



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105204219 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201510706659. 3

(22) 申请日 2015. 10. 27

(71) 申请人 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司

地址 210033 江苏省南京市仙林大道科技南路南京液晶谷南京中电熊猫液晶显示科技有限公司

(72) 发明人 李淑君 洪孟锋

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006. 01)

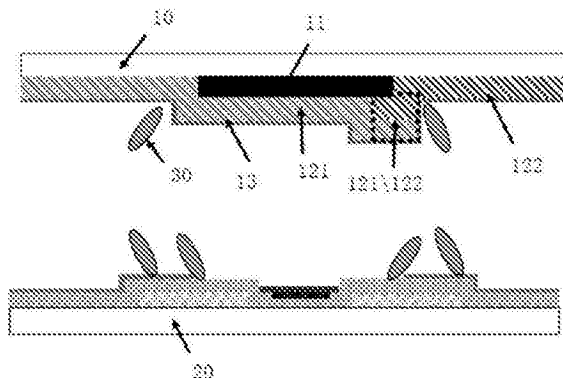
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种液晶显示基板的彩膜基板

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示基板的彩膜基板，液晶显示器包括相对的阵列基板、彩膜基板、以及夹设于阵列基板和彩膜基板之间的液晶，彩膜基板上设有位于玻璃基板上的黑色矩阵、色层组、以及ITO导电膜，色层组设有第一色层、第二色层、和第三色层，彩膜基板和阵列基板对于设有若干像素区域，像素区域因UV光垂直配向产生的黑纹，在彩膜基板的像素区域边缘黑纹处设有由两个色层堆叠的色层叠层结构。本发明在纵向黑色矩阵的像素边缘暗纹处的处设置色层叠层结构，叠层处的段差高度会增加，从而控制位于其表面的液晶分子沿着叠层段差处的斜坡排列，希望能消除ITO边缘电场对液晶分子的影响，消除或减小暗纹，从而提高透过率。



1. 一种液晶显示基板的彩膜基板,液晶显示器包括相对的阵列基板、彩膜基板、以及夹设于阵列基板和彩膜基板之间的液晶,彩膜基板上设有位于玻璃基板上的黑色矩阵、色层组、以及 ITO 导电膜,色层组设有第一色层、第二色层、和第三色层,彩膜基板和阵列基板对于设有若干像素区域,像素区域因 UV 光垂直配向产生的黑纹,其特征在于:在彩膜基板的像素区域边缘黑纹处设有由两个色层堆叠的色层叠层结构。

2. 根据权利要求 1 所述液晶显示基板的彩膜基板,其特征在于:所述色层叠层结构位于纵向黑色矩阵的边缘。

3. 根据权利要求 2 所述液晶显示基板的彩膜基板,其特征在于:所述色层叠层结构为在黑色矩阵边缘处第一色层叠第二色层、或第二色层叠第一色层形成。

4. 根据权利要求 2 所述液晶显示基板的彩膜基板,其特征在于:所述色层叠层结构为在黑色矩阵边缘处第一色层叠第三色层、或第三色层叠第一色层形成。

5. 根据权利要求 2 所述液晶显示基板的彩膜基板,其特征在于:所述色层叠层结构为在黑色矩阵边缘处第二色层叠第三色层、或第三色层叠第二色层形成。

6. 根据权利要求 2 所述液晶显示基板的彩膜基板,其特征在于:所述色层组在黑色矩阵边缘处呈不规则状。

一种液晶显示基板的彩膜基板

技术领域

[0001] 本发明涉及 UV 光垂直配向模式的液晶显示基板,特别涉及一种彩膜基板。

背景技术

[0002] UV²A(Ultra Violet Vertical Alignment) 技术是一种采用紫外线 (UV = Ultra Violet) 进行液晶配向的 VA(Vertical Alignment, 垂直配向) 面板技术,其名称来源于紫外线 UV 与液晶面板 VA 模式的相乘。通过导入 UV²A 技术后,可以省去目前在 VA 模式液晶面板中用于控制液晶分子配向的狭缝隙和突起,因此通过 UV²A 技术液晶面板的开口率、对比度和响应速度都能得到提高,并能大幅削减生产程序。

[0003] UV²A 技术的关键是开发作为配向膜的高分子材料,配向膜表面的高分子主链向紫外线 (UV) 照射方向倾斜,液晶分子就会沿着这条主链方向倾斜,并通过控制配向的角度,液晶分子的配向精度是相对于液晶分子长度 (约 2nm) 成 $\pm 20\text{pm}$ 的角度。

[0004] 在 UV²A 技术之前,控制配向方向是在高分子膜上通过摩擦法 (Rubbing) 进行配向的,摩擦法只能在一个水平方向上配向,已被 TN(Twisted Nematic)、IPS(In-Plane Switching) 等液晶面板广泛采用,但电视液晶面板的 VA 模式要扩大视角,需要部分改变配向方向,分割成多个区域,因此不能采用摩擦法。VA 模式在不载入电场的状态下使液晶分子基本垂直于面板面进行配向;载入电场时,液晶分子倾倒,状态发生变化。为控制载入电场时液晶分子的倾倒方向,目前的液晶面板设计突起和狭缝隙,通过改变它们的形状来实现液晶分子稍微倾斜的状态和稳定的状态。载入电场时,突起和狭缝隙附近的液晶分子首先开始倾倒,然后按照多米诺骨牌效应,随著推倒其他液晶分子,所有液晶分子都向一个方向倾倒。

[0005] UV²A 技术能够通过配向膜实现所有液晶分子向设计方向倾斜的状态,所以在载入电场时,液晶分子同时向同一方向倾倒,因此,响应速度增至原来的 2 倍,达到 4ms 以下。由于不使用突起和狭缝隙也能分割成多个区域,因此开口率比原来利用突起分割成多个区域的面板提高 20% 以上。背光灯亮度很小即可获得与原来同等的亮度,降低耗电量和削减背光灯光源数量有利于节能和节省成本,高精细化和 3D 显示器等也易于实现。另外,过去背光灯的光在突起和狭缝隙部分散射,在前面漏光,因此泛黑;而 UV²A 技术在突起和狭缝隙部分不会漏光,因此静态对比度达到 5000 :1,是原来的 1.6 倍。还可以省去设计突起和狭缝隙的工艺,提高生产能力。

[0006] 图 1 为现有的 UV²A 配向方式示意图,液晶显示基板包括 TFT 侧基板 2、CF 侧基板 1、以及夹设于 TFT 侧基板 2 和 CF 侧基板 1 之间的液晶,TFT 侧基板 2 包括纵横交错的扫描线 10 和数据线 20、由扫描线 10 和数据线 20 交叉限定的若干子像素单元和 ITO 像素电极 40,CF 侧基板 1 设有公共电极 11。

[0007] 现有技术中在像素单元内形成多区域,以此获得较大视野角,图 1 所示在液晶只有图中左半部分配向倾斜方向的情形下,会形成如图 1 所示在视野角从左到右依次变化时,灰阶的由暗变亮的变化。在液晶只有图 1 中右半部分配向倾斜方向的情形下,会形成如

图 1 所示在视野角从左到右依次变化时,灰阶的由亮变暗的变化。但是在形成多区域的情形下,如图中形成两种配向倾斜方向共存的情形下,则两种效果相互加和,形成灰阶相对均匀的效果。

[0008] 虽然 UV^2A 作为最先进的 VA 技术已经可以说趋于完美,但是还存在一些可以改善的地方。目前紫外光垂直配向模式下,一般的方式是在一个像素单元中形成 4 区域,图 3 所示为紫外光垂直配向模式下形成 4 区域的结构示意图,图 3 所示为紫外光垂直配向模式下形成 4 区域的结构示意图。

[0009] 如图 2 所示为形成 4 区域的结构示意图,液晶显示基板的每个子像素单元只有一个薄膜晶体管 30 和像素电极 40,其紫外光垂直配向模式为:TFT 侧 UV^2A 光罩的漏光缝隙覆盖该子像素单元的左半部分(图 2 中 B 所标示的方向),遮光条覆盖子像素的右半部分(图 2 中 A 所标示的方向);以该子像素单元的纵向方向距离为 CF 侧 UV^2A 光罩的周期,CF 侧 UV^2A 光罩的漏光缝隙覆盖子像素的上半部分(图 2 中 D 所标示的方向),CF 侧 UV^2A 光罩的遮光条覆盖子像素的下半部分(图 2 中 C 所标示的方向)。图 2 中的四个虚线箭头方向为液晶显示基板内液晶分子的转动方向。

[0010] UV^2A 配向方式的液晶显示器由于受到 CF 和 TFT 两侧的 UV 光配向和 IT0 边缘电场的双重作用,像素在白态时会出现暗纹,此暗纹会降低显示器的透过率。

[0011] 图 3 所示为 UV^2A 单个子像素单元通过边缘电场对液晶分子施加作用力的结构示意图,在单个子像素单元的四周均施加作用力 G、H,IT0 边缘电场的作用力方向均由边缘向着子像素单元的内部。当 IT0 边缘电场的作用力方向与液晶分子转动方向(图 3 中内部的虚线为液晶分子转动方向)的夹角小于 90° 时,液晶分子转到方向如图 4 所示,子像素单元的边缘不会产生暗纹;当 IT0 边缘电场的作用力方向与液晶分子转动方向(图 3 中内部的虚线为液晶分子转动方向)的夹角大于 90° 时,液晶分子转到方向如图 5 所示,子像素单元的边缘会产生暗纹。

[0012] 通过上述分析,可以得到 UV^2A 单个子像素单元的黑纹产生的位置如图 6 所示,黑纹形状的中间呈十字状,四周占边缘的一半。

[0013] 黑线的形成与配向的区域的多少密切相关。在同一个区域内,液晶分子的初始配向角度都是一样的,在加电压后,就可以向着初始配向角度的方向倾倒。但是不同的区域内初始配向角度不同。由于液晶存在多米诺效应,一个液晶向某一方向倾倒,就会拉拽附近的液晶向相同的方向倾倒。两个区域之间的液晶受两边两个方向倾倒的液晶的拉拽,就存在一种不平衡,两个区域之间液晶进入一种紊乱状态,形成黑线。黑线在面板显示为白色时亮度不够,在面板显示为黑色时漏光,所以一般阵列设计过程中会形成金属条,将这部分黑线遮挡,使其完全不透光。但是这样就牺牲了部分透过率,特别是在像素较小的情形下,对面板透过率产生更大影响。

[0014] 为了消除如图 6 中 UV^2A 单个子像素单元的边缘黑纹,现有其中之一技术方案如图 7 所示的结构:将边缘黑纹处的 IT0 外扩,则边缘电场对液晶分子产生的作用力也随之外扩,黑纹外移出开口区。此结构的缺点是,如果 IT0 外扩,则 IT0 与 Gate 层的重叠面积会增加,由此会增大面板的电容和电阻的负载。

[0015] 本申请的发明人在 2014 年 3 月 28 日申请了申请号为 201410122625.5,名称为一种液晶显示器的彩膜基板,如图 8 和图 9 所示,在像素边缘暗纹所对应的彩膜基板设置叠

层,控制位于其表面的液晶分子沿着叠层段差的斜坡排列,希望能消除 ITO 边缘电场对液晶分子的影响,从而消除或减小暗纹。此叠层可以为 R、G、B 或 PS 中的任意两层、三层或四层构成。当叠层为 R、G、B 三色层组合的叠层结构时,形成该叠层结构的制程为:在彩膜基板的玻璃基板 101 上形成第一道光罩曝光 BM 层,第二道光罩曝光 R 色层,此时在像素区域边缘处形成 R 亚像素和叠层处的 R 层 1031,第三道光罩曝光 G 色层,此时在像素区域边缘处形成 G 亚像素和叠层处的 G 色层 1032,第四道光罩曝光 B 色层,此时在像素区域边缘处形成 B 亚像素和叠层处的 B 色层 1033,第五道光罩形成起支撑盒厚作用的支撑柱 105。

[0016] 但此方法存在工艺条件复杂,叠层层数多等缺点。

发明内容

[0017] 本发明揭示一种提高 UV 光垂直配向显示器的光透过效率、降低电容和电阻的负载的液晶显示器的彩膜基板。

[0018] 本发明提供一种液晶显示器的彩膜基板,液晶显示器包括相对的阵列基板、彩膜基板、以及夹设于阵列基板和彩膜基板之间的液晶,彩膜基板上设有位于玻璃基板上的黑色矩阵、色层组、以及 ITO 导电膜,色层组设有第一色层、第二色层、和第三色层,彩膜基板和阵列基板对于设有若干像素区域,像素区域因 UV 光垂直配向产生的黑纹,在彩膜基板的像素区域边缘黑纹处设有由两个色层堆叠的色层叠层结构。

[0019] 其中,所述色层叠层结构位于纵向黑色矩阵的边缘。

[0020] 其中,所述色层叠层结构为在黑色矩阵边缘处第一色层叠第二色层、或第二色层叠第一色层形成。

[0021] 其中,所述色层叠层结构为在黑色矩阵边缘处第一色层叠第三色层、或第三色层叠第一色层形成。

[0022] 其中,所述色层叠层结构为在黑色矩阵边缘处第二色层叠第三色层、或第三色层叠第二色层形成。

[0023] 其中,所述色层组在黑色矩阵边缘处呈不规则状。

[0024] 本发明在纵向黑色矩阵的像素边缘暗纹处的处设置色层叠层结构,叠层处的段差高度会增加,从而控制位于其表面的液晶分子沿着叠层段差处的斜坡排列,希望能消除 ITO 边缘电场对液晶分子的影响,消除或减小暗纹,从而提高透过率。

附图说明

[0025] 图 1 为现有的 UV^2A 配向方式:同一个像素内相互补偿的示意图;

[0026] 图 2 为现有液晶显示基板的 UV^2A 配向模式形成 4 区域的结构示意图;

[0027] 图 3 为现有 UV^2A 边缘电场对液晶分子施加作用力的结构示意图;

[0028] 图 4 为现有边缘电场与方向液晶分子转动方向的夹角小于 90° 时的示意图;

[0029] 图 5 为现有边缘电场与方向液晶分子转动方向的夹角大于 90° 时的示意图;

[0030] 图 6 为现有 UV^2A 边缘电场对像素单元产生的黑纹示意图;

[0031] 图 7 为现有边缘黑纹处 ITO 外扩结构的示意图;

[0032] 图 8 为现有在彩膜基板上设置叠层结构的剖视图;

[0033] 图 9 为图 8 所示在彩膜基板上设置叠层结构的主视图;

[0034] 图 10 为本发明彩膜基板的像素结构的示意图；

[0035] 图 11 为图 10 的截面处的示意图；

[0036] 图 12 为本发明彩膜基板的色层组的截面图。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图和具体实施例，进一步阐明本发明，应理解这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围，在阅读了本发明之后，本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定的范围。

[0038] 如图 10 和图 12 所示，液晶显示基板包括相对的阵列基板 20、彩膜基板 10、以及夹设于阵列基板 20 和彩膜基板 10 之间的液晶 30，如图 11 所示为彩膜基板的结构示意图，彩膜基板 10 包括黑色矩阵 (BM) 11、色层组、ITO 导电膜 13。

[0039] 本发明液晶显示基板采用 UV 光垂直配向 (UV2A)，由于受到彩膜基板 10 和阵列基板 20 两侧的 UV 光配向和 ITO 边缘电场的双重作用，像素在白态时会出现暗纹或黑纹。

[0040] 其中，所示色层组一般为 RGB 三色色层，在其他实施例中，也可以为其他颜色组合的色层。当色层组为三色色层时，分别为第一色层 121、第二色层 122、第三色层 123。

[0041] 在本实施例中，从垂直于彩膜基板方向看，三色色层的形状为不规则形状，从纵向黑色矩阵 11 的像素边缘暗纹处，相邻色层在位于黑色矩阵 11 的边缘处具有色层叠层结构，该色层叠层结构位于彩膜基板的像素区域边缘黑纹处，堆叠处的段差高度会增加，从而控制位于其表面的液晶 30 分子沿着叠层段差处的斜坡排列，能消除 ITO 边缘电场对液晶分子的影响，消除或减小暗纹，从而提高透过率。

[0042] 所述色层组在黑色矩阵边缘处呈不规则状，使得 R、G、B 色层在相邻两色层之间呈色层叠层结构，可以为在黑色矩阵边缘处的第一色层 121 叠第二色层 122、或第二色层 122 叠第一色层 121、或第一色层 121 叠第三色层 123、或第三色层 123 叠第一色层 121、或第二色层 122 叠第三色层 123、或第三色层 123 叠第二色层 122 形成，图 11 所示为第一色层 121 叠第二色层 122 的示意图。

[0043] 由于色层在黑色矩阵 11 的边缘处呈色层堆叠状，从垂直于彩膜基板方向看，三色色层外形不再是规则的四边形，而是在原四边形的左下边多一个小的四边形和由上边多一个小的四边形，且相邻色层在黑色矩阵的边缘都有重叠。

[0044] 图 11 左下方 ITO 边缘电场的作用力方向与液晶分子转动方向的夹角小于 90° ，所以此处不会有边缘暗纹，图 11 右下方 ITO 边缘电场的作用力方向与液晶分子转动方向的夹角大于 90° ，此处存在边缘暗纹，此时，在图 11 右上方设置叠层，增加其段差高度，使得右上方的液晶分子倾倒方向增大，从而减弱右下方 ITO 边缘电场的作用力，从而消弱或减少边缘暗纹。

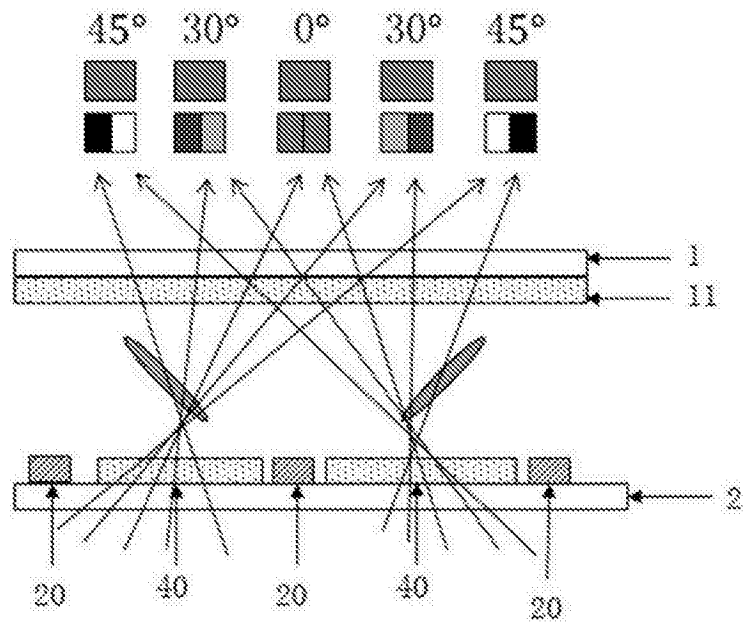


图 1

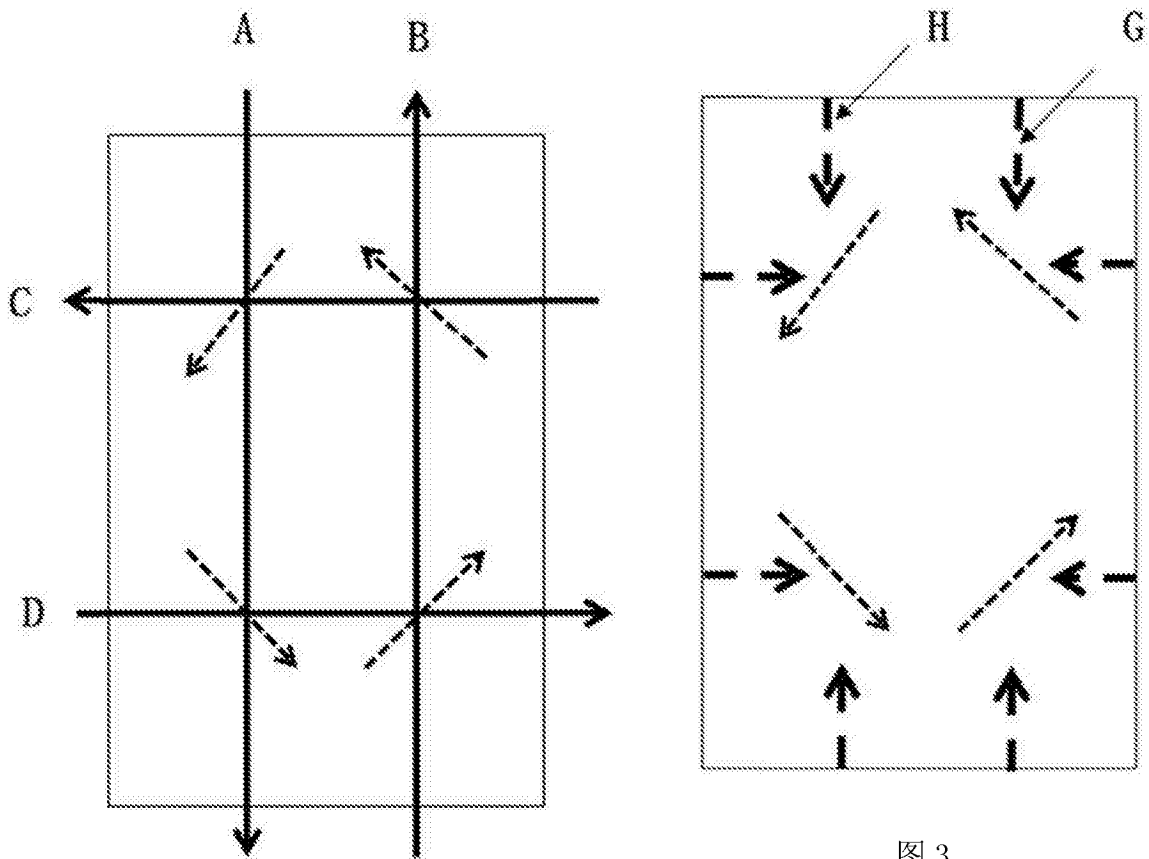


图 3

图 2

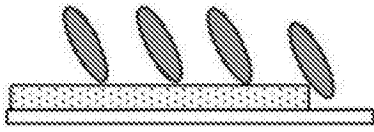


图 4

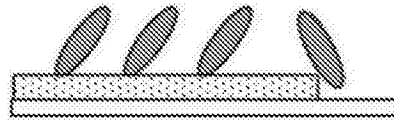


图 5

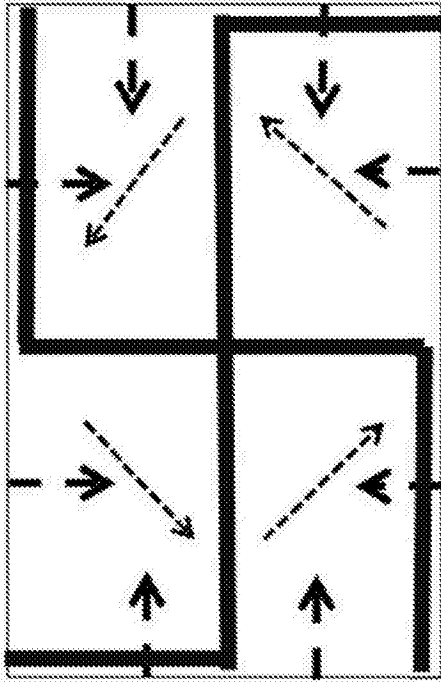


图 6

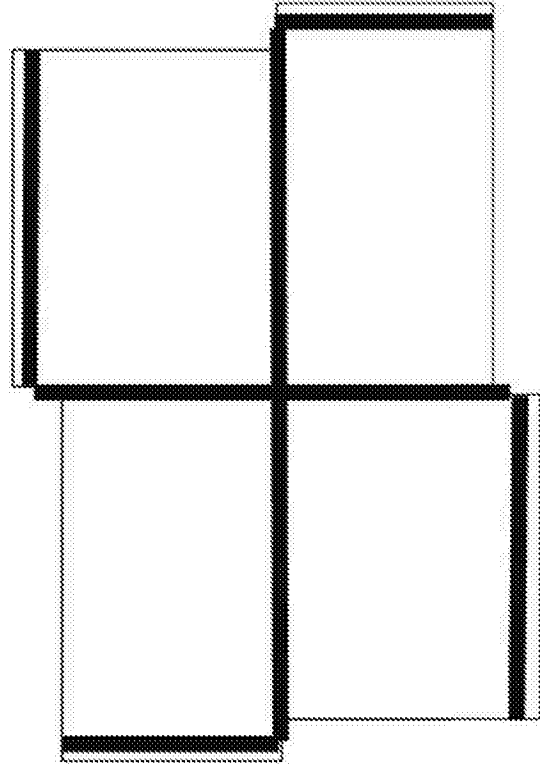


图 7

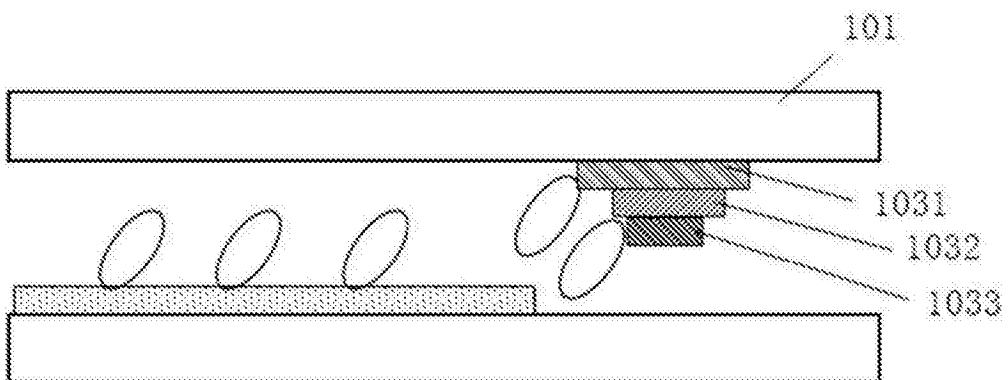


图 8

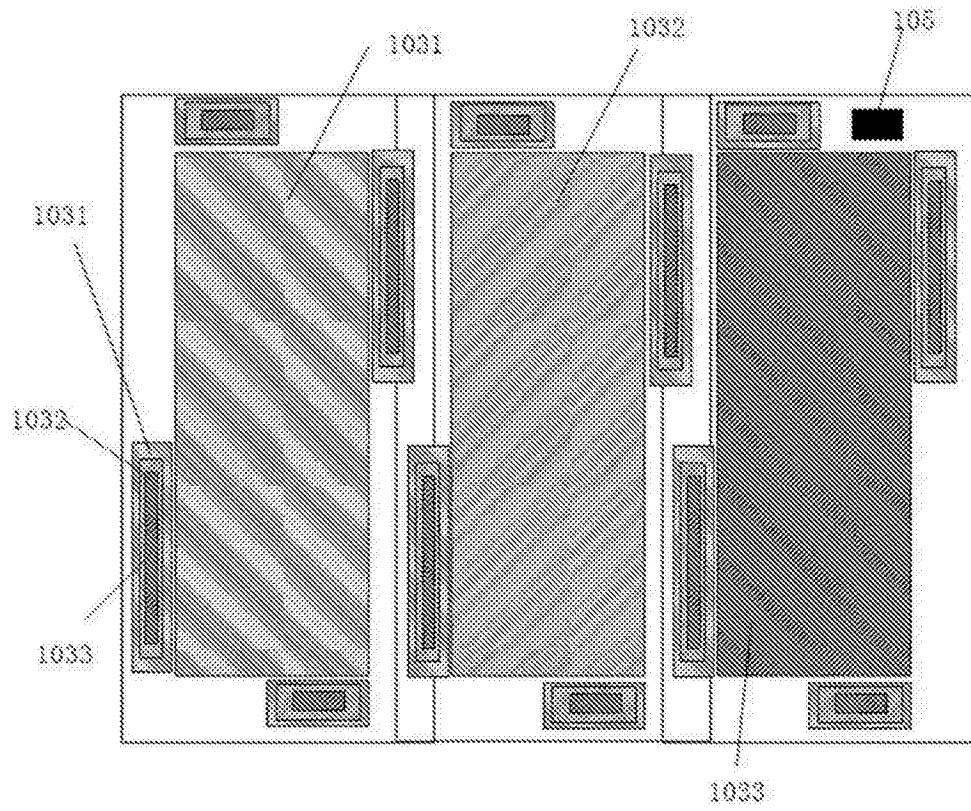


图 9

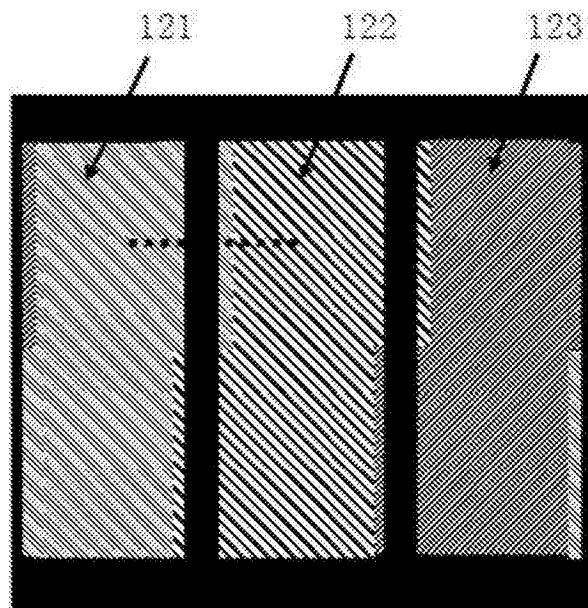


图 10

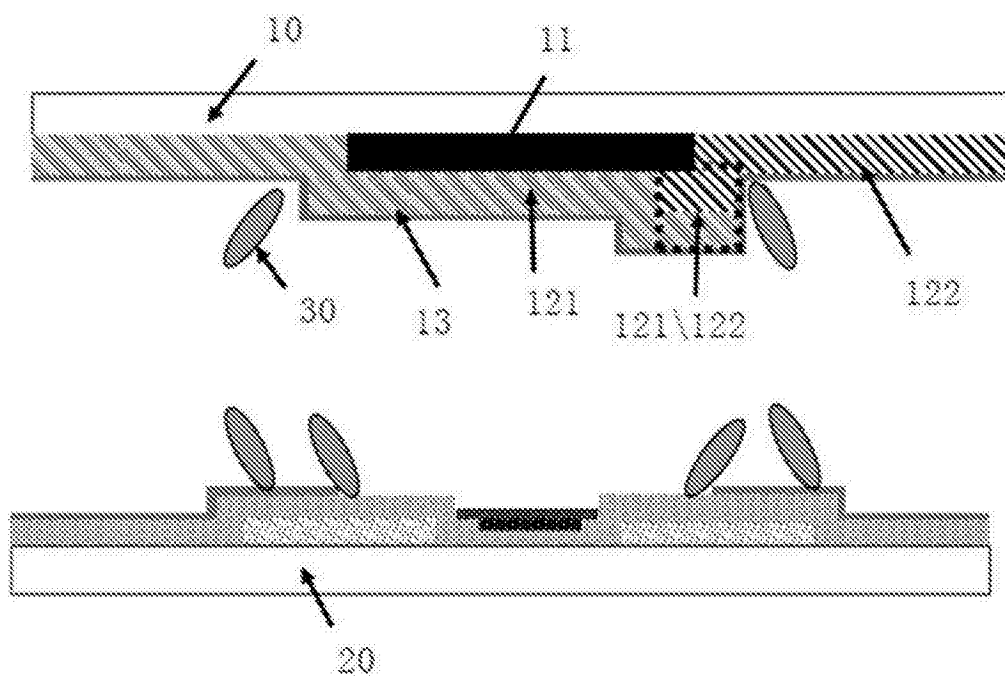


图 11

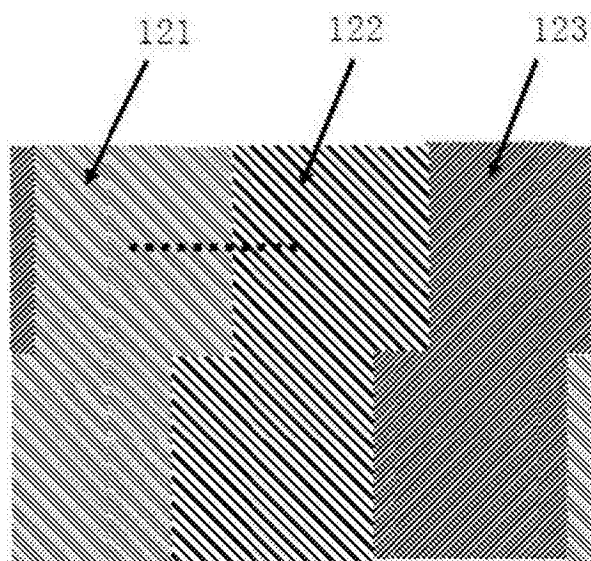


图 12

专利名称(译)	一种液晶显示基板的彩膜基板		
公开(公告)号	CN105204219A	公开(公告)日	2015-12-30
申请号	CN201510706659.3	申请日	2015-10-27
[标]申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫液晶显示科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫液晶显示科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫液晶显示科技有限公司		
[标]发明人	李淑君 洪孟锋		
发明人	李淑君 洪孟锋		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133512 G02F1/133514		
其他公开文献	CN105204219B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示基板的彩膜基板，液晶显示器包括相对的阵列基板、彩膜基板、以及夹设于阵列基板和彩膜基板之间的液晶，彩膜基板上设有位于玻璃基板上的黑色矩阵、色层组、以及ITO导电膜，色层组设有第一色层、第二色层、和第三色层，彩膜基板和阵列基板对于设有若干像素区域，像素区域因UV光垂直配向产生的黑纹，在彩膜基板的像素区域边缘黑纹处设有由两个色层堆叠的色层叠层结构。本发明在纵向黑色矩阵的像素边缘暗纹处的处设置色层叠层结构，叠层处的段差高度会增加，从而控制位于其表面的液晶分子沿着叠层段差处的斜坡排列，希望能消除ITO边缘电场对液晶分子的影响，消除或减小暗纹，从而提高透过率。

