



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101446713 B

(45) 授权公告日 2010.08.25

(21) 申请号 200810126031.6

审查员 方丁一

(22) 申请日 2008.06.30

(66) 本国优先权数据

200710119561.3 2007.07.26 CN

(73) 专利权人 北京京东方光电科技有限公司

地址 100176 北京市经济技术开发区西环中
路8号

(72) 发明人 董学

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 刘芳

(51) Int. Cl.

G02F 1/1339 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 14 页

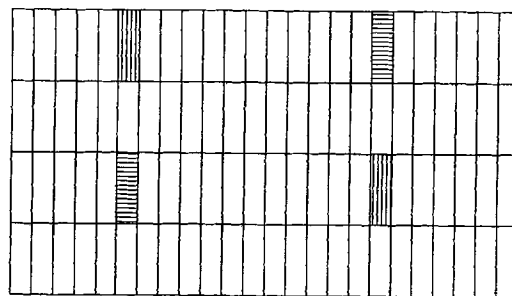
(54) 发明名称

液晶显示面板

(57) 摘要

本发明涉及一种液晶显示面板,包括贴合在一起的阵列基板与彩膜基板,彩膜基板上设置有主光刻隔垫物,主光刻隔垫物的顶端顶设在所述阵列基板的亚像素位置,一个或多个亚像素对应一个主光刻隔垫物;主光刻隔垫物被分为至少两个主光刻隔垫物组,每个主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物具有相同的预设位置及顶端端面形状;不同主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物之间具有不同的预设位置或顶端端面形状。本发明提供的液晶显示面板中,由于不同主光刻隔垫物组之间具有不同的预设位置,因此,当阵列基板与彩膜基板进行贴合后发生了对位偏差时,具有不同预设位置的主光刻隔垫物之间会相互抵消彼此的位置偏差,从而可以保持盒厚的均一性。

第一主光刻隔垫物11 第二主光刻隔垫物12



1. 一种液晶显示面板,包括贴合在一起的阵列基板与彩膜基板,所述彩膜基板上设置有主光刻隔垫物,所述主光刻隔垫物的顶端顶设在所述阵列基板的亚像素位置,一个或多个所述亚像素对应一个所述主光刻隔垫物,其特征在于:

所述主光刻隔垫物被分为至少两个主光刻隔垫物组,每个所述主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物具有相同的预设位置及顶端端面形状;不同主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物之间具有不同的预设位置,使得不同主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物相互之间补偿由于阵列基板与彩膜基板的对位偏差造成的影响。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,不同主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物的顶端端面形状不同。

3. 根据权利要求1或2所述的液晶显示面板,其特征在于,还包括:设置在所述彩膜基板上的副光刻隔垫物;所述副光刻隔垫物的顶端顶设在所述阵列基板上高度低于所述亚像素的位置处。

4. 根据权利要求1或2所述的液晶显示面板,其特征在于:

对于薄膜晶体管沟道为“一”型的阵列基板,所述主光刻隔垫物被分为两组。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示面板,其特征在于,所述两组主光刻隔垫物所分别具有的预设位置为:

第一主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物和第二主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物分别对称位于对应的亚像素的薄膜晶体管沟道的上侧和下侧。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示面板,其特征在于:

在阵列基板的同一行上,所述第一主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物与所述第二主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物交替顶设在所述阵列基板的亚像素位置处;

在阵列基板的同一列上,所述第一主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物与所述第二主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物交替顶设在所述阵列基板的亚像素位置处。

7. 根据权利要求1或2所述的液晶显示面板,其特征在于:

对于薄膜晶体管沟道为“U”型的阵列基板,所述主光刻隔垫物被分为三组。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示面板,其特征在于,所述三组主光刻隔垫物所分别具有的预设位置分别为:

第三主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物和第五主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物对称位于对应的亚像素的薄膜晶体管沟道的中心线的左侧和右侧;

第四主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物位于其所对应的亚像素的薄膜晶体管沟道的中心线上。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示面板,其特征在于:

在阵列基板的同一行上,所述第三主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物、第四主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物以及第五主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物,依次循环顶设在所述阵列基板的亚像素位置处;

在阵列基板的同一列上,所述第三主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物、第四主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物以及第五主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物,依次循环顶设在所述阵列基板的亚像素位置处。

10. 根据权利要求8所述的液晶显示面板,其特征在于:

在阵列基板的同一行上,在所述阵列基板的亚像素位置处,顶设所述第三主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物,或第四主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物,或第五主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物;

在阵列基板的同一列上,所述第三主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物、第四主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物以及第五主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物,依次循环顶设在所述阵列基板的亚像素位置处。

11. 根据权利要求 1 或 2 所述的液晶显示面板,其特征在于:

所述至少两个主光刻隔垫物组中,不同主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物的密度不同。

液晶显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,尤其涉及一种液晶显示面板,特别是一种液晶显示面板中的彩膜光刻隔垫物(Photo Spacer,简称PS)的构造。

背景技术

[0002] 液晶显示面板主要由偏光板、阵列基板、彩膜基板、液晶等构成。其中,阵列基板与彩膜基板贴在一起形成液晶成盒基板,中间填充有液晶形成液晶层,阵列基板与彩膜基板的背面分别贴附有偏光板。液晶层的厚度,也称为盒厚,会对液晶的光调节作用产生很大影响。因此,在液晶显示器的制造过程中,保证盒厚的均一性是实现高品质液晶显示的基础。

[0003] 为了保证盒厚的均一性,现有技术主要采用放置隔垫物的方法。目前,隔垫物根据形状可以划分为两大类:球状隔垫物(Ball Spacer,简称BS)和光刻隔垫物。其中:

[0004] 球状隔垫物是通过喷洒方式散布在阵列基板或者彩膜基板上,在面板制作完成后,利用球状隔垫物尺寸的均一性实现了液晶成盒基板相对均一的厚度。然而,由于球状隔垫物散布过程的随机性很大,密度的均一性难以控制,因此难以达到预期的盒厚均一性,并且会产生光散射等不良影响。

[0005] 为了克服球状隔垫物的缺陷,现有技术中通常采用光刻隔垫物工艺。光刻隔垫物是在彩膜基板制作过程中,通过光刻工艺将光刻隔垫物形成于彩膜基板上,能够精确控制光刻隔垫物在彩膜基板上的位置精度,从而达到提高盒厚均一性、改善对比度等的目的。

[0006] 现有光刻隔垫物设计中,通常采用主光刻隔垫物和副光刻隔垫物相结合的结构,其中,主光刻隔垫物是用于维持盒厚均一性的主要部分,其位置选定在阵列基板端面较高的位置上,如形成于阵列基板的薄膜晶体管(ThinFilm Transistor,简称TFT)上。在面板制作过程中,主光刻隔垫物发生较大的变形量,对盒厚均一性的维持起到主要的贡献作用。而副光刻隔垫物的位置通常选定于阵列基板表面高度较低的地方,如栅线上。在面板制造过程中,副光刻隔垫物发生的变形量很小,或者根本不发生变形,因此,对于盒厚均一性的维持贡献非常小。副光刻隔垫物主要用于液晶显示器受外力较大时,防止主光刻隔垫物因支持面积小而导致集中受力过大,从而引发不可恢复的盒厚变化或结构性的破坏。

[0007] 如图1所示为现有技术阵列基板中的沟道位置示意图。其中,标注A所示位置为沟道位置。如图2所示为现有技术光刻隔垫物设计中的主、副光刻隔垫物示意图。标注1表示主光刻隔垫物,标注2表示副光刻隔垫物。现有的光刻隔垫物设计中,通常以一个亚像素为基准,将主光刻隔垫物1预设于亚像素的唯一特定位置。且由于TFT是亚像素中具有较大面积的较高位置,因而成为主光刻隔垫物1的主要预设位置之一。然而,由于TFT沟道的存在,表面并非是平坦的,而是凹凸不平的。尽管,主光刻隔垫物在亚像素的唯一位置选定,但不同亚像素的对位精度是不同的,从而导致主光刻隔垫物与TFT的接触位置不同时,主光刻隔垫物与TFT的实际接触面积会发生变化,因此,面板内部彩膜基板和阵列基板的对位精度偏差导致了主光刻隔垫物的支持力度发生差异。

[0008] 在现有的液晶显示面板的制造工艺条件下,将阵列基板和彩膜基板进行贴合时,

对盒精度通常为几微米,即贴合后的阵列基板和彩膜基板之间的相对位置会存在几微米的不可控制的偏差。从而,在彩膜基板和阵列基板贴合后,主光刻隔垫物对应于阵列基板上的实际位置也不可避免的要偏离于预先设计的唯一位置。在几微米的对位偏差条件下,主光刻隔垫物顶端落入 TFT 沟道的面积会发生变化,从而导致主光刻隔垫物的实际压缩变形量发生差异,从而导致盒厚的均一性降低。

[0009] 此外,通常情况下,TFT 沟道的宽度尺寸为 3~6 微米,而光刻隔垫物尺寸大小为 6~17 微米左右。在采用 ODF(one drop filling) 工艺时,为了确保液晶滴下量的容许偏差,通常要求主光刻隔垫物的支持面积要尽可能小,主光刻隔垫物的尺寸要尽可能小,并且主光刻隔垫物的配置密度要尽可能小。然而,由于上述问题的存在,当主光刻隔垫物尺寸减小时,上述主光刻隔垫物支持力随对位偏差而变化的影响更显著。如图 3、图 4、图 5 所示分别为现有技术中主光刻隔垫物直径为 12 微米、10 微米、9 微米,并且所有主光刻隔垫物采用同一预设位置时,主光刻隔垫物在对位精度为 5 微米条件下在 TFT 上的支持面积分布图。图 3、4、5 中,横坐标和纵坐标分别表示阵列基板与彩膜基板的对位精度范围,单位是微米;以不同的颜色代表了不同的主光刻隔垫物 1 的实际支持面积(图 3 至图 5 中将对位精度 5 微米内主光刻隔垫物 1 支持面积的平均值定为 1)。

[0010] 由此可见,现有技术存在的问题为:一方面,对于 ODF 工艺来说,主光刻隔垫物的设计方向是尺寸小、密度低,从而可以确保比较大的液晶滴下量容许偏差,提高面板的量产性;而另一方面,当主光刻隔垫物被放置在 TFT 上时,由于当前工艺水平的限制,尽管主光刻隔垫物在设计上都选用了亚像素内的相同唯一位置,但由于工艺偏差,导致在彩膜基板和阵列基板贴合以后,面板内部不同位置的对位偏差不同导致主光刻隔垫物在亚像素内部的实际位置是不同的,从而由于 TFT 沟道的存在,使得面板内不同位置的主光刻隔垫物的实际支持力随对位偏差不同而发生差异,且主光刻隔垫物尺寸越小时,这种差异会更大,因此会增大接触水波纹(Touch Mura)等品质问题的发生率。

发明内容

[0011] 本发明要解决的问题是:提供一种液晶显示面板结构,使得在现有阵列基板与彩膜基板的对位精度范围内,在减小主光刻隔垫物尺寸的同时,提高主光刻隔垫物实际支持力的均一性。

[0012] 为了解决上述问题,本发明提供了一种液晶显示面板,包括贴合在一起的阵列基板与彩膜基板,所述彩膜基板上设置有主光刻隔垫物,所述主光刻隔垫物的顶端顶设在所述阵列基板的亚像素位置,一个或多个所述亚像素对应一个所述主光刻隔垫物;所述主光刻隔垫物被分为至少两个主光刻隔垫物组,每个所述主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物具有相同的预设位置及顶端端面形状;不同主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物之间具有不同的预设位置,使得不同主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物相互之间补偿由于阵列基板与彩膜基板的对位偏差造成的影响。

[0013] 对于薄膜晶体管沟道为“一”型的阵列基板,所述主光刻隔垫物被分为两组。第一主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物和第二主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物分别对称位于对应的亚像素的薄膜晶体管沟道的上侧和下侧。在阵列基板的同一行上,所述第一主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物与所述第二主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物交替顶设在

所述阵列基板的亚像素位置处；在阵列基板的同一列上，所述第一主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物与所述第二主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物交替顶设在所述阵列基板的亚像素位置处。

[0014] 对于薄膜晶体管沟道为“U”型的阵列基板，所述主光刻隔垫物被分为三组。第三主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物和第五主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物对称位于对应的亚像素的薄膜晶体管沟道的中心线的左侧和右侧；第四主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物位于其所对应的亚像素的薄膜晶体管沟道的中心线上。在阵列基板的同一行上，所述第三主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物、第四主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物以及第五主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物，依次循环顶设在所述阵列基板的亚像素位置；在阵列基板的同一列上，所述第三主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物、第四主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物以及第五主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物，依次循环顶设在所述阵列基板的亚像素位置。

[0015] 在以上技术方案的基础上，所述至少两个主光刻隔垫物组中，不同主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物的密度不同。

[0016] 本发明提供的液晶显示面板中，由于不同主光刻隔垫物组之间具有不同的预设位置，因此，当阵列基板与彩膜基板进行贴合后发生了对位偏差时，具有不同预设位置的主光刻隔垫物之间会相互抵消彼此的位置偏差，从而可以保证主光刻隔垫物在整体上与阵列基板的接触面积变化尽可能的小，因而可以将液晶显示面板内主光刻隔垫物的整体支持力的变化最小化。同时，通过优化各主光刻隔垫物组内的主光刻隔垫物在液晶显示面板内的排列方式，从而改善了液晶显示面板内部主光刻隔垫物支持力的均一性。

[0017] 下面通过附图和实施例，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

[0018] 附图说明

[0019] 图 1 所示为现有技术阵列基板中的沟道位置示意图；

[0020] 图 2 所示为现有技术光刻隔垫物设计中的主、副光刻隔垫物示意图；

[0021] 图 3 所示为现有技术中主光刻隔垫物直径为 12 微米，并且所有主光刻隔垫物采用同一预设位置时，主光刻隔垫物在对位精度为 5 微米条件下在 TFT 上的支持面积分布图；

[0022] 图 4 所示为现有技术中主光刻隔垫物直径为 10 微米，并且所有主光刻隔垫物采用同一预设位置时，主光刻隔垫物在对位精度为 5 微米条件下在 TFT 上的支持面积分布图；

[0023] 图 5 所示为现有技术中主光刻隔垫物直径为 9 微米，并且所有主光刻隔垫物采用同一预设位置时，主光刻隔垫物在对位精度为 5 微米条件下在 TFT 上的支持面积分布图；

[0024] 图 6A 所示为本发明液晶显示面板实施例一中第一主光刻隔垫物在亚像素上的预设位置示意图；

[0025] 图 6B 所示为本发明液晶显示面板实施例一中第二主光刻隔垫物在亚像素上的预设位置示意图；

[0026] 图 7 所示为本发明液晶显示面板实施例一中第一主光刻隔垫物和第二主光刻隔垫物在面板上的排列示意图；

[0027] 图 8 所示为现有技术与本发明实施例一相对的液晶显示面板中，不同对位精度条件下的主光刻隔垫物实际支持面积分布图；

[0028] 图 9A 所示为本发明液晶显示面板实施例二中第三主光刻隔垫物在亚像素上的预

设位置示意图；

[0029] 图 9B 所示为本发明液晶显示面板实施例二中第四主光刻隔垫物在亚像素上的预设位置示意图；

[0030] 图 9C 所示为本发明液晶显示面板实施例二中第五主光刻隔垫物在亚像素上的预设位置示意图；

[0031] 图 10 所示为本发明液晶显示面板实施例二中 TFT 与主光刻隔垫物相对位置示意图；

[0032] 图 11 所示为本发明液晶显示面板实施例二中第三主光刻隔垫物、第四主光刻隔垫物和第五主光刻隔垫物在面板上的排列示意图；

[0033] 图 12A 所示为现有技术中与本发明实施例二相对的一种预设位置单一的液晶显示面板中,在不同对位精度下的主光刻隔垫物实际支持面积分布图,图中具有单一主光刻隔垫物预设位置；

[0034] 图 12B 所示为本发明提供的与实施例二相对的有两个预设位置的液晶显示面板中,在不同对位精度下的主光刻隔垫物实际支持面积分布图,图中具有两个主光刻隔垫物预设位置；

[0035] 图 12C 所示为本发明液晶显示面板实施例二在不同对位精度下的主光刻隔垫物实际支持面积分布图,图中具有三个主光刻隔垫物预设位置；

[0036] 图 12D 所示为图 12A、图 12B、图 12C 所示三个实例中主光刻隔垫物支持均一性比较图；

[0037] 图 13 所示为现有技术中主光刻隔垫物具有单一预设位置的液晶显示面板与本发明实施例二中液晶显示面板的盒厚均一性的对比示意图,图中示出了盒厚均一性对比；

[0038] 图 14A 所示为现有技术中主光刻隔垫物具有单一预设位置的液晶显示面板中,接触水波纹发生率、重力水波纹发生率以及低温气泡发生率与液晶滴下量的关系示意图；

[0039] 图 14B 所示为本发明实施例二主光刻隔垫物具有三个预设位置的液晶显示面板中,接触水波纹发生率、重力水波纹发生率以及低温气泡发生率与液晶滴下量的关系示意图；

[0040] 图 15 所示为本发明液晶显示面板实施例三中第三主光刻隔垫物、第四主光刻隔垫物和第五主光刻隔垫物在面板上的排列示意图；

[0041] 图 16A 所示为本发明液晶显示面板实施例四中第六主光刻隔垫物在亚像素上的预设位置示意图；

[0042] 图 16B 所示为本发明液晶显示面板实施例四中第七主光刻隔垫物在亚像素上的预设位置示意图；

[0043] 图 17 所示为本发明液晶显示面板实施例四中第六主光刻隔垫物、第七主光刻隔垫物在面板上的排列示意图。

具体实施方式

[0044] 本实施方式中提供了多种液晶显示面板,该液晶显示面板包括贴合在一起的阵列基板与彩膜基板,其中,在彩膜基板上设置有光刻隔垫物,主光刻隔垫物的顶端顶设在阵列基板的亚像素位置处；一个或多个亚像素对应一个主光刻隔垫物；将所有主光刻隔垫物分

为至少两个主光刻隔垫物组,每个主光刻隔垫物组中的光刻隔垫物在亚像素内具有相同的预设位置及顶端端面形状;而不同组之间的主光刻隔垫物在亚像素内具有不同的预设位置或顶端端面形状,即在不同组中的主光刻隔垫物可以有不同的预设位置或不同的顶端端面形状,且位于不同预设位置处的主光刻隔垫物的数量也可以不同。其中,预设位置是指,在设计上,彩膜基板上的主光刻隔垫物的对应于阵列基板亚像素内的位置。

[0045] 通过上述结构,由于不同主光刻隔垫物在亚像素内具有不同的预设位置,因此,当阵列基板与彩膜基板进行贴合后,在工程偏差范围内时,具有不同预设位置的主光刻隔垫物相互之间会补偿受到的影响,因此能够尽量保持主光刻隔垫物与阵列基板的接触面积不发生变化,从而保证主光刻隔垫物对盒厚均一性的维持效果,改善盒厚的均一性,同时减少面板内部主光刻隔垫物与阵列之间局部应力的发生,有效降低接触水波纹(Touch Mura)等品质问题的发生率。

[0046] 针对上述主光刻隔垫物的预设位置,通过以下几个实施例进行说明。

[0047] 实施例一

[0048] 本实例提供了一种 17 英寸 SXGA 面板。该实施例中,亚像素的基本尺寸为 88 微米 $\times$ 264 微米。TFT 沟道采用“一”型设计,宽度为 5 微米。为了确保适合的液晶滴下量容许偏差,通常主光刻隔垫物的密度为 $1/9 \sim 1/36$,即每 9 到 36 个亚像素中有一个主光刻隔垫物,主光刻隔垫物尺寸为 6 $\sim$ 15 微米。选择使用正方形主光刻隔垫物,密度为 $1/24$,边长为 9 微米,以确保充分的液晶滴下量容许偏差。将主光刻隔垫物分成两个主光刻隔垫物组,即第一主光刻隔垫物组和第二主光刻隔垫物组。以下,将第一主光刻隔垫物组中的光刻隔垫物称为第一主光刻隔垫物 11;将第二主光刻隔垫物组中的光刻隔垫物称为第二主光刻隔垫物 12。副光刻隔垫物 10 的分布位置与现有技术相同。

[0049] 图 6A 和 6B 所示分别为本发明液晶显示面板实施例一中第一主光刻隔垫物和第二主光刻隔垫物在亚像素上的预设位置示意图;第一主光刻隔垫物 11 位于其所对应的亚像素的 TFT 的沟道 A 的上侧,第一主光刻隔垫物 11 的中心点位于距离 TFT 沟道中心点上方 4.5 微米处,即第一主光刻隔垫物 11 的下边线位于 TFT 沟道中心位置;第二主光刻隔垫物 12 位于其所对应的亚像素的 TFT 的沟道 A 的下侧,第二主光刻隔垫物 12 的中心点位于距离 TFT 沟道中心点下方 4.5 微米处,即第二主光刻隔垫物 12 的上边线位于 TFT 沟道中心位置。

[0050] 通过上述选定的两个主光刻隔垫物相对于沟道 A 的预设位置,第一主光刻隔垫物 11 和第二主光刻隔垫物 12 的分布密度均为 $1/48$,即每 48 个亚像素中均有一个第一主光刻隔垫物 11 和一个第二主光刻隔垫物 12。在阵列基板的同一行上,第一主光刻隔垫物 11 与第二主光刻隔垫物 12 可以交替顶设在阵列基板的亚像素位置处;在阵列基板的同一列上,第一主光刻隔垫物 11 与第二主光刻隔垫物 12 可以交替顶设在阵列基板的亚像素位置处。具体地,如图 7 所示为本发明液晶显示面板实施例一中第一主光刻隔垫物和第二主光刻隔垫物在面板上的排列示意图,图中的一个方格代表面板中的一个亚像素,不同的有阴影部分的方格分别表示设置有第一主光刻隔垫物和第二主光刻隔垫物的亚像素。第一主光刻隔垫物 11 和第二主光刻隔垫物 12 在面板的水平方向上采用“ABAB.”的循环放置方式,在面板的垂直方向上也采用“ABAB.”的循环放置方式。从而第一主光刻隔垫物 11 与第二主光刻隔垫物 12 中间确保了最小的距离,保证了面板内部主光刻隔垫物支持力的均一性。

[0051] 在彩膜基板和阵列基板贴合以后,面板内部的对位偏差通常为 6 微米以内,但由于图 7 所示结构中第一主光刻隔垫物 11 和第二主光刻隔垫物 12 之间的距离非常小,仅有 1 毫米左右,因此可以认为相邻的第一主光刻隔垫物 11 和第二主光刻隔垫物 12 具有几乎相同的对位精度。因此,相邻的第一主光刻隔垫物 11 和第二主光刻隔垫物 12 在对位精度偏差范围内(6 微米),相互间可以补偿由于 TFT 沟道导致的实际支持面积的变化,保证两者总的支持面积不发生变化,从而能够保证面板内部主光刻隔垫物的均一支持效果,有利于确保盒厚的均一性。

[0052] 为了明确描述本发明实施例一的效果,提供一种本发明实施例一的对比液晶面板结构,在该面板结构中,采用现有的主光刻隔垫物设计方案,主光刻隔垫物在亚像素内仅有一个预设位置,其余结构与本发明实施例一完全相同。在该对比液晶面板结构中,将主光刻隔垫物的预设位置选定在 TFT 沟道中心点。如图 8 所示为现有技术与本发明实施例一相对的液晶显示面板中,不同对位精度条件下的主光刻隔垫物实际支持面积分布图,图中横坐标和纵坐标分别表示阵列基板与彩膜基板的对位精度范围,单位是微米。从图 8 中可以看出,采用现有的主光刻隔垫物设计时,在 3 微米的对位精度范围内,主光刻隔垫物的实际支持面积会发生 20% 以上的偏差。而很显然,在对位精度 3 微米的范围内,采用本实例的两个预设位置方案时,通过相互补偿效果,主光刻隔垫物的实际支持面积不会发生变化。

[0053] 实施例二

[0054] 本实例二提供了另一种 17 英寸 SXGA 面板,该结构中,亚像素的基本尺寸为 88 微米 $\times$ 264 微米。TFT 沟道采用“U”型设计,“U”型沟道的宽度为 4.5 微米。主光刻隔垫物的形状选择圆形,直径为 9 微米,密度仍然为 1/24。在本实施例中将主光刻隔垫物分成三个主光刻隔垫物组,即第三主光刻隔垫物组、第四主光刻隔垫物组和第五主光刻隔垫物组。以下,将第三主光刻隔垫物组中的光刻隔垫物称为第三主光刻隔垫物 13;将第四主光刻隔垫物组中的光刻隔垫物称为第四主光刻隔垫物 14;将第五主光刻隔垫物组中的光刻隔垫物称为第五主光刻隔垫物 15。副光刻隔垫物 10 的分布位置与现有技术相同。

[0055] 如图 9A、图 9B、图 9C 所示分别为本发明液晶显示面板实施例二中第三主光刻隔垫物、第四主光刻隔垫物、第五主光刻隔垫物在亚像素上的预设位置示意图,其中,第三主光刻隔垫物 13、第四主光刻隔垫物 14 和第五主光刻隔垫物 15 分别位于图中亚像素中 TFT 沟道的左侧、右侧和下侧。为了说明第三主光刻隔垫物 13、第四主光刻隔垫物 14、第五主光刻隔垫物 15 的具体预设位置,可以参考图 10,如图 10 所示为本发明液晶显示面板实施例二中 TFT 与主光刻隔垫物相对位置示意图,以 TFT 沟道的中心点为原点,建立 XY 坐标系,坐标系单位长度为 1 微米。第三主光刻隔垫物 13、第四主光刻隔垫物 14、第五主光刻隔垫物 15 的中心点预设的具体坐标位置分别为 (-2, 5)、(2, 5) 和 (0, -1)。

[0056] 在阵列基板的同一行上,第三主光刻隔垫物组中的第三主光刻隔垫物 13、第四主光刻隔垫物组中的第四主光刻隔垫物 14 以及第五主光刻隔垫物组中的第五主光刻隔垫物 15,可以依次循环顶设在阵列基板的亚像素位置;在阵列基板的同一列上,第三主光刻隔垫物组中的第三主光刻隔垫物 13、第四主光刻隔垫物组中的第四主光刻隔垫物 14 以及第五主光刻隔垫物组中的第五主光刻隔垫物 15,可以依次循环顶设在阵列基板的亚像素位置。具体地,如图 11 所示为本发明液晶显示面板实施例二中第三主光刻隔垫物、第四主光刻隔垫物和第五主光刻隔垫物在面板上的排列示意图,图中的一个方格代表面板中的一个亚象

素,不同的有阴影部分的方格分别表示设置有第三主光刻隔垫物、第四光刻隔垫物和第五主光刻隔垫物的亚像素,这三种光刻隔垫物的分布密度均为 $1/72$,即每 72 个亚像素中有一个第三主光刻隔垫物 13、一个第四主光刻隔垫物 14 和一个第五主光刻隔垫物 15。在面板的水平方向上,第三主光刻隔垫物 13、第四主光刻隔垫物 14、第五主光刻隔垫物 15 采用了“ABCABC.....”的循环排列方式;在面板的垂直方向上,第三主光刻隔垫物 13、第四主光刻隔垫物 14、第五主光刻隔垫物 15 也采用了“ABCABC.....”的循环排列方式。

[0057] 为了明确描述本发明实施例二的效果,提供两种本发明实施例二的对比液晶面板结构。一种结构为将本实施例二面板结构中的主光刻隔垫物的预设位置变为现有的单一位置,设选定的预设位置为 (0,0) 点,其他结构与本实施例二完全相同;另一种结构为将本实施例二面板结构中的主光刻隔垫物的预设位置选为两个位置,设选定的预设位置分别为 (-5,3) 和 (5,3)。

[0058] 如图 12A 所示为现有技术中与本发明实施例二相对的一种预设位置单一的液晶显示面板中,在不同对位精度下的主光刻隔垫物实际支持面积分布图;如图 12B 所示为本发明提供的与实施例二相对的有两个预设位置的液晶显示面板中,在不同对位精度下的主光刻隔垫物实际支持面积分布图;如图 12C 所示为本发明液晶显示面板实施例二中在不同对位精度下的主光刻隔垫物实际支持面积分布图;如图 12D 所示为图 12A、图 12B、图 12C 所示三个实例中主光刻隔垫物支持均一性比较图。

[0059] 由图 12A、12B、12C、12D 可见,将预设位置从一个增加到三个后,在不同对位精度条件下主光刻隔垫物的支持均一性得以有效改善,均一度(方差与均值的比值)从 29.4% 降低到 4.5%。

[0060] 为了进一步描述本实施例二的效果,分别将现有技术中主光刻隔垫物具有单一预设位置的液晶显示面板和本实施例二的面板试做样品后的对盒厚均一性、接触水波纹(Touch Mura)和液晶滴下量容许偏差等进行了评价。如图 13 所示为现有技术中主光刻隔垫物具有单一预设位置的液晶显示面板与本发明实施例二中液晶显示面板的盒厚均一性的对比示意图,在采用具有三个预设位置的主光刻隔垫物设计后,盒厚的均一性明显得到改善,盒厚的偏差范围从 0.2 微米缩小到了 0.1 微米,且在较大的液晶滴下量变化范围内,盒厚都能保证良好的均一性。如图 14A 所示为现有技术中主光刻隔垫物具有单一预设位置的液晶显示面板中,接触水波纹发生率、重力水波纹发生率以及低温气泡发生率与液晶滴下量的关系示意图,如图 14B 所示为本发明实施例二主光刻隔垫物具有三个预设位置的液晶显示面板中,接触水波纹发生率、重力水波纹发生率以及低温气泡发生率与液晶滴下量的关系示意图。由图 14A 和 14B 可见,当主光刻隔垫物采用单一预设位置时,液晶滴下量的容许偏差低于 1.5%,即在液晶滴下量在 1.5% 的精度以内时(即液晶量 3%~4.5% 之间),制作出来的面板才有可能不发生重力水波纹(Mura)、低温气泡等信赖性问题,同时接触水波纹(Touch Mura)的发生率在可接受范围内(50% 以下);而对于本发明实施例二中主光刻隔垫物采用三个预设位置的设计,液晶滴下量的容许偏差在 5% 以上,即液晶量滴下精度为 -2%~+3% 范围内时,制作出来的面板可以保证既不发生重力水波纹(Mura)、低温气泡等信赖性问题,同时接触水波纹(Touch Mura)的发生率更进一步降低(50%~20%)。

[0061] 通过将主光刻隔垫物的预设位置从一个增加到三个后,盒厚均一性明显提高,液晶滴下量的容许偏差明显增大,同时接触水波纹(Touch Mura)现象也明显得到了改善。

[0062] 实施例三

[0063] 本实施例提供了另一种液晶显示面板的构造,与实例二相比,不同之处在于三种主光刻隔垫物在面板上的排列方式不同。在阵列基板的同一行上,在阵列基板的亚像素位置处,顶设第三主光刻隔垫物组中的第三主光刻隔垫物 13,或第四主光刻隔垫物组中的第四主光刻隔垫物 14,或第五主光刻隔垫物组中的第五主光刻隔垫物 15;在阵列基板的同一列上,第三主光刻隔垫物组中的第三主光刻隔垫物 13、第四主光刻隔垫物组中的第四主光刻隔垫物 14 以及第五主光刻隔垫物组中的第五主光刻隔垫物 15,依次循环顶设在阵列基板的亚像素位置处。具体地,如图 15 所示为本发明液晶显示面板实施例三中第三主光刻隔垫物、第四主光刻隔垫物和第五主光刻隔垫物在面板上的排列示意图,图中,三种主光刻隔垫物在面板的垂直方向上仍采用“ABCABC.....”的循环排列方式,但是在面板的水平方向上未采用循环排列方式,而是采用“AAA.....”、“BBB.....”或者“CCC.....”的完全相同方式进行排列。采用该排列方式能够有效地将掩膜(Mask)设计时的数据量减小为实施例二的三分之一,而同时能够确保主光刻隔垫物的支持均一性与实施例二类似。

[0064] 实施例四

[0065] 本实施例提供了再一种液晶显示面板的结构。该液晶显示面板基本结构与实例二相比,不同之处在于主光刻隔垫物的布置。本实施例四中将主光刻隔垫物分成两组,第一组位于 TFT 沟道的上侧,采用 7 微米×15 微米的矩形结构,以下称该组中的主光刻隔垫物为第六主光刻隔垫物 16;第二组位于 TFT 沟道的下侧,采用直径为 8 微米的圆形结构,以下称该组中的主光刻隔垫物为第七主光刻隔垫物 17。如图 16A、16B 所示分别为本发明液晶显示面板实施例四中第六主光刻隔垫物、第七主光刻隔垫物在亚像素上的预设位置示意图。

[0066] 图 17 所示为本发明液晶显示面板实施例四中第六主光刻隔垫物、第七主光刻隔垫物在面板上的排列示意图,图中的一个方格代表面板中的一个亚像素,不同的有阴影部分的方格分别表示设置有第六主光刻隔垫物、第七光刻隔垫物亚像素,这两种主光刻隔垫物采用了不同的密度,第六主光刻隔垫物 16 的分布密度为 1/72,即每 72 个亚像素中有一个第六主光刻隔垫物 16;第七主光刻隔垫物 17 的分布密度为 2/72,即每 72 个亚像素中有两个第七主光刻隔垫物 17。

[0067] 本例中将主光刻隔垫物分成两组,在两组之间,通过使用不同的主光刻隔垫物端面形状、不同的密度、不同预设位置,并按照图 17 所示的结构排列后,同样能有效改善主光刻隔垫物支持面积的均一性。

[0068] 本发明所提供的各实施例中,将不同的主光刻隔垫物组设置不同的预设位置,因此,当阵列基板与彩膜基板进行贴合后发生了对位偏差时,具有不同预设位置的主光刻隔垫物之间会相互抵消彼此受到的影响,从而可以保证主光刻隔垫物在整体上与阵列基板的接触面积变化尽可能的小,因而将面板内主光刻隔垫物的整体支持力的变化最小化。同时,通过优化各主光刻隔垫物组内的主光刻隔垫物的形状、主光刻隔垫物在面板内的排列方式和分布密度等,可以将整体的均一性尽可能缩小到面板的细部区域内,从而改善了面板内部主光刻隔垫物支持力的均一性。

[0069] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替

换 ;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

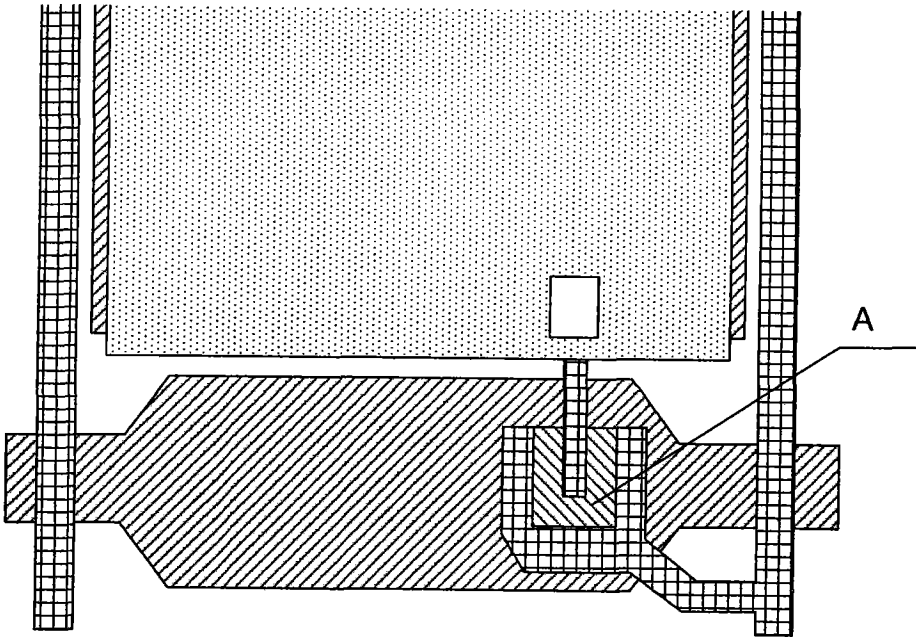


图 1

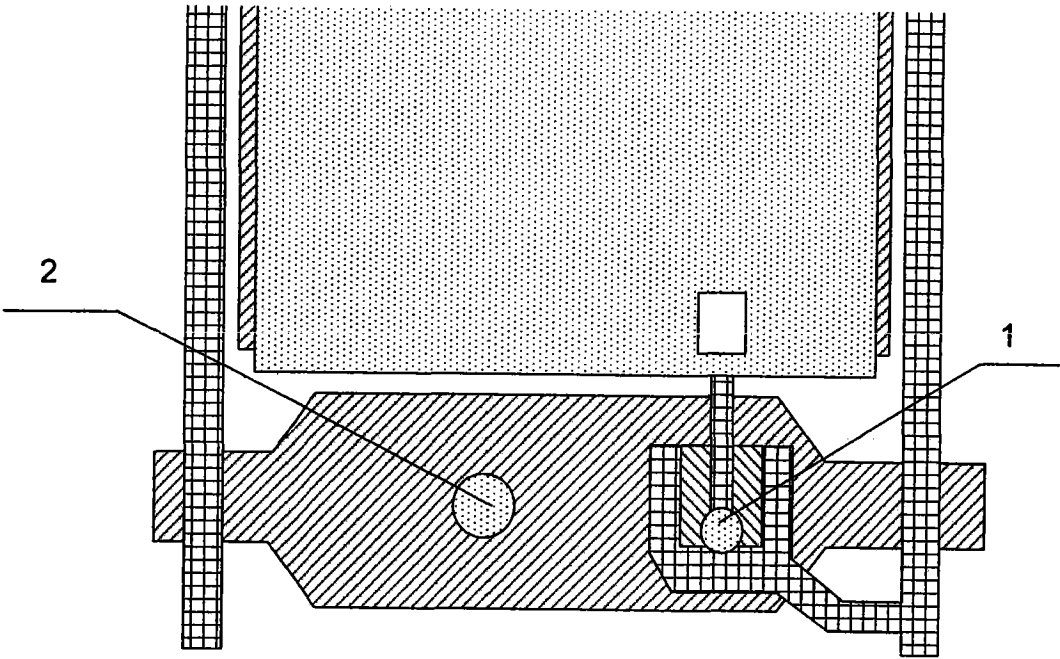


图 2

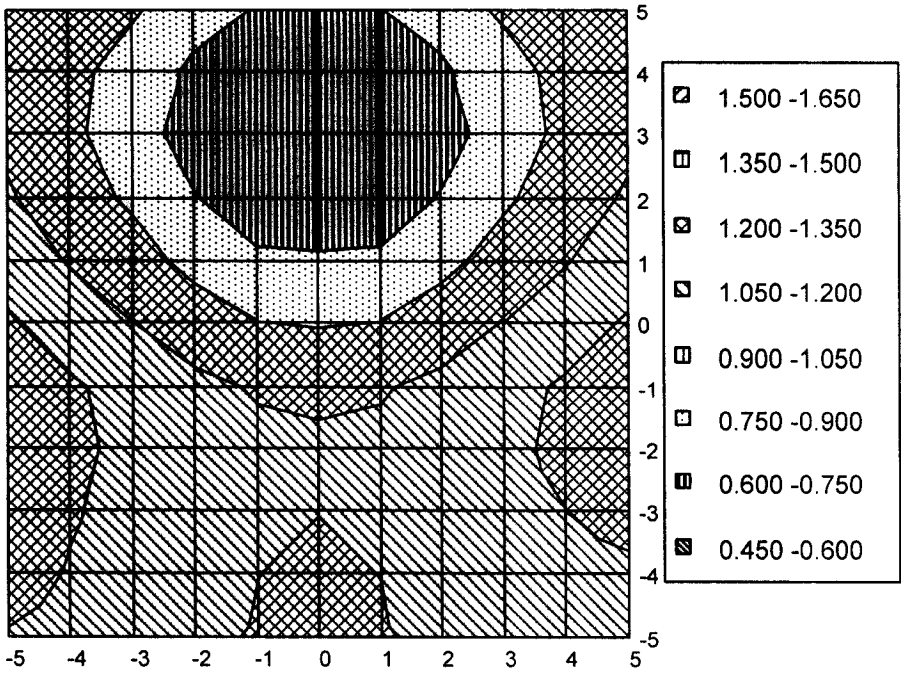


图 3

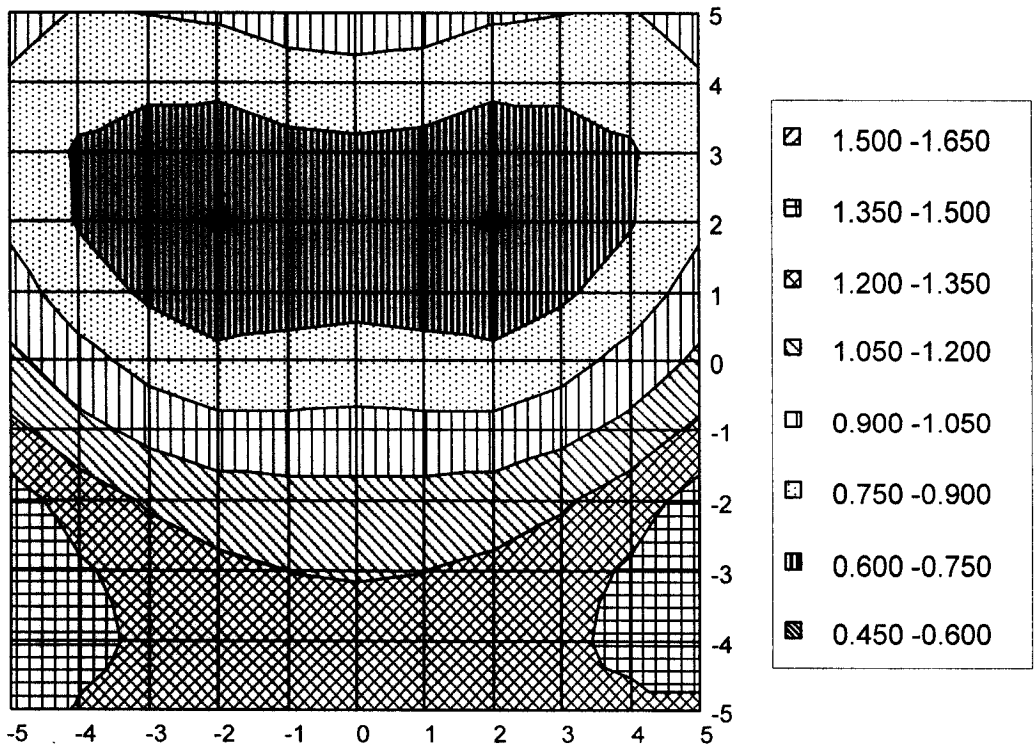


图 4

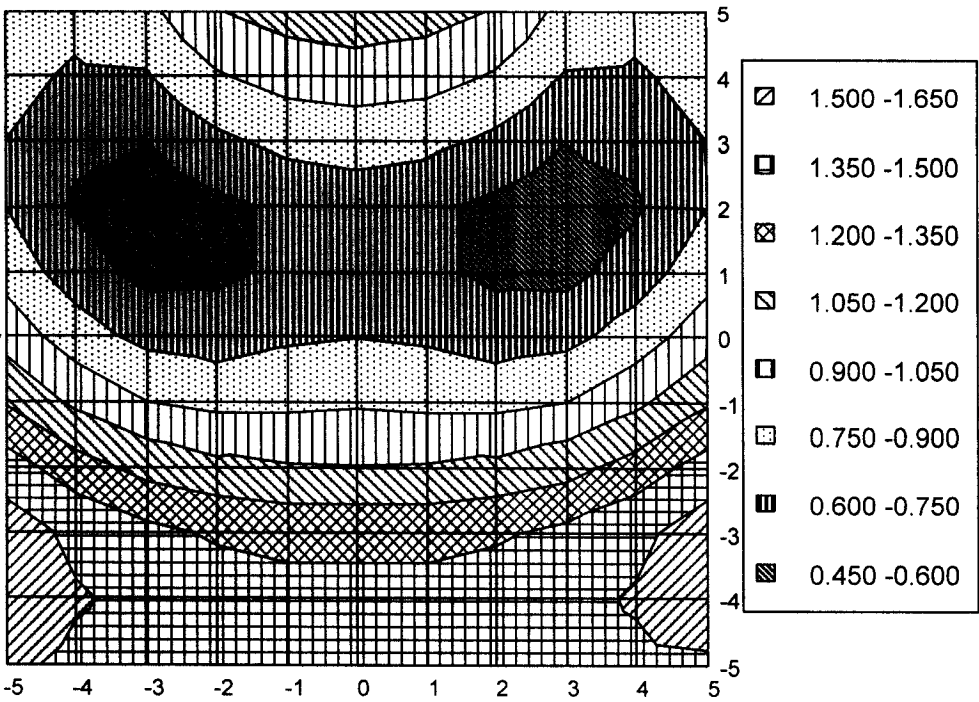


图 5

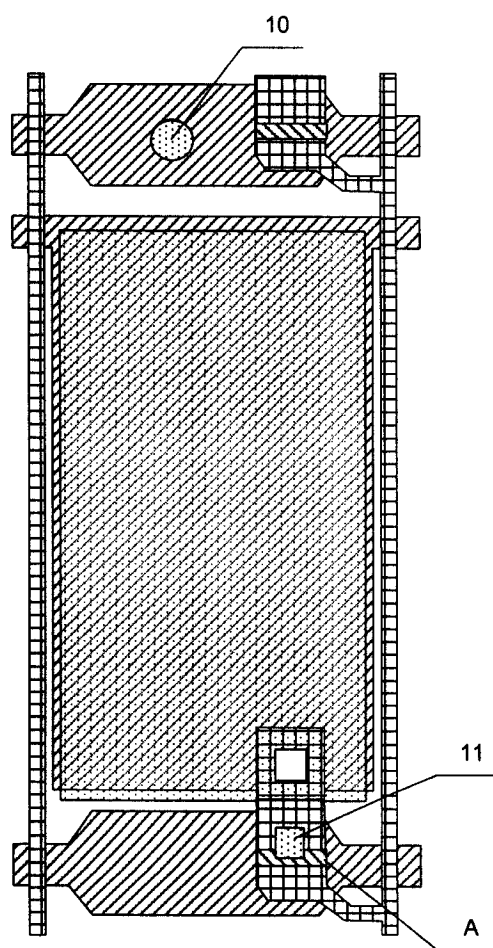


图 6A

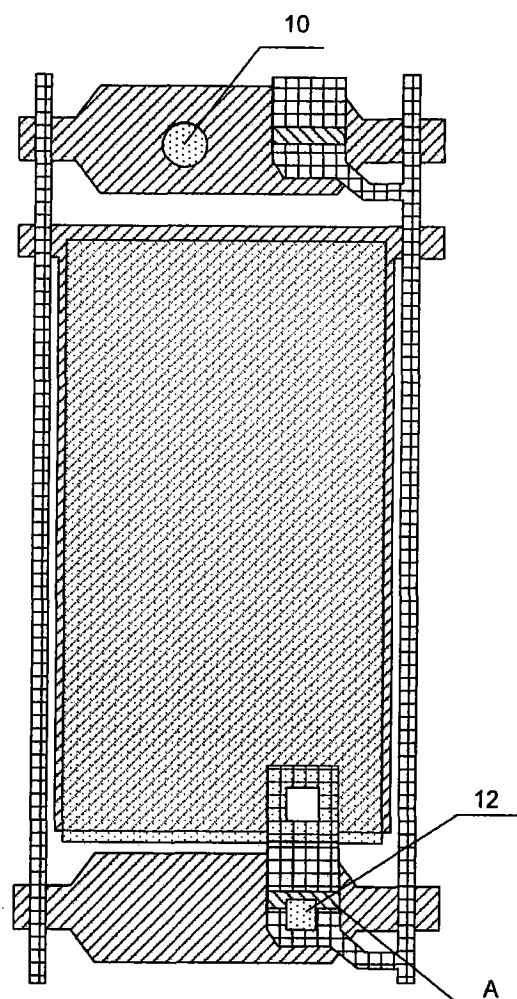


图 6B

第一主光刻隔垫物11 第二主光刻隔垫物12

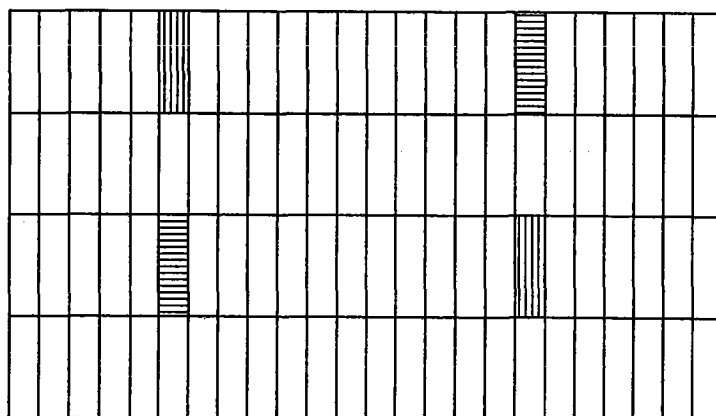


图 7

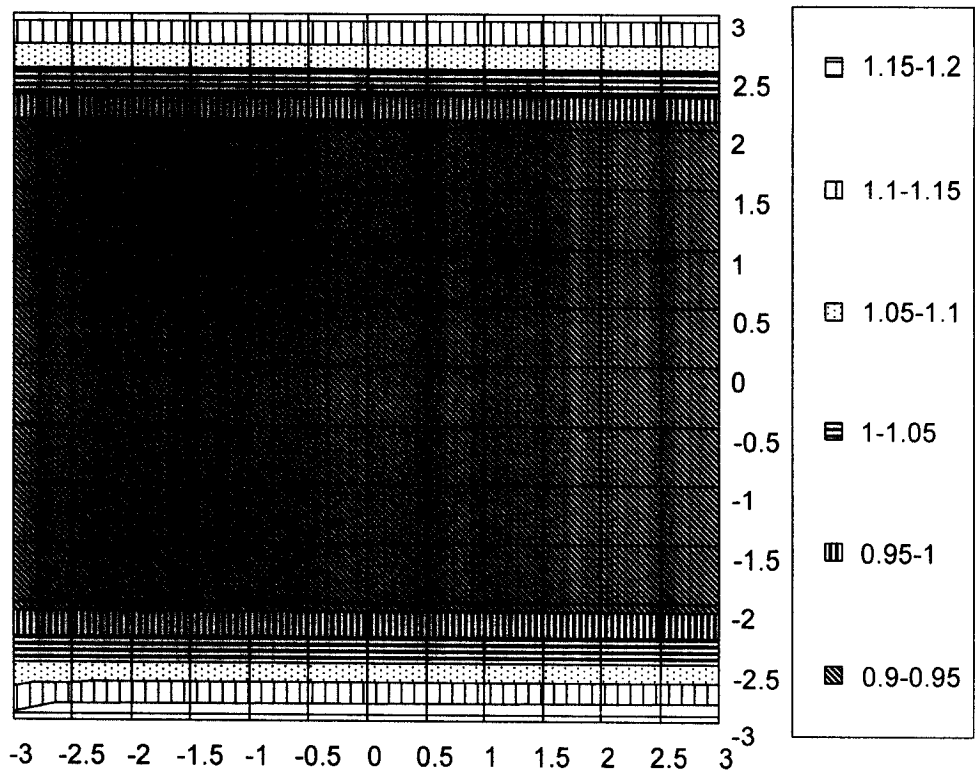


图 8

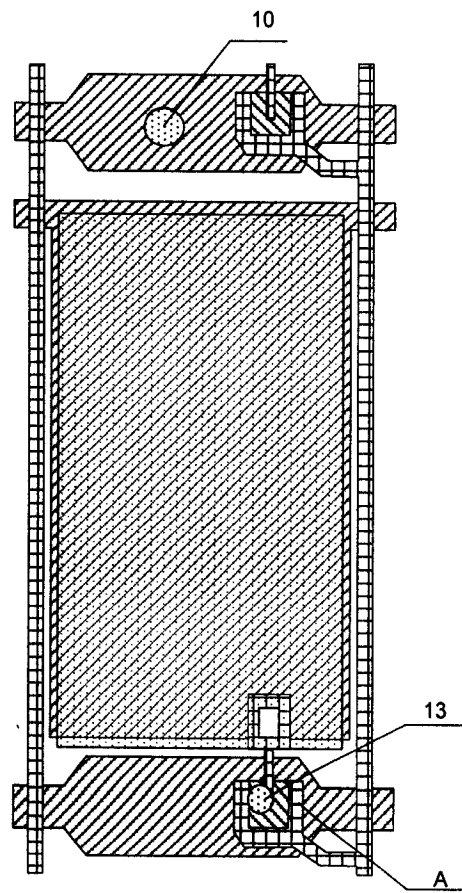


图 9A

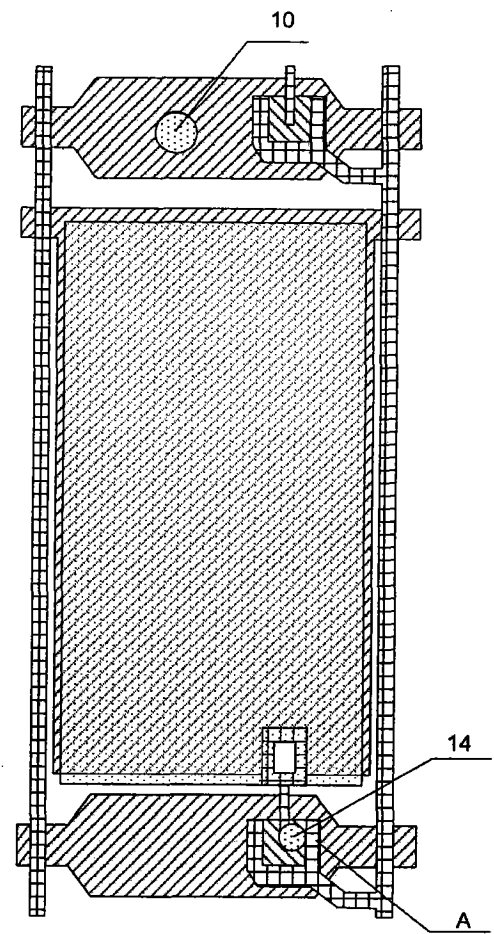


图 9B

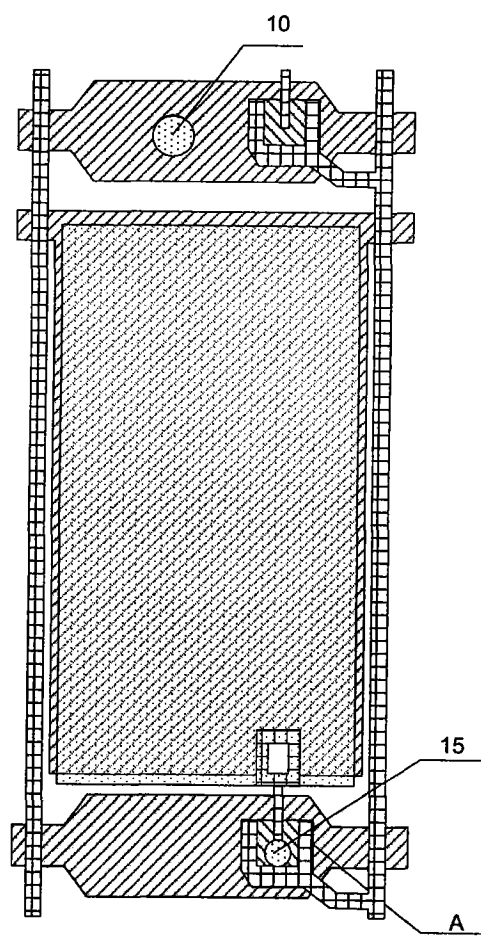


图 9C

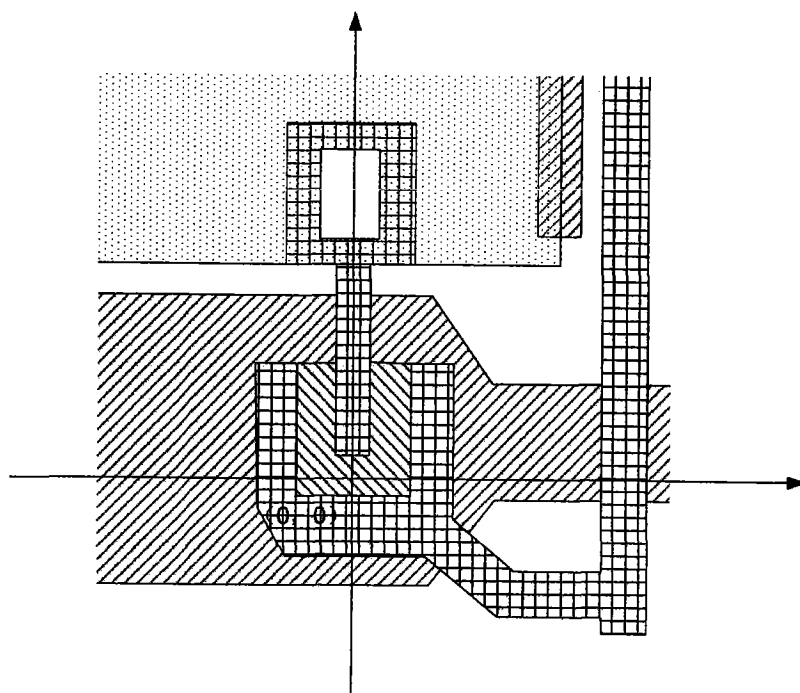


图 10

- 第三主光刻隔垫物13
- 第四主光刻隔垫物14
- 第五主光刻隔垫物15

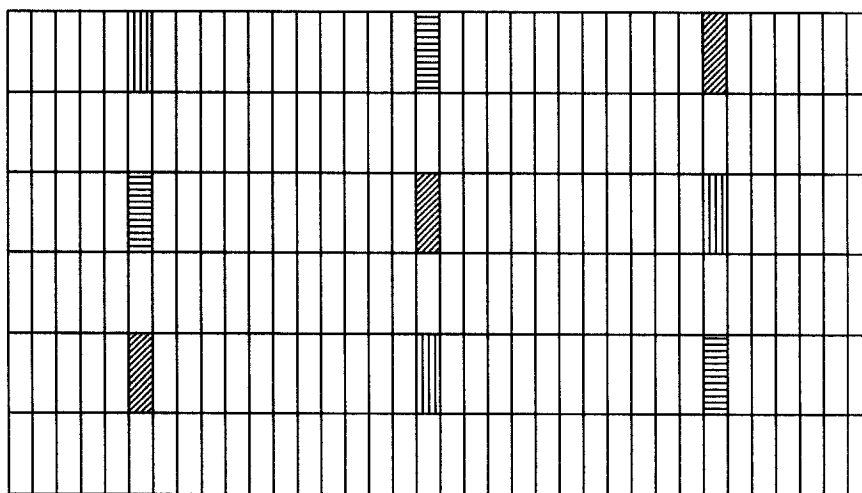


图 11

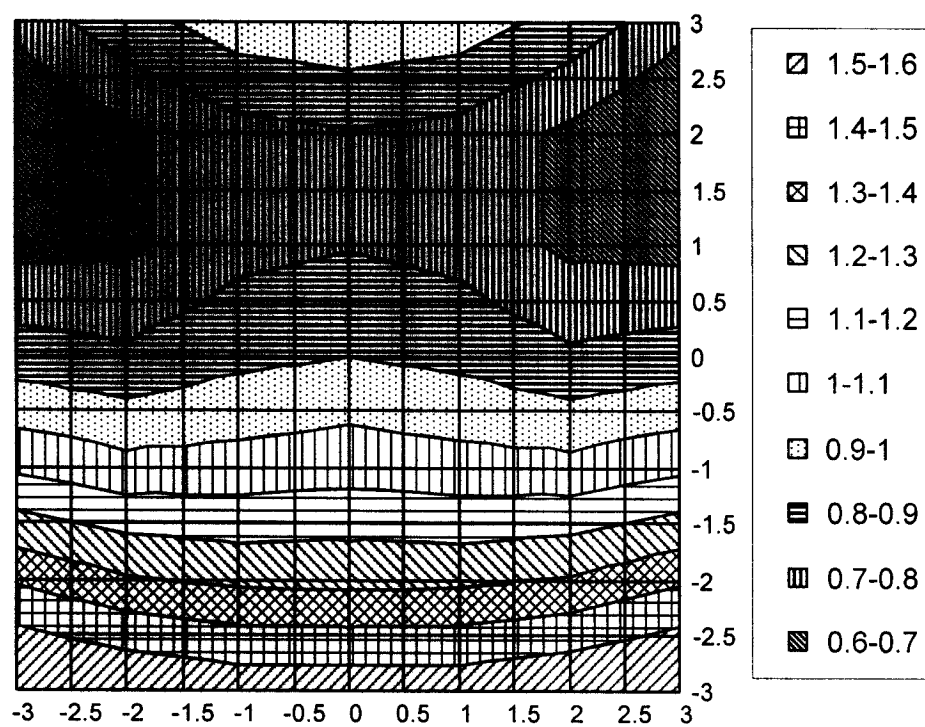


图 12A

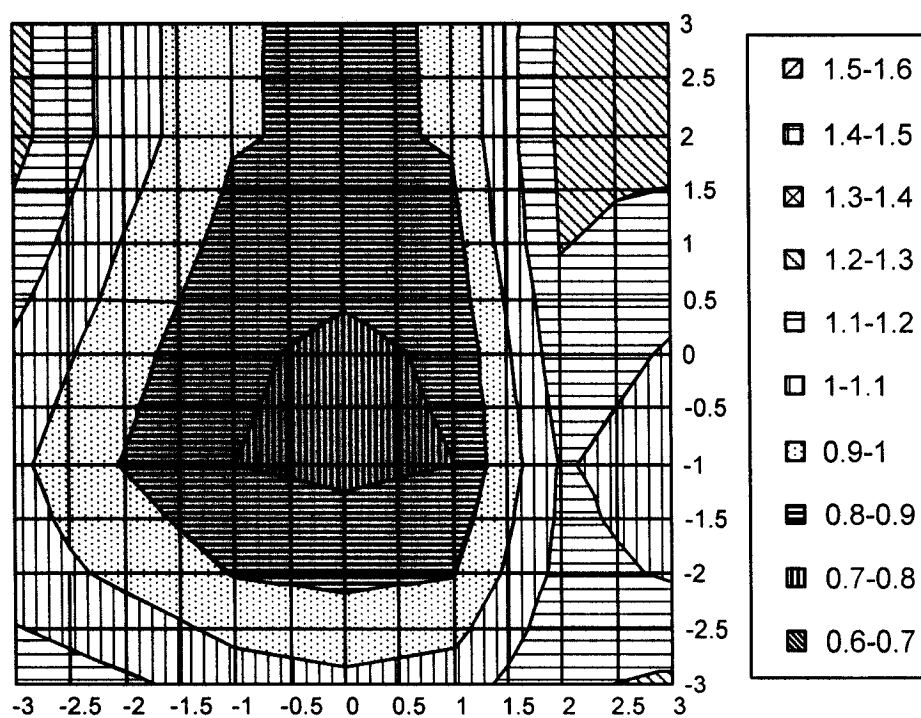


图 12B

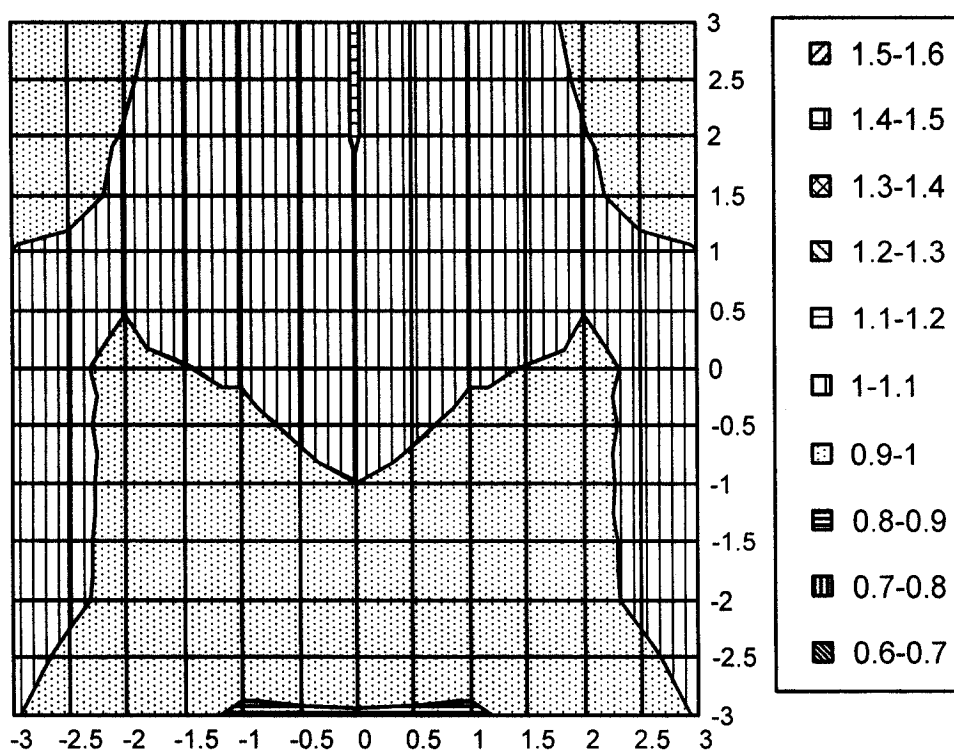


图 12C

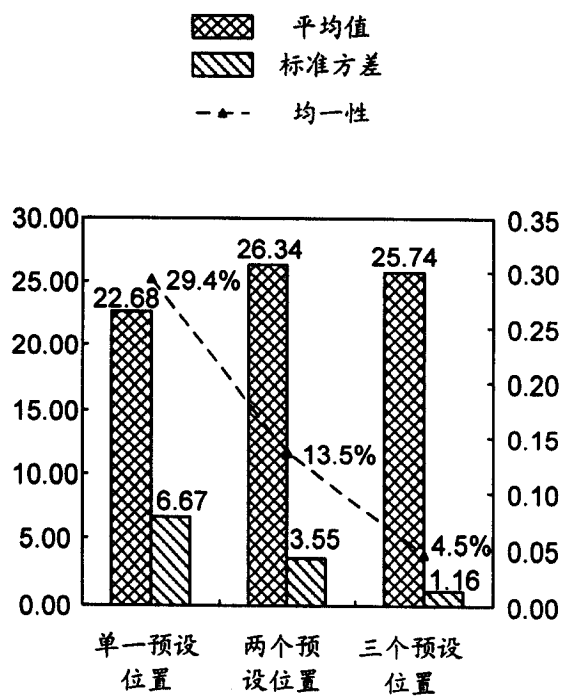


图 12D

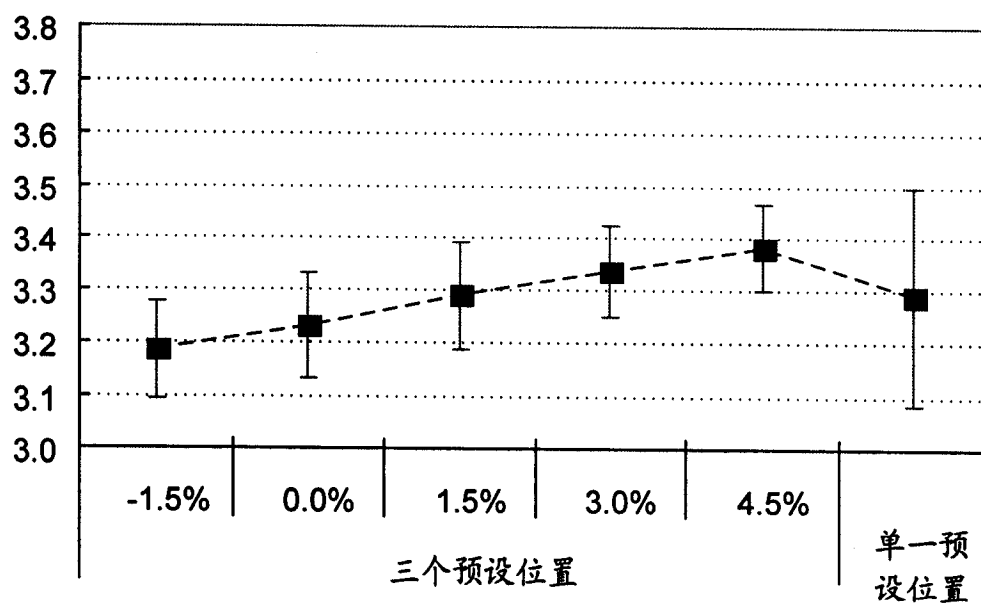


图 13

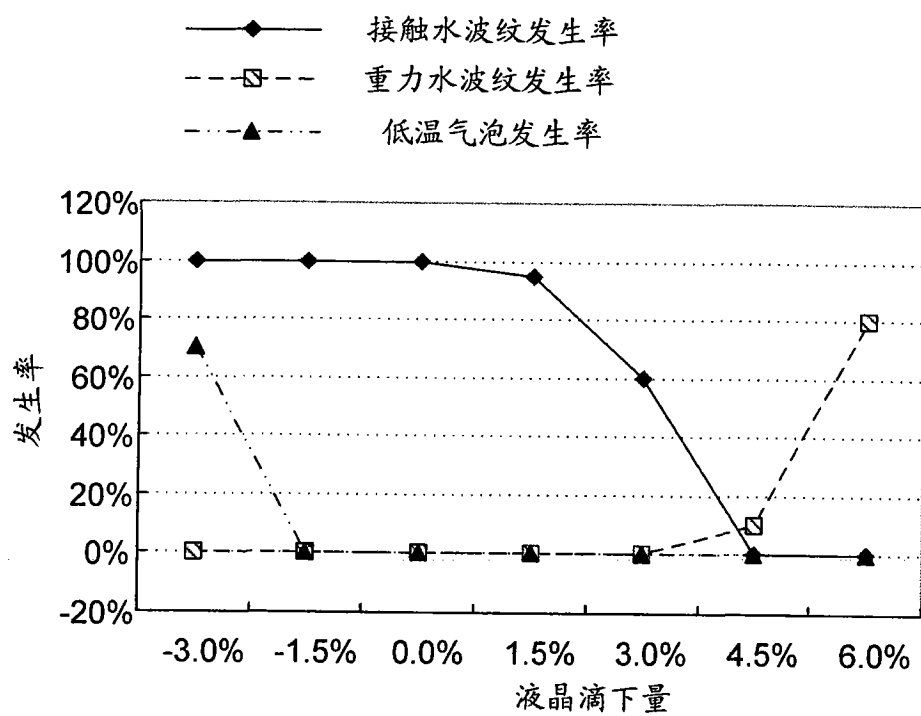


图 14A

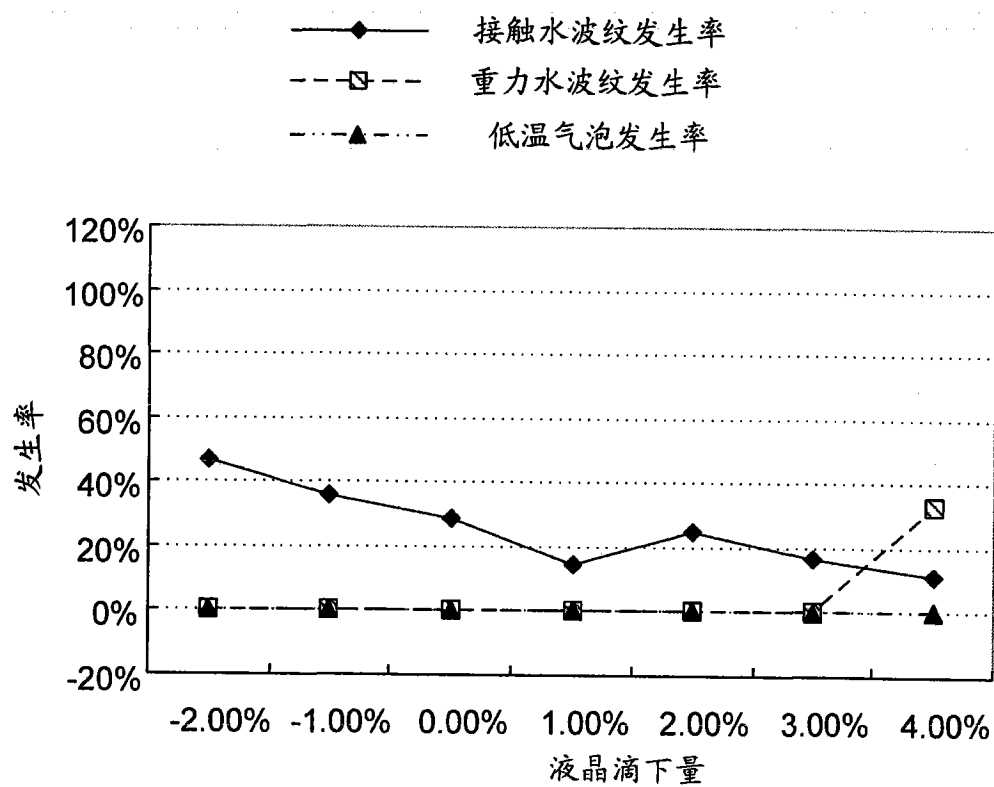


图 14B

- 图 15 展示了不同主光刻隔垫物的分布情况。
- 图例：
- 第三主光刻隔垫物 13 (竖线填充)
 - 第四主光刻隔垫物 14 (横线填充)
 - 第五主光刻隔垫物 15 (斜线填充)

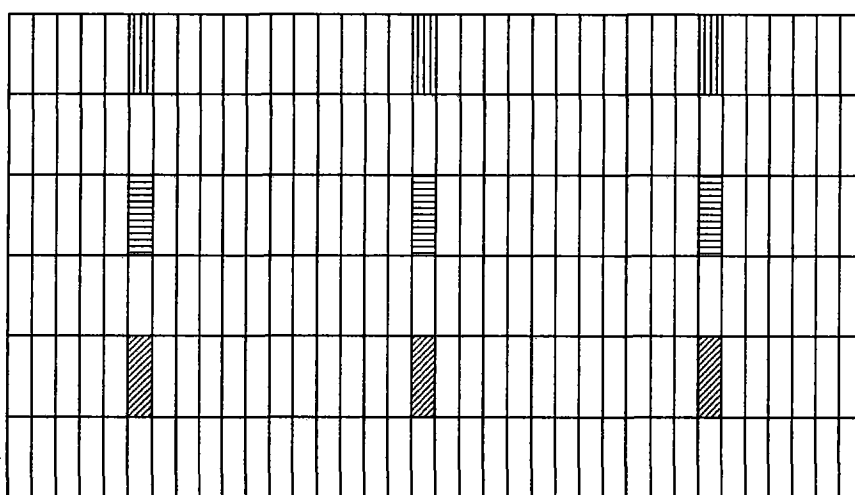


图 15

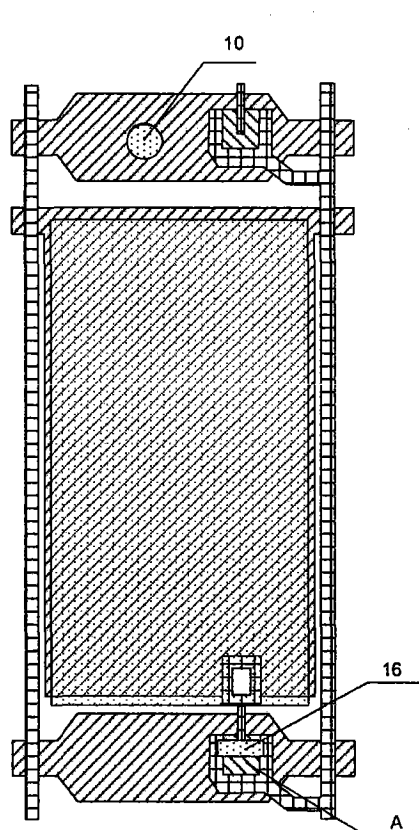


图 16A

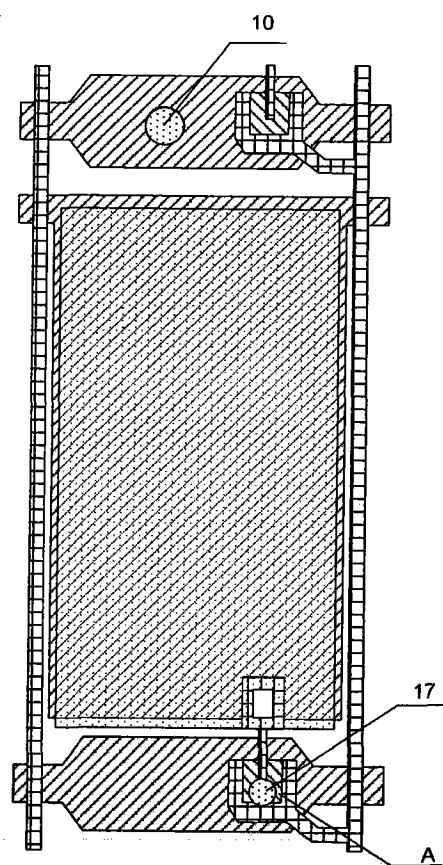


图 16B



第六主光刻隔垫物16



第七主光刻隔垫物17

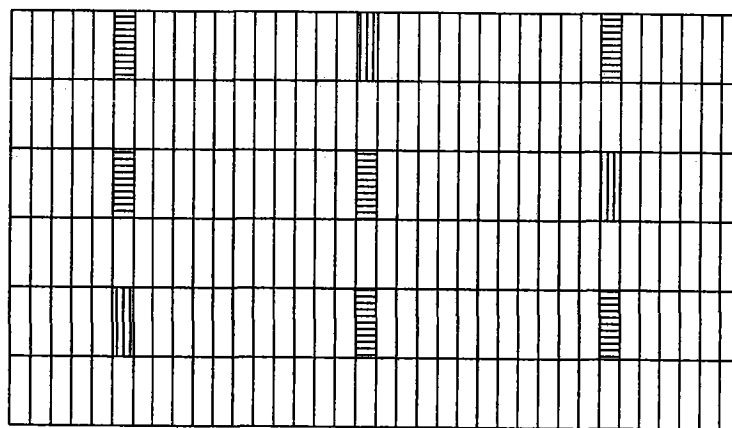


图 17

专利名称(译)	液晶显示面板		
公开(公告)号	CN101446713B	公开(公告)日	2010-08-25
申请号	CN200810126031.6	申请日	2008-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	董学		
发明人	董学		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/13394		
代理人(译)	刘芳		
优先权	200710119561.3 2007-07-26 CN		
其他公开文献	CN101446713A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示面板，包括贴合在一起的阵列基板与彩膜基板，彩膜基板上设置有主光刻隔垫物，主光刻隔垫物的顶端顶设在所述阵列基板的亚像素位置，一个或多个亚像素对应一个主光刻隔垫物；主光刻隔垫物被分为至少两个主光刻隔垫物组，每个主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物具有相同的预设位置及顶端端面形状；不同主光刻隔垫物组中的主光刻隔垫物之间具有不同的预设位置或顶端端面形状。本发明提供的液晶显示面板中，由于不同主光刻隔垫物组之间具有不同的预设位置，因此，当阵列基板与彩膜基板进行贴合后发生了对位偏差时，具有不同预设位置的主光刻隔垫物之间会相互抵消彼此的位置偏差，从而可以保持盒厚的均一性。

