



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104167428 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201410370101. 8

(22) 申请日 2014. 07. 30

(71) 申请人 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 高昕伟 李娜

(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 27/32(2006. 01)

H01L 51/50(2006. 01)

H01L 51/54(2006. 01)

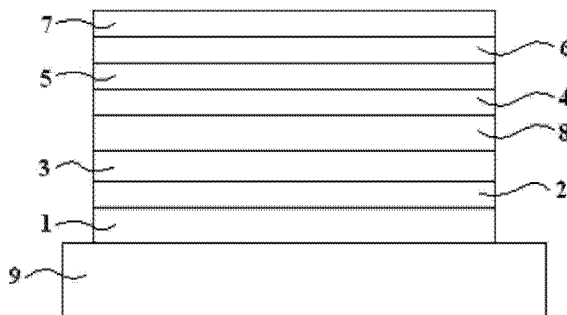
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

有机发光二极管阵列基板及显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种有机发光二极管阵列基板及显示装置,属于有机发光二极管显示技术领域,其可解决现有的有机发光二极管阵列基板制备设备复杂或发光效率低的问题。本发明的有机发光二极管阵列基板包括多个有机发光二极管,有机发光二极管包括依次设置的阳极、发光层、阴极,发光层分为多种颜色,并由主体材料和掺杂在主体材料中的客体材料构成,且有机发光二极管还包括设于阳极和发光层间并接触发光层的激子阻挡层,其由一种发光层的主体材料构成,该主体材料在所有发光层的主体材料中具有最大的最高占据分子轨道能级和三线态能级。



1. 一种有机发光二极管阵列基板,包括多个有机发光二极管,所述有机发光二极管包括依次设置的阳极、发光层、阴极,所述发光层分为多种颜色,并由主体材料和掺杂在主体材料中的客体材料构成,其特征在于,所述有机发光二极管还包括:

设于阳极和发光层间并接触发光层的激子阻挡层,其由一种发光层的主体材料构成,该主体材料在所有发光层的主体材料中具有最大的最高占据分子轨道能级和三线态能级。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管阵列基板,其特征在于,所述激子阻挡层的厚度在1至200纳米之间。

3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管阵列基板,其特征在于,所述有机发光二极管阵列基板为顶发射型有机发光二极管阵列基板;与不同颜色发光层接触的激子阻挡层的厚度不同。

4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管阵列基板,其特征在于,所述发光层分为红色发光层、绿色发光层、蓝色发光层;所述激子阻挡层由蓝色发光层的主体材料构成。

5. 根据权利要求4所述的有机发光二极管阵列基板,其特征在于,所述绿色发光层的主体材料与蓝色发光层的主体材料相同。

6. 根据权利要求4所述的有机发光二极管阵列基板,其特征在于,所述蓝色发光层的主体材料为3-叔丁基-9,10-二(2-萘)蒽、4,4'-二(2,2-二苯乙烯基)-1,1'-联苯、4,4'-二(9-咔唑)联苯、4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺、1,3-N,N-二咔唑-苯中的任意一种。

7. 根据权利要求1所述的有机发光二极管阵列基板,其特征在于,所述蓝色发光层为荧光发光层;

和/或

所述红色发光层和绿色发光层为磷光发光层。

8. 根据权利要求1至7中任意一项所述的有机发光二极管阵列基板,其特征在于,所述有机发光二极管还包括:

设于阳极与激子阻挡层之间的空穴传输层;

设于阴极与发光层之间的电子传输层。

9. 根据权利要求8所述的有机发光二极管阵列基板,其特征在于,所述有机发光二极管还包括:

设于空穴传输层与阳极之间的空穴注入层;

设于电子传输层与阴极之间的电子注入层。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括:

权利要求1至9中任意一项所述的有机发光二极管阵列基板。

有机发光二极管阵列基板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于有机发光二极管显示技术领域，具体涉及一种有机发光二极管阵列基板及显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (OLED) 阵列基板包括多个子像素，每个子像素中有一个可发出特定颜色光的有机发光二极管。一种现有的有机发光二极管结构如图 1 所示，由在基底 9 (通常由玻璃构成) 上依次设置的阳极 1、空穴注入层 2 (HIL)、空穴传输层 3 (HTL)、发光层 4 (EML)、电子传输层 5 (ETL)、电子注入层 6 (EIL)、阴极 7 构成。

[0003] 其中，发光层是有机发光二极管的核心，由主体材料和掺杂在主体材料中的客体材料构成，主体材料的最高占据分子轨道 (HOMO) 能级大于客体材料的 HOMO 能级，而最低未占分子轨道 (LUMO) 能级低于客体材料的 LUMO 能级；从而当有电子和空穴传输到发光层时，客体材料中将产生激子 (激发态分子)，当激子回落至基态时以光的形式释放能量即可发光；通过选择主体材料和客体材料，可控制发光的颜色。

[0004] 发光层中激子的激发态有单线态和三线态两种，单线态激子从激发态回落至基态的时间较短，故其能量以光能形式释放，可实现发光；而三线态激子直接从激发态回落至基态的过程受限制，弛豫时间长，故其能量可能以非光能 (热能、振动能等) 形式释放，导致其发光效率降低；尤其是对于荧光发光层，其不像磷光发光层存在自旋轨道耦合作用，故其三线态激子不能发光，导致其理论发光效率只有 25% (单线态和三线态激子的产生率比是 1 : 3)。

[0005] 经研究发现，三线态激子间也可相互淬灭，此时其能量可以光能形式释放，从而提高三线态激子的发光效率。为实现三线态激子间的淬灭，需要在有机发光二极管中增设与发光层接触的“激子阻挡层”，该层的 HOMO 能级和三线态能级不能低于发光层主体材料的 HOMO 能级和三线态能级，这样可将三线态激子限定在发光层中，增加三线态激子间相互淬灭的几率，提高发光效率。

[0006] 发明人发现现有技术至少存在以下的问题：在有机发光二极管阵列基板中，许多层都是通过蒸镀工艺形成的，而不同材料的层要由不同蒸镀设备 (如蒸镀腔室) 分别制造，故若要增加激子阻挡层，就要增加相应的蒸镀设备，导致其制备设备复杂、成本高；而若不设置激子阻挡层，则有机发光二极管的发光效率又较低。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题包括，针对现有的有机发光二极管阵列基板制备设备复杂或发光效率低的问题，提供一种制备设备简单且发光效率的高有机发光二极管阵列基板。

[0008] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种有机发光二极管阵列基板，包括多个有机发光二极管，所述有机发光二极管包括依次设置的阳极、发光层、阴极，所述发光层

分为多种颜色,并由主体材料和掺杂在主体材料中的客体材料构成,且所述有机发光二极管还包括:

[0009] 设于阳极和发光层间并接触发光层的激子阻挡层,其由一种发光层的主体材料构成,该主体材料在所有发光层的主体材料中具有最大的最高占据分子轨道能级和三线态能级。

[0010] 本发明的有机发光二极管阵列基板中存在激子阻挡层,故其可增加三线态激子相互淬灭的几率,提高发光效率;同时,该层又是由一种发光层的主体材料(如蓝色发光层的主体材料)构成的,故其可用制备该发光层用的蒸镀设备制造,从而可在不增加制备设备和成本的前提下提高发光效率;另外,对于顶发射型有机发光二极管阵列基板,现有制备方法需要在空穴传输层制备过程中使用精细金属掩模板,以调整谐振腔厚度并进而控制出光波长,导致制备设备复杂,成本高,而本发明的有机发光二极管阵列基板中的激子阻挡层是由发光层的制备设备制造的,发光层制备设备中本就具有精细金属掩模板,故其可通过调整激子阻挡层的厚度直接控制出光波长,从而简化制备设备,降低成本。

[0011] 优选的是,所述激子阻挡层的厚度在 1 至 200 纳米之间。

[0012] 优选的是,所述有机发光二极管阵列基板为顶发射型有机发光二极管阵列基板;与不同颜色发光层接触的激子阻挡层的厚度不同。

[0013] 优选的是,所述发光层分为红色发光层、绿色发光层、蓝色发光层;所述激子阻挡层由蓝色发光层的主体材料构成。

[0014] 进一步优选的是,所述绿色发光层的主体材料与蓝色发光层的主体材料相同。

[0015] 进一步优选的是,所述蓝色发光层的主体材料为 3-叔丁基-9,10-二(2-萘)蒽、4,4'-二(2,2-二苯乙烯基)-1,1'-联苯、4,4'-二(9-咔唑)联苯、4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺、1,3-N,N-二咔唑-苯中的任意一种。

[0016] 优选的是,所述蓝色发光层为荧光发光层;和/或所述红色发光层和绿色发光层为磷光发光层。

[0017] 优选的是,所述有机发光二极管还包括:设于阳极与激子阻挡层之间的空穴传输层;设于阴极与发光层之间的电子传输层。

[0018] 进一步优选的是,所述有机发光二极管还包括:设于空穴传输层与阳极之间的空穴注入层;设于电子传输层与阴极之间的电子注入层。

[0019] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种显示装置,其包括上述的有机发光二极管阵列基板。

附图说明

[0020] 图 1 为现有的有机发光二极管阵列基板中的有机发光二极管的剖面结构示意图;

[0021] 图 2 为本发明的实施例 2 的有机发光二极管阵列基板中的有机发光二极管的剖面结构示意图;

[0022] 图 3 为本发明的实施例 2 的有机发光二极管阵列基板中的有机发光二极管的部分层的能级对比示意图;

[0023] 其中附图标记为:1、阳极;2、空穴注入层;3、空穴传输层;4、发光层;5、电子传输层;6、电子注入层;7、阴极;8、激子阻挡层;9、基底。

具体实施方式

[0024] 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。

[0025] 实施例 1:

[0026] 本实施例提供一种有机发光二极管阵列基板,其包括多个有机发光二极管,有机发光二极管包括依次设置的阳极、发光层、阴极,发光层分为多种颜色,并由主体材料和掺杂在主体材料中的客体材料构成;且有机发光二极管还包括:

[0027] 设于阳极和发光层间并接触发光层的激子阻挡层,其由一种发光层的主体材料构成,该主体材料在所有发光层的主体材料中具有最大的最高占据分子轨道能级和三线态能级。

[0028] 本实施例的有机发光二极管阵列基板中存在激子阻挡层,故其可增加三线态激子相互淬灭的几率,提高发光效率;同时,该层又是由一种发光层的主体材料(如蓝色发光层的主体材料)构成的,故其可用制备该发光层用的蒸镀设备制造,从而可在不增加制备设备和成本的前提下提高发光效率;另外,对于顶发射型有机发光二极管阵列基板,现有制备方法需要在空穴传输层制备过程中使用精细金属掩模板,以调整谐振腔厚度并进而控制出光波长,导致制备设备复杂,成本高,而本实施例的有机发光二极管阵列基板中的激子阻挡层是由发光层的制备设备制造的,发光层制备设备中本身就具有精细金属掩模板,故其可通过调整激子阻挡层的厚度直接控制出光波长,从而简化制备设备,降低成本。

[0029] 优选的,所述激子阻挡层的厚度在 1 至 200 纳米之间。

[0030] 经研究发现,以上厚度范围内的激子阻挡层即可达到提升发光效率的作用,又不会对有机发光二极管的其他性能产生不良影响。

[0031] 优选的,所述有机发光二极管阵列基板为顶发射型有机发光二极管阵列基板;与不同颜色发光层接触的激子阻挡层的厚度不同。

[0032] 也就是说,对于顶发射型有机发光二极管阵列基板,其不同颜色的有机发光二极管中的激子阻挡层的厚度不同。

[0033] 在顶发射型有机发光二极管阵列基板中,发光层发出的光要在阴极和阳极反射层之间的谐振腔中反复振荡后才能射出,而其出射光的波长与谐振腔的厚度有关;因此,不同颜色的有机发光二极管中谐振腔的厚度也应不同,以使其出射光的波长范围与颜色更好的匹配。在现有技术中,主要通过使不同颜色有机发光二极管中的空穴传输层的厚度不同来调节谐振腔厚度,而若要使空穴传输层的厚度不同,则必须在其蒸镀过程中使用 FFM(精细金属掩模板),以分别形成不同颜色的有机发光二极管中的空穴传输层。但是,各有机发光二极管的空穴传输层本可通过一次蒸镀同时形成,故通常的空穴传输层蒸镀设备中没有精细金属掩模板,因此,为使空穴传输层的厚度不同,必须增加精细金属掩模板,导致制备设备结构复杂,成本提高。

[0034] 而在本实施例中,通过调整激子阻挡层的厚度来调节谐振腔厚度,而激子阻挡层是由发光层主体材料构成的,故可由制备发光层用的蒸镀设备制造;由于不同颜色的有机发光二极管中发光层材料不同,故制备发光层用的蒸镀设备中本身就具有精细金属掩模板(以保证发光层只形成在所需区域);这样,直接使用现有的制备设备即可实现对谐振腔厚

度的调节,而不必在设备中增加精细金属掩膜板,其制备设备结构简单,成本低。

[0035] 优选的,发光层分为红色发光层、绿色发光层、蓝色发光层;而激子阻挡层由蓝色发光层的主体材料构成。

[0036] 红绿蓝三色模式(RGB 模式)是显示中最常用的模式,在这三种颜色的发光层中,蓝色发光层的主体材料通常具有大于或等于其他两种发光层主体材料的 HOMO 能级和三线态能级,故此时可用蓝色发光层的主体材料制造激子阻挡层。

[0037] 优选的,绿色发光层的主体材料与蓝色发光层的主体材料相同。

[0038] 也就是说,绿色发光层可采用与蓝色发光层相同的主体材料(当然客体材料不同),从而进一步简化制备设备和工艺。而红色发光层理论上也可采用与蓝色发光层相同的主体材料,但其实现比较困难。

[0039] 优选的,蓝色发光层的主体材料为 3-叔丁基-9,10-二(2-萘)蒽(MADN)、4,4'-二(2,2-二苯乙烯基)-1,1'-联苯(DPVBi)、4,4'-二(9-咔唑)联苯(CBP)、4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺(TCTA)、1,3-N,N-二咔唑-苯(mCP)中的任意一种。

[0040] 经研究发现,以上材料在导电性、能级、空穴和电子传输性能等各方面均比较适于作为本发明的蓝色发光层的主体材料。

[0041] 优选的,蓝色发光层为荧光发光层。优选的是,红色发光层和绿色发光层为磷光发光层。

[0042] 如前所述,磷光发光层通常比荧光发光层具有更高的发光效率,故红色发光层和绿色发光层优选为磷光发光层;而由于目前蓝色磷光发光层在寿命、色纯度等方面还有一定的问题,实际应用比较困难,故蓝色发光层优选采用荧光发光层。

[0043] 优选的,有机发光二极管还包括:设于阳极与激子阻挡层之间的空穴传输层;设于阴极与发光层之间的电子传输层。优选的是,有机发光二极管还包括:设于空穴传输层与阳极之间的空穴注入层;设于电子传输层与阴极之间的电子注入层。

[0044] 以上的各层可改善电子和空穴的传输,从而提升有机发光二极管的性能。

[0045] 实施例 2:

[0046] 如图 2、图 3 所示,本实施例提供一种有机发光二极管阵列基板。

[0047] 该有机发光二极管阵列基板中包括多个子像素,每个子像素中设有一个有机发光二极管;同时,子像素分为红色、绿色、蓝色三种颜色,即子像素中的有机发光二极管也分为红色、绿色、蓝色三种颜色。

[0048] 具体的,如图 2 所示,有机发光二极管设在基底 9(通常由玻璃构成)上,在远离基底 9 的方向上,其依次包括:

[0049] (1) 阳极 1,其由透明的氧化铟锡(ITO)材料构成,厚度为 130nm。

[0050] (2) 空穴注入层 2,其由 4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基氨基)三苯胺(m-MTDATA, HOMO 能级 5.1eV, LUMO 能级 2.0eV)构成,厚度为 65nm。

[0051] (3) 空穴传输层 3,其由 N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基-1,1'-联苯-4,4'-二胺(NPB, HOMO 能级 5.4eV, LUMO 能级 2.4eV)构成,厚度为 20nm。

[0052] (4) 激子阻挡层 8,不论对于何种颜色的有机发光二极管,其激子阻挡层 8 的材料都与蓝色发光层 4 的主体材料相同,均为 1,3-N,N-二咔唑-苯(mCP, HOMO 能级 6.1eV, LUMO 能级 2.4eV, 三线态能级 2.9eV),厚度为 10nm。

[0053] 图3示出了本实施例中激子阻挡层与8各颜色发光层4的HOMO能级和LUMO能级的关系,其中,越高的位置表示能级越高,实线框表示主体材料的能级,虚线框表示客体材料的能级。可见,由于材料相同,故激子阻挡层8与蓝色发光层4主体材料的HOMO能级相等,且均高于绿色发光层4和红色发光层4主体材料的HOMO能级,从而保证激子阻挡层8可起到阻挡激子的作用。

[0054] (5) 发光层4,对不同颜色的有机发光二极管,其中的发光层4也为相应的颜色,其中:

[0055] 绿色有机发光二极管中有绿色发光层4,其主体材料为Green Host1(HOMO能级5.39eV, LUMO能级1.95eV, 三线态能级2.38eV), 客体材料为Green Dopant1(HOMO能级5.14eV, LUMO能级2.74eV, 三线态能级2.36eV, 掺杂质量百分比3%), 厚度为30nm。

[0056] 红色发光二极管中有红色发光层4,其主体材料为Red Host1(HOMO能级5.4eV, LUMO能级2.8eV, 三线态能级2.2eV), 客体材料为Red Dopant1(HOMO能级5.1eV, LUMO能级3.1eV, 三线态能级2eV, 掺杂质量百分比4%), 厚度为40nm。

[0057] 蓝色有机发光二极管中有蓝色发光层4,其主体材料为1,3-N,N-二吡唑-苯(mCP, HOMO能级6.1eV, LUMO能级2.4eV, 三线态能级2.9eV), 客体材料为Blue Dopant1(HOMO能级5.5eV, LUMO能级2.7eV, 三线态能级2.7eV, 掺杂质量百分比2%), 厚度为20nm。

[0058] 其中, Green Host1、Green Dopant1、Red Host1、Red Dopant1、Blue Dopant1等均为市场上出售的发光层主体材料、客体材料的商品名,其均为常规物质,故此处对其具体成分不再进行限定。应当理解,本领域技术人员也可选择其他已知的物质或产品用作这些发光层的主体材料和客体材料。

[0059] (6) 电子传输层5,其材料为双(2-甲基-8-羟基喹啉)(4-联苯氧基)铝(BAlq, HOMO能级5.9eV, LUMO能级2.9eV), 厚度20nm。

[0060] (7) 电子注入层6,其材料为氟化锂(LiF), 厚度1.5nm。

[0061] (8) 阴极7,其材料为铝,厚度为80nm。

[0062] 该阴极7厚度较大,故具有较强的反射性,可将射到其上的光反射回去并从基底9射出,故本实施例的有机发光二极管为底发射型。

[0063] 其中,上述各有机发光二极管的阳极1应相互独立,以使各有机发光二极管的发光亮度可被独立控制;而不同颜色发光层4的材料不同,故它们也应当相互独立;而相对的,为便于制造,不同有机发光二极管的其他层可连为一体。

[0064] 在最大灰阶下,对本实施例的有机发光二极管阵列基板的各颜色的有机发光二极管的发光亮度进行测试,得到绿色有机发光二极管的发光亮度为28cd/A,红色有机发光二极管的发光亮度为14cd/A,蓝色有机发光二极管的发光亮度为7.6cd/A。

[0065] 相应的,在最大灰阶下,对作为对比比例的有机发光二极管阵列基板(区别仅在于其中没有激子阻挡层8)的各颜色的有机发光二极管的发光亮度进行测试,得到绿色有机发光二极管的发光亮度为21cd/A,红色有机发光二极管的发光亮度为12cd/A,蓝色有机发光二极管的发光亮度为7.2cd/A。

[0066] 可见,在增加激子阻挡层8后,绿色有机发光二极管、红色有机发光二极管、蓝色有机发光二极管的发光效率分别提升33%、16%、5%,也就是说,通过设置激子阻挡层8,

可大幅提高有机发光二极管阵列基板中的各颜色有机发光二极管的发光效率；同时，由于该激子阻挡层 8 是由蓝色发光层 4 的主体材料构成的，故其可用制备蓝色发光层 4 的蒸镀设备制备，这样就不必增加新设备，成本低。

[0067] 实施例 3：

[0068] 如图 2 所示，本实施例提供一种有机发光二极管阵列基板。

[0069] 该有机发光二极管阵列基板中包括多个子像素，每个子像素中设有一个有机发光二极管；同时，子像素分为红色、绿色、蓝色三种颜色，即子像素中的有机发光二极管也分为红色、绿色、蓝色三种颜色。

[0070] 具体的，如图 2 所示，各有机发光二极管设在基底 9（通常由玻璃构成）上，在远离基底 9 的方向上，有机发光二极管依次包括：

[0071] （1）阳极 1，其由透明的氧化铟锡材料构成，厚度为 15nm；且在阳极靠近基底 9 一侧还设有金属反射层（例如银反射层）。

[0072] 之所以要设置反射层，是因为本实施例的有机发光二极管阵列基板为顶发射型，即发光层 4 发出的光要经反射后从阴极 7 射出。

[0073] （2）空穴注入层 2，其由 4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基氨基)三苯胺(m-MTDATA, HOMO 能级 5.1eV, LUMO 能级 2.0eV) 构成，厚度为 70nm。

[0074] （3）空穴传输层 3，其由 N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基-1,1'-联苯-4,4'-二胺(NPB, HOMO 能级 5.4eV, LUMO 能级 2.4eV) 构成，厚度为 15nm。

[0075] （4）激子阻挡层 8，不论对于何种颜色的有机发光二极管，其激子阻挡层 8 的材料都与蓝色发光层 4 的主体材料相同，均为 1,3-N,N'-二吡啶-苯(mCP, HOMO 能级 6.1eV, LUMO 能级 2.4eV, 三线态能级 2.9eV)。

[0076] 其中，由于本实施例的有机发光二极管阵列基板为顶发射型，故其中不同颜色的有机发光二极管中的激子阻挡层 8 厚度应不同，以通过激子阻挡层 8 的厚度调整谐振腔的厚度，进而调整出射光的波长。具体的，

[0077] 绿色有机发光二极管中，激子阻挡层 8 厚度为 35nm；

[0078] 红色有机发光二极管中，激子阻挡层 8 厚度为 45nm；

[0079] 蓝色有机发光二极管中，激子阻挡层 8 厚度为 15nm。

[0080] （5）发光层 4，不同颜色的有机发光二极管中的发光层 4 也为相应的颜色，其中：

[0081] 绿色有机发光二极管中有绿色发光层 4，其主体材料为 Green Host1 (HOMO 能级 5.39eV, LUMO 能级 1.95eV, 三线态能级 2.38eV)，客体材料为 Green Dopant1 (HOMO 能级 5.14eV, LUMO 能级 2.74eV, 三线态能级 2.36eV, 掺杂质量百分比 3%)，厚度为 30nm。

[0082] 红色发光二极管中有红色发光层 4，其主体材料为 RedHost1 (HOMO 能级 5.4eV, LUMO 能级 2.8eV, 三线态能级 2.2eV)，客体材料为 Red Dopant1 (HOMO 能级 5.1eV, LUMO 能级 3.1eV, 三线态能级 2eV, 掺杂质量百分比 4%)，厚度为 40nm。

[0083] 蓝色有机发光二极管中有蓝色发光层 4，其主体材料为 1,3-N,N'-二吡啶-苯(mCP, HOMO 能级 6.1eV, LUMO 能级 2.4eV, 三线态能级 2.9eV)，客体材料为 Blue Dopant1 (HOMO 能级 5.5eV, LUMO 能级 2.7eV, 三线态能级 2.7eV, 掺杂质量百分比 2%)，厚度为 20nm。

[0084] （6）电子传输层 5，其材料为双(2-甲基-8-羟基喹啉)(4-联苯氧基)铝(BAlq，

HOMO 能级 5.9eV, LUMO 能级 2.9eV), 厚度 20nm。

[0085] (7) 电子注入层 6, 其材料为氟化锂 (LiF), 厚度 1.5nm。

[0086] (8) 阴极 7, 其材料为镁银合金, 厚度为 15nm。

[0087] 该阴极 7 厚度较小, 故为透明状态, 允许光经其射出, 从而本实施例的有机发光二极管阵列基板为顶发射型。

[0088] 其中, 上述各有机发光二极管的阳极 1 应相互独立, 以使各有机发光二极管的发光亮度可被独立控制; 而不同颜色有机发光二极管中的发光层 4 的材料不同、激子阻挡层 8 厚度不同, 故也应相互独立; 而相对的, 为便于制造, 不同有机发光二极管的其他层可连为一体。

[0089] 在最大灰阶下, 对本实施例的有机发光二极管阵列基板的各颜色的有机发光二极管的发光亮度进行测试, 得到绿色有机发光二极管的发光亮度为 47cd/A, 红色有机发光二极管的发光亮度为 27cd/A, 蓝色有机发光二极管的发光亮度为 5.5cd/A。

[0090] 相应的, 在最大灰阶下, 对作为对比例的有机发光二极管阵列基板 (区别仅在于其中没有激子阻挡层 8) 的各颜色的有机发光二极管的发光亮度进行测试, 得到绿色有机发光二极管的发光亮度为 40cd/A, 红色有机发光二极管的发光亮度为 22cd/A, 蓝色有机发光二极管的发光亮度为 5cd/A。

[0091] 可见, 在增加激子阻挡层 8 后, 绿色有机发光二极管、红色有机发光二极管、蓝色有机发光二极管的发光效率分别提升 17%、22%、10%, 也就是说, 通过设置激子阻挡层 8, 可大幅提高有机发光二极管阵列基板中的各颜色有机发光二极管的发光效率; 同时, 由于该激子阻挡层 8 是由蓝色发光层 4 的主体材料构成的, 故其可用制备蓝色发光层 4 的蒸镀设备制备, 这样就不必增加新设备, 成本低; 另外, 对于顶发射型有机发光二极管阵列基板, 该激子阻挡层 8 的制备设备 (也就是蓝色发光层 4 的制备设备) 中本就具有精细金属掩模板, 故用该制备设备即可在各颜色的有机发光二极管中形成不同厚度的激子阻挡层 8, 从而达到调整谐振腔厚度和出光波长的目的, 而不必在空穴传输层 3 的制备设备中额外增加精细金属掩模板, 故其制备设备简单, 成本低。

[0092] 当然, 上述各实施例的有机发光二极管阵列基板中还应包括许多其他的结构, 如用于驱动各有机发光二极管发光的驱动电路、栅极线、数据线等; 由于这些结构均可采用已知的形式, 故在此不再详细描述。

[0093] 应当理解, 以上实施例还可进行许多的变化:

[0094] 例如, 以上实施例均以发光层分为红色、绿色、蓝色三种作为例子, 但发光层也具有更多的颜色 (如还有黄色发光层), 但不论有多少种颜色的发光层, 其必须用具有最高 HOMO 能级和三线态能级的发光层主体材料作为激子阻挡层。

[0095] 再如, 有机发光二极管中的空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、电子传输层主要起到改善空穴和电子传输的作用, 故这些层中的一个或多个可以没有。

[0096] 再如, 上述各层的具体材料、厚度等都可由本领域技术人员根据需要进行改变。

[0097] 实施例 3:

[0098] 本实施例提供了一种显示装置, 其包括上述任意一种有机发光二极管阵列基板, 该显示装置可为 OLED 面板、电子纸、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。

[0099] 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。

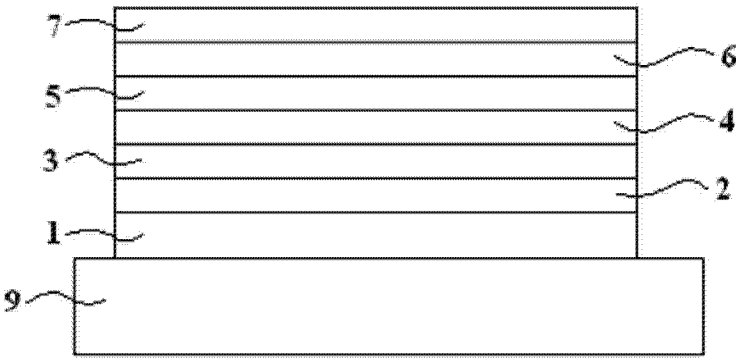


图 1



图 2

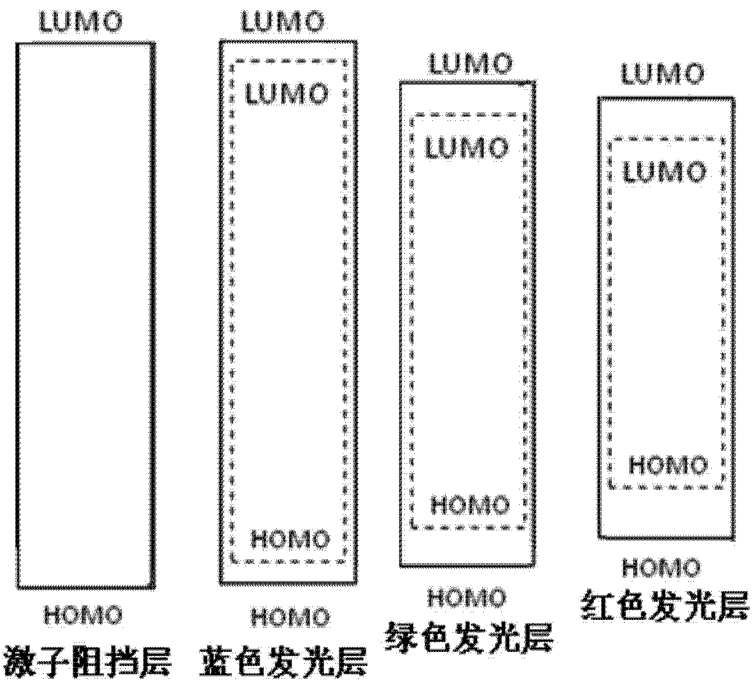


图 3

专利名称(译)	有机发光二极管阵列基板及显示装置		
公开(公告)号	CN104167428A	公开(公告)日	2014-11-26
申请号	CN201410370101.8	申请日	2014-07-30
[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	高昕伟 李娜		
发明人	高昕伟 李娜		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/5016 C09K11/025 H01L27/3211 H01L51/0072 H01L51/0081 H01L51/5004 H01L51/5012 H01L51/5036 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5096 H01L51/5265 H01L51/5281 H01L2251/5376 H01L2251/552 H01L2251/558		
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发光二极管阵列基板及显示装置，属于有机发光二极管显示技术领域，其可解决现有的有机发光二极管阵列基板制备设备复杂或发光效率低的问题。本发明的有机发光二极管阵列基板包括多个有机发光二极管，有机发光二极管包括依次设置的阳极、发光层、阴极，发光层分为多种颜色，并由主体材料和掺杂在主体材料中的客体材料构成，且有机发光二极管还包括设于阳极和发光层间并接触发光层的激子阻挡层，其由一种发光层的主体材料构成，该主体材料在所有发光层的主体材料中具有最大的最高占据分子轨道能级和三线态能级。

