



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102879947 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201210365824. X

(22) 申请日 2012. 09. 27

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

(72) 发明人 齐永莲 王灿 惠官宝 薛建设

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291
代理人 李娟

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/1339(2006. 01)

G02B 5/20(2006. 01)

G03F 7/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1892335 A, 2007. 01. 10, 说明书第 38 页
第 10 行 - 第 43 页第 7 行及附图 15-21.

CN 102654594 A, 2012. 09. 05, 说明书第
34-40 段及附图 2-5.

CN 1982981 A, 2007. 06. 20, 全文.

JP 4473394 B2, 2010. 06. 02, 全文.

CN 1892335 A, 2007. 01. 10, 说明书第 38 页
第 10 行 - 第 43 页第 7 行及附图 15-21.

CN 102129136 A, 2011. 07. 20, 全文.

审查员 曹梦军

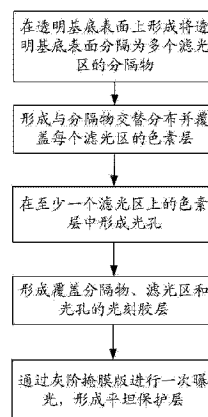
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

彩色滤光片及其制造方法, 半透半反式液晶
显示装置

(57) 摘要

本发明涉及彩色滤光片技术领域, 公开了一种彩色滤光片及其制造方法和采用了这种彩色滤光片的半透半反式液晶显示装置, 以解决彩色滤光片的平坦保护层上存在凹坑的问题。制造方法包括在透明基底表面上形成分隔物; 形成色素层; 在色素层中形成光孔; 形成覆盖分隔物、色素层和光孔的光刻胶层; 通过灰阶掩膜版进行一次曝光形成平坦保护层, 所述平坦保护层位于所述色素层上方的部分的上表面与所述平坦保护层位于所述光孔上方的部分的上表面相平。通过上述方法制造的滤光片及采用这种彩色滤光片的半透半反式液晶显示装置。本发明解决了现有技术中彩色滤光片的平坦保护层上存在凹坑的技术问题。



1. 一种彩色滤光片的制造方法,其特征在于,包括以下步骤:

在透明基底表面上形成将透明基底表面分隔为多个滤光区的多个分隔物;

形成与所述分隔物交替分布并覆盖每个滤光区的色素层;

在至少一个滤光区上的所述色素层中形成光孔;

形成覆盖所述分隔物、所述色素层和所述光孔的光刻胶层;

通过灰阶掩膜版对所述光刻胶层进行一次曝光,形成分布在所述色素层上方的部分的平坦保护层,以及分布在各个光孔上方的部分的平坦保护层;其中,所述平坦保护层位于所述色素层上方的部分的上表面与所述平坦保护层位于所述光孔上方的部分的上表面相平;

对所述分隔物上方的光刻胶进行完全曝光,对所述色素层上方的光刻胶进行曝光的曝光量 $= H4/H3 \times A$,对所述光孔上方的光刻胶进行曝光的曝光量 $= (H2+H4)/H3 \times A$,其中,A为完全曝光的曝光量,H2为所述色素层的厚度,H3为所述分隔物上方的光刻胶的厚度,H4为所述平坦保护层位于色素层上方的部分的厚度,H2+H4为所述平坦保护层位于光孔上方的部分的厚度。

2. 根据权利要求1所述的彩色滤光片的制造方法,其特征在于,通过灰阶掩膜版对光刻胶层曝光的同时,还形成分布在分隔物上方的柱状隔垫物,且所述柱状隔垫物的上表面高于所述平坦保护层的上表面。

3. 根据权利要求1或2所述的彩色滤光片的制造方法,其特征在于,所述分隔物是光刻胶分隔物或黑矩阵。

彩色滤光片及其制造方法,半透半反式液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及彩色滤光片技术领域,特别涉及一种彩色滤光片及其制造方法,以及应用这种彩色滤光片的半透半反式液晶显示装置。

背景技术

[0002] 由于液晶显示器为非自发光的显示器,因此液晶显示面板必须搭配光源,如背光源、前光源或外界光源,方可进行影像的显示。依照光源的利用方式不同,可将液晶显示器分为穿透式液晶显示器、反射式液晶显示器和半透半反式液晶显示器三种。目前,由于半透半反式液晶显示器能够同时运用外界光源和背光源所提供的光线,有利于应用在便携式产品上,因此已经逐渐受到瞩目。

[0003] 常见的半透半反式液晶显示器包括彩色滤光片基板,彩色滤光片基板上设置有半透半反层和与之相对的彩色滤光片,所述半透半反层包括穿透区和反射区,其中反射区上具有用于将外界光源的光线进行反射的反射电极或是反射层。来自外界的光线经过彩色滤光片入射到反射区,经反射区反射的光线经过彩色滤光片再出射,即经过彩色滤光片两次;相对地,穿透区中的光线由背光源直接射出而只经过彩色滤光片一次。此时,半透半反式液晶显示器的反射区和穿透区所显示的色彩有不协调的情形发生。

[0004] 为了改善上述色彩不协调的情形,可以在彩色滤光片中与反射区相对的色素层上开设光孔,光线通过光孔入射至反射区,反射区上设置的反射电极或反射层对光线具有漫反射作用。经过漫反射后的光线入射至光孔周围的反射区上的色素层,经过彩色滤光片一次就出射,因此改善了反射区和穿透区所显示的色彩不协调的情形。在彩色滤光片中与反射区相对的色素层上开设光孔的方法简单易行,如图 1 所示,但是光孔在涂覆平坦保护层之后形成凹坑 440,为了减小凹坑的深度,传统的方法是增厚平坦保护层;在平坦保护层增厚的一定范围内,随着平坦保护层的增厚,凹坑的深度减小;但是,在平坦保护层增厚到一定程度后,凹坑的深度不会随着平坦保护层的增厚而减小;凹坑的存在导致平坦保护层无法完全平坦化,导致在半透半反式液晶显示器在实现对盒后,对盒间隙不均匀,从而引起灰阶偏转和反射区反射率降低等问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种彩色滤光片及其制造方法,和采用这种彩色滤光片的半透半反式液晶显示装置,以解决现有技术中彩色滤光片的平坦保护层上存在凹坑的技术问题。

[0006] 一种彩色滤光片,包括:

[0007] 透明基底;形成于透明基底表面上并将透明基底表面分隔为多个滤光区的多个分隔物;与分隔物交替分布并覆盖每个滤光区的色素层;形成于至少一个滤光区上的色素层中的光孔;还包括:至少设于所述色素层和所述光孔上方的平坦保护层;其中,所述平坦保护层位于所述色素层上方的部分的上表面与所述平坦保护层位于所述光孔上方的部分的

上表面相平。

[0008] 优选地,还包括柱状隔垫物,所述柱状隔垫物位于所述分隔物上方,且其上表面高于所述平坦保护层的上表面。

[0009] 优选地,所述柱状隔垫物与所述平坦保护层是一体化的。

[0010] 优选地,所述分隔物是光刻胶分隔物或黑矩阵。

[0011] 本发明还提供一种彩色滤光片的制造方法,解决了现有技术中由于凹坑的存在导致平坦保护层无法完全平坦化的问题;

[0012] 一种彩色滤光片的制造方法,包括以下步骤:

[0013] 在透明基底表面上形成将透明基底表面分隔为多个滤光区的多个分隔物;

[0014] 形成与所述分隔物交替分布并覆盖每个滤光区的色素层;

[0015] 在至少一个滤光区上的所述色素层中形成光孔;

[0016] 形成覆盖所述分隔物、所述色素层和所述光孔的光刻胶层;

[0017] 通过灰阶掩膜版对所述光刻胶层进行一次曝光,形成分布在所述色素层上方的部分的平坦保护层,以及分布在各个光孔上方的部分的平坦保护层;其中,所述平坦保护层位于所述色素层上方的部分的上表面与所述平坦保护层位于所述光孔上方的部分的上表面相平。

[0018] 优选地,通过灰阶掩膜版对光刻胶层曝光的同时,还形成分布在分隔物上方的柱状隔垫物,且所述柱状隔垫物的上表面高于所述平坦保护层的上表面。

[0019] 优选地,对所述分隔物上方的光刻胶进行完全曝光,对所述色素层上方的光刻胶进行曝光的曝光量 $= H_4/H_3 \times A$, 对所述光孔上方的光刻胶进行曝光的曝光量 $= (H_2+H_4)/H_3 \times A$, 其中, A 为完全曝光的曝光量, H_2 为所述色素层的厚度, H_3 为所述分隔物上方的光刻胶的厚度, H_4 为所述平坦保护层位于色素层上方的部分的厚度, H_2+H_4 为所述平坦保护层位于光孔上方的部分的厚度。

[0020] 优选地,所述分隔物是光刻胶分隔物或黑矩阵。

[0021] 本发明还提供一种半透半反式液晶显示装置,降低了引起灰阶偏转和反射区反射率降低等问题的几率。

[0022] 一种半透半反式液晶显示装置,包括上述任一项所述的彩色滤光片。

[0023] 本发明提供的彩色滤光片,所述平坦保护层位于所述色素层上方的部分的上表面与所述平坦保护层位于所述光孔上方的部分的上表面相平,解决了现有技术中由于凹坑的存在导致平坦保护层无法完全平坦化的问题。

[0024] 本发明提供的彩色滤光片的制造方法,通过一次曝光光刻胶形成平坦保护层且使所述平坦保护层位于所述色素层上方的部分的上表面与所述平坦保护层位于所述光孔上方的部分的上表面相平;解决了现有技术中彩色滤光片的平坦保护层上存在凹坑的技术问题。

[0025] 本发明提供的半透半反式液晶显示装置,采用本发明提供的彩色滤光片,使得半透半反式液晶显示装置实现对盒后,对盒间隙均匀,从而降低了引起灰阶偏转和反射区反射率降低等问题的几率。

附图说明

- [0026] 图 1 为传统的彩色滤光片光孔在涂覆平坦保护层之后形成凹坑的示意图；
- [0027] 图 2 为本发明的彩色滤光片的制造方法的流程图；
- [0028] 图 3 为本发明的彩色滤光片的制造方法在透明基底上形成分隔物、色素层和光孔后的示意图；
- [0029] 图 4 为本发明的彩色滤光片的制造方法在形成覆盖分隔物、色素层和光孔的光刻胶层的示意图；
- [0030] 图 5 为本发明的彩色滤光片的制造方法在通过灰阶掩膜版进行一次曝光，最终制造出包括平坦保护层的彩色滤光片的示意图；
- [0031] 图 6 为图 5 所示彩色滤光片和图 4 所示光刻胶层的局部对比放大图；
- [0032] 图 7 为本发明的彩色滤光片的制造方法在通过灰阶掩膜版进行一次曝光，最终制造出包括柱状隔垫物和平坦保护层的彩色滤光片的示意图。
- [0033] 主要部件的附图标记说明如下：
- [0034] 100 透明基底，200 分隔物，
- [0035] 300 色素层，310 光孔，
- [0036] 400 光刻胶层，410 平坦保护层位于色素层上方的部分，420 平坦保护层位于光孔上方的部分，430 柱状隔垫物，440 凹坑。

具体实施方式

- [0037] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。
- [0038] 本发明的第一个实施例的彩色滤光片的制造方法，如图 2 所示，包括：
- [0039] 在透明基底表面上形成将透明基底表面分隔为多个滤光区的多个分隔物；
- [0040] 形成与分隔物交替分布并覆盖每个滤光区的色素层；
- [0041] 在至少一个滤光区上的色素层中形成光孔；此时，如图 3 所示，在透明基底 100 上形成分隔物 200，色素层 300 和光孔 310；
- [0042] 形成覆盖分隔物、色素层和光孔的光刻胶层；此时，如图 4 所示，在光刻胶层 400 上与光孔相对的位置形成凹坑 440；
- [0043] 通过灰阶掩膜版对光刻胶层 400 进行一次曝光，如图 5 所示，光固化后的光刻胶形成平坦保护层，平坦保护层位于色素层上方的部分 410，以及平坦保护层位于光孔上方的部分 420，其中，所述位于色素层上方的平坦保护层的部分 410 的上表面与位于光孔上方的平坦保护层的部分 420 的上表面相平。
- [0044] 本实施例的彩色滤光片的制造方法，通过一次曝光光刻胶形成平坦保护层且所述平坦保护层位于所述色素层上方的部分的上表面与所述平坦保护层位于所述光孔上方的部分的上表面相平；解决了现有技术中彩色滤光片的平坦保护层上存在凹坑的技术问题。
- [0045] 进一步地，通过灰阶掩膜版对光刻胶层曝光的同时，还形成分布在分隔物上方的柱状隔垫物 430，且所述柱状隔垫物的上表面高于所述平坦保护层的上表面。这样通过一次曝光得到柱状隔垫物和平坦保护层，省略了柱状隔垫物的制造工序。
- [0046] 进一步地，对所述分隔物上方的光刻胶进行完全曝光，对色素层上方的光刻胶进行曝光的曝光量 $=H4/H3 \times A$ ，对所述光孔上方的光刻胶进行曝光的曝光量 $=(H2+H4)/$

$H3 \times A$, A 为完全曝光的曝光量, 如图 6 所示, $H1$ 为分隔物的厚度, $H2$ 为色素层的厚度, $H3$ 为分隔物上方的光刻胶的厚度, $H4$ 为平坦保护层位于色素层上方的部分 410 的厚度, $H2+H4$ 为平坦保护层位于光孔上方的部分 420 的厚度。

[0047] 经过这样的曝光, 对色素层上方的光刻胶进行曝光后去掉的高度 $H=H1+H3-(H2+H4)$, 且 $H > h$, h 为凹坑的深度, 色素层上方的光刻胶经曝光显影后, 色素层上方的光刻胶进行曝光后去掉的光刻胶的高度大于凹坑的深度。

[0048] 本实施例的彩色滤光片的制造方法, 通过对色素层上方的光刻胶进行曝光的曝光量和对光孔上方的光刻胶进行曝光的曝光量进行精确的控制, 实现通过一次曝光得到柱状隔垫物, 厚度为 $H4$ 的平坦保护层位于色素层上方的部分和厚度为 $H2+H4$ 的平坦保护层位于光孔上方的部分, 解决了现有技术中无法有效减小凹坑的技术问题; 同时通过一次曝光得到柱状隔垫物和平坦保护层, 减少了制造工序。

[0049] 需要说明的是, 分隔物可以是光刻胶分隔物或黑矩阵等, 分隔物的形式并不限于本实施例中列举的这几种, 只要可以实现在所述透明基底上分隔出多个滤光区的即可。

[0050] 下面以一个具体的例子进行说明:

[0051] 分隔物的厚度 $H1=1$ 微米, 色素层的厚度 $H2=1.5$ 微米, 分隔物上方的光刻胶的厚度是 $H3=4.5$ 微米, 凹坑的深度 $h=0.5$ 微米;

[0052] 通过滤光片的制造方法制造出来的滤光片, 要求平坦保护层位于所述色素层上方的部分 410 的厚度 $H4=1.5$ 微米, 平坦保护层位于光孔上方的部分 420 的厚度 $H2+H4=1.5$ 微米 $+1.5$ 微米 $=3$ 微米;

[0053] 完全曝光即 100% 曝光, 对分隔物上方的光刻胶进行 100% 曝光, 对应的曝光量为 A , 分隔物上方厚度为 4.5 微米的光刻胶的全部形成柱状隔垫物;

[0054] 平坦保护层位于色素层上方的部分 410 的厚度 $H4=1.5$ 微米, 即色素层上方有厚度为 1.5 微米光刻胶经曝光显影后形成厚度为 1.5 微米的平坦保护层位于色素层上方的部分, 对色素层上方的光刻胶进行曝光的曝光量 $=H4/H3 \times A=1.5/4.5 \times A=1/3 \times A$;

[0055] 平坦保护层位于光孔上方的部分 420 的厚度 $H2+H4=3$ 微米, 即对光孔上方有厚度为 3 微米光刻胶经曝光显影后形成厚度为 3 微米的平坦保护层位于光孔上方的部分, 对光孔上方的光刻胶进行曝光的曝光量 $=(H2+H4)/H3 \times A=3/4.5 \times A=2/3 \times A$ 。

[0056] 本发明的第二个实施例的滤光片, 是运用第一个实施例的滤光片的制造方法制造出的滤光片, 如图 7 所示, 滤光片包括:

[0057] 透明基底 100;

[0058] 形成于透明基底表面上并将透明基底表面分隔为多个滤光区的分隔物; 与分隔物交替分布并覆盖每个滤光区的色素层 300;

[0059] 形成于至少一个滤光区上的色素层中的光孔;

[0060] 至少设于所述色素层和所述光孔上方的平坦保护层;

[0061] 其中, 所述平坦保护层位于所述色素层上方的部分 410 的上表面与所述平坦保护层位于所述光孔上方的部分 420 的上表面相平。

[0062] 本实施例的滤光片, 所述平坦保护层位于所述色素层上方的部分 410 的上表面与所述平坦保护层位于所述光孔上方的部分 420 的上表面相平, 解决了现有技术中由于凹坑的存在导致平坦保护层无法完全平坦化的问题。

[0063] 进一步地,如图7所示,还包括柱状隔垫物430,所述柱状隔垫物430形成于分隔物200上方,所述柱状隔垫物的上表面高于所述平坦保护层的上表面。

[0064] 进一步地,所述柱状隔垫物和平坦保护层是一体化的。一体化的柱状隔垫物和平坦保护层,可以固定柱状隔垫物,防止柱状隔垫物错位导致显示效果不均匀。

[0065] 进一步地,所述分隔物是光刻胶分隔物或黑矩阵。

[0066] 本发明的第三个实施例的半透半反式液晶显示装置,包括阵列基板和滤光片基板,所述滤光片基板上设置有彩色滤光片,所述彩色滤光片采用第二个实施例中的滤光片。

[0067] 本实施例的半透半反式液晶显示装置,采用第二个实施例的滤光片,使得半透半反式液晶显示装置实现对盒后,对盒间隙均匀,从而降低了引起灰阶偏转和反射区反射率降低等问题的几率。

[0068] 显然,本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

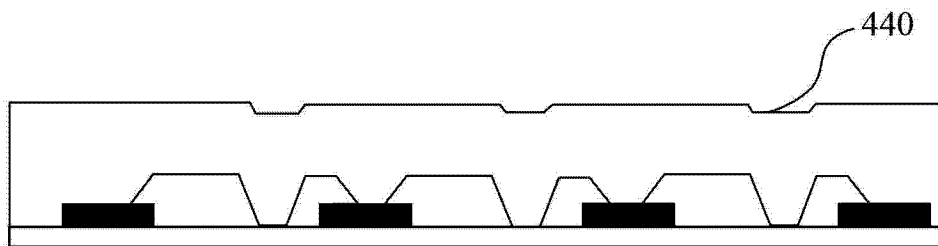


图 1

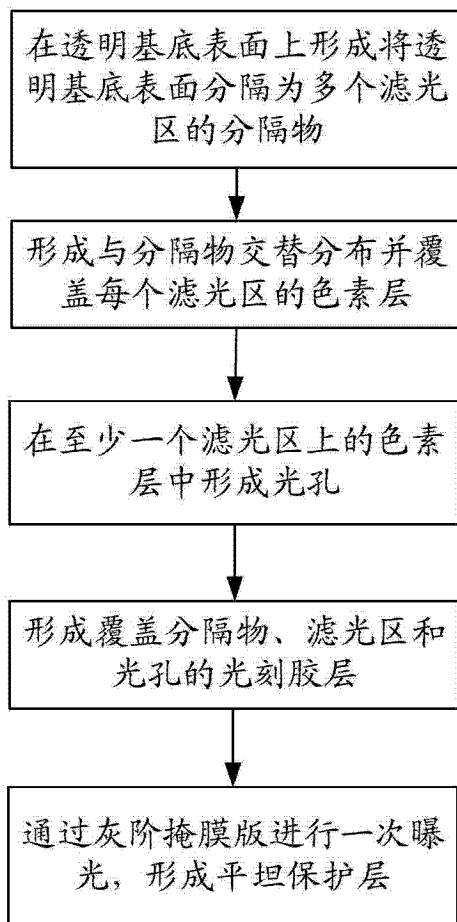


图 2

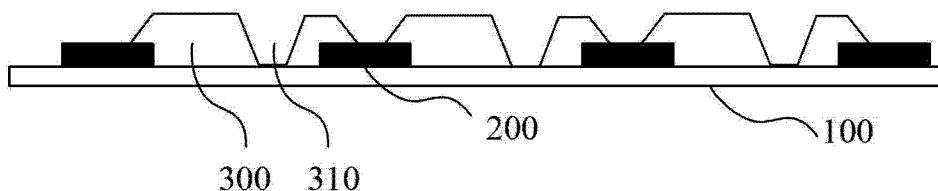


图 3

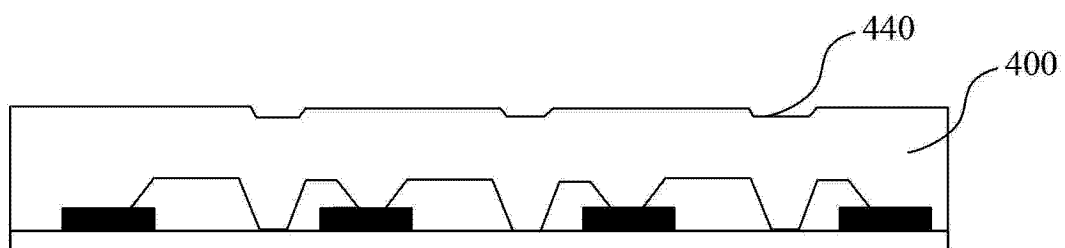


图 4

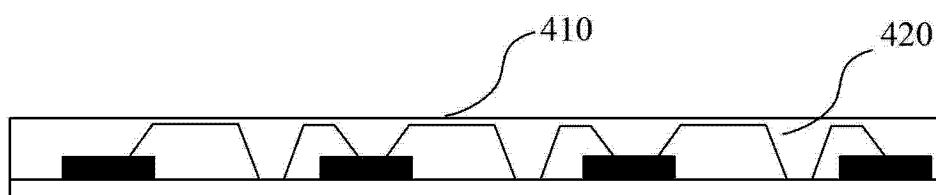


图 5

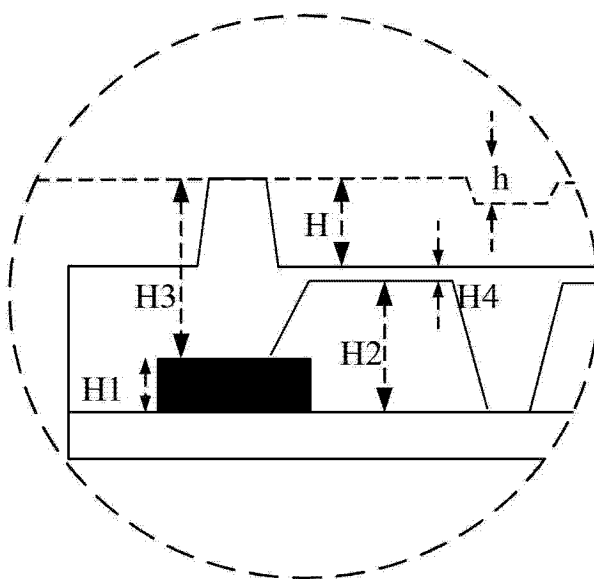


图 6

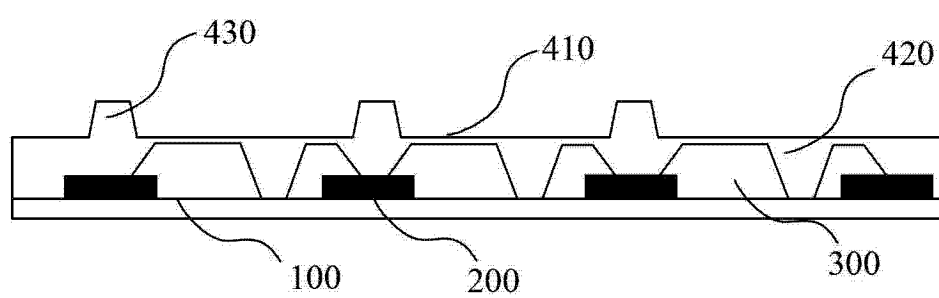


图 7

专利名称(译)	彩色滤光片及其制造方法,半透半反式液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102879947B	公开(公告)日	2015-10-14
申请号	CN201210365824.X	申请日	2012-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	齐永莲 王灿 惠官宝 薛建设		
发明人	齐永莲 王灿 惠官宝 薛建设		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1339 G02B5/20 G03F7/00		
CPC分类号	G02B5/22 G02F1/133514 G02F1/133516 G02F1/133555 G02F2001/133519 G03F7/0007		
代理人(译)	李娟		
审查员(译)	曹梦军		
其他公开文献	CN102879947A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及彩色滤光片技术领域，公开了一种彩色滤光片及其制造方法和采用了这种彩色滤光片的半透半反式液晶显示装置，以解决彩色滤光片的平坦保护层上存在凹坑的问题。制造方法包括在透明基底表面上形成分隔物；形成色素层；在色素层中形成光孔；形成覆盖分隔物、色素层和光孔的光刻胶层；通过灰阶掩膜版进行一次曝光形成平坦保护层，所述平坦保护层位于所述色素层上方的部分的上表面与所述平坦保护层位于所述光孔上方的部分的上表面相平。通过上述方法制造的滤光片及采用这种彩色滤光片的半透半反式液晶显示装置。本发明解决了现有技术中彩色滤光片的平坦保护层上存在凹坑的技术问题。

