



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103268042 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 28

(21) 申请号 201310188430. 6

(22) 申请日 2013. 05. 20

(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 钟德镇 简廷宪 廖家德 李永谦
崔宏青 李金钰 李东朝

(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 吕静

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006. 01)

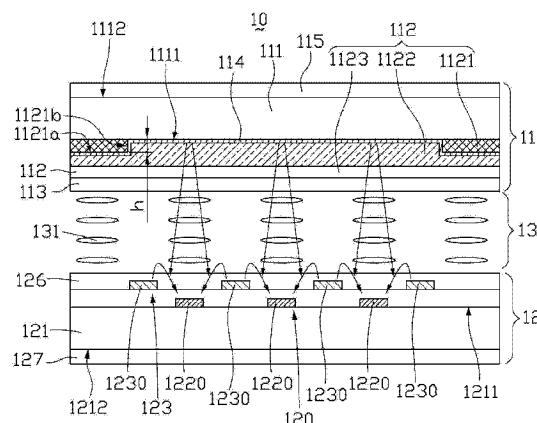
权利要求书2页 说明书15页 附图22页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示装置,包括:第一基板、与所述第一基板相对设置的第二基板、以及夹设于所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层。所述第一基板包括:第一透明基底、依次形成于所述第一透明基底靠近所述第二基板的表面上的彩色滤光片层以及第一配向层,所述第一基板还包括第一电极,所述第一电极夹设于所述彩色滤光片层中。所述第二基板包括:第二透明基底、第二电极及第三电极以及第二配向层,其中,所述第二电极与所述第三电极分别位于不同层上,且所述第二电极与所述第三电极之间夹设有绝缘层,以电性绝缘所述第二电极和所述第三电极。本发明的液晶显示装置具有较高的穿透率和较快的响应时间。



1. 一种液晶显示装置,包括第一基板、与所述第一基板相对设置的第二基板、以及夹设于所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层,其特征在于,

所述第一基板包括:第一透明基底、依次形成于所述第一透明基底靠近所述第二基板的表面上的彩色滤光片层以及第一配向层,所述第一基板还包括第一电极,所述第一电极夹设于所述彩色滤光片层中;以及

所述第二基板包括:第二透明基底、依次形成于所述第二透明基底靠近所述第一基板的表面上的第二电极及第三电极以及第二配向层,其中,所述第二电极与所述第三电极分别位于不同层上,且所述第二电极与所述第三电极之间夹设有绝缘层,以电性绝缘所述第二电极和所述第三电极。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述彩色滤光片层包括黑矩阵以及光阻层,所述黑矩阵形成于所述第一透明基底靠近所述第二基板的表面上,所述第一电极覆盖所述黑矩阵,所述光阻层形成于所述第一电极远离所述第一透明基底的表面上。

3. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一电极直接形成于所述黑矩阵以及所述第一透明基底靠近所述第二基板的表面中未形成有所述黑矩阵的部分,所述光阻层直接形成于所述第一电极远离所述第一透明基底的表面上。

4. 如权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一配向层直接形成于所述光阻层远离所述第一透明基底的表面上。

5. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,所述彩色滤光片层还包括保护层,所述保护层直接形成于所述光阻层远离所述第一透明基底的表面上,所述第一配向层位于所述保护层与所述液晶层之间。

6. 如权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,所述彩色滤光片层还包括保护层,所述保护层直接形成于所述黑矩阵以及所述第一透明基底靠近所述第二基板的表面中未形成有所述黑矩阵的部分,所述第一电极直接形成于所述保护层远离所述第一透明基底的表面上,所述光阻层直接形成于所述第一电极远离所述第一透明基底的表面上。

7. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述彩色滤光片层包括依次形成于所述第一透明基底靠近所述第二基板的表面上的黑矩阵、光阻层,所述黑矩阵直接形成于所述第一透明基底的所述表面上、所述光阻层直接形成于所述黑矩阵以及所述第一透明基底靠近所述第二基板的表面中未形成有所述黑矩阵的部分,所述第一电极直接形成于所述光阻层远离所述第一透明基底的表面上。

8. 如权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在于,所述彩色滤光片层还包括保护层,所述保护层直接形成于所述第一电极远离所述第一透明基底的表面上,所述第一配向层直接形成于所述保护层远离所述第一透明基底的表面上。

9. 如权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一配向层具有第一摩擦方向,所述第二配向层具有第二摩擦方向,其中所述第二摩擦方向与所述第一摩擦方向相反。

10. 如权利要求9所述的液晶显示装置,其特征在于,所述液晶层中的液晶分子为负性液晶分子,其中,所述第三电极的排列方向与所述第一摩擦方向之间具有一个夹角,且所述夹角在60至85度之间的范围内。

11. 如权利要求9所述的液晶显示装置,其特征在于,所述液晶层中的液晶分子为正性液晶分子,其中,所述第三电极的排列方向与所述第一摩擦方向之间具有一个夹角,且所述

夹角在 5 至 30 度之间的范围内。

12. 如权利要求 1 至 11 任意一项所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第二电极为像素电极,所述第三电极为公共电极,所述第一电极与所述第三电极相导通。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述液晶显示装置进一步包括封框胶,所述第一基板与所述第二基板的多个像素区域的外部区域通过设置所述封框胶将所述第一基板与所述第二基板密封起来,所述封框胶中设置有导电体,所述导电体的一端与所述第一基板的第一电极电性连接、另一端与所述第二基板的第三电极电性连接。

14. 如权利要求 1 至 11 任意一项所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第二电极为像素电极,所述第三电极为公共电极,所述第一电极与接地点连接。

15. 如权利要求 1 至 11 任意一项所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一电极为浮接电极。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,特别涉及一种液晶显示装置。

背景技术

[0002] 薄膜晶体管液晶显示器(Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display, TFT-LCD)因具有低辐射性、厚度薄和耗电低等特点而被广泛应用于平板显示领域中。最初,绝大多数桌面 TFT-LCD 都是采用 TN (Twisted Nematic,扭转向列)模式,然而,TN 型液晶显示器的第一电极和第二电极是分别形成在上下两个基板上,其液晶分子是在与基板正交的平面内旋转,由于液晶分子的光学各向异性,导致光从不同角度经过液晶分子后进入人眼的光程不同,因此其显示效果不同,必然导致视角范围比较小。

[0003] 为了解决视角范围比较小的问题,IPS (In-Plane Switch,面内切换)模式等广视角技术被应用到相关产品中。在现有技术中,为了消除外部静电对 IPS 液晶显示装置的影响,也就是为了防止静电云纹(Mura)现象,通常会在彩色滤光片基板的外表面另外溅射一 ITO (Indium Tin Oxide,氧化铟锡)层。而该 ITO 层是在彩色滤光片基板和阵列基板分别进行薄化处理以及液晶面板完成组立之后,再进行溅射的,这无形中延长了整个制程的时间,使得成本大大提高。

[0004] 为了解决上述问题,可以在组立液晶面板之前,在彩色滤光片基板的内侧,也就是靠近液晶层的一侧形成 ITO 层,且该 ITO 层作为公共电极与阵列基板的公共电极导通,然后再完成液晶面板的组立。这样,可以简化工序,从而节省了制程时间,并降低生产成本。但是,在这种方法中,由于彩色滤光片基板中的 ITO 层作为公共电极与阵列基板的公共电极导通,使得彩色滤光片基板的 ITO 层与阵列基板的像素电极之间存在比较强的垂直电场,对液晶分子在平面内转动具有一定的抑制作用,使得液晶显示装置的穿透率降低、响应时间拉长。

发明内容

[0005] 本发明要解决的主要技术问题是提供一种液晶显示装置,具有较广的视角范围和较高的穿透率。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种液晶显示装置,包括:第一基板、与所述第一基板相对设置的第二基板、以及夹设于所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层。所述第一基板包括:第一透明基底、依次形成于所述第一透明基底靠近所述第二基板的表面上的彩色滤光片层以及第一配向层,所述第一基板还包括第一电极,所述第一电极夹设于所述彩色滤光片层中。所述第二基板包括:第二透明基底、依次形成于所述第二透明基底靠近所述第一基板的表面上的第二电极及第三电极以及第二配向层,其中,所述第二电极与所述第三电极分别位于不同层上,且所述第二电极与所述第三电极之间夹设有绝缘层,以电性绝缘所述第二电极和所述第三电极。

[0007] 于本发明的一种具体实施方式中,所述彩色滤光片层包括黑矩阵以及光阻层,所

述黑矩阵形成于所述第一透明基底靠近所述第二基板的表面上,所述第一电极覆盖所述黑矩阵,所述光阻层形成于所述第一电极远离所述第一透明基底的表面上。

[0008] 于本发明的一种具体实施方式中,所述第一电极直接形成于所述黑矩阵以及所述第一透明基底靠近所述第二基板的表面中未形成有所述黑矩阵的部分,所述光阻层直接形成于所述第一电极远离所述第一透明基底的表面上。

[0009] 于本发明的一种具体实施方式中,所述第一配向层直接形成于所述光阻层远离所述第一透明基底的表面上。

[0010] 于本发明的一种具体实施方式中,所述彩色滤光片层还包括保护层,所述保护层直接形成于所述光阻层远离所述第一透明基底的表面上,所述第一配向层位于所述保护层与所述液晶层之间。

[0011] 于本发明的一种具体实施方式中,所述彩色滤光片层还包括保护层,所述保护层直接形成于所述黑矩阵以及所述第一透明基底靠近所述第二基板的表面中未形成有所述黑矩阵的部分,所述第一电极直接形成于所述保护层远离所述第一透明基底的表面上,所述光阻层直接形成于所述第一电极远离所述第一透明基底的表面上。

[0012] 于本发明的一种具体实施方式中,所述彩色滤光片层包括依次形成于所述第一透明基底靠近所述第二基板的表面上的黑矩阵、光阻层,所述黑矩阵直接形成于所述第一透明基底的所述表面上、所述光阻层直接形成于所述黑矩阵以及所述第一透明基底靠近所述第二基板的表面中未形成有所述黑矩阵的部分,所述第一电极直接形成于所述光阻层远离所述第一透明基底的表面上。

[0013] 于本发明的一种具体实施方式中,所述彩色滤光片层还包括保护层,所述保护层直接形成于所述第一电极远离所述第一透明基底的表面上,所述第一配向层直接形成于所述保护层远离所述第一透明基底的表面上。

[0014] 于本发明的一种具体实施方式中,所述第一配向层具有第一摩擦方向,所述第二配向层具有第二摩擦方向,其中所述第二摩擦方向与所述第一摩擦方向相反。

[0015] 于本发明的一种具体实施方式中,所述液晶层中的液晶分子为负性液晶分子,其中,所述第三电极的排列方向与所述第一摩擦方向之间具有一个夹角,且所述夹角在 60 至 85 度之间的范围内。

[0016] 于本发明的一种具体实施方式中,所述液晶层中的液晶分子为正性液晶分子,其中,所述第三电极的排列方向与所述第一摩擦方向之间具有一个夹角,且所述夹角在 5 至 30 度之间的范围内。

[0017] 于本发明的一种具体实施方式中,所述第二电极为像素电极,所述第三电极为公共电极,所述第一电极与所述第三电极相导通。

[0018] 于本发明的一种具体实施方式中,所述液晶显示装置进一步包括封框胶,所述第一基板与所述第二基板的多个像素区域的外部区域通过设置所述封框胶将所述第一基板与所述第二基板密封起来,所述封框胶中设置有导电体,所述导电体的一端与所述第一基板的第一电极电性连接、另一端与所述第二基板的第三电极电性连接。

[0019] 于本发明的一种具体实施方式中,所述第二电极为像素电极,所述第三电极为公共电极,所述第一电极与接地点连接。

[0020] 于本发明的一种具体实施方式中,所述第一电极为浮接电极。

[0021] 本发明的液晶显示装置在阵列基板（第二基板）上设置两个电极，在彩色滤光片基板（第一基板）上设置另外一个电极，而且彩色滤光片基板上的电极形成于彩色滤光片层中，在一定程度上可以减弱阵列基板与彩色滤光片基板之间存在的垂直电场，因此，本发明的液晶显示装置的响应速度变快，穿透率也有提高。

附图说明

- [0022] 图 1 为本发明第一实施例中的液晶显示装置的结构示意图。
- [0023] 图 2 为图 1 中液晶显示装置的其中一个像素区域的结构示意图。
- [0024] 图 3 为本发明第一实施例中的液晶显示装置的另一种实施方式。
- [0025] 图 4 为本发明比较例中的液晶显示装置的结构示意图。
- [0026] 图 5 为本发明第二实施例中的液晶显示装置的结构示意图。
- [0027] 图 6 为本发明第三实施例中的液晶显示装置的结构示意图。
- [0028] 图 7 为本发明第一实施例中的第二基板的一种具体实施方式的平面示意图。
- [0029] 图 8a 为沿图 8 中 A-A 线的剖面示意图。
- [0030] 图 8b 为沿图 8 中 B-B 线的剖面示意图。
- [0031] 图 8c 为沿图 8 中 C-C 线的剖面示意图。
- [0032] 图 9 为图 7 中 IX 部分的局部放大图。
- [0033] 图 10a 为示例 6 的穿透率效果图。
- [0034] 图 10b 为示例 7 的穿透率效果图。
- [0035] 图 10c 为示例 6、示例 7、示例 8 及示例 9 的穿透率 - 电压关系曲线的对比图。
- [0036] 图 11 为示例 6、示例 7、示例 8、以及示例 9 的穿透率 - 时间关系曲线的对比图。
- [0037] 图 12a 为示例 6 的视角范围的效果图。
- [0038] 图 12b 为示例 7 的视角范围的效果图。
- [0039] 图 12c 为示例 8 的视角范围的效果图。
- [0040] 图 12d 为示例 9 的视角范围的效果图。
- [0041] 图 13a 为示例 6、示例 7、示例 8、以及示例 9 在 90 度方向的色差 - 角度的效果对比图。
- [0042] 图 13b 为示例 6、示例 7、示例 8 在 0 度方向的色差 - 角度的效果对比图。
- [0043] 图 14 为本发明第一实施例中的第二基板的另一种具体实施方式的平面示意图。
- [0044] 图 15 为图 14 中的部分子像素区域的局部放大图。
- [0045] 图 16 是图 2 所示的液晶显示装置在一种实施方式中的结构示意图。
- [0046] 图 17 是图 5 中的液晶显示装置省略了保护层的结构示意图。

具体实施方式

[0047] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0048] 图 1 为本发明第一实施例中的液晶显示装置的结构示意图。图 2 为图 1 中液晶显示装置的其中一个像素区域（图 1 中每两条相邻的虚线之间的区域对应一个像素区域 P）的结构示意图。请参照图 1 及图 2，于本实施例中，液晶显示装置 10 包括相对设置的第一基

板 11 和第二基板 12、以及夹设于第一基板 11 与第二基板 12 之间的液晶层 13。

[0049] 其中,第一基板 11 包括第一透明基底 111,第一透明基底 111 包括靠近第二基板 12 设置的第一表面 1111 以及远离第二基板 12 设置的第二表面 1112。

[0050] 第一基板 11 与每个像素区域对应的部分分别包括:依次形成于所述第一透明基底 111 的第一表面 1111 的彩色滤光片层 112、第一配向层 113。彩色滤光片层 112 包括黑矩阵 1121 以及光阻层 1122。所述第一基板 11 与每个像素区域对应的部分还分别包括:夹设于所述彩色滤光片层 112 内的第一电极 114。优选的,第一电极 114 是透明电极,其可以例如是由 ITO 等透明导电材料形成。

[0051] 于本实施例中,彩色滤光片层 112 还包括直接形成于光阻层 1122 远离第一透明基底 111 的表面的保护层 (over coat 层,简称 OC 层) 1123,也就是说保护层 1123 位于光阻层 1122 与第一配向层 113 之间,第一配向层 113 形成于保护层 1123 与液晶层 13 之间。

[0052] 具体来讲,于本实施例中,第一透明基底 111 的第一表面 1111 上直接形成有黑矩阵 1121。第一电极 114 覆盖黑矩阵 1121,也就是黑矩阵 1121 的下表面 1121a 与侧表面 1121b 以及第一透明基底 111 的第一表面 1111 上未形成有黑矩阵 1121 的部分形成有整层的第一电极 114。优选的,第一电极 114 均匀溅射在黑矩阵 1121 的下表面 1121a 和侧表面 1121b、以及第一表面 1111 上未形成有黑矩阵 1121 的部分。

[0053] 光阻层 1122 可以、但不限于为 RGB 滤光层。光阻层 1122 例如包括多个红色滤光图案、多个绿色滤光图案、多个蓝色滤光图案,且每个滤光图案分别对应于一个像素区域 P。当然,光阻层 1122 的结构和图案可以根据实际需要进行选择,本发明的具体实施方式并不以此为限。

[0054] 进一步的,液晶显示装置 10 还可以包括设置在第一基板 11 的第一偏光片 115,其中,第一偏光片 115 形成于第一透明基底 111 的第二表面 1112 上。

[0055] 于本实施例中,第二基板 12 包括第二透明基底 121,第二透明基底 121 包括靠近第一基板 11 的第三表面 1211 和远离第一基板 11 的第四表面 1212。

[0056] 第二基板 12 与每个像素区域对应的部分分别包括:形成于透明基底第三表面 1211 上的第二电极 122 以及第三电极 123,第二电极 122 和第三电极 123 分别位于不同层上并且其间夹设有绝缘层,以电性绝缘第二电极 122 和第三电极 123。第二电极 122 和第三电极 123 中的其中一个作为像素电极,另一个作为公共电极。优选的,第二电极 122 与第三电极 123 是透明电极,其可以例如是由 ITO 等透明导电材料形成。

[0057] 在本发明的一种具体实施方式中,第二电极 122 可以为像素电极,第三电极 123 可以为公共电极。其中,第二电极 122 可以包括多个呈彼此大致平行排列的条形第二电极部分 1220,且多个第二电极部分 1220 彼此电性连接。第三电极 123 也可以包括多个呈彼此大致平行排列的条形第三电极部分 1230,且多个第三电极部分 1230 彼此电性连接在一起,并电性连接至公共电极总线 (图未示)。每个像素区域 P 中,每两个相邻的第二电极部分 1220 之间可设置一个对应的第三电极部分 1230,且第三电极部分 1230 沿大致平行于第二电极部分 1220 的方向进行排列。例如,每个第三电极部分 1230 可居中地设置在每两个相邻的第二电极部分 1220 之间。需要说明的是,在本发明其他的具体实施方式中,第二电极和第三电极的具体结构也可以采用其他的设计方式,具体请参见后续的描述 (如图 7 及图 14),本发明并不以此为限。

[0058] 进一步的,液晶显示装置 10 还可以包括设置在第二基板 12 的第二配向层 126 和第二偏光片 127。其中,第二配向层 126 覆盖第三电极 123,第二偏光片 127 形成于第二透明基底 121 的第四表面 1212 上。

[0059] 在本实施例中,液晶层 13 中的液晶分子 131 可以为负性液晶分子,也可以为正性液晶分子。

[0060] 进一步的,为了节省成本,在本发明的其他实施方式中,也可以将保护层 1123 省略,也就是第一配向层 113 直接形成在光阻层 1122 远离第一透明基底 111 的表面上。具体的可以参照图 3。图 3 所示的液晶显示装置与图 1 及图 2 所示的液晶显示装置相比只是省略了保护层 1123,其他部分均可参见上述图 1 及图 2 所示实施方式中描述的具体内容,此处不再赘述。

[0061] 表一为在模拟实验中图 1 及图 2 所示的液晶显示装置(以下简称示例 1)、图 3 所示的液晶显示装置(以下简称示例 2)与比较例之间的穿透率(transmittance)、开启响应时间 Ton、关闭响应时间 Toff、整体响应时间 RT 与中心对比度(Center CR)的比较结果。请参照图 4,图 4 为所述比较例中的液晶显示装置 10' 的结构示意图,液晶显示装置 10' 包括相对设置的第一基板 11' 和第二基板 12'、以及夹设于第一基板 11' 与第二基板 12' 之间的液晶层 13',第一基板 11' 包括第一透明基底 111'。第一基板 11' 与每个像素区域对应的部分分别包括:依次形成于第一透明基底 111' 第一表面 1111' 的黑矩阵 1121'、光阻层 1122'、保护层(over coat 层,简称 OC 层)1123'、电极层 114' 以及第一配向层 113'。第二基板 12' 包括第二透明基底 121'。第二基板 12' 与每个像素区域对应的部分分别包括:依次形成于第二透明基底 121' 第三表面 1211' 的第二电极 122' 以及第三电极 123',第二电极 122' 和第三电极 123' 分别位于不同层上并且其间夹设有绝缘层,以电性绝缘第二电极 122' 和第三电极 123'。第二电极 122' 和第三电极 123' 中的其中一个作为像素电极,另一个作为公共电极。

[0062] 需要说明的是,表一中的数据是在比较例中的第二基板 12' 的结构与示例 1 及示例 2 中的第二基板 12 的结构及电性连接关系相同、比较例中的液晶层 13' 的厚度与示例 1 及示例 2 的液晶层 13 的厚度相同、以及比较例、示例 1 及示例 2 中的第一电极均为公共电极的情况下得到的数据。

[0063] 表一

[0064]

	比较例	示例 1	示例 2
穿透率	6.67%	7.00%	6.97%
Ton(ms)	36.0686	20.5008	22.7553
Toff(ms)	26.9227	28.0716	27.9449
RT(ms)	62.9913	48.5724	50.7002
中心对比度	3320.85	3549.21	2085.42

[0065] 在模拟实验中,比较例的整体响应时间 RT 大致为 62.99 毫秒(ms),本发明示例 1 的整体响应时间 RT 大致为 48.57 (ms),本发明示例 2 的整体响应时间 RT 大致为 50.70 (ms)。即本发明上述实施例中示例 1 及示例 2 中的液晶显示装置,其响应时间均比比较例中的响应时间都要快很多,且穿透率更高。

[0066] 相对于比较例,本发明实施例提供的液晶显示装置由于将第一电极 114 形成于光阻层 1122 与第一透明基底 111 之间,拉大了第一电极 114 与第二基板 12 中的第二电极 122 与第三电极 123 之间的距离,减弱了第一基板 11 与第二基板 12 之间存在的垂直电场,使得液晶显示装置的穿透率升高,响应时间加快。

[0067] 图 5 为本发明第二实施例中的液晶显示装置的结构示意图,为了图示的简洁和清楚起见,图 5 仅画出了液晶显示装置的其中一个像素区域的结构示意图。请参照图 5,于本发明中,液晶显示装置 20 包括相对设置的第一基板 21 和第二基板 22、以及夹设于第一基板 21 与第二基板 22 之间的液晶层 23。

[0068] 其中,第一基板 21 包括第一透明基底 211,第一透明基底 211 包括靠近第二基板 22 设置的第一表面 2111 以及远离第二基板 22 设置的第二表面 2112。

[0069] 第一基板 21 与每个像素区域对应的部分分别包括:依次形成于所述第一透明基底 211 第一表面 2111 的彩色滤光片层 212 以及第一配向层 213。彩色滤光片层 212 包括黑矩阵 2121 以及光阻层 2122。所述第一基板 21 与每个像素区域对应的部分还分别包括:夹设于所述彩色滤光片层 212 内的第一电极 214。

[0070] 于本实施例中,所述彩色滤光片层 212 还包括保护层 2123,第一电极 214 设置于光阻层 2122 与保护层 2123 之间,第一配向层 213 形成于保护层 2123 与液晶层 23 之间。也就是说,与第一实施例不同的是,本实施例中的第一电极 214 形成于光阻层 2122 与保护层 2123 之间。

[0071] 具体来讲,于本实施例中,第一透明基底 211 的第一表面 2111 上直接形成有黑矩阵 2121。黑矩阵 2121 的下表面 2121a 与侧表面 2121b 以及第一透明基底 211 的第一表面 2111 上未形成有黑矩阵 2121 的部分形成有整层的光阻层 2122。

[0072] 进一步的,液晶显示装置 20 还可以包括设置在第一基板 21 的第一偏光片 215。第一偏光片 215 形成于第一透明基底 211 的第二表面 2112 上。

[0073] 于本实施例中,第二基板 22 包括第二透明基底 221,第二透明基底 221 包括靠近第一基板 21 的第三表面 2211 和远离第一基板 21 的第四表面 2212。

[0074] 第二基板 22 与每个像素区域对应的部分分别包括:形成于透明基底第三表面 2211 上的第二电极 222 以及第三电极 223,第二电极 222 和第三电极 223 分别位于不同层上并且其间夹设有绝缘层,以电性绝缘第二电极 222 和第三电极 223。第二电极 122 和第三电极 123 中的其中一个作为像素电极,另一个作为公共电极。优选的,第二电极 222 与第三电极 223 是透明电极,其可以例如是由 ITO 等透明导电材料形成。

[0075] 在本发明的一种具体实施方式中,第二电极 222 可以为像素电极,第三电极 223 可以为公共电极。其中,第二电极 222 可以包括多个呈彼此大致平行排列的条形第二电极部分 2220,且多个第二电极部分 2220 彼此电性连接。第三电极 223 也可以包括多个呈彼此大致平行排列的条形第三电极部分 2230,且多个第三电极部分 2230 彼此电性连接在一起,并电性连接至公共电极总线(图未示)。每个像素区域 P 中,每两个相邻的第二电极部分

2220 之间可设置一个对应的第三电极部分 2230,且第三电极部分 2230 沿大致平行于第二电极部分 2220 的方向进行排列。例如,每个第三电极部分 2230 可居中地设置在每两个相邻的第二电极部分 2220 之间。需要说明的是,在本发明其他的具体实施方式中,第二电极和第三电极的具体结构也可以采用其他的设计方式,具体请参见后续的描述(如图 7 及图 14),本发明并不以此为限。

[0076] 进一步的,液晶显示装置 20 还可以包括设置在第二基板 22 的第二配向层 226 和第一偏光片 227。其中,第二配向层 226 覆盖第三电极 223,第二偏光片 227 形成于第二透明基底 221 的第四表面 2212 上。

[0077] 在本实施例中,液晶层 23 中的液晶分子 231 可以为负性液晶分子,也可以为正性液晶分子。

[0078] 表二为在模拟实验中图 5 所示的液晶显示装置(以下简称示例 3)与比较例(参见图 4)之间的穿透率、开启响应时间 T_{on} 、关闭响应时间 T_{off} 、整体响应时间 RT 与中心对比度的比较结果。需要说明的是,表一中的数据是在比较例中的第二基板 12' 的结构与示例 3 中的第二基板 22 的结构及电性连接关系相同、比较例中的液晶层 13' 的厚度与示例 3 的液晶层 23 的厚度相同、以及比较例、示例 3 中的第一电极均为公共电极的情况下得到的数据。

[0079] 表二

[0080]

	比较例	示例 3
穿透率	6.67%	7.00%
$T_{on}(ms)$	36.0686	22.6103
$T_{off}(ms)$	26.9227	27.9664
$RT(ms)$	62.9913	50.5767
中心对比度	3320.85	3595.16

[0081] 在模拟实验中,比较例的整体响应时间 RT 大致为 62.99 毫秒(ms),本发明示例 3 的整体响应时间 RT 大致为 50.58(ms)。即本发明上述实施例中的液晶显示装置,其响应时间比较例中的响应时间都要快很多,且穿透率更高。

[0082] 相对于比较例,本发明实施例提供的液晶显示装置由于将第一电极 214 直接形成于光阻层 2122 上,拉大了第一电极 214 与第二基板 22 中的第二电极 222 与第三电极 223 之间的距离,减弱了第一基板 21 与第二基板 22 之间存在的垂直电场,使得液晶显示装置的穿透率升高,响应时间加快。

[0083] 图 6 为本发明第三实施例中的液晶显示装置的结构示意图,为了图示的简洁和清楚起见,图 6 仅画出了液晶显示装置的其中一个像素区域的结构示意图。请参照图 6,于本发明的一种实施方式中,液晶显示装置 30 包括相对设置的第一基板 31 和第二基板 32、以及夹设于第一基板 31 与第二基板 32 之间的液晶层 33。

[0084] 其中,第一基板 31 包括第一透明基底 311,第一透明基底 311 包括靠近第二基板 32 设置的第一表面 3111 以及远离第二基板 32 设置的第二表面 3112。

[0085] 第一基板 31 与每个像素区域对应的部分分别包括:形成于所述第一透明基底 311 第一表面 3111 上的彩色滤光片层 312,形成于所述彩色滤光片层 312 与液晶层之间的第一配向层 313。彩色滤光片层 312 包括黑矩阵 3121 以及光阻层 3122。所述第一基板 31 与每个像素区域对应的部分还分别包括:夹设于所述彩色滤光片层 312 内的第一电极 314。

[0086] 于本实施例中,所述彩色滤光片层 312 还包括保护层 3123。具体的,黑矩阵 3121 直接形成于第一透明基底 311 的第一表面 3111 上、保护层 3123 直接形成于黑矩阵 3121 以及部分第一透明基底 311 的第一表面 3111 上、第一电极 314 直接形成于保护层 3123 远离所述第一透明基底 311 的表面上、光阻层 3122 直接形成在第一电极 314 远离所述第一透明基底 311 的表面上。也就是说,本实施例与第一实施例不同的是,在形成第一电极 314 之前先形成保护层 3123。这样可以减小因光阻层 3122 与黑矩阵 3121 交叠区域的断差所造成的对液晶分子的影响,这里所说的断差指的是,黑矩阵与第一透明基底的第一表面之间的高度差,在图 2、图 3、图 5 中的标示为 h。优选的,保护层 3123 的厚度大于或等于黑矩阵 3121 的厚度。

[0087] 具体来讲,本实施例通过在形成黑矩阵 3121 之后先形成保护层 3123,再形成第一电极 314 来使第一电极 314 更加平坦。相对于图 2 及图 3 中的第一电极 114,本实施例中的第一电极 314 在光阻层 3122 与黑矩阵 3121 交叠区域变得平坦了,这样可以减小因第一电极的不平坦所造成的对液晶分子倾角的影响,使液晶分子的倾角在交叠区域的变化不大,也就相应的减小了由于液晶分子倾角变化所带来的对视角范围的影响。

[0088] 于本实施例中,第二基板 32 包括第二透明基底 321,第二透明基底 321 包括靠近第一基板 31 的第三表面 3211 和远离第一基板 31 的第四表面 3212。

[0089] 第二基板 32 与每个像素区域对应的部分分别包括:形成于透明基底第三表面 3211 上的第二电极 322 以及第三电极 323,第二电极 322 和第三电极 323 分别位于不同层上并且其间夹设有绝缘层,以电性绝缘第二电极 322 和第三电极 323。第二电极 322 和第三电极 323 中的其中一个作为像素电极,另一个作为公共电极。优选的,第二电极 322 与第三电极 323 是透明电极,其可以例如是由 ITO 等透明导电材料形成。

[0090] 在本发明的一种具体实施方式中,第二电极 322 可以为像素电极,第三电极 323 可以为公共电极。其中,第二电极 322 可以包括多个呈彼此大致平行排列的条形第二电极部分 3220,且多个第二电极部分 3220 彼此电性连接。第三电极 323 也可以包括多个呈彼此大致平行排列的条形第三电极部分 3230,且多个第三电极部分 3230 彼此电性连接在一起,并电性连接至公共电极总线(图未示)。每个像素区域 P 中,每两个相邻的第二电极部分 3220 之间可设置一个对应的第三电极部分 3230,且第三电极部分 3230 沿大致平行于第二电极部分 3220 的方向进行排列。例如,每个第三电极部分 3230 可居中地设置在每两个相邻的第二电极部分 3220 之间。需要说明的是,在本发明其他的具体实施方式中,第二电极和第三电极的具体结构也可以采用其他的设计方式,具体请参见后续的描述(如图 7 及图 14),本发明并不以此为限。

[0091] 进一步的,液晶显示装置 30 还可以包括设置在第二基板 32 的第二配向层 326 和第二偏光片 327。其中,第二配向层 326 覆盖第三电极 323,第二偏光片 327 形成于第二透

明基底 321 的第四表面 3212 上。

[0092] 在本实施例中,液晶层 33 中的液晶分子 331 可以为负性液晶分子,也可以为正性液晶分子。

[0093] 表三为在模拟实验中图 6 所示的液晶显示装置(以下简称示例 4)以及比较例(请参见图 4)之间的穿透率(transmittance)、开启响应时间 Ton、关闭响应时间 Toff、整体响应时间 RT 与中心对比度(Center CR) 的比较结果。需要说明的是,表三中的数据是在比较例中的第二基板 12' 的结构与示例 4 中的第二基板 32 的结构及电性连接关系相同、比较例中的液晶层 13' 的厚度与示例 4 的液晶层 13 的厚度相同、以及比较例、示例 4 的第一电极均为公共电极的情况下得到的数据。

[0094] 表三

[0095]

	比较例	示例 4
穿透率	6.67%	7.01%
Ton(ms)	36.0686	22.6184
Toff(ms)	26.9227	28.0002
RT(ms)	62.9913	50.6186
中心对比度	3320.85	3170.25

[0096] 在模拟实验中,比较例的整体响应时间 RT 大致为 62.99 毫秒(ms),本发明示例 4 的整体响应时间 RT 大致为 50.62(ms)。即本发明上述实施例中的液晶显示装置,其响应时间比较例中的响应时间都要快很多,且穿透率更高。

[0097] 相对于比较例,本发明实施例提供的液晶显示装置由于将第一电极 314 形成于黑矩阵 3121 与光阻层 3122 之间,一方面拉大了第一电极 314 与第二基板 32 中的第二电极 322 与第三电极 323 之间的距离,减弱了第一基板 31 与第二基板 32 之间存在的垂直电场,使得液晶显示装置的穿透率升高,响应时间加快;另一方面,由于先形成保护层 3123,再形成第一电极 314,使得第一电极 314 更加平坦,这样在第一电极 314 上形成的光阻层 3122 也相应的变得比较平坦,也就是说光阻层 3122 与黑矩阵 3121 交叠区域的断差减小了,这样可以减小因光阻层 3122 与黑矩阵 3121 交叠区域的断差所造成的对液晶分子的影响,也就相应的减小了对视角的影响。

[0098] 图 7 为本发明第一实施例中的第二基板的一种具体实施方式的平面示意图;图 8a 是沿图 7 中 A-A 线的剖面示意图;图 8b 是沿图 7 中 B-B 线的剖面示意图;图 8c 是沿图 7 中 C-C 线的剖面示意图。

[0099] 请同时参照图 7 及图 8a、8b 及图 8c,于本实施方式中,本发明的液晶显示装置的第二基板 12b 具体包括第二透明基底 121b 以及形成在第二透明基底 121b 上的多条扫描线 124b、多条数据线 125b 及形成在扫描线 124b 和数据线 125b 交叉位置处的薄膜晶体管 126b。薄膜晶体管 126b 包括与扫描线 124b 电性连接的栅极 1261b、半导体层 1262b、与数

据线 125b 电性连接的源极 1263b、漏极 1264b。栅极 1261b 与半导体层 1262b 之间还形成有栅极绝缘层 128b。进一步的,第二电极 122b 与第三电极 123b 之间还包括钝化层 129b 以电性隔离第二电极 122b 与第三电极 123b。

[0100] 多条扫描线 124b 和多条数据线 125b 相互交叉以限定出多个像素区域 P,即每相邻两条扫描线 124b 和每相邻两条数据线 125b 之间相互交叉从而限定出一个像素区域 P。优选地,扫描线 124b 和数据线 125b 彼此相互垂直。优选地,每个像素区域 P 分别包括至少两个以上的子像素区域 P1,图 7 所示的子像素区域 P1 的数目仅仅是为了方便说明而设,其不作为对本发明的限制,本发明的子像素区域 P1 的数目可以根据实际液晶显示装置的尺寸和实际制程条件合理选择。

[0101] 图 9 是图 7 中的子像素区域中 IX 部分的局部放大图,请参照图 9,于本实施方式中,第二电极 122b 为网状结构,其包括多个第一像素电极部分 1221b 和多个第二像素电极部分 1222b。第一像素电极部分 1221b 和第二像素电极部分 1222b 位于同一层中,且彼此相互交叉以限定出多个子像素区域 P1。多个第一像素电极部分 1221b 呈彼此大致平行排列的条形,且其彼此电性连接在一起,而多个第二像素电极部分 1222b 也呈彼此大致平行排列的条形,且其彼此电性连接在一起。此外,多个第一像素电极部分 1221b 和多个第二像素电极部分 1222b 也彼此电性连接在一起,从而组成了像素区域 P 中的第二电极 122b,并电性连接至薄膜晶体管 126b 的漏极 1264b(请参照图 8a)。

[0102] 优选地,第一像素电极部分 1221b 和第二像素电极部分 1222b 相互垂直,第一像素电极部分 1221b 大致沿平行于扫描线 112b 的方向进行排列,而第二像素电极部分 1222b 大致沿平行于数据线 125b 的方向进行排列,从而能够使得液晶显示装置具有更加规整的像素结构。

[0103] 而多个第三电极 123b 也呈彼此大致平行排列的条形,且其彼此电性连接在一起,并电性连接至第一公共电极总线(未标示)。在本发明实施例中,每个像素区域 P 中,每两个相邻的第二像素电极部分 1222b 之间可设置一个对应的第三电极 123b,其沿大致平行于第二像素电极部分 1222b 的方向进行排列。每个第三电极 123b 可居中地设置在每两个相邻的第二像素电极部分 1222b 之间。

[0104] 优选地,第三电极 123b 可设置为垂直于第二电极 122b 中的第一像素电极部分 1221b,平行于第二像素电极部分 1222b。当然,本领域技术人员可以理解的是,第三电极 123b 与第一像素电极部分 1221b 之间也可设置一定的夹角,例如,第三电极 123b 与第一像素电极部分 1221b 之间的夹角在 50 至 150 度之间的范围内,从而可以使液晶分子具有更快的响应速度。

[0105] 于本实施方式中,第一像素电极部分 1221b 和第二像素电极部分 1222b 的宽度 L1 可设计在 2 至 5 微米(μm)之间的范围内,为避免第一像素电极部分 1221b 和第二像素电极部分 1222b 的正上方出现向错线(disclination line),所以第一像素电极部分 1221b 和第二像素电极部分 1222b 的宽度 L1 越细越好,但是考虑到实际制程能力的限制,依据制程良率,优选地将第一像素电极部分 1221b 和第二像素电极部分 1222b 的宽度 L1 设为 2-5 微米较好。优选地,第三电极 123b 的宽度 L2 也可设计在 2 至 5 微米(μm)之间的范围内。

[0106] 于本实施方式中,在像素区域 P 中,每两个相邻第一像素电极部分 1221b 之间的间隙宽度 L3 可设计在大于 0、且小于或等于 6 微米(μm)的范围内,而每两个相邻第二像素电

极部分 1222b 之间的间隙宽度 L4 也可设计在大于 0、且小于或等于 6 微米(μm)的范围内,这样的尺寸设计是考虑实际电场分量的利用率,太大则达不到理想效果。而每两个相邻第三电极 123b 之间的间隙宽度 L5 可设计在大于或等于 3、且小于或等于 8 微米(μm)的范围内,其主要是考虑到实际制程的能力,大于此范围将会得不到较为理想的效果,小于此范围则实际制作比较困难,因此,优选地将每两个相邻第三电极 123b 之间的间隙宽度 L5 设计在大于或等于 3、且小于或等于 8 微米(μm)之间的范围内。

[0107] 进一步的,于本实施方式中,请再参照图 7,第一配向层的摩擦方向 a(第一摩擦方向)与第二配向层的摩擦方向 b(第二摩擦方向)相反,第一偏光片的第一偏光片透过轴方向 c 与第二偏光片的第二偏光片透过轴方向 d 相互垂直。

[0108] 进一步的,于本实施方式中,液晶层中的液晶分子可以是正性液晶分子,也可以是负性液晶分子。如果液晶层中的液晶分子是负性液晶分子,那么设置在第二基板 12b 上的第三电极 126b 与第二配向层 126b 的摩擦方向 b 的夹角 α 优选在 60 至 85 度之间的范围内。如果液晶层中的液晶分子是正性液晶分子,那么设置在第二基板 12b 上的第三电极 126b 与第二配向层 126b 的摩擦方向 b 的夹角 α 优选在 5 至 30 度之间的范围内。这样可使液晶层中的液晶分子初始就具有沿一个方向扭转的力矩,具有较大的力矩和较快的响应时间,且可以使液晶分子沿同一方向进行扭转,增加了液晶显示装置的穿透率,并且由于摩擦配向可以使得液晶层中的液晶分子具有预倾角,其在 0 至 4 度之间的范围内,使液晶分子在电场力作用下保持水平面内旋转,具有高视角特征。

[0109] 图 10a 为上述实施方式中的液晶显示装置(请参考图 2、图 7 至图 9)搭配负性液晶分子时(以下简称示例 5)的穿透率效果图,图 10b 为上述实施方式中的液晶显示装置搭配正性液晶分子时(以下简称示例 6)的穿透率效果图,图 10c 为示例 5、示例 6、示例 7、以及示例 8 的穿透率-电压关系曲线的对比图,其中,示例 7 为图 3 所示的液晶显示装置搭配负性液晶分子时。示例 8 与示例 7 的区别在于第一基板中没有设置第一电极,且示例 8 中的液晶层搭配的是正性液晶分子。

[0110] 具体的,图 10c 中的曲线①为示例 5 的穿透率与电压的关系曲线,曲线②为示例 6 的穿透率与电压的关系曲线,曲线③为示例 7 的穿透率与电压的关系曲线,曲线④为示例 8 的穿透率与电压的关系曲线。如图 10c 所示,在驱动电压为 5V 时,示例 5 的穿透率为 0.026588,而示例 7 的穿透率为 0.021085,也就是说,在驱动电压为 5V 时,示例 5 的穿透率比示例 7 的穿透率高 25%。在驱动电压为 4V 时,示例 5 的穿透率为 0.01989,而示例 7 的穿透率为 0.012304,也就是说,在驱动电压为 4V 时,示例 5 的穿透率比示例 7 的穿透率高 60%。在驱动电压为 5V 时,示例 6 的穿透率为 0.019997,而示例 8 的穿透率为 0.020647,也就是说,在驱动电压为 5V 时,示例 6 的穿透率比示例 8 的穿透率低不到 4%,没有明显下降。在驱动电压为 4V 时,示例 6 的穿透率为 0.017397,而示例 8 的穿透率为 0.0189,也就是说,在驱动电压为 4V 时,示例 5 的穿透率比示例 7 的穿透率低不到 8%,也没有太明显的下降,而且比示例 7 的穿透率高 40%。由此可见,本发明是可以兼容正性液晶分子的。

[0111] 图 11 为示例 5、示例 6、示例 7、以及示例 8 的穿透率-时间关系曲线的对比图。具体的,图 11 中的曲线①为示例 5 的穿透率-时间的关系曲线,曲线②为示例 6 的穿透率-时间的关系曲线,曲线③为示例 7 的穿透率-时间的关系曲线,曲线④为示例 8 的穿透率-时间的关系曲线。如图 11 所示,本发明实施方式的示例 5,其在模拟实验下,开启的响应时间

Ton 大致为 14.69 毫秒(ms),而关闭的响应时间 Toff 大致为 9.28 毫秒(ms),本发明实施方式的示例 6,其在模拟实验下,开启的响应时间 Ton 大致为 11.39 毫秒(ms),而关闭的响应时间 Toff 大致为 9.62 毫秒(ms),而示例 7,其开启的响应时间 Ton 一般均在 30 毫秒(ms)以上(模拟实验为 32.02 毫秒,实测为 34.37 毫秒),其关闭的响应时间 Toff 一般均在 12 毫秒(ms)以上(模拟实验为 12.19 毫秒,实测为 13.1 毫秒)。即本发明实施方式的液晶显示装置不论是搭配正性液晶分子还是搭配负性液晶分子,其响应时间比示例 7 的响应时间都要快很多,且负性液晶的穿透率更高。而与示例 8 相比,响应时间大致相同,其差别不大,均可达到现有液晶显示装置相当的水平。

[0112] 图 12a 至图 12d 分别为示例 5、示例 6、示例 7、以及示例 8 的视角范围的效果图。从图 12a 至图 12d 可以看出,本实施方式无论是搭配正性液晶分子还是负性液晶分子,都具有优良的广视角特性,上下左右方向均可达到 180,并且,本实施方式搭配负性液晶分子的视角及中心高对比区域均优于搭配正性液晶分子,也优于示例 7。

[0113] 图 13a 为示例 5、示例 6、示例 7、以及示例 8 在 90 度方向的色差-角度的效果对比图。其中,图 13a 的曲线①、②、③、④均是在相同的模拟条件下生成的,曲线①为示例 5 在 90 度方向的色差-角度关系曲线,曲线②为示例 6 在 90 度方向的色差-角度关系曲线,曲线③为示例 7 在 90 度方向的色差-角度关系曲线,曲线④为示例 8 在 90 度方向的色差-角度关系曲线。图 13b 为示例 5、示例 6、示例 7 在 0 度方向的色差-角度的效果对比图。其中,图 13b 的曲线①、②、③均是在相同的模拟条件下生成的,曲线①为示例 5 在 0 度方向的色差-角度关系曲线,曲线②为示例 6 在 0 度方向的色差-角度关系曲线,曲线③为示例 7 在 0 度方向的色差-角度关系曲线。如图 13a 及图 13b 所示,本发明实施方式的示例 6 与示例 5 与示例 7 均具有较小的色差特性,但是本实施方式搭配负性液晶分子时的色差最小。

[0114] 在其他的具体实施方式中,上述实施例中的第二基板也可以采用如图 14 及图 15 所示的结构,图 14 为本发明第一实施例中的第二基板的另一种具体实施方式的平面示意图,为了图示的简洁和清楚起见,图 14 仅揭示了第二基板的其中一个像素区域 P' 的平面结构。图 15 为图 14 中的部分子像素区域的局部放大图。

[0115] 请同时参照图 14 及图 15,于本实施方式中,第二基板 12c 包括透明基底以及形成于透明基底上的多条扫描线 124c、多条数据线 125c 及形成在扫描线 124c 和数据线 125c 交叉位置处的薄膜晶体管 126c。多条扫描线 124c 和多条数据线 125c 相互交叉从而限定出多个像素区域 P',即每相邻两条扫描线 124c 和每相邻两条数据线 125c 之间相互交叉从而限定出一个像素区域 P'。第二电极 122c 包括多个第二电极部分 1220c,第三电极 123c 包括多个第三电极部分 1230c。

[0116] 多个第二电极部分 1220c 通过电极连接部 1221c 彼此电性连接在一起,而且电极连接部 1221c 平行于第三电极部分 1230c 的方向且位于像素区域 P' 的边缘。多个第二电极部分 1220c 和多个第三电极部分 1230c 以及电极连接部 1221c 均为透明电极,其可以例如是由 ITO 等透明导电材料形成。多个第二电极部分 1220c 和多个第三电极部分 1230c 分别位于不同层上并且其间夹有绝缘层。

[0117] 多个第二电极部分 1220c 和多个第三电极部分 1230c 彼此相交叉以限定出多个子像素区域 P1'。优选地,每个像素区域 P' 分别包括至少四个以上的子像素区域 P1',从而能够提高穿透率。

[0118] 在每一个子像素区域 $P1'$ 中,第二电极 122c 在与第三电极 123c 不相交叠的位置处设置有两个相对的凸起图案 1222c。其中,凸起图案 1222c 可为三角形凸起图案或者弧形凸起图案,例如半圆形凸起图案或者其它具有弧形边的弧形凸起图案。多个第二电极部分 1220c 和多个第三电极部分 1230c 均呈彼此大致平行排列的条形。第二电极部分 1220c 和第三电极部分 1230c 之间的夹角 θ 在 50 至 150 度之间的范围内,从而可以使液晶分子具有更快的响应速度,优选的,多个第二电极部分 1220c 大致沿平行于扫描线 124b 的方向排列,第三电极部分 1230c 大致沿平行于数据线 125c 的方向排列。

[0119] 优选的,在本发明中,第二电极部分 1220c 的宽度 $L1$ 和第三电极部分 1230c 的宽度 $L2$ 在 2 至 5 微米之间的范围内。此外,在子像素区域 $P1'$ 中,由于第二电极部分 1220c 位于第三电极部分 1230c 之下,因此位于上层的相邻两个第三电极部分 1230c 之间的间隙宽度 $L3$ 在 3 至 8 微米(μm)之间的范围内,而位于下层的相邻两个第二电极部分 1220c 之间的间隙宽度 $L4$ 在 0 至 6 微米(μm)之间的范围内,相邻两个第二电极部分 1220c 上的三角形凸起图案 1222c 之间间隔的距离 $L5$ 在 0 至 6 微米(μm)之间的范围内。

[0120] 可以理解的是,本发明实施例中的第二基板中第二电极与第三电极的具体结构,也可以为其他形式,并不局限于上述两种具体实施方式。

[0121] 另外,上述实施例中的第二电极(122、222、322)优选为像素电极,第三电极(123、223、323)优选为公共电极,第一电极(114、214、314)可以浮接、与第三电极(123、223、323)导通或与第三电极(123、223、323)导通后接地。

[0122] 下面将以图 2 所示的液晶显示装置为例,分别对这三种方式进行介绍。

[0123] 于本发明的一种实施方式中,第一电极与第三电极相导通。具体的,第一电极 114 与第三电极 123 的电性连接方式可以参考图 16。图 16 是图 2 所示的液晶显示装置在一种实施方式中的结构示意图。

[0124] 请参照图 16,第二基板 12 与第一基板 11 的多个像素区域 P (图 16 中用 I 标示)的外部区域(图 16 中用 II 标示)可以通过设置封框胶 17 将第一基板 11 与第二基板 12 密封起来。进一步的,封框胶 17 中设置有导电体 18(例如为 Au ball),导电体 18 的一端与第一基板 11 的第一电极 114 电性连接、另一端通过金属层 19 与第二基板 12 的第三电极 123 电性连接,其中金属层 19 与第三电极 123 电性连接,从而实现第三电极 123 与第一电极 114 相导通,也就是将第一电极 114 连接于公共电极。需要注意的是,在具体制造过程中,为了给第一基板 12 侧的第一电极 114 施加信号,保护层 1123 在封框胶 17 处需要使用光罩来形成图案使第一电极 114 由保护层 1123 中暴露出来,以便使导电体 18 导通第一电极 114 与电性连接于第三电极 123 的金属层 19。

[0125] 可以理解的是,于本发明的另一中实施方式中,也可以将图 16 所示的金属层 19 与接地点 GND 相连接。

[0126] 于本发明的再一种实施方式中,也可以将第一基板(11、21、31)中的第一电极(114、214、314)为浮接(floating)电极,也就是第一电极(114、214、314)可以处于电浮接状态,不与第二电极、第三电极或者接地点 GND 相连接。当外界离子产生静电时,由于第一电极(114、214、314)是整面设置的,第一电极(114、214、314)可以使静电离子平均分布,减少了画面的 Mura 现象;另外,第二基板(12、22、32)通过液晶层(13、23、33)所产生的耦合电容使第一基板(11、21、31)的第一电极(114、214、314)带有电荷,从而减弱了第一基板

(11、21、31) 与第二基板 (11、21、31) 之间的垂直电场,使得液晶显示装置的穿透率升高,响应时间加快。在这种实施方式中,第一电极也可以称为共享电极。

[0127] 请参照图 17,图 17 是图 6 中的液晶显示装置省略了保护层的结构示意图。为图 17 所示的液晶显示装置与图 5 所示的液晶显示装置相比只是省略了保护层 2123,也就是第一配向层 213 直接形成于第一电极 214 远离第一透明基底 211 的表面上,其他部分均可参见上述图 5 所示实施例中描述的具体内容。在模拟实验中,在图 17 中的第一电极 214 为浮接电极的情况下,图 17 所示的液晶显示装置的穿透率为 7.00%、Ton 为 19.6021ms、Toff 为 28.1107ms、RT 为 47.7128ms、中心对比度为 3449.11。将上述数据与比较例的相关数据比较可以看出,第一电极采用浮接的方式,其响应时间比较例中的响应时间要快,且穿透率更高。表四为在模拟实验中示例 1、示例 3 及示例 4 分别在第一电极与第三电极导通时(表四中简称导通)以及第一电极为浮接电极时(表四中简称浮接)与比较例在第一电极与第三电极导通时的穿透率(transmittance)、开启响应时间 Ton、关闭响应时间 Toff、整体响应时间 RT 与中心对比度(Center CR) 的比较结果。

[0128] 表四

[0129]

示例	比较例	示例 1		示例 3		示例 4	
项目	导通	导通	浮接	导通	浮接	导通	浮接
穿透率	6.67%	7.00%	7.00%	7.00%	6.98%	7.01%	7.00%
Ton(ms)	36.0686	20.5008	19.7806	22.6103	19.217	22.6184	19.6021
Toff(ms)	26.9227	28.0716	28.0649	27.9664	28.3055	28.0002	28.1107
RT(ms)	62.9913	48.5724	47.8455	50.5767	47.5225	50.6186	47.7128
中心对比度	3320.85	3549.21	3595.16	3595.16	3497	3170.25	3449.11

[0130] 在模拟实验中,比较例的整体响应时间 RT 大致为 62.99 毫秒(ms),本发明示例 1、3、4 在第一电极 (114、214、314) 为浮接电极时的整体响应时间 RT 都在 47 秒左右,均比较例的响应时间快很多,也比相同的示例在第一电极 (114、214、314) 与第三电极 (123、223、323) 导通时的响应速度快,由此,可以看出当第一电极浮接时,响应速度比第一电极与第三电极导通时更快。另外,将第一电极 (114、214、314) 设置为浮接电极,图 16 中的封框胶 17 内就不需要设置导电体 18,使得封框胶 17 的宽度可以更窄,更容易实现窄边框的效果。

[0131] 综上所述,本发明的液晶显示装置在阵列基板(第二基板)上设置两个电极,在彩色滤光片基板(第一基板)上设置另外一个电极,而且彩色滤光片基板上的电极形成于彩色滤光片层中,在一定程度上可以减弱阵列基板与彩色滤光片基板之间存在的垂直电场,因此,本发明的液晶显示装置的响应速度变快,穿透率也有提高,进而提高了产品性能及竞争力。

[0132] 本文中应用了具体实施例对本发明的液晶显示装置的原理及实施方式进行了阐述,以上实施方式的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制,本发明的保护范围应以所附的权利要求为准。

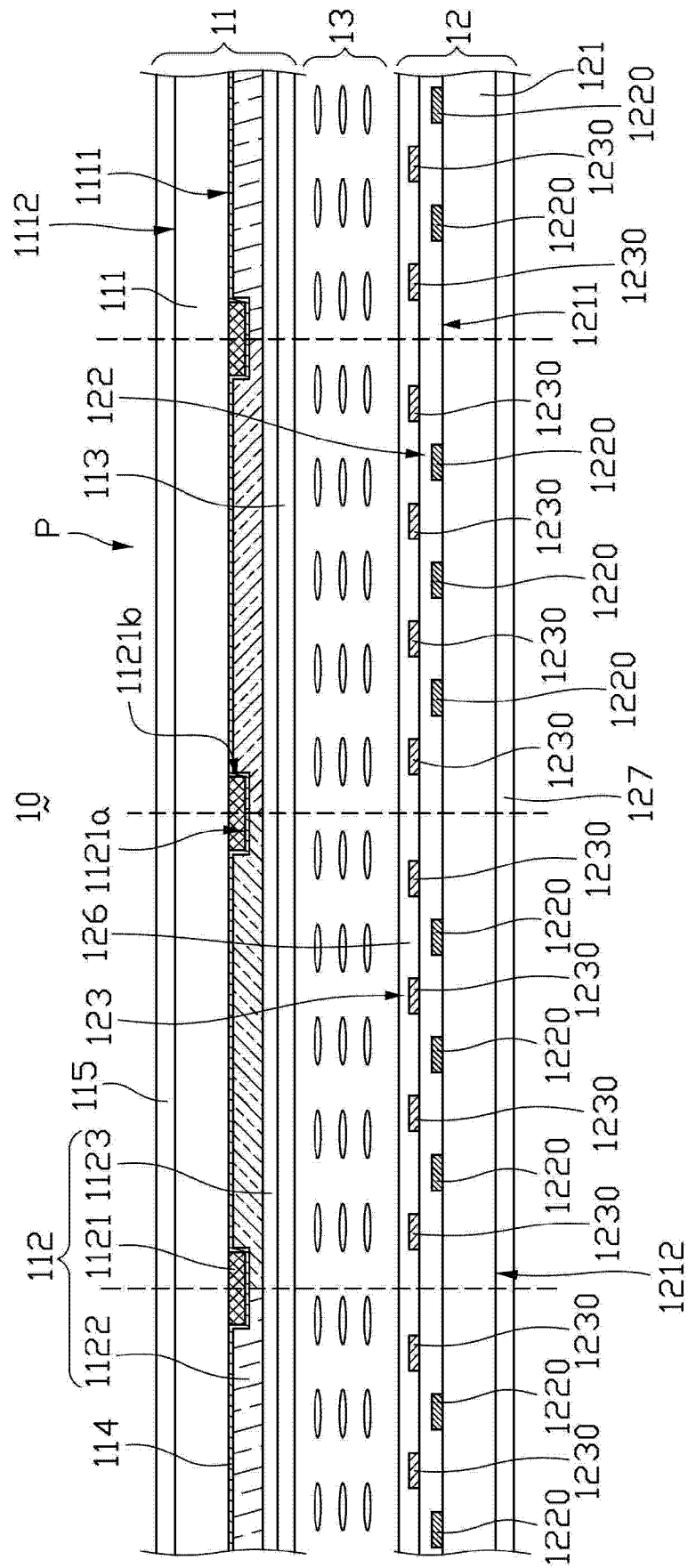


图 1

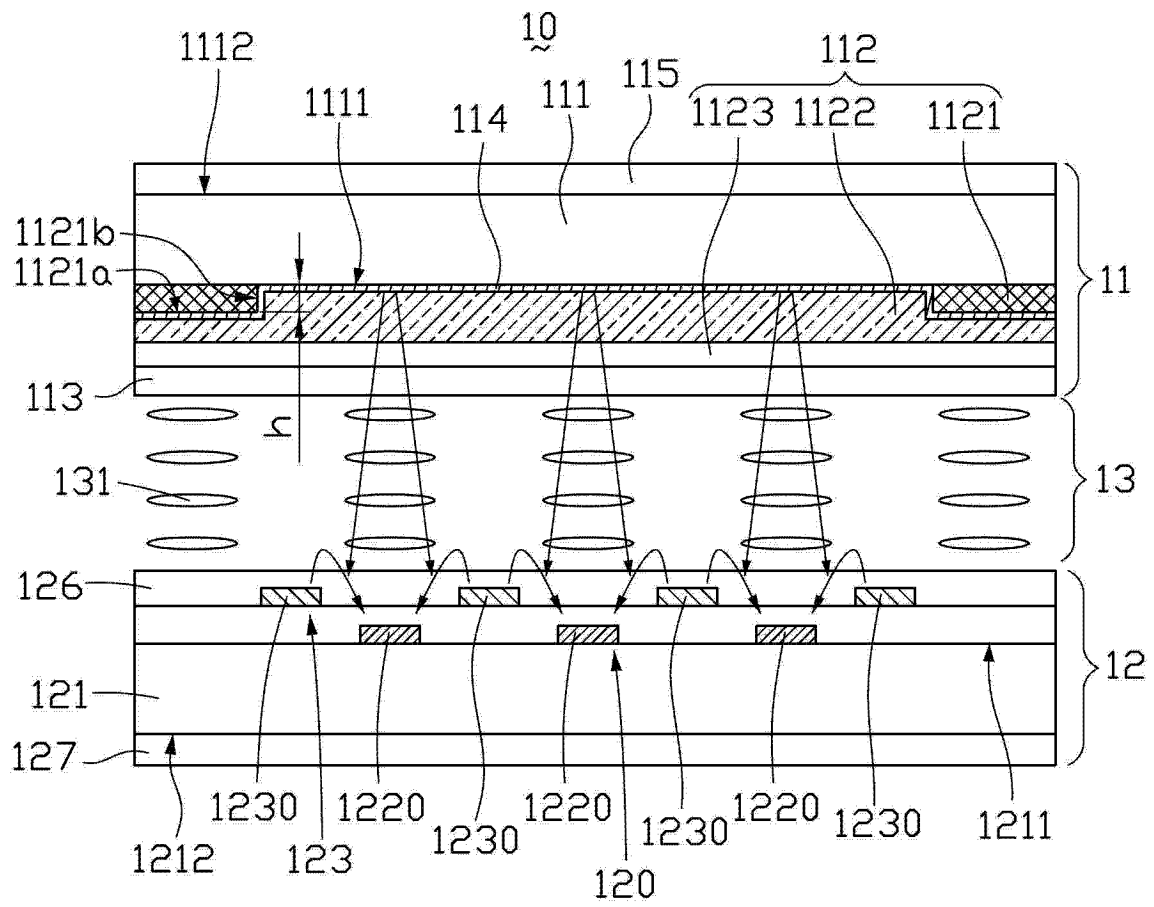


图 2

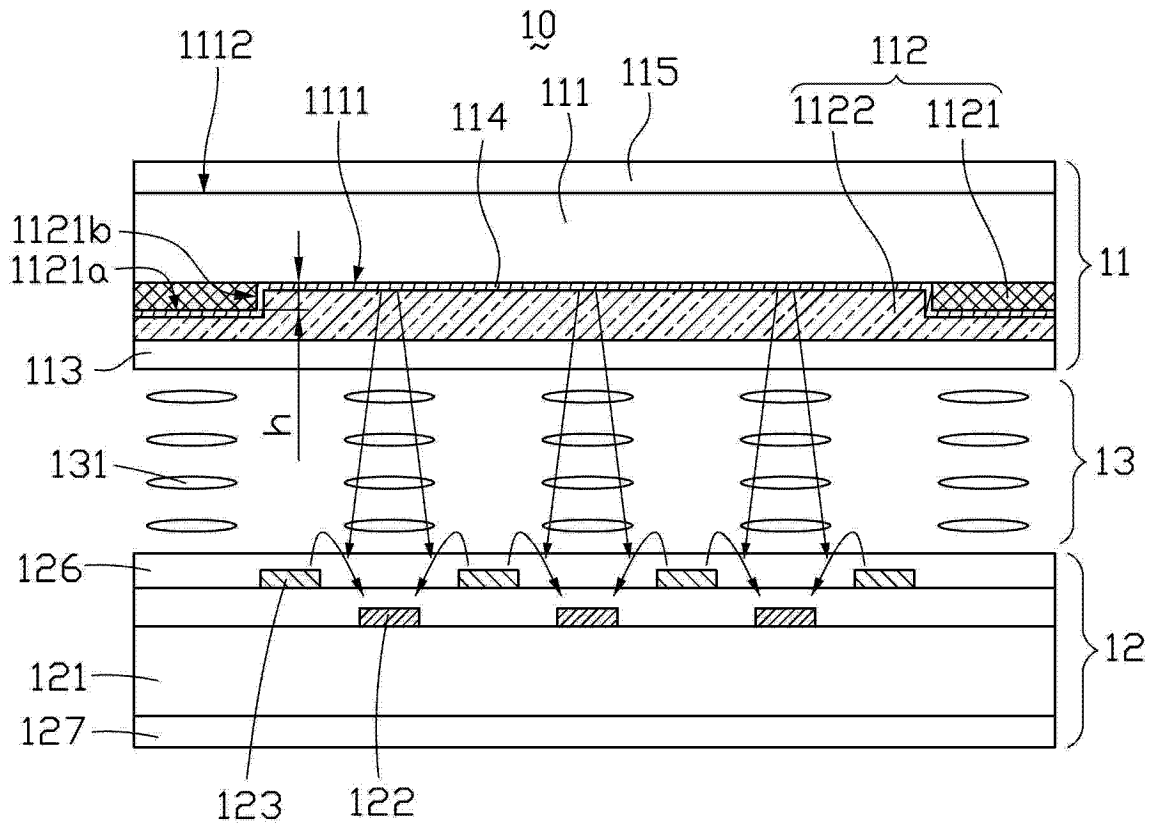


图 3

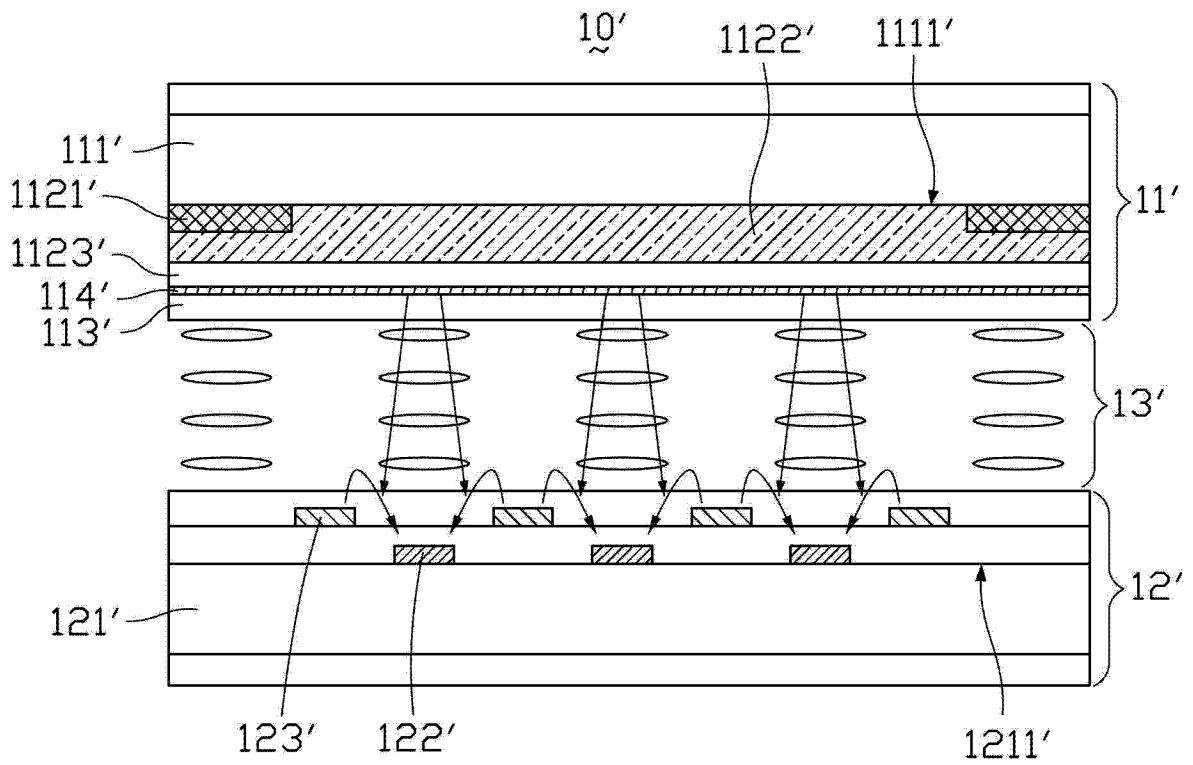


图 4

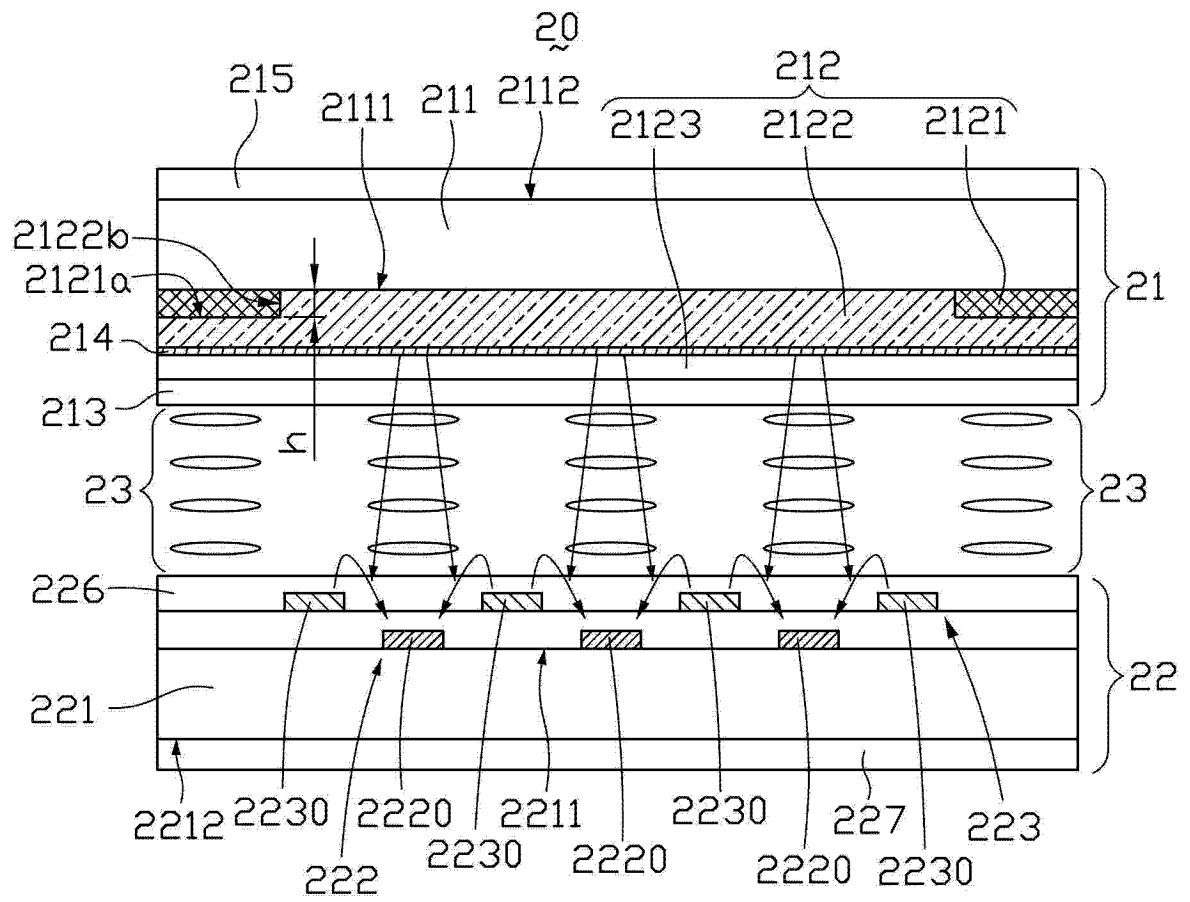


图 5

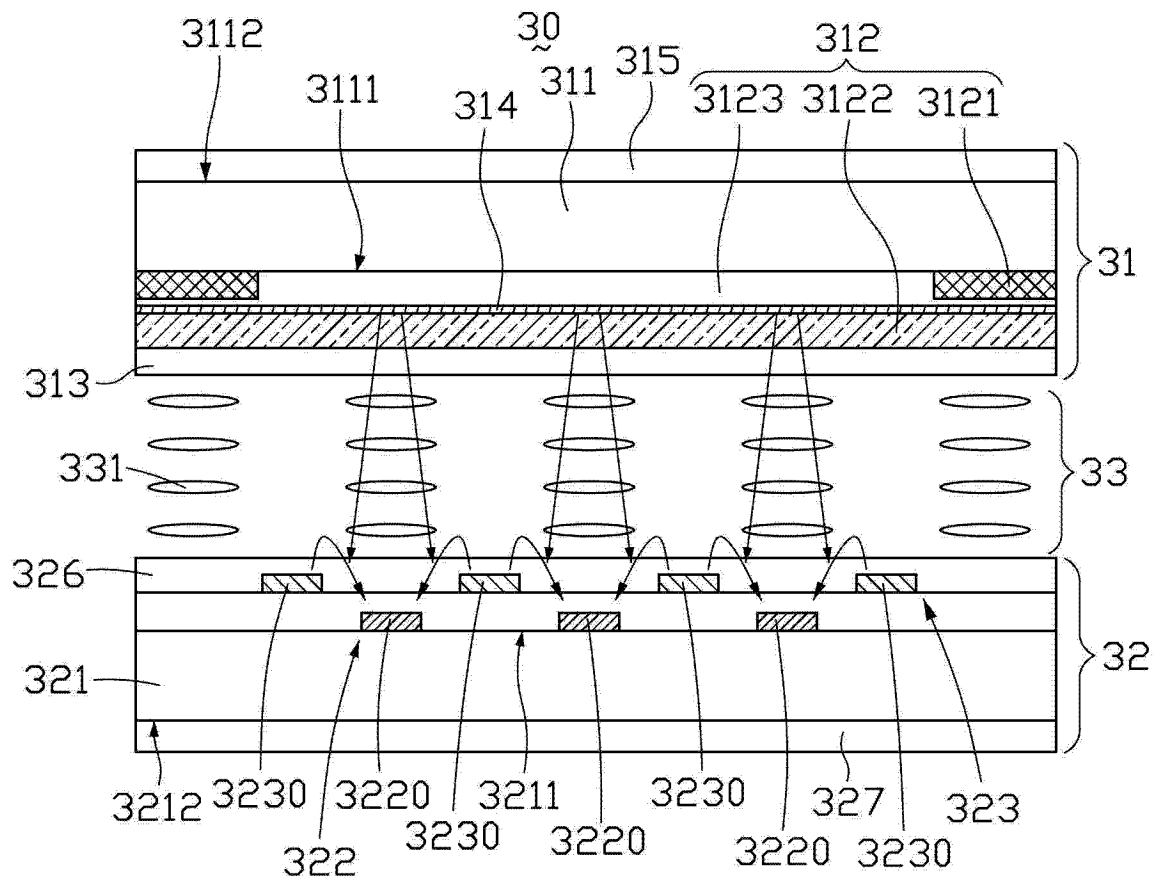


图 6

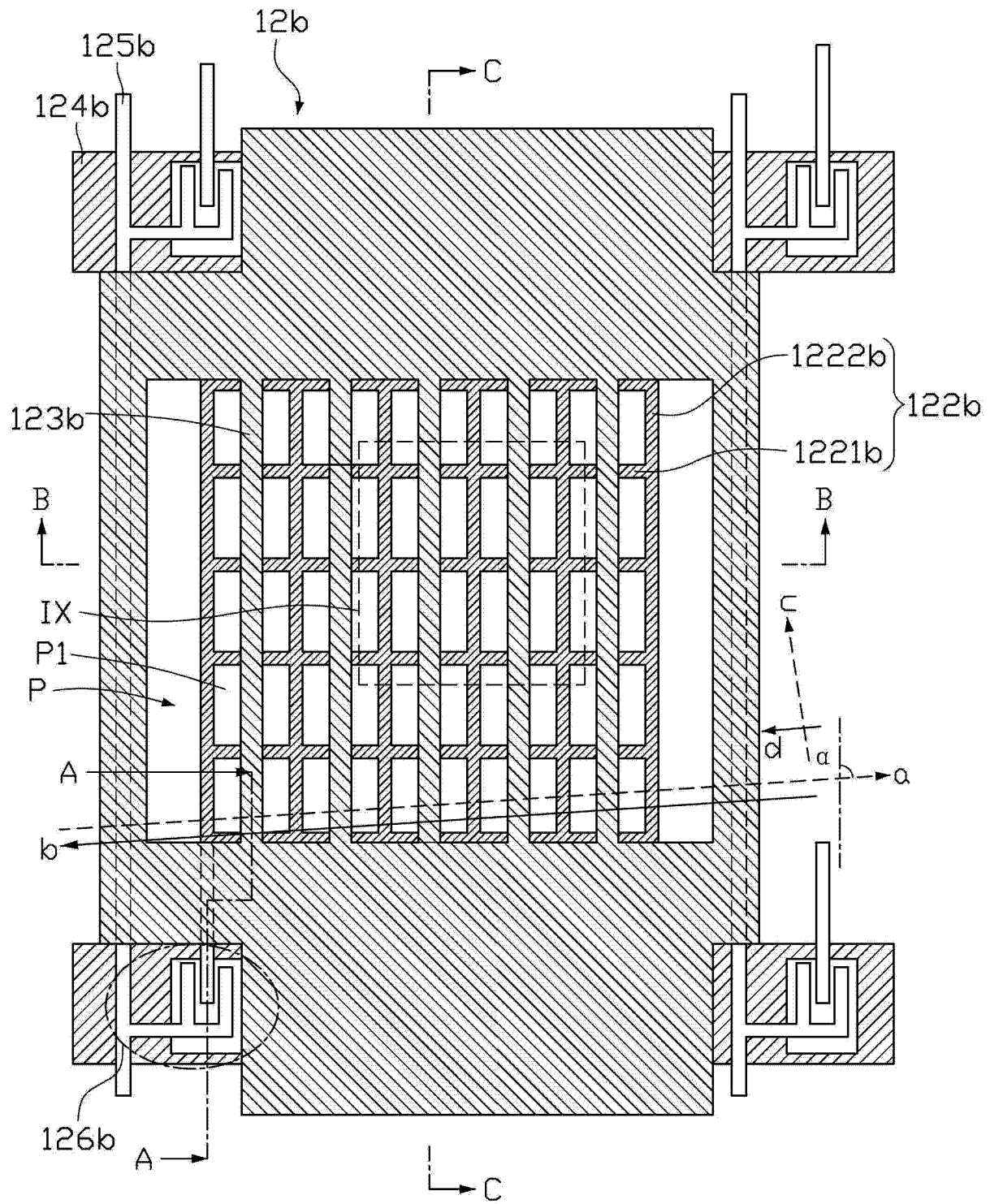


图 7

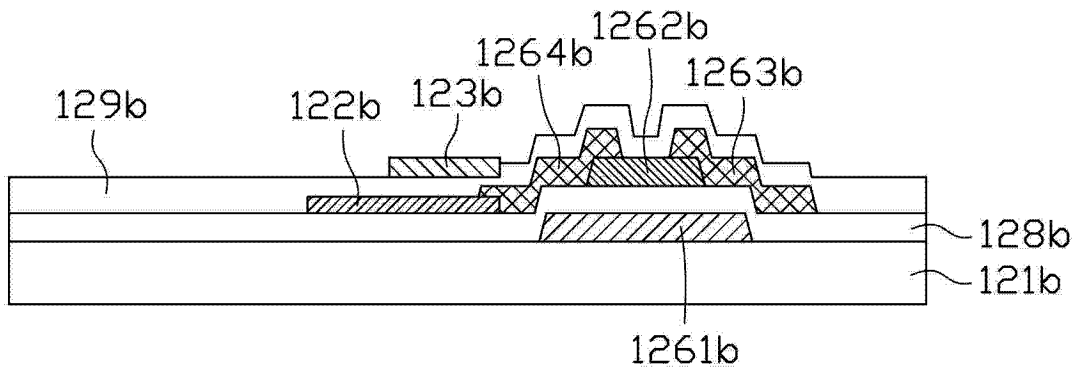


图 8a

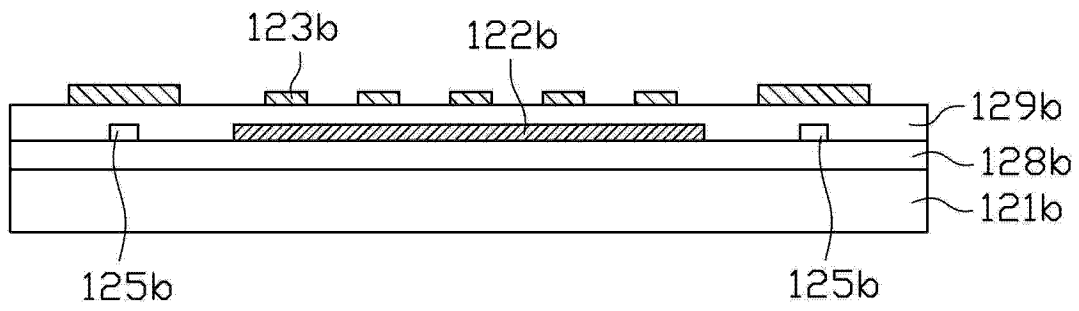


图 8b

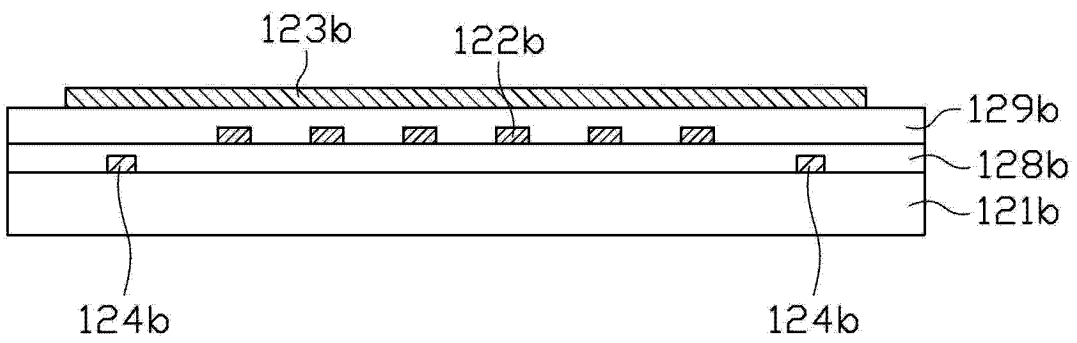


图 8c

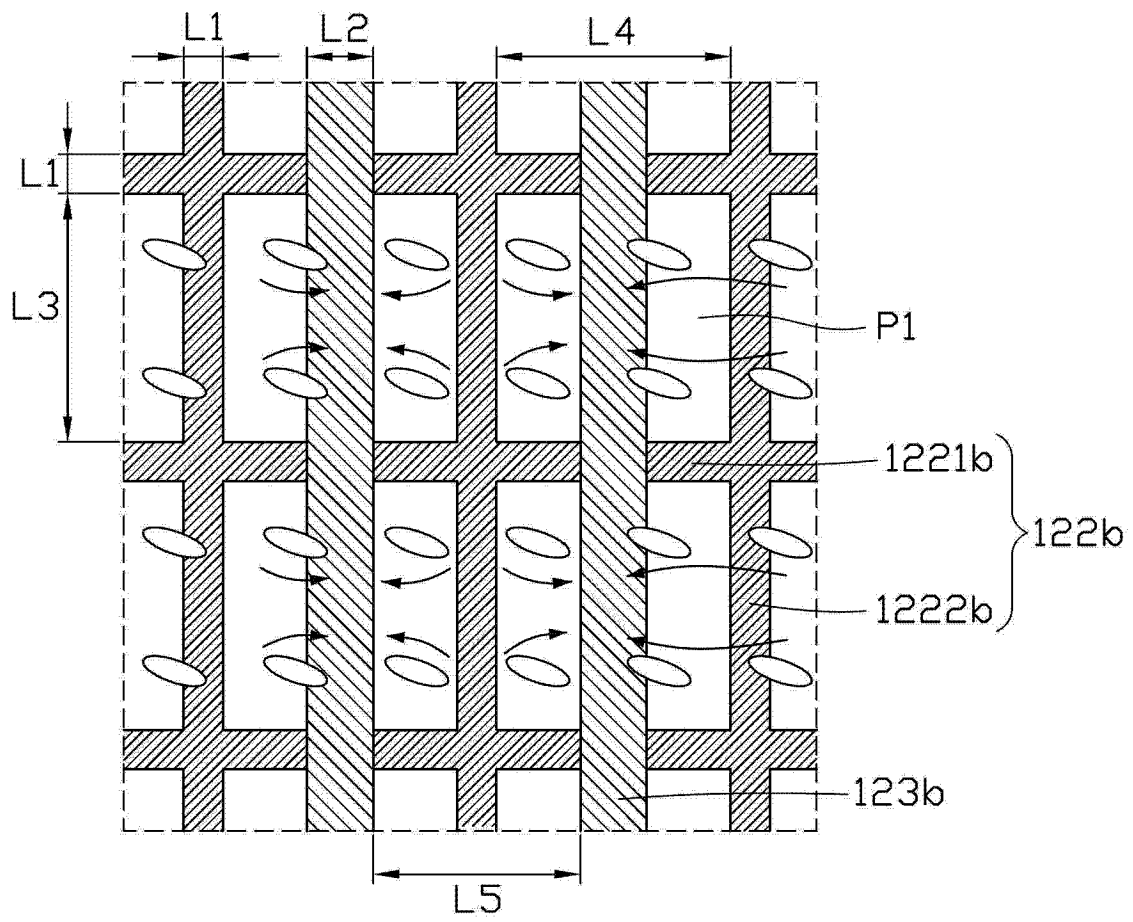


图 9

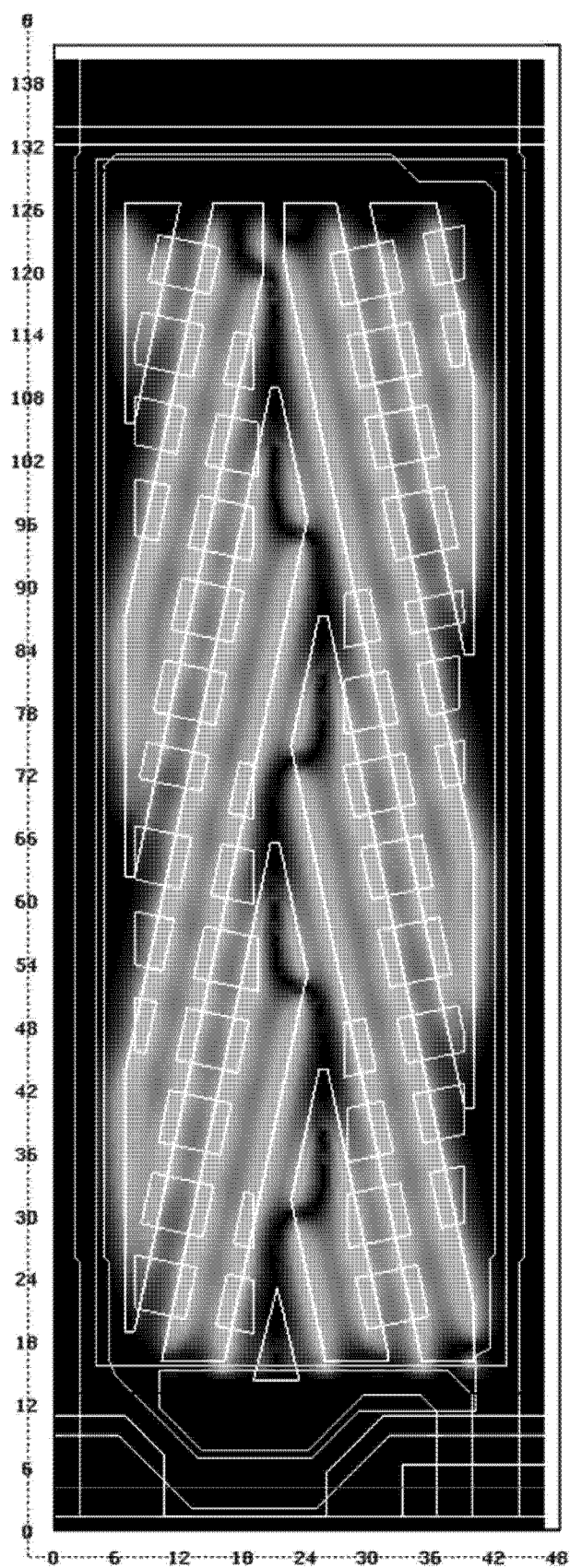


图 10a

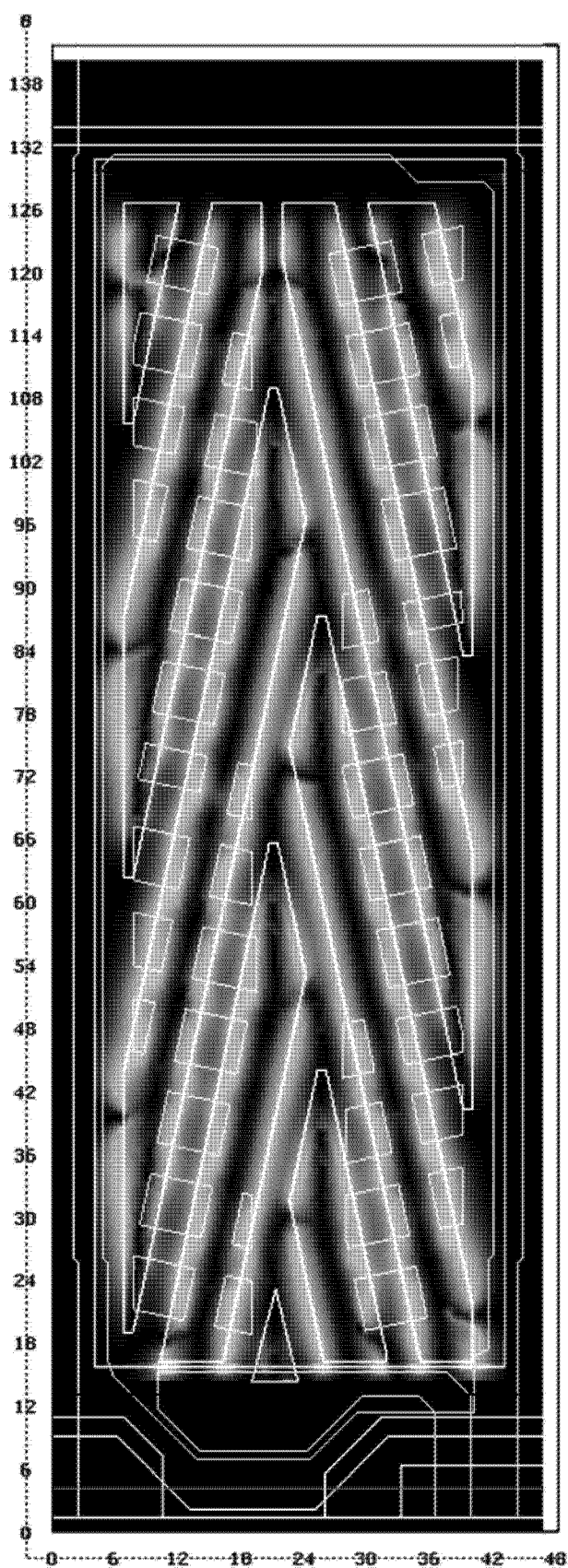


图 10b

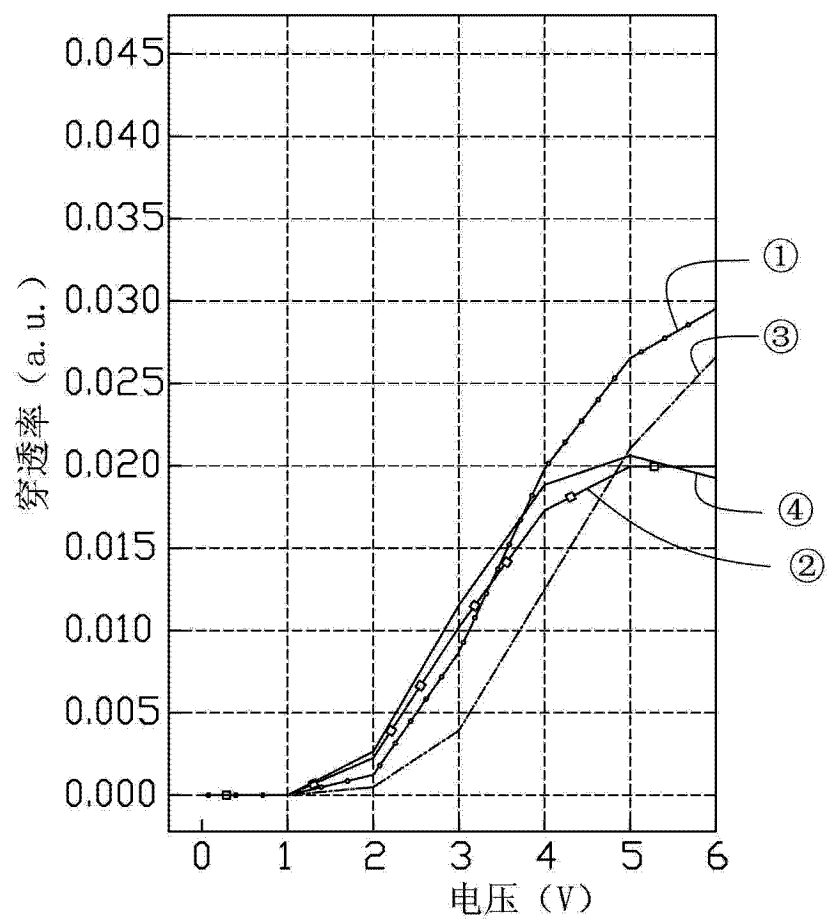


图 10c

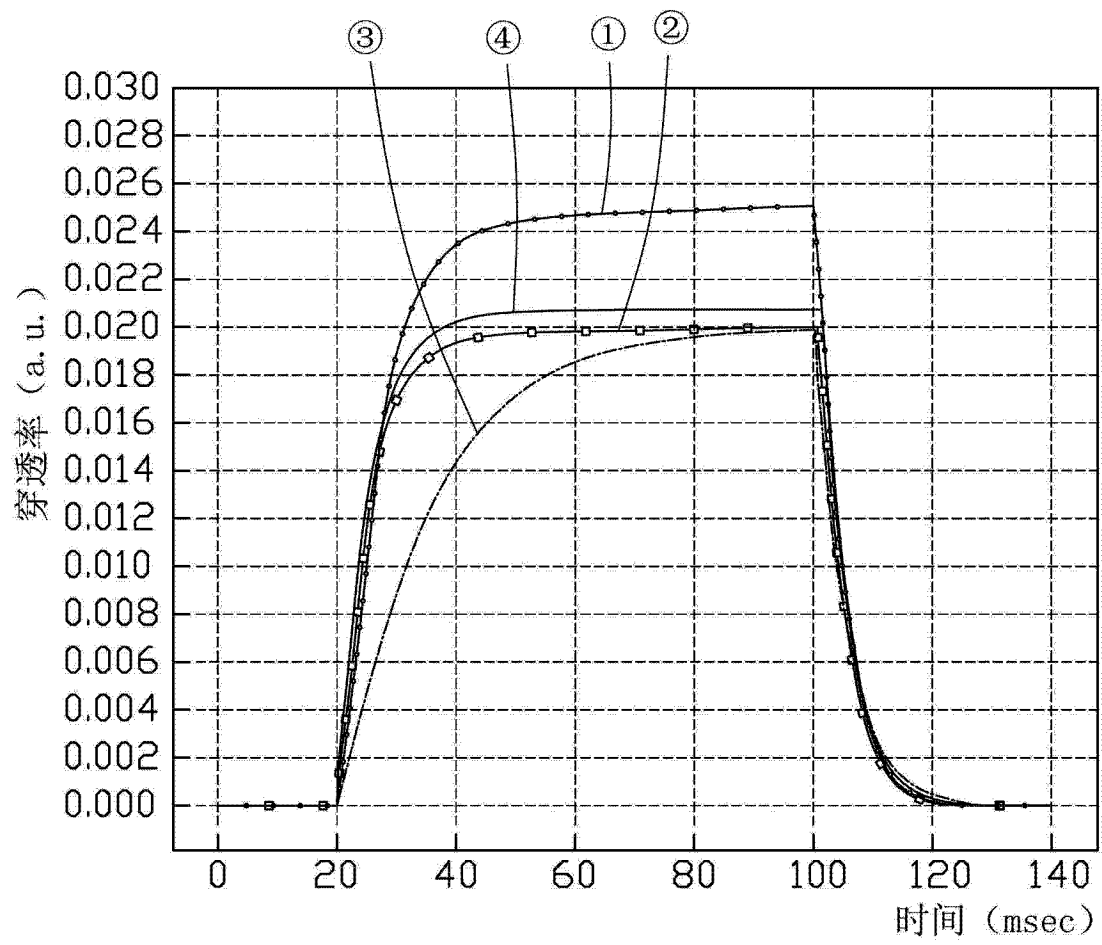


图 11

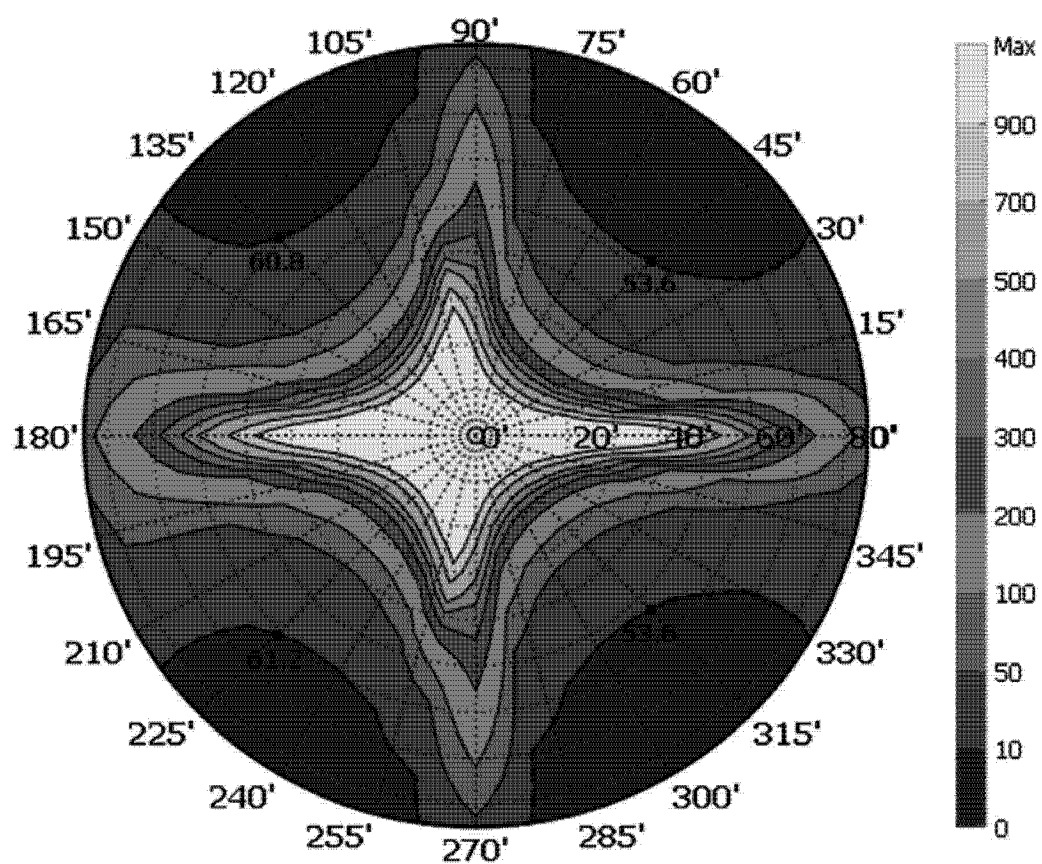


图 12a

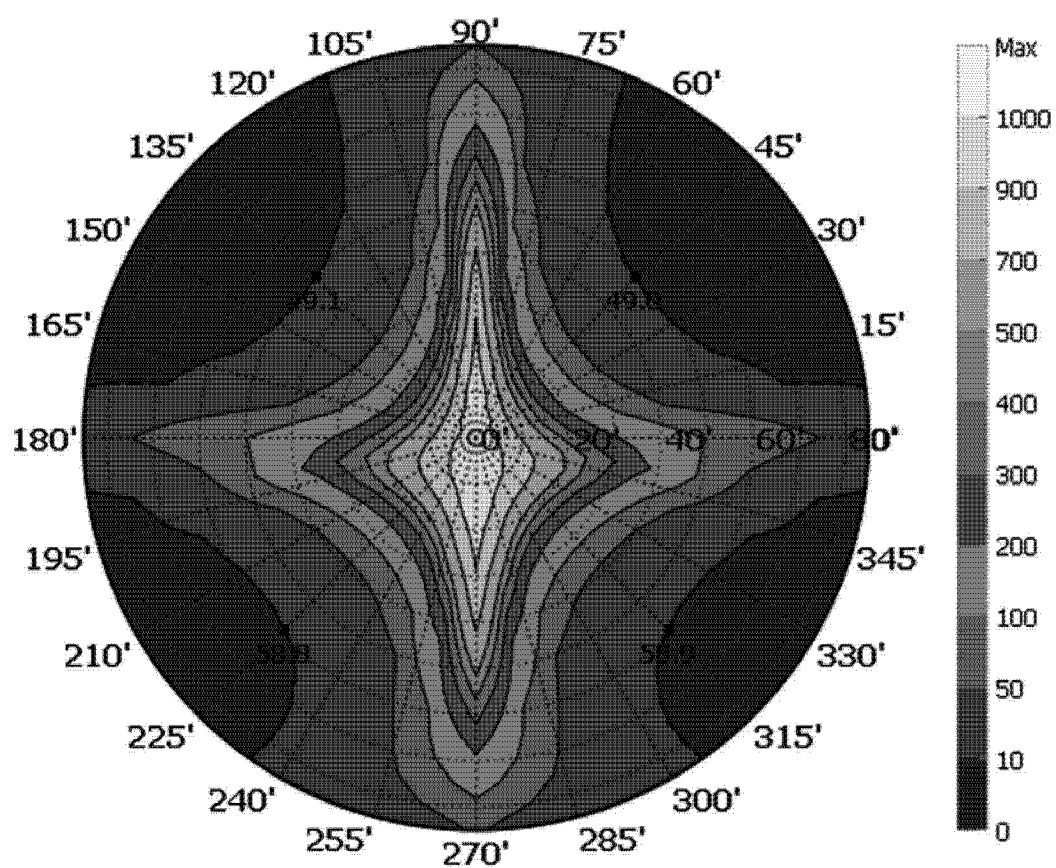


图 12b

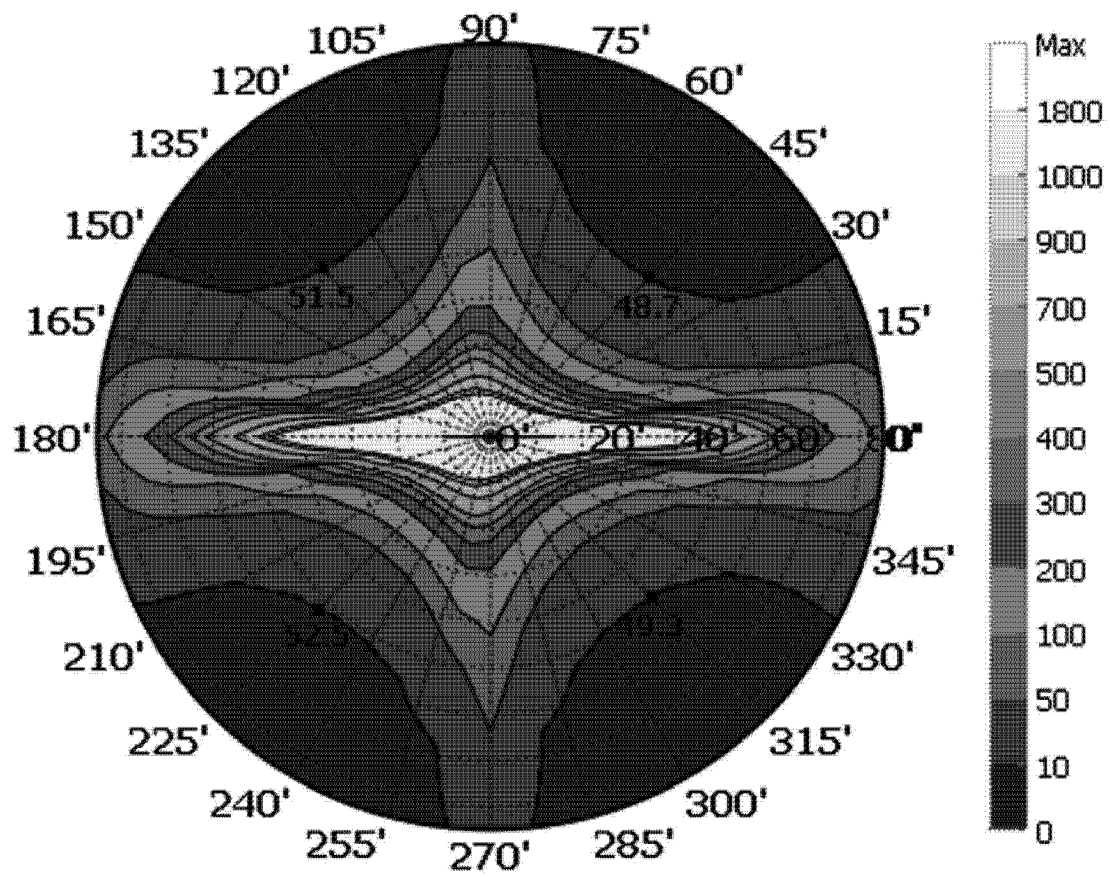


图 12c

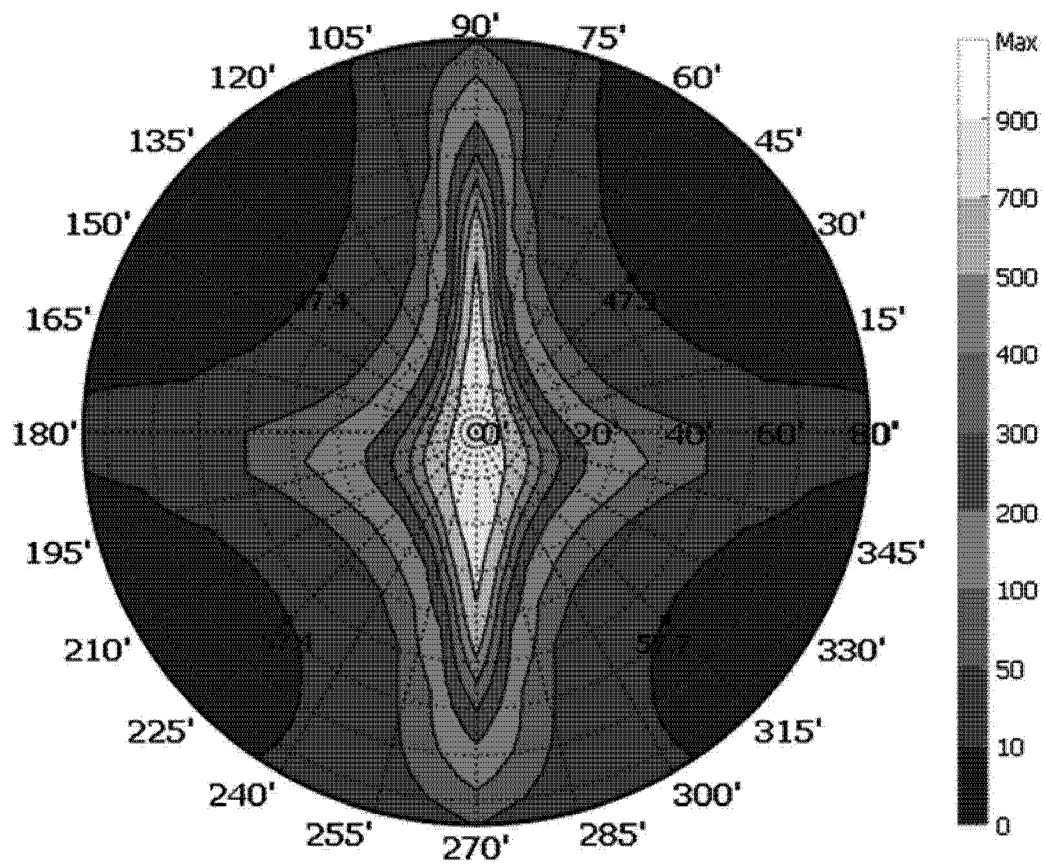


图 12d

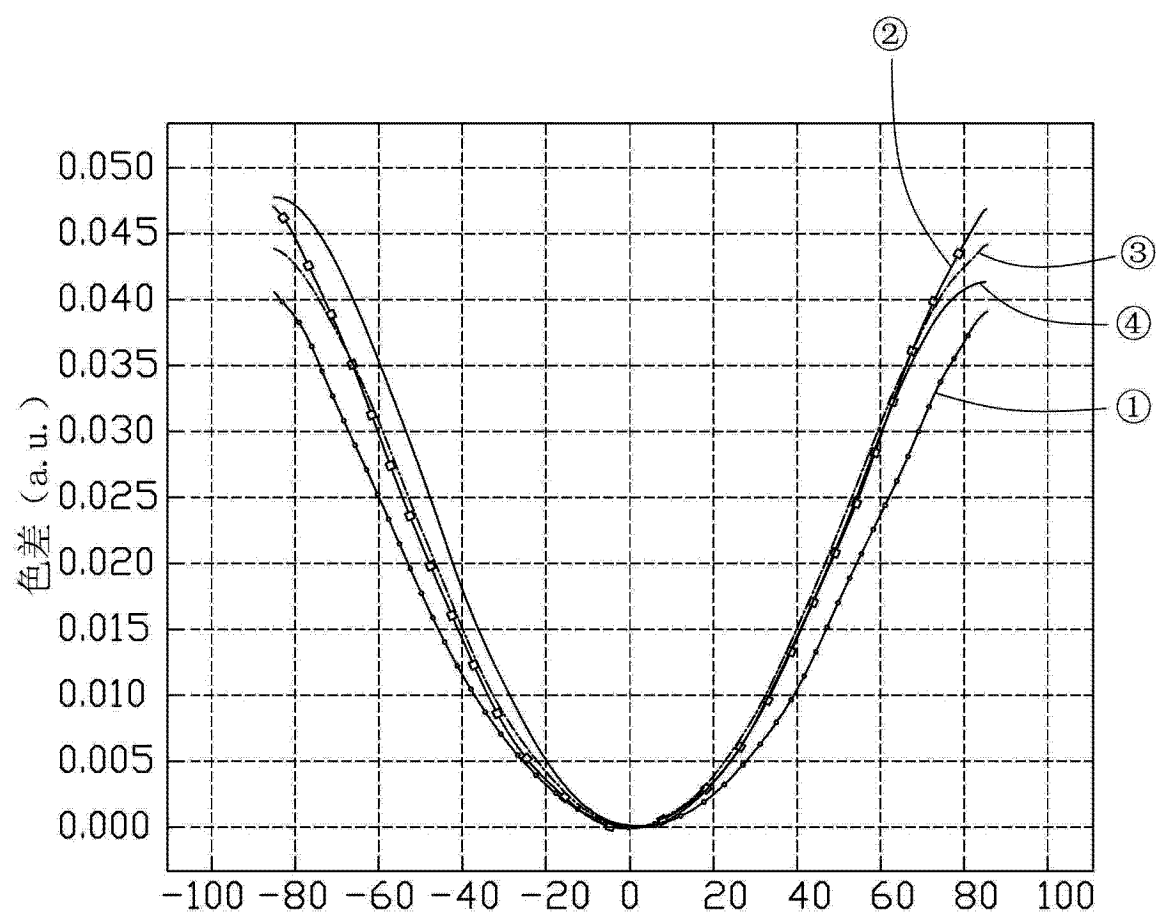


图 13a

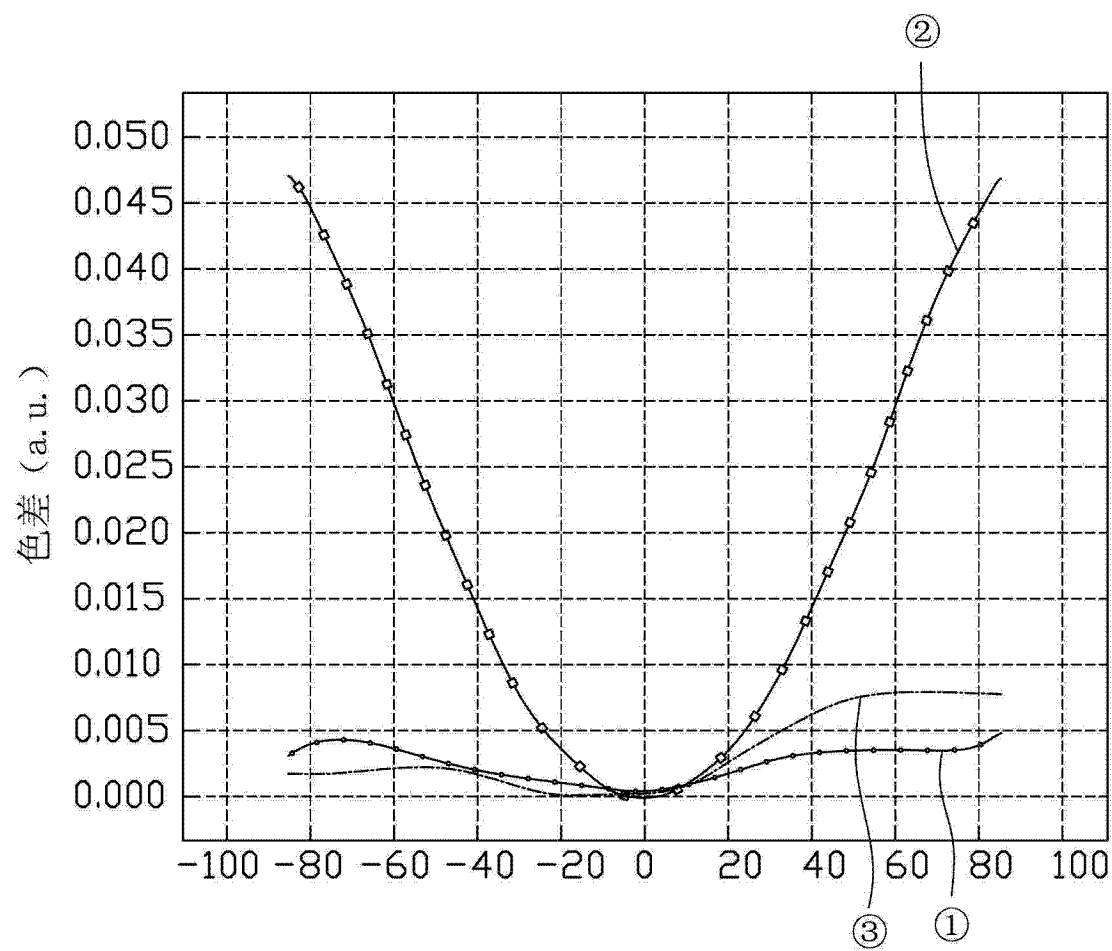


图 13b

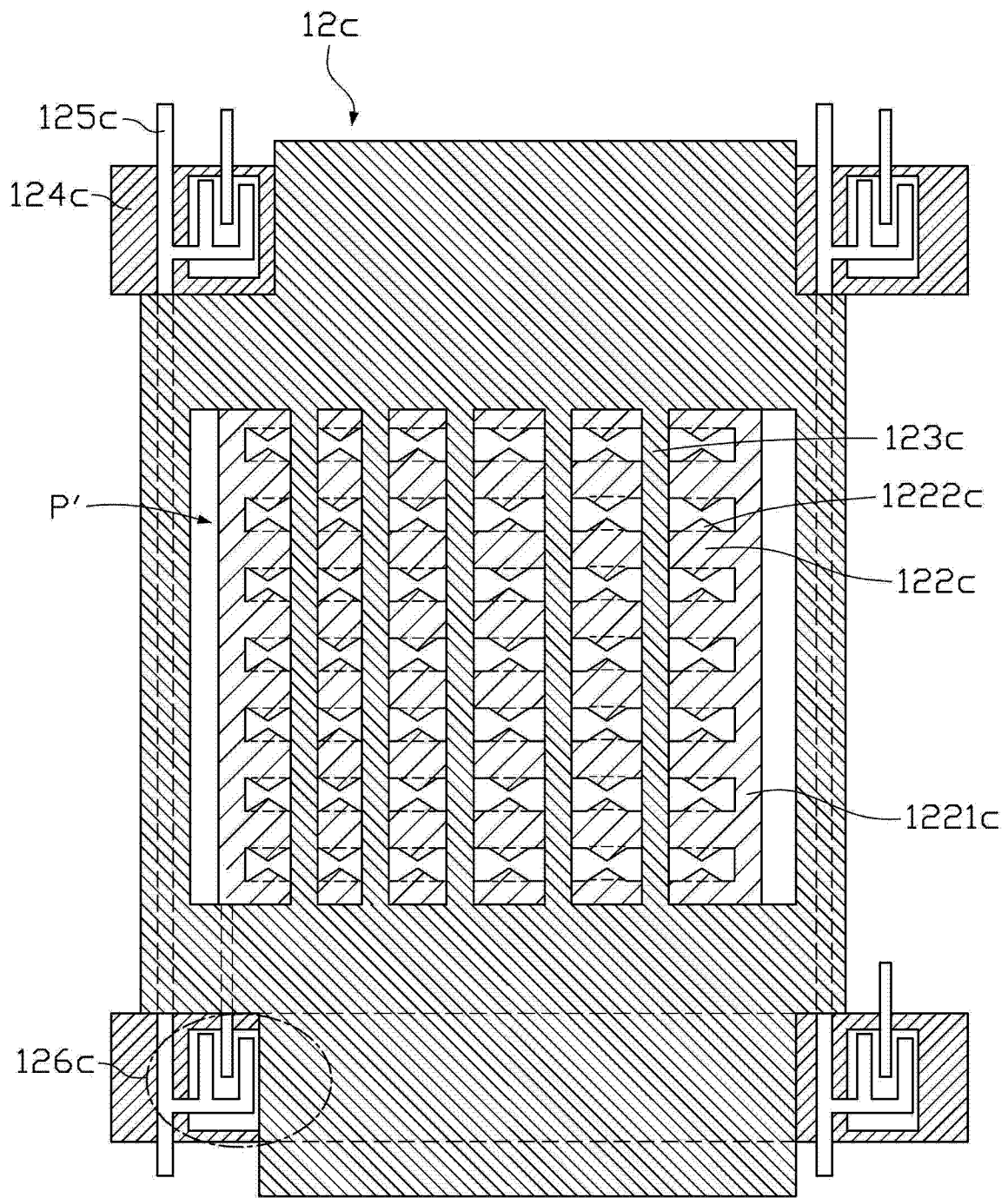


图 14

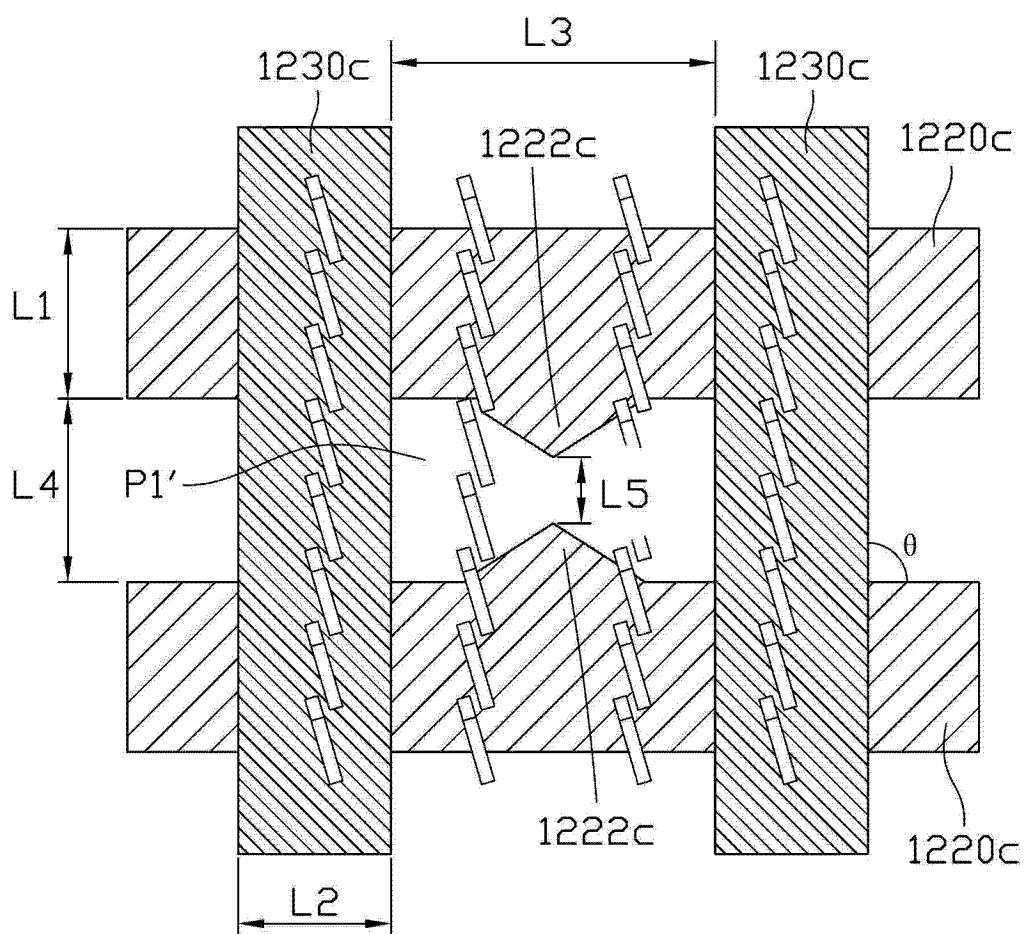


图 15

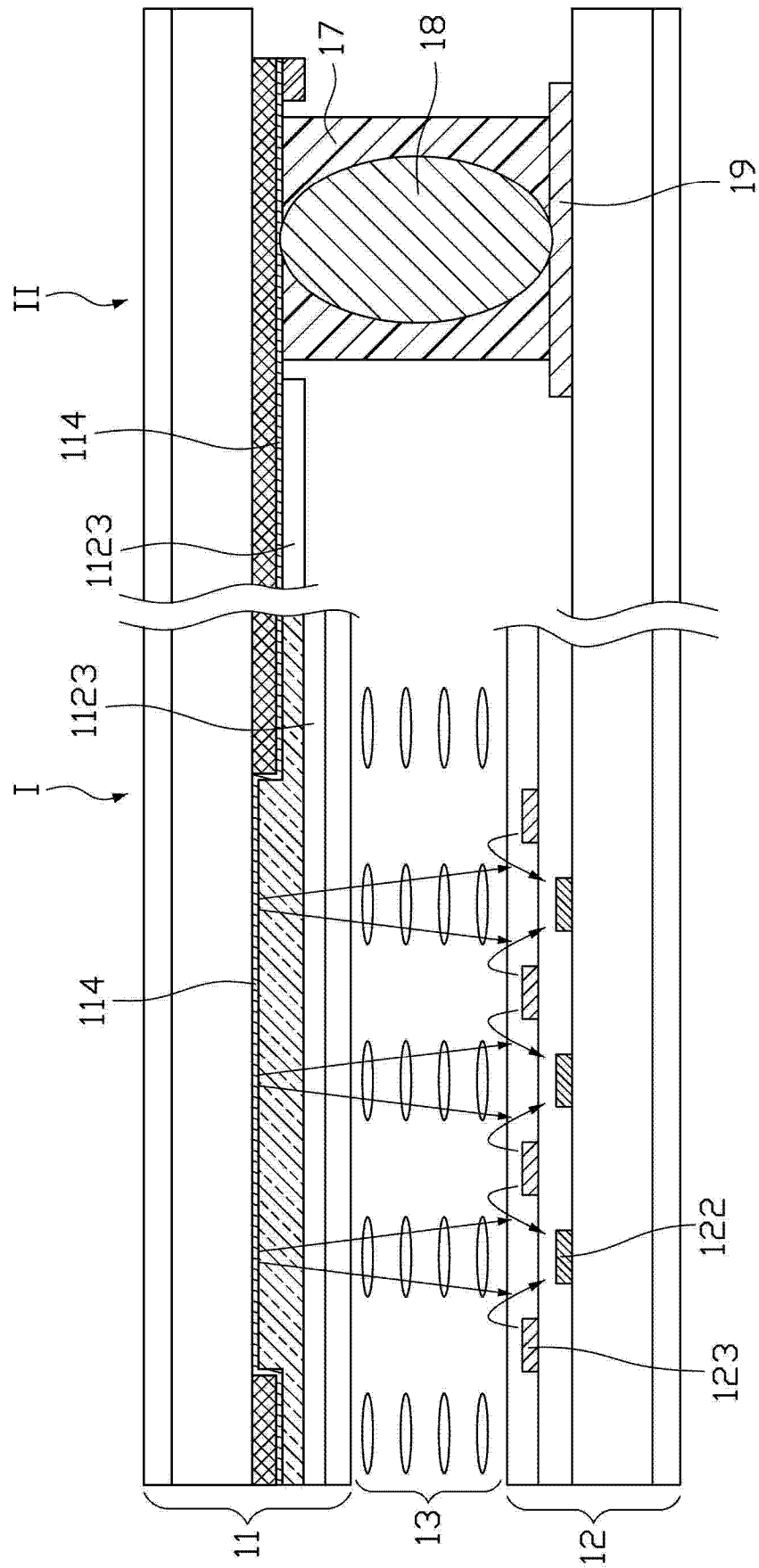


图 16

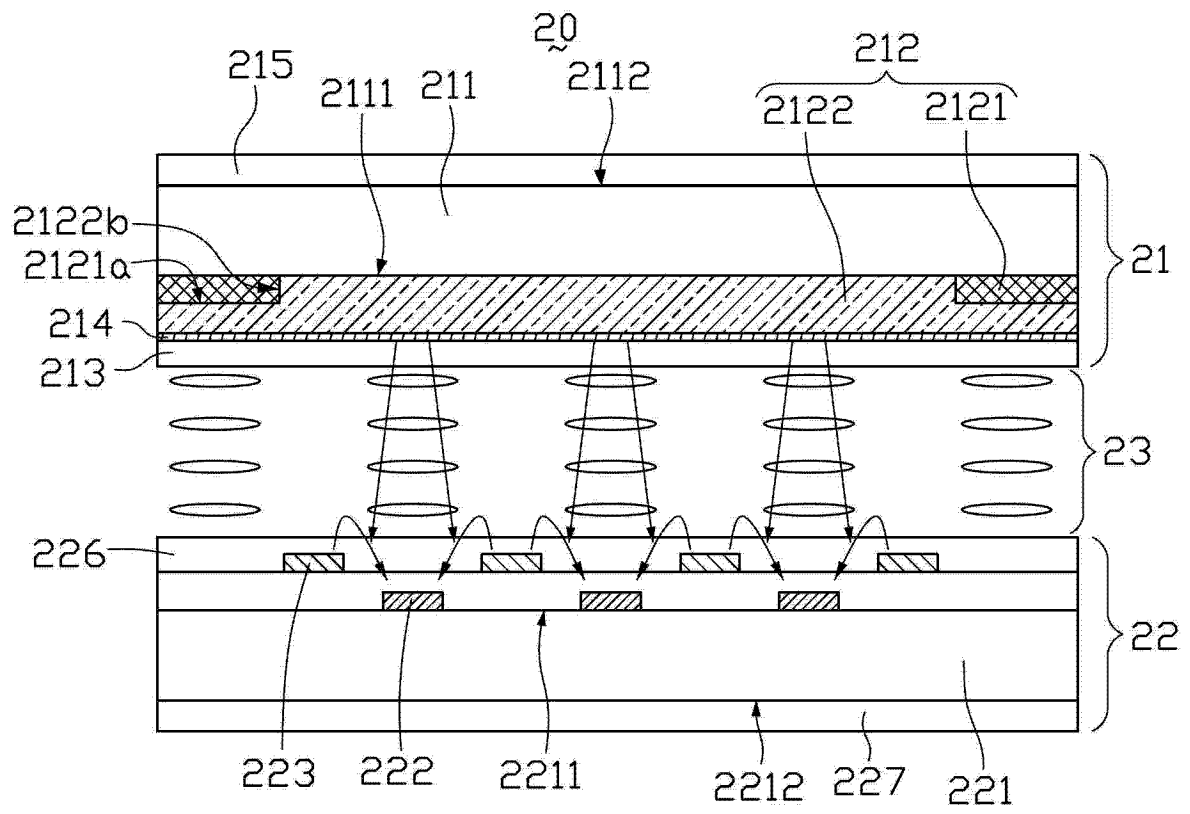


图 17

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN103268042A	公开(公告)日	2013-08-28
申请号	CN201310188430.6	申请日	2013-05-20
[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	钟德镇 简廷宪 廖家德 李永谦 崔宏青 李金钰 李东朝		
发明人	钟德镇 简廷宪 廖家德 李永谦 崔宏青 李金钰 李东朝		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/1337 G02F1/134363 G02F2001/134381 G02F2201/121		
代理人(译)	吕静		
其他公开文献	CN103268042B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示装置，包括：第一基板、与所述第一基板相对设置的第二基板、以及夹设于所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层。所述第一基板包括：第一透明基底、依次形成于所述第一透明基底靠近所述第二基板的表面上的彩色滤光片层以及第一配向层，所述第一基板还包括第一电极，所述第一电极夹设于所述彩色滤光片层中。所述第二基板包括：第二透明基底、第二电极及第三电极以及第二配向层，其中，所述第二电极与所述第三电极分别位于不同层上，且所述第二电极与所述第三电极之间夹设有绝缘层，以电性绝缘所述第二电极和所述第三电极。本发明的液晶显示装置具有较高的穿透率和较快的响应时间。

