

(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
2019 年 6 月 13 日 (13.06.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/109258 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 51/50 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
H01L 51/54 (2006.01) *H05B 33/14* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/114653
- (22) 国际申请日: 2017 年 12 月 5 日 (05.12.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市柔宇科技有限公司(SHENZHEN ROYOLE TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 43 栋, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 汪少安(WONG, Sean); 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 43 栋, Guangdong 518000 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市瑞方达知识产权事务所(普通合伙)(SHENZHEN REFINED INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国广东省深圳市南山区科兴路 11 号深南花园裙楼 B 区 4 层 413 室, Guangdong 518057 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(54) Title: OLED DEVICE WITH HIGH COLOR GAMUT

(54) 发明名称: 一种高色域 OLED 器件

光取出层 7				
阴极 6				
有机层 2	电子注入层 801			
	电子传输层 701			
	空穴阻挡层 601			
	彩光发光层 5	红光发光层 501	绿光发光层 502	蓝光发光层 503
	彩光补偿层 4	红光光学补偿层 401	绿光光学补偿层 402	蓝光光学补偿层 403
	空穴传输层 3	第二空穴传输层 302		
阳极 1		第一空穴传输层 301		
	空穴注入层 201			
		ITO 103		
		Ag 102		
		ITO 101		

1 Anode
2 Organic layer
3 Hole transport layer
4 Color light compensation layer
5 Color light emitting layer
6 Cathode
7 Light extraction layer
201 Hole injection layer
301 First hole transport layer
302 Second hole transport layer
401 Red color light compensation layer
402 Green color light compensation layer
403 Blue color light compensation layer
501 Red color light emitting layer
502 Green color light emitting layer
503 Blue color light emitting layer
601 Hole blocking layer
701 Electron transport layer
801 Electron injection layer

图 1

(57) Abstract: The present invention discloses an OLED device with a high color gamut, sequentially comprising an anode, an organic layer, a cathode, and a light extraction layer. The organic layer comprises a hole injection layer, a hole transport layer, a color light emitting layer, a color light compensation layer, a hole blocking layer, an electron transport layer, and an electron injection layer. The color light emitting layer comprises a red light emitting layer, a green light emitting layer, and a blue light emitting layer respectively disposed. The color light compensation layer comprises a red light compensation layer and a green light compensation layer corresponding to the red light emitting layer and the green light emitting layer, respectively. The reflectance of the anode is 70-100%, and the reflectance of the cathode is 30-70%. The total thickness of the organic layer corresponding to the green light compensation layer and

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, ST, 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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

the green light emitting layer is satisfactory. The optical path of the organic layer is equal to twice the wavelength of green light. The present invention provides an environmentally friendly OLED device with a high color gamut capable of satisfying color coordinate value requirements of BT2020, and when combined with blue light pixels and red light pixels prepared from deep blue light and deep red light materials, achieves display of an ultra-wide color gamut satisfying BT2020 color gamut requirements.

(57) 摘要: 本发明公开了一种高色域OLED器件, 依次包括阳极、有机层、阴极和光取出层; 有机层包括空穴注入层、空穴传输层、彩光发光层、彩光补偿层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层; 彩光发光层包括分别设置的红光发光层、绿光发光层和蓝光发光层; 彩光补偿层包括分别对应红光发光层和绿光发光层的红光光学补偿层和绿光光学补偿层; 阳极反射率为70-100%, 阴极反射率为30-70%; 对应绿光光学补偿层和绿光发光层的有机层总厚度满足: 有机层的光程等于两倍的绿光波长。本发明提供一种环保、绿光像素的色坐标值能够满足BT2020的色坐标值要求的高色域OLED器件, 再配合深蓝光和深红光材料制备的蓝光像素和红光像素, 能够实现满足BT2020色域要求的超宽色域显示。

一种高色域 OLED 器件

技术领域

本发明属于显示技术领域，涉及一种 OLED 器件，尤其涉及一种高色域 OLED 器件。

背景技术

为了显示器件能更真实地显示大自然的颜色，提出了新的显示色彩标准 BT2020。目前实现 BT2020 的方法主要是采用更鲜艳的发光材料，包括深红或深蓝的有机发光材料或者量子点。

虽然目前通过调节发光峰位置可以获得满足 BT2020 的红光和蓝光，但由于分子热弛豫导致的光谱展宽，发光材料的半峰宽很难缩小到 30nm 以内，绿光目前还没有获得满足 BT2020 要求的染料。实际上由于使用分子结构扭曲的 TADF 材料作为绿光主体和不对称配体的高效率磷光染料作为客体，分子热弛豫更加严重，绿光的本征半峰宽通常都在 60-80nm 以上，本征色坐标在 (0.33,0.60) 附近。

目前有报道的能实现满足显示色彩标准 BT2020 要求的绿光(0.170,0.797)的方法只有使用 CdSe/ZnS 量子点，然而由于 Cd 是有毒重金属元素，RoHS（欧盟颁布的危害性物质限制指令）严格限制了电子产品中的 Cd 含量（<100ppm），而且在 2019 年 10 月可能完全禁止 Cd 的使用，这让量子点的方法制成的器件前途受阻。

技术问题

虽然目前通过调节发光峰位置可以获得满足 BT2020 的红光和蓝光,但由于分子热弛豫导致的光谱展宽,发光材料的半峰宽很难缩小到 30nm 以内,绿光目前还没有获得满足 BT2020 要求的染料。实际上由于使用分子结构扭曲的 TADF 材料作为绿光主体和不对称配体的高效率磷光染料作为客体,分子热弛豫更加严重,绿光的本征半峰宽通常都在 60-80nm 以上,本征色坐标在 (0.33,0.60) 附近。

目前有报道的能实现满足显示色彩标准 BT2020 要求的绿光(0.170,0.797)的方法只有使用 CdSe/ZnS 量子点,然而由于 Cd 是有毒重金属元素, RoHS (欧盟颁布的危害性物质限制指令) 严格限制了电子产品中的 Cd 含量 (< 100ppm),而且在 2019 年 10 月可能完全禁止 Cd 的使用,这让量子点的方法制成的器件前途受阻。

技术解决方案

本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的缺陷,提供一种环保、绿光像素的色坐标值能够满足 BT2020 的色坐标值要求的高色域 OLED 器件,再配合深蓝光和深红光材料制备的蓝光像素和红光像素,能够实现满足 BT2020 色域要求的超宽色域显示。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

一种高色域 OLED 器件,依次包括阳极、有机层、阴极和光取出层;所述有机层包括空穴注入层、空穴传输层、彩光发光层、彩光补偿层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层;所述彩光发光层包括分别设置的红光发光层、绿光发光层和蓝光发光层;所述彩光补偿层包括分别对应红光发光层和绿光发光层的红光光学补偿层和绿光光学补偿层;

所述阳极反射率为 70-100%,所述阴极反射率为 30-70%;

对应绿光光学补偿层和绿光发光层的有机层总厚度满足：有机层的光程等于两倍的绿光波长。

所述的高色域 OLED 器件中，优选对应绿光光学补偿层和绿光发光层的有机层厚度为 544-612nm。

所述的高色域 OLED 器件中，优选所述绿光光学补偿层厚度为 70nm-90nm。

所述的高色域 OLED 器件中，优选所述绿光光学补偿层厚度为 80nm。

所述的高色域 OLED 器件中，优选所述绿光发光层厚度为 20-60nm。

所述的高色域 OLED 器件中，优选所述绿光发光层厚度为 40nm。

所述的高色域 OLED 器件中，优选所述空穴传输层包括高迁移率的第一空穴传输层和激子阻挡的第二空穴传输层；所述第一空穴传输层厚度为 20-400nm；第二空穴传输层的厚度为 20nm。

所述的高色域 OLED 器件中，优选所述阳极选择 M/ITO 或者 ITO/M/ITO，M 选择 Ag、Al、Ni 或 Ti。

所述的高色域 OLED 器件中，优选所述阳极选择 Ag/ITO 或者 ITO/Ag/ITO。

所述的高色域 OLED 器件中，优选所述阳极厚度选择 60nm-200nm。

所述的高色域 OLED 器件中，优选所述阴极选择 Ag 或者 Ag 合金。

所述的高色域 OLED 器件中，优选所述 Ag 合金选择 Ag-Mg 合金、Ag-Li 合金、Ag-Al 合金、Ag-Yb 合金、Ag-Sm 合金中的至少一种。

所述的高色域 OLED 器件中，优选所述阴极厚度选择 10-30nm。

所述的高色域 OLED 器件中，优选所述阴极厚度选择 15nm。

所述的高色域 OLED 器件中，优选所述阳极在 400-700nm 波段的反射率

为 86-92%。

所述的高色域 OLED 器件中，优选所述阴极反射率为 40-60%。

有益效果

本发明具有以下有益效果：

采用本发明的器件制备的 RGB 全彩 OLED 显示屏，G 像素的色坐标值能够满足 BT2020 的色坐标值要求，再配合深蓝光和深红光材料制备的 R 和 B 像素，能够实现满足 BT2020 色域要求的超宽色域显示。

另外，本发明结构中，根据红绿蓝像素各自的微腔要求，使得在进行 shadow mask（掩膜）蒸镀时，所需的蒸镀总厚度最低，从而降低 shadow mask 清洗频率，提高生产效率； 延长 shadow mask 的寿命，降低 Mask 制作成本； 提高材料的利用率，降低 OLED 材料成本。

附图说明

下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明，附图中：

图 1 是本发明实施例的结构示意图；

图 2 是本发明实施例的阴极与阳极之间光线反射情况示意图。

本发明的最佳实施方式

为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解，现对照附图详细说明本发明的具体实施方式。

如图 1 所示的 OLED 器件结构中，一种高色域 OLED 器件，依次包括阳极 1、有机层 2、阴极 6 和光取出层 7；所述有机层 2 包括空穴注入层 201、空穴传输层 3、彩光发光层 5、彩光补偿层 4、空穴阻挡层 601、电子传输层 701 和电子注入层 801；所述彩光发光层 5 包括分别设置的红光发光层 501、绿光发光层 502 和蓝光发光层 503；所述彩光补偿层 4 包括分别对应红光发光

层 501 和绿光发光层 502 的红光光学补偿层 401 和绿光光学补偿层 402; 所述阳极反射率为 70-100%, 所述阴极反射率为 30-70%; 对应绿光光学补偿层 402 和绿光发光层 502 的有机层总厚度满足: 有机层的光程等于两倍的绿光波长。

作为顶发光 OLED 器件, 其基本结构为阳极 1、有机层 2、阴极 6 和光取出层 7。其中, 阳极 1 采用高反射率材料做电极, 其反射率要求为 70-100%, 阴极 6 采用半反半透的材料, 其反射率为 30-70%, 因此, 光线会在两电极之间多次反射。优选所述阳极在 400-700nm 波段的反射率为 86-92%, 在该反射率下, 实现全反射。所述阳极 1 选择 M/ITO 或者 ITO/M/ITO, M 选择 Ag、Al、Ni 或 Ti。优选所述阳极 1 选择 Ag/ITO 或者 ITO/Ag/ITO, 即 M 优选为 Ag, 如图 1 所示, 上述两种阳极 1 结构中, 依次包括三层结构: ITO 101、Ag 102、ITO 103, 还可以是两层结构: Ag 102、ITO 103。其中 ITO/Ag(100nm)/ITO 在 400-700nm 波段选择阳极反射率是 86%-92%, 优选在 550nm 波段处阳极反射率均值为 90%。M/ITO 或者 ITO/M/ITO 中, M 之前的 ITO 是为了增强衬底与 M 的粘附力, M 后的 ITO 是为了提高阳极功函数, 利于空穴注入。

对于所述阳极 1 厚度的选择, 根据阳极 1 结构不同而不同, M/ITO 厚度相对较薄, ITO/M/ITO 厚度相对较厚, 一般选择 60nm-200nm。优选阳极 1 为 ITO/Ag/ITO, 其厚度选择 200nm。

阴极 6 的材料一般是 Ag 或者 Ag 的合金, 即所述 Ag 合金选择 Ag-Mg 合金、Ag-Li 合金、Ag-Al 合金、Ag-Yb 合金、Ag-Sm 合金中的至少一种, 厚度在 10-30nm 之间, 厚度越高, 透光率降低, 反射率提高, 微腔增强, 发光峰的半峰宽降低, 色纯度提高, 电流效率下降; 为了兼顾 RGB 器件的色度和电流效率, 阴极厚度优选 12-18nm, 阴极反射率优选为 40-60%, 最优选所述阴极反射率为 50%, 阴极 6 厚度最优选择 15nm, 此时透光率约 50%左右。

如图 2 所示,由于光线 3 或光线 4 相比光线 1 或光线 2 多行走了 $2nd/\cos\theta$ 的光程,如果该光程是半波长 $\lambda/2$ 的偶数倍,就会形成光学谐振,产生驻波。

$$(2 \int nd)/\cos\theta = X \times \frac{\lambda}{2}$$

在 $X=2k$, k 为正整数, X 是偶数,干涉相长。由于通过调节发光峰位置可以获得满足 BT2020 的红光和蓝光,因此,本发明重点是解决绿光器件的问题,对应绿光器件,分别制备不同的膜厚,使 $k=2,3,4$,得到如下结果:

k	x_G	y_G
2	0.2381	0.7161
3	0.2064	0.7458
4	0.1662	0.8010

从上表可知:随着 k 的增加,绿光器件的半峰宽越来越窄,色纯度越来越高,色坐标越来越接近 BT2020 要求的绿光色坐标 (0.170,0.797)。可以根据上述公式,计算不同微腔条件下 RGB 器件的厚度。

由于绿光采用第四微腔才能达到目标,因此固定第一空穴传输层+第二空穴传输层+绿光光学补偿层的厚度为 500,分别计算各膜层厚度,如下表:

	C	D	E	F	G	H	I	J
				取 CDE 中最小值	C-F	D-F	E-F	GHI 相加
不同的组合 厚度	R	G	B	Open Mask	Shadow Mask			
	301+302+401	301+302+402	301+302+403	301+302	401	402	403	401+402+403
一	181	500	124	124	57	376	0	433
二	181	500	296	181	0	319	115	434
三	181	500	420	181	0	319	239	559
四	457	500	124	124	333	376	0	709
五	457	500	296	296	161	204	0	365
六	457	500	420	420	37	80	0	118
七	638	500	124	124	514	376	0	890
八	638	500	296	296	342	204	0	546
九	638	500	420	420	218	80	0	299

表中：301：第一空穴传输层 302：第二空穴传输层 401：红光光学补偿层 402：绿光光学补偿层 403：蓝光光学补偿层

由于 OLED 材料、器件性能和制程的关系，一般不用第一微腔 ($k \neq 1$)，而阳极 1 的第一 ITO 层 101、Ag 层 102、第二 ITO 层 103、空穴注入层 201、空穴传输层 3、红光发光层 501、绿光发光层 502、蓝光发光层 503、空穴阻挡层 601、电子传输层 701、电子注入层 801、阴极 6 和光取出层 7 的膜厚相对固定，不能随意变动，否则对屏体其他性能有严重影响。因此，红光光学补偿层 401、绿光光学补偿层 402、蓝光光学补偿层 403 成为了厚度可调层。

优选红光取第三微腔，蓝光取第四微腔，绿光取第四微腔，此时蒸镀使用 Shadow Mask 所需要的总厚度最小，降低 Shadow Mask 所需要的总厚度能够提高生产效率，提高器件寿命。

所述空穴传输层 3 包括高迁移率的第一空穴传输层 301 和激子阻挡的第二空穴传输层 302；因为空穴从 ITO 注入到第一空穴传输层 301，然后依次传

输到第二空穴传输层 302、红光光学补偿层 401、绿光光学补偿层 402、红光发光层 501、绿光发光层 502、蓝光发光层 503，由于空穴传输层 3（第一空穴传输层 301+第二空穴传输层 302）的厚度选择 420nm，且第二空穴传输层 302 与蓝光发光层 503 接触，因此第二空穴传输层 302 为高 E_g 材料，以便阻挡蓝光激子，由于高 E_g 材料迁移率较低，为了降低器件电压，第二空穴传输层 302 厚度为 20nm，采用高空穴迁移率的材料作为第一空穴传输层 301，所述第一空穴传输层厚度为 20-400nm；第一空穴传输层厚度优选为 400nm。

由于材料折射率在 1.6-1.8，对应绿光光学补偿层和绿光发光层的有机层厚度为 544-612nm，优选对应绿光光学补偿层和绿光发光层的有机层厚度为 576nm。所述绿光光学补偿层厚度为 70nm-90nm，优选所述绿光光学补偿层厚度为 80nm。所述绿光发光层厚度为 20-60nm。优选所述绿光发光层厚度为 40nm。

权 利 要 求

- 1、一种高色域 OLED 器件，依次包括阳极、有机层、阴极和光取出层；所述有机层包括空穴注入层、空穴传输层、彩光发光层、彩光补偿层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层；其特征在于，所述彩光发光层包括分别设置的红光发光层、绿光发光层和蓝光发光层；所述彩光补偿层包括分别对应红光发光层和绿光发光层的红光光学补偿层和绿光光学补偿层；
所述阳极反射率为 70-100%，所述阴极反射率为 30-70%；
对应绿光光学补偿层和绿光发光层的有机层总厚度满足：有机层的光程等于两倍的绿光波长。
- 2、根据权利要求 1 所述的高色域 OLED 器件，其特征在于，对应绿光光学补偿层和绿光发光层的有机层厚度为 544-612nm。
- 3、根据权利要求 2 所述的高色域 OLED 器件，其特征在于，所述绿光光学补偿层厚度为 70nm-90nm。
- 4、根据权利要求 3 所述的高色域 OLED 器件，其特征在于，所述绿光光学补偿层厚度为 80nm。
- 5、根据权利要求 2 所述的高色域 OLED 器件，其特征在于，所述绿光发光层厚度为 20-60nm。
- 6、根据权利要求 5 所述的高色域 OLED 器件，其特征在于，所述绿光发光层厚度为 40nm。
- 7、根据权利要求 1 所述的高色域 OLED 器件，其特征在于，所述空穴传输层包括高迁移率的第一空穴传输层和激子阻挡的第二空穴传输层；所述第一空穴传输层厚度为 20-400nm；第二空穴传输层的厚度为 20nm。
- 8、根据权利要求 1 所述的高色域 OLED 器件，其特征在于，所述阳极选

择 M/ITO 或者 ITO/M/ITO, M 选择 Ag、Al、Ni 或 Ti。

9、根据权利要求 8 所述的高色域 OLED 器件,其特征在于,所述阳极选择 Ag/ITO 或者 ITO/Ag/ITO。

10、根据权利要求 1 所述的高色域 OLED 器件,其特征在于,所述阳极厚度选择 60nm-200nm。

11、根据权利要求 1 所述的高色域 OLED 器件,其特征在于,所述阴极选择 Ag 或者 Ag 合金。

12、根据权利要求 11 所述的高色域 OLED 器件,其特征在于,所述 Ag 合金选择 Ag-Mg 合金、Ag-Li 合金、Ag-Al 合金、Ag-Yb 合金、Ag-Sm 合金中的至少一种。

13、根据权利要求 1 所述的高色域 OLED 器件,其特征在于,所述阴极厚度选择 10-30nm。

14、根据权利要求 13 所述的高色域 OLED 器件,其特征在于,所述阴极厚度选择 15nm。

15、根据权利要求 1 所述的高色域 OLED 器件,其特征在于,所述阳极在 400-700nm 波段的反射率为 86-92%。

16、根据权利要求 1 所述的高色域 OLED 器件,其特征在于,所述阴极反射率为 40-60%。

光取出层 7				
阴极 6				
有机层 2	电子注入层 801			
	电子传输层 701			
	空穴阻挡层 601			
	彩光发光层 5	红光发光层 501	绿光光发光层 502	蓝光发光层 503
	彩光补偿层 4	红光光学补偿层 401	绿光光学补偿层 402	蓝光光学补偿层 403
	空穴传输层 3	第二空穴传输层 302		
		第一空穴传输层 301		
	空穴注入层 201			
阳极 1		ITO 103		
		Ag 102		
		ITO 101		

图 1

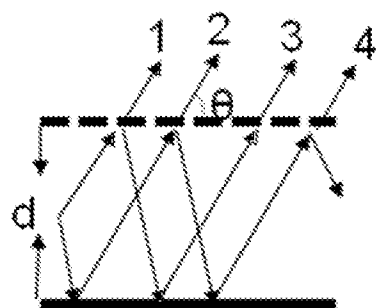


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/114653

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/50(2006.01)i; H01L 51/54(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i; H05B 33/14(2006.01)i

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)

H01L; H05B; G02F

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, DWPI, SIPOABS, CNKI: 有机层, 光程, 厚度, 波长, 绿, 空穴传输层, 光学补偿, 发光层, organic, layer, optical w path, length, thickness, hole, htl, etl, wavelength

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106158914 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. ET AL.) 23 November 2016 (2016-11-23) description, paragraphs 31-50, and figures 1-3	1-16
A	CN 103700776 A (BEIJING VISIONOX TECHNOLOGY CO., LTD. ET AL.) 02 April 2014 (2014-04-02) entire description	1-16
A	CN 106531896 A (SHANGHAI TIANMA ORGANIC LUMINESCENT DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD. ET AL.) 22 March 2017 (2017-03-22) entire description	1-16
A	KR 100796603 B1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 21 January 2008 (2008-01-21) entire description	1-16
A	US 2007286944 A1 (ITC INC., LTD.) 13 December 2007 (2007-12-13) entire description	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 August 2018

Date of mailing of the international search report

29 August 2018

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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/114653

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106158914	A	23 November 2016	WO	2018018895	A1	01 February 2018
CN	103700776	A	02 April 2014	CN	103700776	B	14 July 2017
				EP	3104427	A4	26 April 2017
				KR	20160119081	A	12 October 2016
				JP	2017501585	A	12 January 2017
				TW	201526336	A	01 July 2015
				TW	I570982	B	11 February 2017
				US	2016329383	A1	10 November 2016
				EP	3104427	A1	14 December 2016
				WO	2015101335	A1	09 July 2015
CN	106531896	A	22 March 2017	None			
KR	100796603	B1	21 January 2008	US	2008122348	A1	29 May 2008
				US	8330356	B2	11 December 2012
				US	2011062427	A1	17 March 2011
US	2007286944	A1	13 December 2007	TW	200803606	A	01 January 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/114653

A. 主题的分类 H01L 51/50(2006.01)i; H01L 51/54(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i; H05B 33/14(2006.01)i 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. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H01L; H05B; G02F 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, DWPI, SIPOABS, CNKI: 有机层, 光程, 厚度, 波长, 绿, 空穴传输层, 光学补偿, 发光层, organic, layer, optical w path, length, thickness, hole, htl, etl, wavelength																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 106158914 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 说明书第31-50段, 附图1-3</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103700776 A (北京维信诺科技有限公司 等) 2014年 4月 2日 (2014 - 04 - 02) 说明书全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106531896 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 说明书全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 100796603 B1 (SAMSUNG SDI CO LTD) 2008年 1月 21日 (2008 - 01 - 21) 说明书全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2007286944 A1 (ITC INC LTD) 2007年 12月 13日 (2007 - 12 - 13) 说明书全文</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 106158914 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 说明书第31-50段, 附图1-3	1-16	A	CN 103700776 A (北京维信诺科技有限公司 等) 2014年 4月 2日 (2014 - 04 - 02) 说明书全文	1-16	A	CN 106531896 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 说明书全文	1-16	A	KR 100796603 B1 (SAMSUNG SDI CO LTD) 2008年 1月 21日 (2008 - 01 - 21) 说明书全文	1-16	A	US 2007286944 A1 (ITC INC LTD) 2007年 12月 13日 (2007 - 12 - 13) 说明书全文	1-16
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 106158914 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 说明书第31-50段, 附图1-3	1-16																		
A	CN 103700776 A (北京维信诺科技有限公司 等) 2014年 4月 2日 (2014 - 04 - 02) 说明书全文	1-16																		
A	CN 106531896 A (上海天马有机发光显示技术有限公司 等) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 说明书全文	1-16																		
A	KR 100796603 B1 (SAMSUNG SDI CO LTD) 2008年 1月 21日 (2008 - 01 - 21) 说明书全文	1-16																		
A	US 2007286944 A1 (ITC INC LTD) 2007年 12月 13日 (2007 - 12 - 13) 说明书全文	1-16																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 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 2018年 8月 15日		国际检索报告邮寄日期 2018年 8月 29日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 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 钟翊 电话号码 86-10-62411332																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/114653

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106158914	A	2016年 11月 23日	WO	2018018895	A1	2018年 2月 1日
CN	103700776	A	2014年 4月 2日	CN	103700776	B	2017年 7月 14日
				EP	3104427	A4	2017年 4月 26日
				KR	20160119081	A	2016年 10月 12日
				JP	2017501585	A	2017年 1月 12日
				TW	201526336	A	2015年 7月 1日
				TW	1570982	B	2017年 2月 11日
				US	2016329383	A1	2016年 11月 10日
				EP	3104427	A1	2016年 12月 14日
				WO	2015101335	A1	2015年 7月 9日
CN	106531896	A	2017年 3月 22日	无			
KR	100796603	B1	2008年 1月 21日	US	2008122348	A1	2008年 5月 29日
				US	8330356	B2	2012年 12月 11日
				US	2011062427	A1	2011年 3月 17日
US	2007286944	A1	2007年 12月 13日	TW	200803606	A	2008年 1月 1日