

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2014年11月27日 (27.11.2014)



(10) 国际公布号  
**WO 2014/187084 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
H01L 51/50 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)  
H01L 51/54 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/087147
- (22) 国际申请日: 2013年11月14日 (14.11.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201310190495.4 2013年5月21日 (21.05.2013) CN
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路10号, Beijing 100015 (CN)。
- (72) 发明人: 焦志强 (JIAO, Zhiqiang); 中国北京市经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 孙力 (SUN, Li); 中国北京市经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。
- (74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所 (LIU, SHEN & ASSOCIATES); 中国北京市朝阳区北辰东路8号汇宾大厦 A0601, Beijing 100101 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: ORGANIC ELECTROLUMINESCENT COMPONENT AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 一种有机电致发光器件及显示装置

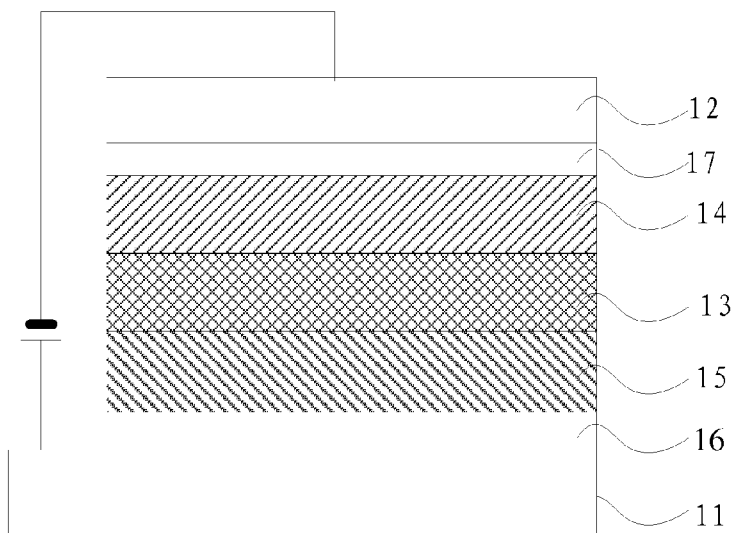


图 1 /Fig.1

(57) Abstract: An organic electroluminescent component comprising an anode (11), a cathode (12), a light-emitting layer (13) arranged between the anode (11) and the cathode (12), and an electron transfer layer (14) arranged between the cathode (12) and the light-emitting layer (13). The electron transfer layer (14) is doped with a phthalocyanine dye. A display device comprising the organic electroluminescent component.

(57) 摘要: 一种有机电致发光器件, 包括阳极 (11), 阴极 (12), 设置在阳极 (11) 和阴极 (12) 之间的发光层 (13); 设置在阴极 (12) 与发光层 (13) 之间的电子传输层 (14), 电子传输层 (14) 中掺杂有酞菁类染料。一种包括有机电致发光器件的显示装置。



WO 2014/187084 A1

**本国际公布:**

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

## 一种有机电致发光器件及显示装置

### 技术领域

5 本发明的实施例涉及一种有机电致发光器件及显示装置。

### 背景技术

有机电致发光器件 (Organic Light Emitting Device, 简称 OLED) 由阴极、阳极、以及设置在所述阳极和阴极之间的空穴传输层、发光层与电子传输层  
10 组成。当阳极和阴极之间的电压加载至适当值时, 阳极产生的空穴和阴极产生的电子就会分别通过空穴传输层和电子传输层传输至发光层并在发光层中结合, 使发光层产生光, 发光层因组成材料不同而产生红、绿和蓝三原色的光, 构成显示的基本色彩。

研究认为, 由于电子传输层的电子迁移率较低或者电子由阴极注入到电子传输层的能级障碍太高, 会导致有机电致发光器件的发光层中的电子数量  
15 较少, 有机电致发光器件的发光层中空穴和电子的数量不匹配, 往往是空穴数多于电子数, 这就造成有机电致发光器件的发光效率较低。

电子传输层的材料从早期的 Alq<sub>3</sub> 到后来普遍采用的 Bphen, 其电子注入能力逐步得到有效的提升。但是随着有机发光材料体系的不断完善, 以及有  
20 机电致发光器件应用领域的延伸, 对于器件的亮度、效率和功耗以及制造成本有了新的要求, 对于阴极电子注入能力也有更高的要求。

近来出现了一种有机电致发光器件, 该有机电致发光器件通过在电子传输层的 Bphen 中掺杂 Li 或者 Cs 等金属, 来提高电子的注入与传输, 但是由于金属的扩散性很高, 如果扩散至发光层中将会形成发光的淬熄中心, 影响  
25 发光效果; 而且 Li 和 Cs 的化学反应性高, 需要特殊的装料和蒸镀设备, 增加制作成本。

### 发明内容

本发明的实施例提供了一种有机电致发光器件及显示装置, 可以在不影响  
30 发光效果和不增加成本的情况下提高电子的注入与传输。

为实现上述目的，本发明的实施例提供了如下技术方案：

一种有机电致发光器件，包括阳极、阴极、设置在阳极和阴极之间的发光层；该有机电致发光器件还包括：

5 设置在阴极与发光层之间的电子传输层，电子传输层中掺杂有酞菁类染料。

例如，所述酞菁类染料的掺杂浓度为大于 0% 小于等于 70%。

例如，所述酞菁类染料的掺杂浓度为大于等于 40% 小于等于 60%。

例如，所述酞菁类染料包括 CuPc、ZnPc、F<sub>16</sub>CuPc、CoPc、F<sub>16</sub>CoPc、TiCl<sub>2</sub>Pc 和 TiOPc 中的一种或多种。

10 电子传输层的主体材料包括 Bphen、NBphen (2,9-bis(naphthalen-2-yl)-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline) 和 TPBi (2,2',2''-(1,3,5-benzinetriyl)-tris(1-phenyl-1-Hbenzimidazole)) 中的一种或多种。

例如，所述阳极为氧化铟锡 ITO 图案层。

15 例如，所述有机电致发光器件还包括：

设置在所述阳极与所述发光层之间的空穴传输层；设置在所述阳极与所述空穴传输层之间的空穴注入层，设置在所述电子传输层与所述阴极之间的电子注入层。

例如，所述有机电致发光器件为串联叠层式结构。

20 本发明的实施例还提供了一种显示装置，包括上述的有机电致发光器件。

本发明的实施例提供的有机电致发光器件及显示装置，通过在电子传输层中掺杂酞菁类染料，可以明显提高 OLED 器件的电子注入与传输效率，平衡发光层中的空穴和电子数量，明显提高器件的发光效率。且不存在金属扩散至发光层的问题，也不需要改进制作设备，还可以有效降低驱动电压，在

25 一定程度上降低了制造成本。

#### 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例，  
30 而非对本发明的限制。

图 1 为根据本发明实施例的一种有机电致发光器件的剖面结构示意图；

图 2 为在不同驱动电压下，电子传输层掺杂有 CuPc 的 OLED 器件与惯常技术中的 OLED 器件的电压-电流密度-亮度曲线对比示意图；

图 3 为在不同电流密度下，电子传输层掺杂有 CuPc 的 OLED 器件与惯常技术中的 OLED 器件的电流密度-电流效率曲线对比示意图；

图 4 为在不同驱动电压下，电子传输层掺杂有 ZnPc 的 OLED 器件与惯常技术中的 OLED 器件的电压-电流密度-亮度曲线对比示意图；以及

图 5 为在不同电流密度下，电子传输层掺杂有 ZnPc 的 OLED 器件与惯常技术中的 OLED 器件的电流效率-电流密度曲线对比示意图。

10

### 具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例的附图，对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明实施例提供了一种有机电致发光器件，如图 1 所示，所述有机电致发光器件包括阳极 11、阴极 12、设置在阳极 11 和阴极 12 之间的发光层 13；以及设置在所述阴极 12 与发光层 13 之间的电子传输层 14。所述电子传输层 14 用于将阴极 12 产生的电子传输至发光层 13，在该实施例中所述电子传输层中掺杂有酞菁类染料。

在这里需要说明的是，本发明的实施例中的电子传输层是主客体掺杂材料层，所述电子传输层的主体材料可以是惯常技术中的电子传输层材料 Bphen 等，客体掺杂材料为酞菁类染料。在本发明的实施例中，以 Bphen 为电子传输层的主体材料为例进行说明。

本发明的实施例提供的有机电致发光器件，通过在电子传输层中掺杂酞菁类染料，可以明显提高 OLED 器件的电子注入与传输效率，进而平衡发光层中的空穴和电子数量，明显提高器件的发光效率。由于电子传输层中没有掺杂金属，金属扩散至发光层的问题不再存在，也不需要改进制作设备。在电子传输层中掺杂酞菁类染料的器件中还可以降低驱动电压，在一定程度上

降低了器件的制造成本。

例如，所述酞菁类染料的掺杂浓度为大于 0% 小于等于 70%，按酞菁类染料所占电子传输层的质量百分比计算。在本文中，所述掺杂浓度指的是重量百分比。

5 例如，所述酞菁类染料的掺杂浓度为 40%-60%。

例如，所述酞菁类染料的掺杂浓度为 45%。

例如，所述酞菁类染料包括 CuPc、ZnPc、F<sub>16</sub>CuPc、CoPc、F<sub>16</sub>CoPc、TiCl<sub>2</sub>Pc 或 TiOPc。

10 例如，所述阳极为 ITO (Indium Tin Oxides, 氧化铟锡) 图案层，由于作为阳极的 ITO 被图案化，其表面高低不平，使光在阳极表面不会发生全反射，这样，本来会发生全反射的光能够从玻璃中射出，可以增强光输出。

可选的，如图 1 所示，有机电致发光器件还包括：设置在阳极 11 与发光层 13 之间的空穴传输层 15；设置在阳极 11 与空穴传输层 15 之间的空穴注入层 16，设置在电子传输层 14 与阴极 12 之间的电子注入层 17。

15 在本发明的实施例中，阳极 11 可以为带有 ITO 图案的玻璃基板，空穴注入层 16 可以由 MoO<sub>3</sub> 或 F<sub>4</sub>-TCNQ 等材料制成；所述空穴传输层 15 可以由 NPB 或 TPD 等材料制成；所述发光层 13 可以由有机高分子聚合物、有机小分子荧光或磷光材料等材料制成，发光层即可采用非掺杂其他单色、混合色以及白色的发光层，也可以采用掺杂其他单色、混合色以及白色的发光层；  
20 电子传输层 14 可以由有机金属螯合物制成，如 CuPc 等；电子注入层 17 可以由 LiF、Liq、CsF 或 Cs<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 等常见电子注入材料制成；所述阴极 12 可以由 Al 制成。

例如，当电子传输层 14 不能很好地阻挡空穴时，有机电致发光器件的电子传输层 14 和发光层 13 之间还可以设置空穴阻挡层。

25 示例的，本发明实施例提供的有机电致发光器件中，各功能层可以如下所述：发光层可以为掺杂蓝色的发光层，蓝光发光层掺杂主体为 MAND (2-methyl-9, 10-bis(naphthalen-2-yl) anthracene)，蓝光发光层掺杂客体为 DSA-Ph (1-4-di-[4-(N, N-diphenyl)amino]styryl-benzene)。其中，阳极为 ITO 图案层，厚度为 140nm；空穴注入层由 MoO<sub>3</sub> 制成，厚度为 5nm；空穴传输  
30 层由 NPB 制成，厚度为 40nm；蓝色发光层由 MAND:DSA-Ph 制成，厚度为

30nm; 电子传输层材料为掺杂 CuPc 的 Bphen, CuPc 的掺杂浓度为 45%, 厚度为 35nm, 电子注入层由 LiF 制成, 厚度为 1nm, 阴极由 Al 制成, 厚度为 120nm。

掺杂 CuPc 的有机发光器件的制作方法如下: 带有 ITO(其面电阻 $<30\Omega/\square$ )的透明玻璃基底, 经过光刻形成 ITO 图案层, 然后将 ITO 玻璃基底依次在去离子水、丙酮和无水乙醇中超声环境中清洗, 结束后用  $N_2$  吹干并进行  $O_2$  plasma (等离子体) 的处理。最后将处理好的基片置于蒸镀腔室中, 在低于  $5 \times 10^{-4} Pa$  的真空中, 通过真空热蒸镀的方式, 在 ITO 图案层上依次沉积空穴注入层  $MoO_3$ (厚度为 5nm), 空穴传输层 NPB(厚度为 40nm), 蓝光发光层 MAND:DSA-Ph(3%) (厚度为 30nm), 电子传输层 Bphen: CuPc (CuPc 的掺杂浓度为 45%) (厚度为 30nm), 电子缓冲层 LiF(厚度为 1nm), 阴极 Al(厚度为 120nm)。上述蒸镀过程中, 除 Al 使用金属阴极掩膜版 (metal mask) 且蒸发速率为 0.3nm/s 外, 其余各层均使用开放掩膜版(open mask)且蒸发速率为 0.1nm/s; 器件的发光面积为  $3mm \times 3mm$ 。

在下文中, 以由掺杂有 CuPc 或 ZnPc 的 Bphen 制成的电子传输层为例, 与惯常技术中的由 Bphen 制成的电子传输层进行比较。

对比 1: 由掺杂有 CuPc 的 Bphen 制成的电子传输层, 与惯常技术中的由 Bphen 制成的电子传输层进行比较。

在惯常技术中提供的具有由 Bphen 制成的电子传输层的有机电致发光器件中, 阴极 (Al) 以及电子注入层 (LiF) 的 LUMO (Lowest Unoccupied Molecular Orbital) 能级大约为 -4.2eV, 电子传输层 (Bphen) 的 LUMO 能级为 -2.9 eV, 发光层 (MAND:DSA-Ph) 的 LUMO 能级大约为 -2.5eV; 其中, 电子传输层 Bphen (-2.9 eV) 与电子注入层 LiF (-4.2eV) 之间的能级差大, 需要比较大的驱动电压。而本发明实施例提供的有机电致发光器件中, 在电子传输层的 Bphen 中掺杂 CuPc (LUMO 能级为 -3.6eV), 可以降低电子传输层的 LUMO 能级, 使电子传输层与电子注入层 LiF (-4.2eV) 之间具有适当的能级差, 可以降低驱动电压。

另一方面, CuPc 的电子迁移率在  $3.0 \times 10^5 V/cm$  的电场下可高达  $9.04 \times 10^{-4} cm^2/Vs$ , 而惯常的电子传输材料 Bphen 的电子迁移率在  $3.0 \times 10^5 V/cm$  的电场下为  $4.2 \times 10^{-4} cm^2/Vs$ , CuPc 的电子传输能力远高于 Bphen 的电子传输

能力，即采用由掺杂 CuPc 的 Bphen 制成的电子传输层的有机电致发光器件具有更好的电子注入与传输效率。

下面通过实验测量对上述本发明提供的掺杂 CuPc 的电子传输层和惯常技术提供的电子传输层的性能进行比较。测量不同 CuPc 掺杂浓度下的有机电致发光器件的光电特性，获得表 1 所示的测量结果，通常情况下，所述有机电致发光器件的亮度只要达到  $1000 \text{ cd/m}^2$  就满足性能要求了。一般情况下所述有机电致发光器件的性能由最大电流效率来标识，由表 1 可以看出电子传输层掺杂了 CuPc 的有机电致发光器件(CuPc 的掺杂浓度为 10%、20%、... 70%)，比电子传输层未掺杂 CuPc 的有机电致发光器件(CuPc 的掺杂浓度为 0%)的性能要好，且 CuPc 的掺杂浓度为 45%时，有机电致发光器件的电流效率最大，具有最好的性能。

CuPc 掺杂浓度 (wt%)	8V 时的电流密度 ( $\text{mA/cm}^2$ )	最大亮度 ( $\text{cd/m}^2$ )	最大电流效率 ( $\text{cd/A}$ )
0	91.85	26700	8.98
10	101.13	29680	9.72
20	116.96	34750	11.2
30	116.38	39400	13.7
40	132.71	45420	15.13
45	151.74	53170	15.9
50	145.14	54140	13.92
60	142.25	41070	13.26
70	136.94	38720	12.38

表 1

图 2 和图 3 示出了当 CuPc 的掺杂浓度为 45%时根据本发明的有机电致发光器件与惯常技术中的有机电致发光器件的性能对比图，其中，图 2 图示了两种有机电致发光器件在不同的驱动电压下的电压-电流密度以及电压-亮度曲线图。图 3 图示了两种有机电致发光器件在不同电流密度下的电流密度-电流效率曲线图。从图中可以看出，相对于采用由 Bphen 制成的电子传输层的惯常有机电致发光器件，本发明的实施例所提供的有机电致发光器件采用由掺杂 CuPc 的 Bphen 制成的电子传输层，其电流密度和亮度有了很明显的增加，这表明有机电致发光器件的电子注入能力得到了显著提高。有机电致发光器件的最大亮度从  $26700 \text{ cd/m}^2$  提高到了  $53170 \text{ cd/m}^2$ ，提升幅度约为



99.2%；而最大电流效率则从 8.98cd/A 提高到了 15.9cd/A，提升幅度约为 65.9%。由上可知，采用由 Bphen 中掺杂 CuPc 所制成的电子传输层的有机电致发光器件的发光性能比惯常的采用由 Bphen 制成的电子传输层的有机电致发光器件有了很大的提升。

5 对比 2：由掺杂有 ZnPc 的 Bphen 制成的电子传输层，与惯常技术中由 Bphen 制成的电子传输层进行比较。

本实施例提供了具有由掺杂有 ZnPc 的 Bphen 制成的电子传输层的有机发光器件，除电子传输层掺杂的材料不同外，其他各功能层的材料和厚度均与上述具有由掺杂有 CuPc 的 Bphen 制成的电子传输层的有机电致发光器件  
10 相同。

掺杂到电子传输层中的 Bphen (-2.9 eV) 中的 ZnPc 的 LUMO 能级为 -3.3eV，也可以降低电子传输层的 LUMO 能级，使电子传输层与电子注入层 LiF (-4.2eV) 之间的能级差适当，有利于降低驱动电压。

15 测量不同 ZnPc 掺杂浓度下的有机电致发光器件的光电特性，获得表 2 所示的测量结果。通常情况下，所述有机电致发光器件的亮度只要达到 1000 cd/m<sup>2</sup> 就满足性能要求了。一般情况下所述有机电致发光器件的性能由最大电流效率来标识，由表 2 可以看出传输层掺杂了 ZnPc 的有机电致发光器件 (ZnPc 的掺杂浓度为 10%，20%、... 70%)，比传输层未掺杂 ZnPc 的有机电致发光器件 (ZnPc 的掺杂浓度为 0%) 的性能要好，且 ZnPc 的掺杂浓度为 45%  
20 时，有机电致发光器件的电流效率最大，具有最好的性能。

ZnPc 掺杂浓度 (wt%)	8V 时的电流密度 (mA/cm <sup>2</sup> )	最大亮度 (cd/m <sup>2</sup> )	最大电流效率 (cd/A)
0	90.76	17800	8.96
10	97.15	28150	9.16
20	103.14	31900	10.77
30	117.39	37450	12.13
40	129.86	41600	13.11
45	135.29	43170	13.4
50	216.87	44500	13.02
60	207.68	42870	12.86
70	195.21	40510	12.6

表 2

图 4 和图 5 示出了当 ZnPc 的掺杂浓度为 45% 时根据本发明的有机电致发光器件与惯常技术中的有机电致发光器件的性能对比图。图 4 示出了在不同的驱动电压下，两种有机电致发光器件的电压-电流密度、电压-亮度曲线图。图 5 示出了不同电流密度下，两种有机电致发光器件的电流效率-电流密度曲线图。从图 4 和图 5 中可以看出，采用由掺杂有 ZnPc 的 Bphen 制成的电子传输层的有机电致发光器件的发光性能也要比采用由 Bphen 制成的电子传输层的有机电致发光器件有了很大的提升。

实验结果显示，其他的酞菁类染料掺杂进入 Bphen 制成的电子传输层之后，包含该电子传输层的有机电致发光器件的电子传输率同样会得到很大的提高。所述酞菁类染料包括 CuPc、ZnPc、F<sub>16</sub>CuPc、CoPc、F<sub>16</sub>CoPc、TiCl<sub>2</sub>Pc 和 TiOPc 中的一种或多种。

在上文中，以 Bphen 为电子传输层的主体材料为例说明了电子传输层掺杂酞菁类染料之后电流效率得到很大的提高，其光电性能和发光效率得到改善。本领域技术人员可以理解的是，当酞菁类染料掺杂进入以其他材料为主体材料的电子传输层中时，包含该电子传输层的有机电致发光器件的电子传输率同样会得到很大的提高。可以作为电子传输层的主体材料包括 Bphen、NBphen (2,9-bis(naphthalen-2-yl)-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline) 和 TPBi (2,2',2''-(1,3,5-benzinetriyl)-tris(1-phenyl-1-Hbenzimidazole)) 中的一种或多种。

本发明的实施例所提供的有机电致发光器件还可以采用串联叠层式结构。串联叠层式有机电致发光器件共用阳极和阴极，将多个器件串联起来，这样可以提高有机电致发光器件的发光效率，延长器件的寿命。

本发明实施例还提供了一种显示装置，所述显示装置包括上述的有机电致发光器件，所述显示装置可以为 OLED 显示器、OLED 显示面板、数码相机、手机、平板电脑或电子纸等具有显示功能的产品或者部件。

以上所述仅是本发明的示范性实施方式，而非用于限制本发明的保护范围，本发明的保护范围由所附的权利要求确定。

## 权利要求书

1. 一种有机电致发光器件，包括阳极、阴极以及设置在所述阳极和阴极之间的发光层；其中，所述有机电致发光器件还包括：

5 设置在所述阴极与所述发光层之间的电子传输层，所述电子传输层中掺杂有酞菁类染料。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件，其中，所述酞菁类染料掺杂在电子传输层中的质量百分比浓度为大于0%并小于等于70%。

10 3. 根据权利要求2所述的有机电致发光器件，其中，所述酞菁类染料掺杂在电子传输层中的质量百分比浓度大于等于40%并小于等于60%。

4. 根据权利要求1至3中任意一项所述的有机电致发光器件，其中，所述酞菁类染料包括CuPc、ZnPc、F<sub>16</sub>CuPc、CoPc、F<sub>16</sub>CoPc、TiCl<sub>2</sub>Pc和TiOPc中的一种或多种。

15 5. 根据权利要求1至4中任意一项所述的有机电致发光器件，其中，所述电子传输层的主体材料包括Bphen、NBphen和TPBi中的一种或多种。

6. 根据权利要求1至5中任意一项所述的有机电致发光器件，其中，所述阳极为氧化铟锡ITO图案层。

20 7. 根据权利要求1至6中任意一项所述的有机电致发光器件，还包括：设置在所述阳极与所述发光层之间的空穴传输层；设置在所述阳极与所述空穴传输层之间的空穴注入层，设置在所述电子传输层与所述阴极之间的电子注入层。

8. 根据权利要求1至7中任意一项所述的有机电致发光器件，其中，所述有机电致发光器件为串联叠层式结构。

25 9. 一种显示装置，包括权利要求1至8中任意一项所述的有机电致发光器件。

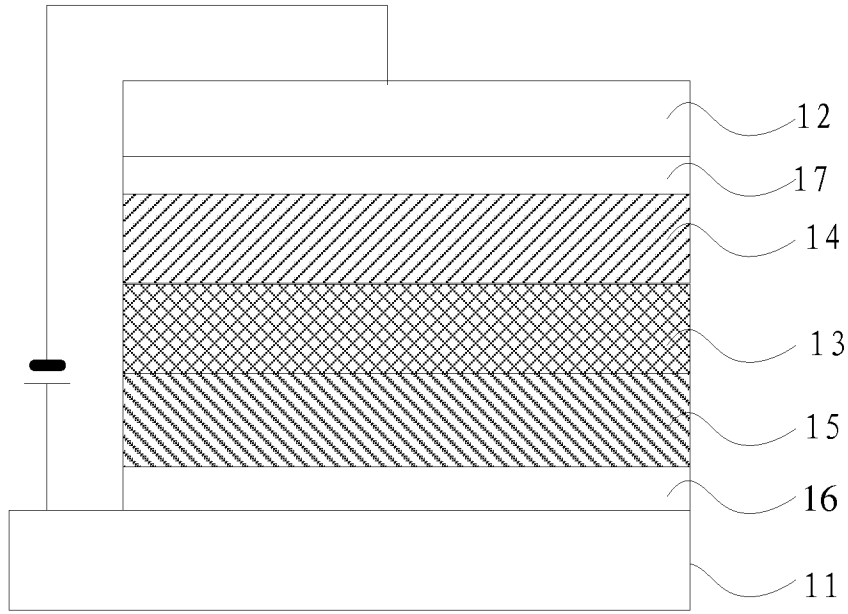


图 1

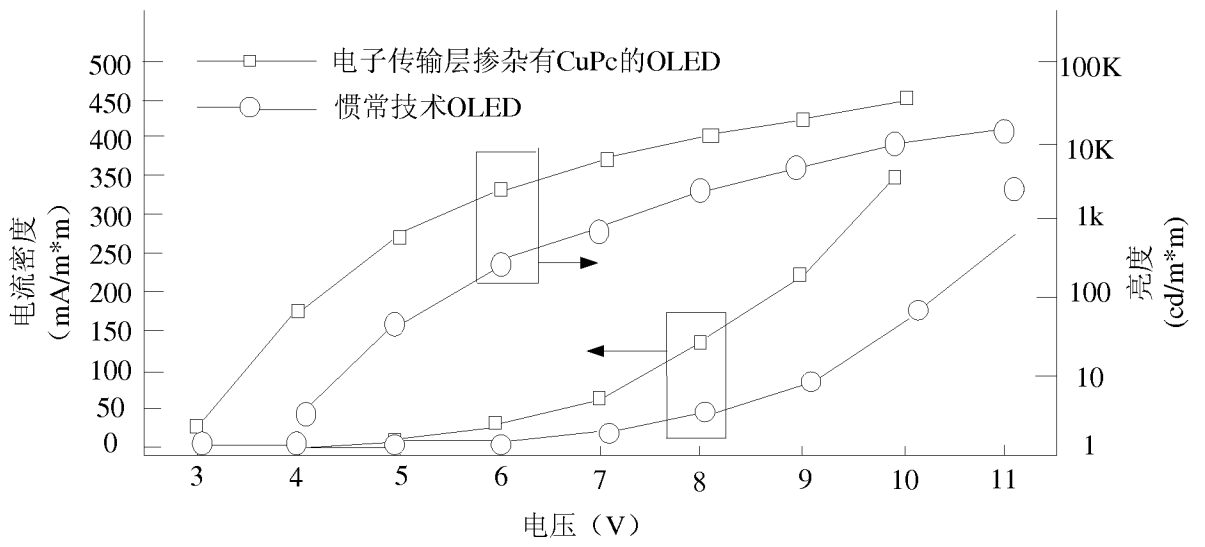


图 2

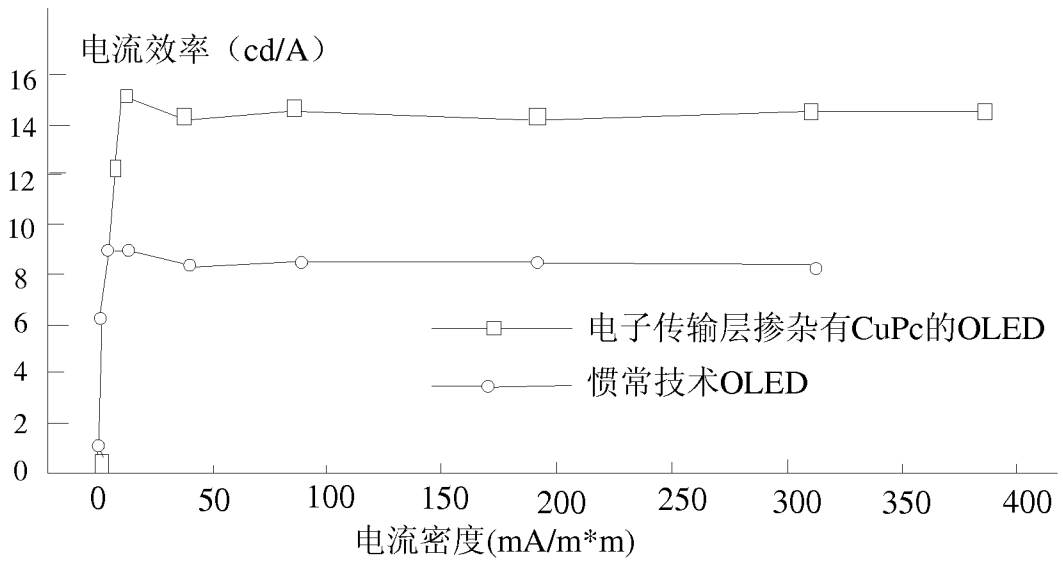


图 3

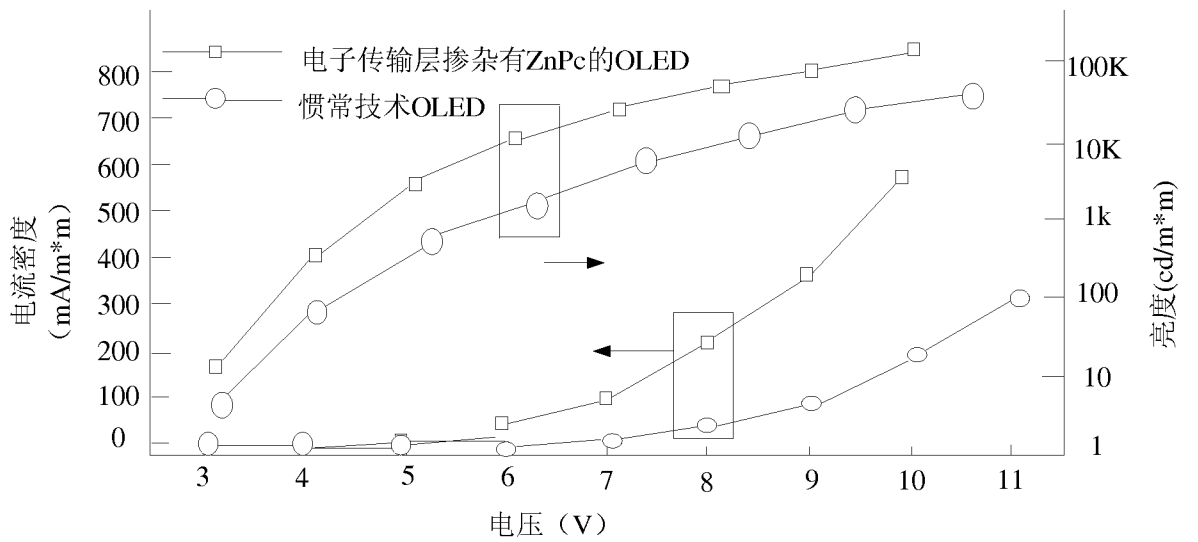


图 4

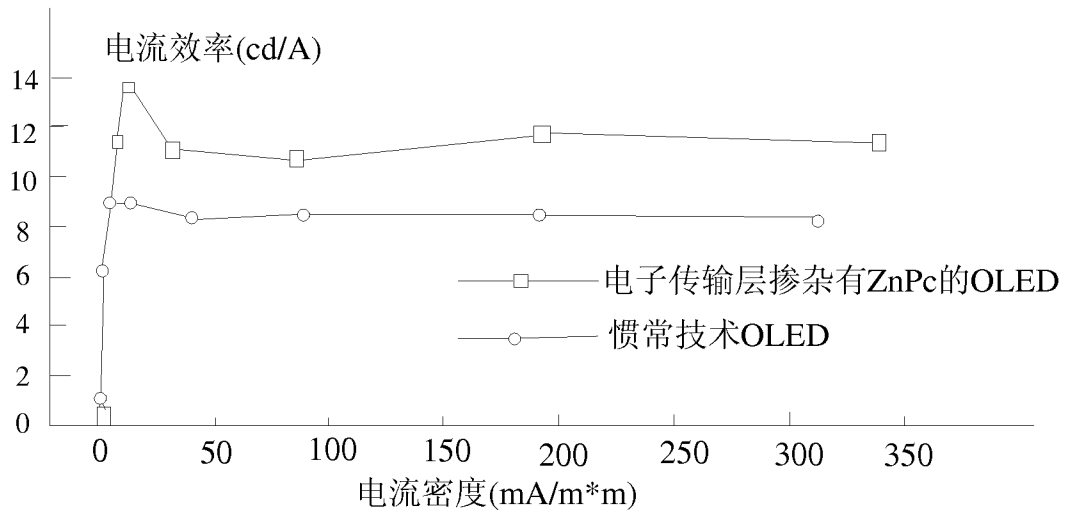


图 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2013/087147**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H01L 51, H01L 27, H05B 33

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, VEN, WPI, EPODOC: light emitting, electron transmission, electron delivery, CuPc, ZnPc, organic, electroluminescent, electron, transport, phthalocyanine, mix, blend, mingle, doped

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000340364 A (TDK CORP.), 08 December 2000 (08.12.2000), description, paragraphs 0012-0027, 0095 and 0100, and figure 1	1-9
E	CN 103456895 A (OCEAN'S KING LIGHTING SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 18 December 2013 (18.12.2013), description, paragraph 0020	1-3, 7-9
E	CN 103500802 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 08 January 2014 (08.01.2014), description, paragraphs 0058-0059	1-9
P, X	CN 103346270 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 09 October 2013 (09.10.2013), description, paragraphs 0027-0039	1-9
A	CN 1786010 A (TSINGHUA UNIVERSITY), 14 June 2006 (14.06.2006), the whole document	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  
12 February 2014 (12.02.2014)

Date of mailing of the international search report  
**20 February 2014 (20.02.2014)**

Name and mailing address of the ISA/CN:  
State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao  
Haidian District, Beijing 100088, China  
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer  
**LIU, Yingjie**  
Telephone No.: (86-10) **62412115**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2013/087147**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2000340364 A	08.12.2000	None	
CN 103456895 A	18.12.2013	None	
CN 103500802 A	08.01.2014	None	
CN 103346270 A	09.10.2013	None	
CN 1786010 A	14.06.2006	CN 100357304 C	26.12.2007



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2013/087147**

## CONTINUATION: CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:

H01L 51/50 (2006.01) i

H01L 51/54 (2006.01) i

H01L 27/32 (2006.01) i

<b>A. 主题的分类</b>		
见附加页		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
<b>B. 检索领域</b>		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: H01L 51, H01L 27, H05B 33		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CNABS,CNTXT,VEN,WPI,EPODOC: 有机, 发光, 电子传输, 电子运输, 电子输送, 电子传送, 酞菁, 混合, 掺杂, CuPc, ZnPc, organic, electroluminescent, electron, transport, phthalocyanine, mix, blend, mingle, doped		
<b>C. 相关文件</b>		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	JP 2000340364 A (TDK CORP) 08.12 月 2000 (08.12.2000) 说明书第 0012-0027,0095,0100 段及图 1	1-9
E	CN 103456895 A (海洋王照明科技股份有限公司等)18.12 月 2013 (18.12.2013) 说明书第 0020 段	1-3,7-9
E	CN 103500802 A (京东方科技集团股份有限公司)08.1 月 2014 (08.01.2014) 说明书第 0058-0059 段	1-9
P,X	CN 103346270 A (京东方科技集团股份有限公司) 09.10 月 2013(09.10.2013) 说明书第 0027-0039 段	1-9
A	CN 1786010 A (清华大学) 14.6 月 2006 (14.06.2006) 全文	1-9
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 12.2 月 2014 (12.02.2014)		国际检索报告邮寄日期 20.2 月 2014 (20.02.2014)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		受权官员  刘颖洁  电话号码: (86-10) 62412115

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2013/087147**

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
JP 2000340364 A	08.12.2000	无	
CN 103456895 A	18.12.2013	无	
CN 103500802 A	08.01.2014	无	
CN 103346270 A	09.10.2013	无	
CN 1786010 A	14.06.2006	CN 100357304 C	26.12.2007

续主题的分类:

H01L 51/50 (2006.01) i

H01L 51/54 (2006.01) i

H01L 27/32 (2006.01) i