



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410046593.1

[43] 公开日 2005 年 3 月 23 日

[11] 公开号 CN 1599087A

[22] 申请日 2004. 6. 11

[21] 申请号 200410046593.1

[30] 优先权

[32] 2003. 9. 17 [33] JP [31] 324884/2003

[71] 申请人 斯坦雷电气株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 森田康正 大场勇人 藤泽茂夫
田中稔

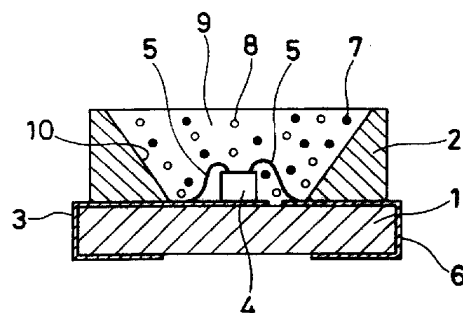
[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 权鲜枝

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称 半导体发光装置

[57] 摘要

本发明提供一种作为色调偏差少的高亮度光源的半导体发光装置。在基板 1 的上部设置的具有研钵状凹部的反射框 2 的底面上安置 LED 芯片 4，将在透光性树脂中混入了荧光体 7 和 20 ~ 80wt% 的扩散剂 8 的波长变换构件 9 充填到凹部内，密封 LED 芯片 4。



1. 一种半导体发光装置，是用于在透光性树脂中混入了至少 1 种荧光体和扩散剂的波长变换构件来密封至少一个发光二极管芯片的发光二极管，其特征在于，

上述波长变换构件中混入了 20~80wt% 的上述扩散剂。

2. 权利要求 1 所述的半导体发光装置，其特征在于，
上述发光二极管芯片发出紫外光。

3. 权利要求 1 所述的半导体发光装置，其特征在于，
上述发光二极管芯片发出蓝色光或绿色光。

4. 权利要求 1 所述的半导体发光装置，其特征在于，
上述发光二极管芯片由发出蓝色光的发光二极管芯片和发出绿色光的发光二极管芯片构成。

5. 根据权利要求 1 至 4 中的任何一项所述的半导体发光装置，其特征在于，

上述荧光体是由从活化了稀土族的铝酸盐、活化了稀土族的硫代没食子酸盐以及活化了稀土族的原硅酸盐中选择的一种构成的。

6. 根据权利要求 1 至 5 中的任何一项所述的半导体发光装置，其特征在于，

- 上述透光性树脂是由从环氧树脂、硅酮树脂、丙烯类树脂以及环烯烃类树脂中选择的一种构成的。

半导体发光装置

5 技术领域

本发明涉及半导体发光装置，具体涉及通过加法混色来发出任意色调的光的半导体发光装置，该加法混色是指将从半导体发光元件(发光二极管芯片)射出的光与从发光二极管芯片射出并被荧光体变换了波长的光进行组合。

10

背景技术

专利文献 1：特许第 3065544 号公报(第 2 页、图 1)

为了实现把发出具有陡峭光谱分布特性的光的发光二极管(LED)芯片作为光源来发出白色光的 LED，可以对以下两种光进行加法混色来得到
15 白色光，该两种光是：从 LED 芯片射出的光、和从 LED 芯片射出的光通过激励荧光体而变换波长后的光。例如，当从 LED 芯片射出的光是蓝色光时，可以使用通过由蓝色光激励而变换波长得到作为蓝色的互补色的黄色光的荧光体，通过对以下两种光进行加法混色，得到白色光。该两种光是：从 LED 芯片射出的蓝色光通过激励荧光体而变换波长所得到的
20 黄色光、和从 LED 芯片射出的蓝色光。此外，即使从 LED 芯片射出的光是蓝色光，也可以使用混合了通过由蓝色光激励而分别变换波长得到绿色光和红色光的 2 种荧光体的荧光体，通过对以下三种光进行加法混色，得到白色光。该三种光是：从 LED 芯片射出的蓝色光通过激励荧光体而变换波长所得到的绿色光和红色光、以及从 LED 芯片射出的蓝色光。此
25 外，当从 LED 芯片射出的光是紫外光时，可以使用混合了通过由紫外光激励而分别变换波长得到蓝色光、绿色光和红色光的 3 种荧光体的荧光体，通过对以下三种光进行加法混色，得到白色光。该三种光是从 LED 芯片射出的紫外光通过激励荧光体而变换波长所得到的蓝色光、绿色光和红色光。而且，通过把从 LED 芯片射出的光的发光色和荧光体进行适

当组合，可以得到白色光以外的各种发光色。

这样，在用从光源射出的光激励荧光体进行波长变换，发出与从光源射出的光色调不同的光的 LED 中，一般把荧光体混入透光性树脂中进行使用，然而有时也与荧光体一起混入扩散剂。例如，该 LED 是如下结构的 LED 灯：用在透光性树脂中混入了荧光体和 5~20wt% 的扩散剂的波长变换构件来密封安置（載設する）在一对引线架的一个端部的 LED 芯片。

用在透光性树脂中混入了荧光体的波长变换构件来密封 LED 芯片结构的 LED 中，当荧光体是有机荧光体时，产生以下的问题：荧光体接受从 LED 芯片射出的光以及太阳光等外部光中包含的紫外光或可见光，随着时间经过而发生劣化，从 LED 发出的光的色调发生偏移、光量降低等。

为了消除这种问题，通过用在透光性树脂中一起混入扩散剂和荧光体的波长变换构件来密封 LED 芯片，使入射到波长变换构件的光分支为朝向荧光体的光和朝向扩散剂的光，使朝向荧光体的光的比例减少，同时，使由扩散剂散射的光度低的光朝向荧光体。结果，通过减缓荧光体的劣化进展，改善从 LED 发出的光的色调偏移和光度维持率（例如，参照专利文献 1）。

然而，由于上述的现有 LED 的主要目的是减少荧光体的劣化，减缓从 LED 发出的光的色调和光量的时效变化，因而针对确保光量（高亮度化）和减少色调偏差的措施不够充分。

发明内容

因此，本发明是鉴于上述问题而提出的，其提供可作为高亮度、色度偏差少、高可靠性光源的发光二极管。

为了解决上述课题，发明 1 是用在透光性树脂中混入了至少 1 种荧光体和扩散剂的波长变换构件来密封至少一个发光二极管芯片的发光二极管，其特征在于，上述波长变换构件中混入了 20~80wt% 的上述扩散剂。

此外，发明 2 的特征在于，在发明 1 中，上述发光二极管芯片发出

紫外光。

此外，发明 3 的特征在于，在发明 1 中，上述发光二极管芯片发出蓝色光或绿色光。

此外，发明 4 的特征在于，在发明 1 中，上述发光二极管芯片由发出蓝色光的发光二极管芯片和发出绿色光的发光二极管芯片构成。

此外，发明 5 的特征在于，在发明 1 至 4 中的任何一项中，上述荧光体是由从活化了稀土族的铝酸盐、活化了稀土族的硫代没食子酸盐以及活化了稀土族的原硅酸盐中选择的一种构成的。

此外，发明 6 的特征在于，在发明 1 至 5 中的任何一项中，上述透光性树脂是由从环氧树脂、硅酮树脂、丙烯类树脂以及环烯烃类树脂中选择的一种构成的。

附图说明

图 1 是表示本发明的实施例 1 涉及的半导体发光装置的断面图。

图 2 是用于说明本发明涉及的半导体发光装置的光路的示意图。

图 3 是本发明的实施例 2 涉及的半导体发光装置的断面图。

图 4 是本发明的实施例 3 涉及的半导体发光装置的断面图。

符号说明

1: 基板; 2: 反射框; 3: 第一电路图形; 4: LED 芯片; 5: 接合线;
6: 第二电路图形; 7: 荧光体; 8: 扩散剂; 9: 波长变换构件; 10: 内侧面; 11: 第一引线架; 12: 第二引线架; 13: 树脂透镜; p1~p7: 荧光体; d1~d3: 扩散剂。

具体实施方式

通过采用如下结构：用在透光性树脂中混入了荧光体和 20~80wt% 的扩散剂的波长变换构件来密封发光二极管芯片，可以达到实现作为高亮度、色度偏差少的光源的半导体发光装置的目的。

[实施例 1]

以下，参照图 1 至图 4，对本发明的优选实施例进行详细说明(相同

部分标注相同符号)。另外, 由于下述实施例是本发明的优选具体例, 因而在技术上附加了优选的各种限定, 但是, 只要在以下说明中没有对本发明进行限定的记载, 本发明的范围不限于这些实施例。

图 1 是表示本发明的半导体发光装置的实施例 1 的结构的断面图。

5 本实施例是被称为表面安装型的 LED, 在基板 1 的表面上形成的电路图形的上方设置具有研钵状凹部的反射框 2, 在凹部底面的第一电路图形 3 上安置有 LED 芯片 4。而且, 设置在 LED 芯片 4 的上面的 2 个电极中的一个电极通过接合线 5 与第一电路图形 3 连接以实现电气导通, 另一电极通过接合线 5 与同第一电路图形 3 分离的第二电路图形 6 连接以实现电
10 气导通。而且, 在反射框 2 上设置的凹部中, 充填在透光性树脂中混入了荧光体 7 和 20~80wt% 的扩散剂 8 的波长变换构件 9, 密封 LED 芯片 4。另外, 反射框 2 由高反射构件构成, 凹部的内侧面 10 不施加特别反射处理而形成反射面, 但也可通过对凹部的内侧面 10 蒸镀或涂刷反射率高的铝、银等之类的方法来形成反射面。

15 在图 2 中示意性地示出了在这种构成的 LED 中, 从 LED 芯片 4 射出并入射到波长变换构件 9 的光通过荧光体 7 和扩散剂 8 受到怎样的作用、荧光体 7 和扩散剂 8 的光学关系是怎样的。直接接受从 LED 芯片 4 射出并入射到波长变换构件 9 的光的荧光体 p1、p2 和 p3 分别被所接受的光激励, 发出波长变换成比接受的光的波长长的光。此外, 分别被荧光体
20 p1、p2 和 p3 遮挡而不能直接接受从 LED 芯片 4 射出的光(用虚线箭头显示)的荧光体 p4、p6 和 p7、以及被扩散剂 d1 遮挡而不能直接接受从 LED 芯片 4 射出的光(用虚线箭头显示)的荧光体 p5, 分别接受扩散剂 d1 的散射光、扩散剂 d2 和 d3 的散射光、扩散剂 d3 的散射光、扩散剂 d2 的散射光, 被接受的光激励, 发出波长变换成比接受的光的波长长的光。

25 这样, 构成波长变换构件的荧光体接受从 LED 芯片射出的光、由 1 个扩散剂散射的散射光、和由多个扩散剂散射的多个散射光组合而成的光, 被接受的光激励, 发出波长变换成比接受的光的波长长的光。

并且, 虽然图 2 中未示出, 但构成波长变换构件的荧光体大于等于 2 种时, 会产生波长变换连锁反应, 即, 被荧光体变换了波长的光激励其

它种类的荧光体而又被变换波长。此时，在连锁的波长变换的各个过程中，变换了波长的光的一部分直接被发出到外部。并且，在各个过程中，荧光体也受到由 1 个或多个扩散剂散射的多个散射光的影响。而且，荧光体也接受多个波长混合的光并被其激励。

- 5 这样，在 LED 芯片射出的光的基础上，构成了荧光体和扩散剂复杂关连的光流，在波长变换构件的内部存在的多种波长的光被混合、分散，把色调偏差少的光发出到外部。

并且，在波长变换构件中与荧光体一起混入有 20~80wt%的较高浓度的扩散剂，即使是从 LED 芯片射出的光不直接到达的荧光体，也能接受
10 由多个扩散剂散射的光，因而可实现波长变换效率良好的高亮度的 LED。

[实施例 2]

图 3 是表示本发明的半导体发光装置的实施例 2 的结构断面图。本实施例是被称为炮弹型的 LED，在 2 个引线架 11、12 中的一个引线架的顶端部形成把内侧面作为反射面的钵状凹部，在凹部的底面上安置
15 有 LED 芯片 4。而且，设置在 LED 芯片 4 的上面的 2 个电极中的一个电极通过接合线 5 与引线架 11 连接以实现电气导通，另一电极通过接合线 5 与引线架 12 连接以实现电气导通。然后，在安置有 LED 芯片 4 的凹部中，充填在透光性树脂中混入了荧光体 7 和 20~80wt%的扩散剂 8 的波长变换构件 9，密封 LED 芯片 4。进而，用透明树脂透镜 13 覆盖安置有 LED
20 芯片 4 的引线架 11 的顶端部。

在本实施例中，在安置有 LED 芯片 4 的凹部中充填的波长变换构件 9 的作用与在上述实施例 1 中参照图 2 说明的内容相同。在本实施例中，通过把安置有 LED 芯片 4 的引线架 11 的顶端部用凸状透明树脂透镜 13 覆盖，具有以下的透镜效果：保护接合线 5 免受振动或冲击等外部应力，
25 保护混入波长变换构件 9 中的荧光体 7 和扩散剂 8 免受湿气等周围环境或机械摩擦的影响，在把从 LED 芯片 4 射出并被导入波长变换构件 9 内而被变换了波长的光发出到外部时，使光聚光。

[实施例 3]

图4是表示本发明的半导体发光装置的实施例3的结构的断面图。本实施例与上述实施例2同样是炮弹型LED。在2个引线架11、12中的一个引线架的顶端部上形成把内侧面作为反射面的研钵状凹部，在凹部的底面上安置有LED芯片4。而且，设置在LED芯片4的上面的2个电极中的一个电极通过接合线5与引线架11连接以实现电气导通，另一电极通过接合线5与引线架12连接以实现电气导通。然后，用在透光性树脂中混入了荧光体7和20~80wt%的扩散剂8的波长变换构件9覆盖安置有LED芯片4的引线架11的顶端部，形成凸状透镜。

本实施例用混入了荧光体7和20~80wt%的扩散剂8的波长变换构件9覆盖安置有LED芯片4的引线架11的顶端部，形成凸状透镜，波长变换构件9的作用与在上述实施例1中参照图2说明的内容相同。其中，由于能用波长变换构件9来统一密封安置了LED芯片4的引线架11的顶端部，因而作业工数变少，有助于通过减少工数来降低制造成本。

另外，在上述实施例1~实施例3中使用的透光性树脂是从环氧树脂、硅酮树脂、丙烯类树脂以及环烯烃类树脂中选择的，荧光体是从活化了稀土族的铝酸盐、活化了稀土族的硫代没食子酸盐以及活化了稀土族的原硅酸盐中选择的，扩散剂是从氧化钛、氧化铝以及二氧化硅中选择的。

此外，把与荧光体一起混入透光性树脂中的扩散剂设定为20~80wt%是因为：当比20wt%少时，通过混入扩散剂来进行高亮度化的效果不充分，如果比80wt%多，则透光性树脂的粘度变高，成为非常硬的膏体状态，处理变得困难，粘着性也降低，不能实现作为密封树脂的功能。

本发明的实施例中使用的LED芯片是从发出紫外光、蓝色光和绿色光的3种LED芯片中选择的，通过与各种荧光体的组合，实现LED所要求的色调。此时，既可以单独使用LED芯片，也可以把发光色不同的LED芯片组合起来进行使用，虽然可以单独使用紫外LED芯片，但也可以单独使用发出可见光的蓝色LED芯片和绿色LED，也可以将它们组合起来进行使用。

如上所述，由于本发明的半导体发光装置用在透光性树脂中混入了

荧光体和扩散剂的波长变换构件来密封，其中荧光体接受光并将波长变换成比接受的光的波长长，扩散剂接受光并散射接受的光，因此，荧光体接受的光中有从 LED 芯片射出的光、从 LED 芯片射出并由扩散剂散射的光、被种类不同的荧光体变换了波长的光、被种类不同的荧光体变换了波长的光被扩散剂散射的光等。特别是，在本发明的情况下，由于把混入透光性树脂中的扩散剂设定成浓度比较高的 20~80wt%，因而荧光体接受被扩散剂散射的光的比例大。结果，被荧光体变换了波长的光的光量增加，可实现高亮度的 LED。

并且，经过多种光路并混合有多种波长的光从各种方向入射到荧光体上，被变换波长而向各种方向放射。因此，在波长变换构件内被变换波长并混合的光被分散，可实现发出色调偏差少的光的 LED。

而且，通过提高热膨胀系数比透光性树脂小的扩散剂的浓度，使波长变换构件内的透光性树脂的占有比例减少，透光性树脂的绝对膨胀体积减少，波长变换构件的热膨胀系数变小。结果，可获得以下等优良效果：可减少发生以下不利情况的要素，提高 LED 的可靠性。该不利情况为：由于在回流焊接等的 LED 安装时从外部加给 LED 的热，或者在 LED 点亮时从 LED 芯片产生的热，密封树脂发生膨胀，受到该应力而发生 LED 芯片破损和接合线断开等。

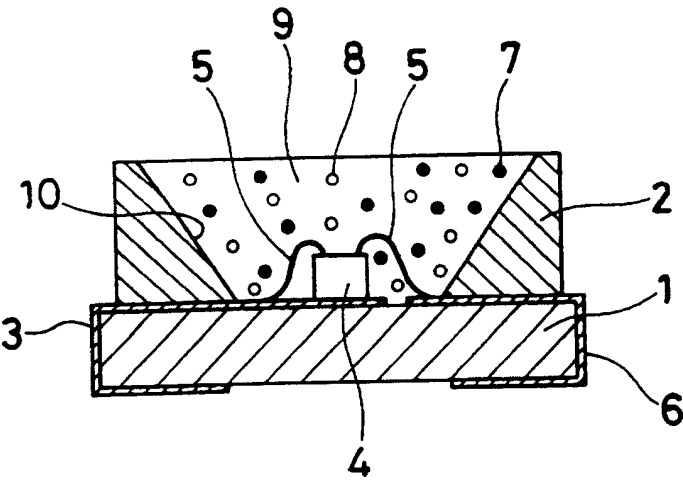


图 1

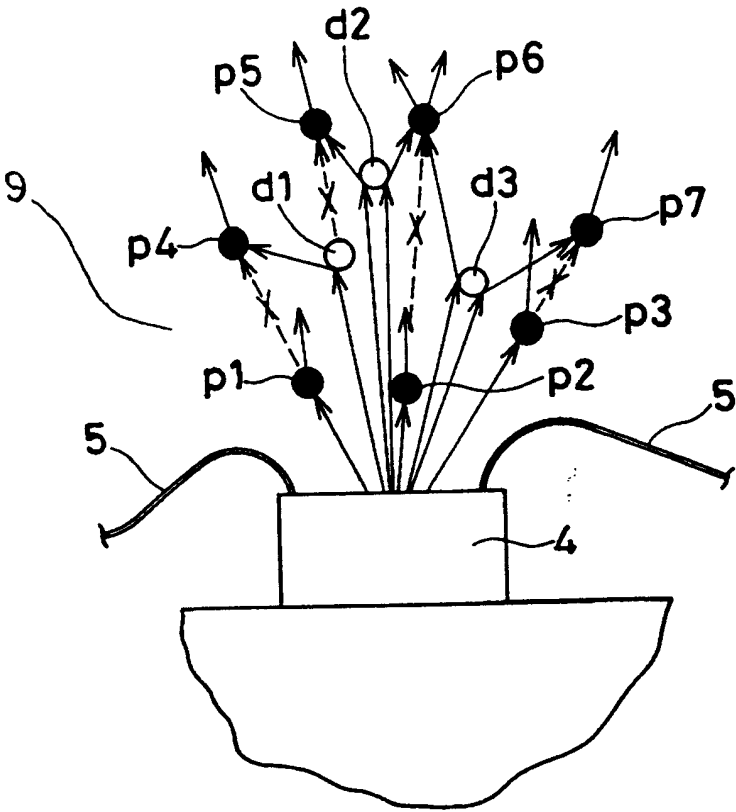


图 2

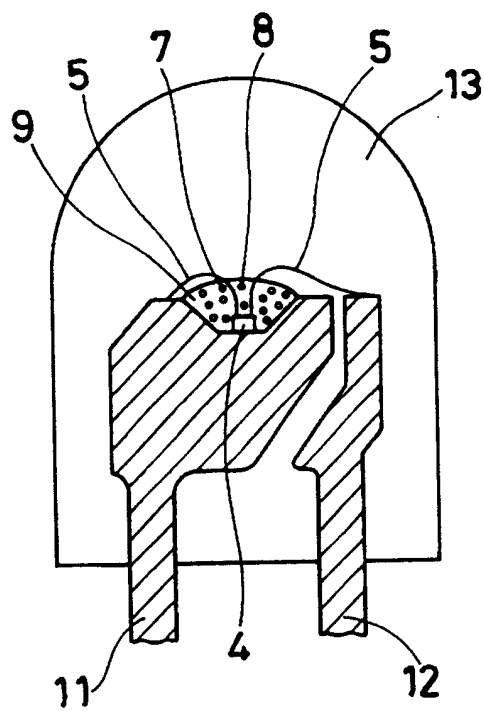


图 3

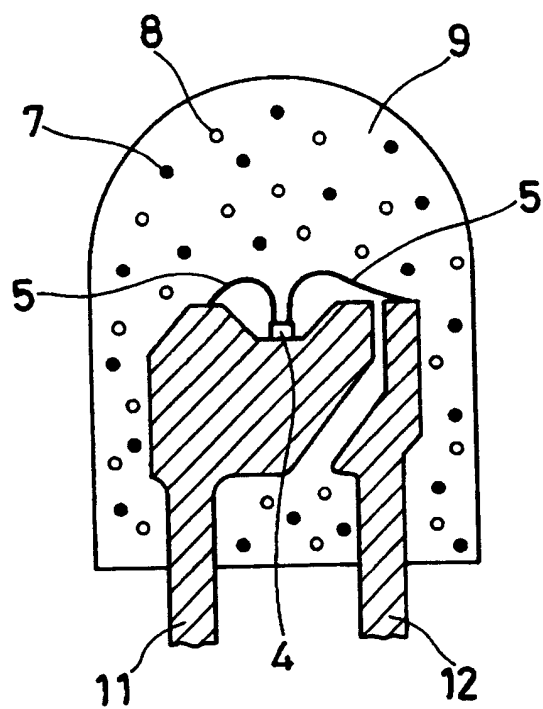


图 4