



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104518127 B

(45)授权公告日 2017.12.26

(21)申请号 201410334869.X

(22)申请日 2014.07.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104518127 A

(43)申请公布日 2015.04.15

(30)优先权数据

10-2013-0118724 2013.10.04 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 宋在一 郑承龙 安昭妍

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 吕俊刚 刘久亮

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 102157694 A, 2011.08.17,

CN 1790768 A, 2006.06.21,

KR 10-2013-0074654 A, 2013.07.04,

审查员 郭冰冰

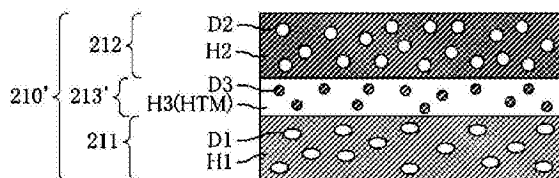
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

有机发光器件和具有该有机发光器件的有机发光显示器

(57)摘要

公开了一种有机发光器件和具有该有机发光器件的有机发光显示器。该有机发光器件包括：第一电极，其分别连接到形成在基板上的薄膜晶体管；第二电极，其与第一电极相对；以及有机叠层，其形成在第一电极与第二电极之间，并且包括空穴传输层、多层发光结构和电子传输层。该多层发光结构包括：两个或更多个发光层，其通过经由第一电极和第二电极注入的电子和空穴的复合而发射不同颜色的光；以及电荷传输控制层，其由双极材料形成，位于所述两个或更多个发光层之间的边界处，电荷传输控制层传输电子和空穴两者，并且控制在所述两个或更多个发光层之间传输的电荷的量。



1. 一种有机发光器件, 所述有机发光器件包括:

第一电极, 所述第一电极分别连接到形成在基板上的薄膜晶体管;

第二电极, 所述第二电极与所述第一电极相对; 以及

有机叠层, 所述有机叠层形成在所述第一电极与所述第二电极之间, 并且包括空穴传输层、多层发光结构和电子传输层,

其中, 所述多层发光结构包括:

两个或更多个发光层, 所述两个或更多个发光层通过电子和空穴的复合来发射不同颜色的光, 所述电子和所述空穴通过所述第一电极和所述第二电极注入; 以及

电荷传输控制层, 所述电荷传输控制层被布置在所述两个或更多个发光层之间的边界上,

其中, 所述电荷传输控制层由双极材料形成, 所述电荷传输控制层传输电子和空穴两者, 并且控制在所述两个或更多个发光层之间的边界处传输的电荷的量,

其中, 所述两个或更多个发光层中的每一个由包括对应于不同颜色中的每一个的掺杂物和电子传输材料的基质的混合物形成,

其中, 所述电荷传输控制层由包括由空穴传输材料组成的基质和由电子传输材料组成的掺杂物的混合物形成,

其中, 所述电荷传输控制层的掺杂物的含量超过0%并小于50%, 并且

其中, 选择与所述两个或更多个发光层中的至少一个的所述基质相同的材料作为所述电荷传输控制层的所述掺杂物。

2. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中, 在所述两个或更多个发光层当中, 距离所述空穴传输层较近的第一发光层包括红色掺杂物, 并且距离所述电子传输层较近的第二发光层包括蓝色掺杂物。

3. 根据权利要求1所述的有机发光器件, 其中, 所述有机叠层进一步包括下述各项中的至少一个:

空穴注入层, 所述空穴注入层被布置在所述第一电极与所述空穴传输层之间, 并且由空穴注入材料形成; 以及

电子注入层, 所述电子注入层被布置在所述第二电极与所述电子传输层之间, 并且由电子注入材料形成。

4. 一种有机发光显示器, 所述有机发光显示器包括根据权利要求1所述的有机发光器件, 并且其中, 所述电荷传输控制层的掺杂物从以下材料中选出: Liq (8-羟基喹啉-锂)、TPBi (2,2',2''-(1,3,5-苯三基)-三(1-苯基-1H-苯并咪唑)、PBD (2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑)、Bphen (4,7-二苯基-1,10-菲咯啉)、BAIq (二(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝)、Bpy-OXD (1,3-二[2-(2,2'-联吡啶-6-基)-1,3,4-噁二唑-5-基]苯)、BP-OXD-Bpy (6,6'-二[5-(联苯-4-基)-1,3,4-噁二唑-2-基]-2,2'-联吡啶)、TAZ (3-(4-联苯)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑)、NTAZ (4-(萘-1-基)-3,5-二苯基-4H-1,2,4-三唑)、NBphen (2,9-二(萘-2-基)-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉)、Bpy-FOXD (2,7-二[2-(2,2'-联吡啶-6-基)-1,3,4-噁二唑-5-基]-9,9-二甲基芴)、OXD-7 (1,3-二[2-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑-5-基]苯)、3TPYMB (三(2,4,6-三甲基-3-(吡啶-3-基)苯基)硼烷)、2-NP1P (1-甲基-2-(4-(萘-2-基)苯基)-1H-咪唑并[4,5f][1,10]菲咯啉)、HNBphen (2-(萘-

2-基)-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉)、POPy2(苯基-二茈基氧化膦)、BP4mPy(3,3',5,5'-四[(间-吡啶基)-苯-3-基]联苯)、TmPyPB(1,3,5-三[3-吡啶基)-苯-3-基]苯)、BTB(4,4'-二(4,6-二苯基-1,3,5-三嗪-2-基)联苯)、BmPyPhB(1,3-二[3,5-二(吡啶-3-基)苯基]苯)、DPPS(二苯基二(4-(吡啶-3-基)苯基)硅烷)、PY1(3,5-二(茈-1-基)吡啶)、TpPyPB(1,3,5-三(对-吡啶-3-基-苯基)苯)、TmPPPyTz(2,4,6-三(3'-(吡啶-3-基)联苯-3-基)1,3,5-三嗪)、B3PYMPM(4,6-二(3,5-二(吡啶-3-基)苯基)-2-甲基嘧啶)、PFNBr(聚[(9,9-二(3'-(N,N-二甲基)-N-乙基铵-丙基)-2,7-芴)-alt-2,7-(9,9-二辛基芴)])、TPyQB(1,3,5-三(4-(吡啶-4-基)喹啉-2-基)苯)、DPyBPTz(2-(联苯-4-基)-4,6-二(4'-(吡啶-2-基)联苯-4-基)-1,3,5-三嗪)和PyBPTz(2,4-二(联苯-4-基)-6-(4'-(吡啶-2-基)联苯-4-基)-1,3,5-三嗪)。

有机发光器件和具有该有机发光器件的有机发光显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及可以提高效率的有机发光器件和具有该有机发光器件的有机发光显示器。

背景技术

[0002] 随着信息时代已经到来,视觉地表示电信息信号的显示器领域已经得到快速的发展。因此,已经研究了各种平板显示装置,以发展诸如薄厚度、轻重量和低功耗这样的性能。

[0003] 作为平板显示装置的代表例,存在液晶显示器(LCD)、等离子体显示面板(PDP)、场发射显示器(FED)、电致发光显示器(ELD)、电润湿显示器(EWD)和有机发光显示器(OLED)等。

[0004] 在这些当中,OLED是使用自身发光的有机发光器件来显示图像的显示装置。

[0005] 有机发光器件包括:第一电极和第二电极,其彼此相对;以及有机叠层(laminate),其形成在第一电极与第二电极之间。并且,有机发光器件基于在第一电极与第二电极之间流动的驱动电流而发射光。有机叠层包括发光层,该发光层通过电子与空穴的复合生成光。并且,有机叠层根据发光层中所包括的掺杂物的材料而发射不同颜色的光。

[0006] 作为提高有机发光器件的效率或者产生白光的一种方法,已经提出多堆叠结构。该多堆叠结构是指如下结构,在该结构中形成在第一电极与第二电极之间的有机叠层包括多个堆叠。这里,每个堆叠包括电子传输层、发光层和空穴传输层。

[0007] 图1是例示具有多堆叠结构的普通有机发光器件的截面图。

[0008] 如图1中示例性示出的,具有多堆叠结构的普通有机发光器件10包括:阳极11和阴极12,其彼此相对;多个堆叠13和14,其形成在阳极11与阴极12之间;电荷生成层15,其形成在堆叠13与14之间;空穴注入层16,其形成在阳极11与所述多个堆叠13和14之间;以及电子注入层17,其形成在阴极12与所述多个堆叠13和14之间。

[0009] 堆叠13和14中的每一个包括:空穴传输层(HTL)、发光层(EML)和电子传输层(ETL)。

[0010] 电荷生成层15形成为多层结构,其包括金属、氧化物和有机物质中的至少两种,以便生成将被传输到所述多个堆叠13和14的空穴和电子。

[0011] 即,电荷生成层15用作将电子注入到堆叠13(比其它堆叠14更靠近阳极11)的阴极。而且,电荷生成层15用作将空穴注入到堆叠14(比其它堆叠13更靠近阴极12)的阳极。

[0012] 具有多堆叠结构的有机发光器件10包括大量的发光层,并且因此,与具有包括一个堆叠的单一结构(mono structure)的有机发光器件相比,可以具有增加效率的优点。然而,具有多堆叠结构的有机发光器件10包括大量层间边界,并且因此可以具有高驱动电压和短寿命的缺点。

[0013] 本申请要求2013年10月4日提交的韩国专利申请No.10-2013-0118724的优先权,其通过引用而并入这里,如在此充分阐述一样。

发明内容

[0014] 因此,本发明涉及一种有机发光器件和具有该有机发光器件的有机发光显示器,其基本避免了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或更多个问题。

[0015] 本发明的目的在于提供一种有机发光器件,其包括多个发光层以便提高效率,并且减少驱动电压以便增加寿命。

[0016] 在随后的描述中将会部分地阐述本发明的另外的优点、目的和特征,并且部分优点、目的和特征对于已经研究过下面内容的本领域技术人员来说将是显而易见的,或者部分优点、目的和特征可以通过本发明的实施来知晓。通过在书面的描述及其权利要求以及附图中特别地指出的结构,可以实现并且获得本发明的目的和它的优点。

[0017] 为了实现这些目的和其它优点并且根据本发明的意图,如这里所具体实施和广泛描述的,一种有机发光器件包括:第一电极,其连接到形成在基板上的薄膜晶体管;第二电极,其与第一电极相对;以及有机叠层,其形成在第一电极与第二电极之间,并且包括空穴传输层、多层发光结构和电子传输层。

[0018] 这里,该多层发光结构包括:两个或更多个发光层,所述两个或更多个发光层通过电子和空穴的复合而发射不同颜色的光,这些电子和空穴通过第一电极和第二电极注入;以及电荷传输控制层,其被布置在所述两个或更多个发光层之间的边界上。电荷传输控制层由双极材料形成,该电荷传输控制层传输电子和空穴二者,并且控制在所述两个或更多个发光层之间传输的电荷的量。

[0019] 电荷传输控制层可以由如下混合物形成,该混合物包括由空穴传输材料组成的基质和由电子传输材料组成的掺杂物。

[0020] 应该理解的是,对本发明的以上概述和以下详述都是示例性和解释性的,并旨在对所要求保护的本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0021] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,并且附图被并入本申请且构成本申请的一部分,附图例示了本发明的实施方式,并且与说明书一起用于解释本发明的原理。在图中:

[0022] 图1是例示具有多堆叠结构的普通有机发光器件的截面图;

[0023] 图2是例示根据本发明的一个实施方式的有机发光显示器的一部分的截面图;

[0024] 图3是例示图2的有机发光器件的截面图;

[0025] 图4是例示根据本发明的一个实施方式的图3中所示的多层发光结构的截面图;

[0026] 图5是根据本发明的实施方式的有机叠层的能带图 (band diagram);

[0027] 图6是例示根据本发明的另一实施方式的图3中所示的多层发光结构的截面图;以及

[0028] 图7是根据本发明的实施方式的有机叠层的能带图。

具体实施方式

[0029] 现在详细参考本发明的优选实施方式,在附图中例示了其示例。尽可能地,将在整

个附图中使用相同的附图标记来代表相同或类似的部件。

[0030] 下面,将参考附图描述根据本发明的一个实施方式的有机发光器件和具有该有机发光器件的有机发光显示器。

[0031] 首先,参考图2至图5,将描述根据本发明的一个实施方式的有机发光显示器和其中所包括的有机发光器件。

[0032] 图2是例示根据本发明的一个实施方式的有机发光显示器的一部分的截面图,图3是例示图2的有机发光器件的截面图,图4是例示根据本发明的一个实施方式的图3中所示的多层发光结构的截面图,并且图5是根据本发明的实施方式的有机叠层的能带图。

[0033] 如图2中示例性示出的,根据本发明的一个实施方式的有机发光显示器100包括:薄膜晶体管阵列基板(下面,称为“TFT阵列基板”)110;和有机发光器件阵列120,其形成在TFT阵列基板上。

[0034] 虽然在图中未示出,但是TFT阵列基板110包括:选通线(未示出)和数据线(未示出),其形成在彼此交叉的方向上以限定多个像素区域;以及薄膜晶体管TFT,其形成在选通线与数据线之间的交叉区域处并且对应于各像素区域。

[0035] 每个薄膜晶体管TFT包括:栅极GE,其形成在基板101上;栅绝缘膜102,其形成在基板101上并且覆盖栅极GE;有源层ACT,其形成在栅绝缘膜102上并且至少部分地与栅极GE交叠;以及源极SE和漏极DE,其形成在栅绝缘层102上以彼此分离,并且接触有源层ACT的两侧。

[0036] 薄膜晶体管TFT覆盖有保护膜103,保护膜103形成在栅绝缘层102上。

[0037] 有机发光器件阵列120包括对应于各像素区域的有机发光器件EL。有机发光器件EL包括:第一电极121,其形成在保护层103上的各像素区域处;第二电极122,其与第一电极121相对;和有机叠层123,其形成在第一电极121与第二电极122之间。

[0038] 例如,有机发光器件阵列120可以包括:第一电极121,其形成在保护层103上的各像素区域处;堤部BK,其形成在保护层103上的各像素区域的外侧并且与各第一电极121的边缘交叠;有机叠层123,其形成在第一电极121上;和第二电极122,其形成在有机叠层123的整个上表面上。

[0039] 第一电极121连接到薄膜晶体管TFT的源极SE和漏极DE中没有连接到数据线(未示出)的一个。

[0040] 此外,第一电极121和第二电极122中与图像显示表面相对的任一个可以由反射金属材料形成,并且另一个可以由透明导电材料形成。

[0041] 或者,虽然在图中未示出,但是第一电极121和第二电极122二者都可以由透明导电材料形成,并且有机发光器件阵列120可以进一步包括与图像显示表面相对的反射膜。

[0042] 如图3中示例性示出的,有机发光器件EL包括:第一电极121和第二电极122,其彼此相对;以及有机叠层123,其形成在第一电极121和第二电极122之间,并且包括多层发光结构210。

[0043] 如果第一电极121是阳极并且第二电极122是阴极,则有机叠层123进一步包括空穴传输层220和电子传输层230,其中,空穴传输层220由空穴传输材料形成并位于第一电极121与多层发光结构210之间,并且电子传输层230由电子传输材料形成且位于多层发光结构210与第二电极122之间。

[0044] 有机叠层123可以进一步包括空穴注入层221和电子注入层231中的至少一个,其中,空穴注入层221由空穴注入材料形成并位于第一电极121与空穴传输层220之间,并且电子注入层231由电子注入材料形成并位于第二电极122与电子传输层230之间。

[0045] 多层发光结构210包括:两个或更多个发光层211和212,其通过如下方式来发光,即利用从第一电极121和第二电极122注入的电子和空穴的复合产生的激子从激发态改变到基态而释放的额外能量来发光;以及电荷传输控制层213,其形成在各发光层211与212之间。

[0046] 所述两个或更多个发光层211和212可以由包括不同发光掺杂物的材料形成,并且因此发射不同颜色的光。

[0047] 即,如图4中示例性示出的,如果多层发光结构210包括第一发光层211和第二发光层212,则第一发光层211由如下有机发光材料形成,该有机发光材料包括:对应于第一颜色的第一发光掺杂物D1;以及对应于第一发光掺杂物D1的第一基质(host)H1。此外,第二发光层212由如下有机发光材料形成,该有机发光材料包括:对应于不同于第一颜色的第二颜色的第二发光掺杂物D2;以及对应于第二发光掺杂物D2的第二基质H2。

[0048] 例如,第一发光层211的第一掺杂物D1可以是红色掺杂物,并且第二发光层212的第二掺杂物D2可以是蓝色掺杂物。

[0049] 一般来说,适合于发光掺杂物的基质可以是电子传输材料。即,第一发光层211的第一掺杂物H1和第二发光层212的第二掺杂物H2可以是电子传输材料。

[0050] 例如,作为被选择为第一基质H1和第二基质H2的电子传输材料,可以使用如下材料:NPB(N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-联苯胺)、β-NPB(N,N'-二(萘-2-基)-N,N'-二(苯基)-联苯胺)、TPD(N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二(苯基)-联苯胺)、螺-TPD(N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二(苯基)-2,7-二氨基-9,9-螺二芴)、螺-NPB(N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,7-二氨基-9,9-螺二芴)、DMFL-TPD(N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二(苯基)-2,7-二氨基-9,9-二甲基-芴)、DMFL-NPD(N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,7-二氨基-9,9-二甲基-芴)、DPFL-TPD(N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二(苯基)-2,7-二氨基-9,9-二苯基-芴)、DPFL-NPB(N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,7-二氨基-9,9-二苯基-芴)、α-NPD(N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺)、螺-TAD(2,2',7,7'-四(N,N-二苯基氨基)-9,9-螺二芴)、NPAPF(9,9-二[4-(N,N-二(萘-2-基)-氨基)苯基]-9H-芴)、NPBAPF(9,9-二[4-(N-萘-1-基-N-苯基氨基)-苯基]-9H-芴)、螺-2NPB(2,2',7,7'-四[N-萘基(苯基)-氨基]-9,9-螺二芴)、PAPB(N,N'-二(菲-9-基)N,N'-二(苯基)-联苯胺)、2,2'-螺-DBP(2,2'-二[N,N-二(联苯-4-基)氨基]-9,9-螺二芴)、螺-BPA(2,2'-二(N,N-二苯基-氨基)-9,9-螺二芴)、TAPC(二[4-(N,N-二(甲苯基)-氨基)-苯基]环己烷)、螺-TTB(2,2',7,7'-四(N,N-二(甲苯基)氨基-9,9-螺二芴)、β-TNB(N,N,N',N'-四(萘-2-基)-联苯胺)、HMTDP(N,N,N',N'-四(3-甲基苯基)-3,3'-二甲基联苯胺)、α,β-TNB(N,N'-二(萘基)-N,N'-二(萘-2-基)-联苯胺)、α-TNB(N,N,N',N'-四萘基-联苯胺)、β-NPP(N,N'-二(萘-2-基)-N,N'-二苯基-苯-1,4-二胺)、TTP(N1,N4-二苯基-N1,N4-二(间-甲苯基)苯-1,4-二胺)、NDDP(N2,N2,N6,N6-四苯基萘-2,6-二胺)、TQTPA(三(4-(喹啉-8-基)苯基)胺)、3DTAPBP(2,2'-二(3-(N,N-二(对甲苯基)氨基)苯基)联苯)、TFB(聚[9,9-二辛基芴-2,7-二基]-共聚-(4,4'-(N-(4-仲丁基苯基)二苯胺))、聚-TPD(聚[N,N'-二(4-丁基苯基)N,N'-

二(苯基)-联苯胺))、DBTPB(N4,N4'-二(二苯并[b,d]噻吩-4-基)-N4,N4'-二苯基联苯-4,4'-二胺)、DOFL-NPB(N2,N7-二(萘-1-基)-9,9-二辛基-N2,N7-二苯基-9H-芴-2,7-二胺)、DOFL-TPD(N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二(苯基)-9,9-二辛基-芴)、VNPB(N4,N4'-二(萘-1-基)-N4,N4'-二(4-乙烯基苯基)联苯-4,4'-二胺)、ONPB(N4,N4'-二(4-(6-((3-乙基氧杂环丁烷-3-基)甲氧基)己基)苯基)-N4,N4'-二苯基联苯-4,4'-二胺)、OTPD(N4,N4'-二(4-(6-((3-乙基氧杂环丁烷-3-基)甲氧基)己基)苯基)-N4,N4'-二苯基联苯-4,4'-二胺)和QUPD(N4,N4'-二(4-(6-((3-乙基氧杂环丁烷-3-基)甲氧基)己基)苯基)-N4,N4'-二(4-甲氧基苯基)联苯-4,4'-二胺)。

[0051] 所述两个或更多个发光层211和212由有机发光材料形成,该有机发光材料包括第一基质H1和第二基质H2,即,电子传输材料,并且因此,空穴在所述两个或更多个发光层211和212之间被以低于电子的传输度进行传输。

[0052] 即,在所述两个或更多个发光层211和212中第一发光层211离第一电极121最近,因此,传输到除了第一发光层211之外的其余发光层(例如,第二发光层212)的空穴的量显著小于传输到第一发光层211的空穴的量。因此,距离第一电极121较远的第二发光层212的效率降低,并且因此器件的效率降低。

[0053] 因此,根据本发明的该实施方式的多层发光结构210包括电荷传输控制层213,电荷传输控制层213由空穴传输材料(HTM)形成并位于各发光层211和212之间的边界处,并且控制传输到各发光层211和212的电荷的量,特别地,控制传输到各发光层211和212的空穴的传输度。

[0054] 例如,作为被选择作为电荷传输控制层213的空穴传输材料(HTM),可以使用如下材料:NPB(N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-联苯胺)、 β -NPB(N,N'-二(萘-2-基)-N,N'-二(苯基)-联苯胺)、TPD(N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二(苯基)-联苯胺)、螺-TPD(N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二(苯基)-2,7-二氨基-9,9-螺二芴)、螺-NPB(N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,7-二氨基-9,9-螺二芴)、DMFL-TPD(N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二(苯基)-2,7-二氨基-9,9-二甲基-芴)、DMFL-NPD(N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,7-二氨基-9,9-二甲基-芴)、DPFL-TPD(N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二(苯基)-2,7-二氨基-9,9-二苯基-芴)、DPFL-NPB(N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,7-二氨基-9,9-二苯基-芴)、 α -NPD(N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺)、螺-TAD(2,2',7,7'-四(N,N-二苯胺)-9,9-螺二芴)、NPAPF(9,9-二[4-(N,N-二(萘-2-基)-氨基)苯基]-9H-芴)、NPBAPF(9,9-二[4-(N-萘-1-基-N-苯基氨基)-苯基]-9H-芴)、螺-2NPB(2,2',7,7'-四[N-萘基(苯基)-氨基]-9,9-螺二芴)、PAPB(N,N'-二(菲-9-基)-N,N'-二(苯基)-联苯胺)、2,2'-螺-DBP(2,2'-二[N,N-二(二苯基-4-基)氨基]-9,9-螺二芴)、螺-BPA(2,2'-二(N,N-二(苯基)氨基)-9,9-螺二芴)、TAPC(二[4-(N,N-二(甲苯基)-氨基)-苯基]环己烷)、螺-TTB(2,2',7,7'-四(N,N-二(甲苯基)氨基-9,9-螺二芴)、 β -TNB(N,N,N',N'-四(萘-2-基)-联苯胺)、HMTDP(N,N,N',N'-四(3-甲基苯基)-3,3'-二甲基联苯胺)、 α,β -TNB(N,N'-二(萘基)-N,N'-二(萘-2-基)-联苯胺)、 α -TNB(N,N,N',N'-四萘基-联苯胺)、 β -NPP(N,N'-二(萘-2-基)-N,N'-二苯基-苯-1,4-二胺)、TTP(N1,N4-二苯基-N1,N4-二(间甲苯基)苯-1,4-二胺)、NDDP(N2,N2,N6,N6-四苯基萘-2,6-二胺)、TQTPA(三(4-(喹啉-8-基)苯基)胺)、3DTAPBP(2,2'-二(3-(N,N-二(对甲苯基)氨基)苯基)联苯)、TFB(聚[9,9-二辛基芴-2,7-二基]-共聚-

(4,4'-(N-(4-仲丁基苯基)联苯胺))、聚-TPD(聚[N,N'-二(4-丁基苯基)N,N'-二(苯基)-联苯胺])、DBTPB(N₄,N₄'-二(二苯并[b,d]噻吩-4-基)-N₄,N₄'-二苯基联苯-4,4'-二胺)、DOFL-NPB(N₂,N₇-二(萘-1-基)-9,9-二辛基-N₂,N₇-二苯基-9H-芴-2,7-二胺)、DOFL-TPD(N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二(苯基)-9,9-二辛基-芴)、VNPB(N₄,N₄'-二(萘-1-基)-N₄,N₄'-二(4-乙基苯基)联苯-4,4'-二胺)、ONPB(N₄,N₄'-二(4-(6-((3-乙基氧杂环丁烷-3-基)甲氧基)己基)苯基)-N₄,N₄'-二苯基联苯-4,4'-二胺)、OTPD(N₄,N₄'-二(4-(6-((3-乙基氧杂环丁烷-3-基)甲氧基)己基)苯基)-N₄,N₄'-二苯基联苯-4,4'-二胺)和QUPD(N₄,N₄'-二(4-(6-((3-乙基氧杂环丁烷-3-基)甲氧基)己基)苯基)-N₄,N₄'-二(4-甲氧基苯基)联苯-4,4'-二胺)。

[0055] 如上所述,通过在所述两个或更多个发光层211和212之间的边界处插入由空穴传输材料(HTM)形成的单个电荷传输控制层213,可以改进所述两个或更多个发光层211和212之间的空穴传输度。因此,供应自第一电极121并且传输到第二发光层212的空穴的量可以增加,可以防止第二发光层212的效率降低,并且因此可以提高器件的效率。

[0056] 此外,由于根据该实施方式的电荷传输控制层213由空穴传输材料(HTM)形成,因此改进了发光层211和212之间的空穴传输度。然而,发光层211和212之间的电子传输度可以通过电荷传输控制层213降低。

[0057] 即,如图5中示例性示出的,电荷传输控制层213由空穴传输材料(HTM)(电子传输度显著低于空穴传输度)形成。因此,电子没有被传输并且因此积聚在电荷传输控制层213与第二发光层212之间的边界处。即,由于从第二发光层212到电荷传输控制层213的电荷传输是不容易的,因此电子到第一发光层211的传输度降低,并且第一发光层211的效率降低。

[0058] 此外,积聚在边界处的电荷可能引起器件劣化,并且因此器件的寿命可能减少。

[0059] 因此,根据本发明的另一实施方式的有机发光器件EL的电荷传输控制层由双极材料(空穴传输度和电荷传输度相似)形成。

[0060] 图6是例示根据本发明的另一实施方式的图3中所示的多层发光结构的截面图,并且图7是根据本发明的实施方式的有机叠层的能带图。

[0061] 如图6中示例性示出的,根据本发明的该实施方式的有机发光器件EL,除了如下不同之处之外与根据本发明的图2至图5中所示的前一实施方式的有机发光器件EL相同,该不同之处在于:多层发光结构210'的电荷传输控制层213'不由空穴传输材料(HTM)单独形成,而是由具有双极性的混合物形成,该混合物通过将第三基质D3(是空穴传输材料(HTM))与第三掺杂物D3(是电子传输材料)混合而获得,并且该实施方式的构造和操作的一部分与图2至图5中所示的前一实施方式的基本相同,因此由于其详细描述被认为是不必要,所以将省略其详细描述。

[0062] 根据本发明的该实施方式的电荷传输控制层213'由如下混合物形成,该混合物通过将第三基质H3(是空穴传输材料(HTM))与第三掺杂物D3(是电子传输材料)混合而获得。即,电荷传输控制层213'具有双极性(空穴的传输度和电荷的传输度相似)。

[0063] 更具体地,根据图2至图5中所示的实施方式的电荷传输控制层213由空穴传输材料(HTM)单独形成。相反地,根据图6和图7中所示的实施方式的电荷传输控制层213'由如下混合物形成,该混合物通过将第三基质H3(是空穴传输材料(HTM))与第三掺杂物D3(是电子传输材料)混合而获得。

[0064] 这里,添加到第三基质H3(是空穴传输材料(HTM))的第三掺杂物D3的含量可以超过0%并小于50%,使得通过电荷传输控制层213'的空穴传输度不低于通过电荷传输控制层213'的电子传输度。

[0065] 可以选择任何电子传输材料作为第三掺杂物D3。

[0066] 特别地,可以选择与所述两个或更多个发光层211和212中的至少一个的基质(即,第一基质H1和第二基质H2(参见图4))的材料相同的材料作为第三掺杂物D3。因此,添加的用于形成具有双极性的电荷传输控制层213'的材料的数目可以减少,并且因此可以简化制造工艺并且可以减少制造成本。

[0067] 例如,作为被选择作为电荷传输控制层213'的第三掺杂物D3的电子传输材料,以与第一基质H1和第二基质H2相同的方式,可以使用如下材料:Li_q(8-羟基喹啉-锂)、TPBi(2,2',2''-(1,3,5-苯三基)-三(1-苯基-1-H-苯并咪唑)、PBD(2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑)、BCP(2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉)、Bphen(4,7-二苯基-1,10-菲咯啉)、BA1q(二(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝)、Bpy-OXD(1,3-二[2-(2,2'-联吡啶-6-基)-1,3,4-噁二唑-5-基]苯)、BP-OXD-Bpy(6,6'-二[5-(联苯-4-基)-1,3,4-噁二唑-2-基]-2,2'-联吡啶)、TAZ(3-(4-联苯)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑)、NTAZ(4-(萘-1-基)-3,5-二苯基-4H-1,2,4-三唑)、NBphen(2,9-二(萘-2-基)-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉)、Bpy-FOXD(2,7-二[2-(2,2'-联吡啶-6-基)-1,3,4-噁二唑-5-基]-9,9-二甲基芴)、OXD-7(1,3-二[2-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑-5-基]苯)、3TPYMB(三(2,4,6-三甲基-3-(吡啶-3-基)苯基)硼烷)、2-NP1P(1-甲基-2-(4-(萘-2-基)苯基)-1H-咪唑并[4,5f][1,10][菲咯啉]、HNBphen(2-(萘-2-基)-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉)、POPy2(苯基-二苊基氧化膦)、BP4mPy(3,3',5,5'-四[(间-吡啶基)-苯-3-基]联苯)、TmPyPB(1,3,5-三[3-吡啶基]-苯-3-基]苯)、BTB(4,4'-二(4,6-二苯基-1,3,5-三嗪-2-基)联苯)、BmPyPhB(1,3-二[3,5-二(吡啶-3-基)苯基]苯)、DPPS(二苯基二(4-(吡啶-3-基)苯基)硅烷)、PY1(3,5-二(苊-1-基)吡啶)、TpPyPB(1,3,5-三(对-吡啶-3-基-苯基)苯)、TmPPPyTz(2,4,6-三(3'-(吡啶-3-基)联苯-3-基)-1,3,5-三嗪)、B3PYMPM(4,6-二(3,5-二(吡啶-3-基)苯基)-2-甲基嘧啶)、PFNBr(聚[(9,9-二(3'-(N,N-二甲基)-N-乙基铵-丙基)-2,7-芴)-alt-2,7-(9,9-二辛基芴)])、TPyQB(1,3,5-三(4-(吡啶-4-基)喹啉-2-基)苯)、DPyBPTz(2-(联苯-4-基)-4,6-二(4'-(吡啶-2-基)联苯-4-基)-1,3,5-三嗪)和PyBPTz(2,4-二(联苯-4-基)-6-(4'-(吡啶-2-基)联苯-4-基)-1,3,5-三嗪)。

[0068] 如上所述,电荷传输控制层213'包括第三基质H3(是空穴传输材料(HTM)),并且因此改进所述两个或更多个发光层211和212之间的空穴传输度,并且电荷传输控制层213'进一步包括第三掺杂物D3(是电子传输材料),并且因此防止所述两个或更多个发光层211和212之间的电子传输度降低。

[0069] 如图7中示例性示出的,如果在所述两个或更多个发光层211和212之间的边界上的电荷传输控制层213'由包括第三基质H3(是空穴传输材料(HTM))和第三掺杂物D3(是电子传输材料)的混合物形成,则可以通过第三基质H3(是空穴传输材料(HTM))促进所述两个或更多个发光层211和212之间的空穴的传输。而且,所述两个或更多个发光层211和212之间的电子的传输不会被第三掺杂物D3(是电子传输材料)阻碍。

[0070] 由于电子可以在电荷传输控制层213'和第二发光层212之间的边界处容易地传

输,因此与图2至图5中所示的前一实施方式相比,可以改进电子到第一发光层211的传输度,并且因此,与图2至图5中所示的前一实施方式相比,可以提高第一发光层211的效率,并且可以提高器件的效率。

[0071] 下面的表1示出根据图2至图5中所示的实施方式的有机发光器件的特性与根据图6和图7中所示的实施方式的有机发光器件的特性之间的比较。

[0072] 表1

[0073]

	驱动电压 (V)	cd/A	EQE (效率)
实施方式1	1.00	1.00	1.00
实施方式2	0.96	1.96	1.50

[0074] 如表1中所示,可以理解的是,与根据图2至图5中所示的实施方式的有机发光器件相比,根据图6和图7中所示的实施方式的有机发光器件可以被以减少了0.04V的驱动电压驱动,并且呈现出增加了0.96cd/A的亮度以及增加了0.50的效率。

[0075] 如上所述,根据本发明的各实施方式的有机发光器件 (EL) 包括发射不同颜色的光的所述两个或更多个发光层211和212,并且可以因此提高效率并且高效地产生白光。

[0076] 具有多堆叠结构的普通有机发光器件包括位于各堆叠的发光层之间的电子传输层、空穴传输层和生成电荷的单独的电荷生成层,并且因此,难以减少层间边界的数目,并且具有高驱动电压并且因此缩短寿命。另一方面,根据本发明的实施方式的有机发光器件包括单个电荷传输控制层213或单个电荷传输控制层213',该单个电荷传输控制层213或单个电荷传输控制层213'由包括空穴传输材料 (HTM) 的材料形成,并且位于两个或更多个发光层211和212之间的边界处。

[0077] 因此,与具有多堆叠结构的普通有机发光器件相比,本发明的实施方式中的有机发光器件可以减少层间边界的数目,并且因此降低驱动电压。即,本发明的实施方式中的有机发光器件可以被以低电压驱动,并且因此可以提高有机发光器件的寿命。

[0078] 此外,由于由包括空穴传输材料 (HTM) 的单纯材料或混合物形成的电荷传输控制层213和213'可以改进包括电子传输材料的基质的所述两个或更多个发光层211和212之间的空穴(从第一电极121注入)传输度,因此可以提高距离第一电极121最远的第二发光层212的效率。

[0079] 特别地,根据图6和图7中所示的实施方式,电荷传输控制层213'由如下混合物形成,该混合物通过混合第三基质H3(是空穴传输材料 (HTM))与第三掺杂物D3(是电子传输材料)而获得,并且因此电荷传输控制层213'具有双极性。

[0080] 因此,可以通过电荷传输控制层213'的掺杂物D3来防止电荷传输控制层213'与第二发光层212之间的边界处的电子的积聚,并且可以改进电子到第一发光层211(到距离第二电极122最远)的传输度。因此,可以防止第一发光层211的效率降低,并且可以提高器件的效率。

[0081] 此外,防止在电荷传输控制层213'与第二发光层212之间的边界处的电子的积聚,并且因此可以防止器件的劣化。

[0082] 如根据以上描述所显而易见的,根据本发明的一个实施方式的有机发光器件包括形成在空穴传输层与电子传输层之间的多层发光结构,并且该多层发光结构包括发射不同

颜色的光的两个或更多个发光层以及电荷传输控制层,该电荷传输控制层由双极材料形成且位于所述两个或更多个发光层之间,并且控制在所述两个或更多个发光层之间传输的电荷的量。

[0083] 即,插入在所述两个或更多个发光层之间的电荷传输控制层由如下混合物形成,该混合物包括是空穴传输材料的基质和是电子传输材料的掺杂物,并且因此电荷传输控制层具有能够传输电子和空穴两者的双极性。

[0084] 由于有机发光器件包括所述两个或更多个发光层,并且进一步包括电荷传输控制层,因此,供应自第一电极和第二电极的电子和空穴可以被均匀地传输到所述两个或更多个发光层。

[0085] 因此,有机发光器件包括所述两个或更多个发光层,并且因此,与多堆叠结构相比,可以提高效率,减少层间边界的数目,并且因此降低驱动电压,从而增加寿命。

[0086] 对于本领域技术人员来说将显而易见的是,在不偏离本发明的精神或范围的情况下,能够对本发明做出各种修改和变化。因此,本发明旨在涵盖本发明的修改和变化,只要其落入所附权利要求及其等同物的范围内。

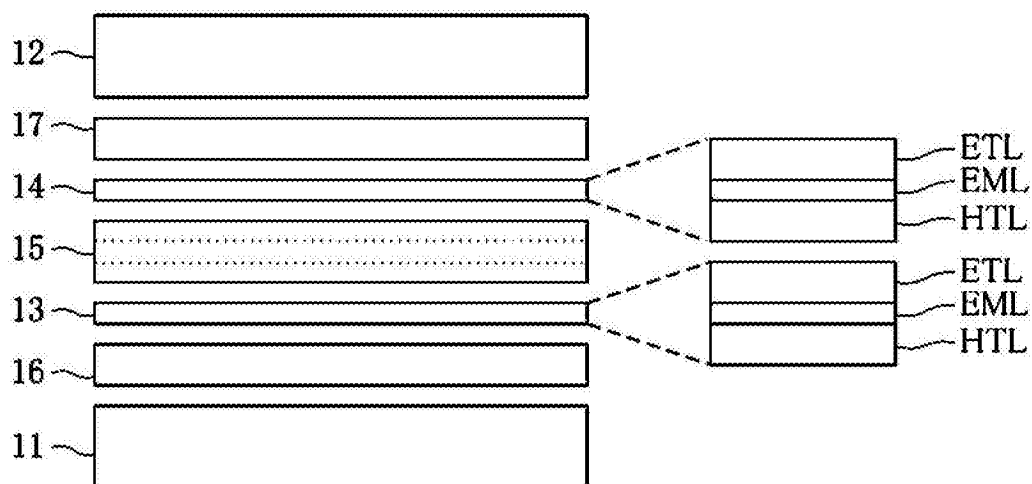
10

图1

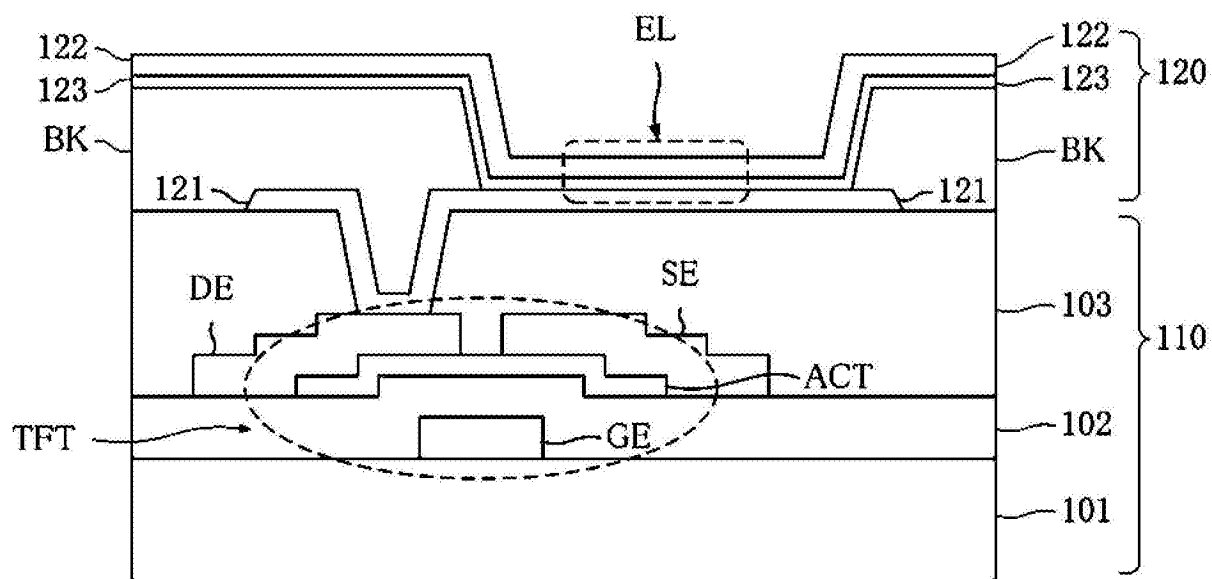
100

图2

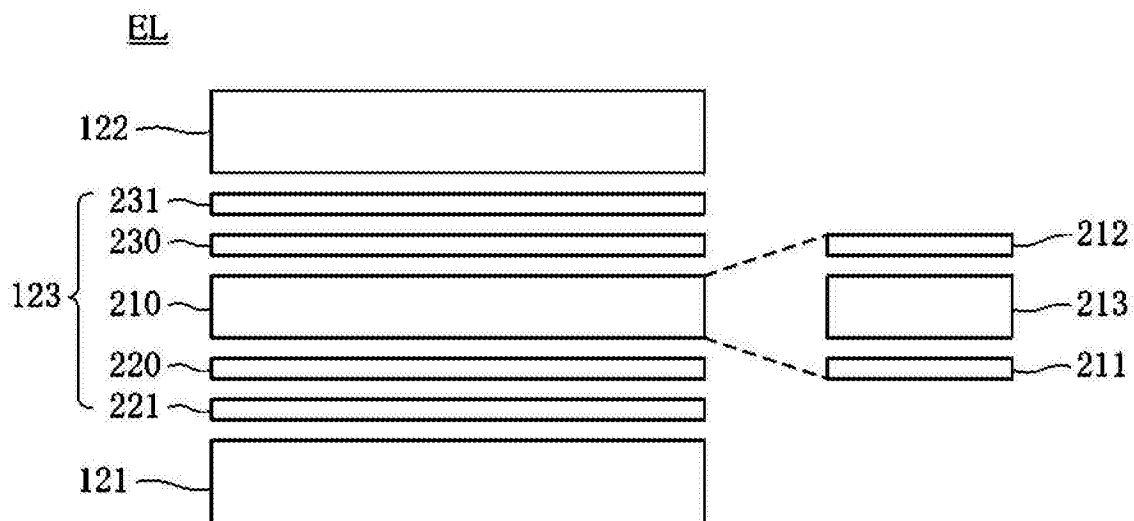


图3

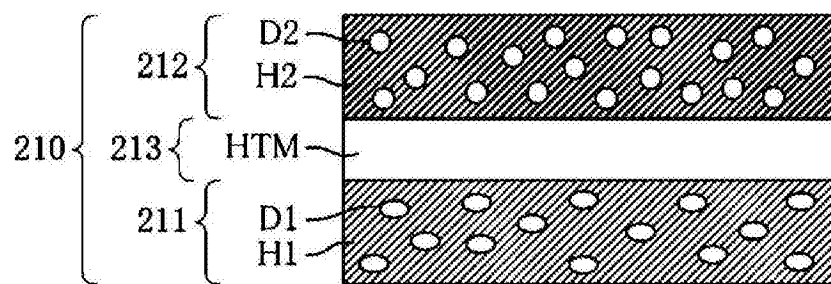


图4

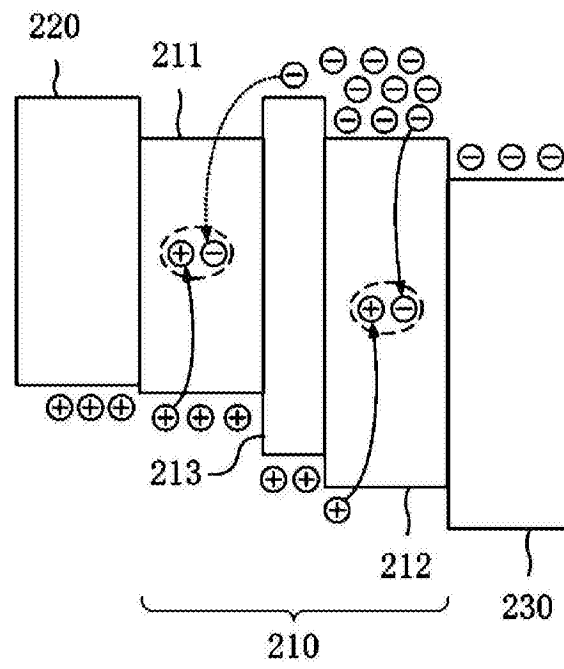


图5

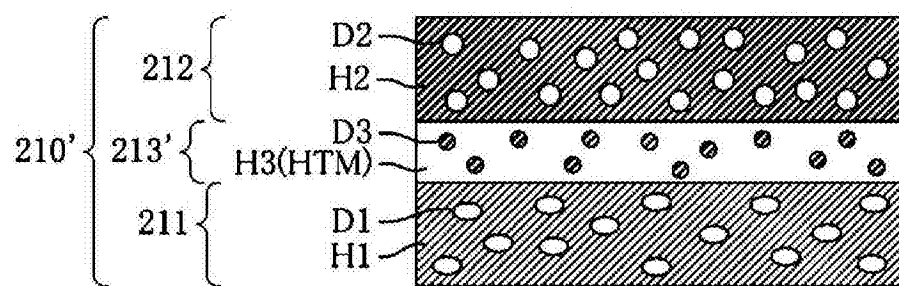


图6

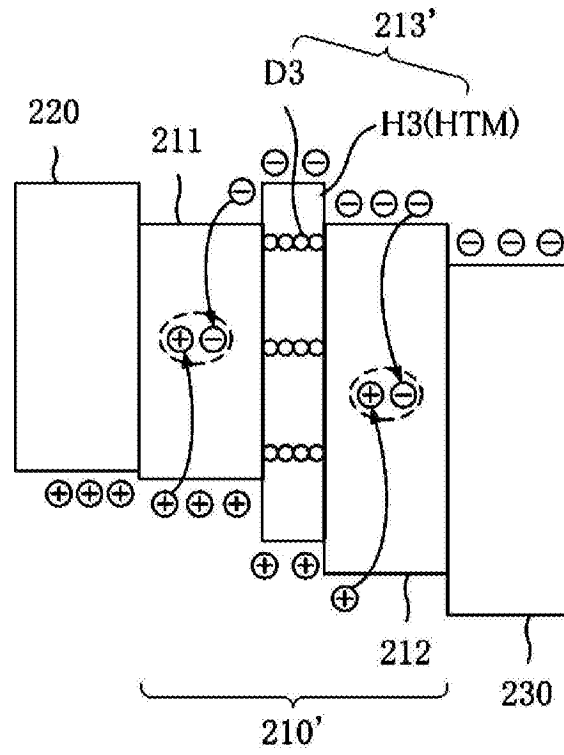


图7

专利名称(译)	有机发光器件和具有该有机发光器件的有机发光显示器		
公开(公告)号	CN104518127B	公开(公告)日	2017-12-26
申请号	CN201410334869.X	申请日	2014-07-15
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	宋在一 郑承龙 安昭妍		
发明人	宋在一 郑承龙 安昭妍		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5044 H01L27/3206 H01L51/5048 H01L51/5203 H05B33/14		
代理人(译)	刘久亮		
审查员(译)	郭冰冰		
优先权	1020130118724 2013-10-04 KR		
其他公开文献	CN104518127A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光器件和具有该有机发光器件的有机发光显示器。该有机发光器件包括：第一电极，其分别连接到形成在基板上的薄膜晶体管；第二电极，其与第一电极相对；以及有机叠层，其形成在第一电极与第二电极之间，并且包括空穴传输层、多层发光结构和电子传输层。该多层发光结构包括：两个或更多个发光层，其通过经由第一电极和第二电极注入的电子和空穴的复合而发射不同颜色的光；以及电荷传输控制层，其由双极材料形成，位于所述两个或更多个发光层之间的边界处，电荷传输控制层传输电子和空穴两者，并且控制在所述两个或更多个发光层之间传输的电荷的量。

