



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110071162 A

(43)申请公布日 2019.07.30

(21)申请号 201910372281.6

(22)申请日 2019.05.06

(30)优先权数据

107138760 2018.11.01 TW

62/688,635 2018.06.22 US

(71)申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

(72)发明人 张国瑞 陈文泰 陈文斌 李庚益

陈祖伟 陈国光 洪仕馨

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

代理人 聂慧荃 郑特强

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

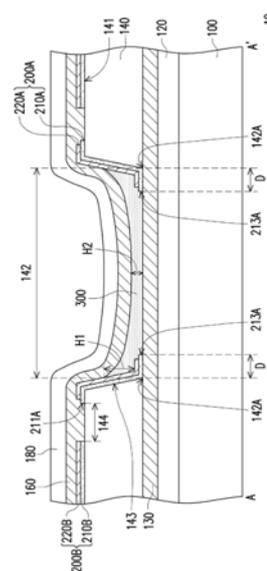
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

显示面板

(57)摘要

一种显示面板,包括基板、主动组件层设置于基板上、第一电极设置于主动组件层上、绝缘层设置于第一电极上、复合结构、有机发光层以及第二电极设置于有机发光层上。第一电极与主动组件层电性连接。绝缘层具有第一开口以及定义第一开口的侧壁。复合结构设置于绝缘层的侧壁上,包括相堆叠的第一无机层及第一金属层。第一金属层与第一电极电性分离。有机发光层设置于绝缘层的第一开口中。



1. 一种显示面板,包括:
 - 一基板;
 - 一主动组件层,设置于该基板上;
 - 一第一电极,设置于该主动组件层上,且与该主动组件层电性连接;
 - 一绝缘层,设置于该第一电极上,且具有一第一开口以及定义该第一开口的一侧壁;
 - 一复合结构,设置于该绝缘层的该侧壁上,其中该复合结构包括相堆叠的一第一无机层及一第一金属层,且该第一金属层与该第一电极电性分离;
 - 一有机发光层,设置于该绝缘层的该第一开口中;以及
 - 一第二电极,设置于该有机发光层上。
2. 如权利要求1所述的显示面板,其中该第一金属层于该基板上的正投影位于该第一无机层于该基板上的正投影内。
3. 如权利要求1所述的显示面板,其中该复合结构部分覆盖该绝缘层的一上表面,且该复合结构自该上表面延伸至该第一电极上。
4. 如权利要求3所述的显示面板,其中该第一无机层包括一外边缘及一内边缘,该外边缘设置于该上表面上,该内边缘设置于该第一电极上,其中于垂直该基板的方向上,该第一开口的边缘与该内边缘之间具有一距离,该距离为5微米至10微米。
5. 如权利要求4所述的显示面板,其中该有机发光层于该侧壁与该第一电极的交接处的厚度为第一厚度H1,该有机发光层于该第一电极上的厚度为第二厚度H2,且 $H1 > H2$ 。
6. 如权利要求1所述的显示面板,还包括一复合线路结构,该复合线路结构设置于该绝缘层的一上表面上,该复合线路结构包括相堆叠的一第二无机层及一第二金属层,其中该第一无机层与该第二无机层为同一膜层,该第一金属层与该第二金属层为同一膜层。
7. 如权利要求6所述的显示面板,其中该第二电极电性连接该复合线路结构。
8. 如权利要求6所述的显示面板,还包括一间隙物,该间隙物设置于该复合线路结构的该第二金属层上。
9. 如权利要求6所述的显示面板,其中该复合线路结构环绕该复合结构,该复合结构与该复合线路结构彼此分离。
10. 如权利要求9所述的显示面板,其中该复合结构与该复合线路结构之间具有一第二开口,该第二开口暴露该绝缘层的该上表面。

显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示面板,且特别涉及一种具有无机-金属复合结构的显示面板。

背景技术

[0002] 发光二极管(light emitting diode;LED)具有诸如寿命长、体积小、高抗震性、低热产生及低功率消耗等优点,因此已被广泛应用于家用及各种设备中的指示器或光源。

[0003] 喷墨涂布技术(Ink Jet Printing,IJP)在LED的工艺上能够提升材料利用率以降低工艺成本,但在进行喷墨涂布之前需形成对应像素设置的挡墙(bank),以定义每一像素的区域。然而,在液滴喷涂于挡墙所构成的容置空间内时,液体的表面张力与挡墙附着力的不同导致后续经干燥工艺所形成的薄膜的厚度均匀度不佳,致使像素周围的亮度及色度与中心有明显差异。

[0004] 此外,LED的材料性质更容易受到水气和氧气的侵袭而变质,导致LED薄膜产生缩膜,使得像素结构的发光效率降低,影响显示质量。

发明内容

[0005] 本发明提供一种显示面板,具有均匀的亮度及良好的显示质量。

[0006] 本发明的显示面板,包括基板、设置于基板上的主动组件层、设置于主动组件层上的第一电极、设置于第一电极上的绝缘层以及复合结构、有机发光层和设置于有机发光层上的第二电极。第一电极与主动组件层电性连接。绝缘层具有第一开口以及定义第一开口的侧壁。复合结构设置于绝缘层的侧壁上,复合结构包括相堆叠的第一无机层及第一金属层。第一金属层与第一电极电性分离。有机发光层设置于绝缘层的第一开口中。

[0007] 基于上述,本发明一实施例的显示面板,由于包括相堆叠的第一无机层及第一金属层的复合结构,且复合结构设置于绝缘层的侧壁上,夹设于绝缘层与有机发光层之间。因此,复合结构可以隔离有机发光层与绝缘层。由于复合结构可以避免绝缘层所释放出的气体扩散至有机发光层,因此有机发光层不会受到水气或氧气的影响而变质或缩膜,进而能够提供优良发光效率,并使显示面板具有均匀的亮度及良好的显示质量。

[0008] 为让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合所附图式作详细说明如下。

附图说明

[0009] 图1为本发明一实施例的显示面板的局部剖面示意图。

[0010] 图2A为本发明一实施例的显示面板的局部上视示意图。

[0011] 图2B为图2A沿剖面线B-B'的显示面板的剖面示意图。

[0012] 图2C为图2A沿剖面线C-C'的显示面板的剖面示意图。

[0013] 【符号说明】

[0014] 10:显示面板

- [0015] 100:基板
- [0016] 120:主动组件层
- [0017] 130:第一电极
- [0018] 140:绝缘层
- [0019] 141:上表面
- [0020] 142:第一开口
- [0021] 142A:边缘
- [0022] 143:侧壁
- [0023] 144:第二开口
- [0024] 160:第二电极
- [0025] 180:保护层
- [0026] 200A:复合结构
- [0027] 200B:复合线路结构
- [0028] 210A:第一无机层
- [0029] 210B:第二无机层
- [0030] 211A:外边缘
- [0031] 213A:内边缘
- [0032] 220A:第一金属层
- [0033] 220B:第二金属层
- [0034] 300:有机发光层
- [0035] A-A'、B-B'、C-C':剖面线
- [0036] D:距离
- [0037] H1:第一厚度
- [0038] H2:第二厚度
- [0039] PS:间隙物

具体实施方式

[0040] 在附图中,为了清楚起见,放大了层、膜、面板、区域等的厚度。在整个说明书中,相同的附图标记表示相同的组件。应当理解,当诸如层、膜、区域或基板的组件被称为在另一组件”上”或”连接到”另一组件时,其可以直接在另一组件上或与另一组件连接,或者中间组件可以也存在。相反,当组件被称为”直接在另一组件上”或”直接连接到”另一组件时,不存在中间组件。如本文所使用的,”连接”可以指物理及/或电性连接。再者,”电性连接”或”耦合”系可为二组件间存在其它组件。

[0041] 应当理解,尽管术语”第一”、”第二”、”第三”等在本文中可以用于描述各种组件、部件、区域、层及/或部分,但是这些组件、部件、区域、及/或部分不应受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个组件、部件、区域、层或部分与另一个组件、部件、区域、层或部分区分开。因此,下面讨论的”第一组件”、”部件”、”区域”、”层”或”部分”可以被称为第二组件、部件、区域、层或部分而不脱离本文的教导。

[0042] 除非另有定义,本文使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有与本发明所属领

域的普通技术人员通常理解的相同的含义。将进一步理解的是,诸如在通常使用的字典中定义的那些术语应当被解释为具有与它们在相关技术和本发明的上下文中的含义一致的含义,并且将不被解释为理想化的或过度正式的意义,除非本文中明确地这样定义。

[0043] 图1为本发明一实施例的显示面板的局部剖面示意图。图2A为本发明一实施例的显示面板的局部上视示意图,图2A为了方便说明及观察,仅示意性地绘示部分构件。图2B为图2A沿剖面线B-B'的显示面板的剖面示意图。图2C为图2A沿剖面线C-C'的显示面板的剖面示意图。请先参考图1及图2A,图1为图2A沿剖面线A-A'的显示面板10的剖面,包括基板100、主动组件层120、第一电极130、绝缘层140、复合结构200A、有机发光层300以及第二电极160。在本实施例中,更选择性地包括保护层180设置于第二电极160上,但本发明不以此为限。

[0044] 在本实施例中,主动组件层120设置于基板100上。基板100的材料可以是玻璃、石英、有机聚合物、不透光/反射材料(例如:导电材料、金属、晶圆、陶瓷或其它可适用的材料)或是其它可适用的材料。若使用导电材料或金属时,则在基板100上覆盖一层绝缘层(未绘示),以避免短路问题。主动组件层120可例如是主动组件阵列(未绘示),其中上述的主动组件阵列包括多个薄膜晶体管(thin film transistor, TFT)(未绘示)。薄膜晶体管例如为低温多晶硅薄膜晶体管(low temperature poly-Si, LTPS)或非晶硅薄膜晶体管(amorphous Si, a-Si),但本发明不以此为限。

[0045] 第一电极130设置于主动组件层120上,且第一电极130与主动组件层120电性连接。第一电极130的材料为导体材料,例如铝(Al)、银(Ag)、铬(Cr)、铜(Cu)、镍(Ni)、钛(Ti)、钼(Mo)、镁(Mg)、铂(Pt)、金(Au)或其组合。第一电极130可以是单层、双层或多层结构。举例而言,第一电极130可以是由ITO/Ag/ITO所构成的三层结构,但本发明不以此为限。在其他实施例中,第一电极130也可以是Ti/Al/Ti或是由Mo/Al/Mo所构成的三层结构。在一些实施例中,第一电极130包括反射电极,其材料可以是对可见光具有良好反射率的金属,例如铝、钼、金或其组合。在一些实施例中,第一电极130的形成方法可以是化学气相沉积(CVD)、物理气相沉积(PVD)、原子层沉积(ALD)、蒸镀(VTE)、溅镀(SPT)或其组合。在一些实施例中,第一电极130可作为有机发光层300的阳极(anode),但本发明不以此为限。

[0046] 在本实施例中,绝缘层140设置于第一电极130上。绝缘层140具有第一开口142以及定义第一开口142的侧壁143。举例而言,在形成有机发光层300之前,需先借借由绝缘层140的第一开口142来定义每一像素的区域。换句话说,绝缘层140及定义开口142的侧壁143作为显示面板10的挡墙结构。之后再将有有机发光层300以喷墨涂布工艺设置于第一开口142中。在一些实施例中,绝缘层140可为疏水性材料,例如以含氟的负型光阻为材料,并经过黄光微影等工艺以形成侧壁143来定义第一开口142。如此一来,喷墨涂布于第一开口142内的液体可良好的固定于其中。

[0047] 在本实施例中,有机发光层300设置于绝缘层140的第一开口142中。有机发光层300例如为作为像素的发光结构。在一些实施例中,有机发光层300可为多层结构,包括空穴注入层(hole injection layer, HIL)、空穴传输层(hole transfer layer, HTL)、发光层(emission layer, EL)和电子传输层(electro transfer layer, ETL)。图1为了方便说明及清楚表示,仅以一层结构表示。

[0048] 在一些实施例中,空穴注入层的材料例如是苯二甲蓝铜、星状芳胺类、聚苯胺、聚

乙烯二氧噻吩或其他适合的材料。空穴传输层的材料例如是三芳香胺类、交叉结构二胺联苯、二胺联苯衍生物或其他适合的材料。发光层可以是红色有机发光图案、绿色有机发光图案、蓝色有机发光图案或是混合各频谱的光产生的不同颜色(例如白、橘、黄等)发光图案。电子传输层的材料可以是恶唑衍生物及其树状物、金属螯合物(例如 Alq_3)、唑类化合物、二氮蒽衍生物、含硅杂环化合物或其他适合的材料。

[0049] 在本实施例中,为了提升材料的利用率以降低显示面板10的制造成本,可借借由喷墨涂布(ink jet printing, IJP)工艺来形成有机发光层300。举例而言,空穴注入层、空穴传输层和发光层可由喷墨涂布工艺形成于第一电极130上且位于第一开口142中;而电子传输层是借借由热蒸镀工艺形成于发光层上,以降低有机发光层300的驱动电压。基于液体的表面张力与绝缘层140的侧壁143的吸附力的不同会导致液滴干燥过程有膜厚不均的状况,故以上述工艺所形成的有机发光层300的厚度随着靠近侧壁143渐增。举例而言,有机发光层300的边缘于侧壁143与第一电极130的交接处的厚度为第一厚度 H_1 。有机发光层300于第一开口142中的第一电极130上的厚度为第二厚度 H_2 。相较于第二厚度 H_2 ,具有第一厚度 H_1 的有机发光层300更靠近侧壁143,因此第一厚度 $H_1 >$ 第二厚度 H_2 。如此,有机发光层300在剖面上具有自中心往周边的厚度渐增的凹型弧面。如前文所述及图1所示,有机发光层300的厚度会往靠近侧壁143的方向而渐增,因此于垂直基板100的方向上,有机发光层300最靠近侧壁143的厚度会大于有机发光层300靠近第一开口142的中心点(例如:第一开口142中最远离侧壁143的点)的厚度。基于上述,第二厚度 H_2 可被定义为有机发光层300于第一电极130上,位于第一开口142的中心点的最小厚度,但本发明不以此为限。实质上,第二厚度 H_2 也会包括有机发光层300往靠近复合结构200A与第一电极130交接处而逐渐增加的厚度,也就是说,第二厚度 H_2 是由第一开口142的中心点往靠近侧壁143方向而渐增的厚度(但有机发光层300的第二厚度 H_2 不重叠复合结构200A)。此外,第一厚度 H_1 是定义为有机发光层300于侧壁143与第一电极130的交接处上,且于上述的交接处上重叠复合结构200A的厚度。换句话说,第一厚度 H_1 实质上是有机发光层300靠近侧壁143且重叠复合结构200A的厚度。

[0050] 在一些实施例中,空穴注入层、空穴传输层、发光层和电子传输层也可借借由喷墨涂布工艺形成,本发明不以此为限。

[0051] 在本实施例中,第二电极160设置于有机发光层300上。举例而言,有机发光层300夹设于第一电极130与第二电极160之间。在本实施例中第二电极160可以整面的方式形成在绝缘层140上并重叠第一开口142、有机发光层300及第一电极130,但本发明不以此为限。第二电极160的材料可为透明的导体材料,例如铟锡氧化物、铟锌氧化物、铝锡氧化物、铝锌氧化物或铟镉锌氧化物等金属氧化物。在一些实施例中,第二电极160的形成方法可以是化学气相沉积(CVD)、物理气相沉积(PVD)、原子层沉积(ALD)、蒸镀(VTE)、溅镀(SPT)或其组合。在一些实施例中,第二电极160可作为有机发光层300的阴极(cathode)。

[0052] 值得注意的是,请参考图1及图2A,本实施例的显示面板10具有复合结构200A设置于绝缘层140的侧壁143上,且复合结构200A夹设于绝缘层140与有机发光层300之间。复合结构200A包括相堆叠的第一无机层210A及第一金属层220A。在本实施例中,复合结构200A部分覆盖绝缘层140的上表面141,且复合结构200A自上表面141延伸至第一电极130上。举例而言,第一无机层210A设置于绝缘层140上,且第一金属层220A设置于第一无机层210A上。第一无机层210A的材料例如为氧化硅、氮化硅、氮氧化硅或其他合适的材料,且可达成

$10^{-2}\sim 10^{-4}\text{g/m}^2/\text{day}$ 的水气通过率(water vapor transmission rate,WVTR)。第一金属层220A的材料例如为金属或金属合金,例如铝(Al)、银(Ag)、铬(Cr)、铜(Cu)、镍(Ni)、钛(Ti)、钼(Mo)、镁(Mg)、铂(Pt)、金(Au)或其组合或其他合适的材料,且可进一步降低水气通过率至小于 $10^{-4}\text{g/m}^2/\text{day}$ 。如此一来,在高温以及高湿的操作情况下,由绝缘层140所释放出的气体(out gassing)不会扩散至有机发光层300。借此,有机发光层300的材料不会受到水气或氧气的影响而变质或缩膜,以提供优良发光效率,并使显示面板10具有均匀的亮度及良好的显示质量。

[0053] 在本实施例中,第一无机层210A可以是单层或多层的结构,第一金属层220A也可以是单层或多层的结构,本发明不以此为限。在上述的设置下,复合结构200A整体的水气通过率可更进一步地降低。

[0054] 在本实施例中,第一无机层210A部分设置于第一电极130上,且第一金属层220A位于第一无机层210A上,以与第一电极130电性分离。第一金属层220A于基板100上的正投影位于第一无机层210A于基板100上的正投影内。如此,第一金属层220A与第一电极130之间由第一无机层210A隔开,以确保第一金属层220A与第一电极130电性分离,避免短路。

[0055] 请参考图1、图2A及图2B,第一无机层210A包括外边缘211A及内边缘213A。外边缘211A设置于绝缘层140的上表面141上。内边缘213A设置于第一电极130上。于垂直基板100的方向上,第一开口142的边缘142A与内边缘213A之间具有距离D,且距离D为5微米至10微米。如此,复合结构200A可以部分地设置在第一开口142的边缘142A,也就是侧壁143与第一电极130的交接处。如此,于上述侧壁143与第一电极130的交接处上形成的有机发光层300可与复合结构200A重叠,以减少有机发光层300位于上述交接处且重叠复合结构200A的第一厚度H1与位于第一电极130上的第二厚度H2的差距。换句话说,有机发光层300位于第一开口142中的膜厚可以整体地更为一致与均匀,使有机发光层300的亮度及色度更为均匀。借此,显示面板10可以具有均匀的亮度及良好的显示质量。

[0056] 在上述的设置下,复合结构200A还可以进一步地将有机发光层300的发光范围自第一开口142的边缘142A(亦即侧壁143),往第一开口142的中心缩减5微米至10微米。如此,有机发光层300的发光范围可进一步地远离侧壁143,使有机发光层300的发光范围内的膜厚更均匀,进而使亮度及色度也更为均匀。借此,显示面板10可以具有均匀的亮度及良好的显示质量。

[0057] 请参考图1、图2A及图2C,在本实施例中,显示面板10还包括复合线路结构200B设置于绝缘层140的上表面141上。复合线路结构200B包括相堆叠的第二无机层210B及第二金属层220B。举例而言,第二无机层210B设置于绝缘层140上,且第二金属层220B设置于第二无机层210B上。第二无机层210B的材料例如为氧化硅、氮化硅、氮氧化硅或其他合适的材料。第二金属层220B的材料例如为金属或金属合金,例如铝(Al)、银(Ag)、铬(Cr)、铜(Cu)、镍(Ni)、钛(Ti)、钼(Mo)、镁(Mg)、铂(Pt)、金(Au)或其组合或其他合适的材料。

[0058] 在本实施例中,第一无机层210A与第二无机层210B为同一膜层,且可以同时制作。第一金属层220A与第二金属层220B为同一膜层,且可以同时制作。在本实施例中,复合线路结构200B环绕复合结构200A设置,且复合结构200A与复合线路结构200B彼此分离。举例而言,复合结构200A与复合线路结构200B之间具有第二开口144,且第二开口144暴露绝缘层140的上表面141。在本实施例中,复合结构200A与复合线路结构200B的设置可以通过先形

成无机材料层(未绘示)以及金属材料层(未绘示),再经过黄光微影等工艺以形成第二开口144,分离复合结构200A与复合线路结构200B。借此,可以同时形成复合结构200A与复合线路结构200B,以简化工艺及降低成本。

[0059] 在本实施例中,第二电极160电性连接复合线路结构200B。如此,第二电极160可进一步通过复合线路结构200B的第二金属层220B,降低第二电极160的阻值。由于第二电极160的阻值可被降低,因此显示面板10整体的电阻电容负载(resistance-capacitance loading,R-C loading)可被改善,提升显示面板10的性能。

[0060] 在本实施例中,显示面板10还包括间隙物PS。间隙物PS设置于复合线路结构200B的第二金属层220B上。由于绝缘层140可为疏水性材料(例如为含氟的负型光阻),因此间隙物PS不容易固定在绝缘层140上,而会影响显示面板10整体的可靠度及均匀度,降低显示质量。在上述的配置下,由于间隙物PS与金属材料具有良好的接合力,因此间隙物PS与第二金属层220B之间的黏着性可以提升。如此,间隙物PS可以良好地固定于第二金属层220B上,提升显示面板10的可靠度及显示质量。

[0061] 综上所述,本发明一实施例的显示面板,由于包括相堆叠的第一无机层及第一金属层的复合结构,且复合结构设置于绝缘层的侧壁上,夹设于绝缘层与有机发光层之间。因此,复合结构可以隔离有机发光层与绝缘层。由于复合结构所包括的第一无机层与第一金属层可以降低水气通过率,因此可以避免绝缘层所释放出的气体扩散至有机发光层。借此,有机发光层不会受到水气或氧气的影响而变质或缩膜,以提供优良发光效率,并使显示面板具有均匀的亮度及良好的显示质量。此外,复合结构还可以使有机发光层的膜厚可以整体地更为一致与均匀,使有机发光层的亮度及色度更为均匀。另外复合结构更可以界定有机发光层的发光范围,使发光范围内的膜厚更均匀,进而使亮度及色度也更为均匀。

[0062] 本发明一实施例的显示面板还包括相堆叠的第二无机层及第二金属层的复合线路结构。复合线路结构更可以进一步地降低第二电极的阻值,提升显示面板的性能。复合线路结构还可以提升间隙物与第二金属层之间的黏着性。如此,间隙物可以良好地固定于第二金属层上,提升显示面板的可靠度及显示质量。

[0063] 虽然本发明已以实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何所属技术领域中具有通常知识者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,故本发明的保护范围当视后附的权利要求范围所界定者为准。

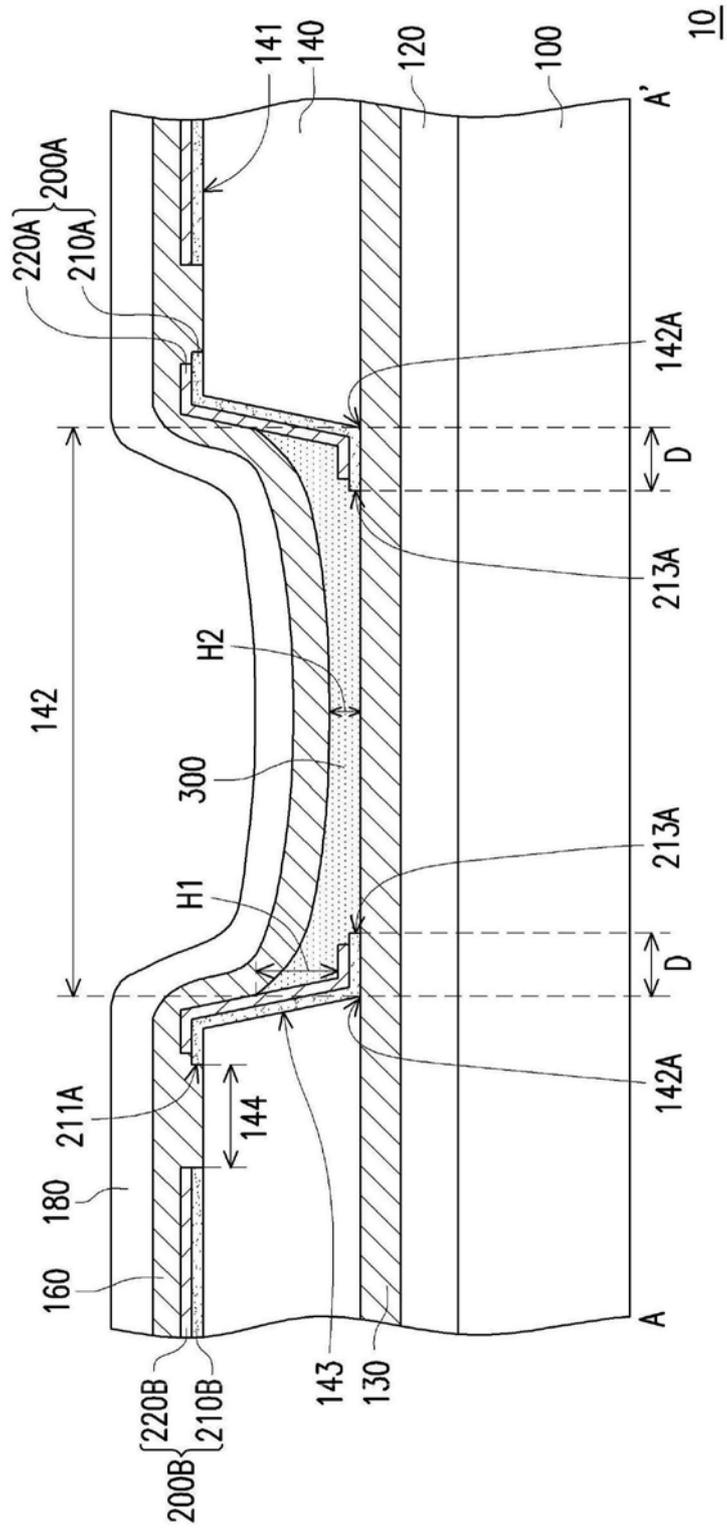


图1

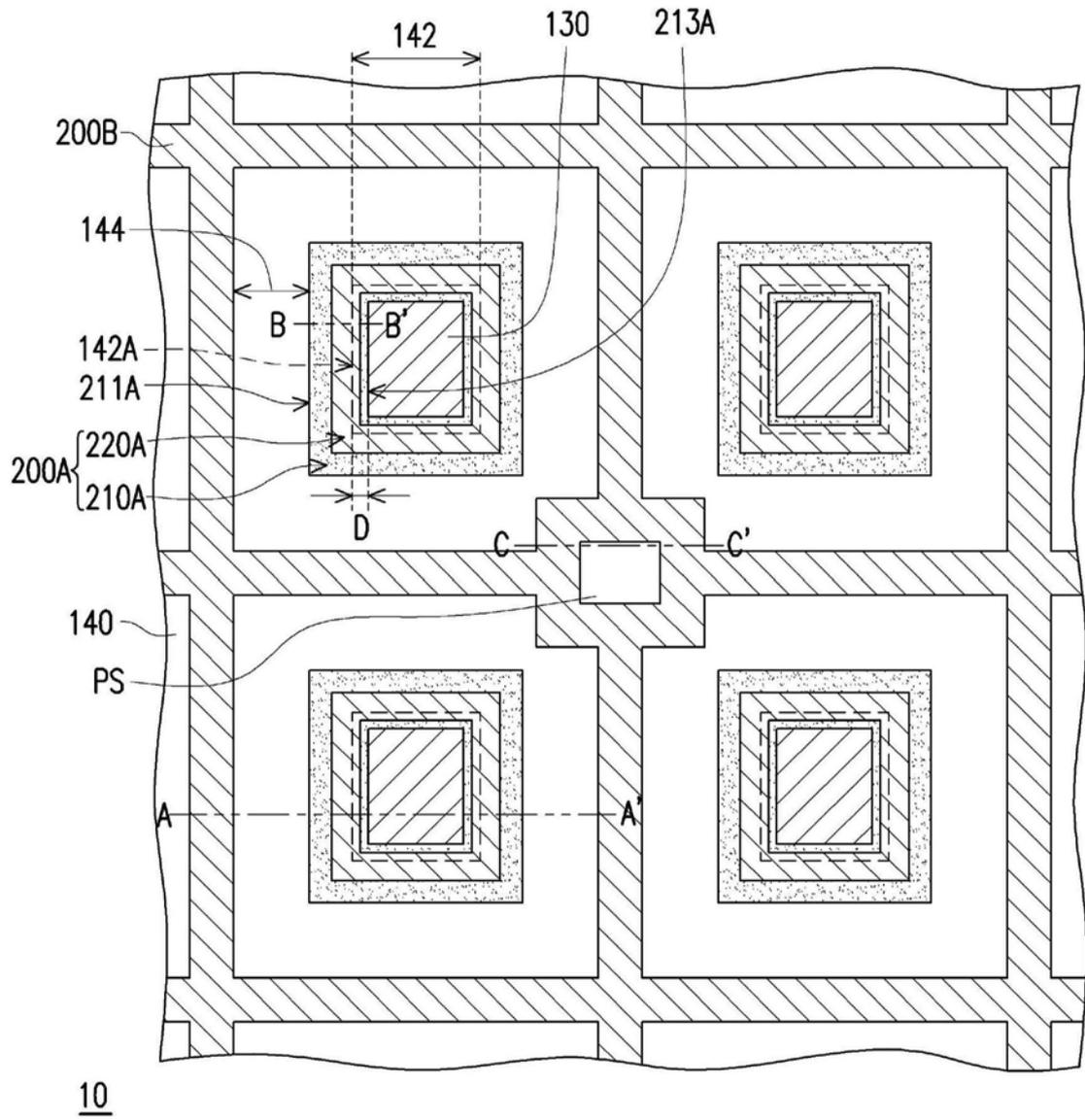


图2A

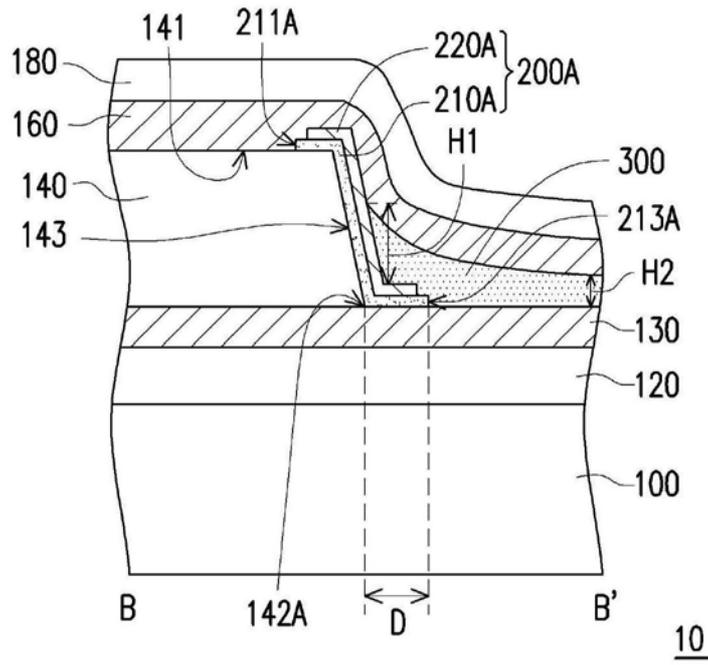


图2B

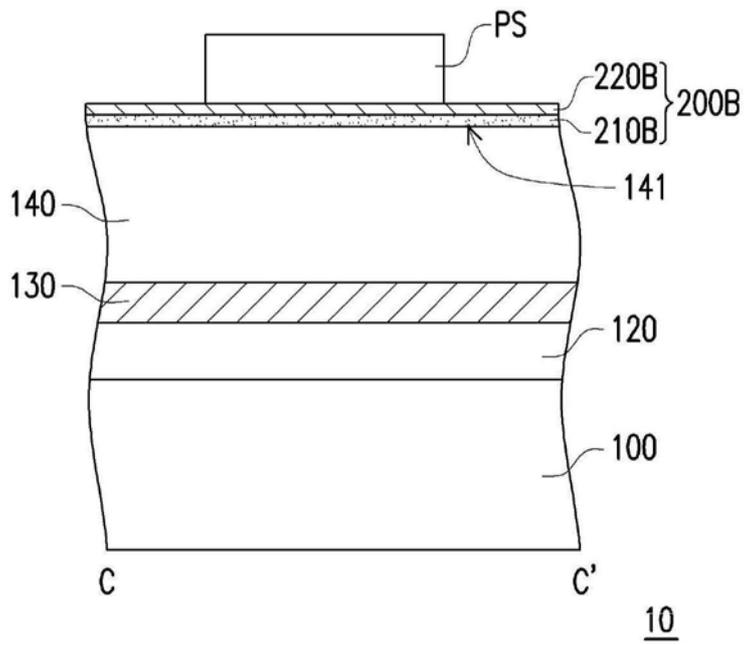


图2C

专利名称(译)	显示面板		
公开(公告)号	CN110071162A	公开(公告)日	2019-07-30
申请号	CN201910372281.6	申请日	2019-05-06
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	张国瑞 陈文泰 陈文斌 李庚益 陈祖伟 陈国光 洪仕馨		
发明人	张国瑞 陈文泰 陈文斌 李庚益 陈祖伟 陈国光 洪仕馨		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/5237		
优先权	107138760 2018-11-01 TW 62/688635 2018-06-22 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种显示面板，包括基板、主动组件层设置于基板上、第一电极设置于主动组件层上、绝缘层设置于第一电极上、复合结构、有机发光层以及第二电极设置于有机发光层上。第一电极与主动组件层电性连接。绝缘层具有第一开口以及定义第一开口的侧壁。复合结构设置于绝缘层的侧壁上，包括相堆叠的第一无机层及第一金属层。第一金属层与第一电极电性分离。有机发光层设置于绝缘层的第一开口中。

