



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107623074 A

(43)申请公布日 2018.01.23

(21)申请号 201710839371.2

(22)申请日 2017.09.18

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明
街道塘明大道9-2号

(72)发明人 张育楠

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

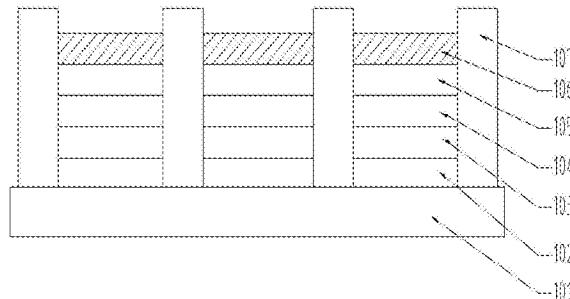
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种OLED器件及制备用于该器件的待喷射液态材料的方法

(57)摘要

本发明提供一种OLED器件及制备用于该器件的待喷射液态材料的方法，所述OLED器件包括：基板；像素界定层，制备于所述基板上，所述像素界定层包括间隔设置的隔离柱，用以将相邻的两个像素隔开；阳极层，制备于所述基板上且位于相邻两所述隔离柱之间；空穴传输层，制备于所述阳极层上；发光层，制备于所述空穴传输层上；电子传输层，制备于所述发光层上；以及阴极层，制备于所述电子传输层上；其中，所述阴极层为一种碳纳米管-高分子层状复合透明电极。



1. 一种OLED器件，其特征在于，包括：

基板；

像素界定层，制备于所述基板上，所述像素界定层包括间隔设置的隔离柱，用以将相邻的两个像素隔开；

阳极层，制备于所述基板上且位于相邻两所述隔离柱之间；

空穴传输层，制备于所述阳极层上；

发光层，制备于所述空穴传输层上；

电子传输层，制备于所述发光层上；以及

阴极层，制备于所述电子传输层上；

其中，所述阴极层为一种碳纳米管-高分子层状复合透明电极。

2. 根据权利要求1所述的OLED器件，其特征在于，所述阴极层包括碳纳米管粉体和高分子材料，所述碳纳米管粉体的种类为单壁碳纳米管、双壁碳纳米管、多壁碳纳米管以及改性的碳纳米管，所述高分子材料为聚3,4-乙撑二氧噻吩：聚苯乙烯磺酸盐的水溶液，固含量为1.0~1.7%。

3. 根据权利要求1所述的OLED器件，其特征在于，所述阳极层材料为氧化铟锡以及银，其中氧化铟锡采用磁控溅射成膜，膜厚在20nm到200nm之间，银采用真空蒸镀成膜，厚度在10nm到100nm之间。

4. 根据权利要求1所述的OLED器件，其特征在于，所述空穴传输层的材料为聚3,4-乙撑二氧噻吩：聚苯乙烯磺酸盐，采用喷射打印法成膜，膜厚在1nm到100nm之间。

5. 根据权利要求1所述的OLED器件，其特征在于，所述发光层的材料为蓝光聚合物发光材料，采用喷射打印法成膜，膜厚在1nm到100nm之间。

6. 根据权利要求1所述的OLED器件，其特征在于，所述电子传输层的材料为氧化锌，采用喷射打印法成膜，膜厚在0.5nm到10nm之间。

7. 根据权利要求1所述的OLED器件，其特征在于，所述阴极层的材料为碳纳米管/(聚3,4-乙撑二氧噻吩：聚苯乙烯磺酸盐)，采用喷射打印法成膜，膜厚在10nm到1000nm之间。

8. 一种制备用于如权利要求1所述的OLED器件的待喷射液态材料的方法，其特征在于，所述方法包括以下步骤：

步骤S1、将碳纳米管溶液和聚3,4-乙撑二氧噻吩：聚苯乙烯磺酸盐的水溶液直接混合，搅拌后得到均匀分散的混合水溶液；

步骤S2、加入高沸点溶剂，所述溶剂沸点大于200℃，降低整个所述混合水溶液体系的饱和蒸气压，其中所述高沸点溶剂为醚类、酯类化合物；

步骤S3、加入表面张力调节剂，所述表面张力调节剂的小分子化合物为咪唑及其衍生物、苯酚、对苯二酚中的一种或一种以上；

步骤S4、加入黏度调节剂，所述粘度调节剂为醇、醚、酯、酚、胺中的一种或一种以上。

9. 根据权利要求8所述的制备方法，其特征在于，在所述步骤S1之前，所述方法还包括以下步骤：

步骤S5、将碳纳米管粉末分散于烷基化季铵碱的水溶液中，然后在搅拌下加入水溶性阴离子表面活性剂；其中所述烷基化季铵碱的水溶液为十六烷基三甲基氢氧化铵、十二烷基三甲基氢氧化铵、十四烷基三甲基氢氧化铵以及苄基三甲基氢氧化铵有机碱水溶液，所

述水溶性阴离子表面活性剂为丁基苯甲酸、邻苯二甲酸、肉桂酸、苯乙酸以及水杨酸的水溶液。

10. 根据权利要求9所述的制备方法，其特征在于，在所述步骤S5之前，所述方法还包括以下步骤：

步骤S6、将碳纳米管在有机溶剂分散成悬浊液，静置溶胀，离心，清洗；再加入到浓硝酸中，120℃下反应4h，离心，清洗至中性，干燥得纯净碳纳米管粉末。

一种OLED器件及制备用于该器件的待喷射液态材料的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED器件及制备用于该器件的待喷射液态材料的方法。

背景技术

[0002] 随着小面积、无源驱动技术的日趋成熟,大面积、有源驱动技术已成为目前有机发光研究的主流。实现大尺寸显示需要采用TFT驱动技术,而传统的底发射器件(Bottom-emitting OLEDs,BOLEDs)是以透明衬底上的氧化铟锡(ITO)阳极作为出光面的,当使用非透明的硅衬底或迁移率小的非晶硅、有机TFT为衬底时,容易造成开口率低的问题。因此,要实现有源驱动的大面积、高亮度有机发光显示屏,必须研制顶发射结构的有机发光器件(Top-emitting OLEDs,TOLEDs),通过将出光面与衬底(TFT)分开,从而使开口率的问题得到根本解决。

[0003] 在现有的顶发射OLED制备过程中,一般制备全反射阳极和半透明阴极的结构实现OLED器件的顶发射,同时通过结构的优化有效地调节TOLED的微腔效应。但是在这样的器件结构中,为了保证阴极的半透明性质,一般会要求阴极的厚度在几十个纳米左右,这就会对阴极的导电性质提出很高的要求。

[0004] 综上所述,现有技术的顶发射OLED器件,其中阴极导电性质不能满足顶发射器件对于透明阴极的要求,同时也不能满足喷墨打印工艺的要求。

发明内容

[0005] 本发明提供的一种OLED器件及制备用于该器件的待喷射液态材料的方法,能够满足顶发射器件对于透明阴极的要求,同时也能够满足喷射打印工艺的要求。

[0006] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0007] 本发明提供一种OLED器件,包括:

[0008] 基板;

[0009] 像素界定层,制备于所述基板上,所述像素界定层包括间隔设置的隔离柱,用以将相邻的两个像素隔开;

[0010] 阳极层,制备于所述基板上且位于相邻两所述隔离柱之间;

[0011] 空穴传输层,制备于所述阳极层上;

[0012] 发光层,制备于所述空穴传输层上;

[0013] 电子传输层,制备于所述发光层上;以及

[0014] 阴极层,制备于所述电子传输层上;

[0015] 其中,所述阴极层为一种碳纳米管-高分子层状复合透明电极。

[0016] 根据本发明一优选实施例,所述阴极层包括碳纳米管粉体和高分子材料,所述碳纳米管粉体的种类为单壁碳纳米管、双壁碳纳米管、多壁碳纳米管以及改性的碳纳米管,所述高分子材料为聚3,4-乙撑二氧噻吩:聚苯乙烯磺酸盐的水溶液,固含量为1.0~1.7%。

[0017] 根据本发明一优选实施例，所述阳极层材料为氧化铟锡以及银，其中氧化铟锡采用磁控溅射成膜，膜厚在20nm到200nm之间，银采用真空蒸镀成膜，厚度在10nm到100nm之间。

[0018] 根据本发明一优选实施例，所述空穴传输层的材料为聚3,4-乙撑二氧噻吩：聚苯乙烯磺酸盐，采用喷射打印法成膜，膜厚在1nm到100nm之间。

[0019] 根据本发明一优选实施例，所述发光层的材料为蓝光聚合物发光材料，采用喷射打印法成膜，膜厚在1nm到100nm之间。

[0020] 根据本发明一优选实施例，所述电子传输层的材料为氧化锌，采用喷射打印法成膜，膜厚在0.5nm到10nm之间。

[0021] 根据本发明一优选实施例，所述阴极层的材料为碳纳米管/(聚3,4-乙撑二氧噻吩：聚苯乙烯磺酸盐)，采用喷射打印法成膜，膜厚在10nm到1000nm之间。

[0022] 本发明还提供一种制备用于上述所述的OLED器件的待喷射液态材料的方法，所述方法包括以下步骤：

[0023] 步骤S1、将碳纳米管溶液和聚3,4-乙撑二氧噻吩：聚苯乙烯磺酸盐的水溶液直接混合，搅拌后得到均匀分散的混合水溶液；

[0024] 步骤S2、加入高沸点溶剂，所述溶剂沸点大于200℃，降低整个所述混合水溶液体系的饱和蒸气压，其中所述高沸点溶剂为醚类、酯类化合物；

[0025] 步骤S3、加入表面张力调节剂，所述表面张力调节剂的小分子化合物为咪唑及其衍生物、苯酚、对苯二酚中的一种或一种以上；

[0026] 步骤S4、加入黏度调节剂，所述粘度调节剂为醇、醚、酯、酚、胺中的一种或一种以上。

[0027] 根据本发明一优选实施例，在所述步骤S1之前，所述方法还包括以下步骤：

[0028] 步骤S5、将碳纳米管粉末分散于烷基化季铵碱的水溶液中，然后在搅拌下加入水溶性阴离子表面活性剂；其中所述烷基化季铵碱的水溶液为十六烷基三甲基氢氧化铵、十二烷基三甲基氢氧化铵、十四烷基三甲基氢氧化铵以及苄基三甲基氢氧化铵有机碱水溶液，所述水溶性阴离子表面活性剂为丁基苯甲酸、邻苯二甲酸、肉桂酸、苯乙酸以及水杨酸的水溶液。

[0029] 根据本发明一优选实施例，在所述步骤S5之前，所述方法还包括以下步骤：

[0030] 步骤S6、将碳纳米管在有机溶剂分散成悬浊液，静置溶胀，离心，清洗；再加入到浓硝酸中，120℃下反应4h，离心，清洗至中性，干燥得纯净碳纳米管粉末。

[0031] 本发明的有益效果为：相较于现有的顶发射OLED器件，本发明的OLED器件，采用了一种碳纳米管-高分子复合透明电极作为阴极，以增强透明阴极的导电性，其中碳纳米管优异的光电性质可以满足顶发射器件对于透明阴极的要求，同时导电高分子材料的引入提高了整个体系的可加工性，使得碳纳米管-高分子层状复合材料体系能够满足喷射打印工艺的要求。

附图说明

[0032] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是发明的一些

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。

[0033] 图1为本发明提供的OLED器件结构示意图;

[0034] 图2为用于本发明提供的OLED器件的待喷射液态材料的制备方法的流程图。

具体实施方式

[0035] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0036] 本发明针对现有技术的顶发射OLED器件,其中阴极的导电性质不能满足顶发射器件对于透明阴极的要求,同时也不能满足喷射打印工艺的要求的技术问题,本实施例能够解决该缺陷。

[0037] 如图1所示,为本发明提供的OLED器件结构示意图,所述OLED器件包括:基板101;像素界定层,制备于所述基板101上,所述像素界定层包括间隔设置的隔离柱107,用以将相邻的两个像素隔开;阳极层102,制备于所述基板101上且位于相邻两所述隔离柱107之间;空穴传输层103,制备于所述阳极层102上;发光层104,制备于所述空穴传输层103上;电子传输层105,制备于所述发光层104上;以及阴极层106,制备于所述电子传输层105上;其中,所述阴极层106为一种碳纳米管-高分子层状复合透明电极。

[0038] 所述阴极层106包括碳纳米管粉体和高分子材料,所述碳纳米管粉体的种类为单壁碳纳米管、双壁碳纳米管、多壁碳纳米管以及改性的碳纳米管,所述高分子材料为聚3,4-乙撑二氧噻吩:聚苯乙烯磺酸盐的水溶液,固含量为1.0~1.7%。所述阳极层102的材料为氧化铟锡以及银,其中氧化铟锡采用磁控溅射成膜,膜厚在20nm到200nm之间,银采用真空蒸镀成膜,厚度在10nm到100nm之间。所述空穴传输层103的材料为聚3,4-乙撑二氧噻吩:聚苯乙烯磺酸盐,采用喷射打印法成膜,膜厚在1nm到100nm之间。所述发光层104的材料为蓝光聚合物发光材料,采用喷射打印法成膜,膜厚在1nm到100nm之间。所述电子传输层105的材料为氧化锌,采用喷射打印法成膜,膜厚在0.5nm到10nm之间。所述阴极层106的材料为碳纳米管/(聚3,4-乙撑二氧噻吩:聚苯乙烯磺酸盐),采用喷射打印法成膜,膜厚在10nm到1000nm之间。

[0039] 其中,聚3,4-乙撑二氧噻吩:聚苯乙烯磺酸盐,简称为PEDOT:PSS,是一种高分子聚合物的水溶液,导电率很高,根据不同的配方,可以得到导电率不同的水溶液。所述PEDOT:PSS是由PEDOT和PSS两种物质构成。PEDOT是EDOT(3,4-乙撑二氧噻吩单体)的聚合物,PSS是聚苯乙烯磺酸盐。

[0040] 所述碳纳米管上碳原子的P电子形成大范围的离域π键,由于共轭效应显著,因此所述碳纳米管具有良好的导电性能,所述PEDOT:PSS与所述碳纳米管制成所述碳纳米管-高分子层状复合透明电极,可使所述碳纳米管-高分子层状复合透明电极表现出良好的强度、弹性、抗疲劳性及各向同性,使所述阴极层具有良好的透明度以及导电性能。

[0041] 本发明还提供一种制备用于上述所述的OLED器件的待喷射液态材料(即碳纳米管-高分子复合阴极材料(墨水))的方法,如图2所示,所述方法包括以下步骤:

[0042] 步骤S1、将碳纳米管溶液和聚3,4-乙撑二氧噻吩:聚苯乙烯磺酸盐的水溶液直接混合,搅拌后得到均匀分散的混合水溶液;

[0043] 步骤S2、加入高沸点溶剂,所述溶剂沸点大于200℃,降低整个所述混合水溶液体系的饱和蒸气压,其中所述高沸点溶剂为醚类、酯类化合物;

[0044] 步骤S3、加入表面张力调节剂,所述表面张力调节剂的小分子化合物为咪唑及其衍生物、苯酚、对苯二酚中的一种或一种以上;

[0045] 步骤S4、加入黏度调节剂,所述粘度调节剂为醇、醚、酯、酚、胺中的一种或一种以上。

[0046] 其中,在所述步骤S1的所述方法之前,还包括所述碳纳米管溶液的制备方法,所述碳纳米管溶液的制备方法包括以下步骤:

[0047] 步骤S5、将碳纳米管粉末分散于烷基化季铵碱的水溶液中,然后在搅拌下加入水溶性阴离子表面活性剂,以制得碳纳米管溶液。

[0048] 其中所述烷基化季铵碱的水溶液为十六烷基三甲基氢氧化铵、十二烷基三甲基氢氧化铵、十四烷基三甲基氢氧化铵、苄基三甲基氢氧化铵等有机碱水溶液,所述水溶性阴离子表面活性剂为丁基苯甲酸、(P-T)十二烷基苯磺酸、邻苯二甲酸、对叔丁基苯甲酸、对羟基苯甲酸、肉桂酸、苯乙酸、水杨酸等的水溶液。

[0049] 其中,在所述步骤S5的所述方法之前,还包括所述碳纳米管粉末的制备方法,所述碳纳米管粉末的制备方法包括以下步骤:

[0050] 步骤S6、将碳纳米管在有机溶剂分散成悬浊液,静置溶胀,离心,清洗;再加入到浓硝酸中,120℃下反应4h,离心,清洗至中性,干燥得纯净碳纳米管粉末。

[0051] 所述OLED器件由像素阵列组成,每个所述像素又是由三个子像素坑组成,打印时必须防止所述待喷射液态材料溢出到相邻所述子像素坑中,所以在所述子像素坑之间需要创建低表面能的隔离柱用以隔离,向所述子像素坑中打印所述待喷射液态材料的墨水时,首先应该使各种待喷射的材料体积满足其薄膜厚度的要求。由于喷射的液滴体积是由打印头直径决定的,则可以根据所述子像素坑的尺寸选择相应的直径的打印头,对所述OLED器件的各个膜层进行喷射打印。

[0052] 相较于现有的顶发射OLED器件,本发明的OLED器件,采用了一种碳纳米管-高分子复合透明电极作为阴极,以增强透明阴极的导电性,其中碳纳米管优异的光电性质可以满足顶发射器件对于透明阴极的要求,同时导电高分子材料的引入提高了整个体系的可加工性,使得碳纳米管-高分子层状复合材料体系能够满足喷射打印工艺的要求。

[0053] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

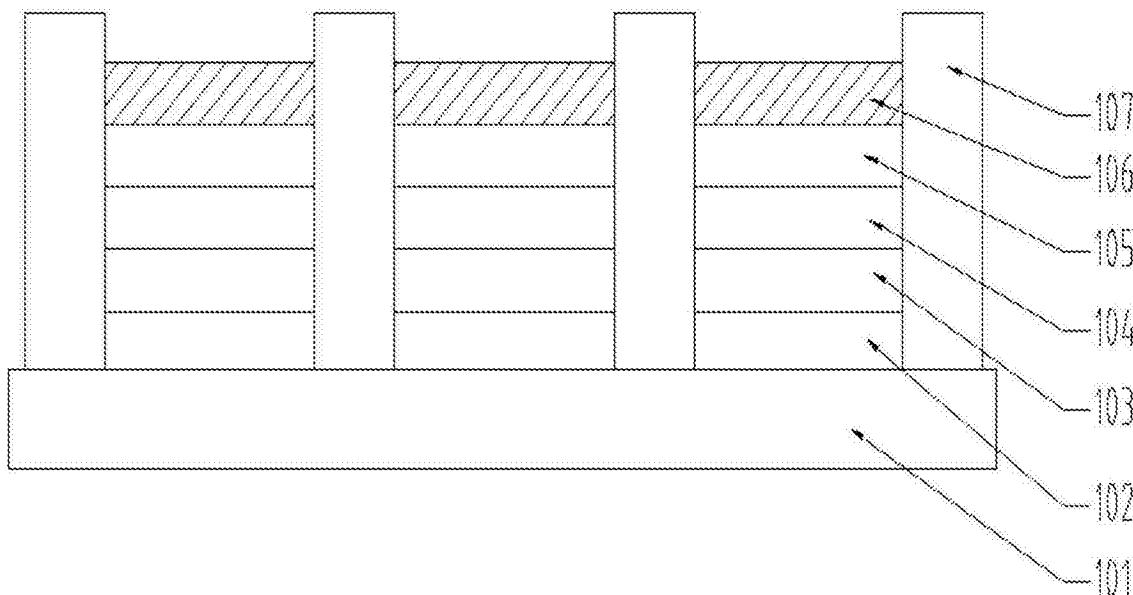


图1

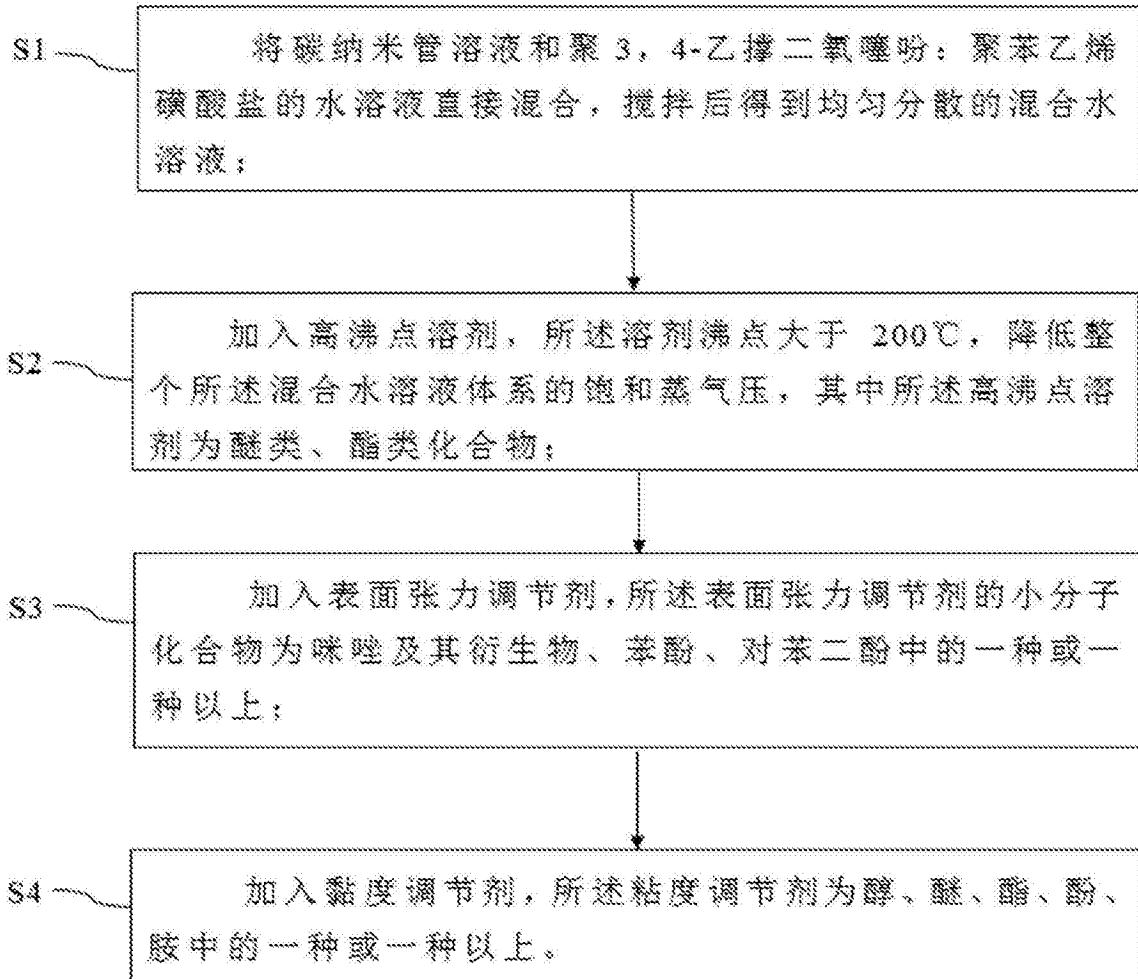


图2

专利名称(译)	一种OLED器件及制备用于该器件的待喷射液态材料的方法		
公开(公告)号	CN107623074A	公开(公告)日	2018-01-23
申请号	CN201710839371.2	申请日	2017-09-18
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	张育楠		
发明人	张育楠		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/00 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供一种OLED器件及制备用于该器件的待喷射液态材料的方法，所述OLED器件包括：基板；像素界定层，制备于所述基板上，所述像素界定层包括间隔设置的隔离柱，用以将相邻的两个像素隔开；阳极层，制备于所述基板上且位于相邻两所述隔离柱之间；空穴传输层，制备于所述阳极层上；发光层，制备于所述空穴传输层上；电子传输层，制备于所述发光层上；以及阴极层，制备于所述电子传输层上；其中，所述阴极层为一种碳纳米管-高分子层状复合透明电极。

