



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103988112 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201280059404. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 11. 30

G02B 26/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

1120777. 6 2011. 12. 02 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 05. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/074176 2012. 11. 30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/079710 EN 2013. 06. 06

(71) 申请人 利奎阿维斯塔股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 克里斯蒂安·艾蒂安·亨德里克斯

耶罗恩·科内利斯·范德尔加戈

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

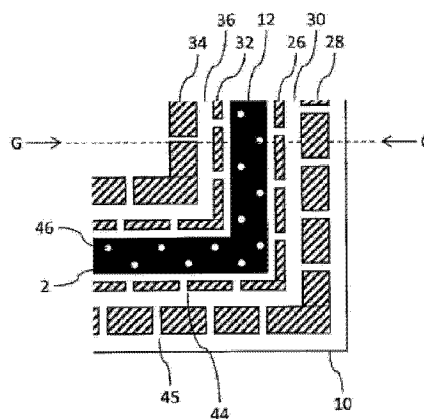
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

电湿润显示装置

(57) 摘要

一种电湿润显示装置，一种制造其的方法和一种用于电湿润显示装置的支撑板。所述电湿润显示装置包括第一和第二支撑板和被配置成将所述第一和第二支撑板接合在一起的密封件，由此限定所述第一和第二支撑板之间的密封腔室的周界，所述密封腔室包括不互溶的第一和第二流体。所述第二支撑板被配置成至少部分地约束所述密封件的向外移动。



1. 一种电湿润显示装置,其包括:

第一支撑板;

第二支撑板;以及

被配置成将所述第一和第二支撑板接合在一起的密封件,由此限定所述第一和第二支撑板之间的密封腔室的周界,所述密封腔室包括不互溶的第一和第二流体,其中所述第二支撑板被配置成至少部分地约束所述密封件的向外移动。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述第二支撑板包括包围所述密封件的第一突出物。

3. 根据权利要求2所述的显示装置,其中所述第二支撑板包括第二突出物,所述第二突出物与所述第一突出物隔开且包围所述第一突出物。

4. 根据权利要求3所述的显示装置,其中所述第一突出物具有在平行于所述第二支撑板的平面的方向上的厚度,所述厚度小于所述第二突出物在平行于所述第二支撑板的平面的方向上的厚度。

5. 根据权利要求3或权利要求4所述的显示装置,其中所述第二突出物具有在垂直于所述第二支撑板的方向上的高度,所述高度限定在所述第一和第二支撑板之间的间距。

6. 根据权利要求3或权利要求4所述的显示装置,其中所述第一支撑板包括被配置成邻接所述第二突出物的第三突出物。

7. 根据权利要求6所述的显示装置,其中所述第二和第三突出物具有在分别垂直于所述第二支撑板和所述第一支撑板的方向上的高度,所述高度一起限定在所述第一和第二支撑板之间的间距。

8. 根据权利要求2-7中任一项所述的显示装置,其中所述第一突出物与所述第一支撑板隔开以形成在其间的间隙。

9. 根据权利要求2-8中任一项所述的显示装置,其中所述第一突出物包括在平行于所述第二支撑板的平面的方向上穿过所述突出物的至少一个横向通道。

10. 根据权利要求9所述的显示装置,当附属于权利要求3时,其中所述第二突出物包括从所述第一突出物的至少一个横向通道偏移的至少一个横向通道。

11. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述第二支撑板包括多个包围所述密封件的突出物,各个所述突出物被与相邻所述突出物隔开。

12. 根据权利要求11所述的显示装置,其中所述突出物包括多个横向通道,其中第一所述突出物的横向通道中的至少一个从相邻所述突出物的横向通道中的至少一个偏移。

13. 根据权利要求2-12中任一项所述的显示装置,其中所述第二支撑板包括由所述密封件包围的一个或多个其它突出物。

14. 根据权利要求13所述的显示装置,其中所述一个或多个其它突出物包括第四和第五突出物。

15. 根据权利要求13所述的显示装置,其中所述一个或多个其它突出物包括多个突出物,所述突出物包括多个横向通道,其中第一所述突出物的横向通道中的至少一个从相邻所述突出物的横向通道中的至少一个偏移。

16. 根据前述权利要求中任一项所述的显示装置,其中所述第一和第二支撑板中至少一者包括多个延伸进入所述密封件中的元件。

17. 一种用于电湿润显示装置的支撑板,所述支撑板被配置成至少部分地约束位于其上的密封材料的向外移动。

18. 一种制造电湿润显示装置的方法,所述方法包括:

提供被配置成至少部分地约束提供于其上的密封材料的向外移动的第二支撑板;

提供所述密封材料于所述第二支撑板的某一位置上,以便被所述第二支撑板约束向外移动;

在所述第二支撑板和第一支撑板之间提供至少一种流体;

一起移动所述第一和第二支撑板使得所述密封材料在所述第一和第二支撑板之间形成密封件。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其中所述第二支撑板包括第一突出物且提供所述密封材料以使其被所述第一突出物包围。

电湿润显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电湿润显示装置,且特定来说涉及在电湿润显示装置中的支撑板的密封。

背景技术

[0002] 一种典型的电湿润显示装置包括通过密封件固定在一起的第一和第二支撑板。所述密封件和支撑板限定包含由第一和第二不混溶流体提供的显示区域的密封腔室。因此,所述密封件形成相对所述腔室的周界,且通常是由粘合材料形成。

[0003] 在典型的制造方法中,第一不混溶流体设置在第一支撑板的显示区域,且液体粘合剂设置在第二支撑板上,以便限定腔室的边界。随后,第一和第二支撑板被浸没在第二不混溶流体浴中并放在一起,使得第一支撑板接触第二支撑板上的粘合剂。然后(例如使用UV辐射)固化所述粘合剂,以将所述支撑板机械地附接在一起以及密封含有所述流体的腔室。

[0004] 理想的是提供一种改进的电湿润显示装置。

发明内容

[0005] 按照第一实施方案,提供了一种电湿润显示装置,其包括:第一支撑板;第二支撑板;和被配置成将所述第一和第二支撑板接合在一起的密封件,由此限定在第一和第二支撑板之间的密封腔室的周界,所述密封腔室包括不互溶的第一和第二流体,其中所述第二支撑板被配置成至少部分地约束所述密封件的向外移动。

[0006] 按照第二实施方案,提供了一种用于电湿润显示装置的支撑板,所述支撑板被配置成至少部分地约束位于其上的密封材料的向外移动。

[0007] 按照第三实施方案,提供了一种制造电湿润显示装置的方法,所述方法包括:提供被配置成至少部分地约束设置在其上的密封材料的向外移动的第二支撑板;设置在所述第二支撑板上某一位置的密封材料,以便被所述第二支撑板约束向外移动;设置在所述第二支撑板和第一支撑板之间的至少一种流体;一起移动所述第一和第二支撑板,使得所述密封材料在所述第一和第二支撑板之间形成密封件。

[0008] 从下文参考附图仅举实例给出的实施方案的描述将显而易见另外的特征。

附图说明

[0009] 图 1A 示出了第一支撑板 2 的俯视图;

[0010] 图 1B 示出了第二支撑板 10 的俯视图;

[0011] 图 2A 示出了支撑板 2 和 10 组装前的横截面图;

[0012] 图 2B 示出了支撑板 2 和 10 组装后的横截面图;

[0013] 图 3A 示出了在组装的显示装置中的密封件的一部分的平面图;

[0014] 图 3B 示出了支撑板 2 和 10 在组装期间的横截面图;

- [0015] 图 3C 示出了密封件在组装期间的放大横截面图；
- [0016] 图 3D 示出了密封件组装后的放大横截面图；
- [0017] 图 4A 示出了根据实施方案的第二支撑板 10 的俯视图；
- [0018] 图 4B 示出了根据实施方案的支撑板 2 和 10 组装后的横截面图；
- [0019] 图 4C 示出了根据实施方案的支撑板 2 和 10 组装期间的横截面图；
- [0020] 图 5A 示出了根据实施方案的第二支撑板 10 的一部分的俯视图；
- [0021] 图 5B 示出了根据实施方案的支撑板 2 和 10 在组装期间的横截面图；
- [0022] 图 6A 示出了根据实施方案的第二支撑板 10 的一部分的俯视图；
- [0023] 图 6B 示出了根据实施方案的支撑板 2 和 10 在组装期间的横截面图；
- [0024] 图 7A 示出了根据实施方案的第二支撑板 10 的一部分的俯视图；
- [0025] 图 7B 示出了根据实施方案的支撑板 2 和 10 在组装期间的横截面图；
- [0026] 图 8 示出了根据实施方案的第二支撑板 10 的横截面图；
- [0027] 图 9A 示出了根据实施方案的第二支撑板 10 的一部分的俯视图；
- [0028] 图 9B 根据实施方案的支撑板 2 和 10 在组装期间的横截面图；和
- [0029] 图 10 示出了根据实施方案的组装显示装置的方法。
- [0030] 在上述图中说明多个实施方案。在给定的特征在实施方案之间是相同的或类似的情况下，下文称为相同的元件符号；同样应采取适用的相应描述，并且在不同的实施方案中这样的特征之间的差异将在合适时进行描述。还应理解，附图是示意性的，并且为清楚起见夸大了某些尺寸。

具体实施方式

[0031] 实施方案首先将以摘要的形式加以说明。按照第一实施方案，提供了一种电湿润显示装置，其包括：第一支撑板；第二支撑板；以及被配置成将所述第一和第二支撑板接合在一起的密封件，由此限定在第一和第二支撑板之间的密封腔室的周界，所述密封腔室包括不互溶的第一和第二流体，其中所述第二支撑板被配置成至少部分地约束所述密封件的向外移动。

[0032] 已知的是，在制造电湿润显示器的过程中，第一和第二支撑板被放在一起，同时浸没在流体中。这保证了在板之间的腔室可被流体填充。未固化的密封材料被施加于所述第一板上，用于一旦所述板被放在一起则将所述板接合在一起。

[0033] 本文所描述的实施方案的发明人已经确定新的未知问题。本发明人已经发现，不管所述密封件如何，流体可能从腔室通过所述密封件泄漏。

[0034] 鉴于新的问题，本发明人已经确定，这种泄漏是因制造方法所引起的。特别是，在已知的方法中，随着板被放在一起，支撑板之间的距离会减小（减少板之间的体积），显著量的流体被减少的体积挤出。被挤出的流体流过未固化的密封材料，并且可以不期望地在流体流动方向上移动密封材料的位置。在某些情况下，这可以使密封材料比所述第二支撑板的所期望区域更大地扩散；密封材料甚至可能在某些地方被推过第二支撑板的边缘。因此，第一和第二支撑板之间的所得密封件可能不会形成针对腔室的合适的密封件。密封件可以是不完整的，例如具有密封件中的通道或在某些地方已扩散地过薄，使得它不能均匀地接触两块支撑板。在所述腔室中的流体因此可通过密封件泄漏。

[0035] 本发明人在设计本文所描述的实施方案的见解是配置第二支撑板,以至少部分地约束密封件的向外移动。换句话说,第二支撑板被配置成至少部分地限定或限制密封件的向外移动。以这种方式,在制造电湿润显示装置的实例中,未固化密封材料的任何向外移动将减少(如果未被防止),从而导致改进的密封件。此外,在制造后,密封件的任何向外移动,例如由当第一和第二支撑板被挤压在一起时由流体施加在密封件上的压力引起的向外移动被约束。

[0036] 在实施方案中,所述第二支撑板可包括包围所述密封件的第一突出物。通过包围密封件的第一突出物具有减少在制造过程中因板放在一起导致的密封件向外移动的程度作用。这改进密封性能。如说明书中后述,第一突出物既可以超出第二支撑板的一个表面的平面延伸,或通过形成在所述第二支撑板的表面的平面下方的至少一个槽来形成。

[0037] 在实施方案中,所述第二支撑板可包括第二突出物,所述第二突出物与所述第一突出物隔开并包围所述第一突出物。通过同时具有彼此隔开的第一和第二突出物(例如,其间存在通道或槽),所述密封材料可流过所述第一突出物。因此,避免过量的密封件沿着所述第一突出物积聚,其中过量的密封件陷留在第一和第二突出物之间。第二突出物其后提供针对密封材料流动的额外的屏障,因此防止密封材料被扩散在所述第二支撑板的边缘上。这提高了密封质量。

[0038] 在实施方案中,第一突出物可具有在平行于第二支撑板的平面的方向上的厚度,所述厚度小于第二突出物在平行于第二支撑板的平面的方向上的厚度。在这种配置中,第一突出物减少密封材料的移动,但仍允许密封材料溢出,以克服第一突出物和第一和第二突出物之间的下陷。第二突出物则作为对密封移动的进一步屏障。

[0039] 在实施方案中,第二突出物可具有在垂直于所述第二支撑板的方向上的高度,所述高度限定第一和第二支撑板之间的间距。通过提供具有规定高度的第二突出物,在板之间的间距可以精确地限定。这使得更一致地制造显示器。

[0040] 在实施方案中,第一支撑板可包括被配置成邻接所述第二突出物的第三突出物。此外,第二和第三突出物可具有分别垂直于所述第二支撑板和所述第一支撑板的方向上的高度,所述高度一起限定所述第一和第二支撑板之间的间距。第一支撑板可以设置有第三突出物,其邻接所述第二支撑板的第二突出物。第二和第三突出物可随后协作以限定所述支撑板的间距。

[0041] 在实施方案中,第一突出物可从第一支撑板隔开,以在其间形成间隙。在第二支撑板还包括第二突出物的实施方案中,所述间距受具有小于所述第二突出物的高度的第一突出物影响;在其它这样的实施方案中,第一和第二突出物可以是大致相同的高度,但其中所述第一支撑板包括第三突出物的情况下,第三突出物可与所述第二突出物协作,使得所述第一突出物从所述第一支撑板隔开。通过设置第一突出物和所述第一支撑板之间的间隙,密封材料可流过所述第一突出物并且进入第一突出物和第二突出物之间的间隙。因此,过量的密封材料可以被允许向外移动,但以受限的方式,因此不会从显示装置溢出。

[0042] 在实施方案中,第一突出物可以包括在平行于第二支撑板的平面的方向上穿过突出物的至少一个横向通道。第二突出物可以包括从所述第一突出物的至少一个横向通道偏移的至少一个横向通道。至少一个通道可以通过第一突出物被提供并且也可以是第二突出物,以允许密封材料的流动和随着板被放在一起,流体被排开。在一个实施方案中,通道彼

此偏移,也就是第一突出物中的通道不与在所述第二突出物中的通道对齐,从而减少通过所述通道的流动。

[0043] 在实施方案中,所述第二支撑板可以包括多个包围所述密封件的突出物,每个所述突出物被从相邻的所述突出物隔开。所述突出物可包括多个横向通道,其中第一所述突出物的横向通道中的至少一个从相邻所述突出物的横向通道中的至少一个偏移。

[0044] 在实施方案中,所述第二支撑板可包括一个或多个由密封件包围的其它突出物。此外,所述一个或多个其它突出物可以包括第四和第五突出物。其它突出物也可以设置在密封件的内侧上。在一个实施方案中,所述一个或多个其它突出物包括多个突出物,所述突出物包括多个横向通道,其中第一所述突出物的横向通道中的至少一个从相邻所述突出物的横向通道中的至少一个偏移。这些其它突出物可以是在设计上与第一和第二突出物类似,并且可以被用来防止密封材料向内扩散和污染由密封件所定义的腔室内的流体或损坏像素的其它部件。此外,这些突出物可以允许较小的间距设置在显示装置的密封件和显示区域之间。

[0045] 在实施方案中,第一和第二支撑板中的至少一者可包括多个延伸到所述密封件中的元件。这些元件可以具有针对密封材料的高亲和力,并通过密封件附着,从而提高板之间的密封性能和粘合性以提供一种具有更大机械完整性的装置。所述元件随着在制造装置的过程中板被放在一起而促进粘合剂的均匀分布,并且还可以有助于约束密封件的向外移动。

[0046] 按照第二实施方案,提供一种用于电湿润显示装置的支撑板,所述支撑板被配置成至少部分地约束位于其上的密封材料的向外移动。

[0047] 按照第三实施方案,提供一种制造电湿润显示装置的方法,所述方法包括:提供被配置成至少部分地约束设置在其上的密封材料的向外移动的第二支撑板;提供所述密封材料于所述第二支撑板的某一位置上,以便被所述第二支撑板约束向外移动;在所述第二支撑板和第一支撑板之间提供至少一种流体;一起移动所述第一和第二支撑板,使得所述密封材料在所述第一和第二支撑板之间形成密封件。

[0048] 在一个实施方案中,所述第二支撑板可以包括第一突出物且所述密封材料被设置成以便被所述第一突出物包围。

[0049] 现在将详细地描述实施方案的实例。

[0050] 为了将实施方案中放入上下文中,现将参考图 1A 到图 2B 描述构建一种具有两块支撑板的电湿润显示器的已知方法。

[0051] 所示的电湿润装置是具有四个像素的电湿润显示装置。电湿润装置包括第一流体和第二流体。在本实施方案中,第一流体和第二流体是不混溶的液体。所述第一流体是不导电的并且可以是例如像十六烷或(聚硅氧烷)油的烷烃。第一流体可以是不透明的,也可以是有色的或白色的。第二流体是导电的或极性的,并且可以是水或盐溶液,如水和乙醇的混合物中的氯化钾溶液。第二流体可以是透明的,也可以是有色的、白色的,吸收或反射的。

[0052] 图 1A 示出了第一支撑板 2 的俯视图。第一支撑板 2 包括四个第二流体较不可湿润的第一表面区域 4 和一个第二流体更可湿润的第二表面区域 6。第二表面区域 6 包围并划分所述第一表面区域 4。四个第一表面区域 4 对应于显示装置的四个像素,其中,每个区

域 4 是用于形成图像,并且被配置在显示区域 8(由虚线表示)内。当第一流体是油且第二流体是水时,第一表面区域 4 可以是疏水性的,且第二表面区域 6 是亲水性的。

[0053] 表面区域的湿润性特性可以通过适当地选择材料,处理支撑板表面或涂覆一层于支撑板表面上的方式获得。第一表面区域 4 可以通过例如无定形含氟聚合物层如 AF1600 或另一低表面能聚合物而形成。疏水特性引起第一流体优先附着到第一表面区域 4,因为疏水层具有比相对于第二流体的湿润性更高的相对于第一流体的湿润性。所述第二表面区域 6 可以由光致抗蚀剂层,例如 SU-8 而形成。

[0054] 湿润性涉及流体针对固体表面的相对亲和力。湿润性随着亲和力增大而增大,并且它可以通过流体与固体之间形成的接触角测定并测量相对受关注流体的内部。这增加从在大于 90° 的角度的相对非湿润性到在接触角为 0° 时的完全湿润性,在这种情况下,流体趋于在固体的表面上形成膜。

[0055] 图 1B 示出了第二支撑板 10 的俯视图。密封材料以预先确定的图案被配置在第二支撑板 10 上,在本实施方案中,正方形 12 具有对应于显示区域 8 的边界的形状使得当密封件将所述第一和第二支撑板接合在一起时,显示区域 8 被封闭在密封件内。密封材料可以使用由按照预先确定的图案制造的喷射器而分配。为了避免由于注射之开始而致图案中材料的非均匀厚度,注射可在显示区域的外侧开始,然后继续向着预先确定的图案。

[0056] 图 2A 示出了第一和第二支撑板 2 和 10 在电湿润显示装置组装前的横截面图。横截面是沿图 1A 和 1B 中的 A-A 线截取。图 2A 也以横截面示出密封材料 12。

[0057] 第一支撑板已经被设置有第一流体 14,仅邻接第一表面区域 4。施加第一流体 14 在第一表面区域 4 上的方法是将第一支撑板 2 淹没在第二流体(例如水)的浴中。然后将第一流体 14(例如油)通过分配器分配在第一支撑板 2 的表面上,所述分配器具有位于靠近所述第一支撑板 2 的表面的细长开口,并同样浸没在第二流体中。分配器在垂直于所述开口的长方向的方向上在第一支撑板 2 的表面上方移动。第一流体 14 呈第一流体 14 的薄膜被分配在分配器的长度上方。由于第一支撑板 2 的表面包括相对于第一流体 14 比第二流体更可湿润的第一表面区域 4 和第二流体更可湿润的第二表面区域 6,第一流体 14 将优先湿润所述第一表面区域 4,并且不会覆盖第二表面区域 6。

[0058] 在使用施加第一流体 14 的上述方法中,接合两块支撑板的后续步骤也在第二流体的浴中进行。因此,将第二支撑板 10 放入浴中,此处应小心没有空气陷留在支撑板下。

[0059] 将两块支撑板 2 和 10 对齐并压在一起,使得所述两块支撑板获得如图 2B 所示的期望的相互距离。密封材料形成在两块支撑板之间的密封件 12。因此,两块支撑板和密封件包围两块支撑板之间的腔室 16,且密封件形成腔室 16 的周界。所述腔室包括邻接第一表面区域 4 的第一流体 14 和陷留在腔室 16 中的第二流体。

[0060] 在其上形成密封件 12 的第二支撑板 10 的表面区域和与密封件接触的第一支撑板的表面区域可以都是亲水性的区域。由于没有第一流体邻接这些区域,所述密封件的腔侧仅由第二流体邻接。密封材料的选择因此可以针对一种流体优化。相反,如果密封件是形成在第一区域 4 中的一个上,所述第一流体将邻接密封件的下端部且第二流体将邻接密封件的上端部。

[0061] 密封材料 12 可以是压敏粘合剂 (PSA),如可自例如 3M 公司获得。材料在施加压力下附着至支撑板。密封材料可以通过施加紫外光进行固化。密封材料的厚度可以在 10 和

200 μm 之间,或者可能超过这个范围,取决于所述第一和第二支撑板之间的期望距离。

[0062] 每个支撑板的衬底可以由例如玻璃或聚合物制成,并可以是刚性或柔性的。图 2B 所示的显示装置具有其上可观看由显示装置形成的图像或显示器的观看侧 18 和后侧 20。第一支撑板 2 朝向后侧 20;第二支撑板 10 朝向观看侧 18。在一个替代实施方案中,显示器可从后侧 20 进行观看。显示装置可以是反射型、透射型或半透射型。

[0063] 第一流体 14 在第一表面区域 4 上的位置可以通过经由电极施加的电场(其未在图中示出)来控制。电极的细节和装置的操作是描述在国际 PCT 专利公开号 W003/071346 中。

[0064] 本发明人已经确定上述方法中的问题。这个问题现在将参考图 3A 至 3D 进行描述。图 3A 示出了在组装的电湿润显示装置中的密封件的一部分的放大图,所述部分对应于图 1B 中如虚线框 B 所示的区域。

[0065] 在图 3A 中,密封材料是由暗区域 12 表示。腔室 16 显示为沿着显示区域 8。如在图 3A 中可见,密封件还没有均匀地形成,并在所示的部分上具有显著变化的宽度(在平行于线 C-C 的方向上)。特别是,可指出,在由参考 12' 所表示的部分中,密封件不是完全包围腔室 16。密封件的这种不完全性意味着流体可能从腔室逸出和所述显示装置可以停止以正确地操作。

[0066] 本发明人已经确定关于密封件的这个问题的原因,现在将参考图 3B 至图 3D 进行描述。图 3B 示出了类似于图 2A 和图 2B 中所示的视图的概述横截面视图。为清楚起见,仅第一支撑板 2、第二支撑板 10 和密封件 12 设置有元件符号;然而其它特征诸如显示区域是存在的。箭头 24 示出随着支撑板被放在一起第二流体(支撑板 2 和 10 被浸没于其中)的横向移动。如图所示,随着板之间的体积减小,第二流体从所述板之间压出。流体如图所示流过密封件,并从支撑板 2 和 10 之间的腔室流出。

[0067] 图 3C 和图 3D 示出了图 3B 中表示的虚线区域 D 的放大图(即,密封件的放大横截面)。这些横截面跨图 3A 中的线 C-C 截取。

[0068] 在图 3C 中,第一支撑板 2 和第二支撑板 10 是彼此隔开。密封材料 12' 是形成在支撑板 10 的表面上。如上所述,第二支撑板 10 降低到比第一支撑板 2 上的位置中,同时支撑板被浸没在第二流体中。下降是由黑色箭头 22 表示。随着支撑板被放在一起,陷留在支撑板之间的容积中的第二流体在支撑板的边缘周围被压出,即在密封件 12' 上。第二流体的这种移动是由箭头 24 表示。可以看出,密封件 12' 的形状变平且在流动的方向,即在向外方向中扩散。

[0069] 图 3D 示出了当第二支撑板 10 相对于第一支撑板 2 恰当定位时的密封件。这可能是在密封件被固化之前或之后。可以看出,沿着由图 3D 中所示的横截面,密封件不会接触第一支撑板 2,因此并不形成完整的密封件。为比较起见,虚线 12 表示在替代的横截面中的密封件,即在密封件接触第一和第二支撑板两者的横截面。

[0070] 本发明的实施方案提供一种上面确定的问题的解决方案。现在将参考图 4A 至 4C 描述第一实施方案。

[0071] 图 4A 以类似图 1B 的方式示出了第二支撑板 10 的俯视图。第二支撑板 10 具有在其上形成的密封件 12(示为阴影区域 12)。然而,除了第二支撑板 10 被配置成至少部分地约束密封件的向外移动以外,在本实施方案中还通过提供包围密封件 12 的突出物 26(示为

阴影区域 26)。

[0072] 图 4B 示出了包括突出物 26 的第一和第二支撑板 (类似于上面参考图 2B 所描述的那些支撑板) 的横截面视图。因此,如上参考图 2B 所述,密封件被形成在第二支撑板 10 上,并接触第一支撑板以包围显示区域,且密封腔室 16。突出物 26 继而包围密封件并约束其向外移动。

[0073] 图 4C 类似于图 3C,然而,它表明固定密封件在适当位置的作用。特定来说,第二流体中被显示为在箭头 24 的方向上向外流动。第二流体的这种流动使密封件向外朝第二支撑板的周界扩散。然而,设置在密封件 12 的外侧的突出物 26 减少了密封材料的这种扩散,因此防止密封件的扩散,使得当板被放在一起时它可以接触第一支撑板 2,因此形成有效的密封件。

[0074] 因此,密封件的质量得以改进,特别是通过减少在所述第一和第二支撑板之间产生的不完全密封的情况。

[0075] 现在将参考图 5A 至图 8 描述其它实施方案。图 5A 和图 5B 示出了一个其中密封件是由多个突出物约束其向外移动的实施方案。图 5A 示出了根据本另一实施方案的第二支撑板 10 的一个角部的特写。如图 4A 中,第二支撑板 10 上设置有密封件 12,以及包围所述密封件的第一突出物 26。此外,第二支撑板 10 上设置有第二突出物 28,其包围第一突出物 26。第二突出物与第一突出物隔开,且因此在第一突出物 26 与第二突出物 28 之间存在一个通道,即槽 30。

[0076] 此外,第二支撑板 10 可设置有在密封件的内侧上的其它突出物。也就是说,密封件包围这些其它突出物。在本实施方案中,其它突出物具有相对于第一和第二突出物 26 和 28 的镜像横截面,并且因此由位于密封件内侧的第四突出物 32,以及第四突出物 32 的内侧设置的第五突出物 34 形成。第五突出物 34 与第四突出物 32 隔开,使得在它们之间存在通道 36。突出物 26、28、32 和 34 用阴影线表示,并且密封件 12 被示出为黑色区域。

[0077] 图 5B 示出了描绘在图 5A 中的第二支撑板 10 的沿着线 F-F 的横截面,以及第一支撑板 2。如图 4C,图 5B 示出了随着支撑板被放在一起时支撑板的配置,且从而存在来自板之间和在密封件上的第二流体的流动(用箭头 24 示出)。

[0078] 第一和第二突出物 26 和 28 是在密封件 12 的外侧。突出物 26 和 28 之间是通道 30。另外,在密封件 12 的内侧上是突出物 32 和 34,它们之间存在通道 36。

[0079] 另外,在本实施方案中,第一支撑板 2 可以设置有第三和第六突出物 38 和 40,在配置成分别邻接第二和第五突出物 28 和 34 的位置。

[0080] 如图 5B 所示,流体的流动(由箭头 24 示出)迫使密封材料 12 向外方向。然而,向外移动受突出物 26 的约束。在本实施方案中,突出物 26 被配置(即具有经选择提供合适的影响的高度和宽度),使得密封件可部分地溢出第一突出物 26。在这种情况下,所述密封件流入通道 30,在通道处它可以收集。随后,流过第一突出物 26 的密封材料 12 的量进一步被第二突出物 28 防止其移动。

[0081] 显然,在某些情况下,密封件可以被向内迫。如果支撑板 2 和 10 随着它们被放在一起时不完全对齐(即它们不是平行的);或可选地,如果过量的密封材料设置在给定的点,这可能会出现。因此,第三和第四突出物 32 和 34 可以设置在密封件的移动上的相同约束,但是在向内方向。通道 36 可同样用于收集在向内方向流动的任何过量的密封件。

[0082] 在图 5B 所示的配置的另一个优点是,第二突出物 28 单独,或第二和第五突出物 28 和 38(如果设置有第五突出物 38)可以协作以限定支撑板 2 和 10 之间的间距。即,在组装的显示装置中,第二突出物 28 既可以邻接第一支撑板 2,或邻接第五突出物 38(如果设置的话)。因此,支撑板 2 和 10 的间距可以通过第二突出物 28 的高度和(如果适用),第五突出物 38 的高度来限定。在这种情况下,突出物的高度在垂直于支撑板 2 和 10 的平面测得。

[0083] 应理解,突出物的精确的尺寸可以由本领域技术人员根据被组装的电湿润显示装置的规格来选择,以优化在密封件的约束效果。作为一个实例,第一突出物 26 可以具有宽度(即在第二支撑板 10 的平面中和垂直地穿过突出物 26 的尺寸),其小于第二突出物 28 的宽度。在一个实施方案中,第一和第二突出物的宽度比可以约为 1:8;然而,也可使用宽度的其它比,例如在 1:2 至 1:20 的范围中。

[0084] 此外,第一和第二突出物之间的间距(即通道)可以具有宽度(定义如上),其类似于第一突出物 26 的宽度。在一个实施方案中,第一突出物 26 的宽度和间距的宽度之比为 1:2;然而也可使用其它比率,例如在 1:1 至 1:4 的范围中。

[0085] 在一个实施方案中,第一突出物 26 具有 0.05mm 的宽度,通道 30 具有 0.1mm 的宽度和第二突出物具有 0.4mm 的宽度;另外,第一突出物 26 和第四突出物 32 之间的间距(即,其中密封件所在的空间)是 1.7mm。

[0086] 也可以选择突出物的高度(在垂直于第二支撑板 10 的平面的方向上测量的高度),以优化密封件的约束,即,使得第一突出物仅部分地约束密封件的移动,并且允许溢出进入通道 30,并使得所述第二突出物约束密封件的任何进一步的向外移动。

[0087] 在一个实施方案中,第二突出物 28 的高度可以大于第一突出物 26。因此,在组装的显示装置中,第一突出物 26 不会邻接在第一支撑板 2,而第二突出物 28 可邻接所述第一支撑板 2(无论第三突出物 38 是否被设置为所述第一支撑板 2 的一部分)。第一突出物 26 和第一支撑板 2 之间的空间或间隙允许密封材料在组装过程期间流过第一突出物。即使当板邻接时(即第二突出物 28 与第一支撑板 2 接触时),间隙可存在于第一突出物 26 和第一支撑板 2 之间,以允许所述密封材料流过第一突出物 26。这保证了在板之间的间隙可被突出物的高度精确地控制(如上面所述),并且可以不因密封材料 12 的过量应用受到不利影响。

[0088] 作为替代方案,第一和第二突出物 26 和 28 可以设置有相同的高度,且第三突出物 38 可具有经选择的高度使得在第一突出物 26 和第一支撑板 2 之间提供间隙。

[0089] 针对第三和第四和第六突出物 32、34 和 40 可使用类似的配置。

[0090] 虽然在图 5A 中未示出,但应理解,如图 4A,突出物和密封被设置为完全在第二支撑板 10 的外边缘周围,以使在组装的显示装置中所述密封件完全封住包含显示区域 8 的腔室。

[0091] 现在将参考图 6A 和图 6B 描述另一实施方案。显示与图 5A 和 5B 中共同的许多特征;这些特征将不会详细描述。因此,密封件 12 由突出物 26 和 28 所包围,并具有位于其内侧的突出物 32 和 34。突出物 26 和 28 被隔开,以便限定通道,即槽 30。类似地,突出物 32 和 34 被隔开,从而限定通道,即槽 36。图 6B 示出了沿着线 G-G 截取的横截面。

[0092] 除了以上参考图 5A 和 5B 所述的特征,提供穿过突出物 26、28、32 和 34 的横向通道。许多这样的横向通道都显示在图 6A 中,但是为了清楚起见,只有两个被标记。横向通

道 44 穿过第一突出物 26 和横向通道 45 穿过突出物 28, 这些横向通道 44 和 45 通过使所述密封材料在如由图 6B 中箭头 24 表示的向外方向 (即在所述第二流体流动的方向) 上的受限的移动来提高密封效率。

[0093] 这种受限流防止过量的密封材料积聚, 同时密封材料的向外移动仍然部分地受突出物 26 约束, 使得密封是有效的。在一些实施方案中, 如图 6A 所示, 穿过第一突出物 26 的横向通道 44 从穿过第二突出物 28 的横向通道 45 偏移。换句话说, 密封材料通过第一突出物 26 中的横向通道 44 进入通道 30 的任何流必须在遇到第二突出物 28 中的横向通道 45 之前沿通道 30 纵向行进。这保证了密封材料的积聚可逃脱, 但是密封材料的流动受到阻碍, 以防止密封材料的过量损失。

[0094] 横向通道 44 和 45 可以例如是 0.01mm 宽 (在平行于突出物的长度的方向)。沿突出物的长度的相邻通道之间的间距可为 20 至 40mm 之间。尺寸取决于在光刻工艺中使用的光致抗蚀剂材料。以这种方式构造的通道提供减少在支撑板中产生的应力量的额外贡献。

[0095] 在本实施方案中, 第一突出物的高度可以等于第二突出物。因此, 在组装的显示装置中, 第一突出物可以邻接所述第一支撑板 2。这是可能的, 因为横向通道允许过量的密封材料流过所述第一突出物, 并且因此降低突出物高度, 如上参考图 5A 和 5B 中所描述的, 可以不需要防止过量的密封材料的堆积。

[0096] 第二除了图 6A 所示的实施方案是加入了从第二支撑板延伸到所述密封件的元件 46。这些元件 46 可以与突出物类似的方式设置在第二支撑板。可替换地, 或此外, 这样的元件也可以设置在两块支撑板上 (如图 6B 所示)。元件 46 以两种方式提高密封性能。在第一情况中, 元件 46 约束密封件的向外移动, 因此至少部分地解决上述确定的损害密封性能的密封件向外移动的问题。在第二情况中, 元件 46 至少部分地通过增加密封件与支撑板 2 和 10 接合的有效表面积, 来提高由密封件所提供的在支撑板之间的机械粘结。另外, 元件 46 可由针对密封材料具有高亲和力的材料形成。此外, 元件 46 本身可以至少部分地约束密封材料的任何向外移动。

[0097] 元件 46 可以以如图所示交错的、周期性基础上设置, 但是可以使用任何适当的配置, 包括随机分布。在一个实例中, 元件 46 可以具有直径为 0.1mm 的圆形横截面, 并且元件之间的间距为 0.3mm, 但是可使用任何适当的尺寸和形状。在一些实施方案中, 可提供沿包含通道的密封件的中心的隔离区。此隔离区将不包含任何元件, 并且可以具有在 0.3mm 的范围的宽度。

[0098] 图 7A 和图 7B 示出了又一实施方案, 其中图 7A 示出了俯视图, 且图 7B 示出了沿着线 H-H 截取的横截面。像在图 5 和图 6 中的实施方案, 多个突出物位于所述密封件的内侧和外侧。在本实施方案中, 有两个以上的突出物 41 在密封件 12 的内侧和外侧, 每个突出物 41 与相邻突出物通过通道或槽 43 隔开。如图 6 的实施方案, 有穿过突出物 41 的横向通道 47。许多这样的横向通道都显示在图 7A 中, 然而, 为了清楚起见, 仅标记一个。与以上图 6A 和 6B 类似, 横向通道 47 通过使密封材料在如由图 7B 中的箭头 24 所示的向外方向上 (即在第二流体的流动方向上) 的受限移动, 来提高密封效率。正如图 6, 在一个突出物中的横向通道 47 中的至少一个从在相邻突出物中的横向通道中的至少一个偏移。

[0099] 在本实施方案中, 四个突出物显示在密封件 12 的内侧, 和七个突出物显示在密封件 12 的外侧。显然, 可设置任何数量。在一些实施方案中, 5 和 30 个之间的突出物可存在

于密封件 12 的内侧,例如 16 个。30 和 150 个之间的突出物可以用在密封件的外侧,例如 92 个。

[0100] 每个突出物的宽度可以是在 10 和 30 μm 之间(宽度是在第二支撑板 10 的平面中测得并垂直穿过突出物 41),并可以是例如约 16 μm 。同样地,突出物的横向通道之间的间隔可以是在 30 和 150 μm 之间(在第二支撑板 10 的平面内测得并平行于突出物的长轴,即垂直于所述突出物的宽度),并可以是例如约 88 μm 。突出物之间的通道和穿过突出物的横向通道的宽度可以都是在 5 和 15 μm 之间,并且可以是例如 8 μm (其中通道的宽度是在第二支撑板 10 的平面中并且在穿过突出物的方向中测量,且横向通道的宽度是在支撑板的平面中并平行于所述突出物的长轴测量)。

[0101] 在图 4 至图 7 中所示的实施方案中,突出物可以使用蚀刻工艺形成在第二支撑板 10 上。用于制作突出物的材料可以是用于第二区域 6 的相同的光致抗蚀剂层材料,例如 SU-8。在所示的实施方案中,所述突出物可以在所述支撑板的底层表面上形成。然而,这可能并非都是如此。因此,如图 8 所示,突出物 26 和 28 可通过蚀刻通道 30 和 36 到支撑板,如支撑板 10 中,以及在将所述板放在一起之前接收密封材料 12 的另一通道而形成。显然,这种构造的效果是类似于上述的效果,即,所述突出物形成为蚀刻通道的两侧。

[0102] 现在将参考图 9 描述另一实施方案。在本实施方案中,为代替突出物(如突出物 26),在密封件 12 的外侧提供处理区域 48。在图 9A 中,这个处理区域显示为包围密封件 12 的阴影区域 48。而且,如图 9B 所示(它是沿图 9A 中的线 H-H 截取的截面图),处理区域 48 至少部分地约束密封件 12 的向外移动。

[0103] 此处理区域 48 可以通过例如粗糙化处理第二支撑板 10 的表面而形成。这种效果可以通过蚀刻第二支撑板 10 的表面,或者通过机械移除第二支撑板 10 的部分来获得。作为替代方案,可对第二支撑板 10 施以臭氧处理。在一些实施方案中,区域 48 可以驱避密封材料。

[0104] 现在将参考图 10 描述根据实施方案的一种构造显示装置的通用方法。下面的方法可用于构造根据任何上述实施方案的显示装置。

[0105] 在第一步骤 50 中,提供第一支撑板 2。这个步骤可以包括提供第一支撑板 2,其具有如上参考图 1A 至 2B 所述的比第二流体较少湿润的第一表面区域 4 和比第二流体更可湿润的第二表面区域 6。在一些实施方案中(且如果适用的话),此步骤还可以包括提供具有第三和第六突出物 38 和 40 的第一支撑板 2。

[0106] 另外,在步骤 52 中,提供第二支撑板 10。此第二支撑板如上所述被配置成至少部分地约束密封件的向外移动。这可通过提供如上所述的具有突出物或处理区域的第二支撑板来完成。将认识到,步骤 50 和 52 中可以任何顺序或同时进行。

[0107] 在步骤 54 中,在第二支撑板 10 上的某个位置提供密封件。密封件可例如通过根据本领域中已知的方法被注入到支撑板 10 上而施加。密封材料 12 按照上述实施方案定位(例如,第一突出物部 26 或处理区域 48 的内侧和(如果适用的话)任何第四突出物 32 的外侧)。

[0108] 在后续步骤 56 中,在第一和第二支撑板之间提供第一流体和第二流体。如上参考图 1A 至图 2B 所述,这可以通过浸没支撑板在第二流体的浴中进行。第一流体可以如上所述被施加到第一支撑板 2 上。

[0109] 在步骤 58 中,第一和第二支撑板被移动到一起,使得在第二支撑板 10 上的密封件接触第一支撑板 2。如上所述,在此步骤期间,在浴中的某些第二流体将被迫从所述支撑板之间向外。然而,也如以上所述,第二支撑板 10 约束由第二流体的流动所造成的密封件的任何引起的向外移动。

[0110] 最后,在步骤 60 中,密封件 12 被固化以将两块支撑板 2 和 10 接合在一起并利用陷留于其中的第一和第二流体密封腔室。

[0111] 在上述实施方案中,第一和第二区域 4 和 6,突出物 26、28、32、34、38 和 40,和 / 或处理区域 48 可以全部通过烧蚀(即减法)处理(诸如蚀刻等)和 / 或加法处理(诸如层沉积)中的一种或组合来提供。此外,所述密封件可以由注入到所述第二支撑板的液体密封剂形成并通过 UV 辐射固化;然而可以使用其它密封剂,诸如压敏粘合剂或双组分粘合剂。

[0112] 上述实施方案应被理解为是说明性实例。可设想其它实施方案。例如,可以使用在图 5A 和图 5B 和图 6A 和图 6B 中所述的双突出物配置(即具有第一和第二突出物 26 和 28)中任一种而无需其它突出物(第四和第五突出物 32 和 34)。另外,可以使用多个,包括在图 7A 和 7B 中所述的突出物 41 的多个突出配置的任一种;例如,可以使用在密封件 12 的内侧上的多个突出物 41 而没有在密封件的外侧上的多个突出物 41,或反之亦然。

[0113] 在一个实施方案中,元件 46 可足以充分地约束密封件的向外移动,这意味着突出物 26 和 / 或处理区域 48 不是必需的。在本实施方案中,具有元件 46 的第二支撑板 10 是足以至少部分地约束所述密封件的移动。

[0114] 在一些实施方案中,元件 46 可以设置在第二支撑板上,连同突出物 26、28、32、34、38 和 40、41 和 / 或处理区域 48 的任何配置;也就是说,与具有图 4、图 5、图 6、图 7、图 8 或图 9 中所示的配置。

[0115] 在其它实施方案中,只有一个或一些突出物可设置有如图 6A 所示的横向通道 44。例如,在通道 44 可以仅设置在第一突出物 26 中,而不设置在第二突出物 28 中。

[0116] 在其它实施方案中,密封件可以设置在第一支撑板(即在其上设置显示区域的板)上,并相应地第一支撑板可被构造成例如通过具有突出物来约束密封件的向外移动。

[0117] 在一个实施方案中,突出物 38 和 40 可以由横跨目前在图 5B 和 6B 所示的突出物的位置之间的第一支撑板延伸的单个突出物来代替。

[0118] 但是应理解,关于任何一个实施方案描述的任何特征可以单独使用,或与所描述的其它特征组合使用,并且还可以结合任何其它实施方案或任何组合的任何其它实施方案的一个或多个特征使用。此外,上面未描述的等效物和修改也可以在不脱离所附权利要求的范围内使用。

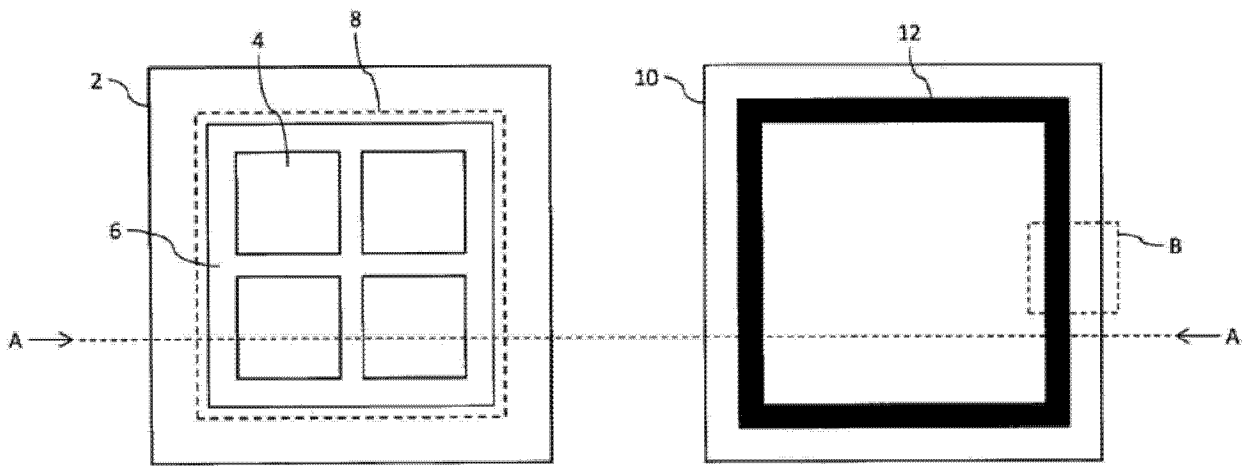


图 1A

图 1B

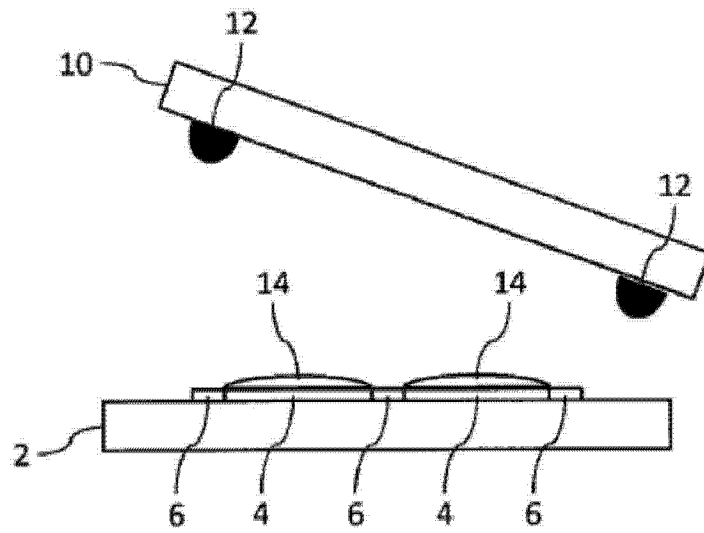


图 2A

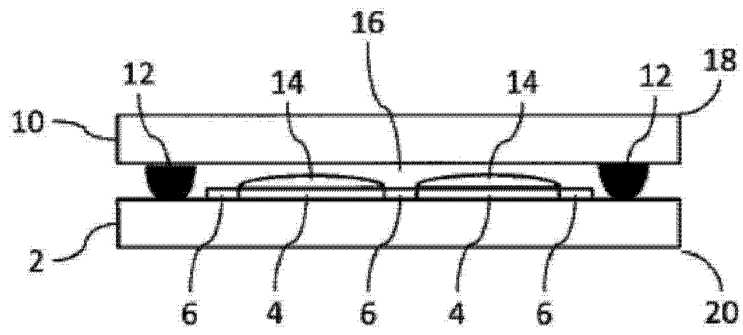


图 2B

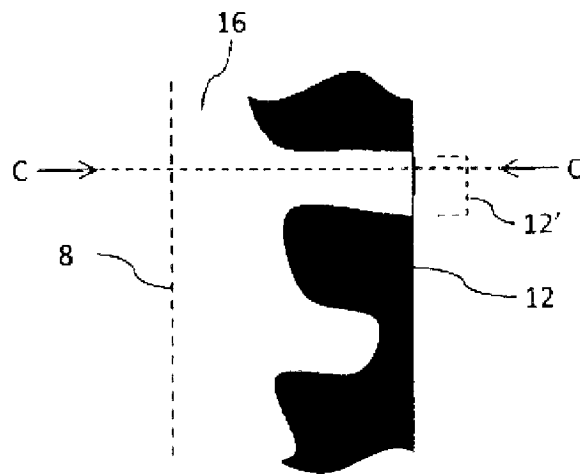


图 3A

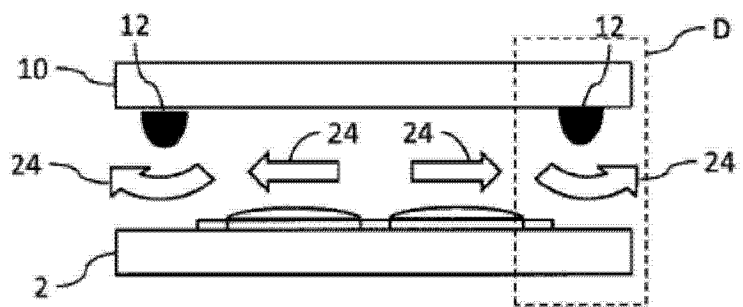


图 3B

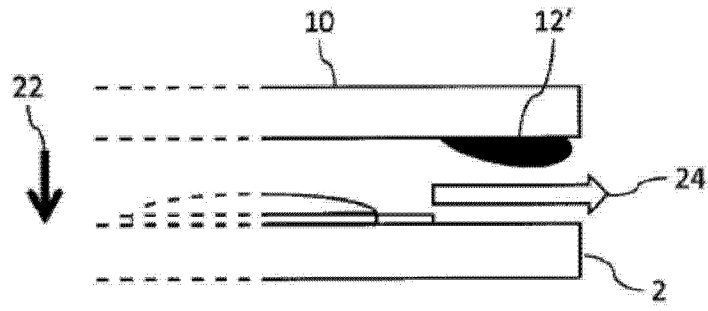


图 3C

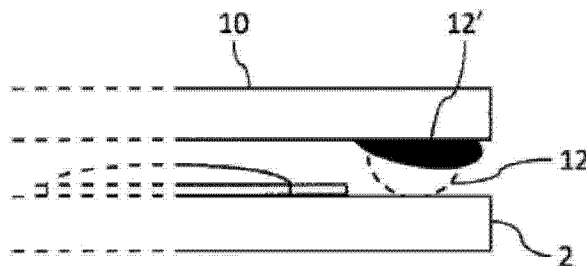


图 3D

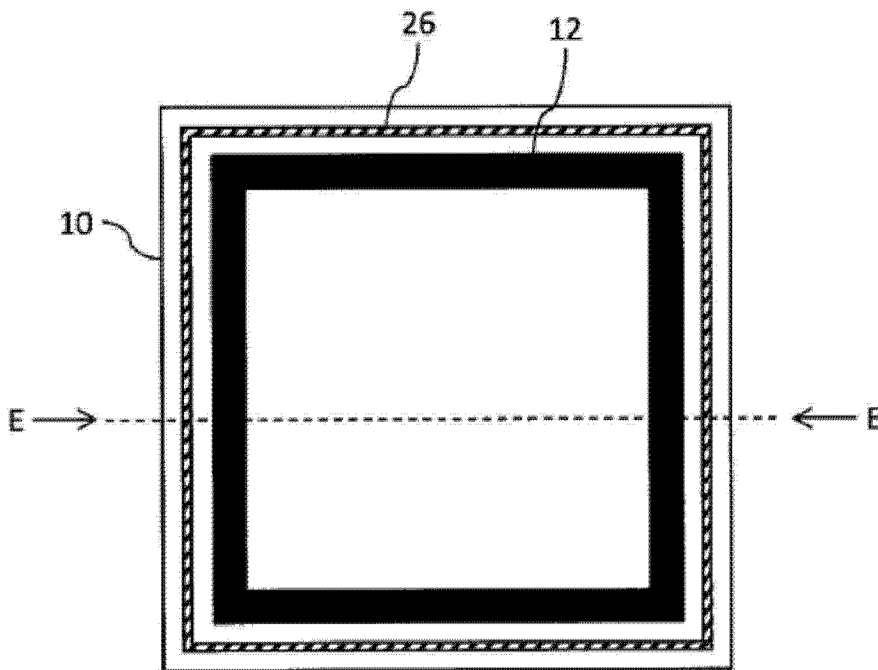


图 4A

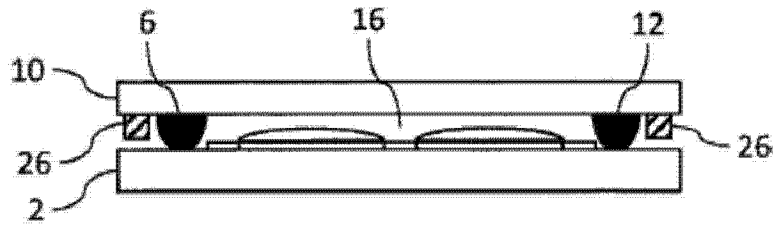


图 4B

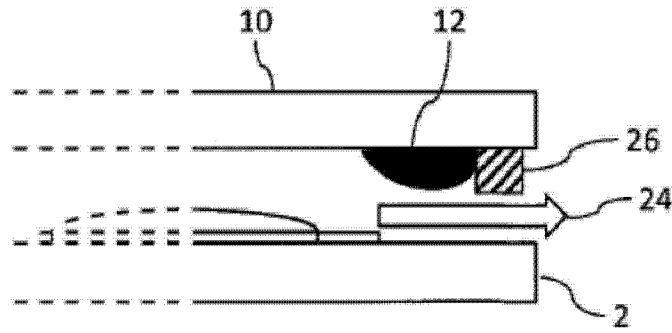


图 4C

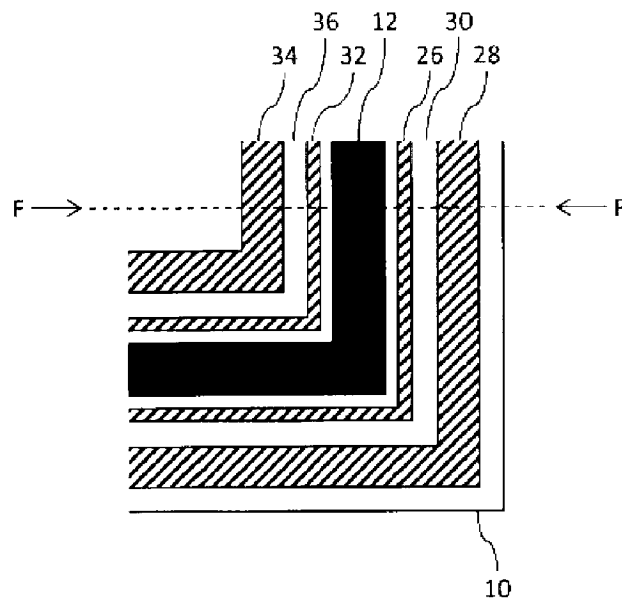


图 5A

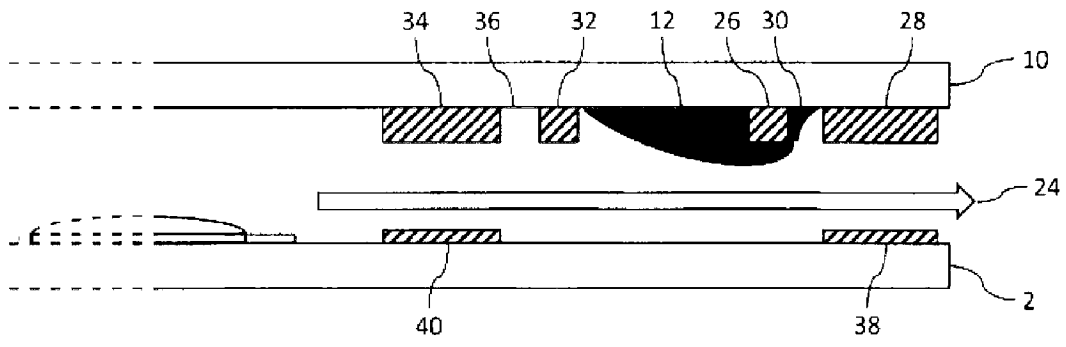


图 5B

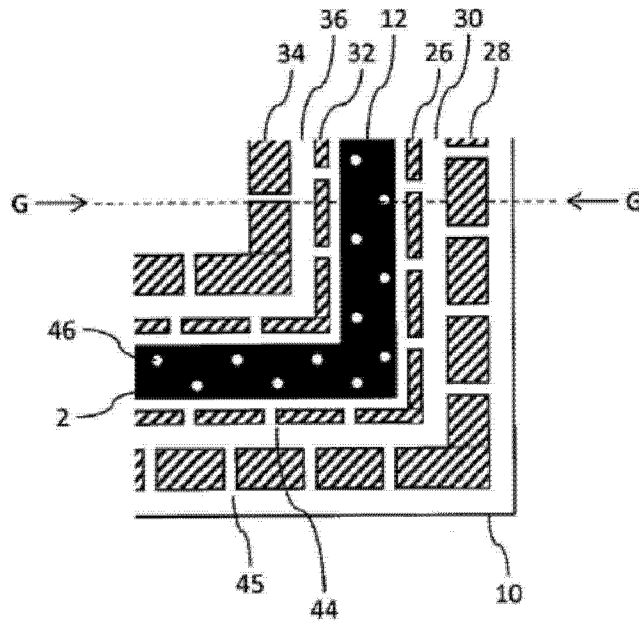


图 6A

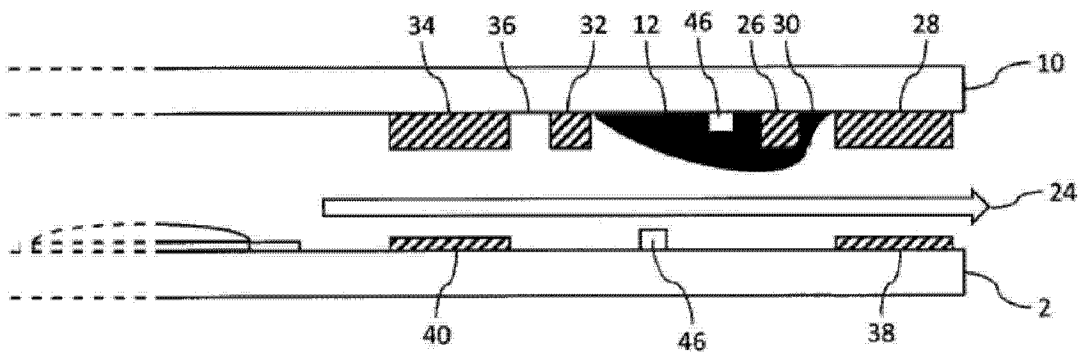


图 6B

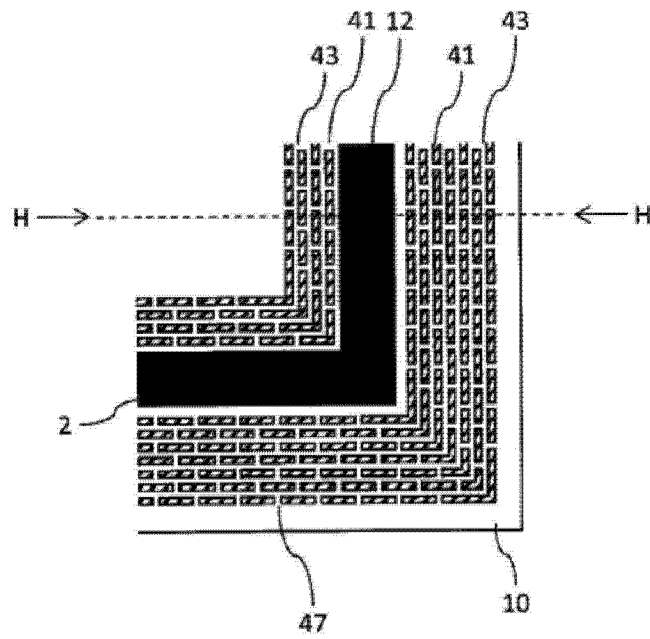


图 7A

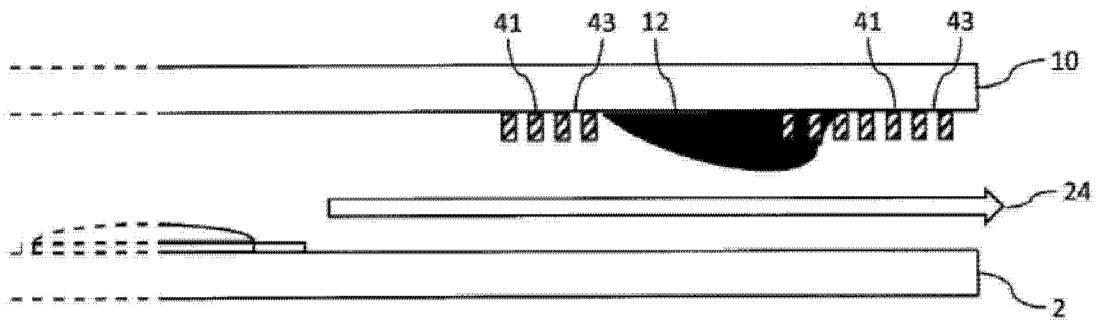


图 7B

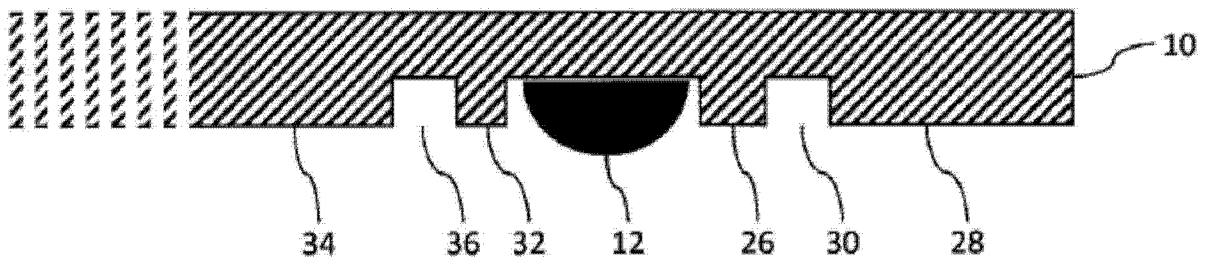


图 8

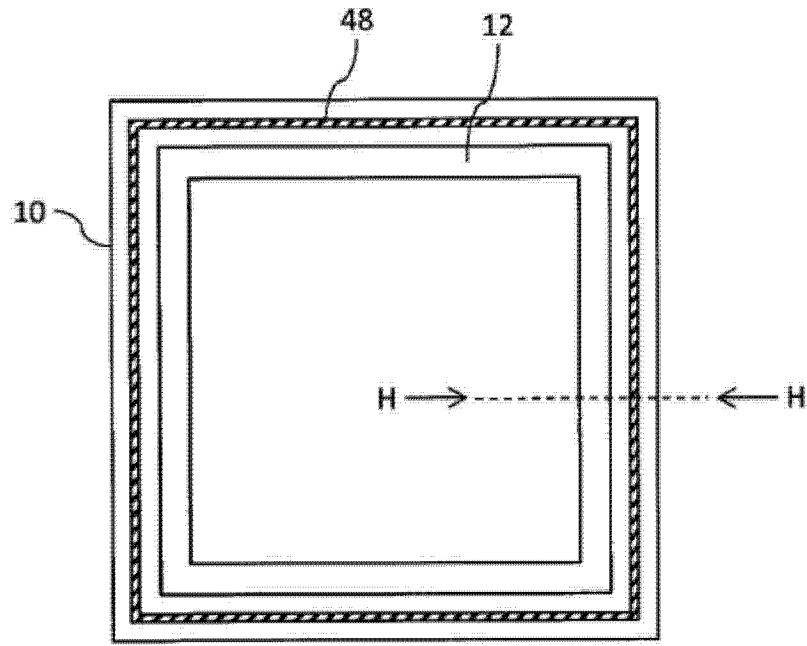


图 9A

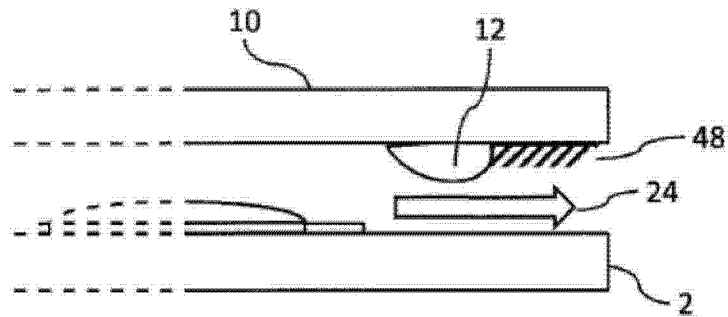


图 9B

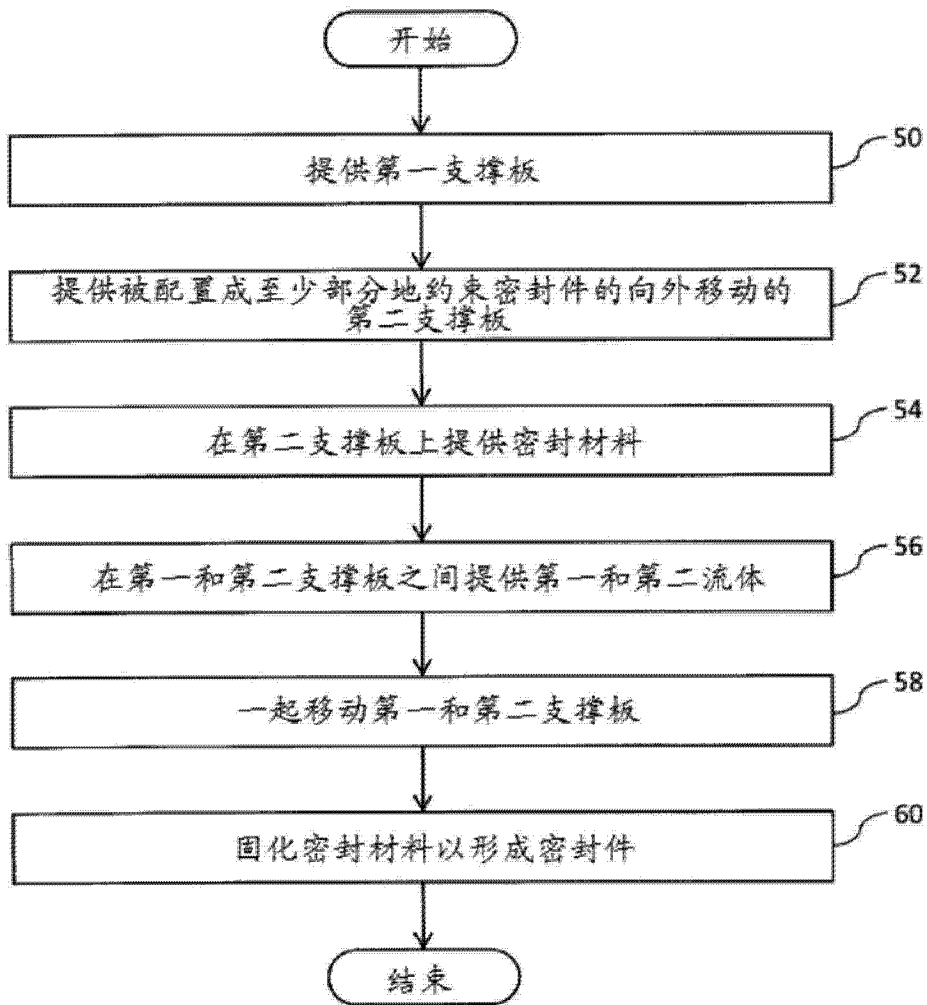


图 10