

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720182659.9

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 201126829Y

[22] 申请日 2007.10.24

[21] 申请号 200720182659.9

[73] 专利权人 鼎元光电科技股份有限公司

地址 中国台湾新竹

[72] 发明人 陈柏洲 黄国瑞 宋嘉斌

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 陈肖梅 谢丽娜

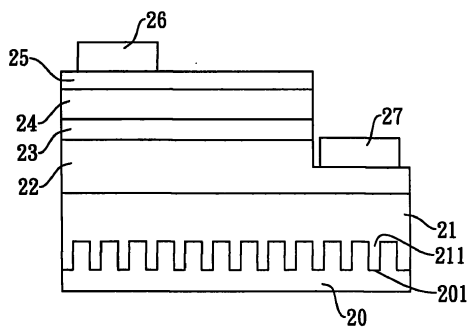
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称

发光二极管

[57] 摘要

本实用新型涉及一种发光二极管，通过一反射层、一基板、一 N 型氮化镓欧姆接触层、一氮化镓发光层、一 P 型氮化镓欧姆接触层、一透光导电层、一 P 型金属电极以及一 N 型金属电极的组合设计，使该基板形成有周期性排列的多个凸出部，以增加该基板的表面积，再经由该反射层与该基板结合后，大大地提升光与该反射层碰触后反射向上出光的机率，进而有效达到提升发光二极管的发光效率，且该反射层的多个凹陷部与该基板的多个凸出部稳固结合，增加该反射层与该基板的稳固结合力，以使该反射层不致由该基板上脱落，而适用于发光二极管或类似结构。



1. 一种发光二极管，其特征在于，包括：
 - 反射层，形成有周期性排列的多个凹陷部；
 - 基板，形成有周期性排列的多个凸出部，且对应结合于该反射层的多个凹陷部；
 - N型氮化镓欧姆接触层，形成于该基板的上方；
 - 氮化铟镓发光层，形成于该N型氮化镓欧姆接触层的上方；
 - P型氮化镓欧姆接触层，形成于该氮化铟镓发光层的上方；
 - 透光导电层，形成于该P型氮化镓欧姆接触层的上方；
 - P型金属电极，与该透光导电层电性耦合；以及
 - N型金属电极，与该N型氮化镓欧姆接触层电性耦合。
2. 如权利要求1所述的发光二极管，其特征在于，该反射层为金属反射层。
3. 如权利要求2所述的发光二极管，其特征在于，该金属反射层选自由银、铝、镍、钛、金、铂及其合金所组成的群组。
4. 如权利要求1所述的发光二极管，其特征在于，该基板为蓝宝石、氧化锌、碳化硅、玻璃、磷化镓、磷砷化镓、硒化锌、硫化锌、硒硫化锌的其中任一者。
5. 如权利要求1所述的发光二极管，其特征在于，该透光导电层为一透光导电氧化物层。
6. 如权利要求1所述的发光二极管，其特征在于，该透光导电层为氧化铟、氧化锡、氧化铟钼、氧化铟铈、氧化锌、氧化铟锌、氧化镁锌、氧化锡镉、氧化铟锡的其中任一者。

7. 一种发光二极管，其特征在于，包括：

- 基板，形成有周期性排列的多个凸出部于该基板的底面；
- N型氮化镓欧姆接触层，形成于该基板的上方；
- 氮化镓发光层，形成于该N型氮化镓欧姆接触层的上方；
- P型氮化镓欧姆接触层，形成于该氮化镓发光层的上方；
- 透光导电层，形成于该P型氮化镓欧姆接触层的上方；
- P型金属电极，与该透光导电层电性耦合；以及
- N型金属电极，与该N型氮化镓欧姆接触层电性耦合。

8. 如权利要求7所述的发光二极管，其特征在于，该基板为蓝宝石、氧化锌、碳化硅、玻璃、磷化镓、磷砷化镓、硒化锌、硫化锌、硒硫化锌的其中任一者。

9. 如权利要求7所述的发光二极管，其特征在于，该透光导电层为一透光导电氧化物层。

10. 如权利要求7所述的发光二极管，其特征在于，该透光导电层为氧化铟、氧化锡、氧化铟钼、氧化铟铈、氧化锌、氧化铟锌、氧化镁锌、氧化锡镉、氧化铟锡的其中任一者。

发光二极管

技术领域

本实用新型涉及一种发光二极管，通过一反射层、一基板、一 N 型氮化镓欧姆接触层、一氮化铟镓发光层、一 P 型氮化镓欧姆接触层、一透光导电层、一 P 型金属电极以及一 N 型金属电极的组合设计，以增加该基板与该反射层的接触表面积，进而有效达到提升发光二极管的发光效率，并增加该反射层与该基板的稳固结合力，以使该反射层不致由该基板上脱落，而适用于发光二极管或类似结构。

背景技术

科技的发达及日新月异，发光二极管应用于各种轻薄短小的消费性电子产品极为广泛，而以氮化镓化合物为制作发光二极管的材料更为技术的主流。

请参照图 1，为现有氮化镓发光二极管的结构示意图。该氮化镓发光二极管以蓝宝石为一基板 10，且该基板 10 包括：一第一表面 101 以及位于该第一表面 101 另一侧的一第二表面 102，于该基板 10 的该第二表面 102 依序由下而上分别磊晶形成有一氮化镓缓冲层 11、一 N 型氮化镓欧姆接触层 12、一氮化铟镓发光层 13、一 P 型氮化铝镓披覆层 14、一 P 型氮化镓欧姆接触层 15 以及一透光导电层 16。再于该透光导电层 16 及该 N 型氮化镓欧姆接触层 12 上分别形成一正电极衬垫 17 及一负电极衬垫 18，最后再于该基板 10 的该第一表面 101 镀上一层银(Ag)或铝(Al)的一金属反射层 19。

此该金属反射层 19 可将由该氮化铟镓发光层 13 朝向该第一表面 101 所发射的光源反射至该第二表面 102，然而与该第一表面 101 接触的该金属反射层 19 的表面为平面，易造成该金属反射层 19 于该基板

10 上脱落，且该基板 10 与该金属反射层 19 所接触的第一表面 101 的表面积有限，因而无法有效提升氮化镓发光二极管的发光效率。

发明内容

鉴于以上所述现有技术的缺点，本实用新型的主要目的在于克服现有技术的不足与缺陷，提出一种发光二极管，于反射层表面形成有周期性排列的凹凸结构，以增加该基板与该反射层的接触表面积，进而有效提升发光二极管的发光效率，以增进整体的实用性。

本实用新型的又一目的在于，提出一种发光二极管，通过一反射层形成有多个凹陷部与一基板形成有多个凸出部相结合，以增加该反射层与该基板的结合力，以避免该反射层于该基板上脱落，而达稳固结合的效果，以增进整体的实用性。

为达成上述目的，本实用新型提供一种发光二极管，包括：一反射层，形成有周期性排列的多个凹陷部；一基板，形成有周期性排列的多个凸出部，且对应结合于该反射层的多个凹陷部；一 N 型氮化镓欧姆接触层，形成于该基板的上方；一氮化镓发光层，形成于该 N 型氮化镓欧姆接触层的上方；一 P 型氮化镓欧姆接触层，形成于该氮化镓发光层的上方；一透光导电层，形成于该 P 型氮化镓欧姆接触层的上方；一 P 型金属电极，与该透光导电层电性耦合；以及一 N 型金属电极，与该 N 型氮化镓欧姆接触层电性耦合。

本实用新型具有以下有益技术效果：

1、本实用新型于反射层表面形成有周期性排列的凹凸结构，可增加该基板与该反射层的接触表面积，从而有效提升发光二极管的发光效率，增进了整体的实用性。

2、本实用新型通过一反射层形成有多个凹陷部与一基板形成有多个凸出部相结合，增加了该反射层与该基板的结合力，避免该反射层于该基板上脱落，从而达稳固结合的效果，增进了整体的实用性。

本实用新型的其它特点及具体实施例可于以下配合附图的详细说明中，进一步了解。

附图说明

图 1 为现有发光二极管的结构示意图；

图 2 为本实用新型的结构示意图；

图 3 为本实用新型的另一实施例图。

图中符号说明

- | | |
|-----|-------------|
| 10 | 基板 |
| 101 | 第一表面 |
| 102 | 第二表面 |
| 11 | 氮化镓缓冲层 |
| 12 | N 型氮化镓欧姆接触层 |
| 13 | 氮化铟镓发光层 |
| 14 | P 型氮化铝镓披覆层 |
| 15 | P 型氮化镓欧姆接触层 |
| 16 | 透光导电层 |
| 17 | 正电极衬垫 |
| 18 | 负电极衬垫 |
| 19 | 金属反射层 |
| 20 | 反射层 |
| 201 | 凹陷部 |
| 21 | 基板 |
| 211 | 凸出部 |
| 22 | N 型氮化镓欧姆接触层 |
| 23 | 氮化铟镓发光层 |
| 24 | P 型氮化镓欧姆接触层 |
| 25 | 透光导电层 |

- 26 P 型金属电极
- 27 N 型金属电极

具体实施方式

以下的实施例进一步详细说明本实用新型的观点，但非以任何观点限制本实用新型的范畴。

请参阅图 2 为本实用新型发光二极管的结构示意图。该发光二极管包括：一反射层 20、一基板 21、一 N 型氮化镓欧姆接触层 22、一氮化镓发光层 23、一 P 型氮化镓欧姆接触层 24、一透光导电层 25、一 P 型金属电极 26 以及一 N 型金属电极 27。

该反射层 20 形成有周期性排列的多个凹陷部 201，其中，该反射层 20 的多个凹陷部 201 用以增加该反射层 20 的面积，且该反射层 20 的厚度可介于 4000\AA ~ 20000\AA 之间，而该反射层 20 可为选自由银、铝、镍、钛、金、铂及其合金所组成的群组。

该基板 21 形成有周期性排列的多个该凸出部 211，且对应结合于该反射层 20 的多个凹陷部 201，可用以增加与该反射层 20 的结合面积及结合力，使该反射层 20 不致于由该基板 21 上脱落，而该基板 21 的厚度可介于 $80\sim 200\ \mu\text{m}$ 之间，且该基板 21 可为蓝宝石(sapphire)、硒化锌(ZnSe)、氧化锌、碳化硅(SiC)、玻璃、磷化镓(GaP)、磷砷化镓(GaAsP)、硫化锌(ZnS)、硒硫化锌(ZnSSe)的其中任一者。

该 N 型氮化镓欧姆接触层 22 形成于该基板 21 的上方，另外，该 N 型氮化镓欧姆接触层 22 亦可为氮化铝镓层或氮化镓层。

该氮化镓发光层 23 形成于该 N 型氮化镓欧姆接触层 22 的上方，其中，该氮化镓发光层 23 亦可为一氮化镓化合物半导体层。

该 P 型氮化镓欧姆接触层 24，形成于该氮化镓发光层 23 的上方，且该 P 型氮化镓欧姆接触层 24 亦可为一氮化铝镓层或一氮化镓层。

该透光导电层 25，形成于该 P 型氮化镓欧姆接触层 24 的上方，且该透光导电层 25 可为一透光导电氧化物层，其中该透光导电层 25 的材质可为氧化铟、氧化锡、氧化铟钼、氧化铟铪、氧化锌、氧化铟锌、氧化镁锌、氧化锡镉、氧化铟锡的其中任一者。

该 P 型金属电极 26，与该透光导电层 25 电性耦合。

该 N 型金属电极 27，与该 N 型氮化镓欧姆接触层 22 电性耦合。

承上结构，本实用新型的发光二极管，其特点在于通过该反射层 20、该基板 21、该 N 型氮化镓欧姆接触层 22、该氮化镓发光层 23、该 P 型氮化镓欧姆接触层 24、该透光导电层 25、该 P 型金属电极 26 以及该 N 型金属电极 27 的组合设计，其中，通过该反射层 20 的表面具有周期性排列的多个凹陷部 201 的设计，以增加该反射层 20 的面积，而将由该氮化镓发光层 23 朝向该反射层 20 的多个凹陷部 201 所发射的光源反射至该 N 型氮化镓欧姆接触层 22 的方向，进而有效达到提升发光二极管的发光效率，同时，该反射层 20 的多个凹陷部 201 与该基板 21 的多个凸出部 211 稳固地结合，以使该反射层 20 不致由该基板 21 上脱落，以增加其实用性及便利性。

请参阅图 3，为本实用新型的另一实施例图。该发光二极管包括：一基板 21、一 N 型氮化镓欧姆接触层 22、一氮化镓发光层 23、一 P 型氮化镓欧姆接触层 24、一透光导电层 25、一 P 型金属电极 26 以及一 N 型金属电极 27。

该基板 21 形成有周期性排列的多个凸出部 211 于该基板 21 的底

面。

该 N 型氮化镓欧姆接触层 22 形成于该基板 21 的上方。

该氮化铟镓发光层 23 形成于该 N 型氮化镓欧姆接触层 22 的上方。

该 P 型氮化镓欧姆接触层 24 形成于该氮化铟镓发光层 23 的上方。

该透光导电层 25 形成于该 P 型氮化镓欧姆接触层 24 的上方。

该 P 型金属电极 26 与该透光导电层 25 电性耦合。

该 N 型金属电极 27 与该 N 型氮化镓欧姆接触层 22 电性耦合。

实际使用上，于图 3 的该实施例中可移除该反射层 20，以外露出该基板 21 的周期性排列的多个凸出部 211，并增加该基板 21 的表面积，同样亦可达到有效提升发光二极管的发光效率，以增加其实用性及便利性。

以上所述的具体实施例，仅用以例释本实用新型的特点及功效，而非用以限定本实用新型的可实施范畴，因此在未脱离本实用新型上述的精神与技术范畴下，任何运用本实用新型所揭示内容而完成的等效改变及修饰，均仍应为权利要求书的范围所涵盖。

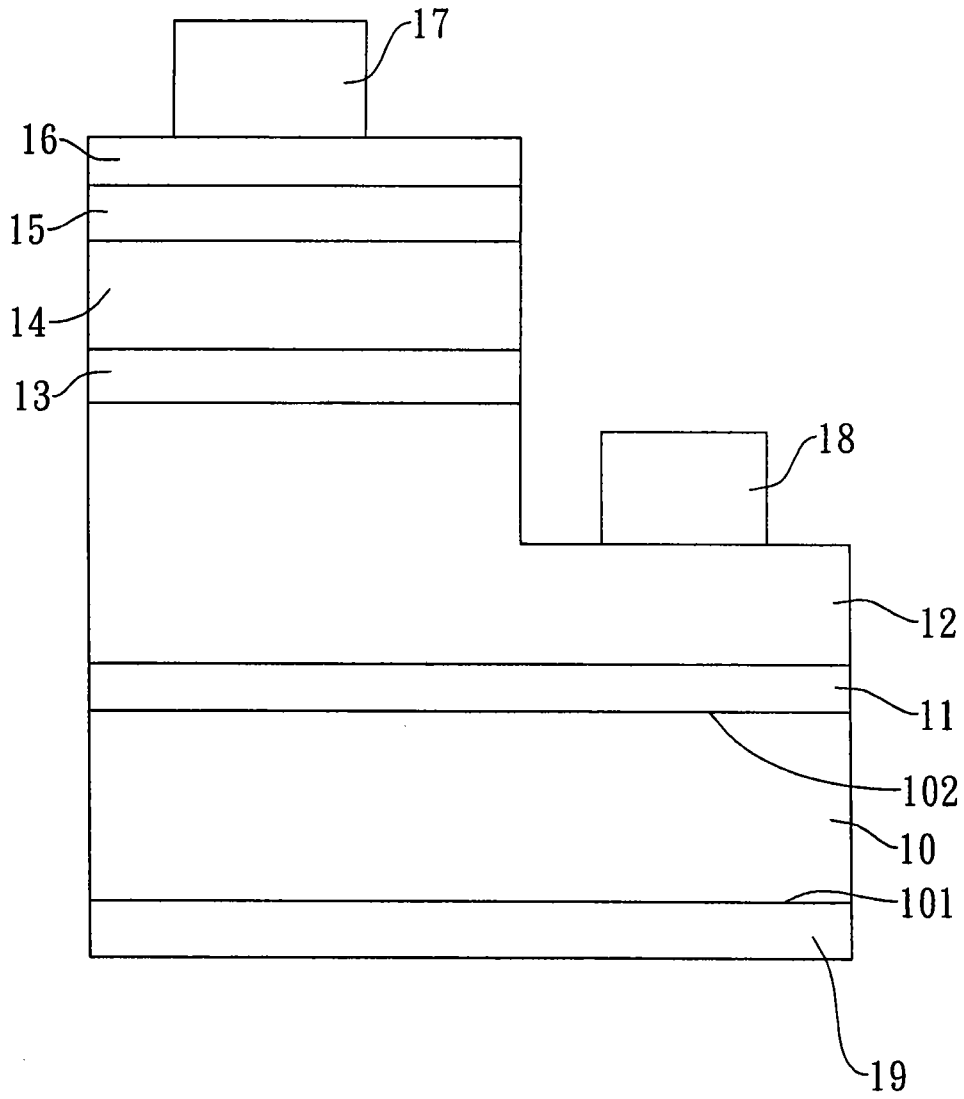


图1

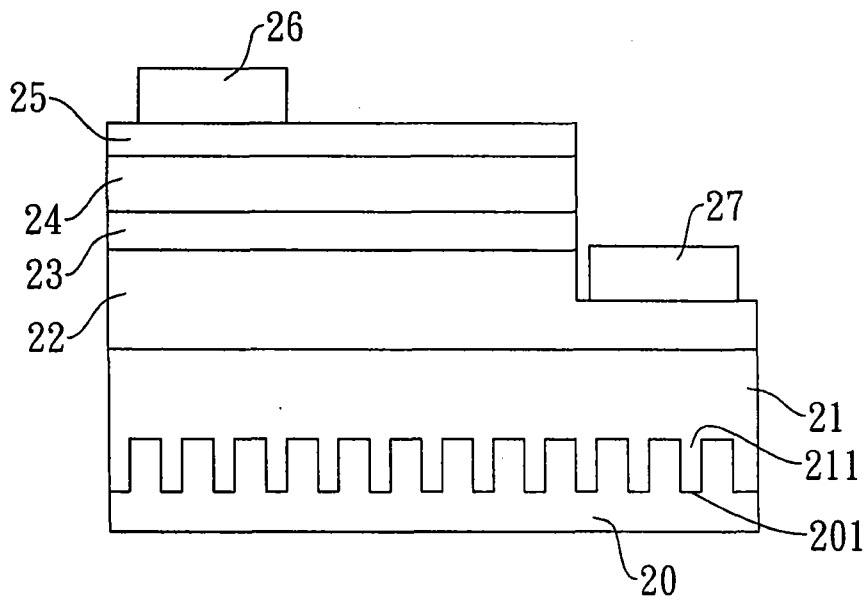


图2

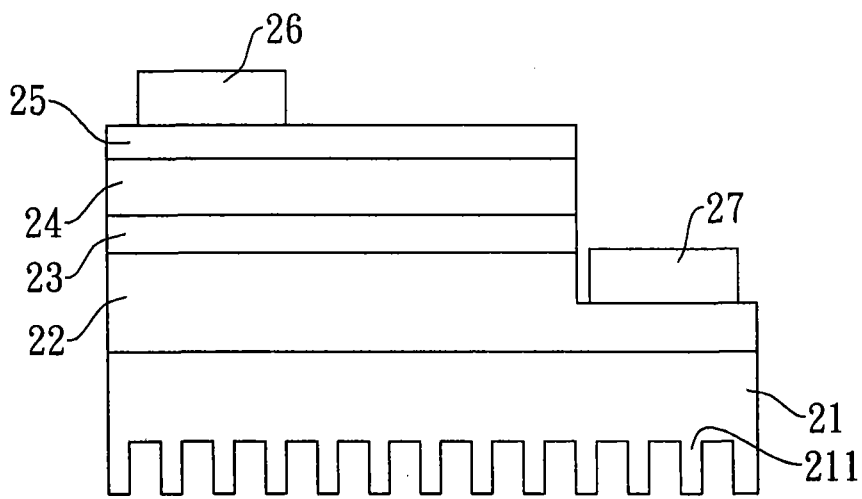


图3