



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109728042 A

(43)申请公布日 2019.05.07

(21)申请号 201811535675.0

(22)申请日 2018.12.14

(71)申请人 云谷(固安)科技有限公司

地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产
业示范区

(72)发明人 刘金强 刘亚伟 邢振华 杜佳梅
吴耀燕

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 马永芬

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

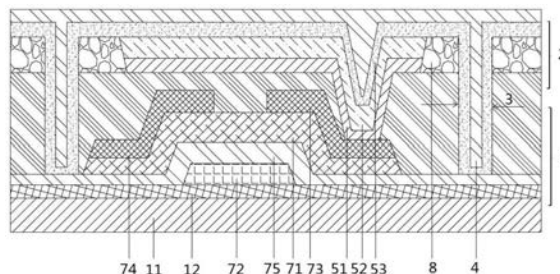
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种显示装置及其制备方法

(57)摘要

本发明提供一种显示装置,包括:多个有机发光二极管,以及将所述多个有机发光二极管封装在基板上的封装层;至少一个所述有机发光二极管形成一个封装单元,该封装单元包括沿垂直于所述有机发光二极管出光面方向,在所述显示装置中环绕所述封装单元侧壁的凹槽;第二电极层,从所述有机发光二极管的顶部延伸至所述凹槽内。上述方案能够保证显示装置的密封性能,提高显示装置的使用寿命。



1. 一种显示装置,其特征在于,包括:多个有机发光二极管,以及将所述多个有机发光二极管封装在基板上的封装层;

至少一个封装单元,其封装至少一个所述有机发光二极管,且所述封装单元的侧壁沿垂直于所述有机发光二极管的出光面方向环绕设置有凹槽;

所述封装层和/或所述有机发光二极管的第二电极层延伸并覆盖所述凹槽的内壁。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述封装单元均包括一个所述有机发光二极管。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述封装单元均包括两个相邻所述有机发光二极管,所述封装单元呈阵列排布。

4. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述封装单元均包括四个相邻所述有机发光二极管。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的显示装置,其特征在于,还包括多个驱动单元,各所述驱动单元与各所述有机发光二极管对应设置,用于驱动对应的所述有机发光二极管;

所述有机发光二极管还包括与所述第二电极层对应设置的第一电极层,所述第一电极层靠近所述驱动单元设置,所述第二电极层延伸并贴合设置在所述凹槽的侧壁上。

6. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,各所述驱动单元至少包括2个薄膜晶体管,所述薄膜晶体管上设置有覆盖其所有元件的平坦化层,所述第一电极层贴合设置在所述平坦化层远离所述薄膜晶体管的一侧;所述凹槽贯通所述平坦化层。

7. 根据权利要求6所述的显示装置,其特征在于,所述薄膜晶体管包括有源层、栅极、源极、漏极,以及使所述有源层、所述栅极、所述源极/漏极彼此分开的一层或多层绝缘层,所述源极、漏极与所述有源层接触连接;所述绝缘层至少一层为无机绝缘层,所述凹槽的底部设置在任一所述无机绝缘层中。

8. 根据权利要求1-4或6或7任一项所述的显示装置,其特征在于,所述封装层包括至少一层无机阻隔层,所述无机阻隔层直接设置在所述显示阵列层上。

9. 根据权利要求8所述的显示装置,其特征在于,所述封装层还包括至少一层有机平坦层,所述有机平坦层与所述无机阻隔层间隔层叠设置。

10. 一种权利要求1-9任一项所述的显示装置的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

在基板上形成多个有机发光二极管;

形成至少一个封装单元,其封装至少一个所述有机发光二极管,且所述封装单元的侧壁沿垂直于所述有机发光二极管的出光面方向环绕设置有凹槽;

形成所述有机发光二极管的第二电极层;

在所述基板上形成覆盖所述有机发光二极管的封装层,所述封装层和/或所述有机发光二极管的第二电极层延伸并覆盖所述凹槽的内壁。

一种显示装置及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及一种有机电致发光显示装置及其制备方法。

背景技术

[0002] 现有有机电致发光显示装置中的有机材料对水氧的侵蚀非常敏感,微量的水氧就会造成器件中有机材料的氧化、结晶或者电极的劣化,直接影响器件的寿命甚至导致器件的损坏。而有机电致发光显示装置为薄膜器件,膜层间隙极易形成水氧通道,从而使得空气中的水氧进入装置,进而影响装置性能和寿命。

发明内容

[0003] 为此,本发明所要解决的技术是现有显示装置密封效果差,水氧容易进入装置内部,进而影响装置性能和寿命的问题。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案如下:

[0005] 本申请提供一种显示装置,包括:多个有机发光二极管,以及将所述多个有机发光二极管封装在基板上的封装层;

[0006] 至少一个封装单元,其封装至少一个所述有机发光二极管,且所述至少一个封装单元的侧壁沿垂直于所述有机发光二极管的出光面方向环绕设置有凹槽;

[0007] 所述封装层和/或所述有机发光二极管的第二电极层延伸并覆盖所述凹槽的内壁。

[0008] 可选地,所述封装单元均包括一个所述有机发光二极管。

[0009] 可选地,所述封装单元均包括两个相邻所述有机发光二极管,所述封装单元呈阵列排布。

[0010] 可选地,所述封装单元均包括四个相邻所述有机发光二极管。

[0011] 可选地,还包括若干并置的驱动单元,各所述驱动单元与各所述有机发光二极管对应设置,用于驱动对应的所述有机发光二极管;

[0012] 所述有机发光二极管还包括与所述第二电极层对应设置的第一电极层,所述第一电极层靠近所述驱动单元设置,所述第二电极层延伸并贴合设置在所述凹槽的侧壁上。

[0013] 可选地,各所述驱动单元至少包括2个薄膜晶体管,所述薄膜晶体管上设置有覆盖其所有元件的平坦化层,所述第一电极层贴合设置在所述平坦化层远离所述薄膜晶体管的一侧;所述凹槽贯通所述平坦化层。

[0014] 可选地,所述薄膜晶体管包括有源层、栅极、源极、漏极,以及使所述有源层、所述栅极、所述源极/漏极彼此分开的一层或多层绝缘层,所述源极、漏极与所述有源层接触连接;所述绝缘层至少一层为无机绝缘层,所述凹槽的底部设置在任一所述无机绝缘层中。

[0015] 可选地,所述封装层包括至少一层无机阻隔层,所述无机阻隔层直接设置在所述显示阵列层上。

[0016] 可选地,所述封装层还包括至少一层有机平坦层,所述有机平坦层与所述无机阻

隔层间隔层叠设置。

[0017] 本申请还提供所述的显示装置的制备方法,包括以下步骤:

[0018] 在基板上形成若干并置的有机发光二极管;

[0019] 形成至少一个封装单元,其封装至少一个所述有机发光二极管,且所述封装单元的侧壁沿垂直于所述有机发光二极管的出光面方向环绕设置有凹槽;

[0020] 形成所述有机发光二极管的第二电极;

[0021] 在所述基板上形成覆盖所述有机发光二极管的封装层,所述封装层和/或所述有机发光二极管的第二电极层延伸并覆盖所述凹槽的内壁。

[0022] 可选地,还包括:在所述基板上形成驱动阵列层的步骤;所述有机发光二极管形成在所述驱动阵列层上。

[0023] 可选地,所述在基板上形成驱动阵列层步骤包括:

[0024] 形成若干并置的薄膜晶体管,

[0025] 在所述薄膜晶体管上形成平坦化层;

[0026] 所述凹槽贯通所述平坦化层。

[0027] 可选地,形成所述封装层的步骤包括:

[0028] 形成至少一层无机阻隔层,所述无机阻隔层覆盖所述显示阵列层并填充所述凹槽。

[0029] 本发明的技术方案,具有如下优点:

[0030] 1、本发明实施例提供的显示装置,包括:多个有机发光二极管,以及将所述多个有机发光二极管封装在基板上的封装层;至少一个封装单元,其封装至少一个所述有机发光二极管,且所述至少一个封装单元的侧壁沿垂直于所述有机发光二极管的出光面方向环绕设置有凹槽,第二电极层沿所述有机发光二极管的顶部至所述凹槽内;即,在所述显示装置的垂直方向上通过第二电极形成阻断薄膜器件横向水氧通道的封装壁垒,有效解决了现有薄膜器件膜层之间存在水氧通道的问题,提高了显示装置的密封性,进而保证了显示装置的使用效果。

[0031] 2、本发明实施例提供的显示装置的制备方法,在所述显示装置的垂直方向上形成阻断薄膜器件横向水氧通道的封装壁垒,有效提高了显示装置的密封性。各步骤均通过现有成熟半导体工艺实施,简单、易操作,相比现有生产方法,仅需增加一道刻蚀工序,即可实现有效提高显示装置使用效果目标。

附图说明

[0032] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,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。

[0033] 图1是本发明实施例1提供的显示装置结构示意图;

[0034] 图2是图1中所述显示装置的俯视图;

[0035] 图3是本发明其它实施例所述显示装置的俯视图;

[0036] 图4是本发明其它实施例所述显示装置的俯视图;

[0037] 图5是本发明实施例2提供的显示装置结构示意图；

[0038] 图6是本发明实施例3提供的显示装置结构示意图。

[0039] 图中附图标记表示为：1-驱动阵列层、11-基板、12-缓冲层、2-显示阵列层、21-有机发光二极管、3-凹槽、4-封装层、51-第一电极层、52-有机发光层、53-第二电极层、6-平坦化层、71-有源层、72-栅极、73-源极、74-漏极、75-第一绝缘层、76-第二绝缘层、8-像素限定层、9-显示装置、AA-显示区域、BM-封装区边界。

具体实施方式

[0040] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。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。

[0041] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0042] 在附图中，为了清晰起见，会夸大层和区域的尺寸和相对尺寸。应当理解的是，当元件例如层、区域或基板被称作“形成在”或“设置在”另一元件“上”时，该元件可以直接设置在所述另一元件上，或者也可以存在中间元件。相反，当元件被称作“直接形成在”或“直接设置在”另一元件上时，不存在中间元件。同时，为了方便解释所述的显示装置，本申请的附图1、图5、图6中仅示出了一个薄膜晶体管，实质作为一个完整的驱动单元，还包括其他数量不等的薄膜晶体管、电容、导线等元件。

[0043] 此外，下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0044] 实施例1

[0045] 本实施例提供一种显示装置，如图1和图2所示，包括多个有机发光二极管21，以及将有机发光二极管封装在基板11上的封装层4。该显示装置还包括至少一个封装单元，每个封装单元封装一个有机发光二极管21，且封装单元的侧壁沿垂直于对应有机发光二极管21的出光面方向环绕设置有凹槽3，有机发光二极管21中的第二电极层53沿对应有机发光二极管21的顶部至凹槽3内。

[0046] 同层排布的有机发光二极管21形成显示阵列层2，与之对应的，还包括层叠设置在基板11上的驱动阵列层1；驱动阵列层1包括若干并置的驱动单元，各驱动单元与各有机发光二极管21对应设置，用于驱动对应的有机发光二极管21。

[0047] 封装层4为薄膜封装结构，包括至少一层无机阻隔层和至少一层有机平坦层，无机阻隔层和有机平坦层交替设置，无机阻隔层直接设置在显示阵列层上。无机阻隔层用于隔绝水汽和氧气，而为了保证其成膜的致密性和平整性，以及膜内缺陷的生长，在相邻的无机阻隔层之间设置有机平坦化层，以保障密封性能。为了保证水汽和氧气的阻隔效果，无机阻隔层的数量为3-5层。

[0048] 有机平坦层选自但不限于聚合物层，如聚丙烯酸酯、聚对二甲苯、聚脲、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚苯乙烯等；厚度为50nm-5000nm。

[0049] 无机阻隔层选自但不限于氧化铝、氧化硅、氮化硅、氧化钛、氧化锆、氮氧化铝、氮氧化硅、非晶碳等；厚度为20nm-200nm。

[0050] 作为本发明的一个实施例,封装层4为层叠设置的聚丙烯酸酯(100nm)/氮化硅(30nm)/聚丙烯酸酯(100nm)/氮化硅(30nm)/聚丙烯酸酯(100nm)/氮化硅(30nm)。

[0051] 作为本发明的可变换实施例,封装层4也可以仅包括至少一层有机平坦层或者至少一层无机阻隔层,均可以实现本申请的目的,属于本申请的保护范围。

[0052] 作为本发明的一个实施例,如图2所示,本实施例中的显示装置9包括显示区域AA和封装区边界BM,显示区域AA对应显示阵列层2中有机发光二极管的出光面区域,封装区边界BM环绕显示区域AA用于对其中的有机发光二极管进行封装。

[0053] 设置在显示区域AA中的驱动阵列层1和显示阵列层2中每一个有机发光二极管21形成一个封装单元,沿垂直于基板11方向,在显示阵列层2中开设有环绕封装单元侧壁的凹槽3,封装层4延伸并填充凹槽3。

[0054] 作为本发明的可变换实施例,所示封装单元中有机发光二极管21的数量和结构不限,可以为 $m \times n$ 个阵列结构,如图3、图4所示,2个、4个等,也可以为非规则排布结构,这样形成垂直有封装层4的封装壁垒,即使最外围的有机发光二极管封装失效,水汽/氧气也不会继续向显示区内部渗透,内部的有机发光二极管发光不受影响,封装效果更好。

[0055] 有机发光二极管21为叠层薄膜器件,具体地,如图1所示,有机发光二极管包括层叠设置的第一电极层51、有机发光层52和第二电极层53,第一电极层51靠近驱动阵列层1设置,第二电极层53延伸并贴合设置在凹槽3的侧壁上。

[0056] 第一电极层51为氧化铟锡(ITO)层,厚度为20nm,作为本发明的其他实施例,第一电极层51还可以为其他透明导电氧化物层,如氧化锌、铝锌氧化物等,或可见光区接近透明的金属层,如Ni、Au、Pt等,厚度为10nm-200nm。

[0057] 第二电极层53为银层,厚度为50nm,作为本发明的其他实施例,所述第二电极层53还可以为一层或多层堆叠的具有低功函数的金属材料及其合金材料,如Ag、Al、MgAg合金等,厚度为10nm-200nm。

[0058] 有机发光层52为有机荧光发光材料和/或有机磷光发光材料,作为本申请的一个实施例,所示显示装置中的有机发光层52的发光颜色不全相同,包括RGB3种发光颜色,从而可以实现全彩显示。作为本发明的一个可变换实施方式,所示显示装置中的有机发光层52也可以相同,可以实现单色显示或者照明。

[0059] 作为本发明的可变换实施例,为了提高有机发光二极管的外量子效率和视角特性,有机发光二极管中还可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层等载流子功能层和调整有机发光二极管微腔长度的长度调节层。

[0060] 作为本发明的一个实施例,本实施例中驱动单元是对应有机发光二极管的驱动组件,至少包括2个薄膜晶体管(为了方便解释所述的显示装置,图1中仅示出1个薄膜晶体管),搭配电容存储信号,来控制对应有机发光二极管的亮度和灰阶表现,从而实现显示。薄膜晶体管上设置有覆盖其所有元件的平坦化层6,第一电极层51贴合设置在平坦化层6远离薄膜晶体管的一侧;凹槽3贯通平坦化层6。

[0061] 具体地,如图1所示,本实施例中所示出的薄膜晶体管为底栅极结构,即栅极72在薄膜晶体管底部,包括有源层71、栅极72、源极73、漏极74,以及使有源层71、栅极72彼此分开的第一绝缘层75,源极73、漏极74与有源层71接触连接。有机发光二极管的第一电极层51贴合设置在平坦化层6远离薄膜晶体管的一侧,并与源极73电连接。

[0062] 有源层71选自但不限于单晶硅、非晶硅、多晶硅、氧化物半导体等半导体层,厚度为10-40nm;栅极72选自但不限于铝、铜、钼、钼钨合金、铟锡氧化物中的一种或多种的堆叠层,厚度为150-350nm;源极73、漏极74选自但不限于铝、铜、钼、钼钨合金、铟锡氧化物中的一种或多种的堆叠层,厚度为400-800nm;第一绝缘层75选自但不限于氮化硅、氧化硅、氧化铝等绝缘介质中的一种或多种的叠加层,厚度为200-400nm。

[0063] 第一绝缘层75为无机绝缘层,由于凹槽3贯通平坦化层6,这就使得第二电极层53和封装层4通过凹槽3与第一绝缘层75形成无机密封结构,即,将有机发光二极管21封装在由第一绝缘层75、第二电极层53以及封装层4形成的密闭封装结构,在所述显示装置9的垂直方向上形成阻断薄膜器件横向水氧通道的封装壁垒,有效提高了显示装置9的密封性,进而保证了显示装置9的使用效果。

[0064] 另外,由于第二电极层53为Ag、Al、MgAg合金等具有较好延展性的金属结构,在凹槽3的内侧壁成膜时,致密度高、缺陷少,相对无机非金属薄膜具有较佳的水氧阻隔性能。

[0065] 作为本发明的一个实施例,如图1所示,本实施例中还包括设置在基板11与栅极72之间的缓冲层12,用于增加基板11表面的平整度,从而提高后续成膜工段中薄膜的质量。

[0066] 作为本发明的可变换实施例,凹槽3的底部还可以设置在任一无机绝缘层中,如缓冲层12。即,在包括有机发光二极管的封装单元周围形成由无机材料构成的密闭的封装结构,即可实现本发明的目的,属于本发明的保护范围。

[0067] 作为本发明的可变换实施例,驱动单元中的薄膜晶体管还可以为顶栅结构或双栅结构的薄膜晶体管,均可以实现本申请的目的,属于本申请的保护范围。

[0068] 本实施例还提供所示显示装置的制备方法,包括以下步骤:

[0069] S1、在基板11上形成驱动阵列层1,驱动阵列层1包括若干并置的驱动单元。

[0070] 具体地,包括:

[0071] S11、通过镀膜工艺在基板11上形成缓冲层12;

[0072] S12、通过镀膜、光刻和刻蚀工艺在形成若干薄膜晶体管、电容、导线等元件;

[0073] S13、通过镀膜或者旋转涂布工艺在薄膜晶体管等元件上形成平坦化层6。

[0074] S2、在驱动阵列层1上形成显示阵列层2,显示阵列层2包括若干并置的有机发光二极管21;

[0075] 具体地,在驱动阵列层1上形成显示阵列层2的步骤包括:

[0076] S21、通过刻蚀工艺在平坦化层6上形成暴露源极73的通孔,通过磁控溅射、化学气相沉积(CVD)或其他镀膜工艺在平坦化层6上形成第一电极层51,第一电极层51通过通孔与源极73电连接;通过蒸镀或喷墨打印工艺在第一电极层51上形成有机发光层52;

[0077] 作为本发明的可变换实施例,在第一电极层51上还通过蒸镀或喷墨打印工艺形成有空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层等载流子功能层或调整有机发光二极管微腔长度的长度调节层,以提高有机发光二极管的外量子效率和视角特性。

[0078] 在全彩显示装置中,由于有机发光二极管中的有机发光层52不全相同,有机发光层52可以通过喷墨打印工艺或者利用精细金属掩膜(fine metal mask,FMM)采用蒸镀工艺加工。有机发光二极管中的空穴注入层等载流子功能层可以相同,在此前提下,这些载流子功能层可以通过大开口的掩膜(open mask)进行蒸镀加工,工艺精度要求低,能够有效提高

产品良率,降低生产成本。

[0079] 在单色显示或者照明显示装置中,由于有机发光二极管结构相同,各有机层均可以通过喷墨打印工艺或者通过大开口的掩膜(open mask)进行蒸镀加工。

[0080] S3、在有机发光二极管21上形成光刻胶层,通过掩膜对光刻胶层进行前烘、对准、曝光、显影、后烘,形成光刻图案;在通过干法或湿法刻蚀工艺对平坦化层6进行刻蚀,形成一个有机发光二极管21为封装单元,沿垂直于基板11方向,在显示阵列层2中开设有环绕封装单元侧壁的凹槽3。

[0081] 如图3、图4所示,所示封装单元中有机发光二极管21的数量分别为2个、4个,只需在本步骤中更换光刻步骤的掩膜即可实现。单个封装单元中有机发光二极管21的数量越多,需要刻蚀的平坦化层6体积越小,对掩膜和工艺的精度要求越小,然而设置在有机发光二极管21侧壁的水氧阻隔屏障越少;因此,实际生产工艺中可以根据工艺难度和显示装置的水氧阻隔要求确定封装单元中有机发光二极管的数量,或者,结合显示装置的像素排布结构确定封装单元中有机发光二极管的数量。

[0082] S4、通过溅射、喷墨打印或其他镀膜工艺在有机发光层52上形成第二电极层53,第二电极层53延伸并贴合设置在凹槽3的侧壁上,凹槽3贯通平坦化层6。

[0083] S5、在基板11上形成封装层4,封装层4覆盖显示阵列层2,并将显示阵列层2与驱动阵列层1封装至基板11上,封装层4延伸并填充凹槽3。

[0084] 封装层4的形成步骤包括:

[0085] 形成至少一层无机阻隔层,无机阻隔层覆盖显示阵列层并填充凹槽3。

[0086] 作为本发明的可变换实施例,封装层4为薄膜封装结构,包括至少一层无机阻隔层和至少一层有机平坦层,无机阻隔层一般通过化学气相沉积法或磁控溅射工艺制备,有机平坦化层一般通过化学气相沉积法、旋涂工艺、喷墨打印等工艺制备。

[0087] 实施例2

[0088] 本实施例提供一种显示装置,如图3所示,其结构与实施例1中提供的显示装置基本相同,不同的是,每个封装单元封装2个横向相邻的有机发光二极管21,这样形成垂直有封装层4的封装壁垒,即使最外围的有机发光二极管封装失效,水汽/氧气也不会继续向显示区内部渗透,内部的有机发光二极管发光不受影响,封装效果更好。

[0089] 该显示装置的制备方法同实施例1,不同的是,在步骤S3中需更换光刻步骤的掩膜,实施例1中该步骤的掩膜开口对应一个有机发光二极管,本实施例中步骤S3中的掩膜开口对应横向相邻的2个有机发光二极管的开口。

[0090] 单个封装单元中有机发光二极管21的数量越多,需要刻蚀的平坦化层6体积越小,对掩膜和工艺的精度要求越小,然而设置在有机发光二极管21侧壁的水氧阻隔屏障越少;因此,实际生产工艺中可以根据工艺难度和显示装置的水氧阻隔要求确定封装单元中有机发光二极管的数量,或者,结合显示装置的像素排布结构确定封装单元中有机发光二极管的数量。

[0091] 作为本申请的可变换实施例,同一封装单元中的有机发光二极管21还可以是纵向相邻的2个有机发光二极管;或者,既包括横向相邻的2个有机发光二极管,包括纵向相邻的2个有机发光二极管,也可以实现本发明的目的,属于本发明的保护范围。同样的,在制备方法中,更换步骤S3中掩膜的开口形状即可实现。

[0092] 实施例3

[0093] 本实施例提供一种显示装置,如图4所示,其结构与实施例1中提供的显示装置基本相同,不同的是,每个封装单元封装4个相邻的有机发光二极管21,这样形成垂直有封装层4的封装壁垒,即使最外围的有机发光二极管封装失效,水汽/氧气也不会继续向显示区内部渗透,内部的有机发光二极管发光不受影响,封装效果更好。

[0094] 该显示装置的制备方法同实施例1,不同的是,在步骤S3中需更换光刻步骤的掩膜,实施例1中该步骤的掩膜开口对应一个有机发光二极管,本实施例中步骤S3中的掩膜开口对应相邻的4个有机发光二极管的开口。

[0095] 单个封装单元中有机发光二极管21的数量越多,需要刻蚀的平坦化层6体积越小,对掩膜和工艺的精度要求越小,然而设置在有机发光二极管21侧壁的水氧阻隔屏障越少;因此,实际生产工艺中可以根据工艺难度和显示装置的水氧阻隔要求确定封装单元中有机发光二极管的数量,或者,结合显示装置的像素排布结构确定封装单元中有机发光二极管的数量。

[0096] 实施例4

[0097] 本实施例提供一种显示装置,如图5所示,其结构与实施例1中提供的显示装置基本相同,不同的是,本实施例中的薄膜晶体管为顶栅极结构,即栅极72设置在薄膜晶体管的顶部,有源层71与栅极72之间通过第一绝缘层75分开,源极73、漏极74与栅极73通过第二绝缘层76分开。

[0098] 凹槽3不但贯通平坦化层6,且其底部设置第二绝缘层76中,将有机发光二极管21封装在由第一绝缘层75、第二绝缘层76、第二电极层53以及封装层4形成的无机密闭封装结构,密闭性能更好,有效提高了显示装置9的密封性,进而保证了显示装置9的使用效果。

[0099] 作为本发明的可变换实施例,凹槽3的底部还可以设置在第一绝缘层75中,即,在包括有机发光二极管的封装单元周围形成由无机材料构成的密闭的封装结构,即可实现本发明的目的,属于本发明的保护范围。

[0100] 实施例5

[0101] 本实施例提供一种显示装置,如图6所示,其结构与实施例4中提供的显示装置基本相同,不同的是,第二电极层53未延伸至凹槽3的内壁中。将有机发光二极管21封装在由第一绝缘层75、第二绝缘层76以及封装层4形成的由无机材料构成的密闭封装结构,不但在所述显示装置9的垂直方向上形成阻断薄膜器件横向水氧通道的封装壁垒,而且生产工艺更加简单,良品率高。

[0102] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

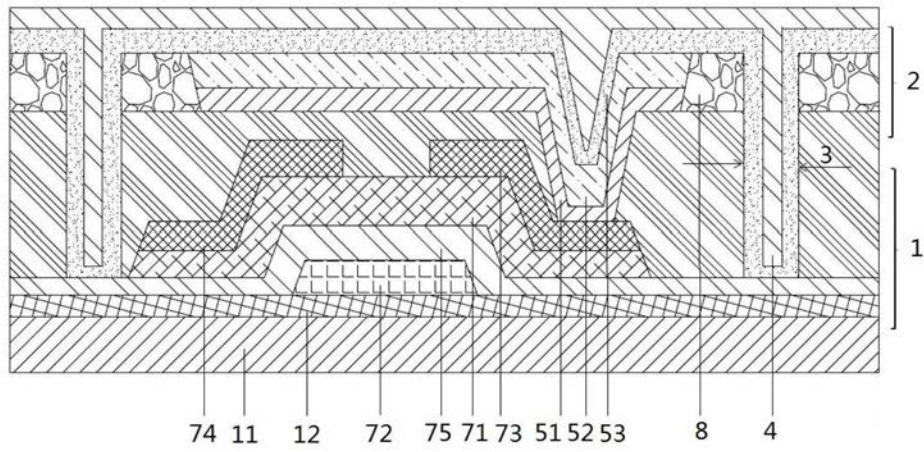


图1

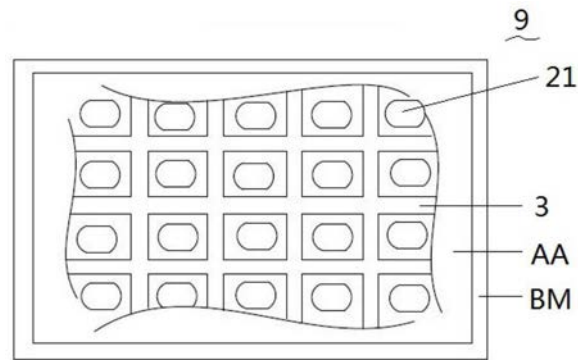


图2

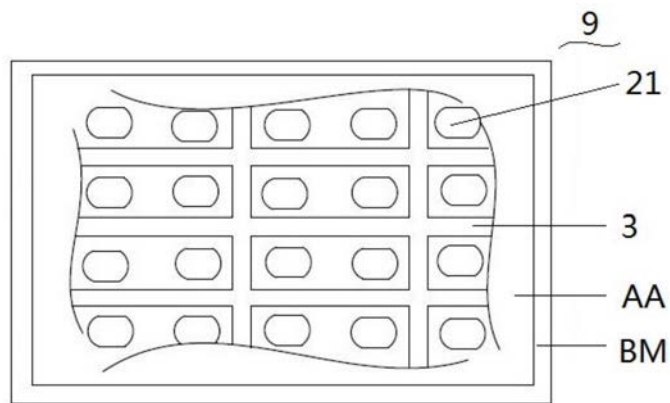


图3

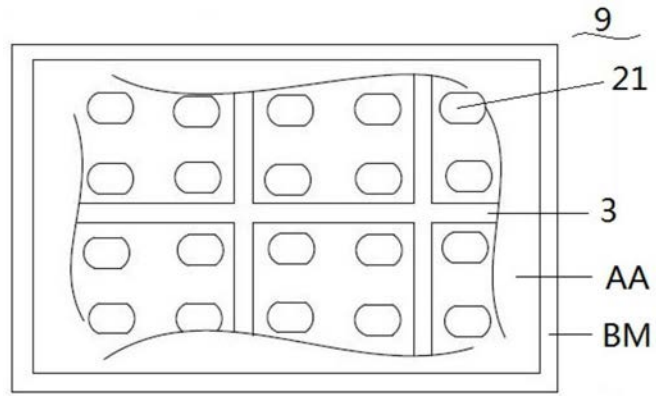


图4

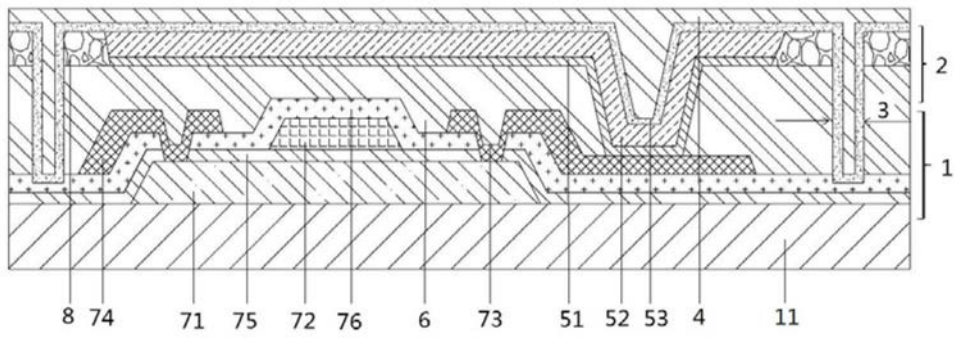


图5

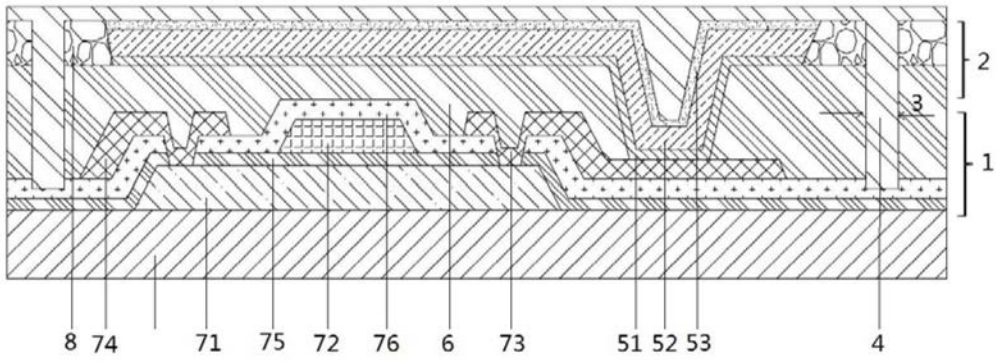


图6

专利名称(译)	一种显示装置及其制备方法		
公开(公告)号	CN109728042A	公开(公告)日	2019-05-07
申请号	CN201811535675.0	申请日	2018-12-14
[标]发明人	刘金强 刘亚伟 邢振华 杜佳梅 吴耀燕		
发明人	刘金强 刘亚伟 邢振华 杜佳梅 吴耀燕		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示装置，包括：多个有机发光二极管，以及将所述多个有机发光二极管封装在基板上的封装层；至少一个所述有机发光二极管形成一个封装单元，该封装单元包括沿垂直于所述有机发光二极管出光面方向，在所述显示装置中环绕所述封装单元侧壁的凹槽；第二电极层，从所述有机发光二极管的顶部延伸至所述凹槽内。上述方案能够保证显示装置的密封性能，提高显示装置的使用寿命。

