



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104364705 B

(45)授权公告日 2017.12.01

(21)申请号 201380027760.5

(22)申请日 2013.06.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104364705 A

(43)申请公布日 2015.02.18

(30)优先权数据

61/656,476 2012.06.06 US

13/605,918 2012.09.06 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.11.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/043938 2013.06.03

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/184597 EN 2013.12.12

(73)专利权人 苹果公司
地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 金景旭 张世昌 陈成 朴英培
J·Z·钟

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038
代理人 边海梅

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

(56)对比文件

US 2009/0323007 A1,2009.12.31,

US 2009/0323007 A1,2009.12.31,

CN 102193253 A,2011.09.21,

US 6549260 B1,2003.04.15,

US 2010/0123866 A1,2010.05.20,

US 2010/0165278 A1,2010.07.01,

审查员 袁丽

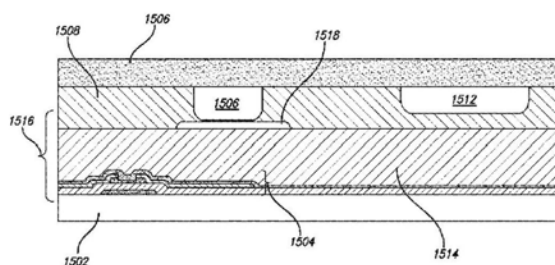
权利要求书2页 说明书10页 附图18页

(54)发明名称

用于显示器的柱状隔离物

(57)摘要

本发明公开了一种显示器,该显示器包括位于两个玻璃基板(1002,1102)之间的液晶层(1108),以及第一组柱状隔离物(1102,1104,1506,1510),所述第一组柱状隔离物中的每个设置在TFT基板上(1002,1502)的突起的顶部上。所述突起可由像素TFT(907)或金属层(1518,1608)构成。在第二组的每个柱状隔离物和TFT基板之间保持间隙的第二组柱状隔离物(1204,1106,1512)可以在整个显示器上设置,使得在制造过程期间液晶有空间展开并保护显示器不因外力而变形。



1. 一种显示器像素层叠结构,包括:
顶盖;
晶体管基板;
设置在所述晶体管基板上的多个公共电极;
与所述多个公共电极中的第一公共电极接触的金属层,其中所述金属层形成所述晶体管基板上的突起;
流体层,所述流体层设置在所述顶盖和所述晶体管基板之间;以及
多个柱状隔离物,其中所述多个柱状隔离物中的第一柱状隔离物被配置为接触所述晶体管基板上的所述突起。
2. 根据权利要求1所述的显示器像素层叠结构,其中所述晶体管基板为薄膜晶体管基板,并且所述晶体管基板的所述突起在所述薄膜晶体管基板的像素薄膜晶体管上方形成。
3. 根据权利要求1所述的显示器像素层叠结构,其中所述第一柱状隔离物设置在像素薄膜晶体管的顶部上。
4. 根据权利要求1所述的显示器像素层叠结构,其中所述金属层形成所述多个公共电极中的至少两个公共电极之间的电连接。
5. 根据权利要求1所述的显示器像素层叠结构,其中所述多个公共电极以公共电极在顶部的布置方式设置在所述晶体管基板上。
6. 根据权利要求1所述的显示器像素层叠结构,其中所述多个公共电极以公共电极在底部的布置方式设置在所述晶体管基板上。
7. 根据权利要求1所述的显示器像素层叠结构,其中所述第一柱状隔离物直接接触所述第一公共电极。
8. 根据权利要求1所述的显示器像素层叠结构,其中所述第一柱状隔离物直接接触所述金属层。
9. 根据权利要求1所述的显示器像素层叠结构,其中所述第一柱状隔离物直接接触设置在金属层顶部上的电介质材料。
10. 一种在显示器像素层叠结构上布置多个柱状隔离物的方法,所述方法包括:
在所述显示器像素层叠结构的晶体管基板上设置多个公共电极;
在所述晶体管基板上设置接触所述多个公共电极中的至少一个公共电极的金属层,其中所述金属层形成所述晶体管基板上的突起;以及
设置所述多个柱状隔离物中的第一柱状隔离物,使得所述第一柱状隔离物被配置为接触所述晶体管基板上的所述突起。
11. 根据权利要求10所述的方法,其中所述晶体管基板为薄膜晶体管基板,并且所述薄膜晶体管基板上的所述突起在所述薄膜晶体管基板的像素薄膜晶体管上方形成。
12. 根据权利要求10所述的方法,其中所述晶体管基板上的所述突起由在所述晶体管基板的平坦部分上方突出的所述金属层形成。
13. 根据权利要求10所述的方法,其中所述多个公共电极以公共电极在顶部的布置方式设置在所述晶体管基板上。
14. 根据权利要求10所述的方法,其中所述多个公共电极以公共电极在底部的布置方式设置在所述晶体管基板上。

15. 根据权利要求10所述的方法, 其中所述第一柱状隔离物设置在所述晶体管基板上的所述突起的上方, 使得所述第一柱状隔离物直接接触所述晶体管基板上的所述突起。

16. 根据权利要求10所述的方法, 其中所述第一柱状隔离物设置在所述晶体管基板上的像素薄膜晶体管的顶部上。

17. 根据权利要求10所述的方法, 其中所述第一柱状隔离物直接接触所述金属层。

18. 根据权利要求10所述的方法, 其中所述第一柱状隔离物直接接触设置在所述金属层顶部上的电介质材料。

19. 根据权利要求10所述的方法, 其中所述第一柱状隔离物的高度基本上等于所述多个柱状隔离物中的第二柱状隔离物的高度, 其中所述第二柱状隔离物被配置为不接触所述晶体管基板上的所述突起。

用于显示器的柱状隔离物

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求2012年6月6日提交的美国临时专利申请61/656,476和2012年9月6日提交的美国专利申请13/605,918的权益,在此出于所有目的以引用方式将其全部内容并入本文。

技术领域

[0003] 本发明整体涉及在诸如液晶显示 (LCD) 面板的显示面板上形成柱状隔离物,更具体地,涉及在显示面板上形成以下柱状隔离物,所述柱状隔离物可以利用由第三金属层产生的台阶高度差,以便使通过向面板施加外力致使显示面板受损的可能性最小化。

背景技术

[0004] 各种技术的显示屏,诸如液晶显示器 (LCD)、有机发光二极管 (OLED) 显示器等,可以被用作各种电子设备的屏幕或显示器,包括诸如电视、计算机以及手持设备(例如,蜂窝电话、平板电脑、音频与视频播放器、游戏系统等)之类的消费类电子产品。LCD设备,例如,通常在适用于各种电子产品的相对较薄的封装中提供平面显示器。此外,LCD设备通常比能与之相比的显示技术使用更少的电力,从而使得它们适用于电池供电的设备中或者希望最小化电力使用的其他环境中。

[0005] LCD设备通常包括布置成矩阵形式的多个图元(像素)。可以通过扫描线和数据线电路驱动像素以在显示器上显示图像,所述图像可以在多个图像帧上周期性地刷新,使得用户可察觉到连续图像。LCD设备的个体像素可允许来自背光的可变量的光基于施加到像素的液晶材料的电场强度而穿过像素。电场可以由两个电极,即公共电极和像素电极之间的电势差而生成。在一些LCD中,诸如电控制的双折射 (ECB) LCD中,液晶可以介于两个电极之间。在其他LCD中,诸如共面内切换 (IPS) 和边缘场切换 (FFS) LCD中,两个电极可以位于液晶的同一侧。

[0006] LCD常常需要将液晶“夹在”两个透明玻璃基板之间。玻璃基板之间保持的距离能够决定液晶层的厚度,并且液晶层的厚度与光通过液晶层的透射率相关。光通过液晶层的透射率弱时可能对被显示图像的质量有不利影响。因此,保持玻璃基板之间均匀的距离对于保持良好的图像保真度而言可能是重要的。可以使用柱状隔离物(或者称为柱形隔离物)在玻璃基板之间形成间隙,从而保持玻璃基板之间获得期望的液晶层透射率的必要的距离。然而,显示器上的外力可能引起柱状隔离物变形并改变玻璃基板之间的间隙,从而改变液晶层的透射率。可以使用高度不一的柱状隔离物加固LCD面板,使得保持玻璃基板之间的间隙;然而,可能难以可靠地制造高度不一的柱状隔离物。

发明内容

[0007] 本发明涉及具有柱状隔离物的显示器,柱状隔离物利用了薄膜晶体管 (TFT) 基板上的突起,以便向显示器提供充分保护,使其不因外压和外力而变形,同时保持液晶层中足

够的空间,以允许液晶在制造期间充分展开。

[0008] 基板上的突起可以由例如沉积到TFT基板上的像素TFT或金属层(M3)产生。一组柱状隔离物可以沉积在突起的顶部上,而高度与第一组柱状隔离物基本相同的另一组柱状隔离物可以沉积于别处。由于突起的原因,第二组柱状隔离物将在其和TFT基板之间留下间隙,为液晶层展开留下足够的空间。使两组柱状隔离物高度基本相似可使得制造柱状隔离物更容易。

附图说明

[0009] 图1A示出了根据本发明所公开的一些实施例包括LCD显示屏的实例移动电话。

[0010] 图1B示出了根据本发明所公开的一些实施例包括LCD显示屏的实例数字媒体播放器。

[0011] 图1C示出了根据本发明所公开的一些实施例包括LCD显示屏的实例个人计算机。

[0012] 图2示出了根据本发明所公开的一些实施例的LCD面板的示例性层层叠结构。

[0013] 图3示出了根据本发明所公开的一些实施例在面板上施加外力时LCD面板的层层叠结构的示例性横截面。

[0014] 图4示出了根据本发明所公开的一些实施例的个体柱状隔离物的示例性力-深度曲线。

[0015] 图5示出了根据本发明所公开的一些实施例的具有减小的柱状隔离物密度的示例性面板层层叠结构。

[0016] 图6示出了根据本发明所公开的一些实施例的LCD面板柱状隔离物布置的示例性力-深度曲线。

[0017] 图7a示出了根据本发明所公开的一些实施例的另一种示例性面板层层叠结构柱状隔离物布置。

[0018] 图7b示出了根据本发明所公开的一些实施例在面板上施加外力时LCD面板的层层叠结构的另一个示例性横截面。

[0019] 图8示出了根据本发明所公开的一些实施例具有两个显示器像素的放大视图的实例LCD显示屏。

[0020] 图9示出了根据本发明所公开的一些实施例沉积于TFT基板上的像素电极的实例布置。

[0021] 图10示出了根据本发明所公开的一些实施例的部分LCD显示层层叠结构的示例性横截面图。

[0022] 图11示出了根据本发明所公开的一些实施例的部分LCD显示层层叠结构的另一个横截面图。

[0023] 图12示出了根据本发明所公开的一些实施例具有钝化层的示例性LCD面板层层叠结构。

[0024] 图13示出了根据本发明所公开的一些实施例的显示器像素层层叠结构的分解图。

[0025] 图14A和图14B示出了根据本发明所公开的一些实施例的其顶部上设置有金属层的公共电极的局部放大图。

[0026] 图15示出了根据本发明所公开的一些实施例具有利用金属层产生的台阶/突起的

柱状隔离物布置的示例性LCD面板层叠结构。

[0027] 图16示出了根据本发明所公开的一些实施例具有利用金属层产生的台阶/突起的柱状隔离物布置的另一个示例性LCD面板层叠结构。

[0028] 图17是示出了根据本发明所公开的一些实施例的示出实例触摸屏的一种具体实施的实例计算系统的框图。

具体实施方式

[0029] 在以下对实施例的描述中将引用附图,附图形成以下描述的一部分,并且在附图中通过例示方式示出了可实施的具体实施例。应当理解,在不脱离所公开的实施例的范围的情况下,可使用其他实施例并且可进行结构性变更。

[0030] 本发明涉及形成高度基本均匀的显示器隔离物,诸如液晶显示器 (LCD) 柱状隔离物,其足以保护玻璃基板之间的间隙厚度,而不会妨碍液晶(或类似材料)展开的能力。第一组柱状隔离物可以设置在金属层升高的台阶部分的顶部上,使得柱状隔离物接触基板。高度大致等于第一组柱状隔离物的高度的第二组柱状隔离物可以被设置成使得在隔离物和基板之间产生间隙。可以形成第二组隔离物,使得其向第一组柱状隔离物提供充分保护,防止外压损害,同时保持间隙,使得液晶能够通过面板展开。这可以通过让第一组柱状隔离物利用由金属层产生的台阶高度来实现。

[0031] 尽管本文所公开的实施例是根据边缘场切换 (FFS) 薄膜晶体管 (TFT) LCD描述和示出的,但它们可用于其他类型的显示器中,诸如共面切换 (IPS)、电控制的双折射 (ECB) 和扭曲向列型 (TN) LCD。此外,尽管可以根据由氧化铟锡 (ITO) 制成的公共电极描述本文的实施例,但还可以将它们应用于由任何导电材料制成的公共电极。此外,尽管可以根据公共电极在顶部配置的LCD显示器描述和示出本文所公开的实施例,但它们也适用于公共电极在底部配置的LCD显示器配置,或除要保持均匀间隙厚度的LCD之外的任何类型的显示器。

[0032] 各种技术的显示屏,诸如液晶显示器 (LCD)、有机发光二极管 (OLED) 显示器等,可以被用作各种电子设备的屏幕或显示器,包括诸如电视、计算机以及手持设备(例如,蜂窝电话、平板电脑、音频与视频播放器、游戏系统等)之类的消费类电子产品。LCD设备,例如,通常在适用于各种电子产品的相对较薄的封装中提供平面显示器。此外,LCD设备通常比能与之相比的显示技术使用更少的电力,从而使得它们适用于电池供电的设备中或者希望最小化电力使用的其他环境中。

[0033] 图1A-图1C示出了可以实施根据本公开的实施例的LCD屏幕(其可以是触摸屏的一部分)的实例系统。图1A示出了包括LCD显示屏124的实例移动电话136。图1B示出了包括LCD显示屏126的实例数字媒体播放器140。图1C示出了包括LCD显示屏128的实例个人计算机144。LCD显示屏124、126和128可包括很多彼此在顶部上层叠并结合在一起形成显示器的层。

[0034] 图2示出了LCD面板的示例性层层叠结构。LCD面板200可以包括结合在一起以形成一个LCD面板的多个层。例如,LCD面板200可由可位于层叠结构相对端的滤色玻璃202和TFT玻璃204组成。TFT玻璃204可具有设置在其紧顶部上的TFT基板层206。TFT基板层206可包含产生驱动液晶层208的电场所需的电气部件。更具体地,TFT基板206可包括各种不同的层,所述各种不同的层包括诸如数据线、栅极线、TFT、公共电极和像素电极等显示元件。这些部

件可促进产生受控的电场,所述受控的电场基于要在任何特定像素显示的期望颜色将位于液晶层208中的液晶定位成特定取向。一组柱状隔离物210可以设置在滤色玻璃202上。柱状隔离物210可保持滤色玻璃202和TFT基板206之间的间隙,使得液晶层208可占据间隙并保持所需的厚度。柱状隔离物可以由光致抗蚀剂材料制成并可以利用照相平版或照相凸版工艺制造,其中将滤色玻璃202上沉积的光致抗蚀剂材料暴露于紫外光以形成图案。本领域的技术人员将会认识到,液晶层208的厚度可能影响从背光(未示出)通过液晶层的光透射率,这继而可能影响LCD上图像显示的质量。因此,保持均匀的液晶层厚度在保持显示器图像质量中可能是重要的。柱状隔离物210可用于确保液晶层208被保持在均匀厚度。

[0035] 图3示出了在面板上施加外力时,LCD面板的层层叠结构的示例性横截面。当向面板300施加外力302时,由于用于制造滤色玻璃202的材料固有的柔性和弹性,可能导致滤色玻璃202压缩。柱状隔离物210能够帮助对滤色玻璃202提供支持,并能够减小外力302对滤色玻璃202造成的压缩量。如图3中所示,柱状隔离物210可以设置在滤色玻璃202和TFT基板206之间,使得柱状隔离物的一侧接触滤色玻璃,并且柱状隔离物的另一侧接触TFT基板。当施加外力302时,柱状隔离物210可吸收一些力。然而这样做时,由于用于制造柱状隔离物的材料的柔性和弹性,柱状隔离物210可能会压缩。表示为LCD显示面板的总表面积的百分比的柱状隔离物密度可表示用于保持滤色玻璃202和TFT基板206之间间隙的柱状隔离物的量。例如,3%的柱状隔离物密度表示LCD面板表面积的3%被柱状隔离物覆盖。柱状隔离物密度为3%的LCD面板比柱状隔离物密度为1%的LCD面板具有更多柱状隔离物。可以通过彼此更靠近地放置柱状隔离物,使得可以在滤色玻璃上沉积更多,从而实现更高的柱状隔离物密度。如果如图3中所示彼此接近放置柱状隔离物210,可以减小个体柱状隔离物经历的压缩。

[0036] 图4示出了图3中所示配置的个体柱状隔离物210的示例性力-深度曲线(或称为模量曲线)。曲线图的Y轴是施加到面板300的外力302的量的表示,其中箭头表示力的增加。X轴表示向柱状隔离物210施加外力302时其高度/深度,其中箭头表示高度/深度的减小。本领域的普通技术人员将会认识到,力-深度曲线实际表示两条曲线。由圆圈402表示的第一条曲线示出了当外力302增大时柱状隔离物210的高度/深度。如图所示,随着外力302增大,由于如上所述柱状隔离物经历的压缩,柱状隔离物210的高度减小。从右向左读的由X 404表示的第二条曲线表示当从柱状隔离物移除外力302时,柱状隔离物210的高度/深度。由于图3的面板300具有彼此接近放置的柱状隔离物210,因此第二条曲线与第一条曲线完全重叠,表示随着力的移除,柱状隔离物的高度/深度返回到未施加力时其初始高度。这可表示柱状隔离物210的接近允许个体柱状隔离物由于施加到面板300的外力而经历最小变形。当从面板300移除外力302时,柱状隔离物可返回到其初始高度,并且保持了滤色玻璃202和TFT基板206之间的间隙,使得保持了液晶层208的厚度,这继而表示保持了通过液晶层的光透射率。

[0037] 尽管彼此接近放置的柱状隔离物210能够使柱状隔离物经历的变形/压缩最小化,但可能在制造液晶显示器时引起问题,因为液晶可能没有足够的空间在整个面板上展开。如果液晶层在制造面板期间未充分展开,则LCD显示器可变得不可操作。因此,尽管会彼此接近地放置柱状隔离物210以便确保在向其施加外力时没有个体柱状隔离物变形,但柱状隔离物的彼此接近受到需要液晶材料在制造面板过程期间充分展开的约束。

[0038] 图5示出了根据本发明所公开的一个实施例的具有减小的柱状隔离物密度的示例性面板层叠结构。现在将柱状隔离物210放置成彼此间隔更大的距离,从而减小面板的总柱状隔离物密度。减小的柱状隔离物密度可为液晶层208提供更多空间,以在制造面板期间展开。

[0039] 图6示出了图5的LCD面板柱状隔离物布置的示例性力-深度曲线。随着外力302增大,柱状隔离物210变得被压缩,减小其高度/深度,如第一条曲线602所示。然而,由于柱状隔离物密度现在更低,可能要求每个个体柱状隔离物210承受更大的力,表示特定施加的力302可能使得柱状隔离物的高度/深度比柱状隔离物密度更高的LCD面板减小更大程度。个体柱状隔离物210上这种增大的压缩会使柱状隔离物永久性变形,这表示即使从面板移除力时,柱状隔离物也可能不再返回到其初始高度/深度,而是变得永久压缩的。这种现象由曲线604表示,所述曲线示出在从面板移除力302时,柱状隔离物不会返回到其初始高度 $3.5\mu\text{m}$,而是返回到压缩高度 $2.0\mu\text{m}$ 。

[0040] 如果柱状隔离物210被过量的力变得永久性压缩/变形,则柱状隔离物可能不会在滤色玻璃202和TFT基板206之间保持均匀间隙。滤色玻璃202和TFT基板206之间的间隙不均匀则表示液晶层208的厚度可能不再均匀,这继而可能表示在柱状隔离物的变形/压缩部位处通过液晶层208的光透射率可能变化。光在LCD面板上特定点处的透射率变化可能在压缩部位处带来持久且可见的视觉缺陷。

[0041] 图7a示出了根据本发明所公开的一个实施例的示例性面板层叠结构柱状隔离物布置。面板层叠结构700被布置成类似于图2的面板层叠结构200。面板700能够包含可位于层叠结构相对端的滤色玻璃702和TFT玻璃704。TFT玻璃704可具有设置在其紧顶部上的TFT基板层706。TFT基板层706可包含产生驱动液晶层708的电场所需的电气部件。更具体地,TFT基板706可包括各种不同的层,所述各种不同的层包括诸如数据线、栅极线、TFT、公共电极和像素电极等显示元件。这些部件可帮助产生受控电场,所述受控电场基于要在任何特定像素显示的期望颜色将位于液晶层708中的液晶定位成特定取向。面板700与图2中所示的面板不同之处在于其包含两组柱状隔离物710和712。柱状隔离物710和712可能高度不同。柱状隔离物710的高度可以使得柱状隔离物的一端接触滤色玻璃702,并且柱状隔离物的另一端接触TFT基板706。柱状隔离物712的高度可以使得柱状隔离物一端接触滤色玻璃702,并且另一端在柱状隔离物端部和TFT基板之间留下间隙,这为液晶留下空间以在它们下方流动并展开。作为一个实例,间隙可为约 $0.5\mu\text{m}$,表示柱状隔离物710和712的高度相差这个量。此外,在一些实施例中,柱状隔离物710的柱状隔离物密度可以与柱状隔离物712的柱状隔离物密度不同。

[0042] 图7b示出了在根据本发明所公开的一个实施例的当在面板上施加外力时,LCD面板的层层叠结构的横截面。当外力714在面板700上向下推时,高度足以跨越滤色玻璃702和TFT基板706之间的间隙的柱状隔离物710可能开始由于力而压缩。压缩可能使滤色玻璃702和TFT基板706之间的间隙804减小。最后,由于力714使面板700压缩,间隙804变得足够小使得柱状隔离物712不再在其端部和TFT基板706之间具有间隙。在柱状隔离物712开始接触TFT基板706时,它然后能够开始吸收一些施加的力714,并使柱状隔离物710发生的压缩量最小化或减小。从力-深度曲线的角度看,这可表示柱状隔离物710可能具有与图4类似的力-深度曲线,因为当移除力时,柱状隔离物可返回到其初始高度。柱状隔离物712可在柱状

隔离物710压缩到变得永久性变形的点之前向柱状隔离物710提供额外支持,从而使这成为可能。这可允许柱状隔离物710的柱状隔离物密度保持更低,为液晶层708展开留下足够的空间。与柱状隔离物710相比,柱状隔离物712的柱状隔离物密度可保持较高,因为它不会妨碍液晶层。由于柱状隔离物712足够短以提供柱状隔离物和TFT基板706之间的间隙,因此它们不会妨碍液晶层;然而,当面板变得压缩时,它能够提供必要的支持,以防止主要的柱状隔离物710变得永久性变形。

[0043] 尽管结合了不同高度柱状隔离物的LCD面板可提供各种如上所述的优点,但它也带来了一些缺点。一个此类缺点在于,在柱状隔离物高度不一时,制造柱状隔离物可能变得更加困难。可以通过在滤色玻璃上沉积光致抗蚀剂层,然后将光致抗蚀剂层暴露于紫外(UV)光,从而制造柱状隔离物。可以掩蔽(覆盖使得其不会暴露或部分暴露于光)光致抗蚀剂层的部分,以形成期望的图案。生成高度不一的柱状隔离物图案所需的掩蔽可能比生成高度均匀的柱状隔离物图案更难。这种困难可能使得LCD面板的制造过程更复杂且费时。

[0044] 产生如上所述且如图7中所示的柱状隔离物布置的一种方法是利用TFT基板层的各种物理特性。

[0045] 图8示出了具有两个显示器像素的放大视图的实例LCD显示屏。每个显示器像素可包括像素电极857。每个显示器像素可包括公共电极(Vcom) 859,其可与像素电极857一起使用以横跨像素材料(未示出)产生电势。改变横跨像素材料的电势可相应地改变从像素发射的光量。在一些实施例中,例如,像素材料可以是液晶。可以通过对应的数据线855向显示像素的Vcom 859施加公共电极电压,并且可以向显示器像素的子像素的像素电极857施加数据电压。施加于Vcom 859的公共电极电压和施加于像素电极857的数据电压之间的电压差可通过像素的液晶产生电势。该电势可通过液晶生成电场,该电场可使液晶分子倾斜,以允许来自背光(未示出)的偏振光从子像素发射,而其亮度取决于电场的强度(这可能取决于所施加的公共电极电压和数据电压之间的电压差)。在其他实施例中,像素材料可包括例如发光材料,诸如可用于有机发光二极管(OLED)显示器中的材料。

[0046] 图9示出了实例显示屏900中沉积于TFT基板上的像素电极901的实例布置。像素电极901可以具有类似于图8中像素电极857的布置,例如,其中可以在水平线诸如行903中布置的像素电极。出于清楚的目的,该图中未示出显示屏900的行903中的其他像素电极。图9中所示的像素电极901可各自与数据线905诸如图8中的数据线855相关联。每个像素TFT 907可包括连接到数据线905的源极909、栅极911和连接到像素电极901的漏极913。可以通过向对应于行的栅极线915施加适当的栅极线电压来导通像素一行903中的每个像素TFT 907。在显示屏900的扫描操作期间,可以通过利用对应的栅极线915导通行的像素TFT 907,同时将行中每个像素电极的目标电压施加到数据线905,从而可将一行903中每个像素电极901的目标电压逐个施加到像素电极。

[0047] 图10示出了根据本发明所公开的一些实施例的部分LCD显示层层叠结构的横截面图。如上所述,TFT玻璃1002可具有沉积于其顶部上的TFT基板。TFT基板层可包含图9中所述的像素电子器件。在此特定视图中,仅示出了像素TFT 907。像素TFT 907可以由栅极线1006、数据线1010、栅极绝缘体1012和电介质层1014构成。如图所示,像素TFT 907可在TFT基板层上产生突起或台阶。

[0048] 图11示出了图10的横截面图,其上设置有滤色玻璃1102、液晶层1108和柱状隔离

物1104和1106。如图所示,第一组柱状隔离物1104现在设置在由像素TFT 907产生的TFT基板上突起的顶部上。第一组柱状隔离物1104位于由像素TFT 907产生的台阶的顶部上这一事实可表示第二组柱状隔离物1106可以与第一组柱状隔离物1104的高度相同或基本相同,同时仍然保持柱状隔离物1106的底部和TFT基板之间的间隙。通过利用像素TFT 907产生的台阶/突起,可以产生第二组柱状隔离物1106以向第一组柱状隔离物1104提供充分的支持,同时保持间隙,使得液晶层1108可具有足够的空间展开。由于像素TFT 907产生的台阶允许第二组柱状隔离物1106与第一组柱状隔离物1104的高度相等或基本相等,可以比如上述高度不同时更容易制造柱状隔离物。

[0049] 本领域的技术人员将会认识到,像素TFT 907的导电部件上的任何RC时间常数延迟都可通过减慢数据线上的电压可以改变的速度来约束LCD显示器的刷新速率。减小像素电极901或像素TFT 907的RC延迟的一种方式是在像素TFT顶部放置钝化层。钝化层可帮助电隔离像素TFT,使得外部导体对TFT造成的任何杂散电容不会增大TFT的总电容,从而使TFT的RC时间延迟保持更小。图12示出了具有钝化层的LCD层叠结构。如图所示,钝化层1202设置在像素TFT 907顶部以便减小RC延迟。然而这样做时,钝化层1202可能引起TFT层的平面化,这可能移除由像素TFT 907产生的台阶/突起。通过平面化移除像素TFT 907产生的台阶之后,第二组柱状隔离物1106不再能够与第一组柱状隔离物1104的高度相同或高度基本相同,且仍然保持间隙,以允许液晶层1108展开。为了保持间隙,可以制造第二组柱状隔离物1204。柱状隔离物1204的高度可以比柱状隔离物1104更矮,以便保持液晶层1108展开所需的间隙。然而,如上所述,具有高度不一的柱状隔离物的LCD面板可能难以制造。

[0050] 图8的公共电极859可以由氧化铟锡(ITO)制成,其是一种可用于显示屏中的透光导电材料,以免使显示器孔径模糊。本领域的技术人员将会认识到,大的RC延迟是ITO中固有的。ITO中固有的RC延迟可能足够大,使得仅仅涂布钝化层可能不足以充分减小延迟到所需水平。在“Common Bus Design for a TFT-LCD Display”(Chang等人,美国专利公开2010/0123866)中公开了一种减小ITO公共电极RC延迟的方法,出于所有目的,全文以引用方式并入本文。Chang公开利用金属层产生用于公共电极859的公共总线,以便减小其电阻率,从而减小由公共电极的ITO材料引起的RC时间延迟。

[0051] 图13是示出实例显示器的TFT基板内的一些元件的实例显示器像素层叠结构1300的分解图(在z方向展开)的三维图示。

[0052] 层叠结构1300可包括第一金属(M1)层1301、第二金属(M2)层1303、公共电极(Vcom)层1305和第三金属(M3)层1307中的元件。每个显示器像素可包括形成于Vcom层1305中的公共电极1309。M3层1307可包括连接元件1311,其可将公共电极1309电连接在一起,以形成如Chang中公开的公共总线。M1层1301可包括隧道线(也称为“旁通线”)1319,其能够通过连接诸如导电通孔1321将不同组的公共电极电连接在一起,这可将隧道线1319电连接到驱动区段显示像素中的分组公共电极。M2层1303可包括数据线1323,其驱动每个个体像素。为了清楚起见仅示出一条数据线1323;然而,显示器可包括多条贯穿每个垂直行像素的数据线,例如,对于红、绿、蓝(RGB)显示器集成触摸屏的垂直行中的每个像素的每个RGB色子像素有一条复用的数据线。图13示出了LCD显示器的“公共电极在顶部”的像素布置方式,其向液晶层使用杂散场开关(FFS)方法。本领域的技术人员将会认识到,在公共电极在顶部的布置方式中,像素电极(未示出)将被设置在每个公共电极下方。因此,在公共电极在顶部的

布置方式中,可以将公共电极层1305和M3层1309设置得比像素电极和像素TFT更接近滤色玻璃。

[0053] 图14A和图14B示出了其上设置有M3层的公共电极的局部放大图。在图14A中,公共总线线路1401在公共电极1400的紧上方。在图14B中,公共总线线路1401在公共电极1400的上方,但不在其紧上方。相反,在公共电极和公共总线线路之间可能有一些空间。此空间可以被另一层,诸如电介质占据。可以使用连接1402将公共电极连接到公共总线线路。添加M3层可能在公共电极层上产生突起/台阶。如上所述,公共电极层可以设置在TFT层的顶部上。由于其设置在TFT有源层的顶部上,因此M3层可在TFT基板层上产生突起。

[0054] 图15示出了具有利用由M3层产生的台阶/突起的柱状隔离物布置的LCD面板层叠结构。层叠结构可包含TFT层1516,其包括TFT玻璃1502。TFT层1516可由具有设置在其顶部上的钝化层1514的像素TFT1504构成。在公共电极在顶部的布置方式中,公共电极可以设置在钝化层1514上方。M3层1518设置在公共电极上方。如图15中所示,M3层可在TFT层1516上产生突起。第一组柱状隔离物1510可以设置在M3层顶部,使得柱状隔离物1510位于突起的顶部上。如上文参考图11所述,当一组柱状隔离物可以设置在TFT基板层突起或台阶的顶部上时,高度等于或基本等于第一组柱状隔离物的第二组柱状隔离物可以设置在滤色玻璃上,使得产生足以允许液晶层展开的间隙。在这种情况下,M3层1518可产生使柱状隔离物1510和1512高度相同所需的台阶,同时允许柱状隔离物1512在它和TFT层1516之间留下充分的间隙,以用于液晶层1508展开。此外,由M3层1518产生的台阶可用于防止当横向移动滤色玻璃时擦伤TFT层1516,因为如果柱状隔离物1510变得与M3层产生的台阶不对准时,它不会擦伤TFT基板的表面,因为在隔离物和TFT基板之间将有间隙。在如图11中所示利用TFT基板产生的突起的显示器中也可以实现这一优点。

[0055] 在一些实施例中,第一组柱状隔离物1510无需直接接触M3层1518。如图16中所示,电介质层1602可以设置在M3层1518上方,同时仍然保持M3层产生的台阶。

[0056] 图17是实例计算系统1700的框图,示出了具有根据本公开的实施例与触摸屏1720集成的上述柱状隔离物设计的实例显示器的一种具体实施。计算系统1700可以包括在例如移动电话136、数字媒体播放器140、个人计算机144或包括触摸屏的任何移动或非移动计算设备中。计算系统1700可包括触摸感测系统,其包括一个或多个触摸处理器1702、外围设备1704、触摸控制器1706和触摸感测电路。外围设备1704可包括但不限于随机存取存储器(RAM)或其他类型的存储器或存储装置、监视计时器等等。触摸控制器1706可包括但不限于一个或多个感测信道1708、信道扫描逻辑器1710和驱动器逻辑器1714。信道扫描逻辑器1710可以访问RAM1712,从感测信道自主地读取数据,并为感测信道提供控制。此外,信道扫描逻辑器1710能够控制驱动器逻辑器1714在各种频率和相位下生成激励信号1716,所述激励信号可被选择性地施加于触摸屏1720的触摸感测电路的驱动区域,如下文所详述。在一些实施例中,触摸控制器1706、触摸处理器1702和外围设备1704可以集成到单个专用集成电路(ASIC)中。

[0057] 计算系统1700还可以包括主机处理器1728,其用于从触摸处理器1702接收输出并基于输出执行动作。例如,主机处理器1728可以连接到程序存储装置1732和显示控制器,诸如LCD驱动器1734。主机处理器1728能够使用LCD驱动器1734在触摸屏1720上生成图像,诸如用户界面(UI)的图像,并能够使用触摸处理器1702和触摸控制器1706检测触摸屏1720上

或附近的触摸,诸如对所显示UI的触摸输入。可由存储在程序存储装置1732中的计算机程序使用触摸输入来执行动作,动作可包括但不限于移动诸如光标或指针的物体、滚动或平移、调节控制设置、打开文件或文档、查看菜单、做出选择、执行指令、操作连接到主机设备的外围设备、应答电话呼叫、拨打电话呼叫、终止电话呼叫、改变音量或音频设置、存储与电话通信相关的信息(诸如地址、经常拨打的号码、已接来电、未接来电)、登录到计算机或计算机网络上、允许经授权的个体访问计算机或计算机网络的受限区域、加载与用户偏好的计算机桌面布置相关联的用户简档、允许访问网页内容、启动特定程序、对消息加密或解密等等。主机处理器1728还可以执行可能与触摸处理不相关的额外功能。

[0058] 集成显示器和触摸屏1720可包括触摸感测电路,所述触摸感测电路可包括具有多条驱动线1722和多条感测线1723的电容性感测介质。应当指出的是,本文有时使用术语“线”简单表示导电通路,如本领域的技术人员易于理解的那样,不限于严格线性的元件,而是包括改变方向的通路,且包括不同尺寸、形状、材料等的通路。驱动线1722可以由通过驱动接口1724来自驱动器逻辑器1714的激励信号1716驱动,并可以通过感测接口1725向触摸控制器1706中的感测信道1708(也称为事件检测和解调电路)传输感测线1723中生成的所得感测信号1717。通过这种方式,驱动线和感测线可以是触摸感测电路的一部分,其能够交互以形成电容性感测节点,该电容性感测节点可以将其视为触摸图元(触摸像素),诸如触摸像素1726和1727。当将触摸屏1720视为捕获触摸的“图像”时,这种理解方式可能尤其有用。换句话讲,当触摸控制器1706已确定是否在触摸屏中每个触摸像素处检测到触摸之后,可以将触摸屏中发生触摸的触摸像素的图案视为触摸的“图像”(例如,触摸触摸屏的手指的图案)。

[0059] 在一些实例性具体实施中,触摸屏1720可以是集成触摸屏,其中可以将触摸感测系统的触摸感测电路元件集成到显示器的显示器像素层叠结构中。

[0060] 因此,根据以上所述,本公开的一些实例涉及显示器像素层叠结构,包括:顶盖;晶体管基板;流体层,该流体层设置在顶盖和晶体管基板之间;以及多个柱状隔离物组,其中至少第一组柱状隔离物设置在晶体管基板的突起的上方。作为上文公开的一个或多个实例的补充或替代,在一些实例中,晶体管基板为TFT基板,并且晶体管基板的突起由TFT基板的像素TFT产生。作为上文公开的一个或多个实例的补充或替代,在一些实例中,第一组柱状隔离物设置在多个像素TFT的顶部上。作为上文公开的一个或多个实例的补充或替代,在一些实例中,晶体管基板的突起由晶体管基板的金属层和有源层产生。作为上文公开的一个或多个实例的补充或替代,在一些实例中,金属层沉积在显示器的多个公共电极上。作为上文公开的一个或多个实例的补充或替代,在一些实例中,多个公共电极以公共电极在顶部的布置方式设置在TFT基板上。作为上文公开的一个或多个实例的补充或替代,在一些实例中,多个公共电极以公共电极在底部的布置方式设置在晶体管基板上。作为上文公开的一个或多个实例的补充或替代,在一些实例中,第一组柱状隔离物设置在晶体管基板的突起的上方,使得第一组柱状隔离物直接接触晶体管基板上的突起。作为上文公开的一个或多个实例的补充或替代,在一些实例中,第一组柱状隔离物直接接触金属层。作为上文公开的一个或多个实例的补充或替代,在一些实例中,第一组柱状隔离物直接接触设置在金属层的顶部上的电介质材料。作为上文公开的一个或多个实例的补充或替代,在一些实例中,在多个柱状隔离物组内,第一组柱状隔离物的高度基本上等于第二组柱状隔离物的高度。

[0061] 本公开的一些实例涉及一种在显示器像素层叠结构上布置多个柱状隔离物组的方法,该方法包括:在显示器像素层叠结构的晶体管基板的突起上设置多个柱状隔离物组中的第一组柱状隔离物;以及设置多个柱状隔离物组中的第二组柱状隔离物,使得在第二组柱状隔离物和晶体管基板之间产生间隙。作为上文公开的一个或多个实例的补充或替代,在一些实例中,晶体管基板为TFT基板,并且晶体管基板的突起由TFT基板的像素TFT产生。作为上文公开的一个或多个实例的补充或替代,在一些实例中,晶体管基板的突起由晶体管基板的金属层产生。作为上文公开的一个或多个实例的补充或替代,在一些实例中,金属层沉积在显示器的多个公共电极上。作为上文公开的一个或多个实例的补充或替代,在一些实例中,多个公共电极以公共电极在顶部的布置方式设置在晶体管基板上。作为上文公开的一个或多个实例的补充或替代,在一些实例中,多个公共电极以公共电极在底部的布置方式设置在晶体管基板上。作为上文公开的一个或多个实例的补充或替代,在一些实例中,第一组柱状隔离物设置在晶体管基板的突起的上方,使得第一组柱状隔离物直接接触晶体管基板上的突起。作为上文公开的一个或多个实例的补充或替代,在一些实例中,第一组柱状隔离物直接接触像素TFT。作为上文公开的一个或多个实例的补充或替代,在一些实例中,第一组柱状隔离物直接接触金属层。作为上文公开的一个或多个实例的补充或替代,在一些实例中,第一组柱状隔离物直接接触设置在金属层的顶部上的电介质材料。作为上文公开的一个或多个实例的补充或替代,在一些实例中,在多个柱状隔离物组内,第一组柱状隔离物的高度基本上等于第二组柱状隔离物的高度。

[0062] 虽然参照附图对公开的实施例进行了全面的描述,但应注意,各种变更和修改对于本领域内的技术人员而言是显而易见的。应当理解,此类变更和修改要被认为包括在由所附权利要求限定的所公开实施例的范围内。

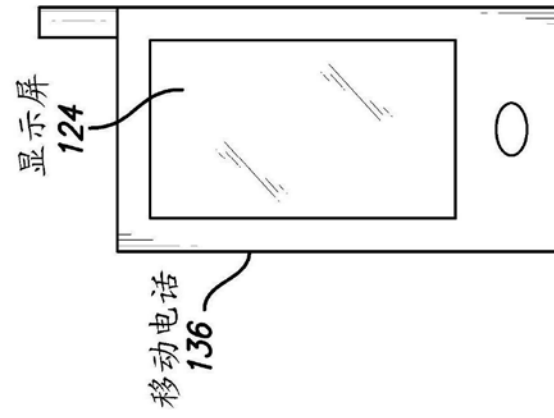


图1A

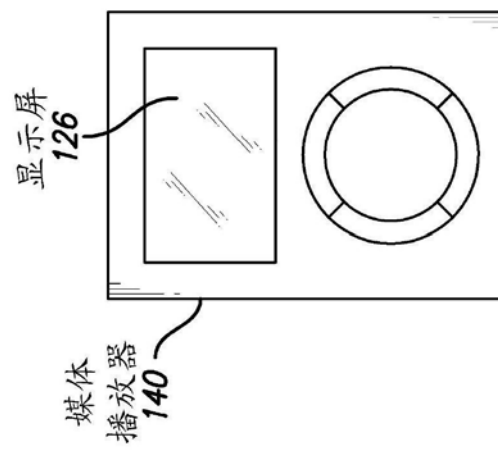


图1B

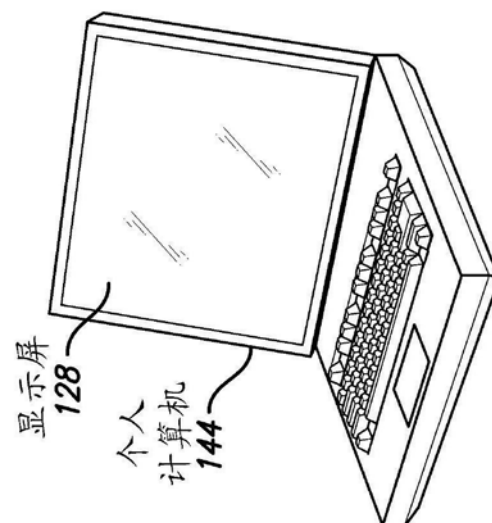


图1C

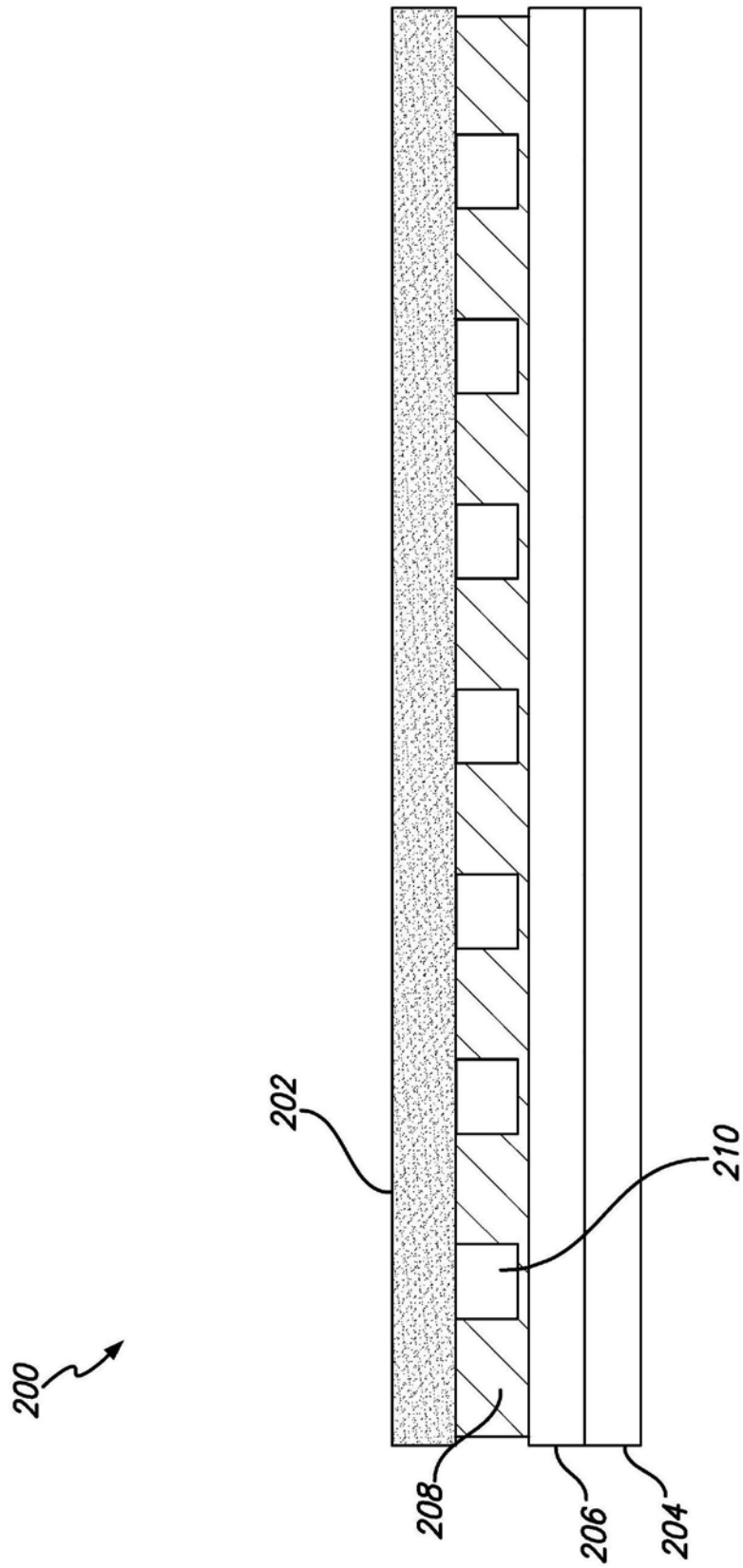


图2

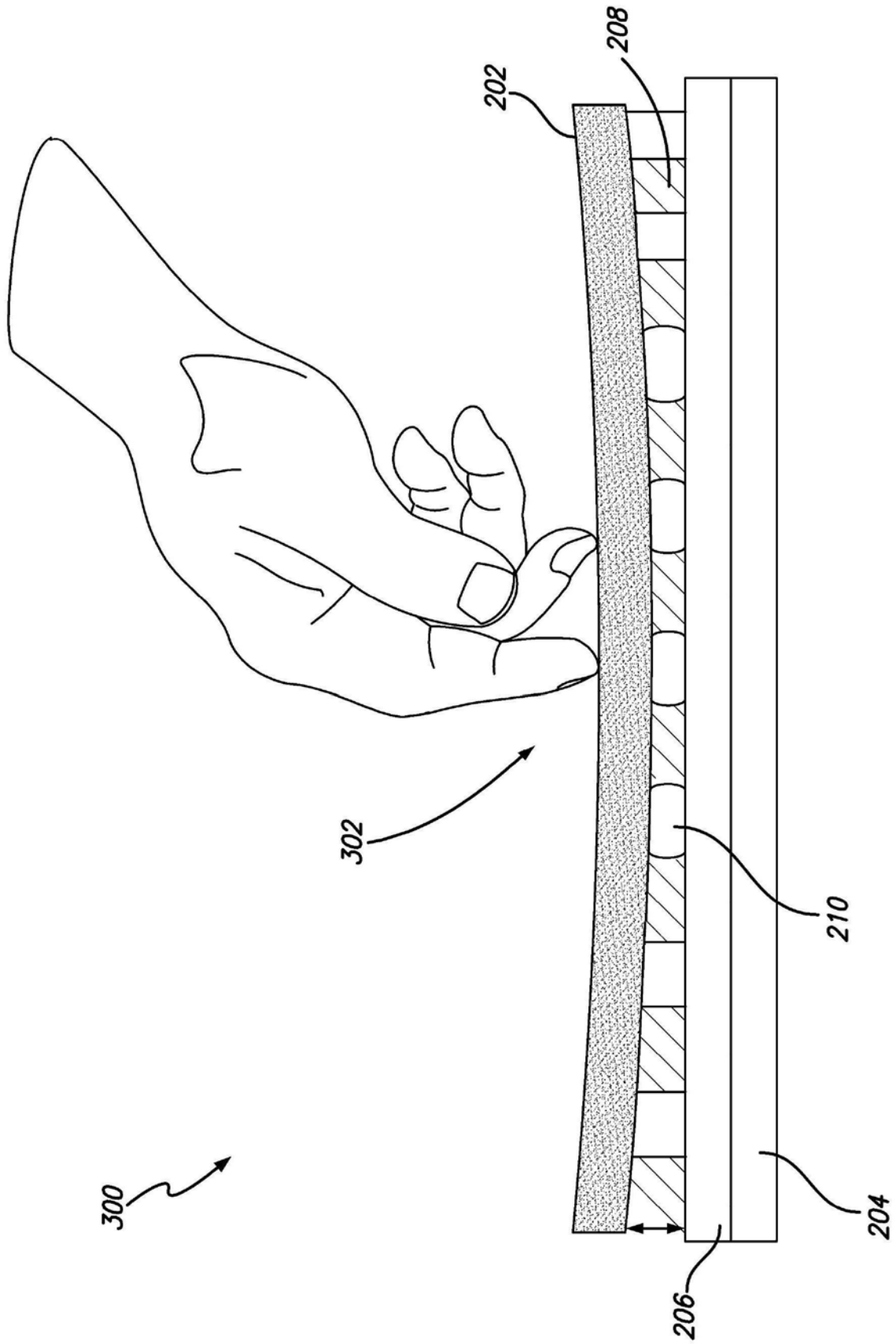


图3

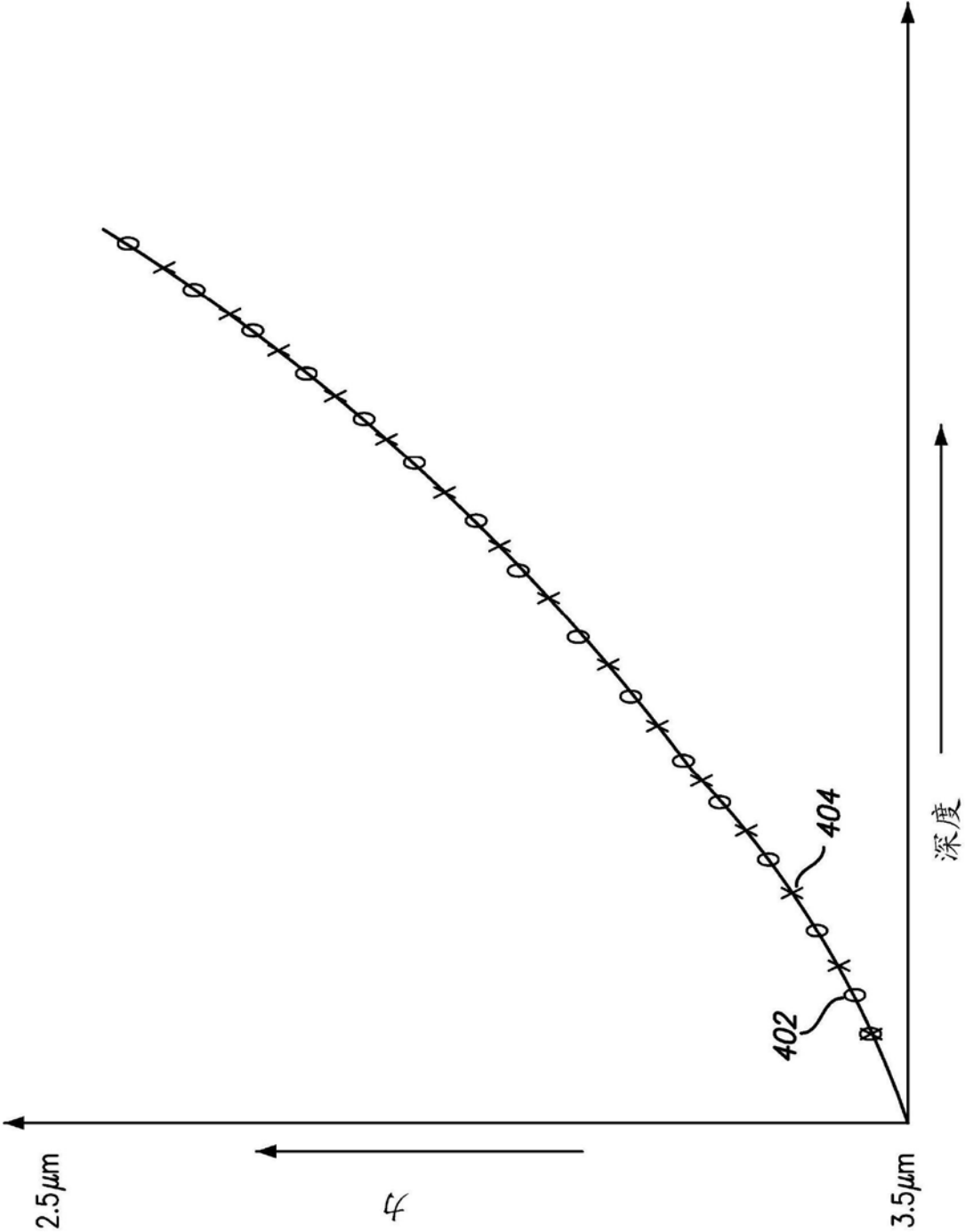


图4

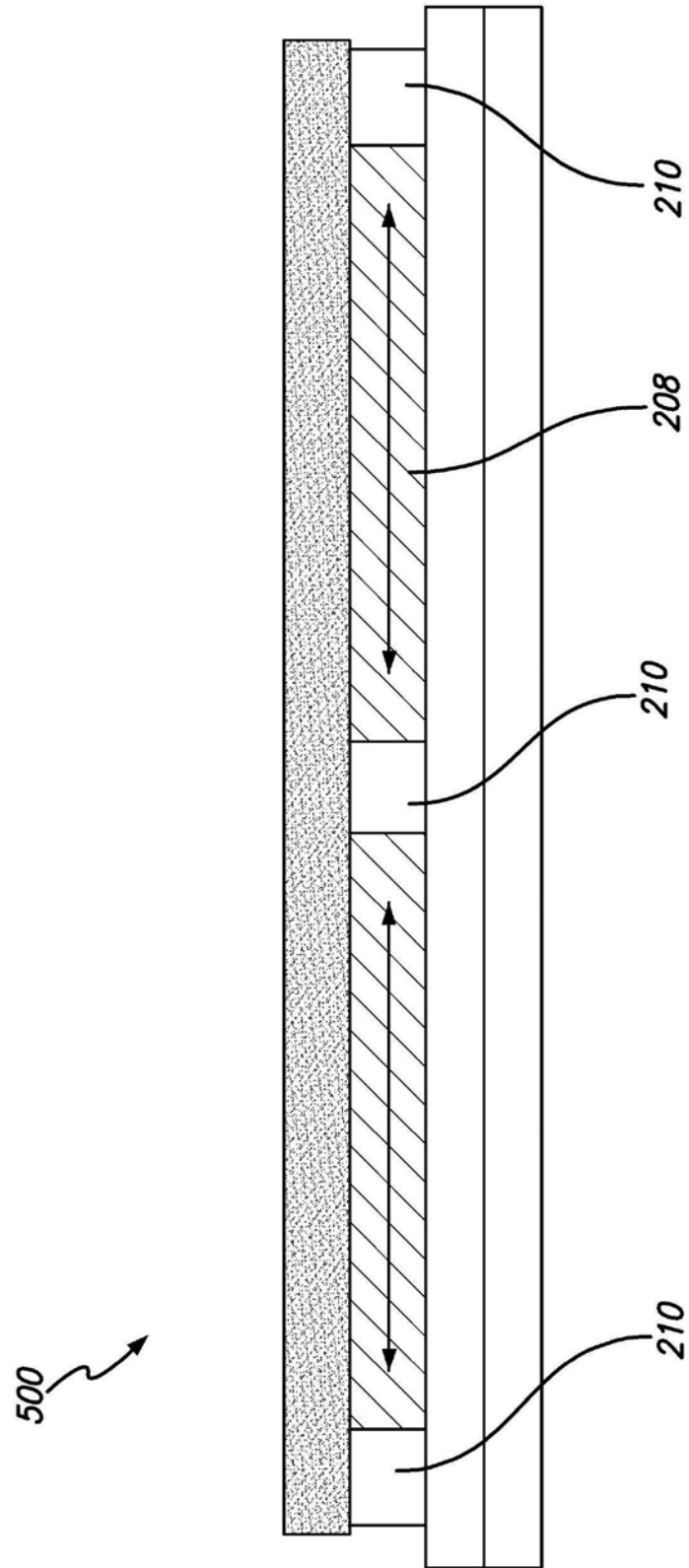


图5

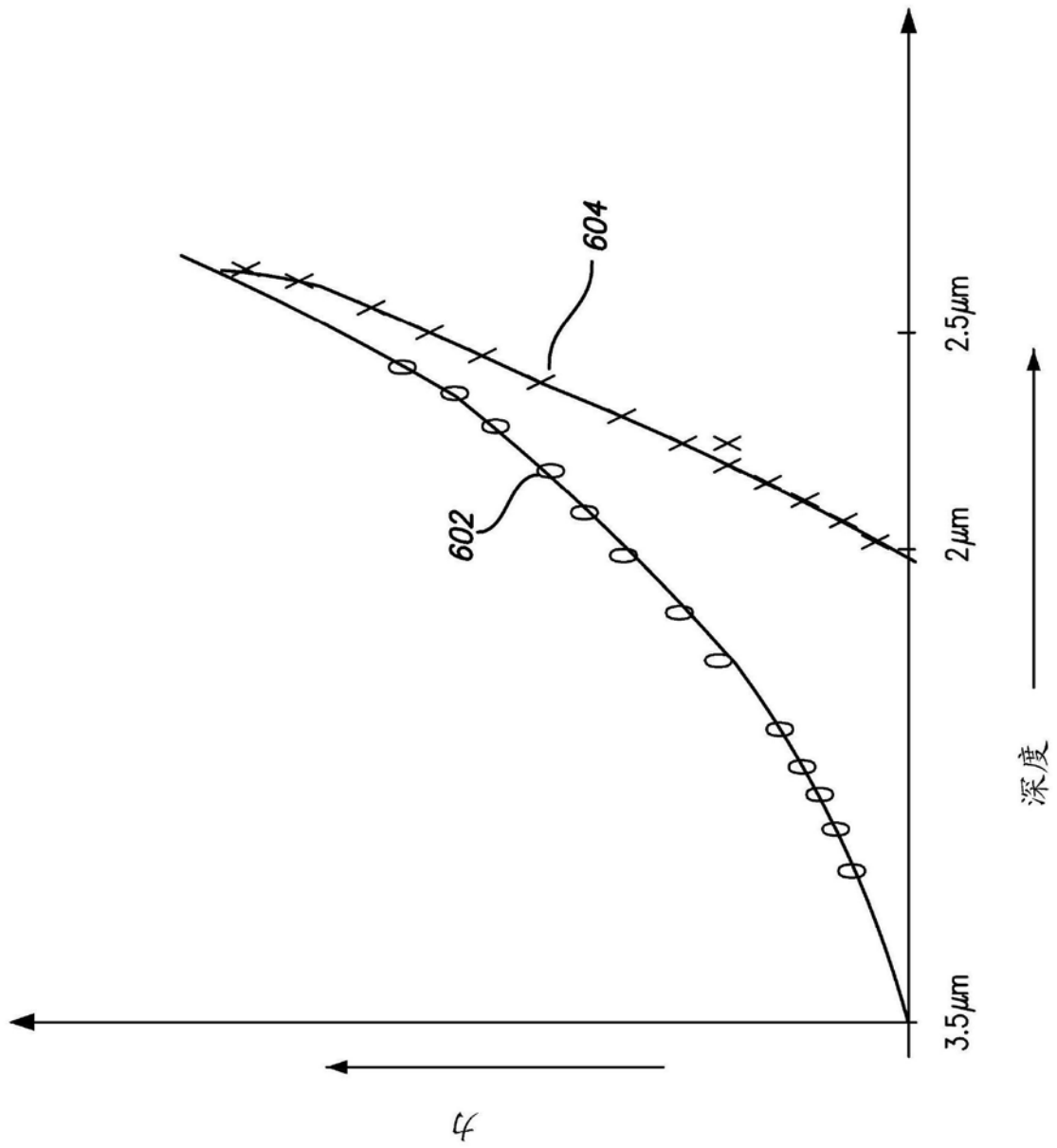


图6

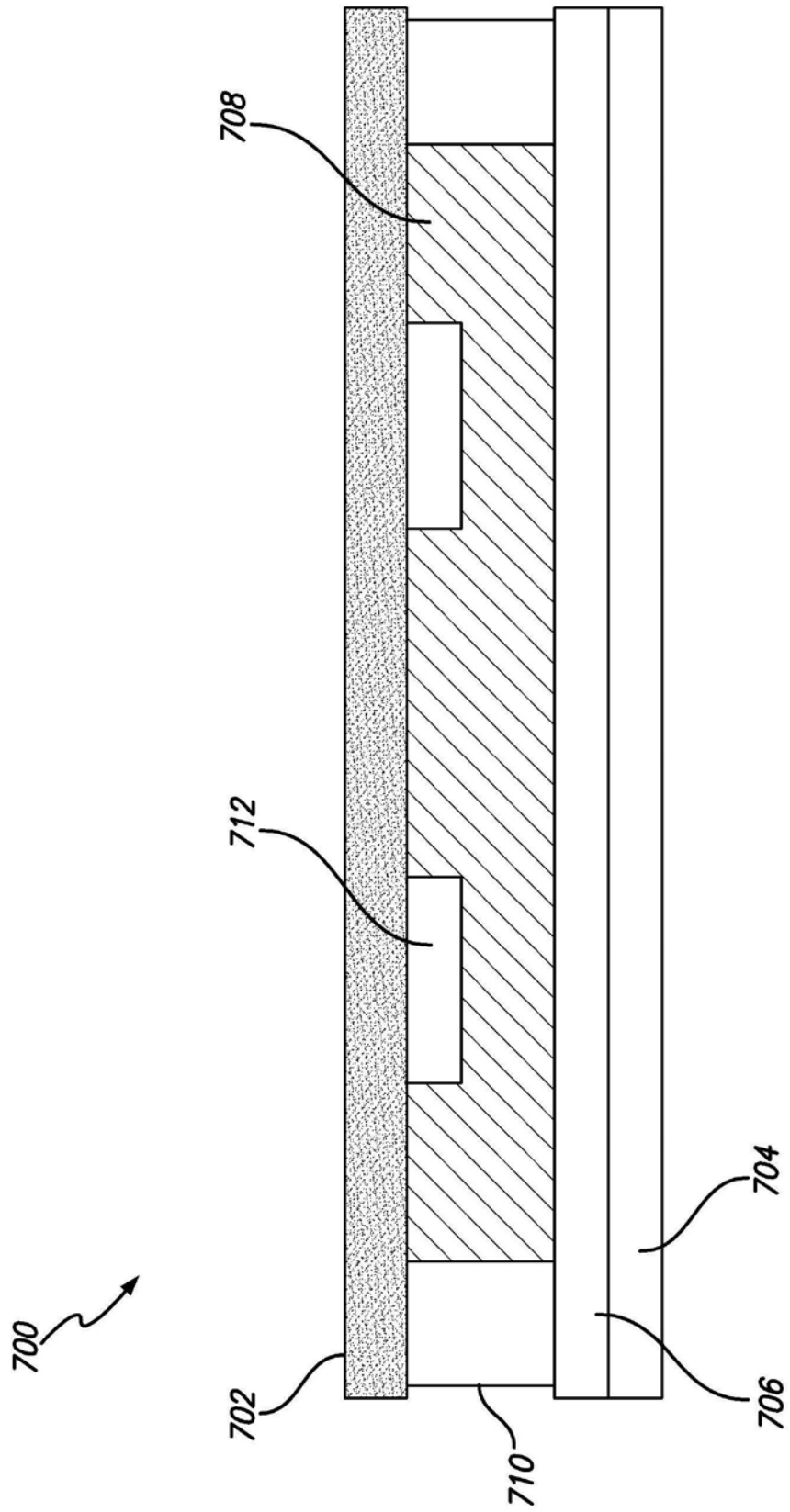


图7A

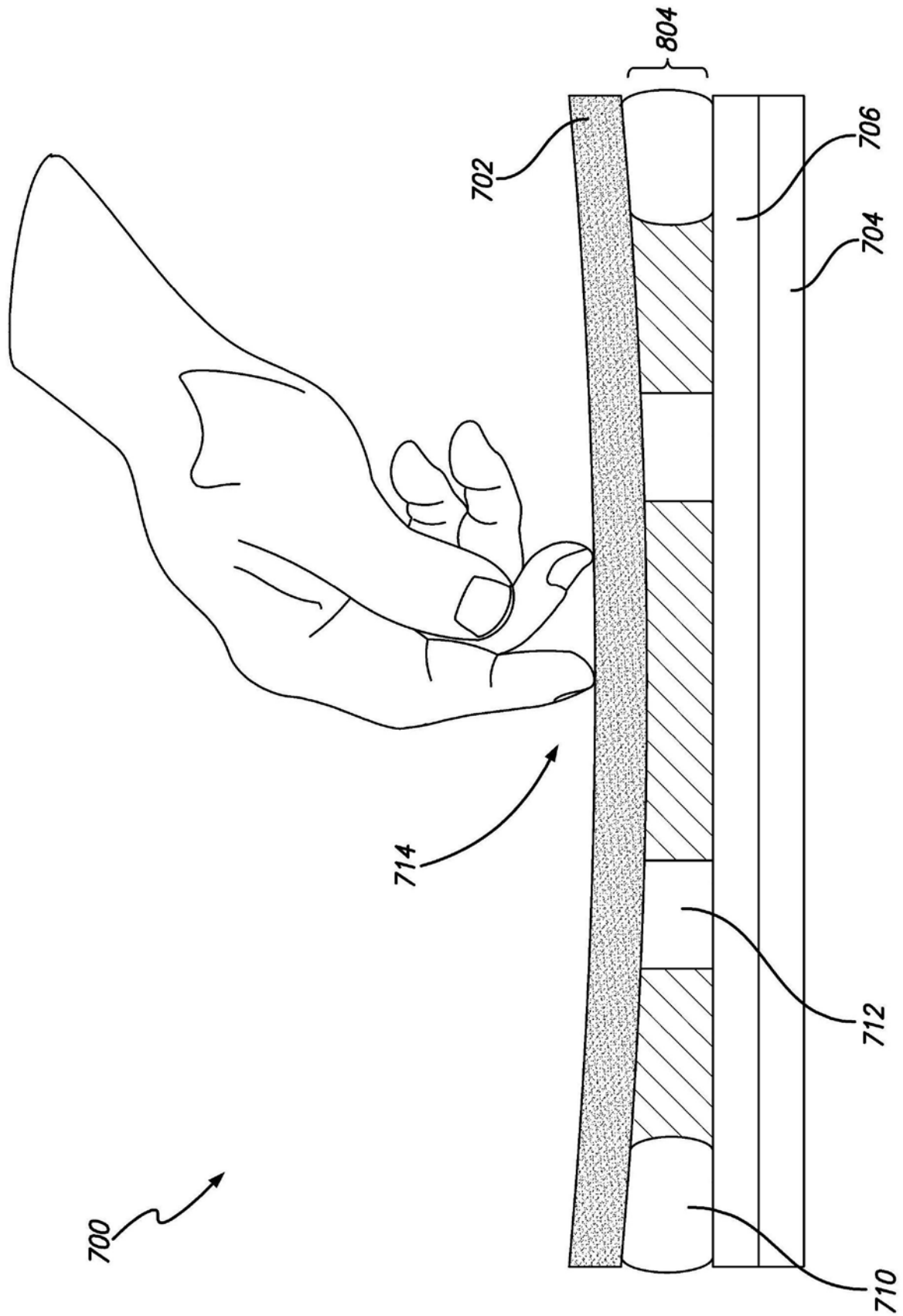


图7B

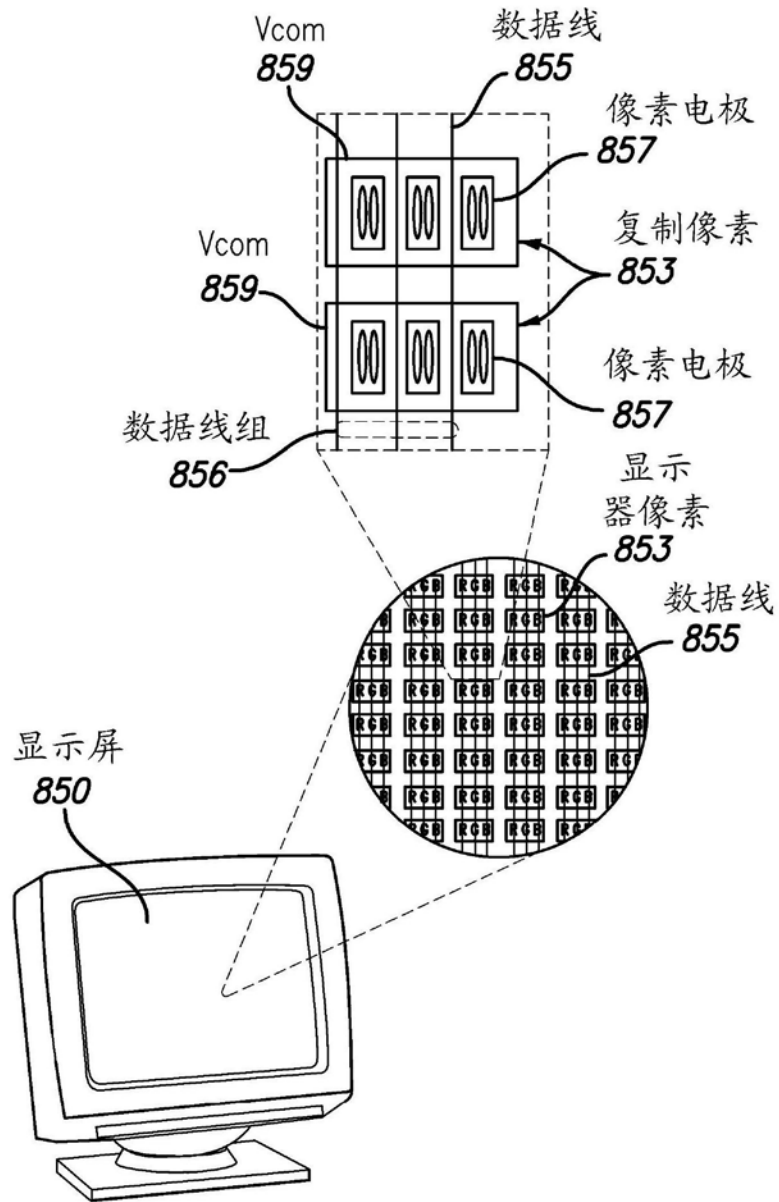


图8

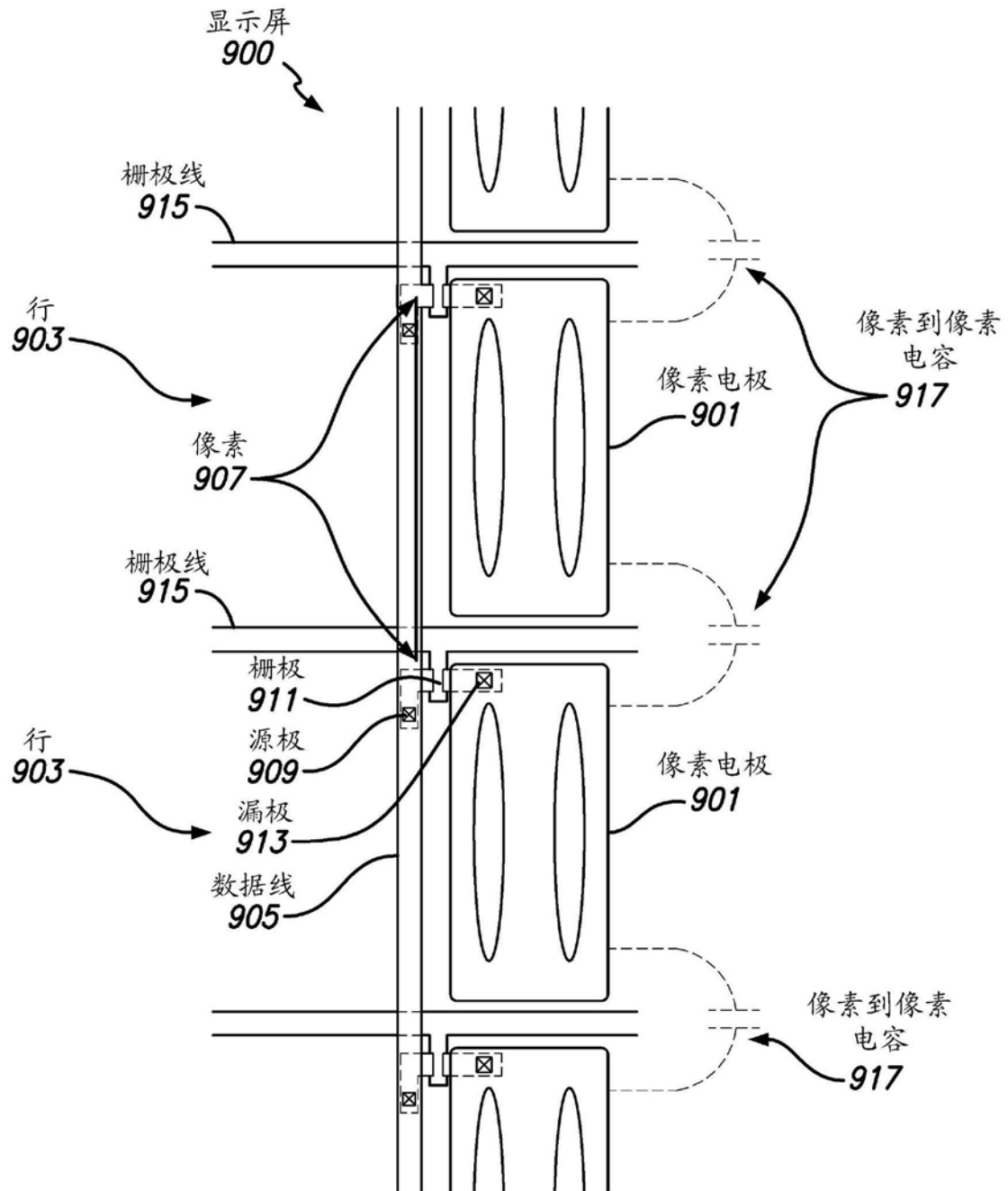


图9

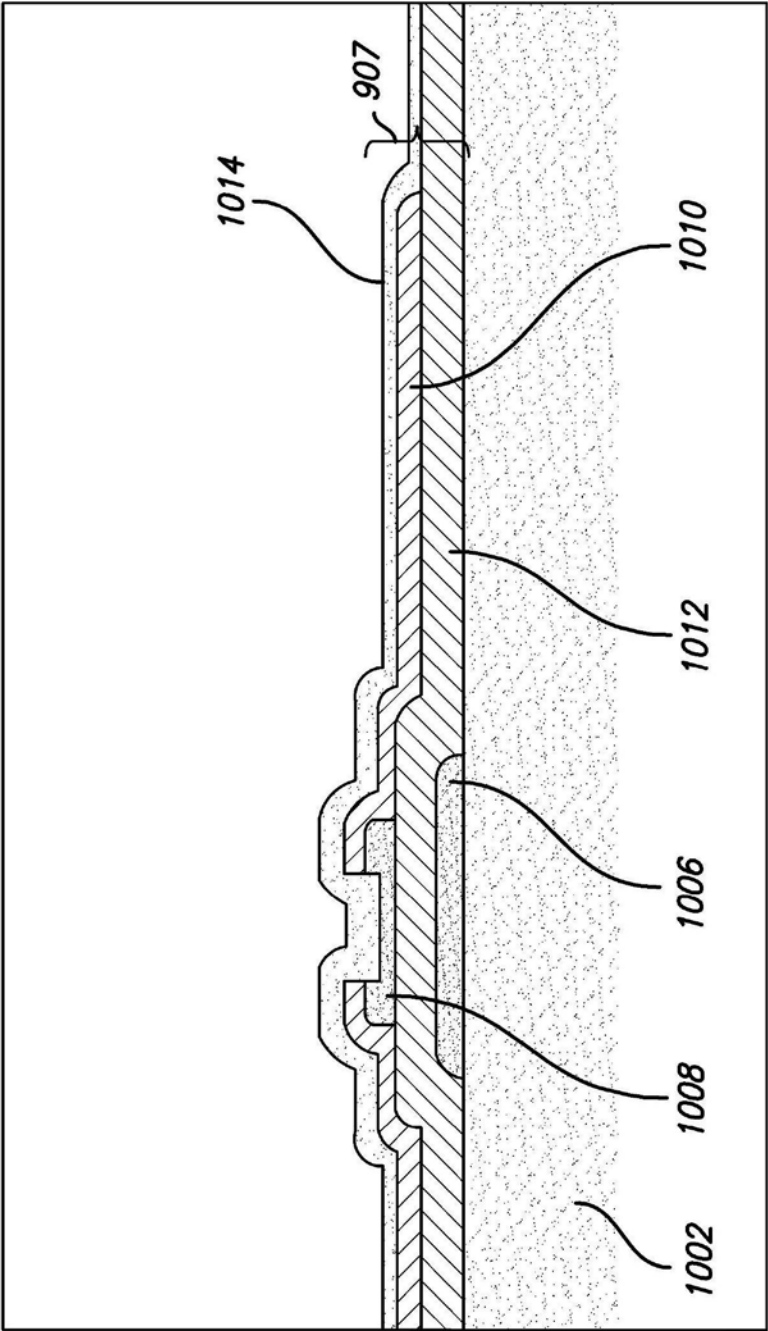


图10

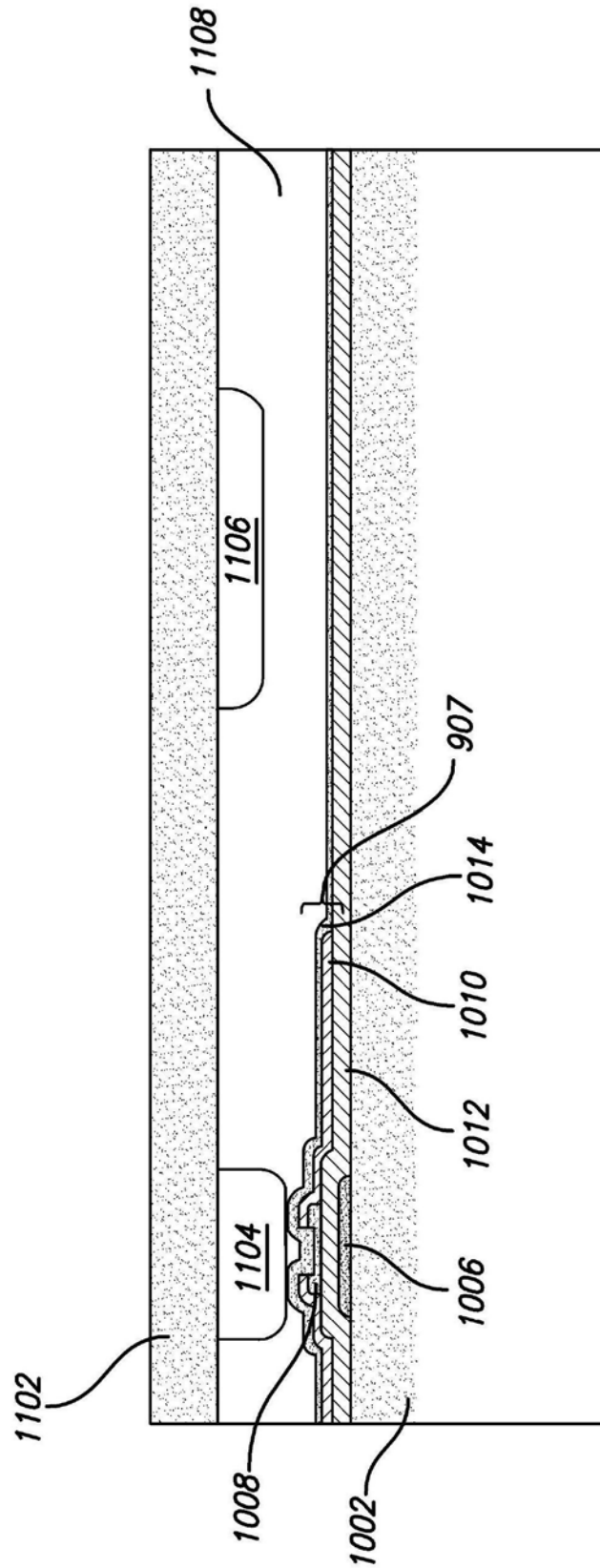


图11

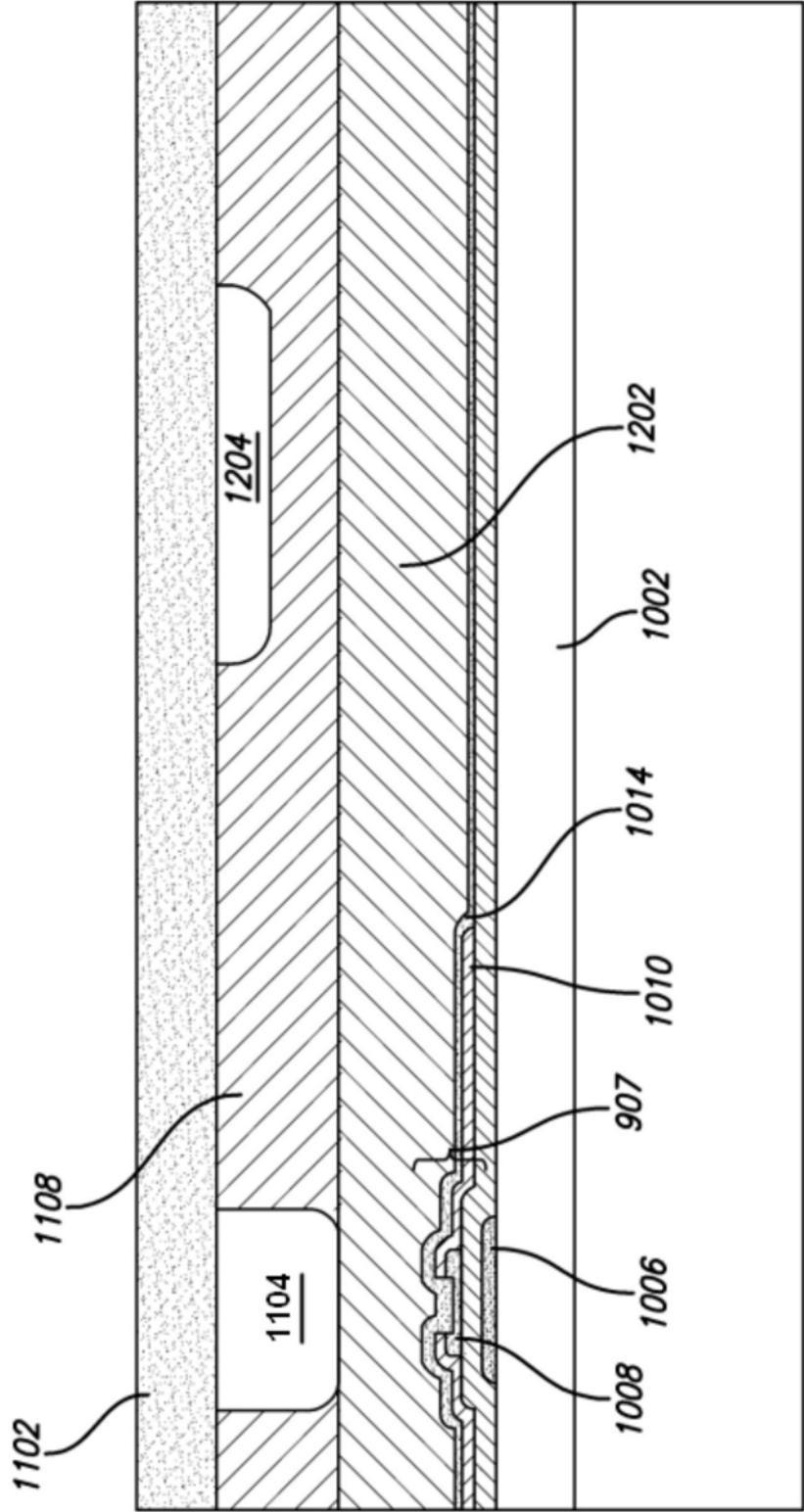


图12

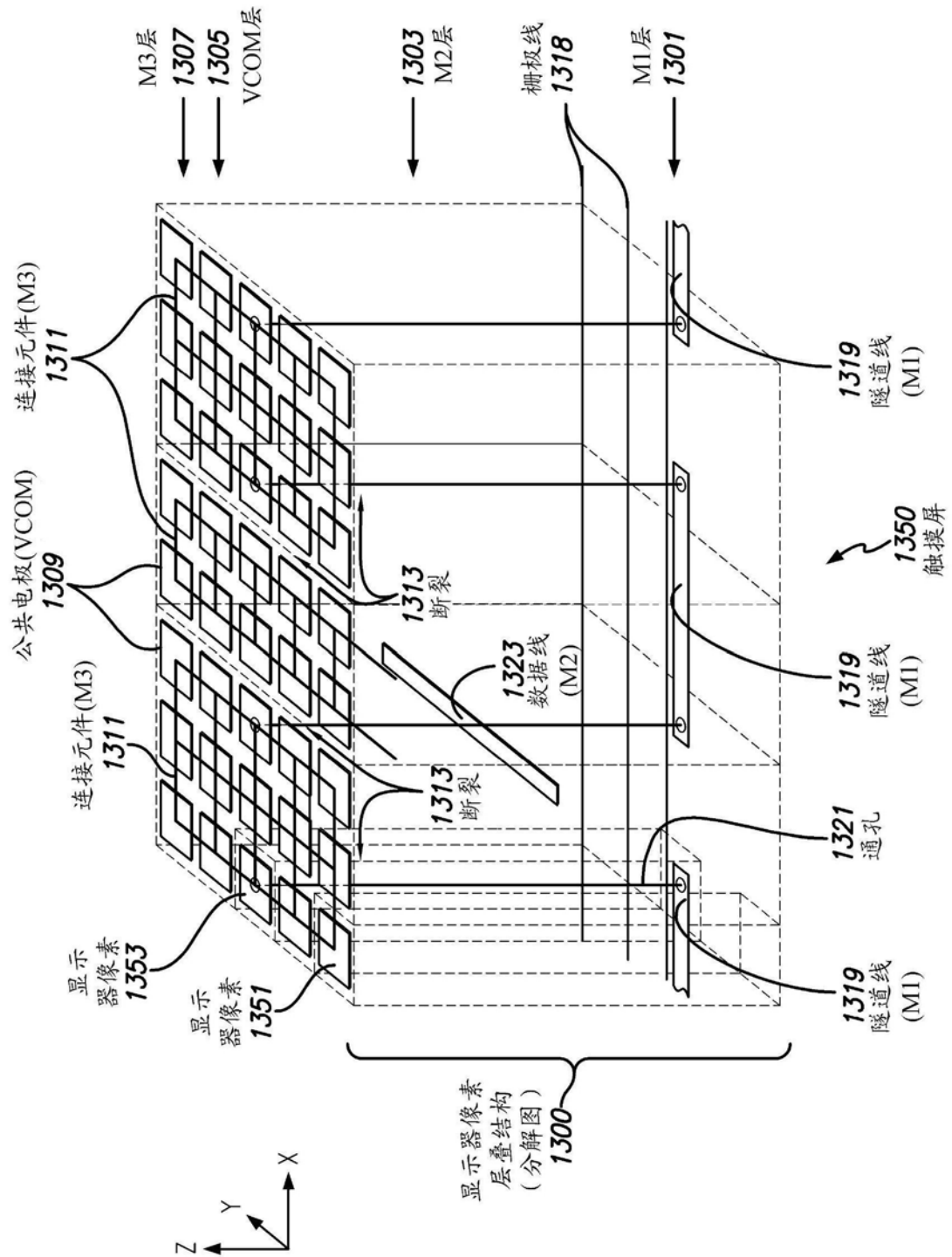


图13

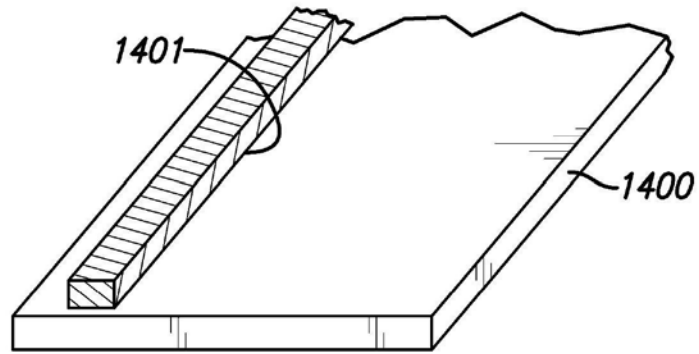


图14A

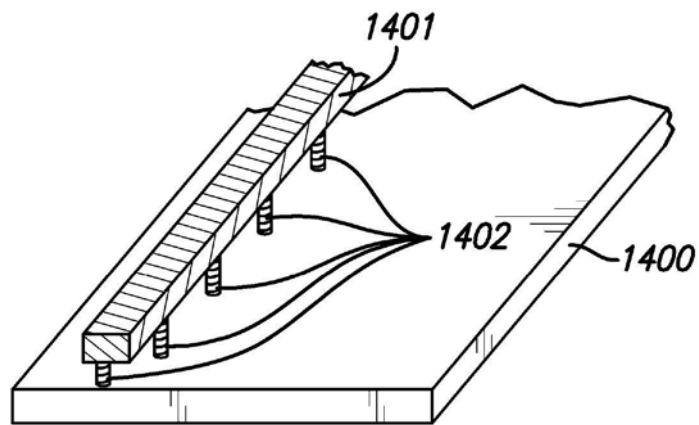


图14B

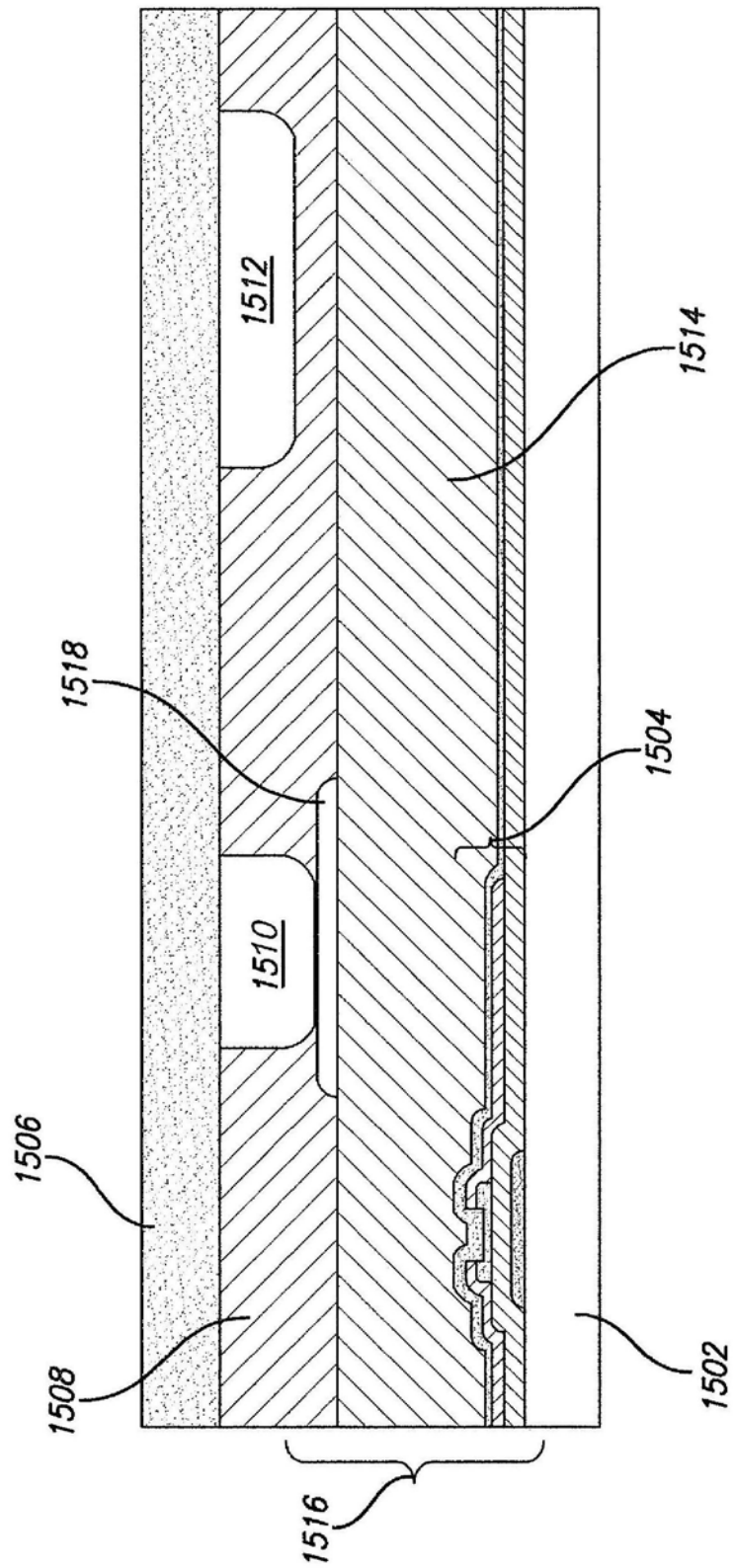


图15

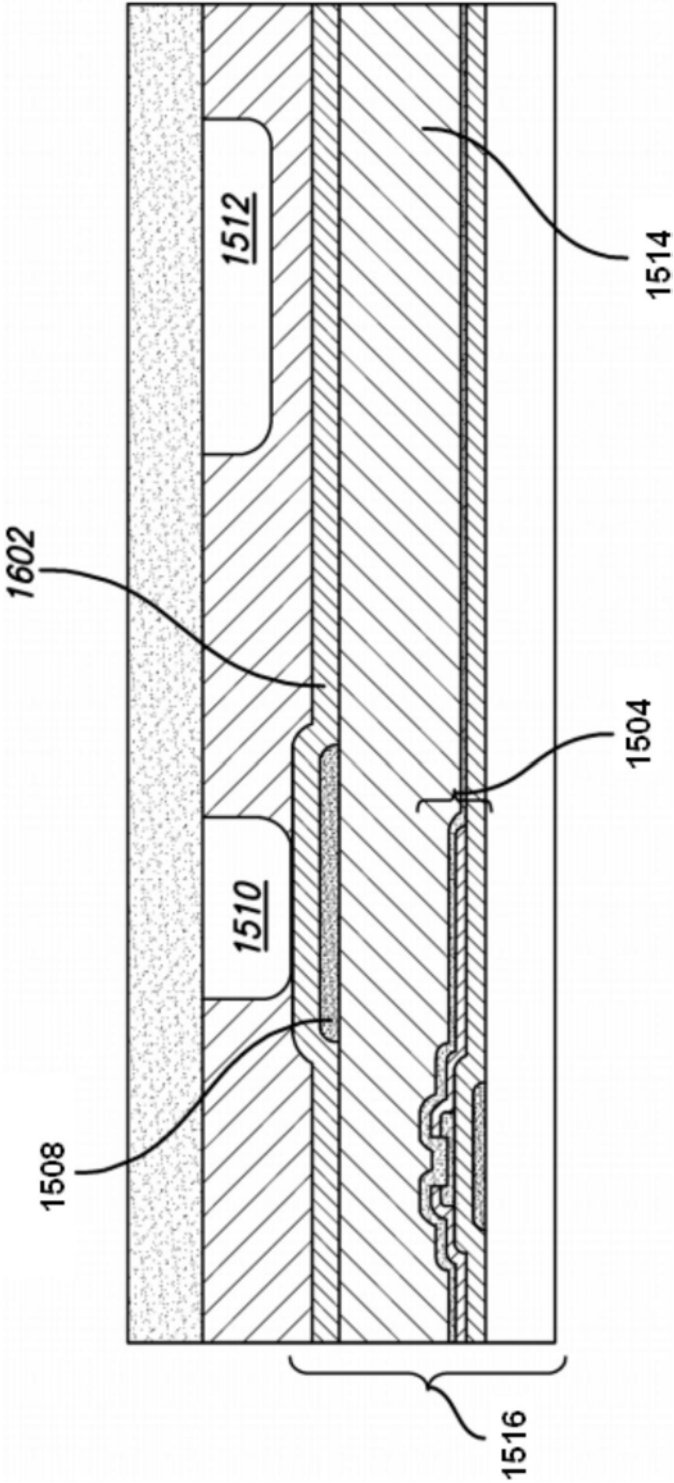


图16

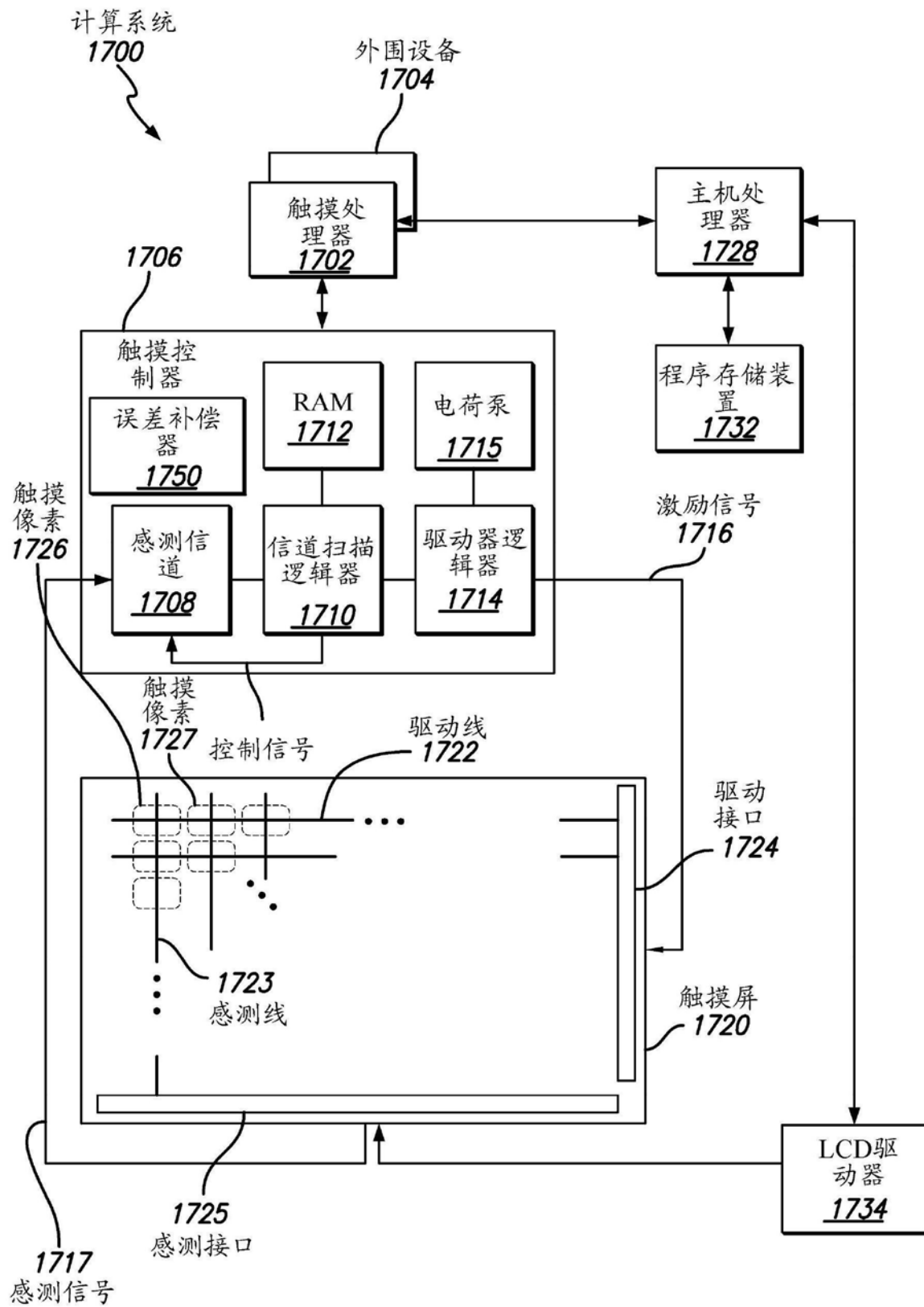


图17

专利名称(译)	用于显示器的柱状隔离物		
公开(公告)号	CN104364705B	公开(公告)日	2017-12-01
申请号	CN201380027760.5	申请日	2013-06-03
[标]申请(专利权)人(译)	苹果公司		
申请(专利权)人(译)	苹果公司		
当前申请(专利权)人(译)	苹果公司		
[标]发明人	金景旭 张世昌 陈寇 朴英培 JZ钟		
发明人	金景旭 张世昌 陈寇 朴英培 J·Z·钟		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1343 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/13338 G02F1/13394 G02F1/134363 G02F2001/13396 G02F2001/134372 G02F1/136286 G02F2201/12 G06F3/0446 G02F1/1333 G02F1/1339 G02F1/1343 G02F1/133514 G02F1/134309 G02F1/13439 G02F1/1368 G02F2001/133302 G02F2201/121 G02F2201/123 G06F3/0412 G06F3/044		
审查员(译)	袁丽		
优先权	61/656476 2012-06-06 US 13/605918 2012-09-06 US		
其他公开文献	CN104364705A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示器，该显示器包括位于两个玻璃基板(1002，1102)之间的液晶层(1108)，以及第一组柱状隔离物(1102，1104，1506，1510)，所述第一组柱状隔离物中的每个设置在TFT基板上(1002，1502)的突起的顶部上。所述突起可由像素TFT(907)或金属层(1518，1608)构成。在第二组的每个柱状隔离物和TFT基板之间保持间隙的第二组柱状隔离物(1204，1106，1512)可以在整个显示器上设置，使得在制造过程期间液晶有空间展开并保护显示器不因外力而变形。

