



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105278182 A

(43) 申请公布日 2016.01.27

(21) 申请号 201510793665.7

(22) 申请日 2015.11.17

(71) 申请人 昆山龙腾光电有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山市龙腾路1号

(72) 发明人 姜丽梅 苏子芳 江雪梅

(74) 专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 杨波

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

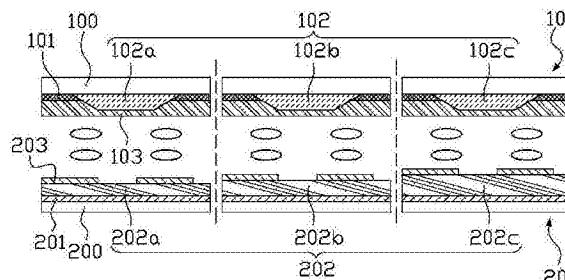
权利要求书2页 说明书9页 附图12页

(54) 发明名称

液晶显示面板及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示面板，其包括彩色滤光片基板与阵列基板。彩色滤光片基板包括第一基底、设置在第一基底上的彩色滤光片层，彩色滤光片层包括第一色阻、第二色阻与第三色阻。阵列基板包括第二基底，设置在第二基底上的第一电极层、绝缘层以及第二电极层，绝缘层包括第一绝缘层、第二绝缘层与第三绝缘层。第一绝缘层、第二绝缘层以及第三绝缘层分别与彩色滤光片基板的第一色阻、第二色阻以及第三色阻对应设置，且第一绝缘层的厚度、第二绝缘层的厚度以及第三绝缘层的厚度不完全相等。本发明还提供一种上述液晶显示面板的制造方法。本发明的液晶显示面板及其制造方法的显示画面画质高且制作简单。



1. 一种液晶显示面板，其特征在于，所述液晶显示面板包括：

彩色滤光片基板，所述彩色滤光片基板包括第一基底、设置在所述第一基底上的彩色滤光片层，所述彩色滤光片层包括第一色阻、第二色阻以及第三色阻；以及

阵列基板，所述阵列基板包括第二基底，设置在所述第二基底上的第一电极层、设置在所述第一电极层上的绝缘层以及设置在所述绝缘层上的第二电极层，所述绝缘层包括第一绝缘层、第二绝缘层与第三绝缘层；

其中，所述第一绝缘层、所述第二绝缘层以及所述第三绝缘层分别与所述彩色滤光片基板的所述第一色阻、所述第二色阻以及所述第三色阻对应设置，并且所述第一绝缘层的厚度、所述第二绝缘层的厚度以及所述第三绝缘层的厚度不完全相等。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于，所述第一绝缘层、所述第二绝缘层以及所述第三绝缘层在同一层上。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于，所述第一电极层为公共电极层，所述第二电极层为像素电极层。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于，所述第一电极层为像素电极层，所述第二电极层为公共电极层。

5. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板，其特征在于，所述彩色滤光片基板还包括黑色矩阵与平坦层，所述黑色矩阵位于所述第一色阻、所述第二色阻以及所述第三色阻的间隔处，所述平坦层位于所述黑色矩阵与所述彩色滤光片层的表面。

6. 一种液晶显示面板的制造方法，其特征在于，所述制造方法包括步骤：

在第一基底上形成彩色滤光片层，所述彩色滤光片层包括第一色阻、第二色阻以及第三色阻；

在第二基底上依次形成第一电极层、绝缘层以及光阻层；

对所述光阻层进行曝光，使得所述光阻层形成第一区域光阻层、第二区域光阻层以及第三区域光阻层；

对所述第三区域光阻层位置对应的所述绝缘层进行蚀刻；

对所述第一区域光阻层进行显影，以去除所述第一区域光阻层的光阻；

对所述第一区域光阻层位置对应的所述绝缘层以及所述第三区域光阻层位置对应的被蚀刻过的绝缘层进行蚀刻，以形成第一绝缘层与第三绝缘层；

对所述第二区域光阻层进行显影，以去除所述第二区域光阻层的光阻，并使得所述第二区域光阻层位置对应的所述绝缘层形成第二绝缘层，其中，所述第一绝缘层的厚度、所述第二绝缘层的厚度以及所述第三绝缘层的厚度不完全相等；

在所述第一绝缘层、所述第二绝缘层以及所述第三绝缘层上形成第二电极层；以及

将所述第一基底与所述第二基底进行组装，其中，所述第一绝缘层、所述第二绝缘层以及所述第三绝缘层分别与所述第一色阻、所述第二色阻以及所述第三色阻位置对应。

7. 根据权利要求 6 所述的液晶显示面板的制造方法，其特征在于，所述在第一基底上形成彩色滤光片层的步骤后还包括步骤：

在所述第一基底上形成黑色矩阵与平坦层，其中，所述黑色矩阵位于所述第一色阻、所述第二色阻以及所述第三色阻的间隔处，所述平坦层位于所述黑色矩阵与所述彩色滤光片层的表面。

8. 根据权利要求 6 所述的液晶显示面板的制造方法, 其特征在于, 对所述光阻层进行曝光采用的是灰阶掩膜曝光法或者是半灰阶掩膜曝光法。

9. 根据权利要求 6 所述的液晶显示面板的制造方法, 其特征在于, 所述第一电极层为像素电极层, 所述第二电极层为公共电极层。

10. 根据权利要求 6 所述的液晶显示面板的制造方法, 其特征在于, 所述第一电极层为公共电极层, 所述第二电极层为像素电极层。

## 液晶显示面板及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，特别涉及一种液晶显示面板以及该液晶显示面板的制造方法。

### 背景技术

[0002] 液晶显示装置 (Liquid Crystal Display, LCD) 具备轻薄、节能、无辐射等诸多优点，因此已经逐渐取代传统的阴极射线管 (CRT) 显示器。目前液晶显示器被广泛地应用于高清晰数字电视、台式计算机、个人数字助理 (PDA)、笔记本电脑、移动电话、数码相机等电子设备中。

[0003] 液晶显示装置包括彩色滤光片基板、薄膜晶体管阵列基板以及位于彩色滤光片基板与薄膜晶体管阵列基板之间的液晶层。其中，彩色滤光片与薄膜晶体管阵列基板上设置有不同的电极，并且通过控制彩色滤光片基板或者薄膜晶体管阵列基板上的电极之间的压差来驱动液晶层中的液晶分子的转向，进而使得光线从不同方向通过液晶层以实现画面的显示。然而，采用正性液晶的平面内切换 (In-Plane Switching, IPS) 型液晶显示装置通常会面临由于红 (Red, R)、绿 (Green, G) 和蓝 (Blue, B) 三色的电光特性曲线不吻合而产生颜色分散，进而使得显示画面的画质降低的问题。

[0004] 目前，现有技术中主要采用两种方法解决上述技术问题。第一种方法是利用三条伽马曲线分别驱动红、绿和蓝三色，但是这种方式复杂性高；第二种方法是对薄膜晶体管阵列基板一侧的各个子像素之间采用不同的电极宽度和电极间距以实现采用一条伽马曲线驱动红、绿和蓝三色，但是此种方式增加了制作薄膜晶体管阵列基板的过程中的复杂性。

[0005] 因此，有必要提供改进的技术方案以克服现有技术中存在的以上技术问题。

### 发明内容

[0006] 鉴于以上问题，本发明提供一种液晶显示面板，其显示画质高且制作简单。

[0007] 具体的，本发明实施例提供一种液晶显示面板，所述液晶显示面板包括彩色滤光片基板与阵列基板。所述彩色滤光片基板包括第一基底、设置在所述第一基底上的彩色滤光片层，所述彩色滤光片层包括第一色阻、第二色阻以及第三色阻。所述阵列基板包括第二基底，设置在所述第二基底上的第一电极层、设置在所述第一电极层上的绝缘层以及设置在所述绝缘层上的第二电极层，所述绝缘层包括第一绝缘层、第二绝缘层与第三绝缘层。其中，所述第一绝缘层、所述第二绝缘层以及所述第三绝缘层分别与所述彩色滤光片基板的第一色阻、第二色阻以及第三色阻对应设置，并且所述第一绝缘层的厚度、所述第二绝缘层的厚度以及所述第三绝缘层的厚度不完全相等。

[0008] 进一步地，所述第一绝缘层、所述第二绝缘层以及所述第三绝缘层在同一层上。

[0009] 进一步地，所述第一电极层为公共电极层，所述第二电极层为像素电极层。

[0010] 进一步地，所述第一电极层为像素电极层，所述第二电极层为公共电极层。

[0011] 进一步地，所述彩色滤光片基板还包括黑色矩阵与平坦层，所述黑色矩阵位于所

述第一色阻、所述第二色阻以及所述第三色阻的间隔处，所述平坦层位于所述黑色矩阵与所述彩色滤光片层的表面。

[0012] 本发明还提供一种上述液晶显示面板的制造方法，所述制造方法包括步骤：在第一基底上形成彩色滤光片层，所述彩色滤光片层包括第一色阻、第二色阻以及第三色阻；在第二基底上依次形成第一电极层、绝缘层以及光阻层；对所述光阻层进行曝光，使得所述光阻层形成第一区域光阻层、第二区域光阻层以及第三区域光阻层；对所述第三区域光阻层位置对应的所述绝缘层进行蚀刻；对所述第一区域光阻层进行显影，以去除所述第一区域光阻层的光阻；对所述第一区域光阻层位置对应的所述绝缘层以及所述第三区域光阻层位置对应的被蚀刻过的绝缘层进行蚀刻，以形成第一绝缘层与第三绝缘层；对所述第二区域光阻层进行显影，以去除所述第二区域光阻层的光阻，并使得所述第二区域光阻层位置对应的所述绝缘层形成第二绝缘层，其中，所述第一绝缘层的厚度、所述第二绝缘层的厚度以及所述第三绝缘层的厚度不完全相等；在所述第一绝缘层、所述第二绝缘层以及所述第三绝缘层上形成第二电极层；将所述第一基底与所述第二基底进行组装，其中，所述第一绝缘层、所述第二绝缘层以及所述第三绝缘层分别与所述第一色阻、所述第二色阻以及所述第三色阻位置对应。

[0013] 进一步地，所述在第一基底上形成彩色滤光片层的步骤后还包括步骤：在所述第一基底上形成黑色矩阵与平坦层，其中，所述黑色矩阵位于所述第一色阻、所述第二色阻以及所述第三色阻的间隔处，所述平坦层位于所述黑色矩阵与所述彩色滤光片层的表面。

[0014] 进一步地，对所述光阻层进行曝光采用的是灰阶掩膜曝光法或者是半灰阶掩膜曝光法。

[0015] 进一步地，所述第一电极层为像素电极层，所述第二电极层为公共电极层。

[0016] 进一步地，所述第一电极层为公共电极层，所述第二电极层为像素电极层。

[0017] 本发明的液晶显示面板以及该液晶显示面板的制造方法通过调节阵列基板上的像素电极层与公共电极层之间的绝缘层的厚度来提高各个子像素的电光特性曲线吻合性，进而实现只需一条伽马曲线控制各个子像素，从而使得液晶显示面板实现高画质显示，并且制作简单。

## 附图说明

[0018] 图 1 是本发明一实施例所提供的液晶显示面板的剖面结构示意图。

[0019] 图 2 是本发明一实施例所提供的液晶显示面板的制造方法的步骤示意图。

[0020] 图 3a 至 3i 为图 2 所示的液晶显示面板的制造方法在制作过程中的部分剖面结构示意图。

[0021] 图 4a 是现有技术的液晶显示面板的各个子像素的电光特性曲线示意图。

[0022] 图 4b 是现有技术的液晶显示面板的各个子像素的归一化电光特性曲线示意图。

[0023] 图 5a 是本发明一实施例所提供的液晶显示面板的红色子像素在不同绝缘层厚度下的电光特性曲线示意图。

[0024] 图 5b 是本发明一实施例所提供的液晶显示面板的绿色子像素在不同绝缘层厚度下的电光特性曲线示意图。

[0025] 图 5c 是本发明一实施例所提供的液晶显示面板的蓝色子像素在不同绝缘层厚度

下的电光特性曲线示意图。

[0026] 图 5d 是本发明一实施例所提供的液晶显示面板的红、绿、蓝各个子像素的饱和电压随着绝缘层厚度变化的曲线示意图。

[0027] 图 6 是本发明一实施例所提供的液晶显示面板的红、绿、蓝各个子像素的第一归一化电光特性曲线示意图。

[0028] 图 7 是本发明一实施例所提供的液晶显示面板的红、绿、蓝各个子像素的第二归一化电光特性曲线示意图。

[0029] 图 8 为本发明一实施例提供的液晶显示面板的红、绿、蓝各个子像素的第三归一化电光特性曲线示意图。

## 具体实施方式

[0030] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的液晶显示面板及其制造方法具体实施方式、方法、步骤、结构、特征及功效,详细说明如后。

[0031] 有关本发明的前述及其他技术内容、特点与功效,在以下配合参考图式的较佳实施例的详细说明中将可清楚的呈现。通过具体实施方式的说明,当可对本发明为达成预定目的所采取的技术手段及功效得以更加深入且具体的了解,然而所附图式仅是提供参考与说明之用,并非用来对本发明加以限制。

[0032] 请参考图 1,图 1 是本发明一实施例所提供的液晶显示面板的剖面结构示意图。如图 1 所示,本发明提供的液晶显示面板包括彩色滤光片基板 10、阵列基板 20 以及位于彩色滤光片基板 10 与阵列基板 20 之间的液晶层(图中未标示)。该液晶显示面板适用于平面内切换(In-Plane Switching, IPS)型,即在施加显示用的电场时液晶分子在与基板平行的平面内旋转的液晶显示面板。

[0033] 具体的,彩色滤光片基板 10 包括第一基底 100、设置在第一基底 100 上的黑色矩阵 101、彩色滤光片层 102 以及平坦层 103,平坦层 103 位于彩色滤光片层 102 与液晶层之间。彩色滤光片层 102 包括第一色阻 102a、第二色阻 102b 与第三色阻 102c,优选地,第一色阻 102a 为红色色阻,第二色阻 102b 为绿色色阻,第三色阻 102c 为蓝色色阻。黑色矩阵 101 位于第一基底 100 与平坦层 103 之间,并且分布在第一色阻 102a、第二色阻 102b 以及第三色阻 102c 的间隔处。

[0034] 阵列基板 20 包括第二基底 200、第一电极层 201、绝缘层 202 以及第二电极层 203。其中,第一电极层 201 设置在第二基底 200 朝向液晶层的表面,绝缘层 202 设置在第一电极层 201 朝向液晶层的表面,第二电极层 203 设置在绝缘层 202 朝向液晶层的表面。绝缘层 202 包括第一绝缘层 202a、第二绝缘层 202b 以及第三绝缘层 202c,第一绝缘层 202a、第二绝缘层 202b 以及第三绝缘层 202c 分别与彩色滤光片基板 10 的第一色阻 102a、第二色阻 102b 以及第三色阻 102c 对应设置,并且第一绝缘层 202a 的厚度、第二绝缘层 202b 的厚度以及第三绝缘层 202c 的厚度不完全相等,也就是说,第一绝缘层 202a 的厚度可以与第二绝缘层 202b 的厚度或者是第三绝缘层 202c 的厚度相等,第二绝缘层 202b 的厚度可以与第一绝缘层 202a 的厚度或者是第三绝缘层 202c 的厚度相等,第三绝缘层 202c 的厚度可以与第一绝缘层 202a 的厚度或者是第二绝缘层 202b 的厚度相等,但是第一绝缘层 202a 的厚度、

第二绝缘层 202b 的厚度以及第三绝缘层 202c 的厚度不能完全相等。

[0035] 进一步地,在本发明一实施方式中,第一绝缘层 202a、第二绝缘层 202b 以及第三绝缘层 202c 在同一层上。

[0036] 进一步地,第一电极层 201 与第二电极层 203 均为透明电极层。在本实施例中,该第一电极层 201 为面状结构,该第二电极层 203 包括多个相互平行的条状子电极层(未标示),在其他实施例中,该第一电极层 201 也可包括多个相互平行的条状子电极层,该第二电极层 203 也可为面状结构。在本实施例中,该第一电极层 201 为公共电极层,该第二电极层 203 为像素电极层,在其它实施例中,该第一电极层 201 也可为像素电极层,该第二电极层 203 为公共电极层。

[0037] 在本实施例中,绝缘层 202 的第一绝缘层 202a、第二绝缘层 202b 以及第三绝缘层 202c 需要分别与彩色滤光片基板 10 的第一色阻 102a、第二色阻 102b 以及第三色阻 102c 对应设置,并且第一绝缘层 202a、第二绝缘层 202b 以及第三绝缘层 202c 的厚度不完全相等,以使得第一色阻 102a、第二色阻 102b 与第三色阻 102c 所在的子像素的归一化电光特性曲线吻合性高,并且使得各个不同颜色的子像素在穿透率同时达到最大时的饱和电压相同,进而使得液晶显示面板可以显示高画质画面。

[0038] 请参考图 2,图 2 是本发明一实施例所提供的液晶显示面板的制造方法的步骤示意图。如图 2 所示,本发明的液晶显示面板的制造方法的步骤包括:

[0039] S21:在第一基底上形成彩色滤光片层,彩色滤光片层包括第一色阻、第二色阻以及第三色阻;

[0040] 请参考图 3a,首先提供一个第一基底 100,并且对第一基底 100 进行清洗,清洗的主要目的是去除第一基底 100 表面的有机物、金属颗粒和灰尘等污染物。进一步地,当第一基底 100 清洗完成并进行干燥后,在第一基底 100 上形成彩色滤光片层 102,彩色滤光片层 102 包括第一色阻 102a、第二色阻 102b 以及第三色阻 102c。在本实施例中,第一基底 100 为玻璃基板。

[0041] 进一步地,在形成彩色滤光片 102 之后的第一基底 100 上形成黑色矩阵 101 与平坦层 103,其中,黑色矩阵 101 位于第一色阻 102a、第二色阻 102b 以及第三色阻 102c 的间隔处,平坦层 103 位于黑色矩阵 101 与彩色滤光片层 102 朝向液晶层的表面。

[0042] S22:在第二基底上依次形成第一电极层、绝缘层以及光阻层;

[0043] 请参考图 3b,首先提供一个第二基底 200,并且对第二基底 200 进行清洗,清洗的主要目的是去除第二基底 200 表面的有机物、金属颗粒和灰尘等污染物。进一步地,当第二基底 200 清洗完成并进行干燥后,在第二基底 200 上通过溅射成膜方法依次形成第一电极层 201 以及绝缘层 202,并且在该绝缘层 202 上涂布光阻层 204,其中,该光阻层 204 中的光阻为正性光阻。需要说明的是,在本实施例中,该第二基底 200 为玻璃基板,并且在第二基底 200 上形成第一电极层 201 以及绝缘层 202 时也可采用化学气相沉积法(Chemical Vapor Deposition, CVD)、等离子体增强化学气相沉积法(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD) 等成膜方法。

[0044] S23:对光阻层进行曝光,使得光阻层形成第一区域光阻层、第二区域光阻层与第三区域光阻层;

[0045] 请参考图 3c,当步骤 S22 完成后,需对第二基底 200 上的光阻层 204 进行曝光处

理。在本实施例中，采用灰阶掩膜曝光法或者是半灰阶掩膜曝光法对第二基底 200 上的光阻层 204 进行曝光处理。具体的，将掩膜板 30 放置在第二基底 200 的上方，并利用光线照射该掩膜板 30，该掩膜板 30 包括正常区 30a 以及挡光条 30b，正常区 30a 与挡光条 30b 交替分布，其中，部分正常区 30a 设置有透光调整层 30c，该透光调整层 30c 可以通过调整透过其的光线，进而使得光阻层 204 具有不同的厚度。

[0046] 进一步地，当光线透过掩膜板 30 照射第二基底 200 时，由于掩膜板 30 上的正常区域 30a、挡光条 30b 的区域以及设置透光调整层 30c 的正常区域 30a 的透光量不同，进而导致光阻层 204 通过光线照射后形成第一区域光阻层 204a、第二区域光阻层 204b 与第三区域光阻层 204c，并且第一区光阻层 204a、第二区域光阻层 204b 以及第三区域光阻层 204c 的厚度不同。在本实施例中，由于第三区域光阻层 204c 的位置对应的是掩膜板 30 的正常区域 30a，因此在经过光线照射后，第三区域光阻层 204c 的光阻消失。

[0047] S24：对第三区域光阻层位置对应的绝缘层进行蚀刻；

[0048] 请参考图 3d，在步骤 S23 中，由于第三区域光阻层 204c 的光阻层消失，因此无需对该区域的光阻层进行显影。当步骤 S23 完成后，需将第二基底 200 放在蚀刻液中进行蚀刻，此时，由于第一区域光阻层 204a 与第二区域光阻层 204b 位置对应的绝缘层 202 有光阻层 204 的保护，因此只需对第三区域光阻层 204c 位置对应的绝缘层 202 进行蚀刻。在本实施例中，绝缘层 202 的厚度为 b，第三区域光阻层 204c 位置对应的绝缘层 202 被蚀刻掉的厚度为 h1，因此第三区域光阻层 204c 位置对应的绝缘层 202 的厚度为  $b - \Delta h_1$ ，而此时厚度  $b - \Delta h_1$  不是第三区域光阻层 204c 位置对应的绝缘层 202 的目标厚度。需要说明的是，在本实施例中，可以通过控制第二基底 200 在显影液中的时间与显影液的流速来控制蚀刻的厚度。

[0049] S25：对第一区域光阻层进行显影，以去除第一区域光阻层的光阻；

[0050] 请参考图 3e，当步骤 S24 完成后，需对第二基底 200 进行显影，以去除第一区域光阻层 204a 的光阻。具体的，可在第一区域光阻层 204a 表面喷涂显影剂，使得显影剂与第一区域光阻层 204a 的光阻发生化学反应，进而去除第一区域光阻层 204a 的光阻。

[0051] S26：对第一区域光阻层位置对应的绝缘层以及第三区域光阻层位置对应的被蚀刻过的绝缘层进行蚀刻，以形成第一绝缘层与第三绝缘层；

[0052] 请参考图 3f，当步骤 S25 完成后，需将第二基底 200 放在蚀刻液中进行蚀刻，此时，由于第二区域光阻层 204b 位置对应的绝缘层 202 有光阻层 204 的保护，而第一区域光阻层 204a 对应的绝缘层 202 以及第三区域光阻层 204c 位置对应的绝缘层 202 没有光阻层 204 的保护，因此需要对第一区域光阻层 204a 位置对应的绝缘层 202 进行蚀刻，并且对第三区域光阻层 204c 位置对应的被蚀刻过的绝缘层 202 进行再次蚀刻，以形成第一绝缘层 202a 与第三绝缘层 202c。在本实施例中，绝缘层 202 的厚度为 b，第一区域光阻层 204a 位置对应的绝缘层 202 被蚀刻掉的厚度为  $\Delta h_2$ ，并且第三区域光阻层 204c 位置对应的被蚀刻过的绝缘层 202 被再次蚀刻掉的厚度同样为  $\Delta h_2$ ，因此第一绝缘层 202a 的厚度为  $b - \Delta h_2$ ，第三绝缘层 202c 的厚度为  $b - \Delta h_3$ ，即第三绝缘层 202c 的厚度为  $b - \Delta h_1 - \Delta h_2$ 。需要说明的是，在本实施例中，可以通过控制第二基底 200 在显影液中的时间与显影液的流速来控制蚀刻的厚度。

[0053] S27：对第二区域光阻层进行显影，以去除第二区域光阻层的光阻，并使得第二区

域光阻层位置对应的绝缘层形成第二绝缘层，其中，第一绝缘层的厚度、第二绝缘层的厚度以及第三绝缘层的厚度不完全相等；

[0054] 请参考图 3g，当步骤 S26 完成后，需对第二基底 200 进行显影，以去除第二区域光阻层 204b 的光阻。具体的，可在第二区域光阻层 204b 表面喷涂显影剂，使得显影剂与第二区域光阻层 204b 的光阻发生化学反应，进而去除第二区域光阻层 204b 的光阻，进而使得第二区域光阻层 204b 位置对应的绝缘层 202 形成第二绝缘层 202b。当对第二区域光阻层 204b 进行显影后，无需对第二区域光阻层 204b 位置对应的绝缘层 202 进行蚀刻，因此，第二绝缘层 202b 的厚度为绝缘层 202 的厚度 b。此外，由步骤 S24 与 S26 中可知，第三绝缘层 202c 的厚度为  $b - \Delta h_3$ ，第一绝缘层 202a 的厚度为  $b - \Delta h_2$ ，因此，本发明的液晶显示面板中第一电极层 201 与第二电极层 203 之间的绝缘层 202 的第一绝缘层 202a 的厚度、第二绝缘层 202b 的厚度以及第三绝缘层 202c 的厚度不完全相等。

[0055] S28：在第一绝缘层、第二绝缘层以及第三绝缘层上形成第二电极层；

[0056] 请参考图 3h，当步骤 S27 完成后，采用化学气相沉积法或者等离子体增强化学气相沉积法在第一绝缘层 202a、第二绝缘层 202b 以及第三绝缘层 202c 上形成一面状透明薄膜，并在该透明薄膜上涂布光阻，通过曝光、显影形成具有目标图案的第二电极层 203。

[0057] S29：将第一基底与第二基底进行组装，其中，第一绝缘层、第二绝缘层以及第三绝缘层分别与第一色阻、第二色阻以及第三色阻位置对应。

[0058] 请参考图 3i，当步骤 S28 完成后，需要将第一基底 100 与第二基底 200 进行组装。其中，第一基底 100 与第二基底 200 相对，并且第一绝缘层 202a、第二绝缘层 202b 以及第三绝缘层 202c 分别与第一色阻 102a、第二色阻 102b 以及第三色阻 102c 位置对应。

[0059] 以下将以利用 TechWiz 软件进行模拟的曲线示意图进一步对该液晶显示面板进行说明：

[0060] 请参考图 4a，图 4a 是现有技术的液晶显示面板的各个子像素的电光特性曲线示意图。如图 4a 所示，a 代表现有技术液晶显示面板的红色子像素的电光特性曲线示意图，b 代表现有技术液晶显示面板的绿色子像素的电光特性曲线示意图，c 代表现有技术液晶显示面板的蓝色子像素的电光特性曲线示意图。当像素电极层与公共电极层之间的绝缘层厚度均为 5000 埃且液晶显示面板的盒厚为 3.5 微米，而像素电极或者是公共电极的电极宽度以及电极间距分别为 3 微米与 4.8 微米时，红色子像素的饱和电压为 4.5V，绿色子像素的饱和电压为 4.6V，蓝色子像素的饱和电压为 5.3V，并且当红色子像素的饱和电压为 4.5V 时，其最大穿透率为 20.47%，当绿色子像素的饱和电压为 4.6V 时，其最大穿透率为 25.34%，当蓝色子像素的饱和电压为 5.3V 时，其最大穿透率为 26.52%。因此，由如 4a 可知，在绝缘层膜厚均一时，红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素电光特性曲线呈分散趋势，若只在一条伽马曲线控制下，则画面失真较为严重。

[0061] 进一步地，请参考图 4b，图 4b 是现有技术的液晶显示面板的各个子像素的归一化电光特性曲线示意图。如图 4b 所示，a' 代表现有技术的液晶显示面板的红色子像素的归一化电光特性曲线示意图，b' 代表现有技术的液晶显示面板的绿色子像素的归一化电光特性曲线示意图，c' 代表现有技术的液晶显示面板的蓝色子像素的归一化电光特性曲线示意图。当像素电极与公共电极之间的绝缘层膜厚均一时，现有技术中液晶显示面板的各个子像素的归一化电光特性曲线示意图具有一定的分散性，而若采用一条伽马线对各个子

像素进行驱动，则将导致画面失真。

[0062] 请参考图 5a，图 5a 是本发明一实施例所提供的液晶显示面板的红色子像素在不同绝缘层厚度下的电光特性曲线示意图。如图 5a 所示，图 5a 中分别示出了红色子像素在绝缘层厚度为 0.05 微米、0.1 微米、0.2 微米、0.25 微米、0.3 微米、0.35 微米、0.4 微米、0.45 微米、0.47 微米、0.6 微米、0.62 微米以及 0.7 微米时的电光特性曲线示意图。因此，本发明的液晶显示面板中的红色子像素的饱和电压随着绝缘层 202 的厚度增加而增大，而饱和电压为穿透率最大时候的电压。

[0063] 请参考图 5b，图 5b 是本发明一实施例所提供的液晶显示面板的绿色子像素在不同绝缘层厚度下的电光特性曲线示意图。如图 5b 所示，图 5b 中分别示出了绿色子像素在绝缘层厚度为 0.05 微米、0.1 微米、0.2 微米、0.25 微米、0.3 微米、0.35 微米、0.4 微米、0.45 微米、0.47 微米、0.6 微米、0.62 微米以及 0.7 微米时的电光特性曲线示意图。因此，本发明的液晶显示面板中的绿色子像素的饱和电压随着绝缘层 202 的厚度增加而增大，而饱和电压为穿透率最大时候的电压。

[0064] 请参考图 5c，图 5c 是本发明一实施例所提供的液晶显示面板的蓝色子像素在不同绝缘层厚度下的电光特性曲线示意图。如图 5c 所示，图 5c 中分别示出了蓝色子像素在绝缘层厚度为 0.05 微米、0.1 微米、0.2 微米、0.25 微米、0.3 微米、0.35 微米、0.4 微米、0.45 微米、0.47 微米、0.6 微米、0.62 微米以及 0.7 微米时的电光特性曲线示意图。因此，本发明的液晶显示面板中的蓝色子像素的饱和电压随着绝缘层 202 的厚度增加而增大，而饱和电压为穿透率最大时候的电压。

[0065] 进一步地，请参考图 5d，图 5d 是本发明一实施例所提供的液晶显示面板的红、绿、蓝各个子像素的饱和电压随着绝缘层厚度变化的曲线示意图。如图 5d 所示，l 代表本发明的液晶显示面板的红色子像素的饱和电压随着绝缘层 202 厚度变化的曲线示意图，m 代表本发明的液晶显示面板的绿色子像素的饱和电压随着绝缘层 202 厚度变化的曲线示意图，n 代表本发明的液晶显示面板的蓝色子像素的饱和电压随着绝缘层 202 厚度变化的曲线示意图。如图 5d 所示，本发明液晶显示面板的各个子像素的饱和电压随着绝缘层 202 的膜厚的增加而增大。

[0066] 请同时参考图 4b 与图 6，图 6 是本发明一实施例所提供的液晶显示面板的红、绿、蓝各个子像素的第一归一化电光特性曲线示意图。如图 6 所示，当本发明的液晶显示面板的红色子像素对应的第一绝缘层 202a 的厚度为 3500 埃，绿色子像素对应的第二绝缘层 202b 的厚度为 3500 埃，蓝色子像素对应的第三绝缘层 202c 的厚度为 500 埃时，本发明的液晶显示面板的各个子像素的归一化电光特性曲线与图 4b 所示的液晶显示面板的绝缘层采取相同膜厚的各个子像素的归一化电光特性曲线相比较，本发明的液晶显示面板的各个子像素的归一化电光特性曲线比图 4b 所示的液晶显示面板的绝缘层采取相同膜厚的各个子像素的归一化电光特性曲线吻合性高，使得在相同灰阶下，显示画面的颜色分散性降低，画质得到改善，并且本发明的液晶显示面板的红绿蓝各个子像素在穿透率均达到最大值 1 时后的饱和电压均为 4.1V。此外，由于第一绝缘层 202a 的厚度与第三绝缘层 202c 的厚度相差 3000 埃，也就是说，第一绝缘层 202a 的厚度与第三绝缘层 202c 的厚度相差 0.3 微米，因此，设置在第三绝缘层 202c 上的第二电极层 203 与设置在第一绝缘层 202a 上的第二电极层 203 之间具有 0.3 微米的段差，而该段差的存在将导致后续配向不均的问题，而配向不均

将使得液晶显示面板产生暗态漏光,为了解决该技术缺陷,在后续的配向工作中可采取光学配向技术,而光学配向技术在现有的技术中已有详细的说明,故此处不再赘述。

[0067] 请同时参考图 4b 与图 7,图 7 是本发明一实施例所提供的液晶显示面板的红、绿、蓝各个子像素的第二归一化电光特性曲线示意图。如图 7 所示,当本发明的液晶显示面板的红色子像素对应的第一绝缘层 202a 的厚度为 5000 埃,绿色子像素对应的第二绝缘层 202b 的厚度为 4500 埃,蓝色子像素对应的第三绝缘层 202c 的厚度为 2500 埃时,本发明的液晶显示面板的各个子像素的归一化电光特性曲线与图 4b 所示的液晶显示面板的绝缘层采取相同膜厚的各个子像素的归一化电光特性曲线相比较,本发明的液晶显示面板的各个子像素的归一化电光特性曲线比图 4b 所示的液晶显示面板的绝缘层采取相同膜厚的各个子像素的归一化电光特性曲线吻合性高,使得在相同灰阶下,显示画面的颜色分散性降低,画质得到改善,并且本发明的液晶显示面板的红绿蓝各个子像素在穿透率均达到最大值 1 时后的饱和电压均为 4.5V。此外,由于第一绝缘层 202a 的厚度与第三绝缘层 202c 的厚度相差 2500 埃,也就是说,第一绝缘层 202a 的厚度与第三绝缘层 202c 的厚度相差 0.25 微米,因此,设置在第三绝缘层 202c 上的第二电极层 203 与设置在第一绝缘层 202a 上的第二电极层 203 之间具有 0.25 微米的段差,而该段差的存在将导致后续配向不均的问题,而配向不均将使得液晶显示面板产生暗态漏光,为了解决该技术缺陷,在后续的配向工作中可采取光学配向技术,而光学配向技术在现有的技术中已有详细的说明,故此处不再赘述。

[0068] 请同时参考图 4b 与图 8,图 8 为本发明一实施例提供的液晶显示面板的红、绿、蓝各个子像素的第三归一化电光特性曲线示意图。如图 8 所示,当本发明的液晶显示面板的红色子像素对应的第一绝缘层 202a 的厚度为 7000 埃,绿色子像素对应的第二绝缘层 202b 的厚度为 6200 埃,蓝色子像素对应的第三绝缘层 202c 的厚度为 4000 埃时,本发明的液晶显示面板的各个子像素的归一化电光特性曲线与图 4b 所示的液晶显示面板的绝缘层采取相同膜厚的各个子像素的归一化电光特性曲线相比较,本发明的液晶显示面板的各个子像素的归一化电光特性曲线比图 4b 所示的液晶显示面板的绝缘层采取相同膜厚的各个子像素的归一化电光特性曲线吻合性高,使得在相同灰阶下,显示画面的颜色分散性降低,画质得到改善,并且本发明的液晶显示面板的红绿蓝各个子像素在穿透率均达到最大值 1 时后的饱和电压均为 5V。由于第一绝缘层 202a 的厚度与第三绝缘层 202c 的厚度相差 3000 埃,也就是说,第一绝缘层 202a 的厚度与第三绝缘层 202c 的厚度相差 0.3 微米,因此,设置在第三绝缘层 202c 上的第二电极层 203 与设置在第一绝缘层 202a 上的第二电极层 203 之间具有 0.3 微米的段差,而该段差的存在将导致后续配向不均的问题,而配向不均将使得液晶显示面板产生暗态漏光,为了解决该技术缺陷,在后续的配向工作中可采取光学配向技术,而光学配向技术在现有的技术中已有详细的说明,故此处不再赘述。

[0069] 本发明的液晶显示面板以及该液晶显示面板的制造方法通过调节阵列基板上的像素电极层与公共电极层之间的绝缘层的厚度来提高各个子像素的电光特性曲线吻合性,进而实现只需一条伽马曲线控制各个子像素,从而使得液晶显示面板实现高画质显示,并且制作简单。

[0070] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰

为等同变化的等效实施例，但凡是未脱离本发明技术方案内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本发明技术方案的范围内。

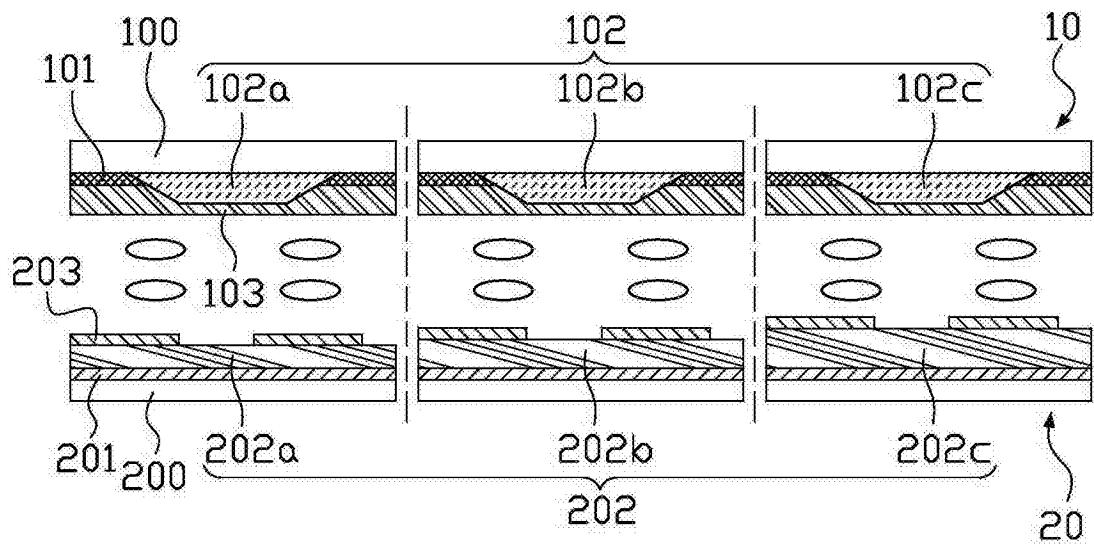


图 1

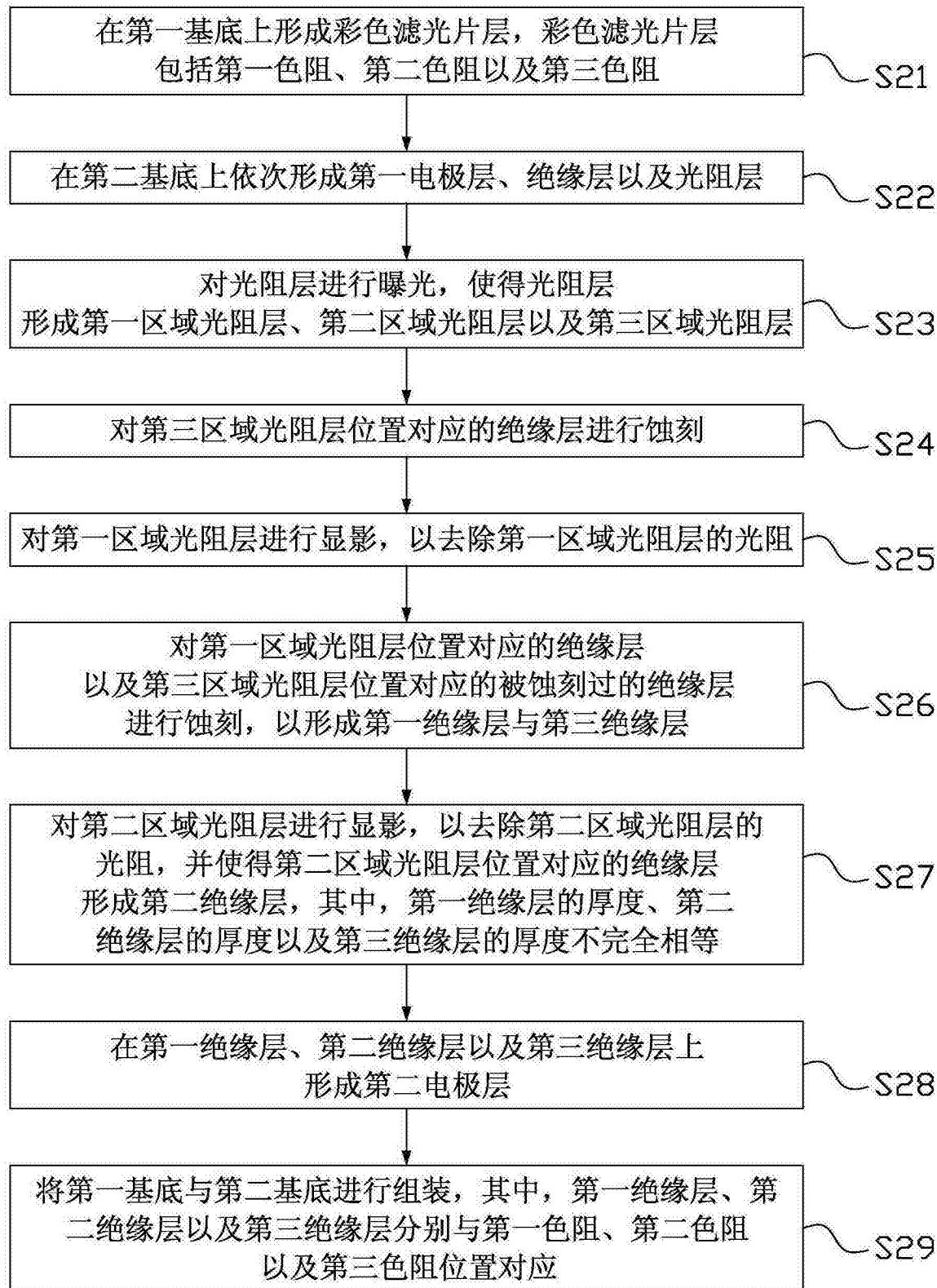


图 2

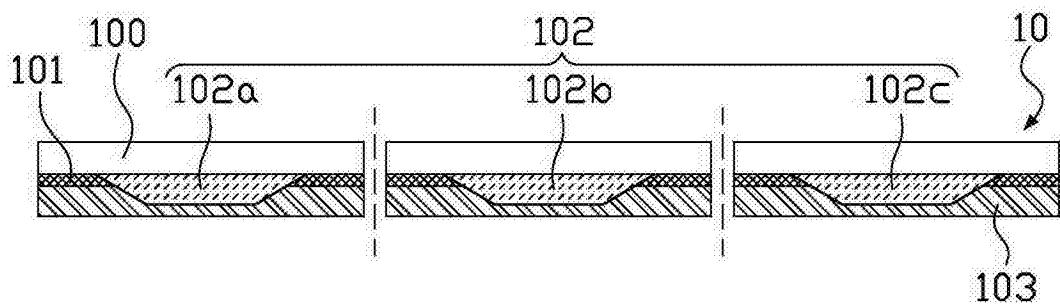


图 3a

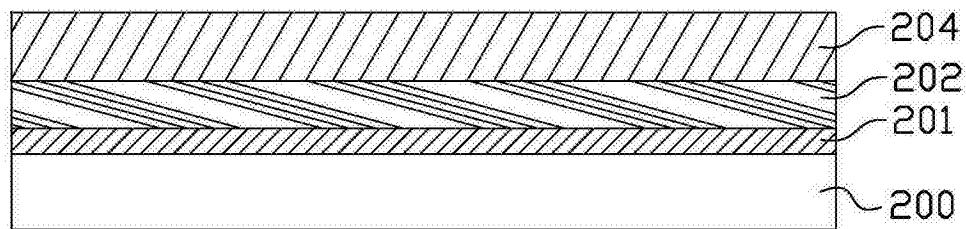


图 3b

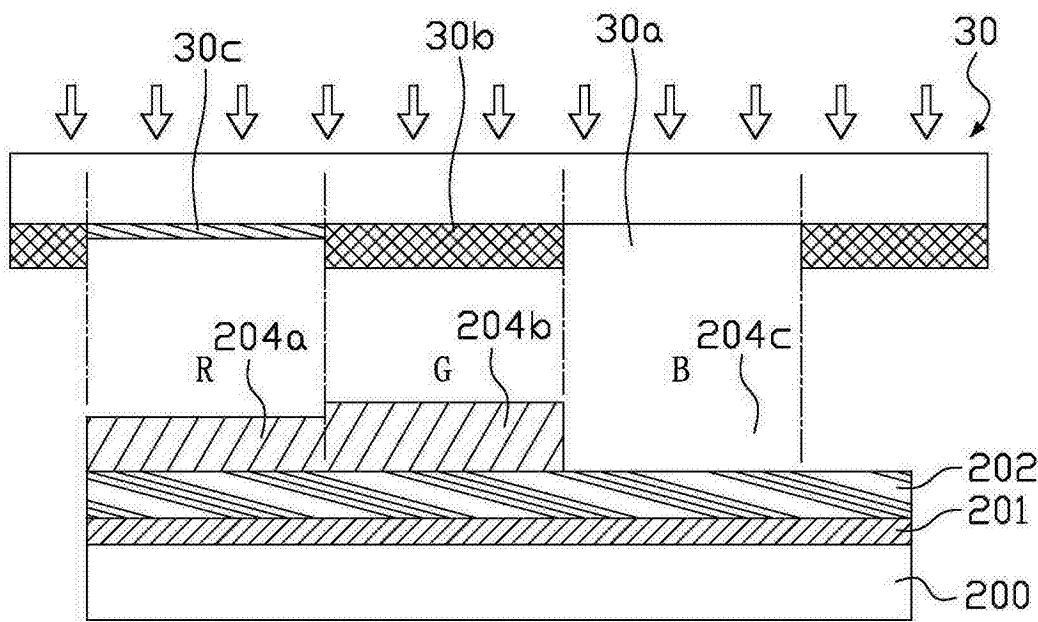


图 3c

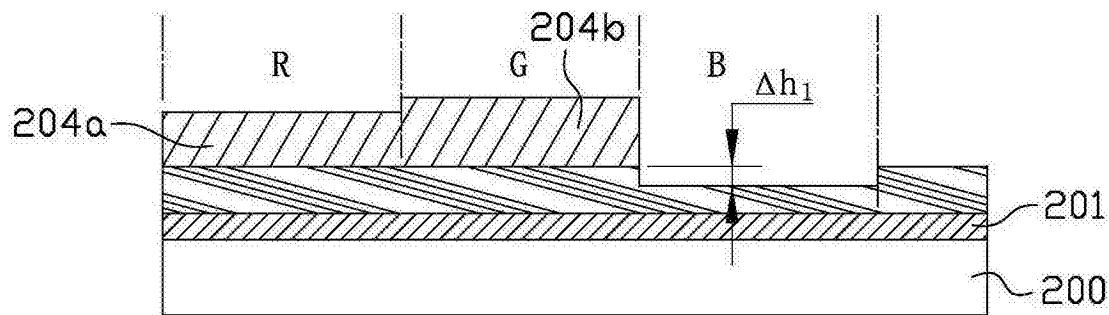


图 3d

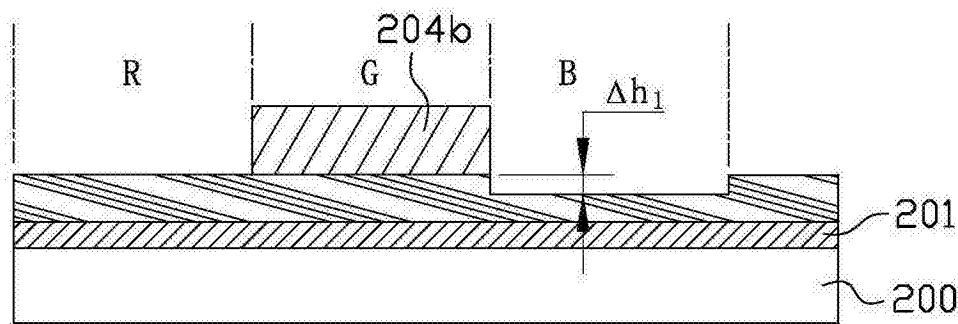


图 3e

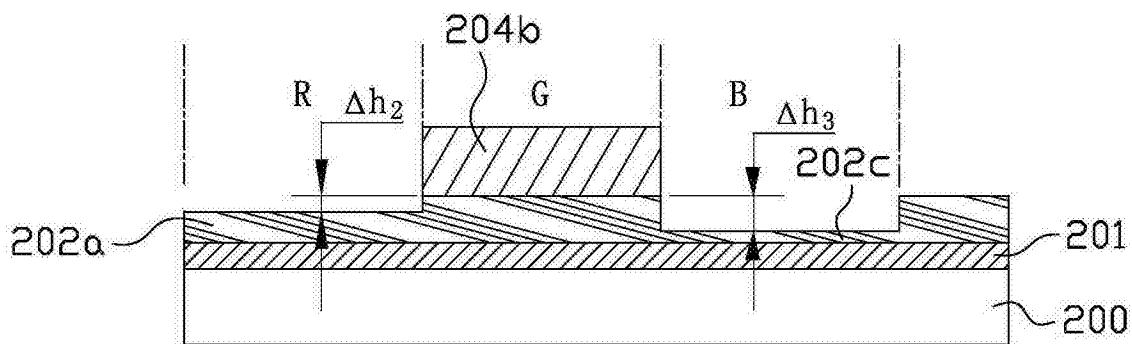


图 3f

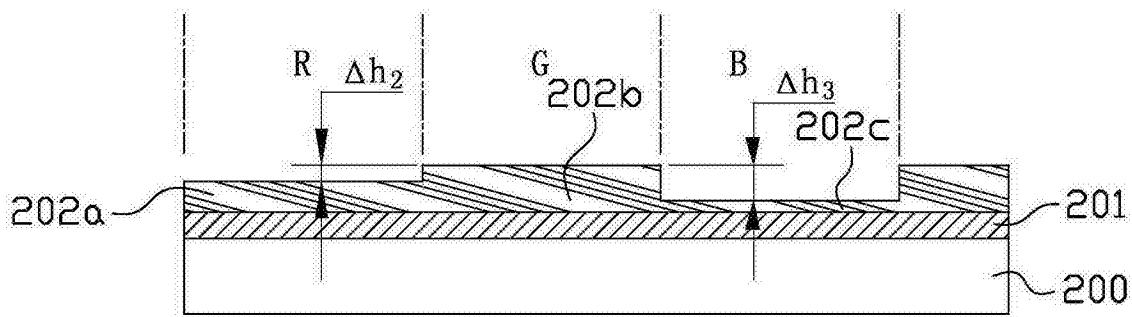


图 3g

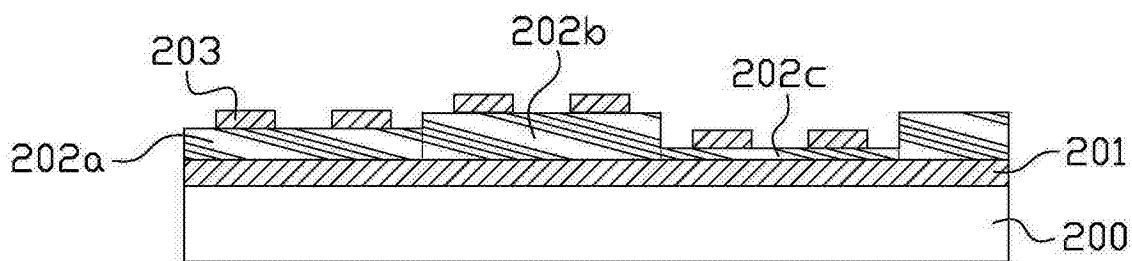


图 3h

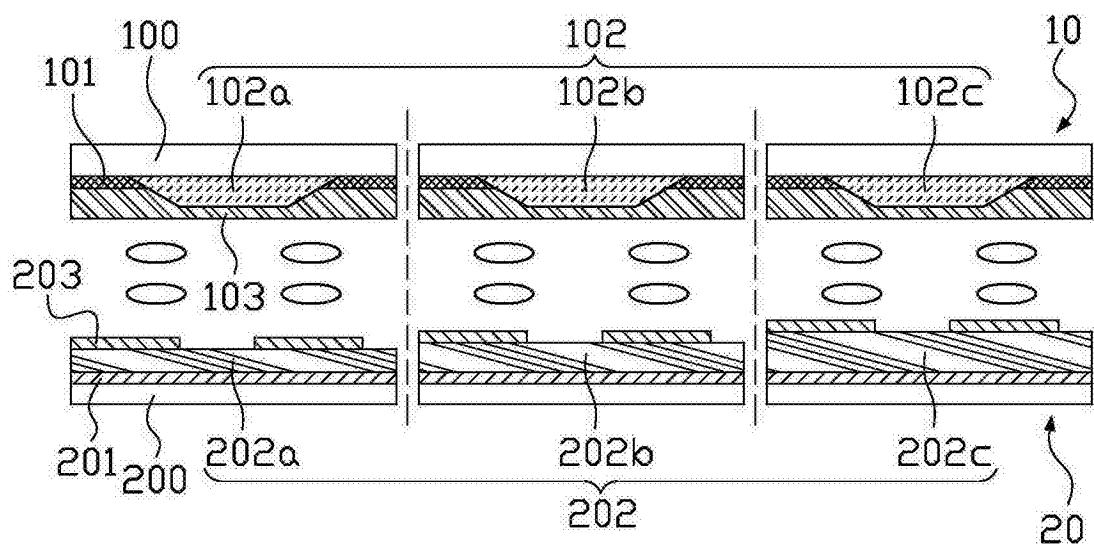


图 3i

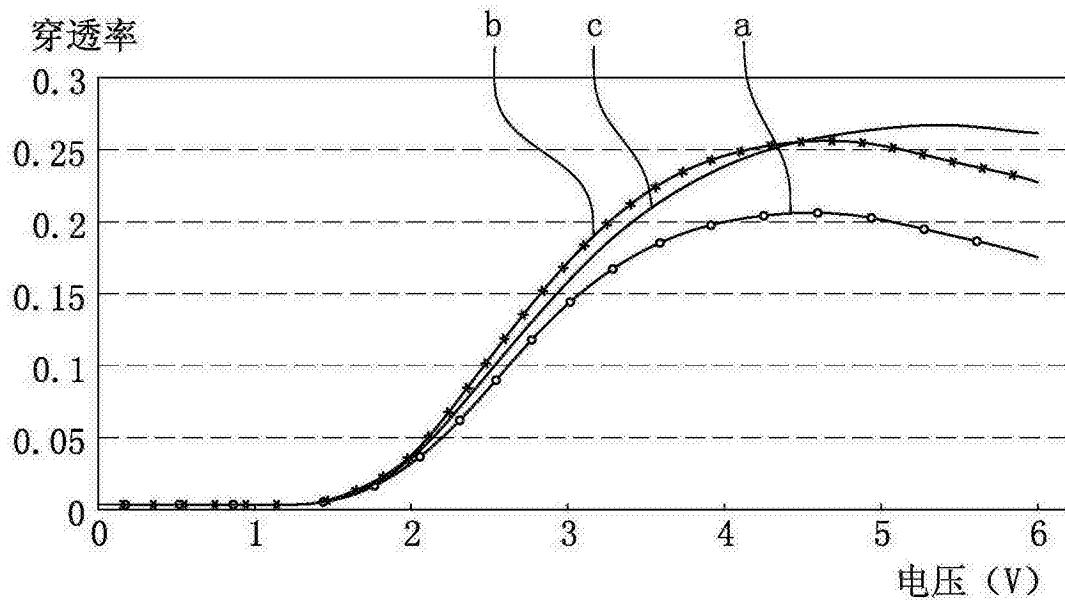


图 4a

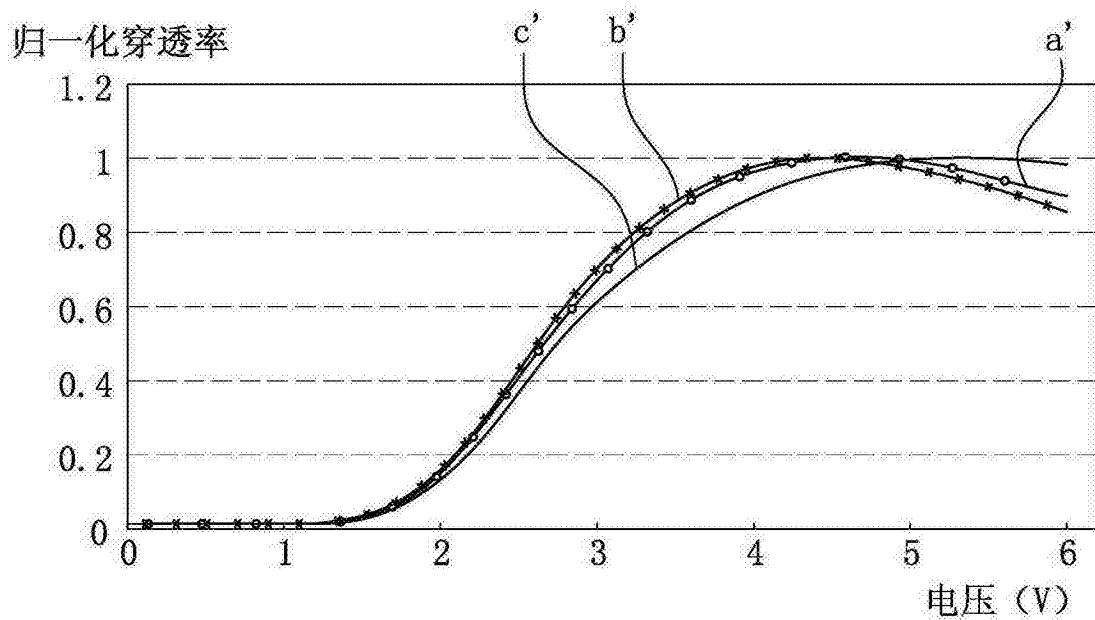


图 4b

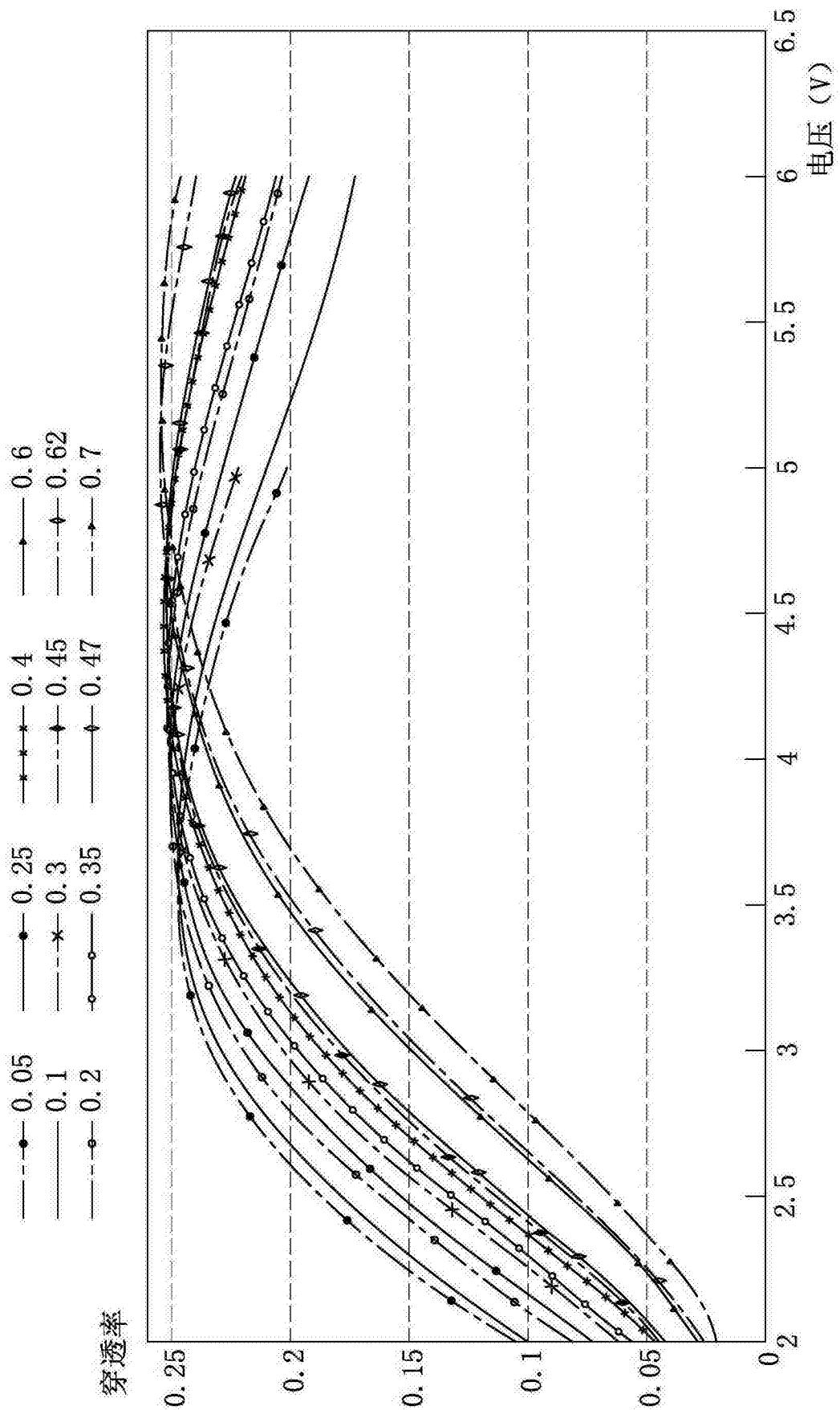


图 5a

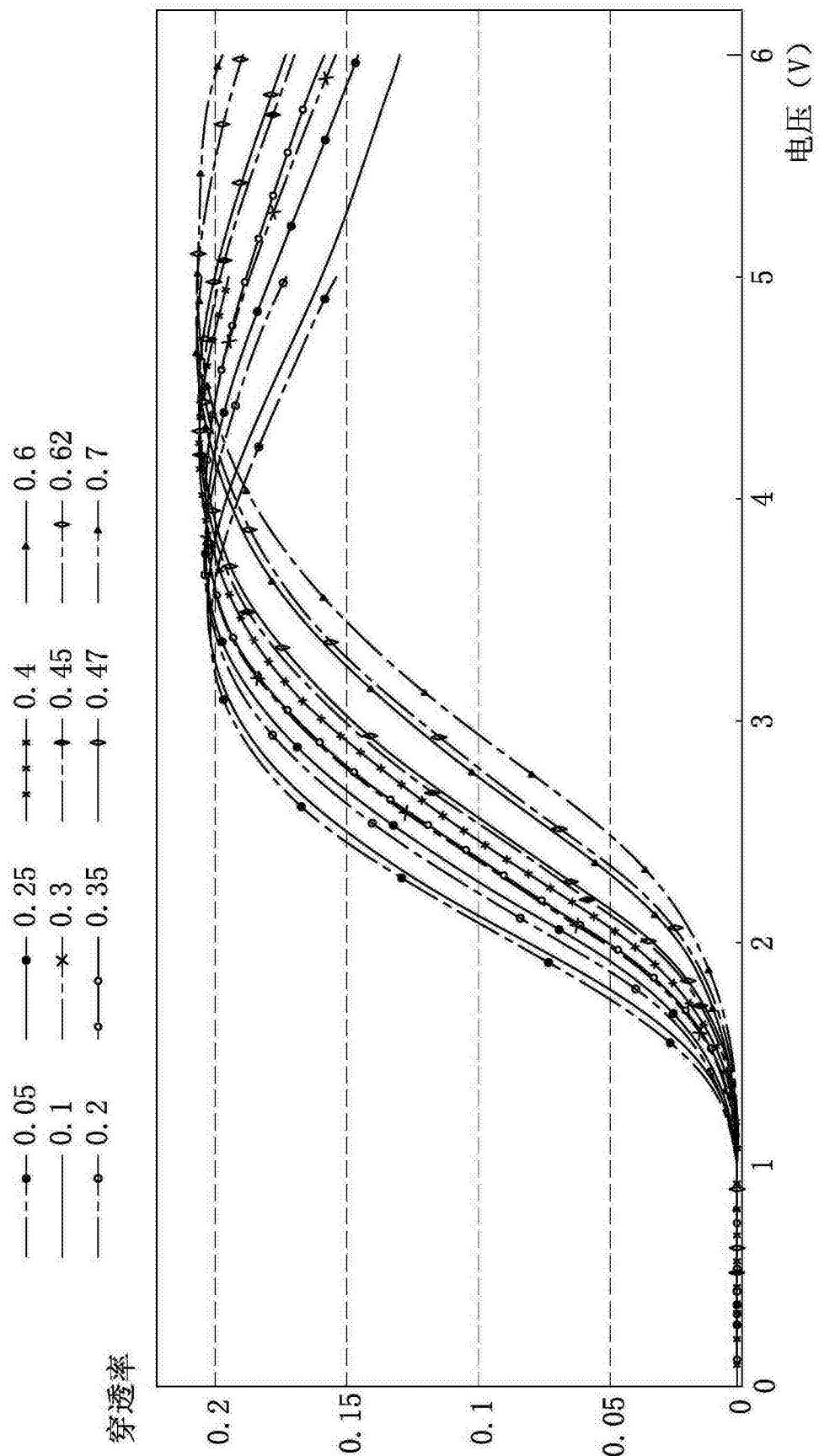


图 5b

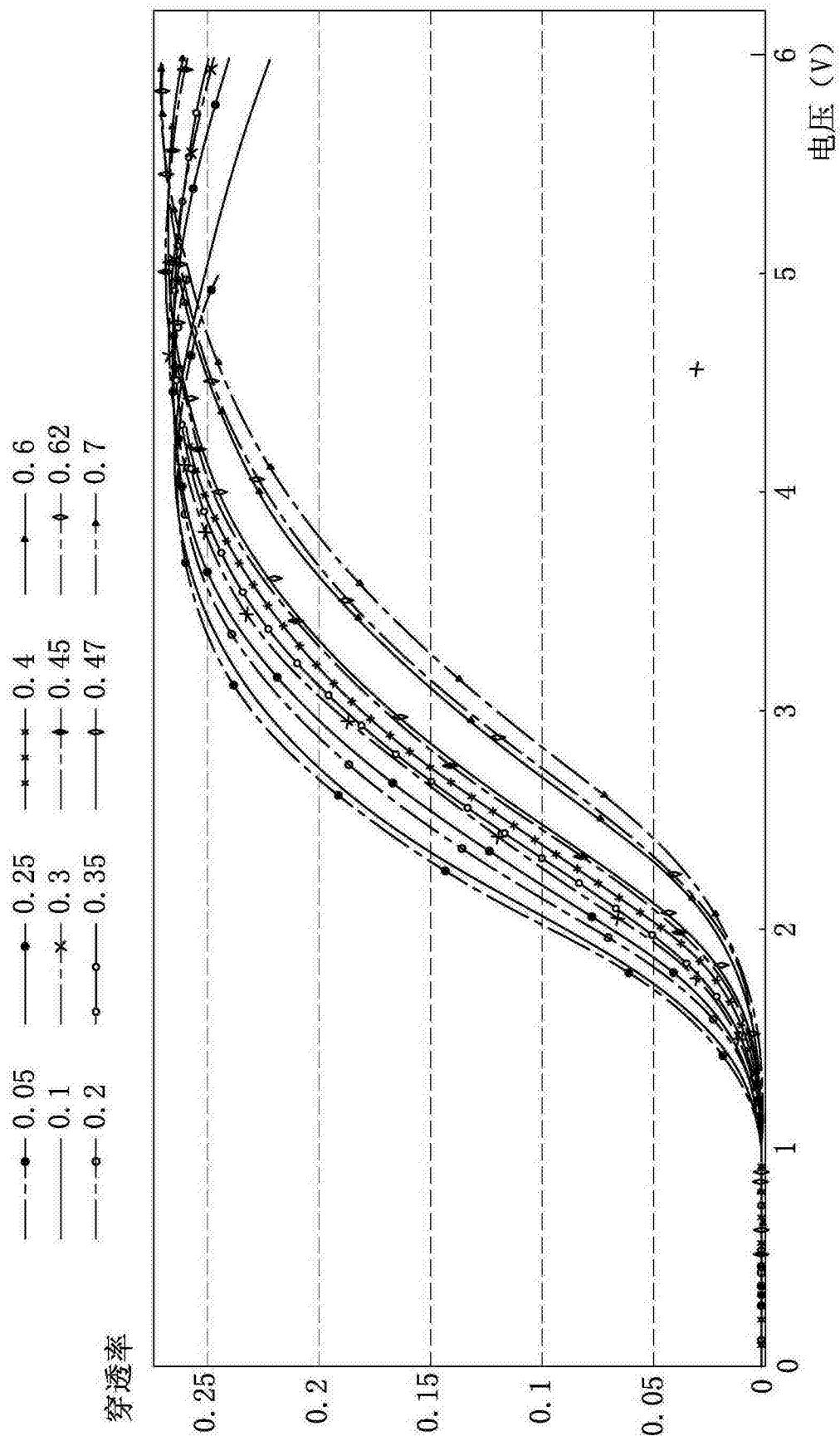


图 5c

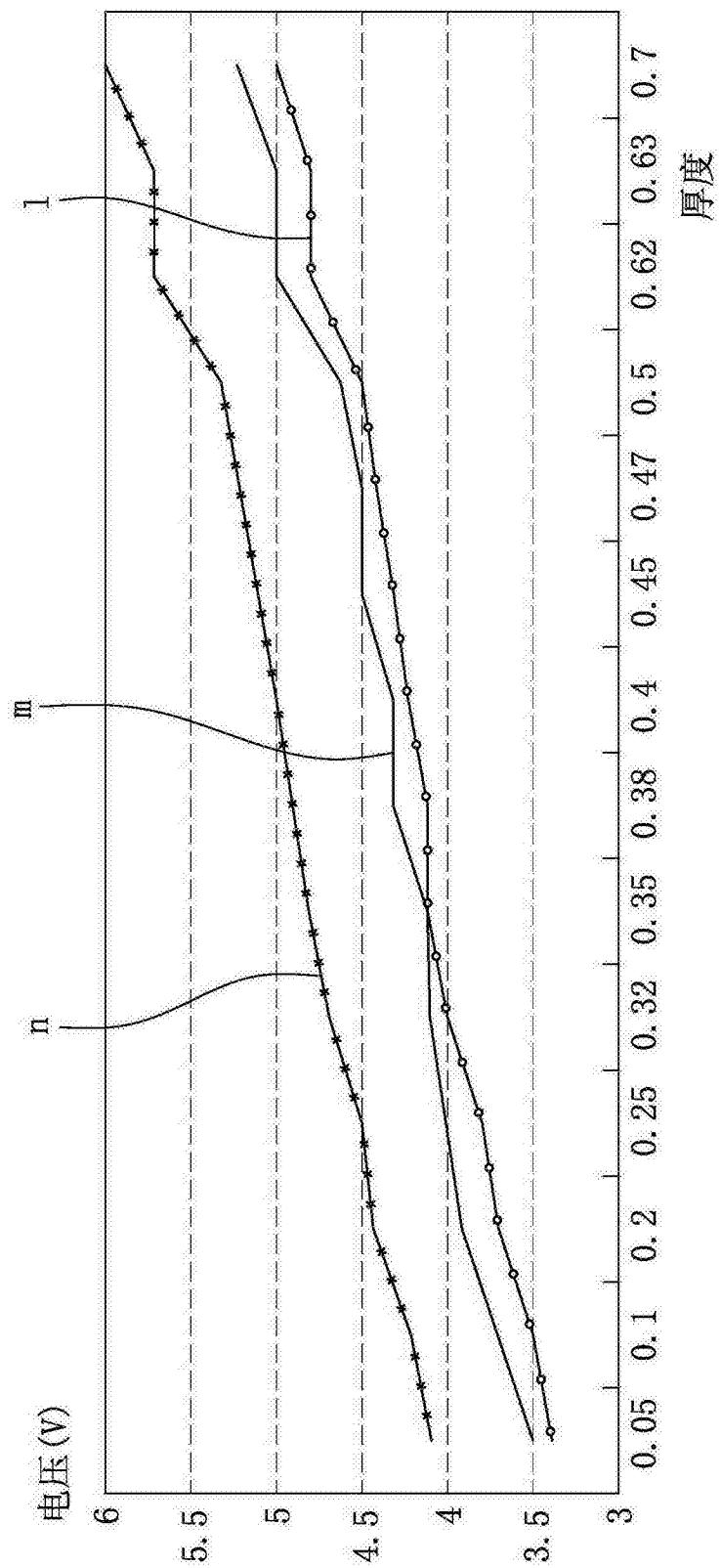


图 5d

穿透率

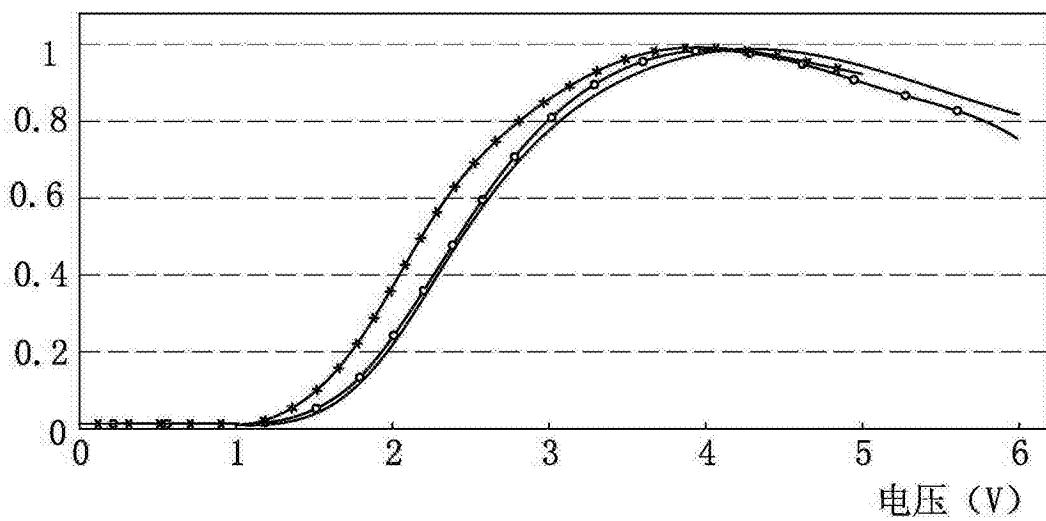


图 6

穿透率

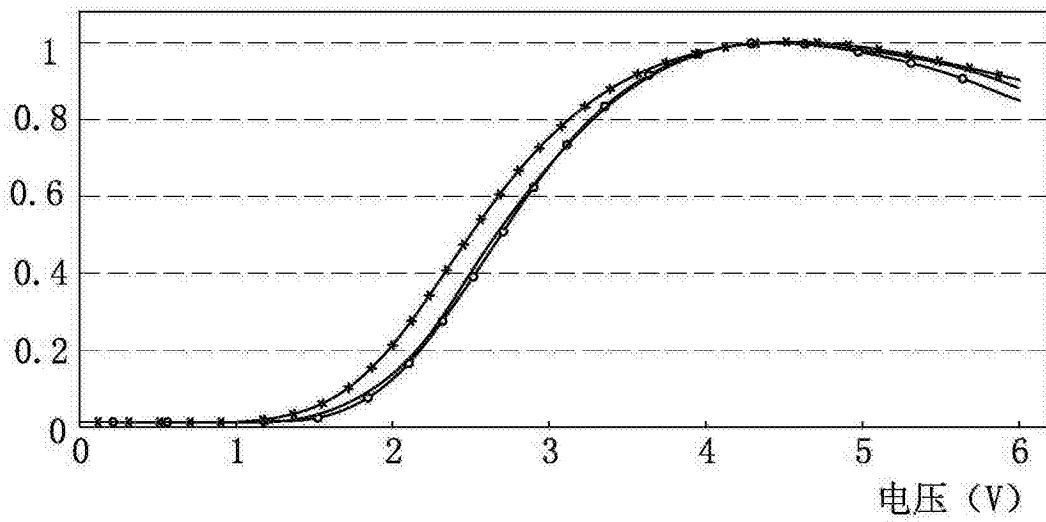


图 7

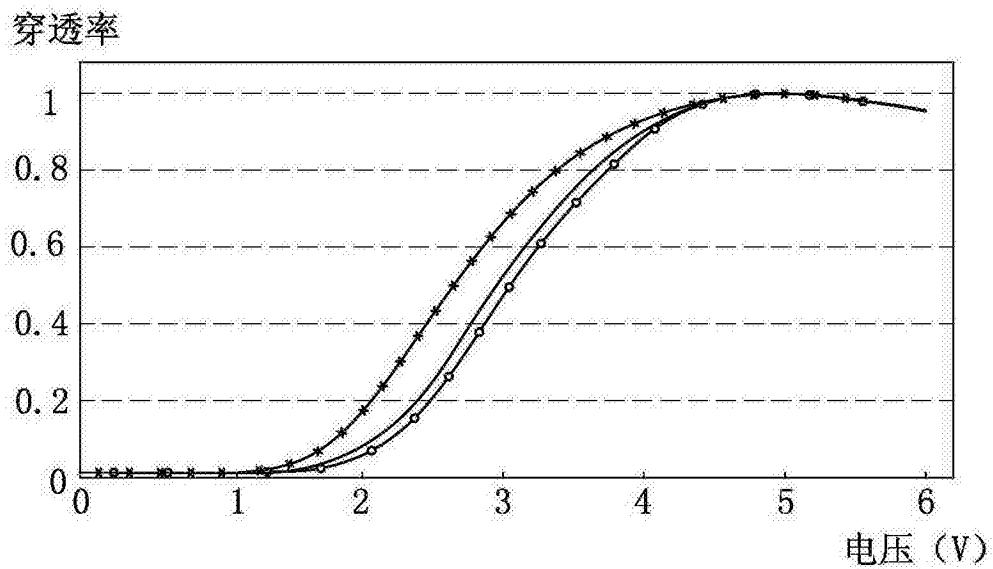


图 8

专利名称(译)	液晶显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN105278182A</a>	公开(公告)日	2016-01-27
申请号	CN201510793665.7	申请日	2015-11-17
[标]申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
[标]发明人	姜丽梅 苏子芳 江雪梅		
发明人	姜丽梅 苏子芳 江雪梅		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/1333 G02F1/134309		
代理人(译)	杨波		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

## 摘要(译)

本发明提供一种液晶显示面板，其包括彩色滤光片基板与阵列基板。彩色滤光片基板包括第一基底、设置在第一基底上的彩色滤光片层，彩色滤光片层包括第一色阻、第二色阻与第三色阻。阵列基板包括第二基底，设置在第二基底上的第一电极层、绝缘层以及第二电极层，绝缘层包括第一绝缘层、第二绝缘层与第三绝缘层。第一绝缘层、第二绝缘层以及第三绝缘层分别与彩色滤光片基板的第一色阻、第二色阻以及第三色阻对应设置，且第一绝缘层的厚度、第二绝缘层的厚度以及第三绝缘层的厚度不完全相等。本发明还提供一种上述液晶显示面板的制造方法。本发明的液晶显示面板及其制造方法的显示画面画质高且制作简单。

