



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206293441 U

(45)授权公告日 2017.06.30

(21)申请号 201621154455.X

(22)申请日 2016.10.31

(73)专利权人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 201201 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509室

专利权人 天马微电子股份有限公司

(72)发明人 艾晓雷

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204

代理人 王达佐 马晓亚

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

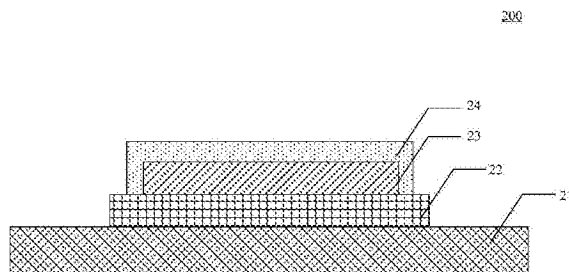
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

有机电致发光显示面板和显示装置

(57)摘要

本申请公开了有机电致发光显示面板及包含所述有机电致发光显示面板的显示装置。所述有机电致发光显示面板包括：基板；位于所述基板上的保护层；位于所述保护层上的有机发光功能层；以及覆盖所述有机发光功能层的封装层，所述封装层包括第一石墨烯层，所述第一石墨烯层位于所述封装层的上表面；其中，所述第一石墨烯层包括至少一层石墨烯膜，所述封装层的上表面为所述封装层的远离所述有机发光功能层的表面。上述第一石墨烯层可以提高封装层的阻隔性能，进而可以有效地避免水氧损坏有机电致发光显示面板中的有机发光功能层；同时可以降低封装层的厚度，有利于有机电致发光显示面板的薄型化。



1. 一种有机电致发光显示面板,其特征在于,所述有机电致发光显示面板包括:
基板;
位于所述基板上的保护层;
位于所述保护层上的有机发光功能层;以及
覆盖所述有机发光功能层的封装层,所述封装层包括第一石墨烯层,所述第一石墨烯层位于所述封装层的上表面;
其中,所述第一石墨烯层包括至少一层石墨烯膜,所述封装层的上表面为所述封装层中远离所述有机发光功能层的表面。
2. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述封装层还包括至少一个第二石墨烯层和至少一个无机封装层,所述第二石墨烯层和所述无机封装层交替叠置;
其中,所述第二石墨烯层包括至少一层石墨烯膜,所述无机封装层包括至少一层无机膜。
3. 根据权利要求2所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述封装层中的一个第二石墨烯层与所述有机发光功能层相接触。
4. 根据权利要求2所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述封装层中的一个无机封装层与所述有机发光功能层相接触。
5. 根据权利要求2所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述无机膜为原子层堆叠结构的薄膜。
6. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述有机电致发光显示面板还包括位于所述基板和所述保护层之间的阻隔层,所述阻隔层包括至少一层石墨烯膜;
所述阻隔层中的石墨烯膜与所述第一石墨烯层中的石墨烯膜相接触。
7. 根据权利要求2-5之一所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述有机电致发光显示面板还包括位于所述基板和所述保护层之间的阻隔层,所述阻隔层包括至少一层石墨烯膜;
所述阻隔层中的石墨烯膜与所述第一石墨烯层中的石墨烯膜和/或所述第二石墨烯层中的石墨烯膜相接触。
8. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述基板为柔性基板。
9. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述有机发光功能层包括薄膜晶体管阵列、阳极层、阴极层以及位于所述阳极层和所述阴极层之间的有机发光材料层。
10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-9任一项所述的有机电致发光显示面板。

有机电致发光显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,具体涉及有机电致发光显示面板及包含上述有机电致发光显示面板的显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光显示面板,又称有机电致发光二极管(OLED)显示面板。通常采用在玻璃基板或者柔性基板上形成非常薄的有机材料层,当有电流通过时,这些有机材料就会发光。这样的显示面板具有显示屏幕可视角度大,并且能够节省电能的特点。

[0003] 然而,OLED显示面板对氧气和水汽非常敏感。如果氧气和水汽渗入OLED显示面板内部,可能会引起诸如黑点、针孔、有机材料化学反应等不良,从而影响OLED显示面板的使用寿命。

实用新型内容

[0004] 鉴于背景技术中的上述问题,本申请提供了一种改进的有机电致发光显示面板和显示装置,来解决以上背景技术部分所提到的技术问题。

[0005] 为了实现上述目的,第一方面,本申请提供了一种有机电致发光显示面板,所述有机电致发光显示面板包括基板;位于所述基板上的保护层;位于所述保护层上的有机发光功能层;以及覆盖所述有机发光功能层的封装层,所述封装层包括第一石墨烯层,所述第一石墨烯层位于所述封装层的上表面;其中,所述第一石墨烯层包括至少一层石墨烯膜,所述封装层的上表面为所述封装层的远离所述有机发光功能层的表面。

[0006] 在本申请的一些可实现方式中,所述封装层还包括至少一个第二石墨烯层和至少一个无机封装层,所述第二石墨烯层和所述无机封装层交替叠置;其中,所述第二石墨烯层包括至少一层石墨烯膜,所述无机封装层包括至少一层无机膜。

[0007] 在本申请的一些可实现方式中,所述封装层中的一个第二石墨烯层与所述有机发光功能层相接触。

[0008] 在本申请的一些可实现方式中,所述封装层中的一个无机封装层与所述有机发光功能层相接触。

[0009] 在本申请的一些可实现方式中,所述无机膜为原子层堆叠结构的薄膜。

[0010] 在本申请的一些可实现方式中,所述有机电致发光显示面板还包括位于所述基板和所述保护层之间的阻隔层,所述阻隔层包括至少一层石墨烯膜。

[0011] 在本申请的一些可实现方式中,所述阻隔层中的石墨烯膜与所述第一石墨烯层中的石墨烯膜和/或所述第二石墨烯层中的石墨烯膜相接触。

[0012] 在本申请的一些可实现方式中,所述基板为柔性基板。

[0013] 在本申请的一些可实现方式中,所述有机发光功能层包括薄膜晶体管阵列、阳极层、阴极层以及位于所述阳极层和所述阴极层之间的有机发光材料层。

[0014] 第二方面,本申请提供了一种显示装置,包括上述有机电致发光显示面板。

[0015] 本申请提供的有机电致发光显示面板和包含上述有机电致发光显示面板的显示装置,包括基板、保护层、有机发光功能层和封装层,通过在封装层的上表面设置石墨烯层,而石墨烯层包括至少一层石墨烯膜,可以提高封装层的阻水效果,进而可以延长有机电致发光显示面板和显示装置的使用寿命,此外,还可以降低封装层的厚度,有利于有机电致发光显示面板和显示装置的薄型化。

附图说明

[0016] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0017] 图1示出了现有技术中的有机电致发光显示面板的结构示意图;

[0018] 图2示出了本申请的有机电致发光显示面板的第一个实施例的结构示意图;

[0019] 图3示出了本申请的有机电致发光显示面板的第二个实施例的结构示意图;

[0020] 图4示出了本申请的有机电致发光显示面板的第三个实施例的结构示意图;

[0021] 图5示出了本申请的有机电致发光显示面板的第四个实施例的结构示意图;

[0022] 图6示出了本申请的有机电致发光显示面板的第五个实施例的结构示意图;

[0023] 图7示出了本申请的显示装置的一个实施例的示意图。

具体实施方式

[0024] 如图1所示,现有技术中的OLED显示面板一般具有以下封装结构:基板11上设置有保护层12,保护层12上设置有有机发光功能层13,有机发光功能层13上覆盖有封装层14。封装层14包括交替层叠的无机膜141和有机膜142。

[0025] 现有封装结构大多采用无机膜和有机膜的层叠结构。无机膜大多采用氧化铝、氧化硅、氮化硅等材料,这些材料对水汽的阻隔效果欠佳。此外,由于无机膜的弹性较低,在外力作用下易破裂,所以通常通过在其上覆盖有机膜的方式来保护无机膜。这样一来,封装结构的厚度较大,通常在微米级,比如:6-10微米左右,不利于封装层和显示面板的薄型化。

[0026] 基于现有技术中存在的缺陷,本申请提供了一种改进的有机电致发光显示面板和显示装置,来解决以上的技术问题。下面结合附图和实施例对本申请的原理和特征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相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与发明相关的部分。

[0027] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0028] 请参考图2,其示出了本申请提供的有机电致发光显示面板的第一个实施例的结构示意图。如图所示,本申请的有机电致发光显示面板200可以包括:基板21、保护层22、有机发光功能层23和封装层24。

[0029] 在本实施例中,保护层22可以设置于基板21上。有机发光功能层23可以设置于保护层22上。封装层24可以覆盖有机发光功能层23。

[0030] 在本实施例中,封装层24可以包含第一石墨烯层。第一石墨烯层可以包括至少一层石墨烯膜。需要说明的是,本实施例中的石墨烯膜可以为单层石墨烯膜,但不限于此,也可以是多层石墨烯层叠的薄膜,或其他任何由石墨烯构成的薄膜。上述有机电致发光显示

面板通常为顶发光型显示面板,即光由有机发光功能层23发出,并向封装层24传播。所以封装层24需要尽可能不影响有机电致发光显示面板中的发光效果,因此形成封装层24的材料需要具有较高的透光率。由于单层石墨烯的光透射率在理论上可以达到97.5%,所以包含第一石墨烯层的封装层24可以具有较高的透光率。

[0031] 需要说明的是,本申请实施例的有机电致发光显示面板不限于顶发光型的面板,本领域内技术人员可以理解,对于底发光型显示面板,采用本申请实施例的封装层结构,也可以具有与顶发光型显示面板同样的阻隔水氧的效果。

[0032] 在本实施例中,由于单层石墨烯对水蒸气的阻隔性在理论上可以达到 $10^{-11}\text{g/m}^2/\text{日}$,同样对氧气也具有较好的阻隔性,所以包含第一石墨烯层的封装层24可以对水氧有较好的阻隔效果。在阻隔水氧性能相同的情况下,本申请中的封装层的厚度可以为纳米级,小于背景技术中的封装层的厚度,有利于显示面板的薄型化设计。此外,从图2可以看出,第一石墨烯层可以完全覆盖有机发光功能层23。也就是说,第一石墨烯层不仅覆盖有机发光功能层23的上表面,还覆盖有机发光功能层23的侧面。因此可以有效的保护有机发光功能层23,避免其遇到水汽和/或氧气而出现损坏现象。同时,第一石墨烯层还可以很好地将有机发光功能层产生的热量导出。

[0033] 在本实施例中,可以采用现有技术中已经普遍为公众所知的各种方法形成第一石墨烯层。例如:先采用气相沉积法在金属箔(如铜箔或镍箔)上沉积石墨烯膜,再将沉积在金属箔上的石墨烯膜通过化学或电化学等方式转移到基板上。此外,还可以采用涂布方式或者氧化还原法等方式来形成第一石墨烯层。

[0034] 需要说明的是,当封装层还可以包含其他层结构时,第一石墨烯层可以位于封装层的上表面,其中,封装层的上表面为封装层中远离有机发光功能层的表面。

[0035] 可以理解的是,通常在制作有机发光功能层的过程中,会产生大量的热量。当这些热量传递至基板上时,可能会造成基板变形,影响基板的品质。所以,在基板21和有机发光功能层23之间可以设置一定厚度的保护层22。保护层22可以包括氮化硅层和/或氧化硅层(图中未示出)。氮化硅层和氧化硅层可以交替叠置。同样可以采用气相沉积法形成氮化硅层和/或氧化硅层。

[0036] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述基板21可以为柔性基板。柔性基板的材料可以包括以下至少一种:为PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)、PI(聚酰亚胺)、PES(聚醚砜树脂)、PEEK(聚醚醚酮)。

[0037] 可选地,上述有机发光功能层23可以包括薄膜晶体管阵列、阳极层、阴极层以及位于阳极层和阴极层之间的有机发光材料层。

[0038] 本实施例中的有机电致发光显示面板,通过在有机发光功能层上形成含有第一石墨烯层的封装层,可以有效地阻隔水氧,保护有机发光功能层,延长有机电致发光显示面板的使用寿命,同时有利于有机电致发光显示面板的薄型化设计。

[0039] 继续参考图3,其为本申请的有机电致发光显示面板的第二个实施例的结构示意图。

[0040] 与图2所示的实施例类似,本实施例中的有机电致发光显示面板300同样可以包括:基板31;位于基板31上的保护层32;位于保护层32上的有机发光功能层33;以及覆盖有机发光功能层33的封装层34。并且封装层34可以包括第一石墨烯层,其中,第一石墨烯层可

以包括至少一层石墨烯膜。

[0041] 与图2所示的实施例不同的是,由于在第一石墨烯层的制作过程中,可能会出现厚度不均匀,尤其是边缘处,为了避免因边缘处厚度较薄而影响封装层阻隔水氧的效果,在本实施例中,第一石墨烯层可以完全覆盖有机发光功能层33和保护层32。也就是说,第一石墨烯层不仅覆盖有机发光功能层33的上表面,还覆盖有机发光功能层33、保护层32的侧面,以及保护层32的上表面中,未被有机发光功能层33覆盖的部分。

[0042] 在本实施例的一些可选的实现方式中,第一石墨烯层除了可以完全覆盖有机发光功能层和保护层外,还可以完全覆盖于基板上,以达到更好的阻隔水氧的效果。也就是说,第一石墨烯层除了可以完全覆盖有机发光功能层和保护层外,还可以覆盖基板的上表面中,未被保护层覆盖的部分。

[0043] 继续参考图4,其示出了本申请的有机电致发光显示面板的第三个实施例的结构示意图。

[0044] 与图3所示的实施例类似,本实施例中的有机电致发光显示面板400同样可以包括:基板41;位于基板41上的保护层42;位于保护层42上的有机发光功能层43;以及覆盖有机发光功能层43的封装层44。同时封装层44可以包括第一石墨烯层441,且第一石墨烯层441可以位于封装层的上表面。

[0045] 与图3所示的实施例不同的是,为了起到更好的阻隔作用,在本实施例中,封装层44还可以进一步包括至少一个第二石墨烯层442和至少一个无机封装层443。第二石墨烯层442和无机封装层443可以位于第一石墨烯层441和有机发光功能层43之间,并可以交替叠置。从图4中可以看出,封装层44中的一个无机封装层443可以与有机发光功能层43相接触,并完全覆盖有机发光功能层43。其中,第二石墨烯层442可以包括至少一层石墨烯膜,无机封装层443可以包括至少一层无机膜。需要说明的是,本实施例中的石墨烯膜和无机膜可以分别为单层石墨烯膜和单层无机膜,但不限定。由于无机膜的弹性较低,内应力大,所以在外力作用下比较容易产生裂缝或剥离现象。而石墨烯膜具有较高的弹性,所以与无机封装层443交替叠置的第二石墨烯层442可以起到缓冲作用,从而可以有效地抑制无机封装层443开裂。此外,由于单层的石墨烯膜具有良好的阻隔水氧性能,因此第二石墨烯层442和无机封装层443可以为纳米级厚度,有利于显示面板的薄型化设计。

[0046] 可以理解的是,第二石墨烯层442的数量和无机封装层443的数量可以没有限制。比如:在一个第二石墨烯层上叠置一个无机封装层,再在该无机封装层上叠置另一个第二石墨烯层。

[0047] 在本实施例中,无机膜可以为原子层堆叠结构的薄膜。该薄膜可以由一层一层的原子层堆叠形成,且各原子层在垂直于本原子层所在平面的方向上,仅包含一个原子。作为示例,可以采用ALD(Atomic layer deposition,原子层沉积)技术形成无机膜,例如是采用ALD技术制得的 Al_2O_3 薄膜。ALD技术常用于形成有机电致发光显示器中的涂层以及集成电路中电容的电介质层等。ALD技术是一种可以将物质以单原子膜形式一层一层的镀在基底表面的方法。在原子层沉积过程中,新一层的原子膜可以通过和与之接触的前一层原子膜的化学反应来形成,这种方式可以使每次反应只沉积一层原子。因此,可以得到原子层堆叠结构的无机膜。这样的无机膜厚度均匀,且致密性好,有利于更好地阻隔水汽。

[0048] 本实施例中的有机电致发光显示面板,通过在有机发光功能层上覆盖封装层,其

中,封装层除了包括第一石墨烯层外,还包括交替叠置的第二石墨烯层和无机封装层,可以更加有效地阻隔水汽和/或氧气,保护有机发光功能层,延长有机电致发光显示面板的使用寿命。

[0049] 进一步参考图5,其为本申请的有机电致发光显示面板的第四个实施例的结构示意图。

[0050] 与图4所示的实施例类似,本实施例中的有机电致发光显示面板500同样可以包括:基板51、保护层52、有机发光功能层53和封装层54。

[0051] 在本实施例中,封装层54可以包括第一石墨烯层541,且第一石墨烯层541可以位于封装层54的上表面。为了起到更好的阻隔作用,封装层54还可以包括至少一个第二石墨烯层542和至少一个无机封装层543。第二石墨烯层542和无机封装层543可以位于第一石墨烯层541和有机发光功能层53之间,并可以交替叠置。其中,第二石墨烯层542可以包括至少一层石墨烯膜,无机封装层543可以包括至少一层无机膜。

[0052] 与图4所示的实施例不同的是,在本实施例中,封装层54中的一个第二石墨烯层542可以与有机发光功能层53相接触,并至少完全覆盖有机发光功能层53。也就是说,第二石墨烯层542除了完全覆盖有机发光功能层53外,还可以完全覆盖保护层52,甚至还可以完全覆盖于基板51上。这样,即使无机封装层543出现开裂情况,与有机发光功能层53相接触的第二石墨烯层542仍然可以很好地阻隔水汽和/或氧气,同时还可以保护有机发光功能层53,避免其受到无机封装层543开裂的影响。

[0053] 继续参考图6,其示出了本申请的有机电致发光显示面板的第五个实施例的结构示意图。

[0054] 如图所示,本申请中的有机电致发光显示面板600可以包括:基板61、阻隔层62、保护层63、有机发光功能层64和封装层65。其中,阻隔层62可以设置于基板61上。保护层63可以设置于阻隔层62上。有机发光功能层64可以设置于保护层63上。封装层65可以覆盖有机发光功能层64。

[0055] 在本实施例中,封装层65还可以包括第一石墨烯层651,且第一石墨烯层651可以位于封装层65的上表面。为了起到更好的阻隔作用,封装层65还可以包括至少一个第二石墨烯层652和至少一个无机封装层653。第二石墨烯层652和无机封装层653可以位于第一石墨烯层651和有机发光功能层64之间,并可以交替叠置。其中,封装层65中的一个第二石墨烯层652至少完全覆盖有机发光功能层64和保护层63。

[0056] 在本实施例中,阻隔层62可以包括至少一层石墨烯膜。可以理解的是,石墨烯膜可以为单层石墨烯膜。由于单层石墨烯膜具有较高的热导率,所以阻隔层可以有效地将有机电致发光显示面板在制作过程中和运行过程中产生的热量导出,减少热量对基板61的影响。同时,有利于减小保护层的厚度,从而可以促进有机电致发光显示面板的薄型化设计。

[0057] 从图6中可以看出,阻隔层62中的石墨烯膜可以与封装层65中的一个第二石墨烯层652中的石墨烯膜相接触,以使有机发光功能层64可以完全被石墨烯膜所覆盖,从而更加有效地保护有机发光功能层64,避免其遇到水汽和/或氧气而损坏。

[0058] 在本实施例的一些可选的实现方式中,阻隔层中的石墨烯膜还可以与第一石墨烯层中的石墨烯膜相接触。或者,阻隔层中的石墨烯膜还可以与多个第二石墨烯层中的石墨烯膜相接触。或者,阻隔层中的石墨烯膜还可以与第一石墨烯层中的石墨烯膜和第二石墨

烯层中的石墨烯膜相接触。

[0059] 本实施例中的有机电致发光显示面板,通过在基板与保护层之间设置阻隔层,并且阻隔层中的石墨烯膜可以与封装层中的第一石墨烯层中的石墨烯膜和/或封装层中的第二石墨烯层中的石墨烯膜相接触,可以更加有效地保护有机发光功能层。

[0060] 如图7所示,本申请还提供了一种显示装置700,包括上述各实施例描述的有机电致发光显示面板。该显示装置可以为各种的OLED显示装置,如手机,电视,平板电脑,智能手表,车载显示终端等。该显示装置通过在有机发光功能层上覆盖封装层,并且在封装层的上表面形成有第一石墨烯层,可以有效地阻隔水汽和/或氧气,保护有机发光功能层,延长有机电致发光显示面板的使用寿命,进而可以延长显示装置的使用寿命,同时还可以有利于减小封装层的厚度,进而有利于有机电致发光显示面板和显示装置的薄型化设计。

[0061] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离所述发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

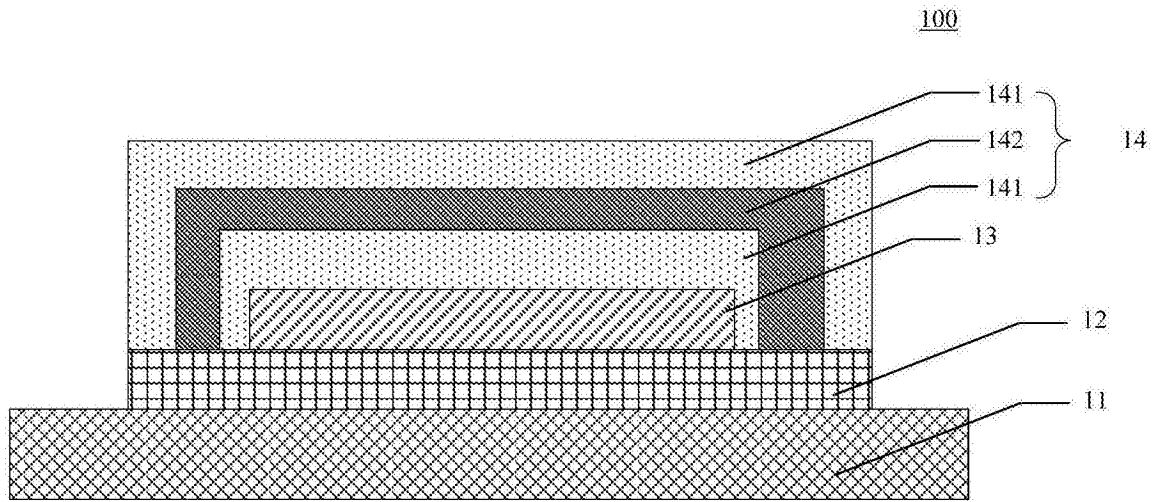


图1

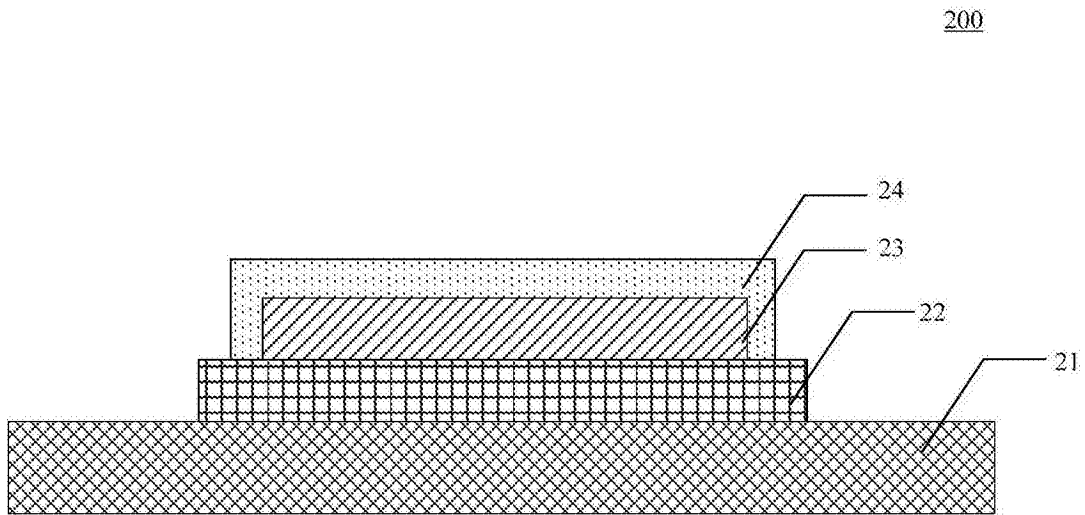


图2

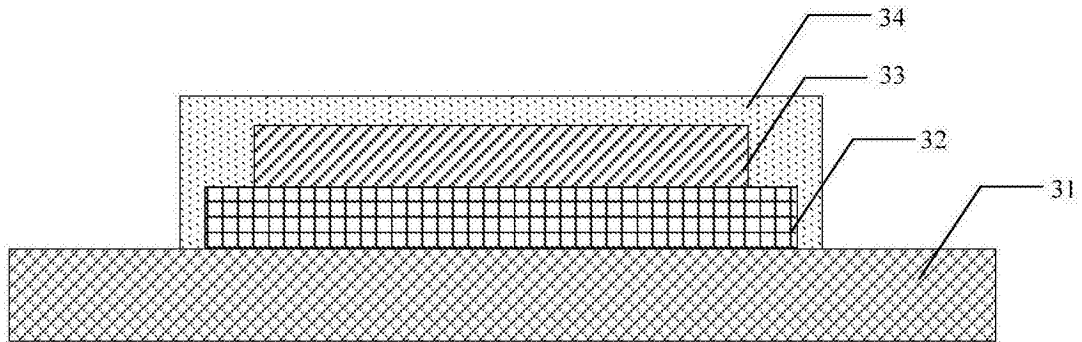
300

图3

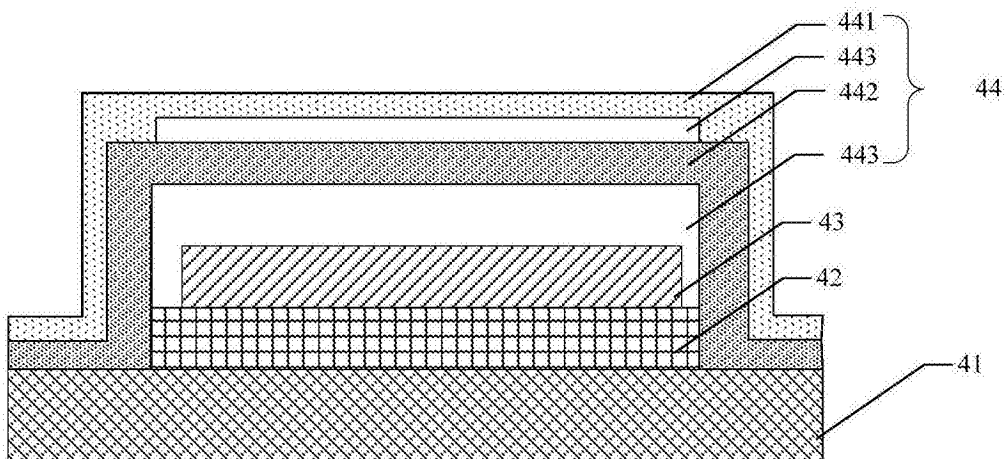
400

图4

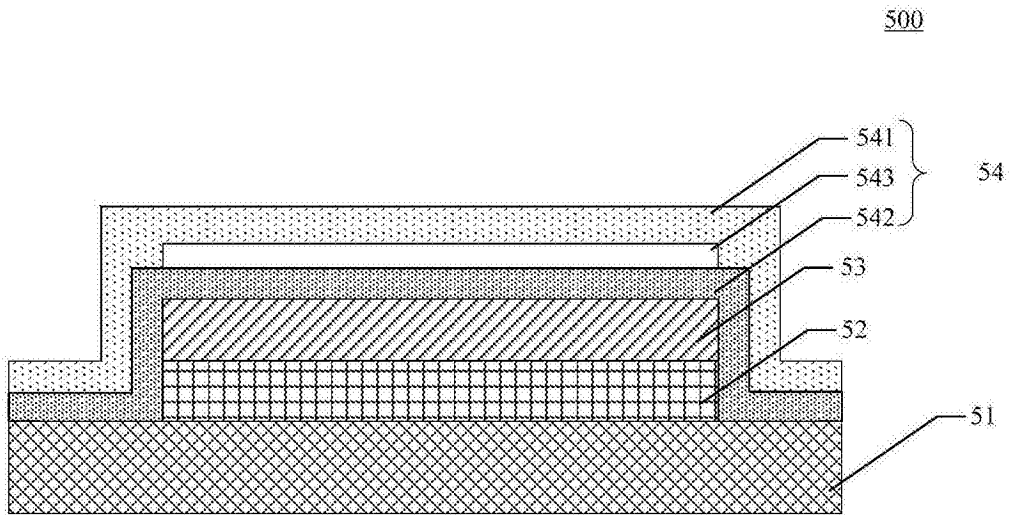


图5

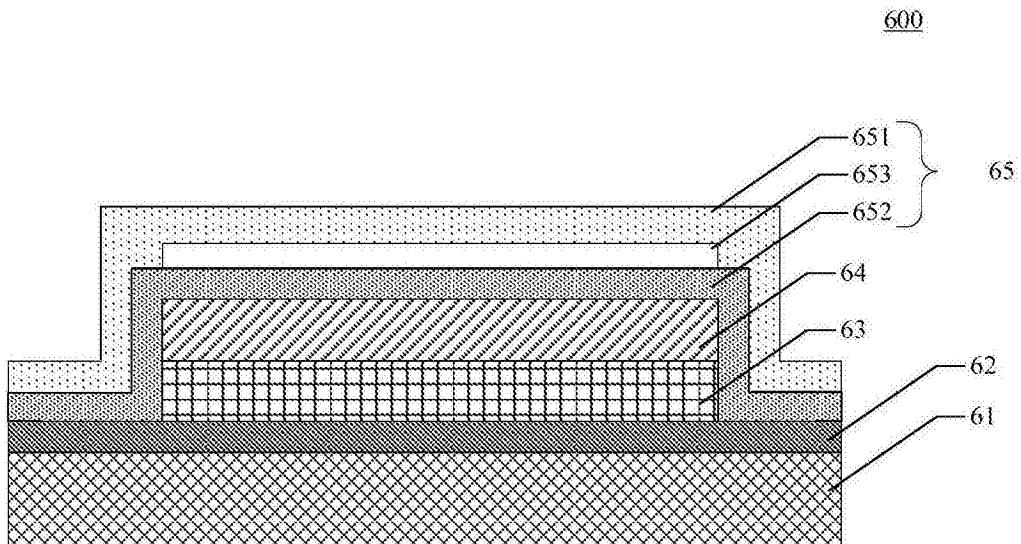


图6

700

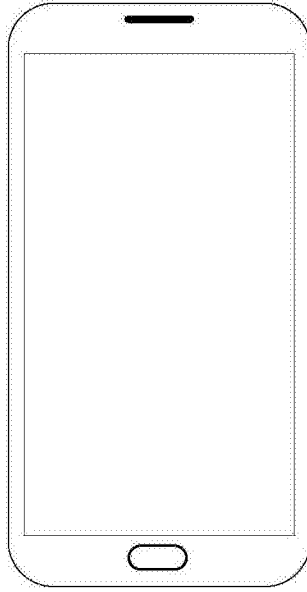


图7

专利名称(译)	有机电致发光显示面板和显示装置		
公开(公告)号	CN206293441U	公开(公告)日	2017-06-30
申请号	CN201621154455.X	申请日	2016-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	艾晓雷		
发明人	艾晓雷		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了有机电致发光显示面板及包含所述有机电致发光显示面板的显示装置。所述有机电致发光显示面板包括：基板；位于所述基板上的保护层；位于所述保护层上的有机发光功能层；以及覆盖所述有机发光功能层的封装层，所述封装层包括第一石墨烯层，所述第一石墨烯层位于所述封装层的上表面；其中，所述第一石墨烯层包括至少一层石墨烯膜，所述封装层的上表面为所述封装层的远离所述有机发光功能层的表面。上述第一石墨烯层可以提高封装层的阻隔性能，进而可以有效地避免水氧损坏有机电致发光显示面板中的有机发光功能层；同时可以降低封装层的厚度，有利于有机电致发光显示面板的薄型化。

