



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105629576 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201610184246. 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)

G02F 1/1362(2006. 01)

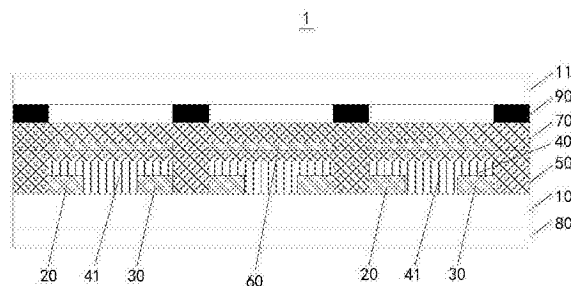
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种石墨烯背光模组及石墨烯液晶显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种石墨烯背光模组及石墨烯液晶显示装置。该石墨烯背光模组包括下基板、多个石墨烯源极、多个石墨烯漏极、石墨烯发光层、第一绝缘保护层、多个石墨烯栅极和第二绝缘保护层。通过上述方式,本发明的石墨烯背光模组使用石墨烯作为栅极、源极、漏极和发光层,从而使得石墨烯背光模组既可以作为发光单元也可以作为液晶的驱动单元,由此简化了液晶显示装置的结构并节省了制程。另外,石墨烯背光模组由于省去了传统背光模组的导光板、光学膜片,从而可以实现液晶显示装置的薄型化。



1. 一种石墨烯背光模组, 其特征在于, 所述石墨烯背光模组包括下基板、多个石墨烯源极、多个石墨烯漏极、石墨烯发光层、第一绝缘保护层、多个石墨烯栅极和第二绝缘保护层; 所述石墨烯源极和所述石墨烯漏极依次交替间隔设置在所述下基板上;

所述石墨烯发光层设置在所述下基板、所述石墨烯源极和所述石墨烯漏极上, 其中, 所述石墨烯发光层包括间隔设置的多个石墨烯发光块, 每一所述石墨烯发光块覆盖一对所述石墨烯源极和所述石墨烯漏极;

所述第一绝缘保护层覆盖所述下基板和所述石墨烯发光层;

多个所述石墨烯栅极间隔设置在所述第一绝缘保护层上, 其中, 所述石墨烯栅极与所述石墨烯发光块对应设置;

所述第二绝缘保护层覆盖所述石墨烯栅极和所述第一绝缘保护层。

2. 根据权利要求1所述的石墨烯背光模组, 其特征在于, 所述石墨烯背光模组进一步包括金属反射层, 其中, 所述金属反射层设置在所述下基板远离所述石墨烯导电层的侧面。

3. 根据权利要求1所述的石墨烯背光模组, 其特征在于, 所述石墨烯背光模组进一步包括第一黑色矩阵, 所述第一黑色矩阵设置于所述第二绝缘保护层上且位于所述石墨烯发光块之间。

4. 根据权利要求1所述的石墨烯背光模组, 其特征在于, 所述石墨烯栅极的材料为氧化石墨烯, 所述石墨烯源极和所述石墨烯漏极的材料为还原氧化石墨烯, 所述石墨烯发光层的材料为半导体还原氧化石墨烯。

5. 根据权利要求1所述的石墨烯背光模组, 其特征在于, 所述下基板的材料为隔水隔氧有机材质、玻璃或镍。

6. 根据权利要求1所述的石墨烯背光模组, 其特征在于, 当所述石墨烯栅极和所述石墨烯源极的电压差为 $3.3\sim 10\text{V}$ 时, 所述石墨烯发光块发出红光; 当所述石墨烯栅极和所述石墨烯源极的电压差为 $20\sim 30\text{V}$ 时, 所述石墨烯发光块发出绿光; 当所述石墨烯栅极和所述石墨烯源极的电压差为 $40\sim 50\text{V}$ 时, 所述石墨烯发光块发出蓝光。

7. 根据权利要求6所述的石墨烯背光模组, 其特征在于, 所述石墨烯背光模组包括依次交替间隔设置的发出红光的所述石墨烯发光块、发出绿光的所述石墨烯发光块和发出蓝光的所述石墨烯发光块。

8. 一种石墨烯液晶显示装置, 其特征在于, 包括权利要求1-7任意一项所述的石墨烯背光模组、液晶体、上基板、下偏光片和上偏光片;

所述石墨烯背光模组和所述上基板之间填充所述液晶体;

所述下偏光片设置于所述石墨烯背光模组的出光侧和所述液晶体之间, 所述上偏光片设置于所述上基板远离所述液晶体的侧面。

9. 根据权利要求8所述的石墨烯液晶显示装置, 其特征在于, 所述石墨烯液晶显示装置进一步包括隔离柱;

其中, 所述隔离柱夹持于所述下偏光片和所述上基板之间, 以将所述液晶体隔离成多个区域, 其中, 每一所述区域对应所述石墨烯背光模组中的每一所述石墨烯发光块。

10. 根据权利要求9所述的石墨烯液晶显示装置, 其特征在于, 所述石墨烯液晶显示装置进一步包括第二黑色矩阵;

其中, 所述第二黑色矩阵设置于所述隔离柱与所述上基板之间。

一种石墨烯背光模组及石墨烯液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,特别是涉及一种石墨烯背光模组及石墨烯液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置(Liquid Crystal Display, LCD)具有机身薄、省电、无辐射等众多优点,得到了广泛的应用,如液晶电视、移动电话、个人数字助理、数字相机、计算机屏幕或笔记本电脑屏幕等。

[0003] 现有的液晶显示装置大部分为背光型液晶显示装置,其包括壳体、设于壳体内部的液晶面板及背光模组(Backlight module)。液晶面板本身不发光,需要由背光模组提供光源给液晶面板来正常显示影像,而现有的背光模组由背光源、导光板、发射片及光学膜片等组成,结构复杂。另外,现有的液晶显示装置中的液晶面板还需要薄膜晶体管驱动单元驱动液晶像素点来实现影像的显示,使得液晶显示装置的结构更加复杂。

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背光模组及石墨烯液晶显示装置,能够简化现有的液晶显示装置的结构以及实现液晶显示装置的薄型化。

[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,该石墨烯背光模组包括下基板、多个石墨烯源极、多个石墨烯漏极、石墨烯发光层、第一绝缘保护层、多个石墨烯栅极和第二绝缘保护层;石墨烯源极和石墨烯漏极依次交替间隔设置在下基板上;石墨烯发光层设置在下基板、石墨烯源极和石墨烯漏极上,其中,石墨烯发光层包括间隔设置的多个石墨烯发光块,每一石墨烯发光块覆盖一对石墨烯源极和石墨烯漏极;第一绝缘保护层覆盖下基板和石墨烯发光层;多个石墨烯栅极间隔设置在第一绝缘保护层上,其中,石墨烯栅极与石墨烯发光块对应设置;第二绝缘保护层覆盖石墨烯栅极和第一绝缘保护层。

[0006] 其中,石墨烯背光模组进一步包括金属反射层,其中,金属反射层设置在下基板远离石墨烯导电层的侧面。

[0007] 其中,石墨烯背光模组进一步包括第一黑色矩阵,第一黑色矩阵设置于第二绝缘保护层上且位于石墨烯发光块之间。

[0008] 其中,石墨烯栅极的材料为氧化石墨烯,石墨烯源极和石墨烯漏极的材料为还原氧化石墨烯,石墨烯发光层的材料为半导体还原氧化石墨烯。

[0009] 其中,下基板的材料为隔水隔氧有机材质、玻璃或镍。

[0010] 其中,当石墨烯栅极和石墨烯源极的电压差为3.3~10V时,石墨烯发光块发出红光;当石墨烯栅极和石墨烯源极的电压差为20~30V时,石墨烯发光块发出绿光;当石墨烯栅极和石墨烯源极的电压差为40~50V时,石墨烯发光块发出蓝光。

[0011] 其中,该石墨烯发光模组包括依次交替间隔设置的发出红光的石墨烯发光块、发

出绿光的石墨烯发光块和发出蓝光的石墨烯发光块。

[0012] 为解决上述技术问题,本发明采用的另一个技术方案是:提供一种石墨烯液晶显示装置,包括了上述的石墨烯背光模组、液晶体、上基板、下偏光片和上偏光片;石墨烯背光模组和上基板之间填充液晶体;下偏光片设置于石墨烯背光模组的出光侧和液晶体之间,上偏光片设置于上基板远离液晶体的侧面。

[0013] 其中,石墨烯液晶显示装置进一步包括隔离柱;其中,隔离柱夹持于下偏光片和上基板之间,以将液晶体隔离成多个区域,其中,每一区域对应石墨烯背光模组中的每一石墨烯发光块。

[0014] 其中,石墨烯液晶显示装置进一步包括第二黑色矩阵;其中,第二黑色矩阵设置于隔离柱与上基板之间。

[0015] 本发明的有益效果是:本发明的石墨烯背光模组及石墨烯显示装置使用石墨烯作为栅极、源极、漏极和发光层,从而使得石墨烯背光模组既可以作为发光单元也可以作为液晶的驱动单元,由此简化了液晶显示装置的结构并节省了制程。另外,石墨烯背光模组由于省去了传统背光模组的导光板、光学膜片,从而可以实现液晶显示装置的薄型化。

附图说明

[0016] 图1是本发明实施例的石墨烯背光模组的结构示意图;

[0017] 图2是本发明实施例的石墨烯液晶显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 在说明书及权利要求书当中使用了某些词汇来指称特定的组件,所属领域中的技术人员应可理解,制造商可能会用不同的名词来称呼同样的组件。本说明书及权利要求书并不以名称的差异来作为区分组件的方式,而是以组件在功能上的差异来作为区分的基准。下面结合附图和实施例对本发明进行详细说明。

[0019] 图1是本发明实施例的石墨烯背光模组的结构示意图。如图1所示,石墨烯背光模组1包括下基板10、多个石墨烯源极20、多个石墨烯漏极30、石墨烯发光层40、第一绝缘保护层50、多个石墨烯栅极60、第二绝缘保护层70。

[0020] 下基板10的材料可以为隔水隔氧透明有机材质(PET)、玻璃或镍等。在本实施例中,下基板10为隔水隔氧基板,其透水透氧率小于 10^{-4} ,从而可以提高石墨烯背光模组的隔水隔氧的特性。

[0021] 石墨烯源极20和石墨烯漏极30依次交替间隔设置在下基板10上。其中,石墨烯源极20和石墨烯漏极30的材料优选为还原氧化石墨烯(Reduced graphene oxide)。

[0022] 石墨烯发光层40设置在下基板10、石墨烯源极20和石墨烯漏极30上。石墨烯发光层40包括间隔设置的多个石墨烯发光块41,每一石墨烯发光块41覆盖一对石墨烯源极20和石墨烯漏极30。其中,石墨烯发光层40的材料优选为半导体还原氧化石墨烯(Semi-reduced graphene oxide)。

[0023] 第一绝缘保护层50覆盖下基板10和所述石墨烯发光层40。其中,第一绝缘保护层50的材料优选为氮化硅(SiNX)。

[0024] 多个石墨烯栅极60间隔设置在第一绝缘保护层50,石墨烯栅极60与石墨烯发光块

41对应设置。其中,石墨烯栅极60的材料优选为氧化石墨烯(Graphene oxide)。

[0025] 第二绝缘保护层70覆盖石墨烯栅极60和所述第一绝缘保护层50。其中,第一绝缘保护层50的材料优选为氮化硅(SiNX)。本领域技术人员可以理解,第二绝缘保护层70和第一绝缘保护层50的材料可以相同,也可以不相同,本发明不以此为限。

[0026] 需要说明的是,由于石墨烯是一种二维材料,其特征介入半导体与导体之间,具体来说,石墨烯具有质地坚硬,透明高(穿透率 $\approx 97.7\%$),导热系数高(达 $5300\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$),电子迁移率高(超过 $15000\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$)等优良特性,因此,石墨烯可以作为栅极、源极、漏极的材料。

[0027] 另外,石墨烯背光模组1的发光原理是:在石墨烯背光模组1中,石墨烯栅极60的电压产生的电场大小可以调节石墨烯发光块41的费米能级,从而可以调节石墨烯发光块41的波长,进而使得石墨烯发光块41发出不同颜色的光。

[0028] 具体来说,以石墨烯发光块41为半导体还原氧化石墨烯为例来说,当石墨烯栅极60和石墨烯源极20的电压差(V_{gs})在 $0\sim 10\text{V}$ 之间,且石墨烯源极20和石墨烯漏极30的电压差(V_{ds})大于开启电压(V_{th})时,石墨烯发光块41发红光;当石墨烯栅极60和石墨烯源极20的电压差(V_{gs})在 $20\sim 30\text{V}$ 之间,且石墨烯源极20和石墨烯漏极30的电压差(V_{ds})大于开启电压(V_{th})时,石墨烯发光块41发绿光;当石墨烯栅极60和石墨烯源极20的电压差(V_{gs})在 $40\sim 50\text{V}$ 之间,且石墨烯源极20和石墨烯漏极30的电压差(V_{ds})大于开启电压(V_{th})时,石墨烯发光块41发蓝光。

[0029] 另外,通过改变石墨烯源极20和石墨烯漏极30的电压差(V_{ds})的大小可以改变石墨烯发光块41发出的红光、绿光或蓝光的强弱,从而可以调节灰阶。

[0030] 在本实施例中,石墨烯背光模组1包括依次交替设置的发出红光的石墨烯发光块41、发出绿光的石墨烯发光块41和发出蓝光的石墨烯发光块41。

[0031] 优选地,石墨烯背光模组1进一步包括金属反射层80。其中,金属反射层80设置在下基板10远离石墨烯导电层40的侧面,也就是说,金属反射层80设置在下基板10的底面。金属反射层80的材料为高反射率金属,例如铝(Al)、银(Ag)及其合金等,从而可以进一步提高石墨烯背光模组1的发光效率。

[0032] 优选地,石墨烯背光模组1进一步包括第一黑色矩阵90。其中,第一黑色矩阵90设置于第二绝缘保护层70上且位于石墨烯发光块41之间,也就是说,第一黑色矩阵90位于石墨烯背光模组1的非发光区域,用以防止石墨烯发光块41发出的红光、绿光或蓝光被泄漏,防止混色和增加颜色的纯度。

[0033] 优选地,石墨烯背光模组1进一步包括保护基板11,保护基板11设置在第一黑色矩阵90上。其中,保护基板11的材料可以为隔水隔氧透明有机材质(PET)、玻璃等。需要说明的是,当石墨烯背光模组1作为一个独立元件存在时,需要设置保护基板11以保护石墨烯背光模组1的内部结构。当石墨烯背光模组1应用于石墨烯显示装置时,保护基板11被去掉。

[0034] 图2是本发明实施例的石墨烯液晶显示装置的结构示意图。如图2所示,石墨烯液晶显示装置100包括如图1所示的石墨烯背光模组1、液晶体2、上基板3、下偏光片4和上偏光片5。

[0035] 石墨烯背光模组1和上基板3之间填充液晶体2。其中,上基板3的材料可以为隔水隔氧透明有机材质(PET)或玻璃。

[0036] 下偏光片4设置于石墨烯背光模组1的出光侧和液晶体2之间。上偏光片5设置于上基板3远离液晶体2的侧面,也就是所,上偏光片5设置于上基板3的顶面。

[0037] 优选地,石墨烯液晶显示装置100进一步包括隔离柱6,隔离柱6夹持于下偏光片4和上基板3之间,以将液晶体2隔离成多个区域,其中,每一区域对应石墨烯背光模组1中的一石墨烯发光块41。换个角度来说,隔离柱6位于石墨烯背光模组1的非发光区域,其与石墨烯背光模组1中的第一黑色矩阵90对应设置。

[0038] 优选地,石墨烯液晶显示装置100进一步包括第二黑色矩阵7,第二黑色矩阵7设置于隔离柱6和上基板3之间。也就是说,第二黑色矩阵7位于石墨烯背光模组1的非发光区域,用以进一步防止石墨烯发光块41发出的红光、绿光或蓝光被泄漏,进而防止混色和增加颜色的纯度。

[0039] 本发明的有益效果是:本发明的石墨烯背光模组及石墨烯液晶显示装置使用石墨烯作为栅极、源极、漏极和发光层,使得石墨烯背光模组既可以作为发光单元也可以作为液晶的驱动单元,由此简化了液晶显示装置的结构并节省了制程。另外,由于石墨烯背光模组省去了传统背光模组的导光板、光学膜片,从而可以实现液晶显示装置的薄型化。再有,由于石墨烯背光模组的发光角度小,从而可以降低液晶显示装置的色偏,提升液晶显示装置的色彩鲜艳度。最后,由于石墨烯背光模组发光的光谱半波峰宽(FWHM)小,从而可以提高液晶显示装置的色彩饱和度,进而提高液晶显示器的色彩鲜艳度。

[0040] 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。

1

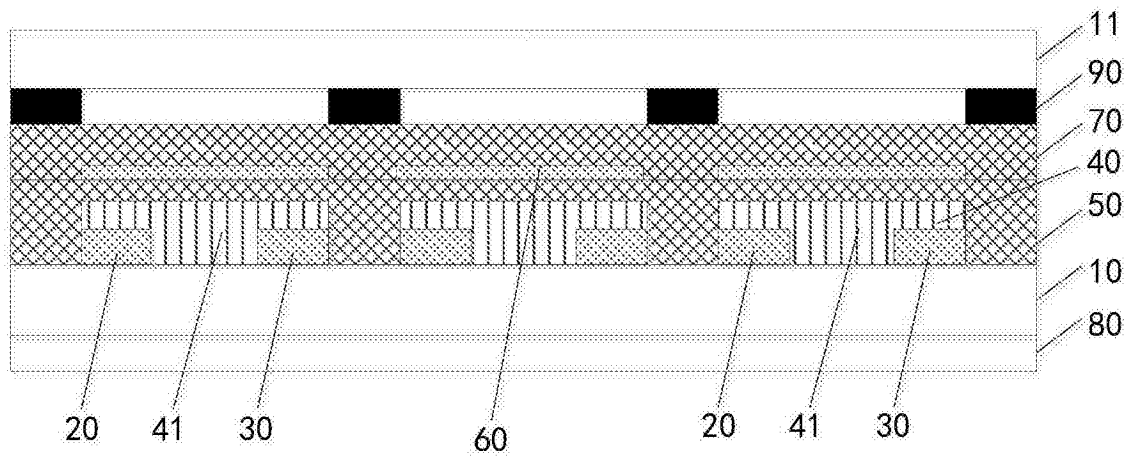


图1

100

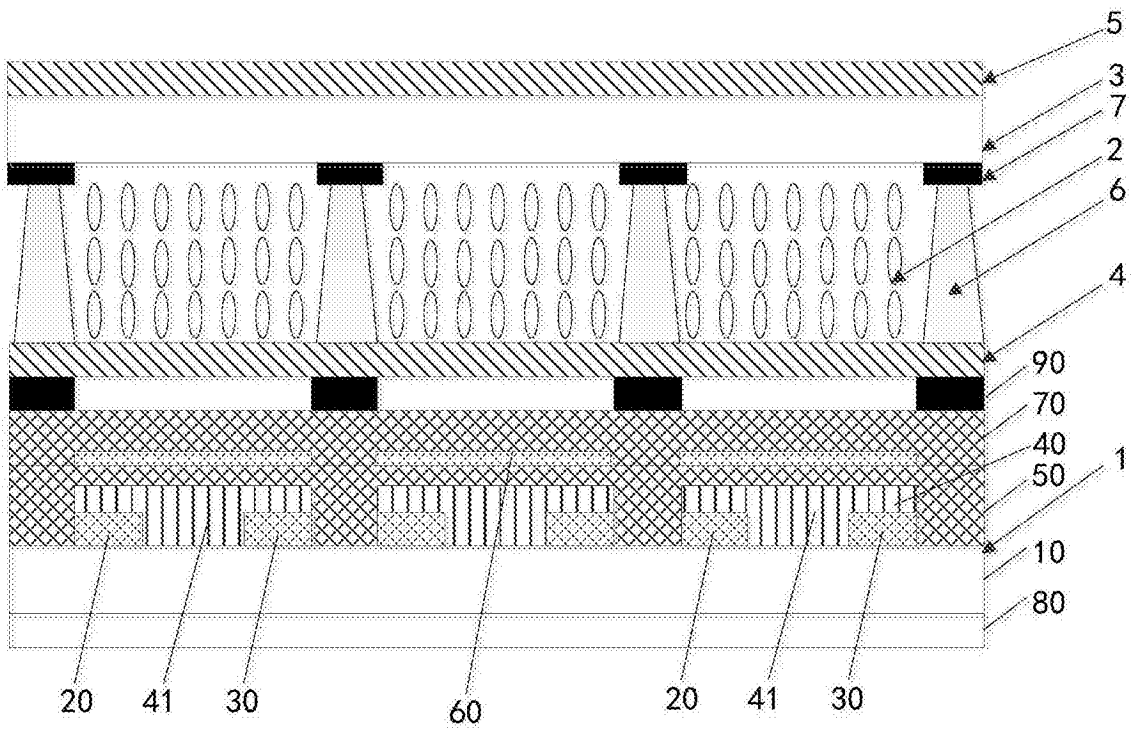


图2

专利名称(译)	一种石墨烯背光模组及石墨烯液晶显示装置		
公开(公告)号	CN105629576A	公开(公告)日	2016-06-01
申请号	CN201610184246.8	申请日	2016-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	樊勇		
发明人	樊勇		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/1368 G02F1/133528 G02F1/133605 G02F1/133621 G02F1/13394 G02F1/136209 G02F2202/02 G02F2202/10 G02F2202/36 H01L27/156 H01L33/0041 H01L33/26 H01L33/60 H01L51/0045 G02F1/133602 G02F1/1362		
其他公开文献	CN105629576B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种石墨烯背光模组及石墨烯液晶显示装置。该石墨烯背光模组包括下基板、多个石墨烯源极、多个石墨烯漏极、石墨烯发光层、第一绝缘保护层、多个石墨烯栅极和第二绝缘保护层。通过上述方式，本发明的石墨烯背光模组使用石墨烯作为栅极、源极、漏极和发光层，从而使得石墨烯背光模组既可以作为发光单元也可以作为液晶的驱动单元，由此简化了液晶显示装置的结构并节省了制程。另外，石墨烯背光模组由于省去了传统背光模组的导光板、光学膜片，从而可以实现液晶显示装置的薄型化。

