



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111048675 A

(43)申请公布日 2020.04.21

(21)申请号 201911204958.1

(22)申请日 2019.11.29

(71)申请人 昆山国显光电有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区  
龙腾路1号4幢

(72)发明人 周小康 魏现鹤 王宏宇 李贵芳

(74)专利代理机构 北京华进京联知识产权代理  
有限公司 11606

代理人 方晓燕

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

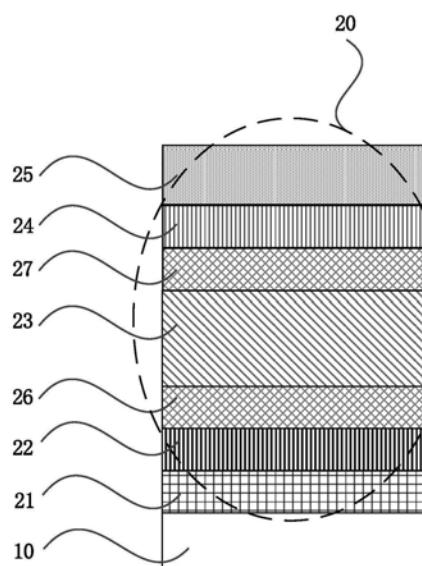
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示面板，包括基底以及设置于所述基底上的多个有机发光单元，有机发光单元包括层叠设置的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、有机发光层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层和阴极层；有机发光层和所述电子阻挡层之间设置有第一复合层，第一复合层包括主体发光材料和电子阻挡材料；和/或，有机发光层和所述空穴阻挡层之间设置有第二复合层，所述第二复合层包括主体发光材料和空穴阻挡材料。本发明的方案改善面板中电子/空穴的注入和传输，有利于提高载流子的平衡，增大复合区，进而提高器件寿命。



1. 一种显示面板，包括基底以及设置于所述基底上的多个有机发光单元，其特征在于，所述有机发光单元包括层叠设置的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、有机发光层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层和阴极层；所述有机发光层和所述电子阻挡层之间设置有第一复合层，所述第一复合层包括主体发光材料和电子阻挡材料；和/或，

所述有机发光层和所述空穴阻挡层之间设置有第二复合层，所述第二复合层包括主体发光材料和空穴阻挡材料。

2. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述第一复合层的主体发光材料和电子阻挡材料的混合比例为1:1；和/或，所述第二复合层的主体发光材料和空穴阻挡材料的混合比例为1:1。

3. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述空穴传输层和电子阻挡层之间设置有第三复合层，所述第三复合层包括空穴传输材料和电子阻挡材料。

4. 根据权利要求3所述的显示面板，其特征在于，所述第三复合层的空穴传输材料和电子阻挡材料的混合比例为1:1。

5. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述空穴传输层和电子阻挡层之间设置有第三复合层，所述第三复合层包括P型掺杂空穴传输材料或P型掺杂电子阻挡材料。

6. 根据权利要求5所述的显示面板，其特征在于，所述第一复合层、第二复合层、第三复合层的厚度均为0.1nm~20nm。

7. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述有机发光层包括层叠设置的基体单元和掺杂单元，掺杂单元夹设在两个基体单元之间，所述掺杂单元掺杂有主体发光材料和发光客体材料，所述发光客体材料包括有机染料、荧光材料或磷光材料。

8. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，复合层中的所述电子阻挡材料包括4,4' -环己基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺]和4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺中的至少一种。

9. 根据权利要求1-8任一项所述的显示面板，其特征在于：所述有机发光单元还包括蓝光有机发光单元，红色有机发光单元和绿色有机发光单元。

10. 一种显示装置，其特征在于，包括权利要求1-9任一项所述的显示面板。

## 一种显示面板及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术,尤其涉及一种显示面板及显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)显示面板是一种自发光显示面板,OLED显示面板由于具有轻薄、高亮度、低功耗、宽视角、高响应速度以及宽使用温度范围等优点而越来越多地被应用于各种高性能显示领域中。

[0003] 随着产品在高亮度和长寿命方面的需求的增加,OLED器件效率和寿命的进一步提升显得尤为迫切。影响寿命的因素,除了材料本身稳定性外,器件结构因素,例如载流子的平衡也起到至关重要的作用。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种显示面板及显示装置,改善面板中电子/空穴的注入和传输,有利于提高载流子的平衡,增大复合区,进而提高器件寿命。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种显示面板,该显示面板包括:基底以及设置于所述基底上的多个有机发光单元,其特征在于,所述有机发光单元包括层叠设置的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、有机发光层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层和阴极层;所述有机发光层和所述电子阻挡层之间设置有第一复合层,所述第一复合层包括主体发光材料和电子阻挡材料;和/或,

[0006] 所述有机发光层和所述空穴阻挡层之间设置有第二复合层,所述第二复合层包括主体发光材料和空穴阻挡材料。

[0007] 可选地,所述第一复合层的主体发光材料和电子阻挡材料的混合比例为1:1;和/或,所述第二复合层的主体发光材料和空穴阻挡材料的混合比例为1:1。

[0008] 可选地,所述空穴传输层和电子阻挡层之间设置有第三复合层,所述第三复合层包括空穴传输材料和电子阻挡材料。

[0009] 可选地,所述第三复合层的空穴传输材料和电子阻挡材料的混合比例为1:1。

[0010] 可选地,所述空穴传输层和电子阻挡层之间设置有第三复合层,所述第三复合层包括P型掺杂空穴传输材料或P型掺杂电子阻挡材料。

[0011] 可选地,所述第一复合层、第二复合层、第三复合层的厚度均为0.1nm~20nm。

[0012] 可选地,所述有机发光层包括层叠设置的基体单元和掺杂单元,掺杂单元夹设在两个基体单元之间,所述掺杂单元掺杂有主体发光材料和发光客体材料,所述发光客体材料包括有机染料、荧光材料或磷光材料。

[0013] 可选地,复合层中的所述电子阻挡材料包括4,4'-环己基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺]和4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺中的至少一种。

[0014] 可选地,所述有机发光单元还包括蓝光有机发光单元,红色有机发光单元和绿色有机发光单元。

[0015] 第二方面,本发明实施例还提供一种显示装置,该显示装置包括本发明任意实施例所述的显示面板。

[0016] 本发明实施例通过在有机发光层和电子阻挡层之间设置第一复合层,还包括第一功能层,所述第一功能层包括层叠设置的空穴注入层、空穴传输层和电子阻挡层。由于第一复合层与有机发光层具有相同的主体发光材料,使得第一复合层与有机发光层之间的HOMO能级差较小,第一复合层可以作为阳极和有机发光层之间的能级过渡层,提高空穴注入能力;并且设置第一复合层可以增大激子复合区,避免激子复合区偏向阳极而对第一功能层造成破坏,另外第一复合层中的电子阻挡材料可以起到阻挡电子流向第一功能层的作用,从而实现更好的抗电子性,可有效避免多余电子形成漏电流破坏第一功能层,从而增长有机发光单元的寿命,增长OLED显示面板的寿命。并且,通过提高空穴注入能力,增加激子复合区以及避免漏电流的形成可以有效提高有机发光单元的发光效率,进一步提高有机发光单元的寿命,增长OLED显示面板的寿命。

[0017] 同样,通过在有机发光层和空穴阻挡层之间设置第二复合层,由于第二复合层与有机发光层具有相同的主体发光材料,使得第二复合层与有机发光层之间的LUMO能级差较小,第二复合层可以作为阴极层和有机发光层之间的能级过渡层,提高电子注入能力,并且设置第二复合层可以增大激子复合区,避免激子复合区偏向阴极而对第二功能层造成破坏,另外第二复合层中的空穴阻挡材料可以起到阻挡空穴流向第二功能层的作用,可有效避免多余空穴形成漏电流破坏第二功能层,从而增长有机发光单元的寿命,增长显示面板的寿命。并且,通过提高电子注入能力,增加激子复合区以及避免漏电流的形成可以有效提高有机发光单元的发光效率,进一步提高有机发光单元的寿命,增长显示面板的寿命。

## 附图说明

[0018] 图1是本发明实施例提供的一种显示面板的示意图;

[0019] 图2是本发明实施例提供的又一种显示面板的示意图;

[0020] 图3是本发明实施例提供的又一种显示面板的示意图;

[0021] 图4是本发明实施例提供的一种显示装置的示意图。

## 具体实施方式

[0022] 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。

[0023] 随着产品在高亮度和长寿命方面的需求的增加,OLED器件效率和寿命的进一步提升显得尤为迫切。影响寿命的因素,除了材料本身稳定性外,器件结构因素,例如载流子的平衡也起到至关重要的作用。改善面板中电子/空穴的注入和传输,有利于提高载流子的平衡,增大复合区,进而提高器件寿命。

[0024] 基于上述技术问题,本申请提出了以下解决方案:

[0025] 实施例一:

[0026] 本实施例提供了一种显示面板,图1是本发明实施例提供的一种显示面板的示意图,参考图1,该显示面板包括:

[0027] 基板10,以及设置于所述基板10上的多个有机发光单元20;

[0028] 有机发光单元20包括层叠设置的阳极层21、第一功能层22、有机发光层23、第二功能层24和阴极层25;第一功能层22包括层叠设置的空穴注入层、空穴传输层和电子阻挡层;至少一个有机发光单元20 的有机发光层23和电子阻挡层之间还设置有第一复合层26,第一复合层26包括主体发光材料和电子阻挡材料。

[0029] 其中,基板10是驱动有机发光单元20发光的阵列基板,基板10包括显示区和非显示区,显示区对应的区域设置有有机发光单元20,实现画面的显示,非显示区对应的区域不呈现画面。在有机发光单元 20的阳极21和阴极25上施加电信号后,阳极21产生空穴,阴极25产生电子,空穴和电子在电信号的作用下,在有机发光层23复合产生激子,激子辐射跃迁后发光。

[0030] 具体的,第一功能层22用于提高有机发光单元20的空穴注入和传输能力,第二功能层24用于提高有机发光单元20的电子注入和传输能力。每一种颜色的有机发光单元20的有机发光层23均包括相应颜色的主体发光材料和发光客体材料,发光客体材料可以为有机染料、荧光材料或磷光材料等,该有机发光单元20设置的第一复合层26包括该相应颜色的主体发光材料和电子阻挡材料。示例性的,蓝色有机发光单元的有机发光层包括蓝光主体材料和蓝光发光客体材料,则设置于蓝色有机发光单元中的第一复合层包括蓝光主体材料和电子阻挡材料。

[0031] 由于第一复合层26与有机发光层23具有相同的主体发光材料,使得第一复合层26与有机发光层23 之间的HOMO能级差较小,第一复合层26可以作为阳极层21和有机发光层23之间的能级过渡层,提高空穴注入能力,并且设置第一复合层26可以增大激子复合区,避免激子复合区偏向阳极21而对第一功能层22造成破坏,另外第一复合层26中的电子阻挡材料可以起到阻挡电子流向第一功能层22的作用,可有效避免多余电子到达阳极21形成漏电流破坏第一功能层22,从而增长有机发光单元的寿命。并且,通过提高空穴注入能力,增加激子复合区以及避免漏电流的形成可以有效提高有机发光单元20的发光效率,进一步提高有机发光单元20的寿命。

[0032] 另外,第一复合层26在蒸镀时可以采用共蒸形式,也可以采用预混形式,共蒸即第一复合层26的组成成分分别置于相应的坩埚中蒸镀,预混即第一复合层26的组成成分混合于同一坩埚中蒸镀,采用预混蒸镀的优点在于可以节省坩埚数量。

[0033] 需要说明的是,图1中示例性的示出阳极21设置于基板10表面,并非对本发明的限定,在其他实施方式中也可以是阴极25设置于基板10表面。

[0034] 可选地,多个有机发光单元20包括蓝色有机发光单元,蓝色有机发光单元的蓝色有机发光层和第一功能层22中的电子阻挡层之间设置有第一复合层,第一复合层包括蓝光主体材料和电子阻挡材料。

[0035] 具体的,由于蓝色有机发光单元的寿命较低,限制了显示面板的寿命,通过在蓝色有机发光单元的蓝色有机发光层和第一功能层22中的电子阻挡层之间设置第一复合层,可以有效的提高蓝色有机发光单元的空穴注入能力,增大激子复合区,减小漏电流,一方面可以增长第一功能层22的寿命,从而增长蓝色有机发光单元的寿命,进而增长显示面板的寿命,另一方面可以提高蓝色有机发光单元的发光效率,进一步增长蓝色有机发光单元的寿命,增长显示面板的寿命。

[0036] 实施例二：

[0037] 图2是本发明实施例提供的又一种显示面板的示意图，可选地，参考图2，有机发光层和所述空穴阻挡层之间设置有第二复合层27，第二复合层27包括主体发光材料和空穴阻挡材料。

[0038] 由于第二复合层27与有机发光层23具有相同的主体发光材料，使得第二复合层27与有机发光层23之间的LOMO能级差较小，第二复合层27可以作为阴极层22和有机发光层23之间的能级过渡层，提高电子注入能力，并且设置第二复合层27可以增大激子复合区，避免激子复合区偏向阴极层22而对第二功能层23造成破坏，另外第二复合层27中的空穴阻挡材料可以起到阻挡空穴流向第二功能层23的作用，可有效避免多余空穴到达阴极层22形成漏电流破坏第二功能层23，从而增长有机发光单元的寿命。并且，通过提高电子注入能力，增加激子复合区以及避免漏电流的形成可以有效提高有机发光单元20的发光效率，进一步提高有机发光单元20的寿命。

[0039] 第一复合层26和第二复合层27可以同时应用，也可以视需要择一应用。具体的，在发光层材料偏电子型时，可选择第一复合层方案；当发光层材料偏空穴传输时，可选择第二复合层方案，提高器件寿命。

[0040] 另外，第二复合层27在蒸镀时可以采用共蒸形式，也可以采用预混形式，共蒸即第二复合层27的组成成分分别置于相应的坩埚中蒸镀，预混即第二复合层27的组成成分混合于同一坩埚中蒸镀，采用预混蒸镀的优点在于可以节省坩埚数量。

[0041] 可选地，第一复合层26的主体发光材料和电子阻挡材料的混合比例为1:1；和/或，第二复合层27的主体发光材料和空穴阻挡材料的混合比例为1:1。

[0042] 可选地，通过设置第一复合层26、第二复合层27的厚度为0.1nm-20nm，可以保证有机发光单元20具有较小的厚度，从而保证显示面板具有较小的厚度，符合显示面板轻薄化的发展趋势。

[0043] 实施例三：

[0044] 本实施例中，第一功能层的空穴传输层和电子阻挡层之间设置有第三复合层，第三复合层包括空穴传输材料和电子阻挡材料。可选地，第三复合层包括P型掺杂空穴传输材料或P型掺杂电子阻挡材料。P型掺杂材料，是一种HOMO能级非常深的电子传输材料，是一种强的电子受体。在空穴传输层或者电子阻挡层中掺杂P型掺杂材料后，空穴传输材料或电子阻挡材料HOMO上的电子可以转移到P型掺杂剂上，形成大量空位，电导率和迁移率可以显著提升。该掺杂层与纯的空穴传输层电子阻挡层接触后，有利于降低电子阻挡层和空穴传输层之间的能级差，进而起到改善空穴注入，降低驱动电压，提升器件寿命的作用。

[0045] 可选地，第三复合层的空穴传输材料和电子阻挡材料的混合比例为1:1；或，第三复合层的P型掺杂空穴传输材料或P型掺杂电子阻挡材料的混合比例为1:1。

[0046] 可选地，通过设置第三复合层的厚度为0.1nm-20nm，可以保证有机发光单元20具有较小的厚度，从而保证显示面板具有较小的厚度，符合显示面板轻薄化的发展趋势。

[0047] 可选地，电子阻挡材料包括4,4'-环己基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺]和4,4'，4''-三(咔唑-9-基)三苯胺中的至少一种。

[0048] 实施例四：

[0049] 有机发光单元还包括蓝光有机发光单元，红色有机发光单元和绿色有机发光单

元。各发光单元的主体材料可以选择与有机发光层的主体发光材料相同的材料。

[0050] 图3是本发明实施例提供的又一种显示面板的示意图,可选地,参考图3,有机发光层包括层叠设置的基本单元231和掺杂单元232,掺杂单元232夹设在两个基本单元231之间,掺杂单元232掺杂有主体发光材料和客体发光材料,发光客体材料包括有机染料、荧光材料或磷光材料。具体地,主体发光材料为4,4'-二(9-咔唑)联苯或者1,3-二-9-咔唑基苯,客体发光材料为4,4'-二(2,2-二苯乙烯基)-1,1'-联苯或者N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺。也就是说,有机发光层和空穴阻挡层的界面处、有机发光层和电子阻挡层的界面处,不进行客体发光材料的掺杂,进而避免界面区域杂质对客体发光的淬灭,提高器件寿命。此时,界面产生的激子可以通过远程能量传递的方式传递给客体发光。

[0051] 另外需要说明的是,本实施例对于显示面板的具体类型并不做具体限定,本实施例的方案可以应用于任意涉及电子和空穴的传输过程的显示面板,示例性的显示面板可以为OLED显示面板、量子点发光二极管QLED显示面板、微发光二极管microLED显示面板或拉伸OLED显示面板等。

[0052] 本实施例还提供了一种显示装置,图4是本发明实施例提供的一种显示装置的示意图,参考图4,该显示装置100包括本发明任意实施例所提供的显示面板200。显示装置100可以为手机、平板电脑等电子显示设备。

[0053] 本实施例的显示装置通过在有机发光层和电子阻挡层之间设置第一复合层,由于第一复合层与有机发光层具有相同的主体发光材料,使得第一复合层与有机发光层之间的HOMO能级差较小,第一复合层可以作为阳极和有机发光层之间的能级过渡层,提高空穴注入能力,并且设置第一复合层可以增大激子复合区,避免激子复合区偏向阳极而对第一功能层造成破坏,另外第一复合层中的电子阻挡材料可以起到阻挡电子流向第一功能层的作用,可有效避免多余电子形成漏电流破坏第一功能层,从而增长有机发光单元的寿命,增长显示面板的寿命。并且,通过提高空穴注入能力,增加激子复合区以及避免漏电流的形成可以有效提高有机发光单元的发光效率,进一步提高有机发光单元的寿命,增长显示面板的寿命。

[0054] 同样,通过在有机发光层和空穴阻挡层之间设置第二复合层,由于第二复合层与有机发光层具有相同的主体发光材料,使得第二复合层与有机发光层之间的LUMO能级差较小,第二复合层可以作为阴极层和有机发光层之间的能级过渡层,提高电子注入能力,并且设置第二复合层可以增大激子复合区,避免激子复合区偏向阴极而对第二功能层造成破坏,另外第二复合层中的空穴阻挡材料可以起到阻挡空穴流向第二功能层的作用,可有效避免多余空穴形成漏电流破坏第二功能层,从而增长有机发光单元的寿命,增长显示面板的寿命。并且,通过提高电子注入能力,增加激子复合区以及避免漏电流的形成可以有效提高有机发光单元的发光效率,进一步提高有机发光单元的寿命,增长显示面板的寿命。

[0055] 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。

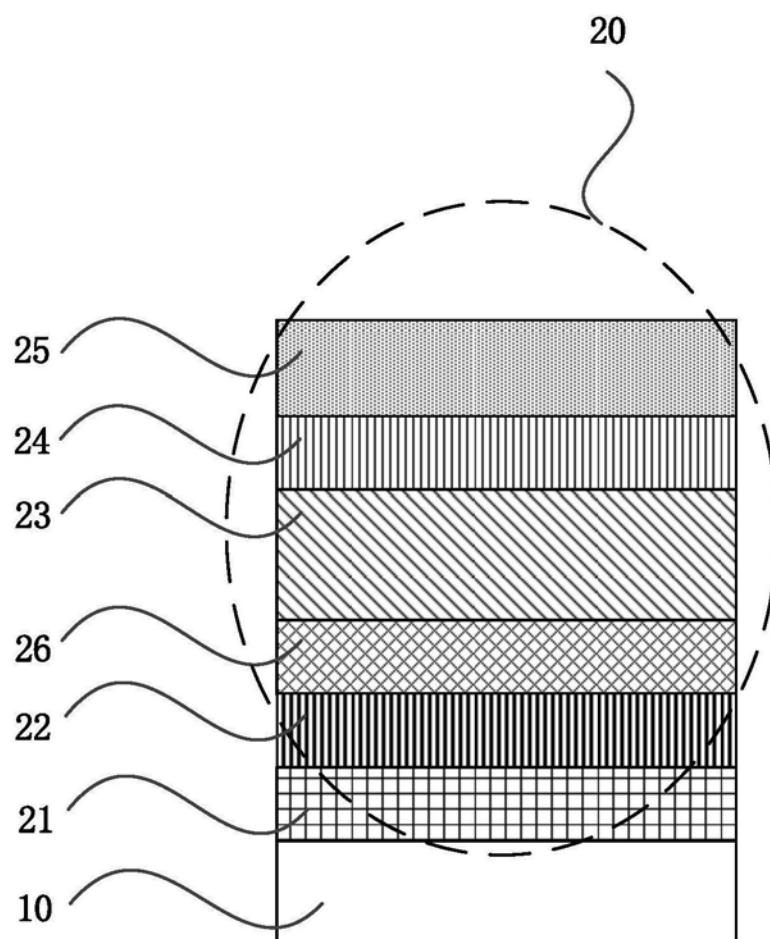


图1

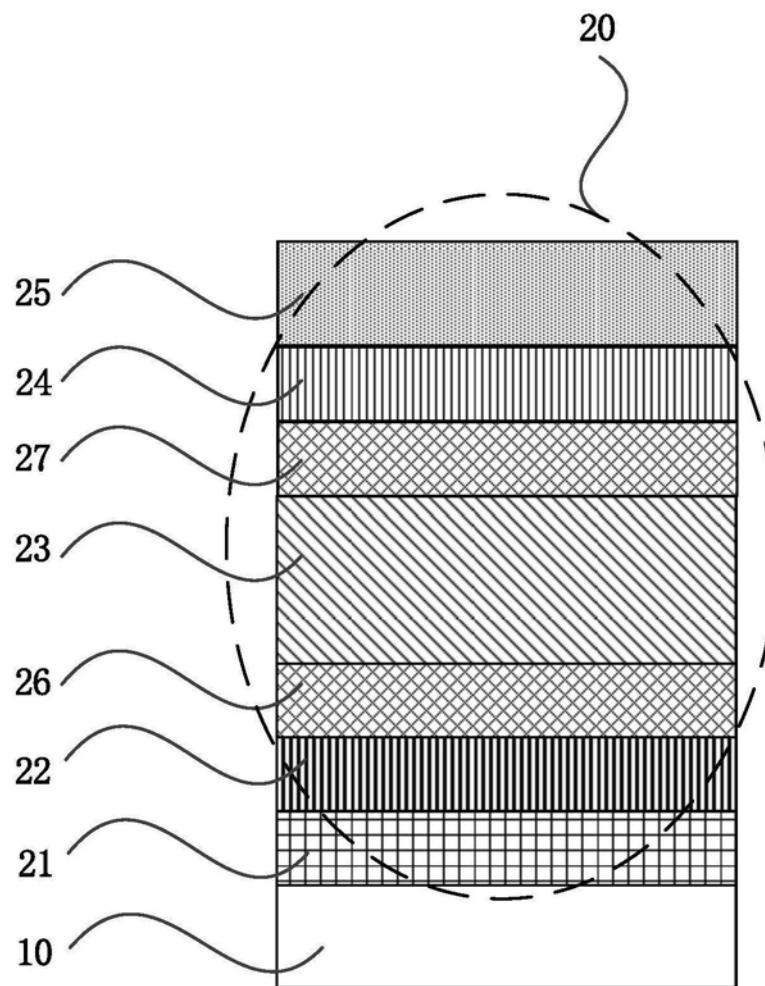


图2

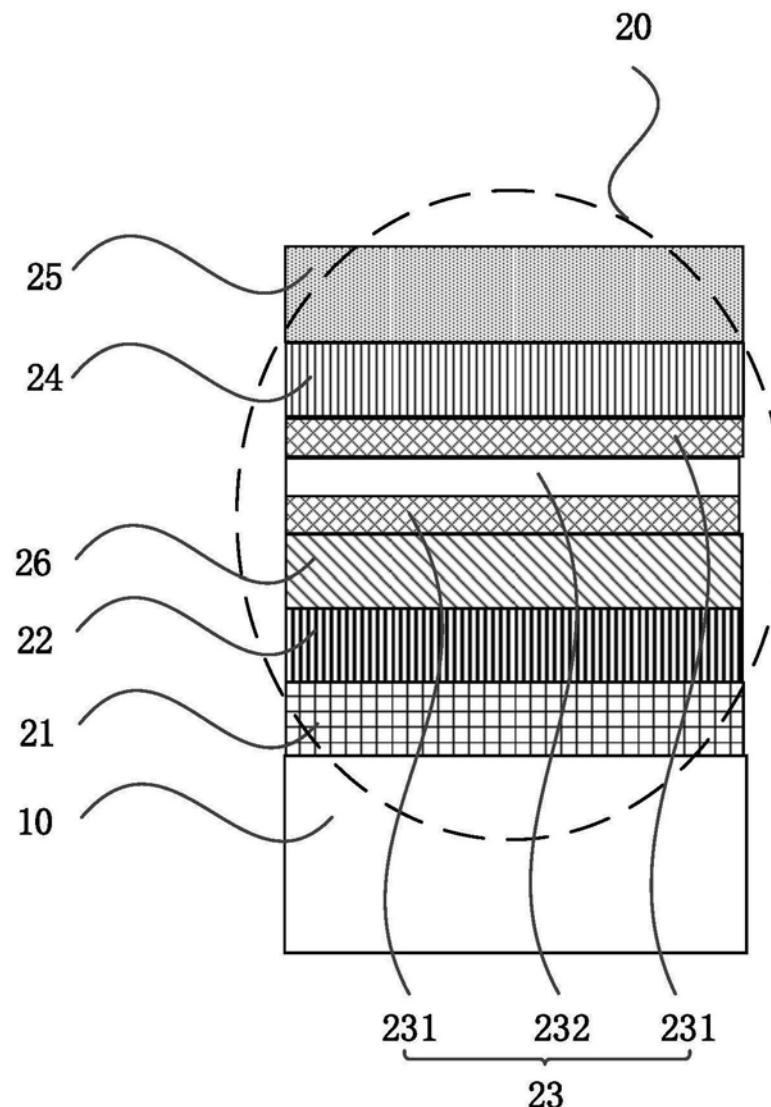


图3

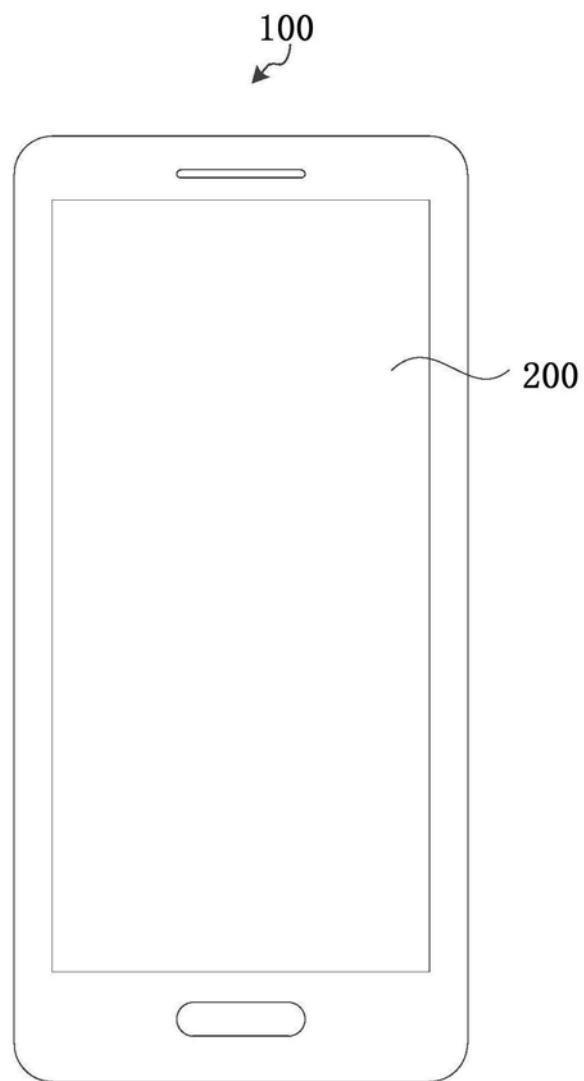


图4

专利名称(译)	一种显示面板及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN111048675A</a>	公开(公告)日	2020-04-21
申请号	CN201911204958.1	申请日	2019-11-29
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	周小康 魏现鹤 王宏宇 李贵芳		
发明人	周小康 魏现鹤 王宏宇 李贵芳		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/5004 H01L51/5008 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5088 H01L51/5096		
代理人(译)	方晓燕		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

### 摘要(译)

本发明公开了一种显示面板，包括基底以及设置于所述基底上的多个有机发光单元，有机发光单元包括层叠设置的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、有机发光层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层和阴极层；有机发光层和所述电子阻挡层之间设置有第一复合层，第一复合层包括主体发光材料和电子阻挡材料；和/或，有机发光层和所述空穴阻挡层之间设置有第二复合层，所述第二复合层包括主体发光材料和空穴阻挡材料。本发明的方案改善面板中电子/空穴的注入和传输，有利于提高载流子的平衡，增大复合区，进而提高器件寿命。

