



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107579160 B

(45)授权公告日 2020.03.17

(21)申请号 201710682038.5

H01L 27/32(2006.01)

(22)申请日 2017.08.10

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107579160 A

CN 102208551 A, 2011.10.05,

CN 1498049 A, 2004.05.19,

曹湖军等. 有机金属配合物电子传输材料.

《化学进展》. 2010, 第22卷(第8期),

(43)申请公布日 2018.01.12

(73)专利权人 上海天马有机发光显示技术有限公司

审查员 邢玉良

地址 201201 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509

(72)发明人 马洪虎 牛晶华 王湘成 杨闰

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 黄志华

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

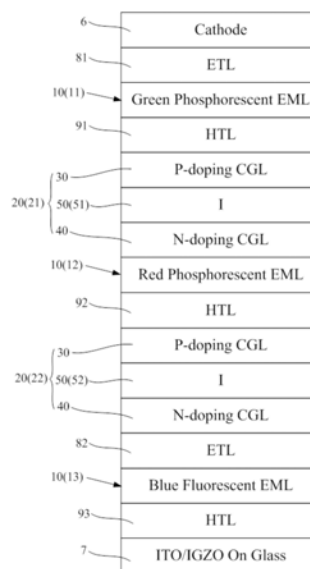
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

有机电致发光显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明涉及显示技术领域,公开一种有机电致发光显示面板,该有机电致发光显示面板包括阴极层、阳极层,以及位于所述阴极层和所述阳极层之间、且相互串联的至少两个发光单元;其中,至少一对相邻的发光单元之间设有电荷生成层,所述电荷生成层包括靠近所述阴极层一侧的P掺杂层、靠近所述阳极层一侧的N掺杂层,以及位于所述P掺杂层和所述N掺杂层之间的中间层;所述中间层的电子迁移率大于所述N掺杂层主体材料的电子迁移率,和/或,所述中间层的空穴迁移率大于所述P掺杂层主体材料的空穴迁移率。本发明实施例提供的有机电致发光显示面板具有长期稳定的驱动电压以及较低的功耗,使用寿命较长,并且发光效率较高。



1. 一种有机电致发光显示面板, 其特征在于, 包括阴极层、阳极层, 以及位于所述阴极层和所述阳极层之间、且相互串联的至少两个发光单元;

其中, 至少一对相邻的发光单元之间设有电荷生成层, 所述电荷生成层包括靠近所述阴极层一侧的P掺杂层、靠近所述阳极层一侧的N掺杂层, 以及位于所述P掺杂层和所述N掺杂层之间的中间层; 所述P掺杂层的掺杂浓度为3%~35%; 所述N掺杂层的掺杂浓度为3%~45%;

所述中间层的电子迁移率大于所述N掺杂层主体材料的电子迁移率, 和/或, 所述中间层的空穴迁移率大于所述P掺杂层主体材料的空穴迁移率;

所述中间层为有机材料; 所述中间层的厚度为5~100埃米;

所述中间层的电子迁移率为 $10^{-3}\text{cm}^2/\text{Vs}$; 所述中间层的空穴迁移率为 $10^{-2}\text{cm}^2/\text{Vs}$ 。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板, 其特征在于, 包括依次串联的第一发光单元、第二发光单元和第三发光单元, 所述第一发光单元、第二发光单元和第三发光单元可以通过亮度配比形成白光;

所述第一发光单元和所述第二发光单元之间设有第一电荷生成层, 所述第二发光单元和所述第三发光单元之间设有第二电荷生成层。

3. 根据权利要求2所述的有机电致发光显示面板, 其特征在于,

所述第一电荷生成层中, 所述中间层的电子迁移率大于所述N掺杂层主体材料的电子迁移率; 所述第二电荷生成层中, 所述中间层的空穴迁移率大于所述P掺杂层主体材料的空穴迁移率; 或者,

所述第一电荷生成层中, 所述中间层的空穴迁移率大于所述P掺杂层主体材料的空穴迁移率; 所述第二电荷生成层中, 所述中间层的电子迁移率大于所述N掺杂层主体材料的电子迁移率。

4. 根据权利要求2所述的有机电致发光显示面板, 其特征在于,

所述第一电荷生成层中, 所述中间层的电子迁移率大于所述N掺杂层主体材料的电子迁移率; 所述第二电荷生成层中, 所述中间层的电子迁移率大于N掺杂层主体材料的电子迁移率; 或者,

所述第一电荷生成层中, 所述中间层的空穴迁移率大于所述P掺杂层主体材料的空穴迁移率; 所述第二电荷生成层中, 所述中间层的空穴迁移率大于所述P掺杂层主体材料的空穴迁移率。

5. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板, 其特征在于, 包括相互串联的蓝光发光单元和黄光发光单元; 所述蓝光发光单元和所述黄光发光单元之间设有所述电荷生成层。

6. 根据权利要求1~5任一项所述的有机电致发光显示面板, 其特征在于, 还包括位于所述至少两个发光单元与所述阴极层之间的电子传输层, 以及位于所述至少两个发光单元与所述阳极层之间的空穴传输层; 其中, 所述电子传输层的材料采用有机材料与稀土元素共掺杂形成; 所述空穴传输层由两种有机材料组成。

7. 根据权利要求1~5任一项所述的有机电致发光显示面板, 其特征在于, 所述至少两个发光单元的发光层材料包括荧光材料和/或磷光材料。

8. 根据权利要求1~5任一项所述的有机电致发光显示面板, 其特征在于, 所述有机电

致发光显示面板为顶发光结构;或者,所述有机电致发光显示面板为底发光结构。

9.一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1~8任一项所述的有机电致发光显示面板。

有机电致发光显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种有机电致发光显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 现有的白光有机电致发光显示装置(OLED),主要是基于红-绿-蓝(R-G-B)三色或者蓝-黄(B-Y)双色发光单元通过调整发光亮度的配比,进而形成白光。目前,白光OLED通常采用串联叠层的结构,例如,采用红光发光单元、绿光发光单元和蓝光发光单元串联;并且,为了提高OLED器件的效率,一般会在不同的发光层之间增加电荷生成层(CGL,Charge generation layer)。

[0003] 通常,CGL层包括直接接触的N掺杂层(N-doping CGL)和P掺杂层(P-doping CGL)两层结构,即P-N型CGL,但是,由于随着时间的延长,N-doping CGL与P-doping CGL会相互扩散,进而,导致OLED器件会随着应用时间的延长而出现电压增大的现象,从而,现有的OLED器件电压稳定性较差,且功耗较大。

发明内容

[0004] 本发明公开了一种有机电致发光显示面板及显示装置,用于解决现有技术中的有机电致发光显示装置随着应用时间的延长而出现电压增大的问题。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0006] 一种有机电致发光显示面板,包括阴极层、阳极层,以及位于所述阴极层和所述阳极层之间、且相互串联的至少两个发光单元;

[0007] 其中,至少一对相邻的发光单元之间设有电荷生成层,所述电荷生成层包括靠近所述阴极层一侧的P掺杂层、靠近所述阳极层一侧的N掺杂层,以及位于所述P掺杂层和所述N掺杂层之间的中间层;

[0008] 所述中间层的电子迁移率大于所述N掺杂层主体材料的电子迁移率,和/或,所述中间层的空穴迁移率大于所述P掺杂层主体材料的空穴迁移率。

[0009] 电荷生成层(CGL)的工作原理为:当外加电场时,在p-n结上的电子空穴偶极子因内建电场弱于外加电场,从而被分成空穴与电子,并在齐纳效应的作用下通过通道分别注入OLED发光单元层。

[0010] 上述OLED面板中,各发光单元之间串联叠层,且相邻发光单元之间可以包括电荷生成层(CGL),从而可以增加注入到OLED发光单元层中的空穴与电子,进而可以提高OLED器件的电致发光效率。

[0011] 并且,该OLED面板中的电荷生成层(CGL)包括P掺杂层、N掺杂层以及位于P掺杂层和N掺杂层之间的中间层(I层),即该OLED面板为P-I-N型CGL OLED面板;该P-I-N型CGL OLED面板中,由于中间层(I层)的存在,可以有效避免P掺杂层和N掺杂层之间的相互扩散,从而可以保证P掺杂层和N掺杂层的长期稳定有效,进而,可以保证该OLED面板的驱动电压不会随着应用时间的延续而变大,因此,该OLED面板可以具有长期稳定的驱动电压以及较

低的功耗,使用寿命较长。

[0012] 进一步地,上述P-I-N型CGL OLED面板的电荷生成层(CGL)中,由于中间层(I层)的电子迁移率大于N掺杂层主体材料的电子迁移率、或者中间层(I层)的空穴迁移率大于P掺杂层主体材料的空穴迁移率,因此,根据齐纳效应,该电荷生成层(CGL)中,p-n结上的电子空穴偶极子可以实现通过通道高效地注入至OLED发光单元层中,从而,可以有效提高OLED器件的发光效率。

[0013] 综上所述,本发明实施例提供的P-I-N型CGL OLED面板具有长期稳定的驱动电压以及较低的功耗,使用寿命较长,并且发光效率较高。

[0014] 可选地,所述中间层的厚度为5~100埃米。

[0015] 可选地,所述中间层的电子迁移率为 $10^{-6} \sim 10^{-3} \text{cm}^2/\text{Vs}$;或者,所述中间层的空穴迁移率为 $10^{-5} \sim 10^{-2} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 。

[0016] 可选地,所述P掺杂层的掺杂浓度为3%~35%;所述N掺杂层的掺杂浓度为3%~45%。

[0017] 可选地,所述中间层为有机材料。

[0018] 可选地,所述有机电致发光显示面板包括依次串联的第一发光单元、第二发光单元和第三发光单元,所述第一发光单元、第二发光单元和第三发光单元可以通过亮度配比形成白光;

[0019] 所述第一发光单元和所述第二发光单元之间设有第一电荷生成层,所述第二发光单元和所述第三发光单元之间设有第二电荷生成层。

[0020] 可选地,所述第一电荷生成层中,所述中间层的电子迁移率大于所述N掺杂层主体材料的电子迁移率;所述第二电荷生成层中,所述中间层的空穴迁移率大于所述P掺杂层主体材料的空穴迁移率;或者,

[0021] 所述第一电荷生成层中,所述中间层的空穴迁移率大于所述P掺杂层主体材料的空穴迁移率;所述第二电荷生成层中,所述中间层的电子迁移率大于所述N掺杂层主体材料的电子迁移率。

[0022] 可选地,所述第一电荷生成层中,所述中间层的电子迁移率大于所述N掺杂层主体材料的电子迁移率;所述第二电荷生成层中,所述中间层的电子迁移率大于N掺杂层主体材料的电子迁移率;或者,

[0023] 所述第一电荷生成层中,所述中间层的空穴迁移率大于所述P掺杂层主体材料的空穴迁移率;所述第二电荷生成层中,所述中间层的空穴迁移率大于所述P掺杂层主体材料的空穴迁移率。

[0024] 可选地,所述有机电致发光显示面板包括相互串联的蓝光发光单元和黄光发光单元;所述蓝光发光单元和所述黄光发光单元之间设有所述电荷生成层。

[0025] 可选地,所述有机电致发光显示面板还包括位于所述至少两个发光单元与所述阴极层之间的电子传输层,以及位于所述至少两个发光单元与所述阳极层之间的空穴传输层;其中,所述电子传输层的材料采用有机材料与稀土元素共掺杂形成;所述空穴传输层由两种有机材料组成。

[0026] 可选地,所述至少两个发光单元的发光层材料包括荧光材料和/或磷光材料。

[0027] 可选地,所述有机电致发光显示面板为顶发光结构;或者,所述有机电致发光显示

面板为底发光结构。

[0028] 一种显示装置,包括上述任一技术方案中所述的有机电致发光显示面板。

附图说明

[0029] 图1为现有技术中一种有机电致发光显示面板的结构示意图;

[0030] 图2为现有技术中另一种有机电致发光显示面板的结构示意图;

[0031] 图3为本发明实施例提供的一种有机电致发光显示面板的结构示意图;

[0032] 图4为本发明另一实施例提供的一种有机电致发光显示面板的结构示意图;

[0033] 图5为本发明实施例提供的一种P-I-N型CGL OLED面板的结构示意图;

[0034] 图6为与图5中的OLED面板结构层设置相同的P-N型CGL OLED面板的结构示意图;

[0035] 图7为与图5中的OLED面板结构层设置相同的P-氧化物/金属层-N型CGL OLED面板的结构示意图;

[0036] 图8为图5~图7中所示的三种OLED面板的驱动电压随时间的变化曲线示意图。

具体实施方式

[0037] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0038] 图1为现有技术中的一种P-N型CGL有机电致发光显示面板(OLED面板)的结构示意图,如图1所示,该OLED面板的三个发光单元1中,每相邻的两个发光单元1之间都设有电荷生成层(CGL)2,并且,其CGL 2中仅包括P掺杂层(P-doping CGL)3与N掺杂层(N-doping CGL)4,由于该P-doping CGL3与N-doping CGL4之间会相互扩散,且随着时间的推移扩散效果将越来越大,进而,会导致其OLED器件的驱动电压随着应用时间的增长而逐渐增大,因此,该P-N型CGL OLED面板的功耗较大,寿命较短。

[0039] 如图2所示,现有的解决措施是在P-doping CGL3与N-doping CGL4二者之间加入一层氧化物层或者金属层5,即形成P-氧化物/金属层-N型CGL 200;然而,由于氧化物和金属的消光系数较大,进而,P-氧化物/金属层-N型CGL200会导致OLED面板的光损耗有所增大,进而,该P-氧化物/金属层-N型CGL OLED面板的发光效率比较低。

[0040] 基于上述发现,本发明公开了一种有机电致发光显示面板及显示装置,用于解决现有的P-N型CGL OLED面板存在的随着应用时间的延长而出现电压增大的问题、以及现有的P-氧化物/金属层-N型CGL OLED面板存在的发光效率较低的问题。

[0041] 请参考图3~图8。

[0042] 如图3和图4所示,本发明实施例提供的一种有机电致发光显示面板(OLED面板),包括阴极层6、阳极层7,以及位于阴极层6和阳极层7之间、且相互串联的至少两个发光单元10;其中:

[0043] 至少一对相邻的发光单元10之间设有电荷生成层(CGL)20,该电荷生成层(CGL)20包括靠近阴极层6一侧的P掺杂层30、靠近阳极层7一侧的N掺杂层40,以及位于P掺杂层30和N掺杂层40之间的中间层(I层)50,以下将该电荷生成层(CGL)20简称为P-I-N型CGL;并且,

该电荷生成层 (CGL) 20 中, 中间层 (I 层) 50 的电子迁移率大于 N 掺杂层 40 主体材料的电子迁移率, 和/或, 中间层 (I 层) 50 的空穴迁移率大于 P 掺杂层 30 主体材料的空穴迁移率。

[0044] 电荷生成层 (CGL) 的工作原理为: 当外加电场时, 在 p-n 结上的电子空穴偶极子因内建电场弱于外加电场, 从而被分成空穴与电子, 并在齐纳效应的作用下通过通道分别注入 OLED 发光单元层。

[0045] 上述 OLED 面板中, 各发光单元 10 之间串联叠层, 且相邻发光单元之间可以包括电荷生成层 (CGL) 20, 从而可以增加注入到 OLED 发光单元 10 层中的空穴与电子, 进而可以提高 OLED 器件的电致发光效率。

[0046] 并且, 该 OLED 面板中的电荷生成层 (CGL) 20 包括 P 掺杂层 30、N 掺杂层 40 以及位于 P 掺杂层 30 和 N 掺杂层 40 之间的中间层 (I 层) 50, 即该 OLED 面板为 P-I-N 型 CGL OLED 面板; 该 P-I-N 型 CGL OLED 面板中, 由于中间层 (I 层) 50 的存在, 可以有效避免 P 掺杂层 30 和 N 掺杂层 40 之间的相互扩散, 从而可以保证 P 掺杂层 30 和 N 掺杂层 40 的长期稳定有效, 进而, 可以保证该 OLED 面板的驱动电压不会随着应用时间的延续而变大, 因此, 该 OLED 面板可以具有长期稳定的驱动电压以及较低的功耗, 使用寿命较长。

[0047] 进一步地, 上述 P-I-N 型 CGL OLED 面板的电荷生成层 (CGL) 20 中, 由于中间层 (I 层) 50 的电子迁移率大于 N 掺杂层 40 主体材料的电子迁移率、和/或中间层 (I 层) 50 的空穴迁移率大于 P 掺杂层 30 主体材料的空穴迁移率, 因此, 根据齐纳效应, 该电荷生成层 (CGL) 20 中, p-n 结上的电子空穴偶极子可以实现高效地通过通道注入至 OLED 发光单元 10 层中, 从而, 可以有效提高 OLED 器件的发光效率。

[0048] 综上所述, 本发明实施例提供的 P-I-N 型 CGL OLED 面板具有长期稳定的驱动电压以及较低的功耗, 使用寿命较长, 并且发光效率较高。

[0049] 如图 3 和图 4 所示, 一种具体的实施例中, 本发明实施例提供的 P-I-N 型 CGL OLED 面板中, 每个电荷生成层 (CGL) 20 的中间层 (I 层) 50 厚度为 5~100 埃米。

[0050] 进一步地, 每个电荷生成层 (CGL) 20 中, P 掺杂层 30 的掺杂浓度可以为 3%~35%; N 掺杂层 40 的掺杂浓度可以为 3%~45%。

[0051] 上述对于中间层 50 的厚度设置、以及对于 P-doping CGL 30 和 N-doping CGL 40 的掺杂浓度的控制可以使得电荷生成层 (CGL) 20 中的电子与空穴能够更好地得到分离、并最终注入到 OLED 发光单元 10 层, 进而可以进一步提高 OLED 器件的发光效率。

[0052] 如图 3 和图 4 所示, 在上述实施例的基础上, 一种具体的实施例中, 本发明实施例提供的 P-I-N 型 CGL OLED 面板中, 每个电荷生成层 (CGL) 20 中, 中间层 (I 层) 50 材料的电子迁移率具体可以为 $10^{-6} \sim 10^{-3} \text{cm}^2/\text{Vs}$; 另一种具体的实施例中, 每个电荷生成层 (CGL) 20 中, 中间层 (I 层) 50 材料的空穴迁移率具体可以为 $10^{-5} \sim 10^{-2} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 。

[0053] 上述对于中间层 (I 层) 50 材料的电子迁移率或者空穴迁移率的设置, 可以使电荷生成层 (CGL) 20 中 p-n 结上的电子和空穴高效地注入至 OLED 发光单元 10 层, 从而, 可以使该 P-I-N 型 CGL OLED 面板具有较高的发光效率。

[0054] 如图 3 和图 4 所示, 在上述各实施例的基础上, 一种具体的实施例中, 本发明实施例提供的 P-I-N 型 CGL OLED 面板中, 每个电荷生成层 (CGL) 20 的中间层 (I 层) 50 可以采用有机材料。

[0055] 相比于氧化物或金属层, 有机材料本身的消光系数很小, 对于 OLED 器件的光损耗

也比较小,加之中间层(I层)50的厚度很小、层结构很薄,进而,本发明实施例提供的P-I-N型CGL对于OLED面板的发光效率影响较小;因此,相比于N-氧化物/金属层-P CGL型有机电致发光显示装置,本发明实施例提供的P-I-N型CGL OLED面板的发光效率可以得到显著提高。

[0056] 下面,对于本发明实施例提供的P-I-N型OLED的具体结构进行举例说明。

[0057] 实施例一,如图3所示,本发明实施例提供的P-I-N型OLED,可以包括依次串联的第一发光单元11、第二发光单元12和第三发光单元13,该第一发光单元11、第二发光单元12和第三发光单元13可以通过亮度配比形成白光;可选地,该第一发光单元11、第二发光单元12和第三发光单元13可以分别为绿光发光单元、红光发光单元和蓝光发光单元;具体地,第一发光单元11和第二发光单元12之间设有第一电荷生成层(P-I-N型CGL)21,第二发光单元12和第三发光单元13之间设有第二电荷生成层(P-I-N型CGL)22。

[0058] 进一步地,本发明实施例一提供的P-I-N型CGL OLED面板中,第一电荷生成层和第二电荷生成层可以采用以下四种实施方式:

[0059] 方式一,第一电荷生成层21中,中间层(I层)51的电子迁移率大于N掺杂层主体材料的电子迁移率;第二电荷生成层22中,中间层(I层)52的空穴迁移率大于P掺杂层主体材料的空穴迁移率。

[0060] 方式二,第一电荷生成层21中,中间层(I层)51的空穴迁移率大于P掺杂层主体材料的空穴迁移率;第二电荷生成层22中,中间层(I层)52的电子迁移率大于N掺杂层主体材料的电子迁移率。

[0061] 方式三,第一电荷生成层21中,中间层(I层)51的电子迁移率大于N掺杂层主体材料的电子迁移率;第二电荷生成层22中,中间层(I层)52的电子迁移率大于N掺杂层主体材料的电子迁移率。

[0062] 方式四,第一电荷生成层21中,中间层(I层)51的空穴迁移率大于P掺杂层主体材料的空穴迁移率;第二电荷生成层22中,中间层(I层)52的空穴迁移率大于P掺杂层主体材料的空穴迁移率。

[0063] 实施例二,如图4所示,本发明实施例提供的P-I-N型CGL OLED面板,可以包括相互串联的两个发光单元10,即发光单元14和发光单元15,该发光单元14和发光单元15可以通过亮度配比形成白光;可选地,该发光单元14和发光单元15可以分别为黄光发光单元和蓝光发光单元;具体地,发光单元14和发光单元15之间设有电荷生成层(P-I-N型CGL)23,该电荷生成层(P-I-N型CGL)23中,中间层(I层)53的电子迁移率大于N掺杂层40主体材料的电子迁移率;和/或,中间层(I层)53的空穴迁移率大于P掺杂层30主体材料的空穴迁移率。

[0064] 实施例三,在实施例一或者实施例二的基础上,本发明实施例提供的P-I-N型CGL OLED面板还可以包括位于阴极层6和与阴极层6相邻的发光单元10之间的电子传输层(ETL层),例如,图3中的电子传输层(ETL层)81,以及图4中的电子传输层(ETL层)83;优选地,该电子传输层(ETL层)可以采用有机材料与稀土元素共掺杂形成。

[0065] 进一步地,本发明实施例提供的P-I-N型CGL OLED面板还可以包括位于位于阳极层7和与阳极层7相邻的发光单元10之间的空穴传输层(HTL层),例如,图3中的空穴传输层(HTL层)93,以及图4中的空穴传输层(HTL层)95;优选地,该空穴传输层(HTL层)可以由两种有机材料组成。

[0066] 可选地,除与阴极层6相邻的发光单元10外,其他的发光单元10层朝向阴极层6的一侧也可以设置有电子传输层(ETL层),且该电子传输层(ETL层)也可以采用有机材料与稀土元素共掺杂形成,例如,图3中的电子传输层(ETL层)82,以及图4中的电子传输层(ETL层)84。

[0067] 进一步地,除与阳极层7相邻的发光单元10外,其他的发光单元10层朝向阳极层7的一侧也可以设置有空穴传输层(HTL层),且该空穴传输层(HTL层)也可以由两种有机材料组成,例如,图3中的空穴传输层(HTL层)91和空穴传输层(HTL层)92,以及图4中的空穴传输层(HTL层)94。

[0068] 当然,本发明实施例提供的P-I-N型CGL OLED面板还可以包括空穴注入层(HIL层)和电子注入层(EIL层)等层结构,在此不做赘述。

[0069] 实施例四,在实施例一、实施例二或者实施例三的基础上,如图3和图4所示,本发明实施例提供的P-I-N型CGL OLED面板中,发光单元10的发光层可以包括荧光材料和/或磷光材料;具体地,本发明实施例提供的P-I-N型CGL OLED面板的发光单元10可以采用荧光材料与荧光材料搭配,或者荧光材料与磷光材料搭配,或者磷光材料与磷光材料搭配的组合形式;例如,本发明实施例提供的P-I-N型CGL OLED面板包括蓝光发光单元和红光发光单元这两个发光单元10,其中,蓝光发光单元的发光层可以采用荧光材料,红光发光单元的发光层可以采用磷光材料,即该OLED的发光单元10为荧光材料与磷光材料搭配组合的形式。

[0070] 进一步地,本发明实施例提供的P-I-N型CGL OLED面板中,发光单元10的发光层可以采用主体材料中掺杂客体材料的方式;例如,本发明实施例提供的P-I-N型OLED面板包括红光发光单元、绿光发光单元和蓝光发光单元这三个发光单元10;其中,该三个发光单元10的发光层都具有主体材料、且在主体材料中掺杂有客体材料,并且,其主体材料可以包括一种、二种或者多种材料。

[0071] 在上述各实施例的基础上,

[0072] 一种具体的实施例中,本发明实施例提供的P-I-N型CGL OLED面板可以为顶发光结构;采用顶发射的OLED结构,可以具有相对较高的开口率和发光效率。

[0073] 另一种具体的实施例中,本发明实施例提供的P-I-N型CGL OLED面板可以为底发光结构;采用底发射的OLED结构,可以减小OLED器件的微腔效应,且其制备工艺较简单。

[0074] 接下来,以底发射器件为例,对于本发明实施例提供的P-I-N型CGL OLED面板与现有技术中的P-N型CGL OLED面板以及P-氧化物/金属层-N型CGL OLED面板的驱动电压和发光效率进行对比分析。

[0075] 具体地,以上述三种类型的OLED面板的结构层从下至上依次为阳极(ITO层)7/空穴注入层(HIL)900/空穴传输层(HTL)90/蓝光发光单元(Blue EML)15/电荷生成层(CGL)/红光发光单元(Yellow EML)14/电子传输层(ETL)80/阴极(Cathode)6为例;如图5~图7所示,三种OLED面板的电荷生成层(CGL)分别采用P-I-N型CGL20、P-N型CGL2和P-氧化物/金属层-N型CGL200;通过模拟分析,最终得到三种OLED面板的初始驱动电压、驱动电压随时间的变化关系和出光效率;具体地,三种OLED面板的初始驱动电压和出光效率如下表1所示,三种OLED面板的驱动电压随时间的变化曲线如图8所示,其中,A代表P-I-N型CGL OLED面板;B代表P-N型CGL OLED面板;C代表P-氧化物/金属层-N型CGL OLED面板。

[0076] 表1三种OLED面板的初始驱动电压和出光效率

[0077]

GGL层结构	初始驱动电压 (V)	发光效率 (EQE)
A:P-I-N型CGL	8.2	10.2
B:P-N型CGL	8.0	9.8
C:P-氧化物/金属层-N型CGL	8.1	9.5

[0078] 由表1可以得出,三种OLED面板的初始驱动电压基本相当,然而,相比于P-N型CGL OLED面板和P-氧化物/金属层-N型CGL OLED面板,本发明实施例提供的P-I-N型CGL OLED面板具有较高的发光效率。

[0079] 如图8所示,由图8可以得出,相比于现有技术中的P-N型CGL OLED面板,本发明实施例提供的P-I-N型CGL OLED面板的驱动电压不会随着工作时间的推移而增大,即本发明实施例提供的P-I-N型CGL OLED面板的驱动电压较稳定,功耗较小;相比于现有技术中的P-氧化物/金属层-N型CGL OLED面板,本发明实施例提供的P-I-N CGL型OLED面板的驱动电压与其基本相当。

[0080] 综上结果可以得出,相比于现有技术的OLED面板,本发明实施例提供的P-I-N型CGL OLED面板的工作电压较稳定、功耗较小,并且发光效率较高。

[0081] 另外,本发明实施例还提供了一种有机电致发光显示装置,该显示装置包括上述任一实施例中的P-I-N型CGL OLED面板。

[0082] 本发明实施例提供的有机电致发光显示装置,其工作电压较稳定、功耗较小,并且发光效率较高。

[0083] 显然,本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

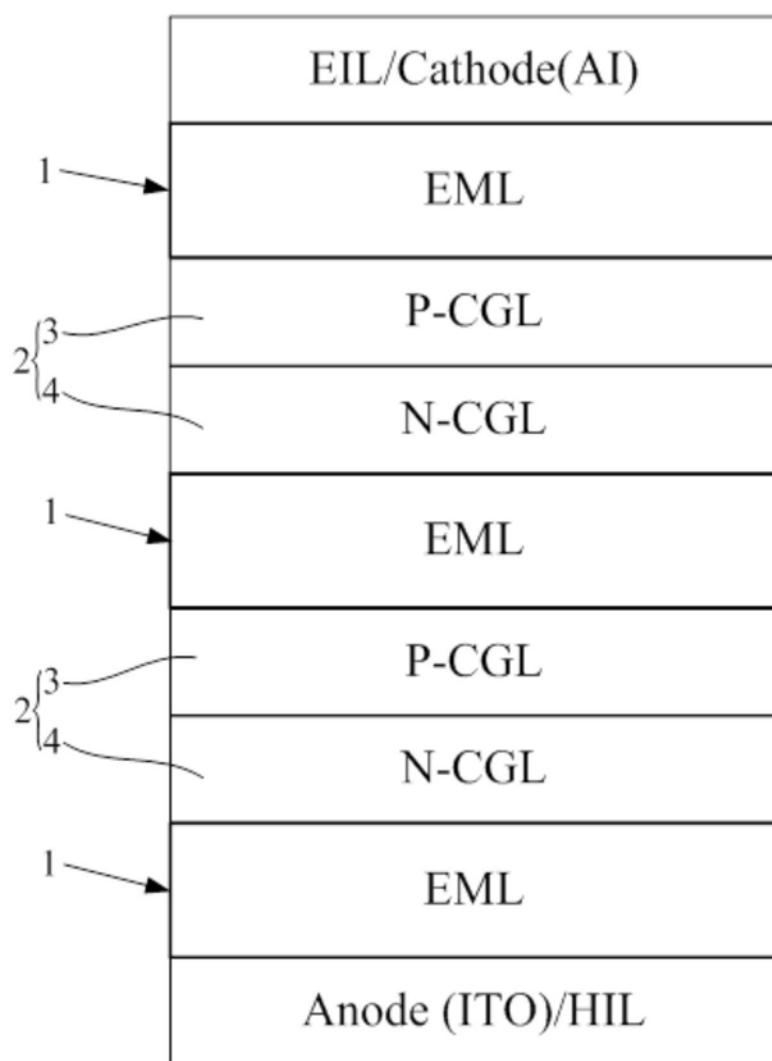


图1

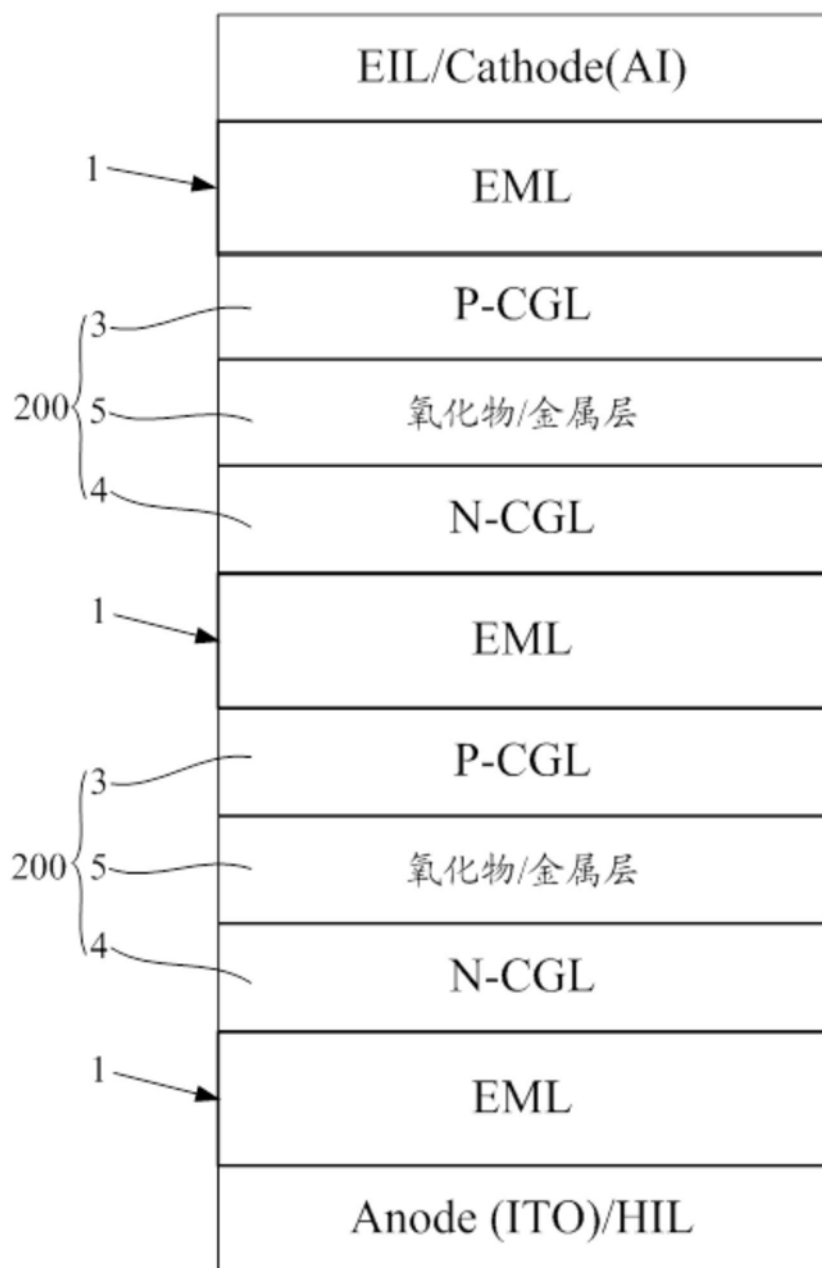


图2

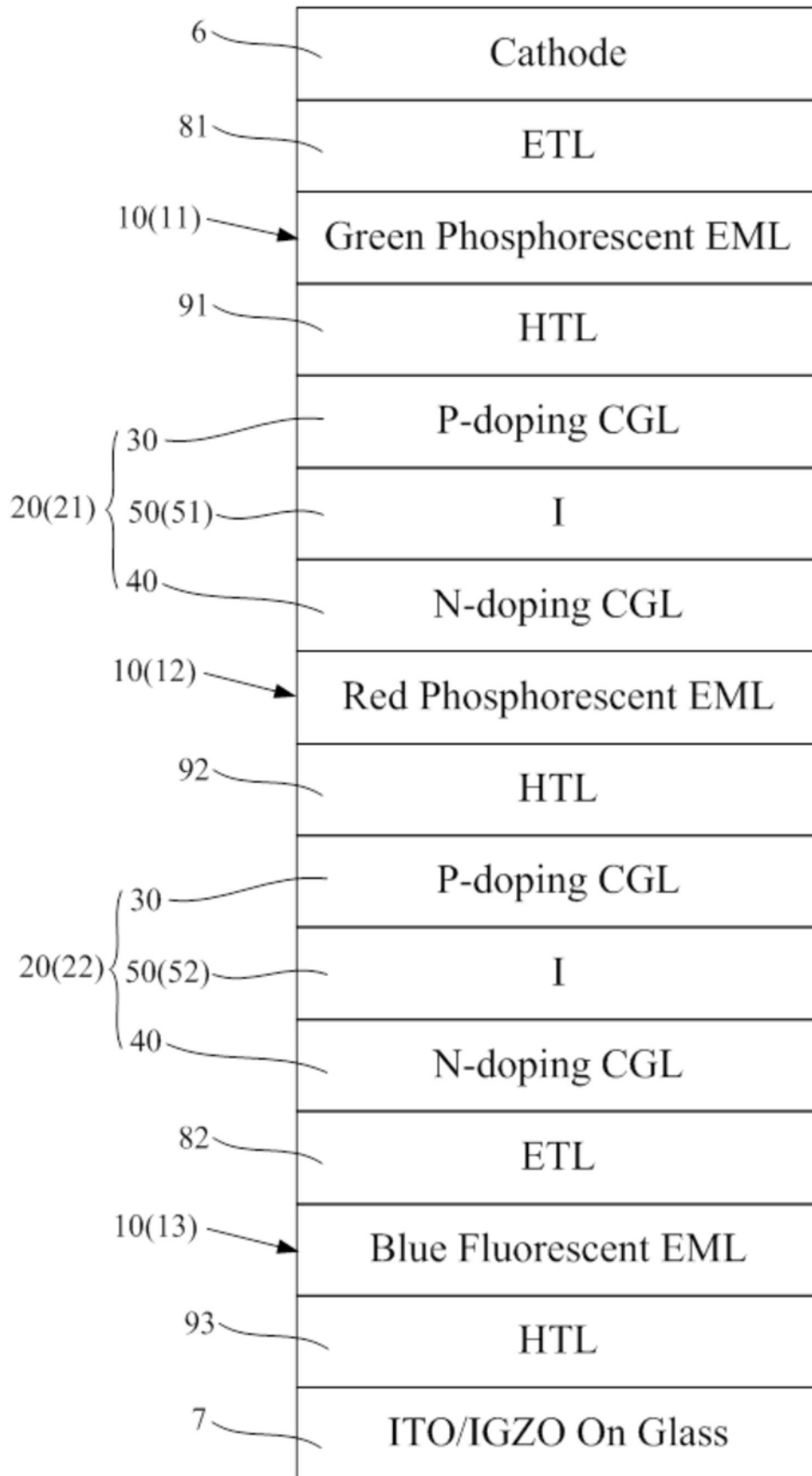


图3

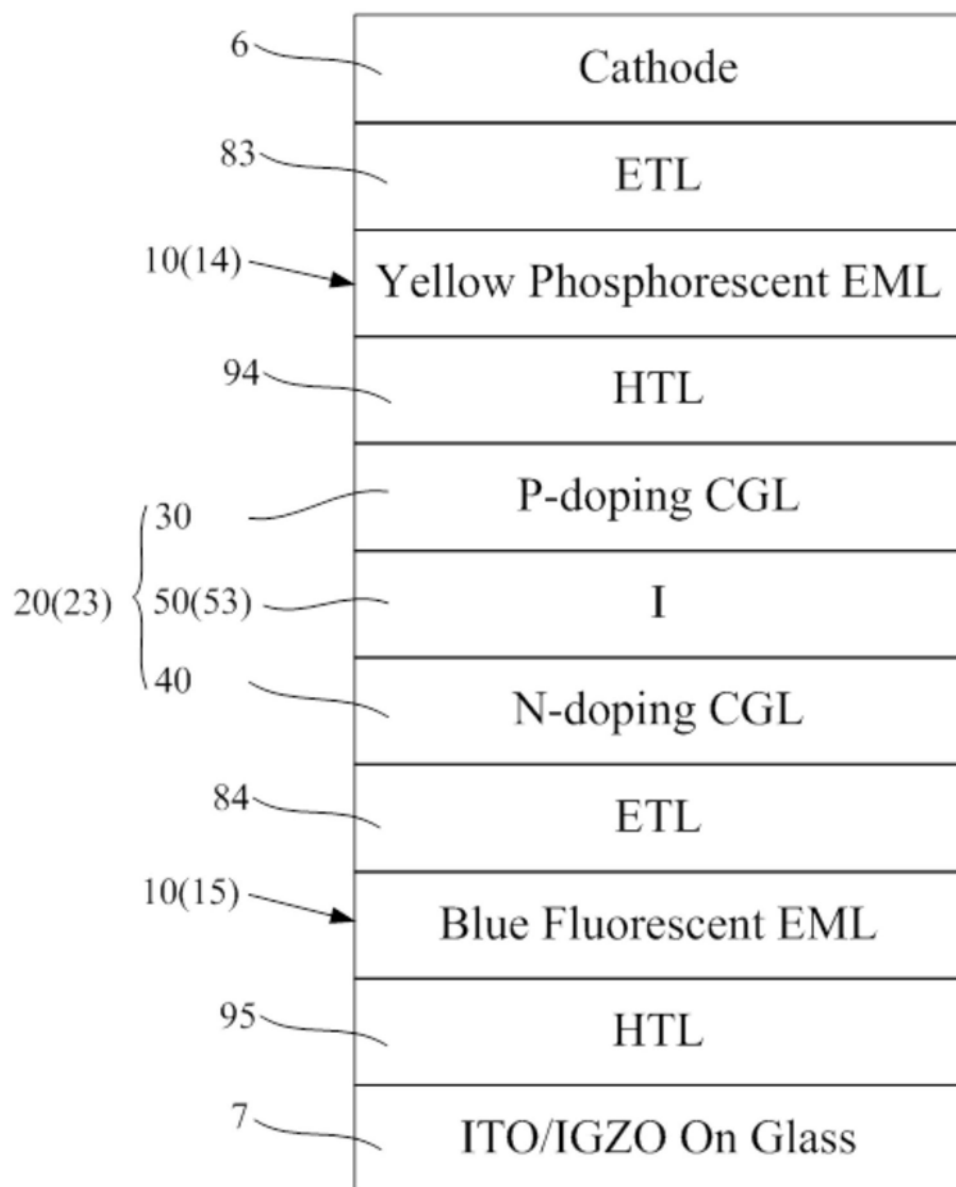


图4

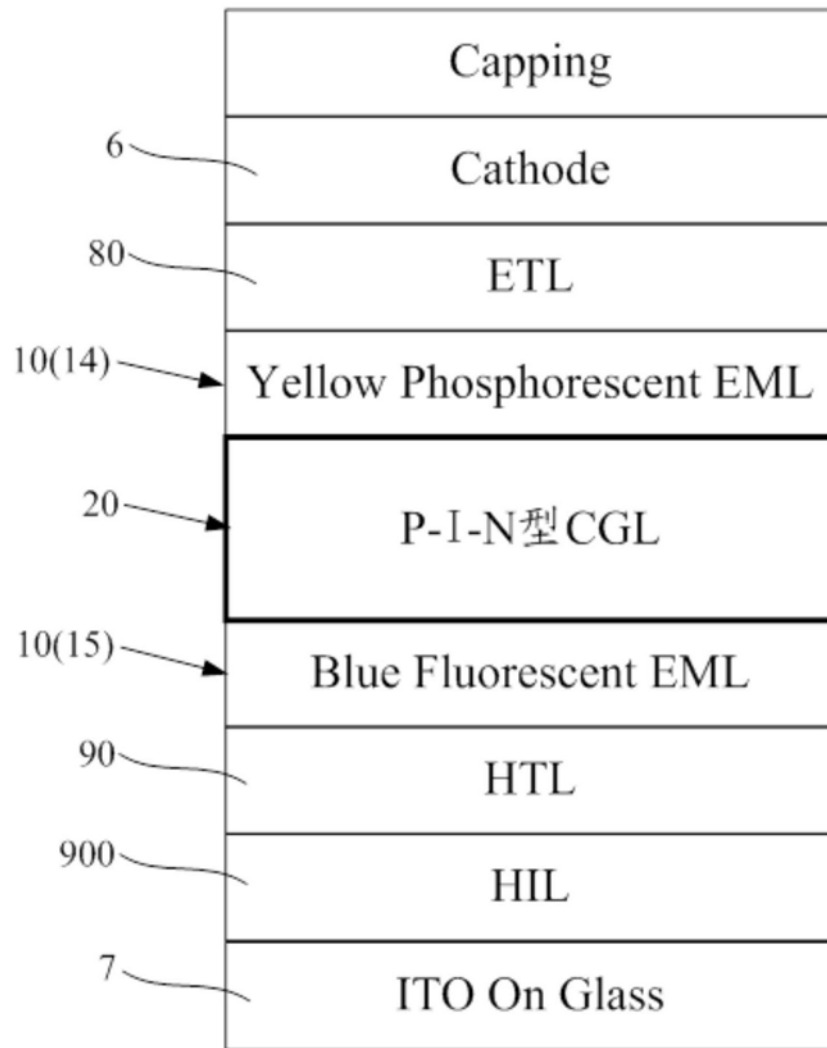


图5

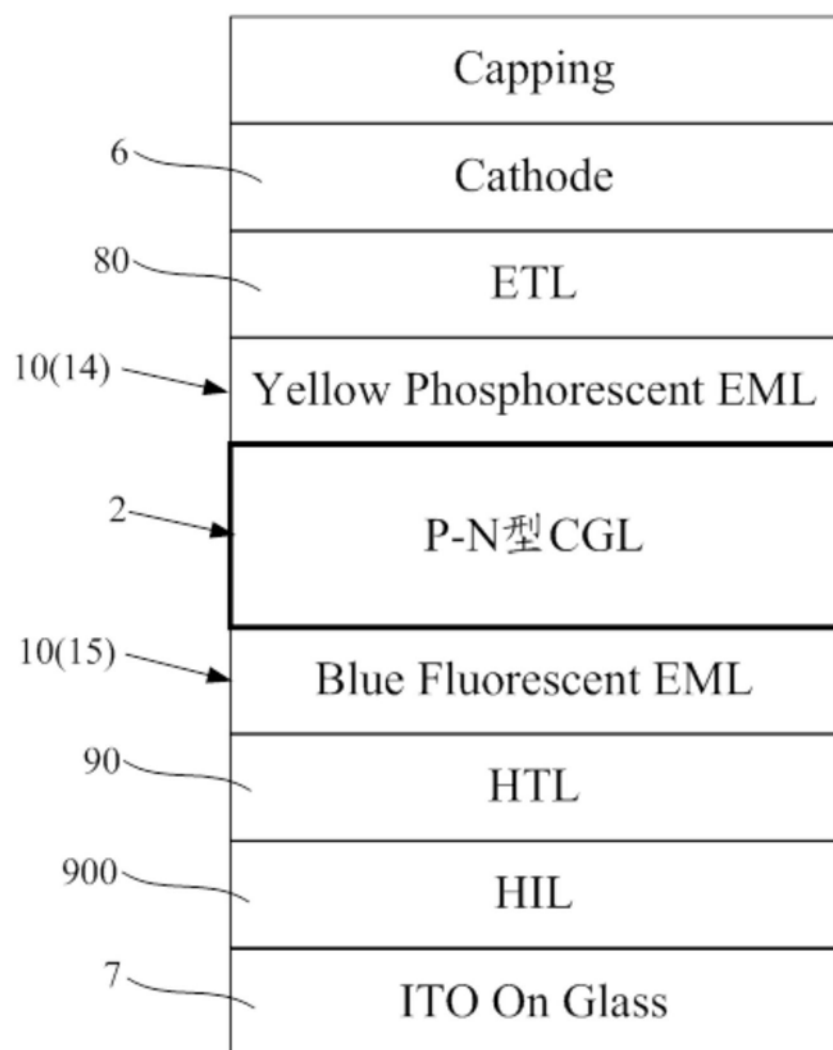


图6

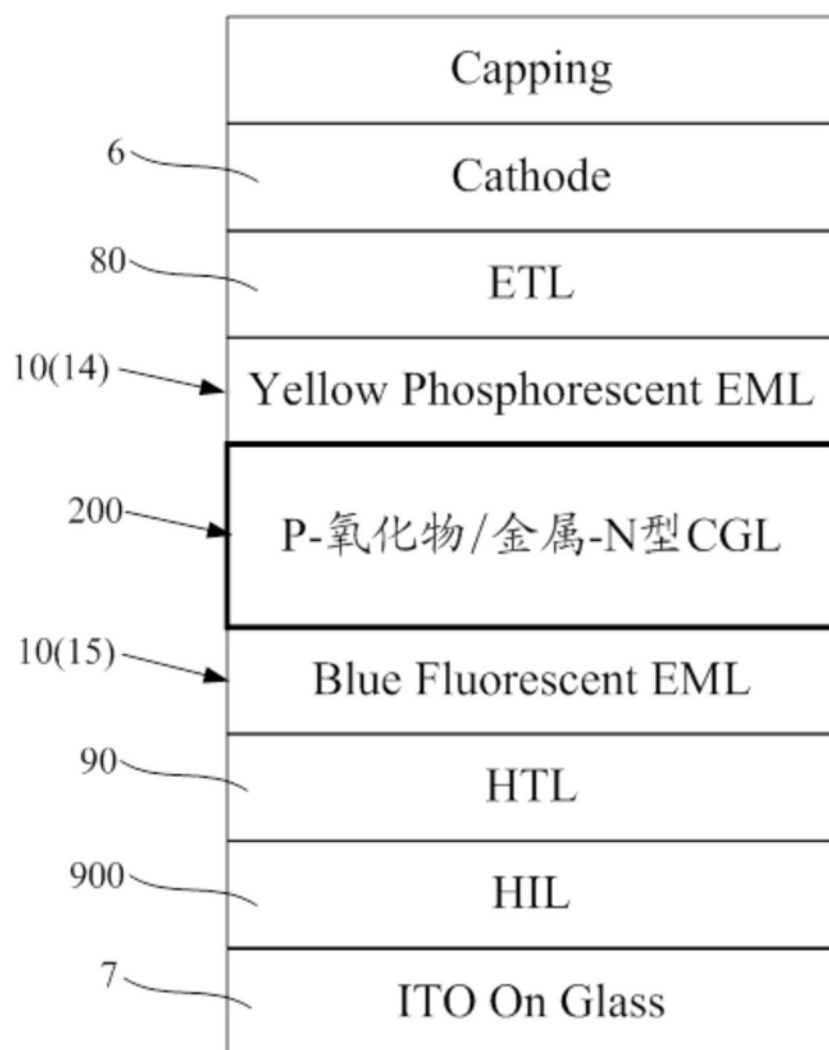


图7

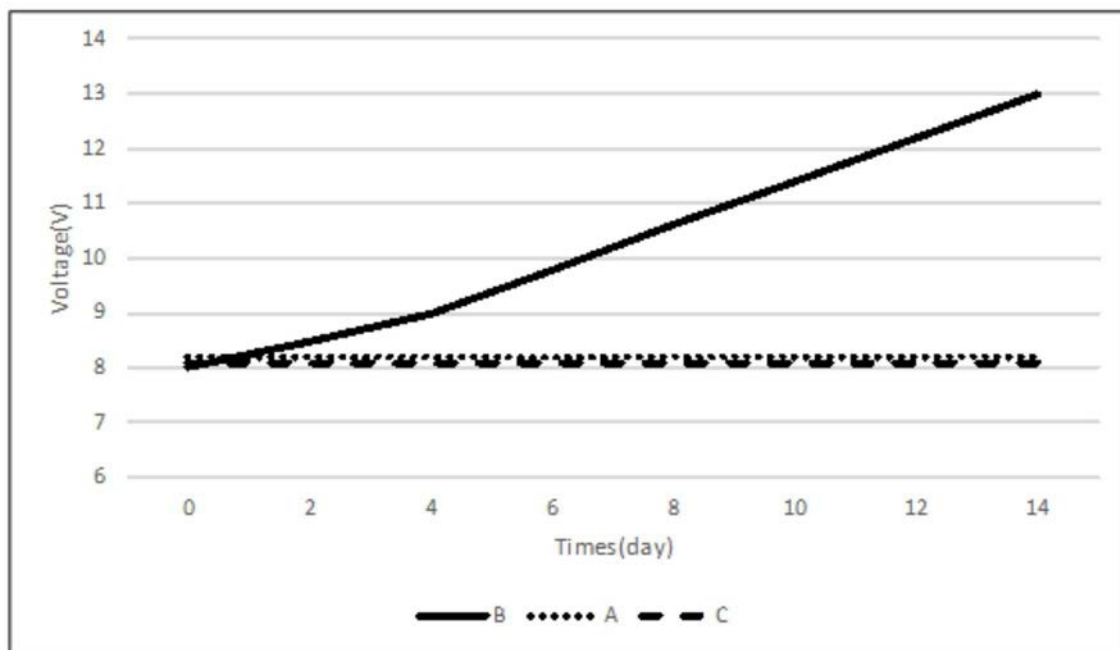


图8

专利名称(译)	有机电致发光显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN107579160B	公开(公告)日	2020-03-17
申请号	CN2017110682038.5	申请日	2017-08-10
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
[标]发明人	马洪虎 牛晶华 王湘成 杨闰		
发明人	马洪虎 牛晶华 王湘成 杨闰		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	Y02T90/168 Y04S30/12		
代理人(译)	黄志华		
审查员(译)	邢玉良		
其他公开文献	CN107579160A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，公开一种有机电致发光显示面板，该有机电致发光显示面板包括阴极层、阳极层，以及位于所述阴极层和所述阳极层之间、且相互串联的至少两个发光单元；其中，至少一对相邻的发光单元之间设有电荷生成层，所述电荷生成层包括靠近所述阴极层一侧的P掺杂层、靠近所述阳极层一侧的N掺杂层，以及位于所述P掺杂层和所述N掺杂层之间的中间层；所述中间层的电子迁移率大于所述N掺杂层主体材料的电子迁移率，和/或，所述中间层的空穴迁移率大于所述P掺杂层主体材料的空穴迁移率。本发明实施例提供的有机电致发光显示面板具有长期稳定的驱动电压以及较低的功耗，使用寿命较长，并且发光效率较高。

