



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106328682 B

(45)授权公告日 2019.06.14

(21)申请号 201610831414.8

(22)申请日 2016.09.19

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106328682 A

(43)申请公布日 2017.01.11

(73)专利权人 昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市昆山高新区晨丰路188号

专利权人 昆山国显光电有限公司

(72)发明人 李维维

(74)专利代理机构 北京布瑞知识产权代理有限公司 11505

代理人 孟潭

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

(56)对比文件

CN 105118930 A,2015.12.02,说明书第0004段-第0058段,附图1-6.

CN 104637823 A,2015.05.20,全文.

CN 103513487 A,2014.01.15,全文.

US 2010/0263908 A1,2010.10.21,全文.

审查员 叶常茂

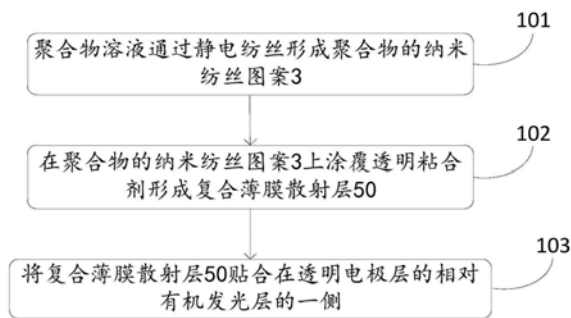
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

OLED显示器件的制备方法及OLED显示器件

(57)摘要

本发明提供了一种OLED显示器件的制备方法,包括:聚合物溶液通过静电纺丝形成聚合物的纳米纺丝图案;在聚合物的纳米纺丝图案上涂覆透明粘合剂形成复合薄膜散射层;将所述复合薄膜散射层贴合在透明电极层的相对有机发光层的一侧。本发明还提供了由上述制备方法制成的一种OLED显示器件。本发明提供的OLED显示器件的制备方法,在透明电极层的相对有机发光层的一侧设置复合薄膜散射层,能够对光进行强烈的散射,使更多的光从正面发出,提高了光的提取效率。复合薄膜散射层由复合材料制成,制备方法简单,成本低,且其具有良好的性能和较长的使用寿命,保证了OLED显示器件的安全性和可靠性。



1. 一种OLED显示器件的制备方法,其特征在于,包括:  
聚合物溶液通过静电纺丝形成聚合物的纳米纺丝图案;  
在聚合物的纳米纺丝图案上涂覆透明粘合剂形成复合薄膜散射层;  
将所述复合薄膜散射层贴合在透明电极层的相对有机发光层的一侧。
2. 根据权利要求1所述的OLED显示器件的制备方法,其特征在于,所述聚合物为聚丙烯腈,所述聚丙烯腈在聚丙烯腈溶液中的质量分数为2%-15%。
3. 根据权利要求2所述的OLED显示器件的制备方法,其特征在于,所述聚丙烯腈在聚丙烯腈溶液中的质量分数为6%-10%。
4. 根据权利要求1所述的OLED显示器件的制备方法,其特征在于,所述透明粘合剂为SU-8胶。
5. 根据权利要求1所述的OLED显示器件的制备方法,其特征在于,所述静电纺丝的工作电压为4kV-10kV,工作时间为1min-10min。
6. 根据权利要求1所述的OLED显示器件的制备方法,其特征在于,静电纺丝过程中所述聚合物溶液的流动速度为30 $\mu$ L/h-300 $\mu$ L/h。
7. 根据权利要求1所述的OLED显示器件的制备方法,其特征在于,所述静电纺丝形成的聚合物纳米颗粒的直径为100nm-600nm。
8. 根据权利要求2所述的OLED显示器件的制备方法,其特征在于,所述聚丙烯腈溶液中的溶剂为二甲基亚砷、二甲基甲酰胺、硫化钠、硝酸或者水中的一种或几种。
9. 根据权利要求1至8任一所述的OLED显示器件的制备方法,其特征在于,所述复合薄膜散射层的厚度为150nm-800nm。
10. 一种OLED显示器件,其特征在于,由权利要求1至9中任一项所述的OLED显示器件的制备方法制成,包括透明电极层,所述透明电极层的一侧设置有有机发光层,透明电极层的另一侧设置有复合薄膜散射层,所述复合薄膜散射层由聚合物的纳米纺丝图案和透明粘合剂结合形成,所述聚合物的纳米纺丝图案由聚合物溶液通过静电纺丝形成。

## OLED显示器件的制备方法及其OLED显示器件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及一种OLED显示器件的制备方法及其OLED显示器件。

### 背景技术

[0002] OLED(Organic Light-Emitting Diode)即有机发光二极管,其通过电场的驱动使设置在两电极间的有机材料层发光,具有自发光、启动电压低、结构简单、响应速度快、超轻薄、低功耗等特点,被广泛应用于照明及显示领域。

[0003] 现有技术中的OLED显示装置,一般选择透明玻璃或者塑料作为基板材料,如图1所示,在基板10上依次设置阳极层20、有机发光层30和阴极层40。对于底部发光型OLED显示器件,有机发光层30发出的光经阳极层20、基板10最后到达空气才能入射到人的眼睛。有机发光层30为有机小分子材料,其折射率大致为1.6-1.7,阳极层20为氧化铟锡(ITO)薄膜,其折射率为1.8,基板10为玻璃或塑料,其折射率为1.4-1.5,那么光从阳极层20传到基板10,以及从基板10传到空气中,都是从光密介质到光疏介质的,存在全反射现象,入射角大于临界角的光线由于全反射会从侧面出射或者在内部消耗掉,这样从正面发出的光比例就会大大降低,而且从侧面射出的光集中在某一波段,会使得正面出射的光谱不全,外量子效率很低,因此如何提高OLED显示器件的光输出效率成为技术人员的研发热点。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种OLED显示器件的制备方法,在透明电极层的相对有机发光层的一侧设置复合薄膜散射层,使光从OLED内部射到基板或者外部时,降低了从侧面出射或者在内部消耗的比例,减少了外量子的流失;本发明实施例还提供了一种采用上述制备方法制成的OLED显示器件,设置于透明电极层的相对有机发光层一侧的复合薄膜散射层,有效地减少了全反射,解决了OLED显示器件光输出效率低的技术问题。

[0005] 本发明实施例提供的OLED显示器件的制备方法,包括:聚合物溶液通过静电纺丝形成聚合物的纳米纺丝图案;在聚合物的纳米纺丝图案上涂覆透明粘合剂形成复合薄膜散射层;将所述复合薄膜散射层贴合在透明电极层的相对有机发光层的一侧;

[0006] 其中,所述聚合物为聚丙烯腈,所述聚丙烯腈在聚丙烯腈溶液中的质量分数为2%-15%;

[0007] 其中,所述聚丙烯腈在聚丙烯腈溶液中的质量分数为6%-10%;

[0008] 其中,所述透明粘合剂为SU-8胶;

[0009] 其中,所述静电纺丝的工作电压为4kV-10kV,工作时间为1min-10min;

[0010] 其中,静电纺丝过程中所述聚合物溶液的流动速度为30 $\mu$ L/h-300 $\mu$ L/h;

[0011] 其中,所述静电纺丝形成的聚合物纳米颗粒的直径为100nm-600nm;

[0012] 其中,所述聚丙烯腈溶液中的溶剂为二甲基亚砷、二甲基甲酰胺、硫化钠、硝酸或者水中的一种或几种;

[0013] 其中,所述复合薄膜散射层的厚度为150nm-800nm。

[0014] 本发明实施例提供的OLED显示器件,由上述任一所述的OLED显示器件的制备方法制成,包括透明电极层,所述透明电极层的一侧设置有机发光层,透明电极层的另一侧设置有复合薄膜散射层,所述复合薄膜散射层由聚合物的纳米纺丝图案和透明粘合剂结合形成,所述聚合物的纳米纺丝图案由聚合物溶液通过静电纺丝形成。

[0015] 本发明实施例提供的OLED显示器件的制备方法,在透明电极层的相对有机发光层的一侧设置复合薄膜散射层,使光从OLED内部射到基板或者外部时,能够对光进行强烈的散射,使更多的光从正面发出,减少了外量子的流失,提高了光的提取效率,使得正面出射的光谱更加完整。另外,该复合薄膜散射层由聚合物的纳米纺丝图案与粘合剂结合而成,其良好的柔韧性、抗化学腐蚀性和热稳定性等性能,使其具有较长的使用寿命,保证了OLED显示器件的安全性与可靠性,而且,复合薄膜散射层中的纳米纤维结构通过静电纺丝工艺形成,成本低,制备简单,形成的纳米纺丝颗粒的直径均一性和化学纯度都较高,能够对光起到强烈的散射作用,且复合薄膜散射层的厚度和纳米纺丝颗粒的大小可通过改变聚合物的浓度和调节静电纺丝的工作电压进行调整,满足了对照明和显示的不同需求。

[0016] 本发明实施例所提供的OLED显示器件,其透明电极层的相对有机发光层的一侧设置的复合薄膜散射层,使光从OLED内部射到显示基板或者外部时,对光进行强烈的散射,进而减少了阳极层与基板界面间以及基板与空气界面间,或者阴极层与空气间的全反射,使得更多的光向上折射到空气中,增加了光的导出,提高了OLED显示器件的光提取效率,使得从显示器件正面出射的光谱更加完整。另外,该复合薄膜散射层由聚合物的纳米纺丝图案与粘合剂结合而成,其良好的柔韧性、抗化学腐蚀性和热稳定性,使其具有较长的使用寿命,保证了OLED显示器件的安全性与可靠性。

## 附图说明

[0017] 图1所示为现有技术中OLED显示器件的结构示意图。

[0018] 图2所示为本发明一实施例提供的OLED显示器件的制备方法的流程图。

[0019] 图3所示为本发明一实施例提供的OLED显示器件的制备方法的步骤101的示意图。

[0020] 图4所示为本发明一实施例提供的OLED显示器件的结构示意图。

[0021] 图5所示为本发明另一实施例提供的OLED显示器件的结构示意图。

## 具体实施方式

[0022] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅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。图纸中的步骤编号仅用于作为该步骤的附图标记,不表示执行顺序。

[0023] 如图2所示,本发明实施例提供的一种OLED显示器件的制备方法,包括如下步骤:

[0024] 步骤101:如图3所示,聚合物溶液通过静电纺丝在接地体4上形成聚合物的纳米纺丝图案3;

[0025] 在本发明一实施例中,该聚合物溶液为聚丙烯腈溶液,其溶剂可以选择为二甲基

亚砷、二甲基甲酰胺、硫化钠、硝酸或者水中的一种或者几种,聚丙烯腈在聚丙烯腈溶液中的质量分数选择为2%-15%,其中,优选为6%-10%。如图3所示,聚丙烯腈溶液置于静电纺丝设备的喷丝管2中,该喷丝管2通过喷丝头将聚丙烯腈溶液喷射到接地体4上,形成聚丙烯腈的纳米纺丝图案3,该纳米纺丝颗粒的直径为100nm-600nm。在这个过程中,静电纺丝的工作电压为4kV-10kV,工作时间为1min-10min,聚丙烯腈溶液的流动速度为30 $\mu$ L/h-300 $\mu$ L/h。本领域的技术人员不难理解,聚合物的质量分数、静电纺丝的工作电压以及聚合物溶液的出液速度对形成的纳米纺丝图案的形貌都会有一定的影响,通过调节这些参数即可改变纳米粒径的大小,进而改变其形成的薄膜的光学特性。在上述的参数范围内进行静电纺丝,可以形成直径为100nm-600nm的纳米纺丝图案,且该纳米颗粒的直径均匀性和化学纯度都较高,其构成的纤维薄膜可以对光起到强烈的散射作用,增加光的提取效率。在本发明一实施例中,该接地体4为金属环或金属网,具体可以选择不锈钢网作为静电纺丝接收器,不锈钢材料暴露在空气中不易生锈,另外由于其为网状,与纳米纺丝图案3接触面积小,更利于将其完整无损地移至其他结构上。

[0026] 步骤102:在聚合物的纳米纺丝图案3上涂覆透明粘合剂形成复合薄膜散射层50;

[0027] 具体地,透明粘合剂包括环氧树脂型胶、聚乙烯醇胶和醋酸乙烯酯型胶中的一种或几种,其中,优选为SU-8胶,SU-8胶是一种负性、环氧树脂型、近紫外线化学放大光刻胶,它在近紫外光(365nm~400nm)范围内光吸收度很低,且具有良好的力学性能、抗化学腐蚀性、热稳定性和绝缘性,与聚丙烯腈纳米纺丝图案3结合能够形成柔韧性很好的复合薄膜。该复合薄膜的厚度为150nm-800nm,本领域的技术人员不难理解,复合薄膜的厚度由静电纺丝形成的纳米颗粒直径大小、静电纺丝的工作时间决定,厚度为150nm-800nm的复合薄膜对光具有很强的散射功能,同时其具有较低的雾度,使得大部分的光能够以垂直于薄膜或者与垂直方向成一定角度的方向透过该复合薄膜而射出,能够提高照明和显示应用中对光的提取率。

[0028] 步骤103:将复合薄膜散射层50贴合在透明电极层的相对有机发光层的一侧。

[0029] 具体地,当阳极层20为透明电极层时,如图4所示,将该复合薄膜散射层50贴合于阳极层20的相对有机发光层30的一侧,形成底部发光型OLED显示器件;当阴极层40为透明电极层时,如图5所示,将该复合薄膜散射层50贴合于阴极层40的相对有机发光层30的一侧,形成顶部发光型OLED显示器件。

[0030] 本发明实施例提供的OLED显示器件的制备方法,在透明电极层的相对有机发光层的一侧设置复合薄膜散射层,即当阳极层为透明电极层时,该复合薄膜散射层设置于阳极层与基板之间,当阴极层为透明电极层时,该复合薄膜散射层设置于阴极层上,可使光从OLED内部射到显示基板或者外部时,能够对光进行强烈的散射,使更多的光从正面发出,减少了外量子的流失,提高了光的提取效率,使得正面出射的光谱更加完整。另外,该复合薄膜散射层由聚合物的纳米纺丝图案与粘合剂结合而成,其良好的柔韧性、抗化学腐蚀性和热稳定性等性能,使其具有较长的使用寿命,保证了OLED显示器件的安全性与可靠性,而且,复合薄膜散射层中的纳米纤维结构通过静电纺丝工艺形成,成本低,制备简单,形成的纳米纺丝颗粒的直径均一性和化学纯度都较高,能够对光起到强烈的散射作用,且复合薄膜散射层的厚度和纳米纺丝颗粒的大小可通过改变聚合物的浓度和调节静电纺丝的工作电压进行调整,满足了对照明和显示的不同需求。

[0031] 本发明一实施例还提供了一种OLED显示器件,采用上述任一实施例提供的OLED显示器件的制备方法制成,该OLED显示器件包括透明电极层,透明电极层的一侧设置有有机发光层,透明电极层的另一侧设置有复合薄膜散射层。对于底部发光型OLED显示器件,其阳极层20为透明电极层,如图4所示,该OLED显示器件包括基板10、自下而上依次逐层设置于基板10上的复合薄膜散射层50、阳极层20、有机发光层30以及阴极层40;对于顶部发光型OLED显示器件,其阴极层40为透明电极层,如图5所示,该OLED显示器件包括基板10、自下而上依次逐层设置于基板10上的阳极层20、有机发光层30、阴极层40以及复合薄膜散射层50。该复合薄膜散射层50由聚合物的纳米纺丝图案3和透明粘合剂结合形成,聚合物的纳米纺丝图案3由聚合物溶液通过静电纺丝形成。

[0032] 在本发明一实施例中,该聚合物为聚丙烯腈,粘合剂为SU-8胶,聚丙烯腈的纳米纺丝图案3与SU-8胶结合形成的复合薄膜散射层50的厚度为150nm-800nm。

[0033] 本发明实施例所提供的OLED显示器件,透明电极层的相对有机发光层的一侧设置有复合薄膜散射层,使光从OLED内部射到显示基板或者外部时,对光进行强烈的散射,进而减少了阳极层与基板界面间以及基板与空气界面间,或者阴极层与空气间的全反射,使得更多的光向上折射到空气中,增加了光的导出,提高了OLED显示器件的光提取效率,使得从显示器件正面出射的光谱更加完整。另外,该复合薄膜散射层由聚合物的纳米纺丝图案与粘合剂结合而成,其良好的柔韧性、抗化学腐蚀性和热稳定性,使其具有较长的使用寿命,保证了OLED显示器件的安全性与可靠性。

[0034] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换等,均应包含在本发明的保护范围之内。

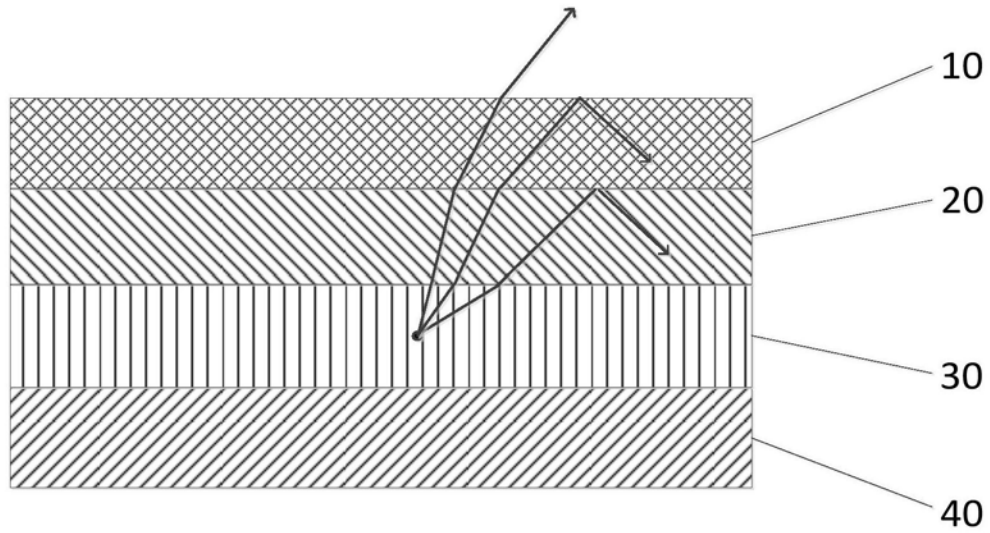


图1

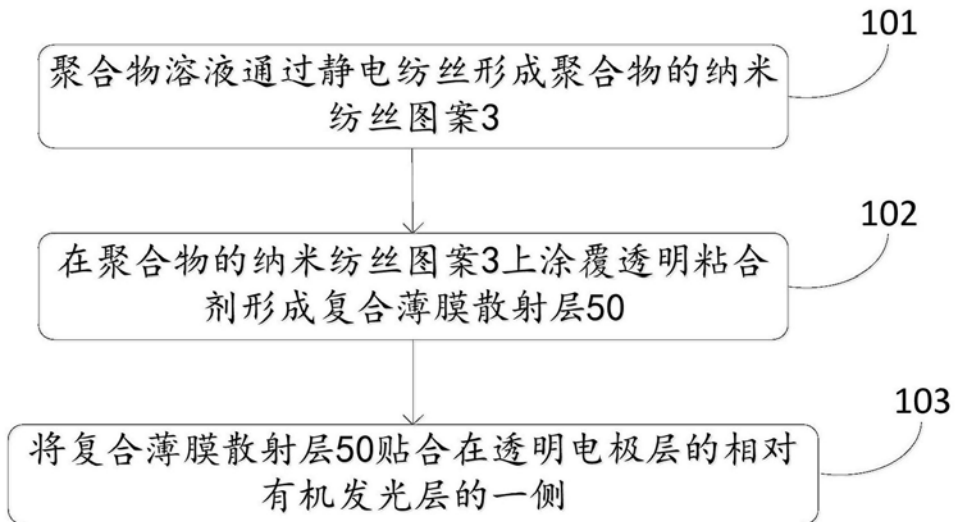


图2

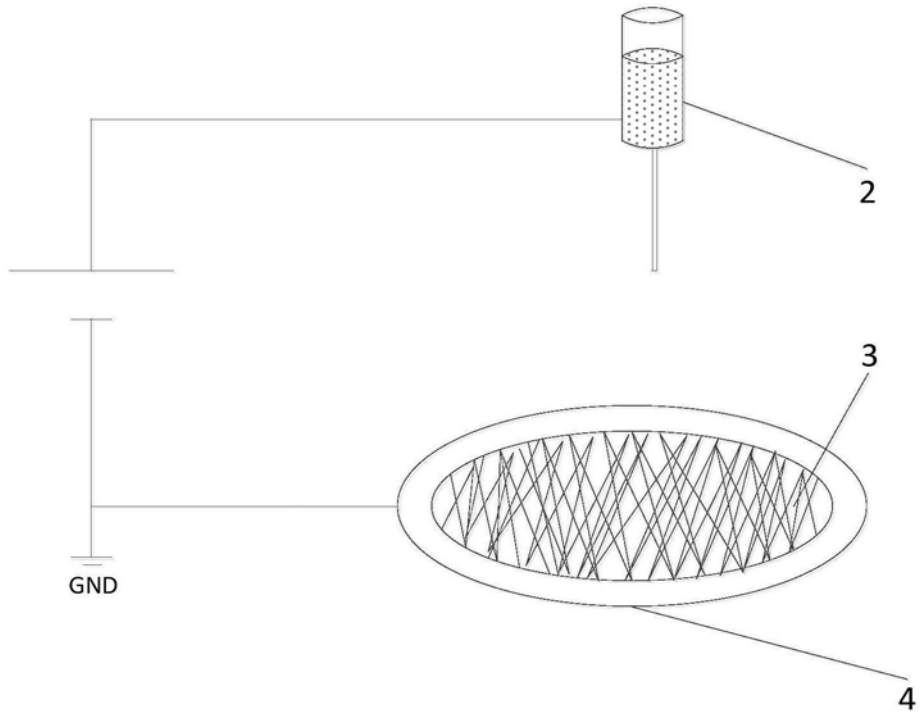


图3

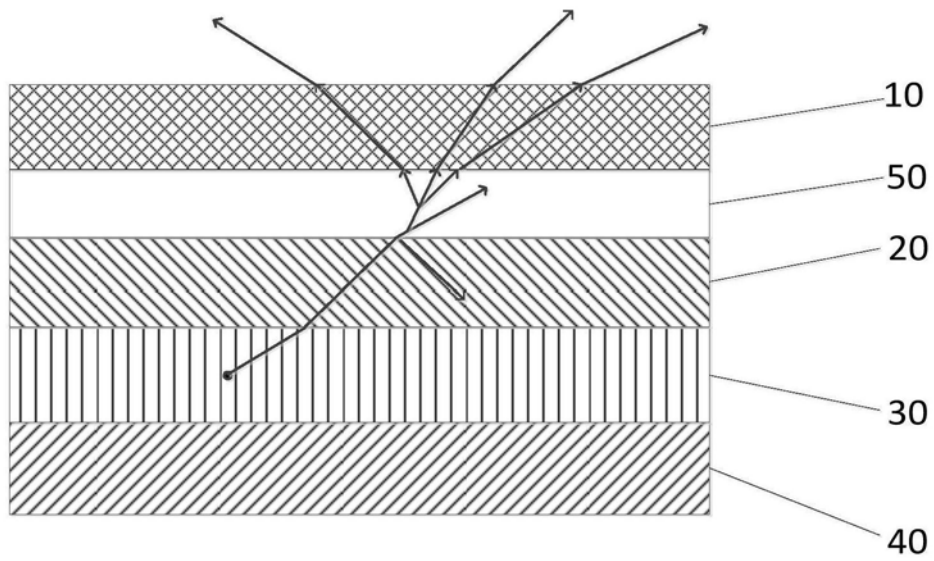


图4

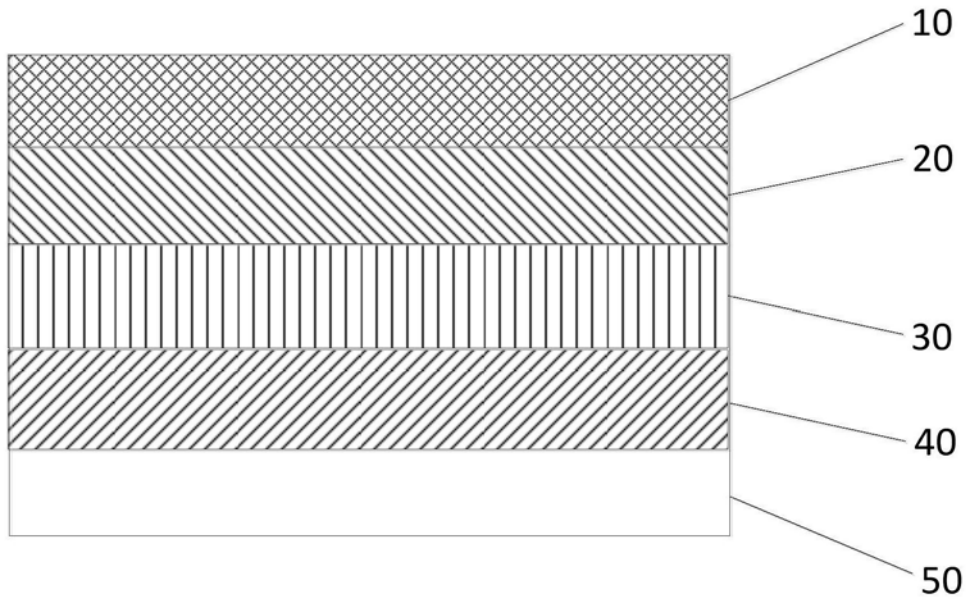


图5

专利名称(译)	OLED显示器件的制备方法及其OLED显示器件		
公开(公告)号	<a href="#">CN106328682B</a>	公开(公告)日	2019-06-14
申请号	CN201610831414.8	申请日	2016-09-19
[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 昆山国显光电有限公司		
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 昆山国显光电有限公司		
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 昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	李维维		
发明人	李维维		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5268 H01L51/56 H01L2227/323		
其他公开文献	CN106328682A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供了一种OLED显示器件的制备方法，包括：聚合物溶液通过静电纺丝形成聚合物的纳米纺丝图案；在聚合物的纳米纺丝图案上涂覆透明粘合剂形成复合薄膜散射层；将所述复合薄膜散射层贴合在透明电极层的相对有机发光层的一侧。本发明还提供了由上述制备方法制成的一种OLED显示器件。本发明提供的OLED显示器件的制备方法，在透明电极层的相对有机发光层的一侧设置复合薄膜散射层，能够对光进行强烈的散射，使更多的光从正面发出，提高了光的提取效率。复合薄膜散射层由复合材料制成，制备方法简单，成本低，且其具有良好的性能和较长的使用寿命，保证了OLED显示器件的安全性和可靠性。

