(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107017346 B
(45)授权公告日 2018.10.30

(21)申请号 201610055722.6

(22)申请日 2016.01.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107017346 A

(43)申请公布日 2017.08.04

(73)专利权人 上海和辉光电有限公司
地址 201500 上海市金山区金山工业区大道100号1幢二楼208室

(72)发明人 沈仕旻 吴明轩

(74)专利代理机构 上海隆天律师事务所 31282
代理人 臧云霄 钟宗

(51)Int.Cl.
H01L 51/50(2006.01)
H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件
CN 104851980 A,2015.08.19,

审查员 应志红

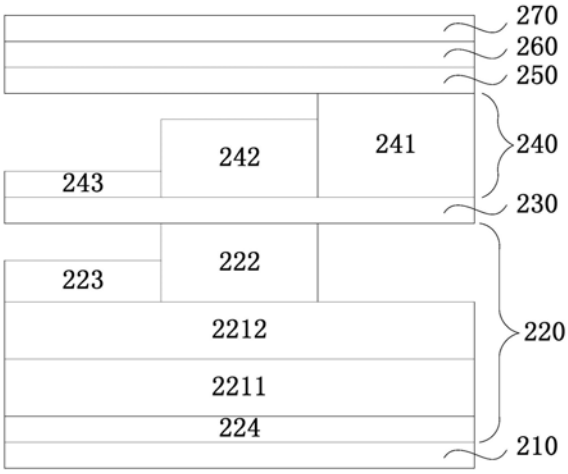
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种有机发光二极管器件及其显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种有机发光二极管器件及其显示装置，包括自下而上依次层叠的阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极，所述空穴注入层为复合空穴注入层，包括自下而上依次层叠第一空穴注入层、第一红光空穴注入层、第二红光空穴注入层、绿光空穴注入层以及与所述绿光空穴注入层同层的蓝光空穴注入层。本发明通过减少红光OLED空穴注入层的单一腔体镀膜或空穴传输层的厚度，也可间接使蓝光OLED的单一腔体镀膜厚度减少，从而避免单层膜层过厚导致的高镀率或生产时间过长的问题，有效缩短了生产时间，并且节约蒸镀材料。



CN 107017346 B

1.一种有机发光二极管器件，包括自下而上依次层叠的阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极，其特征在于：

所述空穴注入层为复合空穴注入层，包括自下而上依次层叠第一空穴注入层、第一红光空穴注入层、第二红光空穴注入层、绿光空穴注入层以及与所述绿光空穴注入层同层的蓝光空穴注入层；所述发光层包括同层的红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层，所述绿色发光层与所述绿光空穴注入层对位，所述蓝色发光层与蓝光空穴注入层对位；所述红色发光层所对应的所述空穴注入层区域的厚度是所述第一空穴注入层、所述第一红光空穴注入层和所述第二红光空穴注入层三层的厚度之和；所述绿色发光层所对应的所述空穴注入层区域的厚度是所述第一空穴注入层、所述第一红光空穴注入层、所述第二红光空穴注入层和绿光空穴注入层四层的厚度之和；所述蓝色发光层所对应的所述空穴注入层区域的厚度是所述第一空穴注入层、所述第一红光空穴注入层、所述第二红光空穴注入层和蓝光空穴注入层四层的厚度之和；在所述空穴注入层中，所述红色发光层所对应的所述空穴注入层区域的厚度最小。

2.如权利要求1所述的有机发光二极管器件，其特征在于，所述第一红光空穴注入层的厚度为300Å至600Å。

3.如权利要求1所述的有机发光二极管器件，其特征在于，所述第二红光空穴注入层的厚度为300Å至600Å。

4.如权利要求1所述的有机发光二极管器件，其特征在于，所述绿光空穴注入层的厚度为300Å至600Å。

5.如权利要求1所述的有机发光二极管器件，其特征在于，所述蓝光空穴注入层的厚度为150Å至300Å。

6.如权利要求1所述的有机发光二极管器件，其特征在于，所述空穴传输层的厚度为50Å至200Å。

7.如权利要求1所述的有机发光二极管器件，其特征在于，所述红色发光层的厚度为300Å至550Å。

8.如权利要求1所述的有机发光二极管器件，其特征在于，所述绿色发光层的厚度为250Å至550Å。

9.如权利要求1所述的有机发光二极管器件，其特征在于，所述蓝色发光层的厚度为150Å至300Å。

10.如权利要求1所述的有机发光二极管器件，其特征在于，所述电子传输层的厚度为300Å至450Å。

11.如权利要求1所述的有机发光二极管器件，其特征在于，所述阴极的厚度为120Å至220Å。

12.如权利要求1所述的有机发光二极管器件，其特征在于，所述第一空穴注入层的厚度为50Å至150Å。

13.如权利要求1所述的有机发光二极管器件，其特征在于，还包括一玻璃盖板层叠在

所述阴极上，所述玻璃盖板的厚度为400Å至850Å。

14.一种显示装置，其特征在于：包括如权利要求1至13中任意一项所述的有机发光二极管器件。

一种有机发光二极管器件及其显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示元件领域，尤其涉及一种降低厚度的有机发光二极管器件及其显示装置。

背景技术

[0002] 常见的上发光式有机发光二极体(Top-Emitting Active Matrix Organic-Lighting Diode,Top-emitting AMOLED)，依光学需求，OLED组件厚度比较多为红色部分的厚度>绿色部分的厚度>蓝色部分的厚度，其中注入层(Injection Layer,IL)或传输层(Transporting Layer,TL)的厚度所占比例高，尤其蓝色和红色层的厚度尤其厚，会导致生产的瓶颈和困难，例如：

[0003] (1)厚度厚，为了配合生产节奏(tact time)，需要高蒸镀率，也会使材料单位时间耗量更多，等同于非蒸镀时间的材料浪费量更多，或是高镀率易使膜厚均匀度变差。

[0004] (2)高镀率需要较高的蒸镀温度，材料有可能发生热烈解，导致OLED器件的特性变差，甚至超出规格，需要停掉生产线进行换料。

[0005] (3)材料填料量大，可能导致材料在加温时，有温度均匀性的挑战或是在材料突沸的问题。

[0006] 如图1所示，现行OLED组件各层叠图，包括自下而上依次层叠的阳极110(Anode)、复合的空穴注入层120(Hole Injection Layer,HIL)、空穴传输层130(Hole transport layer)、发光层140(Emitting layer,EML)、电子传输层150(Electron transport layer)、阴极160(Cathode)以及玻璃盖板170(Index glass)。其中，空穴注入层使空穴顺利地从负极传输到有机物层；空穴传输层使空穴顺利地传输到正极的层；电子传输层使电子顺利地自阴极传输到发光层；发光层使空穴和电子进行结合的发光层。对OLED电极施加电压后，将空穴输入到负极，同时将电子输入到正极，然后这些电子和空穴在发光层内结合。在这个过程中生成的激子处于能量最低的状态，它们在转移的过程中会发光。

[0007] 其中，复合空穴注入层120包括自下而上依次层叠的第一空穴注入层124、蓝光空穴注入层123(Hole-Injection Layer-Blue,HIL-B)、绿光空穴注入层122(Hole-Injection Layer-Green,HIL-G)以及与绿光空穴注入层122同层的红光空穴注入层121(Hole-Injection Layer-Red,HIL-R)。其中，第一空穴注入层124的厚度为100Å(Å为埃米，Angstrom，下同)。蓝光空穴注入层123的厚度为1100Å。绿光空穴注入层122的厚度为260Å。红光空穴注入层121的厚度为780Å。

[0008] 空穴传输层130的厚度为100Å。

[0009] 发光层140包括分别同层的红色发光层141、绿色发光层142和蓝色发光层143。其中，红色发光层141的厚度为450Å，绿色发光层142的厚度为400Å，蓝色发光层143的厚度为200Å。绿色发光层142与绿光空穴注入层122对位，红色发光层141与红光空穴注入层

121对位。

[0010] 电子传输层150的厚度为100Å。

[0011] 阴极160的厚度为180Å。

[0012] 玻璃盖板170的厚度为600Å。

[0013] 由于蓝光空穴注入层123单一膜层的厚度就达到1100Å,是一大生产瓶颈,导致连续生产时间只能达5.8天,增加了生产时间,并且对蒸镀材料的浪费严重。

[0014] 如图2所示,是一种基于图1的改进的结构,主要通过将1100Å的蓝光空穴注入层123分为550Å的第一蓝光空穴注入层1231和550Å的第二蓝光空穴注入层1232,以此打破原本瓶颈,解决蓝光空穴注入层过厚导致的问题。但即便如此,红光空穴注入层的厚度780Å将成为另一个生产瓶颈。

[0015] 无论图1还是图2中,红色发光层141区域的空穴注入层120的厚度最厚,从而减弱了红光的效率,会增大红色OLED的传输材料的使用量。并且都有至少一个膜层的厚度大于500Å,容易导致高镀率制程引起的材料裂解。

[0016] 有鉴于此,发明人提供了一种有机发光二极管器件及其显示装置,通过减少红光OLED空穴注入层的单层膜层或空穴传输层的厚度,也可间接使蓝光OLED的单一腔体镀膜厚度减少,来避免上述提到的问题。

发明内容

[0017] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的在于提供一种有机发光二极管器件,克服现有技术的困难,避免单层膜层过厚导致的高镀率或生产时间过长的及其显示装置问题,有效缩短了生产时间,并且节约蒸镀材料。

[0018] 根据本发明的一个方面,提供一种有机发光二极管器件,,包括自下而上依次层叠的阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极,其特征在于,

[0019] 所述空穴注入层为复合空穴注入层,包括自下而上依次层叠第一空穴注入层、第一红光空穴注入层、第二红光空穴注入层、绿光空穴注入层以及与所述绿光空穴注入层同层的蓝光空穴注入层。

[0020] 优选地,所述发光层包括同层的红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层,所述绿色发光层与所述绿光空穴注入层对位,所述蓝色发光层与蓝光空穴注入层对位。

[0021] 优选地,所述红色发光层所对应的所述空穴注入层区域的厚度是所述第一空穴注入层、所述第一红光空穴注入层和所述第二红光空穴注入层三层的厚度之和;

[0022] 在所述空穴注入层中,所述红色发光层所对应的所述空穴注入层区域的厚度最小。

[0023] 优选地,所述第一红光空穴注入层的厚度为300Å至600Å。

[0024] 优选地,所述第二红光空穴注入层的厚度为300Å至600Å。

[0025] 优选地,所述绿光空穴注入层的厚度为300Å至600Å。

[0026] 优选地，所述蓝光空穴注入层的厚度为150Å至300Å。

[0027] 优选地，所述空穴传输层的厚度为50Å至200Å。

[0028] 优选地，所述红色发光层的厚度为300Å至550Å。

[0029] 优选地，所述绿色发光层的厚度为250Å至550Å。

[0030] 优选地，所述蓝色发光层的厚度为150Å至300Å。

[0031] 优选地，所述电子传输层的厚度为300Å至450Å。

[0032] 优选地，所述阴极的厚度为120Å至220Å。

[0033] 优选地，所述第一空穴注入层的厚度为50Å至150Å。

[0034] 优选地，还包括一玻璃盖板层叠在所述阴极上，所述玻璃盖板的厚度为400Å至850Å。

[0035] 根据本发明的另一个方面，还提供一种显示装置，包括上述的有机发光二极管器件。

[0036] 本发明的有机发光二极管器件及其显示装置，通过减少红光OLED空穴注入层的单一腔体镀膜或空穴传输层的厚度，也可间接使蓝光OLED的单一腔体镀膜厚度减少，从而避免单层膜层过厚导致的高镀率或生产时间过长的问题，有效缩短了生产时间，并且节约蒸镀材料。

附图说明

[0037] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述，本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

[0038] 图1为现有技术的第一种有机发光二极管器件的剖视图；

[0039] 图2为现有技术的第二种有机发光二极管器件的剖视图；以及

[0040] 图3为本发明的有机发光二极管器件的剖视图。

[0041] 附图标记

[0042] 110 阳极

[0043] 120 空穴注入层

[0044] 121 红光空穴注入层

[0045] 122 绿光空穴注入层

[0046] 123 蓝光空穴注入层

[0047] 1231 第一蓝光空穴注入层

[0048] 1232 第二蓝光空穴注入层

[0049] 124 第一空穴注入层

[0050] 130 空穴传输层

[0051] 140 发光层

[0052] 141 红色发光层

[0053] 142 绿色发光层

[0054] 143 蓝色发光层

[0055] 150 电子传输层

[0056] 160 阴极

[0057] 170 玻璃盖板

[0058] 210 阳极

[0059] 220 空穴注入层

[0060] 2211 第一红光空穴注入层

[0061] 2212 第二红光空穴注入层

[0062] 222 绿光空穴注入层

[0063] 223 蓝光空穴注入层

[0064] 224 第一空穴注入层

[0065] 230 空穴传输层

[0066] 240 发光层

[0067] 241 红色发光层

[0068] 242 绿色发光层

[0069] 243 蓝色发光层

[0070] 250 电子传输层

[0071] 260 阴极

[0072] 270 玻璃盖板

具体实施方式

[0073] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的实施方式；相反，提供这些实施方式使得本发明将全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。在图中相同的附图标记表示相同或类似的结构，因而将省略对它们的重复描述。

[0074] 所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施方式中。在下面的描述中，提供许多具体细节从而给出对本发明的实施方式的充分理解。然而，本领域技术人员应意识到，没有特定细节中的一个或更多，或者采用其它的方法、组元、材料等，也可以实践本发明的技术方案。在某些情况下，不详细示出或描述公知结构、材料或者操作以避免模糊本发明。

[0075] 如图3所示，本发明提供了一种有机发光二极管器件，包括自下而上依次层叠的阳极210、空穴注入层220、空穴传输层230、发光层240、电子传输层250、阴极260和玻璃盖板270。空穴注入层220为复合空穴注入层220，包括自下而上依次层叠第一空穴注入层224、第一红光空穴注入层2211、第二红光空穴注入层2212、绿光空穴注入层222以及与绿光空穴注入层222同层的蓝光空穴注入层223。发光层240包括同层的红色发光层241、绿色发光层242和蓝色发光层243，绿色发光层242与绿光空穴注入层222对位，蓝色发光层243与蓝光空穴注入层223对位。

[0076] 与现有技术相比，本发明改变了空穴注入层220的结构，将第一红光空穴注入层2211和第二红光空穴注入层2212来覆盖第一空穴注入层224，而绿光空穴注入层222和蓝光

空穴注入层223分别与各自对应的绿色发光层242和蓝色发光层243对位。第一红光空穴注入层2211的厚度与第二红光空穴注入层2212的厚度可以相同也可以有差异，不以此为限。

[0077] 本发明中的各层的厚度的范围如下：

[0078] 第一红光空穴注入层2211的厚度为300Å至600Å（Å为埃米，Angstrom，下同），但不以此为限。

[0079] 第二红光空穴注入层2212的厚度为300Å至600Å，但不以此为限。

[0080] 绿光空穴注入层222的厚度为300Å至600Å，但不以此为限。

[0081] 蓝光空穴注入层223的厚度为150Å至300Å，但不以此为限。

[0082] 空穴传输层230的厚度为50Å至200Å，但不以此为限。

[0083] 红色发光层241的厚度为300Å至550Å，但不以此为限。

[0084] 绿色发光层242的厚度为250Å至550Å，但不以此为限。

[0085] 蓝色发光层243的厚度为150Å至300Å，但不以此为限。

[0086] 电子传输层250的厚度为300Å至450Å，但不以此为限。

[0087] 阴极260的厚度为120Å至220Å，但不以此为限。

[0088] 玻璃盖板270的厚度为400Å至850Å，但不以此为限。

[0089] 继续参考图3可知，红色发光层241所对应的空穴注入层220区域的厚度是第一空穴注入层224、第一红光空穴注入层2211和第二红光空穴注入层2212三层的厚度之和。绿色发光层242所对应的空穴注入层220区域的厚度是第一空穴注入层224、第一红光空穴注入层2211、第二红光空穴注入层2212和绿光空穴注入层222四层的厚度之和。蓝色发光层243所对应的空穴注入层220区域的厚度是第一空穴注入层224、第一红光空穴注入层2211、第二红光空穴注入层2212和蓝光空穴注入层223四层的厚度之和。显然，绿色发光层242、蓝色发光层243与红色发光层241相比，除了下部相同的三层之外，还要增加其他的注入层。所以，在空穴注入层220中，红色发光层241所对应的空穴注入层220区域的厚度最小。

[0090] 本实施例中的各层的厚度如下：

[0091] 第一空穴注入层的厚度为100Å。

[0092] 第一红光空穴注入层2211的厚度为440Å。

[0093] 第二红光空穴注入层2212的厚度为440Å。

[0094] 绿光空穴注入层222的厚度为460Å。

[0095] 蓝光空穴注入层223的厚度为220Å。

[0096] 空穴传输层230的厚度为100Å。

[0097] 红色发光层241的厚度为450Å。

[0098] 绿色发光层242的厚度为400Å。

[0099] 蓝色发光层243的厚度为200Å。

[0100] 电子传输层250的厚度为350Å。

[0101] 阴极260的厚度为180Å。

[0102] 玻璃盖板270的厚度为500Å。

[0103] 与现有技术相比，本发明的结构改进使得对应红色发光层241区域的空穴注入层220的厚度最薄(现有技术中红色发光层141区域的空穴注入层120的厚度最厚)，从而增强了红光的效率，减少了红色OLED的传输材料的使用量，并且能够使每个单一腔体镀膜的厚度都小于500Å，避免了高镀率制程导致材料裂解。

[0104] 本发明提供一种显示装置，包括上述的有机发光二极管器件。该显示装置具备极高的红色效率，相关技术特征同前，此处不再赘述。

[0105] 综上可知，本发明的有机发光二极管器件及其显示装置，通过减少红光OLED空穴注入层的单一腔体镀膜或空穴传输层的厚度，也可间接使蓝光OLED的单一腔体镀膜厚度减少，从而避免单层膜层过厚导致的高镀率或生产时间过长的问题，有效缩短了生产时间，并且节约蒸镀材料。

[0106] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是，本发明并不局限于上述特定实施方式，本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改，这并不影响本发明的实质内容。

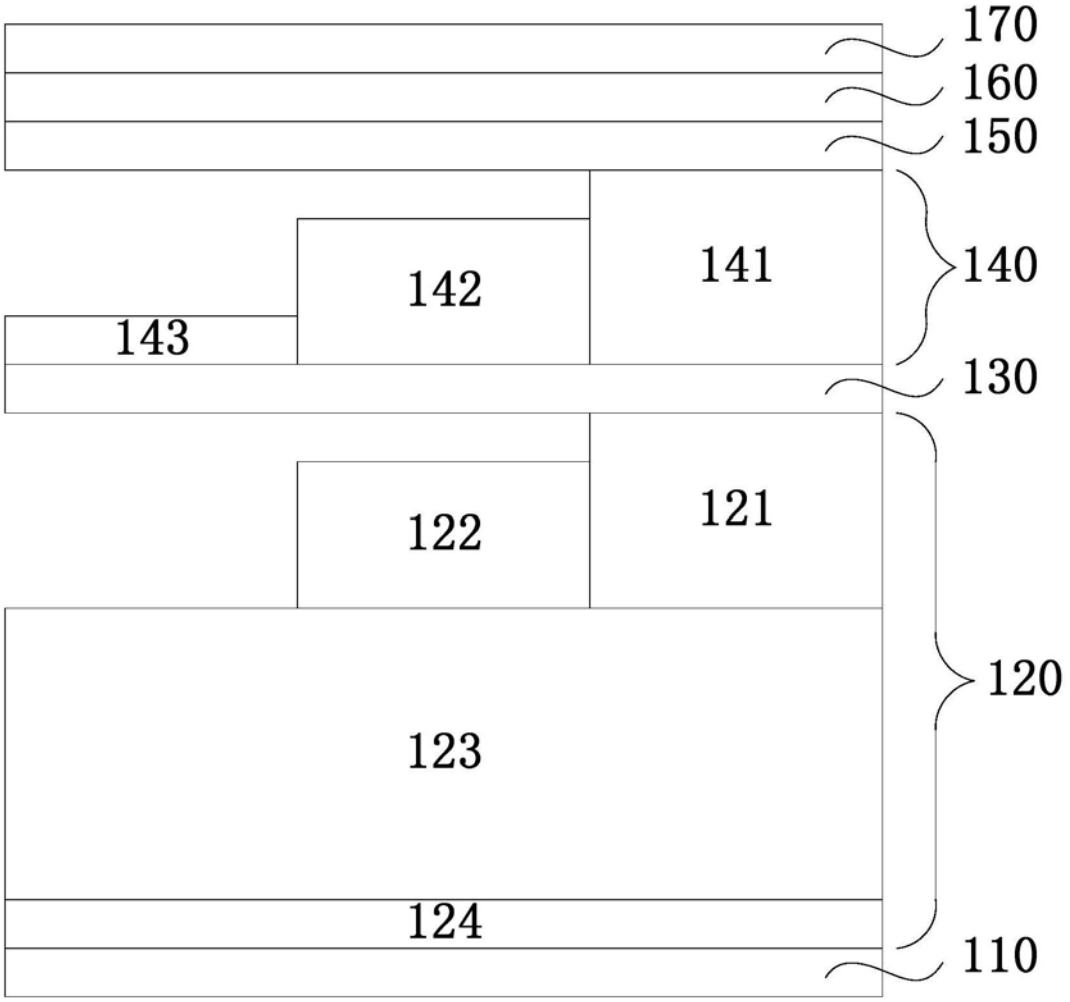


图1

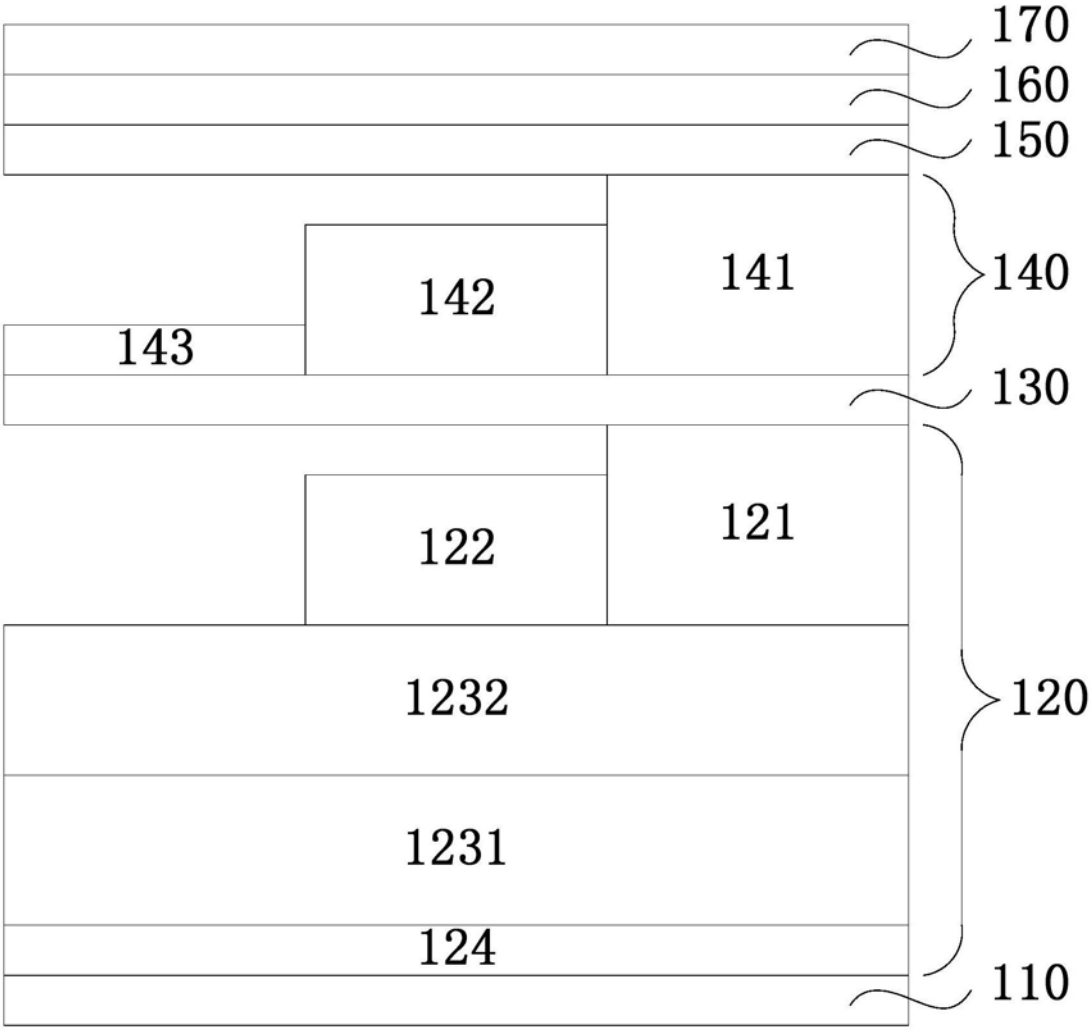


图2

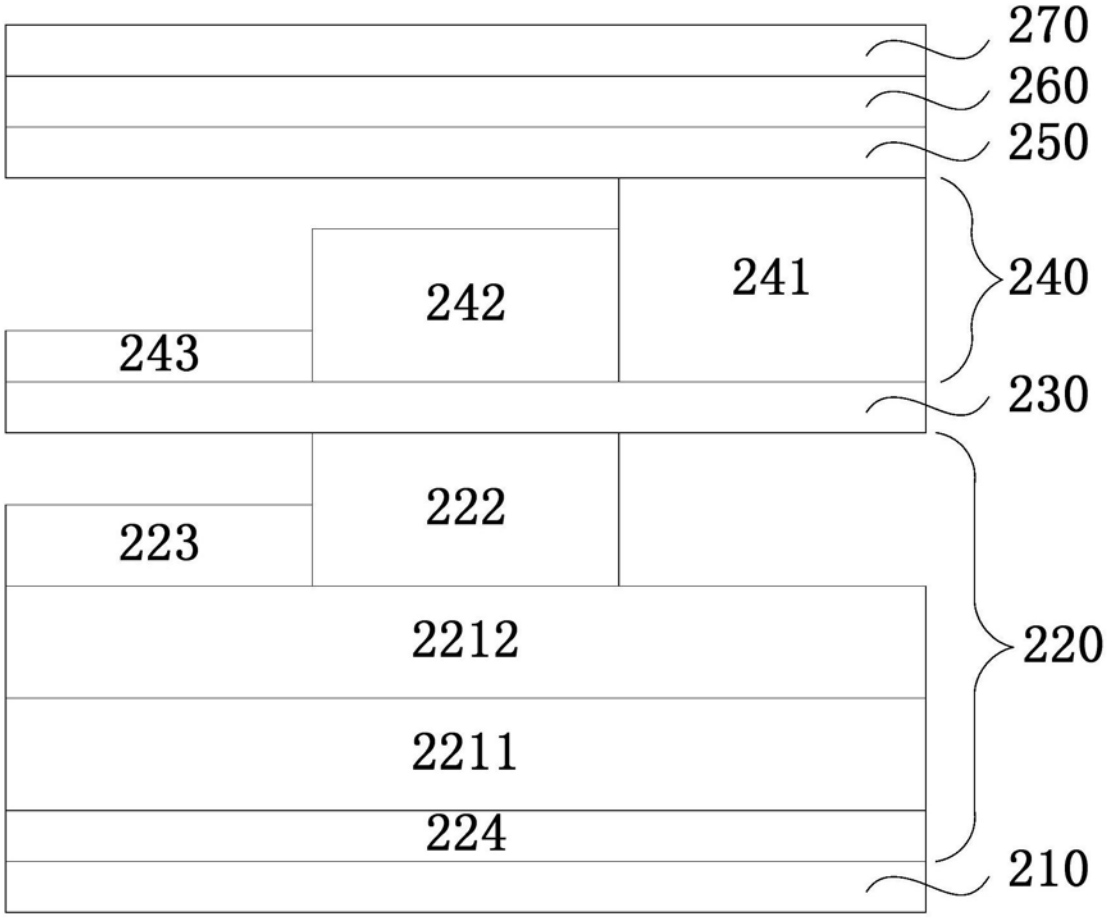
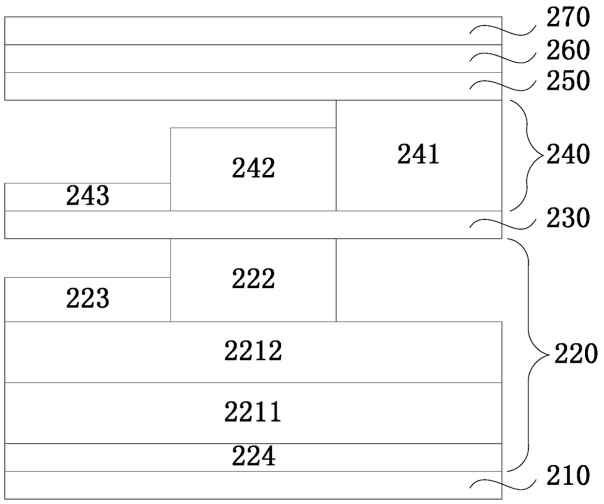


图3

专利名称(译)	一种有机发光二极管器件及其显示装置		
公开(公告)号	CN107017346B	公开(公告)日	2018-10-30
申请号	CN201610055722.6	申请日	2016-01-27
[标]申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
[标]发明人	沈仕旻 吴明轩		
发明人	沈仕旻 吴明轩		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3241 H01L51/5088		
其他公开文献	CN107017346A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光二极管器件及其显示装置，包括自下而上依次层叠的阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极，所述空穴注入层为复合空穴注入层，包括自下而上依次层叠第一空穴注入层、第一红光空穴注入层、第二红光空穴注入层、绿光空穴注入层以及与所述绿光空穴注入层同层的蓝光空穴注入层。本发明通过减少红光OLED空穴注入层的单一腔体镀膜或空穴传输层的厚度，也可间接使蓝光OLED的单一腔体镀膜厚度减少，从而避免单层膜层过厚导致的高镀率或生产时间过长的问题，有效缩短了生产时间，并且节约蒸镀材料。