



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105977397 B

(45)授权公告日 2018.09.18

(21)申请号 201610362263.6

(22)申请日 2016.05.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105977397 A

(43)申请公布日 2016.09.28

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 董甜

(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)

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 104576703 A,2015.04.29,

CN 1589077 A,2005.03.02,

CN 1599529 A,2005.03.23,

CN 104124342 A,2014.10.29,

CN 104638153 A,2015.05.20,

CN 101409330 A,2009.04.15,

CN 104124338 A,2014.10.29,

CN 102956830 A,2013.03.06,

CN 104347811 A,2015.02.11,

审查员 陈茂兴

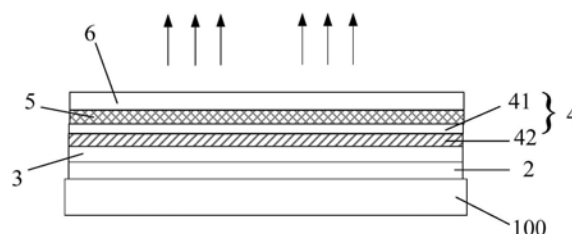
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

有机发光二极管器件及其制备方法、阵列基板、显示装置

(57)摘要

本发明提供一种有机发光二极管器件及其制备方法、阵列基板、显示装置,属于显示技术领域,其可改善现有的OLED显示面板在强光环境下使用时,阴极电压降增加,面板显示均匀性变差的问题。本发明的有机发光二极管器件中,在阴极远离发光功能层的一面设有光生电子薄膜层。在强光环境照射下,光生电子薄膜层会产生光生电子,光生电子会从光生电子薄膜层一侧转移到阴极中,从而降低阴极的电阻,降低阴极压降,从而达到改善面板显示均匀性的效果。本发明的有机发光二极管器件适用于各种显示装置,尤其适用于长期室外使用的显示装置。



1. 一种有机发光二极管器件,包括阳极和阴极,以及位于所述阳极和阴极之间的发光功能层,其特征在于,所述阴极远离所述发光功能层的一面设有光生电子薄膜层,所述光生电子薄膜层可产生光生电子,所述光生电子可从光生电子薄膜层转移到所述阴极中;所述阴极包括相邻设置的第一阴极层和第二阴极层,其中,靠近光生电子薄膜层的为第一阴极层,所述光生电子薄膜层的功函数小于所述第一阴极层的功函数。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述光生电子薄膜层厚度为10-200nm。

3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述光生电子薄膜层由硫化镉构成。

4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述阴极的功函数大于4.0eV。

5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述第一阴极层由氧化镉锌构成。

6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述第一阴极层厚度为10-100nm。

7. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述有机发光二极管器件为顶发光型,所述光生电子薄膜层远离阴极的一侧设有封装层。

8. 如权利要求1-7中任意一项所述有机发光二极管器件的制备方法,其特征在于,包括形成阳极的步骤,形成发光功能层的步骤,形成阴极的步骤,以及在阴极远离发光功能层的一面形成光生电子薄膜层的步骤,其中,所述光生电子薄膜层可产生光生电子,所述光生电子可从光生电子薄膜层转移到所述阴极中。

9. 一种阵列基板,其特征在于,包括如权利要求1至7中任意一项所述的有机发光二极管器件。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求9所述的阵列基板。

有机发光二极管器件及其制备方法、阵列基板、显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种有机发光二极管器件及其制备方法、阵列基板、显示装置。

背景技术

[0002] 当便携式移动显示设备在室外环境下使用时,由于外界光强较强,人们需要调高显示屏的亮度来识别显示屏中的画面。

[0003] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)显示面板是通过提高像素的驱动电流来达到提高亮度的目的。当电流增大之后,由阴极产生的压降会大大增加,从而造成显示面板的显示均匀性降低。

[0004] 这种现象在顶发射OLED显示面板中更为明显,这是由于顶发射OLED的阴极要求为透明,故其阴极厚度较薄,造成阴极电阻较大。当电流流过阴极时,就产生了较大的阴极压降,当其在外界光强较强的环境下使用时,顶发射OLED的像素电流比在室内时要增大很多,此时阴极的压降问题就会更加严重,它会影响显示面板的显示均匀性。

发明内容

[0005] 本发明针对现有的OLED显示面板在强光环境下使用时,阴极电压降增大,面板的显示均匀性变差的问题,提供一种有机发光二极管器件及其制备方法、阵列基板、显示装置。

[0006] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是:

[0007] 一种有机发光二极管器件,包括阳极和阴极,以及位于所述阳极和阴极之间的发光功能层,所述阴极远离所述发光功能层的一面设有光生电子薄膜层,所述光生电子薄膜层可产生光生电子,所述光生电子可从光生电子薄膜层转移到所述阴极中。

[0008] 优选的是,所述光生电子薄膜层的功函数小于所述阴极的功函数。

[0009] 优选的是,所述光生电子薄膜层厚度为10-200nm。

[0010] 优选的是,所述光生电子薄膜层由硫化镉(CdS)构成。

[0011] 优选的是,所述阴极的功函数大于4.0eV。

[0012] 优选的是,所述阴极包括相邻设置的第一阴极层和第二阴极层,其中,靠近光生电子薄膜层的为第一阴极层,所述光生电子薄膜层的功函数小于所述第一阴极层的功函数。

[0013] 优选的是,所述第一阴极层由氧化铟锌(IZO)构成。

[0014] 优选的是,所述第一阴极层厚度为10-100nm。

[0015] 优选的是,所述有机发光二极管器件为顶发光型,所述光生电子薄膜层远离阴极的一侧设有封装层。

[0016] 本发明还提供一种有机发光二极管器件的制备方法,包括形成阳极的步骤,形成发光功能层的步骤,形成阴极的步骤,以及在阴极远离发光功能层的一面形成光生电子薄膜层的步骤,其中,所述光生电子薄膜层可产生光生电子,所述光生电子可从光生电子薄膜

层转移到所述阴极中。

[0017] 本发明还提供一种阵列基板,包括上述的有机发光二极管器件。

[0018] 本发明还提供一种显示装置,包括上述的阵列基板。

[0019] 本发明的有机发光二极管器件中,在阴极远离发光功能层的一面设有光生电子薄膜层。在强光环境照射下,光生电子薄膜层会产生光生电子,光生电子会从光生电子薄膜层一侧转移到阴极中,从而降低阴极的电阻,降低阴极电压降,达到改善面板显示均匀性的效果。本发明的有机发光二极管器件适用于各种显示装置,尤其适用于长期室外使用的显示装置。

附图说明

[0020] 图1为本发明实施例1的有机发光二极管器件的结构示意图;

[0021] 图2为本发明实施例2的有机发光二极管器件的结构示意图;

[0022] 图3为本发明实施例3的有机发光二极管器件的结构示意图;

[0023] 图4为本发明实施例4的有机发光二极管器件的制备流程示意图;

[0024] 其中,附图标记为:100、衬底;2、阳极;3、发光功能层;4、阴极;41、第一阴极层;42、第二阴极层;5、光生电子薄膜层;6、封装层。

具体实施方式

[0025] 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。

[0026] 实施例1:

[0027] 本实施例提供一种有机发光二极管器件,如图1所示,包括形成于衬底100上的阳极2和阴极4,以及位于阳极2和阴极4之间的发光功能层3,阴极4远离发光功能层3的一面设有光生电子薄膜层5,光生电子薄膜层5可产生光生电子,产生的光生电子可以由光生电子薄膜层转移到阴极4中。

[0028] 本发明实施例提供的OLED器件可以是顶发光型,也可以为底发光型,也可以为双面发光型,在此不作限制。本实施例的有机发光二极管器件中,在阴极4远离发光功能层3的一面设有光生电子薄膜层5。在强光环境照射下,光生电子薄膜层5会产生光生电子,光生电子会从光生电子薄膜层5一侧转移到阴极4中,从而降低阴极4的电阻,降低阴极4压降,进而达到改善面板显示均匀性的效果。本发明的有机发光二极管器件适用于各种显示装置,尤其适用于长期室外使用的显示装置。

[0029] 实施例2:

[0030] 本实施例提供一种顶发光型有机发光二极管器件,如图2所示,包括形成于衬底100上的阳极2和阴极4,以及位于阳极2和阴极4之间的发光功能层3,阴极4远离发光功能层3的一面设有光生电子薄膜层5,光生电子薄膜层5的功函数小于阴极4的功函数,光生电子薄膜层5远离阴极4的一侧设有封装层6。

[0031] 具体的,发光功能层3包括空穴注入层(Hole Injection Layer,HIL)、空穴传输层(Hole Transport Layer,HTL)、发光材料层(Emitting Material Layer,EML)、电子传输层(Electron Transport Layer,ETL)和电子注入层(Electron Injection Layer,EIL)。

[0032] 本实施例的有机发光二极管器件在室外强光环境下使用时,光生电子薄膜层5会产生光生电子,由于光生电子薄膜层5与阴极4之间存在功函数差,光生电子会从光生电子薄膜层5一侧转移到阴极4中,从而降低阴极4的电阻,降低阴极4压降,进而达到改善面板显示均匀性的效果。需要说明的是,光生电子薄膜层5与阴极4之间存在功函数差值越大,阴极4的电阻降低越多,改善面板显示均匀性的效果越好。

[0033] 优选的是,光生电子薄膜层5由硫化镉(CdS)构成。

[0034] 其中,光生电子薄膜层5为对自然光有很好响应性的半导体材料,在本实施例中采用了对可见光有强烈的光电效应的硫化镉材料,可以理解的是,其它类似的铟化镉、铟掺杂(金、汞)、碲锡铅、碲镉汞等也是可行的。

[0035] 优选的是,光生电子薄膜层5厚度为10-200nm。

[0036] 也就是说,光生电子薄膜层5的厚度不宜太厚,若光生电子薄膜层5太厚会增加材料成本,还会影响光的透过性,反之,若光生电子薄膜层5太薄,则其光电效应减弱,对OLED降低功耗的贡献将减小。

[0037] 优选的是,阴极4的功函数大于4.0eV。

[0038] 也就是说,阴极4采用透明的高功函数的导电材料,具体的,当采用CdS作为光生电子薄膜层5的材料时,由于CdS的功函数为4.0eV左右,所以阴极4的功函数要大于4.0eV。且阴极4的功函数越大,在强光照射下,阴极4的电阻降低的就越多,改善面板显示均匀性的效果就越好。

[0039] 实施例3:

[0040] 本实施例提供一种顶发光型有机发光二极管器件,如图3所示,包括形成于衬底100上的阳极2和阴极4,以及位于阳极2和阴极4之间的发光功能层3,阴极4远离发光功能层3的一面设有光生电子薄膜层5,光生电子薄膜层5远离阴极4的一侧设有封装层6,其中,阴极4包括相邻设置的第一阴极层41和第二阴极层42,靠近光生电子薄膜层5的为第一阴极层41,光生电子薄膜层5的功函数小于第一阴极层41的功函数。

[0041] 也就是说,在此本实施例给出一种复合阴极4的实施方案,复合阴极4包括两层,第二阴极层42与发光功能层3接触,第一阴极层41与光生电子薄膜层5接触。其中光生电子薄膜层5的功函数小于第一阴极层41的功函数,这样在强光环境照射下,光生电子会从光生电子薄膜层5一侧转移到第一阴极层41中,第二阴极层42可采用Mg/Ag合金材料,由于第一阴极层41与第二阴极层42相邻设置,第二阴极层42为导电材料,这样就相当于降低了复合阴极4的电阻,降低了复合阴极4的压降,达到,改善面板显示均匀性的效果。

[0042] 优选的是,第一阴极层41由氧化铟锌(IZO)构成。

[0043] 优选的是,第一阴极层41厚度为10-100nm。

[0044] 也就是说,复合阴极4中的第一阴极层41优选采用透明材料,例如IZO。且第一阴极层41的厚度在10-100nm范围内不会影响光的透过性。

[0045] 本实施例的有机发光二极管器件适用于各种显示装置,尤其适用于长期室外使用的显示装置。

[0046] 实施例4:

[0047] 本实施例提供一种有机发光二极管器件的制备方法,如图4所示,包括以下步骤:

[0048] S01、在衬底上溅射阳极导电薄膜,并通过构图工艺形成包括阳极的图形。

[0049] 其中,衬底作为有机电致发光器件中电极层和有机发光功能层薄膜的依托,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,并具有一定的表面平整性,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。

[0050] 阳极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。阳极的厚度范围为10~200nm。

[0051] S02、采用真空蒸镀工艺在完成上述步骤的衬底上制备发光功能层;

[0052] 其中,发光功能层可以是真空蒸镀的三层或五层的有机薄膜。具体的,发光功能层可以包括空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层。

[0053] 空穴注入层的材料包括2,3,6,7,10,11-六氰基-1,4,5,8,9,12-六氮杂苯并菲(HAT-CN)、2,3,5,6-四氟-7,7',8,8'-四氰二甲基对苯(F₄-TCNQ)、三(4-溴苯基)六氯铈铵(TBAHA)中的任意一种。空穴注入层的厚度为1~5nm。

[0054] 空穴传输层的材料为空穴传输层的材料为空穴迁移率大于 $10^{-5}\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{S}$ 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、或者咪唑类聚合物制成。空穴传输层的厚度为10~200nm。

[0055] 发光材料层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。其厚度范围为10~50nm。

[0056] 电子传输层的材料包括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。

[0057] 电子注入层的材料为氟化锂、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。电子注入层的厚度为1~5nm。

[0058] S03、采用真空蒸镀工艺在完成上述步骤的衬底上形成阴极;

[0059] 其中,阴极可以是真空蒸镀的单层的高功函数的材料,也可以是多层的复合阴极,还可以由掺杂的材料形成,只要阴极的功函数大于光生电子薄膜层的功函数即可。具体的,可以在发光功能层上真空蒸镀一层Mg/Ag合金材料作为第二阴极层,然后在第二阴极层上形成一层厚度为10-100nm的氧化铟锌作为第一阴极层。

[0060] S04、在完成上述步骤的衬底上形成光生电子薄膜层,其中,所述光生电子薄膜层可产生光生电子,所述光生电子可从光生电子薄膜层转移到所述阴极中;

[0061] 具体的,形成光生电子薄膜层的步骤是采用溅射或沉积的方法形成光生电子薄膜层。更具体的,形成光生电子薄膜层可以是溅射或沉积一层10-200nm的硫化镉。

[0062] S05、在完成上述步骤的衬底上形成封装层,以排除OLED内部空气并隔绝外界氧气和水分的进入。

[0063] 显然,上述各实施例的具体实施方式还可进行许多变化;例如:有机发光二极管器件各个膜层的具体材料、厚度等具体工艺参数可以根据产品需要进行调整。

[0064] 实施例5:

[0065] 本实施例提供一种阵列基板,包括上述实施例的有机发光二极管器件。

[0066] 实施例6:

[0067] 本实施例提供了一种显示装置,其包括上述实施例的阵列基板。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。

[0068] 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。

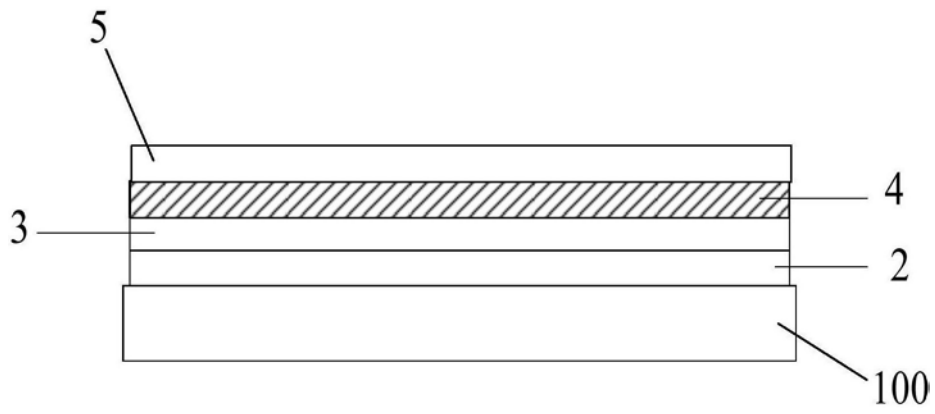


图1

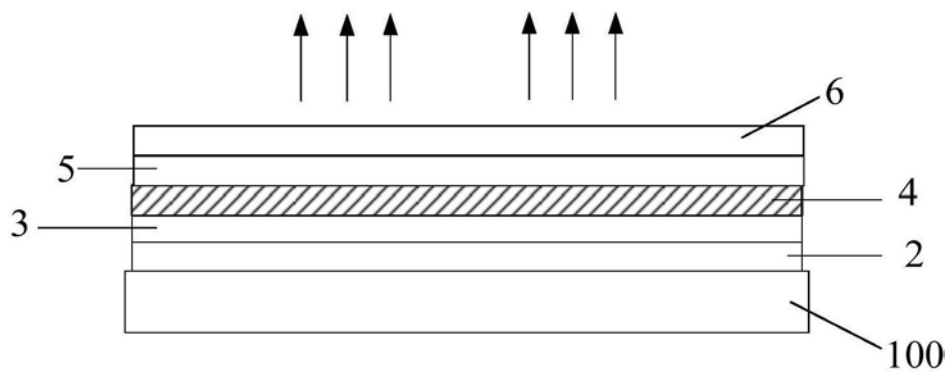


图2

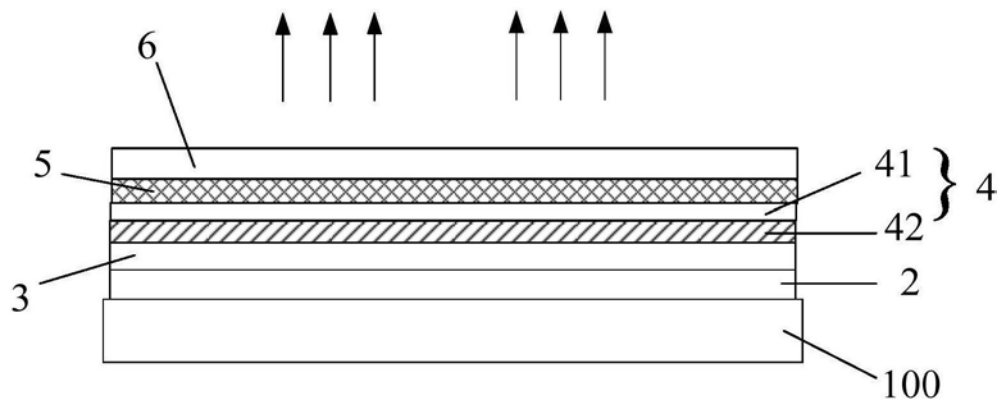


图3

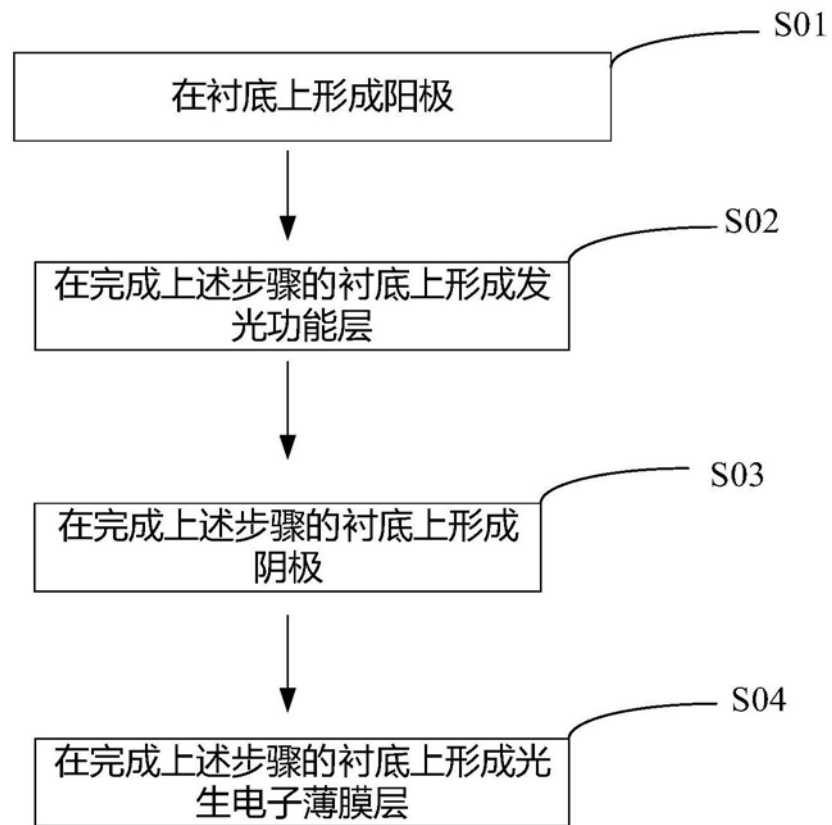


图4

专利名称(译)	有机发光二极管器件及其制备方法、阵列基板、显示装置		
公开(公告)号	CN105977397B	公开(公告)日	2018-09-18
申请号	CN201610362263.6	申请日	2016-05-26
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	董甜		
发明人	董甜		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/0021 H01L51/5221 H01L51/56 H01L27/3227 H01L51/5234 H01L2251/305 H01L51/5253		
代理人(译)	柴亮 张天舒		
其他公开文献	CN105977397A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管器件及其制备方法、阵列基板、显示装置，属于显示技术领域，其可改善现有的OLED显示面板在强光环境下使用时，阴极电压降增加，面板显示均匀性变差的问题。本发明的有机发光二极管器件中，在阴极远离发光功能层的一面设有光生电子薄膜层。在强光环境照射下，光生电子薄膜层会产生光生电子，光生电子会从光生电子薄膜层一侧转移到阴极中，从而降低阴极的电阻，降低阴极压降，从而达到改善面板显示均匀性的效果。本发明的有机发光二极管器件适用于各种显示装置，尤其适用于长期室外使用的显示装置。

