

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102332513 A

(43) 申请公布日 2012. 01. 25

(21) 申请号 201110324177. 3

(22) 申请日 2011. 10. 21

(71) 申请人 西安重装渭南光电科技有限公司  
地址 714000 陕西省渭南市高新区新区南街

(72) 发明人 何瑞科 吉爱华 马新尚 李虹  
芦增辉

(51) Int. Cl.

H01L 33/02 (2010. 01)

H01L 33/08 (2010. 01)

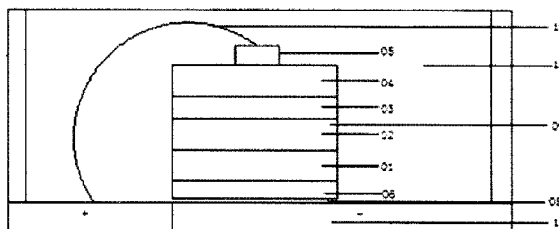
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

## (54) 发明名称

白光 LED 外延芯片封装结构

## (57) 摘要

本发明提供白光 LED 外延芯片封装结构, 其显色性好、稳定性好, 该白光 LED 外延芯片封装可生产线上进行大批量生产。本发明同时提供白光 LED 外延结构和工艺、白光 LED 芯片结构和工艺、白光 LED 封装结构和工艺。本发明的白光 LED 外延结构包括从下至上依次设置的 ZnSe 衬底、N-ZnSe 接触层、CdZnSe 蓝光发光层和 P+ZnSe 接触层。本发明的白光 LED 芯片结构包括从下至上依次是 N 电极、ZnSe 衬底、N-ZnSe 接触层、CdZnSe 蓝光发光层、P+ZnSe 接触层、P 电极。本发明的白光 LED 封装结构包括从下至上依次是支架、银胶、芯片、金线、硅胶。



1. 白光LED外延芯片封装结构,包括白光LED外延结构、白光LED芯片结构,白光LED封装结构。其特征在于:所述白光LED外延结构包括从下至上依次设置的ZnSe衬底、N-ZnSe接触层、CdZnSe蓝光发光层和P+ZnSe接触层

所述白光LED芯片结构包括从下至上依次是N电极、ZnSe衬底、N-ZnSe接触层、CdZnSe蓝光发光层、P+ZnSe接触层、P电极。

所述白光LED封装结构包括从下至上依次是支架、银胶、芯片、金线、硅胶。

2. 如权利要求1所述的白光LED外延芯片封装结构,其特征在于:所述ZnSe衬底的厚度为50~200um。

3. 如权利要求1所述的白光LED外延芯片封装结构,其特征在于:所述N-ZnSe接触层的厚度为200~1000nm。

4. 如权利要求1所述的白光LED外延芯片封装结构,其特征在于:所述CdZnSe蓝光发光层的厚度为1000~10000nm。

5. 如权利要求1所述的白光LED外延芯片封装结构,其特征在于:所述P-ZnSe接触层的厚度为80~600nm。

6. 如权利要求1所述的白光LED外延芯片封装结构,其特征在于:所述P电极的厚度为1~10um。

7. 如权利要求1所述的白光LED外延芯片封装结构,其特征在于:所述金丝直径为30um。

## 白光 LED 外延芯片封装结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及半导体照明技术领域,具体地说,涉及白光 LED 的外延结构、芯片结构与封装结构。

### 背景技术

[0002] 白光 LED 具有节能、环保、寿命长、可以工作在高速状态等诸多优点,其用途越来越广,政府正大力推广。目前,通常采用蓝光 LED 激发黄色荧光粉来生产白光 LED,由于用蓝光 LED 激发黄色荧光粉生产的白光 LED,显色性差、稳定性差。

[0003] 如何提高现有的白光 LED 的显色性能和稳定性正成为当今大家最为关心的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供白光 LED 外延芯片封装结构,其显色性好、稳定性好,该白光 LED 外延芯片封装可生产线上进行大批量生产。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:

[0006] 提供一种无需使用荧光粉,显色性好、稳定性好的白光 LED 外延芯片封装结构。本发明同时提供白光 LED 外延结构和工艺、白光 LED 芯片结构和工艺、白光 LED 封装结构和工艺。

[0007] 本发明的白光 LED 外延结构包括从下至上依次设置的 ZnSe 衬底、N-ZnSe 接触层、CdZnSe 蓝光发光层和 P+ZnSe 接触层

[0008] 本发明的白光 LED 芯片结构包括从下至上依次是 N 电极、ZnSe 衬底、N-ZnSe 接触层、CdZnSe 蓝光发光层、P+ZnSe 接触层、P 电极。

[0009] 本发明的白光 LED 封装结构包括从下至上依次是支架、银胶、芯片、金线、硅胶。

[0010] 优选的,所述 ZnSe 衬底的厚度为 50 ~ 200um、N-ZnSe 接触层的厚度为 200 ~ 1000nm、CdZnSe 蓝光发光层的厚度为 1000 ~ 10000nm、P-ZnSe 接触层的厚度为 80 ~ 600nm。

[0011] 优选的,所述 P 电极的厚度为 1 ~ 10um,金丝直径为 20 ~ 100um。

[0012] 本发明的技术方案是先在 ZnSe 单晶基板上形成 CdZnSe 薄膜,通电后使薄膜发出蓝光,同时部分的蓝光与基板产生连锁反应,发出黄光,最后蓝、黄光形成互补色而发出白光。由于也是采用单颗 LED 晶粒,其操作电压仅 2.7V,比 GaN 的 LED 3.5V 要低,且不需要荧光粉物质就可发出白光。因此一般预料将比 GaN 白光 LED 更具价格上的优势,显色性好、稳定性好、发光质量好,提高了工作稳定性和使用寿命,减少了封装工序,可以使白光 LED 的外延、芯片、封装、应用整个产业链的生产工艺简化,生产效率高,适于大批量生产。

[0013] 本发明的生产工艺是准备好清洗的 ZnSe 单晶基板,然后依次按照下列步骤进行:

[0014] 先生长外延片

[0015] (a) 将 ZnSe 单晶基板放在托盘里送入外延炉,在 1055 ~ 1065 摄氏度下生长 N-ZnSe 接触层;

[0016] (b) 接下来以氦气为载体,在 685 ~ 695 摄氏度下生长 CdZnSe 蓝光发光层;

- [0017] (c) 之后在 995 ~ 1005 摄氏度下生长 P-ZnSe 接触层。
- [0018] 再制作芯片
- [0019] 将生长好的外延片 P-ZnSe 接触层上方做上 P 电极, N-ZnSe 接触层的下方做上 N 电极。
- [0020] 最后将做好的芯片封装
- [0021] 将制作的芯片用自动固晶机通过绝缘胶粘贴到在支架上, 送入 175 度的烘箱, 烘烤 1 小时, 取出后用自动焊线机进行焊线, 之后配好硅胶道康宁 6551, 抽完真空后, 用自动点胶机点完胶后, 送入 150 的烘箱固化 1 小时, 在经过分光测试, 包装入库, 封装产品就做成了。
- [0022] 本发明的生产工艺效率高, 无需特殊设备, 生产质量稳定可靠, 工业化大量生产易于实现。
- [0023] 下面结合附图和实施例进一步说明本发明。
- [0024] 附图说明: 图 1 是实施例中的外延结构的主示意图。
- [0025] 图 2 是实施例中的芯片结构的主示意图。
- [0026] 图 3 是封装结构的示意图。

#### 实施例:

- [0027] 如图 1 所示, 本实施例的外延结构从下至上依次设置 ZnSe 衬底 1、N-ZnSe 接触层 2、CdZnSe 蓝光发光层 3、P-ZnSe 接触层 4。
- [0028] 如图 2 所示, 本实施例的芯片结构从下至上依次设置 N 电极 6、ZnSe 衬底 1、N-ZnSe 接触层 2、CdZnSe 蓝光发光层 3、P-ZnSe 接触层 4、P 电极 5。
- [0029] 如图 3 所示, 本实施例的封装结构包括从下至上依次是支架 7、银胶 8、芯片 9、金线 10、硅胶 11, 其中支架 7 包含支架电极 12。
- [0030] 本实施例中 ZnSe 衬底的厚度为 50 ~ 200um、N-ZnSe 接触层的厚度为 200 ~ 1000nm、CdZnSe 蓝光发光层的厚度为 1000 ~ 10000nm、P-ZnSe 接触层的厚度为 80 ~ 600nm。
- [0031] P 电极的厚度为 1 ~ 10um, 金丝直径为 20 ~ 100um。
- [0032] 优选方案为 ZnSe 衬底的厚度为 100um、N-ZnSe 接触层的厚度为 600nm、CdZnSe 蓝光发光层的厚度为 5000nm、P-ZnSe 接触层的厚度为 300nm。
- [0033] P 电极的厚度为 2um, 金丝直径为 30um。
- [0034] 本实施例中的外延结构的生产工艺是准备好清洗的 ZnSe 衬底 1, 然后依次按照下列步骤进行:
- [0035] 先将 ZnSe 衬底 1 放在托盘里送入 K465i MOCVD 外延炉, 在 1050 摄氏度下生长 N-GaN 接触层 2; 接下来以氮气为载体, 在 680 摄氏度下生长 CdZnSe 蓝光发光层 3, 之后在 990 摄氏度下生长 P-GaN 接触层 4, 这样外延片就做出来了。
- [0036] 再将做出的外延片, 加工成芯片, 按照如下的芯片工艺流程, 外延片 → 清洗 → 镀透明电极层 → 透明电极图形光刻 → 腐蚀 → 去胶 → 平台图形光刻 → 干法刻蚀 → 去胶 → 退火 → SiO<sub>2</sub> 沉积 → 窗口图形光刻 → SiO<sub>2</sub> 腐蚀 → 去胶 → N 极图形光刻 → 预清洗 → 镀膜 → 剥离 → 退火 → P 极图形光刻 → 镀膜 → 剥离 → 研磨 → 切割 → 芯片 → 成品测试。将 P-ZnSe 接触层上方做上 P 电极, N-ZnSe 接触层的下方做上 N 电极。芯片就加工出来了。

[0037] 最后将做好的芯片封装

[0038] 将制作的芯片用自动固晶机通过绝缘胶粘贴到在支架上,送入 175 度的烘箱,烘烤 1 小时,取出后用自动焊线机进行焊线,之后配好硅胶道康宁 6551,抽完真空后,用自动点胶机点完胶后,送入 150 的烘箱固化 1 小时,在经过分光测试,包装入库,封装产品就做成了。

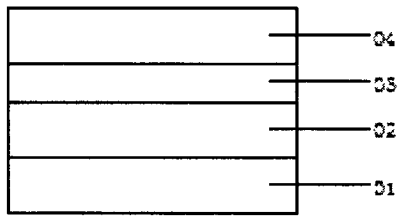


图 1

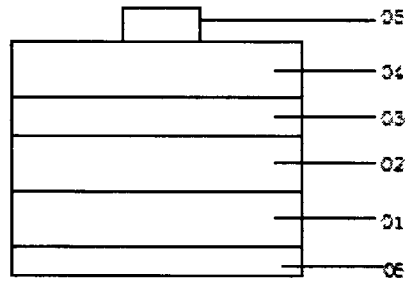


图 2

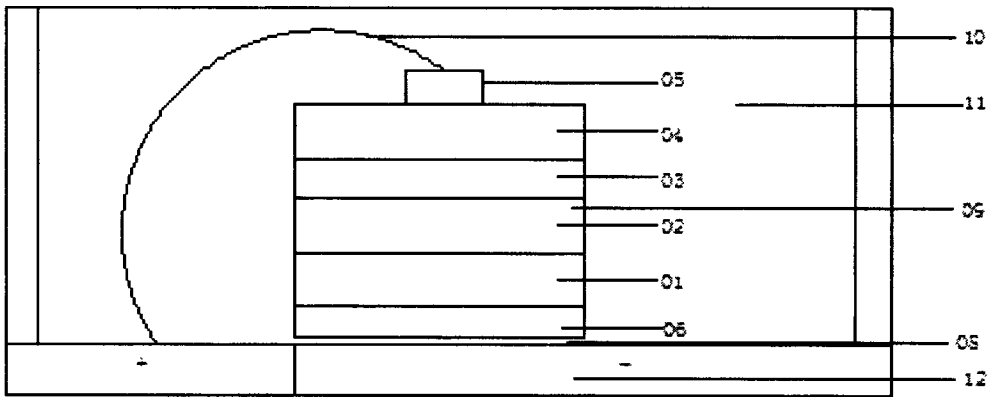


图 3