



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111180601 A

(43)申请公布日 2020.05.19

(21)申请号 202010008819.8

(22)申请日 2020.01.03

(71)申请人 京东方科技股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 郑克宁

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理  
有限公司 11112

代理人 李迎亚 姜春咸

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

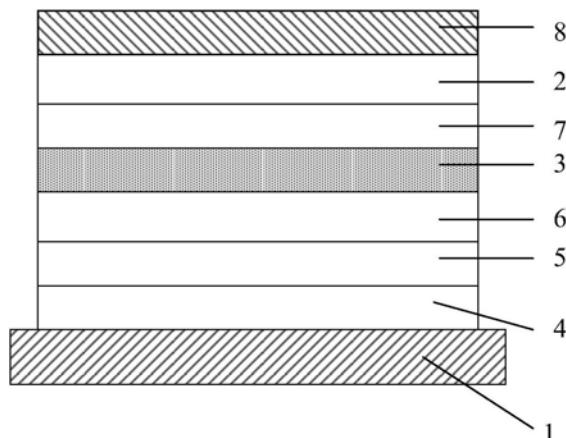
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

OLED显示器件、显示基板及其制备方法

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示器件、显示基板及其制备方法，属于显示技术领域。本发明的OLED显示器件，包括：阳极、阴极，以及位于所述阴极和所述阳极之间的发光层；所述发光层的材料至少包括：有机发光材料和温致相变材料；在第一温度范围内，所述温致相变材料的荧光强度随温度升高而降低。



1. 一种OLED显示器件，包括：阳极、阴极，以及位于所述阴极和所述阳极之间的发光层；其特征在于，所述发光层的材料至少包括：

有机发光材料和温致相变材料；在第一温度范围内，所述温致相变材料的荧光强度随温度升高而降低。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示器件，其特征在于，所述温致相变材料掺杂设置于所述有机发光材料中。

3. 根据权利要求1所述的OLED显示器件，其特征在于，所述发光层包括第一子发光层和第二子发光层；其中，所述第一子发光层的材料包括有机发光材料；所述第二子发光层的材料包括温致相变材料。

4. 根据权利要求1所述的OLED显示器件，其特征在于，

所述温致相变材料包括钙钛矿相变材料。

5. 一种显示基板，包括多个显示器件，其特征在于，至少部分所述显示器件包括权利要求1至4中任意一项所述的OLED显示器件。

6. 根据权利要求5所述的显示基板，其特征在于，至少部分所述OLED显示器件的发光颜色不同；

不同发光颜色的所述OLED显示器件中，所述温致相变材料的含量不同。

7. 一种OLED显示器件的制备方法，其特征在于，包括：

在基底上形成第一电极；

在第一电极上形成发光层；

在发光层上形成第二电极；

所述发光层的材料至少包括：有机发光材料和温致相变材料；在第一温度范围内，所述温致相变材料的荧光强度随温度升高而降低；

所述第一电极和所述第二电极中，一者为阳极，一者为阴极。

8. 根据权利要求7所述的OLED显示器件的制备方法，其特征在于，形成所述发光层的步骤包括：

在基底上形成有机发光层，所述有机发光层的材料包括有机发光材料；

在所述有机发光层中掺杂温致相变材料，以形成所述发光层。

9. 根据权利要求7所述的OLED显示器件的制备方法，其特征在于，发光层包括第一子发光层和第二子发光层；所述形成所述发光层的步骤包括：

在基底上形成第一子发光层；所述第一子发光层的材料包括有机发光材料；

在所述第一子发光层上形成第二子发光层；所述第二子发光层的材料包括温致相变材料。

10. 一种显示基板的制备方法，其特征在于，包括：

根据权利要求7至9中任意一项所述的OLED显示器件的制备方法制备OLED显示器件；

部分所述OLED显示器件的发光颜色不同；

不同发光颜色的所述OLED显示器件中，所述温致相变材料的含量不同。

## OLED显示器件、显示基板及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种OLED显示器件、显示基板及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管显示器件(Organic Light Emitting Display;

[0003] OLED)具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、近180°视角、使用温度范围宽,可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点,被业界公认为是最有发展潜力的显示装置。

[0004] 发明人发现,现有的OLED显示器件具有以下问题:OLED显示器件在使用过程中本身会产生热量,长时间持续使用会使OLED显示器件在白画面下出现色偏现象。

### 发明内容

[0005] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一,提供一种能够改善显示面板的白画面色偏问题的OLED显示器件。

[0006] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种OLED显示器件,包括:阳极、阴极,以及位于所述阴极和所述阳极之间的发光层;所述发光层的材料至少包括:

[0007] 有机发光材料和温致相变材料;在第一温度范围内,所述温致相变材料的荧光强度随温度升高而降低。

[0008] 优选的,所述温致相变材料掺杂设置于所述有机发光材料中。

[0009] 优选的,所述发光层包括第一子发光层和第二子发光层;其中,所述第一子发光层的材料包括有机发光材料;所述第二子发光层的材料包括温致相变材料。

[0010] 进一步优选的,所述第二子发光层相对所述第一子发光层更靠近所述OLED显示器件的出光侧。

[0011] 优选的,所述温致相变材料包括钙钛矿相变材料。

[0012] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种显示基板,包括多个显示器件,至少部分所述显示器件包括上述任意一种OLED显示器件。

[0013] 优选的,至少部分所述OLED显示器件的发光颜色不同;

[0014] 不同发光颜色的所述OLED显示器件中,所述温致相变材料的含量不同。

[0015] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种OLED显示器件的制备方法,包括:

[0016] 在基底上形成第一电极;

[0017] 在第一电极上形成功能层;

[0018] 在功能层上形成第二电极;

[0019] 所述功能层的材料至少包括:有机发光材料和温致相变材料;在第一温度范围内,所述温致相变材料的荧光强度随温度升高而降低;

[0020] 所述第一电极和所述第二电极中,一者为阳极,一者为阴极。

[0021] 优选的,形成所述功能层的步骤包括:

- [0022] 在基底上形成有机发光层，所述有机发光层的材料包括有机发光材料；
- [0023] 在所述有机发光层中掺杂温致相变材料，以形成所述发光层。
- [0024] 优选的，发光层包括第一子发光层和第二子发光层；所述形成所述发光层的步骤包括：
  - [0025] 在基底上形成第一子发光层；所述第一子发光层的材料包括有机发光材料；
  - [0026] 在所述第一子发光层上形成第二子发光层；所述第二子发光层的材料包括温致相变材料。
- [0027] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种显示基板的制备方法，包括：
- [0028] 根据上述任意一种OLED显示器件的制备方法制备OLED显示器件；
- [0029] 部分所述OLED显示器件的发光颜色不同；
- [0030] 不同发光颜色的所述OLED显示器件中，所述温致相变材料的含量不同。

## 附图说明

- [0031] 图1为本发明的实施例的一种OLED显示器件的结构示意图；
- [0032] 图2为本发明的实施例的另一种OLED显示器件的结构示意图；
- [0033] 图3为本发明的实施例的钙钛矿的荧光强度与温度的关系图；
- [0034] 其中，附图标记为：1、第一电极；2、第二电极；3、发光层；31、第一子发光层；32、第二子发光层；4、空穴注入层、5、空穴传输层；6、电子阻挡层；7、电子传输层、8、封盖层。

## 具体实施方式

[0035] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0036] 实施例1：

[0037] 如图1和2所示，本实施例提供一种OLED显示器件，包括：阳极、阴极，以及位于阴极和阳极之间的发光层3。发光层3的材料通常包括有机发光材料。OLED显示器件的发光原理为：有机发光材料在电场驱动下，通过载流子注入和复合导致发光。具体的，OLED显示器件通常采用ITO像素电极和金属电极分别作为器件的阳极和阴极，在一定电压驱动下，电子和空穴分别从阴极和阳极注入到电子传输层7和空穴传输层5，电子和空穴分别迁移到发光层3，并在发光层3中相遇，形成激子并使发光分子激发，后者经过辐射弛豫而发出可见光。

[0038] 但是OLED显示器件在发光过程中，自身会产生热量，导致温度升高，温度升高会使OLED显示面板在白画面下出现色偏现象。出现这种现象的原因在于：如下表1所示，常规的OLED显示器件自身因为有机材料特性，高温下迁移率会上升、RGB亮度会不同比例的上升，也即不同发光颜色的OLED显示器件的亮度增量是不一样的，所形成的白色画面亮度及色坐标就会与投入前的白画面相比出现偏差，白画面出现偏色。

[0039] 表1高温下W/R/G/B亮度&CIE特性

	W			R			G			B			
	x	y	Lum.	x	y	Lum.	x	y	Lum.	x	y	Lum.	
[0040]	RT	0.3051	0.3129	113.5	0.6592	0.3398	40.25	0.2465	0.7148	84.19	0.1351	0.0553	8.39
	50℃	0.3095	0.3202	122.1	0.6596	0.3388	45.9	0.2495	0.712	110.1	0.1366	0.0588	10.53
	60℃	0.313	0.3235	127.8	0.662	0.337	50.25	0.2517	0.7093	107.3	0.1366	0.0575	10.11
	70℃	0.316	0.3271	135.8	0.6608	0.3369	51.12	0.2536	0.7074	109.5	0.1373	0.0598	9.655
	80℃	0.319	0.3343	154.5	0.6563	0.3383	49.05	0.2545	0.7062	106.5	0.138	0.0612	9.88

[0041] 如图1和2所示,本实施例则提供一种OLED显示器件,其包括:阴极、阳极和发光层3。特别的是,本实施例提供的OLED显示器件中,发光层3的材料包括:有机发光材料和温致相变材料。其中,在第一温度范围内,温致相变材料的荧光强度随温度升高而降低。

[0042] 其中可以理解的是,上述第一温度范围应该对应OLED显示器件的使用温度范围。常用的手机、电脑等显示装置的使用温度范围为25–80℃,故优选的,上述该第一温度范围为25–80℃。也就是说,温致相变材料应为在25–80℃内随温度升高而降低荧光强度的材料。

[0043] 本实施例提供的OLED显示器件中,通过在发光层3中设置温致相变材料,当OLED显示器件的温度升高时,有机发光材料的发光强度升高,而温致相变材料的荧光强度则降低通过该温致相变材料与有机发光材料的配合,从而减弱显示器件整体的发光强度岁温度变化而产生的变化量,进而能够改善显示基板中因温度上升RGB亮度上升比例不同所导致的显示色偏现象。

[0044] 在此需要说明的是,本实施例中,通过在发光层3中设置温致相变材料来减弱显示器件整体的发光强度随温度变化而产生的变化,而由于不同颜色的有机发光材料性质是不同的,迁移率随温度变化所产生的变化也是不同的。换句话说,不同颜色的OLED显示器件随温度变化而产生的亮度变化是不同的。因此,在不同颜色的OLED显示器件中,可根据其中有机发光材料的性质,相应调整温致相变材料的具体材料及含量,以实现对OLED显示器件的合理改善。

[0045] 本实施例中,作为其中一种实施方式,温致相变材料优选可通过掺杂方式形成于有机发光材料中,从而使OLED显示器件各处的发光亮度均匀。本实施方式中,可通过向不同发光颜色的OLED显示器件掺杂不同材料的温致相变材料,或者不同浓度的温致相变材料,以满足对不同OLED显示器件的发光亮度的改善需求。

[0046] 作为另一种实施方式,发光层3可包括第一子发光层31和第二子发光层32;其中,第一子发光层31的材料包括有机发光材料;第二子发光层32的材料包括温致相变材料。也即本实施例中可通过设置两层结构来形成发光层3。其中,进一步优选的,第二子发光层32相对第一子发光层31更靠近OLED显示器件的出光侧。本实施方式中,可以通过不同材料的温致相变材料,或者不同厚度的温致相变材料,来满足对不同OLED显示器件的发光亮度的改善需求。

[0047] 优选的,温致相变材料包括钙钛矿相变材料。钙钛矿是一种明星有机半导体材料,具有高迁移率,带隙可调等特点。通过用在OLED发光和太阳能电池中。钙钛矿材料可以采用多种方法制备,比较常见的有一部溶液法、两步溶液法、蒸发法以及溶液-气相沉积法等。一步法是目前应用最广泛的制备方法,以M NH<sub>3</sub>Y (M=CH<sub>3</sub> (CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>为例,可将PbX<sub>2</sub> (X=C<sub>1</sub>,Br,I等)与M NH<sub>3</sub>Y (M=CH<sub>3</sub> (CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>,Y=C<sub>1</sub>,Br,I等)以一定摩尔比例混合溶于溶剂中,搅拌溶液至

澄清,以旋涂或是滴涂的方式将溶液沉积到ETM中。蒸发法可采用双源共蒸发的方法来制备钙钛矿薄膜,通过控制PbX<sub>2</sub>和M-NH<sub>3</sub>Y (M=CH<sub>3</sub> (CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>)的蒸发速率来控制钙钛矿薄膜的组成。通过改变X,Y比例,钙钛矿相变材料就可发出不同颜色的光(380~900nm)。而如图3所示,钙钛矿材料还具有温敏特性,其荧光发光强度在20摄氏度时最高,之后可随着温度升高而降低,故可用于OLED显示器件中。

[0048] 可以理解的是,本实施例中的OLED显示器件还可包括:设于阳极(图中第一电极1)上的空穴注入层(HIL,Hole Injection Layer)4、设于空穴注入层4上的空传输层5(HTL,Hole Transport Layer)、设于空传输层5上的电子阻挡层(EBL,Electron Block Layer)6、发光层3设于电子阻挡层6上方、设于发光层3上的电子传输层(ETL,Electron Transport Layer)7、以及设于电子传输层7上方的封盖层(CPL,Capping Layer)8等结构。其中,阴极(图中的第二电极2)可设置在电子传输层7上方。

[0049] 实施例2:

[0050] 本实施例提供一种显示基板,包括多个显示器件,至少部分显示器件包括实施例1中提供任意一项的OLED显示器件。

[0051] 显示面板中通常需要设置不同颜色的显示器件来实现全彩显示,例如利用R(Red;红色)G(Green;绿色)B(Blue;蓝色)三种不同颜色的OLED显示器件构成像素单元。本实施例中,基于实施例1中提供的OLED显示器件形成显示基板,可以有效避免显示基板因温度变化而产生的显示误差,提高显示基板的性能。

[0052] OLED显示器件的发光颜色是由其中的有机发光层3材料决定的,不同发光颜色的OLED显示器件中的有机发光材料不同。而不同有机发光材料的亮度与温度的变化关系是不同的,这也正是显示面板容易出现色偏问题。本实施例中,通过在不同发光颜色的OLED显示器件中,设置不同含量的温致变色材料,以使OLED显示器件在不同温度环境下的发光亮度变化都能够保持一致,从而改善显示基板在高温时因不同有机发光材料的迁移率上升不同导致白光配比不平衡带来的色偏问题。

[0053] 在此需要说明的是,本实施例提供的显示基板中,通过对温致相变材料的具体材料和/或含量的控制使各OLED显示器件的发光亮度尽量不随温度的升高而产生变化,也可以是使不同颜色的OLED显示器件的发光亮度对温度的升高所产生的变化保持一致,这两种方式均可有效改善显示基板的色偏问题。

[0054] 其中,优选的,本实施例中通过对温致相变材料的具体材料和/或含量的控制使各OLED显示器件的发光亮度尽量不随温度的升高而产生变化,

[0055] 作为一种实施方式,优选的,本实施例提供的显示基板中,至少部分OLED显示器件的发光颜色不同;不同发光颜色的OLED显示器件中,温致相变材料的含量不同。

[0056] 作为另一种实施方式,发光层3包括第一子发光层31和第二子发光层32;其中,第一子发光层31的材料包括有机发光材料;第二子发光层32的材料包括温致相变材料;

[0057] 优选的,第二子发光层32相对第一子发光层31更靠近OLED显示器件的出光侧;不同发光颜色的OLED显示器件的第二子发光层32的厚度不同。

[0058] 实施例3:

[0059] 本实施例提供一种OLED显示器件的制备方法,包括:

[0060] S1、在基底上形成第一电极1。

[0061] 本步骤中,可通过蒸镀、溅射、沉积等方式在基底上形成第一电极层,再通过刻蚀工艺使第一电极层图案化,从而形成第一电极1。

[0062] S2、在第一电极1上形成发光层3。其中,发光层3的材料至少包括:有机发光材料和温致相变材料;在第一温度范围内,温致相变材料的荧光强度随温度升高而降低;第一电极1和第二电极2中,一者为阳极,一者为阴极。

[0063] 可以理解的是,本实施例中,在基底上形成OLED显示器件的发光层3时,可现在基底上形成像素限定层,像素限定层具有容纳部,容纳部为贯穿像素限定层本体的开口,用以容纳发光层3材料,同时限定出各OLED显示器件的所在区域。

[0064] 作为其中一种实施方式,优选的,发光层3可通过以下步骤形成:

[0065] S211、通过蒸镀工艺在基底上形成发光层3,发光层3的材料包括有机发光材料和掺杂于其中的温致相变材料。

[0066] 本实施方式中,通过将温致相变材料与有机发光材料进行掺杂后形成有机发光层。掺杂方法可以根据温致相变材料的合成方法来决定。以温致相变材料为钙钛矿为例,根据钙钛矿的不同合成方式,可以通过一步法或者气相共蒸镀等方式将温致相变材料掺杂至有机发光层中。

[0067] 其中,对于不同发光颜色的OLED显示器件,有机电致发光材料在高温下的亮度提升程度不同。故不同颜色的OLED显示器件的,可掺杂不同浓度的温致相变材料,以满足对不同OLED显示器件的发光亮度的改善需求。具体的,本实施方式中,可通过控制温致相变材料相对有机发光材料的蒸镀速率来控制温致相变材料的蒸镀浓度。

[0068] 作为另一种实施方式,发光层3包括第一子发光层31和第二子发光层32;优选的,发光层3可通过以下步骤形成:

[0069] S221、在基底上形成第一子发光层31;第一子发光层31的材料包括有机发光材料。

[0070] 优选的,本实施例中可通过喷墨打印工艺或者蒸镀工艺在容纳部中形成有机发光材料,从而形成有机发光层3。

[0071] S222、在第一子发光层31上形成第二子发光层32;第二子发光层32的材料包括温致相变材料。

[0072] 本步骤中,可通过现有的蒸镀工艺在第一子发光层31的上方形成第二子发光层32(也即温致相变材料层)。与上一实施方式相似的,本实施方式中也需要控制不同发光颜色OLED显示器件的发光层3的温致相变材料的含量,以满足对不同OLED显示器件的发光亮度的改善需求。具体的,本实施方式中,可通过控制温致相变材料层的厚度来控制发光层3中温致相变材料的含量。

[0073] S3、在发光层3上形成第二电极2。

[0074] 本步骤中,可通过构图工艺在发光层3背离基底的一侧形成第二电极2。

[0075] 可以理解的是,本实施例中,第一电极1和第二电极2中,一者为OLED显示器件的阳极,另一者为OLED显示器件的阴极。优选的,第一电极1为OLED显示器件的阳极,其的材料可为金属。第二电极2为OLED显示器件的阴极,其的材料优选的ITO。第一电极1和第二电极2的形成工艺为本领域成熟技术手段,具体可参考相关资料,本实施例中不再赘述。

[0076] 实施例4:

[0077] 本实施例提供一种显示基板的制备方法,包括:实施例3提供的任意一种OLED显示

器件的制备方法制备OLED显示器件；其中，部分OLED显示器件的发光颜色不同；不同发光颜色的所述OLED显示器件中，所述温致相变材料的含量不同。

[0078] 显示面板中通常需要设置不同颜色的显示器件来实现全彩显示，例如利用RGB三种不同颜色的OLED显示器件构成像素单元。现有的显示基板中在高温时白画面容易出现色偏现象。本实施例提供的制备方法中，通过在OLED显示器件的发光层3中形成温致相变材料，并通过使不同发光颜色的OLED显示器件中的温致相变材料的含量不同，减弱不同OLED显示器件因温度升高所导致的变化差，从而改善显示面板在高温时因有机发光材料的特性所导致的白画面色偏的问题。

[0079] 本实施例中，可如实施例3所示的制备各OELD显示器件，并可根据通过控制温致相变材料的掺杂浓度或者温致相变层的厚度来控制发光层3中温致相变材料的含量。

[0080] 本实施例中，可根据显示面板的实际显示情况控制其中部分OLED显示器件的发光层3中温致相变材料的含量。例如，以将温致相变材料掺杂至有机发光材料中为例，若高温下显示米板显示白画面发红，即说明红色OLED显示器件的亮度提升比例较高，则需要对红色OLED显示器件的发光层3进行掺杂；若白画面发绿，则需要对绿色OLED显示器件的发光层3进行掺杂，若白画面发蓝，则需要对OLED显示器件的蓝色发光层进行掺杂。具体的，通过控制温致相变材料的掺杂速率即可控制其掺杂浓度。优选的，对蓝色OLED显示器件的掺杂浓度为0.1-0.2；绿色OLED显示器件的掺杂浓度为0.2-0.5；红色OLED显示器件的掺杂浓度为0.5-0.8。

[0081] 当然，可以理解的是，OLED发光层3也可包括第一子发光层31和第二子发光层32；其中，第一子发光层31的材料包括有机发光材料；第二子发光层32的材料包括温致相变材料。本实施例中可通过控制部分OLED显示器件的第二子发光层32的厚度来控制发光层3中温致相变材料的含量。详细步骤可参考实施例3及相关现有技术，本实施例中在此不再赘述。

[0082] 可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式，然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

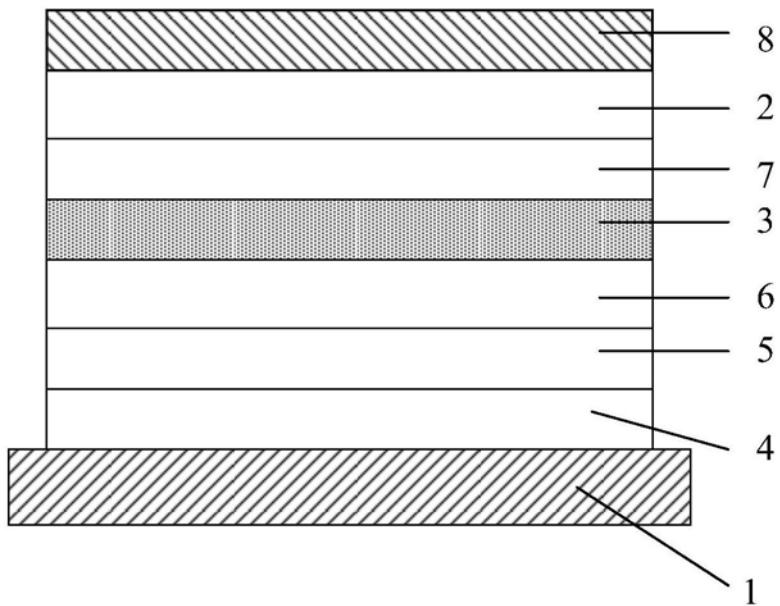


图1

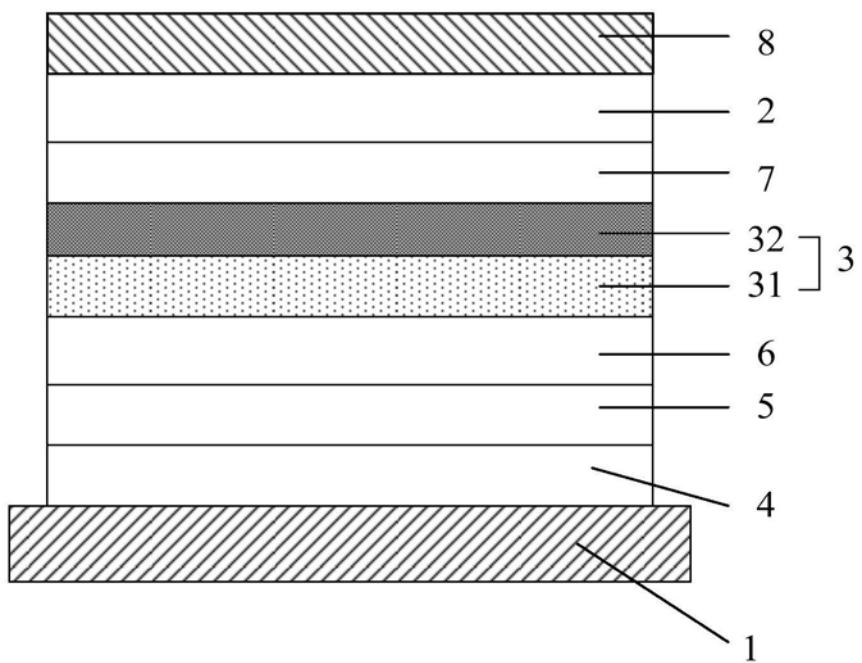


图2

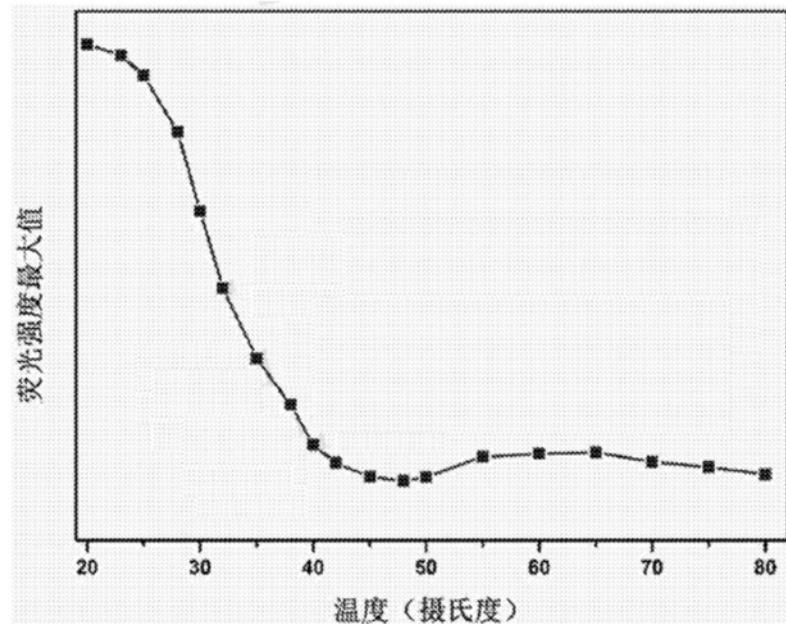


图3

专利名称(译)	OLED显示器件、显示基板及其制备方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN111180601A</a>	公开(公告)日	2020-05-19
申请号	CN202010008819.8	申请日	2020-01-03
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	郑克宁		
发明人	郑克宁		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54 H01L51/56		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

**摘要(译)**

本发明提供一种OLED显示器件、显示基板及其制备方法，属于显示技术领域。本发明的OLED显示器件，包括：阳极、阴极，以及位于所述阴极和所述阳极之间的发光层；所述发光层的材料至少包括：有机发光材料和温致相变材料；在第一温度范围内，所述温致相变材料的荧光强度随温度升高而降低。

