



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109887981 A

(43)申请公布日 2019.06.14

(21)申请号 201910213025.2

(22)申请日 2019.03.20

(71)申请人 业成科技(成都)有限公司
地址 611730 四川省成都市高新区西区合作路689号

申请人 业成光电(深圳)有限公司
英特盛科技股份有限公司

(72)发明人 钟金峰 江显伟

(74)专利代理机构 成都希盛知识产权代理有限公司 51226

代理人 杨冬梅 张行知

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

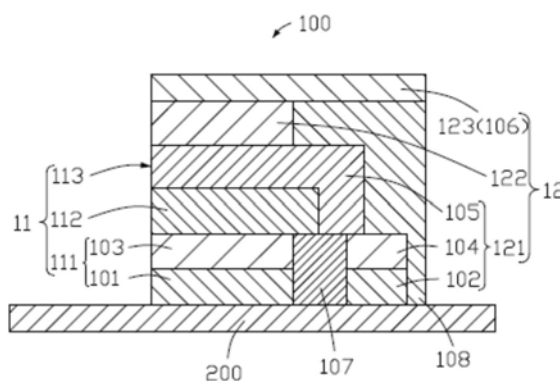
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

有机发光二极管显示面板及其制造方法

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示面板,包括:基板;形成述基板上的多个发光单元;每一个发光单元包括发光元件和与发光元件层叠设置的电致变色元件,发光元件位于电致变色元件远离基板的一侧;电致变色元件包括第一阴极、第一阳极以及位于第一阴极和第一阳极之间的电致变色层;发光元件包括第二阴极、第二阳极以及位于第二阴极和第二阳极之间的发光材料;第一阴极与第二阳极共用。本发明还提供一种有机发光二极管显示面板的制造方法。本发明的有机发光二极管显示面板利用电致变色元件作颜色补偿,可以降低显示面板的能耗、延长发光材料使用寿命。



1. 一种有机发光二极管显示面板,其特征在于,包括:
基板;
形成于所述基板上的多个发光单元;
每一个发光单元包括发光元件和与所述发光元件层叠设置的电致变色元件;
所述电致变色元件包括第一阴极、第一阳极以及位于所述第一阴极和第一阳极之间的电致变色层;所述发光元件包括第二阴极、第二阳极以及位于所述第二阴极和第二阳极之间的发光材料;
所述第一阴极与所述第二阳极共用。
2. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述第一阳极包括层叠设置的第一金属氧化物层和第一金属层;所述第二阳极包括第二金属氧化物层、第三金属氧化物层,以及将所述第二金属氧化物层和所述第三金属氧化物层电连接的第二金属层;所述第一阴极包括所述第三金属氧化物层,所述第三金属氧化物层位于所述发光材料和电致变色层之间,所述第二阴极包括第三金属层。
3. 如权利要求2所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述第一金属氧化物层和所述第二金属氧化物层由同一材料层形成且相互绝缘,所述第一金属和所述第二金属由同一材料层形成且相互绝缘。
4. 如权利要求3所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,
在基板的方向上,所述发光材料的投影与所述第三金属氧化物层、所述电致变色层、所述第一金属层及所述第一金属氧化物层均至少部分重叠;所述发光材料的投影与所述第二金属层及所述第二金属氧化物层不重叠。
5. 如权利要求4所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,在基板的方向上,所述电致变色层和所述第一金属层完全覆盖所述发光材料的投影。
6. 如权利要求4所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述有机发光二极管显示面板还包括位于所述电致变色层和所述第三金属氧化物层之间的第四金属层。
7. 如权利要求6所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述第四金属层的厚度小于所述第一金属层的厚度。
8. 如权利要求6所述的有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述第四金属层能够使光线透过。
9. 一种有机发光二极管显示面板的制造方法,其包括:
提供一基板;
在所述基板上依次沉积第一金属氧化物材料层和第一金属材料层;
图案化所述第一金属氧化物材料层和所述第一金属材料层,形成相互绝缘的第一金属氧化物层和第二金属氧化物层,以及相互绝缘的第一金属层和第二金属层;
在所述第一金属层上形成电致变色层;
在所述电致变色层上形成第三金属氧化物层,所述第三金属氧化物层与所述第二金属层及第二金属氧化物层电连接;
所述第一金属氧化物层和第一金属层作为第一阳极,所述第三金属氧化物层作为第一阴极,所述第一阳极、第一阴极和电致变色层形成电致变色元件;
在所述第三金属氧化物层上形成发光材料;

在所述发光材料上形成第三金属层；

所述第三金属氧化物层、第二金属层和第二金属氧化物层作为第二阳极，所述第三金属层作为第二阴极，所述第二阳极、第二阴极和发光材料形成发光元件。

10. 如权利要求9所述的有机发光二极管显示面板的制造方法，其中：在电致变色层上形成第三金属氧化物层之前，在所述电致变色层上形成第四金属氧化物层。

有机发光二极管显示面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种OLED显示面板及一种OLED显示面板的制造方法。

背景技术

[0002] OLED即有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode),因为具备轻薄、省电等特性,因此这种显示设备在数码产品上得到了广泛的运用。OLED显示技术相比较传统的LCD(Liquid CrystalDisplay,即液晶显示器)显示方式不同,无需背光灯,采用非常薄的有机发光材料涂层和玻璃基板,当有电流通过时,这些有机发光材料就会发光。然而受限于有机发光材料的特性,有机发光材料在使用过程中,尤其是在高功率的状况下容易劣化。

发明内容

[0003] 鉴于此,本发明提供一种能够降低能耗、延长发光材料使用寿命的OLED显示面板。

[0004] 一种有机发光二极管(OLED)显示面板,包括:

[0005] 基板;

[0006] 形成于所述基板上的多个发光单元;

[0007] 每一个发光单元包括发光元件和与所述发光元件层叠设置的电致变色元件,所述发光元件位于所述电致变色元件远离所述基板的一侧;

[0008] 所述电致变色元件包括第一阴极、第一阳极以及位于所述第一阴极和第一阳极之间的电致变色层;所述发光元件包括第二阴极、第二阳极以及位于所述第二阴极和第二阳极之间的发光材料;

[0009] 所述第一阴极与所述第二阳极共用。

[0010] 本发明还提供一种有机发光二极管显示面板的制造方法。

[0011] 一种有机发光二极管(OLED)显示面板的制造方法,其包括:

[0012] 提供一基板;

[0013] 在所述基板上依次沉积第一金属氧化物材料层和第一金属材料层;

[0014] 图案化所述第一金属氧化物材料层和所述第一金属材料层,形成相互绝缘的第一金属氧化物层和第二金属氧化物层,以及相互绝缘的第一金属层和第二金属层;

[0015] 在所述第一金属层上形成电致变色层;

[0016] 在所述电致变色层上形成第三金属氧化物层,所述第三金属氧化物层与所述第二金属层及第二金属氧化物层电连接;

[0017] 所述第一金属氧化物层和第一金属层作为第一阳极,所述第三金属氧化物层作为第一阴极,所述第一阳极、第一阴极和电致变色层形成电致变色元件;

[0018] 在所述第三金属氧化物层上形成发光材料;

[0019] 在所述发光材料上形成第三金属层;

[0020] 所述第三金属氧化物层、第二金属层和第二金属氧化物层作为第二阳极,所述第三金属层作为第二阴极,所述第二阳极、第二阴极和发光材料形成发光元件。

[0021] 相较于现有技术,本发明的OLED显示面板的发光单元包括层叠设置的发光元件和电致变色元件,可以利用电致变色元件对发光单元作颜色补偿,降低OLED显示面板的能耗、延长发光材料使用寿命。发光元件的阳极与电致变色元件的阴极共用,还能节约制造成本,简化了制造工序。

附图说明

[0022] 图1是本发明第一实施例的OLED显示面板的平面示意图。

[0023] 图2是图1沿II-II线剖开的剖面示意图。

[0024] 图3是本发明第一实施例的发光单元的等效电路图。

[0025] 图4是本发明第二实施例的发光单元的剖面示意图。

[0026] 图5是本发明第一实施例的OLED显示面板的制造流程图。

[0027] 图6~图13制造本发明第一实施例的OLED显示面板的各制造流程步骤的结构示意图。

[0028] 主要元件符号说明

[0029]	OLED显示面板	1
[0030]	发光单元	100
[0031]	基板	200
[0032]	电致变色元件	11
[0033]	第一阳极	111
[0034]	电致变色层	112
[0035]	第一阴极	113
[0036]	发光元件	12
[0037]	第二阳极	121
[0038]	发光材料	122
[0039]	第二阴极	123
[0040]	第一金属氧化物层	101
[0041]	第二金属氧化物层	102
[0042]	第三金属氧化物层	105
[0043]	第一金属层	103
[0044]	第二金属层	104
[0045]	第三金属层	106
[0046]	第四金属层	109
[0047]	第一绝缘层	107
[0048]	第二绝缘层	108
[0049]	第一光线	31
[0050]	第二光线	32
[0051]	第一金属氧化物材料层	4
[0052]	第一金属材料层	5
[0053]	如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。	

具体实施方式

[0054] 请参考图1,图1是本发明第一实施例的OLED显示面板1的平面示意图。OLED显示面板1包括基板200及形成于基板200上的多个发光单元100。在本实施例中,三个发光单元100为一组,一组中的三个发光单元100分别发红光、蓝光、绿光,但不限于此。其他实施例中,每一组中的发光单元100的数量并不受限制。在一实施例中,每一组中还可以包括发白光的发光单元100。在本实施例中,基板200为薄膜晶体管(thin film transistor,TFT)阵列基板。

[0055] 请参考图2,图2是图1沿II-II线剖开的剖面示意图。每一个发光单元100包括发光元件12和与发光元件12层叠设置的电致变色元件11,电致变色元件11用于对发光单元100作颜色补偿。

[0056] 如图2所示,电致变色元件11包括第一阳极111、第一阴极113、以及夹设于第一阳极111和第一阴极113之间的电致变色层112。第一阳极111包括在基板200上依次层叠设置的第一金属氧化物层101和第一金属层103。电致变色层112形成于第一金属层103上。第一阴极包括第三金属氧化物层105,第三金属氧化物层105覆盖电致变色层112。电致变色元件11可以相当于一个电容结构,电致变色层112在第一阳极111和第一阴极113的驱动下进行氧化还原的电化学反应,改变其反射率和透明度,从而实现对发光元件12的颜色补偿。

[0057] 电致变色层112的氧化态和还原态分别对应不同的颜色。电致变色层112的材料可以选自三氧化钨(WO₃,氧化态为透明,还原态为深蓝色)、三氧化钼(MoO₃,氧化态为透明,还原态为深蓝色)、二氧化钛(TiO₂,氧化态为透明,还原态为淡蓝色)、二氧化铱(IrO₂,氧化态为黑色,还原态为透明)、氧化钴(CoO,氧化态为红色,还原态为蓝色)、三氧化二铑(Rh₂O₃,氧化态为黄色,还原态为绿色)、氧化镍(NiO,氧化态为深铜色,还原态为透明)中的任意一种。

[0058] 电致变色层112可以根据发光元件12的发光颜色选择合适的材料。例如,当发光单元100发蓝光时,电致变色层112可以为三氧化钼,此时,为了增加蓝光的强度,电致变色层112可以被驱动为还原态,当光遇到该电致变色层112时,电致变色层112会吸收深蓝色以外的波长的光,并反射深蓝色的光。可以理解的,当发光单元100为发红光或者绿光时,可以选择其他合适的材料(即还原态或者氧化态为相应的颜色的材料)作为电致变色层112,以补偿相应的颜色。OLED显示面板1包括至少一种电致变色层112。可以理解的,在本实施例中,OLED显示面板1包括分别对应不同发光颜色的发光单元100的多种电致变色层112。

[0059] 如图2所示,第一阳极111中的第一金属氧化物层101能够与包含氧化物的基板200更好地附着,而第一阳极111中的第一金属层103可以增加第一阳极111的导电率。此外,第一金属层103还作为反射层,将光反射至第一金属层103远离基板200的一侧。

[0060] 如图2所示,在本实施例中,所述发光元件12为有机发光二极管(OLED),所述发光元件12包括第二阳极121、第二阴极123和夹设于第二阳极121和第二阴极123之间的发光材料122。第二阳极121与第一阴极113部分共用。第二阳极121与第一阴极113共用,使得在制造OLED显示面板1时,无需分别制造第二阳极121与第一阴极113,节约制造成本,简化了制造工序。在本实施例中,第二阳极121包括第三金属氧化物层105、第二金属氧化物层102、以及将第二金属氧化物层102和所述第三金属氧化物层105电连接的第二金属层104。可以理解的,第一阳极121中的第三金属氧化物层105可以作为电致变色元件11的第一阴极113。第二阴极123包括第三金属层106。在本实施例中,第三金属层106相当于第二阴极123,第三金

属层106允许光线透过。

[0061] 发光元件12发光时,一部分光线朝远离基板200的方向射出,形成第一光线31;一部分朝靠近基板200的方向射出,形成第二光线32。所述第二光线32经过电致变色层112补偿之后,可以转化为强度更大的光,并经过第一金属层103的反射,朝远离基板200的方向射出。因此在不影响显示效果的前提下,发光元件12发光时的功率可以对应减小,有利于延长发光材料122的使用寿命,以及减小OLED显示面板1的能耗。

[0062] 如图2所示,在本实施例中,第一金属氧化物层101和第二金属氧化物层102有同一材料层形成且相互绝缘,第一金属层103和第二金属层104由同一材料层形成且相互绝缘。第一金属氧化物层101和第二金属氧化物层102之间、第一金属层103和第二金属层104之间通过第一绝缘层107绝缘间隔开来。可选地,第一绝缘层107远离基板200的上表面与第一金属层103和第二金属层104远离基板200的表面平齐。第一绝缘层107、第一金属层103和第二金属层104远离基板200的表面基本形成一平坦的平面,有利于后续元件的制作。

[0063] 如图2所示,在本实施例中,电致变色层112覆盖第一金属层103以及第一绝缘层107的至少部分,电致变色层112不覆盖第二金属层104。第三金属氧化物层105从电致变色层112远离第一阳极111的表面沿着与该表面相邻的侧面延伸至第二金属层104,与第二金属层104电连接,使得第三金属氧化物层105与第二金属层104、第二金属氧化物层102电连接共同作为第二阳极121。在本实施例中,第一阳极111中的第二金属氧化物层102能够与包含氧化物的基板200更好地附着,而第二阳极121中的第二金属层104可以增加第二阳极121的导电率,第三金属氧化物层105有利于第二阳极121的电洞的注入。

[0064] 如图2所示,在基板200方向上,可选地,发光材料122的投影与第三金属氧化物层105、电致变色层112、第一金属层103及第一金属氧化物层101均至少部分重叠;发光材料122的投影与第二金属层104及第二金属氧化物层102不重叠。在一实施例中,在基板200的方向上,电致变色层112和第一金属层103完全覆盖发光材料122的投影,使发光元件12朝电致变色元件11发出的光能够全部发射到电致变色元件11并且被第一金属层103反射,有效提高光的利用率。

[0065] 发光材料122覆盖第三金属氧化物层105的至少部分,发光材料122与其他元件之间的段差可以通过第二绝缘层108填平,第二绝缘层108还可以作为保护层,保护被覆盖的元件。在本实施例中,第二绝缘层108覆盖第三金属氧化物层105、第二金属层104和第二金属氧化物层102。第二绝缘层108远离基板200的表面与发光材料122远离基板200的表面平齐,有利于后续元件的制作。

[0066] 请参考图3,图3是本发明第一实施例的发光单元100的等效电路图。为了描述方便,发光元件12的电路中仅示出了驱动薄膜晶体管(第一薄膜晶体管)T1,可以理解的,发光元件12还包括本领域习知的其他薄膜晶体管,例如开关晶体管等。如图3所示,电致变色元件11可以由第二薄膜晶体管T2控制,发光元件12的阳极与电致变色元件11的阴极共用。在本实施例中,与第二薄膜晶体管T2的连接扫描线和数据线不同于控制发光元件12的扫描线和数据线。OLED显示面板1可以通过不同的电路,分别控制电致变色元件11和发光元件12。OLED显示面板1可以根据显示需要,分别调整发光元件12的亮度以及电致变色元件11的颜色。当利用电致变色元件11对发光元件12作颜色补偿时,发光元件12的功率可以降低,实现省电的技术效果。

[0067] 在本实施例中,第一金属氧化物层101、第二金属氧化物层102和第三金属氧化物层105可以为氧化铟锡(Indium Tin Oxide,ITO),第一金属层103、第二金属层104和第三金属层106可以为银(Ag),但不限于此。

[0068] 为了描述方便,以下实施例中,结构和功能与第一实施例相同或者相似的元件沿用相同的元件符号。

[0069] 请参考图4,图4是本发明第二实施例的发光单元100的剖面示意图。第二实施例的发光单元100的结构与第一实施例的发光单元100的基本相同,区别在于:在本实施例中,第三金属氧化物层105和电致变色层112之间还包括第四金属层109。第四金属层109与第三金属氧化物层105直接接触且电性连接,可以增加第一阴极113或者第二阳极121的导电率。在本实施例中,第四金属层109完全覆盖电致变色层112,第四金属层109的厚度小于第一金属层103和第二金属层104的厚度,第四金属层109允许光线透过,基本不影响显示效果。

[0070] 请参考图5~图13,其中,图5是本发明第一实施例的OLED显示面板1的制造流程图,图6~图13制造本发明第一实施例的OLED显示面板1的各制造流程步骤的结构示意图。制造本发明第一实施例的OLED显示面板1的方法包括:

[0071] 步骤S501:如图6所示,提供一基板200。

[0072] 在本实施例中,基板200为TFT阵列基板。

[0073] 步骤S502:如图6所示,在基板200上依次沉积第一金属氧化物材料层4和第一金属材料层5。

[0074] 在本实施例中,第一金属氧化物材料层4能够与包含氧化物的基板200更好地附着,有利于后续元件的制造。第一金属材料层5位于第一金属氧化物材料层4远离基板200的一侧。

[0075] 步骤S503:如图7所示,图案化第一金属氧化物材料层4和第一金属材料层5,形成相互绝缘的第一金属氧化物层101和第二金属氧化物层102,以及相互绝缘的第一金属层103和第二金属层104。

[0076] 在本实施例中,第一金属氧化物材料层4和第一金属材料层5可以在同一制程中通过黄光蚀刻工艺被图案化。

[0077] 如图8所示,在本实施例中,第一金属氧化物层101和第二金属氧化物层102之间、第一金属层103和第二金属层104之间通过第一绝缘层107绝缘间隔开来。可选地,第一绝缘层107远离基板200的上表面与第一金属层103和第二金属层104远离基板200的表面平齐。第一绝缘层107、第一金属层103和第二金属层104远离基板200的表面基本形成一平坦的平面,有利于后续元件的制作。

[0078] 步骤S504:如图9所示,在所述第一金属层103上形成电致变色层112。

[0079] 步骤S505:如图10所示,在电致变色层112上形成第三金属氧化物层105,第三金属氧化物层105与第二金属层104及第二金属氧化物层102电连接。

[0080] 第一金属氧化物层101和第一金属层103作为第一阳极111,第三金属氧化物层105、第二金属层104及第二金属氧化物层102作为第一阴极113,所述第一阳极111、第一阴极113和电致变色层112形成电致变色元件11。在本实施例中,第一阴极113还包括第二金属层104和第二金属氧化物层102,其中第二金属层可以增加第一阴极113的导电率。

[0081] 如图11所示,在形成第三金属氧化物层105之后,可以形成覆盖第三金属氧化物层

105的部分的第二绝缘层108。第二绝缘层108还可以作为保护层,保护被其覆盖的元件。在本实施例中,第二绝缘层108覆盖第三金属氧化物层105、第二金属层104和第二金属氧化物层102。

[0082] 在一实施例中,在形成第三金属氧化物层105之前,还可以在电致变色层112上形成第四金属层109,再形成第三金属氧化物层105,第四金属层109与第三金属氧化物层105直接接触且电性连接。

[0083] 步骤S506:如图12所示,在第三金属氧化物层105上形成发光材料122。

[0084] 在本实施例中,发光材料122形成于第三金属氧化物层105未被第二绝缘层108覆盖的部分。发光材料122与第三金属氧化物层105等元件之间的段差可以通过第二绝缘层108填平。第二绝缘层108远离基板200的表面与发光材料122远离基板200的表面平齐,有利于后续元件的制作。

[0085] 步骤S506:如图13所述,在发光材料122上形成第三金属层106。

[0086] 在本实施例中,第三金属氧化物层105、第二金属层104和第二金属氧化物层102作为第二阳极121,所述第三金属层106作为第二阴极123,第二阳极121、第二阴极123和发光材料122形成发光元件12。在本实施例中,电致变色元件11的第一阴极113与发光元件12的第二阳极121共用。电致变色元件11与发光元件12构成发光单元100。

[0087] 在本实施例中,发光元件12与电致变色元件11在基板的方向上的投影重叠,电致变色层112在第一阳极111和第一阴极113的驱动下进行氧化还原的电化学反应,根据显示需要改变其反射率和透明度。发光元件12朝靠近基板200的方向射出的第二光线32经过电致变色层112补偿之后,可以转化为强度更大的光,并经过第一金属层103的反射,朝远离基板200的方向射出。因此在不影响显示效果的前提下,发光元件12发光时的功率可以对应减小,有利于延长发光材料122的使用寿命,以及减小OLED显示面板1的能耗。

[0088] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围。

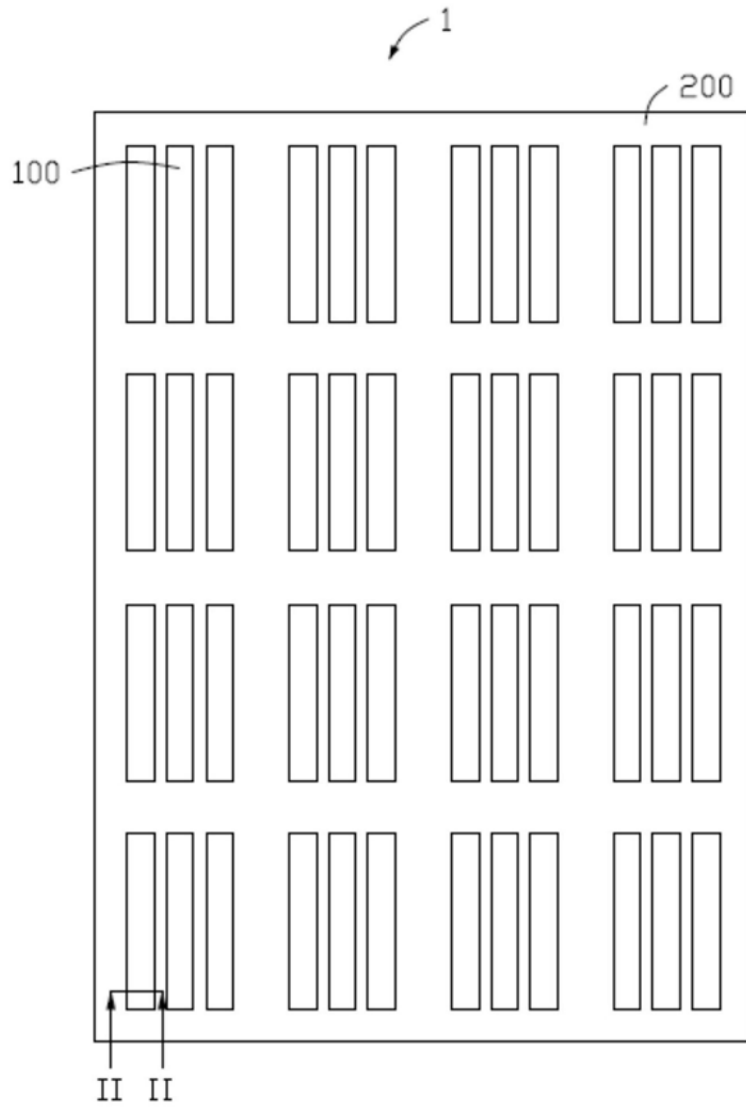


图1

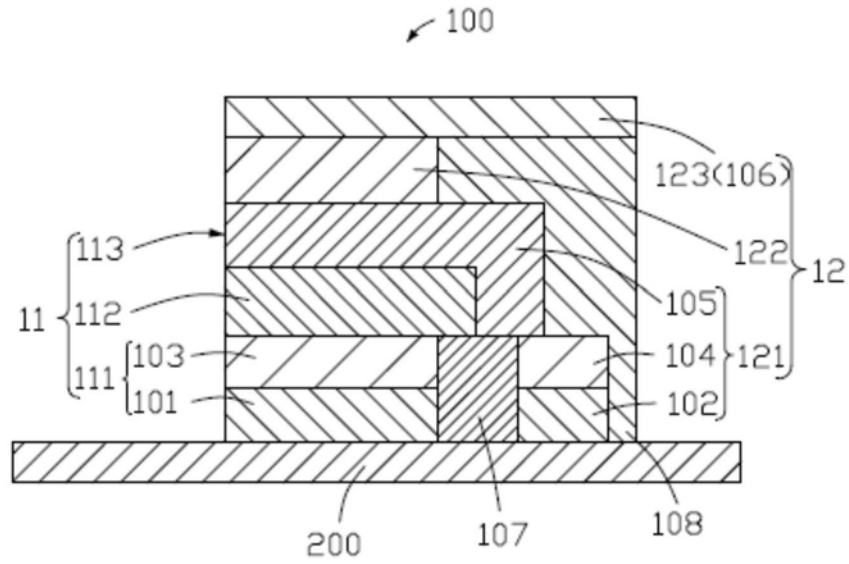


图2

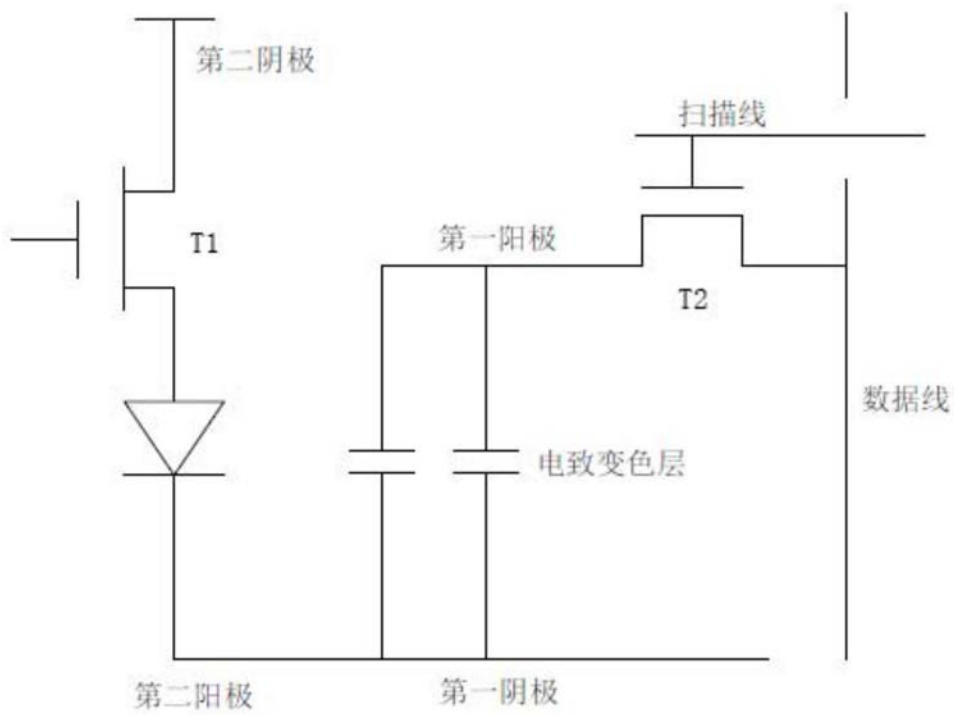


图3

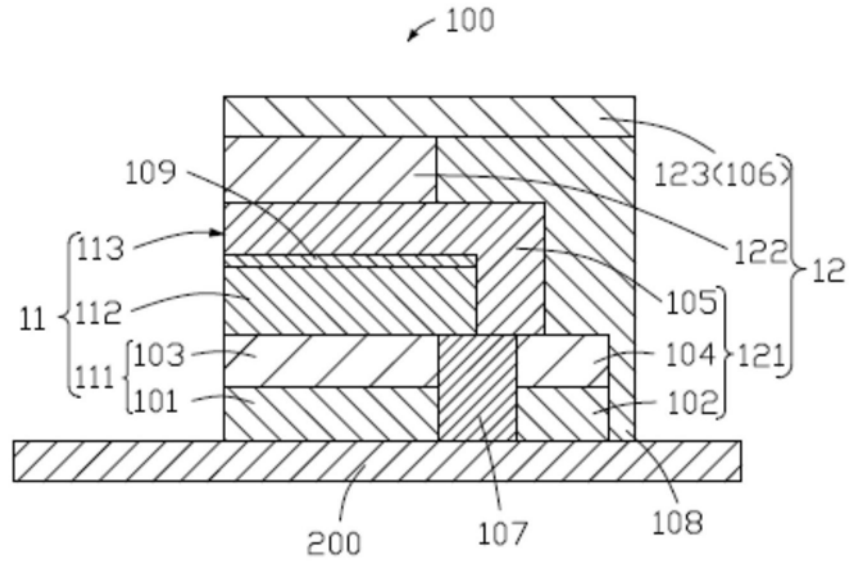


图4



图5

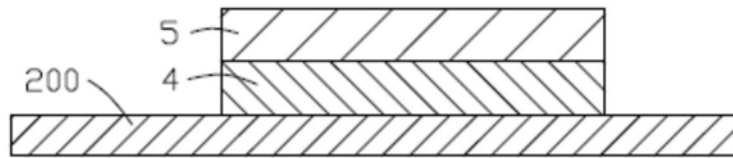


图6

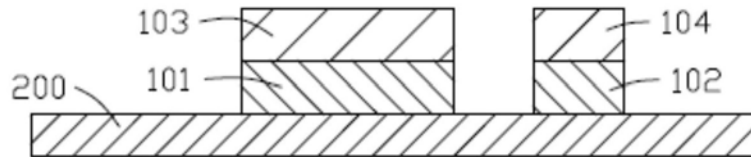


图7

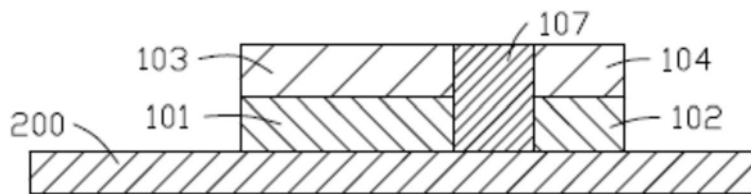


图8

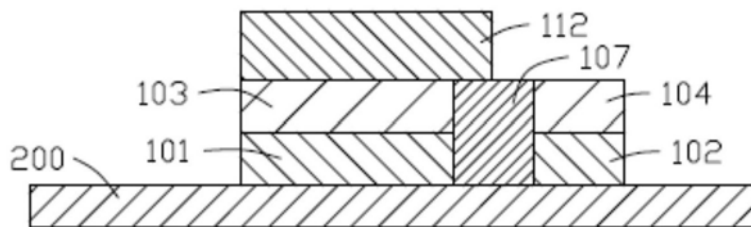


图9

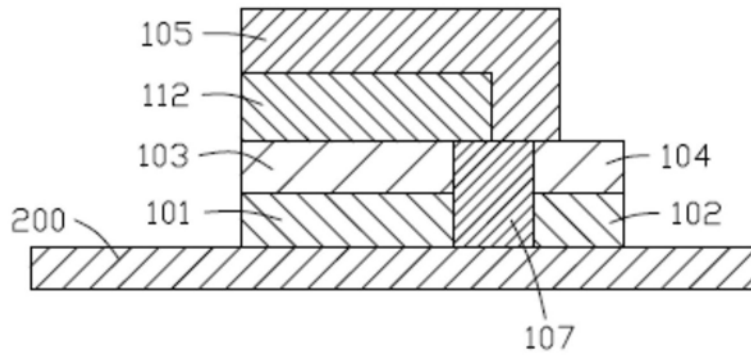


图10

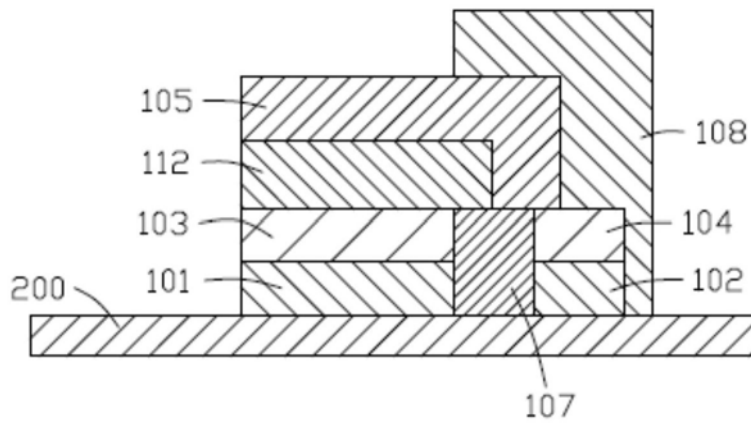


图11

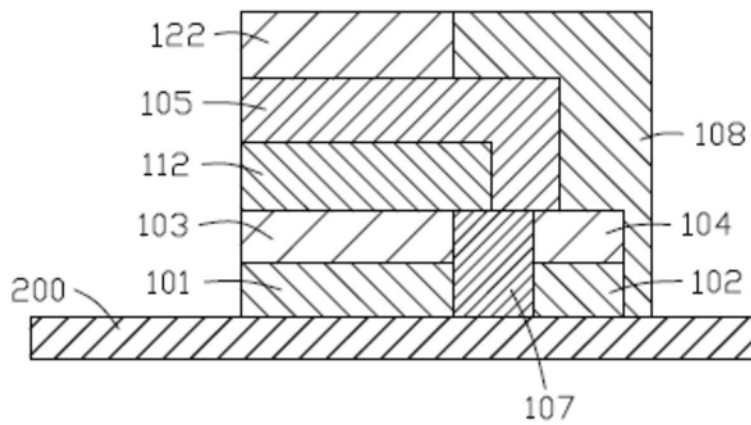


图12

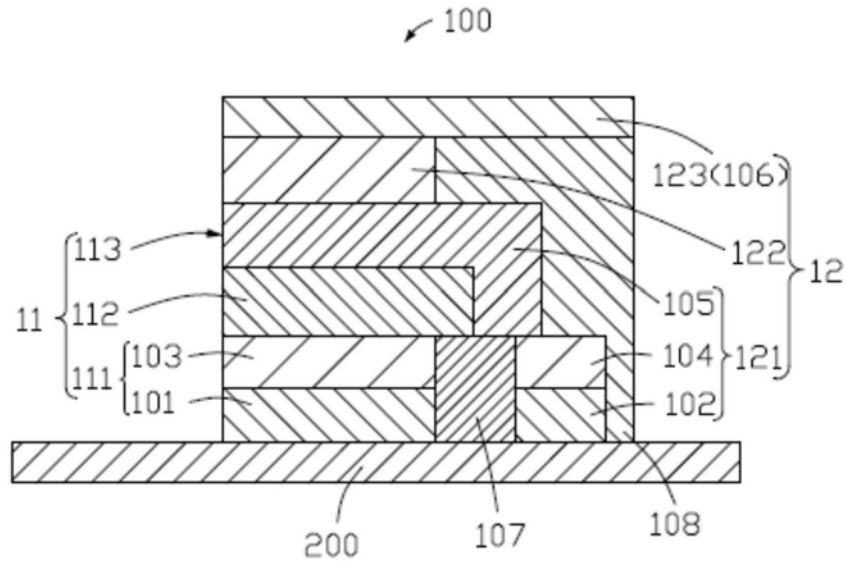


图13

专利名称(译)	有机发光二极管显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN109887981A	公开(公告)日	2019-06-14
申请号	CN201910213025.2	申请日	2019-03-20
[标]申请(专利权)人(译)	英特盛科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	业成科技(成都)有限公司 业成光电(深圳)有限公司 英特盛科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	业成科技(成都)有限公司 业成光电(深圳)有限公司 英特盛科技股份有限公司		
[标]发明人	钟金峰 江显伟		
发明人	钟金峰 江显伟		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
代理人(译)	杨冬梅		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED显示面板，包括：基板；形成于基板上的多个发光单元；每一个发光单元包括发光元件和与发光元件层叠设置的电致变色元件，发光元件位于电致变色元件远离基板的一侧；电致变色元件包括第一阴极、第一阳极以及位于第一阴极和第一阳极之间的电致变色层；发光元件包括第二阴极、第二阳极以及位于第二阴极和第二阳极之间的发光材料；第一阴极与第二阳极共用。本发明还提供一种有机发光二极管显示面板的制造方法。本发明的有机发光二极管显示面板利用电致变色元件作颜色补偿，可以降低显示面板的能耗、延长发光材料使用寿命。

