



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108008574 A

(43)申请公布日 2018. 05. 08

(21)申请号 201711484220.6

(22)申请日 2017.12.29

(71)申请人 西安智盛锐芯半导体科技有限公司

地址 710075 陕西省西安市高新区高新路  
36号A1号楼二层A19室

(72)发明人 张捷

(74)专利代理机构 西安嘉思特知识产权代理事  
务所(普通合伙) 61230

代理人 黄晶晶

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

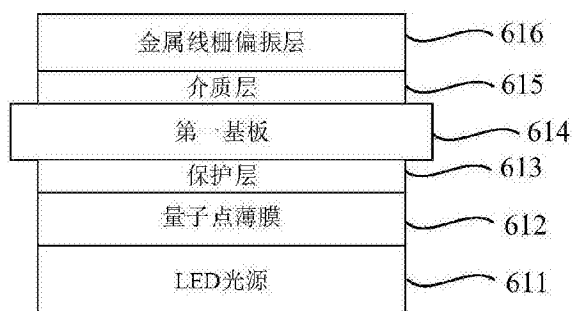
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

### (54)发明名称

背光模组及液晶显示装置

### (57)摘要

本发明涉及一种背光模组及液晶显示装置,包括LED光源611、量子点薄膜612、保护层613、第一基板614、介质层615及金属线栅偏振层616;其中,所述量子点薄膜612设置于所述LED光源611上;所述保护层613设置于所述量子点薄膜612上;所述第一基板614设置于所述保护层613上;所述介质层615设置于所述第一基板614上;所述金属线栅偏振层616设置于所述介质层615上。本发明提供的LED背光模组光转换率高,能够在实现LED光源的高色域的特性的同时,提高发光亮度。



61

1. 一种背光模组 (61), 其特征在于, 包括LED光源 (611)、量子点薄膜 (612)、保护层 (613)、第一基板 (614)、介质层 (615) 及金属线栅偏振层 (616); 其中,  
所述量子点薄膜 (612) 设置于所述LED光源 (611) 上;  
所述保护层 (613) 设置于所述量子点薄膜 (612) 上;  
所述第一基板 (614) 设置于所述保护层 (613) 上;  
所述介质层 (615) 设置于所述第一基板 (614) 上;  
所述金属线栅偏振层 (616) 设置于所述介质层 (615) 上。
2. 根据权利要求1所述的背光模组 (61), 其特征在于, 所述金属线栅偏振层 (616) 包括多个金属线 (6161); 其中, 所述金属线 (6161) 周期间隔排布于所述介质层 (615) 上。
3. 根据权利要求1所述的背光模组 (61), 其特征在于, 所述金属线栅偏振层 (616) 由铝、铜、金、银中的任意一种金属或者多种合金制成。
4. 根据权利要求1所述的背光模组 (61), 其特征在于, 所述金属线栅偏振层 (616) 的周期为20~500nm。
5. 根据权利要求1所述的背光模组 (61), 其特征在于, 所述介质层 (615) 为透明介质层, 包括SiO<sub>2</sub>、SiO、MgO、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、TiO<sub>2</sub>、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>中的任意一种或者多种。
6. 根据权利要求1所述的背光模组 (61), 其特征在于, 所述量子点薄膜 (612) 包括红光量子点 (6121)、黑色矩阵 (6122)、蓝光量子点 (6123) 和透明光阻 (6124)。
7. 根据权利要求1所述的背光模组 (61), 其特征在于, 所述LED光源 (611) 为双色LED芯片; 其中, 所述双色LED芯片包括蓝光光源和绿光光源。
8. 根据权利要求7所述的背光模组 (61), 其特征在于, 所述蓝光光源包括依次层叠设置的蓝光GaN缓冲层 (101)、蓝光GaN稳定层 (102)、蓝光n型GaN层 (103)、蓝光InGaN/GaN多量子阱结构 (104)、蓝光p型AlGaIn阻挡层 (105)、蓝光p型GaIn层 (106)。
9. 根据权利要求7所述的背光模组 (61), 其特征在于, 所述绿光光源包括依次层叠设置的绿光GaN缓冲层 (201)、绿光GaN稳定层 (202)、绿光n型GaIn层 (203)、绿光有源层 (204)、绿光p型AlGaIn阻挡层 (205)、绿光p型GaIn层 (206)。
10. 一种液晶显示装置, 包括第一电极 (62)、液晶分子层 (63)、第二电极 (64)、第二基板 (65) 及偏光片 (66), 其特征在于还包括由权利要求1~9任一项所述的背光模组 (61)。

## 背光模组及液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,特别涉及一种背光模组及液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 液晶显示装置(Liquid Crystal Display,简称LCD),属于平面显示器的一种,广泛应用于电视机、计算机、智能电话、手机、汽车导航装置、电子书等产品中。液晶显示装置具有耗电量低、体积小、辐射低的优点逐渐取代阴极射线管(Cathode Ray Tube,简称CRT)显示装置。

[0003] 目前LED背光的结构是利用蓝光LED去激发黄色或是红色与绿色荧光粉形成白光背光源。但是荧光粉发光效率低、光谱频宽较宽,使液晶显示器在亮度和色域遇到瓶颈。纳米量子点为一种最新型的半导体荧光材料,具有发光效率更高、使用寿命更长和颜色纯度更好等优点,已经以光学膜的形式应用在LCD的背光模块上。藉由量子点材料成膜后搭配蓝色LED光源的背光模块结构,应用到液晶显示器当中来取代传统荧光粉来提高发光效率。

[0004] 在目前的现有技术中,液晶显示装置架构上仍然需要使用吸收式的偏光片与彩色光阻,该结构限制了液晶显示装置的厚度,很难做到更加轻薄,此外应用于液晶显示装置量子点薄膜技术还存在材料利用率不高,光学效率不高的缺点。

### 发明内容

[0005] 为解决现有技术存在的技术缺陷和不足,本发明提出一种背光模组及液晶显示装置。该背光模组包括LED光源611、量子点薄膜612、保护层613、第一基板614、介质层615及金属线栅偏振层616;其中,

[0006] 所述量子点薄膜612设置于所述LED光源611上;

[0007] 所述保护层613设置于所述量子点薄膜612上;

[0008] 所述第一基板614设置于所述保护层613上;

[0009] 所述介质层615设置于所述第一基板614上;

[0010] 所述金属线栅偏振层616设置于所述介质层615上。

[0011] 在本发明的一个实施例中,所述金属线栅偏振层616包括多个金属线6161;其中,所述金属线6161周期间隔排布于所述介质层615上。

[0012] 在本发明的一个实施例中,所述金属线栅偏振层616由铝、铜、金、银中的任意一种金属或者多种合金制成。

[0013] 在本发明的一个实施例中,所述金属线栅偏振层616的周期为20~500nm。

[0014] 在本发明的一个实施例中,所述介质层615为透明介质层,包括SiO<sub>2</sub>、SiO、MgO、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、TiO<sub>2</sub>、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>中的任意一种或者多种。

[0015] 在本发明的一个实施例中,所述量子点薄膜612包括红光量子点6121、黑色矩阵6122、蓝光量子点6123和透明光阻6124。

[0016] 在本发明的一个实施例中,所述LED光源611为双色LED芯片;其中,所述双色LED芯

片包括蓝光光源和绿光光源。

[0017] 在本发明的一个实施例中,所述蓝光光源包括依次层叠设置的蓝光GaN缓冲层101、蓝光GaN稳定层102、蓝光n型GaN层103、蓝光InGaN/GaN多量子阱结构104、蓝光p型AlGaIn阻挡层105、蓝光p型GaIn层106。

[0018] 在本发明的一个实施例中,所述绿光光源包括依次层叠设置的绿光GaN缓冲层201、绿光GaN稳定层202、绿光n型GaIn层203、绿光有源层204、绿光p型AlGaIn阻挡层205、绿光p型GaIn层206。

[0019] 本发明的另一个实施例提出的一种液晶显示装置,包括第一电极62、液晶分子层63、第二电极64、第二基板65及偏光片66,还包括由上述任一项实施例所述的背光模组61。

[0020] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0021] 1. 本发明提出的背光模组采用金属线栅偏振层代替偏光片使用,利用金属线栅偏振层反射特性,重复激发量子点薄膜进行发光从而提高背光模组的发光效率;

[0022] 2. 本发明提出的背光模组利用双色LED芯片作为背光模组的光源,该双色LED芯片集成了蓝光光源、绿光光源,发光效率高,面积小,成本低;

[0023] 3、本发明提出的液晶显示装置免去了彩色膜组的使用,极大地降低了液晶显示装置的厚度,提高出光效率,降低功耗。

## 附图说明

[0024] 下面将结合附图,对本发明的具体实施方式进行详细的说明。

[0025] 图1为本发明实施例提供的一种背光模组结构示意图;

[0026] 图2为本发明实施例提供的一种金属线栅偏振层结构示意图;

[0027] 图3为本发明实施例提供的一种LED光源以及量子点薄膜结构示意图;

[0028] 图4为本发明实施例提供的一种液晶显示装置结构示意图;

[0029] 图5为本发明实施例提供的一种双色LED芯片的结构示意图;

[0030] 图6为本发明实施例提供的一种双色LED芯片的蓝光结构的结构示意图;

[0031] 图7为本发明实施例提供的一种双色LED芯片的蓝光InGaIn/GaN多量子阱结构的结构示意图;

[0032] 图8为本发明实施例提供的一种双色LED芯片的绿光灯芯槽的结构示意图;

[0033] 图9为本发明实施例提供的一种双色LED芯片的绿光结构的结构示意图;

[0034] 图10为本发明实施例提供的一种双色LED芯片的绿光InGaIn/GaN多量子阱结构的结构示意图;

[0035] 图11为本发明实施例提供的一种双色LED芯片的键合层的结构示意图;

[0036] 图12为本发明实施例提供的一种双色LED芯片的俯视结构示意图;

[0037] 图13为本发明实施例提供的一种双色LED芯片的侧视结构示意图。

## 具体实施方式

[0038] 下面结合具体实施例对本发明做进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0039] 实施例一

[0040] 请参见图1~图3,图1为本发明实施例提供的一种背光模组结构示意图;图2为本发明实施例提供的一种LED光源以及量子点薄膜结构示意图;图3为本发明实施例提供的一种金属线栅偏振层结构示意图。

[0041] 本实施例提出一种背光模组61,该背光模组包括依次层叠设置的LED光源611、量子点薄膜612、保护层613、第一基板614、介质层615及金属线栅偏振层616,如图1所示。

[0042] 所述金属线栅偏振层616包括多个同样尺寸的条状金属线6161,所述金属线6161周期性地间隔排布在所述介质层615上,所述金属线栅偏振层616用于透过振动方向垂直于金属线的TM偏振光,且用于反射偏振方向平行于所述金属线6161的TE偏振光,被反射的所述TE偏振光经过量子点薄膜612以激发量子点薄膜612发光。金属线栅偏振层616可以利用铝、铜、金、银等金属制作形成。其中,金属线栅偏振层616的周期Pitch优选为20~500nm,所述金属线栅偏振层616的周期是指相邻的两条金属线6161之间的介质层615的宽度加上一条金属线6161的宽度之和,金属线栅偏振层616的高度High优选为100~500nm,金属线栅偏振层616的占空比优选为0.1~0.9,由于金属线栅偏振层616具有偏光及反射的特性,因此可以很好地用来替换下偏光片以实现同样的偏振效果。其中,需要解释的是,金属线栅偏振层616的占空比为金属线栅偏振层616的宽度Width除以金属线栅偏振层616的周期Pitch,如图2所示。

[0043] 所述介质层615为透明介质层,一方面所述介质层615用于和所述金属线栅偏振层616中的金属线6161形成背光模组61的反射型偏光层,另一方面用于隔绝所述量子点薄膜612不受空气与水分的影响,以避免所述量子点薄膜612中的量子点荧光粉出现水氧失效的现象。所述介质层615包括SiO<sub>2</sub>、SiO、MgO、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、TiO<sub>2</sub>、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>中的任意一种或者多种。

[0044] 所述第一基板614为透明基板,所述第一基板614用于支撑所述介质层615及所述金属线栅偏振层616。

[0045] 所述保护层613用于隔绝所述量子点薄膜612不受空气与水分的影响,以避免所述量子点薄膜612中的量子点荧光粉出现水氧失效的现象。

[0046] 所述LED光源611为双色LED芯片,包括蓝光光源6111和绿光光源6112,如图3所示。

[0047] 所述量子点薄膜612包括红光量子点6121、蓝光量子点6123、透明光阻6124以及黑色矩阵(Black Matrix)6122,其中,所述红光量子点6121在LED光源611的蓝光光源6111的激发下发出红光,所述蓝光量子点6123在LED光源611的蓝光光源6111的激发下发出蓝光,所述透明光阻6124可以透传LED光源611的绿光光源6112,所述黑色矩阵6122设置于两相邻的不同色彩量子点之间,用于隔离相邻量子点,避免相邻量子点不同颜色的光线出现混色现象,影响液晶显示装置的清晰度。

[0048] 所述LED光源611中的蓝光光源6111发出的蓝光激发所述量子点薄膜612中的红光量子点6121、蓝光量子点6123分别发出红光、蓝光,所述LED光源611中的绿光光源6112发出的绿光经所述量子点薄膜612中的透明光阻6124将绿光透传,最终可以形成RGB三色背光源。所述量子点薄膜612中的光线包括振动方向垂直于所述金属线6161的TM偏振光以及偏振方向平行于所述金属线6161的TE偏振光。偏振方向垂直于所述金属线6161的TM偏振光透过所述金属线栅偏振层616,而偏振方向平行于所述金属线6161的TE偏振光被所述金属线6161反射。被金属线6161反射的TE偏振光经过所述量子点薄膜612的时候,会激发所述量子点发光,从而提高了量子点薄膜612的发光效率。

[0049] 本实施例,由于金属线栅偏振层616为反射式偏光片,约50%光穿透,50%光反射,并具有单一偏振态,因此可以当做偏光片使用,且利用其反射特性,继续激发量子点薄膜612进行发光从而提高背光模组的发光效率;

[0050] 本实施例,利用双色LED芯片作为背光模组的光源,该双色LED芯片集成了蓝光光源、绿光光源,发光效率高,面积小,成本低。

[0051] 实施例二

[0052] 请参见图4,图4为本发明实施例提供的一种液晶显示装置结构示意图。本实施例在上述实施例的基础上对液晶显示装置进行详细介绍。该显示装置包括背光模组61、第一电极62、液晶分子层63、第二电极64、第二基板65、偏光片66,其中,所述背光模组61的结构参见实施例一的描述,此处不再赘述。

[0053] 本实施例的背光模组具有高色域的特性,且具有较大的发光亮度,从而能够提高显示装置的显示色域及发光亮度;

[0054] 本实施例的液晶显示装置通过直下式背光模组提供RGB三色光源,具有较大的发光亮度,能够进一步提高显示装置的显示色域及发光亮度;

[0055] 本实施例的液晶显示装置,免去了彩色膜组的使用,极大地降低了液晶显示装置的厚度,由于彩色膜组的透光率只有30%左右,因此,本实施例的液晶显示装置可以提高出光效率,降低功耗。

[0056] 实施例三

[0057] 本实施例在上述实施例的基础上,重点对一种双色LED芯片进行详细描述。具体地,请参见图5,图5为本发明实施例提供的一种双色LED芯片的结构示意图。该芯片包括:依次层叠设置的第一金属层1030、第二金属层1022、第三金属层1021、第四金属层1020,所述蓝光结构10和所述绿光结构20设置于所述第四金属层1020上,所述蓝光结构10和所述绿光结构20通过氧化隔离层12进行隔离。

[0058] 进一步地,还包括第一上电极51、第二上电极52、下电极53,其中,所述第一上电极51设置于所述蓝光结构10上,所述第二上电极52设置于所述绿光结构20上,所述下电极53位于所述第一金属层1030底部。

[0059] 其中,所述蓝光结构10和所述绿光结构20横截面为矩形。

[0060] 优选地,所述矩形的长和宽均为100微米。

[0061] 其中,所述蓝光结构10包括依次层叠设置的蓝光GaN缓冲层101、蓝光GaN稳定层102、蓝光n型GaN层103、蓝光InGaN/GaN多量子阱结构104、蓝光p型AlGaIn阻挡层105、蓝光p型GaIn层106。

[0062] 其中,所述绿光结构20包括依次层叠设置的绿光GaN缓冲层201、绿光GaN稳定层202、绿光n型GaIn层203、绿光有源层204、绿光p型AlGaIn阻挡层205、绿光p型GaIn层206。

[0063] 其中,所述第三金属层1021的厚度为300nm-1500nm。

[0064] 其中,所述第二金属层1022的厚度为500nm-2500nm。

[0065] 其中,所述氧化隔离层12的材料为SiO<sub>2</sub>。

[0066] 其中,所述第二金属层1022和所述第三金属层1021的材料相同。

[0067] 其中,所述蓝光结构作为LED光源的蓝光光源,所述绿光结构作为LED光源的绿光光源。

[0068] 与现有技术相比,本发明实施例的有益效果:

[0069] 1、本发明的双色LED芯片因为同时发出蓝光和绿光,因此荧光粉的用量少,改善了因大量离散分布的荧光粉颗粒致使光线变弱的问题;

[0070] 2、本发明的双色LED芯片集成度高,制作成本低。

[0071] 3、本发明的双色LED芯片色温的调节更加灵活。

[0072] 实施例四

[0073] 本实施例在上述实施例的基础上,重点对上述实施例中的一种双色LED芯片的制备方法进行详细描述。具体地,包括如下步骤:

[0074] S01:制作衬底11。所述衬底11材料为蓝宝石或者SiC。

[0075] S02:在衬底11上生长蓝光结构10。请参见图6,图6为本发明实施例提供的一种双色LED芯片的蓝光结构10的结构示意图;具体包括如下步骤:

[0076] S021:在所述蓝宝石衬底11上生长厚度为3000~5000nm的蓝光GaN缓冲层101,生长温度为400~600℃,其中,蓝光GaN缓冲层101优选厚度为4000nm,其最优生长温度为500℃。

[0077] S022:升温至900~1050℃,在所述蓝光GaN缓冲层101表面生长厚度为500~1500nm的蓝光GaN稳定层102,其中,蓝光GaN稳定层102优选厚度为1000nm,其最优生长温度为1000℃。

[0078] S023:保持温度不变,在所述蓝光GaN稳定层102表面生长厚度为200~1000nm掺Si的蓝光n型GaN层103,掺杂浓度为 $1 \times 10^{18} \text{cm}^{-3} \sim 5 \times 10^{19} \text{cm}^{-3}$ 。其中,蓝光n型GaN层103优选生长厚度为400nm,最优生长温度为1000℃,最优掺杂浓度为 $1 \times 10^{19} \text{cm}^{-3}$ 。

[0079] S024:在所述蓝光n型GaN层103表面生长蓝光InGaN/GaN多量子阱结构作为第一有源层104。请参见图7,图7为本发明实施例提供的一种双色LED芯片的蓝光InGaN/GaN多量子阱结构的结构示意图。其中,蓝光InGaN量子阱层104b的生长温度为650℃~750℃,蓝光GaN势垒层104a的生长温度为750℃~850℃;量子阱周期为8~30,蓝光InGaN量子阱层104b的厚度为1.5~3.5nm,其中In的含量为10%~20%,其含量依据光波长定,含量越高光波波长越长;蓝光GaN势垒层104a的厚度为5~10nm。其中,蓝光InGaN量子阱层104b的优选生长温度为750℃,优选厚度为2.8nm;蓝光GaN势垒层104a的优选生长温度为850℃,优选厚度为5nm。量子阱周期优选为20。

[0080] S025:在所述蓝光有源层104表面生长厚度为10~40nm掺Mg的蓝光p型AlGaIn阻挡层105,生长温度为850~950℃。其中,蓝光p型AlGaIn阻挡层105优选厚度为20nm,其最优生长温度为900℃。

[0081] S026:在所述蓝光p型AlGaIn阻挡层105表面生长厚度为100~300nm的蓝光p型GaIn层106,作为蓝光接触层。其中,蓝光p型GaIn层106优选厚度为200nm,其最优生长温度为900℃。

[0082] S03:在所述衬底上制备绿光灯芯槽并在所述绿光灯芯槽内生长绿光结构20;请参见图8和图9,图8为本发明实施例提供的一种双色LED芯片的绿光灯芯槽的结构示意图;图9为本发明实施例提供的一种双色LED芯片的绿光结构20的结构示意图;

[0083] S031:在所述蓝光P型GaIn层106表面淀积一层第一氧化层,优选地,第一氧化层材料为SiO<sub>2</sub>,厚度为300~800nm。第一氧化层厚度最优值为500nm;

[0084] S032:利用湿法刻蚀工艺,在所述第一氧化层上刻蚀一个长大于 $50\mu\text{m}$ ,小于 $300\mu\text{m}$ ,宽大于 $50\mu\text{m}$ ,小于 $300\mu\text{m}$ 的矩形窗口;所述矩形窗口长最优值为 $100\mu\text{m}$ ,宽最优值为 $100\mu\text{m}$ ;

[0085] S033:利用干法刻蚀工艺,刻蚀所述矩形窗口的层材料,一直到所述衬底11以形成绿光灯芯凹槽。

[0086] S034:去掉表面所述第一氧化层,在所述蓝光P型Ga<sub>N</sub>层106再沉积一层第二氧化层。优选地,第二氧化层材料为SiO<sub>2</sub>,厚度为20~100nm。第二氧化层厚度最优值为50nm。

[0087] S035:利用干法刻蚀所述蓝光P型Ga<sub>N</sub>层106表面的第二氧化层。在所述绿光灯芯凹槽四周形成氧化隔离层12。

[0088] S036:在所述绿光灯芯凹槽中,生长厚度为3000~5000nm的绿光Ga<sub>N</sub>缓冲层201,生长温度为400~500℃。其中,绿光Ga<sub>N</sub>缓冲层201优选厚度为4000nm,其最优生长温度为500℃。

[0089] S037:在所述绿光Ga<sub>N</sub>缓冲层201表面生长厚度为500~1500nm的绿光Ga<sub>N</sub>稳定层202,生长温度为900~1050℃,其中,绿光Ga<sub>N</sub>稳定层202优选厚度为1000nm,其最优生长温度为1000℃。

[0090] S038:保持温度不变,在所述绿光Ga<sub>N</sub>稳定层202表面生长厚度为200~1000nm掺Si的绿光n型Ga<sub>N</sub>层203,掺杂浓度为 $1\times 10^{18}\text{cm}^{-3}\sim 5\times 10^{19}\text{cm}^{-3}$ 。其中,绿光n型Ga<sub>N</sub>层203优选生长厚度为400nm,最优生长温度为1000℃,最优掺杂浓度为 $1\times 10^{19}\text{cm}^{-3}$ 。

[0091] S039:在所述绿光n型Ga<sub>N</sub>层203表面生长绿光InGa<sub>N</sub>/Ga<sub>N</sub>多量子阱结构作为绿光有源层204。请参见图10,图10为本发明实施例提供的一种双色LED芯片的绿光nGa<sub>N</sub>/Ga<sub>N</sub>多量子阱结构的结构示意图。其中绿光InGa<sub>N</sub>量子阱层204b的生长温度为650℃~750℃,绿光Ga<sub>N</sub>势垒层204a的生长温度为750℃~850℃;绿光量子阱周期为8~30,绿光InGa<sub>N</sub>量子阱层204b的厚度为1.5~3.5nm,其中In的含量为20%~30%,其含量依据光波长定,含量越高光波波波长越长;绿光Ga<sub>N</sub>势垒层204a的厚度均为5~10nm。其中,绿光InGa<sub>N</sub>量子阱层204b的优选生长温度为750℃:优选厚度为2.8nm;绿光Ga<sub>N</sub>势垒层204a的优选生长温度为850℃,优选厚度为5nm。量子阱周期优选为20。

[0092] S0310:在所述绿光有源层表面生长厚度为10~40nm掺Mg的绿光p型AlGa<sub>N</sub>阻挡层205,生长温度为850~950℃。其中,绿光p型AlGa<sub>N</sub>阻挡层205优选厚度为20nm,其最优生长温度为900℃。

[0093] S0311:在所述绿光p型AlGa<sub>N</sub>阻挡层205表面生长厚度为100~300nm的绿光p型Ga<sub>N</sub>层206,作为绿光接触层。其中,绿光p型Ga<sub>N</sub>层206优选厚度为200nm,其最优生长温度为900℃。

[0094] 绿光Ga<sub>N</sub>缓冲层201、绿光Ga<sub>N</sub>稳定层202、绿光n型Ga<sub>N</sub>层203、绿光有源层204、绿光p型AlGa<sub>N</sub>阻挡层205、绿光p型Ga<sub>N</sub>层206形成绿光结构20。

[0095] S04:在所述蓝光结构10、所述绿光结构20上制备键合层;图11为本发明实施例提供的一种双色LED芯片的键合层的结构示意图;具体包括如下步骤:

[0096] S041:在所述蓝光结构10和所述绿光结构20表面采用溅射或者蒸发的方法制备电极层1020,材料为Ni、或者Au、或者Ni/Au及其与其它金属的合金,形成电极,厚度为100nm~1000nm;

[0097] S042:在所述电极层1020上制备第一金属层1021;在电极层表面,采用溅射或者蒸



发的方法制备一层Ni、或者Pb、或者Ni/Pb合金、或者Al(铝)等反光性好的金属或金属合金制备第一金属层1021,厚度为300nm-1500nm;

[0098] S043:选取金属板材1030并在所述金属板材上制备第二金属层1022;选取一个重掺杂Si片、或者铝板、铜板作为金属板材1030,采用溅射或者蒸发的方法制备第二金属层1022,第二金属层1022的材料与第一金属层1021的材料相同,厚度为500nm-2500nm;

[0099] S044:将所述第一金属层1021与所述第二金属层1022进行键合形成键合层。将第一金属层1021与第二金属层1022紧贴在一起,在300--500℃的环境中,放置15--120分钟,实现第一金属层1021与第二金属层1022的键合,形成包括电极层1020、第一金属层1021、第二金属层1022、金属板材1030的键合层。

[0100] S05:去除所述衬底11并制备上电极51;包括:

[0101] S051:用准分子激光器去除衬底11,将蓝光GaN缓冲层101暴露出来;

[0102] S052:在暴露的蓝光GaN缓冲层101上利用光刻技术进行表面粗化;

[0103] S053:在粗糙的蓝光GaN缓冲层101上制备N型电极即上电极51。

[0104] S06:在所述键合层底部制备下电极。包括:

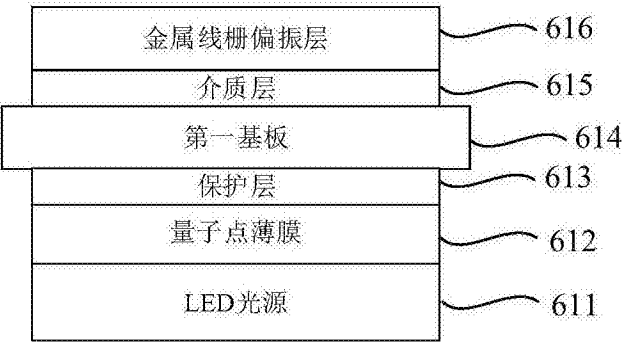
[0105] S061:在键合层背面采用溅射或者蒸发的方法制备一层金属Al、或者Ni、或者其它导电性好的第三金属层;

[0106] S062:对第三金属进行刻蚀,形成背面电极即下电极52并进行划片以形成双色LED芯片。

[0107] 请参见图12和图13,图12为本发明实施例提供的一种双色LED芯片的俯视结构示意图;图13为本发明实施例提供的一种双色LED芯片的侧视结构示意图。

[0108] 单双色LED芯片包括一个蓝光结构10和一个绿光结构20,再配合红色荧光粉,可以发出白光。隔离层实现蓝光结构10和绿光结构20的完全的电学隔离,每个颜色的光强通过改变电流大小单独控制。因此,本发明实施例的双色LED芯片的制备方法将蓝光和绿光结构20制作在相同衬底之上,通过隔离层实现完全的电学隔离,工艺简单,且制备的双色LED芯片散热性好,可单独控制各颜色的灯芯材料,光强大,颜色调节灵活,集成度高。

[0109] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。



61

图1

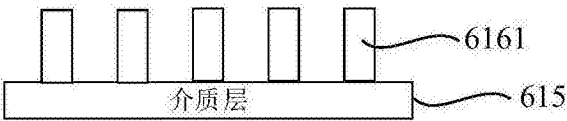


图2

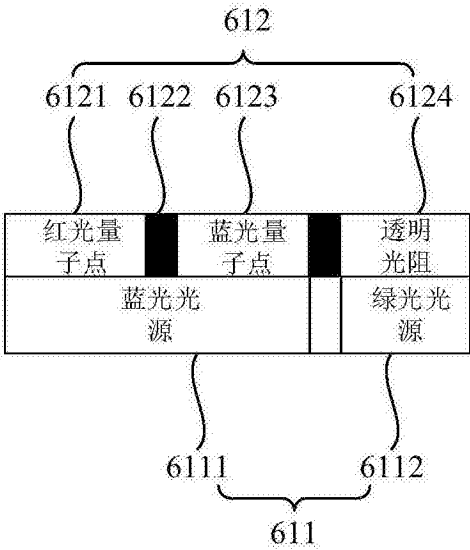


图3

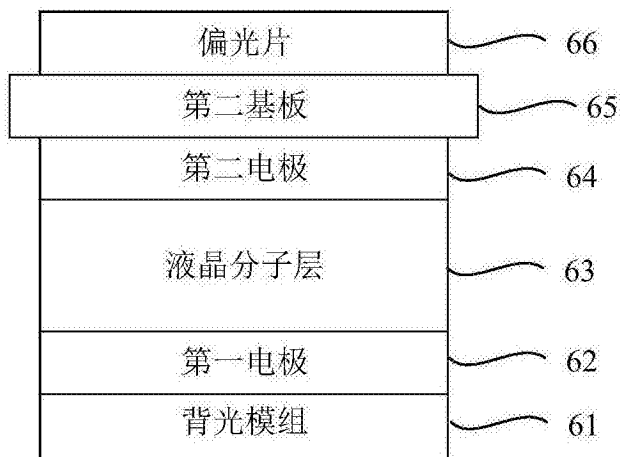


图4

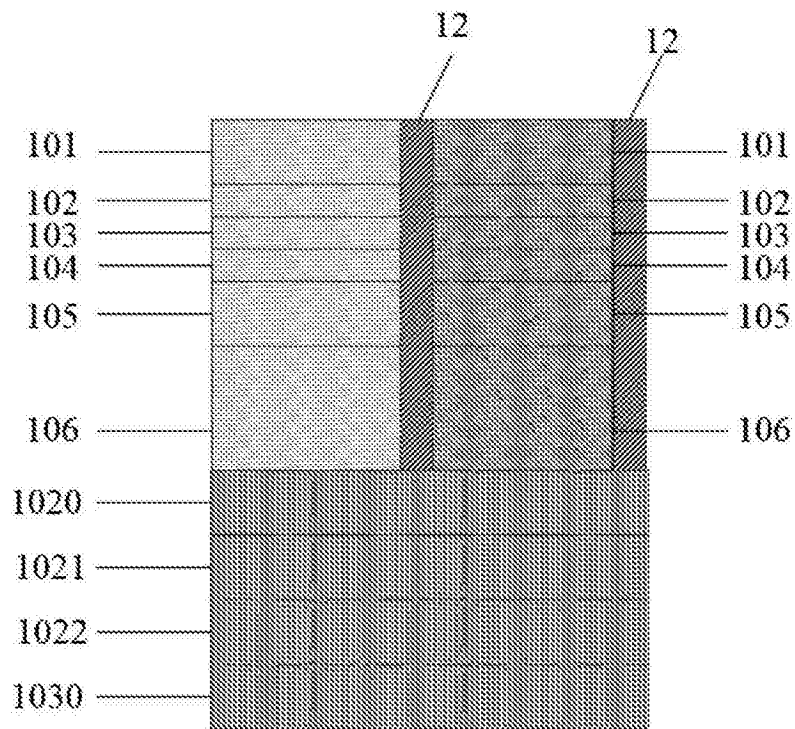


图5

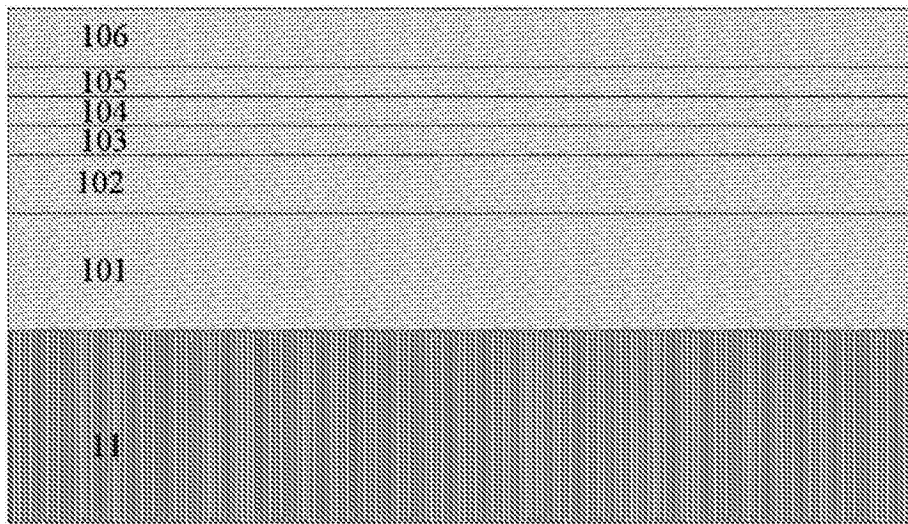


图6

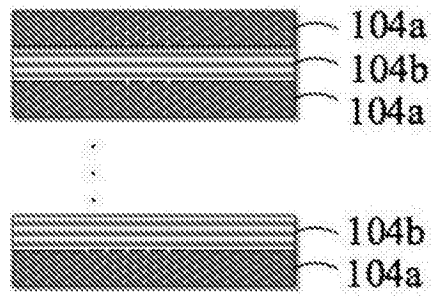


图7

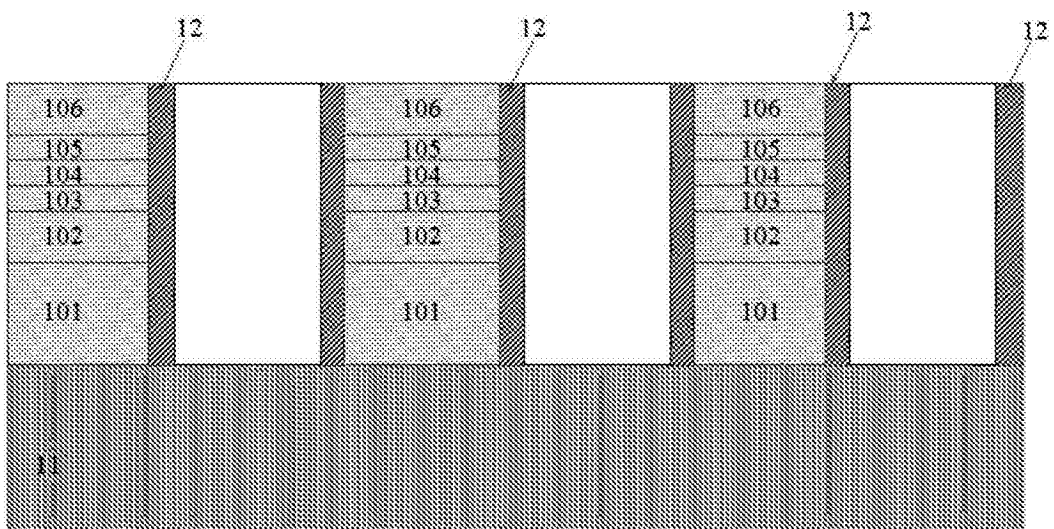


图8

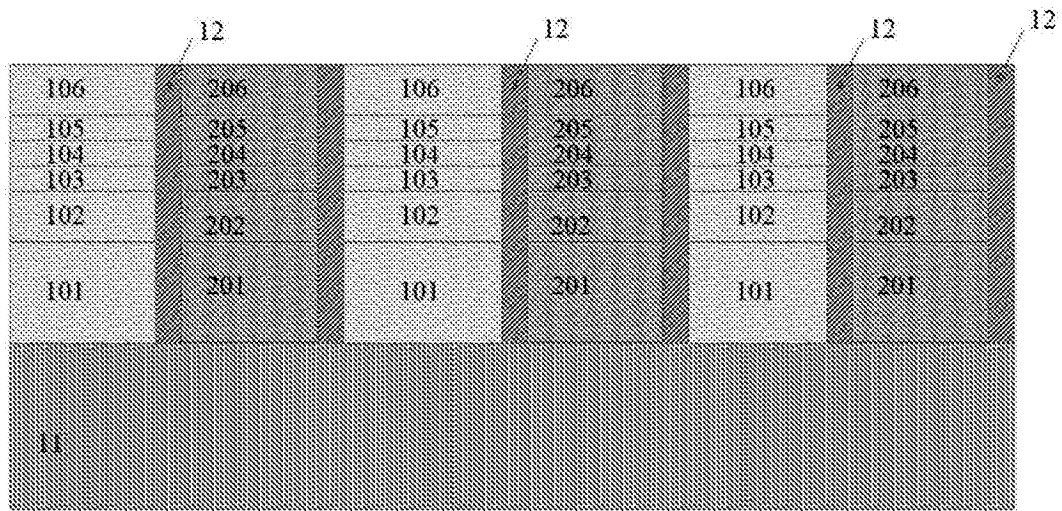


图9

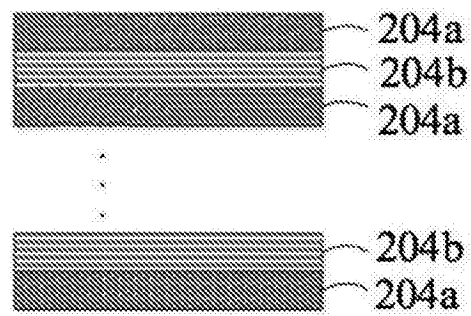


图10

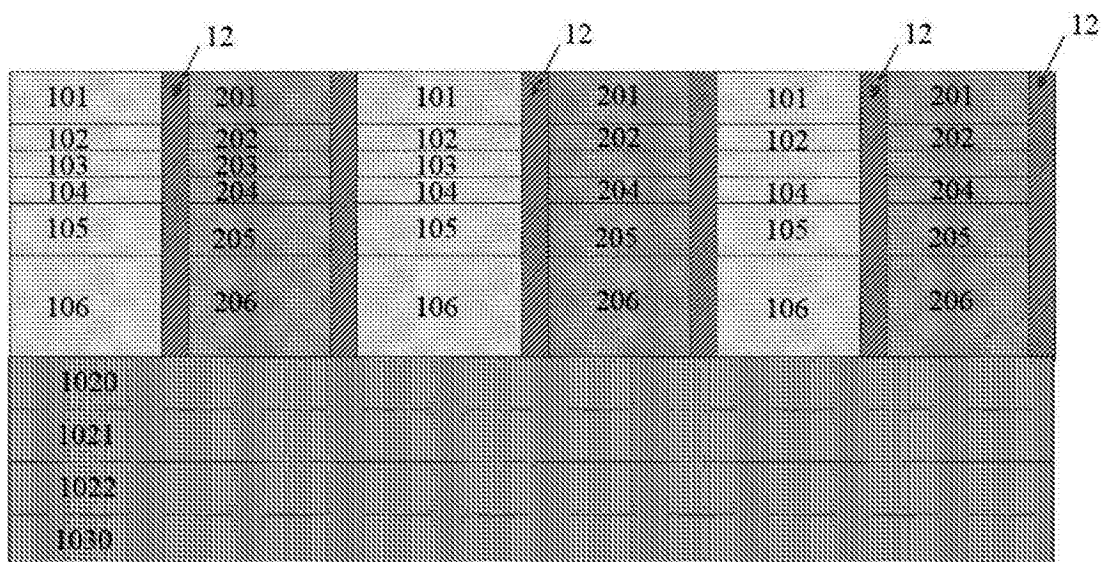


图11

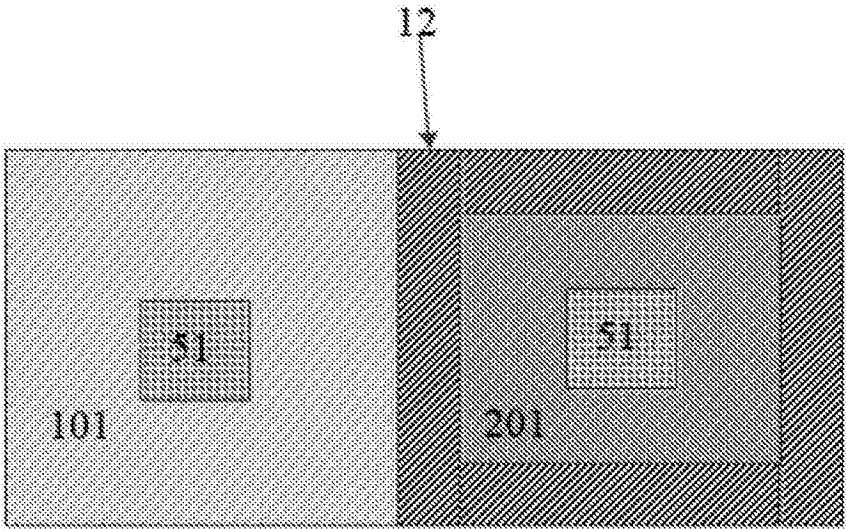


图12

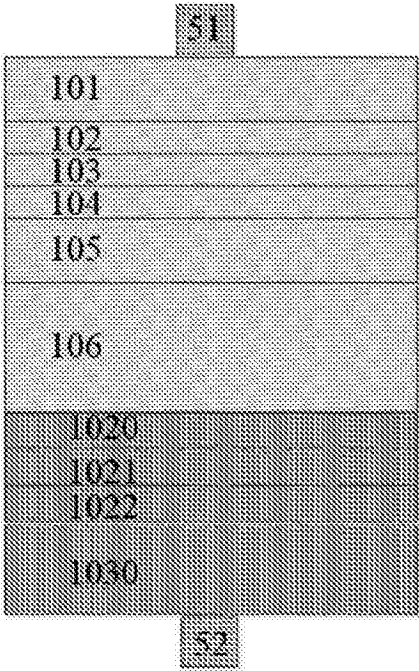


图13

专利名称(译)	背光模组及液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN108008574A</a>	公开(公告)日	2018-05-08
申请号	CN201711484220.6	申请日	2017-12-29
[标]发明人	张捷		
发明人	张捷		
IPC分类号	G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133603 G02F1/13362 G02F1/133621		
代理人(译)	黄晶晶		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及一种背光模组及液晶显示装置，包括LED光源611、量子点薄膜612、保护层613、第一基板614、介质层615及金属线栅偏振层616；其中，所述量子点薄膜612设置于所述LED光源611上；所述保护层613设置于所述量子点薄膜612上；所述第一基板614设置于所述保护层613上；所述介质层615设置于所述第一基板614上；所述金属线栅偏振层616设置于所述介质层615上。本发明提供的LED背光模组光转换率高，能够在实现LED光源的高色域的特性的同时，提高发光亮度。

