

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09F 9/37 (2006.01)

G02F 1/167 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580010650.3

[45] 授权公告日 2009年8月5日

[11] 授权公告号 CN 100524393C

[22] 申请日 2005.3.25

[21] 申请号 200580010650.3

[30] 优先权

[32] 2004.4.8 [33] EP [31] 04101454.9

[86] 国际申请 PCT/IB2005/051035 2005.3.25

[87] 国际公布 WO2005/098797 英 2005.10.20

[85] 进入国家阶段日期 2006.9.30

[73] 专利权人 利奎阿维斯塔股份有限公司

地址 荷兰阿姆斯特丹

[72] 发明人 R·A·海斯 B·J·费恩斯特拉

I·G·J·坎普斯

[56] 参考文献

WO03071346A1 2003.8.28

CN1363056A 2002.8.7

US5956005A 1999.9.21

US4741988A 1988.5.3

审查员 马燕

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张雪梅 王忠忠

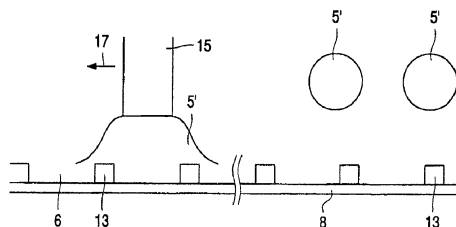
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称

制造显示器件的方法

[57] 摘要

一种基于例如油层分裂或油层移置的显示器件，具有至少两种不同的状态，具有与像素宽度以及与配料针(15)的尖端处的油层界面的典型曲率相比可以忽略的壁(13)高度，像素被配料而不用将针插入到像素中。由于配料针不再必须进入像素中，因此可以利用油(5)由相对大的注入针对像素配料。



1. 一种包括彼此不混溶的第一流体(5)和第二流体(6)的光学元件的制造方法,该光学元件具有支撑板(3),其包括对于第二流体(6)较小可湿性的表面区域,所述方法包括以下步骤:

- 限定所述较小可湿性的表面区域;
- 至少在所述较小可湿性的表面区域提供第二流体(6)层;
- 从所述第二流体层的上侧引入第一流体(5);以及
- 封闭在另一透明的支撑板(4)和支撑板(3)之间的空间。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述光学元件包括对于第二流体(6)具有较大可湿性表面区域的区域,其围绕较小可湿性的表面区域。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中较大可湿性的表面(13^a)被提供在壁(13)上。

4. 根据权利要求1所述的方法,用于制造显示器件,其中通过穿过第二流体(6)的注入引入第一流体(5)。

5. 根据权利要求1所述的方法,用于制造显示器件,其中通过在第二流体(6)上方散布第一流体(5)来引入第一流体(5)。

6. 根据权利要求4或权利要求5所述的方法,其中第一流体(5)被同时引入到多个显示像元的第二流体(6)中。

制造显示器件的方法

技术领域

本发明涉及包括彼此不混溶的第一流体和第二流体的光学元件的制造方法，该光学元件具有支撑板，其包括对第二流体较小可湿性的表面区域。

特别地，本发明涉及包括像元（picture element）（像素）的显示器件的制造方法，其具有在第一透明支撑板和第二支撑板之间的空间内彼此不混溶的至少一种第一流体和第二流体。在这些基于电润湿的显示器中，该一种流体通常是导电的或极性的，例如水，而另一种流体是油。

背景技术

光开关可用于快门应用、光阑，还可用于例如显示器应用中的可切换滤色器中。如果该流体是（有色的）油，且第二流体是水（由于界面张力），则提供了包括水层和油层的两层系统。然而，如果在水和第一支撑板上的电极之间施加电压，那么由于静电力油层向旁边移动或分散开来。由于现在部分水渗透油层，因此像元变得部分透明。

基于上述原理的显示器件在 PCT 申请 WO 03/00196（PH-NL02.0129）中已经有所描述。

在该申请所示的大部分实施例中，像元对应于限定的空间（例如基本封闭的空间），并且，在第二状态下，另一流体基本完全邻近第一支撑板。在该申请所示的一个实施例中描述了其中像元壁没有跨越整个像素厚度延伸的像元。

这些显示器件的性能，尤其是一个显示器件内灰度级的控制，关键取决于对所述显示器件中的多个像元（像素）的油的再现的配料（dosing）。在批量生产中，对于大量显示器件的再现的制造这也是基本的。

当对油精确地配料以便以均匀的几何形状和表面特性逐个像素地分开像元时，则可以获得非常好的灰度级控制。虽然对于相应地含有大油量的大像元可以通过把油注入到水层中来实现上述，但是随着像元尺寸减小，配料变得更加困难，在非常小的像元尺寸下如果并非不可能。除此之外逐个像素地配料是非常耗费时间的。

发明内容

本发明的目的之一是至少部分地解决上述问题。

为此，根据本发明的方法包括以下步骤：

- 限定所述较小可湿性的表面区域；
- 至少在所述较小可湿性的表面区域提供第二流体层；
- 从所述第一流体层的上侧引入第一流体；以及
- 封闭在另一透明支撑板和该支撑板之间的空间。

本发明基于以下见识：虽然油可接触像元壁，但是它优选在引入油之后，例如在注射油的针已经通过之后，移动到该较小可湿性的表面。这可能是由于像元壁（或像素间表面）优选保持水润湿。

本发明的方法在不使用逐个像素技术的情况下借助注入到第二流体中，例如借助将第一流体散布到第二流体上方来引入可能的第一流体。

用这种方法，第一流体能被同时引入到多个显示元件的第二流体中。

虽然不是严格必需的，但该较小可湿性的表面区域优选地被壁上设置的较大可湿性的表面分开。

附图说明

参考下文所描述的实施例，本发明的这些及其他方面将显而易见并将被阐明。

在附图中：

图1是显示器件的一部分的截面示意图，以表明本发明所依据的显示原理，

图2和3是根据本发明的这种显示器件的一部分的另一截面示意图，

图4是显示器件的一部分的截面示意图，其示出本制造方法，同时

图5是显示器件的一部分的截面示意图，示出了本制造方法的一些限制，

以及

图6是示出根据本发明的制造方法的截面示意图。

这些图是示意性的，且并非按比例绘制。相应元件通常采用相同的附图标记表示。

具体实施方式

图1示出显示器件1的一部分的截面示意图，其表明根据本发明的显示器

件所依据的原理。在两个透明基板或支撑板 3、4 之间提供彼此不混溶的第一流体 5 和第二流体 6。第一流体 5 是例如烷烃如十六烷或如在该实例中为(硅氧烷)油。第二流体 6 是导电的或极性的,例如水或盐溶液(例如在水和乙醇的混合物中的 KCl 溶液)。

在第一状态下,当没有施加外部电压时(图 1a),流体 5、6 与例如玻璃或塑料的第一和第二透明支撑板 3、4 毗邻。在第一支撑板 3 上,提供例如铟(锡)氧化物的透明电极 7 和中间的较小可湿性(疏水性)层 8,在该实例中是非晶含氟聚合物(AF 1600)。

当通过互连 20、21 施加电压(电压源 9)时,层 5 向旁边移动或分裂成小滴(图 1b)。这发生在静电能量增益大于由于弯曲表面的形成造成的表面能量损耗时。作为一个非常重要的方面,发现在覆盖支撑板 3 的连续膜 5 和邻接壁 2 的膜之间的可逆切换通过电切换装置(电压源 9)来实现。

图 2 示出根据本发明的显示器件的实施例,其中像元壁 13 没有跨越整个像元厚度延伸。这些壁可通过本领域中已知的平版印刷(offset printing)或者其它印刷技术得到。它呈现出油膜 5 是非常稳定的,随着像元尺寸减小其甚至被进一步增强。因此在切换过程中,油保持被限制在每个区域中。其他附图标记具有与图 1 中的那些相同的意义。

在该实例中,层 13 为大约 $20\mu\text{m}$ 厚或更小,且包括对第一流体较大可湿性(疏水性)的下面部分 13^b ,和上面较小可湿性(亲水性)的部分 13^a (见图 3)。这样,借助油润湿像元壁的下面部分保证了均匀的光学关状态。然后当像元被激活时,还保持了由于较小可湿性(亲水性)的上面部分导致的油移动的可逆性。

正如在引言中提到的,这种电润湿显示像元的性能,尤其是灰度级控制,关键取决于对显示像元的油的可再现的配料。用于给较大像元配料的方法利用例如显微操纵器驱动注射器 15(沿箭头 16 的方向通过水层 6 插入)以便将所需量的有色油添加到像元上(图 4a)。当下垂的油滴 $5'$ 接触疏水性的含氟聚合物层 8 时,它散开以形成膜(在该实例中厚度为大约 10 微米(图 4b))。

最小的膜厚度取决于像元尺寸和油/水界面张力。用这种方法,注射器(或配料针) 15 必须插入到每个像元区中,这需要所述针尺寸必须小于将制造的像元的尺寸。然而对于较小的像元来说,所述针尺寸不能相应地减小(图 5),引

起相邻图像的油滴 5' 相混合的可能性。而且，在像元水平填充是相当费时的。

图 6 示出根据本发明用于在电润湿显示器中给像元配料的方法，其中油滴 5' 可以具有大于像元区的直径。注射器（或配料针）15 跨越显示基板移动，例如沿箭头 17 所示的横向移动，同时通过流体 6（水）对液体 5' 进行连续配料。所观察到的是，虽然油 5 接触像素壁，但是它优选移动到疏水性的含氟聚合物表面。这可能是由于较大可湿性的像元壁优选保持水润湿。因此，在不用将针插入到像元中的情况下，可以对像元配料（图 6）。由于配料针不再必须进入像元中，因此可以利用油由相对大的注入针对像元配料。保持配料针相对于基板的固定高度也是有利的，同时该过程的自动化（automisation）改善了配料均匀性。

本发明不受限于上述实例。代替使用针，喷射油滴 5' 也是可以的，如图 6 的右手边所示。用这种方法，也可对不同的有色油配料以便毗邻像元行。可以代替使用物理壁通过用化学方法制备基板来将像素分开。

本发明在于每个新颖的特征和每个特性特征的组合。权利要求中的附图标记并不限制它们的保护范围。使用动词“包括”及它的动词变化并不排除除了权利要求中所述的那些之外的元件的存在。在元件前使用冠词“一”或“一个”并不排除存在多个这种元件。

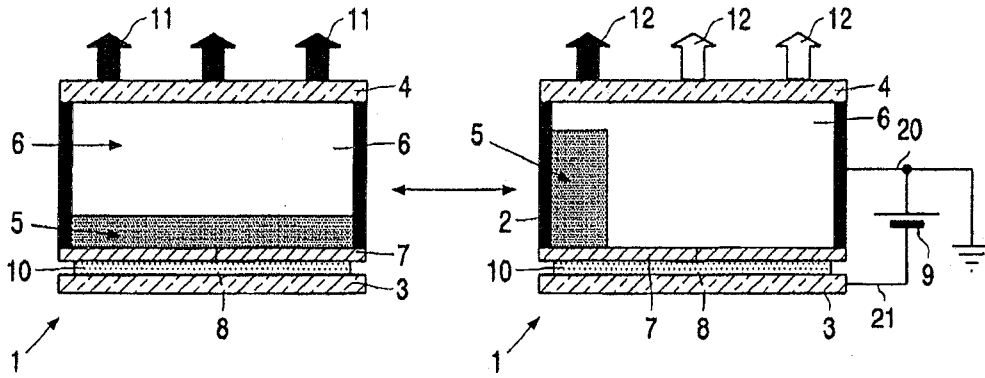


图 1a

图 1b

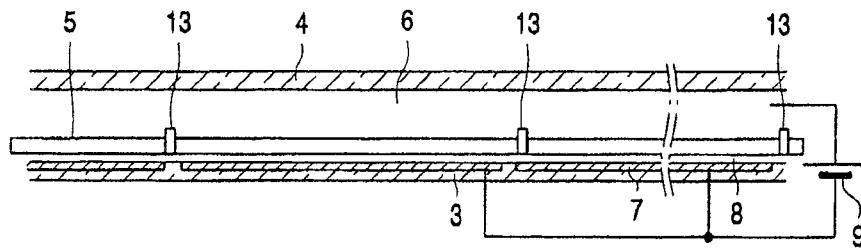


图 2

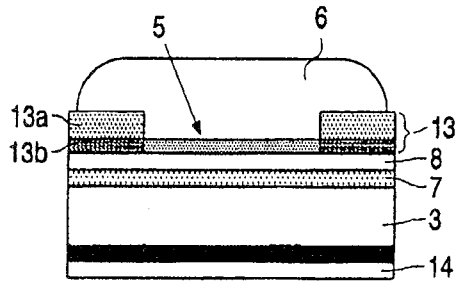


图 3

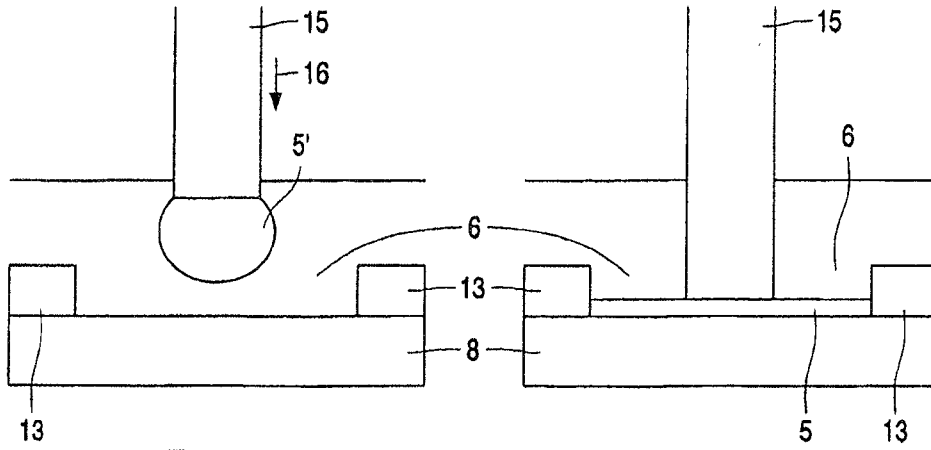


图 4a

图 4b

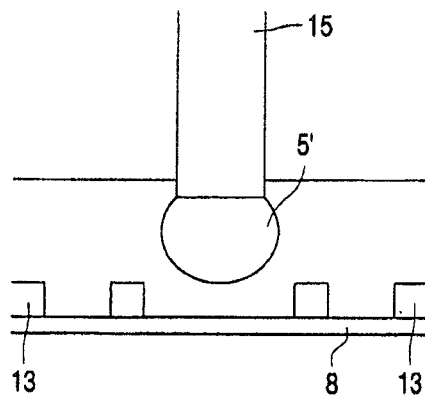


图 5

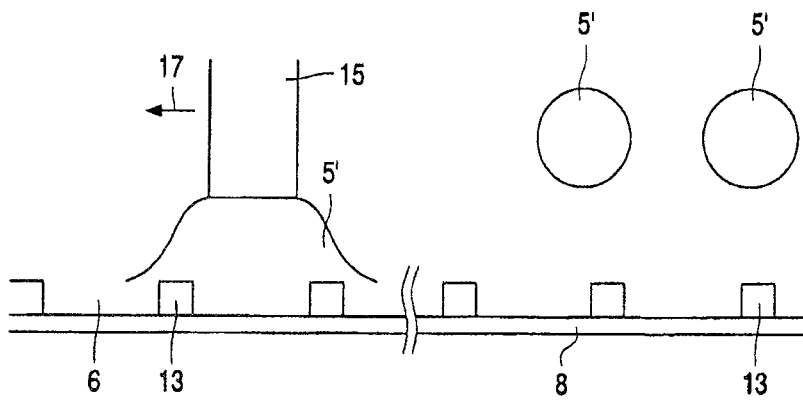


图 6