



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105785685 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201610311100.5

(22)申请日 2016.05.11

(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 袁江龙

(51) Int. Cl.
G02F 1/1368(2006.01)
G02F 1/13357(2006.01)

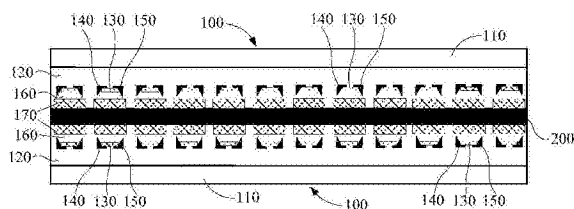
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

双面显示器、显示模组及其TFT阵列基板

(57)摘要

本发明提供了一种双面显示器、显示模组及其TFT阵列基板,该TFT阵列基板包括相对设置的两个石墨烯显示单元以及设于两个石墨烯显示单元之间的反射层。相对于现有技术,本发明提供的双面显示器、显示模组及其TFT阵列基板,通过在反射层的两侧分别设置石墨烯显示单元,使反射层两面的光不会相互干扰,同时由于反射层的反光,提升了两片显示单元的亮度;该双面显示器的结构更加简单,同时体积大大减小,有利于双面显示器的轻薄化;另外,采用氧化石墨烯作为发光层以及电极层材料,还可以根据基板材质的不同,使制作柔性双面显示器成为可能。



1. 一种具有双面显示功能的TFT阵列基板,其特征在于,所述TFT阵列基板包括相对设置的两个石墨烯显示单元以及设于所述两个石墨烯显示单元之间的反射层。
2. 根据权利要求1所述的TFT阵列基板,其特征在于,所述石墨烯显示单元分别包括:
基板;
设于基板上的绝缘层;
设于所述绝缘层上的发光层、源极以及漏极,其中,所述源极和所述漏极分别与所述发光层相接触;
盖设于所述发光层、所述源极以及所述漏极上的介电层;以及
设于所述介电层上的栅极;
其中,两个石墨烯显示单元的栅极分别贴设在反射层的两侧,所述两个石墨烯显示单元的结构沿所述反射层两侧对称设置。
3. 根据权利要求2所述的TFT阵列基板,其特征在于,所述栅极采用氧化石墨烯材料制成。
4. 根据权利要求2所述的TFT阵列基板,其特征在于,所述发光层、所述源极以及所述漏极均采用还原氧化石墨烯材料制成。
5. 根据权利要求4所述的TFT阵列基板,其特征在于,制成所述源极和所述漏极采用的还原氧化石墨烯的含氧量小于制成所述发光层采用的还原氧化石墨烯的含氧量。
6. 根据权利要求2所述的TFT阵列基板,其特征在于,所述基板采用柔性材料制成。
7. 根据权利要求2所述的TFT阵列基板,其特征在于,所述介电层的材料为 SiO_2 或者 SiN_x 。
8. 根据权利要求2所述的TFT阵列基板,其特征在于,所述绝缘层的材质具有良好的隔氧和导热性。
9. 一种双面显示模组,其特征在于,所述双面显示模组包括权利要求1-8任一项所述的TFT阵列基板。
10. 一种双面显示器,其特征在于,所述双面显示器包括权利要求9所述的双面显示模组。

双面显示器、显示模组及其TFT阵列基板

技术领域

[0001] 本发明涉及双面显示器的技术领域,具体是涉及一种双面显示器、显示模组及其TFT阵列基板。

背景技术

[0002] 在传统的双面液晶显示中,由于采用透射式液晶面板,需应用到两片液晶显示屏以及相应的背光源,所以厚度较厚且功耗很高,尤其是在明亮的户外进行显示时,显示屏需要较高的亮度才能看清楚,因此就需要显示器背光具有很高的亮度,这样会导致显示器功耗很高,不利于节能减排。如图1所示,图1是现有技术中一种常用的双面液晶显示器结构示意图。

发明内容

[0003] 本发明实施例提供一种双面显示器、显示模组及其TFT阵列基板,以解决现有技术中双面显示器结构复杂、笨重且能耗过高的技术问题。

[0004] 为解决上述问题,本发明实施例一方面提供一种具有双面显示功能的TFT阵列基板,所述TFT阵列基板包括相对设置的两个石墨烯显示单元以及设于所述两个石墨烯显示单元之间的反射层。

[0005] 根据本发明一优选实施例,所述石墨烯显示单元分别包括:

[0006] 基板;

[0007] 设于基板上的绝缘层;

[0008] 设于所述绝缘层上的发光层、源极以及漏极,其中,所述源极和所述漏极分别与所述发光层相接触;

[0009] 盖设于所述发光层、所述源极以及所述漏极上的介电层;以及

[0010] 设于所述介电层上的栅极;

[0011] 其中,两个石墨烯显示单元的栅极分别贴设在反射层的两侧,所述两个石墨烯显示单元的结构沿所述反射层两侧对称设置。

[0012] 根据本发明一优选实施例,所述栅极采用氧化石墨烯材料制成。

[0013] 根据本发明一优选实施例,所述发光层、所述源极以及所述漏极均采用还原氧化石墨烯材料制成。

[0014] 根据本发明一优选实施例,制成所述源极和所述漏极采用的还原氧化石墨烯的含氧量小于制成所述发光层采用的还原氧化石墨烯的含氧量。

[0015] 根据本发明一优选实施例,所述基板采用柔性材料制成。

[0016] 根据本发明一优选实施例,所述介电层的材料为 SiO_2 或者 SiN_x 。

[0017] 根据本发明一优选实施例,所述绝缘层的材质具有良好的隔氧和导热性。

[0018] 为解决上述技术问题,本发明另一方面提供一种双面显示模组,所述双面显示模组包括上述实施例中任一项所述的TFT阵列基板。

[0019] 本发明还提供一种双面显示器,所述双面显示器包括上述实施例中所述的双面显示模组。

[0020] 相对于现有技术,本发明提供的双面显示器、显示模组及其TFT阵列基板,通过在反射层的两侧分别设置石墨烯显示单元,使反射层两面的光不会相互干扰,同时由于反射层的反光,提升了两片显示单元的亮度;该双面显示器的结构更加简单,同时体积大大减小,有利于双面显示器的轻薄化;另外,利用氧化石墨烯作为发光层以及电极层材料,提高了像素的驱动显示速率,可以改善画面的分辨率和文字图画边缘的锯齿现象,同时采用氧化石墨烯作为发光层以及电极层材料,还可以根据基板材质的不同,使制作柔性双面显示器成为可能。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1是现有技术中一种常用的双面液晶显示器结构示意简图;

[0023] 图2是本发明具有双面显示功能的TFT阵列基板一优选实施例的结构示意图;

[0024] 图3是传统像素设计单面显示效果图;

[0025] 图4是传统像素设计情况下双面显示效果图;

[0026] 图5是本发明采用氧化石墨烯材料显示器的单面显示效果图;

[0027] 图6是本发明采用氧化石墨烯材料显示器的双面显示效果图;以及

[0028] 图7是本发明双面显示器一优选实施例的结构示意简图。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例,对本发明作进一步的详细描述。特别指出的是,以下实施例仅用于说明本发明,但不对本发明的范围进行限定。同样的,以下实施例仅为本发明的部分实施例而非全部实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 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 $15000\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$)等优良特定,近年来在显示器上的应用,逐渐增多,尤其是在触摸屏的应用(作为替代传统透明导电薄膜ITO)和在LED方面的应用。近年来由于石墨烯发光元件的出现,使石墨烯在显示领域的应用得以扩展。采用石墨烯材料制作的发光二极管可通过栅极电压调节石墨烯发光二极管发光颜色。

[0031] 请参阅图2,图2是本发明具有双面显示功能的TFT阵列基板一优选实施例的结构示意图。

[0032] 该TFT阵列基板包括相对设置的两个石墨烯显示单元100以及设于两个石墨烯显示单元100之间的反射层200。

[0033] 具体而言,两个石墨烯显示单元100分别包括基板110、绝缘层120、发光层130、源极140、漏极150、介电层160以及栅极170。

[0034] 绝缘层120设于基板110上,其中,基板110的材质可以为玻璃、金属、PET(聚对苯二甲酸乙二酯,polyethylene terephthalate,简称PET)等硬度较大、尺寸稳定性高的材料,当然还可以为软质材料,进而可以制作柔性屏。绝缘层120需要具备隔氧、导热性好并能够提供器件良好的散热通道的特点。

[0035] 发光层130、源极140以及漏极150设于绝缘层120上,其中,源极140和漏极150分别与发光层130相接触。优选地,发光层130、源极140以及漏极150均采用还原氧化石墨烯材料制成,即发光层130、源极140以及漏极150采用的石墨烯材料的含氧量小于栅极170采用材料氧化石墨烯的含氧量。

[0036] 进一步地,虽然,发光层130、源极140以及漏极150均采用的还原氧化石墨烯(reduced Graphene Oxide,简称rGO)材料制成,但其含氧量也不相同,优选为,源极140和漏极150采用的还原氧化石墨烯的含氧量小于制成发光层130采用的还原氧化石墨烯的含氧量。该发光层130的发光波长可以通过栅极170电压进行连续调节。其中,发光层130可以通过喷墨印刷、Roll to Roll、旋转涂覆的方式制作涂层,同样的,源极140和漏极150也采用与发光层130相同的制作方式。在本领域技术人员的理解范围内,此处不再赘述。

[0037] 发光层130、源极140以及漏极150上还盖设有介电层160,介电层160材料可以是 SiO_2 、 SiN_x 等。介电层160上设有栅极170,栅极170的材料优选为氧化石墨烯(Graphene oxide,简称GO),栅极170的GO可以采用改进的hummers法(氧化还原法制备石墨烯的方法)制备得到,即通过部分氧化的石墨烯制备出完全氧化石墨烯。而栅极170也可以通过喷墨印刷、Roll to Roll、旋转涂覆的方式制作涂层。

[0038] 在该实施例中,两个石墨烯显示单元100的栅极170分别贴设在反射层200的两侧,两个石墨烯显示单元100的结构沿反射层200两侧对称设置。优选地,该反射层200为金属薄膜,使反射层200两面的光不会相互干扰,同时由于反射层200的反光,提升了两侧阵列基板的显示亮度。

[0039] 其中,像素电极优选通过场色序的驱动方式,再加上氧化石墨烯具有响应速度快的特点,可以很好的改善画面的分辨率和文字图画边缘的锯齿现象。与传统像素设计的等子像素状况相比,显示效果明显改善。请一并参阅图3-图6,图3是传统像素设计单面显示效果图,其中,黑色部分表示对面像素;图4是传统像素设计情况下双面显示效果图,图5是本发明采用氧化石墨烯材料显示器的单面显示效果图,图6是本发明采用氧化石墨烯材料显示器的双面显示效果图,很明显,采用本发明技术方案的显示器显示效果(尤其是画面的分辨率和文字图画边缘的锯齿现象)有明显改善。

[0040] 另外,本发明实施例还提供一种双面显示模组及双面显示器,该显示模组包括上述实施例中所述的TFT阵列基板,详细结构特征描述请参阅上述实施例。

[0041] 图7是本发明双面显示器一优选实施例的结构示意简图。其中,该双面显示器包括壳体8以及设于壳体8内部的上述实施例中所述的双面显示模组。关于双面显示模组的技术特征请参阅上述实施例中的详细描述,而双面显示器的其他部分结构技术特征,在本领域技术人员的理解范围内,此处亦不再赘述。

[0042] 相对于现有技术,本发明提供的双面显示器、显示模组及其TFT阵列基板,通过在反射层的两侧分别设置石墨烯显示单元,使反射层两面的光不会相互干扰,同时由于反射层的反光,提升了两片显示单元的亮度;该双面显示器的结构更加简单,同时体积大大减

小,有利于双面显示器的轻薄化;另外,利用氧化石墨烯作为发光层以及电极层材料,提高了像素的驱动显示速率,可以改善画面的分辨率和文字图画边缘的锯齿现象,同时采用氧化石墨烯作为发光层以及电极层材料,还可以根据基板材质的不同,使制作柔性双面显示器成为可能。

[0043] 以上所述仅为本发明的部分实施例,并非因此限制本发明的保护范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效装置或等效流程变换,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。

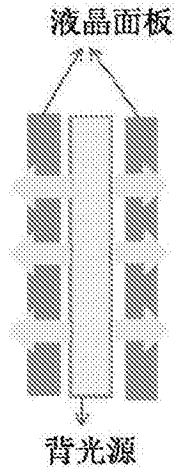


图1

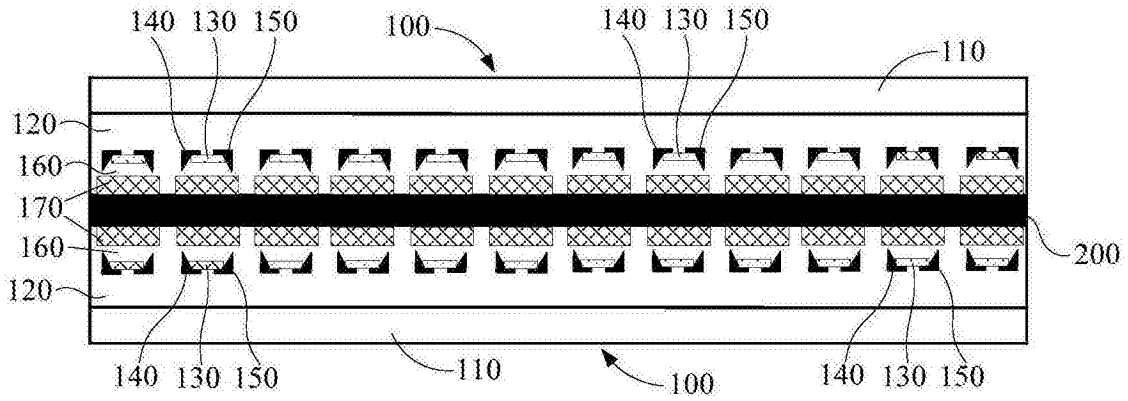


图2

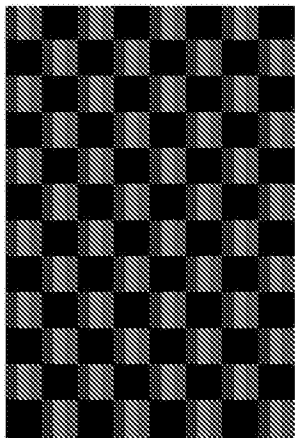


图3

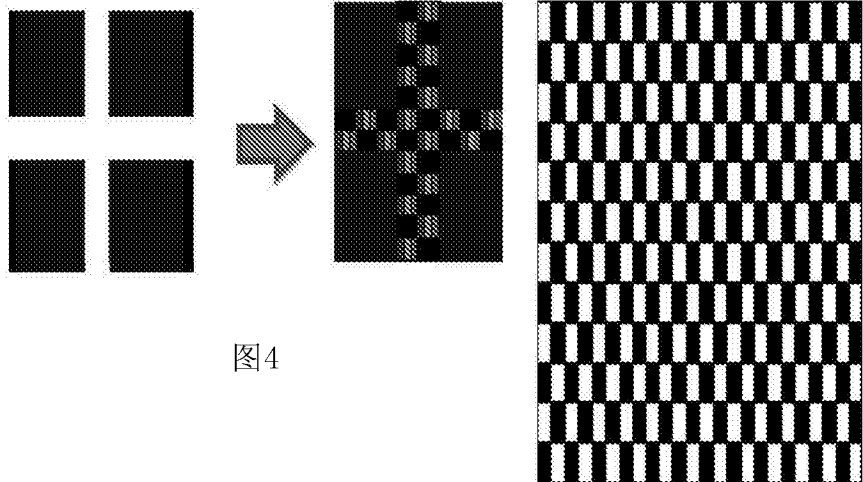


图4

图5

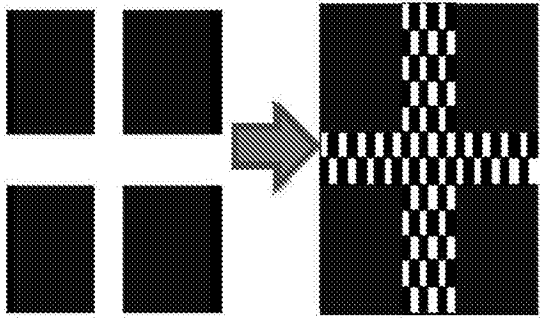


图6

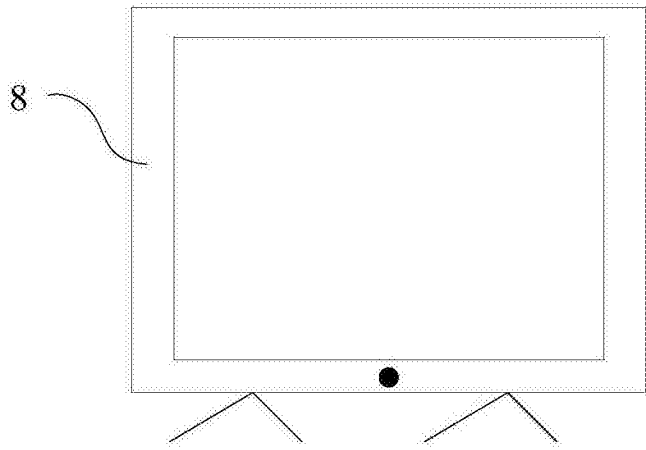


图7