



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510059400.0

[43] 公开日 2005 年 10 月 5 日

[11] 公开号 CN 1677702A

[22] 申请日 2005.3.29

[21] 申请号 200510059400.0

[30] 优先权

[32] 2004.3.29 [33] JP [31] 2004-094774

[32] 2004.3.29 [33] JP [31] 2004-094720

[71] 申请人 斯坦雷电气株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 野村直史 田中稔 森田康正

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

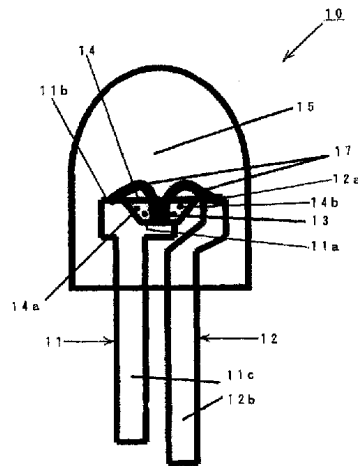
代理人 权鲜枝

权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 9 页

[54] 发明名称 发光二极管

[57] 摘要

本发明的目的是提供一种利用简单的结构射出具有暖色的白色光的发光二极管。LED(10)包括：一对电极构件(11、12)；接合于设在一个电极构件顶端的芯片安装部(11a)上并且电连接到两个电极构件的LED芯片(13)；包围该LED芯片而形成的混入了波长转换材料的透明树脂部(14)，LED(10)构成为：所述LED芯片是射出紫外光、蓝色光和/或绿色光的LED芯片，混入所述透明树脂部的波长转换材料(14a、14b)把来自所述LED芯片(13)的光转换为波长更长的绿色光和红色光。



1. 一种发光二极管，其特征在于，

包括：一对电极构件；接合于设在一个电极构件顶端的芯片安装部
5 上并且电连接到两个电极构件的发光二极管芯片；包围该发光二极管芯
片而形成的混入了波长转换材料的透明树脂部，

所述发光二极管芯片是射出紫外光、蓝色光和/或绿色光的发光二极
管芯片，所述透明树脂部中混入的波长转换材料把来自所述发光二极管
芯片的至少一部分光转换为波长更长的绿色光和红色光。

10 2. 根据权利要求1所述的发光二极管，其特征在于，所述波长转换
材料利用来自所述发光二极管芯片的光，产生在535~560nm具有峰值波
长的绿色光、和在620~640nm具有峰值波长的红色光。

3. 根据权利要求1或2所述的发光二极管，其特征在于，所述波长
转换材料包括作为第一荧光体的硫代镓酸盐荧光体，和作为第二荧光体
15 的激活了稀土类的铝酸盐或激活了稀土类的原硅酸盐。

4. 一种发光二极管，其特征在于，

包括：一对电极构件；接合于设在一个电极构件顶端的芯片安装部
上并且电连接到两个电极构件的两个发光二极管芯片；包围所述两个发
光二极管芯片而形成的混入了波长转换材料的透明树脂部，

20 所述两个发光二极管芯片分别是蓝色发光二极管芯片和红色发光二
极管芯片，所述透明树脂部中混入的波长转换材料把来自蓝色发光二极
管芯片的光转换为波长更长的绿色光。

5. 根据权利要求4所述的发光二极管，其特征在于，

所述蓝色发光二极管芯片在440~480nm具有峰值波长，并且所述红
25 色发光二极管芯片在620~660nm具有峰值波长。

6. 根据权利要求4所述的发光二极管，其特征在于，

所述波长转换材料利用来自蓝色发光二极管芯片的光，产生在535~
560nm具有峰值波长的绿色光。

7. 根据权利要求4~6中任意一项所述的发光二极管，其特征在于，

所述波长转换材料作为荧光体，包括硫代镓酸盐荧光体和/或激活了稀土类的铝酸盐和/或激活了稀土类的原硅酸盐。

8. 根据权利要求1或4所述的发光二极管，其特征在于，所述一对电极构件是相互并行地延伸的两个引线框，所述发光二极管还具有包围
5 所述发光二极管芯片和所述透明树脂部的由透明树脂构成的透镜部。

9. 根据权利要求1或4所述的发光二极管，其特征在于，

所述一对电极构件由形成于芯片基板上并绕到芯片基板背面而形成表面安装用端子的导电图形构成，所述透明树脂部被填充到形成于芯片基板上的框状构件的使芯片安装部露出的向上方扩展的凹陷部内。

10 10. 根据权利要求1或4所述的发光二极管，其特征在于，所述波长转换材料分散于不包含苯基的脂环族环氧树脂或烯烃系列树脂中。

发光二极管

5 技术领域

本发明涉及射出所谓电灯颜色的光的发光二极管(以下简称为 LED)。

背景技术

近年来,从防止地球变暖和资源的有效利用等方面考虑,非常需要
10 省电且寿命长的照明器具。

对此,LED 最近在快速推进短波长化和高亮度化,特别期待使用利用了蓝色 LED 的白色 LED 来照明。

以往,作为白色 LED,已经公知的有炮弹型或表面安装型白色 LED,这些 LED 把来自蓝色 LED 芯片的光在荧光体层转换为黄色光,并与来自
15 蓝色 LED 芯片的蓝色光混色,从而向外部射出白色光。

此处,炮弹型的白色 LED 例如按图 7 所示构成。

即,在图 7 中,白色 LED1 由以下部分构成:一对引线框 2、3;安装在芯片安装部 2a 上的蓝色 LED 芯片 4,该芯片安装部 2a 形成于一个引线框 2 的上端面;在所述引线框 2 的芯片安装部 2a 上包围所述蓝色 LED
20 芯片 4 而形成的混入有荧光体 5a 的荧光体层 5;包围所述引线框 2、3 的上端、蓝色 LED 芯片 4 和荧光体层 5 的由模制树脂形成的透镜部 6。

所述引线框 2、3 由铝等导电性材料形成,并在各自的顶端具有芯片安装部 2a 和接合部 2b、3a,并且另一端向下方延伸构成端子部 2c、3b。

所述蓝色 LED 芯片 4 接合在所述引线框 2 的芯片安装部 2a 上,并且
25 设于其上面的两个电极通过接合线 4a、4b 分别电连接到引线框 2、3 顶端的接合部 2b、3a。

此处,所述蓝色 LED 芯片 4 例如构成为 GaN 芯片,在通过所述引线框 2、3 施加驱动电压时,发出在 450~470nm 具有峰值波长的光。

所述荧光体层 5 利用混入了微粒状荧光体 5a 的例如透明环氧树脂等

构成，形成于所述引线框 2 的芯片安装部 2a 上并固化。

并且，通过向该荧光体层 5 射入来自蓝色 LED 芯片 4 的蓝色光来激发荧光体 5a，使荧光体 5a 发出黄色光，并且向外部射出通过它们的混色而形成的白色光。

- 5 此处，荧光体 5a 例如使用掺杂了铈的 YAG 荧光体、掺杂了铈的 TAG 荧光体、或原硅酸盐荧光体 (BaSrCa) SiO₄ 等发出以黄色为中心波长范围较广的光的荧光体，发出例如在 530~590nm 具有峰值波长的荧光。

所述透镜部 6 例如由透明环氧树脂等构成，以蓝色 LED 芯片 4 和荧光体层 5 为中心整个包围两个引线框 2、3 的上端附近而形成。

- 10 根据这种结构的白色 LED1，在通过一对引线框 2、3 向蓝色 LED 芯片 4 施加驱动电压时，蓝色 LED 芯片 4 发光，该光入射到荧光体层 5 中混入的荧光体 5a 上，从而激发荧光体 5a，使其产生黄色光。

并且，该黄色光通过与来自蓝色 LED 芯片 4 的蓝色光混色，作为白色光，向外部射出。该情况下，白色光具有例如图 8 所示的光谱分布。

- 15 另外，表面安装型的白色 LED7 例如按图 9 所示构成。

在图 9 中，白色 LED7 由以下部分构成：芯片基板 8；安装在芯片基板上的蓝色 LED 芯片 4；形成于芯片基板 8 上并包围蓝色 LED 芯片 4 的框状构件 9；填充在框状构件 9 的凹陷部 9a 内的荧光体层 5。

- 20 所述芯片基板 8 作为平坦的覆铜布线基板，由耐热性树脂构成，在其表面具有：芯片安装接合区 (land) 8a；电极接合区 8b；从接合区 8a 和 8b 通过两端边缘绕到下面的表面安装用端子部 8c、8d。

并且，在芯片基板 8 的芯片安装接合区 8a 上接合有蓝色 LED 芯片 4，并通过引线接合分别电连接到芯片安装接合区 8a 以及相邻的电极接合区 8b。

- 25 所述框状构件 9 同样由耐热性树脂形成于芯片基板 8 上，并且具有包围蓝色 LED 芯片 4 周围的倒圆锥梯形凹陷部 9a。另外，该凹陷部 9a 的内面构成为反射面。

根据这种结构的白色 LED7，在通过表面安装用端子 8c、8d 向蓝色 LED 芯片 4 施加驱动电压时，蓝色 LED 芯片 4 发光，该光入射到荧光体层

5 中混入的荧光体 5a 上，从而激发荧光体 5a，使其产生黄色光。

并且，该黄色光通过与来自蓝色 LED 芯片 4 的蓝色光混色，作为白色光，向外部射出。

但是，在这种结构的白色 LED1、7 中存在以下问题。

- 5 即，利用荧光体 5a 对从蓝色 LED 芯片 4 射出的蓝色光进行波长转换来产生黄色光，通过把这些蓝色光和黄色光进行混色来射出白色光，该白色光具有例如 5000~6000K 的色温度。

与此相对，以往作为照明光源使用了长达 100 年以上的白炽灯，具有例如 2800~3000K 左右的色温度。

- 10 可是，在把白色 LED 取代以往的白炽灯用于照明器具时，如前面所述由于色温度较高，因此如图 8 所示红色区域的光量不充足，所以与白炽灯的带红色的具有暖色的所谓电灯颜色不同，呈现青白色的光，产生寒冷的印象。

- 15 并且，最近，也开发出用蓝色光激发使其产生红色光的红色荧光体，虽然也可以考虑使用这种红色荧光体，但是，红色荧光体一般例如由碱土类金属构成，所以抗湿性差，难以构成高可靠性的 LED，并且不能获得光量充足的红色光。

发明内容

- 20 基于上述情况，本发明的目的在于，提供一种可以利用简单的结构射出具有暖色的白色光的 LED。

- 上述目的是通过本发明的 LED 实现的，该 LED 的特征在于，包括：
一对电极构件；接合于设在一个电极构件顶端的芯片安装部上并且电连接到两个电极构件的 LED 芯片；包围该 LED 芯片而形成的混入了波长转换材料的透明树脂部，所述 LED 芯片是射出紫外光、蓝色和/或绿色光的
25 LED 芯片，混入所述透明树脂部的波长转换材料把来自所述 LED 芯片的至少一部分光转换为波长更长的绿色光和红色光。

本发明的 LED 优选的是：所述一对电极构件是相互并行延伸的两个引线框，还具有包围 LED 芯片和透明树脂部的由透明树脂构成的透镜部。

本发明的 LED 优选的是：所述一对电极构件由形成于芯片基板上并绕到芯片基板背面而形成表面安装用端子的导电图形构成，所述透明树脂部被填充到形成于芯片基板上的框状构件的使芯片安装部露出的向上方扩展的凹陷部内。

- 5 本发明的 LED 优选的是：所述波长转换材料利用来自 LED 芯片的光，产生在 535~560nm 具有峰值波长的绿色光、和在 620~640nm 具有峰值波长的红色光。

- 10 本发明的 LED 优选的是：所述波长转换材料包括作为第一荧光体的硫代镓酸盐（チオガレート）荧光体、和作为第二荧光体的激活（付活する）了稀土类的铝酸盐或激活了稀土类的原硅酸盐。

本发明的 LED 优选的是：所述波长转换材料分散于不包含苯基的脂环族环氧树脂或烯烃系列树脂中。

根据上述结构，通过一对电极构件向 LED 芯片施加驱动电压，由此 LED 芯片射出光。

- 15 并且，从 LED 芯片射出的紫外光、蓝色光或绿色光通过透明树脂部向外部射出。此时，从 LED 芯片射出的光的至少一部分入射到透明树脂部内的波长转换材料上，从而激发波长转换材料，射出例如在 535~560nm 具有峰值波长的绿色光、和例如在 620~640nm 具有峰值波长的红色光。

- 20 因此，通过将上述紫外光、蓝色光或绿色光与来自波长转换材料的绿色光和红色光相互混色，与以往的通过将蓝色光和黄色荧光混色来射出青白色的白色光的白色 LED 相比，可以获得具有红色区域的光的颜色再现性良好的具有暖色的白色光、特别是电灯颜色光。

- 25 在所述一对电极构件是相互并行延伸的两个引线框，并且具有包围 LED 芯片和透明树脂部的由透明树脂构成的透镜部时，可以构成炮弹型的 LED。

所述一对电极构件由形成于芯片基板上并绕到芯片基板背面而形成表面安装用端子的导电图形构成，在所述透明树脂部被填充到向上方扩展的凹陷部内，使形成于芯片基板上的框状构件的芯片安装部露出时，可以构成表面安装型的 LED。

在所述波长转换材料包括作为第一荧光体的硫代镓酸盐荧光体、和作为第二荧光体的激活了稀土类的铝酸盐或激活了稀土类的原硅酸盐的情况下，由于这些材料的抗湿性强，所以能够构成高可靠性的LED。

在所述波长转换材料分散于不包含苯基的脂环族环氧树脂或烯烃系列树脂中时，通过可靠地密封波长转换材料，同样不会受到湿度的影响，所以能够构成高可靠性的LED。

这样，根据本发明，利用LED芯片照射紫外光、蓝色光或绿色光，并且利用波长转换材料把来自LED芯片的光转换为绿色光和红色光并照射，由此通过它们的混色可以构成颜色再现性和可靠性良好的白色LED。

上述目的是还通过本发明以下的LED来实现，该LED的特征在于，包括：一对电极构件；接合于设在一个电极构件顶端的芯片安装部上并且电连接两个电极构件的两个LED芯片；包围这两个LED芯片而形成的混入了波长转换材料的透明树脂部，其特征在于，所述两个LED芯片分别是蓝色LED芯片和红色LED芯片，所述透明树脂部中混入的波长转换材料把来自蓝色LED芯片的光转换为波长更长的绿色光。

本发明的LED优选的是：所述一对电极构件是相互并行地延伸的两个引线框，还具有包围两个LED芯片和透明树脂部的由透明树脂构成的透镜部。

本发明的LED优选的是：所述一对电极构件由形成于芯片基板上并绕到芯片基板背面而划定表面安装用端子的导电图形构成，所述透明树脂部被填充到形成于芯片基板上的框状构件的使芯片安装部露出的向上方扩展的凹陷部内。

本发明的LED优选的是：所述蓝色LED芯片在440~480nm具有峰值波长，并且所述红色LED芯片在620~660nm具有峰值波长。

本发明的LED优选的是：所述波长转换材料利用来自蓝色LED芯片的光，产生在535~560nm具有峰值波长的绿色光。

本发明的LED优选的是：所述波长转换材料是硫代镓酸盐荧光体和/或激活了稀土类的铝酸盐和/或激活了稀土类的原硅酸盐。

本发明的LED优选的是：所述波长转换材料分散于不包含苯基的脂

环族环氧树脂或烯烃系列树脂中。

根据上述结构，通过一对电极构件向各 LED 芯片施加驱动电压，由此各 LED 芯片分别射出光。

即，蓝色 LED 芯片射出例如在 440~480nm 具有峰值波长的蓝色光，
5 并且红色 LED 芯片射出例如在 620~660nm 具有峰值波长的红色光。

并且，从各 LED 芯片射出的光通过透明树脂部向外部射出。此时，从蓝色 LED 芯片射出的蓝色光入射到透明树脂部内的波长转换材料上，由此激发波长转换材料，射出例如在 535~560nm 具有峰值波长的波长比蓝色光长的绿色光。

10 因此，通过将上述蓝色光、红色光和绿色光相互混色，与以往的通过将蓝色光和黄色荧光混色来射出青白色的白色光的白色 LED 相比，可以获得具有红色区域的光的颜色再现性良好的具有暖色的白色光、特别是电灯颜色光。

在所述一对电极构件是相互并行延伸的两个引线框，并且具有包围
15 两个 LED 芯片和透明树脂部的由透明树脂构成的透镜部时，可以构成炮弹型的 LED。

当所述一对电极构件由形成于芯片基板上并绕到芯片基板背面而划定表面安装用端子的导电图形构成，所述透明树脂部被填充到形成于芯片基板上的框状构件的使芯片安装部露出的向上方扩展的凹陷部内时，
20 可以构成表面安装型的 LED。

在所述波长转换材料是硫代镓酸盐荧光体和/或激活了稀土类的铝酸盐和/或激活了稀土类的原硅酸盐的情况下，由于这些材料的抗湿性强，所以能够构成高可靠性的 LED。

当所述波长转换材料分散于不包含苯基的脂环族环氧树脂或烯烃系
25 列树脂中时，由于通过可靠地密封波长转换材料，同样不会受到湿度的影响，所以能够构成高可靠性的 LED。

这样，根据本发明，利用蓝色 LED 芯片和红色 LED 芯片照射蓝色光和红色光，并且利用波长转换材料把来自蓝色 LED 芯片的蓝色光转换为绿色并照射，从而可获得光的三原色，可以通过它们的混色构成颜色再

现性和可靠性良好的白色 LED。

因此，由于可以照射包含红色区域的光的具有暖色的白色光，所以能够代替以往的白炽灯，作为照明光源用于各种照明器具和液晶背照光用照明光源等照明装置。由此，可以获得和使用以往的白炽灯时相同的
5 照明效果，并且能够获得耗电和发热量少、而且长寿命的光源。

附图说明

图 1 是表示本发明的 LED 的第一实施方式的结构概略剖面图。

图 2 是表示图 1 的 LED 的白色光的光谱分布的曲线图。

10 图 3 是表示本发明的 LED 的第二实施方式的结构概略剖面图。

图 4 是表示本发明的 LED 的第三实施方式的结构概略剖面图。

图 5 是表示图 4 的 LED 的白色光的光谱分布的曲线图。

图 6 是表示本发明的 LED 的第四实施方式的结构概略剖面图。

图 7 是表示以往的炮弹型白色 LED 的一例的结构概略剖面图。

15 图 8 是表示图 7 所示 LED 的白色光的光谱分布的曲线图。

图 9 是表示以往的表面安装型白色 LED 的一例的结构概略剖面图。

图 1~图 3 的符号说明：

10: LED (炮弹型 LED); 11、12: 引线框 (电极构件); 11a: 芯片安装部; 11b、12a: 接合部; 11c、12b: 端子部; 13: 蓝色 LED 芯片;
20 14: 透明树脂部; 14a: 荧光体; 15: 透镜部; 17: 金属线; 20 : LED (表面安装型 LED); 21: 芯片基板; 21a: 芯片安装接合区 (电极构件); 21b: 电极接合区 (电极构件); 21c、21d: 表面安装用端子部; 22: 蓝色 LED 芯片; 23: 框状构件; 23a: 凹陷部; 24: 透明树脂部; 24a 荧光体。

图 4~图 6 的符号说明：

25 10: LED (炮弹型 LED); 11、12: 引线框 (电极构件); 11a: 芯片安装部; 11b、12a: 接合部; 11c、12b: 端子部; 13: 蓝色 LED 芯片; 14: 红色 LED 芯片; 15: 透明树脂部; 15a: 荧光体; 16: 透镜部; 17: 金属线; 20: LED (表面安装型 LED); 21: 芯片基板; 21a: 芯片安装接合区 (电极构件); 21b: 电极接合区 (电极构件); 21c、21d: 表面安装

用端子部；22：蓝色 LED 芯片；23：红色 LED 芯片；24：框状构件；24a：凹陷部；25：透明树脂部；25a：荧光体。

具体实施方式

5 以下，参照图 1～图 6 详细说明本发明的优选实施方式。

另外，以下所述实施方式是本发明的优选具体示例，所以在技术上进行各种优选限定，但本发明的范围在以下说明中只要没有特别限定本发明的意思的记载，则不限于这些方式。

(实施例 1)

10 图 1 表示本发明的 LED 的第一实施方式的结构。

在图 1 中，LED10 构成为所谓炮弹型 LED，由以下部分构成：一对引线框 11、12；安装在芯片安装部 11a 上的蓝色 LED 芯片 13，该芯片安装部 11a 形成于一个引线框 11 的上端面；在所述引线框 11 的芯片安装部 11a 上包围所述蓝色 LED 芯片 13 而形成的混入有荧光体 14a 的透明树脂部 14；包围所述引线框 11、12 的上端、蓝色 LED 芯片 13 和透明树脂部 15 15 的由模制树脂形成的透镜部 15。

所述引线框 11、12 利用铝等导电性材料形成，并在各自的上端具有芯片安装部 11a 和接合部 11b、12a，并且另一端向下方延伸构成端子部 11c、11b。

20 所述蓝色 LED 芯片 13 接合在所述引线框 11 的芯片安装部 11a 上，并且设于其上面的两个电极通过引线接合分别电连接到引线框 11、12 顶端的接合部 11b、12a。

此处，所述蓝色 LED 芯片 13 例如构成为 GaN 芯片，在通过所述引线框 11、12 施加驱动电压时，发出在 450～470nm 具有峰值波长的光。

25 所述透明树脂部 14 通过组合混入了微粒状的第一荧光体 14a 和第二荧光体 14b 的例如酸酐固化或阴离子固化的环氧树脂或烯烃系列树脂而构成，并形成并固化于所述引线框 11 的芯片安装部 11a 上。

并且，通过向该透明树脂部 14 射入来自蓝色 LED 芯片 13 的蓝色光来激发第一荧光体 14a，使从荧光体 14a 产生绿色光，并且激发第二荧光

体 14b, 使从荧光体 14b 产生红色光。

此处, 第一荧光体 14a 例如使用硫代镓酸盐荧光体, 发出例如在 535~560nm 具有峰值波长的绿色荧光。

并且, 第二荧光体 14b 例如使用掺杂了铈的 YAG 荧光体、掺杂了铈的 TAG 荧光体、或原硅酸盐荧光体, 发出例如在 620~640nm 具有峰值波长的红色荧光。

所述透镜部 15 例如由透明环氧树脂等构成, 以蓝色 LED 芯片 13 和透明树脂部 14 为中心整个包围两个引线框 11、12 的上端附近而形成。

本发明实施方式的 LED10 按以上所述构成, 在通过一对引线框 11、12 向蓝色 LED 芯片 13 施加驱动电压时, 蓝色 LED 芯片 13 发光, 射出蓝色光。

并且, 从蓝色 LED 芯片 13 射出的蓝色光的一部分入射到透明树脂部 14 中混入的荧光体 14a 和 14b 上, 由此激发荧光体 14a 和 14b, 使其产生绿色光和红色光。

该绿色光和红色光通过与来自所述 LED 芯片 13 的蓝色光相互混色, 变成白色光, 通过透明树脂部 14 入射到透镜部 15 上, 再从该透镜部 15 向外部射出。

这样, 根据本发明实施方式的炮弹型白色 LED10, 从所述 LED 芯片 13 射出的蓝色光与荧光体层 14a 和 14b 的绿色光及红色光相互混色, 由此如图 2 的光谱分布曲线图所示, 能够获得包含红色区域的光的颜色再现性良好的白色光、特别是电灯颜色光。

该情况下, 由于用所述透明树脂可靠地密封荧光体 14a、14b, 所以能够获得抗湿性比较强, 且可靠性高的 LED10。

(实施例 2)

图 3 表示本发明的 LED 的第二实施方式的结构。

在图 3 中, LED20 构成为所谓表面安装型 LED, 其由以下部分构成: 芯片基板 21; 安装在芯片基板 21 上的蓝色 LED 芯片 22; 形成于芯片基板 21 上并包围蓝色 LED 芯片 22 的框状构件 23; 填充在框状构件 23 的凹陷部 23a 内的透明树脂部 24。

另外，所述蓝色 LED 芯片 22 和透明树脂部 24 与图 1 所示 LED10 的蓝色 LED 芯片 13 和透明树脂部 14 结构相同，所以省略其说明。

所述芯片基板 21 作为平坦的覆铜布线基板，由耐热性树脂构成，在其表面具有：芯片安装接合区 21a、电极接合区 21b；从接合区 21a 和 21b 5 通过两端边缘绕到下面的表面安装用端子部 21c、21d。

并且，在芯片基板 21 的芯片安装接合区 21a 上接合有蓝色 LED 芯片 22，蓝色 LED 芯片 22 的表面通过引线接合分别电连接到芯片安装接合区 21a 以及相邻的电极接合区 21b。

所述框状构件 23 同样由耐热性树脂形成于芯片基板 21 上，并且具 10 有包围蓝色 LED 芯片 22 周围的倒圆锥梯形凹陷部 23a。另外，该凹陷部 23a 的内面构成为反射面。

根据这种结构的 LED20，在通过表面安装用端子 21c、21d 向蓝色 LED 芯片 22 施加驱动电压时，蓝色 LED 芯片 22 发光，射出蓝色光。

并且，从蓝色 LED 芯片 22 射出的蓝色光的一部分入射到透明树脂部 15 24 中混入的荧光体 24a 和 24b 上，从而激发荧光体 24a 和 24b，使其产生绿色光和红色光。

该绿色光和红色光通过与来自所述 LED 芯片 22 的蓝色光相互混色，变成白色光，通过透明树脂部 24，一部分直接反射，而其他一部分在框状构件 23 的凹陷部 23a 的内面反射，并向外部射出。

20 这样，根据上述的 LED20，发挥和图 1 所示的 LED10 相同的作用，从所述 LED 芯片 22 射出的蓝色光与荧光体层 24a 和 24b 的绿色光和红色光相互混色，由此能够获得包含红色区域的光的颜色再现性良好的白色光、特别是电灯颜色光。

该情况下，由于利用所述透明树脂可靠地密封荧光体 24a、24b，所 25 以能够获得抗湿性比较强，且可靠性高的 LED20。

在上述实施方式中，LED 芯片 13 构成为在 450~470nm 具有峰值波长，但不限于此，例如只要在 440~480nm 具有峰值波长即可，并且不限于蓝色 LED 芯片，也可以是紫外线 LED 芯片和绿色 LED 芯片。

另外，在上述实施方式中，作为构成透明树脂部 14、24 的透明树脂，

使用了酸酐固化或阴离子固化的环氧树脂或烯烃系列树脂的组合物，但不限于此，只要能够分散荧光体 14a、14b、24a、24b 并可靠密封即可，也可以使用例如不包含苯基的脂环族环氧树脂或烯烃系列树脂。

这样，根据本发明，可以提供利用简单的结构射出具有暖色的白色光的 LED。

(实施例 3)

图 4 表示本发明的 LED 的第三实施方式的结构。

在图 4 中，LED10 构成为所谓炮弹型 LED，由以下部分构成：一对引线框 11、12；排列安装在芯片安装部 11a 上的蓝色 LED 芯片 13 和红色 LED 芯片 14，该芯片安装部 11a 形成于一个引线框 11 的上端面；在所述引线框 11 的芯片安装部 11a 上包围所述蓝色 LED 芯片 13 和红色 LED 芯片 14 而形成的混入有荧光体 15a 的透明树脂部 15；利用模制树脂包围所述引线框 11、12 的上端、蓝色 LED 芯片 13 和红色 LED 芯片 14 及透明树脂部 15 而形成的透镜部 16。

所述引线框 11、12 利用铝等导电性材料形成，并在各自的上端具有芯片安装部 11a 和接合部 11b、12a，另一端向下方延伸构成端子部 11c、11b。

所述蓝色 LED 芯片 13 接合在所述引线框 11 的芯片安装部 11a 上，并且设于其上面的两个电极分别通过引线接合电连接到引线框 11、12 顶端的接合部 11b、12a。

此处，所述蓝色 LED 芯片 13 例如构成为 GaN 芯片，在通过所述引线框 11、12 施加驱动电压时，发出在 450~470nm 具有峰值波长的光。

另外，所述蓝色 LED 芯片 13 例如也可以构成为 InGaN 芯片。

并且，所述红色 LED 芯片 14 小片接合 (die bonding) 在所述引线框 11 的芯片安装部 11a 上，并且设于其上面的两个电极通过引线接合电连接到引线框 12 顶端的接合部 12a。

此处，所述红色 LED 芯片 14 例如构成为 AlInGaP 芯片，在通过所述引线框 11、12 施加驱动电压时，发出在 620~660nm 具有峰值波长的光。

另外，所述红色 LED 芯片 14 例如也可以构成为 AlGaAs 芯片。

所述透明树脂部 15 通过组合混入了微粒状荧光体 15a 的例如酸酐固化或阴离子固化的环氧树脂或烯烃系列树脂而构成，并形成并固化于所述引线框 11 的芯片安装部 11a 上。

并且，通过向该透明树脂部 15 射入来自蓝色 LED 芯片 13 的蓝色光来激发荧光体 15a，使从荧光体 15a 产生绿色光。

此处，荧光体 15a 例如使用硫代镓酸盐荧光体，发出例如在 535~560nm 具有峰值波长的荧光。

所述透镜部 16 例如由透明环氧树脂等构成，以蓝色 LED 芯片 13 和红色 LED 芯片 14 及透明树脂部 15 为中心整个包围两个引线框 11、12 的上端附近而形成。

本发明实施方式的 LED10 按以上所述构成，在通过一对引线框 11、12 向蓝色 LED 芯片 13 和红色 LED 芯片 14 施加驱动电压时，蓝色 LED 芯片 13 和红色 LED 芯片 14 发光，分别射出蓝色光和红色光。

并且，从蓝色 LED 芯片 13 射出的蓝色光的一部分入射到透明树脂部 15 中混入的荧光体 15a 上，从而激发荧光体 15a，使其产生绿色光。

该绿色光通过与来自各 LED 芯片 13、14 的绿色光和红色光相互混色，变成白色光，通过透明树脂部 15 入射到透镜部 16，再从该透镜部 16 向外部射出。

这样，根据本发明实施方式的炮弹型白色 LED10，从各 LED 芯片 13、14 射出的蓝色光和红色光与荧光体层 15a 的绿色光相互混色，由此如图 5 的光谱分布曲线图所示，能够获得包含红色区域的光的、颜色再现性良好的白色光、特别是电灯颜色光。

在该情况下，由于利用所述透明树脂可靠地密封荧光体 15a，所以能够获得抗湿性比较强，且可靠性高的 LED10。

(实施例 4)

图 6 表示本发明的 LED 的第四实施方式的结构。

在图 6 中，LED20 构成为所谓表面安装型 LED，其由以下部分构成：芯片基板 21；安装在芯片基板 21 上的蓝色 LED 芯片 22 和红色 LED 芯片 23；形成于芯片基板 21 上并包围蓝色 LED 芯片 22 和红色 LED 芯片 23 的

框状构件 24；填充在框状构件 24 的凹陷部 24a 内的透明树脂部 25。

另外，所述蓝色 LED 芯片 22、红色 LED 芯片 23 和透明树脂部 25 与图 4 所示 LED10 的蓝色 LED 芯片 13、红色 LED 芯片 14 和透明树脂部 15 结构相同，所以省略其说明。

5 所述芯片基板 21 作为平坦的覆铜布线基板，由耐热性树脂构成，在其表面具有：芯片安装接合区 21a、电极接合区 21b；从接合区 21a 和 21b 通过两端边缘绕到下面的表面安装用端子部 21c、21d。

并且，在芯片基板 21 的芯片安装接合区 21a 上接合着蓝色 LED 芯片 22 和红色 LED 芯片 23，并且蓝色 LED 芯片 22 的表面通过引线接合分别
10 电连接到芯片安装接合区 21a 以及相邻的电极接合区 21b。

并且，红色 LED 芯片 23 的上面通过引线接合电连接到电极接合区 21b。

所述框状构件 24 同样由耐热性树脂形成于芯片基板 21 上，并且具有包围蓝色 LED 芯片 22 和红色 LED 芯片 23 周围的倒圆锥梯形凹陷部 24a。
15 另外，该凹陷部 24a 的内面构成为反射面。

根据这种结构的 LED20，在通过表面安装用端子 21c、21d 向蓝色 LED 芯片 22 和红色 LED 芯片 23 施加驱动电压时，蓝色 LED 芯片 22 和红色 LED 芯片 23 发光，分别射出蓝色光和红色光。

并且，从蓝色 LED 芯片 22 射出的蓝色光的一部分入射到透明树脂部
20 25 中混入的荧光体 25a 上，从而激发荧光体 25a，使其产生绿色光。

该绿色光通过与来自各 LED 芯片 22、23 的蓝色光和红色光相互混色，变成白色光，通过透明树脂部 25，一部分直接反射，而其他一部分在框状构件 24 的凹陷部 24a 的内面反射，并向外部射出。

这样，根据上述的 LED20，发挥和图 4 所示 LED10 相同的作用，从
25 各 LED 芯片 22、23 射出的蓝色光和红色光与荧光体层 25a 的绿色光相互混色，从而可获得包含红色区域的光的颜色再现性良好的白色光、特别是电灯颜色光。

在上述实施方式中，蓝色 LED 芯片 13、22 构成为在 450~470nm 具有峰值波长，但不限于此，例如也可以在 440~480nm 具有峰值波长。

并且，在上述实施方式中，作为荧光体 15a、25a 使用硫代镓酸盐荧光体，但不限于此，只要能够利用来自蓝色 LED 芯片 13、22 的蓝色光产生绿色光即可，例如也可以使用硫代镓酸盐荧光体和/或激活了稀土类的铝酸盐和/或激活了稀土类的原硅酸盐。

- 5 另外，在上述实施方式中，作为构成透明树脂部 15、25 的透明树脂，使用酸酐固化或阴离子固化的环氧树脂或烯烃系列树脂的组合物，但不限于此，只要能够分散荧光体 15a、25a 并可靠密封，也可以使用例如不包含苯基的脂环族环氧树脂或烯烃系列树脂。

10 这样，根据本发明，可以提供利用简单的结构射出具有暖色的白色光的 LED。

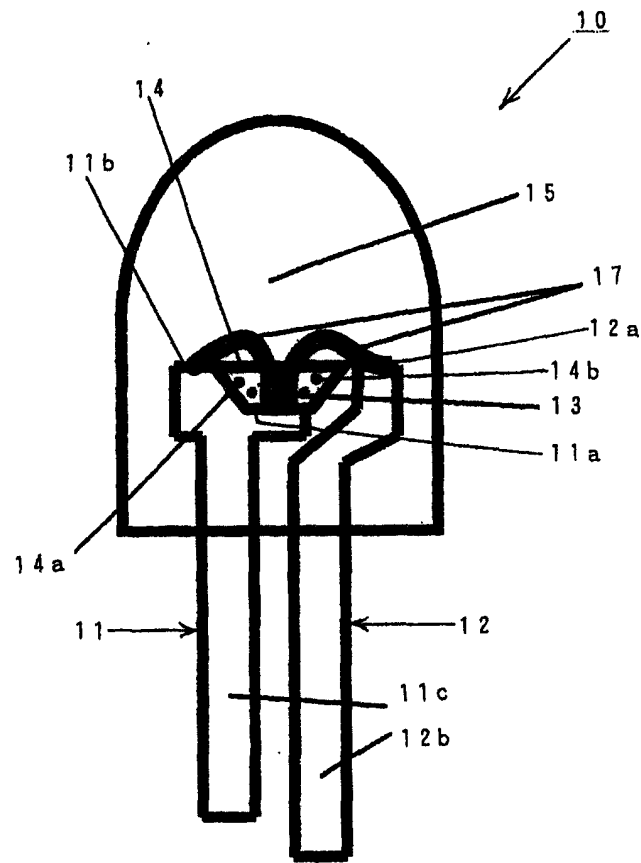


图 1

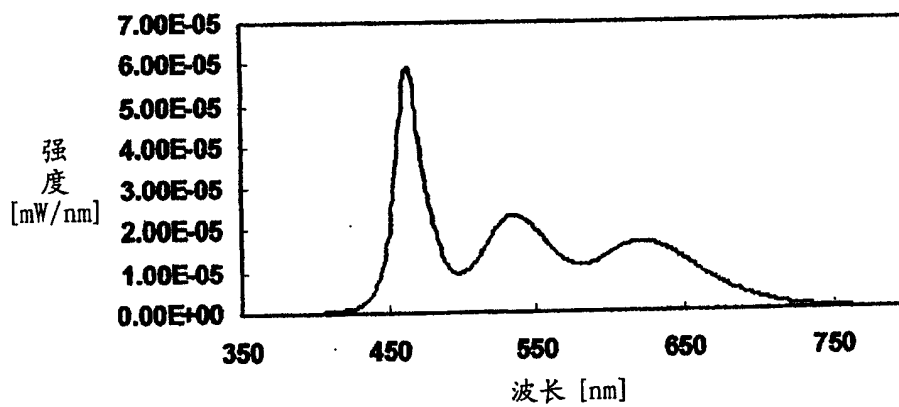


图 2

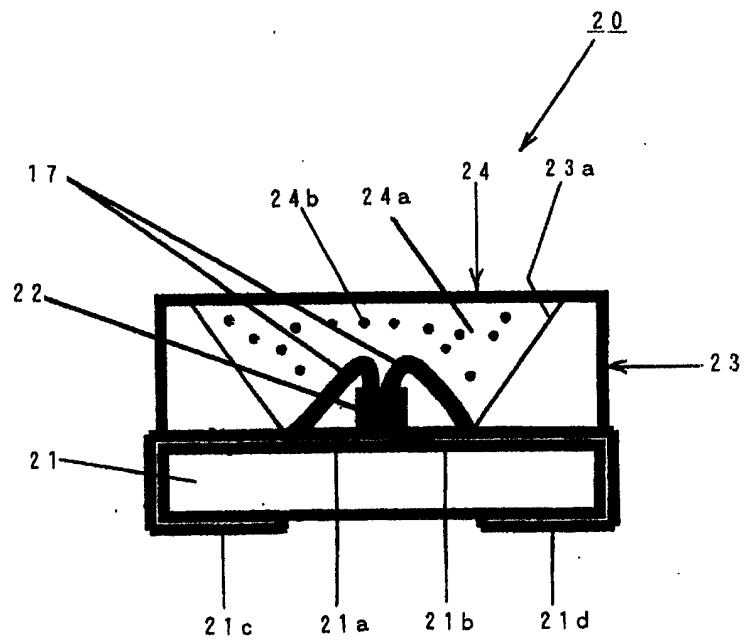


图 3

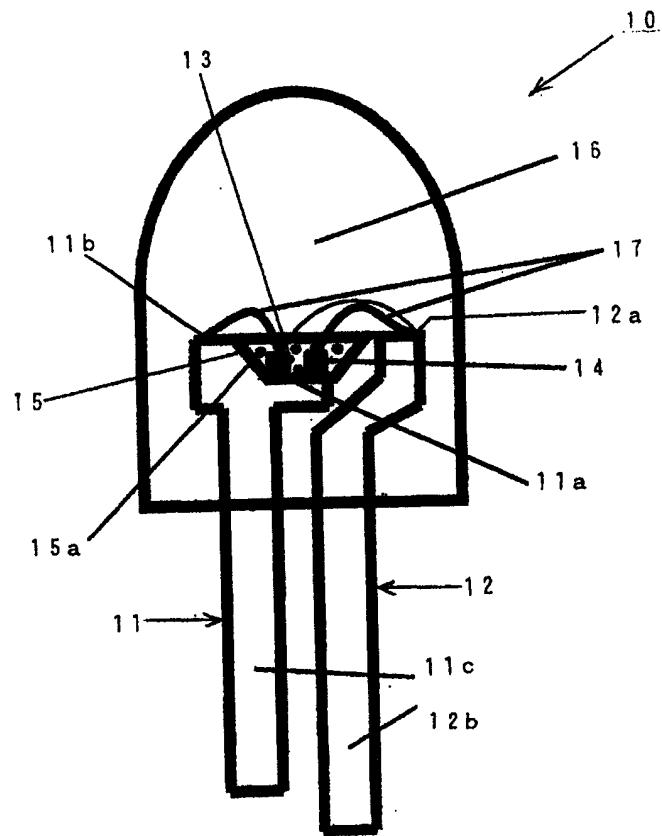


图 4

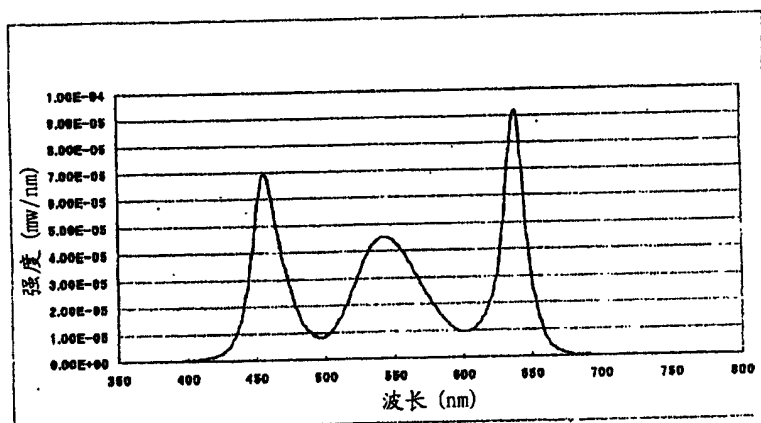


图 5

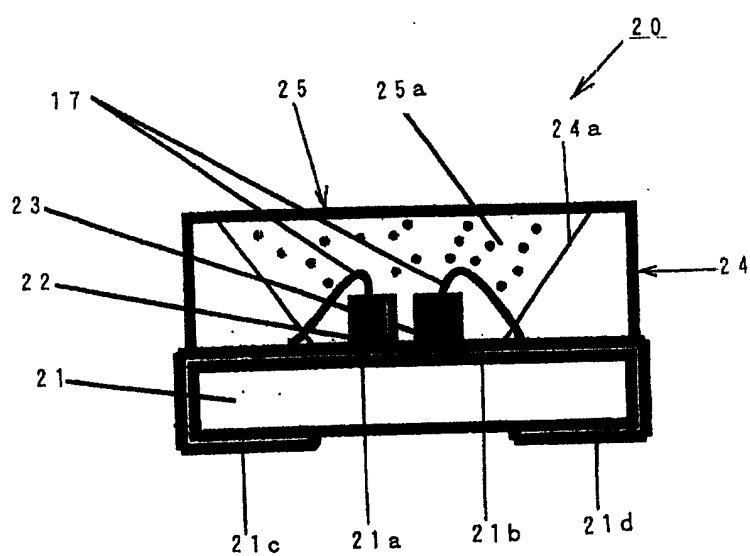


图 6

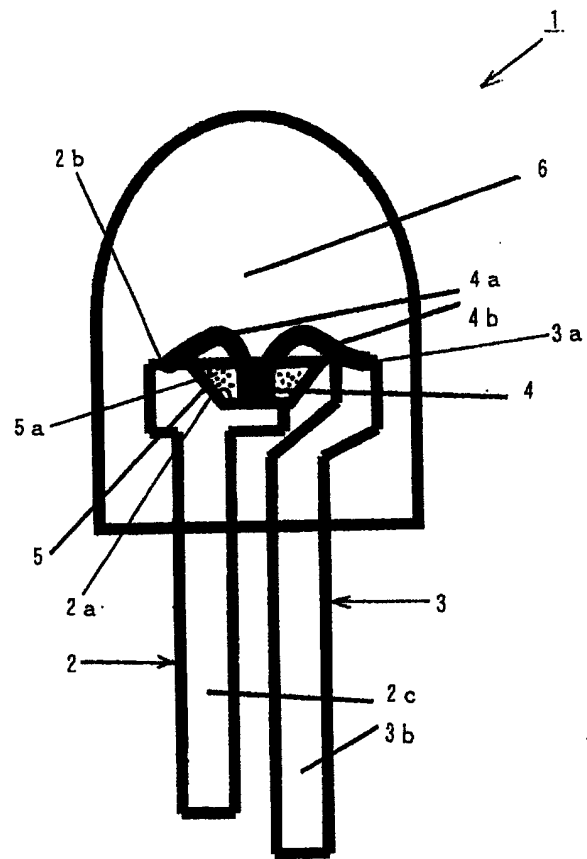


图 7

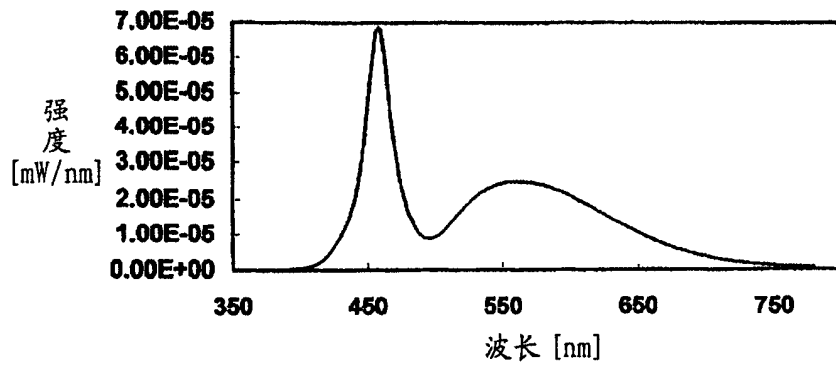


图 8

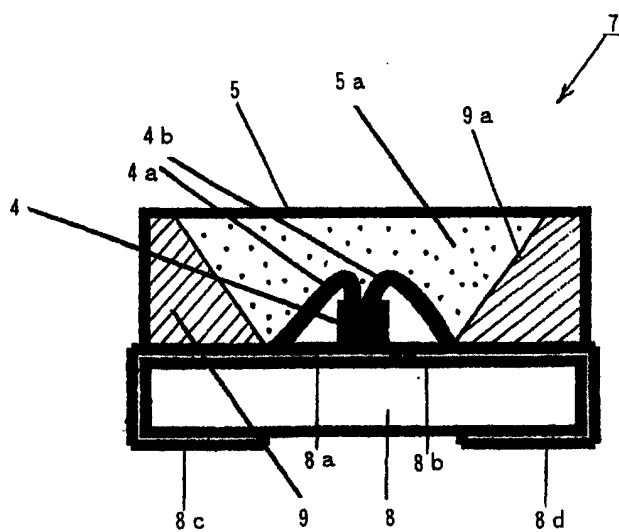


图 9