



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109427997 A

(43)申请公布日 2019.03.05

(21)申请号 201710773943.1

(22)申请日 2017.08.31

(71)申请人 昆山工研院新型平板显示技术中心
有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山开发区光
电产业园富春江路320号

(72)发明人 李雪原 闵超 刘胜芳 董晴晴
张浩杰 田景文

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限
公司 31264

代理人 杨波

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图3页

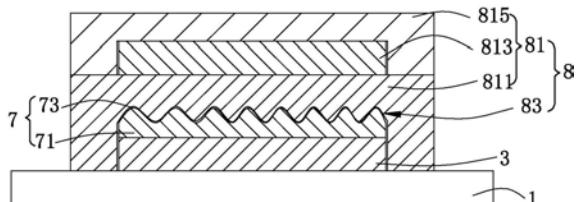
(54)发明名称

OLED显示装置及OLED显示装置的制备方法

(57)摘要

一种OLED显示装置，包括依次叠置的基板、OLED单元、光耦合层及用于封装所述OLED单元的封装层，所述光耦合层由适于光取出的无机材料制备，且直接形成在所述OLED单元上。一种OLED显示装置的制备方法包括：S1，在基板上制备OLED单元；S2，在OLED单元上采用无机材料沉积形成光耦合层；S3，在光耦合层上形成封装层以封装OLED单元。本实施例提供的OLED显示装置及OLED显示装置的制备方法通过由无机材料制备光耦合层，增大了光耦合层与封装层的粘附性，并且解决了光耦合层易损伤的问题，使OLED显示装置在弯折时，减少了光耦合层和封装层脱膜的现象，提高了OLED显示装置的弯折可靠性。

100



1. 一种OLED显示装置(100),其特征在于,包括依次叠置的基板(1)、OLED单元(3)、光耦合层(7)及用于封装所述OLED单元(3)的封装层(8),所述光耦合层(7)由适于光取出的无机材料制备,且直接形成在所述OLED单元(3)上。

2. 如权利要求1所述的OLED显示装置,其特征在于,所述光耦合层(7)由熔融点大于等于550℃且小于等于750℃的无机材料制备。

3. 如权利要求1所述的OLED显示装置,其特征在于,所述光耦合层(7)的折射率大于等于1.5且小于等于2.4。

4. 如权利要求1所述的OLED显示装置,其特征在于,所述光耦合层(7)的材料为四氟化锆或者硼酸铋。

5. 如权利要求1所述的OLED显示装置,其特征在于,所述光耦合层(7)和所述封装层(8)之间形成防脱结构。

6. 如权利要求5所述的OLED显示装置,其特征在于,所述防脱结构包括形成于所述光耦合层(7)的第一凹凸结构(73)和形成于所述封装层(8)的第二凹凸结构(81),所述第一凹凸结构(73)与所述第二凹凸结构(83)啮合。

7. 如权利要求6所述的OLED显示装置,其特征在于,所述封装层(8)包括与所述基板(1)连接且覆盖于所述光耦合层(7)上的第一无机层(811)及依次叠设于所述第一无机层(811)上的第一有机层(813)和第二无机层(815),所述第二凹凸结构(83)形成于所述第一无机层(811)。

8. 如权利要求1所述的OLED显示装置,其特征在于,所述OLED单元(3)包括依次叠设于所述基板(1)上的第一电极层(31)、有机发光层(33)及第二电极层(35),所述光耦合层(7)设于所述第二电极层(35)上。

9. 一种OLED显示装置的制备方法,其特征在于,包括:

S1,在基板(1)上制备OLED单元(3);

S2,在所述OLED单元(3)上采用无机材料沉积形成光耦合层(7);

S3,在所述光耦合层(7)上形成封装层(8)以封装所述OLED单元(3)。

10. 如权利要求9所述的OLED显示装置的制备方法,其特征在于,所述光耦合层(7)形成有第一凹凸结构(73),所述第一凹凸结构(73)通过掩膜蒸镀的方式直接形成;或者是通过先沉积整片所述光耦合层(7),再通过光刻的方法刻蚀出所述第一凹凸结构(73)。

OLED显示装置及OLED显示装置的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及发光二极管技术领域,特别是涉及一种OLED显示装置及OLED显示装置的制备方法。

背景技术

[0002] 把有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)制备在柔性基底上,以此来实现柔性显示是未来显示技术发展的一种重要方向。

[0003] 相关技术中,在薄膜封装的OLED显示装置中,为了减少OLED显示装置的出光损失,会在OLED发光单元和封装层之间插入一层CPL层(Coupling Layer,光耦合层)来提高光取出率。CPL层多采用有机材料通过蒸镀工艺加工而成,而有机材料制成的CPL层与薄膜封装层之间的粘附力差。

[0004] 因此,有必要提供一种新的OLED显示装置及OLED显示装置的制备方法以解决上述问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种OLED显示装置及OLED显示装置的制备方法,解决现有的OLED显示装置的CPL层与薄膜封装层粘附性差的问题。

[0006] 本发明实施例提供一种OLED显示装置,包括依次叠置的基板、OLED单元、光耦合层及用于封装所述OLED单元的封装层,所述光耦合层由适于光取出的无机材料制备,且直接形成在所述OLED单元上。

[0007] 优选的,所述光耦合层由熔融点大于等于550℃且小于等于750℃的无机材料制备。

[0008] 优选的,所述光耦合层的折射率大于等于1.5且小于等于2.4。

[0009] 优选的,所述光耦合层的材料为四氟化锆或者硼酸铋。

[0010] 优选的,所述光耦合层和所述封装层之间形成防脱结构。

[0011] 优选的,所述防脱结构包括形成于所述光耦合层的第一凹凸结构和形成于所述封装层的第二凹凸结构,所述第一凹凸结构与所述第二凹凸结构啮合。

[0012] 优选的,所述封装层包括与所述基板连接且覆盖于所述光耦合层上的第一无机层及依次叠设于所述第一无机层上的第一有机层和第二无机层,所述第二凹凸结构形成于所述第一无机层。

[0013] 优选的,所述OLED单元包括依次叠设于所述基板上的第一电极层、有机发光层及第二电极层,所述光耦合层设于所述第二电极层上。

[0014] 本发明实施例还提供一种OLED显示装置的制备方法,所述OLED显示装置的制备方法包括:

[0015] S1,在基板上制备OLED单元;

[0016] S2,在所述OLED单元上采用无机材料沉积形成光耦合层;

[0017] S3,在所述光耦合层上形成封装层以封装所述OLED单元。

[0018] 上述制备方法中,所述光耦合层形成有第一凹凸结构,所述第一凹凸结构通过掩膜蒸镀的方式直接形成;或者是通过先沉积整片所述光耦合层,再通过光刻的方法刻蚀出所述第一凹凸结构。

[0019] 本发明实施例提供的OLED显示装置及OLED显示装置的制备方法通过由无机材料制备光耦合层,增大了光耦合层与封装层的粘附性,并且解决了光耦合层易损伤的问题,使OLED显示装置在弯折时,减少了所述光耦合层和所述封装层脱膜的现象,提高了所述OLED显示装置的弯折可靠性。

附图说明

[0020] 图1为本发明提供的OLED显示装置的结构示意图;

[0021] 图2为示意图1中OLED单元的结构示意图;

[0022] 图3为示意图1中光耦合层的结构示意图;

[0023] 图4为OLED显示装置理想状态下的光谱曲线图;

[0024] 图5为一种OLED显示装置的光谱曲线图;

[0025] 图6为本发明OLED显示装置的光谱曲线图;

[0026] 图7为本发明提供的OLED显示装置的制备方法的流程图。

具体实施方式

[0027] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术方式及功效,以下结合附图及实施例,对本发明的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。

[0028] 请参阅图1,本实施例的OLED显示装置的结构示意图。本实施例提供的OLED显示装置100包括依次叠置的基板1、OLED单元3、光耦合层7及用于封装所述OLED单元3的封装层8。基板1的材料选取为柔性玻璃,OLED单元3制备在基板1上,并作为OLED显示装置100的发光单元,在OLED单元3上制备的适于光耦合层7的折射率满足一定的条件,从而保证OLED单元3的光取出率,确保显示亮度和效果。

[0029] 请参阅图2,OLED单元3包括依次叠设于基板1上的第一电极层31、有机发光层33及第二电极层35,其中,第一电极层31为阳极,第二电极层35为金属阴极,当然在其他实施例中,可以是第一电极层31为金属阴极,第二电极层35为阳极。封装层8和基板1组合封装OLED单元3,防止水、氧进入OLED单元3内与OLED单元3的金属阴极发生反应,从而避免水、氧影响阴极电荷的注入,避免降低OLED单元3的使用寿命。

[0030] 一实施例中,光耦合层7由“适于光取出的”无机材料制备,本领域技术人员能够理解“适于光取出的”的无机材料应具备的一般的光取出材料所具备的材料特性,即可以高效率的将OLED单元3发出的光取出,避免出光损失,具体而言,光耦合层7为四氟化锆。在理解本实施例中为什么将光耦合层7选取为四氟化锆且直接形成在OLED单元3上之前,应客观的认识封装领域特别是薄膜封装领域存在的技术问题。首先,封装领域的发展趋势是由玻璃封装向薄膜封装过渡,薄膜封装相比于玻璃封装来说具有更薄的封装厚度,具有更好的柔韧性,因此更适应OLED显示装置超薄、柔性的的发展趋势。玻璃封装中,光耦合层7一般采用有机物制备,封装盖板和基板1可以通过封装胶可靠连接,不需要利用到等离子工艺;薄膜封

装中封装层8和基板1就必须利用等离子工艺做表面处理后才能使封装层8和基板1可靠连接,但等离子工艺会对光耦合层7的表面也造成损伤,影响光耦合层7的出光效率,造成出光损失。第二、在使用玻璃封装的硬屏OLED显示装置几乎不涉及到弯曲、甚至被制作成可弯折的产品,而柔性的OLED显示装置恰恰相反,弯折过程中基板1、OLED单元3和封装层8等等相邻的膜层之间都可能出现脱膜现象,尤其是光耦合层7与OLED单元3之间,以及光耦合层7和封装层8之间。本实施例中,由四氟化锆(ZrF_4)构成的光耦合层7的折射率约为1.59,熔融点为约640℃;首先,其良好的折射率能够高效的将OLED单元3发出的光取出,避免出光损失;第二,光耦合层7为无机材料,OLED单元3与光耦合层7相连接的层为无机材料,封装层8和光耦合层7相连接的层(即第一无机层811)同样为无机材料,因无机材料之间分子结构更为接近,能够更容易的保持粘合状态,因此在能够有效克服弯折带来的脱膜缺陷。第三,四氟化锆的熔融点为约640℃,这是蒸镀工艺中较容易达到的工艺温度,因此相比于一般的折射率较佳的无机材料来说,四氟化锆更适于量产。

[0031] 一实施例中,光耦合层7的材料选取为硼酸铋,硼酸铋的折射率约为1.79,熔融点约为726℃,其折射率和熔融点分别稍高于四氟化锆,制备难度有所增加,但在一般情况下,光取出效率较佳。

[0032] 一实施例中,光耦合层7不仅限于是由一种无机材料制成,可采用共同蒸镀至少两种无机材料,或者共同蒸镀至少一种无机材料与至少一种有机材料制备而成的光耦合层7,从而使光耦合层7的折射率更佳,以满足设计需求。

[0033] 需要理解的是:以上实施例所述的无机材料不仅限于是由一种无机材料构成,应将“无机材料”理解为光耦合层7的材料主体是由无机材料制成,在所述主体材料的基础上可以掺杂客体材料,客体材料可以是一种或多种无机材料,或者是一种或多种有机材料,或者是一种或多种无机材料与一种或多种有机材料共同掺杂。本领域技术人员在需要获得某一材料特性的光耦合层7时,能够根据以上描述对光耦合层7在折射率大于等于1.5且小于等于2.4的区间内选取作为主体的无机材料,如所述无机材料的折射率约为:1.5、1.6、1.7、1.8、1.9、2.0、2.1、2、2.3或2.4,所述“约为”指小数点以后两位四舍五入取值。为了便于量产,无机材料的选取还应在材料熔融点大于等于550℃且小于等于750℃范围内选取,如所述无机材料的熔融点约为:550℃、560℃、570℃、580℃、590℃、600℃、610℃、620℃、630℃、640℃、650℃、660℃、670℃、680℃、690℃、700℃、710℃、720℃、730℃、740℃、750℃。由此可见,作为主体材料的无机材料不仅限于硼酸铋、四氟化锆、或氟化锂,但在此申请人无法一一穷举。

[0034] 以下结合图4所示的OLED显示装置理想状态下的光谱图、图5所示的一种OLED显示装置的光谱曲线图、图6所示的OLED显示装置的光谱曲线图,来说明。图5中,光耦合层7的折射率为1.45,图6中,光耦合层7的折射率为1.59。可以明显的看出,图5的光谱曲线各个波段之间的峰值落差相比较大,而图6中的光谱曲线各个波段之间的峰值落差相比较小,因此图6比图5中的光谱曲线更加平滑,从而更接近于图4中理想的光谱曲线,可见折射率大于1.5的无机材料更加有利于增大OLED显示装置100的出光率。

[0035] 一实施例中,为了提高光耦合层7和封装层8之间的黏附力,避免脱模现象,光耦合层7上的第一凹凸结构73,这样在通过蒸镀方式制备封装层8时,封装层8的内表面能够形成与第一凹凸结构73啮合的第二凹凸结构83,两者相互啮合的结构使得,在弯折过程中两者

的接触面积增大,且两者之间存在相互的挤压作用力,因此能够有效提高光耦合层7和封装层8的黏附力,减少了OLED显示装置100在弯折过程中封装层8的脱膜现象,从而提高了OLED显示装置100的弯折可靠性。且在以上实施例的基础上,光耦合层7与OLED器件3之间的不易脱膜,光耦合层7和封装层8之间也不易脱膜,因此本实施例提供的OLED显示装置100各膜层结构之间均不易出现脱膜,从而有助于提高产品良率。

[0036] 一实施例中,封装层8包括覆盖本体81及形成于覆盖本体81靠近光耦合层7一侧的第二凹凸结构83。覆盖本体81包括与基板1连接且依次覆盖于光耦合层7上的第一无机层811及依次叠设于第一无机层811上的第一有机层813和第二无机层815。第二凹凸结构83自第一无机层811朝远离OLED单元3方向凹陷形成。第一有机层813和第二无机层815均为多个,第一有机层813和第二无机层815交替设置,在一般情况下,设于封装层8最外层的为第二无机层815。第一无机层811和第二无机层815为无机材料氮化硅,当然,第一无机层811和第二无机层815还可以为无机材料氧化铝或者二氧化硅。氮化硅、氧化硅及二氧化硅均具备良好的透光性,同时他们也具有较为稳定的化学性质,不易与其他物质发生反应,能够起到较佳的隔离作用。第二有机层813为有机材料钼,当然,第二有机层813还可以为丙烯酸酯或者环氧树脂。有机材料的流动性好,主要起平坦化作用。光耦合层7直接形成在OLED单元3上。具体的,光耦合层7包括设于第二电极层35上的光耦合本体71及形成于光耦合本体71靠近封装层8一侧的第一凹凸结构73。

[0037] 一实施例中,请参阅图3,第一凹凸结构73由圆弧形凹陷部和凸起部顺次连接而成。也就是说,第一凹凸结构73的截面形状为波浪形,当然,在其他实施例中,所述第一凹凸结构73也可以是多个形成于光耦合本体71的表面且间隔设置的独立半球形凸台。两种方式均可以增大光耦合层的外表面积,可以理解的,这样就可以增大与封装层8的接触面积,从而增大粘附力。当然,其他实施例中,第一凹凸结构73的凹陷部和凸起部还可以呈锯齿形、梯形及长方形等其他形状。第二凹凸结构83与第一凹凸结构73配合设置,即第二凹凸结构83的凹陷部与第一凹凸结构73的凸起部配合,因此,第二凹凸结构83的凹陷形状与第一凹凸结构73的形状对应。

[0038] 此外,一实施例中,基板1的材料可以选取为塑料、铝箔、超薄金属或者超薄玻璃,上述柔韧性较好的材料适于制备柔性的OLED显示装置。在其他实施例中,基板1的材料还可以选取为硅片等硬质材料,硅片等硬质材料适于制备硬屏产品。

[0039] 下述的实施例公开了一种OLED显示装置的制备方法,请参阅图7,该制备方法包括:

[0040] S1,在基板1上制备OLED单元3。其中,OLED单元3采用蒸镀的方式形成于基板1上。

[0041] S2,在OLED单元3上采用无机材料沉积形成光耦合层7。

[0042] 具体的,光耦合层7可以通过掩膜蒸镀的方式直接形成第一凹凸结构73,还可以通过采用蒸镀的方式将光耦合层7生长成为整片薄膜后,再采用光刻的方法在整片薄膜上刻蚀出第一凹凸结构73。

[0043] S3,在光耦合层7上蒸镀形成封装层8以封装OLED单元3。具体的,封装层8的第一无机层811直接蒸镀形成于光耦合层7上,与第一凹凸结构73配合形成第二凹凸结构83,第一有机层813和第二无机层815分别依次形成于第一无机层811上。

[0044] 上述实施例提供的OLED显示装置及OLED显示装置的制备方法通过由无机材料制

备光耦合层，增大了光耦合层与封装层的粘附性，并且解决了光耦合层易损伤的问题，使OLED显示装置在弯折时，减少了所述光耦合层和所述封装层脱膜的现象，提高了所述OLED显示装置的弯折可靠性。

[0045] 以上，仅是本实施例的较佳实施例而已，并非对本实施例作任何形式上的限制，虽然本实施例已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本实施例，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本实施例技术方案范围内，当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例，但凡是未脱离本实施例技术方案内容，依据本实施例的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本实施例技术方案的范围内。

100
~

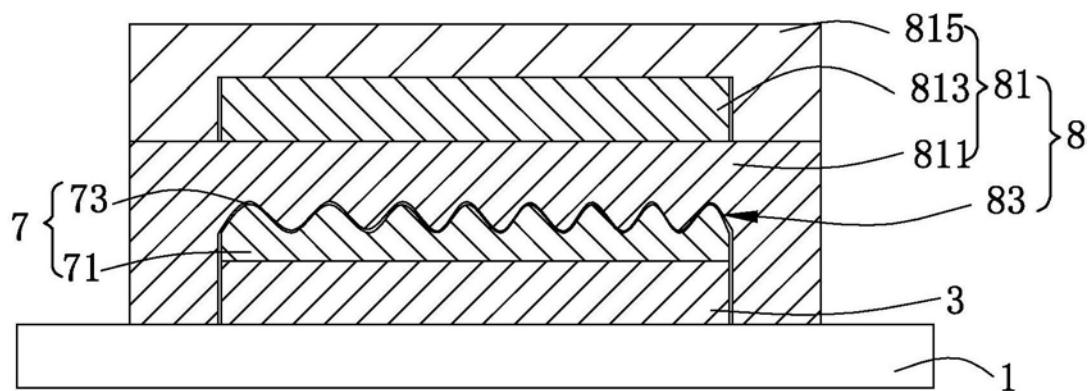


图1

3
~

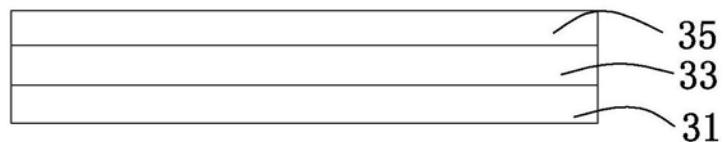


图2

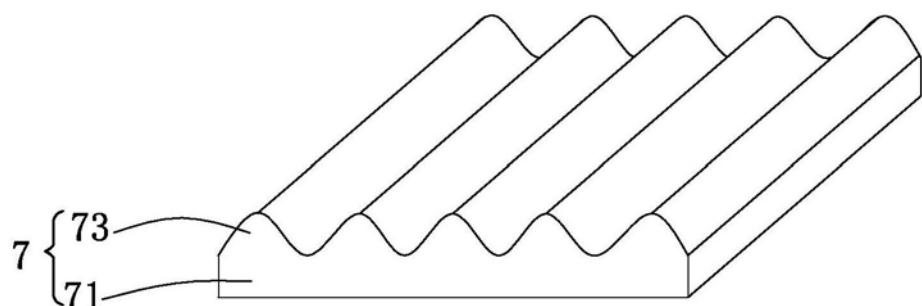


图3

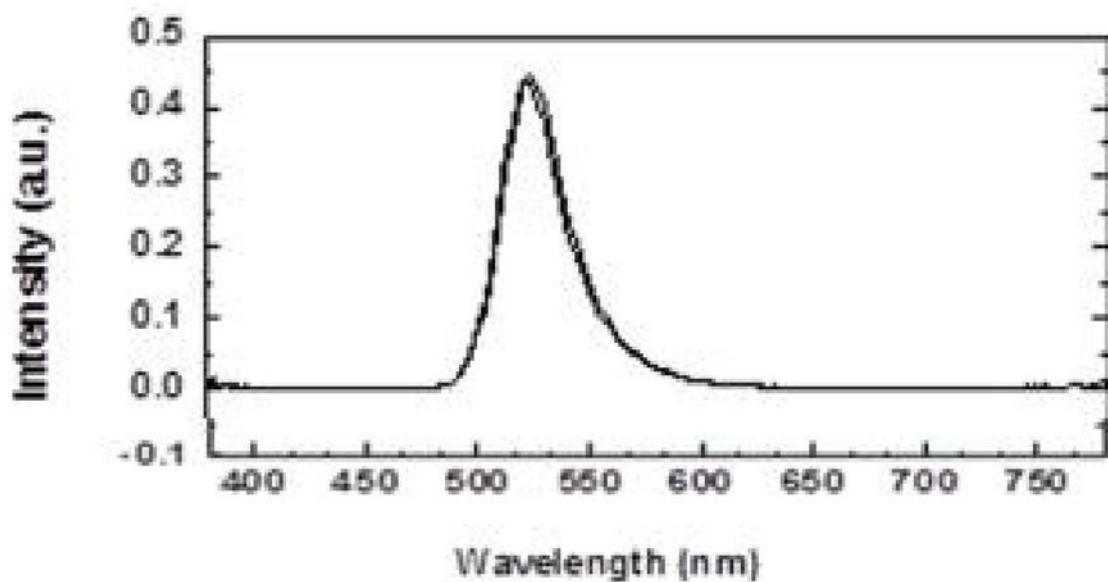


图4

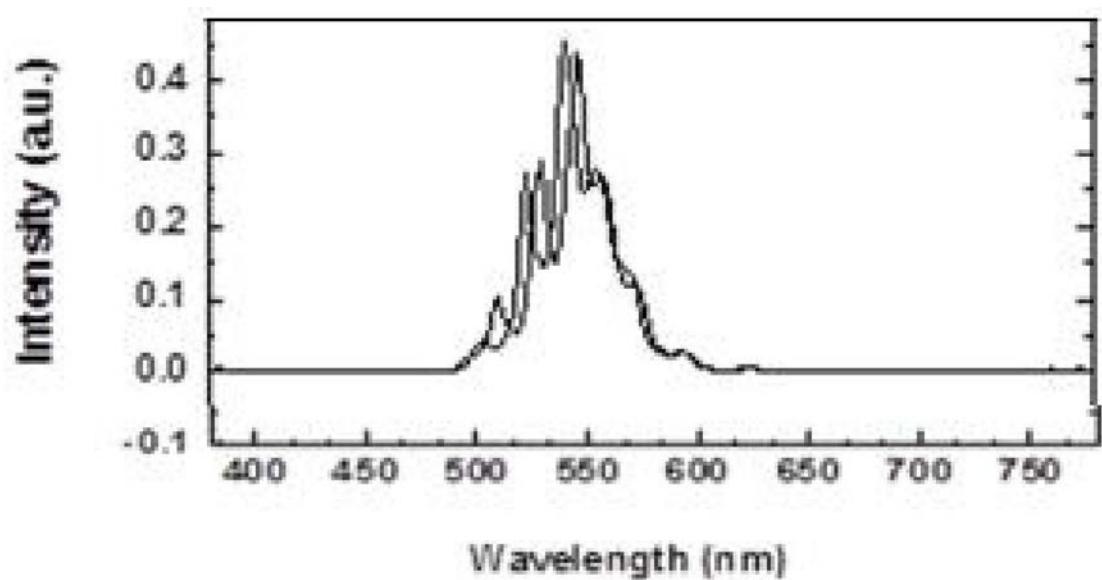


图5

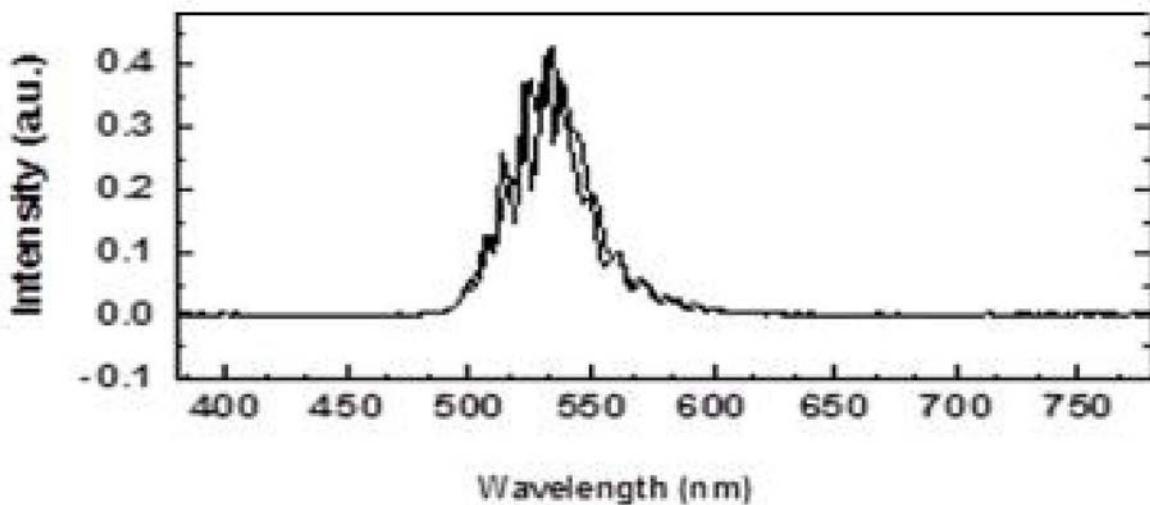


图6

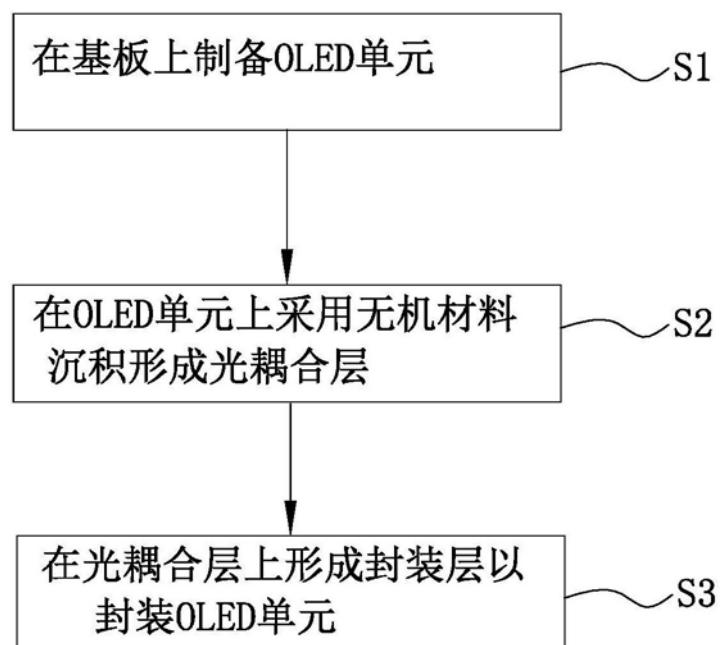


图7

专利名称(译)	OLED显示装置及OLED显示装置的制备方法		
公开(公告)号	CN109427997A	公开(公告)日	2019-03-05
申请号	CN201710773943.1	申请日	2017-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司		
[标]发明人	李雪原 闵超 刘胜芳 董晴晴 张浩杰 田景文		
发明人	李雪原 闵超 刘胜芳 董晴晴 张浩杰 田景文		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L51/5262 H01L51/5275 H01L51/56 H01L2251/5338		
代理人(译)	杨波		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)
 一种OLED显示装置，包括依次叠置的基板、OLED单元、光耦合层及用于封装所述OLED单元的封装层，所述光耦合层由适于光取出的无机材料制备，且直接形成在所述OLED单元上。一种OLED显示装置的制备方法包括：S1，在基板上制备OLED单元；S2，在OLED单元上采用无机材料沉积形成光耦合层；S3，在光耦合层上形成封装层以封装OLED单元。本实施例提供的OLED显示装置及OLED显示装置的制备方法通过由无机材料制备光耦合层，增大了光耦合层与封装层的粘附性，并且解决了光耦合层易损伤的问题，使OLED显示装置在弯折时，减少了光耦合层和封装层脱膜的现象，提高了OLED显示装置的弯折可靠性。

