

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01L 33/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510093536.3

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100521264C

[22] 申请日 2005.8.26

[21] 申请号 200510093536.3

[30] 优先权

[32] 2004.8.31 [33] JP [31] 2004-251240

[73] 专利权人 斯坦雷电气株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 东海林 巖

[56] 参考文献

JP2003-17756A 2003.1.17

US2003/0142500A1 2003.7.31

JP2002-252372A 2002.9.6

JP2004-119981A 2004.4.15

US2002/0179919A1 2002.12.5

JP2002-324917A 2002.11.8

CN1396667A 2003.2.12

审查员 王艳华

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 李 辉

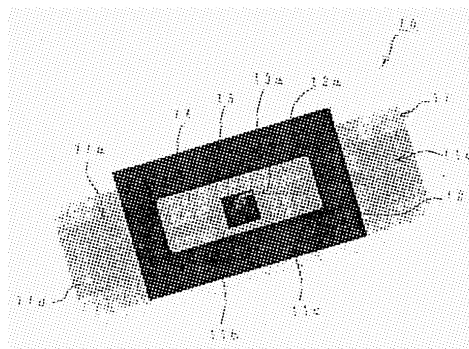
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 11 页

[54] 发明名称

表面安装型 LED

[57] 摘要

本发明的目的是提供一种 LED，能够获得完全散射分布的配光特性，即使 LED 芯片的占有面积较大，也不会透镜部产生因应力造成的裂纹、翘曲等变形。LED (10) 包括：硅基板 (11)，具有包括 LED 芯片安装部 (11b)、连接焊盘 (11c)、和外部电极 (11d、11e) 的导电图形 (11a)；玻璃框体 (12)，阳极接合在该硅基板上，具有形成灯室的贯通孔 (12a)；LED 芯片 (3)，被安装在上述玻璃框体的贯通孔内的硅基板上；和由填充在上述玻璃框体的贯通孔内的硅树脂构成的塑封部 (14)。



1. 一种 LED, 其特征在于, 包括:
硅基板, 其具有导电图形, 该导电图形包括 LED 芯片安装部、连接图形和外部电极;
玻璃框体, 阳极接合在该硅基板上, 具有形成灯室的贯通孔;
LED 芯片, 安装在上述玻璃框体的贯通孔内的硅基板上; 和
塑封部, 由填充在上述玻璃框体的贯通孔内的硅树脂构成,
构成上述塑封部的硅树脂具有接近玻璃框体的折射率的折射率。
2. 根据权利要求 1 所述的 LED, 其特征在于, 上述硅基板在其背面上设有外部电极。
3. 根据权利要求 1 所述的 LED, 其特征在于, 上述硅基板在其侧面或朝向侧方的斜面上具有外部电极。
4. 根据权利要求 1 所述的 LED, 其特征在于, 上述硅基板具有梯形状的隔板面, 在该隔板面上具有外部电极。
5. 根据权利要求 1~4 中任意一项所述的 LED, 其特征在于, 上述玻璃框体由硼硅酸玻璃构成。
6. 根据权利要求 1~4 中任意一项所述的 LED, 其特征在于, 形成在上述硅基板上的导电图形还具有构成规定的电路的部分。
7. 根据权利要求 1~4 中任意一项所述的 LED, 其特征在于, 在构成上述塑封部的硅树脂中分散混入有荧光体。
8. 根据权利要求 1~4 中任意一项所述的 LED, 其特征在于, 在构成上述塑封部的硅树脂中混入有扩散剂。

表面安装型 LED

技术领域

本发明涉及一种利用透明树脂塑封 LED 芯片周围的 LED。

背景技术

以往，这种 LED 例如具有如图 9～图 11 所示的结构。

即，首先在图 9 中，LED1 由以下部分构成：硬质基板 2；安装在该硬质基板 2 上的 LED 芯片 3；和形成在硬质基板 2 上并包围该 LED 芯片 3 的树脂塑封部 4。

上述硬质基板 2 在其表面上具有构成规定电路的导电图形（未图示），该导电图形环绕到硬质基板 2 的背面，构成外部连接用电极部 2a、2b（参照图 9（B））。

上述 LED 芯片 3 是公知结构的 LED 芯片，被焊接在上述硬质基板 2 的芯片安装部上，对相邻的连接焊盘（未图示）进行引线焊接（未图示）。并且，上述树脂塑封部 4 例如由环氧树脂等透明材料构成，例如采用连续自动成型等方法形成在硬质基板 2 上，并且包围该 LED 芯片 3。

根据这样构成的 LED1，从外部通过电极部 2a、2b 向 LED 芯片 3 施加驱动电压，由此驱动 LED 芯片 3 发光。来自 LED 芯片 3 的光借助树脂塑封部 4 的透镜效应，以所谓完全散射分布的配光特性射出到外部。

并且，在图 10 中，LED5 包括嵌入成形有引线框 6 的壳体 7，由设在该壳体 7 的表面中央的凹陷部构成灯室 7a。

并且，在把 LED 芯片 3 安装在露出于灯室 7a 内的一个引线框 6a 上之后，把 LED 芯片 3 导线焊接在其他引线框 6 上。

然后，在灯室 7a 内填充例如硅树脂等透明材料，然后，采用所谓成形法将各引线框折弯形成环绕到壳体 7 背面的电极部，由此完成 LED5 的制造。

根据这样构成的 LED5, 同样从外部通过壳体 7 背面的电极部向 LED 芯片 3 施加驱动电压, 由此驱动 LED 芯片 3 发光。来自 LED 芯片 3 的光在壳体 7a 的表面反射, 以规定的配光特性射出到外部。

另外, 在图 11 中, LED8 同样包括与引线框 6 为一体的利用 MID(Molded Interconnect Device: 内部连接塑封器件) 形成的壳体 7, 由设在该壳体 7 的表面中央的凹陷部形成灯室 7a。并且, 在把 LED 芯片 3 安装在露出于灯室 7a 内的一个引线框 6a 上之后, 把 LED 芯片 3 导线焊接在其他引线框 6 上。然后, 在灯室 7a 内填充例如硅树脂等透明材料, 由此完成 LED8 的制造。

根据这样构成的 LED8, 从外部通过露出于壳体 7 背面的引线框 6 的一部分(电极部)部向 LED 芯片 3 施加驱动电压, 由此驱动 LED 芯片 3 发光。来自 LED 芯片 3 的光在壳体 7a 的表面反射, 以规定的配光特性射出到外部。

但是, 这样构成的 LED 芯片 1、5、8 存在以下的问题。

即, 在 LED1 中, 由于没有灯室, 因此虽然能够构成具有所谓完全散射分布的光源, 但使用的 LED 芯片 3 变大时, 并且将要安装的 LED 芯片 3 为多个时, LED 芯片 3 的占有面积增大, 由于构成树脂塑封部 4 的环氧树脂等透明材料形成的应力, 所以树脂塑封部 4 会产生裂纹、翘曲等变形, 难以保证质量。

并且, 由于硬质基板 2 的热传导率比较低, 因 LED 芯片 3 的驱动而产生的发热不易被散热到安装基板, 因此 LED 芯片 3 成为高温, 发光效率降低。

另外, 在树脂塑封部 4 由环氧树脂构成的情况下, LED 芯片 3 产生例如紫外线等短波长的光时, 由于光子的吸收, 会加快树脂塑封部 4 的老化。

并且, 在 LED5 中, 虽然 LED 芯片 3 的发热能够通过引线框 6 向安装基板有效散热, 但是, 在制造工序中, 由于存在引线框的嵌入成形、LED 芯片的焊接、导线焊接等工序, 作为壳体 7 的材料, 需要能够在高温下使用的树脂, 虽然具有例如作为工程塑料的 LCP 和 PPA 等的耐热性, 但

是不得不使用不透明的树脂，所以很难获得完全散射分布的配光特性，根据情况，有时不能适用于规定的光学系统。

另外，在 LED8 中，作为可以进行 MID 的树脂，使用上述的 LCP 和 PPA 等，同样根据情况，有时不能适用于规定的光学系统。

发明内容

本发明就是鉴于上述情况而提出的，其目的在于，提供一种 LED，能够获得完全散射分布的配光特性，并且即使 LED 芯片的占有面积变大时也不会在透镜部产生因应力造成的裂纹、翘曲等变形。

上述目的是通过本发明的 LED 实现的，其特征在于，包括：硅基板，其具有导电图形，该导电图形包括 LED 芯片安装部、连接图形和外部电极的；玻璃框体，具有阳极接合在该硅基板上的形成灯室的贯通孔；LED 芯片，被安装在上述玻璃框体的贯通孔内的硅基板上；和塑封部，由填充在上述玻璃框体的贯通孔内的硅树脂构成，构成上述塑封部的硅树脂具有接近玻璃框体的折射率的折射率。

本发明的表面安装型 LED，优选上述硅基板在其背面上设有外部电极。

本发明的表面安装型 LED，优选上述硅基板在其侧面或朝向侧方的斜面上具有外部电极。

本发明的表面安装型 LED，优选上述硅基板具有梯形状的隔板面，在该隔板面上具有外部电极。

本发明的表面安装型 LED，优选上述玻璃框体利用硼硅酸玻璃构成。

本发明的表面安装型 LED，优选形成于上述硅基板上的导电图形还具有构成规定的电路的部分。

本发明的表面安装型 LED，优选在构成上述塑封部的硅树脂中分散混入荧光体。

本发明的表面安装型 LED，优选在构成上述塑封部的硅树脂中混入扩散剂。

根据上述结构，在 LED 芯片流过驱动电流，从 LED 芯片射出光。从 LED 芯片射出的光，通过填充在玻璃框体的贯通孔内的塑封部直接、或通过玻璃框体在硅基板的表面侧的所有方向射出到外部。

在该情况下，灯室由光透射率高的玻璃、优选硼硅酸玻璃形成，所以不需要使用以往那样的具有耐热性且不透明的材料，由于从 LED 芯片射出的光，通过该玻璃框体也可以有效射出到侧方，所以能够获得所谓完全散射分布的配光特性。

并且，由于上述塑封部由硅树脂构成，所以因硅树脂形成的应力比较小，因此能够降低塑封部中的裂纹和翘曲等变形的产生，并且即使 LED 芯片产生例如紫外线等短波长的光时，也能够消除塑封部的劣化。

另外，由于作为基板而使用热传导率较高的硅基板，所以通过 LED 芯片的驱动而产生的热量，通过硅基板有效地散热到例如安装基板上，LED 芯片不会形成高温，发光效率不会降低。

上述硅基板在其背面具有外部电极时，该外部电极连接形成于安装基板表面的连接焊盘，由此 LED 可以实现表面安装。

上述硅基板在其侧面或朝向侧方的斜面具有外部电极时，由于该外部电极不是朝向上方而是朝向侧方，所以即使硅基板、LED 为小型结构，也能够容易进行将外部电极通过锡焊等与外部的连接。

上述硅基板具有梯形状的隔板面，在该隔板面具有外部电极时，该隔板面通过锡焊或根据硅基板自身的弯曲力被压接在安装基板的连接焊盘上，从而可以安装在安装基板上。

构成上述塑封部的硅树脂具有接近玻璃框体的折射率的折射率时，从 LED 芯片射出的光通过塑封部入射到玻璃框体上时，由于在塑封部和玻璃框体的界面几乎不产生反射和折射地透射到玻璃框体内，所以可提高朝向侧方的光的射出效率。

在形成于上述硅基板上的导电图形还具有构成规定电路的部分的情况下，通过在硅基板上扩散杂质，可以在硅基板上形成例如稳压二极管等器件，特别是在形成稳压二极管的情况下，来自外部的驱动电压通过该稳压二极管被施加给 LED 芯片，由此可以防止向 LED 芯片施加过大的

电压，以期保护 LED 芯片。

在构成上述塑封部的硅树脂中分散混入荧光体的情况下，从 LED 芯片射出的光入射到在构成塑封部的硅树脂中分散混入的荧光体中，由此荧光体被激励，从荧光体射出激励光。因此，来自 LED 芯片的光和来自荧光体的激励光的混色光，从塑封部直接或通过玻璃框体射出到外部，从而射出与来自 LED 芯片的光不同波长的光，例如通过蓝色光和黄色激励光的混色，可以得到白色光。

在构成上述塑封部的硅树脂中混入扩散剂的情况下，从 LED 芯片射出的光入射到在构成塑封部的硅树脂中混入的扩散剂中并扩散。由此，LED 芯片自身的配光特性整体上变均匀，特别在设有多个 LED 芯片时，来自各 LED 芯片的光通过上述扩散剂被扩散，由此可以得到整体上均匀的配光特性。

这样，根据本发明，可以得到完全散射分布的配光特性，即使 LED 芯片的占有面积较大时，也可以构成透镜部不会产生因应力形成的裂纹、翘曲等的变形的 LED。

附图说明

图 1 是表示本发明的 LED 的第一实施方式的结构、从斜上方观看的概略立体图。

图 2 是从斜下方观看的图 1 所示 LED 的概略立体图。

图 3 是图 1 所示 LED 中使用的硅基板的 (A) 从斜上方观看的概略立体图和 (B) 从斜下方观看的概略立体图。

图 4 是图 1 所示 LED 中使用的玻璃框体的概略立体图。

图 5 是表示本发明的 LED 的第二实施方式的结构、从斜上方观看的概略立体图。

图 6 是表示本发明的 LED 的第三实施方式的结构、从斜上方观看的概略立体图。

图 7 是图 6 所示 LED 中使用的硅基板的 (A) 在接合前的分解立体图和 (B) 在接合后的立体图。

图 8 是表示本发明的 LED 的第四实施方式的主要部分的 (A) 概略立体图和 (B) 表示主要部分的等效电路图。

图 9 是表示使用以往的硬质基板的 LED 一例的结构的 (A) 俯视图和 (B) 侧视图。

图 10 是表示以往的嵌入成形引线框的 LED 一例的结构的 (A) 俯视图和 (B) 侧视图。

图 11 是表示以往的由 MID 形成的 LED 一例的结构的 (A) 俯视图和 (B) 侧视图。

图中：10、20、30 LED；11、21、31 硅基板；11a 导电层；11b LED 芯片安装部；11c 连接焊盘；11d、11e 电极部；12 玻璃框体；12a 贯通孔；13 LED 芯片；13a 金线；14 塑封部；15 稳压二极管；21a、21b 斜面；31a、31b 隔板面；32 下部；32a 凹陷部；32b 桥接部分；33 上部；33a、33b 贯通孔。

具体实施方式

以下，参照图 1～图 8 详细说明本发明的优选实施方式。

另外，以下叙述的实施方式是本发明的优选实施例，所以在技术上附加了各种限定，但是，本发明的范围只要在以下说明中没有特别限定本发明的描述，则不限于这些方式。

(实施例 1)

图 1 和图 2 表示本发明的 LED 的第一实施方式的结构。在图 1 和图 2 中，LED10 由以下部分构成：硅基板 11；安装在硅基板 11 上的玻璃框体 12；在玻璃框体 12 的贯通孔 12a 内，安装在硅基板 11 上的 LED 芯片 13；和填充在上述玻璃框体 12 的贯通孔内的塑封部 14。

上述硅基板 11 由板状的硅构成，并且在其表面和背面形成有具有图 3 (A) 和图 3 (B) 所示的规定图形的导电层 11a。

该导电层 11a 在硅基板 11 的中央附近，包括 LED 芯片安装部 11b、与其相邻的连接焊盘 11c、和从该硅基板 11 的两端缘环绕到背面的电极部 11d、11e。

该导电层 11a 例如是按以下所步骤述形成的。

即, 首先, 通过蚀刻去除硅基板 11 上应该形成导电层 11a 的区域, 然后在硅基板 11 的整个表面形成氧化膜。然后, 通过电铸, 在硅基板 11 的整个表面形成铜图形。然后, 例如利用光刻法等只保留该铜图形中应该形成导电层 11a 的区域, 而将其他部分去除, 最后对剩余的铜图形的整个表面, 例如利用溅射法等形成 Ag/Ni 薄膜。由此, 形成导电层 11a。

上述玻璃框体 12 例如利用硼硅酸玻璃的板材构成, 例如通过喷砂加工等在中央形成贯通孔 12a。

并且, 该玻璃框体 12 通过所谓阳极接合等, 被保持在上述硅基板 11 上的规定位置并成为一体。

上述 LED 芯片 13 是公知结构的 LED 芯片, 在上述玻璃框体 12 的贯通孔 12a 内, 通过共晶接合被焊接在上述硅基板 11 上的 LED 芯片安装部 11b 上, 其上表面通过金线 13a 被导线焊接在硅基板 11 上的连接焊盘 11c 上。

上述塑封部 14 由透明材料构成, 该材料具有例如接近硅树脂等构成玻璃框体 12 的玻璃的折射率 (硼硅酸玻璃为 1.52) 的折射率, 被注入玻璃框体 12 的贯通孔 12a 内并使其固化, 从而密封 LED 芯片 13。

本发明的实施方式的 LED10 是如上所述构成的, 在制造时按以下所述步骤进行制造。

即, 首先在硅基板 11 上形成导电层 11a。

另一方面, 在玻璃框体 12 上加工贯通孔 12a。

并且, 在上述硅基板 11 上的规定位置上, 通过所谓阳极接合固定玻璃框体 12。

然后, 在玻璃框体 12 的贯通孔 12a 内, 在硅基板 11 的 LED 芯片安装部 11b 上, 通过共晶接合等焊接 LED 芯片 13, LED 芯片 13 的上表面通过金线 13a 被导线焊接在相邻的连接焊盘 11c 上。

最后, 在玻璃框体 12 的贯通孔 12a 内注入硅树脂等透明材料并使其固化, 从而利用塑封部 14 密封 LED 芯片 13, 并完成 LED10 的制造。

根据这样构成的表面安装型 LED10, 从硅基板 11 的双方电极部 11d、

11e 向 LED 芯片 13 施加驱动电压时, LED 芯片 13 发光, 并射出光。

并且, 从 LED 芯片 13 射出的光在塑封部 14 内行进, 其一部分直接射出到外部, 其他一部分通过玻璃框体 12 射出到侧方。

这样, 根据本发明的实施方式的 LED10, 包围 LED13 的玻璃框体 12 由能够承受 LED 芯片 13 的接合等工序中的高温、并且光透射率高的透明玻璃构成, 从而和以往没有灯室的 LED 相同, 从 LED 芯片 13 射出的光也在侧方射出到外部, 产生所谓完全散射分布的配光特性。因此, 能够达到装配本 LED10 的各种设备的光学系统的要求。

此时, 构成塑封部 14 的硅树脂等的透明材料, 具有接近构成玻璃框体 12 的玻璃的折射率的折射率, 由此在塑封部 14 和玻璃框体 12 的界面几乎不会产生反射和折射。

并且, 通过驱动而在 LED 芯片 13 产生的热量, 通过热传导率比较高的硅基板 12 有效地向 LED10 的安装基板散热, 所以 LED 芯片 13 不会达到高温, 发光效率不会降低。

另外, 填充在玻璃框体 12 的贯通孔 12a 内的透明材料例如是硅树脂, 所以即使 LED 芯片 13 变大或数量增加致使 LED 芯片 13 的占有面积增大, 构成塑封部 14 的硅树脂的应力比较小, 在塑封部 14 不会产生裂纹、翘曲等变形, 并且没有像以往那样, 在利用环氧树脂密封时因紫外线等短波长光而造成加速老化, 所以容易保持 LED10 的质量。

在该情况下, LED10 在其硅基板 11 的两端缘的表面和背面露出电极部 11d、11e, 所以相对安装基板能够实现例如上面接合或下面接合的双方安装方法, 并且也可以通过把背面的电极部 11d、11e 压接固定在连接器等的接点部, 来进行安装。

(实施例 2)

图 5 表示本发明的 LED 的第二实施方式的结构。

在图 5 中, LED20 的结构和图 1 及图 2 所示 LED10 大致相同, 所以对相同构成要素赋予相同符号并省略说明。

上述 LED20 与图 1 及图 2 所示 LED10 相比, 其不同之处是利用硅基板 21 代替硅基板 11。

此处，上述硅基板 21 利用壁厚略厚的板状硅构成，在两端缘具有在表面朝向外侧变低的斜面 21a、21b。

这种斜面 21a、21b 例如通过刻划切割加工形成，或者把硅基板 21 的表面作为（100 面），例如通过 KOH 系列的碱湿式蚀刻使（110 面）成为斜面而形成。

并且，对这种硅基板 21，按照前面所述形成导电层 11b。另外，在该情况下，导电层 11b 中的电极部 11d、11e 仅形成于硅基板 21 的斜面 21a、21b 上。

根据这样构成的 LED20，从硅基板 21 的双方电极部 11d、11e 向 LED 芯片 13 施加驱动电压时，LED 芯片 13 发光，并射出光。

并且，从 LED 芯片 13 射出的光在塑封部 14 内行进，其一部分直接射出到外部，其他一部分通过玻璃框体 12 射出到侧方。由此，进行和 LED10 相同的动作。

在该情况下，LED20 在其硅基板 21 的两端缘的斜面 21a、21b 露出电极部 11d、11e，所以相对安装基板，通过锡焊或压接等可以电连接在安装基板侧的接点部上。

（实施例 3）

图 6 表示本发明的 LED 的第三实施方式的结构。

在图 6 中，LED30 的结构和图 1 及图 2 所示 LED10 大致相同，所以对相同构成要素赋予相同符号并省略说明。

上述 LED30 与图 1 及图 2 所示 LED10 相比，其不同之处是利用硅基板 31 代替硅基板 11。

此处，上述硅基板 31 由硅构成，并且在背面侧具有梯形状的间隙，具有从背面中央朝向两端缘扩宽的隔板面 31a、31b。

这种硅基板 31 如图 7（A）所示，由将隔板面划分成 31a、31b 的下部 32、和板状上部 33 构成，通过将上部 33 接合在下部 32 的上面而形成。

此处，上述下部 32 通过对壁厚的硅板设置梯形状凹陷部 32a 而形成。该凹陷部 32a 例如通过刻划切割加工形成，或者把硅板的表面作为（100 面），例如通过 KOH 系列的碱湿式蚀刻使（110 面）成为斜面，并在该斜

面的整个面上溅射金而形成得到隔板面 31a、31b。

并且，上述上部 33 由在两端缘附近具有贯通孔 33a、33b 的板状硅构成，在通过 Au—Si 接合安装在上述下部 32 上后，例如通过喷砂加工等去除连接下部 32 的双方隔板面 31a、31b 的桥接部分 32b，由此形成图 7 (B) 所示的硅基板 31。

并且，对这种硅基板 31，按照前面所述步骤形成导电层 11b。另外，在该情况下，导电层 11b 中的电极部 11d、11e 仅形成于硅基板 31 的上部 33 的两端缘表面，但是，此时电极部 11d、11e 也形成于贯通孔 33a、33b 内，从而与下部 32 的隔板面 31a、31b 电连接。

根据这样构成的 LED30，在从硅基板 31 的双方电极部 11d、11e 向 LED 芯片 13 施加驱动电压时，LED 芯片 13 发光，并射出光。

并且，从 LED 芯片 13 射出的光在塑封部 14 内行进，其一部分直接射出到外部，其他一部分通过玻璃框体 12 射出到侧方。由此，进行和 LED10 相同的动作。

在该情况下，LED30 在其硅基板 31 的两端缘表面露出电极部 11d、11e，并且隔板面 31a、31b 与电极部 11d、11e 电连接，所以相对安装基板，通过锡焊或硅基板 31 的弯曲并借助压接等使隔板面 31a、31b 电连接在安装基板侧的接点部上。

(实施例 4)

图 8 表示本发明的 LED 的第四实施方式的主要部分的结构。

在图 8 (A) 中，LED40 的结构和图 1 及图 2 所示 LED10 大致相同，其不同之处是在硅基板 11 上具有稳压二极管 15。

在硅基板 11 的表面按照公知方式例如扩散杂质等制得 p 型和 n 型薄膜，利用该薄膜形成该稳压二极管 15，省略其详细结构的说明。

并且，上述稳压二极管 15 在把 LED 芯片 13 焊接在 LED 芯片安装部 11b 上时，如图 8 (B) 所示，上述稳压二极管 15 与 LED 芯片 13 并联连接。

由此，施加给 LED 芯片 13 的驱动电压借助稳压二极管 15 的作用被保持为规定电压，从而保护 LED 芯片 13，所以不会向 LED 芯片 13 施加过

大的电压，LED 芯片 13 不会损坏。

在上述实施方式中，单纯地构成为从 LED13 射出的光通过塑封部 14 和玻璃框体 12 射出到外部，但不限于此，例如通过在构成塑封部 14 的硅树脂中分散混入荧光体，借助来自 LED 芯片 13 的光激励荧光体，利用来自 LED 芯片 13 的光和来自荧光体的激励光的混色光，变换从 LED13 射出的光的波长，可以变更颜色温度。例如，作为 LED 芯片 13 使用蓝色 LED 芯片，作为荧光体使用借助蓝色光产生黄色光的荧光体材料，从而可以向外部射出作为混色光的白色光。

并且，在上述实施方式中，塑封部 14 只由硅树脂构成，但不限于此，也可以在构成塑封部 14 的硅树脂中混入扩散剂。由此，来自 LED 芯片的光借助混入塑封部 14 内的扩散剂而扩散，并通过塑封部 14 和玻璃框体 12 射出到外部，由此从 LED 芯片射出的光成为均匀的配光分布。因此，例如在具有多个 LED 芯片时，从各 LED 芯片射出的光借助扩散剂充分扩散，从而可以获得从一个光源射出的配光分布特性。

另外，在上述第四实施方式中，在硅基板 11 上形成稳压二极管 15，但不限于此，当然也可以形成例如电流电阻元件（CRD）等其他种类的器件和 LED 芯片 13 的驱动控制电路例如频闪电路等。

这样，根据本发明，可以提供一种极其良好的 LED，能够获得完全散射分布的配光特性，即使 LED 芯片的占有面积较大也不会因应力造成的裂纹、翘曲等变形。

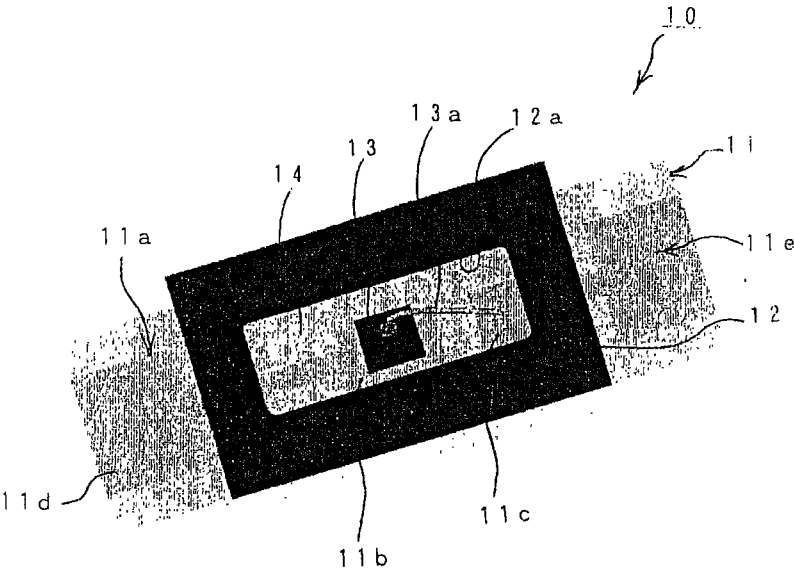


图 1

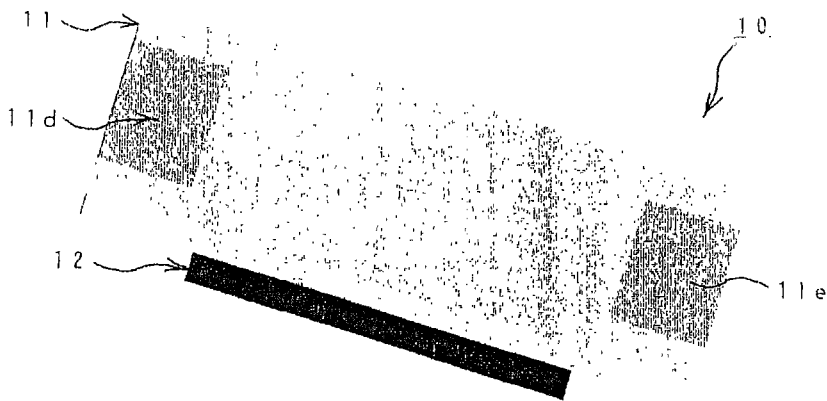


图 2

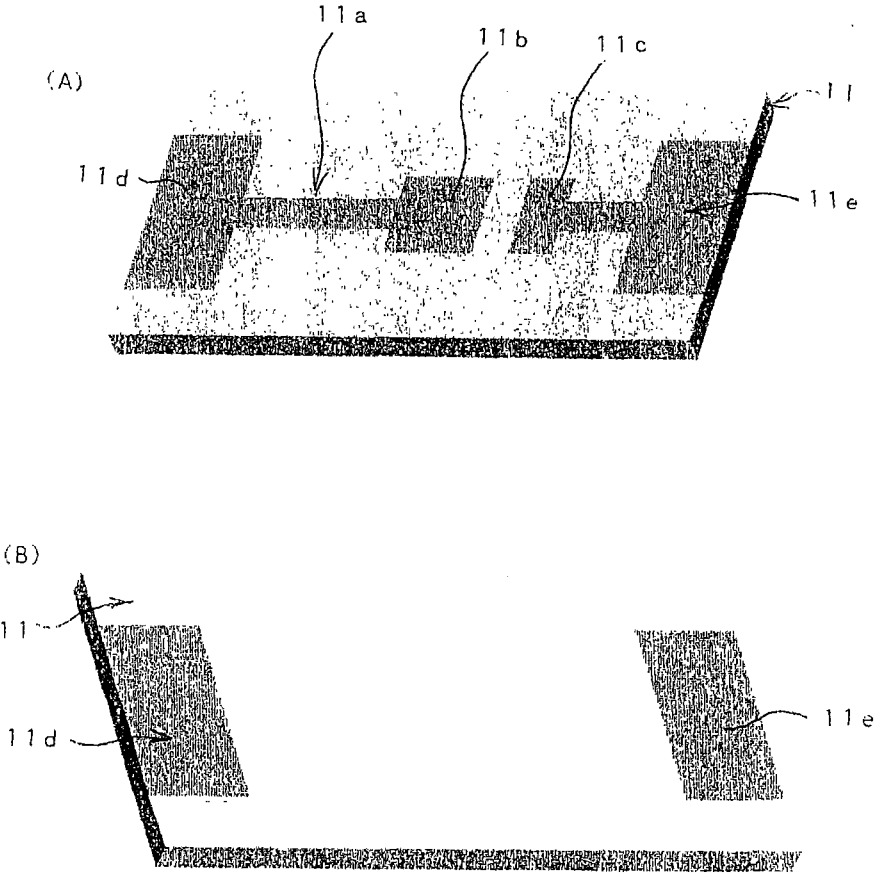


图 3

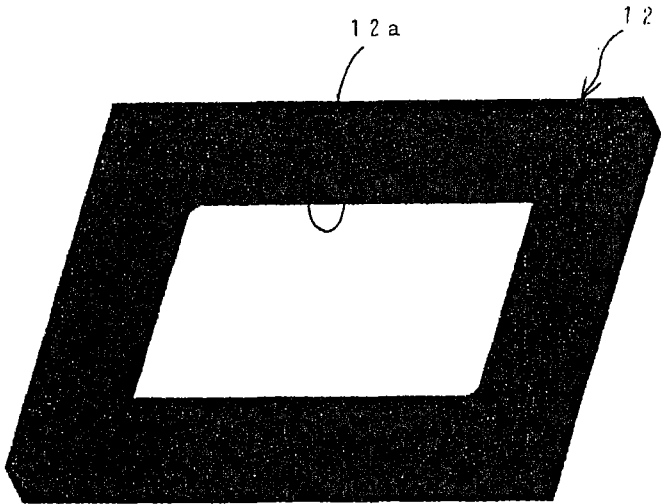


图 4

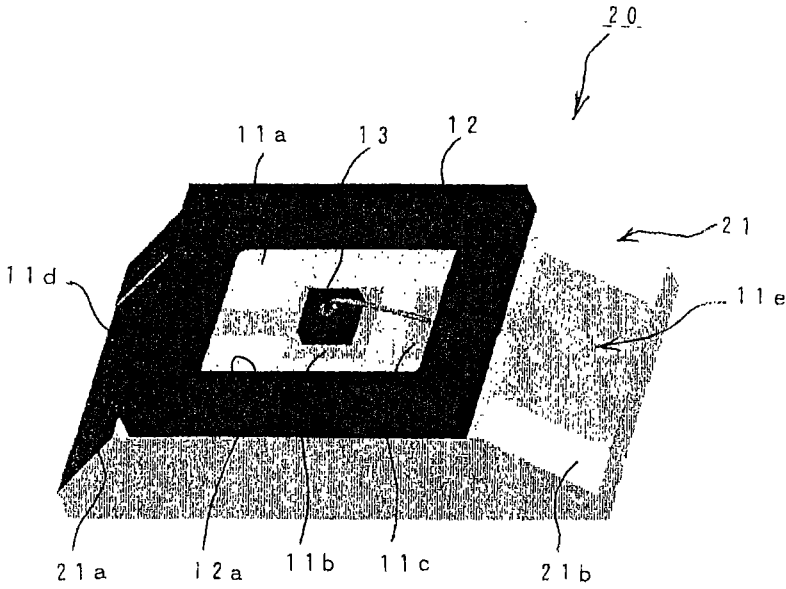


图 5

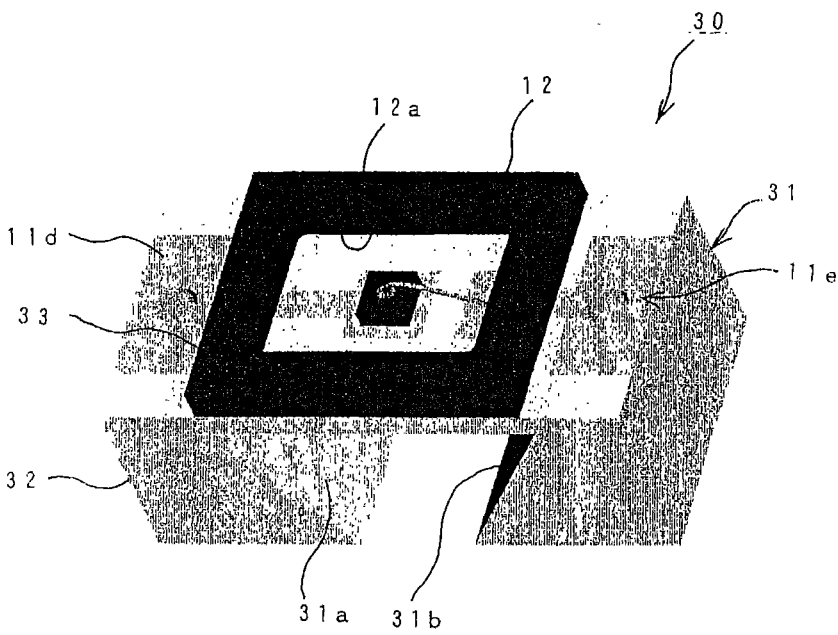


图 6

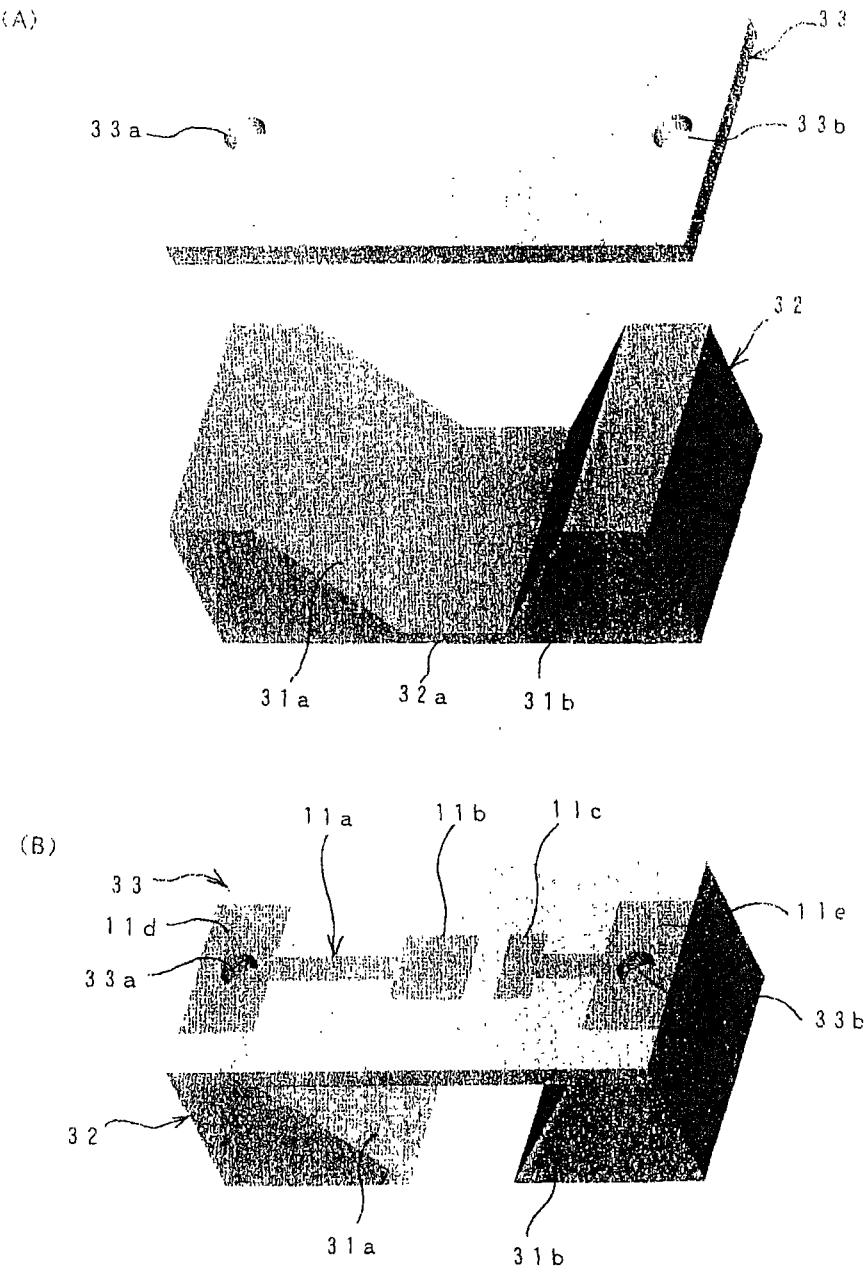


图 7

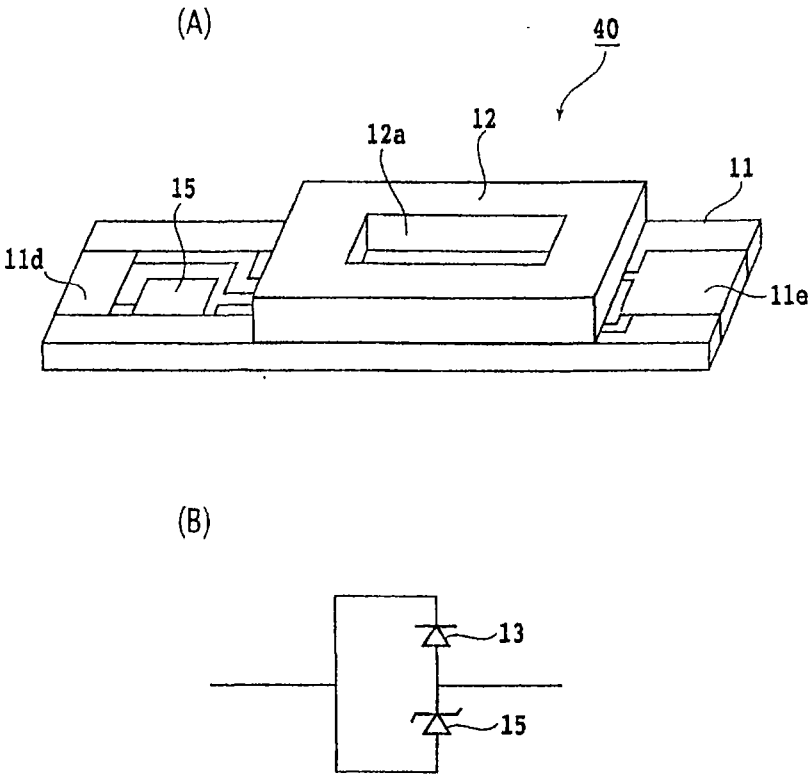


图 8

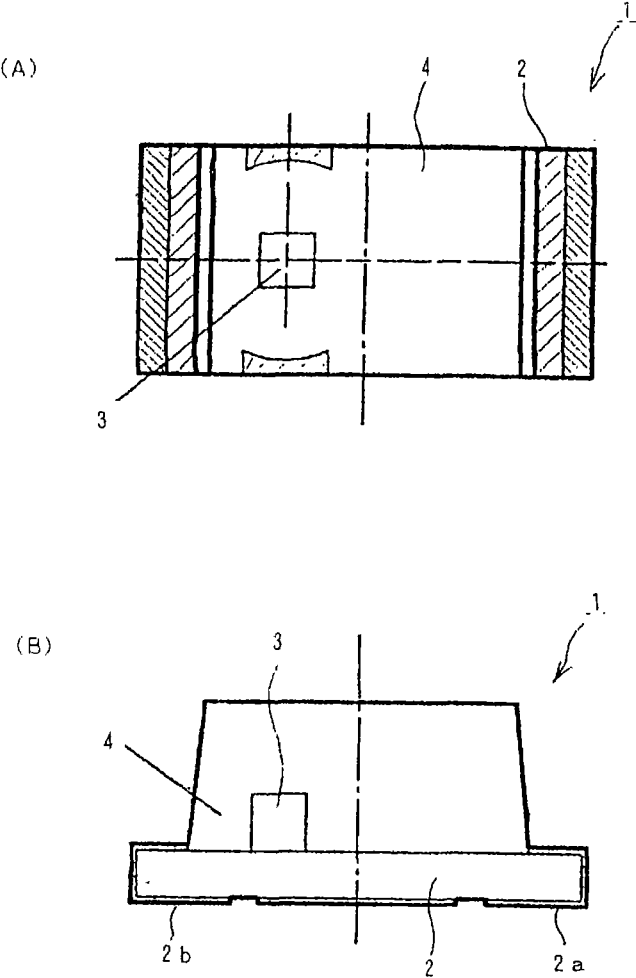


图 9

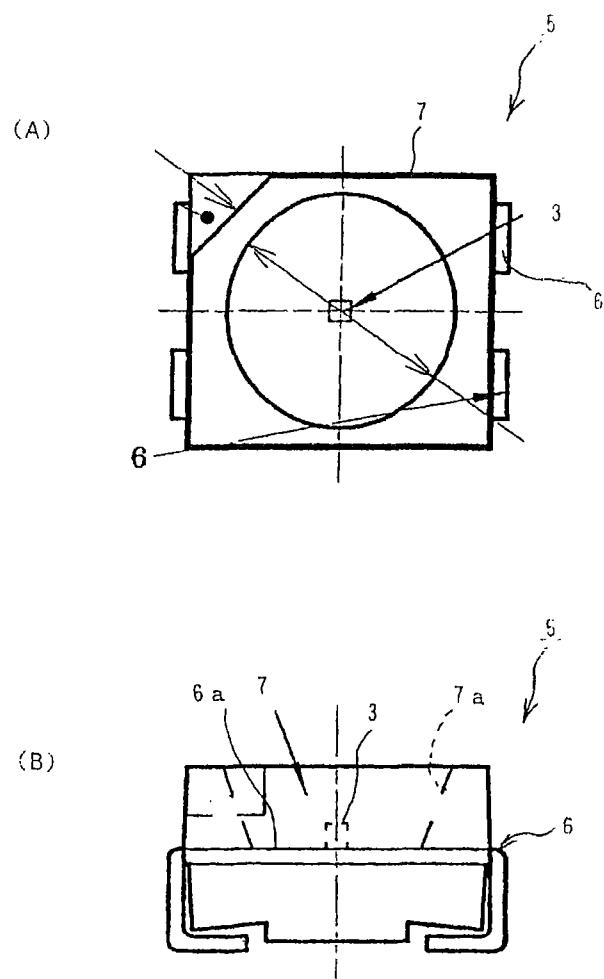


图 10

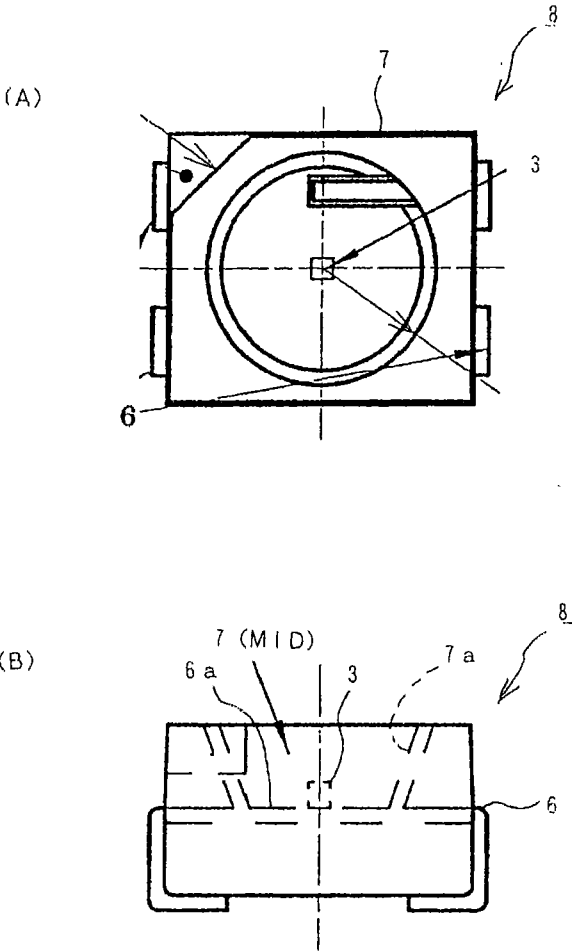


图 11