



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110265558 A

(43)申请公布日 2019.09.20

(21)申请号 201910488854.1

(22)申请日 2019.06.06

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 汪博

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

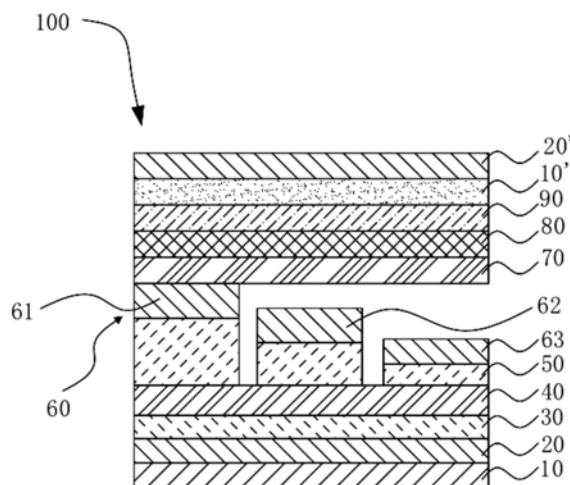
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

OLED显示面板及其制备方法

(57)摘要

一种OLED显示面板，包括阵列基板、阳极、发光层、以及阴极，所述发光层包括位于像素区域的红色子发光层、绿色子发光层、以及蓝色子发光层，至少与所述红色子发光层和所述绿色子发光层对应的所述像素区域均未设置空穴阻挡层。通过去除迁移率较低的公共空穴阻挡层或仅在蓝色子发光层上设置以电子型蓝光主体材料为空穴阻挡层，一方面不仅可以降低蓝色像素的工作电压，提高蓝色像素的电流效率，对红、绿器件的性能不造成影响，另一方面也能够简化OLED显示面板的结构，降低生产成本。



1. 一种OLED显示面板，其特征在于，包括：
阵列基板；
阳极，设置于所述阵列基板上；
发光层，设置于所述阳极上，所述发光层包括位于像素区域的红色子发光层、绿色子发光层、以及蓝色子发光层；
阴极，设置于所述发光层上；其中，
至少与所述红色子发光层和所述绿色子发光层对应的所述像素区域均未设置空穴阻挡层。
2. 根据权利要求1所述的OLED显示面板，其特征在于，与所述蓝色子发光层对应的所述像素区域未设置空穴阻挡层。
3. 根据权利要求2所述的OLED显示面板，其特征在于，所述OLED显示面板还包括依次设置于所述阳极与所述发光层之间的空穴注入层、空穴传输层、和电子阻挡层，以及依次设置于所述发光层和所述阴极之间的电子传输层和电子注入层。
4. 根据权利要求1所述的OLED显示面板，其特征在于，与所述蓝色子发光层对应的所述像素区域设置有空穴阻挡层。
5. 根据权利要求4所述的OLED显示面板，其特征在于，所述OLED显示面板还包括依次设置于所述阳极与所述发光层之间的空穴注入层、空穴传输层、和电子阻挡层，以及依次设置于所述发光层和所述阴极之间的电子传输层和电子注入层，且所述空穴阻挡层设置于所述蓝色子发光层与所述电子传输层之间。
6. 根据权利要求4所述的OLED显示面板，其特征在于，所述空穴阻挡层的材料为电子型蓝光主体材料。
7. 根据权利要求6所述的OLED显示面板，其特征在于，所述空穴阻挡层的材料为以蒽、双蒽、萘、或者芘为核的有机小分子材料。
8. 根据权利要求6所述的OLED显示面板，其特征在于，所述空穴阻挡层的厚度为5~20纳米。
9. 根据权利要求1所述的OLED显示面板，其特征在于，所述红色子发光层、所述绿色子发光层以及所述蓝色子发光层的主体材料均选自电子型材料和双极性材料中的一种。
10. 一种OLED显示面板的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：
S10，提供一阵列基板，在所述阵列基板上制备阳极；
S20，在所述阳极上制备发光层，所述发光层包括位于像素区域的红色子发光层、绿色子发光层、以及蓝色子发光层；
S30，在与所述蓝色子发光层对应的所述像素区域的上方制备空穴阻挡层；
S40，在所述空穴阻挡层上制备阴极。

OLED显示面板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示面板及其制备方法。

背景技术

[0002] 目前广泛应用到显示领域的OLED (Organic Light-Emitting Diode, 有机发光二极管) 屏幕通常采用多层薄膜器件结构,依次包括全反射阳极基板、空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、发光层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层、阴极等。由于现有技术中,红、绿、蓝发光层中至少有一层的主体发光材料为空穴型材料,因此需要在发光层与电子传输层之间设置一层公共空穴阻挡层,防止发光层中的空穴或激子扩散至电子传输层中,导致形成漏电流或激子猝灭,从而降低发光效率。

[0003] 工作电压和发光效率是评价OLED显示器的重要指标,由于公共空穴阻挡层的迁移率较低,在同一电流密度下,OLED显示面板的红色像素工作电压和绿色像素工作电压较为接近,蓝色像素工作电压较高,因此较高的蓝色像素工作电压使得OLED显示面板在低灰阶下存在像素串扰现象。

发明内容

[0004] 本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法,以解决现有的OLED显示面板,由于在发光层上设置有一层公共空穴阻挡层,公共空穴阻挡层的迁移率较低,在同一电流密度下,相比于红色像素和绿色像素的工作电压,蓝色像素的工作电压较高,导致OLED显示面板在低灰阶下存在像素串扰的问题。

[0005] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0006] 本发明提供一种OLED显示面板,包括阵列基板、设置于所述阵列基板上的阳极、设置于所述阳极上的发光层、设置于所述发光层上的阴极;所述发光层包括位于像素区域的红色子发光层、绿色子发光层、以及蓝色子发光层;至少与所述红色子发光层和所述绿色子发光层对应的所述像素区域均未设置空穴阻挡层。

[0007] 在本发明的一种实施例中,与所述蓝色子发光层对应的所述像素区域未设置空穴阻挡层。

[0008] 在本发明的一种实施例中,所述OLED显示面板还包括依次设置于所述阳极与所述发光层之间的空穴注入层、空穴传输层、和电子阻挡层,以及依次设置于所述发光层和所述阴极之间的电子传输层和电子注入层。

[0009] 在本发明的一种实施例中,与所述蓝色子发光层对应的所述像素区域设置有空穴阻挡层。

[0010] 在本发明的一种实施例中,所述OLED显示面板还包括依次设置于所述阳极与所述发光层之间的空穴注入层、空穴传输层、和电子阻挡层,以及依次设置于所述发光层和所述阴极之间的电子传输层和电子注入层,且所述空穴阻挡层设置于所述蓝色子发光层与所述电子传输层之间。

- [0011] 在本发明的一种实施例中,所述空穴阻挡层的材料为电子型蓝光主体材料。
- [0012] 在本发明的一种实施例中,所述空穴阻挡层的材料为以蒽、双蒽、萘、或者芘为核的有机小分子材料。
- [0013] 在本发明的一种实施例中,所述空穴阻挡层的厚度为5~20纳米。
- [0014] 在本发明的一种实施例中,所述红色子发光层、所述绿色子发光层以及所述蓝色子发光层的主体材料均选自电子型材料和双极性材料中的一种。
- [0015] 本发明还提供一种OLED显示面板的制备方法,包括以下步骤:
- [0016] S10,提供一阵列基板,在所述阵列基板上制备阳极;
- [0017] S20,在所述阳极上制备发光层,所述发光层包括位于像素区域的红色子发光层、绿色子发光层、以及蓝色子发光层;
- [0018] S30,在与所述蓝色子发光层对应的所述像素区域的上方制备空穴阻挡层;
- [0019] S40,在所述空穴阻挡层上制备阴极。
- [0020] 在本发明的一种实施例中,所述空穴阻挡层的材料为电子型蓝光主体材料。
- [0021] 在本发明的一种实施例中,所述空穴阻挡层的厚度为5~20纳米。
- [0022] 本发明的有益效果为:通过去除迁移率较低的公共空穴阻挡层,使得蓝色子发光层上无空穴阻挡层,或在蓝色子发光层上设置以电子型蓝光主体材料为空穴阻挡层,一方面不仅可以降低蓝色像素的工作电压,提高蓝色像素的电流效率,对红、绿器件的性能不造成影响,另一方面也能够简化OLED显示面板的结构,降低生产成本。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0024] 图1为本发明实施例的OLED显示面板的结构示意图;
- [0025] 图2为本发明实施例与现有技术的像素电流密度与电压关系曲线对比图;
- [0026] 图3为本发明实施例与现有技术的像素电流效率与电流密度曲线对比图;
- [0027] 图4为本发明其他实施例的OLED显示面板的结构示意图;
- [0028] 图5为本发明实施例的OLED显示面板的制备方法的步骤流程图。

具体实施方式

[0029] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0030] 本发明针对现有的OLED显示面板,由于红、绿、蓝发光层中至少有一层主体发光材料为空穴型材料,需要在发光层与电子传输层之间设置一层公共空穴阻挡层来避免发光层中的空穴或激子扩散至传输层中,而公共空穴阻挡层的迁移率较低,在同一电流密度下,相比于红色像素和绿色像素的工作电压,蓝色像素的工作电压较高,导致OLED显示面板在低

灰阶下存在像素串扰的问题,本实施例能够解决该缺陷。

[0031] 如图1所示,本发明实施例提供一种OLED显示面板100,包括阵列基板10、设置于所述阵列基板10上的阳极20、设置于所述阳极20上的发光层60、以及设置于所述发光层60上的阴极90。

[0032] 所述发光层60包括设置于相应的像素区域的红色子发光层61、绿色子发光层62、以及蓝色子发光层63。

[0033] 所述OLED显示面板100还包括依次设置于所述阳极20与所述发光层60之间的空穴注入层30、空穴传输层40,以及电子阻挡层50,所述电子阻挡层50分别对应于相应的像素区域内的子发光层设置。

[0034] 所述OLED显示面板100还包括依次设置于所述发光层60与所述阴极90之间的电子传输层70和电子注入层80。

[0035] 由于现有的红、绿、蓝发光层中至少有一层的主体发光材料为空穴型材料,因此需要设置一层公共空穴阻挡层,以用于防止发光层中的空穴或激子扩散至电子传输层中,导致形成漏电流或激子猝灭,然而由于公共空穴阻挡层的迁移率较低,在同一电流密度下,蓝色像素工作电压大于其他像素工作电压,较高的蓝色像素工作电压使得OLED显示面板在低灰阶状态下存在像素串扰现象。

[0036] 因此,本实施例中的所述红色子发光层61、所述绿色子发光层62、以及所述蓝色子发光层63中的主体材料均采用电子型材料和双极性材料中的一种,进而使得发光复合中心位于远离所述电子传输层70或所述发光层60中心附近,从而不需设置公共空穴传输层。

[0037] 具体地,与所述红色子发光层61、所述绿色子发光层62、以及所述蓝色子发光层63对应的像素区域均未设置空穴阻挡层。

[0038] 如图2所示,与现有技术中设置公共空穴阻挡层相比,本实施例中去除公共空穴阻挡层后,绿色像素电压和红色像素电压几乎不受到影响,并且在相同的电流密度下,本实施例中的蓝色像素的工作电压得到了明显降低。如图3所示,在相同的电流密度下,绿色像素和红色像素的电流效率几乎不受到影响,且本实施例中的蓝色像素的电流效率也得到了提高。另外,去除公共空穴阻挡层也有利于简化OLED器件的结构,降低OLED显示面板的生产成本。

[0039] 如图4所示,在本实施例的基础上,还可在与所述蓝色子发光层63对应的像素区域设置空穴阻挡层30',即在所述蓝色子发光层63与所述电子传输层70之间设置所述空穴阻挡层30',所述空穴阻挡层30'与所述蓝色子发光层63对应设置,所述红色子发光层61和所述绿色子发光层62对应的像素区域均未设置该空穴阻挡层30'。

[0040] 所述空穴阻挡层30'的膜层厚度为5~20纳米。所述空穴阻挡层30'的材料为电子型蓝光主体材料,相较于现有技术中的公共空穴阻挡层,迁移率较高,进而可降低蓝色子像素的工作电压和提高蓝色子像素的电流效率。

[0041] 具体地,所述空穴阻挡层30'的材料为以蒽、双蒽、萘、或者芘为核的有机小分子材料。

[0042] 所述OLED显示面板100还可包括依次设置于所述阴极90上的耦合出光层10'和封装层20',所述耦合出光层10'用以增大OLED发光器件的出光率,所述封装层20'用以保护OLED发光器件,避免OLED发光器件受到水氧的侵蚀。

[0043] 如图5所示,本发明实施例还提供一种OLED显示面板100的制备方法,包括以下步骤:

[0044] S10,提供一阵列基板10,在所述阵列基板10上制备阳极20;

[0045] S20,在所述阳极20上制备发光层60,所述发光层60包括位于像素区域的红色子发光层61、绿色子发光层62、以及蓝色子发光层63;

[0046] S30,在与所述蓝色子发光层63对应的所述像素区域的上方制备空穴阻挡层30' ;

[0047] S40,在所述空穴阻挡层30' 上制备阴极90。

[0048] 下面详细介绍本发明实施例的制备方法。

[0049] 首先,在所述阵列基板10上制备阳极20,所述阵列基板10包括阵列设置的薄膜晶体管器件,所述阳极20为复合膜层结构,依次包括第一氧化铟锡膜层、银金属层、以及第二氧化铟锡膜层。

[0050] 然后,利用开发式掩模板通过真空蒸镀,在所述阳极上依次沉积空穴注入层30和空穴传输层40,所述空穴传输层40的材料为2T-NATA、NPB、TAPC中的至少一种材料,所述空穴传输层40的厚度为40~150纳米。

[0051] 接着,通过精细金属掩模板在相应的像素区域沉积电子阻挡层50,所述电子阻挡层50的材料为有机小分子材料;之后,在所述电子阻挡层50上通过精细金属掩模板将各子发光层蒸镀在相应的像素区域内。

[0052] 在蓝色子发光层63蒸镀完成后,利用与所述蓝色子发光层63相同的掩模板在所述蓝色子发光层63上蒸镀一层电子型蓝色主体发光材料作为空穴阻挡层30'。具体地,该电子型蓝色主体发光材料可为以蒽、双蒽、萘、芘等为核的有机小分子材料,所述空穴阻挡层30'的厚度为5~20纳米。

[0053] 之后,利用开发式掩模板在所述发光层60上依次真空蒸镀电子传输层70和电子注入层80,其中,所述电子传输层70的材料为TPBi、Bphen、TmPyPB中的至少一种材料,厚度为20~80纳米,所述电子注入层80的材料可为Yb、Mg等活泼金属。

[0054] 之后,在所述电子注入层80上制备阴极90,所述阴极90材料可为Yb、Ca、Mg、Ag中的一种或多种组合。

[0055] 本发明实施例制备方法还包括在所述阴极上依次制备耦合出光层10' 和封装层20' ,所述耦合出光层10' 的材料为高折射率的有机小分子材料,例如空穴传输类材料。所述封装层20' 材料由多层交替的无机/有机聚合物构成,该无机材料可为SiN_x、SiO_x、SiON_x、SiCN_x、Al₂O₃中的一种或多种材料,有机材料可以是亚克力,环氧树脂等材料。

[0056] 有益效果:通过去除迁移率较低的公共空穴阻挡层,使得蓝色子发光层上无空穴阻挡层,或在蓝色子发光层上设置以电子型蓝光主体材料为空穴阻挡层,一方面不仅可以降低蓝色像素的工作电压,提高蓝色像素的电流效率,对红、绿器件的性能不造成影响,另一方面也能够简化OLED显示面板的结构,降低生产成本。

[0057] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

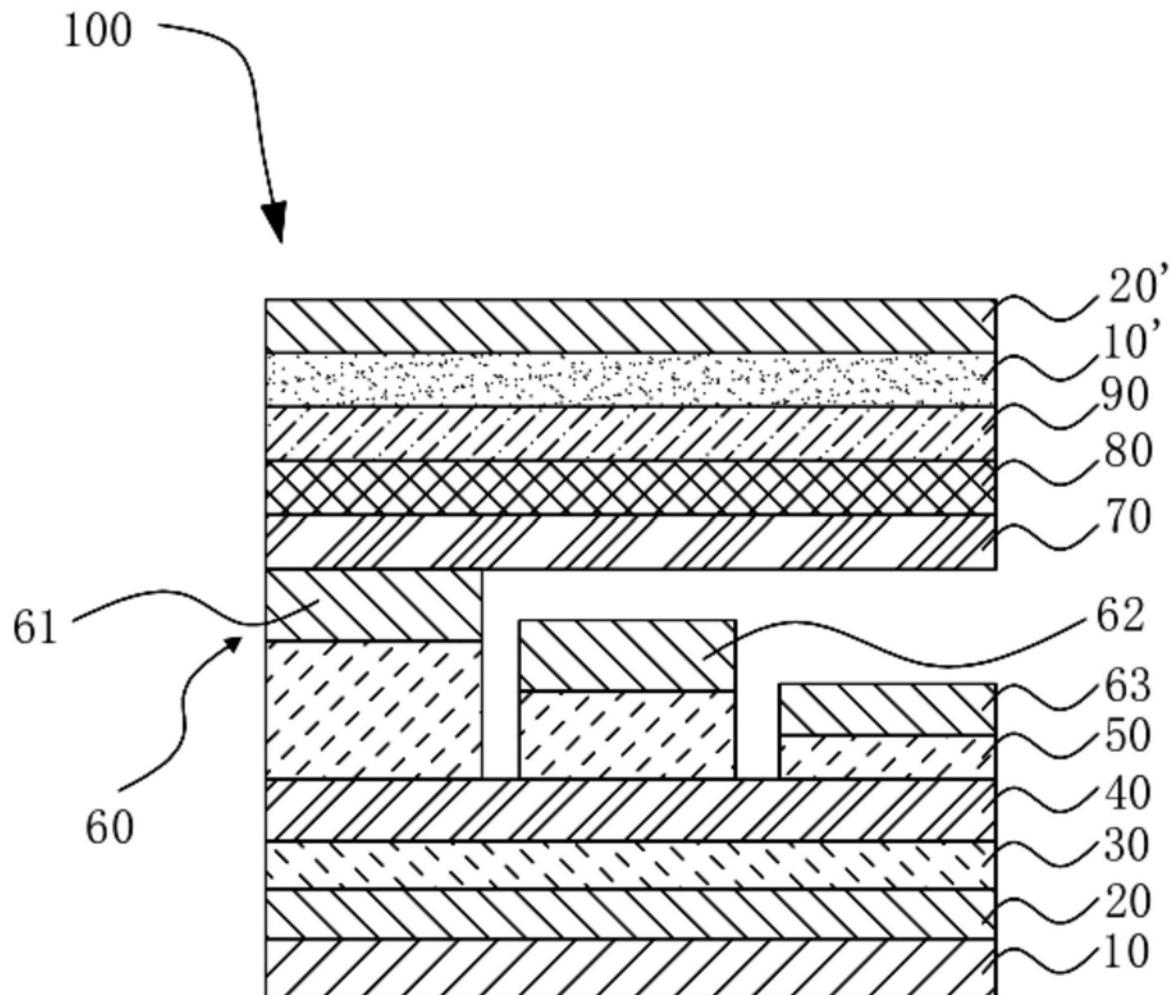


图1

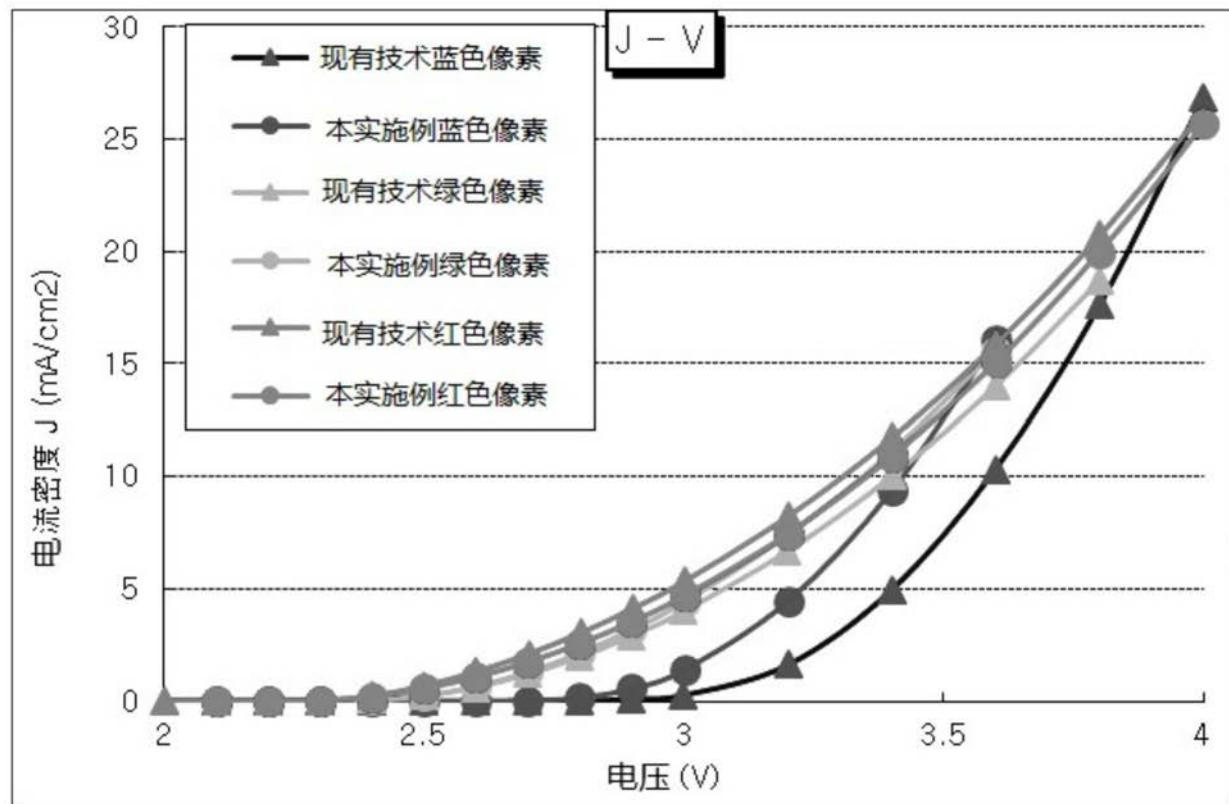


图2

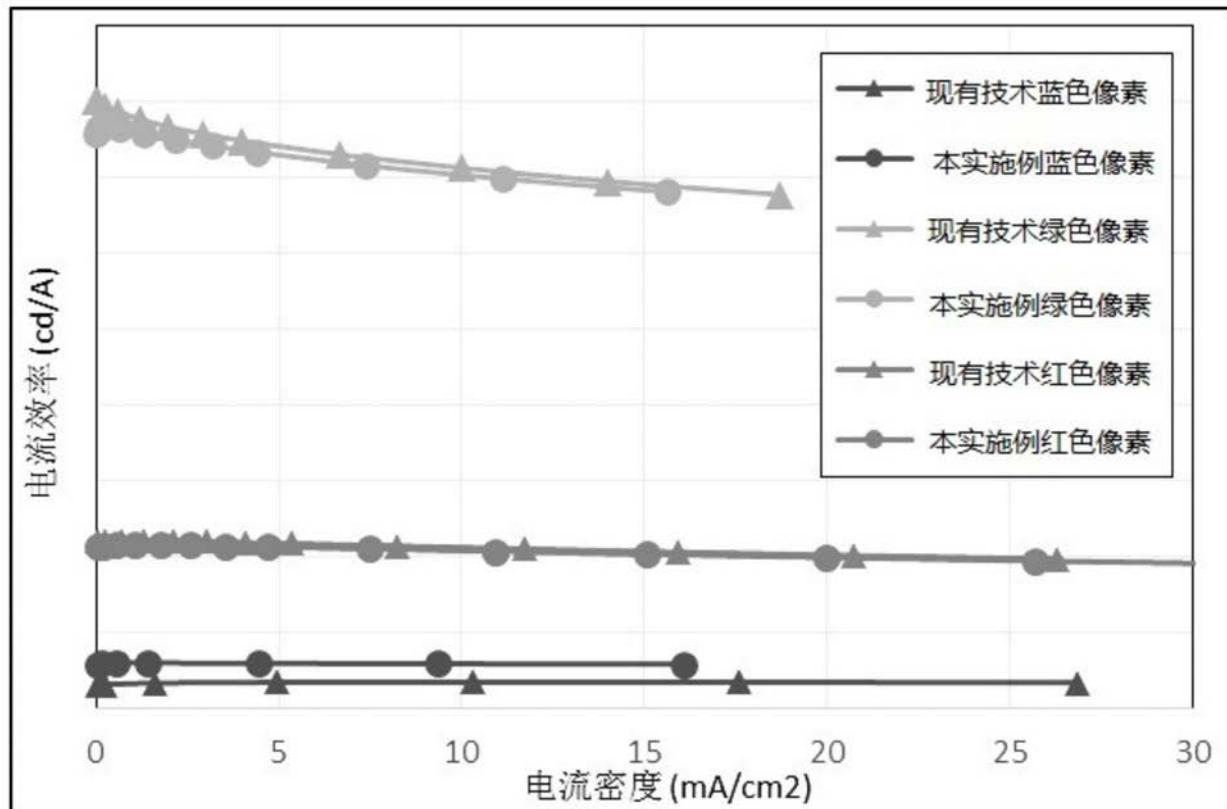


图3

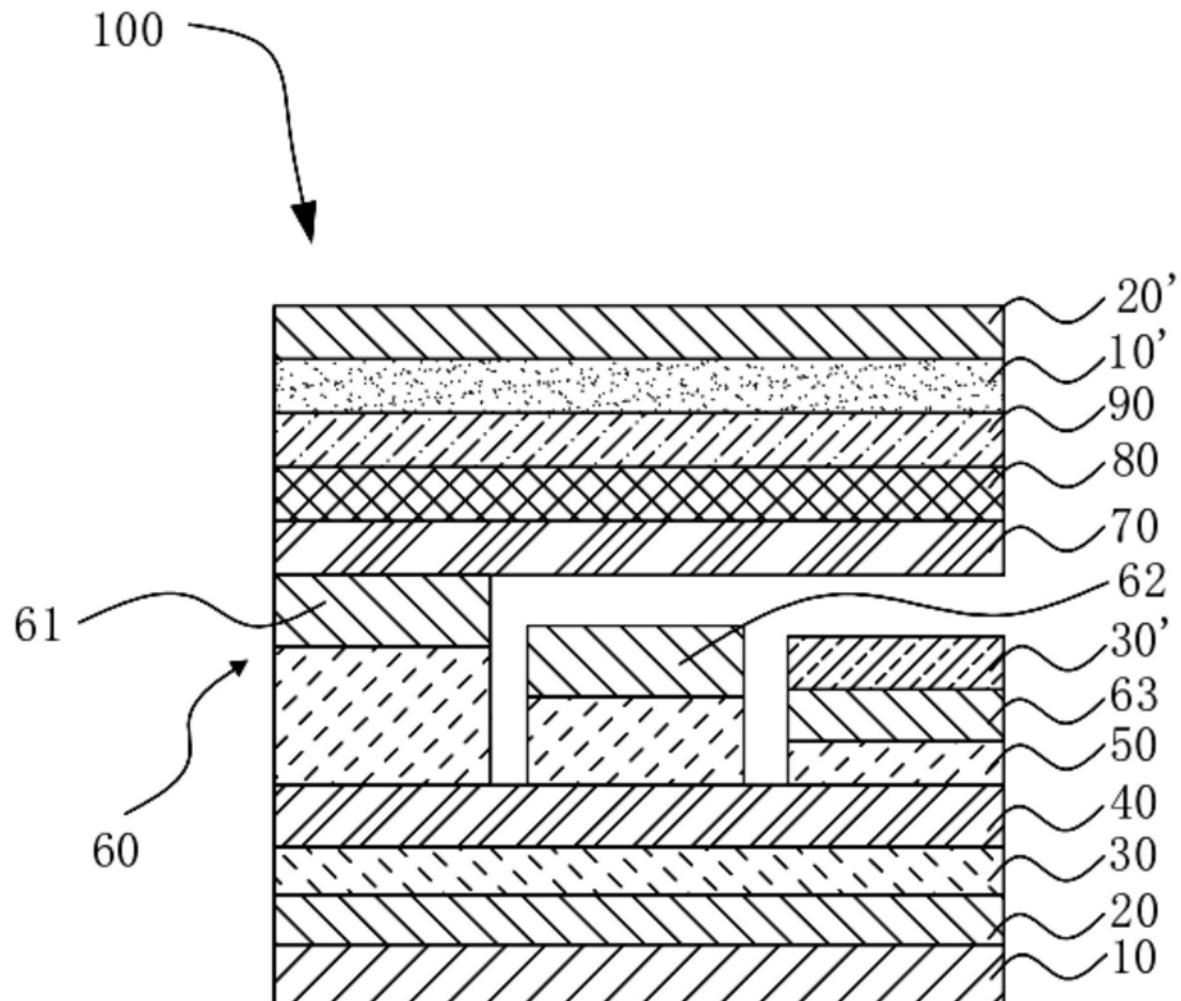


图4

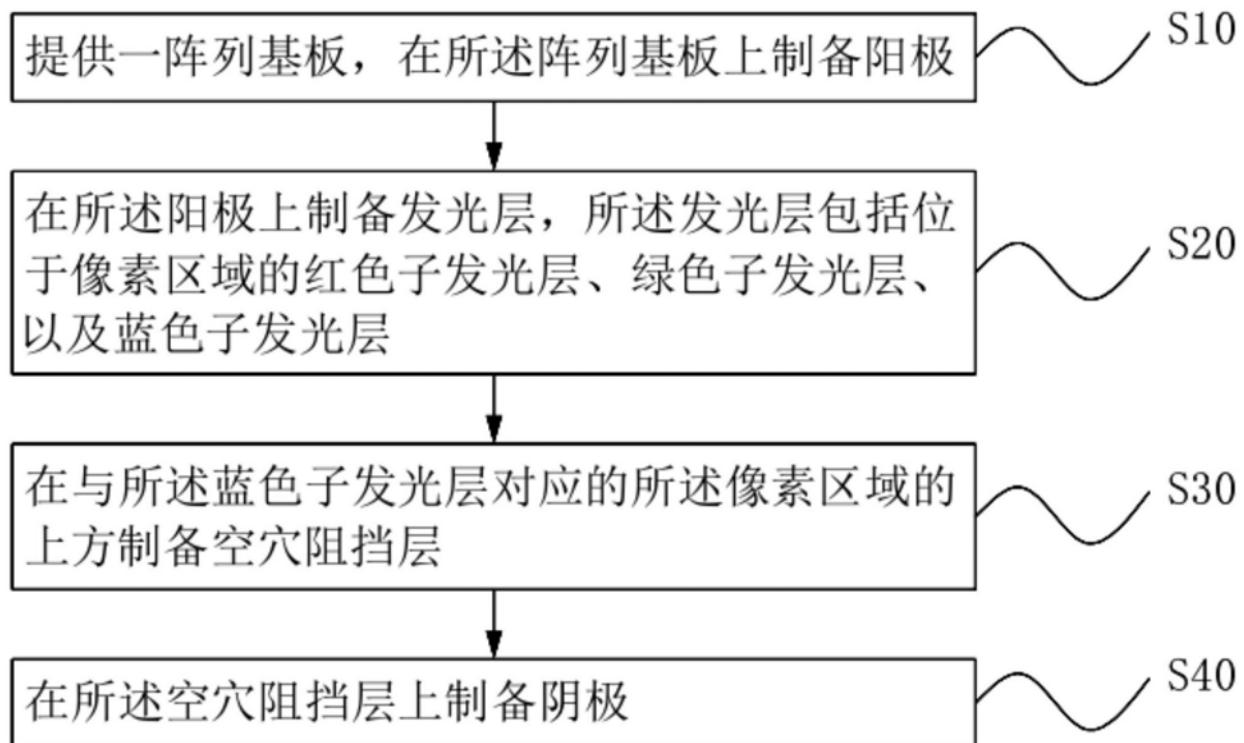


图5

专利名称(译)	OLED显示面板及其制备方法		
公开(公告)号	CN110265558A	公开(公告)日	2019-09-20
申请号	CN201910488854.1	申请日	2019-06-06
[标]发明人	汪博		
发明人	汪博		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5016 H01L51/5036 H01L51/5096 H01L51/56		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet	Sipo	

摘要(译)

一种OLED显示面板，包括阵列基板、阳极、发光层、以及阴极，所述发光层包括位于像素区域的红色子发光层、绿色子发光层、以及蓝色子发光层，至少与所述红色子发光层和所述绿色子发光层对应的所述像素区域均未设置空穴阻挡层。通过去除迁移率较低的公共空穴阻挡层或仅在蓝色子发光层上设置以电子型蓝光主体材料为空穴阻挡层，一方面不仅可以降低蓝色像素的工作电压，提高蓝色像素的电流效率，对红、绿器件的性能不造成影响，另一方面也能够简化OLED显示面板的结构，降低生产成本。

