



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102707432 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201110317600. 7

US 6936196 B2, 2005. 08. 30,

(22) 申请日 2011. 10. 18

CN 1742221 A, 2006. 03. 01,

US 6369954 B1, 2002. 04. 09,

(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

审查员 张礲

(72) 发明人 姚琪 薛建设 曹占锋 戴天明

张锋

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 许静 黄灿

(51) Int. Cl.

G02B 26/02(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101666908 A, 2010. 03. 10,

US 2009231670 A1, 2009. 09. 17,

CN 101359091 A, 2009. 02. 04,

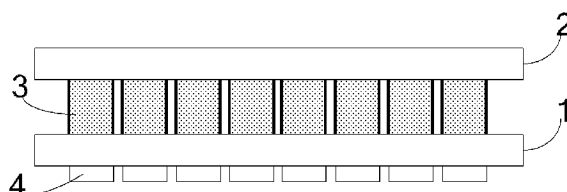
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种电润湿显示面板及其制作方法

(57) 摘要

本发明提供了一种电润湿显示面板及其制作方法,用以解决现有电润湿显示面板上的电介质层易出现厚度不均匀的现象,使得易产生显示差异、影响显示效果的问题。该电润湿显示面板包括:第一玻璃基板;第二玻璃基板,与第一玻璃基板相对设置;导电着色液体,填充在设置于第一玻璃基板与第二玻璃基板之间的腔室内;反光导电器件,设置于第一玻璃基板的背向第二玻璃基板的表面上,与腔室对应,用于根据施加电压控制腔室内的导电着色液体的光透过率,并将透过导电着色液体的光朝着第二玻璃基板反射出去。上述电润湿显示面板不易产生显示差异,显示效果较好。



1. 一种电润湿显示面板,其特征在于,包括:

第一玻璃基板;

第二玻璃基板,与所述第一玻璃基板相对设置;

导电着色液体,填充在设置于所述第一玻璃基板与所述第二玻璃基板之间的腔室内;

反光导电器件,设置于所述第一玻璃基板的背向所述第二玻璃基板的表面上,与所述腔室对应,用于根据施加电压控制所述腔室内的导电着色液体的光透过率,并将透过所述导电着色液体的光朝着所述第二玻璃基板反射出去;所述反光导电器件为薄膜晶体管;

当反光导电器件上没有施加电压时,反光导电器件上的电荷量为零,所述腔室内的导电着色液体的光透过率为零,当反光导电器件上有施加电压时,反光导电器件上的电荷量为一非零值,所述腔室内的导电着色液体的光透过率大于零。

2. 如权利要求 1 所述的电润湿显示面板,其特征在于,

所述导电着色液体为透明极性液体和着色非极性液体的混合液。

3. 如权利要求 2 所述的电润湿显示面板,其特征在于,还包括:

疏水层,设置于所述导电着色液体与所述第一玻璃基板之间。

4. 如权利要求 1-3 中任一所述的电润湿显示面板,其特征在于,还包括:

彩色滤光片,设置于所述导电着色液体与所述第二玻璃基板之间,所述彩色滤光片具有子像素,所述子像素与所述腔室对应。

5. 如权利要求 1-3 中任一所述的电润湿显示面板,其特征在于,

所述薄膜晶体管包括栅极、源极和能反光的漏极;

所述漏极,形成于所述第一玻璃基板的背向所述第二玻璃基板的表面上,与所述腔室对应;

所述源极,形成于所述第一玻璃基板的背向所述第二玻璃基板的表面上;

所述栅极,形成于所述源极一端的上方或所述漏极一端的上方。

6. 如权利要求 5 所述的电润湿显示面板,其特征在于,

所述源极的上方形成有过孔。

7. 一种电润湿显示面板的制作方法,其特征在于,包括:

在第一玻璃基板的第一表面上形成反光导电器件;

在所述第一玻璃基板的第二表面的上方形成与所述反光导电器件对应的腔室;

在所述腔室内填充导电着色液体;

将第二玻璃基板与所述第一玻璃基板形成有所述腔室的一侧对盒封框;

其中,所述反光导电器件用于根据施加电压控制所述腔室内的导电着色液体的光透过率,并将透过所述导电着色液体的光朝着所述第二玻璃基板反射出去;所述反光导电器件为薄膜晶体管;

当反光导电器件上没有施加电压时,反光导电器件上的电荷量为零,所述腔室内的导电着色液体的光透过率为零,当反光导电器件上有施加电压时,反光导电器件上的电荷量为一非零值,所述腔室内的导电着色液体的光透过率大于零。

8. 如权利要求 7 所述的制作方法,其特征在于,

所述导电着色液体为透明极性液体和着色非极性液体的混合液。

9. 如权利要求 8 所述的制作方法,其特征在于,

所述在所述第一玻璃基板的第二表面的上方形成与所述反光导电器件对应的腔室之前,所述制作方法还包括:

在所述第一玻璃基板的第二表面上形成疏水层。

10. 如权利要求 7-9 中任一所述的制作方法,其特征在于,

所述将第二玻璃基板与所述第一玻璃基板形成有所述腔室的一侧对盒封框之前,所述制作方法还包括:

在所述第二玻璃基板的一表面上形成彩色滤光片;

所述将第二玻璃基板与所述第一玻璃基板形成有所述腔室的一侧对盒封框,具体为:

将所述第二玻璃基板形成有所述彩色滤光片的一侧与所述第一玻璃基板形成有所述腔室的一侧对盒封框。

11. 如权利要求 7-9 中任一所述的制作方法,其特征在于,

所述在所述第一玻璃基板的第一表面上形成反光导电器件,具体为:

在所述第一玻璃基板的第一表面上形成源极和能反光的漏极,在所述源极和漏极的上方形成半导体层,在所述半导体层的上方形成源漏极保护层;

在所述源极一端的上方或者所述漏极一端的上方形成栅极,在所述栅极的上方形成栅极保护层。

12. 如权利要求 11 所述的制作方法,其特征在于,所述在所述源极一端的上方或者所述漏极一端的上方形成栅极,在所述栅极的上方形成栅极保护层之后,所述制作方法还包括:

在所述源极的上方形成过孔。

一种电润湿显示面板及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电润湿显示技术领域,特别涉及一种电润湿显示面板及其制作方法。

背景技术

[0002] 现有电润湿显示面板的结构是第一玻璃基板和第二玻璃基板相对设置,在第一玻璃基板面向第二玻璃基板的表面上形成有多个能反光的电极,在电极的上方形成有电介质层,在电介质层上形成有多个腔室,腔室与电极一一对应,在每个腔室内填充有导电着色液体。

[0003] 上述电润湿显示面板的显示原理是:利用电润湿现象或电化毛细管现象,当腔室内导电着色液体受到通电电极产生的电场作用时,腔室内导电着色液体的表面自由能被改变,从而改变了腔室内导电着色液体在电介质层上的分布,改变了腔室内导电着色液体的光透过率,透过腔室内导电着色液体的光照射到电极上之后,被电极朝着第二玻璃基板的方向反射出去,实现显示的目的。

[0004] 然而,受到工艺稳定性等因素的影响,现有电润湿显示面板上的电介质层的厚度不好控制,常会出现厚度不均匀的现象,产生显示差异,影响电润湿显示面板的显示效果。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种电润湿显示面板及其制作方法,用以解决现有电润湿显示面板上的电介质层易出现厚度不均匀的现象,使得易产生显示差异、影响显示效果的问题。

[0006] 本发明实施例提供了一种电润湿显示面板,包括:

[0007] 第一玻璃基板;

[0008] 第二玻璃基板,与所述第一玻璃基板相对设置;

[0009] 导电着色液体,填充在设置于所述第一玻璃基板与所述第二玻璃基板之间的腔室内;

[0010] 反光导电器件,设置于所述第一玻璃基板的背向所述第二玻璃基板的表面上,与所述腔室对应,用于根据施加电压控制所述腔室内的导电着色液体的光透过率,并将透过所述导电着色液体的光朝着所述第二玻璃基板反射出去。

[0011] 其中,优选地,所述导电着色液体为透明极性液体和着色非极性液体的混合液。

[0012] 其中,优选地,所述的电润湿显示面板,还可包括:

[0013] 疏水层,设置于所述导电着色液体与所述第一玻璃基板之间。

[0014] 其中,优选地,所述的电润湿显示面板,还可包括:

[0015] 彩色滤光片,设置于所述导电着色液体与所述第二玻璃基板之间,所述彩色滤光片具有子像素,所述子像素与所述腔室对应。

[0016] 其中,优选地,所述反光导电器件为薄膜晶体管;

[0017] 所述薄膜晶体管包括栅极、源极和能反光的漏极;

[0018] 所述漏极,形成于所述第一玻璃基板的背向所述第二玻璃基板的表面上,与所述腔室对应;

[0019] 所述源极,形成于所述第一玻璃基板的背向所述第二玻璃基板的表面上;

[0020] 所述栅极,形成于所述源极一端的上方或所述漏极一端的上方。

[0021] 其中,优选地,所述源极的上方形形成有过孔。

[0022] 本发明实施例提供了一种电润湿显示面板的制作方法,包括:

[0023] 在第一玻璃基板的第一表面上形成反光导电器件;

[0024] 在所述第一玻璃基板的第二表面的上方形成与所述反光导电器件对应的腔室;

[0025] 在所述腔室内填充导电着色液体;

[0026] 将第二玻璃基板与所述第一玻璃基板形成有所述腔室的一侧对盒封框;

[0027] 其中,所述反光导电器件用于根据施加电压控制所述腔室内的导电着色液体的光透过率,并将透过所述导电着色液体的光朝着所述第二玻璃基板反射出去。

[0028] 其中,优选地,所述导电着色液体为透明极性液体和着色非极性液体的混合液。

[0029] 其中,优选地,所述在所述第一玻璃基板的第二表面的上方形成与所述反光导电器件对应的腔室之前,所述制作方法还包括:

[0030] 在所述第一玻璃基板的第二表面上形成疏水层。

[0031] 其中,优选地,所述将第二玻璃基板与所述第一玻璃基板形成有所述腔室的一侧对盒封框之前,所述制作方法还包括:

[0032] 在所述第二玻璃基板的一表面上形成彩色滤光片;

[0033] 所述将第二玻璃基板与所述第一玻璃基板形成有所述腔室的一侧对盒封框,具体为:

[0034] 将所述第二玻璃基板形成有所述彩色滤光片的一侧与所述第一玻璃基板形成有所述腔室的一侧对盒封框。

[0035] 其中,优选地,所述反光导电器件为薄膜晶体管;

[0036] 所述在所述第一玻璃基板的第一表面上形成反光导电器件,具体为:

[0037] 在所述第一玻璃基板的第一表面上形成源极和能反光的漏极,在所述源极和漏极的上方形成半导体层,在所述半导体层的上方形成源漏极保护层;

[0038] 在所述源极一端的上方或者所述漏极一端的上方形成栅极,在所述栅极的上方形成栅极保护层。

[0039] 其中,优选地,所述在所述源极一端的上方或者所述漏极一端的上方形成栅极,在所述栅极的上方形成栅极保护层之后,所述制作方法还包括:

[0040] 在所述源极的上方形成过孔。

[0041] 本发明实施例提供的技术方案中,电润湿显示面板没有设置专门的电介质层,而是利用玻璃基板具有介电常数的特点,将第一玻璃基板兼作电介质层,然后利用反光导电器件控制腔室内的导电着色液体的光透过率,并将透过导电着色液体的光朝着第二玻璃基板反射出去,实现显示的目的。由于第一玻璃基板的平整度较好,不会像现有电润湿显示面板中的电介质层容易出现厚度不均匀的现象,因此,本发明实施例提供的上述电润湿显示面板不易产生显示差异,显示效果较好。

附图说明

[0042] 图 1 为本发明实施例中一种电润湿显示面板的结构示意图；

[0043] 图 2A 为本发明实施例中另一种电润湿显示面板在反光导电器件上电荷量为零时的局部结构示意图；

[0044] 图 2B 为图 2A 中电润湿显示面板在反光导电器件上电荷量为非零值的局部结构示意图；

[0045] 图 3 为本发明实施例中一种电润湿显示面板的制作方法流程图。

具体实施方式

[0046] 为使本发明实施例要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0047] 如图 1 所示，本发明实施例提供了一种电润湿显示面板，包括：

[0048] 第一玻璃基板 1；

[0049] 第二玻璃基板 2，与第一玻璃基板 1 相对设置；

[0050] 导电着色液体，填充在设置于第一玻璃基板 1 与第二玻璃基板 2 之间的腔室 3 内，腔室 3 可由绝缘树脂材料围成，腔室 3 的数量有多个，相邻的腔室可以相互独立（如图 1 所示），也可以相互连通（图未示）；

[0051] 反光导电器件 4，设置于第一玻璃基板 1 的背向第二玻璃基板 2 的表面上，与腔室 3 对应，用于根据施加电压控制腔室 3 内的导电着色液体的光透过率，并将透过导电着色液体的光朝着第二玻璃基板 2 反射出去；反光导电器件的数量有多个，与腔室具有一一对应的关系。

[0052] 本发明实施例中透过导电着色液体的光就是电润湿显示面板所处环境中的光；该电润湿显示面板所处环境中的光透过导电着色液体之后照射到反光导电器件上，再由反光导电器件将其反射出去。

[0053] 本发明实施例提供的上述电润湿显示面板可通过控制反光导电器件上的施加电压来使腔室内的导电着色液体的光透过率为零，从而实现暗态显示；或者通过控制反光导电器件上的施加电压来使腔室内的导电着色液体的光透过率大于零，从而实现亮态显示。

[0054] 本发明实施例提供的上述电润湿显示面板没有设置专门的电介质层，而是利用玻璃基板具有介电常数的特点，将第一玻璃基板兼作电介质层，然后利用反光导电器件控制腔室内的导电着色液体的光透过率，并将透过导电着色液体的光朝着第二玻璃基板反射出去，实现显示的目的。由于第一玻璃基板的平整度较好，不会像现有电润湿显示面板中的电介质层容易出现厚度不均匀的现象，因此，本发明实施例提供的上述电润湿显示面板不易产生显示差异，显示效果较好。

[0055] 其中，如图 2A 所示，导电着色液体可具体实施为透明极性液体与着色非极性液体的混合液，着色非极性液体的颜色较佳地为黑色；腔室内透明极性液体与着色非极性液体的比例可根据需要设定，优选地，腔室内透明极性液体与着色非极性液体的体积相等。其中，透明极性液体可以是水、NaCl 或者 KCl 等的透明水溶液；着色非极性液体可以是溶有彩色燃料（优选为黑色）的硅油等油状物。

[0056] 此时，如图 2A 所示，上述电润湿显示面板还可包括：

[0057] 疏水层 5, 设置于导电着色液体与第一玻璃基板 1 之间; 疏水层 5 可用聚四氟乙烯等低表面能疏水材料制作。

[0058] 当反光导电器件上没有施加电压时, 反光导电器件上的电荷量为零, 此时, 由于疏水层的疏水性, 使得疏水层被着色非极性液体全部覆盖而不被透明极性液体润湿 (如图 2A 所示), 所以, 此时不会有光线照射到反光导线器件上, 反光导电器件也不会反射光。而当反光导电器件上有施加电压时, 反光导电器件上的电荷量为非零值, 此时, 疏水层与导电着色液体的表面的润湿特性就被改变, 疏水层可以被透明极性液体润湿, 透明极性液体与第一玻璃基板接触, 着色非极性液体被挤到了一旁 (如图 2B 所示), 此时, 不仅增大了导电着色液体的光透过率, 而且还露出了部分反光导电器件, 透过导电着色液体的光照射到该露出的部分反光导电器件上, 该露出的部分反光导电器件再将光朝着第二玻璃基板的方向反射出去, 实现显示的目的; 如果第二玻璃基板上还有彩色滤光片, 那么还可进一步实现彩色显示的目的。具体地, 可以通过调整反光导电器件上施加电压的大小来控制反光导电器件上的电荷量的多少, 从而可以控制疏水层润湿区域的大小, 进而控制反光导电器件反光的多少, 实现显示的多样性。

[0059] 进一步地, 为了实现彩色显示的目的, 再如图 2A 所示, 上述电润湿显示面板还可包括:

[0060] 彩色滤光片 6, 设置于导电着色液体与第二玻璃基板 2 之间, 彩色滤光片 6 具有子像素 61 (还具有黑矩阵, 为图 2A 中子像素 61 左右两侧黑色部分), 子像素 61 与腔室 3 对应。

[0061] 其中, 子像素可以是三元色或者其它多种颜色的子像素。当透过腔室内导电着色液体的光线被反光导电器件朝着第二玻璃基板反射出去后, 反射光经过彩色滤光片上的子像素, 实现彩色显示的目的。

[0062] 其中, 优选地, 反光导电器件可具体实施为薄膜晶体管;

[0063] 再如图 2A 所示, 薄膜晶体管包括栅极 G、源极 S 和能反光的漏极 D;

[0064] 漏极 D, 形成于第一玻璃基板 1 的背向第二玻璃基板 2 的表面上, 与腔室 3 对应;

[0065] 源极 S, 形成于第一玻璃基板 1 的背向第二玻璃基板 2 的表面上;

[0066] 栅极 G, 形成于源极 S 一端的上方或漏极 D 一端的上方。

[0067] 其中, 具体地, 源极和漏极到栅极之间依序设置有半导体层和源漏极保护层 (图 2A、2B 将半导体层和源漏极保护层简单示意为一层), 栅极的上方还可以设置有栅极保护层。

[0068] 当栅极上没有施加电压时, 源极和漏极不连通, 漏极上的电荷量为零, 此时, 由于疏水层的疏水性, 使得疏水层被着色非极性液体全部覆盖而不被透明极性液体润湿, 所以, 此时不会有光线照射到漏极上, 漏极也不会反射光。而当栅极上有施加电压时, 源极和漏极连通, 此时漏极上的电荷量为非零值, 此时, 疏水层与导电着色液体的表面的润湿特性就被改变, 疏水层可以被透明极性液体润湿, 透明极性液体与第一玻璃基板接触, 着色非极性液体被挤到了一旁, 此时, 不仅增大了导电着色液体的光透过率, 而且还露出了部分漏极, 透过导电着色液体的光照射到该露出的部分漏极上, 该露出的部分漏极再将光朝着第二玻璃基板的方向反射出去, 实现显示的目的; 如果第二玻璃基板上还有彩色滤光片, 那么还可进一步实现彩色显示的目的。

[0069] 另外,优选地,再如图 2A 所示,源极 S 的上方还可形成有过孔,该过孔用来连接外围驱动电路。

[0070] 对应本发明实施例提供的上述电润湿显示面板,本发明实施例还提供了一种电润湿显示面板的制作方法,如图 3 所示,包括以下步骤:

[0071] S31、在第一玻璃基板的第一表面上形成反光导电器件。

[0072] 其中,反光导电器件可具体实施为薄膜晶体管,此时,步骤 S31 又可具体包括以下步骤 A1-A2:

[0073] A1、在第一玻璃基板的第一表面上形成源极和能反光的漏极,在源极和漏极的上方形成半导体层,在半导体层的上方形成源漏极保护层;

[0074] 源极和漏极的材料可以是 Al 或 Cu 等单层金属,可以是 Al 和 Nd 等金属的合金,也可以是 Mo/Al 等多层金属。半导体层的材料可以是 IZO 或 IGZO 等迁移率高的半导体材料。源漏极保护层的材料可以是 SiN_x 、 SiO_2 等无机钝化层材料,也可以是有有机钝化层材料。

[0075] A2、在源极一端的上方或者漏极一端的上方形成栅极,在栅极的上方形成栅极保护层。

[0076] 其中,栅极的材料同源极和漏极的材料,栅极保护层材料同源漏极保护层的材料。

[0077] 另外,在执行步骤 A2 之后,还可以在源极的上方形成过孔(可通过一次构图工艺形成),该过孔用来连接外围驱动电路。

[0078] S32、在第一玻璃基板的第二表面的上方形成与反光导电器件对应的腔室。

[0079] 其中,可用绝缘树脂材料制作腔室。

[0080] S33、在腔室内填充导电着色液体。

[0081] 其中,对导电着色液体的解释可参考前述,这里不再进行详述。

[0082] 优选地,当导电着色液体为透明极性溶液与着色非极性液体的混合液时,可在腔室内填充体积相等的透明极性溶液和着色非极性液体。

[0083] 此时,优选地,在执行步骤 S32 之前,还可在第一玻璃基板的第二表面上形成疏水层。疏水层的材料可以是聚四氟乙烯等低表面能疏水材料。

[0084] S34、将第二玻璃基板与第一玻璃基板形成有腔室的一侧对盒封框;上述反光导电器件用于根据施加电压控制腔室内的导电着色液体的光透过率,并将透过导电着色液体的光朝着第二玻璃基板反射出去。

[0085] 进一步地,为了实现彩色显示,在执行步骤 S34 之前,还可在第二玻璃基板的一表面上形成彩色滤光片;此时,步骤 S34 可具体实施为:将第二玻璃基板形成有彩色滤光片的一侧与第一玻璃基板形成有腔室的一侧对盒封框。

[0086] 其中,对盒封框是指对盒并用封框胶封好。

[0087] 对盒封框之后,还可以进行外围驱动电路的连接。

[0088] 用本发明实施例提供的上述制作方法制作的电润湿显示面板的工作原理同前述,这里不再详述。

[0089] 现有电润湿显示面板的制作方法是在第一玻璃基板的一表面上沉积能反光的电极,在电极的上方沉积电介质层,在电介质层上制作腔室,在腔室内填充导电着色液体,最后将第二玻璃基板和第一玻璃基板的形成有腔室的一侧对盒封框。可见,现有电润湿显示

面板的制作方法需要在第一玻璃基板的表面上沉积电介质层。

[0090] 而本发明实施例提供的电润湿显示面板的制作方法,不需专门制作电介质层,而是利用玻璃基板具有介电常数的特点,将第一玻璃基板兼作电介质层,然后利用反光导电器件控制腔室内的导电着色液体的光透过率,并将透过导电着色液体的光朝着第二玻璃基板反射出去,实现显示的目的。由于第一玻璃基板的平整度较好,不会像现有电润湿显示面板中的电介质层容易出现厚度不均匀的现象,因此,用本发明实施例提供的上述制作方法制作的电润湿显示面板不易产生显示差异,显示效果较好;并且,由于本发明实施例提供的上述制作方法不需单独制作电介质层,因此还缩短了电润湿显示面板的制程时间,节省了制作成本。

[0091] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

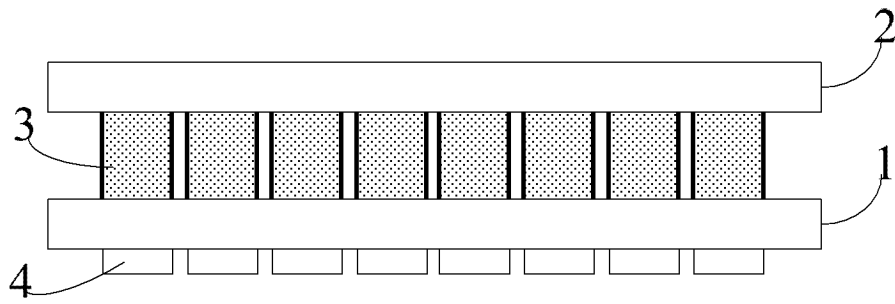


图 1

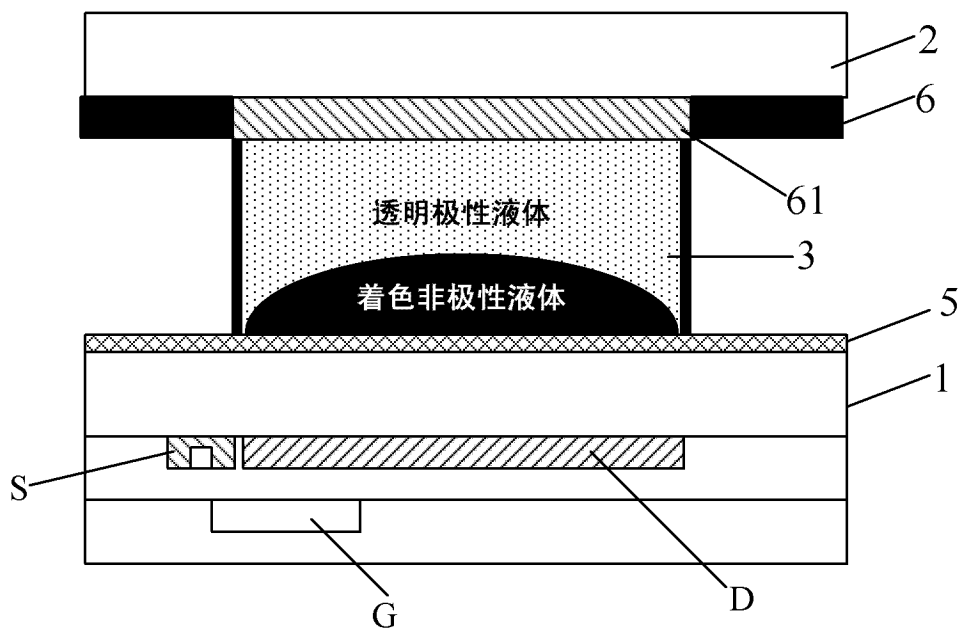


图 2A

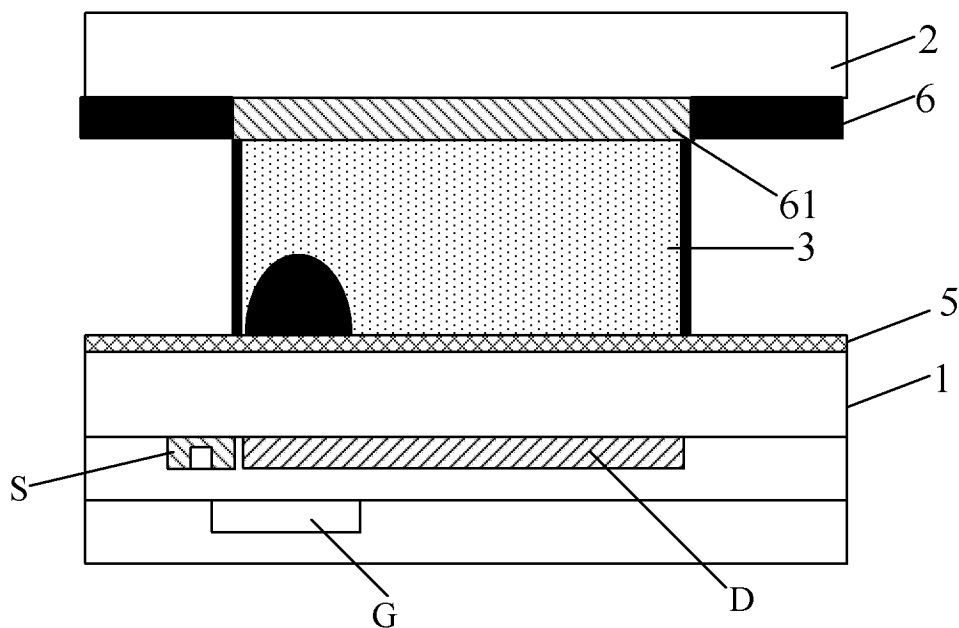


图 2B

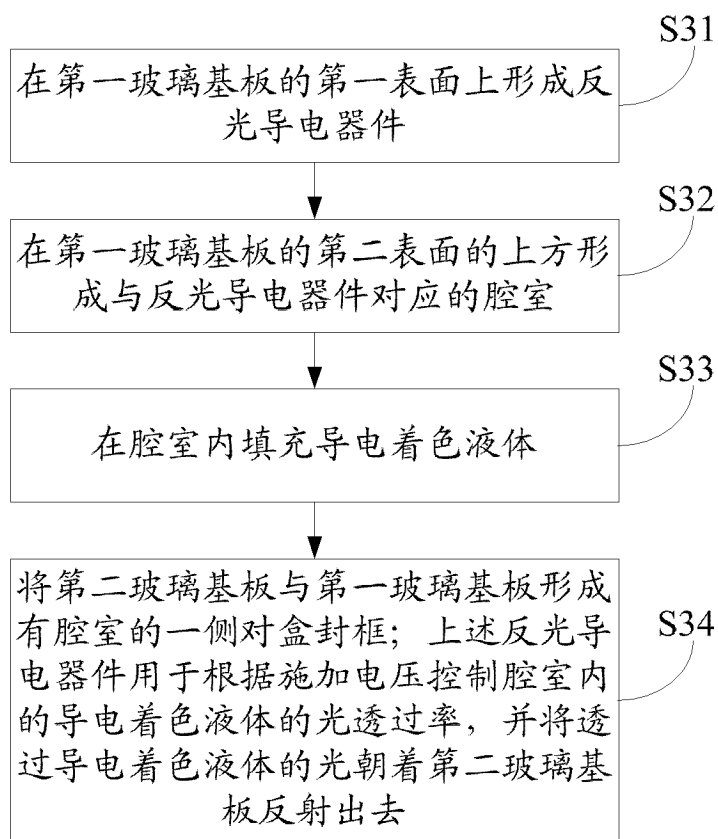


图 3