



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110676300 A

(43)申请公布日 2020.01.10

(21)申请号 201911047169.1

(22)申请日 2019.10.30

(71)申请人 武汉天马微电子有限公司

地址 430205 湖北省武汉市东湖新技术开发区东一产业园流芳园路8号

(72)发明人 王俊强 张国峰

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

G09G 3/3225(2016.01)

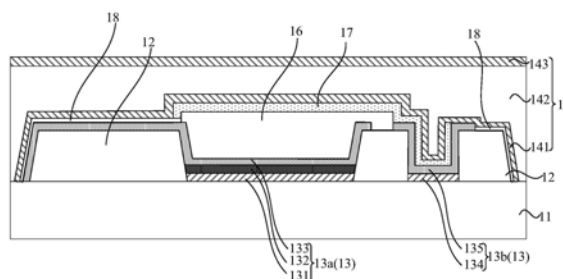
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

一种显示面板及其驱动方法、显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示面板及其驱动方法、显示装置,该显示面板包括:衬底;像素单元层,设置于衬底的一侧;像素单元层包括阵列排布的多个像素单元;各像素单元包括主像素区和亚像素区;在远离衬底的方向上,主像素区依次包括第一电极、有机发光层、第二电极;亚像素区依次包括第三电极和第四电极;第一电极与第三电极同层设置,第二电极与第四电极同层设置;主像素区和亚像素区绝缘设置;电致变色层,设置于像素单元层远离衬底的一侧;电致变色层分别与第二电极和第四电极电性连接。本发明提供了一种显示面板及其驱动方法、显示装置,以实现显示面板色域较佳且厚度较低的有机发光显示面板。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:衬底;

像素单元层,设置于所述衬底的一侧;所述像素单元层包括阵列排布的多个像素单元;各所述像素单元包括主像素区和亚像素区;在远离所述衬底的方向上,所述主像素区依次包括第一电极、有机发光层、第二电极;所述亚像素区依次包括第三电极和第四电极;所述第一电极与所述第三电极同层设置,所述第二电极与所述第四电极同层设置;所述主像素区和所述亚像素区绝缘设置;

电致变色层,设置于所述像素单元层远离所述衬底的一侧;所述电致变色层分别与所述第二电极和所述第四电极电性连接。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述电致变色层在所述第二电极和所述第四电极产生第一电场时具有第一透射率,并在所述第二电极和所述第四电极产生第二电场时具有第二透射率,所述第一透射率大于所述第二透射率;所述第一透射率大于或等于80%,所述第二透射率小于或等于10%。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述电致变色层包括与所述像素单元一一对应的电致变色单元;所述电致变色单元在所述衬底上的垂直投影覆盖对应所述像素单元的主像素区;所述电致变色单元与对应的像素单元的第二电极和第四电极电性连接;

所述显示面板还包括:第五电极,设置于所述电致变色层远离所述衬底的一侧;所述第五电极与所述电致变色单元一一对应电性连接;在平行于所述衬底的平面内,所述第五电极覆盖对应的所述电致变色单元,并延伸至所述亚像素区,与所述第四电极电连接。

4. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述电致变色层包括与所述像素单元一一对应的电致变色单元;所述电致变色单元在所述衬底上的垂直投影覆盖对应所述像素单元的主像素区和亚像素区;所述电致变色单元与对应像素单元的第二电极和第四电极电性连接。

5. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述电致变色层为整层结构;所述电致变色层在所述衬底上的垂直投影覆盖所有所述像素单元;所述电致变色层与所有像素单元的第二电极和第四电极电性连接。

6. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述电致变色层的材料包括下述至少一种:三氧化钨、聚噻吩类及其衍生物、紫罗精类、四硫富瓦烯和金属酞菁类化合物。

7. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述电致变色层通过电镀工艺、化学气相沉积工艺、物理气象沉底工艺和蒸镀工艺中的至少一种工艺形成。

8. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,还包括:封装层;

所述封装层设置于所述电致变色层远离所述衬底的一侧,所述封装层在所述衬底上的垂直投影覆盖所述衬底。

9. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板还包括像素限定层;

所述像素限定层设置于所述像素单元层靠近所述衬底的一侧;用于实现相邻所述像素单元之间的绝缘,并用于实现每个像素单元中主像素区和所述亚像素区之间的绝缘。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括上述权利要求1-9任一项所述的显示面板。

11. 一种显示面板的驱动方法,其特征在于,适用于上述权利要求1-9任一项所述的显示面板,所述显示面板的驱动方法包括:

当像素单元的主像素区为发光状态时,控制所述像素单元的第二电极和第四电极之间

产生第一电场,使得电致变色层具有第一透射率;

当像素单元的主像素区为非发光状态时,控制所述像素单元的第二电极和第四电极产生第二电场,使得所述电致变色层具有第二透射率;所述第一透射率大于所述第二透射率。

12. 根据权利要求11所述的显示面板的驱动方法,其特征在于,所述电致变色层包括与所述像素单元一一对应的电致变色单元;所述电致变色单元在所述衬底上的垂直投影覆盖对应所述像素单元的主像素区,或者覆盖对应所述像素单元的主像素区和亚像素区;所述电致变色单元与对应的像素单元的第二电极和第四电极电性连接;

所述显示面板的驱动方法,具体包括:

当所处像素单元的主像素区为发光状态时,向所处像素单元的第四电极输入第一低电平,控制所处像素单元的第二电极和第四电极之间产生第一电场,使得所处像素单元对应的电致变色单元具有第一透射率;

当所处像素单元的主像素区为非发光状态时,向所处像素单元的第四电极输入第一高电平,控制所处像素单元的第二电极和第四电极产生第二电场,使得所处像素单元对应的电致变色单元具有第二透射率。

13. 根据权利要求11所述的显示面板的驱动方法,其特征在于,所述电致变色层为整层结构;所述电致变色层在所述衬底上的垂直投影覆盖所有所述像素单元;所述电致变色层与所有像素单元的第二电极和第四电极电性连接;

所述显示面板的驱动方法,具体包括:

当所述显示面板所处环境的亮度低于第一亮度阈值时,控制至少一个像素单元的第二电极和第四电极之间产生第一电场,使得电致变色层具有第一透射率;

当所述显示面板所处环境的亮度高于第二亮度阈值时,控制至少一个像素单元的第二电极和第四电极之间产生第二电场,使得电致变色层具有第二透射率;所述第二亮度阈值大于所述第一亮度阈值。

14. 根据权利要求11所述的显示面板的驱动方法,其特征在于,所述显示面板的驱动方法还包括:

当所述显示面板所处环境的亮度低于第一亮度阈值时,控制所有像素单元的第二电极和第四电极之间产生第一电场,使得电致变色层具有第一透射率;

当所述显示面板所处环境的亮度高于第二亮度阈值时,控制所有像素单元的第二电极和第四电极之间产生第二电场,使得电致变色层具有第二透射率;所述第二亮度阈值大于所述第一亮度阈值。

一种显示面板及其驱动方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及其驱动方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示面板包括OLED元件,OLED元件的发光材料在电场驱动下,能够通过载流子注入和复合导致发光。与液晶显示(Liquid Crystal Display,LCD)面板相比,有机发光显示面板更轻薄,具有更好的视角和对比度等,因此受到了人们的广泛关注。

[0003] 现有技术中,为保证有机发光显示面板具有良好的显示效果,即控制有机发光显示面板的色域达到标准要求,通过彩色滤光片对有机发光显示面板发出的光进行过滤,使得出光的色坐标达到标准要求。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种显示面板及其驱动方法、显示装置,以实现显示色域较佳且厚度较低的有机发光显示面板。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种显示面板,包括:衬底;

[0006] 像素单元层,设置于所述衬底的一侧;所述像素单元层包括阵列排布的多个像素单元;各所述像素单元包括主像素区和亚像素区;在远离所述衬底的方向上,所述主像素区依次包括第一电极、有机发光层、第二电极;所述亚像素区依次包括第三电极和第四电极;所述第一电极与所述第三电极同层设置,所述第二电极与所述第四电极同层设置;所述主像素区和所述亚像素区绝缘设置;

[0007] 电致变色层,设置于所述像素单元层远离所述衬底的一侧;所述电致变色层分别与所述第二电极和所述第四电极电性连接。

[0008] 第二方面,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明任意实施例提供的显示面板。

[0009] 第三方面,本发明实施例还提供了一种显示面板的驱动方法,适用于本发明任意实施例提供的显示面板,所述显示面板的驱动方法包括:

[0010] 当像素单元的主像素区为发光状态时,控制所述像素单元的第二电极和第四电极之间产生第一电场,使得电致变色层具有第一透射率;

[0011] 当像素单元的主像素区为非发光状态时,控制所述像素单元的第二电极和第四电极产生第二电场,使得所述电致变色层具有第二透射率;所述第一透射率大于所述第二透射率。

[0012] 本发明中,显示面板包括衬底上的像素单元层,像素单元层包括阵列排布的像素单元,每个像素单元包括主像素区和亚像素区,在垂直于衬底的方向上,依次包括第一电极、有机发光层和第二电极,而亚像素区则包括与第一电极同层设置的第三电极,以及与第二电极同层设置的第四电极,并且每个像素单元的主像素区和亚像素区绝缘设置,则主像

素区的第二电极和亚像素区的第四电极绝缘设置,像素单元层上还设置有电致变色层,电致变色层分别与第二电极和第四电极电性连接,则本发明实施例可通过对第二电极和第四电极之间的电场进行控制,从而使得电致变色层能够改变透射率,从而对像素单元的出射光线进行过滤,以使得电致变色层代替彩色滤光片对显示面板进行滤光处理,从而使得显示面板的出射光的色坐标达到用户需要的标准要求,并且,显示面板不需要再设置彩色滤光片,有效降低了显示面板的整体厚度。此外,可通过对电致变色层的透射率进行改变,使得电致变色层变为非透明状态,从而阻挡反射光,减小或消除显示面板不期望的外部光的反射,提高显示面板在强光下的可视性。

附图说明

- [0013] 图1是现有技术提供的一种显示面板的剖视图;
- [0014] 图2是本发明实施例提供的一种显示面板的平面局部示意图;
- [0015] 图3是图2中显示面板沿线段a-a'的剖视图;
- [0016] 图4是本发明实施例提供的另一种显示面板的平面局部示意图;
- [0017] 图5是图4中显示面板沿线段b-b'的剖视图;
- [0018] 图6是本发明实施例提供的又一种显示面板的平面局部示意图;
- [0019] 图7是图6中显示面板沿线段c-c'的剖视图;
- [0020] 图8是本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图;
- [0021] 图9是本发明实施例提供的一种显示面板的驱动方法的流程示意图;
- [0022] 图10是本发明实施例提供的另一种显示面板的驱动方法的流程示意图;
- [0023] 图11是本发明实施例提供的另一种显示面板的驱动方法的流程示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0025] 图1是现有技术提供的一种显示面板的剖视图,有机发光显示面板包括衬底11,以及设置于衬底11上的像素单元层,像素单元层包括阵列排布的像素单元13,像素单元13在远离衬底11的方向上依次设置有第一电极131、有机发光层132以及第二电极133。不同的像素单元13能够发出不同的光线,例如,红色光线或绿色光线等,从而实现图像显示。像素单元层上依次设置有用以保护像素单元层的封装层14,以及彩色滤光层15,彩色滤光层15包括彩色色阻块CF以及设置于相邻彩色色阻块CF之间的黑色色阻BM,彩色色阻块CF与像素单元13一一对应设置,一般包括红色色阻块、绿色色阻块以及蓝色色阻块等,并且在垂直于衬底11的方向上,彩色色阻块CF的垂直投影与对应像素单元13重合,像素单元13发出的光经过对应彩色色阻块CF的滤光,发出符合用户需求的固定波段的对应颜色的光线,黑色色阻BM则不会有任何光线透过,防止像素单元13的杂散光出射从而影响显示色域。由上可知,彩色滤光层15用于对像素单元13发出的光进行滤光处理,从而使得各色像素单元13发出相应颜色固定波段的光线,满足色坐标的标准要求。但是在实现本发明的过程中,发明人发现彩色滤光层15的厚度较高,非常不利于显示面板的后续发开以及轻薄化设置。

[0026] 为解决上述问题,本发明实施例提供了一种显示面板,包括:衬底;

[0027] 像素单元层,设置于衬底的一侧;像素单元层包括阵列排布的多个像素单元;各像素单元包括主像素区和亚像素区;在远离衬底的方向上,主像素区依次包括第一电极、有机发光层、第二电极;亚像素区依次包括第三电极和第四电极;第一电极与第三电极同层设置,第二电极与第四电极同层设置;主像素区和亚像素区绝缘设置;

[0028] 电致变色层,设置于像素单元层远离衬底的一侧;电致变色层分别与第二电极和第四电极电性连接。

[0029] 本发明实施例中,显示面板包括衬底上的像素单元层,像素单元层包括阵列排布的像素单元,每个像素单元包括主像素区和亚像素区,在垂直于衬底的方向上,依次包括第一电极、有机发光层和第二电极,而亚像素区则包括与第一电极同层设置的第三电极,以及与第二电极同层设置的第四电极,并且每个像素单元的主像素区和亚像素区绝缘设置,则主像素区的第二电极和亚像素区的第四电极绝缘设置,像素单元层上还设置有电致变色层,电致变色层分别与第二电极和第四电极电性连接,则本发明实施例可通过对第二电极和第四电极之间的电场进行控制,从而使得电致变色层能够改变透射率,从而对像素单元的出射光线进行过滤,以使得电致变色层代替彩色滤光片对显示面板进行滤光处理,从而使得显示面板的出射光的色坐标达到用户需要的标准要求,并且,显示面板不需要再设置彩色滤光片,有效降低了显示面板的整体厚度。此外,可通过对电致变色层的透射率进行改变,使得电致变色层变为非透明状态,从而阻挡反射光,减小或消除显示面板不期望的外部光的反射,提高显示面板在强光下的可视性。

[0030] 以上是本发明的核心思想,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下,所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 图2是本发明实施例提供的一种显示面板的平面局部示意图,图3是图2中显示面板沿线段a-a'的剖视图,如图2和图3所示,显示面板包括衬底11,衬底11的一侧设置有像素单元层,像素单元层包括阵列排布的多个像素单元13,像素单元可以为红色像素单元R、绿色像素单元G以及蓝色像素单元B,以发出红色光线、绿色光线和蓝色光线,从而使得显示面板进行显示,红色像素单元R、绿色像素单元G以及蓝色像素单元B可以成行或成列排布,也可呈品字形排布,如图2所示。衬底11可以为玻璃基板构成的硬质衬底,还可以为由聚酰亚胺(PI)、聚碳酸酯(PC)、聚醚砜(PES)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、多芳基化合物(PAR)或玻璃纤维增强塑料(FRP)等聚合物材料形成等材料形成的柔性衬底,本实施例对衬底11的具体材料不进行限定。可选的,衬底11靠近像素单元层的一侧设置有薄膜晶体管层(图3中未示出),薄膜晶体管层包括与像素单元13一一对应的驱动电路,用于对对应的像素单元进行控制。示例性的,薄膜晶体管层可以包括:位于衬底11上的缓冲层,位于缓冲层上的有源层,位于有源层上的栅极绝缘层,位于栅极绝缘层上的栅极,位于栅极上的层间绝缘层,位于层间绝缘层上的源极和漏极;位于源极和漏极上的钝化层等,当然,上述示例仅示出了一种薄膜晶体管层的膜层结构的排布方式,即顶栅式的薄膜晶体管的膜层结构,本实施例中薄膜晶体管层的膜层结构还可以为其他排布方式,例如,底栅式的薄膜晶体管层的膜层结构,本实施例对薄膜晶体管的膜层结构的排布方式不进行限定。

[0032] 各像素单元13均包括主像素区13a和亚像素区13b,在垂直并远离衬底11的方向上,主像素区13a依次包括第一电极131、有机发光层132、第二电极133,而亚像素区13b依次包括第三电极134和第四电极135。第一电极131与第三电极134可同层设置,第二电极133与第四电极135可同层设置,从而第一电极131与第三电极134可采用同一工艺形成,第二电极133与第四电极135可采用同一工艺形成,从而节省显示面板的制作工艺,降低显示面板的制作成本。本实施例中,第一电极131和第三电极133可以为阳极,其材料可以为氧化铟锡,第二电极133和第四电极135可以为阴极,其材料可以为包括银的金属合金,例如镁银合金等。有机发光层132包括用于被激发发光的发光材料,示例性的,红色像素单元R和绿色发光单元G的发光材料包括磷光材料,蓝色发光单元B的发光材料包括荧光材料。显示面板的像素单元层中的有机发光层132可通过蒸镀法形成,显示面板的第一电极131、第二电极133、第三电极134以及第四电极135均可通过蒸镀法、溅射法、气相沉积法、离子束沉积法、电子束沉积法或激光烧蚀法来形成。

[0033] 继续参考图3,主像素区13a与亚像素区13b绝缘设置,则亚像素区13b不影响主像素区13a进行画面显示,本实施例中第一电极131与第三电极134之间绝缘设置,第二电极133和第四电极135之间间断设置。可选的,显示面板还可以包括像素限定层12;像素限定层12设置于像素单元层靠近衬底11的一侧;用于实现相邻像素单元13之间的绝缘,并用于实现每个像素单元13中主像素区13a和亚像素区13b之间的绝缘。可选的,像素限定层的材料可以为亚克力、聚酰亚胺(PI)或苯并环丁烯(BCB)等的有机层。像素单元层远离衬底11的一侧设置有电致变色层16,电致变色层16分别与第二电极133和第四电极135接触,则本实施例中,虽然第二电极133和第四电极135之间间断设置,但是第二电极133可通过电致变色层16实现与第四电极135的电连接。电致变色层16可以在电场的控制下在透明状态和非透明状态之间可逆转换,本实施中,主像素区13a用于产生出射光线,亚像素区13b不用于进行显示,而是用于对电致变色层16进行控制,在第二电极133和第四电极135之间电场的作用下对电致变色层16的状态进行调节。本实施例即通过电致变色层16的透明度的变化控制电致变色层16的遮光状态,实现显示面板的遮蔽功能和滤光功能,以防止显示面板在非显示状态时的漏光现象的发生,并且能够防止显示面板色域未达到标准要求从而影响显示面板的显示效果。本实施例显示面板可以根据不同的显示需求对电致变色层16进行调节,具体的,通过第二电极133和第四电极135之间的电压差进行控制,示例性的,第二电极133作为主像素区13a的阴极,通常可设置为固定的电压,而第四电极135可通过对应的薄膜晶体管获取与所述第二电极133不同的电压,并且可通过薄膜晶体管输入不同的电压值,从而使第二电极133和第四电极135获取不同的电压差,从而使得电致变色层16具有不同的透光状态,使得电致变色层16能够快速的在透明状态和非透明状态之间可逆转换,灵活性较好,能够起到良好的色域调节作用,实现更佳的显示效果。并且,电致变色层16的膜层厚度远小于图1中示出的彩色滤光层15的厚度,有利于进一步降低显示面板的厚度,从而增强形成的显示装置的美观性。并且较薄的显示面板便于后续对显示面板功能的集成和开发,例如,可将指纹识别功能、或者红外线测量功能等集成至显示面板。并且,显示面板厚度的降低使得像素单元的光线出射率增高,防止出射光线在膜层之间的损耗,从而在一定程度上降低显示面板的显示功耗。

[0034] 可选的,电致变色层16的材料可以包括下述至少一种:三氧化钨、聚噻吩类及其衍

生物、紫罗精类、四硫富瓦烯和金属酞菁类化合物。可选的,电致变色层16可以通过电镀工艺、化学气相沉积工艺、物理气象沉底工艺和蒸镀工艺中的至少一种工艺形成。电致变色层16在工作过程中,因为电场电压的作用会发生氧化还原反应,电致变色材料会得失电子,从而导致电致变色材料的颜色发生变化,造成电致变色层16的透射率发生变化。示例性的,当电致变色层16的材料为三氧化钨时,当通过对第二电极133和第四电极135之间电场进行调节,可将电致变色层16在无色和蓝色之间转换,当电致变色层16为无色时,可控制出射光线直接射出,当电致变色层16为蓝色时,则对出射光线进行遮挡,防止漏光的同时,能够降低外界较强的外界光线的反射作用,从而防止显示面板在较强的外界光线作用下显示效果较差的问题。当然,电致变色层16的材料除了上述示例之外,还可以为三氧化钼以及镍的氧化物等材料,凡是能够在较高的透射率和较低的透射率之间可逆转化的电致变色材料均可以作为电致变色层16的材料。值得注意的是,一般情况下,当电致变色材料具有较高透射率时,电致变色材料无色或显示浅色,当电致变色材料具有较低透射率时,电致变色材料显示深色,但是不同电致变色材料显示的深色不同,例如,三氧化钼的颜色在无色和深蓝色,或无色和黑色之间转换,则三氧化钼的深色为深蓝色或黑色;镍的氧化物的颜色在无色和黑棕色之间转换,则镍的氧化物的深色为黑色棕。

[0035] 可选的,电致变色层16在第二电极133和第四电极135产生第一电场时具有第一透射率,并在第二电极133和第四电极135产生第二电场时具有第二透射率,第一透射率大于第二透射率;第一透射率大于或等于80%,第二透射率小于或等于10%。本实施例中,可设置电致变色层16的透射率的最大变化范围可以为第一透射率和第二透射率之间的范围,通过控制第二电极133和第四电极135之间的电场可将电致变色层16的透射率在第一透射率和第二透射率之间变化,则可设置第二电极133和第四电极135产生第一电场时,电致变色层16达到第一透射率,即最大透射率,设置第二电极133和第四电极135产生第二电场时,电致变色层16达到第二透射率,即最小透射率。为了便于对出射光线进行较强透射,可设置第一透射率为大于或等于80%,为了对出射光线进行遮挡,可设置第二透射率小于或等于10%,优选的,第一透射率为90%,第二透射率为10%。当然,也可以将第一透射率设置为小于80%的数值,将第二透射率设置为大于10%的数值,从而根据不同的透射率需求设置不同的电致变色材料。此外,还可以控制电致变色材料不变,仅改变在第二电极133和第四电极135之间电场的变化范围,从而获取不同的第一透射率和第二透射率。

[0036] 示例性的,对于三氧化钨,当第二电极133和第四电极135之间产生第一电场时,在具体示例中,因为第二电极133常作为阴极,一般为零电位或负电位,则为第四电极135输入低电平时,第二电极133和第四电极135之间未产生电场,三氧化钨失去电子,处于氧化态,电致变色层16形成透明态,从而提高显示效果,本示例中,第二电场即为零点场;当第四电极135输入高电平时,第二电极133和第四电极135产生第二电场,三氧化钨具有电子,处于还原态,电致变色层16为遮光态,因此当第四电极135施加不同的电压时可实现显示面板不同透射率的显示。本示例中,第一电场较高时,电致变色层16趋于颜色加深,透射率降低,但是也存在其他电致变色材料,在第一电场较低甚至无电场时,电致变色层16趋于颜色加深,透射率降低,所以本实施例对第一电场和第二电场之间的大小关系不进行限定。

[0037] 可选的,继续参考图2和图3,电致变色层16可以包括与像素单元13一一对应的电致变色单元161;电致变色单元161在衬底11上的垂直投影覆盖对应像素单元13的主像素区

13a;电致变色单元161与对应的像素单元13的第二电极133和第四电极135电性连接;显示面板还包括:第五电极17,设置于电致变色层16远离衬底11的一侧;第五电极17与电致变色单元161一一对应电性连接;在平行于衬底11的平面内,第五电极17覆盖对应的电致变色单元161,并延伸至亚像素区13b,与第四电极135电连接。参考图3,需要注意的是,在电致变色层16上形成第五电极17之前,还需要形成一层绝缘膜层18,绝缘膜层18能够实现第二电极133与第五电极17之间的绝缘,防止第二电极133和第四电极135之间发生短路。

[0038] 电致变色层16可以包括多个电致变色单元161,与像素单元13一一对应设置,并且电致变色单元161在衬底11上的垂直投影覆盖对应像素单元13的主像素区13a,则电致变色单元161可直接与第二电极133接触,为使得第四电极135能够与对应的电致变色单元161电性连接,可在电致变色单元161远离衬底11的一侧设置与电致变色单元161一一对应的第五电极17,第五电极17延伸至亚像素区13b与第四电极135电连接,从而最终实现通过第二电极133和第四电极135之间的电场对电致变色单元161进行控制。则本示例中电致变色单元不要延伸至亚像素区13b,从而减少电致变色材料的涂覆面积,节约电致变色材料的成本。可选的,第五电极17在衬底11上的垂直投影覆盖对应的电致变色单元161,则使得第五电极17和第四电极135形成均匀的、面积较大的电场,有利于对电致变色单元161的精准控制。

[0039] 可选的,参考图4和图5,图4是本发明实施例提供的另一种显示面板的平面局部示意图,图5是图4中显示面板沿线段b-b'的剖视图,电致变色层16可以包括与像素单元13一一对应的电致变色单元161;电致变色单元161在衬底11上的垂直投影覆盖对应像素单元13的主像素区13a和亚像素区13b;电致变色单元161与对应像素单元13的第二电极133和第四电极135电性连接。本实施例中,电致变色单元161在衬底11上的垂直投影覆盖像素单元13的主像素区13a和亚像素区13b,如图4所示,则电致变色单元161可直接与对应的第二电极133接触,并与对应的第四电极135接触,从而实现第二电极133和第四电极135与对应电致变色单元161的电性连接,则本实施例的显示面板不需要设置第五电极17,能够有效降低显示面板的厚度,节省制作工艺,降低生产成本。

[0040] 可选的,参考图6和图7,图6是本发明实施例提供的又一种显示面板的平面局部示意图,图7是图6中显示面板沿线段c-c'的剖视图,电致变色层16可以为整层结构;电致变色层16在衬底11上的垂直投影覆盖所有像素单元13;电致变色层16与所有像素单元13的第二电极133和第四电极135电性连接。本实施例中,电致变色层16在衬底11上的垂直投影同时覆盖所有的像素单元13的主像素区13a和亚像素区13b,则电致变色单元161直接与所有像素单元13的第二电极133和第四电极135电连接,则仅需控制其中部分像素单元13的第二电极133和第四电极135之间产生电场,即可对整层电致变色层16进行不同颜色的设置。本实施例可应用在不用亮度的显示环境中,示例性的,在亮度的较强的室外光线下,可通过部分像素单元的第二电极133和第四电极135为整层的电致变色层16产生第二电场,控制电致变色层16的颜色变为深色,从而降低对外界光线的反射率,从而防止在强光下显示面板显示画面效果不佳的问题,而当在亮度极低的室内光线下,可通过部分像素单元的第二电极133和第四电极135为整层的电致变色层16产生第一电场,控制电致变色层16颜色变浅,透射率增强,从而使得像素单元13的出射光线大量出射,增强显示面板显示画面的亮度,便于用户观看。

[0041] 可选的,继续参考图2至图7,显示面板还可以包括:封装层14;封装层14设置于电

致变色层16远离衬底11的一侧,封装层14在衬底11上的垂直投影覆盖衬底11。

[0042] 封装层14包括至少一层无机层和至少一层有机层,并且无机层和有机层依次层叠设置。参考图2,示例性的,封装层14包括第一无机层141、第一有机层142以及第二无机层143,当然,封装层14在远离衬底11的方向上还可以包括无机层、有机层、无机层和有机层,本实施例对封装层14的具体膜层结构不进行限定。封装层14用于对像素单元层以及电致变色层16进行保护,以防止水氧或其他杂质入侵像素单元层,提高显示面板的寿命。

[0043] 本发明实施例还提供一种显示装置。图8是本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图,如图8所示,本发明实施例提供的显示装置包括本发明任意实施例所述的显示面板1。显示装置可以为如图8中所示的手机,也可以为电脑、电视机、智能穿戴设备等,本实施例对此不作特殊限定。

[0044] 基于同一构思,本发明实施例还提供一种显示面板的驱动方法,适用于本发明任意实施例提供的显示面板。图9是本发明实施例提供的一种显示面板的驱动方法的流程示意图,如图9所示,本实施例的方法包括如下步骤:

[0045] 步骤S110、当像素单元的主像素区为发光状态时,控制像素单元的第二电极和第四电极之间产生第一电场,使得电致变色层具有第一透射率。

[0046] 步骤S120、当像素单元的主像素区为非发光状态时,控制像素单元的第二电极和第四电极产生第二电场,使得电致变色层具有第二透射率;第一透射率大于第二透射率。

[0047] 其中,第一透射率大于第二透射率,本实施例可从整体或区域对显示面板的电致变色层的透射率或显示颜色进行控制。示例性的,如图2所示,当电致变色层包括与像素单元一一对应的电致变色单元时,可对每个像素单元的透射率进行单独控制,从而进一步增强显示面板画面显示的对比度,增强色域饱满度。

[0048] 本发明实施例中,像素单元层包括阵列排布的像素单元,每个像素单元包括主像素区和亚像素区,在垂直于衬底的方向上,依次包括第一电极、有机发光层和第二电极,而亚像素区则包括与第一电极同层设置的第三电极,以及与第二电极同层设置的第四电极,并且每个像素单元的主像素区和亚像素区绝缘设置,则主像素区的第二电极和亚像素区的第四电极绝缘设置,像素单元层上还设置有电致变色层,电致变色层分别与第二电极和第四电极电性连接,则本发明实施例可通过对第二电极和第四电极之间的电场进行控制,从而使得电致变色层能够改变透射率,从而对像素单元的出射光线进行过滤,以使得电致变色层代替彩色滤光片对显示面板进行滤光处理,从而使得显示面板的出射光的色坐标达到用户需要的标准要求,并且,显示面板不需要再设置彩色滤光片,有效降低了显示面板的整体厚度。此外,可通过对电致变色层的透射率进行改变,使得电致变色层变为非透明状态,从而阻挡反射光,减小或消除显示面板不期望的外部光的反射,提高显示面板在强光下的可视性。

[0049] 可选的,电致变色层可以包括与像素单元一一对应的电致变色单元;电致变色单元在衬底上的垂直投影覆盖对应像素单元的主像素区,或者覆盖对应像素单元的主像素区和亚像素区;电致变色单元与对应的像素单元的第二电极和第四电极电性连接;参考图10,图10是本发明实施例提供的另一种显示面板的驱动方法的流程示意图,显示面板的驱动方法具体可以包括如下步骤:

[0050] 步骤S210、当所处像素单元的主像素区为发光状态时,向所处像素单元的第四电

极输入第一低电平,控制所处像素单元的第二电极和第四电极之间产生第一电场,使得所处像素单元对应的电致变色单元具有第一透射率。

[0051] 步骤S220、当所处像素单元的主像素区为非发光状态时,向所处像素单元的第四电极输入第一高电平,控制所处像素单元的第二电极和第四电极产生第二电场,使得所处像素单元对应的电致变色单元具有第二透射率。

[0052] 继续参考图2,当电致变色层包括与像素单元一一对应的电致变色单元时,可分区域设置电致变色层的透射率,设置可对每个电致变色单元的透射率进行单独控制。本实施例中,第二电极为整层设置的阴极,电位固定且为低电平,则可在阵列排布的像素单元逐行扫描过程中,对于发光状态,即发出出射光线的像素单元的第四电极输入低电平,则第一电场极小,对应的电致变色单元具有较高透射率,即第一透射率;但对非发光状态,即显示单元未发出光线的显示单元的第四电极输入高电平,使得第一电场较大,从而对应的电致发光单元具有较低透射率。

[0053] 具体的,本实施例仅为一种显示面板的驱动方法,可选的,显示面板的驱动方法具体可以包括:当所处像素单元的主像素区为发光状态时,向所处像素单元的第四电极输入第一高电平,控制所处像素单元的第二电极和第四电极之间产生第一电场,使得所处像素单元对应的电致变色单元具有第一透射率;当所处像素单元的主像素区为非发光状态时,向所处像素单元的第四电极输入第一低电平,控制所处像素单元的第二电极和第四电极产生第二电场,使得所处像素单元对应的电致变色单元具有第二透射率。

[0054] 参考图11,图11是本发明实施例提供的另一种显示面板的驱动方法的流程示意图,可选的,电致变色层可以为整层结构;电致变色层在衬底上的垂直投影覆盖所有像素单元;电致变色层与所有像素单元的第二电极和第四电极电性连接;显示面板的驱动方法具体可以包括如下步骤:

[0055] 步骤S310、当显示面板所处环境的亮度低于第一亮度阈值时,控制至少一个像素单元的第二电极和第四电极之间产生第一电场,使得电致变色层具有第一透射率。

[0056] 步骤S310、当显示面板所处环境的亮度高于第二亮度阈值时,控制至少一个像素单元的第二电极和第四电极之间产生第二电场,使得电致变色层具有第二透射率;第二亮度阈值大于第一亮度阈值。

[0057] 电致变色层在衬底上的垂直投影同时覆盖所有的像素单元,则电致变色单元直接与所有像素单元的第二电极和第四电极电连接,则仅需控制其中部分像素单元的第二电极和第四电极之间产生电场,即可对整层电致变色层进行不同颜色的设置,从而节省显示面板驱动过程中产生的电能消耗。本实施例可应用在不用亮度的显示环境中,当显示面板所处环境的亮度低于第一亮度阈值时,可通过部分像素单元的第二电极和第四电极为整层的电致变色层产生第二电场,控制电致变色层的颜色变为深色,从而降低对外界光线的反射率,从而防止在强光下显示面板显示画面效果不佳的问题,而当显示面板所处环境的亮度高于第二亮度阈值时,可通过部分像素单元的第二电极和第四电极为整层的电致变色层产生第一电场,控制电致变色层颜色变浅,透射率增强,从而使得像素单元的出射光线大量出射,增强显示面板显示画面的亮度,便于用户观看。例如,第一亮度阈值可以为室外亮度,第二亮度阈值可以为室内亮度。

[0058] 可选的,无论电致变色层是整层进行控制,还是分成电致变色单元分别及进行控

制,显示面板的驱动方法还可以包括:当显示面板所处环境的亮度低于第一亮度阈值时,控制所有像素单元的第二电极和第四电极之间产生第一电场,使得电致变色层具有第一透射率;当显示面板所处环境的亮度高于第二亮度阈值时,控制所有像素单元的第二电极和第四电极之间产生第二电场,使得电致变色层具有第二透射率;第二亮度阈值大于第一亮度阈值。本实施例方案能够解决显示面板外界光线影响用户对显示面板显示图像的观看问题,降低外界光线的反射,并对显示面板的出射光线进行滤光处理,使得显示面板的色域达到用户需求。

[0059] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

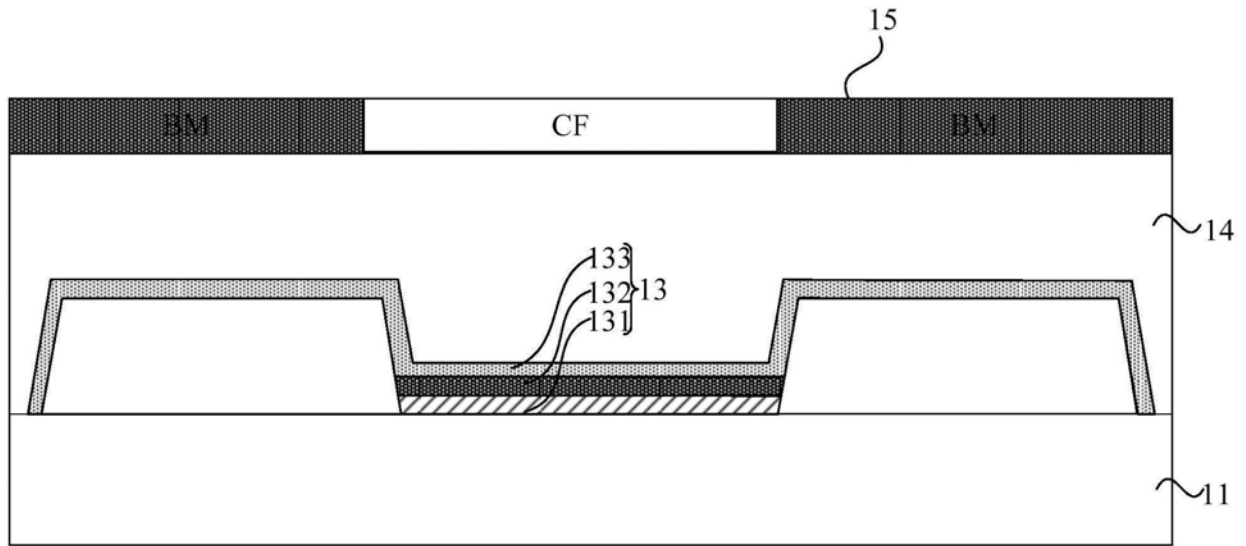


图1

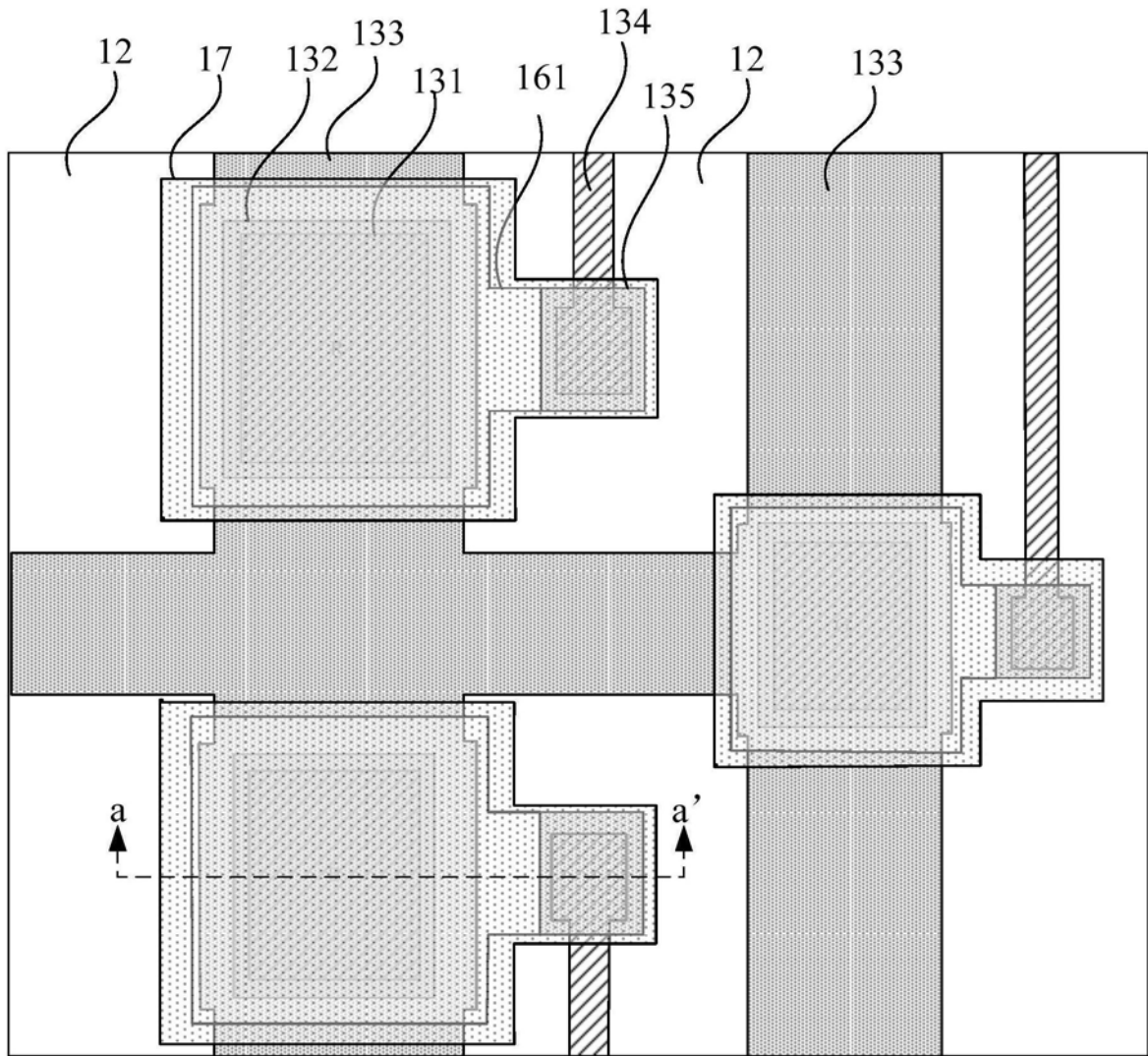


图2

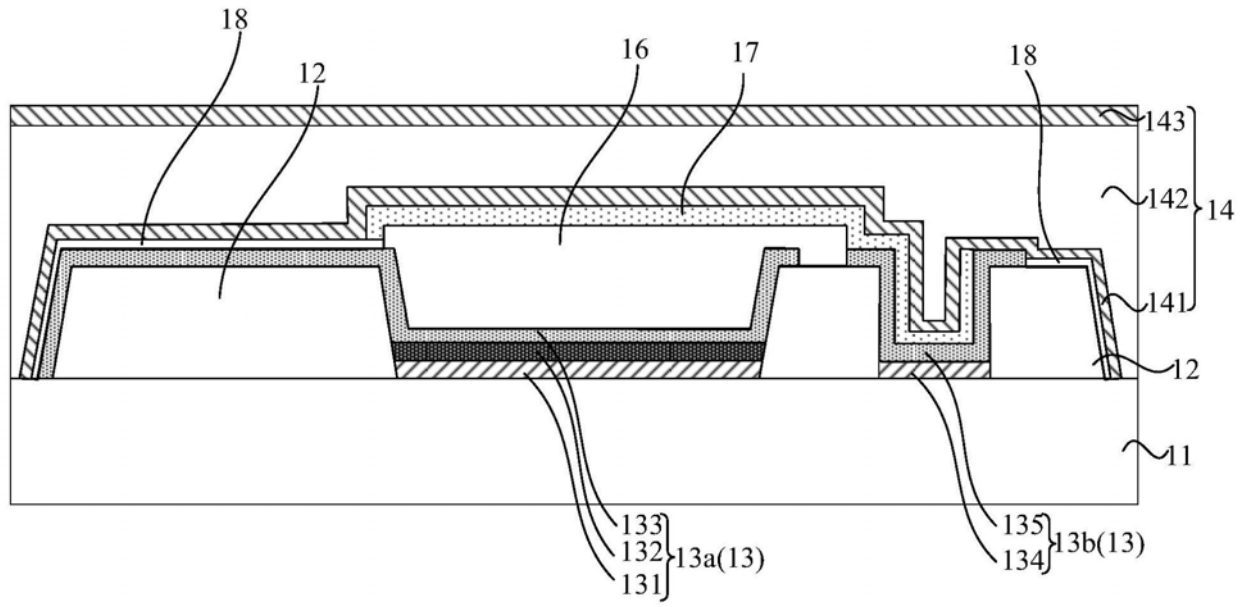


图3

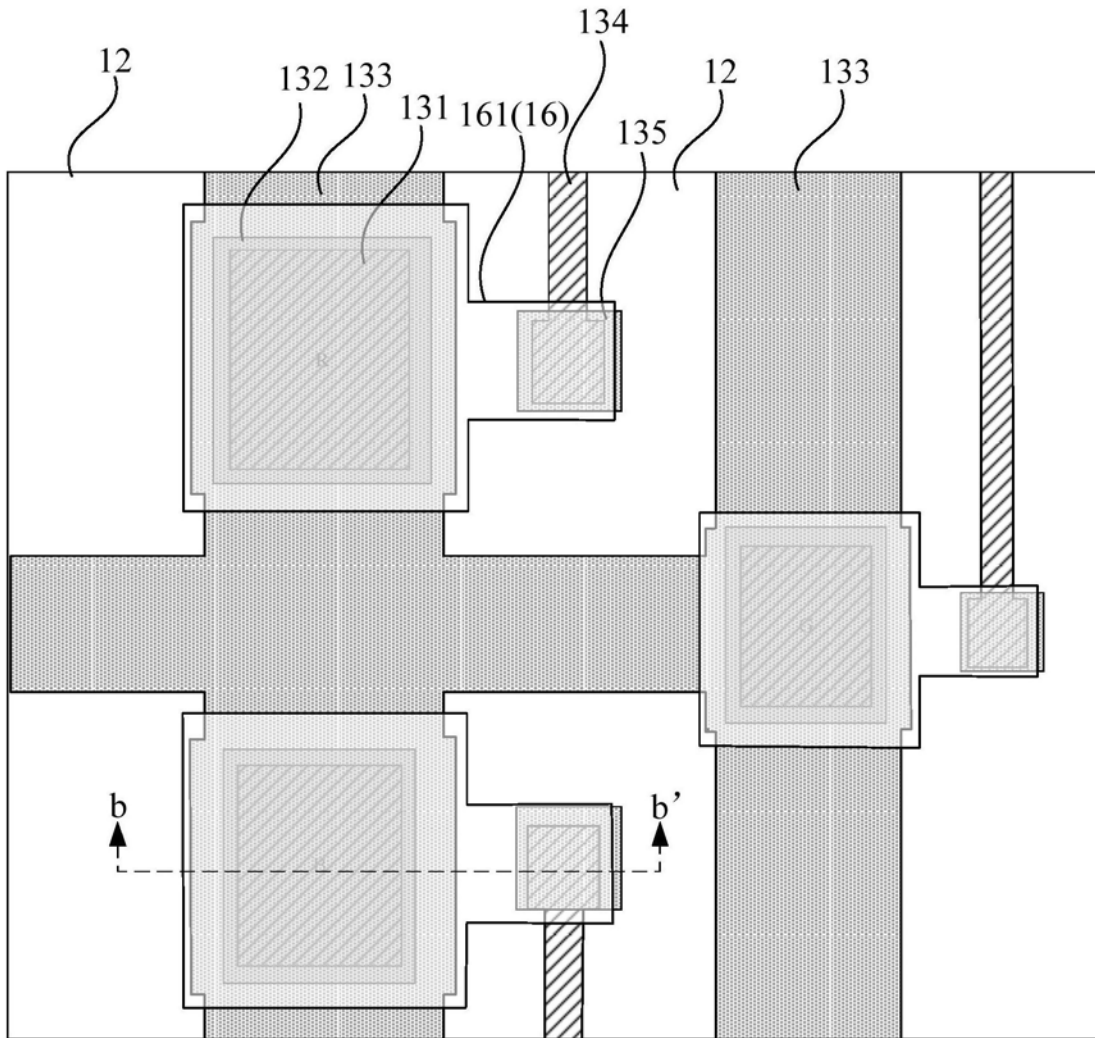


图4

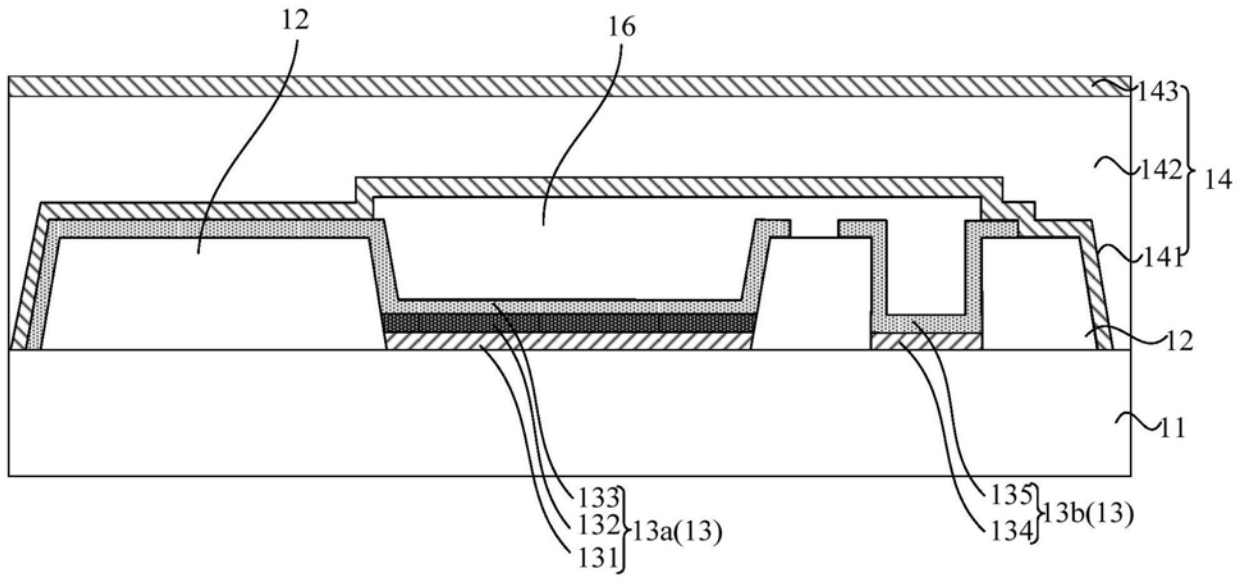


图5

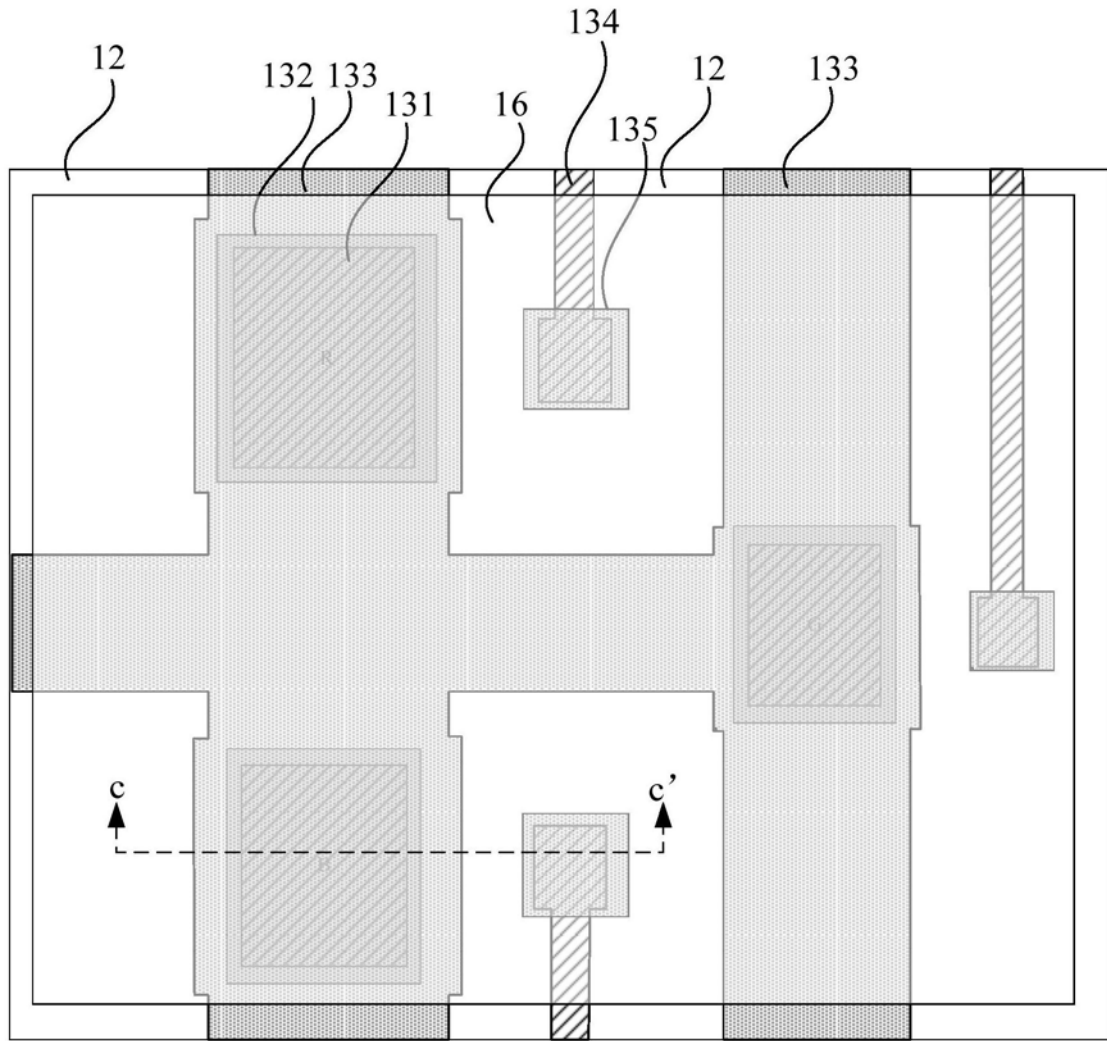


图6

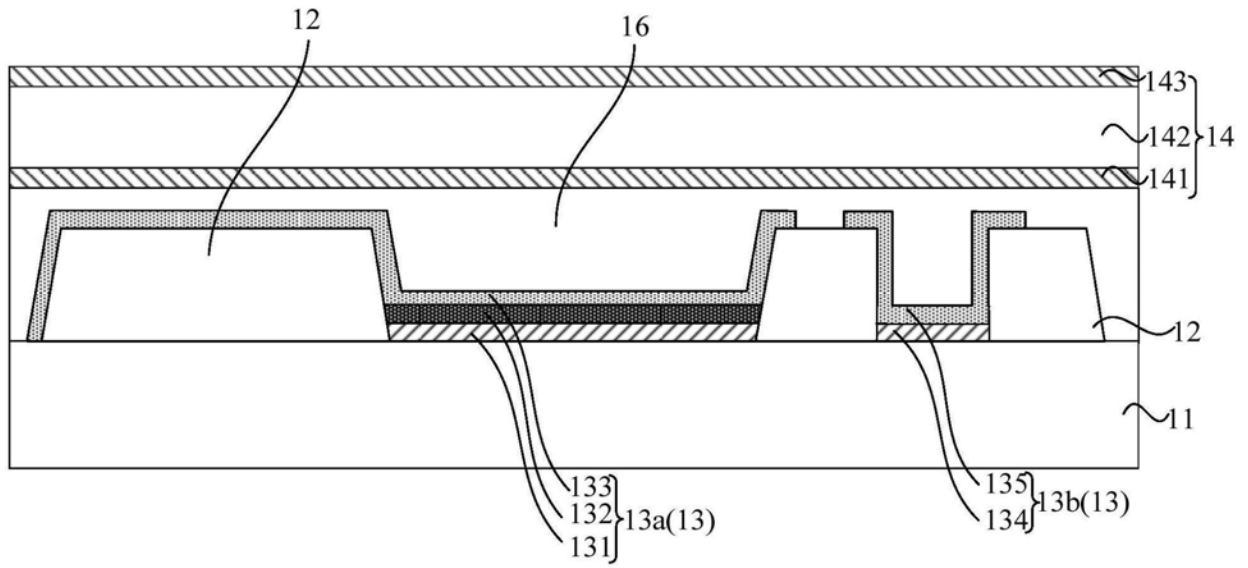


图7

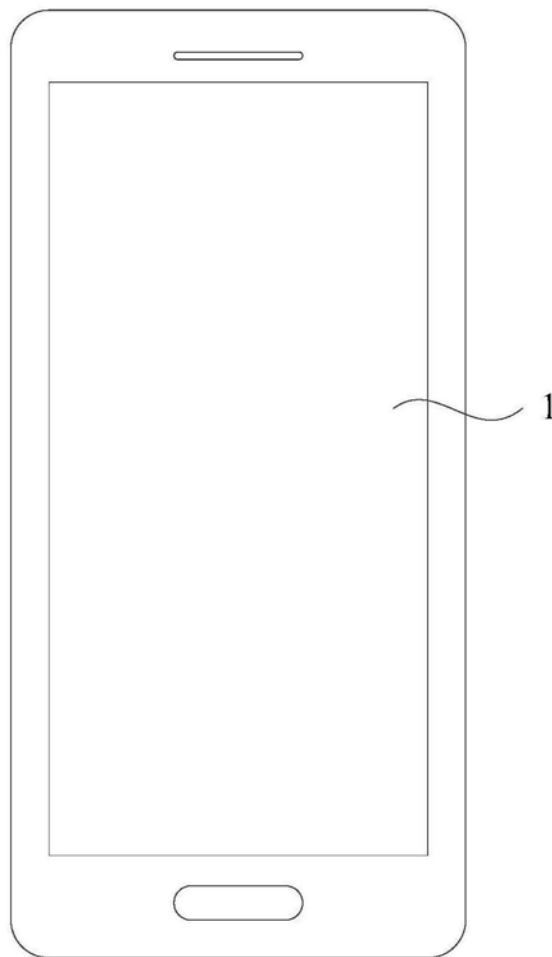


图8

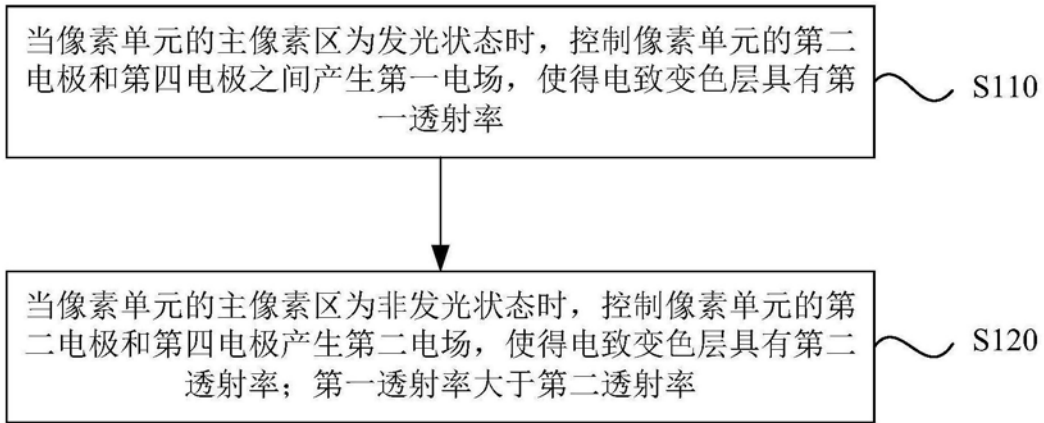


图9

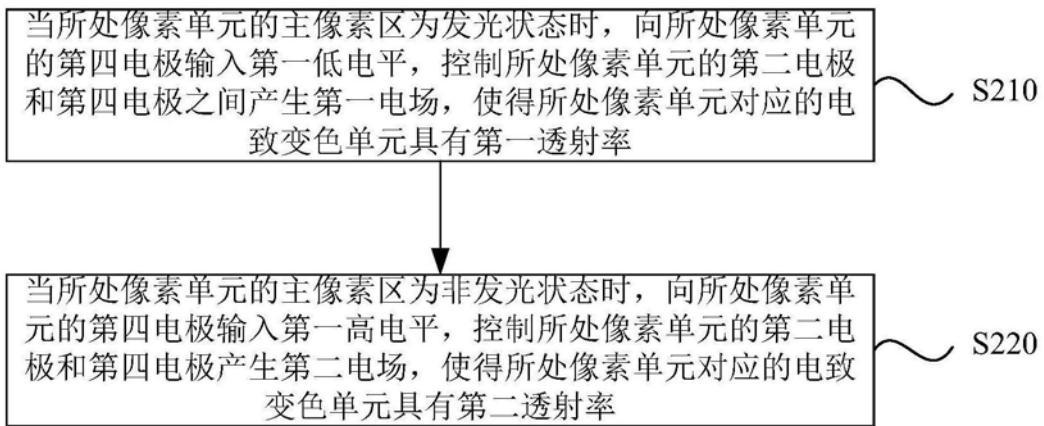


图10

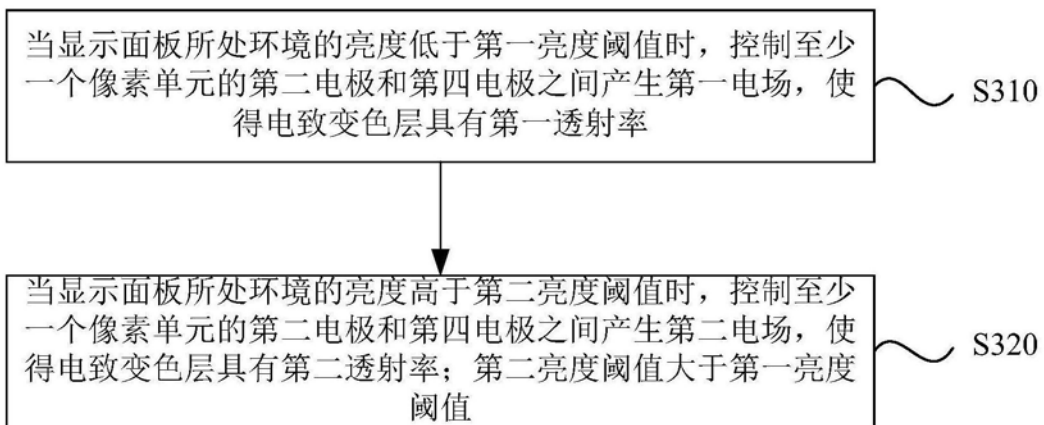


图11

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种显示面板及其驱动方法、显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN110676300A | 公开(公告)日 | 2020-01-10 |
| 申请号 | CN201911047169.1 | 申请日 | 2019-10-30 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 武汉天马微电子有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 武汉天马微电子有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 武汉天马微电子有限公司 | | |
| [标]发明人 | 王俊强 张国峰 | | |
| 发明人 | 王俊强 张国峰 | | |
| IPC分类号 | H01L27/32 G09G3/3225 | | |
| CPC分类号 | G09G3/3225 H01L27/322 H01L27/3232 H01L27/3244 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明公开了一种显示面板及其驱动方法、显示装置，该显示面板包括：衬底；像素单元层，设置于衬底的一侧；像素单元层包括阵列排布的多个像素单元；各像素单元包括主像素区和亚像素区；在远离衬底的方向上，主像素区依次包括第一电极、有机发光层、第二电极；亚像素区依次包括第三电极和第四电极；第一电极与第三电极同层设置，第二电极与第四电极同层设置；主像素区和亚像素区绝缘设置；电致变色层，设置于像素单元层远离衬底的一侧；电致变色层分别与第二电极和第四电极电性连接。本发明提供了一种显示面板及其驱动方法、显示装置，以实现显示面板色域较佳且厚度较低的有机发光显示面板。

