



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109449310 A

(43)申请公布日 2019.03.08

(21)申请号 201811286202.1

(22)申请日 2018.10.31

(71)申请人 京东方科技股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

申请人 北京京东方显示技术有限公司

(72)发明人 李涛 王谦 尹清平 朱建新
赵影 张静 王佳男

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112

代理人 柴亮 张天舒

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

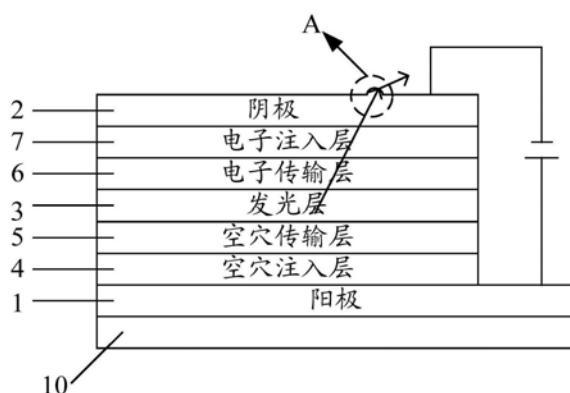
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

有机电致发光器件及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供一种有机电致发光器件及其制备方法、显示装置，属于显示技术领域。本发明的有机电致发光器件，包括：基底，依次设置在基底之上的第一极和第二极，以及位于所述第一极和所述第二极之间的发光层和有机功能层；在所述基底、所述第一极、所述第二极，以及所述有机功能层中的至少一者中设置有微结构；其中，所述微结构用于将所述发光层所发出的光线打散。在本发明的有机电致发光器件的结构中增设了微结构，该微结构可以设置在第一极、第二极，以及有机功能层中的至少一者中，用以将所述发光层所发出的光线打散，从而可以有效地提高有机电致发光器件的光线取出率。



1. 一种有机电致发光器件，包括：基底，依次设置在基底之上的第一极和第二极，以及位于所述第一极和所述第二极之间的发光层和有机功能层；其特征在于，在所述基底、所述第一极、所述第二极，以及所述有机功能层中的至少一者中设置有微结构；其中，所述微结构用于将所述发光层所发出的光线打散。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述有机电致发光器件为顶发射型有机电致发光器件；所述微结构设置在所述第二极上。

3. 根据权利要求2所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述微结构与所述第二极为一体成型结构。

4. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述有机电致发光器件为底发射型有机电致发光器件；所述微结构设置在所述第一极上。

5. 根据权利要求4所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述微结构与所述第一极为一体成型结构。

6. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述微结构包括纳米网点。

7. 根据权利要求6所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述纳米网点包括：凹坑或凸起。

8. 一种有机电致发光器件的制备方法，包括：依次在基底上形成第一极和第二极，以及位于所述第一极和所述第二极之间的发光层和有机功能层；其特征在于，所述制备方法还包括：在所述基底、所述第一极、所述第二极，以及所述有机功能层中的至少一者中形成微结构；其中，所述微结构用于将所述发光层所发出的光线打散。

9. 根据权利要求8所述的有机电致发光器件的制备方法，其特征在于，所述有机电致发光器件为顶发射型有机电致发光器件；所述微结构设置在所述第二极上；或者，

所述有机电致发光器件为底发射型有机电致发光器件；所述微结构设置在所述第一极上。

10. 一种显示装置，其特征在于，包括权利要求1-7中任一项所述的有机电致发光器件。

有机电致发光器件及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域，具体涉及一种有机电致发光器件及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] OLED(有机电致发光器件:Organic Light-Emitting Device,简称OLED)是一种利用有机固态半导体作为发光材料的发光器件,由于其具有制备工艺简单、成本低、功耗低、发光亮度高、工作温度范围广等优点,使其具有广阔的应用前景。

[0003] 现有的OLED的结构通常包括阳极层、阴极层以及设置在阳极层和阴极层之间的有机功能层,所述有机功能层沿阳极层朝向阴极层依次包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、以及电子注入层。其中,空穴注入层与阳极层相邻,电子注入层与阴极层相邻。

[0004] 发明人发现现有技术中至少存在如下问题:OLED各层间材料的折射率不匹配,导致OLED产生的大部分光子都损失在衬底的全反射内,导致OLED器件的出光效率低。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一,提供一种提高有机电致发光器件的光线取出率的有机电致发光器件及其制备方法、显示装置。

[0006] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种有机电致发光器件,包括:基底,依次设置在基底之上的第一极和第二极,以及位于所述第一极和所述第二极之间的发光层和有机功能层;在所述基底、所述第一极、所述第二极,以及所述有机功能层中的至少一者中设置有微结构;其中,所述微结构用于将所述发光层所发出的光线打散。

[0007] 优选的是,所述有机电致发光器件为顶发射型有机电致发光器件;所述微结构设置在所述第二极上。

[0008] 进一步优选的是,所述微结构与所述第二极为一体成型结构。

[0009] 优选的是,所述有机电致发光器件为底发射型有机电致发光器件;所述微结构设置在所述第一极上。

[0010] 进一步优选的是,所述微结构与所述第一极为一体成型结构。

[0011] 优选的是,所述微结构包括纳米网点。

[0012] 进一步优选的是,所述纳米网点包括:凹坑或凸起。

[0013] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种有机电致发光器件的制备方法,包括:依次在基底上形成第一极和第二极,以及位于所述第一极和所述第二极之间的发光层和有机功能层;所述制备方法还包括:在所述基底、所述第一极、所述第二极,以及所述有机功能层中的至少一者中形成微结构;其中,所述微结构用于将所述发光层所发出的光线打散。

[0014] 优选的是,所述有机电致发光器件为顶发射型有机电致发光器件;所述微结构设

置在所述第二极上；或者，

[0015] 所述有机电致发光器件为底发射型有机电致发光器件；所述微结构设置在所述第一极上。

[0016] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种显示装置，其包括上述的有机电致发光器件。

附图说明

[0017] 图1为本发明的实施例1的有机电致发光器件的结构示意图；

[0018] 图2为图1所示的有机电致发光器件中的微结构的放大图；

[0019] 图3为本发明的实施例2的有机电致发光器件的结构示意图；

[0020] 图4为图3所示的有机电致发光器件中的微结构的放大图。

[0021] 其中附图标记为：10、基底；1、阳极；2、阴极；3、发光层；4、空穴注入层；5、空穴传输层；6、电子传输层；7、电子注入层；A、微结构。

具体实施方式

[0022] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0023] 本发明实施例中提供了一种有机电致发光器件，也即有机电致发光二极管，其包括基底，位于基底之上的第一极、第二极，以及位于第一极和第二极之间的发光层和有机功能层。其中，第一极和第二极中的一者为阳极，另一者则为阴极；在本实施例中是以第一极为阳极，第二极为阴极为例进行说明的。而当第一极为阳极，第二极为阴极时，有机功能层则包括沿背离方向上，位于阳极和发光层之间的空穴注入层和空穴传输层，以及位于阴极和发光层之间的电子传输层和电子注入层。当然，有机功能层也局限于这几层结构，还可以包括电子阻挡层等结构，在此不一一列举。

[0024] 由于在本发明实施例的有机电致发光器件的结构中增设了微结构，该微结构可以设置在第一极、第二极，以及有机功能层中的至少一者中，用以将所述发光层所发出的光线打散，从而可以有效地提高有机电致发光器件的光线取出率。

[0025] 以下，结合两种具体的实现方式，对本发明实施例中的有机电致发光器件进行具体说明。

[0026] 实施例1：

[0027] 如图1和2所示，本实施例提供一种有机电致发光器件，包括：基底10，以及依次位于基底10之上的阳极1、空穴注入层4、空穴传输层5、发光层3、电子传输层6、电子注入层7、阴极2。该有机电致发光器件为顶发射型有机电致发光器件，也即该有机电致发光器件为发光层3背离基底10的方向。特别的是，在该有机电致发光器件的阴极2上设置有微结构A，用以将有机电致发光器件所发射的光线打散，防止光线在各膜层中发生全反射而影响光线的取出率。

[0028] 其中，在本实施例中微结构A与阴极2为一体成型结构，此时，微结构A和阴极2可以在一次工艺中形成（具体可以结合下述的制备方法进行说明）。这样一来，不会增加有机电致发光器件的工艺步骤和成本。

[0029] 其中,本实施例中微结构A为纳米网点,该网点可以是凹坑也可以是凸起,当然也不局限于这两种结构,该微结构A可以是能够将光线打散的任何纳米微结构A。

[0030] 相应的,在本实施例中提供一种上述的有机电致发光器件的制备方法,具体包括如下步骤:

[0031] 1) 在基底10上采用溅射阳极1导电薄膜,并通过构图工艺形成包括阳极1的图形。

[0032] 其中,基底10作为有机电致发光器件中电极层和有机功能薄膜层的依托,它在可见光区域有着良好的透光性能以及一定的防水汽和氧气渗透的能力,并具有较好的表面平整性,一般可以采用玻璃、或柔性基片、或阵列基板等制成。如果选用柔性基片,可采用聚酯类,聚酰亚胺或者较薄的金属制成。

[0033] 阳极1作为有机电致发光器件正向电压的连接层,具有较好的导电性能、可见光区域的透光性以及较高的功函数。阳极1通常采用无机金属氧化物(比如:氧化铟锡ITO,氧化锌ZnO等)、有机导电聚合物(比如:聚3,4-乙撑二氧噻吩/聚苯乙烯磺酸盐PEDOT:PSS,聚苯胺PANI等)或高功函数金属材料(比如:金、铜、银、铂等)制成。

[0034] 2) 在形成有阳极1的基底10上,采用真空蒸镀工艺制备空穴注入层4。

[0035] 其中,空穴注入层4的材料包括2,3,6,7,10,11-六氟基-1,4,5,8,9,12-六氮杂苯并菲(HAT-CN)、2,3,5,6-四氟-7,7',8,8'-四氟二甲基对苯(F₄-TCNQ)、三(4-溴苯基)六氯锑酸铵(TBAHA)中的任意一种。

[0036] 3) 在形成有空穴注入层4的基底10上,采用真空蒸镀工艺形成空穴传输层5。

[0037] 其中,空穴传输层5的材料可以采用芳香族二胺类化合物、三苯胺化合物、芳香族三胺类化合物、联苯二胺衍生物、三芳胺聚合物、金属配合物、或者咔唑类聚合物制成,优选为:N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基-1,1'-联苯-4-4'-二胺(NPB)、三苯基二胺衍生物(TPD)、TPTE、1,3,5-三(N-3-甲基苯基-N-苯基氨基)苯(TDAB)中的任意一种。

[0038] 4) 在形成有空穴传输层5的基底10上,采用真空蒸镀工艺形成功能层3。

[0039] 其中,发光层3可以由具有空穴传输能力不低于电子传输能力的发光材料组成无掺杂的荧光发光的有机材料制成,或采用由荧光掺杂剂与基质材料组成的掺杂荧光材料的有机材料制成,或采用由磷光掺杂剂与基质材料组成的掺杂磷光材料的有机材料制成。

[0040] 5) 在形成有发光层3的基底10上,采用真空蒸镀工艺形成电子传输层6。

[0041] 优选的,电子传输层6的材料包括2-(4-联苯基)-5-苯基恶二唑(PBD)、2,5-二(1-萘基)-1,3,5-恶二唑(BND)、2,4,6-三苯氧基-1,3,5-三嗪(TRZ)中的任意一种。

[0042] 6) 在形成电子传输层6的基底10上,采用真空蒸镀工艺形成电子注入层7。

[0043] 其中,电子注入层7的材料为氟化锂、氟化钠、氟化钾、氟化铷、氟化铯、氧化锂、偏硼酸锂中的任意一种。

[0044] 7) 在形成有电子注入层7的基底10上,采用真空蒸镀工艺形成阴极2,并采用纳米颗粒掩膜版,在阴极2上进行刻蚀工艺形成微结构A。

[0045] 其中,该微结构A与阴极2是一体结构,该微结构A可以是凹坑,也可以是凸起等其它纳米微结构A。

[0046] 其中,阴极2作为有机电致发光器件负向电压的连接层,具有较好的导电性能和较低的功函数。阴极2通常采用低功函数金属材料,比如:锂、镁、钙、锶、铝、铟等或上述金属与铜、金、银的合金制成;或者采用一层很薄的缓冲绝缘层(如氟化锂LiF、碳酸铯CsCO₃等)和

上述金属或合金制成。

[0047] 至此完成,本实施例中的有机电致发光二极管的制备。

[0048] 实施例2:

[0049] 如图3和4所示,本实施例提供一种有机电致发光器件,包括:基底10,以及依次位于基底10之上的阳极1、空穴注入层4、空穴传输层5、发光层3、电子传输层6、电子注入层7、阴极2。该有机电致发光器件为底发射型有机电致发光器件,也即该有机电致发光器件为发光层3靠近基底10的方向。特别的是,在该有机电致发光器件的阳极1上设置有微结构A,用以将有机电致发光器件所发射的光线打散,防止光线在各膜层中发生全反射而影响光线的取出率。

[0050] 其中,在本实施例中微结构A与阳极1为一体成型结构,此时,微结构A和阳极1可以在一次工艺中形成(具体可以结合下述的制备方法进行说明)。这样一来,不会增加有机电致发光器件的工艺步骤和成本。

[0051] 其中,本实施例中微结构A为纳米网点,该网点可以是凹坑也可以是凸起,当然也不局限于这两种结构,该微结构A可以是能够将光线打散的任何纳米微结构A。

[0052] 相应的,在本实施例中提供一种上述的有机电致发光器件的制备方法,其中包括如下步骤:

[0053] 1) 在基底10上采用溅射阳极1导电薄膜,并通过构图工艺形成包括阳极1的图形,并采用纳米颗粒掩膜版,在阳极1上进行刻蚀工艺形成微结构A。

[0054] 其中,该微结构A与阴极2是一体结构,该微结构A可以是凹坑,也可以是凸起等其它纳米微结构A。

[0055] 其中,基底10作为有机电致发光器件中电极层和有机功能薄膜层的依托,它在可见光区域有着良好的透光性能以及一定的防水汽和氧气渗透的能力,并具有较好的表面平整性,一般可以采用玻璃、或柔性基片、或阵列基板等制成。如果选用柔性基片,可采用聚酯类,聚酰亚胺或者较薄的金属制成。

[0056] 阳极1作为有机电致发光器件正向电压的连接层,具有较好的导电性能、可见光区域的透光性以及较高的功函数。阳极1通常采用无机金属氧化物(比如:氧化铟锡ITO,氧化锌ZnO等)、有机导电聚合物(比如:聚3,4-乙撑二氧噻吩/聚苯乙烯磺酸盐PEDOT:PSS,聚苯胺PANI等)或高功函数金属材料(比如:金、铜、银、铂等)制成。

[0057] 2) 在形成有阳极1的基底10上,采用真空蒸镀工艺制备空穴注入层4。

[0058] 其中,空穴注入层4的材料包括2,3,6,7,10,11-六氟基-1,4,5,8,9,12-六氟杂苯并菲(HAT-CN)、2,3,5,6-四氟-7,7',8,8'-四氟二甲基对苯(F₄-TCNQ)、三(4-溴苯基)六氯锑酸铵(TBAHA)中的任意一种。

[0059] 3) 在形成有空穴注入层4的基底10上,采用真空蒸镀工艺形成空穴传输层5。

[0060] 其中,空穴传输层5的材料可以采用芳香族二胺类化合物、三苯胺化合物、芳香族三胺类化合物、联苯二胺衍生物、三芳胺聚合物、金属配合物、或者咔唑类聚合物制成,优选为:N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基-1,1'-联苯-4-4'-二胺(NPB)、三苯基二胺衍生物(TPD)、TPTE、1,3,5-三(N-3-甲基苯基-N-苯基氨基)苯(TDAB)中的任意一种。

[0061] 4) 在形成有空穴传输层5的基底10上,采用真空蒸镀工艺形成功能层3。

[0062] 其中,功能层3可以由具有空穴传输能力不低于电子传输能力的发光材料组成无

掺杂的荧光发光的有机材料制成,或采用由荧光掺杂剂与基质材料组成的掺杂荧光材料的有机材料制成,或采用由磷光掺杂剂与基质材料组成的掺杂磷光材料的有机材料制成。

[0063] 5) 在形成有发光层3的基底10上,采用真空蒸镀工艺形成电子传输层6。

[0064] 优选的,电子传输层6的材料包括2-(4-联苯基)-5-苯基恶二唑(PBD)、2,5-二(1-萘基)-1,3,5-恶二唑(BND)、2,4,6-三苯氧基-1,3,5-三嗪(TRZ)中的任意一种。

[0065] 6) 在形成电子传输层6的基底10上,采用真空蒸镀工艺形成电子注入层7。

[0066] 其中,电子注入层7的材料为氟化锂、氟化钠、氟化钾、氟化铷、氟化铯、氧化锂、偏硼酸锂中的任意一种。

[0067] 7) 在形成有电子注入层7的基底10上,采用真空蒸镀工艺形成阴极2。

[0068] 其中,阴极2作为有机电致发光器件负向电压的连接层,具有较好的导电性能和较低的功函数。阴极2通常采用低功函数金属材料,比如:锂、镁、钙、锶、铝、铟等或上述金属与铜、金、银的合金制成;或者采用一层很薄的缓冲绝缘层(如氟化锂LiF、碳酸铯CsCO₃等)和上述金属或合金制成。

[0069] 实施例3:

[0070] 本实施例提供一种显示装置,其包括实施例1或2中的有机电致发光器件,故本实施例的显示装置的具有很好的发光效率。

[0071] 该显示装置可以为:电子纸、OLED面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0072] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

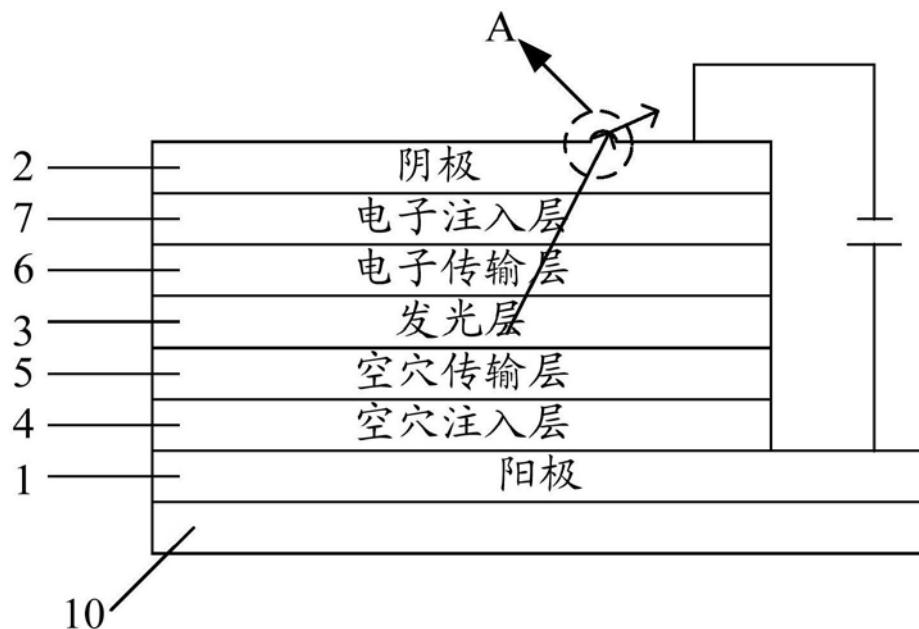


图1

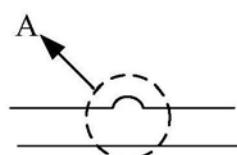


图2

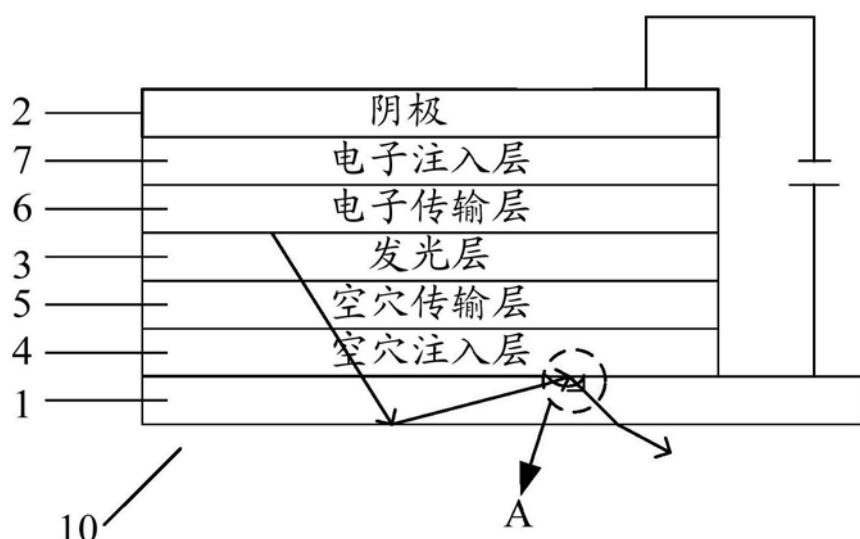


图3

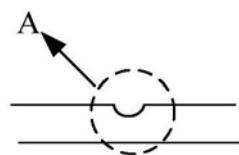


图4

专利名称(译)	有机电致发光器件及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN109449310A	公开(公告)日	2019-03-08
申请号	CN201811286202.1	申请日	2018-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
[标]发明人	李涛 王谦 尹清平 朱建新 赵影 张静 王佳男		
发明人	李涛 王谦 尹清平 朱建新 赵影 张静 王佳男		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5209 H01L51/5225 H01L51/56		
代理人(译)	柴亮 张天舒		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供一种有机电致发光器件及其制备方法、显示装置，属于显示技术领域。本发明的有机电致发光器件，包括：基底，依次设置在基底之上的第一极和第二极，以及位于所述第一极和所述第二极之间的发光层和有机功能层；在所述基底、所述第一极、所述第二极，以及所述有机功能层中的至少一者中设置有微结构；其中，所述微结构用于将所述发光层所发出的光线打散。在本发明的有机电致发光器件的结构中增设了微结构，该微结构可以设置在第一极、第二极，以及有机功能层中的至少一者中，用以将所述发光层所发出的光线打散，从而可以有效地提高有机电致发光器件的光线取出率。

