



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103730472 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 06

(21) 申请号 201310728310. 0

(22) 申请日 2013. 12. 25

(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

(72) 发明人 舒适 谷敬霞 徐传祥 齐永莲  
姚琪

(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 27/12(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

G02F 1/13357(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

审查员 刘乐

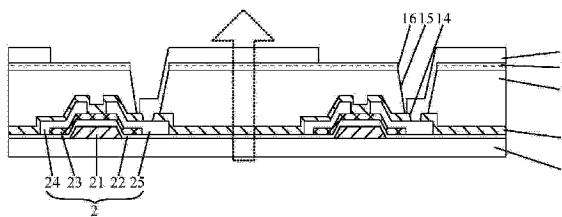
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

阵列基板及其制作方法、显示装置

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种阵列基板及其制作方法、显示装置,涉及显示技术领域,能够在不增加显示装置的功耗的同时,提高显示装置的色域范围、透光率。该种阵列基板,包括阵列式排布的薄膜晶体管单元,还包括位于所述薄膜晶体管单元之上的量子点层,所述量子点层包括至少三种量子点,任一种量子点受到来自所述阵列基板的入光处的光照激发出对应波段的光。



1. 一种阵列基板,包括阵列式排布的薄膜晶体管单元,其特征在于,还包括位于所述薄膜晶体管单元之上的量子点层,所述量子点层包括至少三种量子点,任一种量子点受到来自所述阵列基板的入光处的光照激发出对应波段的光;

所述阵列基板依次包括:衬底基板、薄膜晶体管单元、第一绝缘层、第二绝缘层、量子点层和第一导电层,其中,所述第一绝缘层包括第一过孔,所述第二绝缘层包括第二过孔,所述量子点层包括第三过孔,所述第一过孔、所述第二过孔和所述第三过孔相通,所述第一导电层通过所述第三过孔、所述第二过孔和所述第一过孔连接到所述薄膜晶体管单元的漏极。

2. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,所述量子点层包括红色量子点区域、蓝色量子点区域和绿色量子点区域。

3. 根据权利要求2所述的阵列基板,其特征在于,所述量子点层中的量子点为半导体纳米晶体,至少由锌、镉、硒和硫原子组合而成。

4. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,所述阵列基板还包括彩色滤色层,所述彩色滤色层与所述量子点层相比,远离所述阵列基板的入光处,其中,所述彩色滤色层包括红色区域、蓝色区域和绿色区域,所述红色区域对应于所述量子点层的红色量子点区域设置,所述蓝色区域对应于所述量子点层的蓝色量子点区域设置,所述绿色区域对应于所述量子点层的绿色量子点区域设置。

5. 根据权利要求1或4所述的阵列基板,其特征在于,所述阵列基板还包括第二导电层,以及位于所述第一导电层和所述第二导电层之间的第三绝缘层。

6. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,所述第二导电层为狭缝状,所述第一导电层为板状或者为狭缝状。

7. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,所述阵列基板还包括位于所述第一导电层上方的第四绝缘层、有机层和第三导电层,所述第四绝缘层具有开口,所述有机层通过所述开口接触所述第一导电层。

8. 根据权利要求7所述的阵列基板,其特征在于,所述有机层包括空穴传输层、发光层与电子传输层。

9. 根据权利要求8所述的阵列基板,其特征在于,所述阵列基板还包括位于所述薄膜晶体管单元之上的黑矩阵。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-10任一项所述的阵列基板。

11. 一种阵列基板的制作方法,其特征在于,包括:

形成包括薄膜晶体管单元的各层结构的图形;

在所述薄膜晶体管单元之上形成包括至少三种量子点的量子点层,其中,任一种量子点受到来自所述阵列基板的入光处的光照激发出对应波段的光;

所述形成包括薄膜晶体管单元的各层结构的图形之后,在所述薄膜晶体管单元之上形成包括至少三种量子点的量子点层之前,还包括:

在所述薄膜晶体管单元之上形成第一绝缘层,对所述第一绝缘层进行构图工艺,形成对应于所述薄膜晶体管单元的漏极的第一过孔;

在所述第一绝缘层之上形成第二绝缘层,对所述第二绝缘层进行构图工艺,形成对应于所述第一过孔的突起;

对所述突起进行曝光；

所述在所述薄膜晶体管单元之上形成包括至少三种量子点的量子点层包括：

在所述第二绝缘层上方形成量子点层，对所述突起进行显影以去除所述突起处的量子点层和突起下方的第二绝缘层，形成所述量子点层的第三过孔和所述第二绝缘层的第二过孔，所述第三过孔、所述第二过孔和所述第一过孔相通；

在所述量子点层上方形成包括第一导电层的图形；

或，

在所述薄膜晶体管单元之上形成第一绝缘层；

在所述第一绝缘层之上形成第二绝缘层，对所述第二绝缘层进行构图工艺，形成对应于所述薄膜晶体管单元的漏极的突起；

对所述突起进行曝光；

所述在所述薄膜晶体管单元之上形成包括至少三种量子点的量子点层包括：

在所述第二绝缘层上方形成量子点层，对所述突起进行显影以去除所述突起处的量子点层和突起下方的第二绝缘层，形成所述量子点层的第三过孔和所述第二绝缘层的第二过孔，所述第三过孔和所述第二过孔相通；

以所述第二绝缘层为掩膜对形成对应于所述薄膜晶体管单元的漏极的突起，所述第三过孔、所述第二过孔和所述第一过孔相通；

在所述量子点层上方形成包括第一导电层的图形。

12. 根据权利要求 11 所述的制作方法，其特征在于，还包括：

形成彩色滤色层，其中，所述彩色滤色层与所述量子点层相比，远离所述阵列基板的入光处。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的制作方法，其特征在于，还包括：

形成第三绝缘层和第二导电层，所述第三绝缘层位于所述第一导电层和所述第二导电层之间。

14. 根据权利要求 13 所述的制作方法，其特征在于，还包括：

在所述第一导电层上形成第四绝缘层，所述第四绝缘层上具有开口；

在所述第四绝缘层上形成有机层，所述有机层通过所述开口与所述第一导电层接触；

在所述有机层上形成第三导电层。

15. 根据权利要求 14 所述的制作方法，其特征在于，还包括：

在所述薄膜晶体管单元上方形成包括黑矩阵的图形。

## 阵列基板及其制作方法、显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种阵列基板及其制作方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着科技的发展,液晶显示器技术也随之不断完善。薄膜场效应晶体管液晶显示装置(Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display,简称 TFT-LCD)以其图像显示品质好、能耗低、环保等优势占据着显示器领域的重要位置。近几年兴起的基于有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,简称 OLED)的显示技术也日益成熟,其构造简单,厚度薄,响应速度快,可以实现更加丰富的色彩。

[0003] 其中,TFT-LCD 或 OLED 都依靠其内部设置的红色滤色层、绿色滤色层、以及蓝色滤色层等彩色滤色层的滤光作用,将光源发出的白光分别转化为红、绿、蓝等单色光,不同颜色的彩色滤色层分别透射对应颜色波段的光,从而实现 TFT-LCD 或 OLED 的彩色显示。

[0004] 发明人在实现本发明的过程中发现,若需要扩大 LCD 或 OLED 的色域范围,就得提高彩色滤色层的色彩纯度,这样会降低彩色滤色层的透光率。为了保证 TFT-LCD 或 OLED 的显示亮度,还需要提高光源的出光强度,导致 TFT-LCD 或 OLED 功耗的增加。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种阵列基板及其制作方法、显示装置,能够在不增加显示装置的功耗的同时,提高显示装置的色域范围、透光率。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明阵列基板及其制作方法、显示装置采用如下技术方案:

[0007] 本发明的第一方面提供了一种阵列基板,包括阵列式排布的薄膜晶体管单元,还包括位于所述薄膜晶体管单元之上的量子点层,所述量子点层包括至少三种量子点,任一种量子点受到来自所述阵列基板的入光处的光照激发出对应波段的光。

[0008] 进一步的,所述量子点层包括红色量子点区域、蓝色量子点区域和绿色量子点区域。

[0009] 进一步的,所述量子点层中的量子点为半导体纳米晶体,至少由锌、镉、硒和硫原子组合而成。

[0010] 进一步的,所述阵列基板依次包括:衬底基板、薄膜晶体管单元、第一绝缘层、第二绝缘层、量子点层和第一导电层,其中,所述第一绝缘层包括第一过孔,所述第二绝缘层包括第二过孔,所述量子点层包括第三过孔,所述第一过孔、所述第二过孔和所述第三过孔相通,所述第一导电层通过所述第三过孔、所述第二过孔和所述第一过孔连接到所述薄膜晶体管单元的漏极。

[0011] 进一步的,所述阵列基板还包括彩色滤色层,所述彩色滤色层与所述量子点层相比,远离所述阵列基板的入光处,其中,所述彩色滤色层包括红色区域、蓝色区域和绿色区域,所述红色区域对应于所述量子点层的红色量子点区域设置,所述蓝色区域对应于所述

量子点层的蓝色量子点区域设置,所述绿色区域对应于所述量子点层的绿色量子点区域设置。

[0012] 进一步的,所述阵列基板还包括第二导电层,以及位于所述第一导电层和所述第二导电层之间的第三绝缘层。

[0013] 进一步的,所述第二导电层为狭缝状,所述第一导电层为板状或者为狭缝状。

[0014] 进一步的,所述阵列基板还包括位于所述第一导电层上方的第四绝缘层、有机层和第三导电层,所述第四绝缘层具有开口,所述有机层通过所述开口接触所述第一导电层。

[0015] 进一步的,所述有机层包括空穴传输层、发光层与电子传输层。

[0016] 进一步的,所述阵列基板还包括位于所述薄膜晶体管单元之上的黑矩阵。

[0017] 在本发明实施例中,显示装置提供的白光或其他光线首先进入量子点层,激发量子点层中的量子点发出包括红光、绿光和蓝光在内的混合光,之后混合光进入彩色滤色层,彩色滤色层不同颜色的区域滤出不同颜色的光。由于量子点发出的单色光的色彩纯度较高,因此无需提高彩色滤色层的色彩纯度,从而在不增加显示装置的光源的出光强度的同时,提高了显示装置的色域范围和透光率。

[0018] 本发明的第二方面提供了一种显示装置,包括上述的任一种阵列基板。

[0019] 本发明的第三方面提供了一种阵列基板的制作方法,包括:

[0020] 形成包括薄膜晶体管单元的各层结构的图形;

[0021] 在所述薄膜晶体管单元之上形成包括至少三种量子点的量子点层,其中,任一种量子点受到来自所述阵列基板的入光处的光照激发出对应波段的光。

[0022] 进一步的,所述形成包括薄膜晶体管单元的各层结构的图形之后,还包括:

[0023] 在所述薄膜晶体管单元之上形成第一绝缘层,对所述第一绝缘层进行构图工艺,形成对应于所述薄膜晶体管单元的漏极的第一过孔;

[0024] 在所述第一绝缘层之上形成第二绝缘层,对所述第二绝缘层进行构图工艺,形成对应于所述第一过孔的突起;

[0025] 对所述突起进行曝光;

[0026] 所述在所述薄膜晶体管单元之上形成包括至少三种量子点的量子点层包括:

[0027] 在所述第二绝缘层上方形成量子点层,对所述突起进行显影以去除所述突起处的量子点层和突起下方的第二绝缘层,形成所述量子点层的第三过孔和所述第二绝缘层的第二过孔,所述第三过孔、所述第二过孔和所述第一过孔相通;

[0028] 在所述量子点层上方形成包括第一导电层的图形;

[0029] 或,

[0030] 在所述薄膜晶体管单元之上形成第一绝缘层;

[0031] 在所述第一绝缘层之上形成第二绝缘层,对所述第二绝缘层进行构图工艺,形成对应于所述薄膜晶体管单元的漏极的突起;

[0032] 对所述突起进行曝光;

[0033] 所述在所述薄膜晶体管单元之上形成包括至少三种量子点的量子点层包括:

[0034] 在所述第二绝缘层上方形成量子点层,对所述突起进行显影以去除所述突起处的量子点层和突起下方的第二绝缘层,形成所述量子点层的第三过孔和所述第二绝缘层的第二过孔,所述第三过孔和所述第二过孔相通;

[0035] 以所述第二绝缘层为掩膜对形成对应于所述薄膜晶体管单元的漏极的突起,所述第三过孔、所述第二过孔和所述第一过孔相通;

[0036] 在所述量子点层上方形成包括第一导电层的图形。

[0037] 进一步的,所述的制作方法还包括:

[0038] 形成彩色滤色层,其中,所述彩色滤色层与所述量子点层相比,远离所述阵列基板的入光处。

[0039] 进一步的,所述的制作方法还包括:形成第三绝缘层和第二导电层,所述第三绝缘层位于所述第一导电层和所述第二导电层之间。

[0040] 进一步的,所述的制作方法,还包括:

[0041] 在所述第一导电层上形成第四绝缘层,所述第四绝缘层上具有开口;

[0042] 在所述第四绝缘层上形成有机层,所述有机层通过所述开口与所述第一导电层接触;

[0043] 在所述有机层上形成第三导电层。

[0044] 进一步的,所述的制作方法还包括:

[0045] 在所述薄膜晶体管单元上方形成包括黑矩阵的图形。

## 附图说明

[0046] 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。

[0047] 图1为本发明实施例中的阵列基板的结构示意图一;

[0048] 图2为本发明实施例中的阵列基板的结构示意图二;

[0049] 图3为本发明实施例中的阵列基板的结构示意图三;

[0050] 图4为本发明实施例中的阵列基板的结构示意图四;

[0051] 图5为本发明实施例中的阵列基板的结构示意图五;

[0052] 图6为本发明实施例中的阵列基板的结构示意图六;

[0053] 图7为本发明实施例中的阵列基板的结构示意图七;

[0054] 图8为本发明实施例中的阵列基板的制作方法的流程图一;

[0055] 图9为本发明实施例中的阵列基板的制作方法的流程图二;

[0056] 图10为本发明实施例中的阵列基板的结构示意图八;

[0057] 图11为本发明实施例中的阵列基板的结构示意图九;

[0058] 图12为本发明实施例中的阵列基板的结构示意图十;

[0059] 图13为本发明实施例中的阵列基板的结构示意图十一;

[0060] 图14为本发明实施例中的阵列基板的制作方法的流程图三;

[0061] 图15为本发明实施例中的阵列基板的制作方法的流程图四。

[0062] 附图标记说明:

[0063] 1—衬底基板; 2—薄膜晶体管单元; 21—栅极;

[0064] 22—栅极绝缘层; 23—有源层; 24—源极;

- |        |          |           |           |
|--------|----------|-----------|-----------|
| [0065] | 25—漏极；   | 3—量子点层；   | 4—第一绝缘层；  |
| [0066] | 5—第二绝缘层； | 6—第一导电层；  | 7—第三绝缘层；  |
| [0067] | 8—第二导电层； | 9—彩色滤色层；  | 10—第四绝缘层； |
| [0068] | 11—有机层；  | 12—第三导电层； | 13—黑矩阵；   |
| [0069] | 14—第一过孔； | 15—第二过孔；  | 16—第三过孔；  |
| [0070] | 17—第四过孔； | 18—开口。    |           |

### 具体实施方式

[0071] 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。

#### [0072] 实施例一

[0073] 本发明实施例提供一种阵列基板,如图 1 所示,包括阵列式排布的薄膜晶体管单元 2,还包括位于所述薄膜晶体管单元 2 之上的量子点层 3,所述量子点层 3 包括至少三种量子点,任一种量子点受到来自所述阵列基板的入光处的光照激发出对应波段的光。

[0074] 量子点是一些肉眼无法看到的、极其微小的半导体纳米晶体,由锌、镉、硒和硫原子等组合而成,晶体中的颗粒直径通常不足 10 纳米。它有一个与众不同的特性:当受到电或光刺激时就会发光,产生纯色的光线,具体的,发出的光线的颜色由量子点的组成材料和大小、形状所决定。尺寸越小越偏向蓝光、越大越偏向红光,可根据实际情况对量子点的尺寸进行调整,以得到不同颜色的光线。

[0075] 具体的,在本发明实施例中,该量子点层 3 包括发出红光的红色量子点、发出绿光的绿色量子点和发出蓝光的蓝色量子点。一般的,红色量子点的尺寸为 8~10nm,其对应发出的红光的波长为 610nm~620nm;绿色量子点的尺寸为 5~7nm,其对应发出的绿光的波长为 540nm~550nm;蓝色量子点的尺寸为 3~5nm,其对应发出的蓝光的波长为 475nm~485nm。显然,本发明实施例中的量子点激发出的各颜色的光的波长较窄,即各颜色的光的颜色较纯粹。

[0076] 进一步的,在本发明实施例中,由于阵列基板上包括量子点层,显然,若显示装置的出光结构(例如背光源)位于阵列基板的衬底基板一侧,此时阵列基板内的光的路径如图 1 中的虚线箭头所示。白光进入量子点层后,激发各量子点发光,相应的,红色量子点发出纯粹的红光,绿色量子点发出纯粹的绿光,蓝色量子点发出纯粹的蓝光,即量子点层 3 在白光或其他光线的激发下,发出红光、绿光和蓝光的混合光。

[0077] 由于此时量子点层 3 发出的光为混合光,并不能立即用于显示使用,因此还需要配合位于彩膜基板上的彩色滤色层,经过彩色滤色层的滤光作用。具体的,红色的彩色滤色层只允许混合光中的红光通过,将绿光和蓝光吸收掉;类似的,绿色的彩色滤色层只允许混合光中的绿光通过,将红光和蓝光吸收掉;蓝色的彩色滤色层只允许混合光中的蓝光通过。

[0078] 需要说明的是,由于量子点层 3 受激发出的红光、绿光和蓝光波长的差距较大,因此,无需提高彩膜基板上的彩色滤色层的色彩纯度即可保证最终发出的光的饱和度、色彩顺度较高,因此,可保证彩色滤色层的透光率,进而保证显示装置的显示亮度。

[0079] 最终,本发明实施例中的基板的红色的彩色滤色层发出纯粹的红光,绿色的彩色滤色层发出纯粹的绿光,蓝色的彩色滤色层发出纯粹的蓝光。显然,本发明实施例中的基板发出的纯色的光线的色彩纯度较高,因此,包含该基板的显示装置可以提供的颜色的种类较多,其色域范围较大。

[0080] 综上,在本发明实施例中,显示装置提供的白光或其他光线首先进入量子点层,激发量子点层中的量子点发出包括红光、绿光和蓝光在内的混合光,之后混合光进入彩色滤色层,彩色滤色层不同颜色的区域滤出不同颜色的光。由于量子点发出的单色光的色彩纯度较高,因此无需提高彩色滤色层的色彩纯度,从而在不增加显示装置的光源的出光强度的同时,提高了显示装置的色域范围和透光率。

[0081] 具体的,以图 1 所示的阵列基板的结构示意图,介绍一下阵列基板的结构。如图 1 所示,所述阵列基板依次包括:衬底基板 1、薄膜晶体管单元 2、第一绝缘层 4、第二绝缘层 5、量子点层 3 和第一导电层 6,其中,所述第一绝缘层 4 包括第一过孔 14,所述第二绝缘层 5 包括第二过孔 15,所述量子点层 3 包括第三过孔 16,所述第一过孔 14、所述第二过孔 15 和所述第三过孔 16 相通,所述第一导电层 6 通过所述第三过孔 16、所述第二过孔 15 和所述第一过孔 14 连接到所述薄膜晶体管单元 1 的漏极 15。

[0082] 其中,衬底基板 1 可以利用玻璃、石英等常见的透明材质制成;栅极 21 可利用单层钼、铝,钨、钛、铜等金属或者其合金中的一种制成,也可以由上述等金属的多层组合制成;类似的,源极 24 或漏极 25 也可以利用单层钼、铝,钨、钛、铜等金属或者其合金中的一种制成,也可以由上述等金属的多层组合制成。

[0083] 进一步的,所述有源层 23 可采用非晶硅、多晶硅或铟镓锌氧化物等常用的半导体材料形成;第一导电层 6 可为氧化铟锡或氧化铟锌等常见的透明导电材料。

[0084] 显然,第一导电层 6 连接薄膜晶体管单元 1 的漏极 15,相当于阵列基板的像素电极。

[0085] 通常,该第一绝缘层 4 通常又称为钝化层,采用钝化层工艺不仅提高了显示装置的耐严酷环境的能力,而且有助于改善薄膜晶体管单元 1 的光电参数性能。但是钝化层通常采用氧化硅、氮化硅、氧化钪、树脂等绝缘材料。第二绝缘层 5 又叫做平坦层,可起到将基板的表面平整的作用,有利于该阵列基板的后续制作、加工。

[0086] 图 1 所示的量子点层 3 位于第一导电层 6 和第二绝缘层 5 之间,在本发明实施例中,量子点层 3 也可如图 2 所示位于第一绝缘层 4 和第二绝缘层 5 之间,或者位于阵列基板的其它层之间,本发明实施例对此不进行限制。

[0087] 显然,图 1 或图 2 所示的阵列基板为扭曲向列型(Twisted Nematic,简称 TN)模式的阵列基板。在此基础上,可以考虑对图 1 所示的阵列基板的结构进行改进,例如,如图 3 所示,该阵列基板在图 1 所示的阵列基板的基础上,所述基板还包括第二导电层 8,以及位于所述第一导电层 6 和所述第二导电层 8 之间的第三绝缘层 7,第二导电层 8 与第一导电层 6 相配合,共同驱动液晶层中的液晶分子的旋转,即第二导电层 8 为本发明实施例中的公共电极。此时该阵列基板为 COA 工艺的高级超维场转换(Advanced Super Dimension Switch,简称 ADS)模式的阵列基板。

[0088] 所谓高级超维场转换技术(Advanced Super Dimension Switch,简称 ADS)其核心技术特性描述为:通过同一平面内狭缝电极边缘所产生的电场以及狭缝电极层与板状电极



层间产生的电场形成多维电场,使液晶盒内狭缝电极间、电极正上方所有取向液晶分子都能够产生旋转,从而提高了液晶工作效率并增大了透光效率。高级超维场转换技术可以提高 TFT-LCD 产品的画面品质,具有高分辨率、高透过率、低功耗、宽视角、高开口率、低色差、无挤压水波纹(pushMura)等优点。针对不同应用,ADS 技术的改进技术有高透过率 I-ADS 技术、高开口率 H-ADS 和高分辨率 S-ADS 技术等。

[0089] 类似的,也可在图 2 所示的阵列基板的结构上形成第二导电层 8 和第三绝缘层 7,形成 ADS 模式的阵列基板,在此不再赘述。

[0090] 本领域技术人员应该可以理解,上述实施例的充当像素电极的第一导电层 6 可以为板状或者狭缝状,充当公共电极的第二导电层 8 也是如此。进一步的,虽然图 1 所示的像素电极在下,公共电极在上,但实际上,像素电极和公共电极的上下顺序可颠倒,但是在上的电极应保证是狭缝状的,在下的电极最好是板状电极。不过有时候也会出现上下电极均为狭缝状的,可以认为是一种变型。

[0091] 早期制造薄膜晶体管液晶显示器的技术中,彩色滤色层与作为驱动开关的薄膜晶体管形成在不同基板上,并位于液晶层两侧,然而这种配置方式会造成显示面板的开口率降低,进而影响显示面板的亮度与画面品质。由于近年来,市场上对显示面板的开口率及亮度的要求提高,业界为应市场需求进而开发出一种彩色滤色层直接形成在阵列基板上(Color filter On Array,简称 COA)的技术,即将彩色滤色层和薄膜晶体管形成在一块基板上,如此不仅可以提升显示面板的开口率,增加显示面板的亮度,而且避免了将彩色滤色层和薄膜晶体管形成在不同基板上所衍生的问题。

[0092] 如图 4 或 5 所示,所述阵列基板还包括彩色滤色层 9,所述彩色滤色层 9 与所述量子点层 3 相比,远离所述阵列基板的入光处。由此,可以保证显示装置提供的光首先进入量子点层 3,激发量子点层 3 中的量子点发光,量子点发出的混合光再经过彩色滤色层 3,经过彩色滤色层 3 的滤色作用,为显示装置提供显示所需的单色光。

[0093] 具体的,在本发明实施例中,彩色滤色层 9 包括多个彩色滤色层区域,任一个彩色滤色层区域仅具有一种颜色,对应像素单元的出光区域设置,出光区域即两个薄膜晶体管单元之间的区域,即从图 4 看来,任一个彩色滤色层区域设置在两个薄膜晶体管单元 1 之间。

[0094] 需要说明的是,图 4 所示的阵列基板中,由于此时显示装置提供的光(如图 4 中的虚线箭头所示)是自第一导电层 6 一侧入射,自衬底基板 1 出射,因此入射光先进入量子点层 3 再进入彩色滤色层 9,即所述彩色滤色层 9 与所述量子点层 3 相比远离所述阵列基板的入光处;如果显示装置提供的光(如图 5 中的虚线箭头所示)是自衬底基板 1 一侧入射,自第一导电层 6 一侧出射,则入射光应首先进入量子点层 3 之后再进入彩色滤色层 9,即如图 5 所示的阵列基板所述彩色滤色层 9 与所述量子点层 3 相比远离所述阵列基板的入光处,以保证显示装置提供的光首先经过量子点层 3。

[0095] 显然,图 5 中应对位于第二绝缘层 5 上的彩色滤色层 9 进行加工,使得彩色滤色层 9 具有与第二过孔 15 和第一过孔 14 相通的第四过孔 17,则第一导电层 6 可以通过第四过孔 17、第二过孔 15 和第一过孔 14 连接到漏极 25。

[0096] 也可对图 4 所示的阵列基板进行加工,在第一导电层 6 上形成第三绝缘层 7 和第二导电层 8,形成如图 6 所示的 COA 技术的 ADS 阵列基板。

[0097] 为了进一步提高光的透过率,在本发明实施例的技术方案中,所述量子点层包括红色量子点区域、蓝色量子点区域和绿色量子点区域,相应的,其中,所述彩色滤色层包括红色区域、蓝色区域和绿色区域,所述红色区域对应于所述量子点层的红色量子点区域设置,所述蓝色区域对应于所述量子点层的蓝色量子点区域设置,所述绿色区域对应于所述量子点层的绿色量子点区域设置。这样组成的量子点层,每个相对应一个子像素的颜色的量子点区域能够受背光源激发,只发出相应颜色的光,相比于红光、绿光和蓝光的混合光能使最终的透过率提高。

[0098] 进一步的,可将图 4 所示的阵列基板进行加工,如图 7 所示,所述基板还包括位于所述第一导电层 6 上方的第四绝缘层 10、有机层 11 和第三导电层 12,所述第四绝缘层 10 具有开口 18,所述有机层 11 通过所述开口 18 连接所述第一导电层 6,所述第一导电层 6 与所述第三导电层 12 配合共同驱动所述有机层 11 发光,即此时的阵列基板为有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,简称 OLED)模式的阵列基板。

[0099] 具体的,有机层 11 内包括空穴传输层、发光层与电子传输层,当第一导电层 6 和第三导电层 12 之间的电压适当时,空穴传输层中的正极空穴与电子传输层中的阴极电荷就会在发光层中结合,使发光层产生光亮。

[0100] 需要说明的是,由于适合传递电子的有机材料不一定适合传递空穴,所以有机发光二极管的电子传输层和空穴传输层应选用不同的有机材料或仅是掺杂的杂质不同的有机材料。目前最常被用来制作电子传输层的材料必须制膜安定性高、热稳定且电子传输性佳,一般通常采用荧光染料化合物,如葱二唑类衍生物、含萘环类衍生物、1-萘基、3-甲基苯基等。而空穴传输层的材料属于一种芳香胺荧光化合物,如 1-萘基等有机材料。

[0101] 有机层 11 的材料须具备固态下有较强荧光、载子传输性能好、热稳定性和化学稳定性佳、量子效率高且能够真空蒸镀的特性,例如可采用八羟基喹啉铝。

[0102] 其中的有机层 11 优选能发出白光的材料,则在本发明实施例中,与第一导电层 6 配合驱动有机层 11 发光的第三导电层 12 优选铝等成本较低、不透光的材料,可使得有机层 11 发出的光基本都进入阵列基板中(如图 7 中的虚线箭头所示),提高有机层 11 发出的光的利用率。同时,还可防止有机层 11 发出的光经由导电层反射后变色,保证显示装置的显示效果。

[0103] 另外,由于并不是整个阵列基板在工作中都向观看者发出光,因此,可以在第一导电层 6 上不需要发光的区域(例如薄膜晶体管单元 1 的对应区域)设置第四绝缘层 10,以将第一导电层 6 和有机层 11 绝缘,防止该区域的有机层 11 发光;而在需要发光的区域,即亚像素区域,则通过在第四绝缘层 10 上设置有开口 18,使得有机层 11 通过所述开口 18 与所述第一导电层 6 连接。由于该第四绝缘层 10 可对出光区域进行限定,即对亚像素区域进行限定,通常,该第四绝缘层 10 又称为像素限定层,则开口 18 对应的区域为发光区域,而第四绝缘层 10 覆盖的区域不发光。

[0104] 需要说明的是,虽然本发明实施例所提供的阵列基板的示意图中的薄膜晶体管单元 1 均为底栅型薄膜晶体管单元,但实际上,也可选用顶栅型薄膜晶体管单元,本发明实施例对此不进行限制。

[0105] 进一步的,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括上述任意一种阵列基板。具体的,该显示装置可以为:液晶面板、电子纸、OLED 面板、液晶电视、液晶显示器、数码相框、

手机、平板电脑等具有任何显示功能的产品或部件。

[0106] 实施例二

[0107] 本发明实施例提供一种本发明实施例提供一种实施例一所记载的阵列基板的制作方法,如图 8 所示,该制作方法包括:

[0108] 步骤 S101、形成包括薄膜晶体管单元的各层结构的图形。

[0109] 步骤 S102、在所述薄膜晶体管单元之上形成包括至少三种量子点的量子点层,其中,任一种量子点受到来自所述阵列基板的入光处的光照激发出对应波段的光。

[0110] 如图 1 所示,该薄膜晶体管单元 2 由下到上依次包括栅极 21、位于栅极 21 之上的栅极绝缘层 22、位于栅极绝缘层 22 之上的有源层 23,因此在制作时,依次在阵列基板上形成栅极 21、栅极绝缘层 22、有源层 23。

[0111] 需要说明的是,在形成薄膜晶体管单元 2 的栅极 21 的同时,衬底基板 1 上的栅线(图中未示出)等结构也一体成型。

[0112] 除了上述的栅极 21、栅极绝缘层 22、有源层 23 等结构外,薄膜晶体管单元 2 还包括源极 21 和漏极 25。在本发明实施例中,薄膜晶体管单元 2 的源极 21 和漏极 25 同层设置,因此可以考虑在形成漏极 25 的同时形成源极 21。

[0113] 若是源极 21 与漏极 25 不同层设置,则可以考虑根据实际情况,在形成漏极 25 之前或之后形成源极 21,本发明实施例对此不进行限制。

[0114] 由于薄膜晶体管单元 2 具有上述的多层结构,每制作薄膜晶体管单元 2 的一层结构,都需要将该阵列基板整体放置于刻蚀气体或刻蚀液体中,因此,若是将量子点层 3 设置于薄膜晶体管单元 2 之下,无法保证在经过多次刻蚀气体或刻蚀液体的腐蚀后量子点层 3 仍然完好。因此,应先制作完毕薄膜晶体管单元之后再制作量子点层 3。

[0115] 进一步的,以图 1 所示的阵列基板的制作方法为例具体说明。为了制作图 1 所示的阵列基板,如图 9 所示,步骤 S101 和步骤 S102 之间,该制作方法还包括:

[0116] 步骤 S201、在所述薄膜晶体管单元之上形成第一绝缘层,对所述第一绝缘层进行构图工艺,形成对应于所述薄膜晶体管单元的漏极的第一过孔。

[0117] 步骤 S201 之后,形成如图 10 所示的阵列基板。

[0118] 步骤 S202、在所述第一绝缘层之上形成第二绝缘层,对所述第二绝缘层进行构图工艺,形成对应于所述第一过孔的突起。

[0119] 步骤 S202 之后,形成如图 11 所示的阵列基板。

[0120] 其中,第二绝缘层 5 优选正性光刻胶,利用半色调掩膜板进行第一次曝光之后显影,形成对应于所述第一过孔 14 的突起。

[0121] 步骤 S203、对所述突起进行曝光。

[0122] 则步骤 S102 包括:

[0123] 步骤 S204、在所述第二绝缘层上方形成量子点层,对所述突起进行显影以去除所述突起处的量子点层和突起下方的第二绝缘层,形成所述量子点层的第三过孔和所述第二绝缘层的第二过孔,所述第三过孔、所述第二过孔和所述第一过孔相通。

[0124] 需要说明的是,由于量子点层 3 无法进行刻蚀处理,因此在本发明实施例中,先对需要去除掉的量子点层 3 的对应区域——突起处的第二绝缘层 5 进行曝光处理,对曝光时长、曝光光强进行合适的调控,可使得突起处的第二绝缘层 5 均被曝光;之后,通过沉积等

方法形成量子点层 3,量子点层 3 覆盖整个第二绝缘层 5,如图 12 所示,此时,对阵列基板进行显影,显然,由于第二绝缘层 5 采用正性光刻胶制成,已经曝光处理过的突起处的第二绝缘层 5 会被去除,同时,覆盖在突起处上的量子点层 3 也会被去除,形成量子点层 3 的第三过孔 16 和第二绝缘层 5 的第二过孔 15,如图 13 所示。

[0125] 步骤 S204 之后,还包括:

[0126] 步骤 S205、在所述量子点层上方形成包括第一导电层的图形。

[0127] 由于第三过孔 16、第二过孔 15 和第一过孔 14 相通,则第一导电层 6 可以连接到薄膜晶体管单元 2 的漏极 25,即第一导电层 6 相当于阵列基板的像素电极。

[0128] 经过上述步骤之后,形成如图 2 所示的阵列基板。

[0129] 上述的制作阵列基板的步骤中,第一绝缘层 4 的第一过孔 14 是通过形成第一绝缘层 4 之后立即进行的构图工艺制成,第一过孔 14 也可以在形成第二过孔 15 和第三过孔 16 之后,以第二绝缘层 5 为掩模板形成,如图 14 所示,具体步骤如下:

[0130] 步骤 S301、在所述薄膜晶体管单元之上形成第一绝缘层。

[0131] 步骤 S302、在所述第一绝缘层之上形成第二绝缘层,对所述第二绝缘层进行构图工艺,形成对应于所述薄膜晶体管单元的漏极的突起。

[0132] 步骤 S303、对所述突起进行曝光。

[0133] 步骤 S102 包括:

[0134] 步骤 S304、在所述第二绝缘层上方形成量子点层,对所述突起进行显影以去除所述突起处的量子点层和突起下方的第二绝缘层,形成所述量子点层的第三过孔和所述第二绝缘层的第二过孔,所述第三过孔和所述第二过孔相通。

[0135] 步骤 S305、以所述第二绝缘层为掩膜对形成对应于所述薄膜晶体管单元的漏极的第一过孔,所述第三过孔、所述第二过孔和所述第一过孔相通。

[0136] 步骤 S306、在所述量子点层上方形成包括第一导电层的图形。

[0137] 经过上述的步骤之后,同样可以形成如图 2 所示的阵列基板。

[0138] 根据图 2 所示的阵列基板的制作方法,可推知图 3 所示的阵列基板的制作方法。其中,需要说明的是,由于图 3 中的量子点层 3 位于第一绝缘层 4 和第二绝缘层 5 之间,为了制作量子点层 3 的图形,需要利用半色调掩模板对第一绝缘层 4 进行两次构图工艺,因此,此时第一绝缘层 4 优选正光刻胶,需要注意的是,在对第一绝缘层 4 进行第二次曝光的时候,应该控制曝光的光强和时间,使得第一绝缘层 4 在经过显影之后,仍然可以将薄膜晶体管单元 2、数据线(图中未示出)等结构完全覆盖。

[0139] 进一步的,也可考虑在第一绝缘层 4 和量子点层 3 之间形成第五绝缘层,通过对第五绝缘层的构图工艺来形成量子点层 3 的图形,在此不再赘述。

[0140] 进一步的,若需要制作 COA 技术的阵列基板,则该制作方法还包括:

[0141] 形成彩色滤色层,其中,所述彩色滤色层与所述量子点层相比,远离所述阵列基板的入光处。

[0142] 具体的,若是显示装置提供的光自阵列基板的第一导电层 6 一侧入射,从衬底基板 1 一侧出射,则彩色滤色层 9 应放置在量子点层 3 和衬底基板 1 之间,如图 4 所示;若显示装置提供的光自阵列基板的衬底基板 1 一侧出射,则彩色滤色层 9 应放置在量子点层 3 的上方,如图 5 所示。

[0143] 此时,图 4 中的第一过孔 14 可在形成彩色滤色层 9 之前或之后形成,本发明实施例对此不进行限制。

[0144] 优选的,在图 1 所示的阵列基板的基础上,可以形成第三绝缘层 7 和第二导电层 8,所述第三绝缘层 7 位于所述第一导电层 6 和所述第二导电层 8 之间,以形成图 3 所示的 ADS 模式的阵列基板。显然,该第二导电层 8 相当于配合第一导电层 6 的公共电极,如图 3 所示。

[0145] 本领域技术人员应该可以理解,上述实施例的充当像素电极的第一导电层 7 可以为板状或者狭缝状,充当公共电极的第二导电层 8 也是如此。进一步的,虽然图 2 所示的像素电极在下,公共电极在上,但实际上,像素电极和公共电极的上下顺序可颠倒,但是在上的电极应保证是狭缝状的,在下的电极最好是板状电极。不过有时候也会出现上下电极均为狭缝状的,可以认为是一种变型。

[0146] 显然,也可在图 2、图 4 或图 5 所示的阵列基板的基础上形成第三绝缘层 7 和第二导电层 8,在此不再赘述。

[0147] 进一步的,还可在图 1 所示的阵列基板的基础上,增加有机层 11 等结构,使得该基板为图 7 所示的 OLED 模式的阵列基板。如图 15 所示,具体方法如下:

[0148] 步骤 S401、在所述第一导电层上形成第四绝缘层,所述第四绝缘层上具有开口。

[0149] 步骤 S402、在所述第四绝缘层上形成有机层,所述有机层通过所述开口与所述第一导电层接触。

[0150] 步骤 S403、在所述有机层上形成第三导电层。

[0151] 进一步的,由于 OLED 模式的显示装置仅具有阵列基板,不具有阵列基板配合的对盒基板,因此需将黑矩阵 13 设置于阵列基板上,具体的,在所述薄膜晶体管单元 2 上方形成包括黑矩阵 3 的图形,如图 7 所示。

[0152] 需要说明的是,本发明实施例中所形成的薄膜晶体管单元可为底栅型薄膜晶体管单元也可为顶栅型薄膜晶体管单元,本发明实施例对此不进行限定。

[0153] 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。

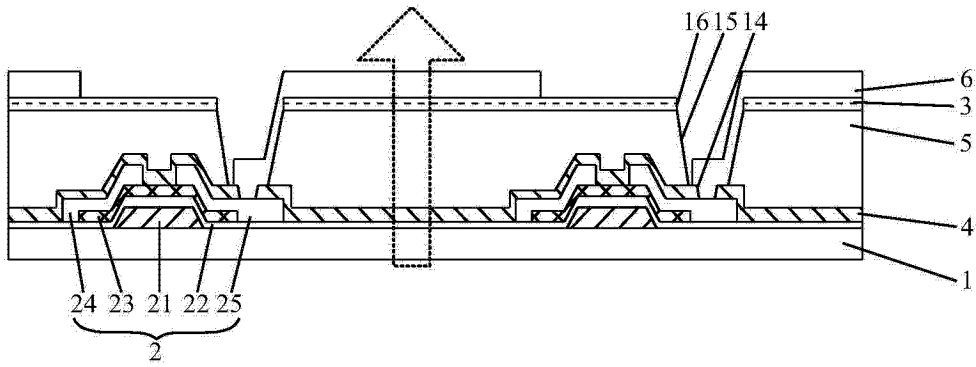


图 1

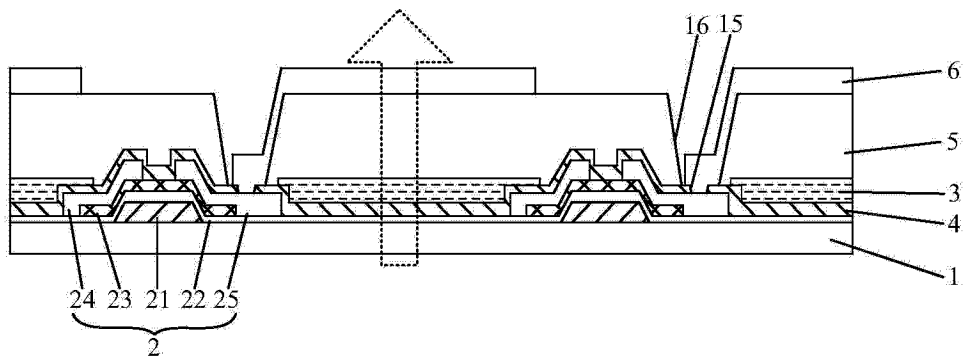


图 2

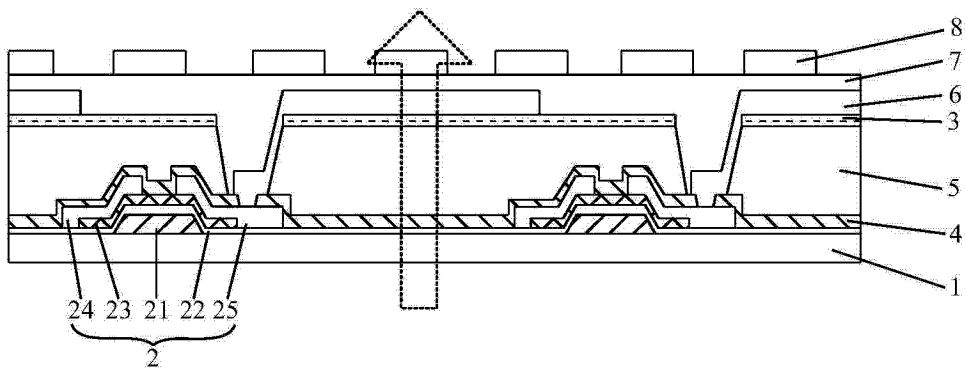


图 3

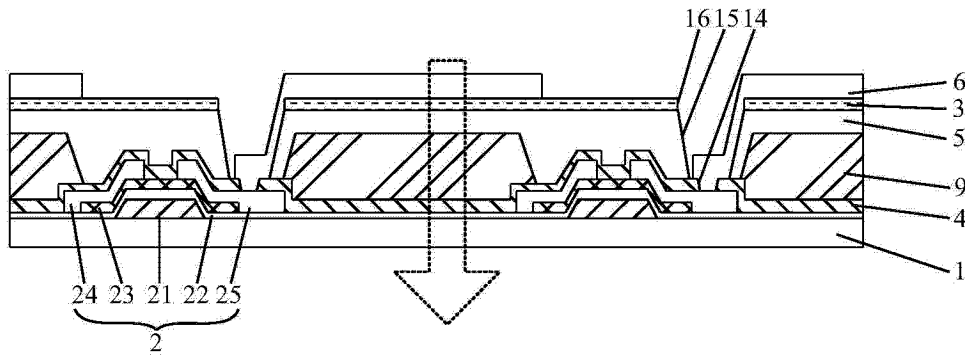


图 4

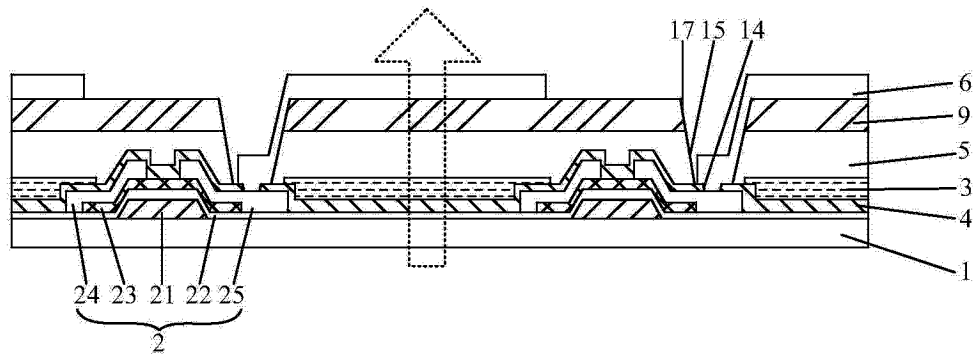


图 5

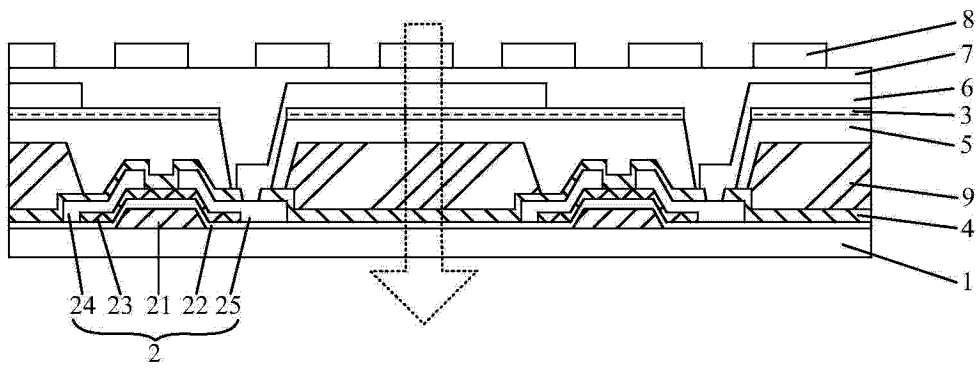


图 6

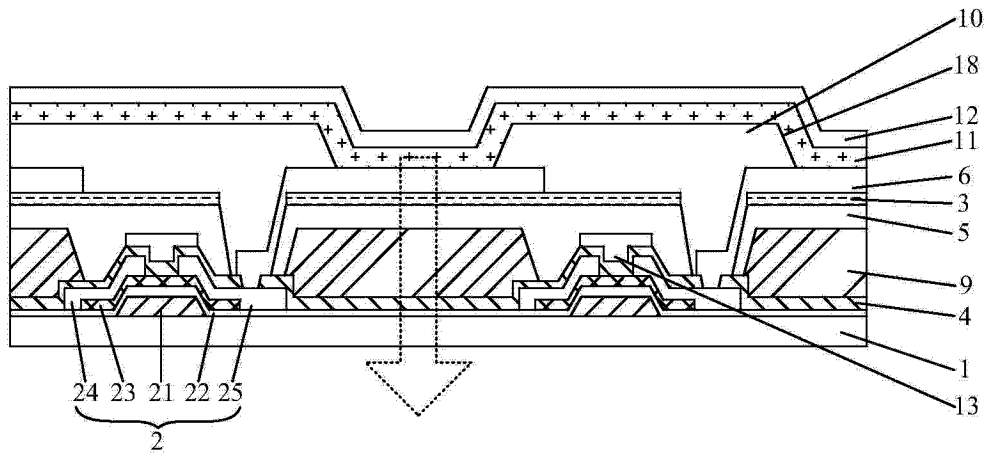


图 7

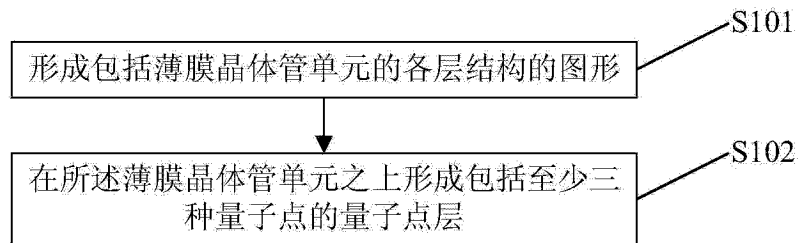


图 8



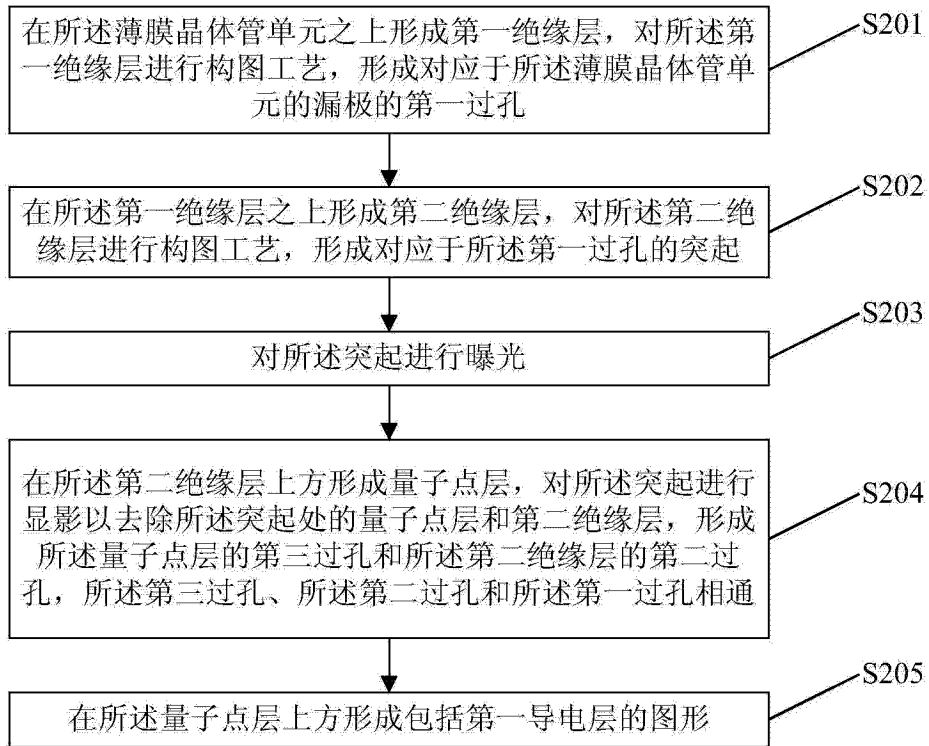


图 9

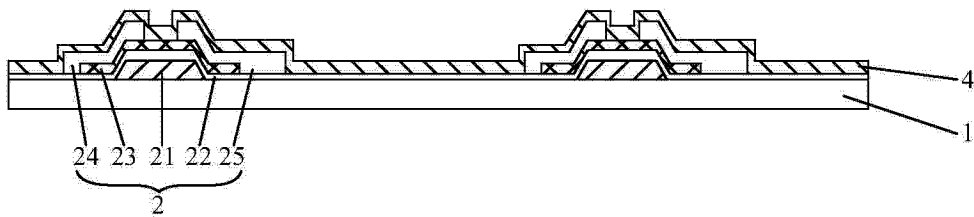


图 10

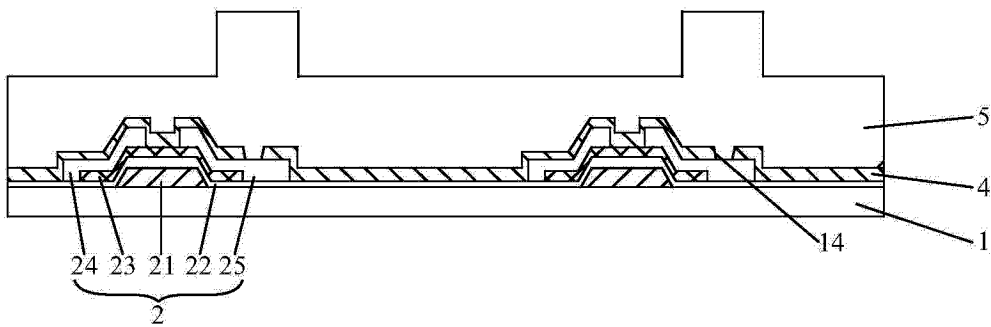


图 11

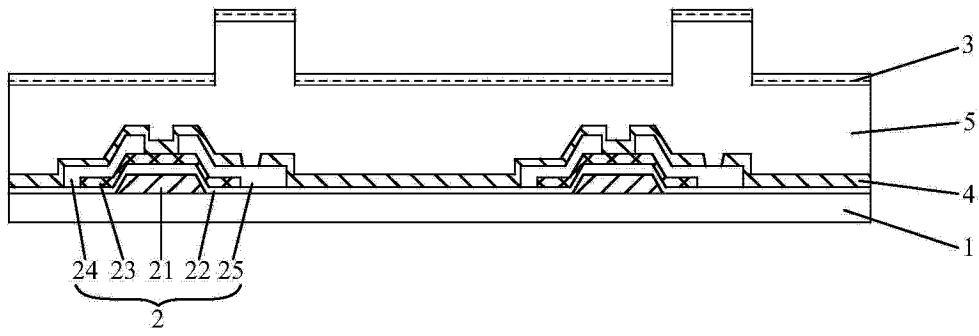


图 12

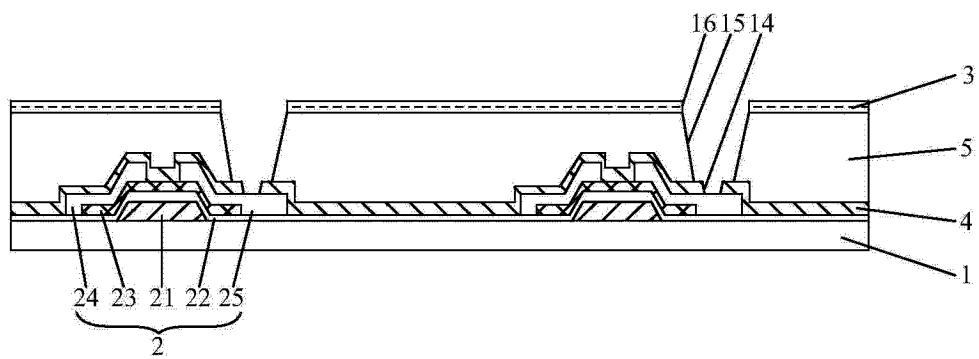


图 13

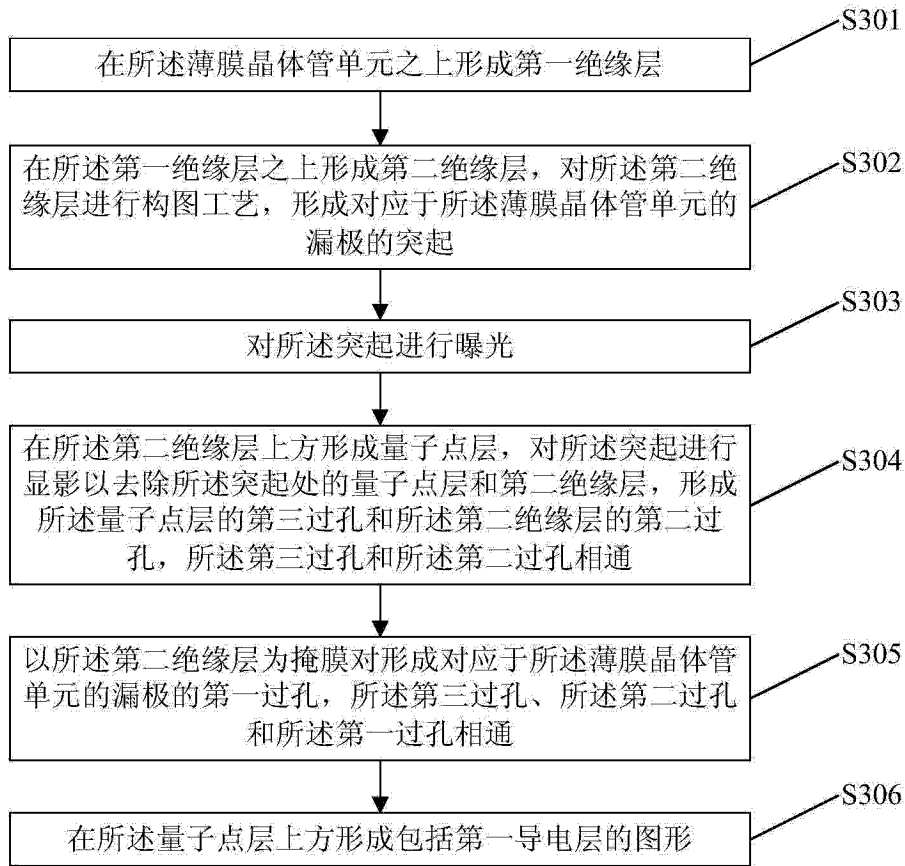


图 14

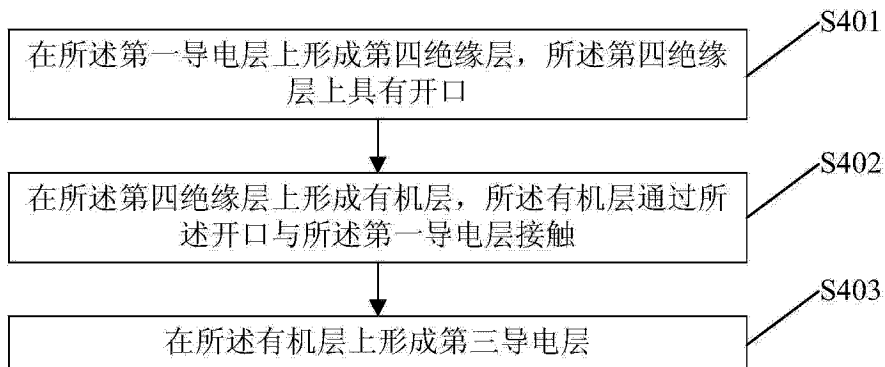


图 15