



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109004008 B

(45)授权公告日 2020.04.07

(21)申请号 201810862737.2

H01L 51/50(2006.01)

(22)申请日 2018.08.01

审查员 赵颖

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109004008 A

(43)申请公布日 2018.12.14

(73)专利权人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 200120 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509室

(72)发明人 乔卫丽 牛晶华 孙小千

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图6页

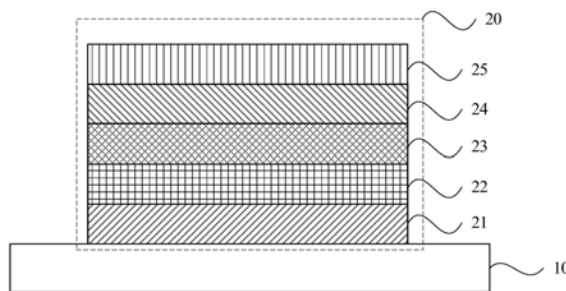
(54)发明名称

一种有机发光显示面板及其显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光显示面板及其显示装置。该有机发光显示面板包括:阵列基板,包括多个驱动元件;有机发光器件,包括阳极和阴极,位于阳极和阴极间的有机发光层,和位于有机发光层与阴极间的电子传输层,阴极与电子传输层间设有第一过渡层,第一过渡层包括有机材料,第一过渡层的折射率 n_1 与电子传输层的折射率 n_2 满足 $0.05 \leq n_1 - n_2 \leq 0.4$;第一过渡层的LUMO1与阴极的功函数 ϕ_1 之间满足

$0eV \leq |LUMO1 - \phi_1| \leq 2.6eV$; 电子传输层的LUMO2与第一过渡层的LUMO1之间满足 $0.4eV \leq |LUMO1 - LUMO2| \leq 1eV$ 。本发明提高有机发光器件的光提取率和发光效率,提高有机发光显示面板的性能。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:

阵列基板,所述阵列基板包括多个驱动元件;

与所述驱动元件对应设置的有机发光器件,所述有机发光器件包括阳极和阴极,以及位于所述阳极和所述阴极之间的有机发光层,和位于所述有机发光层与所述阴极之间的电子传输层,其中,

所述阴极与所述电子传输层之间设置有第一过渡层,所述第一过渡层包括有机材料,且

所述第一过渡层对于波长为500nm的可见光的折射率 n_1 与所述电子传输层对于波长为500nm的可见光的折射率 n_2 满足: $0.05 \leq n_1 - n_2 \leq 0.4$;

所述第一过渡层的最低未占据轨道能级LUMO1与所述阴极的功函数 ϕ_1 之间满足: $0\text{eV} \leq |\text{LUMO1} - \phi_1| \leq 2.6\text{eV}$;

所述电子传输层的最低未占据轨道能级LUMO2与所述第一过渡层的最低未占据轨道能级LUMO1之间满足: $0.4\text{eV} \leq |\text{LUMO1} - \text{LUMO2}| \leq 1\text{eV}$;

所述第一过渡层邻接所述阴极设置,所述第一过渡层用于改善所述阴极靠近所述第一过渡层的表面形貌。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述阴极靠近所述第一过渡层的表面粗糙度小于所述阴极背离所述第一过渡层的表面粗糙度。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一过渡层的最低未占据轨道能级LUMO1与所述阴极的功函数 ϕ_1 之间满足: $1.0\text{eV} \leq |\text{LUMO1} - \phi_1| \leq 2.0\text{eV}$;

所述电子传输层的最低未占据轨道能级LUMO2与所述第一过渡层的最低未占据轨道能级LUMO1之间满足: $0.5\text{eV} \leq |\text{LUMO1} - \text{LUMO2}| \leq 0.7\text{eV}$ 。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一过渡层包含喹啉基团、恶唑基团以及二氮蒽基团中的一种或者多种。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一过渡层对于波长为500nm的可见光的折射率 n_1 满足:

$1.8 \leq n_1 \leq 2.2$ 。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一过渡层对于波长为500nm的可见光的光吸收系数A为: $A \leq 0.5\%$ 。

7. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一过渡层的最高占据轨道能级HOMO1满足: $5.8\text{eV} \leq |\text{HOMO1}| \leq 6.4\text{eV}$;

所述第一过渡层的最低未占据轨道能级LUMO1满足: $2.2\text{eV} \leq |\text{LUMO1}| \leq 2.8\text{eV}$ 。

8. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一过渡层的厚度d满足: $d \leq 30\text{nm}$ 。

9. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一过渡层中包含有第一掺杂剂,所述第一掺杂剂的功函数 ϕ_2 小于所述阴极的功函数 ϕ_1 。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一掺杂剂包含碱土金属元素或者稀土金属元素。

11. 根据权利要求9所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述电子传输层中包含第二掺杂剂,所述第二掺杂剂的功函数 ϕ_3 小于或者等于所述第一掺杂剂的功函数 ϕ_2 。

12. 根据权利要求11所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二掺杂剂包含稀土金属元素或者碱土金属元素。

13. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述阴极与所述电子传输层之间还包括电子注入层。

14. 根据权利要求13所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述电子注入层位于所述电子传输层与所述第一过渡层之间,所述电子注入层的最低未占据轨道能级LUM03与所述第一过渡层的最低未占据轨道能级LUM01以及所述电子传输层的最低未占据轨道能级LUM02之间满足: $|LUM02| \leq |LUM03| \leq |LUM01|$ 。

15. 根据权利要求13所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述电子注入层位于所述第一过渡层与所述阴极之间,所述电子注入层包括稀土金属或者碱土金属中的一种或者多种。

16. 一种有机发光显示装置,其特征在于,包括权利要求1-15任一所述的有机发光显示面板。

一种有机发光显示面板及其显示装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及有机发光显示技术,尤其涉及一种有机发光显示面板及其显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管OLED (Organic Light-Emitting Diode) 显示技术具有自发光、广视角、几乎无穷高的对比度、较低耗电、极高反应速度等优点,已经广泛的运用于手机、数码摄像机、个人数字助理 (PDA)、笔记本电脑、汽车音响和电视等各显示领域。

[0003] 现有技术中,OLED一般包括阴极、电子传输层、发光层、空穴传输层、阳极和衬底。工作时,在OLED的阳极和阴极之间施加一偏置电压,空穴和电子分别从空穴传输层和电子传输层向发光层迁移,在发光层上,电子和空穴复合产生激子,激子不稳定,释放出能量,将能量传递给发光层中有机发光物质的分子,使其从基态跃迁到激发态。激发态很不稳定,受激分子从激发态回到基态,辐射跃迁而产生发光现象。常见的OLED器件,当镁银共蒸做阴极时,厚度较薄,阴极易形成岛形;银单独做阴极时容易聚集,形成缺陷,并且阴极厚度大于20nm时(大于200Å),光透射率发生恶化,导致OLED发光效率降低。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种有机发光显示面板及其显示装置,以提高光提取率,有效提高发光效率。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供一种有机发光显示面板,该有机发光显示面板包括:

[0006] 阵列基板,所述阵列基板包括多个驱动元件;

[0007] 与所述驱动元件对应设置的有机发光器件,所述有机发光器件包括阳极和阴极,以及位于所述阳极和所述阴极之间的有机发光层,和位于所述有机发光层与所述阴极之间的电子传输层,其中,

[0008] 所述阴极与所述电子传输层之间设置有第一过渡层,所述第一过渡层包括有机材料,且

[0009] 所述第一过渡层对于波长为500nm的可见光的折射率 n_1 与所述电子传输层对于波长为500nm的可见光的折射率 n_2 满足: $0.05 \leq n_1 - n_2 \leq 0.4$;

[0010] 所述第一过渡层的最低未占据轨道能级LUMO1与所述阴极的功函数 ϕ_1 之间满足: $0\text{eV} \leq |LUMO1 - \phi_1| \leq 2.6\text{eV}$;

[0011] 所述电子传输层的最低未占据轨道能级LUMO2与所述第一过渡层的最低未占据轨道能级LUMO1之间满足: $0.4\text{eV} \leq |LUMO1 - LUMO2| \leq 1\text{eV}$ 。

[0012] 第二方面,本发明实施例还提供一种有机发光显示装置,包括上述有机发光显示面板。

[0013] 本发明实施例提供的有机发光显示面板,包括阵列基板,阵列基板包括多个驱动元件;与驱动元件对应设置的有机发光器件,有机发光器件包括阳极和阴极,以及位于阳极

和所述阴极之间的有机发光层,和位于有机发光层与阴极之间的电子传输层,其中,阴极与电子传输层之间设置有第一过渡层,第一过渡层包括有机材料,通过设置第一过渡层对于波长为500nm的可见光的折射率 n_1 与电子传输层对于波长为500nm的可见光的折射率 n_2 满足: $0.05 \leq n_1 - n_2 \leq 0.4$,即第一过渡层的折射率大于电子传输层的折射率,避免有机发光层发出的光线经过电子传输层和第一过渡层界面时发生全反射,提高光线的提取率;通过设置第一过渡层的最低未占据轨道能级LUMO1与阴极的功函数 ϕ_1 之间满足: $0\text{eV} \leq |LUMO1 - \phi_1| \leq 2.6\text{eV}$,有利于电子载流子的迁移;通过设置电子传输层的最低未占据轨道能级LUMO2与第一过渡层的最低未占据轨道能级LUMO1之间满足: $0.4\text{eV} \leq |LUMO1 - LUMO2| \leq 1\text{eV}$,二者之间最低未占据轨道的能级差较小,降低了电子的注入势垒,利于更多的电子注入至有机发光层,从而提高有机发光器件的光提取率,有效提高发光效率,提高有机发光显示面板的性能。

附图说明

- [0014] 图1为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的结构示意图;
- [0015] 图2为本发明实施例提供的一种有机发光层与阴极之间的光线传输示意图;
- [0016] 图3为本发明实施例提供的一种有机发光器件阴极形貌显微图片;
- [0017] 图4为本发明实施例提供的对比例的阴极形貌显微图片;
- [0018] 图5为本发明实施例提供的有机发光器件与对比例的透光率对比图;
- [0019] 图6为本发明实施例提供一种有机发光器件的结构示意图;
- [0020] 图7为本发明实施例提供的一种有机发光器件阴极方块电阻与对比例的阴极方块电阻对比示意图;
- [0021] 图8为本发明实施例提供的一种有机发光器件的结构示意图;
- [0022] 图9为本发明实施例提供的又一种有机发光器件的结构示意图;
- [0023] 图10为本发明实施例提供的又一种有机发光器件的结构示意图;
- [0024] 图11为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0026] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。需要注意的是,本发明实施例所描述的“上”、“下”、“左”、“右”等方位词是以附图所示的角度来进行描述的,不应理解为对本发明实施例的限定。此外在上下文中,还需要理解的是,当提到一个元件被形成在另一个元件“上”或“下”时,其不仅能够直接形成在另一个元件“上”或者“下”,也可以通过中间元件间接形成在另一元件“上”或者“下”。术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明的中的具体含义。

[0027] 图1所示为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的结构示意图。参见图1, 该有机发光显示面板包括阵列基板10, 阵列基板10包括多个驱动元件(图中未示出); 与驱动元件对应设置的有机发光器件20, 有机发光器件20包括阳极21和阴极25, 以及位于阳极21和阴极25之间的有机发光层22, 和位于有机发光层22与述阴极25之间的电子传输层23, 其中, 阴极25与电子传输层23之间设置有第一过渡层24, 第一过渡层24包括有机材料, 且第一过渡层24对于波长为500nm的可见光的折射率 n_1 与电子传输层23对于波长为500nm的可见光的折射率 n_2 满足: $0.05 \leq n_1 - n_2 \leq 0.4$; 第一过渡层24的最低未占据轨道能级LUMO1与阴极25的功函数 ϕ_1 之间满足: $0\text{eV} \leq |\text{LUMO1} - \phi_1| \leq 2.6\text{eV}$; 电子传输层23的最低未占据轨道能级LUMO2与第一过渡层24的最低未占据轨道能级LUMO1之间满足: $0.4\text{eV} \leq |\text{LUMO1} - \text{LUMO2}| \leq 1\text{eV}$ 。

[0028] 可以理解的是, 本发明实施例中的阵列基板10可为柔性基板, 相应的有机发光显示面板可为柔性有机发光显示面板, 柔性有机发光显示面板具有低功耗和可弯曲等性能, 适用于各种显示设备, 尤其适用于可穿戴显示设备中。可选的, 柔性基板的材质为聚酯亚胺或聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂。另外, 阵列基板10还可为刚性基板, 相应的有机发光显示面板为刚性有机发光显示面板。本发明实施例并不对有机发光显示面板的材质做特别限定。

[0029] 本发明实施例提供的有机发光显示面板, 有机发光器件20的阳极21与阵列基板10一侧表面接触, 有机发光层22、电子传输层23、第一过渡层24和阴极25依次层叠在阳极21上。在有机发光器件20发光过程中, 驱动元件向阳极21施加正电压。阳极21的材料可以选用氧化铟锡(ITO)。具体的, 阳极21至少包括反射性膜, 反射性膜可位于阳极21背离阵列基板10的一侧表面上, 反射性膜的材料可以为Ag。阳极21还可包括透明导电薄膜, 位于反射性膜背离阵列基板10的一侧表面, 透明导电薄膜的材料可为ITO或氧化铟锌(IZO)。

[0030] 在有机发光器件20的发光过程中, 驱动元件向阴极25施加负电压。为了提升电子载流子的注入能力, 阴极25可以选用Ag, Al, Ca, In, Li, Mg等低功函数金属材料或者低功函数复合金属材料。

[0031] 现有技术中, 有机发光器件20的阴极25在制作过程中会形成缺陷影响光线透过率, 引起发光性能恶化, 例如当镁银共蒸做阴极时, 厚度较薄, 阴极易形成岛形; 银单独做阴极时容易聚集, 形成缺陷, 并且阴极厚度较厚时(大于200Å), 光透射率会发生恶化。

[0032] 图2所示为本发明实施例提供的一种有机发光层与阴极之间的光线传输示意图。参见图2, 有机发光层22发出的光线, 经过电子传输层23, 到达第一过渡层24, 因第一过渡层24的折射率 n_1 大于电子传输层23的折射率 n_2 , 从而, 根据折射定律: $n_1/n_2 = \sin\theta_2/\sin\theta_1$, 则 $\theta_1 < \theta_2$, 在电子传输层23和第一过渡层24的界面光线向出光侧提取一次, 提高光的提取率; 可选的, 设置电子传输层23的折射率 n_2 大于有机发光层22的折射率 n_3 , 在有机发光层22与电子传输层23之间的界面, 根据折射定律, 图中 $\theta_2 < \theta_3$, 在该界面光线向出光侧再提取一次, 提高光的提取率。具体地, 在本实施例中, 第一过渡层24对于波长为500nm的可见光的折射率 n_1 满足: $1.8 \leq n_1 \leq 2.2$ 。第一过渡层24对于波长为500nm的可见光的光吸收系数A为: $A \leq 0.5\%$ 。通过设置第一过渡层24对于波长为500nm的可见光的光吸收系数 $A \leq 0.5\%$, 可以保证有机发光器件20具有足够的出光效率。

[0033] 在本实施例中, 第一过渡层24的最低未占据轨道能级LUMO1与阴极25的功函数 ϕ_1

之间满足： $0\text{eV} \leq |\text{LUMO1}-\phi_1| \leq 2.6\text{eV}$ ；电子传输层23的最低未占据轨道能级LUM02与第一过渡层24的最低未占据轨道能级LUM01之间满足： $0.4\text{eV} \leq |\text{LUM01}-\text{LUM02}| \leq 1\text{eV}$ ，通过设置电子传输层23、第一过渡层24的最低未占据轨道能级和阴极25功函数的能级匹配，有利于电子载流子的迁移，降低了电子的注入势垒，利于更多的电子注入至有机发光层22。

[0034] 可以理解的是，由于电子带负电，电子迁移时由低能级向高能级迁移，设置 $0\text{eV} \leq |\text{LUMO1}| - |\phi_1| \leq 2.6\text{eV}$ ， $0.4\text{eV} \leq |\text{LUM01}| - |\text{LUM02}| \leq 1\text{eV}$ ，更有利于电子迁移，提高有机发光器件的性能。

[0035] 本发明实施例提供的有机发光显示面板，通过设置第一过渡层的折射率大于电子传输层的折射率，避免有机发光层发出的光线经过电子传输层和第一过渡层界面时发生全反射，提高光线的提取率；通过设置阴极功函数、第一过渡层以及电子传输层的最低未占据轨道能级的关系，降低了电子的注入势垒，利于更多的电子注入至有机发光层，从而提高有机发光器件的光提取率，有效提高发光效率，提高有机发光显示面板的性能。

[0036] 可选的，第一过渡层的最低未占据轨道能级LUM01与阴极的功函数 ϕ_1 之间满足： $1.0\text{eV} \leq |\text{LUMO1}-\phi_1| \leq 2.0\text{eV}$ ；电子传输层的最低未占据轨道能级LUM02与第一过渡层的最低未占据轨道能级LUM01之间满足： $0.5\text{eV} \leq |\text{LUM01}-\text{LUM02}| \leq 0.7\text{eV}$ 。

[0037] 申请人发现，通过设置第一过渡层的最低未占据轨道能级LUM01与阴极的功函数 ϕ_1 之间满足： $1.0\text{eV} \leq |\text{LUMO1}-\phi_1| \leq 2.0\text{eV}$ 以及电子传输层的最低未占据轨道能级LUM02与第一过渡层的最低未占据轨道能级LUM01之间满足： $0.5\text{eV} \leq |\text{LUM01}-\text{LUM02}| \leq 0.7\text{eV}$ 这样的能级范围时，可以进一步提高电子注入效率，提高有机发光器件的性能。

[0038] 可选的，第一过渡层的最高占据轨道能级HOM01满足： $5.8\text{eV} \leq |\text{HOM01}| \leq 6.4\text{eV}$ ；第一过渡层的最低未占据轨道能级LUM01满足： $2.2\text{eV} \leq |\text{LUM01}| \leq 2.8\text{eV}$ 。

[0039] 通过设置第一过渡层的最高占据轨道能级HOM01满足： $5.8\text{eV} \leq |\text{HOM01}| \leq 6.4\text{eV}$ ；第一过渡层的最低未占据轨道能级LUM01满足： $2.2\text{eV} \leq |\text{LUM01}| \leq 2.8\text{eV}$ ，可以使第一过渡层和阴极、电子传输层之间匹配合理的能级差，提高电子注入效率。

[0040] 继续参见图1，可选的，第一过渡层24邻接阴极25设置，第一过渡层24用于改善阴极25靠近第一过渡层25的表面形貌。可选的，阴极25靠近第一过渡层24的表面粗糙度小于阴极25背离第一过渡层24的表面粗糙度。

[0041] 可以理解的是，第一过渡层24可以缩短阴极25金属与第一过渡层24界面的分散长度，改善阴极25的形貌及均一性，减少光波导效应及阴极25表面等离子体贡献，从而增加阴极25的透光性能。

[0042] 利用扫描电子显微镜 (SEM) 对阴极进行显微成像，可以得到阴极的形貌图片，图3所示为本发明实施例提供的一种有机发光器件阴极形貌显微图片，图4所示为本发明实施例提供的对比例的阴极形貌显微图片，其中对比例为不包括第一过渡层的有机发光器件。由图3和图4对比可知，第一过渡层可以明显改善阴极形貌。图5所示为本发明实施例提供的有机发光器件与对比例的透光率对比图，其中实线为本实施例的有机发光器件阴极透过率曲线，虚线为对比例的有机发光器件阴极透过率曲线。由图5可知，第一过渡层有助于增加阴极的透光性能，提高有机发光器件的性能。

[0043] 可选的，第一过渡层包含喹啉基团、恶唑基团以及二氮蒽基团中的一种或者多种。

[0044] 第一过渡层可以为包括喹啉基团、恶唑基团或二氮蒽基团的有机化合物,可以使用一种有机物,也可以多种混合,本实施例对此不作限定。包括喹啉基团、恶唑基团或二氮蒽基团的有机化合物与形成阴极的金属具有较强的亲和性,可以有效缩短阴极金属成膜时的分散长度,增加阴极的透光性能,提高有机发光器件的性能。

[0045] 可选的,第一过渡层的厚度 d 满足: $d \leq 30\text{nm}$ 。

[0046] 可以理解的是,第一过渡层设置过厚可能会使器件性能降低,设置第一过渡层厚度小于或等于 30nm 可以产生较好的发光性能,保证阴极有同等透光率的条件下,阴极厚度可以从 $10\text{nm} \sim 14\text{nm}$ 提升到 $14\text{nm} \sim 19\text{nm}$,有效降低阴极电阻,降低功耗。

[0047] 图6所示为本发明实施例提供的一种有机发光器件的结构示意图。参见图6,可选的,第一过渡层24中包含有第一掺杂剂241,第一掺杂剂241的功函数 ϕ_2 小于阴极25的功函数 ϕ_1 。可选的,第一掺杂剂241包含碱土金属元素或者稀土金属元素。

[0048] 可以理解的是,一些稀土金属或者碱土金属的单质或者化合物掺杂入第一过渡层24后,能够降低阴极25与第一过渡层24之间的界面电阻,从而提升阴极25向第一过渡层24注入电子的能力,提升有机发光器件的响应速度和发光效率。在本是实施例中,第一掺杂剂241的功函数 ϕ_2 小于阴极25的功函数 ϕ_1 ,这样设置能够进一步增强阴极25向第一过渡层24的电子注入能力。示例性的,第一掺杂剂241具体可以为Mg、Ga、Yb、Sm、Y、Tm、Gd和Lu元素中的至少一种。

[0049] 图7所示为本发明实施例提供的一种有机发光器件阴极方块电阻与对比例的阴极方块电阻对比示意图。其中实线为本实施例的有机发光器件阴极不同点位方块电阻曲线,虚线为对比例的有机发光器件阴不同点位方块电阻。参见图7,本实施例提供的有机发光器件可以明显降低阴极方块电阻,提升有机发光器件性能。

[0050] 图8所示为本发明实施例提供的另一种有机发光器件的结构示意图。参见图8,可选的,电子传输层23中包含第二掺杂剂231,第二掺杂剂231的功函数 ϕ_3 小于或者等于第一掺杂剂241的功函数 ϕ_2 。可选的,第二掺杂剂231包含稀土金属元素或者碱土金属元素。

[0051] 示例性的,第二掺杂剂231具体可以为Mg、Ga、Yb、Sm、Y、Tm、Gd和Lu元素中的至少一种。第二掺杂剂231有助于提高电子传输层23的电子传输能力,提高有机发光器件性能。

[0052] 可以理解的是,第一掺杂剂241和第二掺杂剂231可以选用相同的元素,也可以选用不同的元素,选用相同元素时可以用同种工艺实现,有利于降低成本。

[0053] 图9所示为本发明实施例提供的又一种有机发光器件的结构示意图。参见图9,可选的,阴极25与电子传输层23之间还包括电子注入层26。可选的,电子注入层26位于电子传输层23与第一过渡层24之间,电子注入层26的最低未占据轨道能级LUM03与第一过渡层24的最低未占据轨道能级LUM01以及电子传输层23的最低未占据轨道能级LUM02之间满足: $|LUM02| \leq |LUM03| \leq |LUM01|$ 。

[0054] 通过电子注入层26以及电子注入层26的能级设置,可以进一步提高器件电子注入效率,提高发光性能。

[0055] 图10所示为本发明实施例提供的又一种有机发光器件的结构示意图。参见图10,可选的,电子注入层26位于第一过渡层24与阴极25之间,电子注入层26包括稀土金属或者碱土金属中的一种或者多种。

[0056] 示例性的,电子注入层26可以选用Yb、Sm等元素形成薄层,设置于阴极25和第一过渡层24之间,提高器件的电子注入效率。

[0057] 图11为本发明实施例提供的一种有机发光显示装置的结构示意图。参见图11,该有机发光显示装置1包括本发明实施例提供的任意一种有机发光显示面板2。该有机发光显示装置1具体可以为手机、电脑以及智能可穿戴设备等。

[0058] 本发明实施例提供的有机发光显示装置,包括上述有机发光显示面板,课实现上述有机发光显示面板的所有有益效果,即通过设置有机发光器件的第一过渡层对于波长为500nm的可见光的折射率 n_1 与电子传输层对于波长为500nm的可见光的折射率 n_2 满足: $0.05 \leq n_1 - n_2 \leq 0.4$,即第一过渡层的折射率大于电子传输层的折射率,避免有机发光层发出的光线经过电子传输层和第一过渡层界面时发生全反射,提高光线的提取率;通过设置第一过渡层的最低未占据轨道能级LUMO1与阴极的功函数 ϕ_1 之间满足: $0\text{eV} \leq |LUMO1 - \phi_1| \leq 2.6\text{eV}$,有利于电子载流子的迁移;通过设置电子传输层的最低未占据轨道能级LUMO2与第一过渡层的最低未占据轨道能级LUMO1之间满足: $0.4\text{eV} \leq |LUMO1 - LUMO2| \leq 1\text{eV}$,二者之间最低未占据轨道的能级差较小,降低了电子的注入势垒,利于更多的电子注入至有机发光层,从而提高有机发光器件的光提取率,有效提高发光效率,提高有机发光显示面板的性能。

[0059] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整、相互结合和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

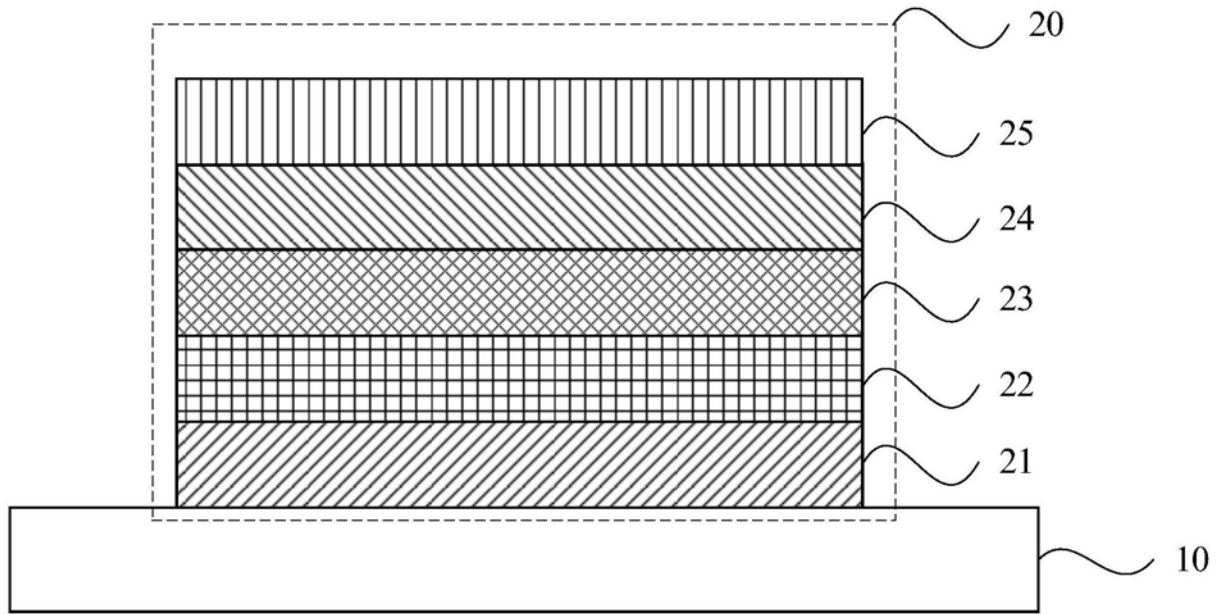


图1

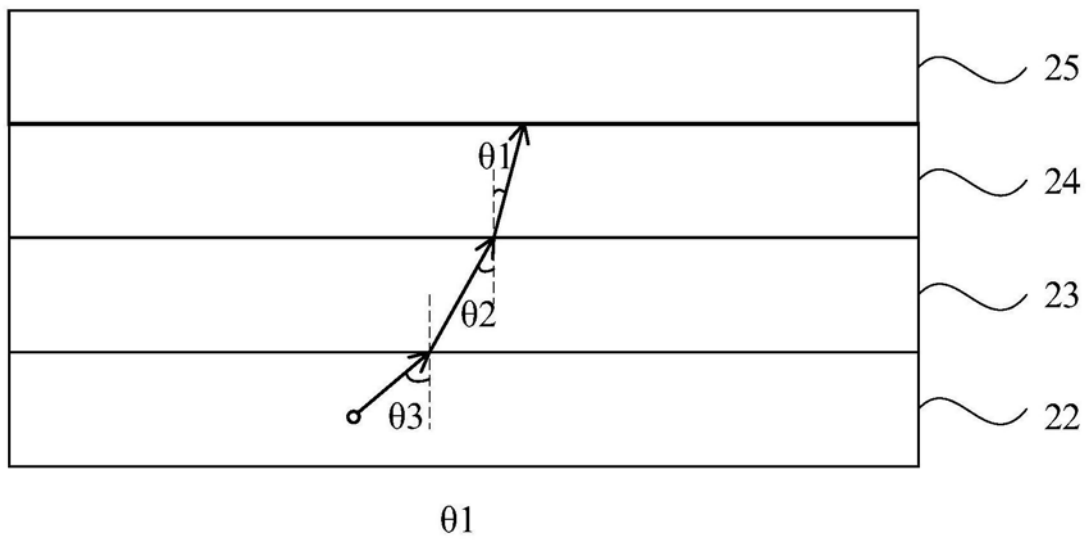


图2

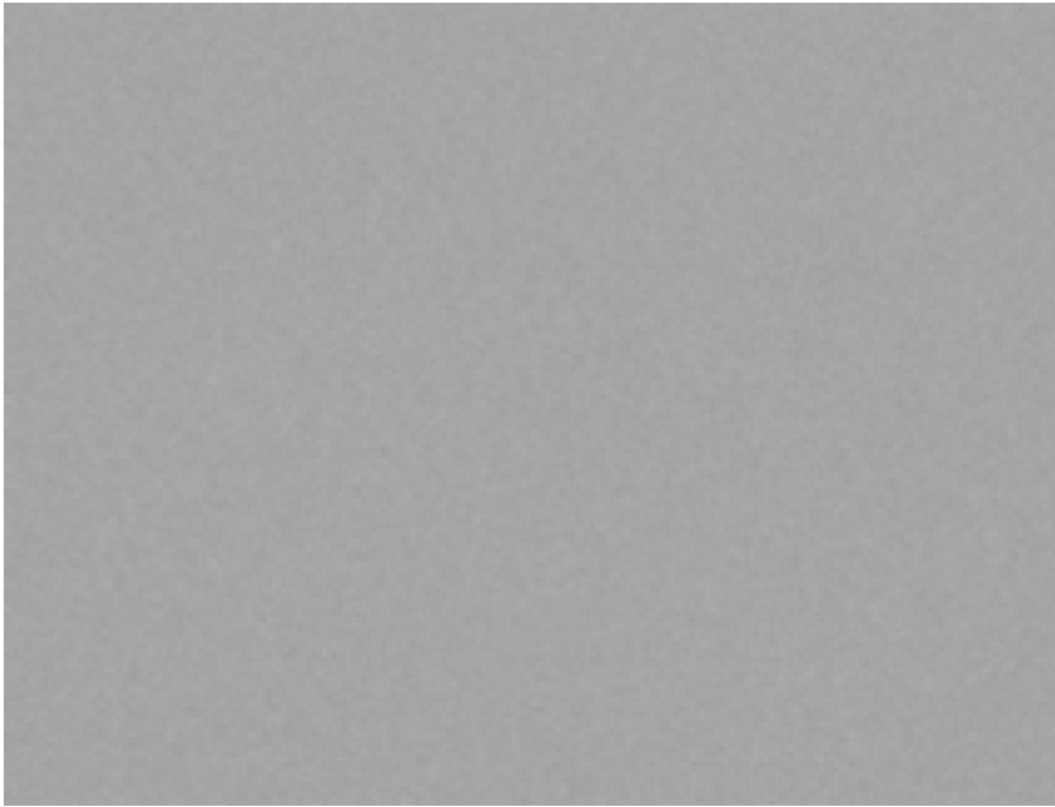


图3

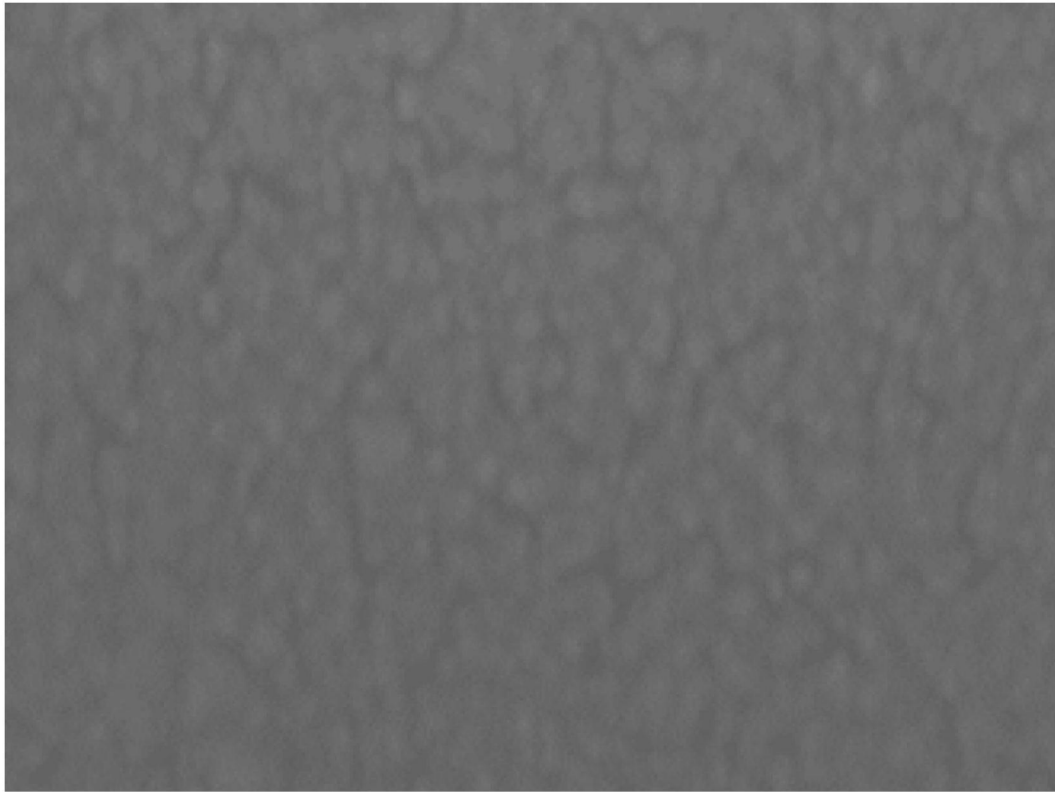


图4

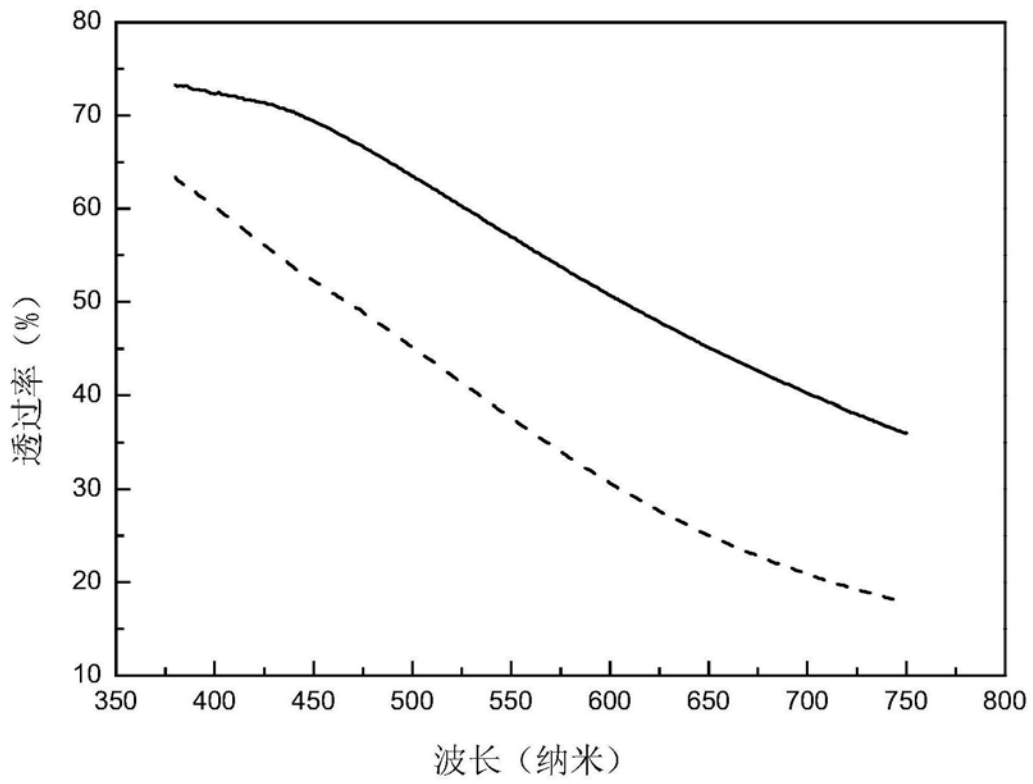


图5

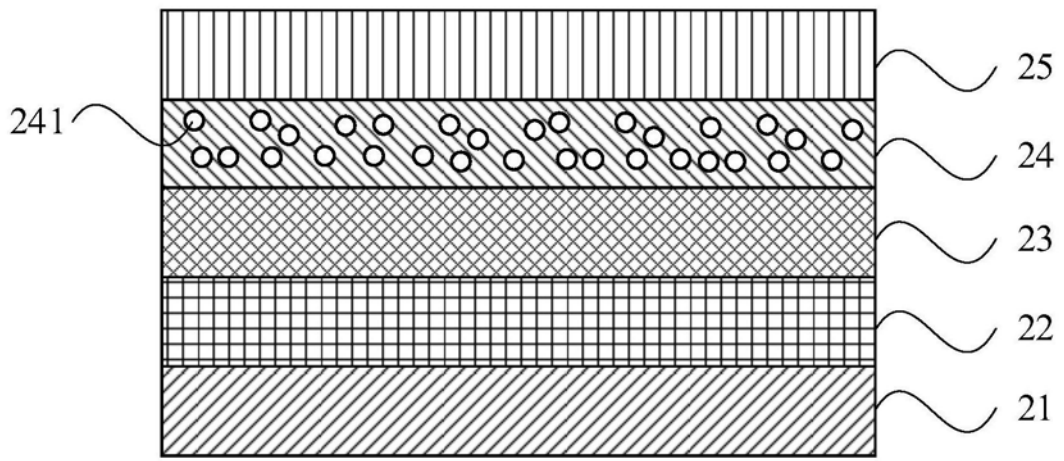


图6

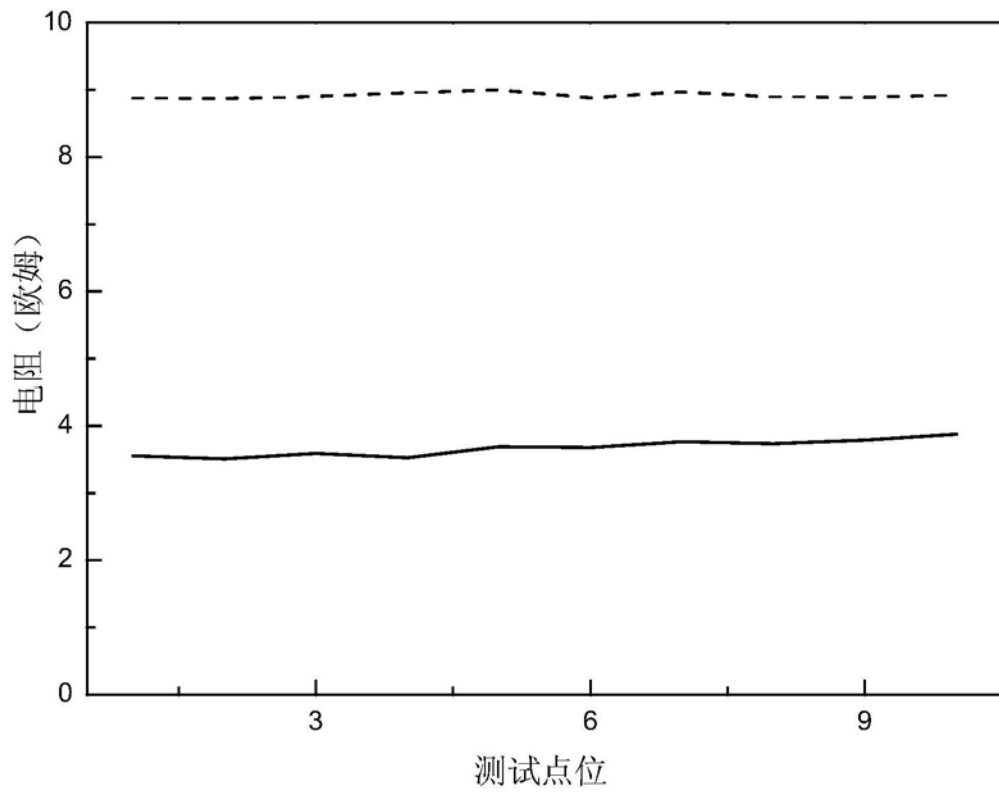


图7

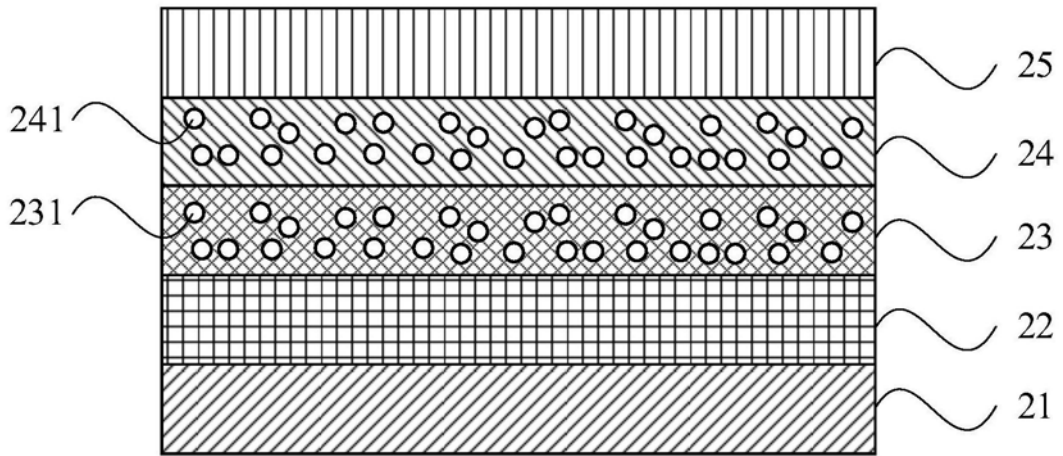


图8

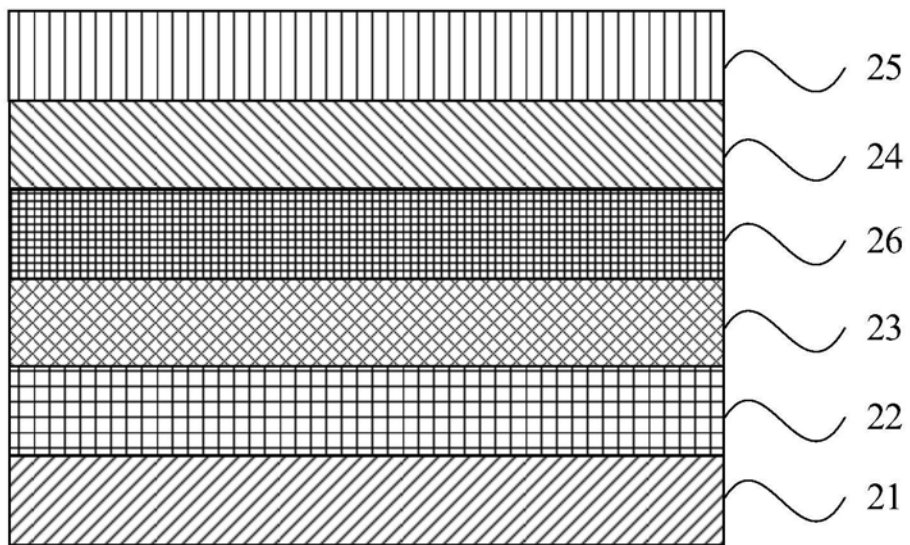


图9

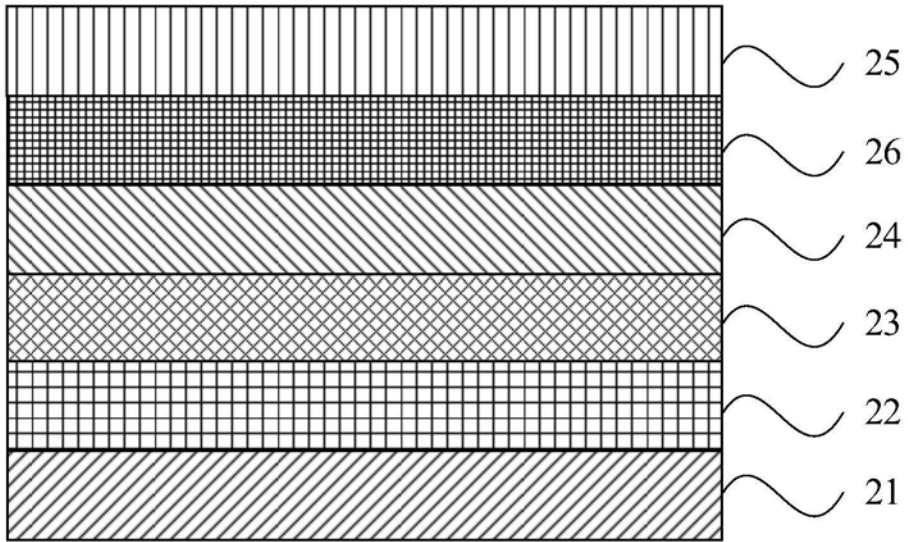


图10

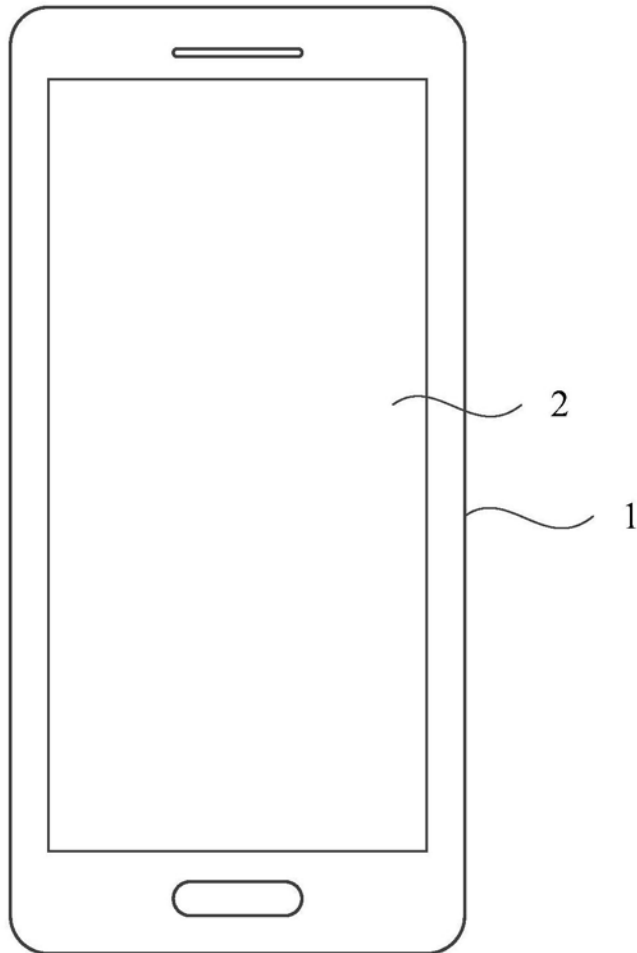


图11

专利名称(译)	一种有机发光显示面板及其显示装置		
公开(公告)号	CN109004008B	公开(公告)日	2020-04-07
申请号	CN201810862737.2	申请日	2018-08-01
[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	乔卫丽 牛晶华 孙小千		
发明人	乔卫丽 牛晶华 孙小千		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/32 H01L27/3244 H01L51/5072 H01L51/5004 H01L51/5064 H01L51/5076 H01L51/5092 H01L51/5234 H01L51/5275 H01L51/00 H01L51/5221 H01L51/5262 H01L2251/552		
审查员(译)	赵颖		
其他公开文献	CN109004008A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示面板及其显示装置。该有机发光显示面板包括：阵列基板，包括多个驱动元件；有机发光器件，包括阳极和阴极，位于阳极和阴极间的有机发光层，和位于有机发光层与阴极间的电子传输层，阴极与电子传输层间设有第一过渡层，第一过渡层包括有机材料，第一过渡层的折射率 n_1 与电子传输层的折射率 n_2 满足 $0.05 \leq n_1 - n_2 \leq 0.4$ ；第一过渡层的LUMO1与阴极的功函数之间满足电子传输层的LUMO2与第一过渡层的LUMO1之间满足 $0.4 \text{ eV} \leq |LUMO1 - LUMO2| \leq 1 \text{ eV}$ 。本发明提高有机发光器件的光提取率和发光效率，提高有机发光显示面板的性能。

