

[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 200410025330.2

[45] 授权公告日 2008年7月16日

[11] 授权公告号 CN 100403558C

[22] 申请日 2004.6.11

[21] 申请号 200410025330.2

[73] 专利权人 浙江古越龙山电子科技发展有限公司

地址 312000 浙江省绍兴市经济开发区东山路一号浙江古越龙山电子科技发展有限公司

[72] 发明人 丁申冬 许振军 陈丹萍 沈丽华
汪日华 李 芳

[56] 参考文献

US2004084687A1 2004.5.6

US2004021629A1 2004.2.5

CN2428868Y 2001.5.2

白光 LED 及相关照明器件工艺技术研究.
蒋大鹏, 73.76, 中国科学院研究生院. 2003

审查员 张清涛

[74] 专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有限公司

代理人 徐关寿

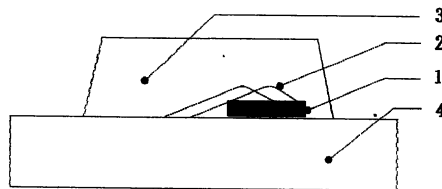
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

白偏蓝贴片式发光二极管及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种白偏蓝贴片式发光二极管及其制造方法。它包括蓝光芯片, 导线, 印刷电路板及荧光胶饼, 荧光胶饼覆盖在蓝光芯片上, 导线把蓝光芯片的正负极连接到印刷电路板上, 荧光胶饼为含有黄色荧光粉的环氧树脂; 其制造工艺为: 扩芯—粘贴芯片—固化—还原表面—焊结导线—加入荧光粉的环氧树脂热压成型—固化—切割—清洗、UV 照射、剥料、干燥—测试分光分色—包装成卷。本发明迎合彩屏、拍照手机的市场需求, 使手机、PDA 的发光显示更加多彩化, 个性化, 时尚化, 能通过调整芯片波长、荧光粉浓度、荧光粉厚度以达到不同偏蓝效果。具有使用寿命长, 节能效果显著, 制造成本低等优点。



- 1、一种白偏蓝贴片式发光二极管，包括蓝光芯片（1），导线（2），印刷电路板（4），其特征在于：它还包括荧光胶饼（3），荧光胶饼（3）覆盖在蓝光芯片（1）上，导线（2）把蓝光芯片（1）的正负极连接到印刷电路板（4）上，荧光胶饼（3）为含有黄色荧光粉的环氧树脂。
- 2、根据权利要求1所述的白偏蓝贴片式发光二极管，其特征在于：蓝光芯片（1）为普通 Ni/Au 氮化物蓝光发光二极管芯片，其波长为 462.5 ~ 465 nm，荧光胶饼（3）中的黄色荧光粉为掺铈钇铝石榴石荧光粉，荧光胶饼（3）的厚度为 0.15—0.5mm。
- 3、根据权利要求1或2所述的白偏蓝贴片式发光二极管，其特征在于所述的荧光胶饼（3）每100克的原料为：黄色荧光粉 5—15克，其中镝 Dy 0—0.05克，环氧树脂 85—95克。
- 4、一种白偏蓝贴片式发光二极管的制造方法，其特征在于其工艺过程为：
 - a. 对原蓝光芯盘进行扩芯，使其间距符合生产要求，
 - b. 在印刷电路板（4）电路上点上银胶以便粘贴蓝光芯片（1），
 - c. 把蓝光芯片（1）粘贴在银胶上，然后在 100℃—180℃温度下固化，
 - d. 用电浆离子喷击清洗，还原印刷电路板（4）及蓝光芯片（1）表面，
 - e. 使用超声波焊结导线（2），把蓝光芯片（1）正负极连接到印刷电路板（4）上，
 - f. 用含有黄色荧光粉的环氧树脂热压，并覆盖于蓝光芯片（1）上，以保护电路和蓝光芯片（1），

g. 在 100°C—180°C 温度下，完全固化环氧树脂，

h. 整平印刷电路板（4），附加胶带在印刷电路板（4）背面，然后贴在切割环上，用刀片切割成最终产品，

i. 离心清洗去掉碎屑、紫外光 UV 照射使胶带失去粘性、剥离胶带、用超声波清洗、脱水、真空干燥，

j. 按照标准进行测试分光分色，

k. 包装成卷，

以上所有工艺过程全部采用静电消除或静电抑制手段。

白偏蓝贴片式发光二极管及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种发光二极管及其制造方法，尤其与白偏蓝贴片式发光二极管及其制造方法有关。

背景技术

所谓白光是多种颜色混合而成的光，以人类眼睛所能见的白光形式至少须两种光混合，如二波长光(蓝色光+黄色光)或三波长光(蓝色光+绿色光+红色光)，目前已商品化的产品仅有二波长蓝光单芯片加上 YAG 黄色荧光粉；在未来较被看好的是三波长光，以无机紫外光芯片加 R. G. B 三颜色荧光粉；此外有机单层三波长型白光发光二极管(LED)也有成本低、制作容易的优点。预计三波长白光 LED 未来应用在取代日光灯、U 型省电灯泡及液晶显示器(LCD)背光源等市场，可以大大减少电能的消耗，真正做到绿色环保。

在技术方面白光 LED 目前主要分为两种发光方式：目前主要的商品化作法是日亚化学(Nichia)以 460nm 波长的氮化镓铟(InGaN)蓝光芯片一层 YAG 荧光物质，利用蓝光 LED 照射此一荧光物质以产生与蓝光互补的 555nm 波长黄光，再利用透镜原理将互补的黄光、蓝光予以混合，便可得出肉眼所需的白光。色度坐标为：(0.31, 0.32)。第二种是日本住友电工开发出以硒化锌(ZnSe)为材料的白光 LED，色度坐标为：

(0.42, 0.41), 不过发光效率较差, 但由于目前白光 LED 市场热络, 仍呈现供不应求现象。此外 OSRAM、HP、Siemens、Cree Research、EMCORE 是其它几家生产高亮度 LED 的代表性厂商, 对白光 LED 的开发也颇积极。

现市售贴片式白光 LED 的水平为: 室温下, 正向工作电压 3.6 V, 电流 20mA 时发光强度是 0.15 cd (最大为 0.3 cd); 反向电压为 5V 时, 漏电流为 50 微安; 色度坐标为 $x=0.31, y=0.32$ (20 mA). 发光效率为 7.5 lm/W. 色温为 6000K。但是近年来由于彩屏显示技术的蓬勃发展, 彩信、拍照手机已经使得人与人之间的互动更加丰富多彩。随着普通黑白手机逐渐的退出市场, 彩屏手机已经不是时尚人士的专利了, 成为越来越多的人购买对象。所以未来电子产品除讲求功能齐全外, 轻、薄、短、小外, 色彩的多样化, 时尚化也是其发展重点。单一的白色 (0.31, 0.32) 和暖色白 (0.42, 0.41) 已经无法完全满足手机消费者追求绚丽多彩手机显示用的发光组件; 无法满足个性化, 时尚化的需求。

发明内容

本发明的目的是提供一种迎合彩屏、拍照手机的市场需求, 使手机、PDA 的发光显示更加多彩化, 个性化, 时尚化, 能通过调整芯片波长、荧光粉浓度、荧光粉厚度以达到不同偏蓝效果的白偏蓝贴片式发光二极管及其制造方法。

为达到上述目的, 本发明是通过以下技术方案实现的: 白偏蓝贴片式发光二极管, 包括蓝光芯片, 导线, 印刷电路板及荧光胶饼, 荧光胶饼覆盖在蓝光芯片上, 导线把蓝光芯片的正负极连接到印刷电路板

上，荧光胶饼为含有黄色荧光粉的环氧树脂。

所述的白偏蓝贴片式发光二极管，其蓝光芯片为普通 Ni/Au 氮化物蓝光发光二极管芯片，其波长为 462.5 ~ 465 nm，荧光胶饼中的黄色荧光粉为掺铈钇铝石榴石荧光粉，荧光胶饼的厚度为 0.15—0.5mm。

所述的白偏蓝贴片式发光二极管，其荧光胶饼每 100 克的原料为：黄色荧光粉 5—15 克，其中镝 Dy 0—0.05 克，环氧树脂 85—95 克。

白偏蓝贴片式发光二极管的制造方法，其工艺过程为：

- a. 对原蓝光芯盘进行扩芯，使其间距符合生产要求，
- b. 在印刷电路板电路上点上银胶以便粘贴蓝光芯片，
- c. 把蓝光芯片粘贴在银胶上，然后在 100℃—180℃ 温度下固化，
- d. 用电浆离子喷击清洗，还原印刷电路板及蓝光芯片表面，
- e. 使用超声波焊结导线，把蓝光芯片正负极连接到印刷电路板上，
- f. 用含有黄色荧光粉的环氧树脂热压，并覆盖于蓝光芯片上，以保护电路和蓝光芯片，
- g. 在 100℃—180℃ 温度下，完全固化环氧树脂，
- h. 整平印刷电路板，附加胶带在印刷电路板背面，然后贴在切割环上，用刀片切割成最终产品，
- i. 离心清洗去掉碎屑、紫外光 UV 照射使胶带失去粘性、剥离胶带、用超声波清洗、脱水、真空干燥，
- j. 按照标准进行测试分光分色，
- k. 包装成卷，

以上所有工艺过程全部采用静电消除或静电抑制手段。

本发明与现有技术相比具有以下优点：（一）是荧光粉分布均匀，使接受蓝光激发的荧光粉颗粒均匀，从而保证发光的均匀一致性；（二）是使用普通蓝光芯片，而非高亮度蓝光芯片，使制造成本大大降低，而所得偏蓝白光的发光强度却保证 5mA 下亮度 45mcd 以上，另外使用 2.5 nm 波段宽蓝光芯片，进一步保证所得到白偏蓝光均匀一致；（三）是通过调整荧光粉的浓度，可以改变色度坐标而达到不同的偏蓝效果；（四）是本产品亮度高，性能稳定且发光均匀，批量生产，使用一致性好；（五）是本发明的高亮度，高色温的冷色调的贴片式白偏蓝发光二极管，重量轻，尺寸小，（1.6×0.8×0.6mm），可以广泛用于手机、笔记本电脑，MP3, PDA 等的发光显示、背景照明用。使用寿命可达 10 万小时，使用中发出的热量低，荧光粉不易退化，故发光效率不会降低。工作电压小于 3.0 V，耗电量小，节能效果十分显著。

附图说明

图 1 是本发明白偏蓝贴片式发光二极管的产品结构示意图。

图 2 是本发明白偏蓝贴片式发光二极管及其制造方法的光谱激发图，其中两个波峰分别为，蓝光芯片发出的光和激发产生黄光的波峰。

图 3 是本发明白偏蓝贴片式发光二极管及其制造方法的光电特性图：包括环境温度与发光强度特性（图 3a）；发光角度图（图 3b）；正向电流与发光强度特性图（图 3c）；正向电流与正向电压特性图（图 3d）。

具体实施方式

下面结合附图对本发明的实施例作进一步详细的描述。

实施例 1: 如图 1 所示, 白偏蓝贴片式发光二极管, 包括蓝光芯片 1, 导线 2, 印刷电路板 4 及荧光胶饼 3, 荧光胶饼 3 覆盖在蓝光芯片 1 上, 导线 2 把蓝光芯片 1 的正负极连接到印刷电路板 4 上, 荧光胶饼 3 为含有黄色荧光粉的环氧树脂, 蓝光芯片 1 为普通 Ni/Au 氮化物蓝光发光二极管芯片, 其波长为 462.5~465 nm, 荧光胶饼 3 中的黄色荧光粉为掺铈钇铝石榴石荧光粉, 荧光胶饼 3 的厚度为 0.3mm, 荧光胶饼 3 每 100 克的原料为: 黄色荧光粉 9 克, 其中镝 Dy0.03 克, 环氧树脂 91 克, 本发明的原理是通过用 462.5~465 nm 蓝光芯片激发黄色荧光粉, 使其发出荧光, 荧光波长为 560~563nm, 再通过树脂的透镜作用将两者发出的光混合而得到白偏蓝光, 其光谱激发图如图 2 所示, 环境温度与发光强度特性图如图 3a 所示、发光角度图如图 3b 所示、正向电流与发光强度特性图如图 3c 所示, 正向电流与正向电压特性图如图 3d 所示。

实施例 2: 荧光胶饼 3 的厚度为 0.35mm, 荧光胶饼 3 每 100 克的原料为: 黄色荧光粉 6 克, 其中镝 Dy0.04 克, 环氧树脂 94 克, 其余同实施例 1。

实施例 3: 白偏蓝贴片式发光二极管的工艺过程为: a. 对原蓝光芯片进行扩芯, 使其间距符合生产要求, b. 在印刷电路板 4 电路上点上银胶以便粘贴蓝光芯片 1, c. 把蓝光芯片 1 粘贴在银胶上, 然后在 100℃—180℃温度下固化, d. 用电浆离子喷击清洗, 还原印刷电路板 4 及蓝光芯片 1 表面, e. 使用超声波焊结导线 2, 把蓝光芯片 1 正负极连接到印刷电路板 4 上, f. 用含有黄色荧光粉的环氧树脂热压, 并覆盖于蓝光芯片 1 上, 以保护电路和蓝光芯片 1, g. 在 100℃—180℃温度下, 完全固化环

氧树脂, h. 整平印刷电路板 4, 附加胶带在印刷电路板 4 背面, 然后贴在切割环上, 用刀片切割成最终产品, i. 离心清洗去掉碎屑、紫外光 UV 照射使胶带失去粘性、剥离胶带、用超声波清洗、脱水、真空干燥, j. 按照标准进行测试分光分色, k. 包装成卷。

以上所有工艺过程全部采用静电消除或静电抑制手段。

本发明实施例主要技术指标:

- 1、外观无胶裂、氧化、胶体破损、结合不良; 无荧光粉析出, 无荧光粉颗粒杂质。
- 2、色度坐标: 标准中心坐标 (0.20, 0.14), 根据不同偏蓝程度要求 (Y 坐标从 0.135 ~ 175)。
- 3、其他光电特性: 发光强度要求 5mA 下亮度 45mcd 以上。顺向电压 3V 以内。反向电压为 5V 时, 漏电流为小于 10 μ A。
- 4、固晶偏移量控制在正中央 ± 0.05 mm 之内。胶体厚度控制在 0.3 ± 0.03 mm。
- 5、性能稳定且发光均匀, 批量生产一致性好。

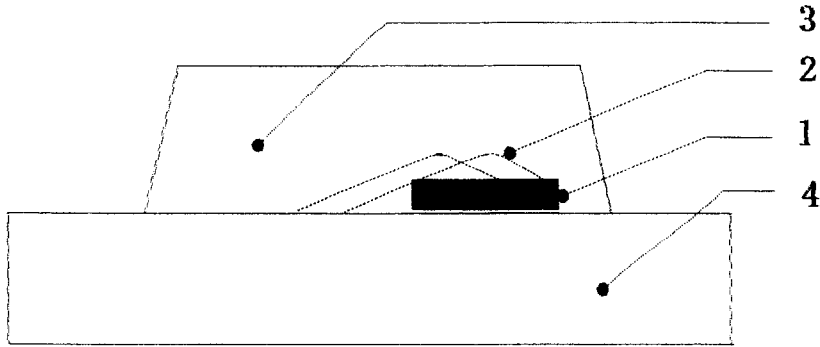


图 1

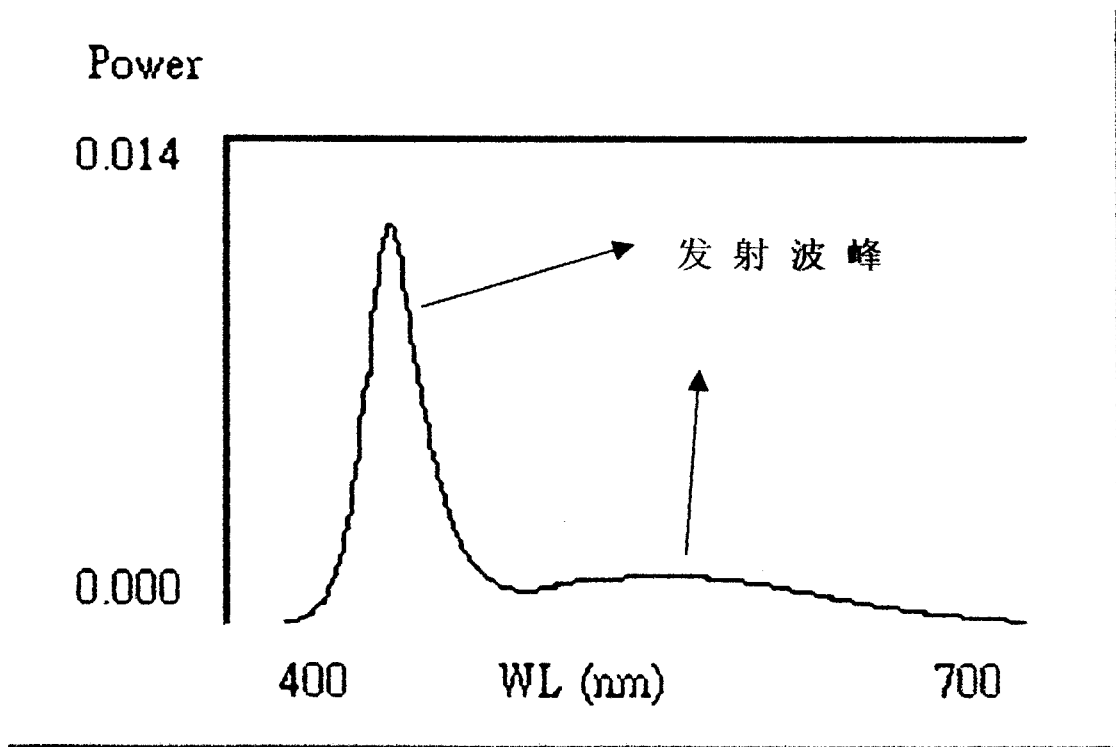


图 2

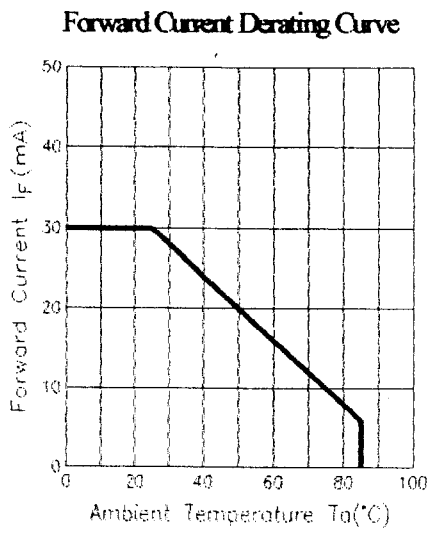


图 3a

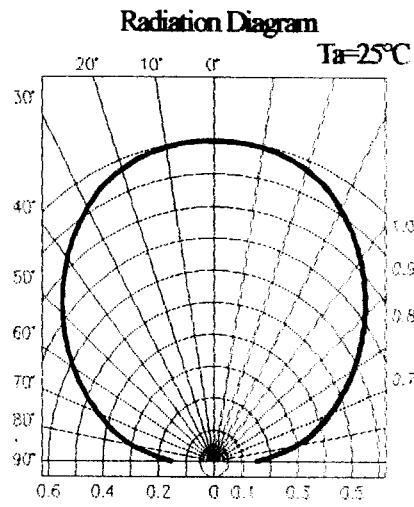


图 3b

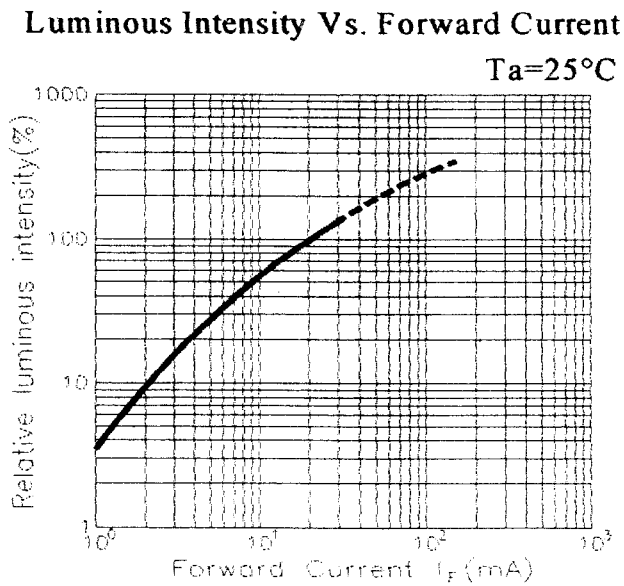


图 3c

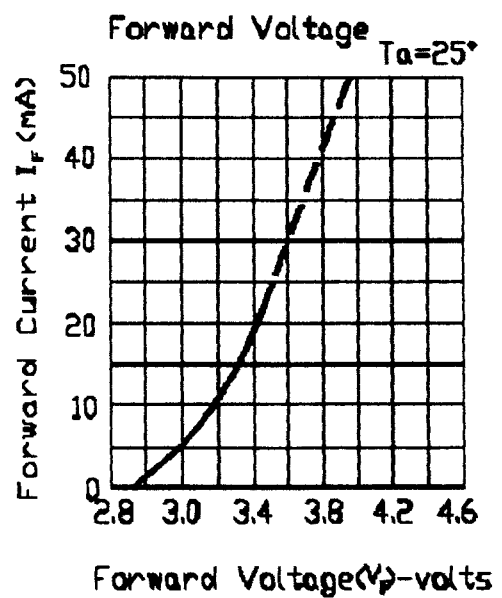


图 3d

图 3