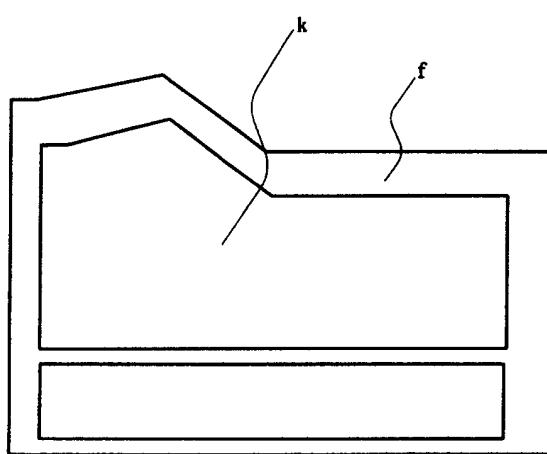


图 16 F

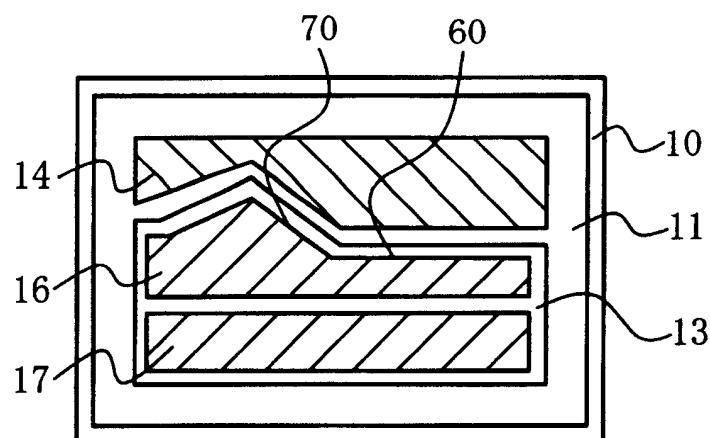


图 17

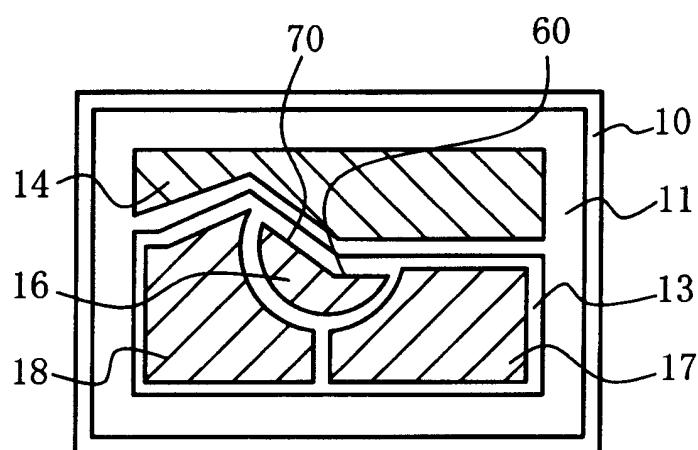


图 18

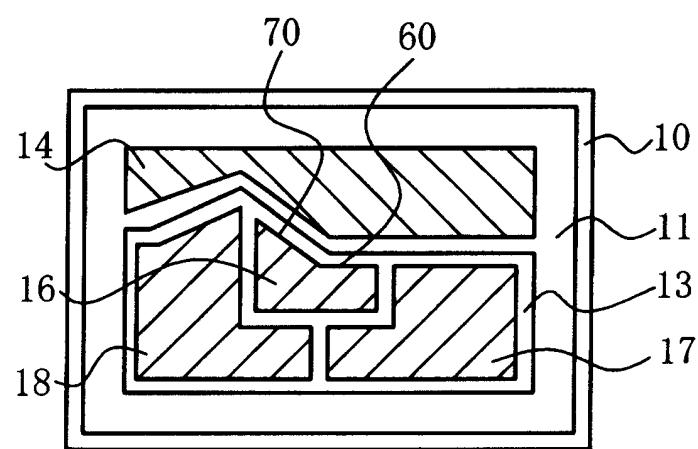


图 19

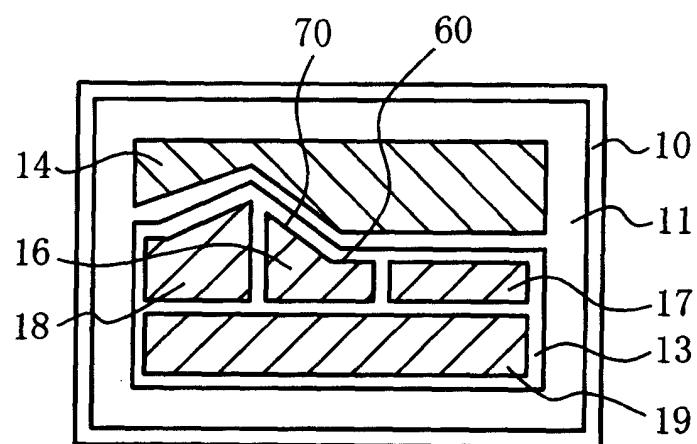


图 20

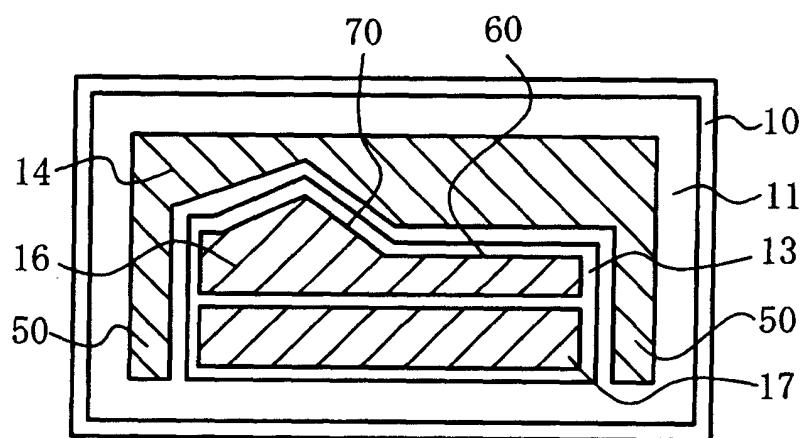


图 21

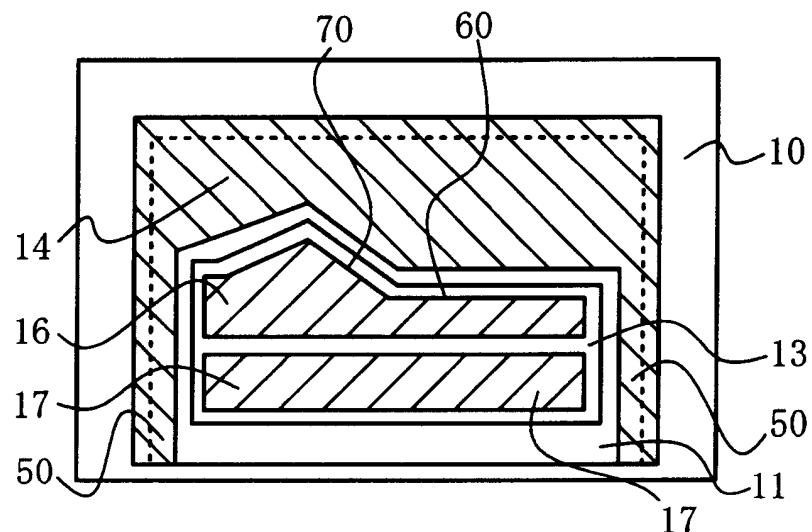


图 22

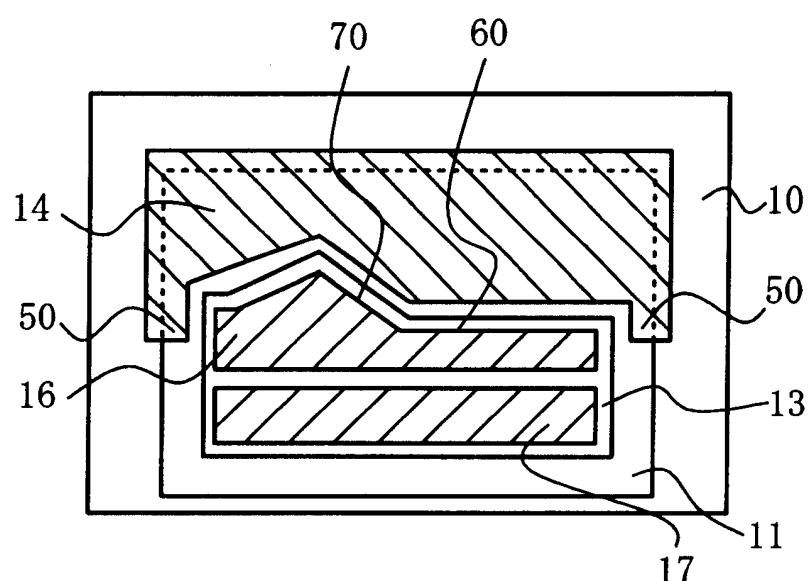


图 23

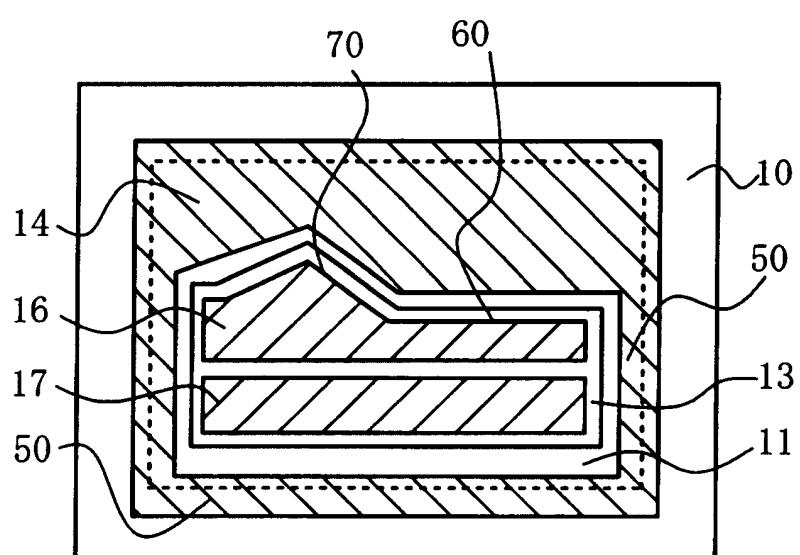


图 24

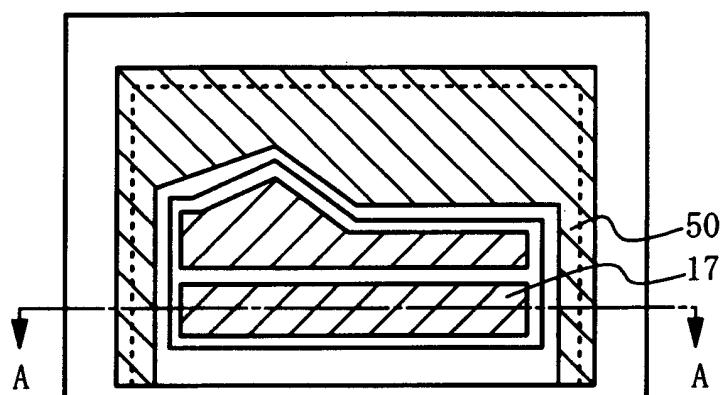


图 25A

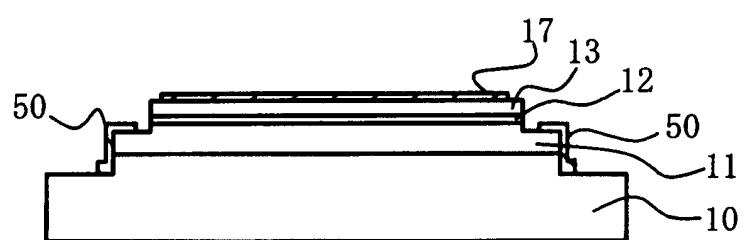


图 25B

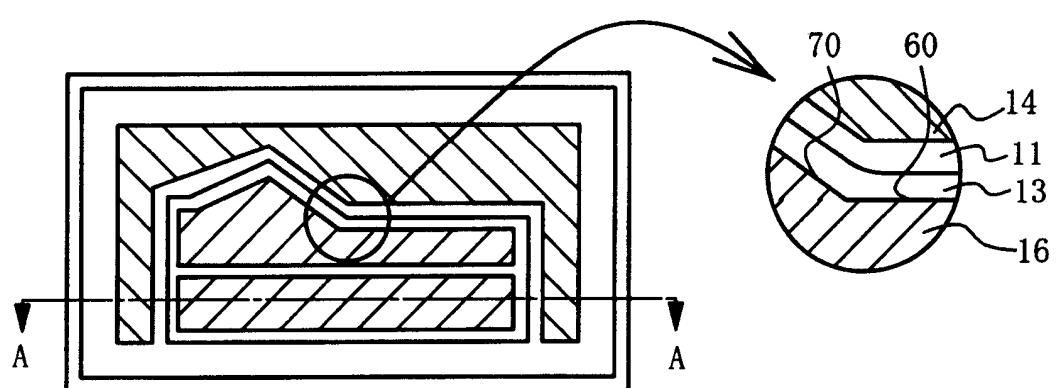


图 26 A

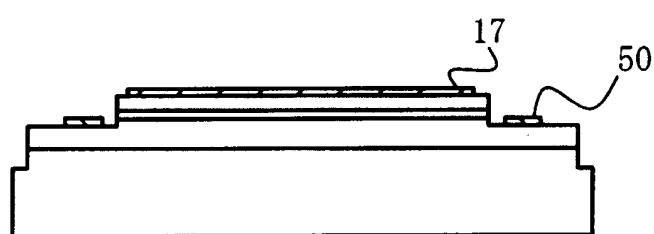


图 26 B

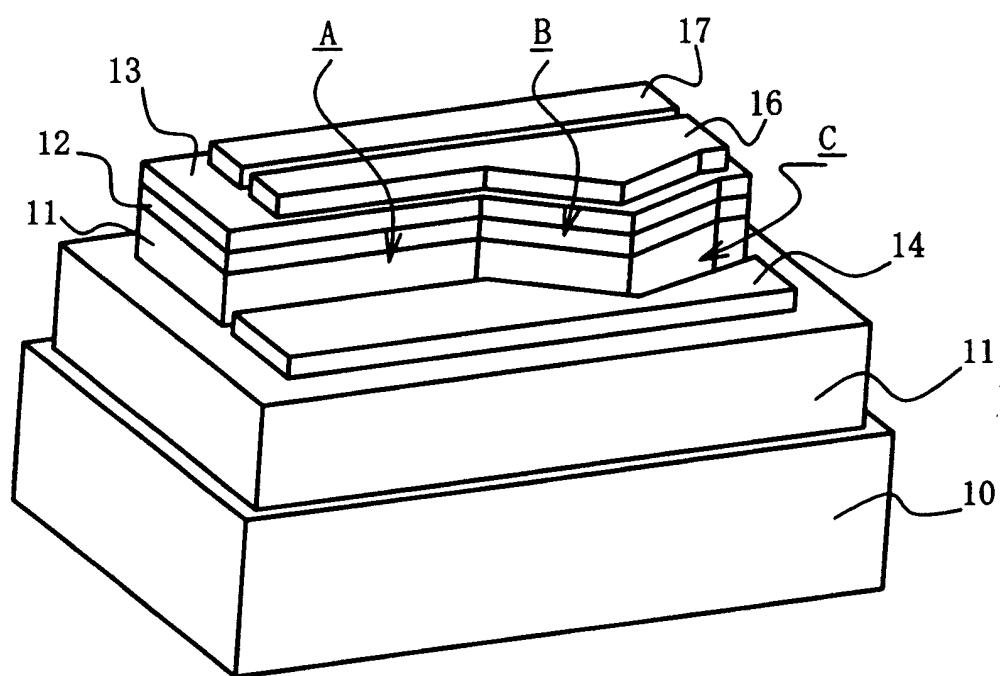


图 27

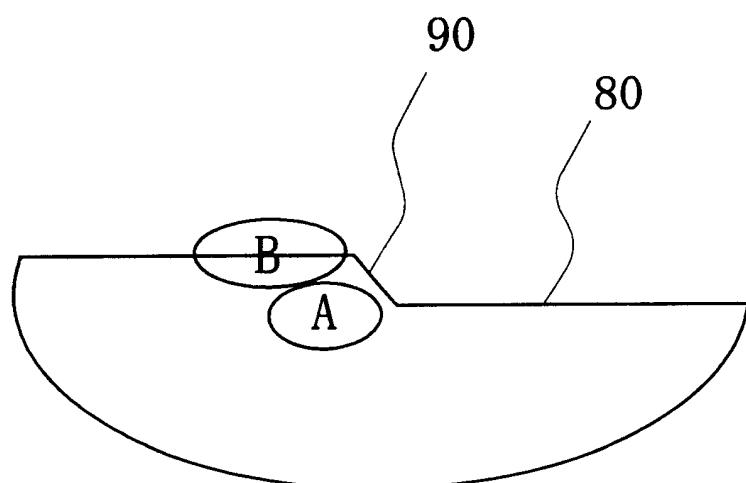


图 28

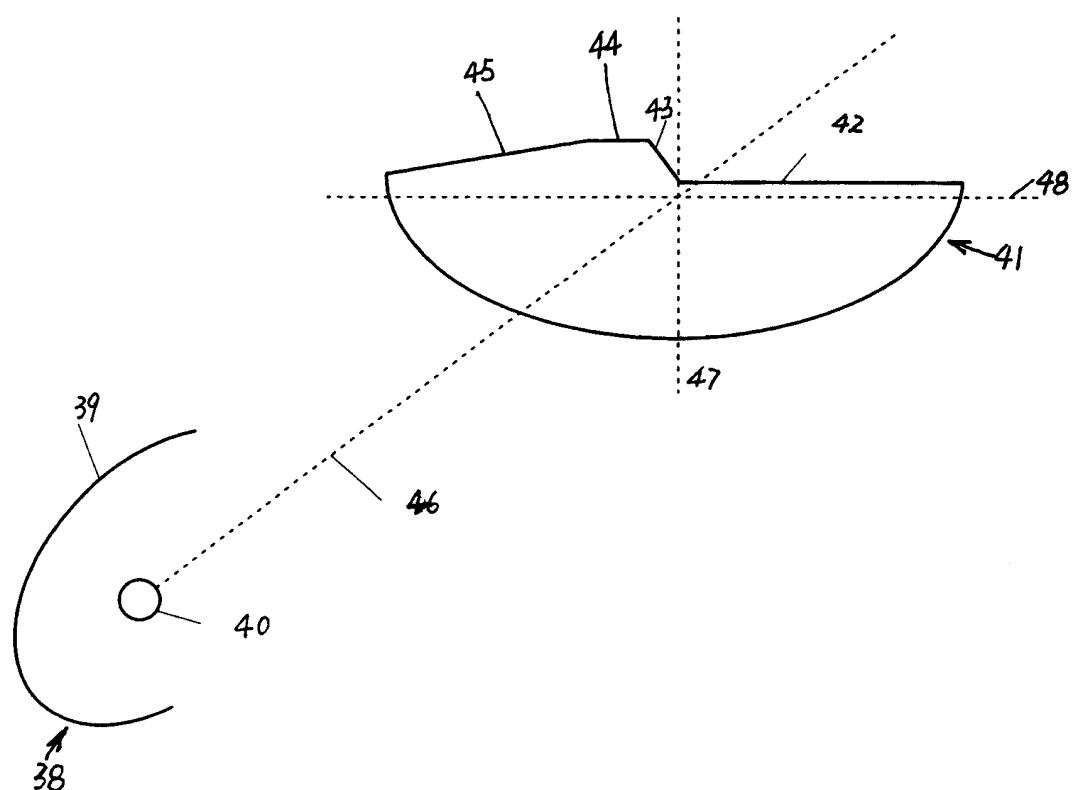


图 29