



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210668424 U

(45)授权公告日 2020.06.02

(21)申请号 201921527196.4

(22)申请日 2019.09.12

(73)专利权人 北京小米移动软件有限公司

地址 100085 北京市海淀区清河中街68号
华润五彩城购物中心二期9层01房间

(72)发明人 朱迅

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

代理人 郑光

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

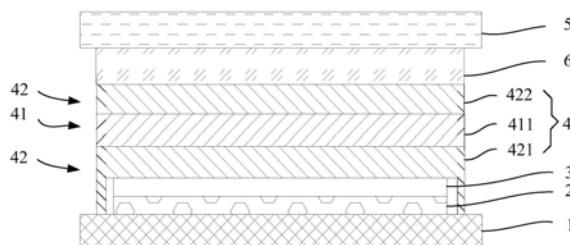
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

OLED显示屏和电子设备

(57)摘要

本公开公开了一种OLED显示屏和电子设备，属于显示装置技术领域。OLED显示屏包括刚性衬底基板、薄膜晶体管层、OLED发光层和薄膜封装层，薄膜晶体管层与OLED发光层依次层叠设置在刚性衬底基板上，薄膜晶体管层位于OLED发光层远离刚性衬底基板的一侧且覆盖OLED发光层。薄膜封装层为柔性结构，具有良好的耐冲击性能，在显示屏受到外力作用时也不易发生断裂，避免了由于封装层断裂而导致进入显示屏内的水氧与OLED发光层和薄膜晶体管接触，减少了OLED显示屏在受到碰撞等冲击时的失效率。



1. 一种OLED显示屏，其特征在于，包括：刚性衬底基板(1)、薄膜晶体管层(2)、OLED发光层(3)和薄膜封装层(4)，

所述薄膜晶体管层(2)与所述OLED发光层(3)依次层叠设置在所述刚性衬底基板(1)上；

所述薄膜封装层(4)位于所述OLED发光层(3)远离所述刚性衬底基板(1)的一侧且覆盖所述OLED发光层(3)。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示屏，其特征在于，所述薄膜封装层(4)包括层叠设置的至少一层有机薄膜层(41)和至少一层无机薄膜层(42)。

3. 根据权利要求2所述的OLED显示屏，其特征在于，所述薄膜封装层(4)包括依次层叠设置在所述OLED发光层(3)上的第一无机薄膜层(421)、第一有机薄膜层(411)和第二无机薄膜层(422)。

4. 根据权利要求3所述的OLED显示屏，其特征在于，所述第二无机薄膜层(422)的厚度大于所述第一无机薄膜层(421)的厚度。

5. 根据权利要求4所述的OLED显示屏，其特征在于，所述第二无机薄膜层(422)的厚度为所述第一无机薄膜层(421)的厚度的1.5-1.6倍。

6. 根据权利要求5所述的OLED显示屏，其特征在于，所述第一无机薄膜层(421)的厚度范围为100nm~300nm。

7. 根据权利要求3所述的OLED显示屏，其特征在于，所述第一有机薄膜层(411)的厚度范围为3μm~5μm。

8. 根据权利要求2至7任一项所述的OLED显示屏，其特征在于，所述无机薄膜层(42)为氧化硅层、氮化硅层或氮氧化硅层。

9. 根据权利要求2至7任一项所述的OLED显示屏，其特征在于，所述有机薄膜层(41)为丙烯酸脂层、六甲基二甲硅醚层、聚丙烯酸酯层、聚碳酸脂层或聚苯乙烯层。

10. 一种电子设备，其特征在于，所述电子设备包括如权利要求1至9任一项所述的OLED显示屏。

OLED显示屏和电子设备

技术领域

[0001] 本公开涉及显示装置技术领域,特别涉及一种OLED显示屏和电子设备。

背景技术

[0002] OLED(OrganicLight Emitting Diode,有机发光二极管)显示屏因具有自发光、超轻薄、响应速度快、视角宽、功耗低等优点,逐渐占领了市场。OLED显示屏分为刚性OLED显示屏和柔性OLED显示屏两种,其中,刚性OLED显示屏相比于柔性OLED显示屏,制备技术更加成熟,稳定,且成本相对较低。

[0003] 刚性OLED显示屏在制作时采用封装玻璃对OLED显示基板进行封装,以隔离水氧。封装玻璃与OLED显示基板的玻璃基板之间通常采用玻璃胶进行粘接,当采用该刚性OLED显示屏的电子设备受到碰撞时,固化后的玻璃胶在受到外力作用下容易发生脆性断裂,水汽会由断裂处进入刚性OLED显示屏中与OLED显示基板的发光器件接触造成显示屏内黑屏和花屏,导致刚性OLED显示屏的失效。

实用新型内容

[0004] 本公开实施例提供了一种OLED显示屏和电子设备,能够减少OLED显示屏在受到碰撞等冲击时的失效率。所述技术方案如下:

[0005] 第一方面,本公开实施例提供了一种OLED显示屏,包括:刚性衬底基板、薄膜晶体管层、OLED发光层和薄膜封装层,所述薄膜晶体管层与所述OLED发光层依次层叠设置在所述刚性衬底基板上;所述薄膜封装层位于所述OLED发光层远离所述刚性衬底基板的一侧且覆盖所述OLED发光层。

[0006] 可选地,所述薄膜封装层包括层叠设置的至少一层有机薄膜层和至少一层无机薄膜层。

[0007] 可选地,所述薄膜封装层包括依次层叠设置在所述OLED发光层上的第一无机薄膜层、第一有机薄膜层和第二无机薄膜层。

[0008] 可选地,所述第二无机薄膜层的厚度大于所述第一无机薄膜层的厚度。

[0009] 可选地,所述第二无机薄膜层的厚度为所述第一无机薄膜层的厚度的1.5-1.6倍。

[0010] 可选地,所述第一无机薄膜层的厚度范围为100nm~300nm。

[0011] 可选地,所述第一有机薄膜层的厚度范围为3μm~5μm。

[0012] 可选地,所述无机薄膜层为氧化硅层、氮化硅层或氮氧化硅层。

[0013] 可选地,所述有机薄膜层为丙烯酸脂层、六甲基二甲硅醚层、聚丙烯酸酯层、聚碳酸脂层或聚苯乙烯层。

[0014] 第二方面,本公开实施例还提供了一种电子设备,包括前述第一方面所述的OLED显示屏。

[0015] 本公开实施例提供的技术方案带来的有益效果至少包括:

[0016] 通过在OLED发光层上形成薄膜封装层,即采用通常用于柔性OLED显示屏中的薄膜

封装(Thin-Film Encapsulation, TFE)工艺来代替封装玻璃来对设置于刚性衬底基板上的OLED发光层和薄膜晶体管层进行封装。薄膜封装层为柔性结构,具有良好的耐冲击性能,在显示屏受到外力作用时也不易发生断裂,避免了由于封装层断裂而导致显示屏内的水氧与OLED发光层和薄膜晶体管接触,减少了OLED显示屏在受到碰撞等冲击时的失效率。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本公开实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例,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。

[0018] 图1是相关技术中的一种OLED显示屏的结构示意图;

[0019] 图2是本公开实施例提供的一种OLED显示屏的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本公开实施方式作进一步地详细描述。

[0021] 图1是相关技术中的一种OLED显示屏的结构示意图。如图1所示,在相关技术中,OLED显示屏包括刚性衬底基板1'、玻璃胶粘接层2'、封装玻璃3'、光学、触控膜材层4'和玻璃盖板5'。刚性衬底基板1'上设置有OLED发光层6'和用于控制OLED发光器件的薄膜晶体管层7',围绕OLED发光层6'和薄膜晶体管层7'的区域的边缘设置有玻璃胶粘接层2',将封装玻璃3'与刚性衬底基板1'粘接在一起,从而将OLED发光器件和薄膜晶体管封装在封装玻璃3'与刚性衬底基板1'之间以实现隔离水氧。

[0022] 玻璃胶粘接层2'由玻璃胶(frit)固化后形成。通常,先将由玻璃粉组成的玻璃胶围绕OLED发光层6'和薄膜晶体管层7'设置,然后在激光照射下使之熔融,固化后将封装玻璃3'与刚性衬底基板1'粘接在一起。而玻璃胶在固化后为硬脆性材料,并且由于玻璃胶是围绕OLED发光层6'和薄膜晶体管层7'的区域设置,其粘接的宽度较小,在OLED显示屏受到外力作用时,固化的玻璃胶粘接部位容易断裂。显示屏内部的水汽由断裂处进入封装区域中与OLED发光层6'接触,OLED发光层6'所使用的电极一般由铝、镁等活泼金属制成,接触水汽容易发生化学反应导致失效,从而造成显示屏内黑屏和花屏,导致OLED显示屏的失效。

[0023] 图2是本公开实施例提供的一种OLED显示屏的结构示意图。如图2所示,本公开实施例提供了一种OLED显示屏,包括:刚性衬底基板1、薄膜晶体管层2、OLED发光层3和薄膜封装层4。薄膜晶体管层2与OLED发光层3依次层叠设置在刚性衬底基板1上,薄膜封装层4位于OLED发光层3远离刚性衬底基板1的一侧且覆盖OLED发光层3。

[0024] 通过在OLED发光层上形成薄膜封装层,即采用通常用于柔性OLED显示屏中的薄膜封装TFE工艺来代替封装玻璃来对设置于刚性衬底基板上的OLED发光层和薄膜晶体管层进行封装。薄膜封装层为柔性结构,具有良好的耐冲击性能,在显示屏受到外力作用时也不易发生断裂,避免了由于封装层断裂而导致显示屏内的水氧与OLED发光层和薄膜晶体管接触,减少了OLED显示屏在受到碰撞等冲击时的失效率。

[0025] 并且,在采用封装玻璃进行封装的情况下,封装玻璃与OLED发光层之间容易存在

间隙，在摄像头设置在OLED显示屏的下方的情况下，该间隙会使得光在这两层玻璃之间发生折射和反射，从而影响屏下摄像头的影像质量。而由于本公开实施例采用薄膜封装层替代了封装玻璃，薄膜封装层与OLED发光层之间不会存在间隙，进而避免了光线的非必要的折射和反射，有利于提高屏下摄像头的影像质量。

[0026] 此外，与柔性OLED显示屏相比，本公开实施例提供的采用刚性衬底基板的OLED显示屏(即刚性OLED显示屏)成本较低，有利于推广应用。

[0027] 示例性地，OLED显示屏通常包括阵列布置的多个像素，每个像素包括多个用于发出不同颜色的光的子像素。例如，每个像素可以包括三个子像素，分别为红色(Red,R)子像素、绿色(Green,G)子像素和蓝色(Blue,B)子像素。

[0028] 在本公开实施例中，OLED发光层3包括阵列布置的多个OLED发光器件，每个OLED发光器件对应一个子像素，即每个子像素包括一个OLED发光器件。每个OLED发光器件均包括层叠设置的阳极、发光层和阴极。示例性地，发光层可以包括依次层叠设置的空穴注入层、空穴传输层、有机发光层、电子传输层、电子注入层。需要说明的是，本公开实施例对发光层的层级结构以及材料不做限制，只要能够发出所需颜色的光即可。多个OLED发光器件可以通过像素界定层隔开。

[0029] 在本公开实施例中，薄膜晶体管层3用于控制OLED发光层3中的OLED发光器件发光。示例性地，薄膜晶体管层2可以包括多根栅线和多根数据线，多根栅线和多根数据线交叉限定出多个像素单元，每个像素单元与一个子像素对应。每个像素单元中具有至少一个薄膜晶体管，用于控制对应的子像素中的OLED发光器件发光。示例性地，薄膜晶体管可以为底栅结构的薄膜晶体管，也可以为顶栅结构的薄膜晶体管，还可以为双栅结构的薄膜晶体管，本公开对此不作限制。

[0030] 在本公开实施例中，刚性衬底基板1包括但不限于玻璃基板、塑料基板等透明基板。由于刚性衬底基板1为透明基板，在摄像头设置在显示屏的下方的情况下，刚性衬底基板1对屏下摄像头的影像质量的影响较小。

[0031] 可选地，薄膜封装层4包括层叠设置的至少一层有机薄膜层41和至少一层无机薄膜层42。其中有机薄膜层41主要对进入显示屏内的氧气进行阻挡，而无机薄膜层42主要对进入显示屏内的水汽进行阻挡，通过将多层有机薄膜层41和无机薄膜层42依次层叠设置，可以有效阻挡进入显示屏内的水氧与刚性衬底基板上的OLED发光层和薄膜晶体管接触。

[0032] 可选地，薄膜封装层4包括依次层叠设置在OLED发光层3上的第一无机薄膜层421、第一有机薄膜层411和第二无机薄膜层422。

[0033] 示例性地，可以采用Barix薄膜封装技术来实现OLED显示屏的薄膜封装。即采用有机薄膜层41和无机薄膜层42交替沉积多层薄膜的方法。在本公开实施例中，采用两层无机薄膜层42和一层有机薄膜层41交替沉积的封装方式，保持水汽透过率在 $10^{-4} \sim 10^{-6} \text{ g/m}^2/\text{day}$ 之间，氧气透过率保持低于 $5 \times 10^{-3} \text{ cc/cm}^2/\text{day}$ ，从而可以有效防止水氧通过薄膜封装层4后与OLED发光层3接触，延长了OLED显示屏的使用寿命。

[0034] 可选地，第一无机薄膜层421和第二无机薄膜层422可以采用相同的材料制成，也可以采用不同的材料制成，本公开对此不做限制。

[0035] 需要说明的是，本公开实施例提供的OLED显示屏中，不限定有机薄膜层41和无机薄膜层42的层数和交替沉积的顺序。即在其他可能实现的方式中，也可以采用两层有机薄

膜层41和一层无机薄膜层42交替沉积的封装顺序,只要能保证对水氧的隔离即可,本公开对此不作限定。

[0036] 示例性地,在其他可能实现的方式中,还可以连续设置一层或者多层的无机薄膜层,或连续设置一层或者多层的有机薄膜层。即相邻两层无机薄膜层42之间的有机薄膜层的层数可以为一层,亦可为两层或者两层以上由不同无机材料制成的无机薄膜层。同样的,相邻两层有机薄膜层之间的无机薄膜层之间的层数可以为一层,亦可为两层或者两层以上由不同有机材料制成的有机薄膜层。

[0037] 需要说明的是,由于采用Barix薄膜封装技术在刚性衬底基板1上沉积薄膜的工艺过程较为复杂,本公开实施例采用三层薄膜封装的结构是在综合考虑工艺流程和实际产品的厚度需求的基础上确定的。

[0038] 可选地,第二无机薄膜层422的厚度大于第一无机薄膜层421的厚度。OLED显示屏在实际生产时,在完成对OLED发光层3和薄膜晶体管层2的封装后,需要将OLED显示屏中其他的部件贴合在薄膜封装层4之上。而在贴合过程中会向薄膜封装层4施加应力,若接受该应力的薄膜封装层4厚度过薄,可能会导致薄膜封装层出现开裂而失效的状况。在本公开实施例中,通过增加薄膜封装层4中靠近玻璃盖板5的第二机薄膜层422的厚度,提高与显示屏中其他的部件相贴的第二无机薄膜层422的机械强度,防止薄膜封装层开裂损坏。

[0039] 示例性地,如图2所示,在本公开实施例中,OLED显示屏还可以包括玻璃盖板5和功能层6,功能层6可以包括光学膜材层和触控层中的至少一种,功能层6位于玻璃盖板5和薄膜封装层4之间。

[0040] 示例性地,光学膜材层可以包括偏光片等。触控层可以包括触控电极层等用于实现触控功能的膜层。薄膜封装层4、功能层6和玻璃盖板5之间可以通过光学胶粘接,本公开在此不作赘述。

[0041] 可选地,第一无机薄膜层421的厚度范围为100nm~300nm。在本公开实施例中,当第一无机薄膜层421处于这个厚度范围时,既能够有效阻隔水汽对被封装器件的侵蚀,又能够保证封装膜层4的整体厚度不至于过厚,节约成本。

[0042] 可选地,第二无机薄膜层422的厚度为第一无机薄膜层421的厚度的1.5~1.6倍。即当第一无机薄膜层421的厚度范围为100nm~300nm时,第二无机薄膜层422的厚度为150nm~480nm,在本公开实施例中,第二无机薄膜层422处于这个厚度范围时,相对于第一无机薄膜层421,即常用的无机薄膜层增加了强度,能够在节约成本的基础上保证第一无机薄膜层在受到OLED显示屏的其他部件的贴合应力时不会开裂损坏,提高了OLED显示屏的生产良率。

[0043] 可选地,第一有机薄膜层411的厚度范围为3μm~5μm。在柔性OLED显示屏的薄膜封装中,常用的有机薄膜层的厚度通常为2~3μm。在本公开实施例中,由于第一有机薄膜层411设置在第一无机薄膜层421和第二无机薄膜层422之间,相对于常用的有机薄膜层,通过增加第一有机薄膜层411的厚度,保证第一有机薄膜层411在受到经第一无机薄膜层421传递而来的贴合应力时不会开裂损坏,进一步提高了OLED显示屏的生产良率。

[0044] 可选地,无机薄膜层42为氧化硅层、氮化硅层或氮氧化硅层。上述材料价格低廉,机械强度以及耐热耐冲击性能强,采用上述材质的无机薄膜层42对OLED发光层3进行封装,能够有效避免进入显示屏内的水汽与OLED发光层3接触,达到了延长了OLED显示屏的使用

寿命的目的。

[0045] 需要说明的是,无机薄膜层42的材质不限于此,亦可选自其他能够起到阻隔水氧功能的材质。此外,第一无机薄膜层421和第二无机薄膜层422的材质可以不同,本公开对此不作限定。

[0046] 可选地,有机薄膜层41为丙烯酸脂层、六甲基二甲硅醚层、聚丙烯酸酯层、聚碳酸脂层或聚苯乙烯层。上述有机材料相比无机薄膜层的成膜更加致密,可以有效防止进入显示屏内的氧气与OLED发光层3接触,同时平整度高,可以起到提高薄膜封装层的平坦度的作用,达到了延长了OLED显示屏的使用寿命的目的。

[0047] 需要说明的是,有机薄膜层41的材质不限于此,亦可选自其他能够起到阻隔水氧功能的材质。此外,如果薄膜封装层4中包括多层有机薄膜层41,多层有机薄膜层41的材质也可以不同,本公开对此不作限定。

[0048] 本公开实施例还提供了一种电子设备,电子设备包括如图2所示的OLED显示屏。

[0049] 该电子设备中的OLED显示屏通过在OLED发光层上形成薄膜封装层,即采用通常用于柔性OLED显示屏中的薄膜封装工艺来代替封装玻璃来对设置于刚性衬底基板上的OLED发光层和薄膜晶体管层进行封装。薄膜封装层为柔性结构,具有良好的耐冲击性能,在显示屏受到外力作用时也不易发生断裂,避免了由于封装层断裂而导致进入显示屏内的水氧与OLED发光层和薄膜晶体管接触,减少了OLED显示屏在受到碰撞等冲击时的失效率。

[0050] 在本公开实施例中,电子设备包括但不限于手机、平板电脑、笔记本电脑播放器、可穿戴设备等。

[0051] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的实用新型后,将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性地,本公开的真正范围和精神由所附的权利要求指出。

[0052] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

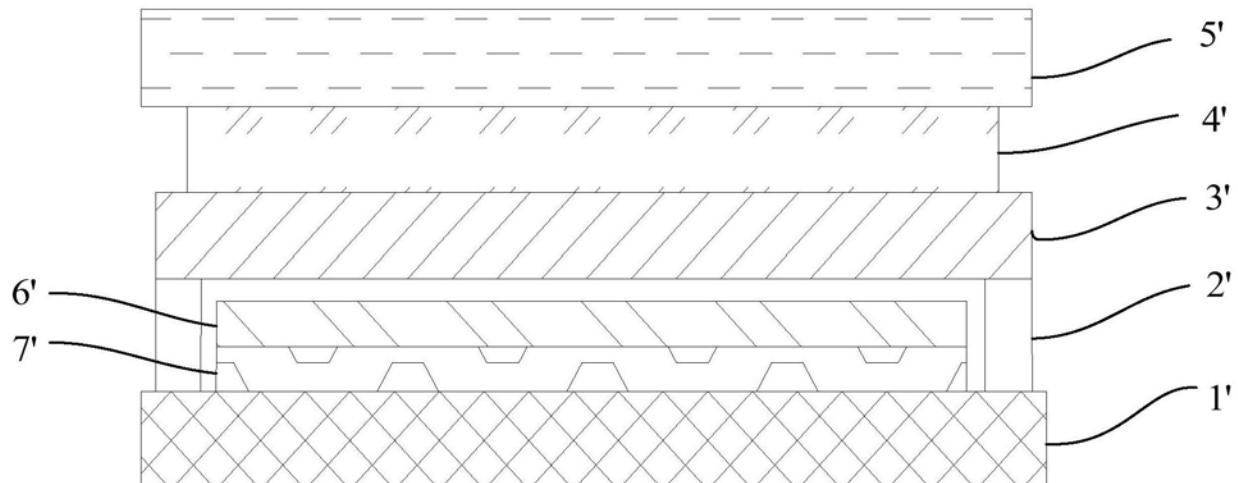


图1

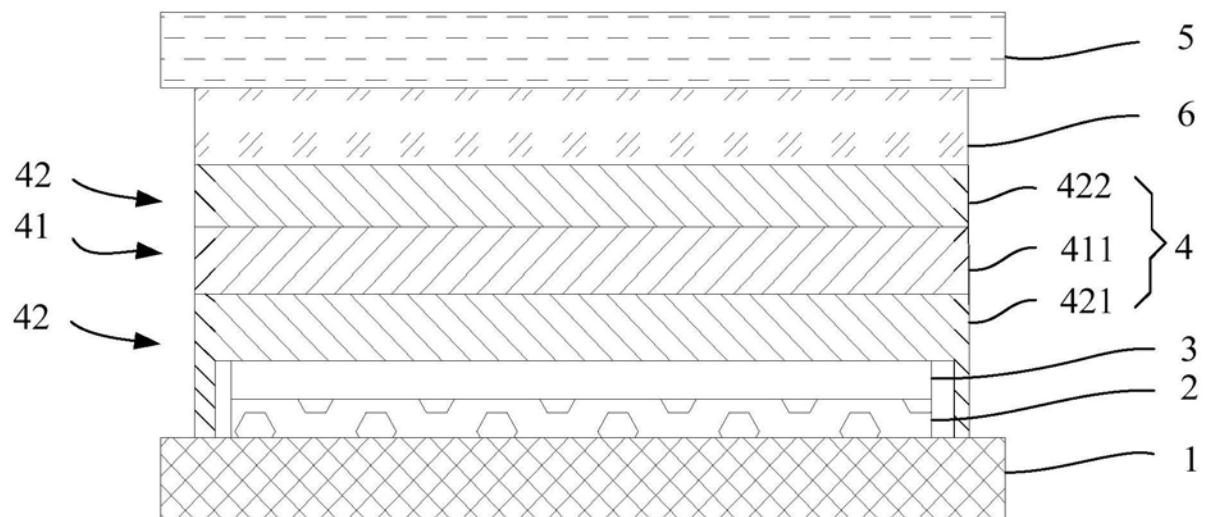


图2

专利名称(译)	OLED显示屏和电子设备		
公开(公告)号	CN210668424U	公开(公告)日	2020-06-02
申请号	CN201921527196.4	申请日	2019-09-12
[标]申请(专利权)人(译)	北京小米移动软件有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京小米移动软件有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京小米移动软件有限公司		
[标]发明人	朱迅		
发明人	朱迅		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
代理人(译)	郑光		
外部链接	Espacenet	Sipo	

摘要(译)

本公开公开了一种OLED显示屏和电子设备，属于显示装置技术领域。OLED显示屏包括刚性衬底基板、薄膜晶体管层、OLED发光层和薄膜封装层，薄膜晶体管层与OLED发光层依次层叠设置在刚性衬底基板上，薄膜晶体管层位于OLED发光层远离刚性衬底基板的一侧且覆盖OLED发光层。薄膜封装层为柔性结构，具有良好的耐冲击性能，在显示屏受到外力作用时也不易发生断裂，避免了由于封装层断裂而导致进入显示屏内的水氧与OLED发光层和薄膜晶体管接触，减少了OLED显示屏在受到碰撞等冲击时的失效率。

