



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103840092 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410124208.4

H05B 33/10(2006.01)

(22)申请日 2014.03.28

H05B 33/12(2006.01)

(30)优先权数据

审查员 孔敏

103105530 2014.02.19 TW

(73)专利权人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路一号

(72)发明人 陈之磊 黄胜扬

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 郭蔚

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

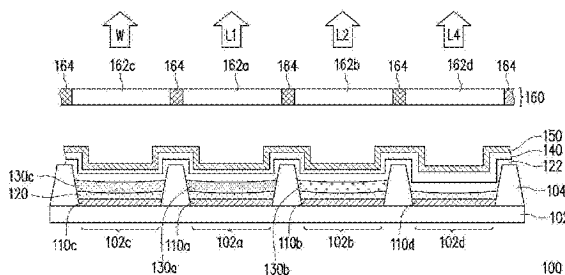
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

有机发光装置及其制作方法

(57)摘要

一种有机发光装置的制作方法。于基板的第一至第四像素区域内形成第一至第四像素下电极。以喷墨印刷制程分别于第一至第四像素区域内形成中间层,位于第一至第四像素下电极上。以喷墨印刷制程分别于第一至第三像素区域内的中间层上形成第一至第三颜色图案。形成第四颜色层,覆盖第一至第三颜色图案及覆第四像素区域内的中间层,第一至第三颜色图案及第四颜色层的颜色彼此不同。于第四颜色层上形成像素上电极。于像素上电极上配置彩色滤光片,对应于第一至第四像素区域分别滤出第一颜色光、第二颜色光、第三颜色与第四颜色的光及第四颜色光。



1. 一种有机发光装置的制作方法,其特征在于,包括:

提供一基板,具有一第一像素区域、一第二像素区域、一第三像素区域以及一第四像素区域;

分别于该第一像素区域、该第二像素区域、该第三像素区域以及该第四像素区域内形成一第一像素下电极、一第二像素下电极、一第三像素下电极以及一第四像素下电极;

借由一第一喷墨印刷制程于该第一像素区域、该第二像素区域、该第三像素区域以及该第四像素区域内形成一第一中间层,该第一中间层分别位于该第一像素下电极、该第二像素下电极、该第三像素下电极以及该第四像素下电极上;

进行一第二喷墨印刷制程,以于该第一像素区域内的该第一中间层上形成一第一颜色图案,于该第二像素区域内的该第一中间层上形成一第二颜色图案,以及于该第三像素区域内的该第一中间层上形成一第三颜色图案;

形成一第四颜色层,以覆盖该第一颜色图案、该第二颜色图案以及该第三颜色图案,以及覆盖该第四像素区域内的该第一中间层,其中该第一颜色图案、该第二颜色图案、该第三颜色图案以及该第四颜色层的颜色彼此不同;

于该第四颜色层上形成一像素上电极;以及

于该像素上电极上配置一彩色滤光片,该彩色滤光片具有一第一滤光图案、一第二滤光图案、一第三滤光图案以及一第四滤光图案,该第一滤光图案对应于该第一像素区域设置且滤出对应于该第一颜色图案的光,该第二滤光图案对应于该第二像素区域设置且滤出对应于该第二颜色图案的光,该第三滤光图案对应于该第三像素区域设置且滤出对应于该第三颜色图案与该第四颜色层的光,该第四滤光图案对应于该第四像素区域设置且滤出对应于该第四颜色层的光;

其中,对应于该第一像素区域的出光处发出一第一颜色光,对应于该第二像素区域的出光处发出一第二颜色光,对应于该第三像素区域的出光处发出一白光,以及对应于该第四像素区域的出光处发出一第四颜色光;

该第一颜色图案为红色图案,该第二颜色图案为绿色图案,该第三颜色图案为黄色图案,以及该第四颜色层为蓝色层。

2. 如权利要求1所述的有机发光装置的制作方法,其特征在于,该第一颜色光为红光、该第二颜色光为绿光以及该第四颜色光为蓝光。

3. 如权利要求1所述的有机发光装置的制作方法,其特征在于,该第一颜色图案包括一第一颜色材料,该第二颜色图案包括一第二颜色材料,以及该第三颜色图案包括该第一颜色材料与该第二颜色材料。

4. 如权利要求1所述的有机发光装置的制作方法,其特征在于,该基板上配置有一隔离结构,以将该基板定义出彼此分离的该第一像素区域、该第二像素区域、该第三像素区域以及该第四像素区域,以及该第四颜色层形成于该多个隔离结构上。

5. 如权利要求1所述的有机发光装置的制作方法,其特征在于,该第四颜色层与该像素上电极的形成方法分别为蒸镀法。

6. 如权利要求1所述的有机发光装置的制作方法,其特征在于,该第一中间层包括一电洞注入层、一电洞传导层以及一电子阻挡层中至少一者。

7. 如权利要求1所述的有机发光装置的制作方法,其特征在于,该第一中间层的厚度为

10nm至100nm。

8.如权利要求1所述的有机发光装置的制作方法,其特征在于,更包括于该第四颜色层与该像素上电极之间形成一第二中间层。

9.如权利要求8所述的有机发光装置的制作方法,其特征在于,该第二中间层的形成方法为蒸镀法。

10.如权利要求8所述的有机发光装置的制作方法,其特征在于,该第二中间层包括一电子注入层、一电子传导层以及一电洞阻挡层中至少一者。

11.如权利要求1所述的有机发光装置的制作方法,其特征在于,更包括形成一电荷产生层,位于该第一颜色图案、该第二颜色图案以及该第三颜色图案与该第四颜色层之间,以及位于该第四像素区域的该第一中间层与该第四颜色层之间。

12.如权利要求11所述的有机发光装置的制作方法,其特征在于,该电荷产生层的形成方法包括蒸镀法。

13.如权利要求12所述的有机发光装置的制作方法,其特征在于,更包括形成一第三中间层,位于该电荷产生层与该第一颜色图案、该第二颜色图案以及该第三颜色图案之间,以及位于该电荷产生层与该第四像素区域上的该第一中间层之间。

14.如权利要求13所述的有机发光装置的制作方法,其特征在于,该第三中间层包括一电子注入层、一电子传导层以及一电洞阻挡层中至少一者。

15.如权利要求11所述的有机发光装置的制作方法,其特征在于,更包括形成一第四中间层,位于该电荷产生层与该第四颜色层之间。

16.如权利要求15所述的有机发光装置的制作方法,其特征在于,该第四中间层包括一电洞注入层、一电洞传导层以及一电子阻挡层中至少一者。

17.一种有机发光装置,其特征在于,包括:

一基板,其上配置有一隔离结构,以将该基板定义出彼此分离的一第一像素区域、一第二像素区域、一第三像素区域以及一第四像素区域;

一第一像素下电极、一第二像素下电极、一第三像素下电极以及一第四像素下电极,分别位于该第一像素区域、该第二像素区域、该第三像素区域以及该第四像素区域内;

一第一中间层,配置于该第一像素区域、该第二像素区域、该第三像素区域以及该第四像素区域内,且位于该第一像素下电极、该第二像素下电极、该第三像素下电极以及该第四像素下电极上;

一第一颜色图案、一第二颜色图案以及一第三颜色图案,分别配置于该第一像素区域内的该第一中间层上、该第二像素区域内的该第一中间层上以及该第三像素区域内的该第一中间层上;

一第四颜色层,配置于该第一颜色图案、该第二颜色图案以及该第三颜色图案上,以及该第四像素区域内的该第一中间层上,且覆盖该隔离结构,其中该第一颜色图案、该第二颜色图案、该第三颜色图案以及该第四颜色层的颜色彼此不同;

一像素上电极,位于该第四颜色层上;以及

一彩色滤光片,位于该像素上电极上,该彩色滤光片具有一第一滤光图案、一第二滤光图案、一第三滤光图案以及一第四滤光图案,该第一滤光图案对应于该第一像素区域设置且滤出对应于该第一颜色图案的光,该第二滤光图案对应于该第二像素区域设置且滤出对

应于该第二颜色图案的光,该第三滤光图案对应于该第三像素区域设置且滤出对应于该第三颜色图案与该第四颜色层的光,该第四滤光图案对应于该第四像素区域设置且滤出对应于该第四颜色层的光;其中,对应于该第一像素区域的出光处发出一第一颜色光,对应于该第二像素区域的出光处发出一第二颜色光,对应于该第三像素区域的出光处发出一白光,以及对应于该第四像素区域的出光处发出一第四颜色光;

该第一颜色图案为红色图案,该第二颜色图案为绿色图案,该第三颜色图案为黄色图案,以及该第四颜色层为蓝色层。

18.如权利要求17所述的有机发光装置,其特征在于,该第一颜色光为红光、该第二颜色光为绿光以及该第四颜色光为蓝光。

19.如权利要求17所述的有机发光装置,其特征在于,该第一颜色图案、该第二颜色图案以及该第三颜色图案的上表面低于该隔离结构的上表面。

20.如权利要求17所述的有机发光装置,其特征在于,更包括一第二中间层,位于该第四颜色层与该像素上电极之间。

21.如权利要求17所述的有机发光装置,其特征在于,更包括一电荷产生层,位于该第一颜色图案、该第二颜色图案以及该第三颜色图案与该第四颜色层之间,以及位于该第四像素区域上的该第一中间层与该第四颜色层之间,且覆盖该隔离结构。

22.如权利要求21所述的有机发光装置,其特征在于,更包括一第三中间层,位于该电荷产生层与该第一颜色图案、该第二颜色图案以及该第三颜色图案之间,以及位于该电荷产生层与该第四像素区域上的该第一中间层之间,且覆盖该隔离结构。

23.如权利要求21所述的有机发光装置,其特征在于,更包括一第四中间层,位于该电荷产生层与该第四颜色层之间,且覆盖该隔离结构。

24.如权利要求17所述的有机发光装置,其特征在于,该彩色滤光片更包括多个遮光图案,位于该第一滤光图案、该第二滤光图案、该第三滤光图案以及该第四滤光图案之间。

有机发光装置及其制作方法

【技术领域】

[0001] 本发明是有关于一种发光装置及其制作方法,且特别是有关于一种有机发光装置及其制作方法。

【背景技术】

[0002] 有机发光装置(Organic light emitting device,OLED)因其自发光、无视角依存、省电、制程简易、低成本、低温度操作范围、高应答速度以及全彩化等优点而具有极大的应用潜力,可望成为新世代平面显示器的照明光源主流。

[0003] 目前普遍应用在OLED显示面板的全彩化技术包括红色绿色蓝色(RGB)像素并置(Side by Side)技术,以及以白光OLED为光源并搭配彩色滤光层技术。上述RGB像素并置技术是由红蓝绿三像素分别发出的光所组成,可以获得较佳的色彩饱和度与省电,但具有难以达到更广色域以及罩幕对位困难的缺点。以白光OLED为光源并搭配彩色滤光层技术是使用彩色滤光片滤出红蓝绿三原色,其虽具有不需使用罩幕进行精准对位的优点,但存在色彩表现相对较差、耗电以及无法个别调整红蓝绿像素的最佳厚度的缺点。因此,本领域亟需一种具有较佳发光效率的全彩化技术。

【发明内容】

[0004] 本发明提供一种有机发光装置的制作方法,所制作出的有机发光装置具有良好的发光效率。

[0005] 本发明另提供一种有机发光装置,具有良好的发光效率。

[0006] 本发明的有机发光装置的制作方法包括以下步骤。提供一基板,具有一第一像素区域、一第二像素区域、一第三像素区域以及一第四像素区域。分别于第一像素区域、第二像素区域、第三像素区域以及第四像素区域内形成一第一像素下电极、一第二像素下电极、一第三像素下电极以及一第四像素下电极。借由一第一喷墨印刷制程于第一像素区域、第二像素区域、第三像素区域以及第四像素区域内形成一第一中间层,第一中间层位于第一像素下电极、第二像素下电极、第三像素下电极以及第四像素下电极上。进行一第二喷墨印刷制程,以于第一像素区域内的第一中间层上形成一第一颜色图案,于第二像素区域内的第一中间层上形成一第二颜色图案,以及于第三像素区域内的第一中间层上形成一第三颜色图案。形成一第四颜色层,以覆盖第一颜色图案、第二颜色图案以及第三颜色图案,以及覆盖第四像素区域内的第一中间层,其中第一颜色图案、第二颜色图案、第三颜色图案以及第四颜色层的颜色彼此不同。于第四颜色层上形成一像素上电极。于像素上电极上配置一彩色滤光片,彩色滤光片具有一第一滤光图案、一第二滤光图案、一第三滤光图案以及一第四滤光图案,第一滤光图案对应于第一像素区域设置且滤出对应于第一颜色图案的光,第二滤光图案对应于第二像素区域设置且滤出对应于第二颜色图案的光,第三滤光图案对应于第三像素区域设置且滤出对应于第三颜色图案与第四颜色层的光,第四滤光图案对应于第四像素区域设置且滤出对应于第四颜色层的光。

[0007] 本发明的有机发光装置包括一基板、一第一像素下电极、一第二像素下电极、一第三像素下电极以及一第四像素下电极、一第一中间层、一第一颜色图案、一第二颜色图案以及一第三颜色图案、一第四颜色层、一像素上电极以及一彩色滤光片。基板上配置有一隔离结构,以将基板定义出彼此分离的一第一像素区域、一第二像素区域、一第三像素区域以及一第四像素区域。第一像素下电极、第二像素下电极、第三像素下电极以及第四像素下电极分别位于第一像素区域、第二像素区域、第三像素区域以及第四像素区域内。第一中间层配置于第一像素区域、第二像素区域、第三像素区域以及第四像素区域内,且位于第一像素下电极、第二像素下电极、第三像素下电极以及第四像素下电极上。第一颜色图案、第二颜色图案以及第三颜色图案分别配置于第一像素区域内的第一中间层上、第二像素区域内的第一中间层上以及第三像素区域内的第一中间层上。第四颜色层配置于第一颜色图案、第二颜色图案以及第三颜色图案上,以及第四像素区域内的第一中间层上,且覆盖隔离结构。像素上电极位于第四颜色层上。彩色滤光片位于像素上电极上,彩色滤光片具有一第一滤光图案、一第二滤光图案、一第三滤光图案以及一第四滤光图案,第一滤光图案对应于第一像素区域设置且滤出对应于第一颜色图案的光,第二滤光图案对应于第二像素区域设置且滤出对应于第二颜色图案的光,第三滤光图案对应于第三像素区域设置且滤出对应于第三颜色图案与第四颜色层的光,第四滤光图案对应于第四像素区域设置且滤出对应于第四颜色层的光。

[0008] 在本发明的一实施例中,对应于第一像素区域的出光处发出一第一颜色光,对应于第二像素区域的出光处发出一第二颜色光,对应于第三像素区域的出光处发出一白光,以及对应于第四像素区域的出光处发出一第四颜色光。

[0009] 在本发明的一实施例中,上述的第一颜色光为红光、第二颜色光为绿光以及第四颜色光为蓝光。

[0010] 在本发明的一实施例中,上述的第一颜色图案为红色图案,第二颜色图案为绿色图案,第三颜色图案为黄色图案,以及第四颜色层为蓝色层。

[0011] 在本发明的一实施例中,上述的第一颜色图案包括一第一颜色材料,第二颜色图案包括一第二颜色材料,以及第三颜色图案包括第一颜色材料与第二颜色材料。

[0012] 在本发明的一实施例中,上述的基板上配置有一隔离结构,以定义出彼此分离的第一像素区域、第二像素区域、第三像素区域以及第四像素区域,其中第四颜色层形成于隔离结构上。

[0013] 在本发明的一实施例中,上述的第四颜色层与像素上电极的形成方法分别为蒸镀法。

[0014] 在本发明的一实施例中,上述的第一中间层包括一电洞注入层、一电洞传导层以及一电子阻挡层中至少一者。

[0015] 在本发明的一实施例中,上述的第一中间层的厚度为10nm至100nm。

[0016] 在本发明的一实施例中,更包括于第四颜色层与像素上电极之间形成一第二中间层。

[0017] 在本发明的一实施例中,上述的第二中间层的形成方法为蒸镀法。

[0018] 在本发明的一实施例中,上述的第二中间层包括一电子注入层、一电子传导层以及一电洞阻挡层中至少一者。

[0019] 在本发明的一实施例中,更包括形成一电荷产生层,位于第一颜色图案、第二颜色图案以及第三颜色图案与第四颜色层之间,以及位于第四像素区域的第一中间层与第四颜色层之间。

[0020] 在本发明的一实施例中,上述的电荷产生层的形成方法包括蒸镀法。

[0021] 在本发明的一实施例中,更包括形成一第三中间层,位于电荷产生层与第一颜色图案、第二颜色图案以及第三颜色图案之间,以及位于电荷产生层与第四像素区域上的第一中间层之间。

[0022] 在本发明的一实施例中,上述的第三中间层包括一电子注入层、一电子传导层以及一电洞阻挡层中至少一者。

[0023] 在本发明的一实施例中,更包括形成一第四中间层,位于电荷产生层与第四颜色层之间。

[0024] 在本发明的一实施例中,上述的第四中间层包括一电洞注入层、一电洞传导层以及一电子阻挡层中至少一者。

[0025] 在本发明的一实施例中,上述的第一颜色图案、第二颜色图案以及第三颜色图案的上表面低于隔离结构的上表面。

[0026] 在本发明的一实施例中,上述的彩色滤光片更包括多个遮光图案,位于第一滤光图案、第二滤光图案、第三滤光图案以及第四滤光图案之间。

[0027] 基于上述,本发明的有机发光装置的制作方法中,以喷墨印刷制程分别于第一、第二及第三像素区域内制作第一、第二及第三颜色图案,再于第四像素区域上与各颜色图案上形成第四颜色层。在彩色滤光片的搭配下,有机发光装置的第一、第二及第四像素区域发出不同的色光,以及第三像素区域发出白光,其中可以借由分别调整各颜色图案与第四颜色层的厚度来最佳化各色发光效率。因此,有机发光装置的制作方法具有简化的制程,以及有机发光装置具有良好的发光效率与简单的结构。

[0028] 为了让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合所附图式作详细说明如下。

【附图说明】

[0029] 图1A至图1E为根据本发明的一实施例的一种有机发光装置的制作方法的剖面示意图。

[0030] 图2为根据本发明的一实施例的一种有机发光装置的剖面示意图。

[0031] 图3为根据本发明的一实施例的一种有机发光装置的剖面示意图。

[0032] 图4为本实验例的有机发光装置中第三像素区域发出的白光的波长对强度的频谱。

[0033] 图5为本实验例的有机发光装置的剖面示意图。

【符号说明】

[0035] 100:有机发光装置

[0036] 102:基板

[0037] 102a:第一像素区域

[0038] 102b:第二像素区域

- [0039] 102c:第三像素区域
- [0040] 102d:第四像素区域
- [0041] 104:隔离结构
- [0042] 110a:第一像素下电极
- [0043] 110b:第二像素下电极
- [0044] 110c:第三像素下电极
- [0045] 110d:第四像素下电极
- [0046] 120:第一中间层
- [0047] 122:电荷产生层
- [0048] 124:第二中间层
- [0049] 126:第三中间层
- [0050] 128:第四中间层
- [0051] 130a:第一颜色图案
- [0052] 130b:第二颜色图案
- [0053] 130c:第三颜色图案
- [0054] 140:第四颜色层
- [0055] 150:像素上电极
- [0056] 160:彩色滤光片
- [0057] 162a:第一滤光图案
- [0058] 162b:第二滤光图案
- [0059] 162c:第三滤光图案
- [0060] 162d:第四滤光图案
- [0061] 164:遮光图案
- [0062] L1:第一色光
- [0063] L2:第二色光
- [0064] L4:第四色光
- [0065] W:白光

【具体实施方式】

[0066] 图1A至图1E为根据本发明的一实施例的一种有机发光装置的制作方法的剖面示意图。请参照图1A,首先,提供一基板102,具有一第一像素区域102a、一第二像素区域102b、一第三像素区域102c以及一第四像素区域102d。在本实施例中,基板102上例如是配置有一隔离结构104,以定义出彼此分离且排列在同一行的第一像素区域102a、第二像素区域102b、第三像素区域102c以及第四像素区域102d。也就是说,如图1A所示,第一像素区域102a、第二像素区域102b、第三像素区域102c以及第四像素区域102d分别是隔离结构104与基底102围绕出的容置空间,且第一像素区域102a、第二像素区域102b、第三像素区域102c以及第四像素区域102d并置(side by side)排列。其中,第一像素区域102a、第二像素区域102b以及第四像素区域102d例如是紧邻且第二像素区域102b位于第一像素区域102a与第四像素区域102d之间。基板102的材质可为玻璃、石英、有机聚合物、塑胶、可挠性塑胶或是

不透光/反射材料等等,本发明不加以限定。隔离结构104的材质可为氮化硅、氧化硅、氮氧化硅或有机聚合物等绝缘材料。

[0067] 接着,分别于第一像素区域102a、第二像素区域102b、第三像素区域102c以及第四像素区域102d内形成一第一像素下电极110a、一第二像素下电极110b、一第三像素下电极110c以及一第四像素下电极110d。第一像素下电极110a、第二像素下电极110b、第三像素下电极110c以及第四像素下电极110d的形成方法例如是溅镀法、沉积法或其他已知方法。第一像素下电极110a、第二像素下电极110b、第三像素下电极110c以及第四像素下电极110d的材质可为透明导电材料或是不透明的导电材料,且各电极可以是单层结构或多层结构。所述透明导电材料包括金属氧化物,诸如铟锡氧化物、铟锌氧化物、铝锡氧化物、铝锌氧化物、铟锗锌氧化物、或其它合适的氧化物(诸如氧化锌)、或者是上述至少二者的堆叠层。所述不透明导电材料包括金属,诸如银、铝、钼、铜或钛,或其它合适的金属。

[0068] 请参照图1B,然后,借由一第一喷墨印刷制程分别于第一像素区域102a、第二像素区域102b、第三像素区域102c以及第四像素区域102d内形成一第一中间层120,第一中间层120位于第一像素下电极110a、第二像素下电极110b、第三像素下电极110c以及第四像素下电极110d上。也就是说,第一中间层120位于第一像素区域102a、第二像素区域102b、第三像素区域102c以及第四像素区域102d的容置空间中。第一中间层120例如是包括一电洞注入层(HIL)、一电洞传导层(HTL)以及一电子阻挡层(EBL)中至少一者。在本实施例中,第一中间层120例如是包括依序堆叠于基板102上的电洞注入层与电洞传导层。第一中间层120的厚度例如为10nm至100nm。

[0069] 接着,进行一第二喷墨印刷制程,以于第一像素区域102a内的第一中间层120上形成一第一颜色图案130a,于第二像素区域102b内的第一中间层120上形成一第二颜色图案130b,以及于第三像素区域102c内的第一中间层120上形成一第三颜色图案130c。在本实施例中,第一颜色图案130a例如为红色图案,第二颜色图案130b例如为绿色图案,第三颜色图案130c例如为黄色图案。其中,第一颜色图案130a例如是包括一第一颜色材料,第二颜色图案130b包括一第二颜色材料,以及第三颜色图案130c包括第一颜色材料与第二颜色材料。举例来说,第一颜色图案130a例如是包括红色材料,第二颜色图案130b例如是包括绿色材料,以及第三颜色图案130c例如是包括含量分别为0.1%~1%的红色材料与99.9%~99%的绿色材料,因而第三颜色图案130c呈现黄色。当然,第三颜色图案130c也可以直接由单一颜色材料构成,诸如由黄色材料构成。特别注意的是,在此步骤中,不会对第四像素区域102d的第一中间层120上进行喷墨印刷制程,因此第四像素区域102d的第一中间层120上不具有颜色图案。

[0070] 特别一提的是,由于使用喷墨印刷制程来形成第一中间层120以及第一颜色图案130a、第二颜色图案130b以及第三颜色图案130c,因此在该多个步骤中不需使用到细金属罩幕,故不用进行罩幕对准步骤,能大幅简化制程步骤。

[0071] 请参照图1C,然后,形成一第四颜色层140,以覆盖第一颜色图案130a、第二颜色图案130b以及第三颜色图案130c,以及覆盖第四像素区域102d内的第一中间层120,其中第一颜色图案130a、第二颜色图案130b、第三颜色图案130c以及第四颜色层140的颜色彼此不同。第四颜色层140例如是连续地形成于第一颜色图案130a、第二颜色图案130b、第三颜色图案130c以及第四像素区域102d的第一中间层120上,因此覆盖于第一像素区域102a、第二

像素区域102b、第三像素区域102c以及第四像素区域102d之间的隔离结构104上。在本实施例中,第四颜色层140例如为蓝色层。第四颜色层140的形成方法例如是蒸镀法。

[0072] 在本实施例中,更包括形成一电荷产生层122,位于第一颜色图案130a、第二颜色图案130b以及第三颜色图案130c与第四颜色层140之间,以及位于第四像素区域102d的第一中间层120与第四颜色层140之间。电荷产生层122的形成方法例如是蒸镀法。

[0073] 请参照图1D,而后,于第四颜色层140上形成一像素上电极150。像素上电极150的形成方法例如是蒸镀法,其材料可以参照前文所述的像素下电极110a、110b、110c、110d的材料或其他适合的材料,于此不赘述。

[0074] 请参照图1E,接着,于像素上电极150上配置一彩色滤光片160,彩色滤光片160具有一第一滤光图案162a、一第二滤光图案162b、一第三滤光图案162c以及一第四滤光图案162d。彩色滤光片160例如是更包括遮光图案164,遮光图案164位于相邻的第一滤光图案162a、第二滤光图案162b、第三滤光图案162c以及第四滤光图案162d之间。第一滤光图案162a对应于第一像素区域102a设置且滤出对应于第一颜色图案130a的光,第二滤光图案162b对应于第二像素区域102b设置且滤出对应于第二颜色图案130b的光,第三滤光图案162c对应于第三像素区域102c设置且滤出对应于第三颜色图案130c与第四颜色层140的光,第四滤光图案162d对应于第四像素区域102d设置且滤出对应于第四颜色层140的光。遮光图案164例如是对应于隔离结构104设置。在本实施例中,第一滤光图案162a例如是红色滤光图案,第二滤光图案162b例如是绿色滤光图案,第三滤光图案162c例如是白色滤光图案,第四滤光图案162d例如是蓝色滤光图案,遮光图案164例如是黑色树脂图案。

[0075] 在本实施例中,有机发光装置100包括基板102、第一像素下电极110a、第二像素下电极110b、第三像素下电极110c以及第四像素下电极110d、第一中间层120、第一颜色图案130a、第二颜色图案130b以及第三颜色图案130c、第四颜色层140、像素上电极150以及彩色滤光片160。基板102上配置有一隔离结构104,以将基板102定义出彼此分离的第一像素区域102a、第二像素区域102b、第三像素区域102c以及第四像素区域102d。第一像素下电极110a、第二像素下电极110b、第三像素下电极110c以及第四像素下电极110d分别位于第一像素区域102a、第二像素区域102b、第三像素区域102c以及第四像素区域102d内。第一中间层120配置于第一像素区域102a、第二像素区域102b、第三像素区域102c以及第四像素区域102d内,且位于第一像素下电极110a、第二像素下电极110b、第三像素下电极110c以及第四像素下电极110d上。第一颜色图案130a、第二颜色图案130b以及第三颜色图案130c分别配置于第一像素区域102a内的第一中间层120上、第二像素区域102b内的第一中间层120上以及第三像素区域102c内的第一中间层120上。其中,第一颜色图案130a、第二颜色图案130b以及第三颜色图案130c的上表面例如是低于隔离结构104的上表面,也就是位于隔离结构104所定义出的容置空间内。

[0076] 第四颜色层140配置于第一颜色图案130a、第二颜色图案130b以及第三颜色图案130c上,以及第四像素区域102d内的第一中间层120上,且覆盖隔离结构104,其中第一颜色图案130a、第二颜色图案130b、第三颜色图案130c以及第四颜色层140的颜色彼此不同。相较于第一颜色图案130a、第二颜色图案130b以及第三颜色图案130c是位于第一像素区域102a、第二像素区域102b以及第三像素区域102c内,第四颜色层140会覆盖在第一颜色图案130a、第二颜色图案130b以及第三颜色图案130c上以及隔离结构104上。

[0077] 像素上电极150位于第四颜色层140上。彩色滤光片160位于像素上电极150上,彩色滤光片160具有第一滤光图案162a、第二滤光图案162b、第三滤光图案162c以及第四滤光图案162d,第一滤光图案162a对应于第一像素区域102a设置且滤出对应于第一颜色图案130a的光,第二滤光图案162b对应于第二像素区域102b设置且滤出对应于第二颜色图案130b的光,第三滤光图案162c对应于第三像素区域102c设置且滤出对应于第三颜色图案130c与第四颜色层140的光,第四滤光图案162d对应于第四像素区域102d设置且滤出对应于第四颜色层140的光。

[0078] 在本实施例中,当有机发光装置100被驱动时,对应于第一像素区域102a的第四颜色层140的光会被滤除,而滤出来自于第一颜色图案130a的光,因此对应于第一像素区域102a的出光处发出第一颜色光L1,诸如红光。对应于第二像素区域102b的第四颜色层140的光会被滤除,而滤出来自于第二颜色图案130b的光,因此对应于第二像素区域102b的出光处发出第二颜色光L2,诸如绿光。对应于第四像素区域102d的第四颜色层140的光会被第四滤光图案162d滤出,因此对应于第四像素区域102d的出光处发出第四颜色光L4,诸如蓝色。对应于第三像素区域102c的第三颜色图案130c与第四颜色层140的光会一起被第三滤光图案162c滤出,因此对应于第三像素区域102c的出光处发出由第三颜色图案130c与第四颜色层140所组成的白光W,诸如由红蓝绿三色组成的白光。

[0079] 也就是说,有机发光装置100包括第一发光单元(未标示)、第二发光单元(未标示)、第三发光单元(未标示)以及第四发光单元(未标示),分别对应于第一像素区域102a、第二像素区域102b、第三像素区域102c以及第四像素区域102d设置其中第一发光单元发出第一颜色光L1,第二发光单元发出第二颜色光L2,第四发光单元发出第四颜色光L4,第三发光单元发出白光W。其中,第一颜色光L1、第二颜色光L2以及第四颜色光L4例如是红光、绿光以及蓝光。

[0080] 特别一提的是,虽然在本实施例中是以上述流程来制作具有图1E的结构有机发光装置,但本发明不以此为限,换言之,具有图1E的结构有机发光装置也可以借由其他方法来制作。此外,在其他实施例中,有机发光装置可以更包括另外至少一中间层。举例来说,如图2所示,在一实施例中,有机发光装置100例如是更包括第二中间层124,配置于第四颜色层140与像素上电极150之间。第二中间层124的形成方法例如为蒸镀法。第二中间层124例如是包括一电子注入层(EIL)、一电子传导层(ETL)以及一电洞阻挡层中至少一者。在本实施例中,第二中间层124例如是包括设置于第四颜色层140上的电子传导层与电子注入层。如图3所示,在又一实施例中,有机发光装置100例如是更包括第三中间层126与第四中间层128。第三中间层126例如是位于电荷产生层122与第一颜色图案130a、第二颜色图案130b以及第三颜色图案130c之间,以及位于电荷产生层122与第四像素区域102d的第一中间层120之间。第三中间层126例如是包括一电子注入层(EIL)、一电子传导层(ETL)以及一电洞阻挡层(HBL)中至少一者。在本实施例中,第三中间层126例如是电洞阻挡层(HBL)。第四中间层128例如是位于电荷产生层122与第四颜色层140之间。第四中间层128例如是包括一电洞注入层(HIL)、一电洞传导层(HTL)以及一电子阻挡层(HBL)中至少一者。在本实施例中,第四中间层128例如是包括依序堆叠于电荷产生层122上的电洞注入层与电洞传导层。然而,本领域技术人员可以根据需求,省略或增加电荷产生层或中间层,本发明不以此为限。其中,由于第四颜色层140、电荷产生层122、第二中间层124、第三中间层126以及第四中

间层128都是全面形成于基板102上的膜层,因此可以借由诸如蒸镀法等相同制程方式来形成该多个膜层,以简化制程步骤。

[0081] 在上述实施例的有机发光装置100中,第一像素区域102a、第二像素区域102b、第三像素区域102c以及第四像素区域102d并置排列,其中对应于第一像素区域102a、第二像素区域102b以及第四像素区域102d的出光处分别发出第一色光L1、第二色光L2以及第四色光L4,对应于第三像素区域102c的出光处发出白光W。在本实施例中,第一色光L1、第二色光L2以及第四色光L4例如是红光、绿光以及蓝光。因此,有机发光装置100具有RGB像素并置(RGB SBS)技术与白光OLED为光源并搭配彩色滤光层技术(WOLED+CF)技术的优点,即具有较低的功率消耗、较长的蓝光寿命以及简单的结构。再者,可以根据需求分别调整第一、第二及第三颜色图案130a、130b、130c与第四颜色层140的厚度,或分别调整电荷产生层122与中间层124、126、128的厚度,因此可以最佳化各色的发光效率以获得较佳的色彩饱和度,使得有机发光装置100能达到最佳的发光效率。此外,相较于传统的混合式共用蓝光(hybrid common blue)结构,有机发光装置100不存在蓝光波峰问题(blue peak issue)。

[0082] 在有机发光装置100的制作过程中,是借由喷墨印刷制程于第一至第三像素区域102a、102b、102c内形成第一、第二及第三颜色图案130a、130b、130c,以及借由喷墨印刷制程于第一至第四像素区域102a、102b、102c、102d内形成第一中间层120,因此不需要使用需精准对位的遮罩,具有简化的制程。此外,由于第四颜色层140以及电荷产生层122、第二至第四中间层124、126、128等膜层是全面形成于基板102上的膜层,因此可以借由诸如蒸镀法等相同制程方式来形成该多个膜层,进而简化制程步骤。因此,有机发光装置具有高发光效率与低制程成本,符合对全彩化技术的要求。

[0083] 以下借由实验来验证本发明的有机发光装置所发出的白光的效果。

[0084] 图4为本实验例的有机发光装置中第三像素区域发出的白光的波长对强度的频谱。本实验例的有机发光装置结构如图5所示,其包括依序堆叠于基板上的阳极(即第三像素下电极110c)、电洞注入层与电洞传导层(即第一中间层120)、由红色与绿色构成的图案单元(即第三颜色图案130c)、电洞阻挡层(即第三中间层126)、电荷产生层(即电荷产生层122)、电洞注入层与电洞传导层(即第四中间层128)、蓝色层(即第四颜色层140)、电子传导层与电子注入层(即第二中间层124)、阴极层(即像素上电极150)以及彩色滤光片(即彩色滤光片160)。其中,由红色与绿色构成的图案单元中的红色材料与绿色材料含量分别为0.5%与99.5%。

[0085] 请参照图4,在本实验例的有机发光装置的白光光线中,包括分别对应于红光(R)、绿光(G)以及蓝光(B)波长的波峰位置,显示白光光线由红光、绿光以及蓝光所组成且具有良好的发光效率。

[0086] 此外,进一步测量本实验例的有机发光装置的白光光线的CIE色度座标(x,y)值,得到(0.34,0.37)。由此可知,本实验例的有机发光装置的白光光线符合白光标准。

[0087] 经由上述实验例可知,本发明的有机发光装置的第三颜色图案与第四颜色层能共同产生符合需求的白光光源。

[0088] 综上所述,本发明的有机发光装置的制作方法中,以喷墨印刷制程分别于第一、第二及第三像素区域内制作第一、第二及第三颜色图案,再于第四像素区域上与各颜色图案上形成第四颜色层。在彩色滤光片的搭配使用下,对应于第一、第二及第四像素区域的发光

处例如是分别发出红光、绿光及蓝光,以及对应于第三像素区域的发光处发出例如是由红光、绿光及蓝光组成的白光。由于有机发光装置中发出单一色光的发光单元是并置排列,且白光是由发出多种单一色光组合而成,因此有机发光装置具有较低的功率消耗、较长的蓝光寿命以及简单的结构。

[0089] 在有机发光装置的制作过程中,可以依据各色光对颜色图案与第四颜色层的厚度或中间层的厚度进行调整,因此有机发光装置能达到最佳的发光效率。另一方面,由于在有机发光装置的制作过程中不需要使用需要进行精准对位的遮罩,且可以使用相同制程制作多种膜层,因此具有简化的制程。因此,有机发光装置具有高发光效率与低制程成本,符合对全彩化技术的要求。

[0090] 虽然本发明已以实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何所属技术领域中具有通常知识者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,故本发明的保护范围当视后附的专利申请范围所界定者为准。

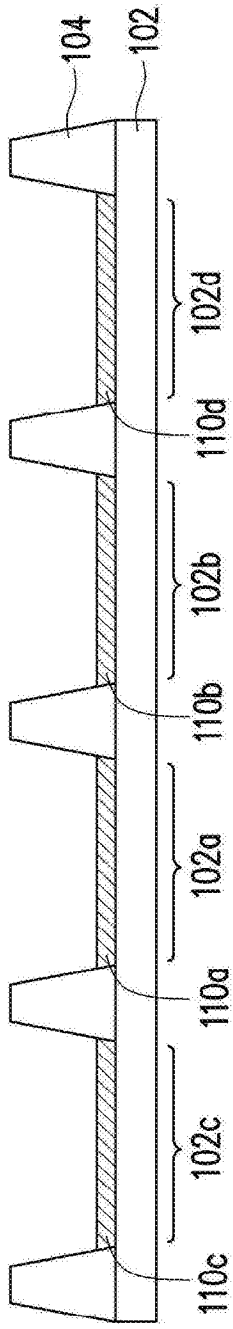


图1A

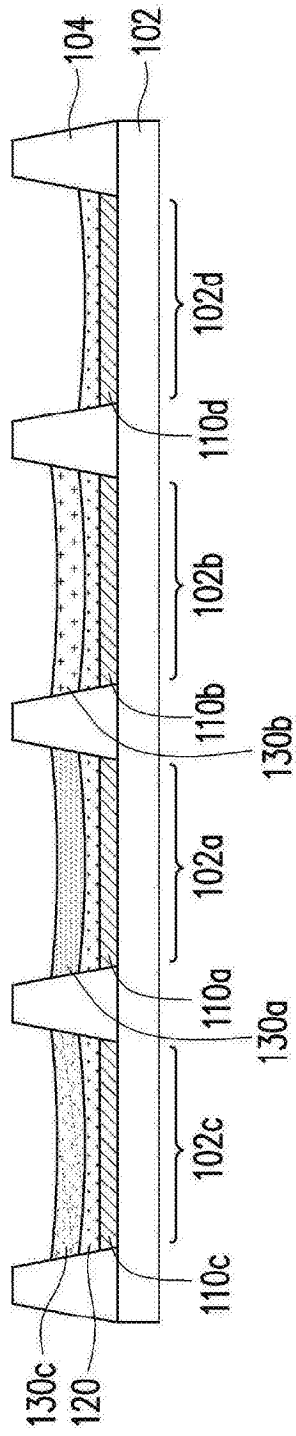


图1B

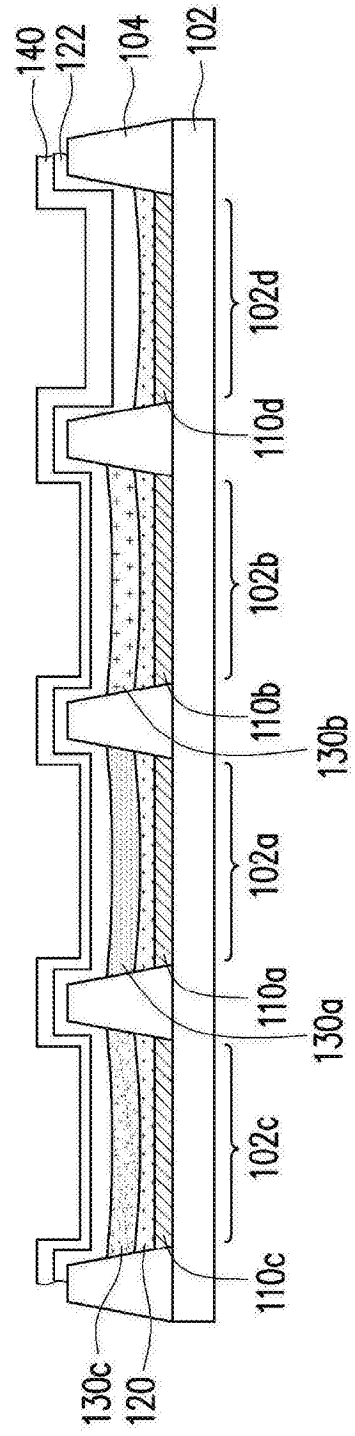


图1C

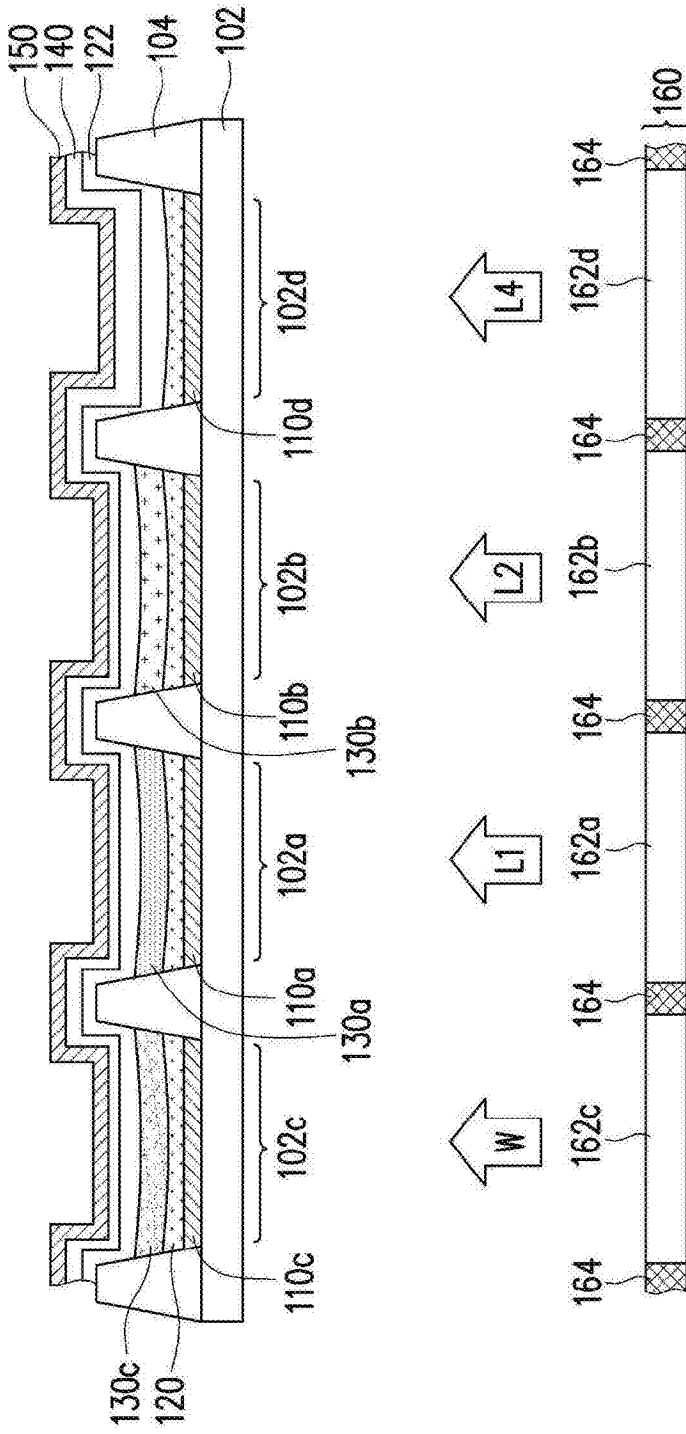


图1D

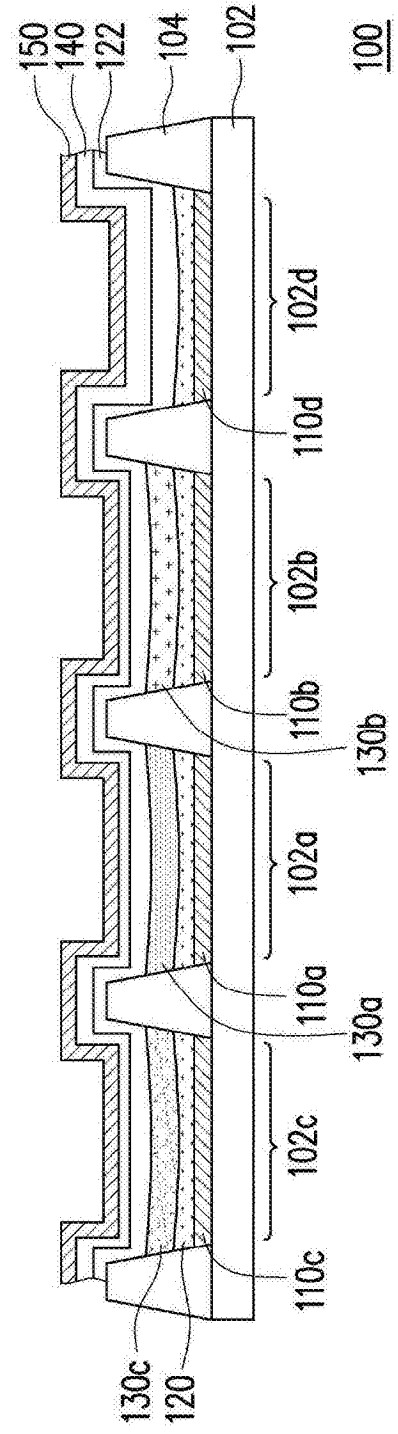


图1E

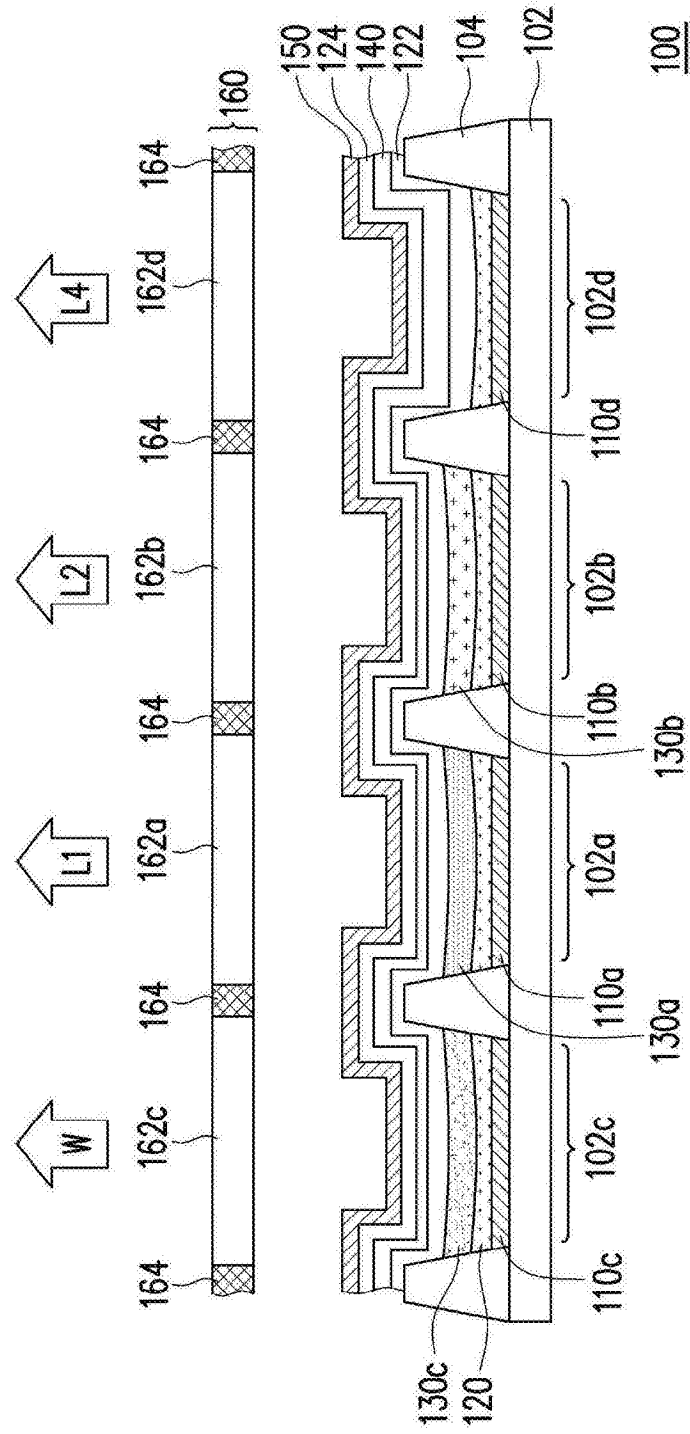


图2

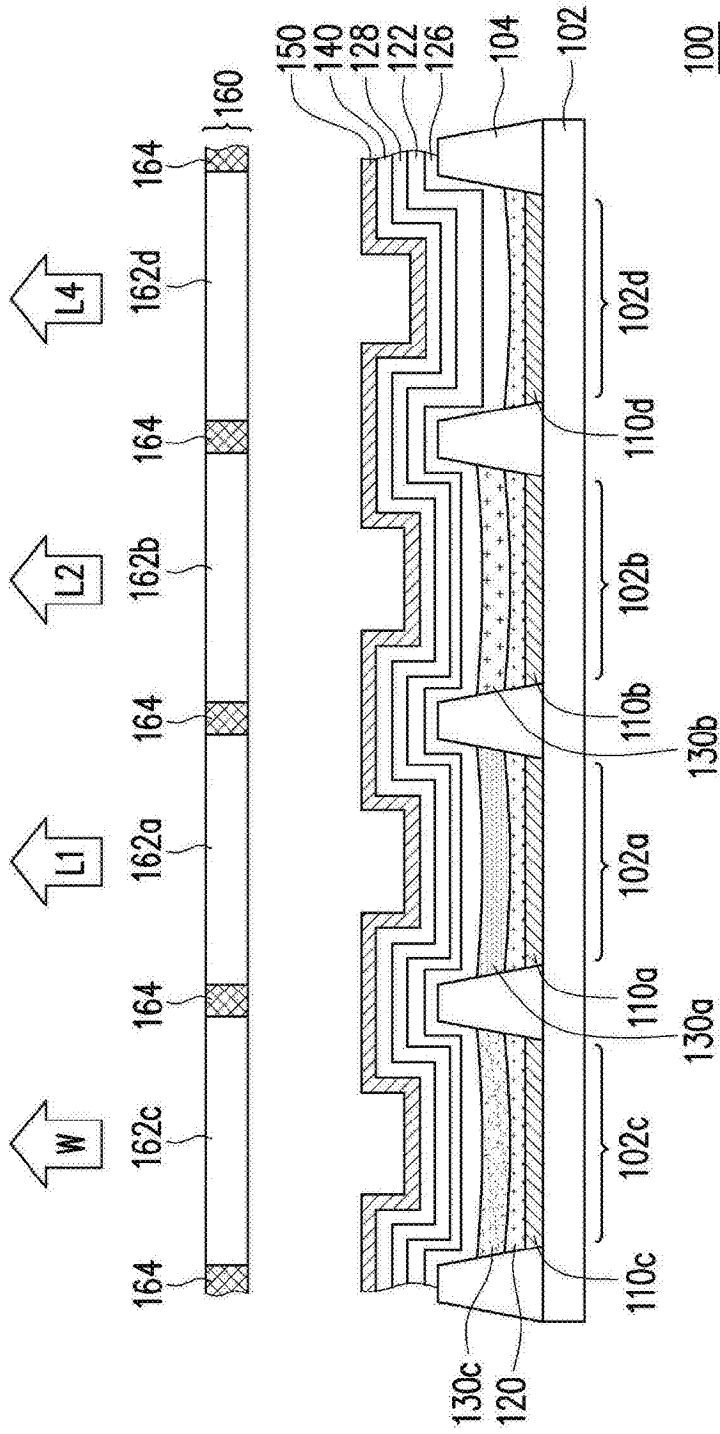


图3

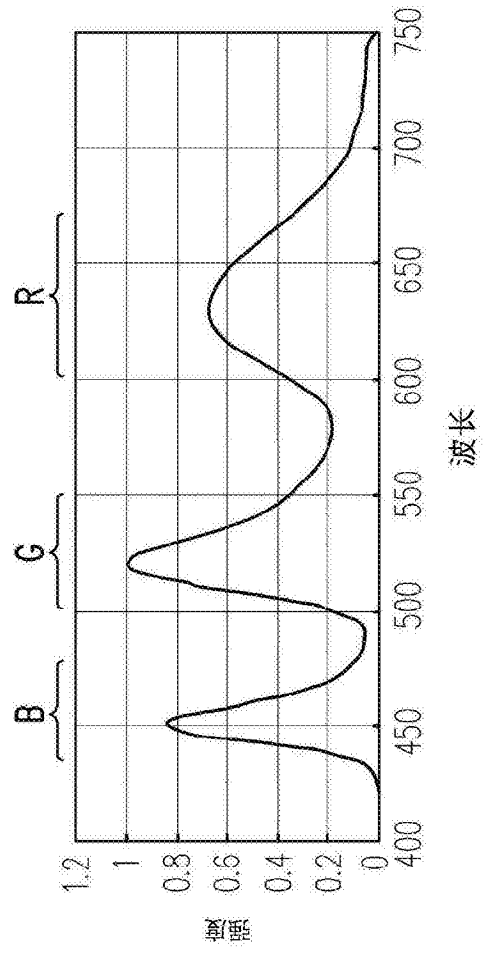


图4

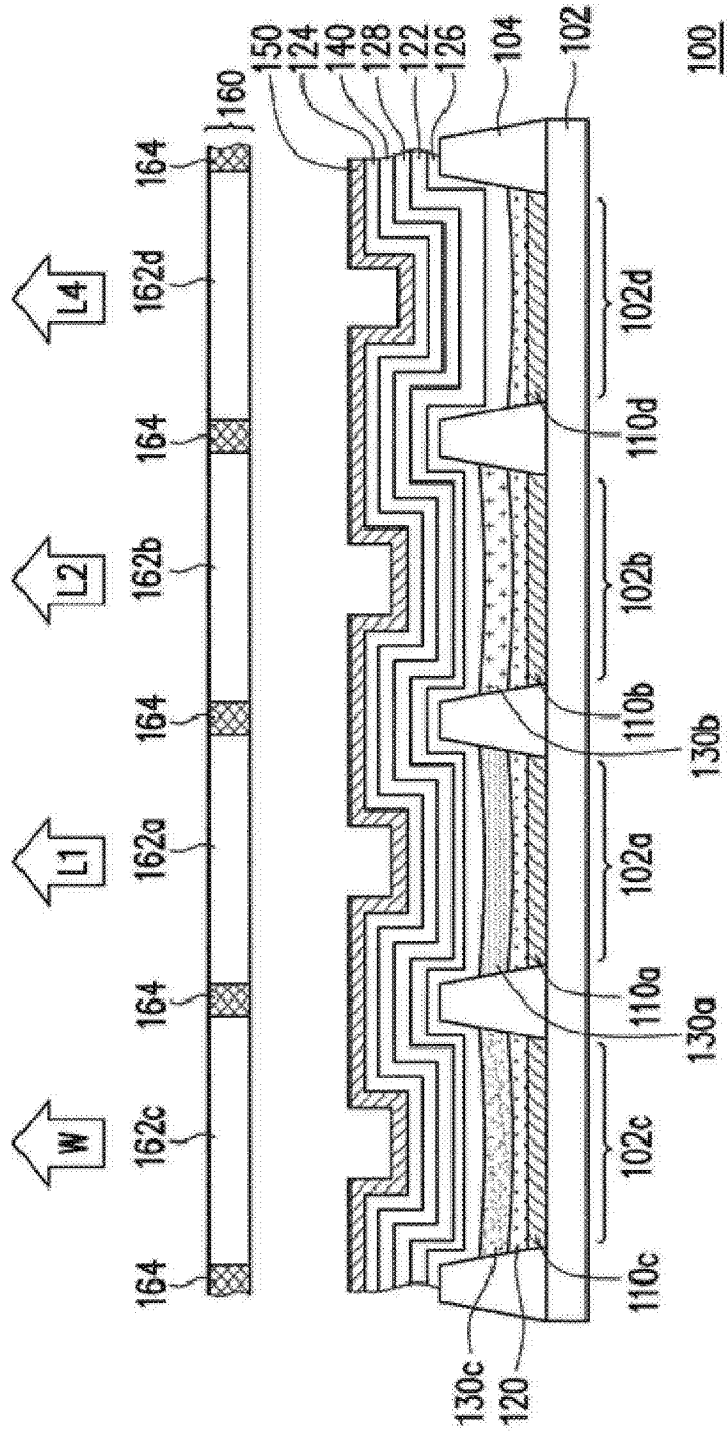


图5