



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107799660 B

(45)授权公告日 2020.03.17

(21)申请号 201710897252.2

H01L 21/77(2017.01)

(22)申请日 2017.09.28

G09G 3/3208(2016.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107799660 A

(43)申请公布日 2018.03.13

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

专利权人 重庆京东方光电科技有限公司

(72)发明人 蒲巡 毕鑫 吴忠山

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 106972108 A,2017.07.21,权利要求1-2,说明书第0013-0014段,附图2-3.

CN 107170779 A,2017.09.15,说明书第0040-0041段,附图5.

CN 105140410 A,2015.12.09,全文.

CN 104269429 A,2015.01.07,说明书第0046-0071段,附图2-7.

US 2016164021 A1,2016.06.09,全文.

审查员 丁萍

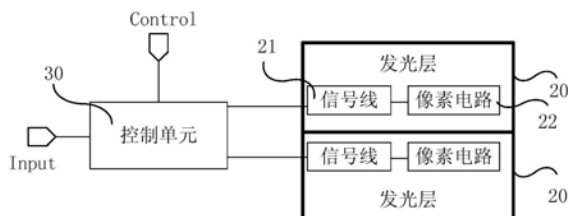
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

显示基板及其制作方法、驱动方法、显示面板和显示装置

(57)摘要

本发明实施例提供一种显示基板及其制作方法、驱动方法、显示面板和显示装置,涉及显示技术领域,用于解决现有OLED器件寿命较短、OLED器件在使用后期发光亮度衰减和显示时易发生黑斑不良的问题。该显示基板包括控制单元和层叠设置在衬底上的至少两层发光层,每层发光层包括多个像素电路和与多个像素电路连接的信号线,不同发光层中的像素电路在衬底的厚度方向上位置对应,且位置对应的像素电路用于发相同颜色的光且具有全部或部分重叠的发光区。控制单元与至少两层发光层中的信号线、信号输入端、控制端连接,用于在控制端的控制下,将信号输入端的信号输入至至少两层发光层中一层或多层包含的信号线,以使至少两层发光层中一层或多层发光。



1. 一种显示基板,所述显示基板应用于电致发光显示装置,其特征在于,包括:

层叠设置在衬底上的至少两层发光层,每层所述发光层包括:多个像素电路和与所述多个像素电路连接的信号线,不同所述发光层中的像素电路在所述衬底的厚度方向上位置对应,且位置对应的所述像素电路用于发相同颜色的光且具有全部或部分重叠的发光区;

控制单元,所述控制单元与所述至少两层发光层中的信号线、信号输入端、控制端连接,用于在所述控制端的控制下,将所述信号输入端的信号输入至所述至少两层发光层中一层或多层包含的信号线,以使所述至少两层发光层中一层或多层发光;

所述显示基板包括两层所述发光层,所述两层所述发光层分别为第一发光层和第二发光层;

所述控制单元控制所述电致发光显示装置在初期使用时,使得第一发光层和第二发光层交替发光,在使用一定时间后,使得第一发光层和第二发光层同时发光;

所述信号线包括位于所述第一发光层的第一栅线和第一数据线、位于所述第二发光层的第二栅线和第二数据线;所述信号输入端包括扫描信号输入端、数据信号输入端;所述控制端包括第一控制端和第二控制端;

所述控制单元用于在所述第一控制端的控制下,将所述扫描信号输入端的信号输入至所述第一栅线,将所述数据信号输入端的信号输入至所述第一数据线;和/或,用于在所述第二控制端的控制下,将所述扫描信号输入端的信号输入至所述第二栅线,将所述数据信号输入端的信号输入至所述第二数据线。

2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述控制单元包括第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管以及第四晶体管;

所述第一晶体管和所述第二晶体管的栅极连接所述第一控制端;所述第三晶体管和所述第四晶体管的栅极连接所述第二控制端;

所述第一晶体管的第一极连接所述数据信号输入端,第二极连接所述第一数据线;所述第二晶体管的第一极连接所述扫描信号输入端,第二极连接所述第一栅线;

所述第三晶体管的第一极连接所述数据信号输入端,第二极连接所述第二数据线;所述第四晶体管的第一极连接所述扫描信号输入端,第二极连接所述第二栅线。

3. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述像素电路包括位于发光区的有机发光功能层,所述有机发光功能层包括依次设置在所述衬底上的第一电极、有机发光材料层、第二电极。

4. 根据权利要求3所述的显示基板,其特征在于,所述有机发光功能层还包括依次设置在所述第一电极和所述第二电极之间的空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、电子注入层。

5. 一种显示基板的制作方法,所述显示基板应用于电致发光显示装置,其特征在于,所述制作方法包括:在衬底上形成控制单元和层叠设置的至少两层发光层;其中,形成一层所述发光层的方法包括:

在所述衬底上形成第一电极;

通过构图工艺在形成有所述第一电极的衬底上形成栅金属层、有源层、源漏金属层;

在形成有所述栅金属层、所述有源层、所述源漏金属层的衬底上依次形成发光材料层、第二电极,其中,所述第一电极或第二电极与所述源漏金属层电连接;

其中,不同所述发光层中的发光区在所述衬底的厚度方向上位置对应,位置对应的所述发光区发相同颜色的光且全部或部分重叠;

所述控制单元与所述至少两层发光层中的信号线、信号输入端、控制端连接,用于在所述控制端的控制下,将所述信号输入端的信号输入至所述至少两层发光层中一层或多层包含的信号线,以使所述至少两层发光层中一层或多层发光;

所述显示基板形成两层所述发光层,所述两层所述发光层分别为第一发光层和第二发光层;

所述控制单元控制所述电致发光显示装置在初期使用时,使得第一发光层和第二发光层交替发光,在使用一定时间后,使得第一发光层和第二发光层同时发光;

所述信号线形成位于所述第一发光层的第一栅线和第一数据线、位于所述第二发光层的第二栅线和第二数据线;所述信号输入端形成扫描信号输入端、数据信号输入端;所述控制端形成第一控制端和第二控制端;

所述控制单元用于在所述第一控制端的控制下,将所述扫描信号输入端的信号输入至所述第一栅线,将所述数据信号输入端的信号输入至所述第一数据线;和/或,用于在所述第二控制端的控制下,将所述扫描信号输入端的信号输入至所述第二栅线,将所述数据信号输入端的信号输入至所述第二数据线。

6.一种显示面板的驱动方法,所述显示面板包括显示基板,所述显示基板应用于电致发光显示装置,所述显示基板包括层叠设置在衬底上的至少两层发光层,每层所述发光层包括:多个像素电路和与所述多个像素电路连接的信号线,不同所述发光层中的所述像素电路在所述衬底的厚度方向上位置对应,且位置对应的所述像素电路用于发相同颜色的光且具有全部或部分重叠的发光区;

所述驱动方法包括:向所述至少两层发光层中一层或多层包含的信号线输入驱动信号,以使所述至少两层发光层中一层或多层发光;

所述显示基板包括两层所述发光层,所述两层所述发光层分别为第一发光层和第二发光层;

控制单元控制所述电致发光显示装置在初期使用时,使得第一发光层和第二发光层交替发光,在使用一定时间后,使得第一发光层和第二发光层同时发光;

所述信号线包括位于所述第一发光层的第一栅线和第一数据线、位于所述第二发光层的第二栅线和第二数据线;信号输入端包括扫描信号输入端、数据信号输入端;控制端包括第一控制端和第二控制端;

所述控制单元用于在所述第一控制端的控制下,将所述扫描信号输入端的信号输入至所述第一栅线,将所述数据信号输入端的信号输入至所述第一数据线;和/或,用于在所述第二控制端的控制下,将所述扫描信号输入端的信号输入至所述第二栅线,将所述数据信号输入端的信号输入至所述第二数据线。

7.一种显示面板,其特征在于,包括如权利要求1-4任一项所述的显示基板。

8.一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求7所述的显示面板。

## 显示基板及其制作方法、驱动方法、显示面板和显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示基板及其制作方法、驱动方法、显示面板和显示装置。

### 背景技术

[0002] OLED (Organic Light Emitting Diode,有机发光二极管)器件由于具有低功耗、可使用灵活、响应时间快、可视角度大以及对比度高等优点、因此得到越来越广泛的应用。

[0003] OLED器件包括阴极、阳极以及设置在阴极和阳极之间的有机发光材料层。其中,OLED器件的有机发光材料层易受水汽、氧气等的侵蚀,且在工作过程中容易发热,上述问题易导致有机发光材料层在使用一段时间后发生老化,使得OLED器件的发光亮度衰减,同时现有OLED器件的寿命较短。此外,有机发光材料层由有机材料制成,OLED器件使用一定时间,例如1000小时后,有机材料中的部分易失效,导致OLED器件显示时在有机材料失效位置处发生黑斑不良的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的实施例提供一种显示基板及其制作方法、驱动方法、显示面板和显示装置,用于解决现有OLED器件寿命较短、OLED器件在使用后期发光亮度衰减和显示时易发生黑斑不良的问题。

[0005] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0006] 本发明实施例的第一方面,提供一种显示基板,所述显示基板应用于电致发光显示装置,所述显示基板包括:

[0007] 层叠设置在衬底上的至少两层发光层,每层所述发光层包括:多个像素电路和与所述多个像素电路连接的信号线,不同所述发光层中的像素电路在所述衬底的厚度方向上位置对应,且位置对应的所述像素电路用于发相同颜色的光且具有全部或部分重叠的发光区;

[0008] 控制单元,所述控制单元与所述至少两层发光层中的信号线、信号输入端、控制端连接,用于在所述控制端的控制下,将所述信号输入端的信号输入至所述至少两层发光层中一层或多层包含的信号线,以使所述至少两层发光层中一层或多层发光。

[0009] 可选的,所述显示基板包括两层所述发光层,两层所述发光层分别为第一发光层和第二发光层。

[0010] 可选的,所述信号线包括位于所述第一发光层的第一栅线和第一数据线、位于所述第二发光层的第二栅线和第二数据线;所述信号输入端包括扫描信号输入端、数据信号输入端;所述控制端包括第一控制端和第二控制端;

[0011] 所述控制单元用于在所述第一控制端的控制下,将所述扫描信号输入端的信号输入至所述第一栅线,将所述数据信号输入端的信号输入至所述第一数据线;和/或,用于在所述第二控制端的控制下,将所述扫描信号输入端的信号输入至所述第二栅线,将所述数

据信号输入端的信号输入至所述第二数据线。

[0012] 可选的,所述控制单元包括第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管以及第四晶体管;

[0013] 所述第一晶体管和所述第二晶体管的栅极连接所述第一控制端;所述第三晶体管和所述第四晶体管的栅极连接所述第二控制端;所述第一晶体管的第一极连接所述数据信号输入端,第二极连接所述第一数据线;所述第二晶体管的第一极连接所述扫描信号输入端,第二极连接所述第一栅线;所述第三晶体管的第一极连接所述数据信号输入端,第二极连接所述第二数据线;所述第四晶体管的第一极连接所述扫描信号输入端,第二极连接所述第二栅线。

[0014] 可选的,所述像素电路包括位于发光区的有机发光功能层,所述有机发光功能层包括依次设置在所述衬底上的第一电极、有机发光材料层、第二电极。

[0015] 可选的,所述有机发光功能层还包括依次设置在所述第一电极和所述第二电极之间的空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、电子注入层。

[0016] 本发明实施例的第二方面,提供一种显示基板的制作方法,所述显示基板应用于电致发光显示装置,所述制作方法包括:在衬底上形成控制单元和层叠设置的至少两层发光层;其中,形成一层所述发光层的方法包括:

[0017] 在所述衬底上形成第一电极;通过构图工艺在形成有所述第一电极的衬底上形成栅金属层、有源层、源漏金属层;在形成有所述栅金属层、所述有源层、所述源漏金属层的衬底上依次形成发光材料层、第二电极,其中,所述第一电极或第二电极与所述源漏金属层电连接;

[0018] 其中,不同所述发光层中的发光区在所述衬底的厚度方向上位置对应,位置对应的所述发光区发相同颜色的光,且全部或部分重叠;所述控制单元与所述至少两层发光层中的信号线、信号输入端、控制端连接,用于在所述控制端的控制下,将所述信号输入端的信号输入至所述至少两层发光层中一层或多层包含的信号线,以使所述至少两层发光层中一层或多层发光。

[0019] 本发明实施例的第三方面,提供一种显示面板的驱动方法,所述显示面板包括显示基板,所述显示基板包括层叠设置在衬底上的至少两层发光层,每层所述发光层包括:多个像素电路和与所述多个像素电路连接的信号线,不同所述发光层中的像素电路在所述衬底的厚度方向上位置对应,且位置对应的像素电路用于发相同颜色的光且具有全部或部分重叠的发光区;所述驱动方法包括:向所述至少两层发光层中一层或多层包含的信号线输入驱动信号,以使所述至少两层发光层中一层或多层发光。

[0020] 本发明实施例的第四方面,提供一种显示面板,包括如第一方面所述的显示基板。

[0021] 本发明实施例的第五方面,提供一种显示装置,包括如第四方面所述的显示面板。

[0022] 本发明实施例提供一种显示基板及其制作方法、驱动方法、显示面板和显示装置,该显示基板应用于电致发光显示装置,包括控制单元和层叠设置在衬底上的至少两层发光层。每层发光层包括多个像素电路和与多个像素电路连接的信号线,其中不同发光层中的像素电路在衬底的厚度方向上位置对应,且位置对应的像素电路用于发相同颜色的光且具有全部或部分重叠的发光区。控制单元与至少两层发光层中的信号线、信号输入端、控制端连接。在控制端的控制下,可以将信号输入端的信号输出至至少两层发光层中一层或多层

包含的信号线,以使至少两层发光层中一层或多层发光。这样一来,控制单元可以控制多层发光层交替发光,相比于仅有一层发光层的显示基板,可以提升电致发光显示装置的使用寿命。

[0023] 在此基础上,当包括有上述显示基板的电致发光显示装置使用一定时间后,由于发光层发生老化会造成发光亮度衰减,此时可以在控制单元的控制下,使得至少两层发光层同时发光,与仅有一层发光层发光相比,可以提高电致发光显示装置的发光亮度,同时可以对电致发光显示装置使用一定时间后发生的黑斑不良现象进行弥补。

## 附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1为本发明实施例提供的一种显示基板的结构示意图;

[0026] 图2为图1所示的显示基板中的发光层层叠设置的立体结构图;

[0027] 图3为本发明实施例提供的另一种显示基板的结构示意图;

[0028] 图4为图3所示的显示基板中的控制单元的一种结构示意图;

[0029] 图5为图3所示的显示基板中的第一控制端和第二控制端的一种时序示意图;

[0030] 图6为图1所示的显示基板中的像素电路中的有机发光功能层的一种结构示意图;

[0031] 图7为图6所示的有机发光功能层包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、电子注入层的一种结构示意图;

[0032] 图8a-图8e为本发明实施例提供的制作如图1所示的显示基板中两层发光层的一种过程示意图。

[0033] 附图标记:

[0034] 10-衬底;20-发光层;201-第一发光层;202-第二发光层;21-信号线;22-像素电路;30-控制单元;40-有机发光功能层;41-第一电极;42-第二电极;43-有机发光材料层;43'-发光材料层;44-空穴注入层;45-空穴传输层;46-电子传输层;47-电子注入层;50-绝缘层;61-缓冲层;62-栅金属层;63-栅绝缘层;64-有源层;65-源漏金属层;66-遮光层;67-第一绝缘层;68-透明电极层;69-有机物膜层;70-无机膜层。

## 具体实施方式

[0035] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动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。

[0036] 本发明实施例提供一种显示基板,该显示基板应用于电致发光显示装置中,如图1所示,包括控制单元30和层叠设置在衬底上的至少两层发光层20。图1以包括两层发光层20进行示意。

[0037] 其中,每层发光层20如图2所示包括:多个像素电路22和与多个像素电路22连接的

信号线21,示例的,信号线21包括栅线Gate和数据线data。不同发光层20中的像素电路22如图2所示,在衬底的厚度方向上位置对应,且位置对应的像素电路22用于发相同颜色的光且具有全部或部分重叠的发光区A。

[0038] 需要说明的是,图2中两层发光层20在厚度方向上的间距较大,仅是为了清楚示意出层叠设置的至少两层发光层20,而不是指实际的两层发光层20间的实际距离。

[0039] 在此基础上,如图1所示,控制单元30与至少两层发光20层中的信号线21、信号输入端Input、控制端Control连接,用于在控制端Control的控制下,将信号输入端Input的信号输入至至少两层发光层20中一层或多层包含的信号线21,以使至少两层发光层20中一层或多层发光。

[0040] 需要说明的是,第一、衬底上层叠设置有至少两层发光层20,其中任一层发光层20均可以独立进行显示。在衬底的厚度方向上位置对应的像素电路22发相同颜色的光,且具有全部或部分重叠的发光区A。优选的,在衬底的厚度方向上位置对应的像素电路22的发光区A全部重叠。这样一来,各层发光层20可以在控制单元30的控制下交替发光时,在衬底的厚度方向上位置对应的像素电路22的显示效果近似相同。

[0041] 其中,像素电路22发出相同颜色的光可以为蓝色,红色或者绿色;发出每种颜色光的像素电路22包括至少位于两层发光层20的像素电路22。

[0042] 第二、上述像素电路22包括驱动单元、开关单元、储能单元以及发光功能层等,像素电路22的结构和功能与现有电致发光显示装置的显示基板中的结构和功能相同,可以参见现有的像素电路,本发明实施例对此不再赘述。其中,发光功能层可以为有机发光二极管(OLED),也可以为量子点发光层。以下实施例中均以发光功能层可以为有机发光二极管(OLED)为例进行说明。

[0043] 第三、信号输入端Input是指用于向像素电路22中的信号线21输入驱动信号的端口。示例的,信号输入端Input可以为栅线信号输入端,栅线驱动电路选择将栅线扫描信号输出至各行栅线时,与各行栅线连接的栅线驱动电路的输出端即为该行栅线的栅线信号输入端。

[0044] 第四、控制单元30位于显示基板的非显示区域。示例的,控制单元30可以与显示基板的驱动电路,例如栅极驱动电路和数据线驱动电路同时形成。

[0045] 基于此,本发明实施例提供一种显示基板,该显示基板应用于电致发光显示装置中,包括控制单元30和层叠设置在衬底上的至少两层发光层20。每层发光层20包括多个像素电路22和与多个像素电路22连接的信号线21,其中不同发光层20中的像素电路22在衬底的厚度方向上位置对应,且位置对应的像素电路22用于发相同颜色的光且具有全部或部分重叠的发光区A。控制单元30与至少两层发光层20中的信号线21、信号输入端Input、控制端Control连接。在控制端Control的控制下,可以将信号输入端Input的信号输出至至少两层发光层20中一层或多层包含的信号线21,以使至少两层发光层20中一层或多层发光。这样一来,可以控制多层发光层20交替发光,相比于仅有一层发光层20的显示基板,可以提升电致发光显示装置的使用寿命。

[0046] 在此基础上,当包括有上述显示基板的电致发光显示装置使用一定时间后,由于发光层20发生老化会造成发光亮度衰减,此时可以在控制单元30的控制下,使得至少两层发光层20同时发光,与仅有一层发光层20发光相比,可以提高电致发光显示装置的发光亮

度,同时可以对电致发光显示装置使用一定时间后发生的黑斑不良现象进行弥补。

[0047] 在此基础上,当层叠设置的发光层20的数目较多时,会使得形成显示基板的厚度较大,不利用OLED显示装置的轻薄化发展,且会使得控制单元30较为复杂。为了避免上述问题,优选的,如图2或图3所示,显示基板包括两层发光层20,两层发光层20分别为第一发光层201和第二发光层202。

[0048] 在此情况下,OLED显示装置在初期使用时,可以在控制单元30的控制下,使得第一发光层201和第二发光层202交替发光,以提高OLED显示装置的使用寿命。当OLED显示装置使用一定时间,例如1000小时后,用于形成有机发光层的有机材料会发生老化,其部分可能会失效,易导致OLED显示装置的发光亮度衰减以及显示时发生黑斑不良。此时在控制单元30的控制下,使得第一发光层201和第二发光层202同时发光,以提高OLED显示装置后期显示时的亮度。假设第一发光层201产生黑斑,对应黑斑处的第二发光层202发出的光线可以对上述黑斑进行遮挡,此时OLED显示装置的显示侧基本不会发生黑斑不良;假设第二发光层20产生黑斑,此时对应黑斑处的第一发光层201发出的光线可以对黑斑带来的显示不良起到补偿作用,以降低OLED显示装置的显示侧由于黑斑带来的显示不良的影响。

[0049] 以下对控制单元30与至少两层发光层20的连接关系进行具体说明。如图2和图3所示,信号线21包括位于第一发光层201的第一栅线Gate1、第一数据线Data1和第一像素电路221、位于第二发光层202的第二栅线Gate2、第二数据线Data2和第二像素电路222。如图3所示,信号输入端Input包括扫描信号输入端Data Input、数据信号输入端Gate Input。控制端Control包括第一控制端Control1和第二控制端Control2。

[0050] 需要说明的是,第一栅线Gate1是对第一发光层201中的栅线的统称,而不是特指第一发光层201中的某一条栅线。第一数据线Data1、第二栅线Gate2、第二数据线Data2、第一像素电路221以及第二像素电路222同理所述。

[0051] 在此情况下,控制单元30用于在第一控制端Control1的控制下,将扫描信号输入端Gate Input的信号输入至第一栅线Gate1,将数据信号输入端Data Input的信号输入至第一数据线Data1。和/或,控制单元30用于在第二控制端Control2的控制下,将扫描信号输入端Gate Input的信号输入至第二栅线Gate2,将数据信号输入端Data Input的信号输入至第二数据线Data2。以使得第一发光层201和第二发光层202交替发光或者同时发光。

[0052] 可选的,如图4所示,控制单元30包括第一晶体管M1、第二晶体管M2、第三晶体管M3以及第四晶体管M4。

[0053] 其中,第一晶体管M1和第二晶体管M2的栅极连接第一控制端Control1,第三晶体管M3和第四晶体管M4的栅极连接第二控制端Control2。

[0054] 第一晶体管M1的第一极连接数据信号输入端Data Input,第二极连接第一数据线Data1;第二晶体管M2的第一极连接扫描信号输入端Gate Input,第二极连接第一栅线Gate1。第三晶体管M3的第一极连接数据信号输入端Data Input,第二极连接第二数据线Data2;第四晶体管M4的第一极连接扫描信号输入端Gate Input,第二极连接第二栅线Gate2。

[0055] 需要说明的是,不对晶体管的具体类型进行限定。示例的,晶体管为N型晶体管时,第一极为源极,第二极为漏极;晶体管为P型晶体管时,第一极为漏极,第二极为源极。

[0056] 在此情况下,可以通过上述晶体管的开关状态选择控制第一发光层201和第二发



光层202交替发光,或者同时发光。具体的,以晶体管均为N型为例,当如图5所示,第一控制端Control1为高电平,第二控制端Control2为低电平时,第一晶体管M1、第二晶体管M2导通。扫描信号输入端Gate Input的信号通过第二晶体管M2输入至第一栅线Gate1,数据信号输入端Data Input的信号通过第一晶体管M1输入至第一数据线Data1,此时第一发光层201发光;第三晶体管M3、第四晶体管M4截止,第二发光层202不工作。

[0057] 当第一控制端Control1为低电平,第二控制端Control2为高电平时,第三晶体管M3、第四晶体管M4导通。扫描信号输入端Gate Input的信号通过第四晶体管M4输入至第二栅线Gate2,数据信号输入端Data Input的信号通过第三晶体管M3输入至第二数据线Data2,此时第二发光层202发光。第一晶体管M1、第二晶体管M2截止,第一发光层201不工作。从而实现第一发光层201和第二发光层202交替发光。

[0058] 在此基础上优选的,如图5所示,第一发光层201和第二发光层202交替发光的间隔时间 $T_s$ 可以为一图像帧的时间,或者整数倍一图像帧的时间。从而可以避免在图像帧内交替发光时,影响显示效果。

[0059] 当第一控制端Control1、第二控制端Control2均为高电平,第一晶体管M1、第二晶体管M2、第三晶体管M3、第四晶体管M4均导通。扫描信号输入端Gate Input的信号通过第二晶体管M2、第四晶体管M4分别输入至第一栅线Gate1和第二栅线Gate2,数据信号输入端Data Input的信号通过第一晶体管M1、第三晶体管M3、分别输入至第一数据线Data1和第二数据线Data2,此时第一发光层201和第二发光层202均工作,即可以同时发光,与仅有一层发光层20发光相比,可以提高电致发光显示装置的发光亮度,同时可以弥补电致发光显示装置长时间工作产生的黑斑不良。

[0060] 需要说明的是,在工作一定时间后,为了避免电致发光显示装置由于器件老化亮度衰减和显示时发生黑斑不良现象,在控制单元30的控制下,使得第一发光层201和第二发光层202同时发光。其中,上述一定时间的具体值,用户可以根据实际需求设定,本发明实施例对此不做限定。

[0061] 当像素电路22包括位于发光区的有机发光功能层时,该电致发光显示装置又可以称为OLED显示装置。在此基础上,如图6所示,有机发光功能层40包括依次设置在衬底10上的第一电极41、有机发光材料层43、第二电极42。其中,第一电极41为阴极,第二电极42为阳极;或者第一电极41为阳极,第二电极42为阴极,本发明对此不作限定。本领域技术人员悉知,层叠设置的发光层20中的相邻电极41间可以通过绝缘层50绝缘,以保证各层发光层20可以实现正常发光。

[0062] 进一步可选的,如图7所示,有机发光功能层40还包括依次设置在第一电极41和第二电极42之间的空穴注入层44、空穴传输层45、电子传输层46、电子注入层47。图7示意的是第一电极41为阳极,第二电极42为阴极时空穴注入层44、空穴传输层45、电子传输层46、电子注入层47的设置位置。

[0063] 需要说明的是,多层发光层20的有机发光功能层40可以为同种结构,例如均为共阴极或者均为共阳极;也可以为不同结构,例如图8d所示,一发光层20中的有机发光功能层40为共阴极,另一发光层20中的有机发光功能层40为共阳极,本发明对此不作限定。

[0064] 结合上述,本发明实施例提供的显示基板中层叠设置的发光层20与现有电致发光显示装置中的发光层的结构相同,因此本发明实施例提供的显示基板可以通过在衬底10上

层叠形成多层发光层20制备得到。

[0065] 以显示基板包括第一发光层201和第二发光层202、显示基板为OLED显示装置中的基板为例,其制作方法包括:先在衬底上形成TFT(英文全称:Thin Film Transistor,中文名称:薄膜晶体管)的栅极、源极和漏极等,并对TFT的上表面进行平坦化处理,然后形成间隔设置的像素界定层(用于界定出有机发光功能层40所在区域),接下来,在像素界定层之间依次形成第一电极41、有机发光材料层43、第二电极42,其中TFT的漏极通过过孔与第一电极41电连接,以向第一电极41输入数据信号。这样一来就形成了第一发光层201。接下来在第一发光层201的上表面重复上述工艺,以形成第二发光层202。

[0066] 然而采用上述方法形成的显示基板的一发光层20中,第一电极41和第二电极42均位于TFT的上方,使得具有多层发光层20的显示基板的厚度较厚,不利于利用该显示基板形成的电致发光显示装置的轻薄化发展。

[0067] 鉴于此,本发明实施例提供了一种显示基板的制作方法,该制作方法包括:在衬底上形成控制单元和层叠设置的形成至少两层发光层20。其中,形成一层发光层20的方法包括:

[0068] 步骤S101、如图8a所示,在衬底10上形成第一电极41。

[0069] 需要说明的是,第一、在衬底10上形成第一电极41是指第一电极41和衬底10的位置关系,不是限定衬底10必须与第一电极41直接接触。

[0070] 第二、构成第一电极41的材料可以为ITO(英文全称:Indium tin oxide,英文简称:氧化铟锡),也可以为金属材料。可选的,衬底10可以为透明基板,进一步可选的,衬底10为玻璃基板。

[0071] 步骤S102、如图8b所示,通过构图工艺,在形成有第一电极41的衬底10上形成栅金属层62、有源层64、源漏金属层65。

[0072] 需要说明的是,第一、本发明实施例中的构图工艺,可指包括光刻工艺以及刻蚀步骤,其中光刻工艺,包括成膜、曝光、显影等工艺,具体可以利用光刻胶、掩模板、曝光机等形成图形的工艺。

[0073] 本发明实施例不对制作栅金属层62、源漏金属层65的顺序进行限定,可以如图8b所示,先在形成有第一电极41的衬底10上形成栅金属层62,然后形成源漏金属层65;或者先在形成有第一电极41的衬底10上形成源漏金属层65,然后形成栅金属层62。栅金属层62包括栅极和栅线,源漏金属层65包括源极、漏极、数据线。

[0074] 第二、可选的,构成栅金属层62的材料可以为金属铝、钼等;构成源漏金属层65的材料可以为金铝、钼、或者铜。

[0075] 在此基础上,可选的如图8b所示,在形成栅金属层62后,所述制作方法还包括:在形成有栅金属层62的衬底10上形成栅绝缘层63。可选的,构成栅绝缘层63的材料可以为氮化硅、氧化硅等。

[0076] 可选的,为了避免栅金属层62或源漏金属层65中的金属与玻璃基板中的物质反应,在步骤S102之前,所述制作方法还包括:如图8b所示,在衬底10上形成缓冲层61。可选的,构成缓冲层61的材料可以为氮化硅、氧化硅等。

[0077] 步骤S103、如图8c所示,在形成有栅金属层62、有源层64、源漏金属层65的衬底10上依次形成发光材料层43'、第二电极42,第一电极41或第二电极42与源漏金属层65电连

接。

[0078] 需要说明的是,构成发光材料层43'的材料可以为有机发光材料,也可以为量子点发光材料。本发明实施例以发光材料层43'为有机发光材料进行举例说明。发光材料层43'可以为红色发光材料层、绿色发光材料层或者蓝色发光材料层。

[0079] 在此基础上,构成第二电极42的材料可以为金属材料,其中,为了保证显示基板中各层发光层20发出光线的透过率,可选的,第二电极42采用透明度较高的金属镁铝合金,且第二电极42应较薄。一具体实施例中,第二电极42的膜厚为1000埃~2000埃。

[0080] 可选的,上述制作方法还包括:在形成有源漏金属层65的衬底10上形成透明电极层68和第一绝缘层67,第一电极41与源漏金属层65通过透明电极层68电连接。第一绝缘层67用于对透明电极层68进行保护。当然第一电极41与源漏金属层65也可以通过过孔电连接。

[0081] 可选的,在形成透明电极层68之前,上述方法还包括:在形成有栅金属层62、有源层64和源漏金属层65的衬底10上形成遮光层66。

[0082] 如图8c所示,当构成发光材料层43'的材料为有机发光材料时,为了使得在外加电压的驱动下,提高空穴和电子分别从第一电极41和第二电极42注入到有机发光材料中的效率,可选的,上述制作方法还包括:如图8c所示,在第一电极41和第二电极42之间形成空穴注入层44、空穴传输层45、电子传输层46、电子注入层47。

[0083] 其中,构成空穴注入层44的材料可以为酞菁铜(CuPc)或者氧钛酞菁(TiO<sub>2</sub>Pc)。构成空穴传输层45的材料可以为星形三芳胺,一具体实施例中,空穴传输层45的膜厚为300埃~600埃。构成电子注入层47的材料可以为氧化锂(Li<sub>2</sub>O)或者铝合金。构成电子传输层46的材料可以为8-羟基喹啉铝(Alq<sub>3</sub>),一具体实施例中,电子传输层46的厚度为400埃~1500埃。

[0084] 基于此,完成了第一发光层201的制作。为了保证在衬底10上形成的其他发光层20的显示效果,在第二电极42上形成其他层发光层20之前,需要使得衬底10的表面平坦,可选的,上述制作方法还包括:如图8d所示,在形成有一发光层20的衬底10的表面形成一层有机物膜层69。有机物膜层69通常制作的较厚,以使得形成有一层发光层20的衬底10的表面平坦。一具体实施例中,有机物膜层69的膜厚为2000埃。

[0085] 进一步的,为了提高其他发光层20中的膜层在形成有一发光层20的衬底10的表面的粘附性,可选的,上述方法还包括:如图8d所示,在形成有有机物膜层69的衬底10上形成无机膜层70。可选的,构成无机膜层70的材料包括氮化硅、氧化硅等。其中,可以以有机物膜层69和无机膜层70作为上述绝缘层50。

[0086] 接下来,在形成无机膜层70的衬底10上重复上述步骤S101、步骤S102、步骤S103,以形成其他层叠设置的发光层20。如图8e所示,以发光材料层43'所在区域作为发光层20的发光区,在此基础上,不同发光层20中的发光区在衬底10的厚度方向上位置对应,且位置对应的发光区发相同颜色的光,且全部或部分重叠。图8e所示的显示基板中包括第一发光层201和第二发光层202,其中以第一发光层201为共阴极,第二发光层202为共阳极进行示意。

[0087] 在此基础上,控制单元30与至少两层发光层20中的信号线21、信号输入端Input、控制端Control连接,用于在控制端Control的控制下,将信号输入端Input的信号输入至至少两层发光层20中一层或多层包含的信号线21,以使至少两层发光层20中一层或多层发光。

[0088] 基于此,利用本发明实施例提供的制作方法得到的显示基板,包括控制单元30和层叠设置的至少两层发光层20,由于制作每层发光层20时,先形成第一电极41,然后再形成栅金属层62、有源层64、源漏金属层65,接下来形成发光材料层43' 和第二电极42。这样一来,制作的发光层20的第一电极41和栅金属层62基本处于同一平面,相对于上述第一电极41位于TFT的上方的方案,可以降低每层发光20的厚度,从而层叠设置至少两层发光层20时,可以降低形成的显示基板的厚度。

[0089] 在此基础上,控制单元30可以控制多层发光层20交替发光,相比于仅有一层发光层20发光,可以提升电致发光显示装置的使用寿命。控制单元30又可以控制至少两层发光层20同时发光,与仅有一层发光层20发光相比,可以提高电致发光显示装置的发光亮度,同时可以对电致发光显示装置使用一定时间后发生的黑斑不良现象进行弥补。

[0090] 本发明提供一种显示面板的驱动方法,显示面板包括如图1所示的显示基板,显示基板包括层叠设置在衬底上的至少两层发光层20,每层发光层20包括:多个像素电路22和与多个像素电路22连接的信号线21,不同发光层20中的像素电路22在衬底的厚度方向上位置对应,且位置对应的像素电路22用于发相同颜色的光且具有全部或部分重叠的发光区。所述驱动方法包括:

[0091] 向至少两层发光层20中一层或多层包含的信号线21输入驱动信号,以使至少两层发光层20中一层或多层发光。

[0092] 需要说明的是,上述控制至少两层发光层20中一层或多层发光可以采用图1所示的控制单元30来实现,也可以通过其他结构来实现,本发明对此不做限定。

[0093] 基于此,上述显示面板的驱动方法可以控制多层发光层20交替发光,相比于仅有一层发光层20发光,可以提升电致发光显示装置的使用寿命。又可以控制至少两层发光层20同时发光,与仅有一层发光层20发光相比,可以提高电致发光显示装置的发光亮度,同时可以对电致发光显示装置使用一定时间后发生的黑斑不良现象进行弥补。

[0094] 本发明实施例提供一种电致发光显示装置中的显示面板,包括如上所述的任一种显示基板,具有与前述实施例提供的显示基板相同的结构和有益效果。由于前述实施例已经对该显示基板的结构和有益效果进行了详细的描述,此处不再赘述。

[0095] 本发明实施例提供一种电致发光显示装置,包括如上所述的显示面板,该显示面板包括如上所述的任一种显示基板,具有与前述实施例提供的显示基板相同的结构和有益效果。由于前述实施例已经对该显示基板的结构和有益效果进行了详细的描述,此处不再赘述。

[0096] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

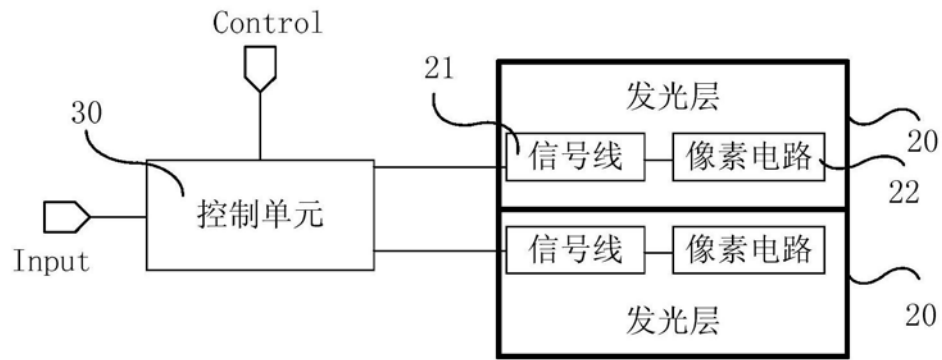


图1

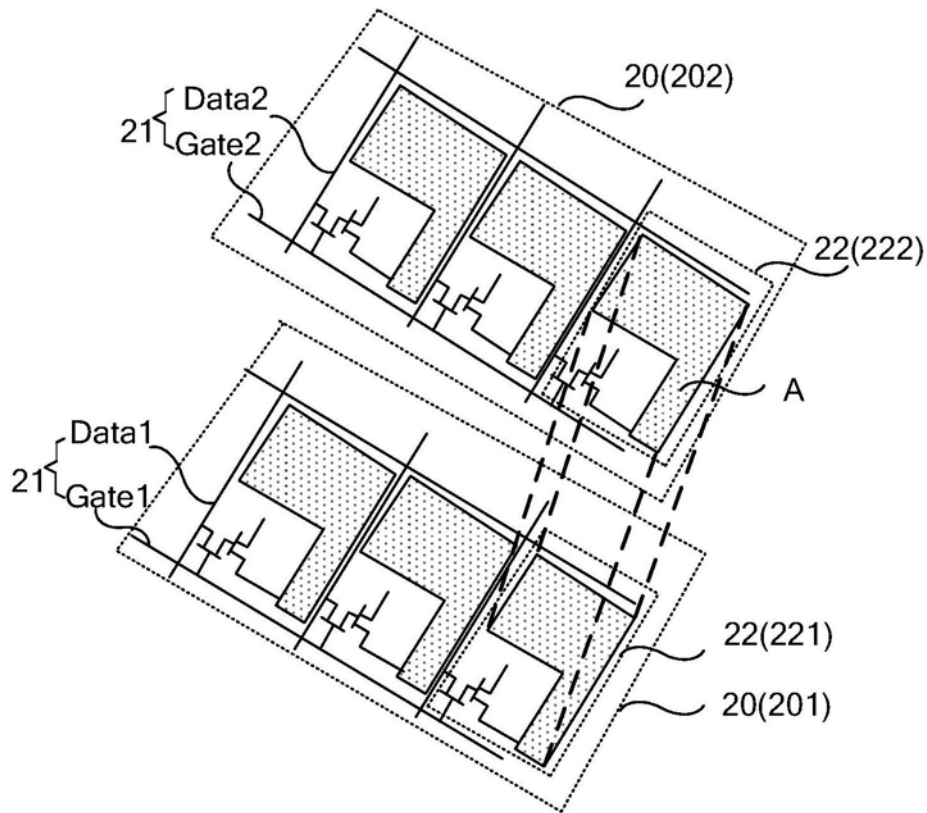


图2

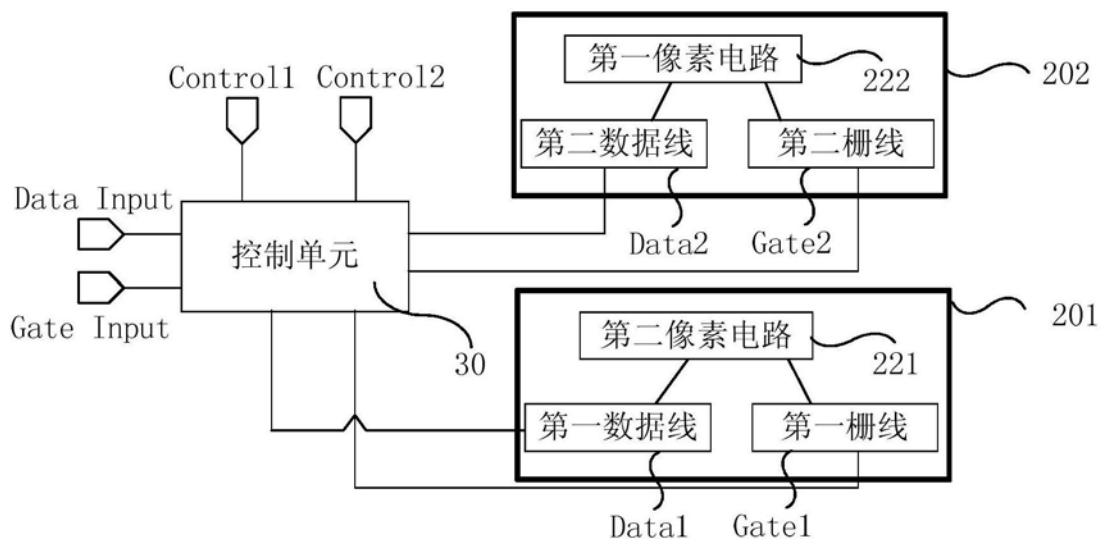


图3

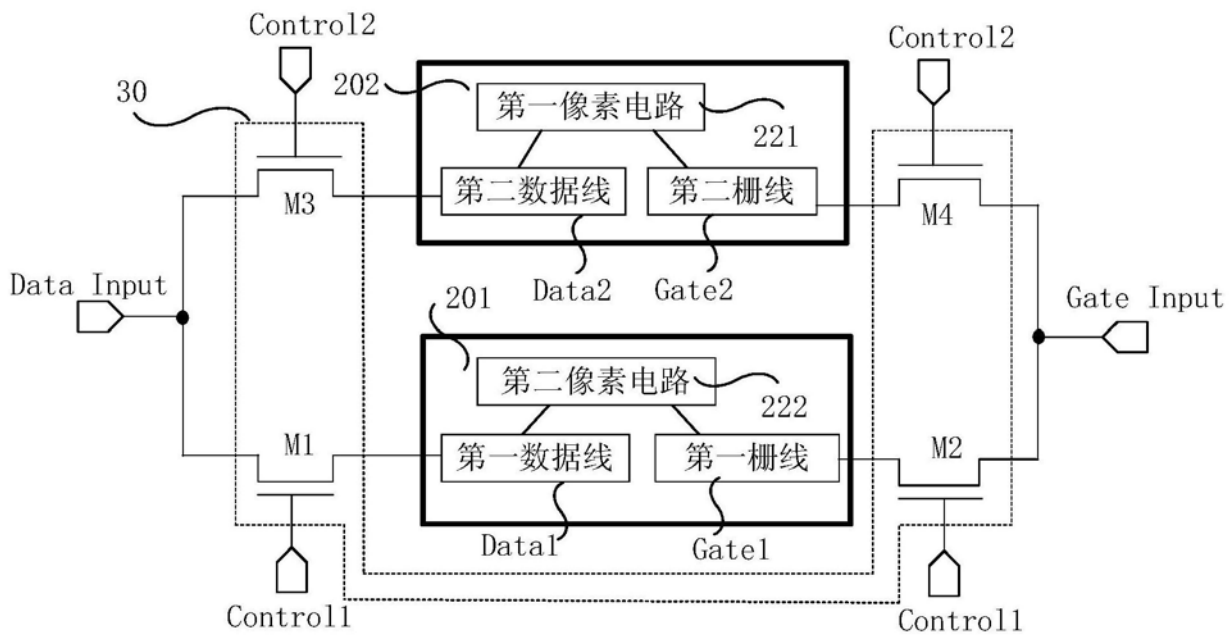


图4

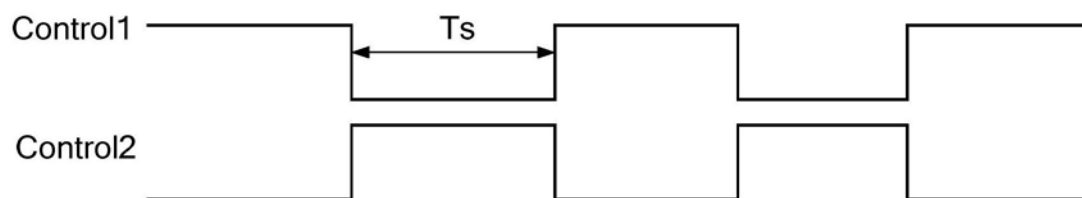


图5



图6

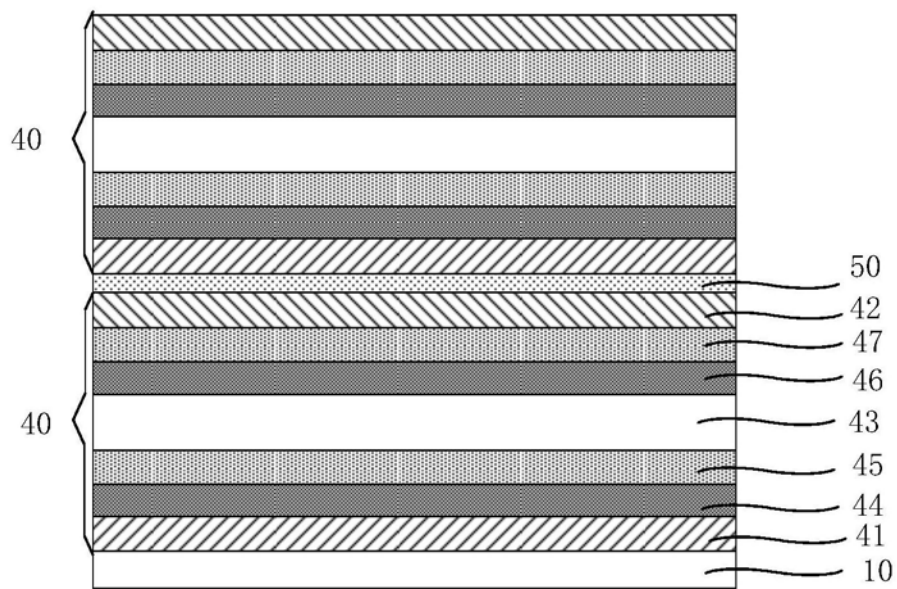


图7

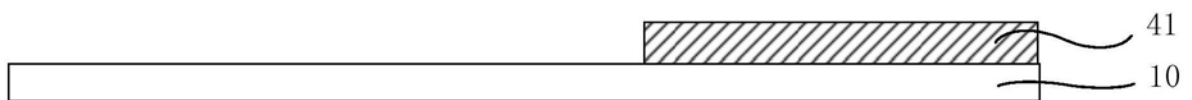


图8a

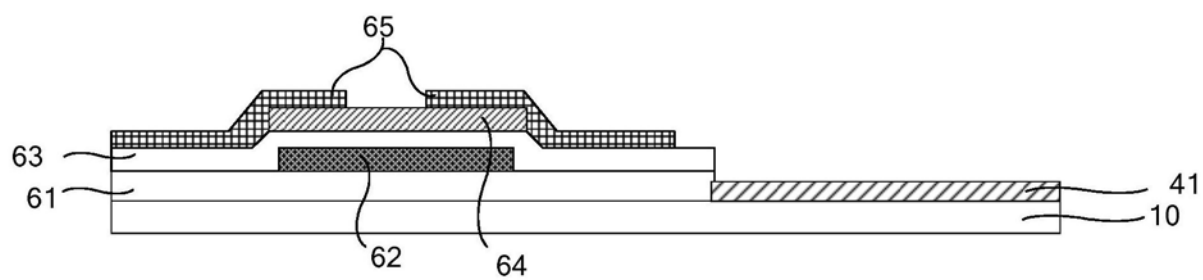


图8b

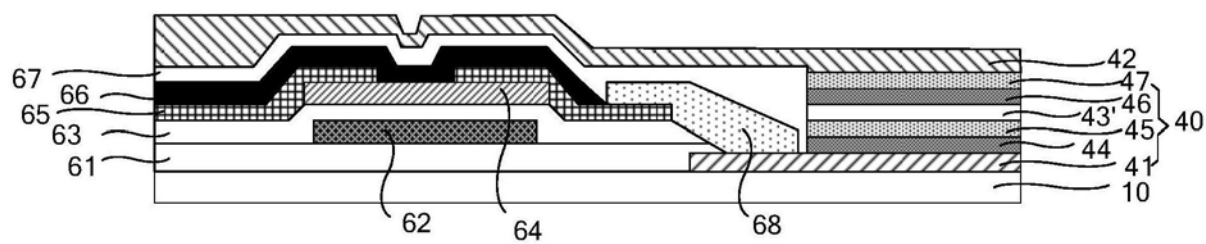


图8c

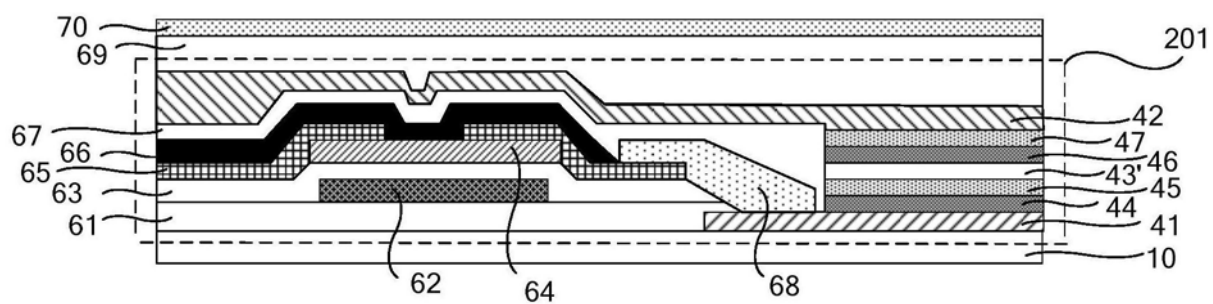


图8d



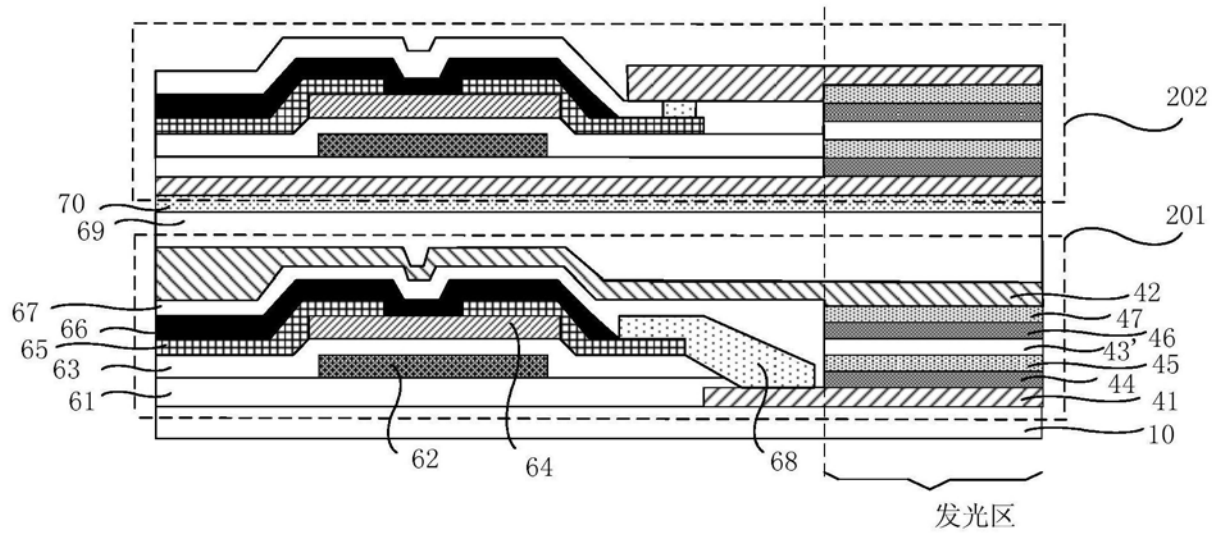


图8e

|                |                                                 |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 显示基板及其制作方法、驱动方法、显示面板和显示装置                       |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN107799660B</a>                    | 公开(公告)日 | 2020-03-17 |
| 申请号            | CN2017110897252.2                               | 申请日     | 2017-09-28 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司<br>重庆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<br>重庆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<br>重庆京东方光电科技有限公司                  |         |            |
| [标]发明人         | 蒲巡<br>毕鑫<br>吴忠山                                 |         |            |
| 发明人            | 蒲巡<br>毕鑫<br>吴忠山                                 |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/50 H01L27/32 H01L21/77 G09G3/3208        |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3208 H01L27/3244 H01L51/5044 H01L2227/323 |         |            |
| 代理人(译)         | 申健                                              |         |            |
| 审查员(译)         | 丁萍                                              |         |            |
| 其他公开文献         | CN107799660A                                    |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>  |         |            |

# 摘要(译)

本发明实施例提供一种显示基板及其制作方法、驱动方法、显示面板和显示装置，涉及显示技术领域，用于解决现有OLED器件寿命较短、OLED器件在使用后期发光亮度衰减和显示时易发生黑斑不良的问题。该显示基板包括控制单元和层叠设置在衬底上的至少两层发光层，每层发光层包括多个像素电路和与多个像素电路连接的信号线，不同发光层中的像素电路在衬底的厚度方向上位置对应，且位置对应的像素电路用于发相同颜色的光且具有全部或部分重叠的发光区。控制单元与至少两层发光层中的信号线、信号输入端、控制端连接，用于在控制端的控制下，将信号输入端的信号输入至至少两层发光层中一层或多层包含的信号线，以使至少两层发光层中一层或多层发光。

