



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103901659 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 02

(21) 申请号 201210581700. 5

(22) 申请日 2012. 12. 27

(71) 申请人 上海仪电显示材料有限公司

地址 201108 上海市闵行区华宁路 3306 弄
160 号

(72) 发明人 宋文华 金子若彦 范刚洪

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 骆苏华

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006. 01)

G02F 1/1339 (2006. 01)

G02B 5/20 (2006. 01)

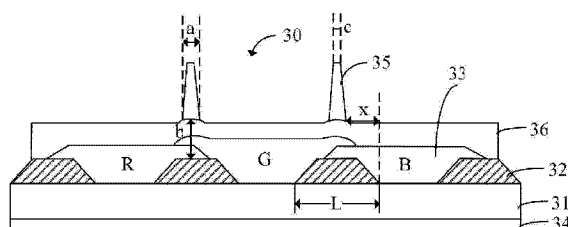
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

用于 IPS 模式液晶显示面板的滤光板、液晶显示装置

(57) 摘要

一种用于 IPS 模式液晶显示面板的滤光板、液晶显示装置,滤光板包括:基板;位于所述基板上的遮光图案和滤光层,所述遮光图案和所述滤光层具有重叠区域;平坦层,覆盖所述遮光图案和滤光层;位于所述平坦层上的间隔柱,且所述间隔柱位于滤光层和遮光图案的重叠区域上方,在平行基板表面方向,所述间隔柱底部边缘和所述遮光图案边缘的距离大于等于 $3\mu\text{m}$, 小于等于 $6\mu\text{m}$ 。本技术方案的滤光板不会出现液晶配向不良问题,当将液晶显示装置的阵列基板与滤光板贴合后,对电极施加电压时,不会出现液晶显示装置显示不良的问题。



1. 一种用于 IPS 模式液晶显示面板的滤光板,其特征在于,包括:
基板;
位于所述基板上的遮光图案和滤光层,所述遮光图案和所述滤光层具有重叠区域;
平坦层,覆盖所述遮光图案和滤光层;
位于所述平坦层上的间隔柱,且所述间隔柱位于滤光层和遮光图案的重叠区域上方,在平行基板表面方向,所述间隔柱底部边缘和所述遮光图案边缘的距离大于等于 $3\mu\text{m}$,小于等于 $6\mu\text{m}$ 。
2. 如权利要求 1 所述的滤光板,其特征在于,所述间隔柱顶部尺寸大于等于 $5\mu\text{m}$,小于等于 $20\mu\text{m}$,所述间隔柱顶部和底部尺寸差值小于等于 $5\mu\text{m}$ 。
3. 如权利要求 2 所述的滤光板,其特征在于,所述滤光层至少包括 R 颜色滤光层、G 颜色滤光层和 B 颜色滤光层,相邻两种颜色的滤光层在与遮光图案的重叠区域具有重叠部分,所述间隔柱位于所述重叠部分上方。
4. 如权利要求 1 所述的滤光板,其特征在于,所述遮光图案的线宽大于等于 $15\mu\text{m}$,小于等于 $25\mu\text{m}$ 。
5. 如权利要求 1 所述的滤光板,其特征在于,所述间隔柱底面与所述遮光图案顶面的距离为大于等于 $2\mu\text{m}$,小于等于 $5\mu\text{m}$ 。
6. 如权利要求 1 所述的滤光板,其特征在于,还包括:位于所述基板背面的屏蔽层。
7. 如权利要求 6 所述的滤光板,其特征在于,所述屏蔽层的材料为 ITO。
8. 如权利要求 1 所述的滤光板,其特征在于,所述间隔柱包括主间隔柱、副间隔柱,所述主间隔柱的高度大于所述副间隔柱的高度。
9. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括权利要求 1-8 任一项所述的滤光板。

用于 IPS 模式液晶显示面板的滤光板、液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,尤其涉及用于 IPS 模式液晶显示面板的滤光板、液晶显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,随着信息通讯领域的迅速发展,对各种类型的显示设备的需求越来越大。目前主流的显示装置主要有:液晶显示装置(LCD),等离子体显示装置(PDP),电致发光显示装置(ELD)和真空荧光显示装置(VFD)等。由于液晶显示装置具有:轻、薄、体积小、耗电小、辐射低等优点,被广泛应用于各种数据处理设备中,例如电视、笔记本电脑、移动电话、个人数字助理等。液晶显示装置主要包括:TFT 阵列基板、彩色滤光板、TFT 阵列基板和彩色滤光板之间的液晶层。

[0003] 图 1 为现有技术的 TN 模式液晶显示装置中彩色滤光板的剖面结构示意图,参考图 1,目前用于液晶显示装置中的彩色滤光板 10 主要包括:透明玻璃基板 11、遮光图案层(BM 层)12、彩色滤光层(RBG 层)13、公共电极层(ITO 层)14、间隔柱(Photo Spacer,PS)15。其中彩色滤光层 13 覆盖在遮光图案层 12 的开口区域内,并且与遮光图案层 12 有一定重叠量。遮光图案层 12、彩色滤光层 13 常采用光阻涂布的颜料分散法制造,具体工艺为:首先将液态光阻涂布在基板表面,然后通过带有指定图案的曝光掩模板,使用近接式(Proximity)曝光机进行曝光,再经过显影及烘烤过程形成预想图案。

[0004] 随着液晶显示装置生产行业的发展,消费者对液晶显示装置品质要求日益提高,推动液晶显示装置朝高清晰,高分辨率,广视角等高精细方向发展,即从 TN 技术向 IPS (In-Plane Switching,平面切换)技术发展。

[0005] 图 2 为现有技术的 IPS 模式液晶显示装置中彩色滤光板的剖面结构示意图,参考图 2,IPS 模式液晶显示装置的滤光板 20 包括:透明玻璃基板 21、位于基板 21 上的遮光图案层(BM 层)22、位于遮光图案层 22 和基板 21 上的彩色滤光层(RBG 层)23、位于彩色滤光层 23 上的平坦层(over coating,检称 OC 层)26、位于平坦层 26 上的间隔柱(Photo Spacer,简称 PS)25、位于基板 21 背面的 ITO 屏蔽层 24。其彩色滤光层 23 中的 RGB 像素覆盖在遮光图案层 22 的开口区域内,并且与遮光图案层 22 有一定重叠量。IPS 显示模式中用到的滤光板中,由于遮光图案细线化的要求,RGB 像素不可避免的在遮光图案上产生重叠,为了减小此重叠造成的画素牛角偏高,在遮光图案层 22 及彩色滤光层 23 上设置了平坦层 26。间隔柱 25 设置在平坦层 26 上,且位于遮光图案上 RGB 像素重叠区的上方。

[0006] 然而,现有技术中,当将彩色滤光板和 TFT 阵列基板进行贴合后制成液晶显示装置后,经常出现液晶显示装置漏光的现象。

发明内容

[0007] 本发明解决的问题是 IPS 模式液晶显示装置出现漏光的现象。

[0008] 为解决上述问题,本发明提供一种用于 IPS 模式液晶显示面板的滤光板,包括:

- [0009] 基板；
- [0010] 位于所述基板上的遮光图案和滤光层，所述遮光图案和所述滤光层具有重叠区域；
- [0011] 平坦层，覆盖所述遮光图案和滤光层；
- [0012] 位于所述平坦层上的间隔柱，且所述间隔柱位于滤光层和遮光图案的重叠区域上方，在平行基板表面方向，所述间隔柱底部边缘和所述遮光图案边缘的距离大于等于 $3\mu\text{m}$ ，小于等于 $6\mu\text{m}$ 。
- [0013] 可选的，所述间隔柱顶部尺寸大于等于 $5\mu\text{m}$ ，小于等于 $20\mu\text{m}$ ，所述间隔柱顶部和底部尺寸差值小于等于 $5\mu\text{m}$ 。
- [0014] 可选的，所述滤光层至少包括 R 颜色滤光层、G 颜色滤光层和 B 颜色滤光层，相邻两种颜色的滤光层在与遮光图案的重叠区域具有重叠部分，所述间隔柱位于所述重叠部分上方。
- [0015] 可选的，所述遮光图案的线宽大于等于 $15\mu\text{m}$ ，小于等于 $25\mu\text{m}$ 。
- [0016] 可选的，所述间隔柱底面与所述遮光图案顶面的距离为大于等于 $2\mu\text{m}$ ，小于等于 $5\mu\text{m}$ 。
- [0017] 可选的，还包括：位于所述基板背面的屏蔽层。
- [0018] 可选的，所述屏蔽层的材料为 ITO。
- [0019] 可选的，所述间隔柱包括主间隔柱、副间隔柱，所述主间隔柱的高度大于所述副间隔柱的高度。
- [0020] 本发明还提供一种液晶显示装置，包括所述的滤光板。
- [0021] 与现有技术相比，本发明具有以下优点：
- [0022] 本技术方案的滤光板，在平行基板表面方向，间隔柱底部边缘和遮光图案边缘的距离大于等于 $3\mu\text{m}$ ，小于等于 $6\mu\text{m}$ 。在该距离范围内，不会出现液晶配向不良问题，当将液晶显示装置的阵列基板与滤光板贴合后，对电极施加电压时，减小出现液晶显示装置显示不良的问题。
- [0023] 在具体实施例中，所述间隔柱顶部尺寸大于等于 $5\mu\text{m}$ ，小于等于 $20\mu\text{m}$ ，间隔柱底部和顶部的尺寸差值小于等于 $5\mu\text{m}$ ，并且间隔柱底部边缘和遮光图案边缘的距离大于等于 $3\mu\text{m}$ ，小于等于 $6\mu\text{m}$ 。在满足间隔柱顶部和底部的尺寸差值、以及间隔柱底部边缘和遮光图案边缘的距离情况下，可以更好的减小液晶配向不良问题。

附图说明

- [0024] 图 1 为现有技术的 TN 模式液晶显示装置中彩色滤光板的剖面结构示意图；
- [0025] 图 2 为现有技术的 IPS 模式液晶显示装置中彩色滤光板的剖面结构示意图；
- [0026] 图 3 为本发明具体实施例的 IPS 模式液晶显示装置中彩色滤光板的剖面结构示意图。

具体实施方式

- [0027] 发明人经过研究发现，造成现有技术中 IPS 模式液晶显示装置漏光的原因有：
- [0028] 与传统 TN 模式不同，IPS 模式液晶显示装置施加驱动电压的电极全部设置在 TFT

阵列基板表面,液晶分子在平行于 TFT 阵列基板和滤光板的平面内旋转。传统 TN 模式下,一般只控制间隔柱顶部至遮光图案边缘距离即可。为了提高彩色滤光基板产品品质,满足 IPS 模式液晶显示装置高精细化的要求,彩色滤光基板上遮光图案的尺寸不断减小。参考图 2,此时,间隔柱 25 距离遮光图案边缘的距离也相应减小,但在 IPS 模式液晶显示装置中,由于液晶分子在平面内左右旋转,如果间隔柱底部边缘距遮光图案边缘距离 x 过小,液晶分子旋转时会容易受到滤光层和遮光图案重叠部分凸起的影响而偏转不佳造成配向不良。而如果间距保持足够大的话,就不会发生。

[0029] 另外,如果间隔柱底部过大时,也会造成液晶分子旋转时,会容易受到滤光层和遮光图案重叠部分凸起的影响而偏转不佳造成配向不良。通常,间隔柱的顶部尺寸和底部尺寸不相等,底部尺寸大于顶部尺寸。在形成间隔柱的过程中,通常不会同时给出需要形成的间隔柱顶部尺寸和底部尺寸的值,而仅仅给出顶部尺寸的值,根据已知顶部尺寸的值进行间隔柱成型的工艺,在顶部尺寸已知的情况下,通过合理控制形成间隔柱的工艺可以控制形成的间隔柱底部尺寸的值。因此,当顶部尺寸固定后,通过合理控制间隔柱底部与顶部的尺寸差值,就可以控制底部尺寸的值,相应的也就可以避免底部尺寸过大造成液晶偏转不佳。

[0030] 发明人经过长期的实验发现了造成 IPS 模式液晶显示装置漏光的原因,并且发现,通过控制间隔柱底部与遮光图案边缘的距离 x 、以及间隔柱底部与顶部的尺寸差值可以使 IPS 模式液晶显示装置具有良好的性能。

[0031] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0032] 在以下描述中阐述了具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以多种不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广。因此本发明不受下面公开的具体实施方式的限制。

[0033] 图 3 为本发明具体实施例的 IPS 模式液晶显示装置中彩色滤光板的剖面结构示意图,参考图 3,本发明用于 IPS 模式液晶显示面板的滤光板 30,包括:

[0034] 基板 31;基板 31 为透明基板,通常选用透明的玻璃基板。但基板 31 的材料不限于玻璃基板,也可以选用其他材料的透明基板。

[0035] 位于所述基板 31 上的遮光图案 32 和滤光层 33,所述遮光图案 32 和所述滤光层 33 具有重叠区域。其中,在图 3 示出的具体实施例中,滤光层 33 位于遮光图案 32 和基板 31 上,也就是说,先在基板 31 上形成遮光图案 32,然后将滤光层 33 形成在遮光图案 32 和基板 31 上。但本发明中,遮光图案和滤光层的上下位置关系可以互换,即遮光图案可以位于滤光层上,也就是说,可以先在基板 31 上形成滤光层,然后将遮光图案形成在滤光层上。

[0036] 平坦层 36,覆盖所述遮光图案 32 和滤光层 33。该平坦层 36 起到对遮光图案和滤光层形成的表面进行平坦化的目的,防止滤光层和遮光图案重叠造成画素牛角偏高。平坦层 36 的表面并不是理想的平面,在遮光图案和滤光层重叠区域上方仍有凸起存在,平坦层的存在只是相对减少了滤光层和遮光图案重叠造成的凸起的高度。

[0037] 位于所述平坦层 36 上的间隔柱 35,且所述间隔柱 35 位于滤光层 33 和遮光图案 32 的重叠区域上方,在平行基板表面方向,所述间隔柱 35 底部边缘和所述遮光图案 32 边缘的距离 x 大于等于 $3\mu\text{m}$,小于等于 $6\mu\text{m}$ 。在该距离范围内,可以减小液晶配向不良问题,当

将液晶显示装置的阵列基板与滤光板贴合后,对电极施加电压时,减小液晶显示装置显示不良的问题。

[0038] 在具体实施例中,滤光板 30 还包括:位于基板 31 背面的屏蔽层 34。可选的,该屏蔽层 34 的材料为 ITO (氧化铟锡)。

[0039] 本发明中,滤光层至少包括 R 颜色滤光层、G 颜色滤光层和 B 颜色滤光层,相邻两种颜色的滤光层在与遮光图案的重叠区域具有重叠部分,所述间隔柱位于所述重叠部分上方。在该具体实施例中,滤光层 33 包括 R 颜色滤光层、G 颜色滤光层和 B 颜色滤光层,同一遮光图案上具有两种颜色的滤光层,且相邻两种颜色的滤光层在遮光图案与滤光层的重叠区域上具有重叠部分,间隔柱 35 位于该重叠部分上方。三种颜色的滤光层按 RGB 的方式排列。但本发明中,滤光层的颜色不限于 R、G、B 三种颜色,可以根据显示装置显示色彩的需要设置滤光层的颜色。

[0040] 在具体实施例中,所述间隔柱顶部尺寸 c 大于等于 $5\mu\text{m}$,小于等于 $20\mu\text{m}$,间隔柱底部的尺寸 a 和顶部的尺寸 c 的差值 $a-c$ 小于等于 $5\mu\text{m}$,并且间隔柱底部边缘和遮光图案边缘的距离大于等于 $3\mu\text{m}$,小于等于 $6\mu\text{m}$ 。在满足间隔柱顶部和底部的尺寸差值、以及间隔柱底部边缘和遮光图案边缘的距离情况下,可以更好的减小液晶配向不良问题。

[0041] 在具体实施例中,所述遮光图案的线宽 L 大于等于 $15\mu\text{m}$,小于等于 $25\mu\text{m}$ 。间隔柱 35 底面与所述遮光图案 32 顶面的距离 b 为大于等于 $2\mu\text{m}$,小于等于 $5\mu\text{m}$,通过控制距离 b 可以控制凸起的高度。在遮光图案的线宽 L 、间隔柱顶部的尺寸 c 、间隔柱底部的尺寸 a 和顶部的尺寸 c 的差值 $a-c$ 、间隔柱底部边缘至遮光图案边缘的距离 x 、间隔柱 35 底面与所述遮光图案 32 顶面的距离 b 均满足具体实施例中的条件时,可以非常好的解决小液晶配向不良的问题。

[0042] 在具体实施例中,滤光板上的所有间隔柱可以高度相同,不分主间隔柱和副间隔柱。也可是滤光板上的间隔柱包括主间隔柱、副间隔柱,主间隔柱的高度大于副间隔柱的高度。

[0043] 发明人经过大量的实验得出,间隔柱底部边缘至遮光图案边缘的距离大于等于 $3\mu\text{m}$,小于等于 $6\mu\text{m}$ 时,液晶显示装置几乎没有漏光现象。下表为实验结果

[0044]	PS 距 BM 距离	0	1	2	3	6	8
	配向不良情况	× ×	× ×	×	○	○	○
	漏光情况	严重漏光	严重漏光	微漏光	没有漏光	没有漏光	没有漏光

[0045] × × 表示液晶配向严重不良 × 表示液晶配向不良 ○ 表示液晶配向良好

[0046] 下面以遮光图案线宽为 $20\mu\text{m}$ 的滤光板为例说明本发明滤光板的制造方法:

[0047] 步骤一:首先将透明玻璃基板通过紫外光洗净机和水清洗机除去表面有机物,然后将透明玻璃基板在脱水热盘中烘干,之后在冷盘中冷却至室温。接着,用狭缝涂布机将 BM 感光性组成物涂布在玻璃基板上,使用热盘在 90°C 温度下进行预热处理,预热时间为 115s。然后,使用装有高压水银灯的近接式曝光机,在曝光能量为 $50\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、曝光间距 (GAP) 为 $180\mu\text{m}$ 的条件下对 BM 感光性组成物进行曝光。曝光完成后用搬送型显影设备实施显影,

利用氢氧化钾系显影液将液压设定在 0.2Mpa, 显影 48s (秒), 接着用纯水清洗, 得到了显影后的遮光图案。然后, 用烤炉在 230℃ 的温度下烘烤 30min (分钟), 之后进行 5 分钟的冷却处理, 最终形成带有遮光图案。通过测试设备进行测试, 确认遮光图案线宽为 20 μm。

[0048] 步骤二, 形成遮光图案后, 将带有遮光图案的基板通过紫外洗净机和水清洗机进行清洗, 然后, 在脱水盘中烘干和冷却; 接着, 在狭缝涂布机上将红色感光性光阻涂布液涂布到基板上, 可以通过调整狭缝吐出量来调整红色感光涂布层的厚度。接着在 85℃ 下对红色感光性光阻预热烘烤 115s, 之后, 使用高压水银灯的近接式曝光机在曝光能量为 45mJ/cm²、曝光间距 (GAP) 为 180 μm 条件下对红色感光性光阻进行曝光, 得到预定的图形。之后, 在显影设备中用氢氧化钾系显影液以 1.0% 浓度的显影液将液压设定在 0.2 MPa、显影时间为 45s 的条件下进行显影。接着用烤炉在 230℃ 的温度下烘烤 30min。最终得到 R 颜色滤光层。

[0049] 重复步骤二, 在滤光板上形成 G 颜色滤光层、B 颜色滤光层。在遮光图案上的两中颜色滤光层的重叠部分宽度为 2 μm。

[0050] 步骤三, 在完成 RGB 滤光层图案的成型以后, 像素之间产生重叠区域的牛角高度较高, 将会对间隔柱的高度以及液晶配向产生影响, 从而影响液晶显示设备的表现性能。因此用狭缝涂布机在滤光层表面涂布一层平坦像素表面的热硬化平坦材料 (OC, over coat), 在 90℃ /115 秒的条件下进行预烘烤, 预烘烤后, 在 230℃ /20min 条件下进行烘烤, 最终形成平坦层。然后通过磁控溅镀设备基板背面溅镀一层透明导电薄膜 (ITO), 厚度为 200 μm。

[0051] 步骤四, IPS 显示技术中不仅需要遮光图案细线化技术, 也对间隔柱小型化、二段化提出了要求。在间隔柱成型前, 根据设计经验, 可预测得到客户指定高度下间隔柱的顶部和底部的尺寸分别为 7 μm、10 μm。因此在间隔柱成型用曝光掩模板设计时, 将间隔柱底部边缘距离遮光图案边缘的间距设定为 5μm。如步骤二, 通过狭缝涂布机将无色透明的感光性光阻涂布在彩色滤光基板表面, 在 90℃ /120s 条件下进行预热处理, 然后在近接式曝光机中在曝光能量为 44mJ/cm²、曝光间距为 170 μm 条件下使用上述曝光光照并通过灰阶掩模 (Gray-tone mask, 简称 GTM) 技术得到小型化间隔柱, 并在主间隔柱和副间隔柱之间形成 0.5 μm 的段差。通过调整曝光工艺参数的调整, 实现主间隔柱、副间隔柱的底部尺寸为 10 μm, 将其配置在滤光层和遮光图案的重叠区域, 确认间隔柱底部边缘至遮光图案端部的距离 x 为 5 μm, 最后经过 230℃ /30min 的烘烤, 完成了彩色滤光基板的生产。

[0052] 通过上述步骤, 得到了间隔柱底部边缘距遮光图案端面的距离 x=5 μm, 滤光板与 TFT 阵列基板贴合后, 为具有良好表现性能的高精细液晶显示装置, 液晶盒组装后由于配向不良造成的漏光等现象比例为 0。

[0053] 本发明还提供一种液晶显示装置, 包括所述的滤光板。

[0054] 本发明虽然已以较佳实施例公开如上, 但其并不是用来限定本发明, 任何本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内, 都可以利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案做出可能的变动和修改, 因此, 凡是未脱离本发明技术方案的内容, 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、等同变化及修饰, 均属于本发明技术方案的保护范围。

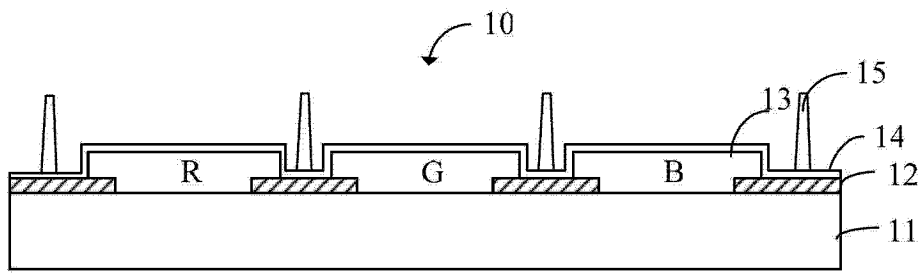


图 1

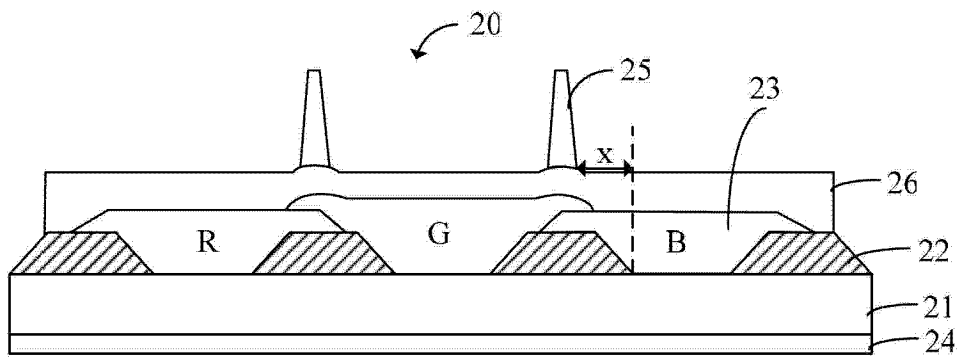


图 2

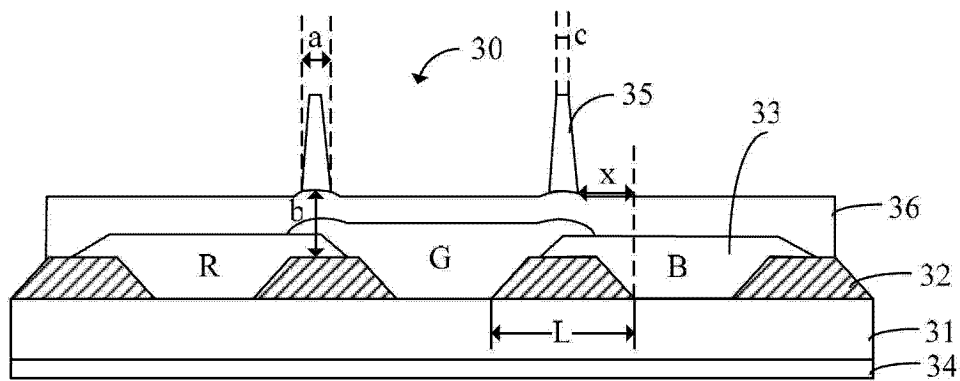


图 3

专利名称(译)	用于IPS模式液晶显示面板的滤光板、液晶显示装置		
公开(公告)号	CN103901659A	公开(公告)日	2014-07-02
申请号	CN201210581700.5	申请日	2012-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	上海仪电显示材料有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海仪电显示材料有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海仪电显示材料有限公司		
[标]发明人	宋文华 金子若彦 范刚洪		
发明人	宋文华 金子若彦 范刚洪		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1339 G02B5/20		
其他公开文献	CN103901659B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于IPS模式液晶显示面板的滤光板、液晶显示装置，滤光板包括：基板；位于所述基板上的遮光图案和滤光层，所述遮光图案和所述滤光层具有重叠区域；平坦层，覆盖所述遮光图案和滤光层；位于所述平坦层上的间隔柱，且所述间隔柱位于滤光层和遮光图案的重叠区域上方，在平行基板表面方向，所述间隔柱底部边缘和所述遮光图案边缘的距离大于等于 $3\mu\text{m}$ ，小于等于 $6\mu\text{m}$ 。本技术方案的滤光板不会出现液晶配向不良问题，当将液晶显示装置的阵列基板与滤光板贴合后，对电极施加电压时，不会出现液晶显示装置显示不良的问题。

