



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105607346 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201610184662. 8

(22) 申请日 2016. 03. 28

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518006 广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号

(72) 发明人 樊勇

(74) 专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所 (普通合伙) 44280

代理人 何青瓦

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357(2006. 01)

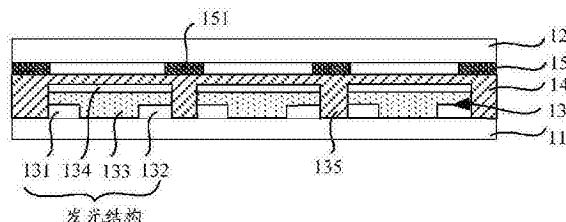
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种石墨烯背光模组及液晶显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种石墨烯背光模组及液晶显示装置。其中,石墨烯背光模组包括相对设置的第一透明基板、第二透明基板以及第一透明基板与第二透明基板间叠层设置的石墨烯发光层、保护层以及黑色矩阵层;石墨烯发光层包括多个发光结构;两个相邻的发光结构间的间隙被保护层覆盖;每个发光结构包括源/漏极层、发光层以及栅极层;发光层覆盖源/漏极层包含的源极、漏极以及源极与漏极之间的沟道,栅极层覆盖发光层;黑色矩阵层包括多个遮光单元,遮光单元设置于两个相邻的所述发光结构间的间隙对应的保护层上。通过上述方式,本发明能够有效实现背光模组轻薄化,减小色偏、提高图像显示品质。



1. 一种石墨烯背光模组, 其特征在于, 所述背光模组包括: 相对设置的第一透明基板、第二透明基板以及所述第一透明基板与所述第二透明基板间叠层设置的石墨烯发光层、保护层以及黑色矩阵层; 其中,

所述石墨烯发光层包括多个发光结构; 两个相邻的所述发光结构间的间隙被所述保护层覆盖; 每个所述发光结构包括源/漏极层、发光层以及栅极层; 所述发光层覆盖所述源/漏极层包含的源极、漏极以及所述源极与所述漏极之间的沟道, 所述栅极层覆盖所述发光层;

所述黑色矩阵层包括多个遮光单元, 所述遮光单元设置于两个相邻的所述发光结构间的间隙对应的所述保护层上。

2. 根据权利要求1所述的背光模组, 其特征在于, 所述背光模组还包括金属反射层, 所述金属反射层设置于所述第一透明基板背离所述第二透明基板的一侧。

3. 根据权利要求1或2所述的背光模组, 其特征在于, 所述第一透明基板由隔水隔氧透明有机材料、玻璃或镍构成; 所述第二透明基板由隔水隔氧透明有机材料或玻璃构成。

4. 根据权利要求3所述的背光模组, 其特征在于, 所述源/漏极层由还原氧化石墨烯构成。

5. 根据权利要求3所述的背光模组, 其特征在于, 所述发光层由半导体还原氧化石墨烯构成。

6. 根据权利要求3所述的背光模组, 其特征在于, 所述栅极层由半导体氧化石墨烯构成。

7. 根据权利要求1所述的背光模组, 其特征在于, 三个所述发光结构组成一个发光单元。

8. 一种液晶显示装置, 其特征在于, 所述液晶显示装置包括液晶显示屏以及如权利1-7任一项所述的石墨烯背光模组, 所述石墨烯背光模组设置于所述液晶屏下方, 用于为所述液晶显示器提供光源。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置, 其特征在于, 所述液晶显示屏包括相对设置的第一基板、第二基板以及夹持在所述第一基板以及所述第二基板之间的液晶层; 其中, 所述第一基板邻近所述液晶层的一侧包括TFT像素电极; 所述第二基板邻近所述液晶层的一侧包括透明彩色滤光膜; 所述液晶层包括多个隔离柱, 所述隔离柱用于将所述液晶层分成多个液晶单元, 所述液晶单元与石墨烯背光模组中的发光结构相对应。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示装置, 其特征在于, 所述第一基板背离所述液晶层的一侧设有第一偏光片, 所述第二基板背离所述液晶层的一侧设有第二偏光片。

一种石墨烯背光模组及液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及领域显示领域,特别是涉及一种石墨烯显示模组及液晶显示装置。

背景技术

[0002] 随着液晶显示技术的不断发展,液晶显示器特别是彩色液晶显示器的应用领域也在不断拓宽,背光模组作为液晶显示器面板的关键零组件之一也扮演着非常重要的角色。其中,背光模组功能在于供应充足的亮度与分布均匀的光源,使其能正常显示图像。

[0003] 现有的背光模组通常包括光源、导光板、光学用膜片、塑胶框等,整体较厚不利于背光模组轻薄化。此外,液晶显示器容易受背光模组的发光角度的影响,其显示的图像存在色偏。

发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是提供一种石墨烯显示模组及液晶显示装置,能够有效实现背光模组轻薄化,减小色偏、提高图像显示品质。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种石墨烯背光模组,所述背光模组包括:相对设置的第一透明基板、第二透明基板以及所述第一透明基板与所述第二透明基板间叠层设置的石墨烯发光层、保护层以及黑色矩阵层;其中,所述石墨烯发光层包括多个发光结构;两个相邻的所述发光结构间的间隙被所述保护层覆盖;每个所述发光结构包括源/漏极层、发光层以及栅极层;所述发光层覆盖所述源/漏极层包含的源极、漏极以及所述源极与所述漏极之间的沟道,所述栅极层覆盖所述发光层;所述黑色矩阵层包括多个遮光单元,所述遮光单元设置于两个相邻的所述发光结构间的间隙对应的所述保护层上。

[0006] 其中,所述背光模组还包括金属反射层,所述金属反射层设置于所述第一透明基板背离所述第二透明基板的一侧。

[0007] 其中,所述第一透明基板由隔水隔氧透明有机材料、玻璃或镍构成;所述第二透明基板由隔水隔氧透明有机材料或玻璃构成。

[0008] 其中,所述源/漏极层由还原氧化石墨烯构成。

[0009] 其中,所述发光层由半导体还原氧化石墨烯构成。

[0010] 其中,所述栅极层由半导体氧化石墨烯构成。

[0011] 其中,三个所述发光结构组成一个发光单元。

[0012] 为解决上述技术问题,本发明采用的另一个技术方案是:提供一种液晶显示装置,所述液晶显示装置包括液晶显示屏以及上述任一项所述的石墨烯背光模组,所述石墨烯背光模组设置于所述液晶屏下方,用于为所述液晶显示器提供光源。

[0013] 其中,所述液晶显示屏包括相对设置的第一基板、第二基板以及夹持在所述第一基板以及所述第二基板之间的液晶层;其中,所述第一基板邻近所述液晶层的一侧包括TFT像素电极;所述第二基板邻近所述液晶层的一侧包括透明彩色滤光膜;所述液晶层包括多

个隔离柱,所述隔离柱用于将所述液晶层分成多个液晶单元,所述液晶单元与石墨烯背光模组中的发光结构相对应。

[0014] 其中,所述第一基板背离所述液晶层的一侧设有第一偏光片,所述第二基板背离所述液晶层的一侧设有第二偏光片。

[0015] 相对于现有技术,上述方案所述的石墨烯背光模组不包含导光板和光学膜片,也能够提供高亮度且均匀的背光源,能够有效缩小背光模组的厚度,实现背光模组轻薄化。由于石墨烯背光模组的发光层由石墨烯材料构成,各发光结构发出的光线的光谱板波峰(FWHM)较小,以及其发光角度较小,较小的FWHM能够提供图像的色彩饱和度,较小的发光角度能够有效降低包含该石墨烯背光模组的液晶显示装置的色偏,提高液晶显示器大视角的色彩鲜艳度,改善图像显示效果。

附图说明

[0016] 图1是本发明石墨烯背光模组一实施例的简易剖面结构示意图;

[0017] 图2是本发明石墨烯背光模组另一实施例的简易剖面结构示意图;

[0018] 图3是本发明液晶显示装置一实施例的结构示意图;

[0019] 图4是本发明液晶显示屏一实施例的简易剖面结构示意图。

具体实施方式

[0020] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、接口、技术之类的具体细节,以便透彻理解本发明。

[0021] 请参阅图1,图1是本发明石墨烯背光模组一实施例的简易剖面结构示意图。本实施例中的石墨烯显示模组包括相对设置的第一透明基板11、第二透明基板12以及第一透明基板11与第二透明基板12间叠层设置的石墨烯发光层13、保护层14以及黑色矩阵层15。

[0022] 其中,石墨烯发光层13由石墨烯形成,包括多个发光结构,并且两个相邻的发光结构之间存在间隙135。两个相邻的发光结构间的间隙135被保护层14覆盖;每个发光结构包括源/漏极层(源/漏极层包括源极131、漏极132,源极131与漏极132之间还设有沟道)、发光层133以及栅极层134。

[0023] 发光层133覆盖源/漏极层包含的源极131、漏极132以及源极131与漏极132之间的沟道,栅极层134覆盖发光层133。

[0024] 其中,发光结构发出的光的颜色可通过发光结构中栅极层134的电压来调节。调节漏极132与源极131间的电压可调节光线的强弱。

[0025] 例如,栅极与源极间的电压 V_{gs} 为0到10v之间时,源漏电压 $V_{ds} > V_{th}$ (开启电压),该发光结构对应发出红光; V_{gs} 为20到30v之间时,源漏电压 $V_{ds} > V_{th}$ (开启电压),该发光结构对应发出绿光; V_{gs} 为40到50v之间时,源漏电压 $V_{ds} > V_{th}$ (开启电压),该发光结构对应发出蓝光。

[0026] 可以理解的是,各发光结构发出的光的颜色及强度可根据需要实时调节,是动态变化的。

[0027] 进一步地,三个连续的发光结构组成一个发光单元,对应RGB三原色模型。通过调节发光单元中每个发光结构的漏极与源极间的电压 V_{ds} 可调节RGB三原色光的强弱,从而能

够调节灰阶。

[0028] 保护层14用于保护石墨烯发光层13。黑色矩阵层15用于遮光。黑色矩阵层15包括多个遮光单元151,遮光单元151设置于两个相邻的发光结构间的间隙135对应的保护层14上。其中,遮光单元151至少覆盖保护层14上间隙135所对应的区域,以防止发光结构发出的光从间隙漏射。

[0029] 进一步地,第一透明基板11和/或第二透明基板12可以为柔性透明基板。

[0030] 进一步地,第一透明基板11由隔水隔氧透明有机材料(PET)、玻璃或镍构成。

[0031] 进一步地,第二透明基板12由隔水隔氧透明有机材料(PET)或玻璃构成。

[0032] 进一步地,源/漏极层(源极131、漏极132)由还原氧化石墨烯构成。

[0033] 进一步地,发光层133由半导体还原氧化石墨烯构成。

[0034] 进一步地,栅极层134由半导体氧化石墨烯构成。

[0035] 相对于现有技术,上述方案所述的石墨烯背光模组不包含导光板和光学膜片,也能够提供高亮度且均匀的背光源,能够有效缩小背光模组的厚度,实现背光模组轻薄化。由于石墨烯背光模组的发光层由石墨烯材料构成,各发光结构发出的光线的光谱板波峰(FWHM)较小,以及其发光角度较小,较小的FWHM能够提供图像的色彩饱和度,较小的发光角度能够有效降低包含该石墨烯背光模组的液晶显示装置的色偏,提高液晶显示器大视角的色彩鲜艳度,改善图像显示效果。

[0036] 请参阅图2,图2是本发明石墨烯背光模组另一实施例的简易剖面结构示意图。本实施例与上一实施例的区别在于,本实施例中的石墨烯背光模组还包括金属反射层16,金属反射层16设置于第一透明基板11背离第二透明基板12的一侧。

[0037] 金属反射层16用于反射发光层13发出的光线,使其从第二透明基板12射出,以防止发光层13发出的光线从第一透明基板11下方射出,能够提高出光效率(光的利用率),以提高图像显示亮度。

[0038] 其中,发光层13发出的光线被金属反射层16反射后,波长变小,石墨烯背光模组的发光角度更小,能进一步降低包含该石墨烯背光模组的液晶显示装置的色偏,进一步提高液晶显示器大视角的色彩鲜艳度,改善图像显示效果。

[0039] 上述方案,在第一透明基板远离第二透明基板的一侧增加金属反射层,能够增加出光效率,以提高显示亮度;被金属反射层反射的光的波长变小能够进一步减小石墨烯背光模组的发光角度,以减小显示图像的色偏以及提高大视角的色彩鲜艳度,改善图像显示效果。

[0040] 请参阅图3,图3是本发明液晶显示装置一实施例的结构示意图。本实例的液晶显示装置包括液晶屏20以及贴合在液晶屏20下方的石墨烯背光模组10,用于为液晶显示器20提供光源。

[0041] 其中,石墨烯背光模组10为上述任一实施例中所述的石墨烯背光模组,具体请参阅上述各实施例的相关描述,此处不赘述。

[0042] 进一步地,请一并参阅图4,图4是本发明液晶显示屏一实施例的简易剖面结构示意图。

[0043] 如图4所示,液晶显示屏20包括相对设置的第一基板21、第二基板22以及夹持在第一基板21以及第二基板22之间的液晶层23。

[0044] 其中,第一基板21邻近液晶层23的一侧包括TFT像素电极(图未示)。第二基板22邻近液晶层23的一侧包括透明彩色滤光膜(图未示)。透明彩色滤光膜的材料具体不作限制。

[0045] 液晶层23包括多个隔离柱231,隔离柱231用于将液晶层23分成多个液晶单元,液晶单元与石墨烯背光模组11中的发光结构相对应,能够实现多基色分区显示。

[0046] 进一步地,第一基板21背离液晶层23的一侧设有第一偏光片24,第二基板22背离液晶层23的一侧设有第二偏光片25。

[0047] 上述方案,相对于现有技术,本实施例中石墨烯背光模组省去了导管板以及光学膜片,液晶显示屏用透明彩色滤光膜替代传统的彩色滤光片,能够有效减小液晶显示装置的厚度。

[0048] 石墨烯背光模组贴合于液晶显示屏的下方,石墨烯背光模组发出的光线的光谱板波峰(FWHM)较小能够有效提高色彩鲜艳度;石墨烯背光模组具有较小的发光角度,能够有效减小液晶显示装置所显示图像的色偏,提高液晶显示器大视角的色彩鲜艳度,改善图像显示效果。

[0049] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

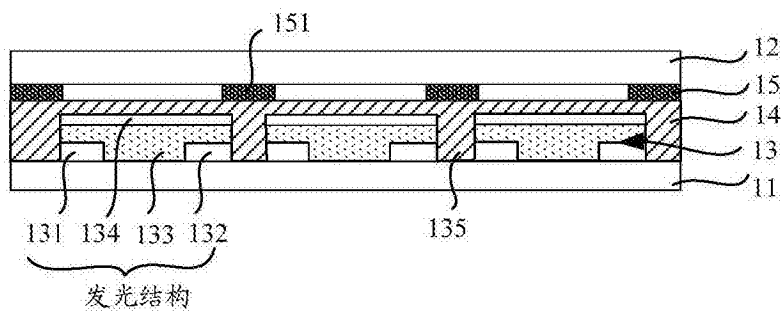


图1

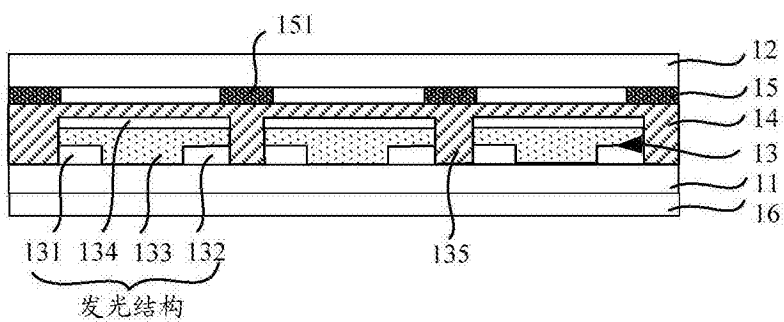


图2

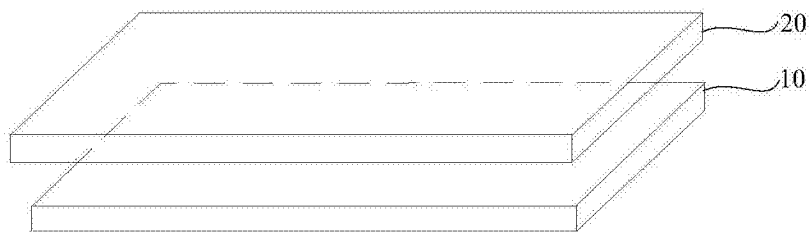


图3

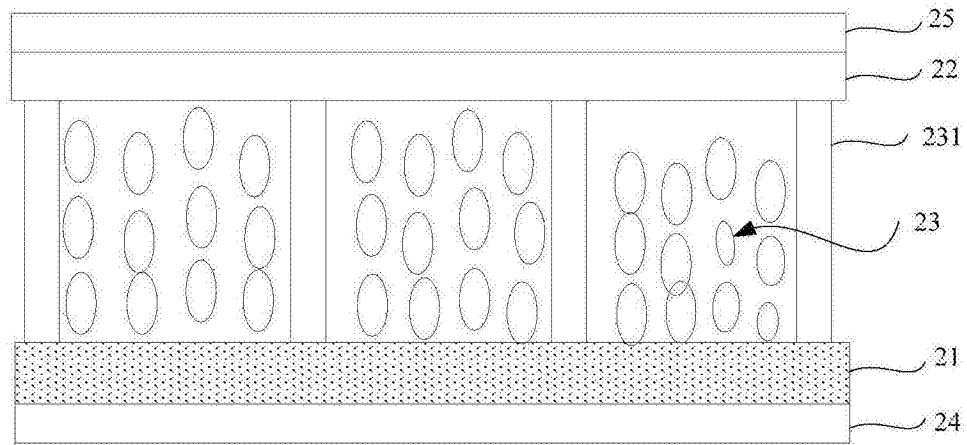


图4