

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1339 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510098483.4

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 100412657C

[22] 申请日 2005.9.8

[21] 申请号 200510098483.4

[73] 专利权人 中华映管股份有限公司

地址 台湾省台北市中山北路三段二十二号

[72] 发明人 李得俊 吴德峻

[56] 参考文献

CN1536395A 2004.10.13

JP2002-98966A 2002.4.5

JP11-38906A 1999.2.12

US2005/0105015A1 2005.5.19

CN1576990A 2005.2.9

JP2002-174814A 2002.6.21

审查员 王玮玮

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 陈亮

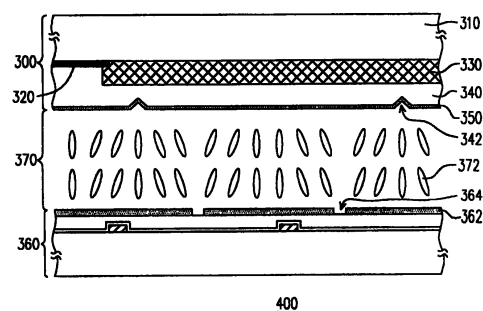
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称

液晶显示面板及彩色滤光基板的制造方法

[57] 摘要

一种液晶显示面版，包括彩色滤光基板、主动元件阵列基板以及液晶层，其中液晶层设置于彩色滤光基板与主动元件阵列基板之间。彩色滤光基板主要包括基板、黑矩阵、彩色滤光层、平坦层以及透明电极层。其中，黑矩阵设置于基板上，以在基板上划分出多个次像素区，而彩色滤光层设置于这些次像素区内。此外，平坦层设置于基板上，并覆盖黑矩阵与彩色滤光层，其中平坦层具有多个配向图案，而透明电极层设置于平坦层上。本发明于彩色滤光基板的平坦层上制造配向图案，以达到广视角的效果。其中，由于不需在彩色滤光基板上另外形成配向凸起，因此可提高液晶显示面板的显示亮度，且亦可有效避免暗态漏光等缺点。



1. 一种液晶显示面板，包括：彩色滤光基板、与该彩色滤光基板相对而设的主动元件阵列基板及设置于该彩色滤光基板与该主动元件阵列基板之间的液晶层，其中彩色滤光基板包括：基板、黑矩阵、彩色滤光层、平坦层及透明电极层，其中黑矩阵设置于该基板上，且该黑矩阵在该基板上划分出多个次像素区；彩色滤光层设置于上述这些次像素区内；平坦层设置于该基板上，并覆盖该黑矩阵与该彩色滤光层；透明电极层设置于该平坦层上，且不与彩色滤光层接触；其特征是：该平坦层具有多个呈凹槽形状的配向图案。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征是该平坦层的厚度至少大于 $0.5\mu\text{m}$ 。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示面板，其特征是上述这些凹槽的宽度介于 $1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 之间。

4. 根据权利要求2所述的液晶显示面板，其特征是上述这些凹槽的深度至少大于 $0.1\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征是该平坦层的材质包括压克力树脂或酚醛树脂。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征是该主动元件阵列基板为薄膜晶体管阵列基板。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征是还包括多个间隙物，设置于该彩色滤光基板与该主动元件阵列基板之间。

8. 一种彩色滤光基板的制造方法，包括：

提供基板；

在该基板上形成黑矩阵，其中该黑矩阵在该基板上划分出多个次像素区；

在上述这些次像素区内形成彩色滤光层；

在该基板上形成平坦层，其中该平坦层覆盖该黑矩阵与该彩色滤光层；

其特征是：该彩色滤光基板的制造方法还包括：

图案化该平坦层，以在该平坦层上形成多个呈凹槽形状的配向图案；
以及

在该平坦层上覆盖透明电极层，且透明电极层不与彩色滤光层接触。

9. 根据权利要求 8 所述的彩色滤光基板的制造方法，其特征是图案化该平坦层的方法包括对该平坦层进行光刻/蚀刻工艺。

液晶显示面板及彩色滤光基板的制造方法

技术领域

本发明涉及一种液晶显示面板及彩色滤光基板的制造方法，且特别涉及一种多区域垂直配向液晶显示面板及彩色滤光基板的制造方法。

背景技术

针对多媒体社会的飞速进步，多半受益于半导体元件或人机显示装置的飞跃性进步。就显示器而言，阴极射线管(Cathode Ray Tube, CRT)因具有优异的显示质量与其经济性，一直独占近年来的显示器市场。然而，对于个人在桌上操作多个终端机/显示器装置的环境，或是以环保的观点切入，若以节省能源的潮流加以预测，阴极射线管因空间利用以及能源消耗上仍存在很多问题，而对于轻、薄、短、小以及低消耗功率的需求无法有效提供解决之道。因此，具有高画面质量、空间利用效率佳、低消耗功率、无辐射等优越特性的薄膜晶体管液晶显示器(TFT-LCD)已逐渐成为市场的主流。

近来，市场对于液晶显示器的性能要求多朝向高对比(High Contrast Ratio)、快速反应与广视角等方向发展。目前能够达成广视角要求的技术，例如有多区域垂直配向(Multi-domain Vertical Alignment, MVA)液晶显示器等方式。以下乃是针对多区域垂直配向液晶显示面板进行说明。

请同时参照图 1A 及图 1B，其中图 1A 为公知的一种多区域垂直配向液晶显示面板的俯视示意图，而图 1B 是图 1A 的 M-M'剖面线的剖面示意图。多区域垂直配向液晶显示面板 100 包括薄膜晶体管阵列基板(thin film transistor array)110、彩色滤光基板(color filter)130 及液晶层(liquid crystal layer)150，其中薄膜晶体管阵列基板 110 包括透明基

板 112、多条扫描配线(scan line) 114a、多条共用配线(common line) 114b、栅绝缘层(gate insulating layer) 116、多条数据配线(data line) 118、多个薄膜晶体管(thin film transistor) 120、保护层 122 以及多个像素电极 124。

其中，扫描配线 114a 与数据配线 118 在透明基板 112 上围出多个次像素区 120a，而薄膜晶体管 120 设置于次像素区 120a 内，且薄膜晶体管 120 与对应的扫描配线 118 以及数据配线 114a 电连接。此外，栅绝缘层 116 覆盖扫描配线 114a 与共用配线 114b，而保护层 122 形成于基板 112 上方并覆盖住数据配线 118。另外，像素电极 124 对应地设置于次像素区 120a 内，并与对应的薄膜晶体管 120 电连接，且像素电极 124 具有多个配向狭缝 126。

请再同时参照图 1A 及图 1B，彩色滤光基板 130 设置于薄膜晶体管阵列基板 110 的上方，且彩色滤光基板 130 包括透明基板 132、彩色滤光层 133a、黑矩阵 133b、电极层 134 及多个配向凸起 136。其中，彩色滤光层 133a 与黑矩阵 133b 设置于透明基板 132 上。此外，电极层 134 覆盖于彩色滤光层 133a 与黑矩阵 133b 上，而配向凸起 136 位于电极层 134 上。另外，液晶层 150 设置于薄膜晶体管阵列基板 110 与彩色滤光基板 130 之间，其中液晶层 150 具有多个液晶分子 152。如此，通过配向狭缝 126 与配向凸起 136 的搭配，可以使得设置于薄膜晶体管阵列基板 110 与彩色滤光基板 130 之间的液晶分子 152 呈现多方向的倾倒，进而增大液晶显示器的视角范围。

然而，公知的此种采用配向凸起来达到广视角效果的技术通常具有下列缺点：

1. 由于工艺上的限制，配向凸起的宽度通常在 $10\mu\text{m}$ 以上，而其高度则在 $1.4\mu\text{m}$ 以上。其中，受到配向凸起的高度影响，液晶显示面板的单元间隙(cell gap)，即薄膜晶体管阵列基板与彩色滤光基板的间距，需在 $3\mu\text{m}$ 以上，而使得液晶显示面板无法再进一步薄型化。

2. 配向凸起会阻挡部分光线的穿透，将导致液晶显示面板整体的显

示亮度下降。

3. 配向凸起本身的结构会影响液晶排列,使得配向凸起周围的液晶无法正常排列,容易发生暗态露光等问题,而影响显示对比。

另外,如图2所示,日本专利JP2001-209065号中还提出有在彩色滤光层61中制造凹槽81来达到广视角的技术。其中,由于凹槽81会导致彩色滤光层61的膜厚不均,且会有漏光的情形,因此该专利需在对应于凹槽81的位置上通过黑矩阵(BM)工艺来形成遮光层70。然而,其结果反而会影响液晶显示面板的开口率,使得液晶显示面板整体的显示亮度更低。

发明内容

鉴于上述情况,本发明的目的就是提供一种具有较小厚度与较高穿透率,且能达成广视角配向效果的液晶显示面板。

本发明的另一目的是提供一种不需增加额外工艺或光刻掩膜数,便可制造上述的彩色滤光基板的方法。

基于上述或其它目的,本发明提出一种液晶显示面板,其主要包括主动元件阵列基板、液晶层以及彩色滤光基板。其中,主动元件阵列基板与彩色滤光基板相对,而液晶层设置于彩色滤光基板与主动元件阵列基板之间,其中彩色滤光基板包括:基板、黑矩阵、彩色滤光层、平坦层及透明电极层,其中黑矩阵设置于该基板上,且该黑矩阵在该基板上划分出多个次像素区;彩色滤光层设置于上述这些次像素区内;平坦层设置于该基板上,并覆盖该黑矩阵与该彩色滤光层,该平坦层具有多个呈凹槽形状的配向图案;而透明电极层设置于该平坦层上,且不与彩色滤光层接触。

在上述彩色滤光基板与液晶显示面板中,平坦层的厚度例如是大于 $0.5\mu\text{m}$ 。

在上述彩色滤光基板与液晶显示面板中,凹槽的宽度例如是介于 $1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 之间,而凹槽的深度例如至少大于 $0.1\mu\text{m}$ 。

在上述彩色滤光基板与液晶显示面板中,平坦层的材质例如是压克力

树脂(acrylic resin)或酚醛树脂(novolac resin)。

在上述液晶显示面板中,主动元件阵列基板例如是薄膜晶体管阵列基板。此外,上述液晶显示面板例如还包括多个间隙物,设置于该彩色滤光基板与该主动元件阵列基板之间。

本发明另提出一种彩色滤光基板的制造方法。首先,提供基板,且形成黑矩阵于基板上,以在基板上划分出多个次像素区。接着,在这些次像素区内形成彩色滤光层。然后,在基板上形成平坦层,其中平坦层覆盖黑矩阵与彩色滤光层。接着,图案化平坦层,以在平坦层上形成多个呈凹槽形状的配向图案。之后,在平坦层上覆盖透明电极层,且透明电极层不与彩色滤光层接触。

在本发明的较佳实施例中,图案化平坦层的方法例如是对平坦层进行光刻/蚀刻工艺。

相较于现有技术,本发明是于彩色滤光基板的平坦层上制造配向图案,以达到广视角的效果。其中,由于不需在彩色滤光基板上另外形成配向凸起,因此可提高液晶显示面板的显示亮度,且亦可有效避免暗态露光等缺点。

为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合附图,作详细说明如下。

附图说明

图 1A 为公知的一种多区域垂直配向液晶显示面板的俯视示意图。

图 1B 为图 1A 的 M-M'剖面线的剖面示意图。

图 2 为公知的另一种多区域垂直配向液晶显示面板的俯视示意图。

图 3A~3F 依次为本发明的较佳实施例的一种彩色滤光基板的制造流程示意图。

图 4 为本发明的较佳实施例的一种液晶显示面板的示意图。

主要元件标记说明

100: 多区域垂直配向液晶显示面板

110: 薄膜晶体管阵列基板

112: 透明基板

114a: 扫描配线

114b: 共用配线

116: 栅绝缘层

118: 数据配线

120: 薄膜晶体管

120a: 次像素区

122: 保护层

124: 像素电极

126: 配向狭缝

130: 彩色滤光基板

132: 透明基板

133a: 彩色滤光层

133b: 黑矩阵

134: 电极层

136: 配向凸起

150: 液晶层

152: 液晶分子

61: 彩色滤光层

70: 遮光层

81: 凹槽

300: 彩色滤光基板

- 310: 基板
- 312: 次像素区
- 320: 黑矩阵
- 330: 彩色滤光层
- 340: 平坦层
- 342: 配向图案
- 350: 透明电极层
- 360: 薄膜晶体管阵列基板
- 362: 像素电极
- 364: 配向狭缝
- 370: 液晶层
- 372: 液晶分子
- 400: 液晶显示面板

具体实施方式

请参考图 3A~3F, 其依次为本发明的较佳实施例的一种彩色滤光基板的制造流程示意图。

首先, 如图 3A 所示, 提供基板 310, 其例如是玻璃基板、塑料基板或其它材质的透明基板。

接着, 如图 3B 所示, 在基板 310 上形成黑矩阵材料层 (图中未示), 之后, 对此黑矩阵材料层进行光刻工艺或光刻工艺加上蚀刻工艺, 以形成黑矩阵 320, 而在基板 310 上划分出多个次像素区 312。举例而言, 若黑矩阵 320 的组成材料为遮光树脂, 则可使用光刻工艺形成此黑矩阵 320。若黑矩阵 320 的组成材料为金属 (例如铬), 则可使用光刻工艺加上蚀刻工艺形成黑矩阵 320。

然后, 如图 3C 所示, 在基板 310 上的次像素区 312 中形成彩色滤光

层 330, 以覆盖住基板 310 与部分黑矩阵 320。其中, 彩色滤光层 330 例如是由多个红色滤光区块(R)、多个绿色滤光区块(G)与多个蓝色滤光区块(B)所构成。形成方法例如可通过旋转涂布工艺(spin coating)以及烘烤工艺等步骤, 依次在不同的次像素区 312 内形成图案化的红色光刻胶层(图中未示)、绿色光刻胶层(图中未示)以及蓝色光刻胶层(图中未示)。当然, 在其它实施例中, 还例如可通过喷墨法或其它适用的工艺来制造彩色滤光层 330。此外, 彩色光刻胶层 330 的红、绿与蓝色滤光区块的排列方式, 例如为马赛克排列(Mosaic type)、条状排列(stripe type)、四像素排列(four pixels type)以及三角形排列(triangle type)等形态。

接着, 如图 3D 所示, 在基板 310 上形成平坦层 340, 以覆盖黑矩阵 320 与彩色滤光层 330。其中, 平坦层 340 的材质例如是压克力树脂(acrylic resin)或酚醛树脂(novolac resin)。值得注意的是, 由于本发明的彩色滤光层 330 上覆盖有特定厚度的平坦层 340, 因此有助于增加不同颜色的滤光区块的材料选择性, 例如可选用高对比、高穿透率的材料, 而不需考虑不同颜色的滤光区块之间的膜厚差。在本发明中, 平坦层 340 的较佳厚度例如至少大于 $0.5\mu\text{m}$, 最佳为 $3\mu\text{m}$ 至 $4\mu\text{m}$ 。

然后, 如图 3E 所示, 图案化平坦层 340, 以在平坦层 340 上形成多个配向图案 342。在一较佳实施例中, 例如可通过光刻/蚀刻工艺来图案化平坦层 342, 而所形成的配向图案 342 例如是多个凹槽。其中, 为了达到广视角的效果, 凹槽的较佳宽度例如是介于 $1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$, 最佳为 $6\mu\text{m}$ 至 $7\mu\text{m}$ 。此外, 凹槽的较佳深度例如至少大于 $0.1\mu\text{m}$, 最佳为 $1\mu\text{m}$ 至 $2\mu\text{m}$ 。

之后, 如图 3F 所示, 通过溅镀法(sputtering)或其它成膜方法, 在平坦层 340 上形成一层共形的透明电极层 350, 而大致完成本发明的彩色滤光基板 300 的制造。其中, 透明电极层 350 的材质例如是铟锡氧化物(Indium Tin Oxide, ITO)或铟锌氧化物(Indium Zinc Oxide, IZO)等透明导电材质。

承上所述, 本发明是在平坦层上形成配向图案来取代公知的配向凸起。其中, 本发明的工艺与公知的工艺具有相同的光刻掩膜数, 且不需在

彩色滤光基板上形成配向凸起，因此不会增加成本上的负担。此外，在完成上述彩色滤光基板的制造之后，本发明还可将此彩色滤光基板与主动元件阵列基板进行组立，以形成液晶显示面板。

请参考图 4，其为本发明的较佳实施例的一种液晶显示面板的示意图。如图 4 所示，液晶显示面板 400 主要包括上述的彩色滤光基板 300、主动元件阵列基板以及液晶层 370。在本实施例中，主动元件阵列基板例如是薄膜晶体管阵列基板 360，且此薄膜晶体管阵列基板 360 的像素电极 362 例如具有多个配向狭缝 364。此外，液晶层 370 设置于薄膜晶体管阵列基板 360 与彩色滤光基板 300 之间，其中液晶层 370 具有多个液晶分子 372。如此一来，通过薄膜晶体管阵列基板 360 的配向狭缝 364 与彩色滤光基板 300 的配向图案 342 的搭配，可以使得液晶层 370 内的液晶分子 372 呈现多方向的倾倒，进而增大液晶显示面板 400 的视角范围。

另外，本发明还例如可在彩色滤光基板 300 与薄膜晶体管阵列基板 360 组立之前，在彩色滤光基板 300 与薄膜晶体管阵列基板 360 之间形成多个间隙物(spacer) (图中未示)，用以维持彩色滤光基板 300 与薄膜晶体管阵列基板 360 的间隙。

综上所述，本发明的液晶显示面板、彩色滤光基板及其制造方法至少具有下列特征与优点：

(一)不需在彩色滤光基板上形成配向凸起，因此可缩小液晶显示面板的单元间隙，有助于液晶显示面板的薄型化。

(二)与公知的多区域垂直配向液晶显示面板的工艺相比，本发明不需增加额外的工艺或光刻掩膜数，因此不会增加额外的工艺成本。

(三)彩色滤光基板上不具有配向凸起，因此可提高光线的穿透率，进而改善液晶显示面板整体的显示亮度。

(四)本发明的液晶显示面板不易产生液晶异常排列或暗态露光等问题，而有助于提升显示对比，提供较佳的显示质量。

(五)彩色滤光层上覆盖有平坦层，因此有助于降低不同颜色的滤光区块之间的膜厚差，并可增加不同颜色的滤光区块的材料选择性，提高工艺

余度。

虽然本发明已以较佳实施例披露如上，然其并非用以限定本发明，任何所属技术领域的技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作些许的更动与改进，因此本发明的保护范围当视权利要求所界定者为准。

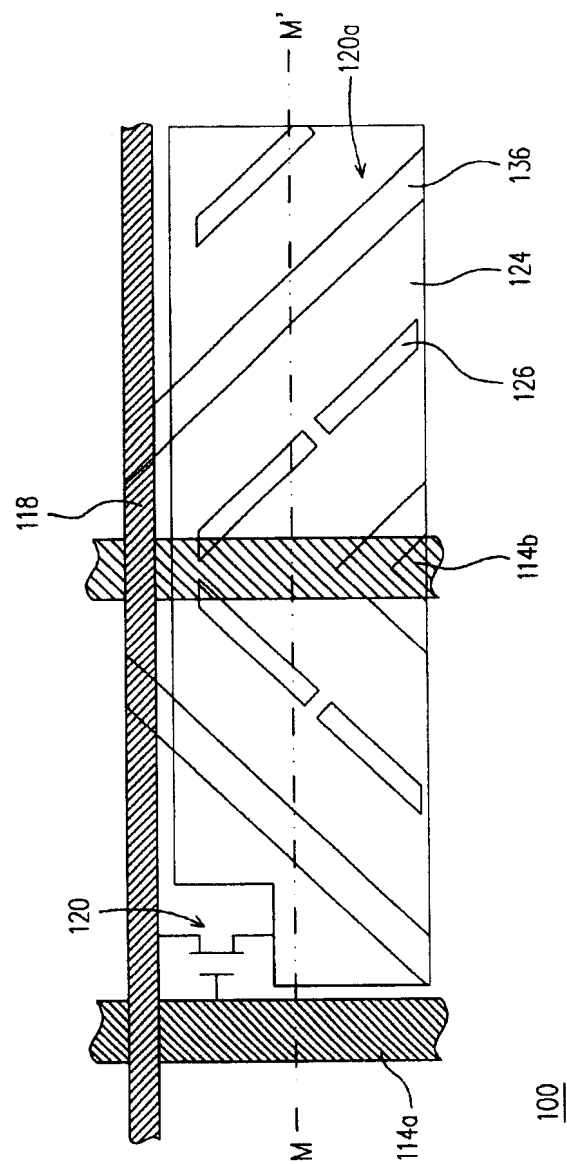


图 1A

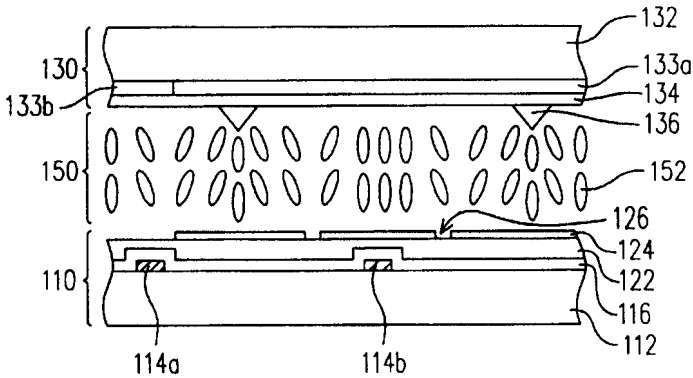


图 1B

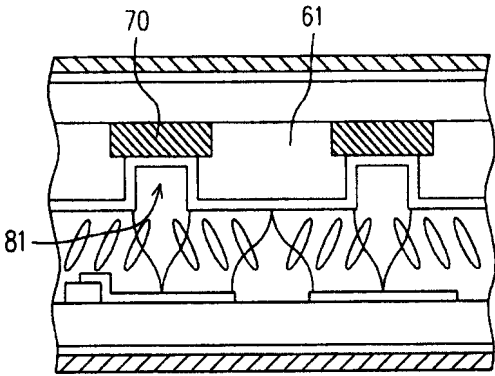


图 2

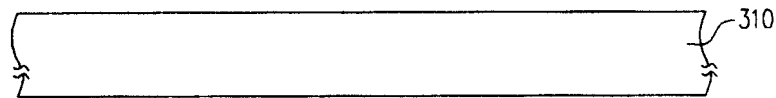


图 3A

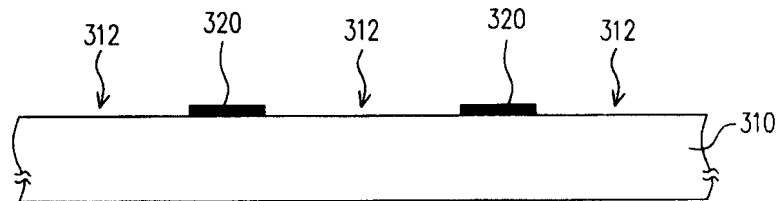


图 3B

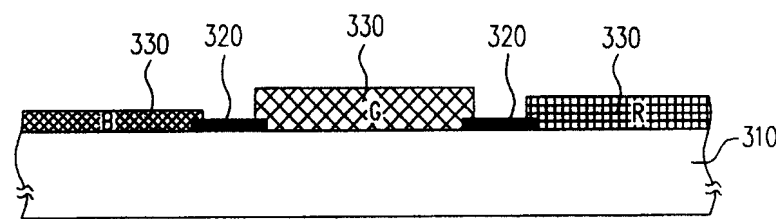


图 3C

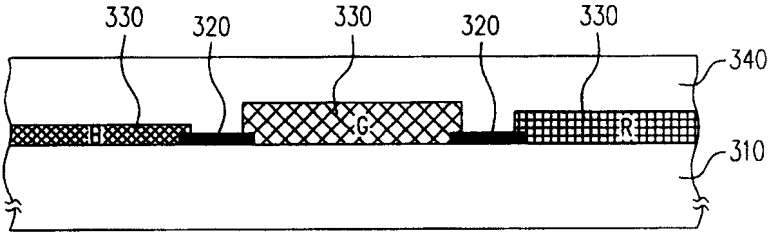


图 3D

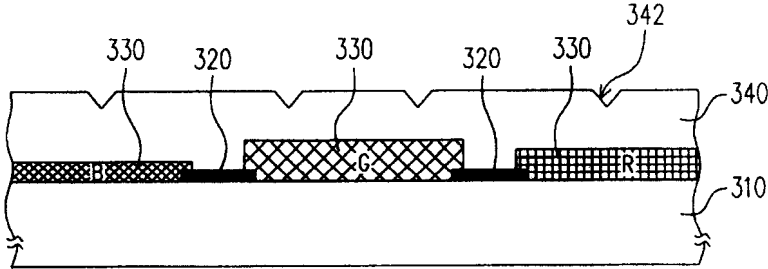


图 3E

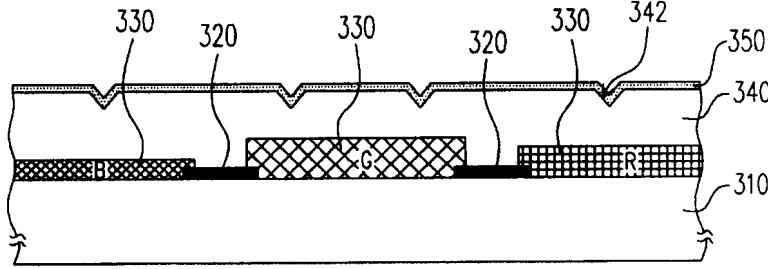


图 3F

300

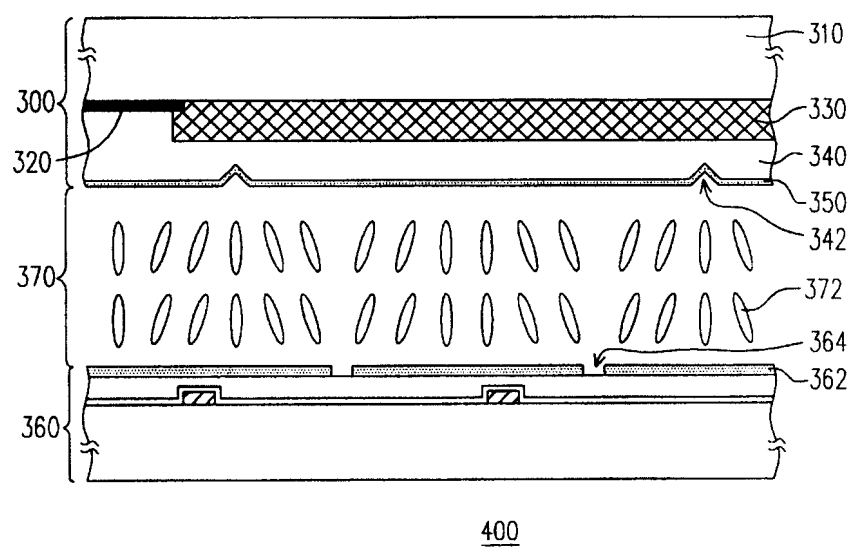


图 4

专利名称(译)	液晶显示面板及彩色滤光基板的制造方法		
公开(公告)号	CN100412657C	公开(公告)日	2008-08-20
申请号	CN200510098483.4	申请日	2005-09-08
[标]申请(专利权)人(译)	中华映管股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	中华映管股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	中华映管股份有限公司		
[标]发明人	李得俊 吴德峻		
发明人	李得俊 吴德峻		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1335		
代理人(译)	陈亮		
审查员(译)	王玮玮		
其他公开文献	CN1928669A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示面版，包括彩色滤光基板、主动元件阵列基板以及液晶层，其中液晶层设置于彩色滤光基板与主动元件阵列基板之间。彩色滤光基板主要包括基板、黑矩阵、彩色滤光层、平坦层以及透明电极层。其中，黑矩阵设置于基板上，以在基板上划分出多个次像素区，而彩色滤光层设置于这些次像素区内。此外，平坦层设置于基板上，并覆盖黑矩阵与彩色滤光层，其中平坦层具有多个配向图案，而透明电极层设置于平坦层上。本发明于彩色滤光基板的平坦层上制造配向图案，以达到广视角的效果。其中，由于不需在彩色滤光基板上另外形成配向凸起，因此可提高液晶显示面板的显示亮度，且亦可有效避免暗态露光等缺点。

