



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103869548 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201210528636.4

(22)申请日 2012.12.10

(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

专利权人 合肥京东方光电科技有限公司

(72)发明人 李红敏 李小和 刘永 姜清华

(74)专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

代理人 王黎延 任媛

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

H01L 21/77(2006.01)

审查员 刘豫川

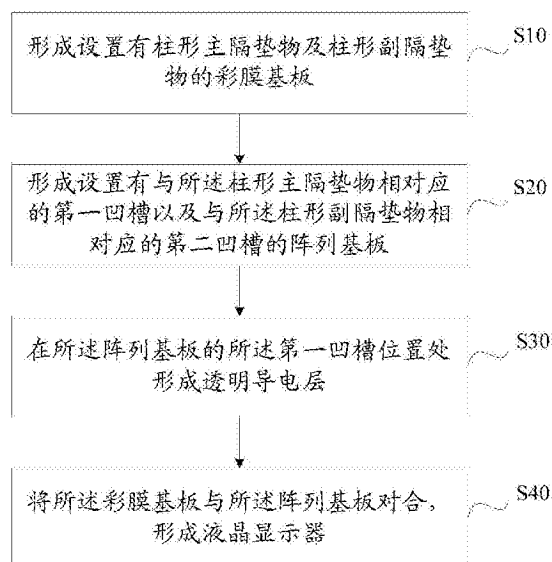
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

### (54)发明名称

液晶显示器的制造方法及其产品

### (57)摘要

本发明公开了一种液晶显示器的制造方法,包括:形成设置有柱形主隔垫物及柱形副隔垫物的彩膜基板;形成设置有与所述柱形主隔垫物相对应的第一凹槽以及与所述柱形副隔垫物相对应的第二凹槽的阵列基板;将所述彩膜基板与所述阵列基板对合,形成液晶显示器;其中,所述柱形主隔垫物与所述第一凹槽之间以及所述柱形副隔垫物与所述第二凹槽之间分别设有间隙,所述柱形主隔垫物与所述柱形副隔垫物的高度相同,所述第二凹槽的深度大于所述第一凹槽的深度。本发明还公开了一种采用该方法制成的液晶显示器。本发明的液晶显示器的制造方法及其产品,不仅能够维持盒厚,还能防止滑移,降低生产成本。



1. 一种液晶显示器的制造方法,其特征在于,包括:

形成设置有柱形主隔垫物及柱形副隔垫物的彩膜基板;

形成设置有与所述柱形主隔垫物相对应的第一凹槽以及与所述柱形副隔垫物相对应的第二凹槽的阵列基板;其中,在所述阵列基板的所述第一凹槽位置处形成透明导电层;对所述第二凹槽进行有机膜灰化,使所述第二凹槽的深度大于所述第一凹槽的深度;

将所述彩膜基板与所述阵列基板对合,形成液晶显示器;

其中,所述柱形主隔垫物与所述第一凹槽之间以及所述柱形副隔垫物与所述第二凹槽之间分别设有间隙,所述柱形主隔垫物与所述柱形副隔垫物的高度相同,所述第二凹槽的深度大于所述第一凹槽的深度。

2. 如权利要求1所述的液晶显示器的制造方法,其特征在于,所述形成设置有柱形主隔垫物及柱形副隔垫物的彩膜基板包括:

在第一基板上形成黑矩阵;

在形成有所述黑矩阵的基板上形成彩色像素树脂层;以及

在形成有所述彩色像素树脂层的基板上设置高度相同的所述柱形主隔垫物及所述柱形副隔垫物,形成所述彩膜基板。

3. 如权利要求1所述的液晶显示器的制造方法,其特征在于,所述形成设置有与所述柱形主隔垫物相对应的第一凹槽以及与所述柱形副隔垫物相对应的第二凹槽的阵列基板包括:

在第二基板上形成栅极和栅线、栅极绝缘层、有源层、源电极、漏电极、有机膜层和保护层;以及

在所述保护层及所述有机膜层上设置所述第一凹槽及所述第二凹槽,形成所述阵列基板。

4. 一种液晶显示器,其特征在于,包括:相对设置的彩膜基板和阵列基板,以及填充于所述彩膜基板和所述阵列基板之间的液晶;

其中,所述彩膜基板上设置有柱形主隔垫物及柱形副隔垫物,所述柱形主隔垫物与所述柱形副隔垫物的高度相同;所述阵列基板上设置有与所述柱形主隔垫物相对应的第一凹槽以及与所述柱形副隔垫物相对应的第二凹槽;所述阵列基板上还设置有位于所述第一凹槽位置处的透明导电层,所述柱形主隔垫物与所述第一凹槽之间以及所述柱形副隔垫物与所述第二凹槽之间分别设有间隙,进行有机膜灰化后的所述第二凹槽的深度大于所述第一凹槽的深度。

5. 如权利要求4所述的液晶显示器,其特征在于,所述彩膜基板包括:依次迭设的第一基板、黑矩阵及彩色像素树脂层;还包括位于所述彩色像素树脂层上的所述柱形主隔垫物及所述柱形副隔垫物。

6. 如权利要求4所述的液晶显示器,其特征在于,所述阵列基板包括:依次迭设的第二基板、栅极和栅线、栅极绝缘层、有源层、源电极、漏电极、有机膜层及保护层;还包括位于所述保护层及所述有机膜层上的所述第一凹槽及所述第二凹槽。

7. 如权利要求4至6中任一项所述的液晶显示器,其特征在于,所述第二凹槽与所述第一凹槽的深度差为0.1-2.0 $\mu\text{m}$ 。

## 液晶显示器的制造方法及其产品

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示器的制造方法及其产品。

### 背景技术

[0002] 为了维持薄膜晶体管液晶显示器(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display,简称TFT-LCD)的彩膜基板和阵列基板之间的盒厚,通常在TFT-LCD的制造过程中加入球形隔垫物(Ball Spacer,简称BS)或者柱形隔垫物(PostSpacer,简称PS)以保持盒厚一致。采用球形隔垫物制造液晶显示器是通过喷洒方式将其散布在彩膜基板或者阵列基板上,球形隔垫物可能被误喷洒至像素区域,因此,引起球形隔垫物周围液晶取向较差产生漏光,导致对比度下降。而采用柱形隔垫物制造液晶显示器,能够将柱形隔垫物精确地控制在彩膜基板上,能够有效改善对比度,从而达到控制盒厚和提高对比度的双重作用。

[0003] 柱形隔垫物通常包括柱形主隔垫物和柱形副隔垫物,现有技术多采用柱形主隔垫物和柱形副隔垫物配合使用的方式,并且柱形主隔垫物比柱形副隔垫物高。其中,柱形主隔垫物和彩膜基板、阵列基板相抵起到控制盒厚的作用;柱形副隔垫物在正常情况下与阵列基板没有接触,当上下基板受到的压力过大时,柱形副隔垫物开始起作用,辅助柱形主隔垫物支撑彩膜基板和阵列基板。

[0004] 但是,采用传统曝光方式(Normal Mask)只能形成一种PS,即所有的PS高度相同。为了形成不同高度的PS,即较高的柱形主隔垫物及略低的柱形副隔垫物,目前普遍采用半曝光方式(Half-tone mask)进行,增加了生产成本。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种液晶显示器的制造方法及其产品,不仅能够维持盒厚,还能防止滑移,降低生产成本。

[0006] 为达到上述目的,本发明提供了一种液晶显示器的制造方法,包括:

[0007] 形成设置有柱形主隔垫物及柱形副隔垫物的彩膜基板;

[0008] 形成设置有与所述柱形主隔垫物相对应的第一凹槽以及与所述柱形副隔垫物相对应的第二凹槽的阵列基板;

[0009] 将所述彩膜基板与所述阵列基板对合,形成液晶显示器;

[0010] 其中,所述柱形主隔垫物与所述第一凹槽之间以及所述柱形副隔垫物与所述第二凹槽之间分别设有间隙,所述柱形主隔垫物与所述柱形副隔垫物的高度相同,所述第二凹槽的深度大于所述第一凹槽的深度。

[0011] 进一步地,在形成所述阵列基板之后,该方法还包括:在所述阵列基板的所述第一凹槽位置处形成透明导电层。

[0012] 进一步地,在所述第一凹槽位置处形成钢锡氧化物层后,该方法还包括:对所述第二凹槽进行有机膜灰化,使所述第二凹槽的深度大于所述第一凹槽的深度。

[0013] 进一步地,所述形成设置有柱形主隔垫物及柱形副隔垫物的彩膜基板包括:在第

一基板上形成黑矩阵；在形成有所述黑矩阵的基板上形成彩色像素树脂层；以及在形成有所述彩色像素树脂层的基板上设置高度相同的所述柱形主隔垫物及所述柱形副隔垫物，形成所述彩膜基板。

[0014] 进一步地，所述形成设置有与所述柱形主隔垫物相对应的第一凹槽以及与所述柱形副隔垫物相对应的第二凹槽的阵列基板包括：在第二基板上形成栅极和栅线、栅极绝缘层、有源层、源电极、漏电极、有机膜层和保护层；以及在所述保护层及所述有机膜层上设置所述第一凹槽及所述第二凹槽，形成所述阵列基板。

[0015] 为达到上述目的，本发明还提供了一种液晶显示器，包括：相对设置的彩膜基板和阵列基板，以及填充于所述彩膜基板和所述阵列基板之间的液晶；

[0016] 其中，所述彩膜基板上设置有柱形主隔垫物及柱形副隔垫物，所述柱形主隔垫物与所述柱形副隔垫物的高度相同；所述阵列基板上设置有与所述柱形主隔垫物相对应的第一凹槽以及与所述柱形副隔垫物相对应的第二凹槽；所述柱形主隔垫物与所述第一凹槽之间以及所述柱形副隔垫物与所述第二凹槽之间分别设有间隙，所述第二凹槽的深度大于所述第一凹槽的深度。

[0017] 进一步地，所述阵列基板上还设置有位于所述第一凹槽位置处的透明导电层。

[0018] 进一步地，所述彩膜基板包括：依次迭设的第一基板、黑矩阵及彩色像素树脂层；还包括位于所述彩色像素树脂层上的所述柱形主隔垫物及所述柱形副隔垫物。

[0019] 进一步地，所述阵列基板包括：依次迭设的第二基板、栅极和栅线、栅极绝缘层、有源层、源电极、漏电极、有机膜层及保护层；还包括位于所述保护层及所述有机膜层上的所述第一凹槽及所述第二凹槽。

[0020] 进一步地，所述第二凹槽与所述第一凹槽的深度差为0.1-2.0 $\mu\text{m}$ 。

[0021] 与现有技术相比，本发明的液晶显示器的制造方法及其产品在使用时，柱形主隔垫物与第一凹槽之间的间隙以及柱形副隔垫物与第二凹槽之间的间隙可以抵抗外界压力以维持盒厚。此外，柱形主隔垫物与第一凹槽相配合，柱形副隔垫物与第二凹槽相配合，能够防止上下基板滑动。最后，采用传统曝光方式形成柱形主隔垫物及柱形副隔垫物即可，降低了生产成本。

## 附图说明

[0022] 图1为本发明的液晶显示器的制造方法流程图；

[0023] 图2为本发明的形成彩膜基板的方法流程图；

[0024] 图3为本发明的形成彩膜基板的工艺流程图；

[0025] 图4为本发明的形成阵列基板的方法流程图；

[0026] 图5为本发明的形成阵列基板的工艺流程图；

[0027] 图6a-6e为本发明的形成第一凹槽及第二凹槽的分步剖视示意图；

[0028] 图7为本发明的液晶显示器的分解结构剖视示意图；

[0029] 图8为本发明的液晶显示器的另一分解结构剖视示意图。

[0030] 附图标记说明：

[0031] 1第一基板 2黑矩阵

[0032] 3彩色像素树脂层 4柱形主隔垫物

|        |         |        |
|--------|---------|--------|
| [0033] | 5柱形副隔垫物 | 6第二基板  |
| [0034] | 7栅极和栅线  | 8栅极绝缘层 |
| [0035] | 9有源层    | 10源电极  |
| [0036] | 11有机膜层  | 12保护层  |
| [0037] | 13透明导电层 | 14第一凹槽 |
| [0038] | 15第二凹槽  |        |

### 具体实施方式

[0039] 有关本发明的技术内容及详细说明,现结合附图说明如下。

[0040] 如图1、图7-图8所示,本发明提供了一种液晶显示器的制造方法,包括以下步骤:

[0041] 步骤S10:形成设置有柱形主隔垫物及柱形副隔垫物的彩膜基板;

[0042] 其中,柱形主隔垫物4和柱形副隔垫物5的高度相同,优选柱形主隔垫物4和柱形副隔垫物5的形状也相同;柱形主隔垫物4和柱形副隔垫物5的横截面形状可以为圆形、椭圆形或多边形等。

[0043] 步骤S20:形成设置有与所述柱形主隔垫物相对应的第一凹槽以及与所述柱形副隔垫物相对应的第二凹槽的阵列基板;

[0044] 其中,柱形主隔垫物4与第一凹槽14之间以及柱形副隔垫物5与第二凹槽15之间分别设有间隙;并且,第二凹槽15的深度大于第一凹槽14的深度,深度差的取值范围可以为0.1-2.0 $\mu\text{m}$ 。

[0045] 步骤S30:在所述阵列基板的所述第一凹槽位置处形成铟锡氧化物(ITO)层;

[0046] 其中,在完成步骤S20的基板上形成透明导电层用光刻胶层,通过掩模板对该光刻胶层进行曝光、显影,在保护层12、第一凹槽14及第二凹槽15上形成透明导电层,之后进行刻蚀、剥离,仅保留位于第一凹槽14位置处的透明导电层,如图5及图6c-6d所示。

[0047] 优选地,该透明导电层材料与透明电极材料相同。

[0048] 更为优选地,该透明导电层与透明电极采用一次构图工艺形成。

[0049] 此外,在完成步骤S30之后,可以采用有机膜灰化工艺对第二凹槽15进行进一步处理,以便使第二凹槽15的深度大于第一凹槽14的深度。有机膜灰化工艺的具体实现过程将在下文中详细描述。

[0050] 步骤S40:将所述彩膜基板与所述阵列基板对合,形成液晶显示器。

[0051] 涂覆封框胶并且滴注液晶后,将所述彩膜基板与所述阵列基板进行对合,形成液晶显示器。

[0052] 采用上述方法制成的液晶显示器主要包括:相对设置的彩膜基板和阵列基板,以及填充于所述彩膜基板和所述阵列基板之间的液晶;其中,所述彩膜基板上设置有柱形主隔垫物4及柱形副隔垫物5,柱形主隔垫物4与柱形副隔垫物5的高度相同;所述阵列基板上设置有与柱形主隔垫物4相对应的第一凹槽14以及与柱形副隔垫物5相对应的第二凹槽15;柱形主隔垫物4与第一凹槽14之间以及柱形副隔垫物5与第二凹槽15之间分别设有间隙,第二凹槽15的深度大于第一凹槽14的深度,深度差的取值范围可为0.1-2.0 $\mu\text{m}$ 。此外,所述阵列基板上还设置有位于第一凹槽14位置处的铟锡氧化物层13。

[0053] 如图2、图3及图7-图8所示,形成彩膜基板的步骤S10具体包括:

[0054] 步骤S101:在第一基板上形成黑矩阵;

[0055] 其中,在第一基板1上涂覆黑矩阵用光刻胶,通过掩模板对该光刻胶进行曝光、显影,形成黑矩阵2。

[0056] 步骤S102:在形成有所述黑矩阵的基板上形成彩色像素树脂层;

[0057] 其中,在完成步骤S101的基板上涂覆彩色像素树脂层用光刻胶,通过掩模板对该光刻胶进行曝光、显影,形成彩色像素树脂层3。

[0058] 步骤S103:在形成有所述彩色像素树脂层的基板上设置高度相同的所述柱形主隔垫物及所述柱形副隔垫物,形成所述彩膜基板。

[0059] 其中,在完成步骤S102的基板上涂覆柱形主/副隔垫物用光刻胶,通过掩模板对该光刻胶进行曝光、显影,优选还可以进行加热,最终形成柱形主隔垫物4及柱形副隔垫物5。

[0060] 采用上述方法制成的所述彩膜基板主要包括:依次迭设的第一基板1、黑矩阵2及彩色像素树脂层3,即黑矩阵2及彩色像素树脂层3依次设置在第一基板1上;所述彩膜基板还包括位于彩色像素树脂层3上的柱形主隔垫物4及柱形副隔垫物5。

[0061] 如图4-图8所示,形成阵列基板的步骤S20具体包括:

[0062] 步骤S201:在第二基板上形成栅极和栅线、栅极绝缘层、有源层、源电极、漏电极、有机膜层和保护层;

[0063] 其中,在第二基板6上由下而上依次制作栅极和栅线7、栅极绝缘层8、有源层9、源电极10、漏电极(未示出)、有机膜层11;之后在有机膜层11上沉积透明绝缘层,形成保护层12。其中,较佳的透明绝缘材料为丙烯酸树脂或苯丙环丁烯。各工序的具体实现过程如图5所示,在此不再详细描述。

[0064] 步骤S202:在所述保护层及所述有机膜层上设置所述第一凹槽及所述第二凹槽,形成阵列基板。

[0065] 其中,在完成步骤S201的基板上,首先形成贯通保护层12的深度相同的两个以上的孔(如图6a所示),再采用有机膜灰化工艺处理裸露出的有机膜层11,使所述孔的深度加深(如图6b所示)。其次,采用前述步骤S30中的方法,一部分所述孔用作第一凹槽14,其内形成有钨锡氧化物层13(如图6c-6d所示)。最后,另一部分所述孔可以采用有机膜灰化工艺进一步处理,使其深度继续加大,形成第二凹槽15(如图6e所示);具体地,有机膜灰化工艺是将未形成钨锡氧化物层13的所述孔的有机膜层11进行显影及曝光,形成深度大于第一凹槽14的第二凹槽15。

[0066] 此外,第一凹槽14及第二凹槽15的横截面形状分别与柱形主隔垫物4和柱形副隔垫物5的横截面形状相对应;第一凹槽14及第二凹槽15的宽度(截面直径)不小于各自对应的柱形主隔垫物4和柱形副隔垫物5一端的宽度,以便分别保持第一凹槽14与柱形主隔垫物4之间以及第二凹槽15与柱形副隔垫物5之间的间隙。第一凹槽14及第二凹槽15的数量分别与柱形主隔垫物4和柱形副隔垫物5的数量相对应,以便于装配。

[0067] 采用上述方法制成的所述阵列基板主要包括:依次迭设的第二基板6、栅极和栅线7、栅极绝缘层8、有源层9、源电极10、漏电极(未示出)、有机膜层11及保护层12;即栅极和栅线7、栅极绝缘层8、有源层9、源电极10、漏电极、有机膜层11、保护层12依次设置在第二基板6上;所述阵列基板还包括位于保护层12及有机膜层11上的第一凹槽14及第二凹槽15。

[0068] 本发明提供的液晶显示器的制造方法及其产品在使用时,当受到外界压力或者热

处理等情况下,柱形主隔垫物4与第一凹槽14之间的间隙以及柱形副隔垫物5与第二凹槽15之间的间隙可以抵抗外界压力以维持盒厚;此外,第一凹槽14及第二凹槽15分别与柱形主隔垫物4和柱形副隔垫物5相配合,可以防止所述彩膜基板和所述阵列基板发生平行错位或滑移,使得外界压力或者热处理等情况下产生的局部应力被及时释放,有效地改善了显示不均的现象,提高了产品品质。最后,本发明的液晶显示器的制造方法及其产品适用于柱形主隔垫物4和柱形副隔垫物5高度相同的情况,生产成本较低。

[0069] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。

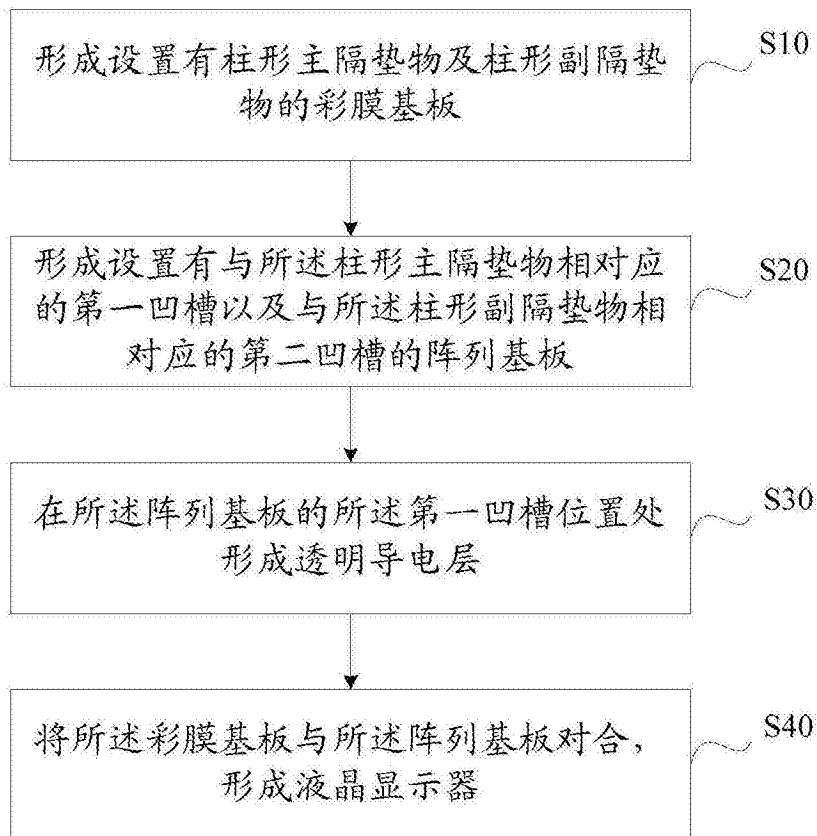


图1

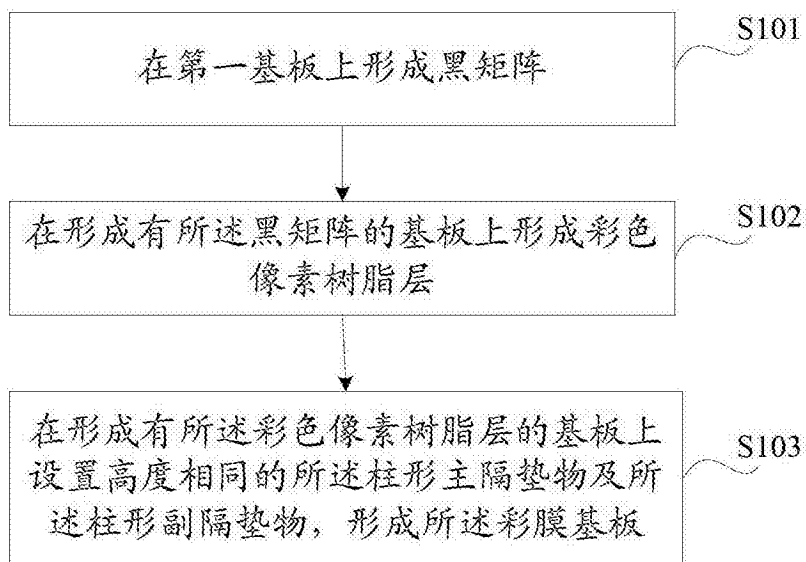


图2

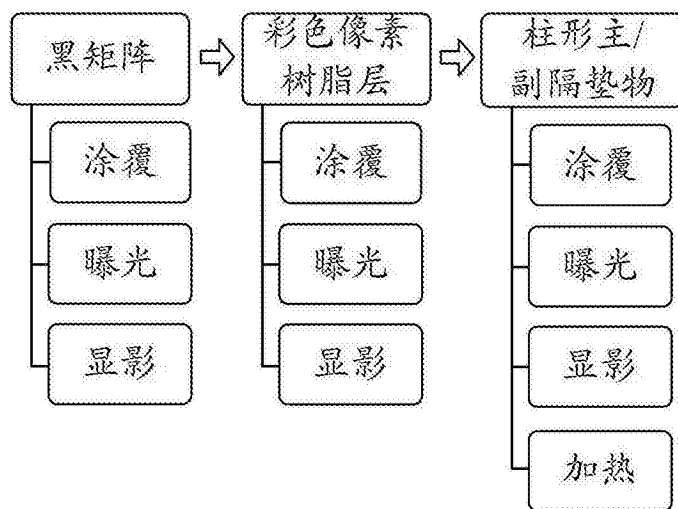


图3

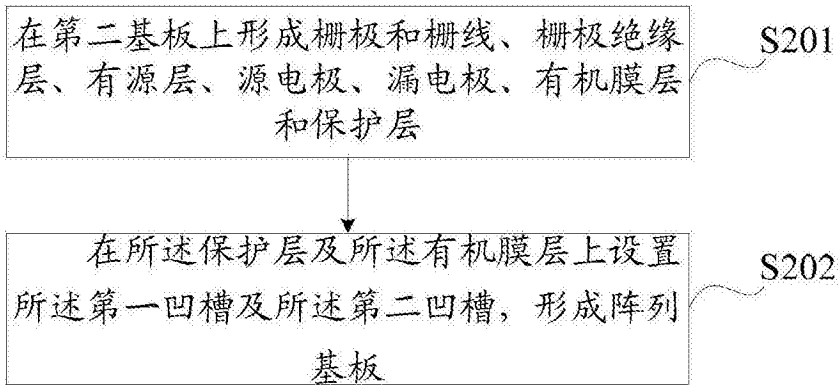


图4

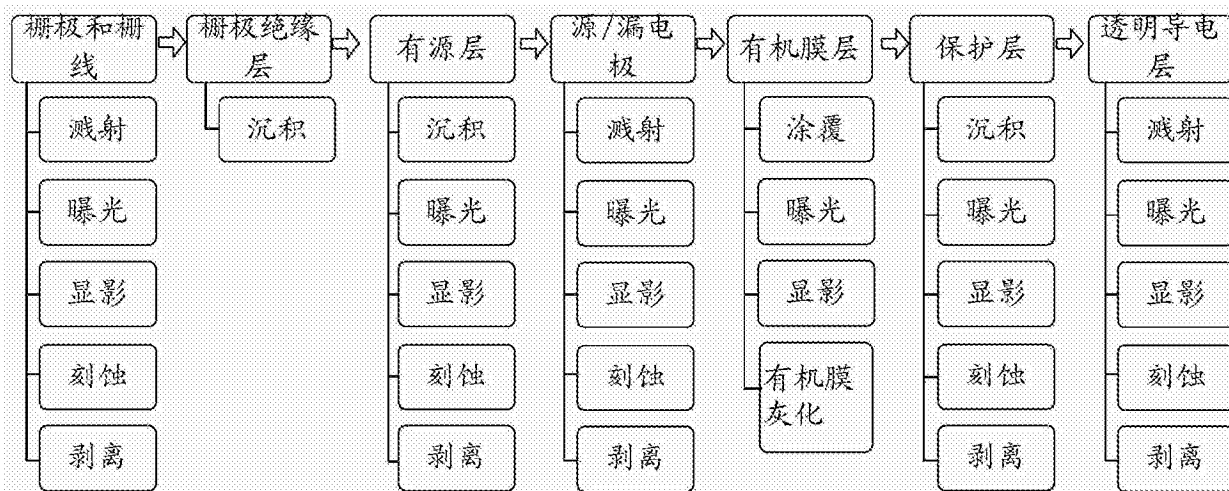


图5



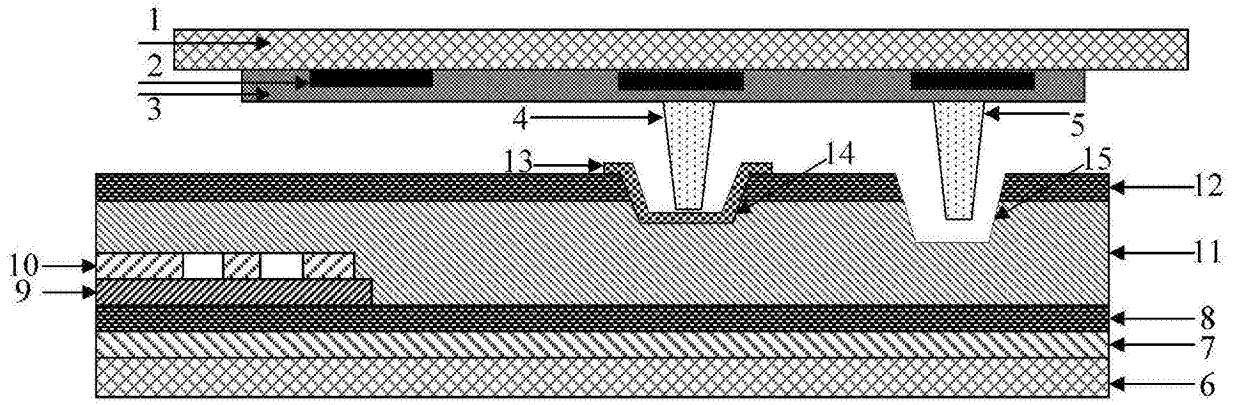


图7

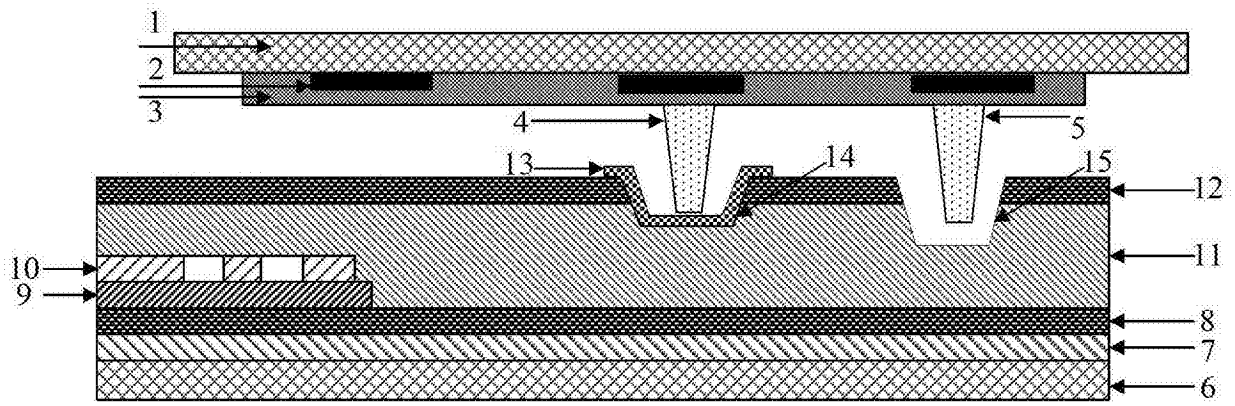


图8

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示器的制造方法及其产品                                 |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN103869548B</a>                   | 公开(公告)日 | 2016-08-24 |
| 申请号            | CN201210528636.4                               | 申请日     | 2012-12-10 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司<br>合肥京东方光电科技有限公司                 |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 京东方科技集团股份有限公司<br>合肥京东方光电科技有限公司                 |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 京东方科技集团股份有限公司<br>合肥京东方光电科技有限公司                 |         |            |
| [标]发明人         | 李红敏<br>李小和<br>刘永<br>姜清华                        |         |            |
| 发明人            | 李红敏<br>李小和<br>刘永<br>姜清华                        |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1339 G02F1/1335 G02F1/1333 H01L21/77     |         |            |
| 代理人(译)         | 任媛                                             |         |            |
| 审查员(译)         | 刘豫川                                            |         |            |
| 其他公开文献         | CN103869548A                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器的制造方法，包括：形成设置有柱形主隔垫物及柱形副隔垫物的彩膜基板；形成设置有与所述柱形主隔垫物相对应的第一凹槽以及与所述柱形副隔垫物相对应的第二凹槽的阵列基板；将所述彩膜基板与所述阵列基板对合，形成液晶显示器；其中，所述柱形主隔垫物与所述第一凹槽之间以及所述柱形副隔垫物与所述第二凹槽之间分别设有间隙，所述柱形主隔垫物与所述柱形副隔垫物的高度相同，所述第二凹槽的深度大于所述第一凹槽的深度。本发明还公开了一种采用该方法制成的液晶显示器。本发明的液晶显示器的制造方法及其产品，不仅能够维持盒厚，还能防止滑移，降低生产成本。

