



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109755402 A

(43)申请公布日 2019.05.14

(21)申请号 201910024284.0

(22)申请日 2019.01.10

(71)申请人 云谷(固安)科技有限公司

地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产
业示范区

(72)发明人 高建 罗志忠 张久杰 李灏
董晴晴 杨艳芳

(74)专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有
限公司 11659

代理人 张海英

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图4页

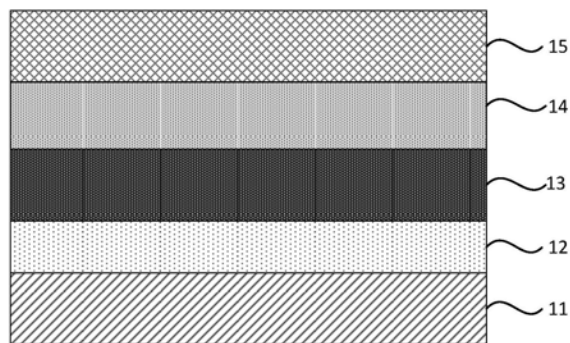
(54)发明名称

一种显示面板和显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示面板和显示装置。显示面板包括层叠设置的阳极、有机发光层、第一电子传输层、载流子控制层和阴极,其中,载流子控制层的材料包括有机材料和辅助载流子迁移材料,有机材料的HOMO能级低于第一电子传输层的HOMO能级。在显示面板被施加的电压较低时,载流子控制层提高了电子传输至有机发光层的传输速率,增大了显示面板的电流密度,提高了显示面板的发光亮度。在显示面板被施加的电压比较高时,载流子控制层提高有机发光层中空穴与电子的复合平衡,增强显示面板的发光性能;同时,可以降低电压升高时电流密度的增长速率,从而延长了显示面板的寿命。

10



1. 一种显示面板,其特征在于,包括层叠设置的阳极、有机发光层、第一电子传输层、载流子控制层和阴极;

其中,所述载流子控制层的材料包括有机材料和辅助载流子迁移材料,所述有机材料的HOMO能级低于所述第一电子传输层的HOMO能级。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述辅助载流子迁移材料为活泼金属材料。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述有机材料为NPB。

4. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述载流子控制层中所述辅助载流子迁移材料的膜厚比的范围为大于或等于1%,且小于或等于10%;所述膜厚比为所述辅助载流子迁移材料的沉积时间及沉积速率之积与所述载流子控制层的厚度的比值。

5. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述载流子控制层的厚度为 5\AA - 50\AA 。

6. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述载流子控制层到所述有机发光层的距离大于或等于 150\AA 且小于或等于 300\AA 。

7. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述有机材料的HOMO能级的范围为小于或等于 -6.5eV 且大于或等于 -9.6eV 。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的显示面板,其特征在于,还包括第二电子传输层;所述第二电子传输层设置于所述阴极和所述载流子控制层之间。

9. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,还包括层叠设置的空穴注入层和空穴传输层,以及电子注入层;

所述空穴注入层设置于所述有机发光层与所述阳极之间,所述空穴传输层设置于所述有机发光层与所述空穴注入层之间;所述电子注入层设置于所述载流子控制层与所述阴极之间。

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。

一种显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 利用自发光的发光机制,不需要背光源,将其应用于显示面板和显示装置时,显示面板和显示装置的整体厚度较薄,有利于实现其轻薄化设计。同时,有机发光二极管具有显示亮度高、视角广、响应速度快等优势,目前,在手机、PDA、数码相机等显示领域得到广泛的应用。

[0003] 然而,现有的OLED的驱动电压上升的问题,导致OLED的性能下降,寿命降低。

发明内容

[0004] 本发明提供一种显示面板和显示装置,以降低OLED的驱动电压的升高对 OLED性能的影响,延长OLED的寿命。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种显示面板,包括层叠设置的阳极、有机发光层、第一电子传输层、载流子控制层和阴极;

[0006] 其中,所述载流子控制层的材料包括有机材料和辅助载流子迁移材料,所述有机材料的HOMO能级低于所述第一电子传输层的HOMO能级。

[0007] 进一步地,所述辅助载流子迁移材料为活泼金属材料。

[0008] 进一步地,所述有机材料为NPB。

[0009] 进一步地,所述载流子控制层中所述辅助载流子迁移材料的膜厚比的范围为大于或等于1%,且小于或等于10%;所述膜厚比为所述辅助载流子迁移材料的沉积时间及沉积速率之积与所述载流子控制层的厚度的比值。

[0010] 进一步地,所述载流子控制层的厚度为5Å-50Å。

[0011] 进一步地,所述载流子控制层到所述有机发光层的距离大于或等于150Å且小于或等于300Å。

[0012] 进一步地,所述有机材料的HOMO能级的范围为小于或等于-6.5eV且大于或等于-9.6eV。

[0013] 进一步地,显示面板还包括第二电子传输层;

[0014] 所述第二电子传输层设置于所述阴极和所述载流子控制层之间。

[0015] 进一步地,还包括层叠设置的空穴注入层和空穴传输层,以及电子注入层;

[0016] 所述空穴注入层设置于所述有机发光层与所述阳极之间,所述空穴传输层设置于所述有机发光层与所述空穴注入层之间;所述电子注入层设置于所述载流子控制层与所述阴极之间。

[0017] 第二方面,本发明实施例还提供了一种显示面板,该显示面板包括本发明任意实施例提供的显示面板。

[0018] 本发明的技术方案,显示面板包括层叠设置的阳极、有机发光层、第一电子传输层、载流子控制层和阴极,其中,载流子控制层的材料包括有机材料和辅助载流子迁移材料,有机材料的HOMO能级低于第一电子传输层的HOMO 能级。在显示面板被施加的电压比较低(如0-4V)时,载流子控制层从阴极拉电子进入到载流子控制层,并在辅助载流子迁移材料的作用下,增加了电子的传输速率,因此载流子控制层可以提高电子传输至有机发光层的传输速率,从而增大了显示面板的电流密度,提高了显示面板的发光亮度。在显示面板被施加的电压比较高(如4-9V)时,载流子控制层增加电子传输速率,减小空穴传输速率与电子传输速率的差值,从而可以提高有机发光层中空穴与电子的复合平衡,增强显示面板的发光性能。同时,载流子控制层阻挡空穴进入到阴极,在同等电压的条件下,空穴传输至有机发光层后传输至阴极的数量下降,从而可以降低电压升高时电流密度的增长速率,从而延长了显示面板的寿命。

附图说明

- [0019] 图1为本发明实施例提供的一种显示面板的剖面结构示意图;
[0020] 图2为本发明实施例提供的一种显示面板被施加电压时电子运动的示意图;
[0021] 图3为本发明实施例提供的一种显示面板的剖面结构示意图;
[0022] 图4为本发明实施例提供的另一种显示面板的剖面结构示意图;
[0023] 图5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

[0024] 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。

[0025] 现有技术中,显示面板至少包括层叠设置的阳极、有机发光层和阴极组成的像素层以及驱动像素层发光的像素电路层。在显示面板发光过程中,当给显示面板提供驱动电流时,电子由阴极注入有机发光层,空穴由阳极注入有机发光层,电子和空穴在有机发光层复合形成激发态的激子,激发态的激子衰减,并以光的形式释放能量,因此有机发光层发光。显示面板不同层的能级不同,因此空穴和电子在不同层的传输过程中,会遇到不同层间的势垒,势垒的存在会造成随着OLED的使用,驱动电压逐步升高,导致OLED性能下降的现象。显示面板中空穴的传输速率大于电子的传输速率,随着驱动电压的升高,有机发光层中空穴的数量会大于电子的数量,过多的空穴无法被复合,该部分无法被复合的空穴继续向阴极一侧传输,OLED的电流密度会呈现J-型增长,进而造成OLED产生的热量增加,效率下降,寿命降低。

[0026] 针对上述问题,本发明实施例提出一种显示面板,以提高显示面板的寿命。

[0027] 图1为本发明实施例提供的一种显示面板的剖面结构示意图,如图1所示,该显示面板10包括层叠设置的阳极11、有机发光层12、第一电子传输层13、载流子控制层14和阴极15。其中,载流子控制层14的材料包括有机材料和辅助载流子迁移材料,有机材料的HOMO能级低于第一电子传输层13的HOMO 能级。

[0028] 具体地,层叠设置的阳极11、有机发光层12、第一电子传输层13、载流子控制层14

和阴极15组成像素层,显示面板10中还包括在图1中未示出的驱动像素层发光的像素电路层。阳极11的材料可为铟锡氧化物(ITO)。阴极15的材料可为金属材料,例如铝(Al)、金(Au)、银(Ag)或包括Ag的金属合金等功函数较低的导电材料。有机发光层12可包括发光主体材料和发光客体材料。示例性的,发光主体材料可以为8-羟基喹啉铝(Alq3)、9,10-二(1-萘基)蒽(ADN)、4,4'-双(9H-咔唑-9-基)联苯(CBP),发光客体材料可为2-叔丁基-4-(二氰基亚甲基)-6-[2-(1,1,7,7-四甲基久洛尼定-9-基)乙烯基]-4H-吡喃(DCJTb),其对应显示面板10的发光颜色为红色;或者,发光客体材料可为N,N'-二甲基喹吖啶酮(DMQA)、N,N'-二丁基喹吖啶酮(DBQA)、5,12-二丁基-1,3,8,10-四甲基喹吖啶酮(TMDBQA)或香豆素545T(C545T),其对应显示面板10的发光颜色为绿色;或者,发光客体材料可为4,4'-双(9-乙基-3-咔唑乙烯基)-1,1'-联苯(BCzVBi)、4,4'-双[4-(二对甲苯基氨基)苯乙烯基]联苯(DPAVBi)、1,4-双[4-(二对甲苯基氨基)苯乙烯基]苯(DPAVB)或3,3'-(1,4-苯基二-2,1-乙烯基)二(9-乙基-9H-咔唑)(BCZVB),其对应显示面板10的发光颜色为蓝色。第一电子传输层13可以为Alq3。需要说明的是,上述材料仅为示例性的说明,本发明对阳极11、第一电子传输层13、有机发光层14和阴极15的材料不做限定。

[0029] 本发明中各膜层的HOMO能级的相对高低可理解为,以电离态的能级(能量最低的能级叫做基态,其他能级叫做激发态。当电子“远离”原子核,不再受原子核的吸引力的状态叫做电离态,电离态的能级为0)为基准能级,与该基准能级距离较近的能级为相对较高的能级,与该基准能级距离较远的能级为相对较低的能级。又因各能级的值为负值,因此相对较高的能级的绝对值较小。载流子控制层14设置在第一电子传输层13和阴极15之间,其材料包括辅助载流子迁移材料和有机材料,有机材料可以是偏空穴型有机材料,在外加电压的条件下可以提供电子。有机材料的HOMO能级低于第一电子传输层13的HOMO能级。即有机材料的HOMO能级的绝对值大于第一电子传输层13的HOMO能级的绝对值,可以实现阻挡空穴的作用。一般情况下,有机材料的HOMO能级可与第一电子传输层13的HOMO能级之差很大,可进一步的提高载流子控制层14阻挡空穴的能力。

[0030] 显示面板10的发光原理主要包括载流子(载流子可为电子或空穴)注入、载流子传输、载流子复合和激子退激发光四个过程。具体的,当给显示面板10施加一定的电压(也可理解为提供驱动电流)时,像素层中阳极11的空穴和阴极15的电子分别注入到有机发光层12中(此为载流子注入过程);注入的电子和空穴在电场的作用下传输(此为载流子传输过程);电子和空穴通过库伦作用在有机发光层12中复合,产生激子(此为载流子复合过程);激子由激发态回到基态的同时释放光子发光(此为激子退激发光过程)。

[0031] 本技术方案中,阴极15提供的电子需经过载流子控制层14和第一电子传输层13传输至有机发光层12,阳极11提供的空穴可直接传输至有机发光层12。而且,阳极11提供的空穴和阴极15提供的电子的密度随着显示面板10被施加的电压增大而增大。

[0032] 需要说明的是,显示面板10像素层中空穴的传输为表观上的传输,其本质为空穴不动,由于阳极提供了空穴,临近共价键中的价电子很容易跳过去填补这个空穴,从而使空穴转移到临近的共价键中去,而后,新的空穴又被其相邻的价电子填补,这一过程持续下去,就相当于空穴在运动。在本发明中,空穴的传输均理解为空穴表观上的传输。

[0033] 图2为本发明实施例提供的一种显示面板被施加低压时电子运动的示意图。如图2所示,当显示面板10开始被施加电压(也可理解为提供驱动电流),阳极11和阴极15之间的

电压比较小时,阳极11提供的空穴的传输速率和阴极15 提供的电子的传输速率都比较小。载流子控制层14的激子在驱动电压的作用下不断的产生激子分离,形成电子和空穴,当阴极15提供的电子传输至载流子控制层14时,载流子控制层14产生的电子向有机发光层12方向传输,阴极15 提供的电子与载流子控制层14的空穴复合。而且,载流子控制层14中的辅助载流子迁移材料在驱动电压的作用下,辅助载流子迁移材料可以提供自由电子,并且自由电子向电场相反的方向运动,因此,载流子控制层14中的电子向第一电子传输层13的方向运动,电子如图2中A方向运动。同时,载流子控制层 14可以将阴极15的电子拉进载流子控制层14,一部分阴极15的电子与载流子控制层14产生的空穴复合,另一部分阴极15的电子在辅助载流子迁移材料的作用下注入到第一电子传输层13。因此,在载流子控制层14中辅助载流子迁移材料的作用下,增加了电子的传输速率,载流子控制层14可以提高电子传输至有机发光层12的传输速率。在同等电压的条件下,相比于没有载流子控制层 14的显示面板,本方案提出的显示面板10形成的电流密度增大,从而可以提高显示面板10的发光亮度。或者,相比于没有载流子控制层14的显示面板,本方案提出的显示面板10的启亮电压低,即在显示面板内载流子的密度达到显示面板启亮的条件时,本方案提出的显示面板10所需的驱动电压比较低。

[0034] 需要说明的是,因显示面板10被施加的电压比较小,示例性地,显示面板 10被施加的电压为0-4V,此时阴极15提供的电子的传输速率相对较小,通过载流子控制层14提高电子的传输速率的效果明显,而显示面板10的启亮电压比较小,因此,相对于现有的显示面板,本实施例提供的显示面板10在启亮阶段可施加较小的驱动电压。

[0035] 随着显示面板10被施加的电压增大,阳极11提供的空穴传输速率和阴极 15提供的电子传输速率比较大,而且空穴传输速率大于电子传输速率。在载流子控制层14中辅助载流子迁移材料的作用下,增加了电子的传输速率,从而可以减小空穴传输速率与电子传输速率的差值,从而可以实现有机发光层12中空穴与电子的复合平衡,增强了显示面板10的发光性能。又因载流子控制层14 中有机材料的HOMO能级低于第一电子传输层13的HOMO能级,因此载流子控制层14可以阻挡第一电子传输层13中的空穴进入到阴极15,在同等电压的条件下,空穴传输至有机发光层12后,未在有机发光层12与电子复合的空穴传输至阴极15的数量下降,从而可以降低电压升高时电流密度的增长速率,从而延长了显示面板10的寿命。此外,可以设置有机材料的HOMO能级与第一电子传输层13的HOMO能级之差很大,可以进一步的提高载流子控制层14阻挡空穴的能力。

[0036] 需要说明的是,在显示面板10被施加比较高的电压时,示例性地,显示面板10被施加的电压为4V-9V,此时阳极11提供的空穴的传输速率很大,载流子控制层14一方面可以提高电子传输能力,一方面可以阻挡空穴进入到阴极 15,既可以增强了显示面板10的发光性能,又可以降低电压升高时电流密度的增长速率,从而延长了显示面板10的寿命。

[0037] 本实施例的技术方案,显示面板包括层叠设置的阳极、有机发光层、第一电子传输层、载流子控制层和阴极,其中,载流子控制层的材料包括有机材料和辅助载流子迁移材料,有机材料的HOMO能级低于第一电子传输层的HOMO 能级。在显示面板被施加的电压比较低(如0-4V)时,载流子控制层从阴极拉电子进入到载流子控制层,并在辅助载流子迁移材料的作用下,增加了电子的传输速率,因此载流子控制层可以提高电子传输至有机发光层的传输速率,从而增大了显示面板的电流密度,提高了显示面板的发光亮度。在显示面板被

施加的电压比较高(如4-9V)时,载流子控制层增加电子传输速率,减小空穴传输速率与电子传输速率的差值,从而可以提高有机发光层中空穴与电子的复合平衡,增强显示面板的发光性能。同时,载流子控制层阻挡空穴进入到阴极,在同等电压的条件下,空穴传输至有机发光层后传输至阴极的数量下降,从而可以降低电压升高时电流密度的增长速率,从而延长了显示面板的寿命。

[0038] 在上述技术方案的基础上,辅助载流子迁移材料可以为活泼金属材料。

[0039] 具体地,在外加电场的作用下,活泼金属材料可以提供自由电子,的自由电子,并且自由电子向电场相反的方向运动。为了实现金属材料更好的将载流子控制层的电子注入至第一电子传输层,活泼金属材料可以选择Al、Mg或Li。这些活泼金属可以在较低的电压下跳跃更多的自由电子,并在外加电场的作用下向第一电子传输层方向传输,从而可以更好的提高电子的传输速率,减小空穴传输速率与电子传输速率的差值,从而可以提高有机发光层中空穴与电子的复合平衡,增强显示面板的发光性能。

[0040] 另外,载流子控制层中辅助载流子迁移材料的膜厚比的范围为大于或等于 1%,且小于或等于10%,其中,膜厚比为辅助载流子迁移材料的沉积时间及沉积速率之积与载流子控制层的厚度的比值。以保证载流子控制层拉电子的能力,同时避免载流子控制层中的活泼金属材料影响有机发光层的发光性能。

[0041] 具体地,载流子控制层包括辅助载流子迁移材料和有机材料,辅助载流子迁移材料可以掺杂在有机材料中。在形成载流子控制层的工艺中,可以采用双源共蒸的工艺。双源均可以为点源,也可以为线源。双源的其中一个用于放置辅助载流子迁移材料,另一个用于放置有机材料。辅助载流子迁移材料的沉积时间及沉积速率为在双源共蒸工艺中,用于沉积辅助载流子迁移材料的沉积时间及沉积速率。在双源共蒸工艺中,双源共蒸中沉积辅助载流子迁移材料的沉积时间及沉积速率与沉积有机材料的沉积时间及沉积速率不同。通过双源分别控制沉积辅助载流子迁移材料的速率和有机材料的速率,从而实现同时沉积辅助载流子迁移材料和有机材料,使蒸镀形成的载流子控制层的致密性良好,提高载流子控制层增加电子的传输速率以及阻挡空穴的效果。

[0042] 示例性地,当辅助载流子迁移材料为活泼金属材料时,在双源共蒸工艺中,载流子控制层中活泼金属材料的膜厚比为沉积活泼金属材料时的沉积时间及沉积速率之积与占据载流子控制层整体厚度的百分比。如果活泼金属材料的沉积时间及沉积速度之积过小时,即活泼金属材料相对于载流子控制层比较少时,活泼金属材料提供的自由电子相对于载流子控制层比较少,载流子控制层拉电子的能力降低,从而载流子控制层增加电子传输速率的能力降低。当活泼金属材料的沉积时间及沉积速度之积过大时,即活泼金属材料相对于载流子控制层比较多时,过多的活泼金属材料会影响有机发光层的发光性能,并且过多的活泼金属材料会降低载流子控制层的透光率。因此,通过限定活泼金属材料的膜厚比大于或等于1%且小于或等于10%,可以保证载流子控制层增加电子传输速率的能力,同时避免载流子控制层中的活泼金属材料过多影响有机发光层的发光性能,同时可以保证载流子控制层的透光率,避免影响显示面板的透光效果。示例性地,沉积载流子控制层时,可以设置活泼金属材料的沉积速率为 0.5 Å/s , 沉积时间为10s,有机材料的沉积速率为 1.0 Å/s , 沉积时间为50s,此时可制备的载流子控制层中的活泼金属材料的总厚度为5 Å,

有机材料的总厚度为**50 Å**，相应的，活泼金属材料的体积比9.09%。

[0043] 在上述技术方案的基础上，载流子控制层到有机发光层的距离大于或等于**150 Å**且小于或等于**300 Å**，以避免激子分离层中的金属材料影响有机发光层的发光性能。

[0044] 具体地，因载流子控制层中包括辅助载流子迁移材料，示例性地，可以是活泼金属材料，而活泼金属原子容易引起有机发光层的聚合物分解，使有机发光层的聚合物发光淬灭。因此载流子控制层到有机发光层的距离需要大于或等于**150 Å**，避免载流子控制层中的金属影响有机发光层的发光。同时，载流子控制层的到有机发光层的距离过大会导致显示面板厚度过大，使显示面板不能正常发光，因此，还需限定载流子控制层到有机发光层的距离小于或等于**300 Å**。一般情况下，载流子控制层到有机发光层的距离可以设置为**200 Å**，既保证了载流子控制层中的金属材料不影响有机发光层发光，又避免载流子控制层与有机发光层的距离太远，导致显示面板的厚度太大。

[0045] 在上述技术方案的基础上，有机材料可以为NPB。

[0046] 具体地，为了显示面板具有很好的透光率，有机材料可以设置为透明材料。而且，有机材料的HOMO能级低于第一电子传输层的HOMO能级。此外，为了使载流子控制层进一步的提高阻挡空穴的能力，更有利于降低显示面板的电流密度的增长速率，可以选择有机材料的HOMO能级与第一电子传输层的HOMO能级之差很大的材料，因此，有机材料应该选择HOMO能级比较深的材料。示例性地，可以是NPB，使得载流子控制层可以更好的阻挡空穴进入阴极，从而可以降低空穴传输至有机发光层后传输至阴极的数量，降低电压升高时电流密度的增长速率，从而延长了显示面板的寿命。一般情况下，第一电子传输层的HOMO能级的范围在-6.1eV至-5.9eV，优选为6.0eV。而不同层之间的HOMO能级差大于或等于0.5eV时，即可实现阻挡空穴的作用。因此，有机材料的HOMO能级的范围为小于或等于-6.5eV。另外，因有机材料本身性质所限，一般情况下，有机材料的HOMO能级大于或等于-9.6eV。由此，有机材料的HOMO能级的范围为小于或等于-6.5eV且大于或等于-9.6eV。

[0047] 在上述技术方案的基础上，载流子控制层的厚度为**5 Å-50 Å**。

[0048] 具体地，载流子控制层的厚度直接影响显示面板的性能。当载流子控制层的厚度很薄时，载流子控制层的作用很小，即载流子控制层在低压时增加电子的传输速率，以及在高压时阻挡空穴的效果并不明显，不能有效的降低显示面板的驱动电压和延长显示面板的寿命。因此载流子控制层需要一定的厚度。而激子分离层的厚度很厚时，激子分离层影响整个显示面板的性能，影响显示面板发光，因此，可以设置载流子控制层的厚度为**5 Å-50 Å**。

[0049] 图3为本发明实施例提供的一种显示面板的剖面结构示意图，如图3所示，该显示面板10还包括第二电子传输层16。第二电子传输层16设置于阴极15 和载流子控制层14之间。

[0050] 具体地，第一电子传输层13和第二电子传输层16可以为同一种材料，本技术方案可以理解为在电子传输层中插入了载流子控制层14。一般情况下，电子传输层的厚度比较固定，即第一电子传输层13和第二电子传输层16的厚度之后为一定值。为了根据载流子控制层14内的活泼金属材料的体积比更好的调节载流子控制层14到有机发光层12的距离，使载流子控制层14更好的控制电子的传输速率以及阻挡空穴，可以通过将载流子控制层14设

置在电子传输层内,使电子传输层分为第一电子传输层13和第二电子传输层16,第一电子传输层 13的厚度即为载流子控制层14到有机发光层12的距离,通过设置第一电子传输层13的厚度调节载流子控制层14到有机发光层12的距离。

[0051] 需要说明的是,载流子控制层14到有机发光层12的距离可以根据载流子控制层14中金属材料的体积比进行调节。一般情况下,金属材料的体积比越大,载流子控制层14到有机发光层12的距离越大,第一电子传输层13的厚度越厚,第二电子传输层16的厚度越薄。

[0052] 图4为本发明实施例提供的另一种显示面板的剖面结构示意图,如图4所示,显示面板10还可以包括层叠设置的空穴注入层181和空穴传输层182,以及电子注入层17。空穴注入层181设置于有机发光层12与阳极11之间,空穴传输层182设置于有机发光层12与空穴注入层181之间。电子注入层17设置于载流子控制层14与阴极15之间。当包括第二电子传输层16时,电子注入层 17设置在阴极15与第二电子传输层16之间,有机发光层通过设置电子注入层 17,可以降低阴极15与有机层之间的势垒,从而可以进一步的降低显示面板的驱动电压,提升显示面板的发光效率。电子注入层17的材料可以是LiF。空穴注入层181与阳极11直接接触,可以降低阳极11与空穴传输层182之间的势垒,可以提高阳极11输出的空穴注入至空穴传输层182的能力,空穴注入层 181的材料可以为酞菁铜(CuPC)或酞菁氧钛(TiOPC)等。空穴传输层182可以提高空穴的传输速率,提高显示面板的发光效率。空穴传输层18可以为NPB 或TPD。

[0053] 需要说明的是,此处电子注入层17、空穴注入层181和空穴传输层182的材料仅是一种示例,而不是限定。

[0054] 另外,需要说明的是,本发明实施例对于显示面板10的具体类型不作限定,本发明实施例提出的技术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(Quantum Dot Light Emitting Diodes,QLED)显示面板或本领域技术人员可知的其他显示面板。

[0055] 图5为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图,如图5所示,该显示装置810包括本发明任意技术方案提供的显示面811板。因此,该显示装置810也具有上述显示面板所具有的有益效果,可参照上文,在此不再赘述。

[0056] 显示装置可以是具有显示功能的手机、电脑以及智能可穿戴设备等,本发明实施例对此不作限定。

[0057] 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。

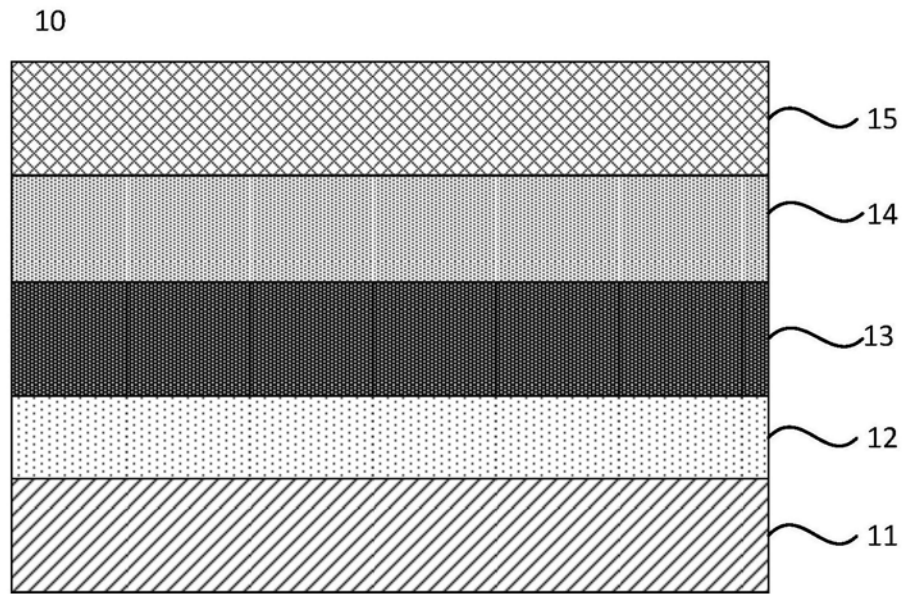


图1

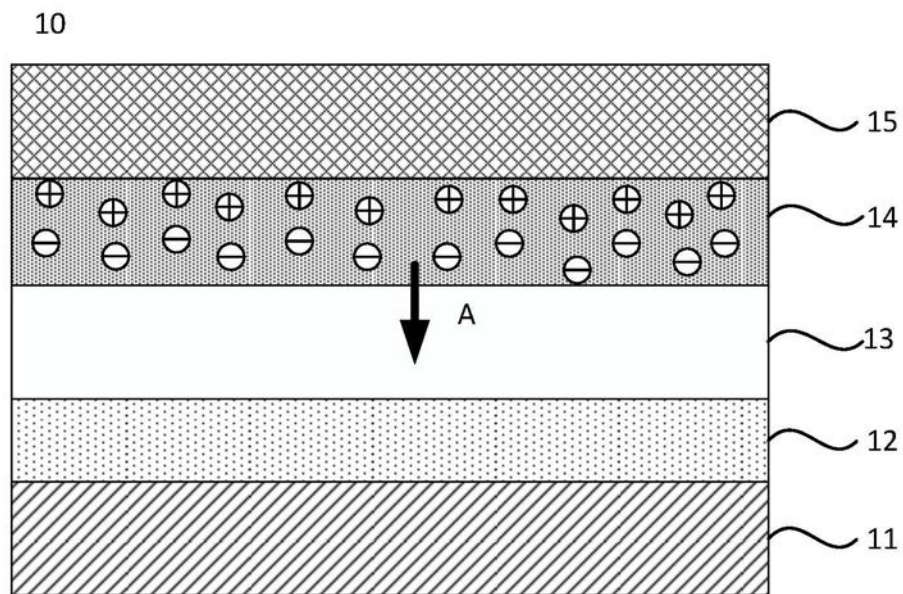


图2

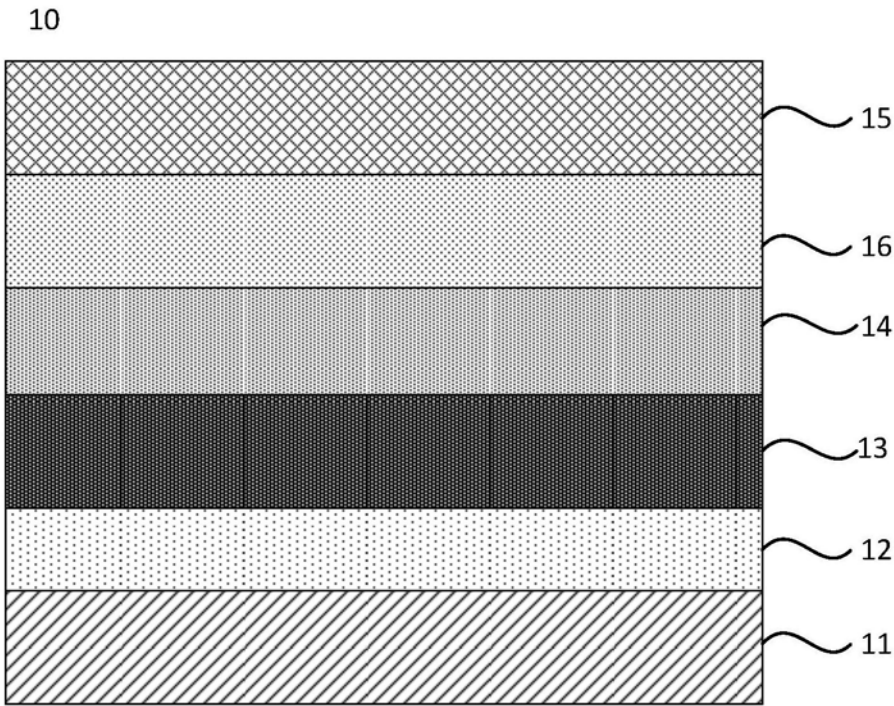


图3

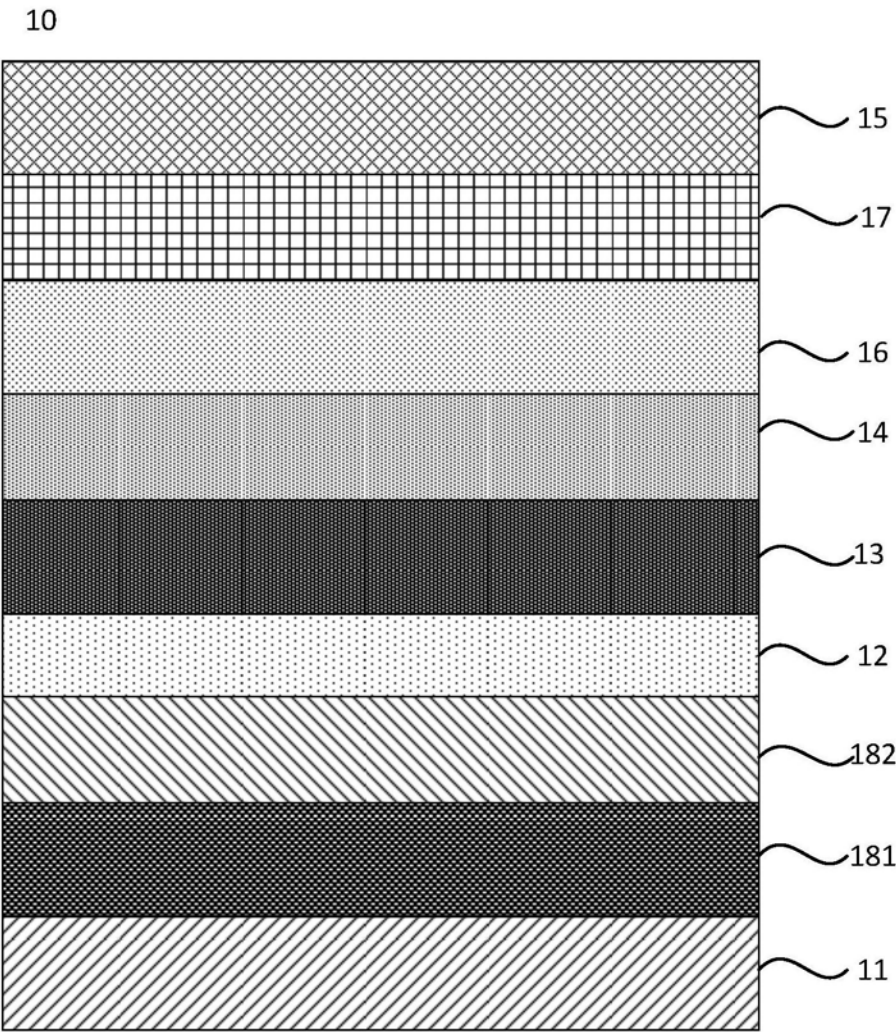


图4

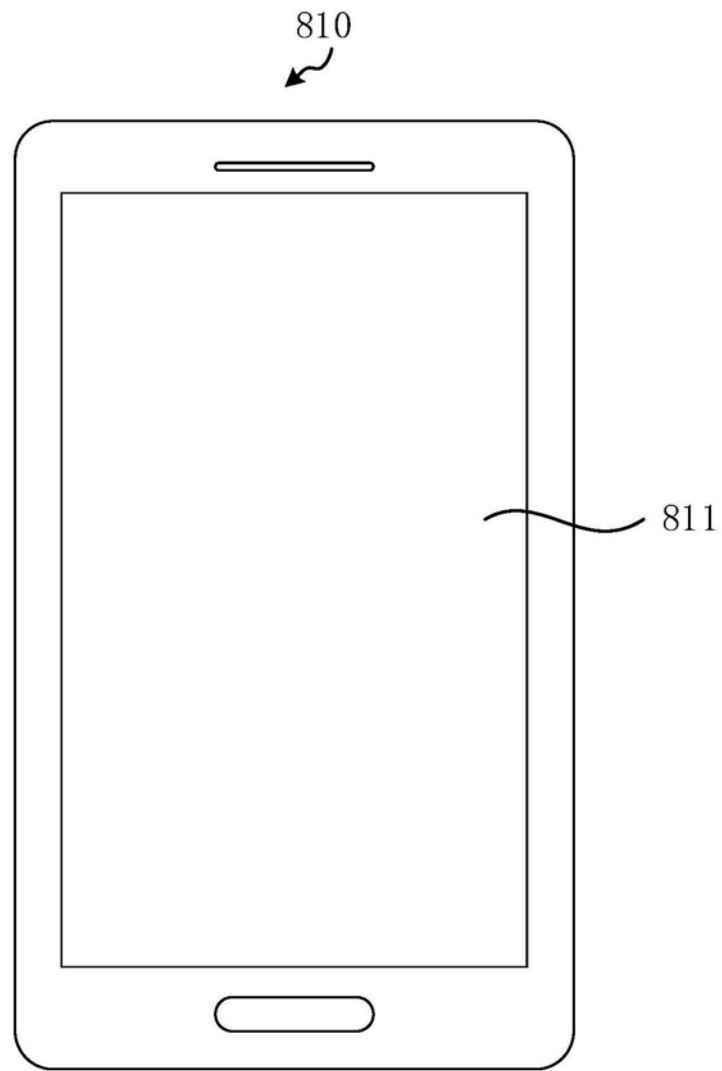


图5

专利名称(译)	一种显示面板和显示装置		
公开(公告)号	CN109755402A	公开(公告)日	2019-05-14
申请号	CN201910024284.0	申请日	2019-01-10
[标]发明人	高建 罗志忠 张久杰 李灏 董晴晴 杨艳芳		
发明人	高建 罗志忠 张久杰 李灏 董晴晴 杨艳芳		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54		
代理人(译)	张海英		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示面板和显示装置。显示面板包括层叠设置的阳极、有机发光层、第一电子传输层、载流子控制层和阴极，其中，载流子控制层的材料包括有机材料和辅助载流子迁移材料，有机材料的HOMO能级低于第一电子传输层的HOMO能级。在显示面板被施加的电压较低时，载流子控制层提高了电子传输至有机发光层的传输速率，增大了显示面板的电流密度，提高了显示面板的发光亮度。在显示面板被施加的电压比较高时，载流子控制层提高有机发光层中空穴与电子的复合平衡，增强显示面板的发光性能；同时，可以降低电压升高时电流密度的增长速率，从而延长了显示面板的寿命。

