



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104849919 B

(45)授权公告日 2019.02.12

(21)申请号 201510284826.X

(22)申请日 2015.05.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104849919 A

(43)申请公布日 2015.08.19

(30)优先权数据

14/307,841 2014.06.18 US

(73)专利权人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 葛志兵 Y·S·咸 陈宸

C·H·泰 E·多杰格托夫

崔祥彦 S-C·F·江

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 张维 吕世磊

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

(56)对比文件

CN 204705801 U,2015.10.14,

JP H10197877 A,1998.07.31,

US 2014118666 A1,2014.05.01,

JP H10197877 A,1998.07.31,

US 2014118666 A1,2014.05.01,

CN 1062957 C,2001.03.07,

US 6097467 A,2000.08.01,

CN 102243397 A,2011.11.16,

CN 101344685 A,2009.01.14,

US 2013003008 A1,2013.01.03,

审查员 许文忠

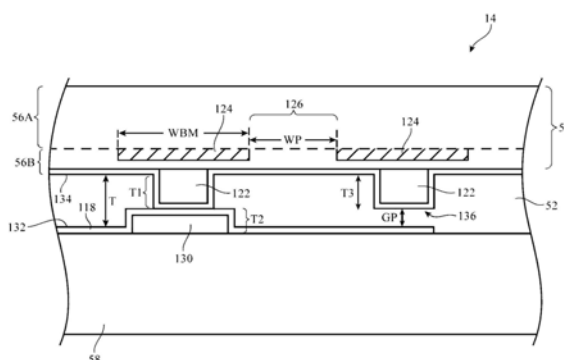
权利要求书2页 说明书12页 附图16页

(54)发明名称

具有列间隔物结构的显示器

(57)摘要

一种显示器具有色彩过滤层和薄膜晶体管层。液晶材料层可以位于色彩过滤层和薄膜晶体管层之间。列间隔物可以在色彩过滤层上形成以保持在色彩过滤层和薄膜晶体管层之间期望的间隙。可以使用支撑衬垫来支撑列间隔物。列间隔物和支撑衬垫可以具有相类似的厚度。不同的列间隔物可以位于支撑衬垫的不同部分处,以在确保充分支撑的同时允许支撑衬垫的尺寸被减小。



1. 一种显示器,包括:

色彩过滤层,具有内表面和相对的外表面,其中所述色彩过滤层包括在所述内表面上的列间隔物;

薄膜晶体管层,具有用于支撑所述列间隔物的列间隔物支撑衬垫,其中所述列间隔物支撑衬垫和所述列间隔物具有在彼此间的30%之内的高度;

液晶材料层,处于所述色彩过滤层和所述薄膜晶体管层之间;

在所述内表面上的黑色矩阵,其中所述列间隔物至少部分由与所述黑色矩阵重叠的色彩过滤单元材料形成;以及

处于所述色彩过滤层上的有机聚合物覆盖层,其中所述有机聚合物覆盖层具有彼此相对的第一侧和第二侧,其中所述列间隔物形成于所述有机聚合物覆盖层的所述第一侧上,并且所述黑色矩阵形成在所述有机聚合物覆盖层的所述第二侧上。

2. 根据权利要求1所述的显示器,其中所述列间隔物支撑衬垫为圆形。

3. 根据权利要求2所述的显示器,其中所述列间隔物为圆形。

4. 根据权利要求3所述的显示器,其中所述列间隔物支撑衬垫具有第一直径,其中所述列间隔物具有第二直径,并且其中所述第二直径不同于所述第一直径。

5. 根据权利要求4所述的显示器,其中所述第一直径大于所述第二直径。

6. 根据权利要求5所述的显示器,其中所述第一直径比所述第二直径大5微米。

7. 根据权利要求1所述的显示器,其中所述色彩过滤层包括由色彩过滤材料形成的色彩过滤单元的阵列。

8. 根据权利要求1所述的显示器,进一步包括在所述色彩过滤层的内表面上的副列间隔物。

9. 根据权利要求8所述的显示器,其中所述副列间隔物通过间隙而与所述薄膜晶体管层隔开。

10. 根据权利要求1所述的显示器,进一步包括:

副列间隔物,处于所述色彩过滤层的内表面上;和

副列间隔物支撑衬垫,处于所述副列间隔物之下。

11. 根据权利要求10所述的显示器,其中所述副列间隔物和所述副列间隔物支撑衬垫由0.2至0.8微米的间隙隔开。

12. 根据权利要求11所述的显示器,其中所述副列间隔物具有横向延长的形状,并且其中所述副列间隔物支撑衬垫具有与所述副列间隔物的横向延长的形状垂直延伸的横向延长的形状。

13. 根据权利要求1所述的显示器,其中所述列间隔物支撑衬垫和所述列间隔物具有相差小于10%的高度。

14. 一种显示器,包括:

衬底层,具有内表面和相对的外表面,其中所述衬底层包括处于所述内表面上的列间隔物;

薄膜晶体管层,具有用于支撑所述列间隔物的列间隔物支撑衬垫;

像素阵列,形成于所述薄膜晶体管层上;

在所述薄膜晶体管层上的黑色矩阵,所述黑色矩阵隔开像素,其中所述列间隔物支撑

衬垫在所述黑色矩阵的顶部形成于所述薄膜晶体管层上；

液晶材料层，处于所述衬底层和薄膜晶体管层之间；以及

在所述薄膜晶体管层上由色彩过滤材料形成的色彩过滤单元的阵列，每一个色彩过滤单元与相应的一个像素重叠，其中所述列间隔物支撑衬垫至少部分由色彩过滤单元材料形成，其中所述衬底层包括透明材料。

15. 一种显示器，包括：

色彩过滤层，具有内表面和相对的外表面，其中所述色彩过滤层具有在所述内表面上由色彩过滤单元材料形成的不同颜色的色彩过滤单元的阵列，并且其中所述色彩过滤单元的阵列包括第一色彩过滤单元和第二色彩过滤单元；

薄膜晶体管层；

液晶材料层，处于所述色彩过滤层和所述薄膜晶体管层之间；

在所述色彩过滤层的内表面上的多个列间隔物，由所述色彩过滤单元材料形成，其中所述多个列间隔物包括第一列间隔物；

在所述薄膜晶体管层上的多个列间隔物支撑衬垫，其中每个列间隔物支撑衬垫支撑相应的一个所述列间隔物；以及

在所述色彩过滤层上的黑色矩阵，所述黑色矩阵定义了用于所述色彩过滤单元的开口，其中所述列间隔物与所述黑色矩阵重叠，其中所述黑色矩阵的一部分被插入在所述第一色彩过滤单元和所述第二色彩过滤单元之间，其中所述第一列间隔物与所述黑色矩阵的一部分重叠，以及其中所述第一列间隔物与所述黑色矩阵的所述一部分、所述第一色彩过滤单元和所述第二色彩过滤单元直接接触。

16. 根据权利要求15所述的显示器，并且其中所述列间隔物支撑衬垫和列间隔物具有相差小于20%的相应高度。

17. 一种显示器，包括：

薄膜晶体管层，具有列间隔物，其中所述列间隔物具有列间隔物面积；

色彩过滤层，具有内表面和相对的外表面，其中所述色彩过滤层包括在所述内表面上的用于支撑所述列间隔物的列间隔物支撑衬垫，其中所述列间隔物支撑衬垫具有大于所述列间隔物面积的列间隔物支撑衬垫面积；

液晶材料层，处于所述色彩过滤层和所述薄膜晶体管层之间；

在所述内表面上的黑色矩阵，其中所述列间隔物至少部分由与所述黑色矩阵重叠的色彩过滤单元材料形成；以及

处于所述色彩过滤层上的有机聚合物覆盖层，其中所述有机聚合物覆盖层具有彼此相对的第一侧和第二侧，其中所述列间隔物形成于所述有机聚合物覆盖层的所述第一侧上，并且所述黑色矩阵形成在所述有机聚合物覆盖层的所述第二侧上。

具有列间隔物结构的显示器

[0001] 本申请要求于2014年6月18日提交的美国专利申请No.14/307,841的优先权,其通过整体引用并入本文。

技术领域

[0002] 本申请总体上涉及电子设备,并且尤其涉及具有显示器的电子设备。

背景技术

[0003] 电子设备通常包括显示器。例如,蜂窝电话和便携式计算机通常包括用于向用户呈现信息的显示器。

[0004] 液晶显示器包含液晶材料层。液晶显示器中的显示像素包含薄膜晶体管以及用于向液晶材料施加电场的电极。显示像素中的电场强度控制液晶材料的偏振状态并且因此调节显示像素的亮度。

[0005] 在液晶显示器中使用诸如色彩过滤层和薄膜晶体管层之类的衬底层。薄膜晶体管层包含在控制液晶层中的电场时使用的薄膜晶体管的阵列。色彩过滤层包含诸如红色单元、蓝色单元和绿色单元之类的色彩过滤单元的阵列。该色彩过滤层为显示器提供了显示彩色图像的能力。

[0006] 在组装的显示器中,液晶材料层被夹在薄膜晶体管层和色彩过滤层之间。聚酰亚胺钝化层覆盖色彩过滤层的内表面和薄膜晶体管层的上表面。列间隔物的阵列形成于色彩过滤层的内表面上,以在色彩过滤层和薄膜晶体管层之间保持期望的间隙。列间隔物通常由诸如光阻剂之类的硬质有机材料所形成。

[0007] 在组装操作期间,液晶显示器的层可能受到横向力。即使在处理色彩过滤层和薄膜晶体管层时非常小心,也存在这两层将相对于彼此横向移位的可能性。色彩过滤层和薄膜晶体管层之间的横向移动会导致对显示器的损坏。例如,列间隔物会刮伤薄膜晶体管层上敏感的聚酰亚胺钝化层材料,从而导致在显示器上的不期望的可见伪像。

[0008] 因此,将期望能够提供一种电子设备显示器,其具有改进的列间隔物结构,以用于使得在显示层之间的横向移动期间的刮伤最小化。

发明内容

[0009] 显示器可以具有色彩过滤层,色彩过滤层具有相对的外表面和内表面。薄膜晶体管层可以具有面向色彩过滤层的内表面的上表面。液晶材料层可以位于色彩过滤层的内表面与薄膜晶体管层的上表面之间。

[0010] 可以在色彩过滤层上形成列间隔物以在色彩过滤层和薄膜晶体管层之间保持期望的间隔。列间隔物可以包括跨整个液晶层垂直延伸的主列间隔物以及跨液晶层仅部分垂直延伸的副列间隔物。

[0011] 支撑衬垫可以形成于薄膜晶体管层的表面上。支撑衬垫可以被用来支撑列间隔物。支撑衬垫和列间隔物可以具有相类似的高度。

[0012] 本发明另外的特征,其属性以及各种优势将由于附图以及随后对优选实施例的详细描述是更为显而易见的。

附图说明

[0013] 图1是根据一个实施例的诸如具有显示器的膝上计算机的说明性电子设备的透视图。

[0014] 图2是根据一个实施例的诸如具有显示器的手持电子设备的说明性电子设备的透视图。

[0015] 图3是根据一个实施例的诸如具有显示器的平板计算机的说明性电子设备的透视图。

[0016] 图4是根据一个实施例的诸如具有显示结构的计算机显示器的说明性电子设备的透视图。

[0017] 图5是根据一个实施例的说明性显示器的截面侧视图。

[0018] 图6是根据一个实施例的显示器中的显示像素阵列的顶视图。

[0019] 图7是根据一个实施例的薄膜晶体管层的一部分的截面侧视图。

[0020] 图8是根据一个实施例的说明性显示器的一部分的截面侧视图,其示出了能够如何对列间隔物结构进行配置。

[0021] 图9是根据一个实施例的具有列间隔物和列间隔物支撑衬垫的显示器的一部分的截面侧视图。

[0022] 图10是根据一个实施例的具有已经相对于彼此移位的列间隔物和列间隔物支撑衬垫的显示器的一部分的截面侧视图。

[0023] 图11是根据一个实施例的具有副间隔物的显示器的一部分的截面侧视图。

[0024] 图12是根据一个实施例的具有带副间隔物支撑衬垫的副间隔物结构的显示器的一部分的截面侧视图。

[0025] 图13是根据一个实施例的说明性列间隔物和支撑衬垫的顶视图。

[0026] 图14是根据一个实施例的显示器的一部分的顶视图,其示出了列间隔物结构可以相对于像素结构在何处进行定位。

[0027] 图15是根据一个实施例的具有横向延长的形状的列间隔物以及以直角与该列间隔物交叉的具有横向延长的形状的列支撑衬垫的顶视图。

[0028] 图16是根据一个实施例的椭圆形横向延长的列间隔物和以直角与该列间隔物交叉的椭圆形横向延长的支撑衬垫的顶视图。

[0029] 图17是根据一个实施例的已经被提供以黑色矩阵的显示衬底的截面侧视图。

[0030] 图18是根据一个实施例的在对色彩过滤材料的红色层进行图案化以形成红色色彩过滤单元之后的显示衬底的截面侧视图。

[0031] 图19是根据一个实施例的在对色彩过滤材料的绿色层进行图案化以形成绿色色彩过滤单元之后的显示衬底的截面侧视图。

[0032] 图20是根据一个实施例的在对色彩过滤材料的经图案化的蓝色层进行沉积以形成蓝色色彩过滤单元之后的显示衬底的截面侧视图。

[0033] 图21是根据一个实施例的在对色彩过滤材料的层进行沉积和图案化以形成列间

隔物结构之后的显示衬底的截面侧视图。

[0034] 图22是根据一个实施例的在对覆盖层进行沉积之后的显示衬底的截面侧视图。

[0035] 图23是根据一个实施例的显示器的一部分的顶视图,其示出了列间隔物结构可以如何被定位在具有用于色彩过滤单元的开口的黑色矩阵上。

[0036] 图24是根据一个实施例的显示衬底的一部分的截面侧视图,在该显示衬底中列间隔物已经形成于覆盖层之上以及在色彩过滤层下侧上的黑色矩阵上。

[0037] 图25是根据一个实施例的具有列间隔物和相对应的间隔物支撑衬垫的显示器的一部分的截面侧视图。

[0038] 图26是根据一个实施例的具有由在清晰衬底层下侧上的列间隔物所形成的间隔物结构以及由黑色矩阵之上的薄膜晶体管层上的色彩过滤单元材料所形成的相对应的支撑衬垫的显示器的一部分的截面侧视图。

具体实施方式

[0039] 电子设备可以包括显示器。该显示器可以被用来向用户显示图像。图1、图2、图3和图4中示出了可以被提供以显示器的说明性电子设备。

[0040] 图1示出了电子设备10可以如何具有膝上计算机的形状,膝上计算机具有上部外壳12A和下部外壳12B,下部外壳12B具有诸如键盘16和触摸板18之类的组件。设备10可以具有允许上部外壳12A绕旋转轴线24沿方向22相对于下部外壳12B进行旋转的铰链结构20。显示器14可以安装在上部外壳12A中。有时被称作显示器外壳或盖子的上部外壳12A可以通过将上部外壳12A绕旋转轴线24朝向下部外壳12B进行旋转而被置于闭合位置。

[0041] 图2示出了电子设备10可以如何作为诸如蜂窝电话、音乐播放器、游戏设备、导航单元或其它小型设备之类的手持设备。在设备10的这种类型的配置中,外壳12可以具有相对的前表面和后表面。显示器14可以被安装在外壳12的前表面上。如果需要,则显示器14可以具有用于诸如按钮26之类的组件的开口。开口也可以形成在显示器14中以容纳扬声器端口(例如,参见图2的扬声器端口28)。

[0042] 图3示出了电子设备10可以如何作为平板计算机。在图3的电子设备10中,外壳12可以具有相对的平坦的前表面和后表面。显示器14可以被安装在外壳的前表面上。如图3所示,显示器14可以具有开口以容纳按钮26(作为示例)。

[0043] 图4示出了电子设备10可以如何作为计算机显示器或者已经被集成到计算机显示器中的计算机。利用这种类型的配置,设备10的外壳12可以被安装在诸如支架27之类的支撑结构上。显示器14可以被安装在外壳12的前表面上。

[0044] 图1、图2、图3和图4中所示的设备10的说明性配置仅是作为说明。通常,电子设备10可以是膝上计算机、包含嵌入式计算机的计算机监视器、平板计算机、蜂窝电话、媒体播放器,或者其它的手持或便携式电子设备,诸如腕表设备、坠饰设备、耳机或耳塞设备的更小设备,或者其它可穿戴或微型设备,电视机、并不包含嵌入式计算机的计算机显示器、游戏设备、导航设备、诸如其中具有显示器的电子设备被安装在售货亭(kiosk)或汽车中的系统的嵌入式系统,实施这些设备中的两个或更多的功能的设备,或者其它电子设备。

[0045] 有时被称作壳的设备10的外壳12可以由诸如塑料、玻璃、陶瓷、碳纤维化合物以及其它基于纤维的合成物、金属(例如,加工铝、不锈钢或其它金属)之类的材料、其它材料或

者这些材料的组合所形成。设备10可以使用单体式构造来形成,其中外壳12的大部分或全部都由单一结构元件(例如,一块加工金属或者一块注塑塑料)所形成,或者可以由多个外壳结构(例如,已经被安装至内部框架元件或其它内部外壳结构的外部外壳结构)所形成。

[0046] 显示器14可以是包括触摸传感器的触摸敏感显示器或者可以是不对触摸敏感的显示器。用于显示器14的触摸传感器可以由电容触摸传感器电极的阵列、电阻触摸阵列,基于声音触摸、光学触摸或基于力的触摸技术的触摸传感器结构,或者是由其它适当的触摸传感器组件所形成。

[0047] 用于设备10的显示器14包括由液晶显示器(LCD)组件或其它适当图像像素结构所形成的显示像素。

[0048] 显示器覆盖层可以覆盖显示器14的表面,或者诸如色彩过滤层之类的显示层或显示器的其它部分可以被用作显示器14中最外侧(或几乎最外侧)的层。最外侧的显示层可以由透明玻璃薄片、清晰塑料层或其它透明元件所形成。

[0049] 图5中示出了设备10的显示器14(例如,图1、图2、图3、图4的设备或其它适当电子设备的显示器14)的说明性配置的截面侧视图。如图5所示,显示器14可以包括背光结构,诸如用于产生背光44的背光单元42。在操作期间,背光44向外(在图5的定向中沿维度Z垂直向上)行进并且通过显示层46中的显示像素结构。这照亮了显示像素所产生的任意图像以便由用户进行观察。例如,背光44可以沿方向50照亮显示层46上正由观察者48所观察的图像。

[0050] 显示层46可以安装在诸如塑料底座结构和/或金属底座结构之类的底座结构中形成显示模块以便安装在外壳12中,或者显示层46可以直接安装在外壳12中(例如,通过将显示层46堆叠到外壳12中的凹进部分之中)。显示层46可以形成液晶显示器或者可以在形成其它类型的显示器时使用。

[0051] 在其中显示层46用于形成液晶显示器的配置中,显示层46可以包括诸如液晶层52之类的液晶层。液晶层52可以夹在显示层(诸如显示层58和显示层56)之间。层56和58可以介于下部偏振层60和上部偏振层54之间。

[0052] 层58和56可以由诸如清晰的玻璃或塑料层之类的透明衬底层所形成。层56和58可以是诸如薄膜晶体管层和/或色彩过滤层之类的层。传导迹线、色彩过滤单元、晶体管以及其它电路和结构可以形成于层58和56的衬底上(例如,形成薄膜晶体管层和/或色彩过滤层)。触摸传感器电极也可以被整合到诸如层58和56之类的层之中和/或触摸传感器电极可以被形成于其它衬底上。

[0053] 利用一种说明性配置,层58可以是薄膜晶体管层,其包括薄膜晶体管的阵列和相关联的电极(显示像素电极),相关联的电极用于向液晶层52施加电场并且因此在显示器14上显示图像。层56可以是色彩过滤层,其包括用于为显示器14提供显示彩色图像的能力的色彩过滤单元的阵列。如果需要,层58可以是色彩过滤层而层56可以是薄膜晶体管层。

[0054] 在设备10中的显示器14的操作期间,控制电路(例如,印刷电路上的一个或多个集成电路)可以被用来生成要在显示器14上进行显示的信息(例如,显示数据)。所要显示的信息可以使用信号路径而被传递至诸如电路62A和62B之类的显示驱动器集成电路,上述信号路径诸如是由诸如印刷电路64(作为示例)之类的刚性或柔性印刷电路中的传导金属迹线所形成的信号路径。

[0055] 背光结构42可以包括诸如导光板78之类的导光板。导光板78可以由诸如清晰玻璃

或塑料的透明材料所形成。在背光结构42的操作期间,诸如光源72之类的光源可以产生光74。光源72可以是诸如发光二极管的阵列。

[0056] 来自光源72的光74可以被耦合至导光板78的边缘表面76之中并且可以由于全内反射原理而遍布导光板78沿X和Y纬度进行分布。导光板78可以包括诸如凹点或凸点之类的光散射特征。该光散射特征可以位于导光板78的上表面和/或相对的下表面上。

[0057] 从导光板78沿方向Z向上散射的光74可以用作显示器14的背光44。向下散射的光74可以由反射器80沿向上的方向反射回来。反射器80可以由诸如白色塑料或其它带光泽材料层之类的反射材料所形成。

[0058] 为了增强背光结构42的背光性能,背光结构42可以包括光学薄膜70。光学薄膜70可以包括有助于使得背光44均匀并且因此减少热点的扩散层,用于增强离轴观察的补偿薄膜,以及用于对背光44进行校准的亮度增强薄膜(有时也被称作转向膜)。光学薄膜70可以与背光单元42中诸如导光板78和反射器80之类的其它结构重叠。例如,如果背光板78在图5的X-Y平面中具有矩形覆盖区,则光学薄膜70和反射器80可以具有相匹配的矩形覆盖区。

[0059] 如图6所示,显示器14可以包括诸如像素阵列92之类的像素阵列。像素阵列92可以使用显示驱动器电路所产生的控制信号进行控制。显示驱动器电路可以使用一个或多个集成电路(IC)来实施并且有时可以被称作驱动器IC、显示驱动器集成电路或显示驱动器。

[0060] 在设备10的操作期间,设备10中诸如存储器电路、微处理器以及其它存储和处理电路之类的控制电路可以向显示驱动器电路提供数据。该显示驱动器电路可以将该数据转换为用于控制像素阵列92中的像素的信号。

[0061] 像素阵列92可以包含显示像素90的行和列。像素阵列92的电路可以使用诸如数据线路D上的数据线路信号和栅极线路G上的栅极线路信号之类的信号进行控制。

[0062] 像素阵列92中的像素90可以包含薄膜晶体管电路(例如,多晶硅晶体管电路或非晶硅晶体管电路)以及用于跨显示器14中的液晶层52产生电场的相关联的结构。每个显示像素可以具有诸如薄膜晶体管94之类的相应薄膜晶体管,以控制向液晶层52的相应像素尺寸的部分52'的电场的施加。

[0063] 在形成像素90时所使用的薄膜晶体管结构可以位于诸如玻璃层之类的薄膜晶体管衬底上。该薄膜晶体管衬底以及形成于该薄膜晶体管衬底的表面上的显示像素90的结构共同形成了薄膜晶体管层58(图5)。

[0064] 栅极驱动器电路可以被用来在栅极线路G上生成栅极信号。该栅极驱动器电路可以由薄膜晶体管层上的薄膜晶体管所形成或者可以在单独的集成电路中实施。栅极驱动器电路可以位于像素阵列92的左右两侧或者位于像素阵列92的一侧(作为示例)。

[0065] 像素阵列92中的数据线路D上的数据线路信号承载模拟图像数据(例如,具有表征像素亮度水平的幅度的电压)。在显示器14上显示图像的过程期间,显示驱动器集成电路可以从控制电路接收数字数据并且可以产生相对应的模拟数据信号。该模拟数据信号可以被解复用并提供至数据线路D。

[0066] 数据线路D上的数据线路信号被分布至像素阵列92中的显示像素90的列。栅极线路G上的栅极线路信号由相关联的栅极驱动器电路提供至像素阵列92中的像素90的行。

[0067] 显示器14中诸如解复用器电路、栅极驱动器电路和像素90的电路之类的电路可以由传导结构(例如,由诸如铟锡氧化物之类的透明传导材料所形成的金属线路和/或结构)

所形成,并且可以包括被制作于显示器14的薄膜晶体管衬底层上的诸如晶体管94之类的晶体管。薄膜晶体管例如可以是多晶硅薄膜晶体管或非晶硅晶体管。

[0068] 如图6所示,诸如像素90之类的像素可以位于阵列92中每条栅极线路G和数据线路D的交点处。每条数据线路D上的数据信号可以通过数据线路D之一被提供至端子96。薄膜晶体管94(例如,薄膜多晶硅晶体管或非晶硅晶体管)可以具有诸如栅极98之类的栅极端子,其接收栅极线路信号路径G上的栅极线路控制信号。当该栅极线路控制信号被确立时,晶体管94将被接通并且端子96处的数据信号将作为电压 V_p 被送至节点100。用于显示器14的数据可以按帧进行显示。在每一行中确立栅极线路信号以将数据信号送至该行的像素之后,该栅极线路信号可以被解除确立。在后续的显示帧中,每一行的栅极线路信号可以被再次确立,以接通晶体管94并且捕捉新的 V_p 值。

[0069] 像素90可以具有诸如电容器102或其它电荷存储元件之类的信号存储元件。存储电容器102可以被用来在帧之间(即,在连续的栅极信号的确立之间的时间段中)将信号 V_p 存储在像素90中。

[0070] 显示器14可以具有耦合至节点104的共用电极。该共用电极(其有时被称作 V_{com} 电极)可以被用来将诸如共用电极电压 V_{com} 之类的共用电极电压分布至阵列92的每个像素90中诸如节点104之类的节点。如图6的说明性电极图案104'所示, V_{com} 电极104可以使用诸如铟锡氧化物之类的透明传导材料的毯式薄膜来实施(即,电极104可以由覆盖阵列92中的所有像素90的铟锡氧化物层形成)。

[0071] 在每个像素90中,电容器102可以耦合在节点100和104之间。由于像素90中的电极结构而使得跨节点100和104出现并联电容,像素90中的电极结构在控制通过像素的液晶材料(液晶材料52')的电场时被使用。如图6所示,电极结构106可以耦合至节点100。跨液晶材料52'的电容与电极结构106和节点104处的共用电极 V_{com} 之间的电容相关联。在操作期间,电极结构106可以被用来跨像素90中像素尺寸的液晶材料52'施加受控电场(即,具有与 $V_p - V_{com}$ 成比例的幅度的场)。由于存储电容器以及材料52'的电容的存在, V_p (以及因此跨液晶材料52'的相关联电场)的数值可以在帧的持续时间内跨节点106和104被保持。

[0072] 跨液晶材料52'所产生的电场使得液晶材料52'中的液晶的定向发生变化。这改变了通过液晶材料52'的光的偏振。该偏振变化可以结合图5的偏振器60和54在控制通过显示器14的阵列92中的每个像素90进行传送的光44的量时被使用。

[0073] 图7中示出了通过一个显示像素90中的晶体管94所截取的薄膜晶体管层58的一部分的截面侧视图。如图7所示,薄膜晶体管层58可以包括衬底58B上的薄膜晶体管结构58A。衬底58可以是诸如玻璃或其它电介质之类的材料的透明薄片。结构58A可以包括薄膜晶体管94。晶体管94可以具有诸如层110之类的活性层(例如,非晶硅或多晶硅的层)。电介质钝化层112可以将栅极导体98与活性层110隔开。钝化层114可以覆盖源极-漏极导体96和100的传导材料。可以在钝化层114中形成开口以在端子96和电极层106之间形成接触。

[0074] 共用电极(V_{com})层104可以形成于电介质平坦层116的上表面上。钝化层118可以将电极层106与共用电极层104隔开。电极层106可以由诸如铟锡氧化物的透明传导材料层所形成,并且可以被图案化而形成指状电极(图7中未示出)。共用电极层104可以被形成为覆盖阵列92的诸如铟锡氧化物的透明传导材料的毯式薄膜。诸如层112、114和118之类的钝化层以及平坦层116可以由诸如光阻剂之类的聚合物、氧化硅、氮化硅或其它适当电介质层

所形成。栅极电极结构98以及源极和漏极电极100和96可以由诸如金属之类的传导材料所形成。在其中电极104和106由诸如铟锡氧化物之类的透明传导材料所形成的情况下,背光44可以如图5所示通过显示器14而并不被电极104和106所阻挡。

[0075] 铟锡氧化物的薄片电阻与铝、铜和其它金属的薄片电阻相比相对高。为了降低Vcom电极的有效电阻,可能期望在薄膜晶体管层58的顶端形成金属网格。该金属网格可以被短接至形成Vcom电极的铟锡氧化物层以减小Vcom电极的有效电阻。该金属网格可以具有开口以容纳通过像素90的光。该开口例如可以是与相应液晶像素52'对准的矩形开口。

[0076] 为了在色彩过滤层56的下表面和薄膜晶体管层58的上表面之间保持液晶材料的期望间隙,显示器14可以被提供以列间隔物结构(有时被称作柱状间隔物)。图8中示出了显示器14的截面侧视图,其示出了可以如何在色彩过滤层56的下(内)表面上的阵列中形成列间隔物122。如图8所示,色彩过滤层56可以包括诸如清晰玻璃层56A之类的透明衬底层。诸如层56B之类的色彩过滤单元层(例如,由带颜色的光阻剂所形成的红色、蓝色和绿色色彩过滤单元的阵列)可以形成于色彩过滤层56的内表面上。诸如黑色光阻剂之类的不透明材料的网格形成了黑色矩阵124。黑色矩阵124具有网格图案,其具有诸如开口126之类的开口的阵列。每个开口126针对像素90中的不同相应像素而允许光44通过。

[0077] 黑色阵列124的存在可以有助于描绘出像素(例如,红色、蓝色和绿色像素90)之间的边界,而使得光并不会在相邻像素之间泄漏。诸如黑色矩阵124中的开口126之类的开口的尺寸(有时被称作像素“孔径”)优选地尽可能大从而增强显示器亮度效率。如果孔径126过小,则光44将被阻挡而无法逸出显示器14,并且呈现于显示器14上的图像将会出现不期望的暗淡。

[0078] 显示器14中的列间隔物122可以由诸如硬化的可感光聚合物的材料所形成。当在显示器14的组装期间处置诸如层56和58之类的显示层时,层56和58可能相对于彼此发生滑动。如果不小心,列间隔物则会刮伤显示器中的敏感材料层,诸如薄膜晶体管聚酰亚胺钝化层(例如,图10的示例中的层118)。

[0079] 为了确保孔径126不会过小,期望使得黑色掩模124的横向尺寸WBM最小化并且使得孔径126的横向尺寸WP最大化。在一些常规显示器中,在列间隔物之上形成宽的黑色掩模结构以防止在组装期间由列间隔物所产生的钝化层刮伤变得对用户可见。在这些常规显示器中,孔径可能如所不期望的那样很小。

[0080] 为了帮助在使得像素孔径最大化的同时使得刮伤以及其它显示器损伤最小化,能够在薄膜晶体管层58上形成诸如列间隔物衬垫130之类的列间隔物衬垫结构。列间隔物衬垫130可以由薄膜晶体管层58的表面上的其它地方所使用的相同材料所形成以形成电阻有所降低的Vcom传导网格(即,衬垫130可以使用Vcom层104上被用于形成共用电极金属网格线路的相同金属层而在层58的表面上被图案化)。

[0081] 列间隔物122可以跨显示器12进行分布以在层56和58之间保持期望的间隙。列间隔物122可以包括多于一种类型的结构。例如,诸如图8的左侧的列间隔物结构之类的一些列间隔物结构可以始终从薄膜晶体管表面132向色彩过滤层表面134进行延伸。通过使用列间隔物厚度T1以及列间隔物支撑衬垫厚度T2,诸如图8的左侧的列间隔物结构之类的列间隔物结构可以针对液晶层52建立期望的厚度 $T=T_1+T_2$ 。诸如图8的左侧的列间隔物的在薄膜晶体管层58和色彩过滤层56之间形成间隔T的列间隔物有时可以被称作显示器14的主列

间隔物或主列间隔物结构。

[0082] 有时可以被称作副列间隔物结构或副间隔物的其它列间隔物结构可以仅在表面134和132之间部分延伸。在图8的示例中,右侧的列间隔物122是副间隔物。间隙GP将薄膜晶体管层58的上表面132与副列间隔物122的下表面136隔开。由于诸如图8的表面136之类的副间隔物表面通过间隙GP而与薄膜晶体管层58的上表面上的钝化层118隔开,所以副间隔物将趋向于不会刮伤钝化层118,即使在组装期间层56和58之间出现了横向移动。

[0083] 在设备10的使用期间,显示器14可能受到外部压力的影响。例如,设备10的用户可以利用手指或其它外部物体按压显示器14的表面。在来自该外部物体的压力下,色彩过滤层156会朝向薄膜晶体管层58的表面132向下发生弯曲。由于副间隔物122(例如,图8的右侧所示出的类型的列间隔物)的存在,色彩过滤层56和薄膜晶体管层58将保持彼此分开期望的距离。在图8所示类型的配置中,列间隔物衬垫130的存在也有助于将副间隔物与薄膜晶体管层58隔开。

[0084] 副间隔物可以以与主列间隔物任意适当的比率而形成于显示器14之中。例如,针对显示器14中的每个主列间隔物,可以有一个、两个或更多、十个或更多、100个或更多、1000个或更多或者10000个或更多的副间隔物。也可以使用仅包含主列间隔物而没有副间隔物的显示器。

[0085] 主列间隔物和副间隔物使用色彩过滤单元层56B中的黑色矩阵124的重叠区域而被阻挡,以无法被设备10的用户所看到。在覆盖副间隔物时可以使用比覆盖主列间隔物时在某种程度上更小的黑色矩阵124的区域,这是因为在色彩过滤层56和薄膜晶体管层58在组装期间相对于彼此发生滑动时副间隔物并不像主列间隔物那样容易产生刮伤。然而,通常期望使得与副间隔物相关联的孔径的尺寸在幅度上保持相对接近于与主列间隔物相关联的孔径。增大诸如图8的孔径126的与主列间隔物相邻的孔径的能力因此可以对于增大显示器14中所有像素的孔径尺寸的能力具有实质性影响。

[0086] 列间隔物支撑衬垫130可以为圆形、椭圆形、半圆形、矩形、方形,可以具有弯曲边缘,可以具有笔直边缘,或者可以具有弯曲和笔直边缘的组合。

[0087] 孔径126的尺寸可以通过使得列间隔物支撑衬垫130的尺寸最小化而被最大化。利用一种适当布置,列间隔物支撑衬垫的尺寸可以通过在不同的列间隔物支撑衬垫130上的不同位置处支撑不同列间隔物122而被最小化。这在列支撑结构中形成了冗余,这允许一些列间隔物滑落其相应的支撑衬垫而并不会损害列间隔物的整体支撑功能。

[0088] 如果需要,显示器14可以具有厚度相类似的列间隔物和支撑衬垫。图9中示出了这种类型的布置。如图9所示,列间隔物122可以具有厚度H1并且列间隔物支撑衬垫130可以具有厚度H2。列间隔物122和支撑衬垫130的总厚度(即,液晶层52的厚度)为厚度HT(即,HT=H1+H2)。厚度HT的数值可以为2.5至4微米、2至5微米、1.8至7微米、大于2.5微米、小于2.5微米、大于4微米或者小于4微米(作为示例)。H2的数值可以为0.5至1.2微米、0.5至2微米或者其它适当数值。H1的数值可以等于HT的数值减去H2的数值。H1/H2的比率可以处于85/15至15/85的范围内,可以处于70/30至30/70的范围内,可以处于60/40至40/60的范围内,可以为50/50,或者可以具有其它适当数值。如图10所示,当H1和H2的数值彼此相对接近时(即,H1和H2相等和/或具有彼此处于10%以内、彼此处于20%以内、彼此处于30%以内或者彼此处于40%以内的数值时),列间隔物122和支撑衬垫130的错位会导致出现其中列间隔物122

悬挂在液晶层52中而并不与层58的表面相接触的配置。(如果需要,其它列间隔物可以被其支撑衬垫所支撑。)这避免了对层58的表面造成可能形成可见伪像的损伤。

[0089] 图11是可以结合图9的列间隔物结构或其它列间隔物在显示器中使用的说明性副间隔物设计的截面侧视图。如图11所示,副间隔物122SUB可以通过间隙H3与层58的表面隔开。H3的数值可以为0.2至0.8微米、0.3至0.7微米或者其它适当数值。

[0090] 在图12的说明性配置中,已经形成了副间隔物结构,其包括向下延伸的副间隔物(副间隔物122SUB)和向上延伸的副间隔物支撑衬垫130SUB。图12所示类型的副间隔物可以与具有图9所示类型的列间隔物的显示器和其它显示器一起使用。

[0091] 如图13所示,列间隔物、支撑衬垫和副间隔物可以为圆形(例如,这些结构的覆盖区可以具有圆形形状)。在图13的示例中,列间隔物122已经形成于支撑衬垫130的顶部。间隔物122可以具有大约5-9微米、3-12微米或2-15微米的直径D1(作为示例)。支撑衬垫130的直径D3可以比D1大8微米,可以比D1大2-10微米,可以比D1大0.5-10微米,可以至少比D1大5微米,可以等于D1,可以比D1大不超过10微米,可以比D1大不超过6微米,或者可以是任意其它适当数值。

[0092] 图14是显示器14的一部分的顶视图,其示出了诸如图29的结构之类的列间隔物结构可以如何与黑色矩阵124重叠。黑色矩阵124可以具有带有水平和垂直线条的网格的形状。黑色矩阵124的线条可以将相应显示像素90的个体色彩过滤单元200隔开(例如,红色色彩过滤单元、绿色色彩过滤单元和蓝色色彩过滤单元可以与黑色矩阵中的开口重叠)。如果需要,黑色矩阵124和色彩过滤阵列中的色彩过滤单元200可以形成于薄膜晶体管层58上(例如,在其中显示器14的色彩过滤器被形成成为薄膜晶体管层的整体部分而不是被形成成为液晶层52上方的单独的层的配置中)。

[0093] 如果需要,列间隔物122和支撑衬垫130(或者副间隔物和副间隔物支撑衬垫)可以横向延长并且可以如图15的顶视图中所示的那样互相以直角定向。在副间隔物配置中,间隔物122可以是副间隔物而衬垫130可以通过诸如间隙H3之类的间隙与间隔物122垂直隔开的副间隔物衬垫。在图15的示例中,结构122和130具有互相垂直延伸的横向延长的矩形形状。图16示出了列间隔物122和支撑衬垫130(或者副间隔物和副间隔物支撑衬垫)可以如何具有互相垂直延伸的椭圆形覆盖区。如果需要可以使用其它形状。图17、图18、图19、图20、图21和图22中示出了形成列间隔物结构(例如,图9的列间隔物122和衬垫130或者其它列间隔物结构)时所涉及到说明性操作。

[0094] 最初,可以在层56上形成黑色矩阵124(图17)。黑色矩阵124可以具有网格形状并且可以具有其它适当形状,上述网格形状具有用于不同颜色的色彩过滤单元的开口。

[0095] 在形成层56之后,可以形成第一层色彩过滤单元。例如,可以形成特定颜色的色彩过滤单元200,如图18中红色像素R的色彩过滤单元200所示。

[0096] 如图19所示,在已经形成用于红色像素的色彩过滤单元之后形成用于绿色像素的色彩过滤单元G。

[0097] 在形成红色和绿色色彩过滤单元200之后(或者在由不同颜色的色彩过滤材料形成色彩过滤单元后),可以在层56上形成诸如蓝色色彩过滤单元200(即,单元B)之类的附加色彩过滤单元。层56可以是色彩过滤层。(如果需要,也可以在薄膜晶体管层上形成黑色矩阵和色彩过滤单元结构)。

[0098] 色彩过滤单元200可以使用可感光聚合物(例如,分别针对红色、绿色和蓝色色彩过滤单元而被染成红色、绿色和蓝色的聚合物)或者其它适当的色彩过滤单元材料所形成。在形成单元200时所使用的色彩过滤单元材料可以使用光刻法或其它适当技术(例如,荫罩沉积、喷墨打印等)被图案化。这些技术也可以在沉积显示器14中的其它结构(例如,列间隔物结构、支撑衬垫、黑色矩阵等)时使用。

[0099] 在形成色彩过滤单元200之后,可以在层56上形成附加的聚合物单元。例如,如图21所示,诸如结构202的附加聚合物结构(例如,由色彩过滤单元材料所形成的附加结构)可以被形成于黑色矩阵124上。结构202可以为绿色、红色、蓝色、透明或其它适当颜色,并且可以使用光刻法或其它适当构造技术由诸如染色可感光聚合物材料之类的色彩过滤单元材料所形成。聚合物覆盖层(例如,有机层)可以随后形成于层56上,诸如图22的聚合物覆盖层204。如图22所示,结构202在层56上的形成在层56的表面上产生了被用作列间隔物122的升高的突起。

[0100] 图23是图22的结构的顶视图,其示出了列间隔物122可以如何在色彩过滤层56的相应色彩过滤单元200之间被形成于黑色矩阵124之上。

[0101] 如果需要,如图24所示,覆盖层204可以被形成于聚合物结构202之下而不是聚合物结构202之上。列间隔物122(或副间隔物)可以与黑色矩阵124重叠,而使得覆盖层204介于层56和结构202之间。

[0102] 图25是处于其中已经通过沉积附加聚合物结构(例如,附加结构202)而形成了列间隔物122的配置的显示器14的一部分的截面侧视图。结构202可以由色彩过滤单元材料(例如,图25的示例中的绿色色彩过滤单元材料)所形成。列间隔物结构、副间隔物和支撑衬垫也可以由不同材料(例如,可感光丙烯酸聚合物粘合剂或在形成色彩过滤单元200时未使用的其它材料)所形成。结构202被形成于黑色矩阵124的顶部并且被覆盖以覆盖层204。如图25所示,支撑衬垫130可以位于像素之间。特别地,薄膜晶体管层58可以包含与诸如像素P1、P2和P3之类的像素相关联的电极以及其它电路。像素P1、P2和P3与色彩过滤层200中相对应的色彩过滤单元200对准。如图25所示,支撑衬垫130可以位于像素之间(即,在图25的示例中,位于与像素P1和P2相关联的薄膜晶体管层58上的电极和其它电路之间)。总体上,列间隔物的表面积小于或等于支撑衬垫的表面积(例如,参见图13)。在图25的示例中,诸如列间隔物122之类的列间隔物已经被形成于色彩过滤层56上并且诸如支撑衬垫130之类的支撑衬垫已经被形成于薄膜晶体管层58上。如果需要,列间隔物和支撑衬垫的混合体可以被形成于色彩过滤层56上,并且相应支撑衬垫和列间隔物的相对对应混合体可以形成于薄膜晶体管层58上。在形成显示器14时还可以使用其中列间隔物122形成于薄膜晶体管层58上(例如,在图25的衬垫130所示的位置)并且相关联的支撑衬垫130被形成于色彩过滤层56上(例如,在图25的间隔物122所示的位置)的配置。

[0103] 在图26的说明性配置中,列间隔物122已经由层56上的聚合物结构206(例如,经图案化的可感光丙烯酸结构或其它有机聚合物)所形成,并且支撑结构130已经由层58上的附加聚合物结构202所形成。附加聚合物结构202形成于黑色矩阵124上(即,黑色矩阵124介于结构202和层58之间)并且被覆盖以覆盖层204。层56可以是清晰衬底(例如,清晰的玻璃或塑料层)并且不需要包含色彩过滤单元。相反,不同颜色(例如,红色、绿色和蓝色)的色彩过滤单元200可以与相应像素P1、P2、P3等对准地形成于薄膜晶体管层58上的阵列之中。黑色

矩阵124可以具有与色彩过滤单元200以及像素对准的开口。列间隔物122和支撑衬垫130(并且如果需要,使用该布置所形成的副间隔物和/或副间隔物支撑衬垫)可以与黑色矩阵重叠。

[0104] 根据一个实施例,提供了一种显示器,包括:具有内表面和相对的外表面的色彩过滤层,色彩过滤层包括在内表面上的列间隔物;具有用于支撑列间隔物的列间隔物支撑衬垫的薄膜晶体管层,列间隔物支撑衬垫和列间隔物具有在彼此间的30%之内的高度;处于色彩过滤层和薄膜晶体管层之间的液晶材料层。

[0105] 根据另一个实施例,列间隔物支撑衬垫为圆形。

[0106] 根据另一个实施例,列间隔物为圆形。

[0107] 根据另一个实施例,列间隔物支撑衬垫具有第一直径,列间隔物具有第二直径,并且第二直径不同于第一直径。

[0108] 根据另一个实施例,第一直径大于第二直径。

[0109] 根据另一个实施例,第一直径比第二直径大5微米。

[0110] 根据另一个实施例,色彩过滤层包括由色彩过滤材料形成的色彩过滤单元的阵列。

[0111] 根据另一个实施例,显示器包括在色彩过滤层的内表面上的副列间隔物。

[0112] 根据另一个实施例,副列间隔物通过间隙而与薄膜晶体管层隔开。

[0113] 根据另一个实施例,显示器包括处于色彩过滤层的内表面上的副列间隔物,以及处于副列间隔物之下的副列间隔物支撑衬垫。

[0114] 根据另一个实施例,副列间隔物和副列间隔物支撑衬垫由0.2至0.8微米的间隙隔开。

[0115] 根据另一个实施例,副列间隔物具有横向延长的形状,并且副列间隔物支撑衬垫具有与副列间隔物的横向延长的形状垂直延伸的横向延长的形状。

[0116] 根据另一个实施例,显示器包括在内表面上的黑色矩阵,列间隔物至少部分由与黑色矩阵重叠的色彩过滤单元材料形成。

[0117] 根据另一个实施例,显示器包括覆盖色彩过滤单元材料的有机聚合物覆盖层。

[0118] 根据另一个实施例,显示器包括处于色彩过滤层上的有机聚合物覆盖层,色彩过滤单元材料形成于有机聚合物覆盖层上,并且至少一些有机聚合物覆盖层处于黑色矩阵和列间隔物之间。

[0119] 根据另一个实施例,列间隔物支撑衬垫和列间隔物具有相差小于10%的高度。

[0120] 根据另一个实施例,提供了一种显示器,包括具有内表面和相对的外表面的衬底层,衬底层包括处于内表面上的列间隔物;具有用于支撑列间隔物的列间隔物支撑衬垫的薄膜晶体管层;形成于薄膜晶体管层上的像素阵列;薄膜晶体管层上的隔开像素的黑色矩阵,列间隔物支撑衬垫在黑色矩阵的顶部形成于薄膜晶体管层上;和处于衬底层和薄膜晶体管层之间的液晶材料层。

[0121] 根据另一个实施例,显示器包括在薄膜晶体管层上由色彩过滤材料形成的色彩过滤单元的阵列,每一个色彩过滤单元与相应的一个像素重叠,其中列间隔物支撑衬垫至少部分由色彩过滤单元材料形成。

[0122] 根据一个实施例,提供了一种显示器,包括具有内表面和相对的外表面的色彩过

滤层,色彩过滤层具有由在内表面上的色彩过滤单元材料形成的不同颜色的色彩过滤单元的阵列;薄膜晶体管层;处于色彩过滤层和薄膜晶体管层之间的液晶材料层;在色彩过滤层的内表面上的由色彩过滤单元材料形成的多个列间隔物,和在薄膜晶体管层上的多个列间隔物支撑衬垫,每个列间隔物支撑衬垫支撑相应的一个列间隔物。

[0123] 根据另一个实施例,显示器包括在色彩过滤层上的黑色矩阵,其定义了用于色彩过滤单元的开口,列间隔物与黑色矩阵重叠,并且其中列间隔物支撑衬垫和列间隔物具有相差小于20%的相应高度。

[0124] 根据一个实施例,提供了一种显示器,包括:具有列间隔物的薄膜晶体管层,列间隔物具有列间隔物面积;具有内表面和相对的外表面的色彩过滤层,色彩过滤层包括在内表面上的用于支撑列间隔物的列间隔物支撑衬垫,列间隔物支撑衬垫具有大于列间隔物面积的列间隔物支撑衬垫面积;和处于色彩过滤层和薄膜晶体管层之间的液晶材料层。

[0125] 以上仅是本发明的原理的说明,并且本领域技术人员能够进行各种修改而并不背离本发明的范围和精神。

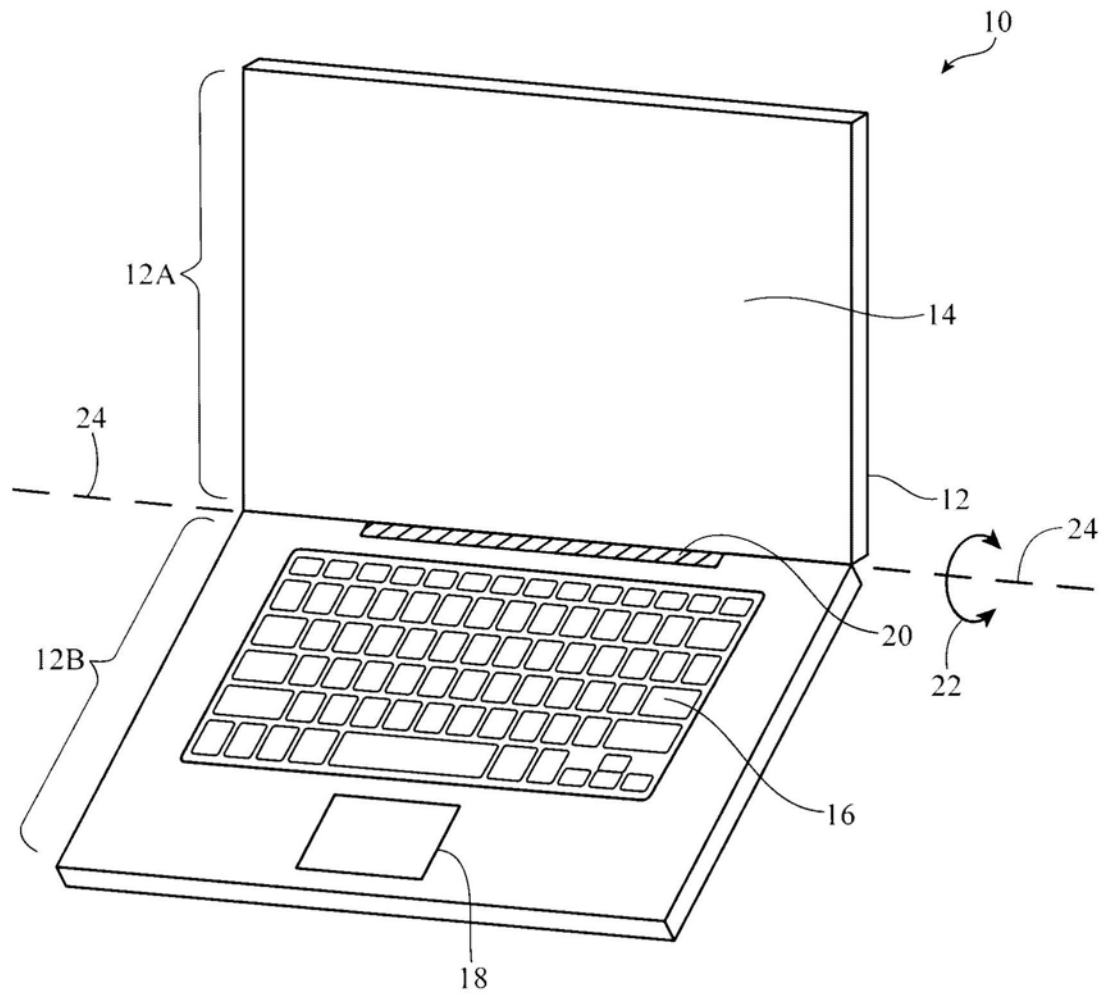


图1

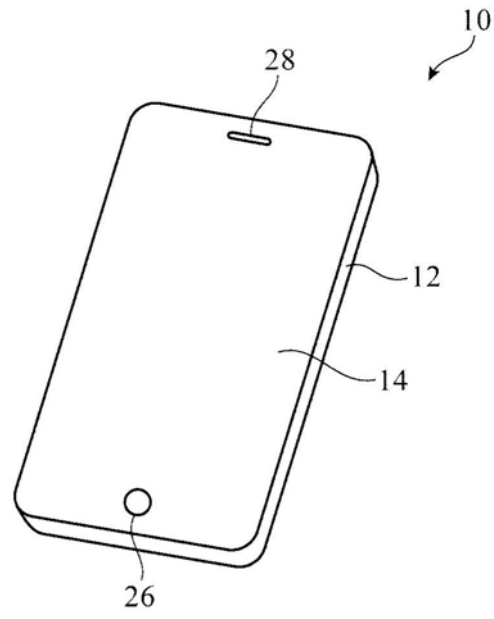


图2

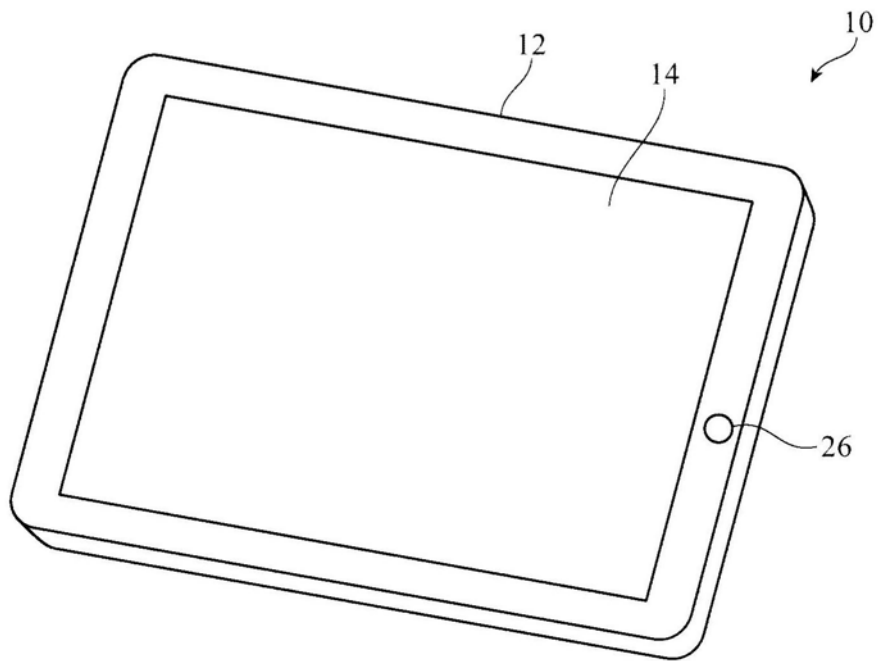


图3

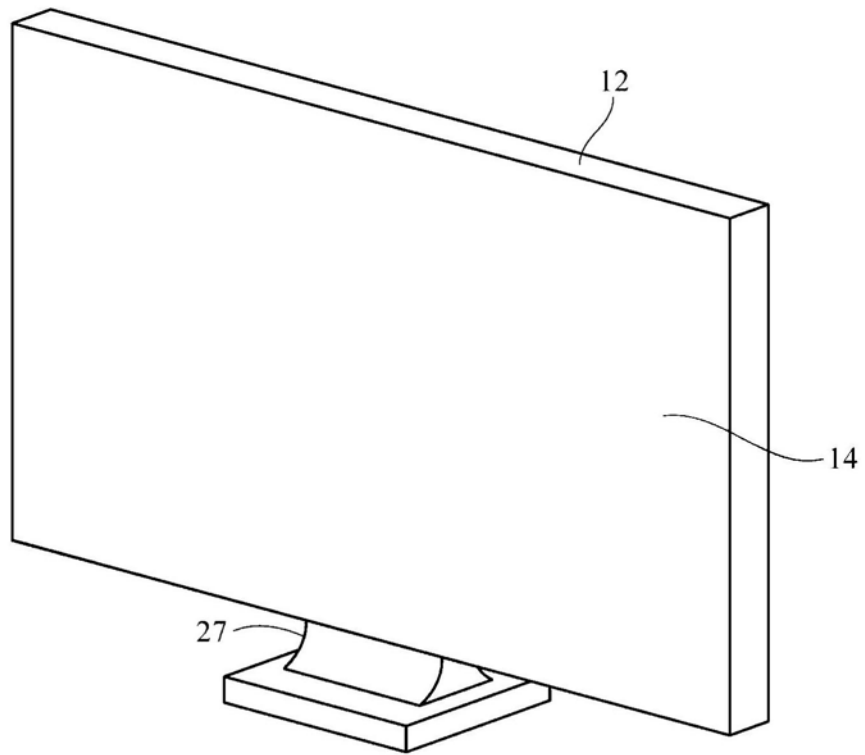


图4

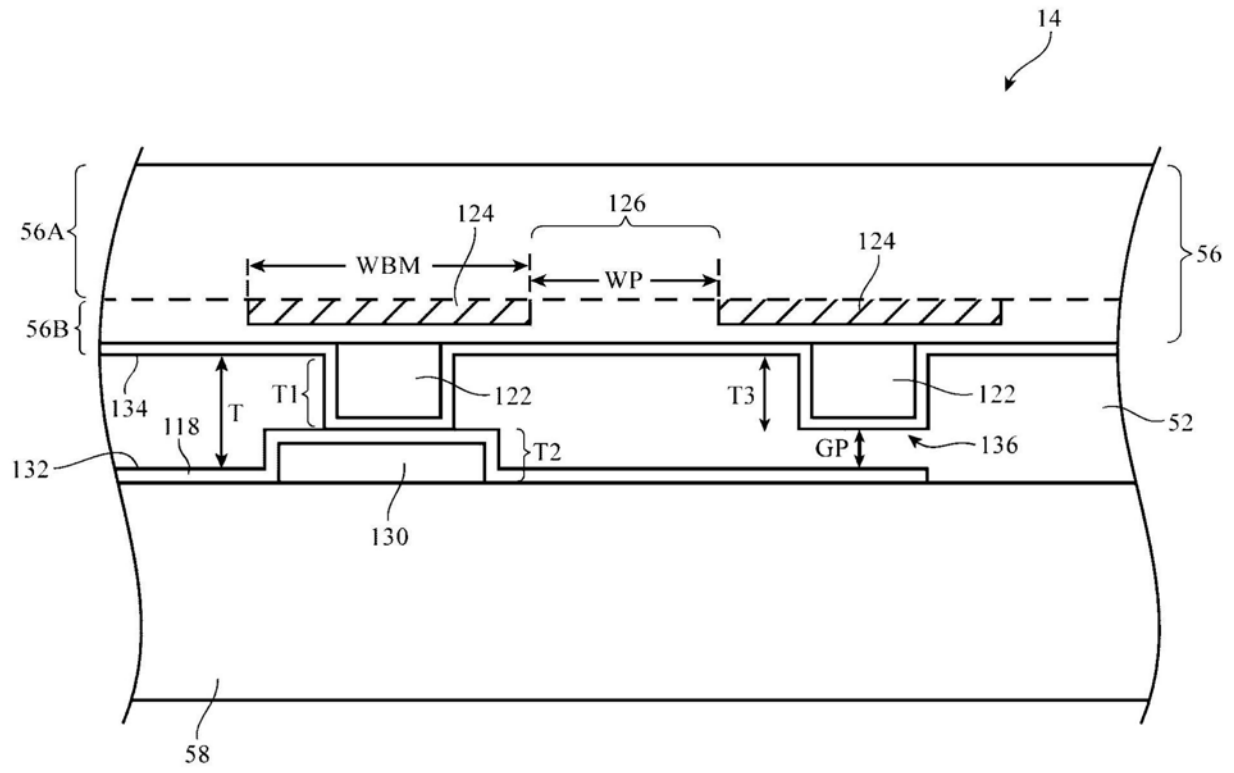


图8

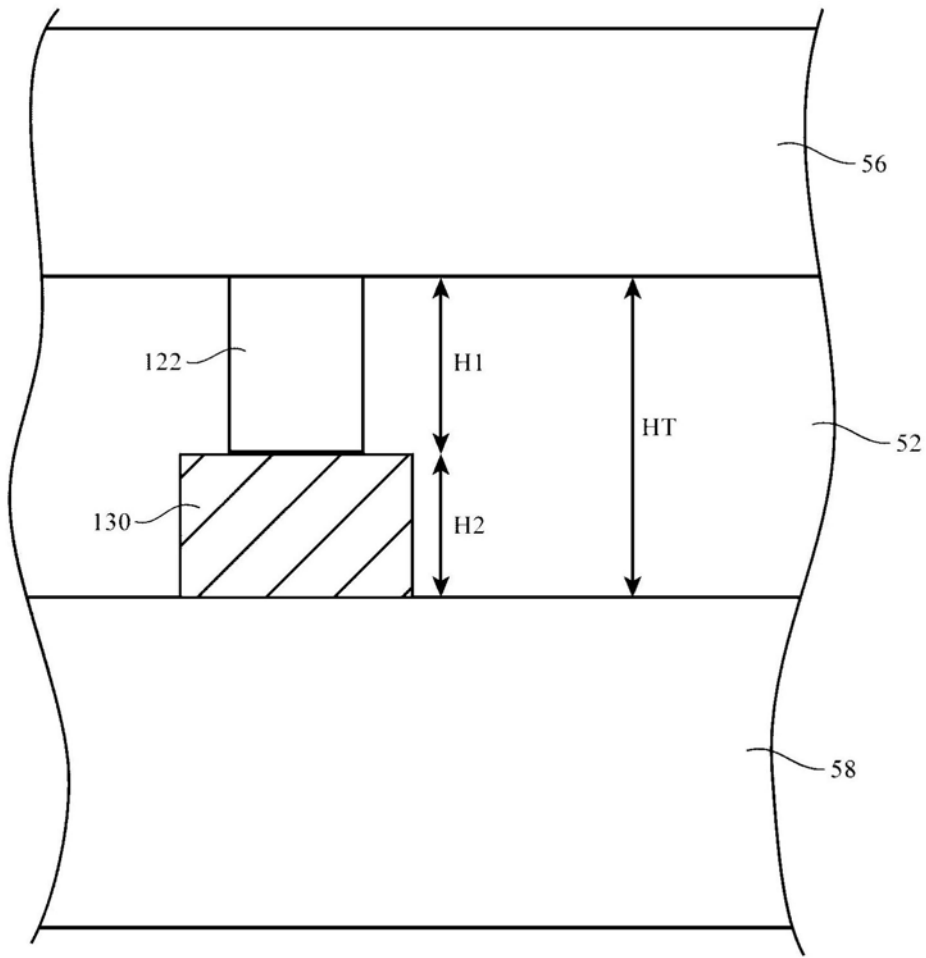


图9

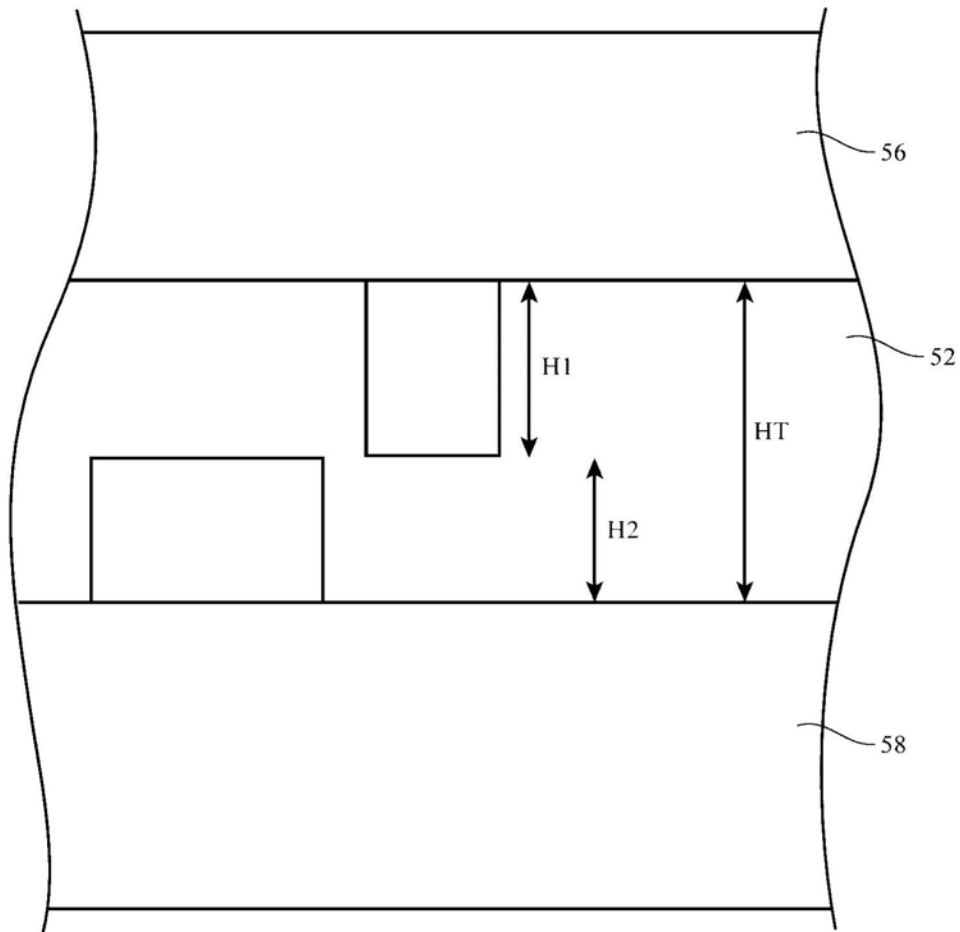


图10

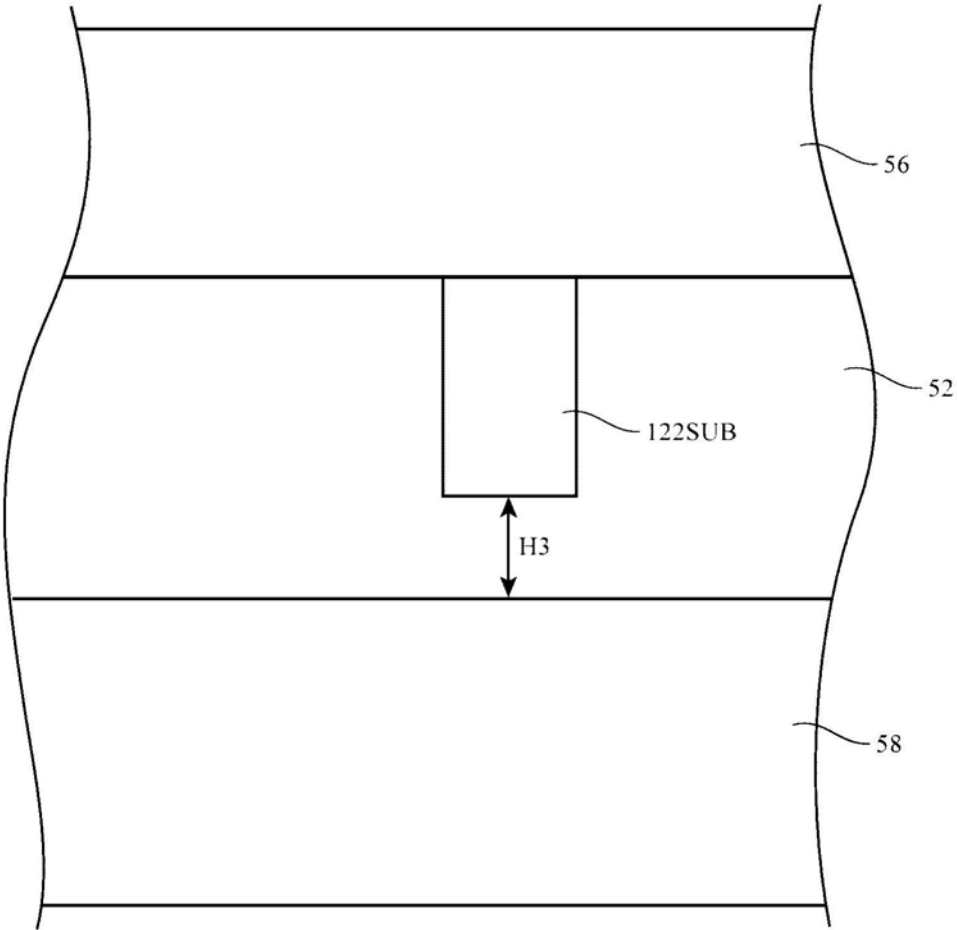


图11

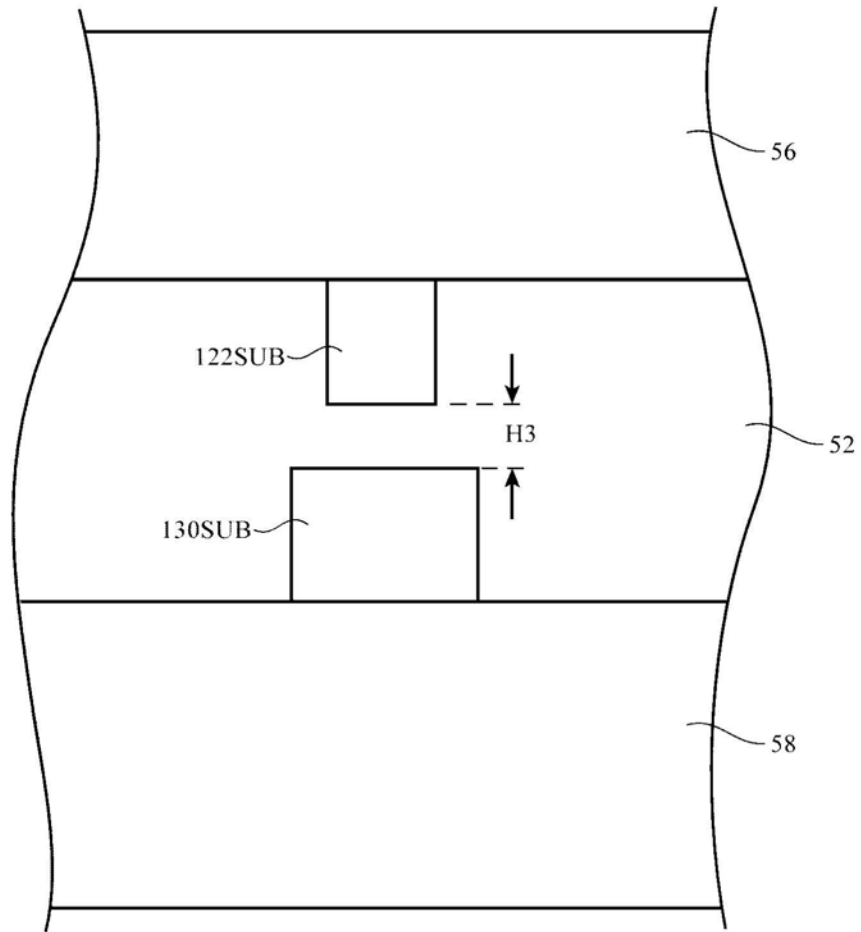


图12

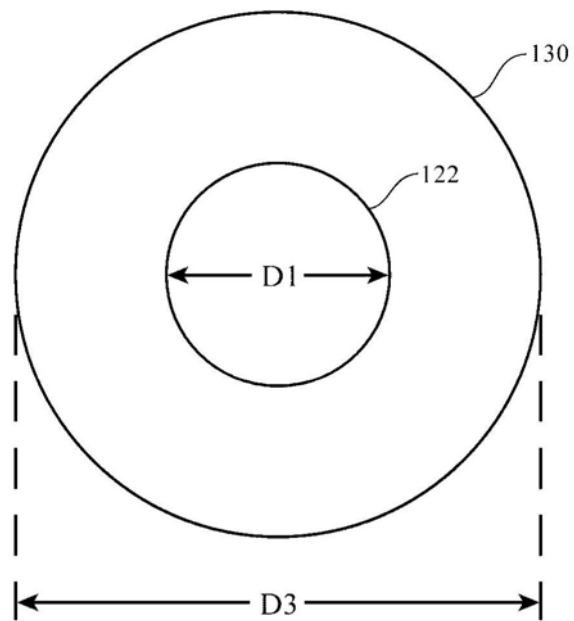


图13

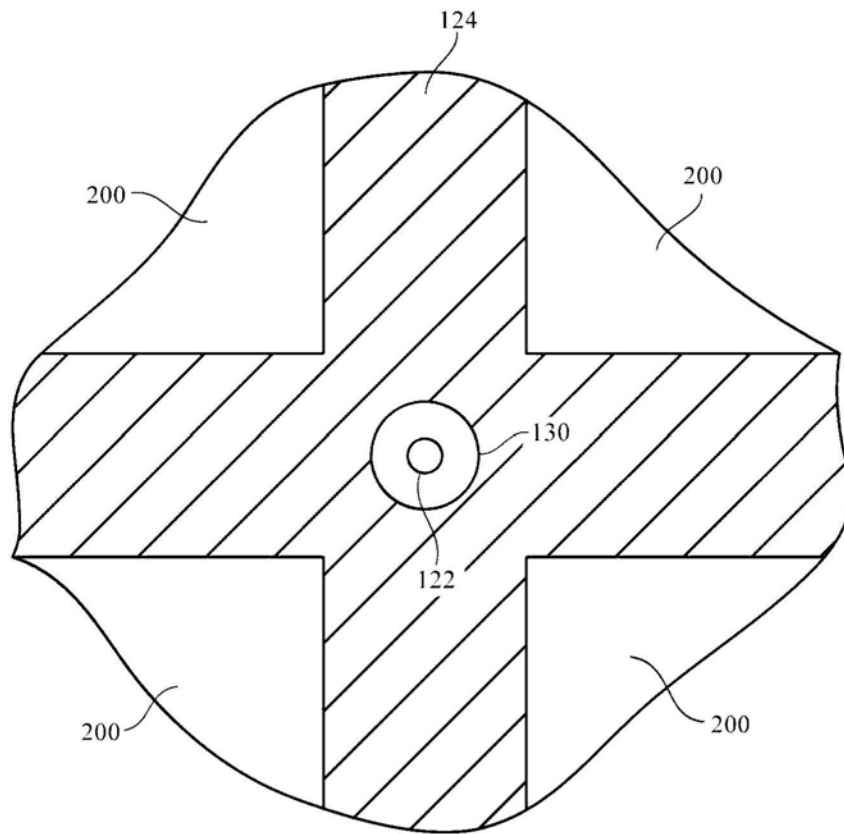


图14

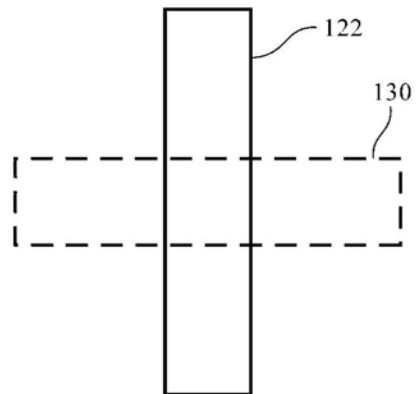


图15

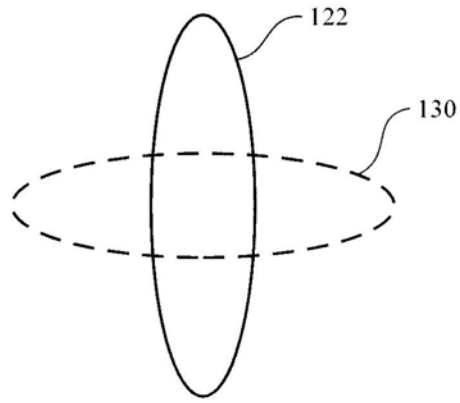


图16

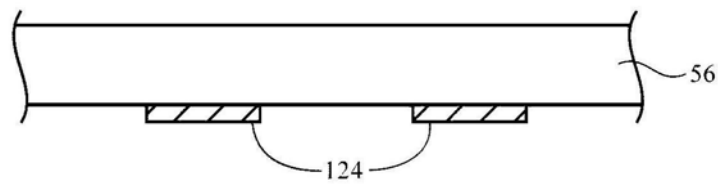


图17

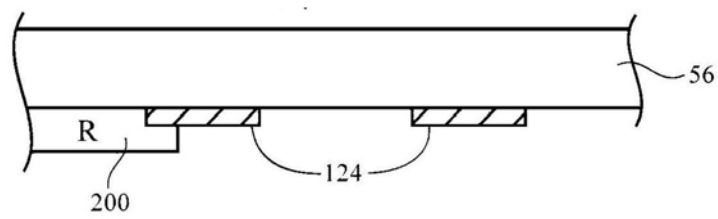


图18

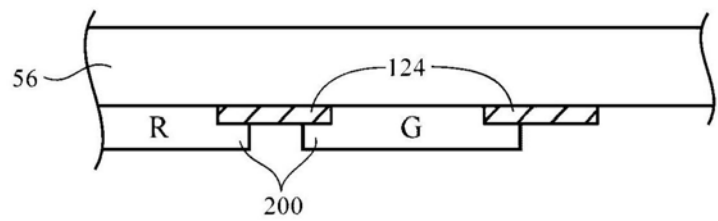


图19

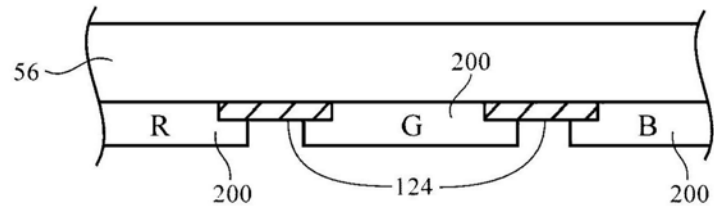


图20

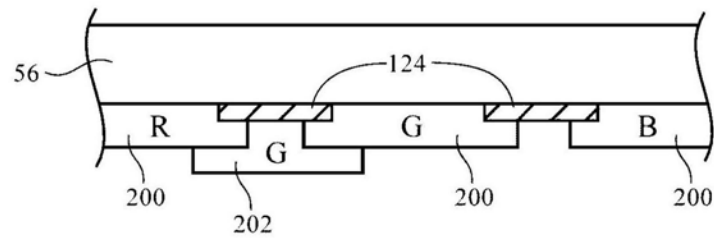


图21

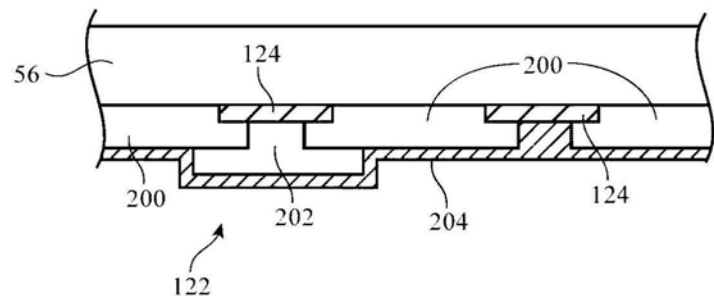


图22

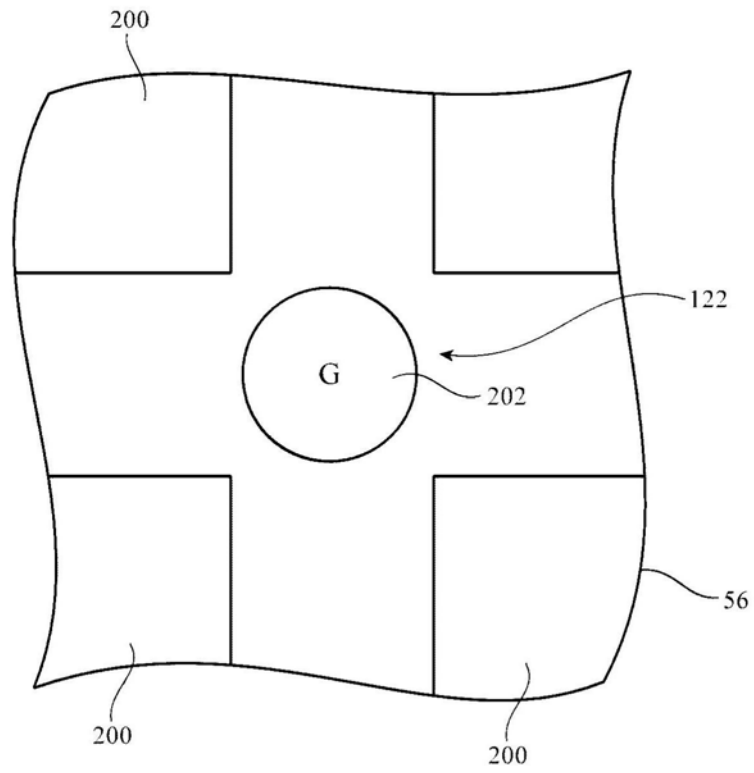


图23

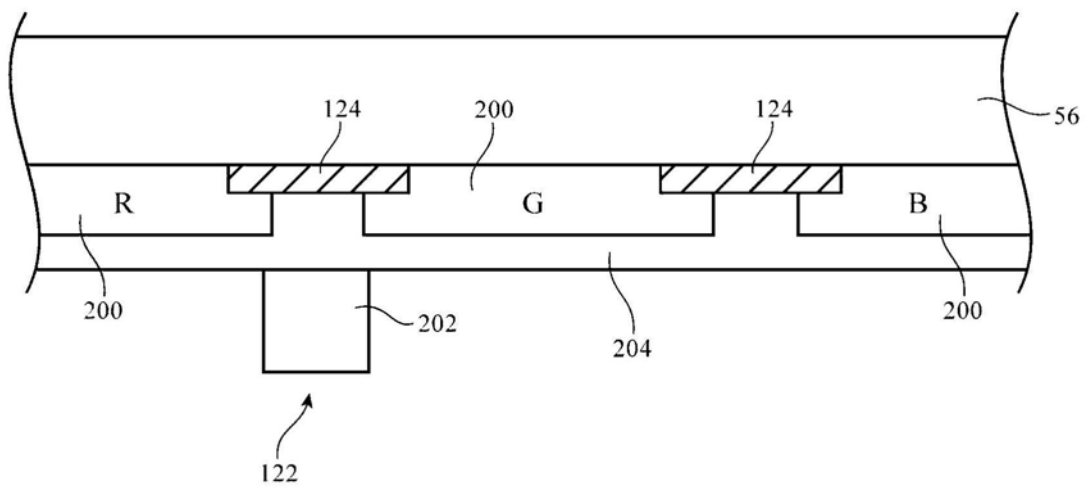


图24

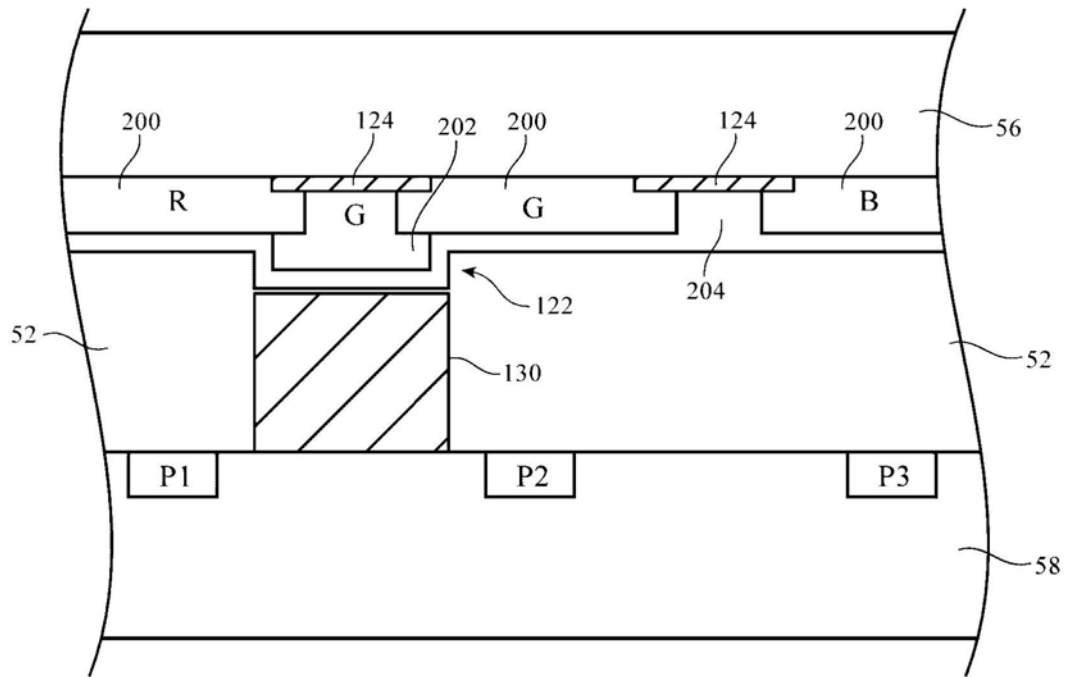


图25

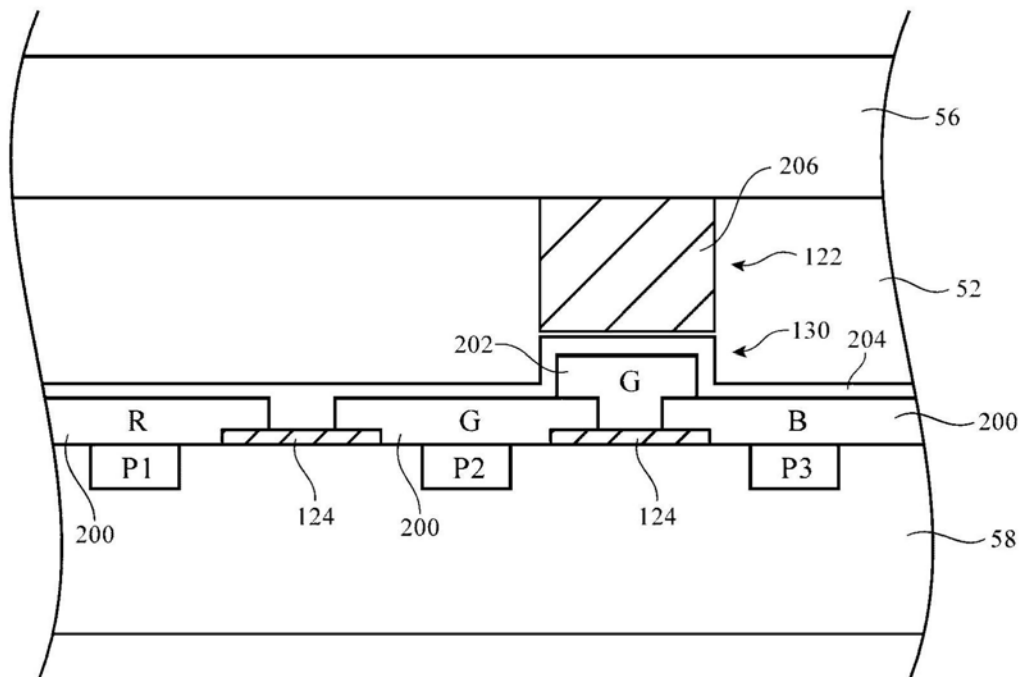


图26

专利名称(译)	具有列间隔物结构的显示器		
公开(公告)号	CN104849919B	公开(公告)日	2019-02-12
申请号	CN201510284826.X	申请日	2015-05-28
[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	葛志兵 YS咸 陈寇 CH泰 E多杰格托夫 崔祥彦 S CF江		
发明人	葛志兵 Y·S·咸 陈寇 C·H·泰 E·多杰格托夫 崔祥彦 S·C·F·江		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F1/133512 G02F1/133514 G02F1/1368 G02F2001/13396 G02F2001/13398 G02F2001/136222		
代理人(译)	张维 吕世磊		
审查员(译)	许文忠		
优先权	14/307841 2014-06-18 US		
其他公开文献	CN104849919A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种显示器具有色彩过滤层和薄膜晶体管层。液晶材料层可以位于色彩过滤层和薄膜晶体管层之间。列间隔物可以在色彩过滤层上形成以保持在色彩过滤层和薄膜晶体管层之间期望的间隙。可以使用支撑衬垫来支撑列间隔物。列间隔物和支撑衬垫可以具有相类似的厚度。不同的列间隔物可以位于支撑衬垫的不同部分处，以在确保充分支撑的同时允许支撑衬垫的尺寸被减小。

