



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104849919 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201510284826. X

(22) 申请日 2015. 05. 28

(30) 优先权数据

14/307, 841 2014. 06. 18 US

(71) 申请人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 葛志兵 Y·S·咸 陈晟 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)

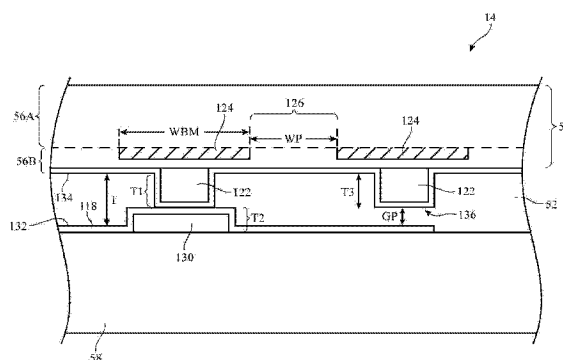
权利要求书2页 说明书12页 附图15页

(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% 以内的高度;

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。

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,进一步包括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,并且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. 根据权利要求 13 所述的显示器,进一步包括覆盖所述色彩过滤单元材料的有机聚合物覆盖层。

15. 根据权利要求 13 所述的显示器,进一步包括处于所述色彩过滤层上的有机聚合物覆盖层,其中所述色彩过滤单元材料形成于所述有机聚合物覆盖层上,并且其中至少一些所述有机聚合物覆盖层处于所述黑色矩阵和列间隔物之间。

16. 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;和

液晶材料层,处于所述衬底层和薄膜晶体管层之间。

17. 根据权利要求 16 所述的显示器,进一步包括:

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。

18. 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由在所述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;

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;和

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。

19. 根据权利要求 18 所述的显示器,进一步包括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,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。

20. 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;和

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。

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，以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，由诸如钢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 可以使用诸如钢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 的钢锡氧化物层形成）。

[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 (Vcom) 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 V_{com} 传导网格（即，衬垫 130 可以使用 V_{com} 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 T_1 以及列间隔物支撑衬垫厚度 T_2 ，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 微米或者气体适当数值。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为薄膜晶体管层的整体部分而不是被形成为液晶层 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。

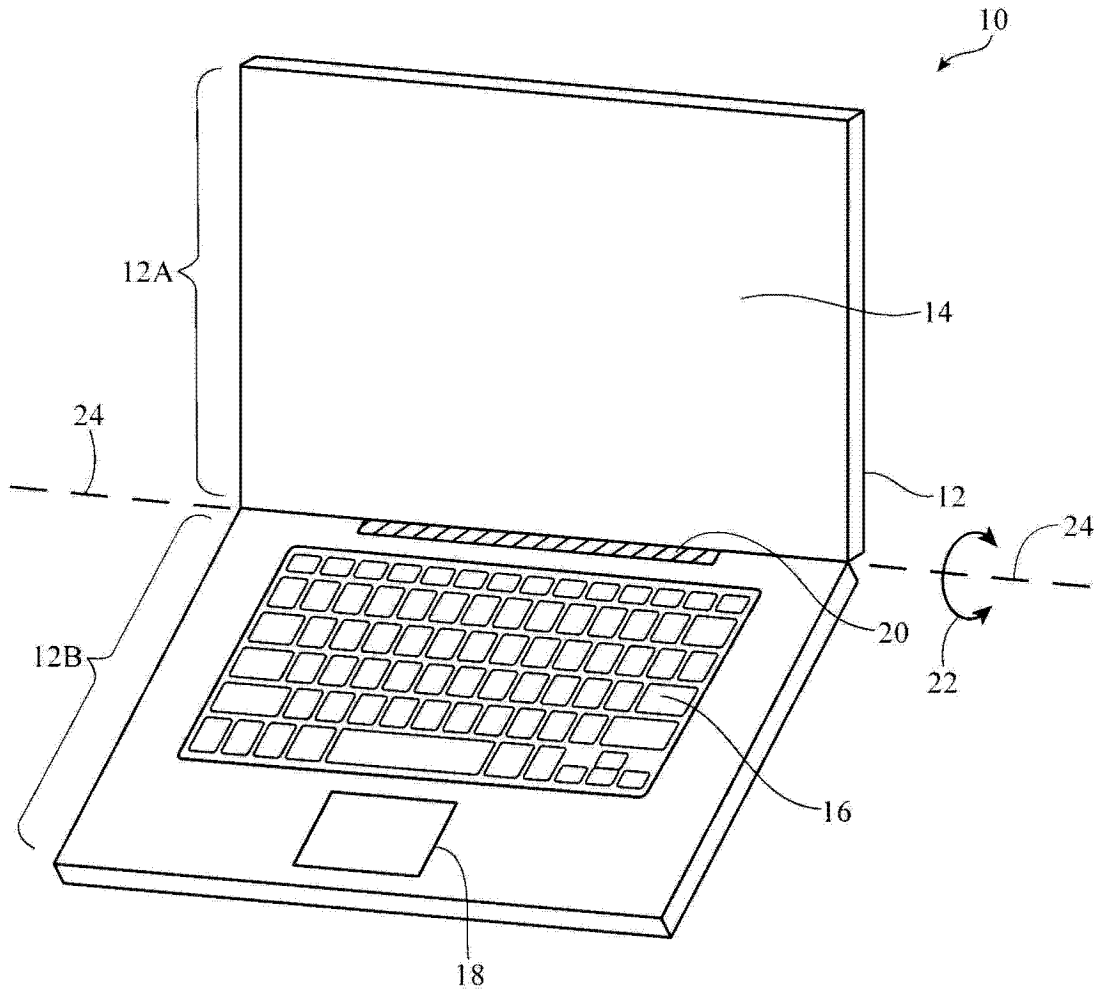


图 1

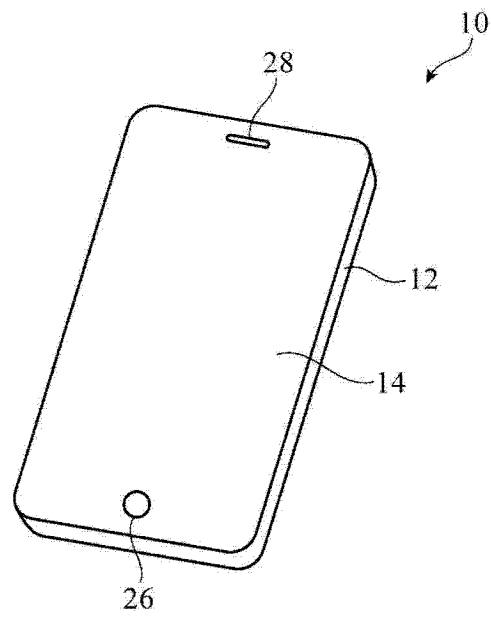


图 2

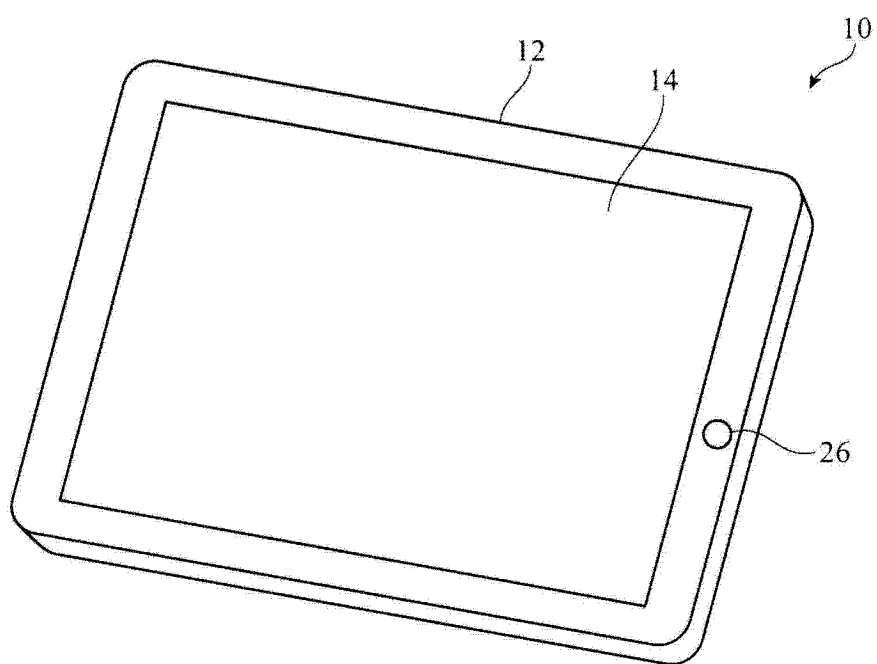


图 3

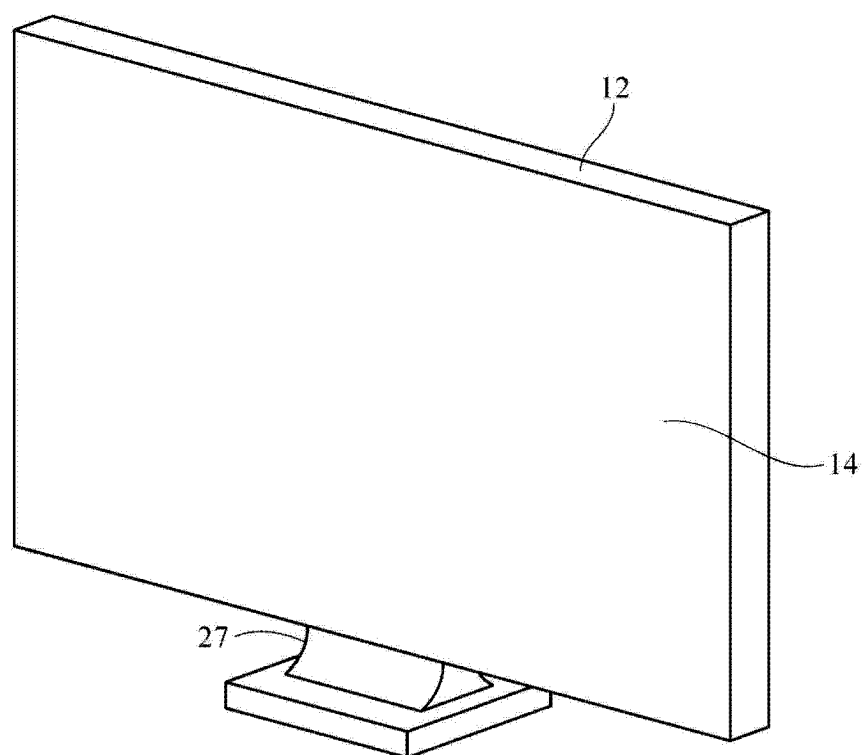


图 4

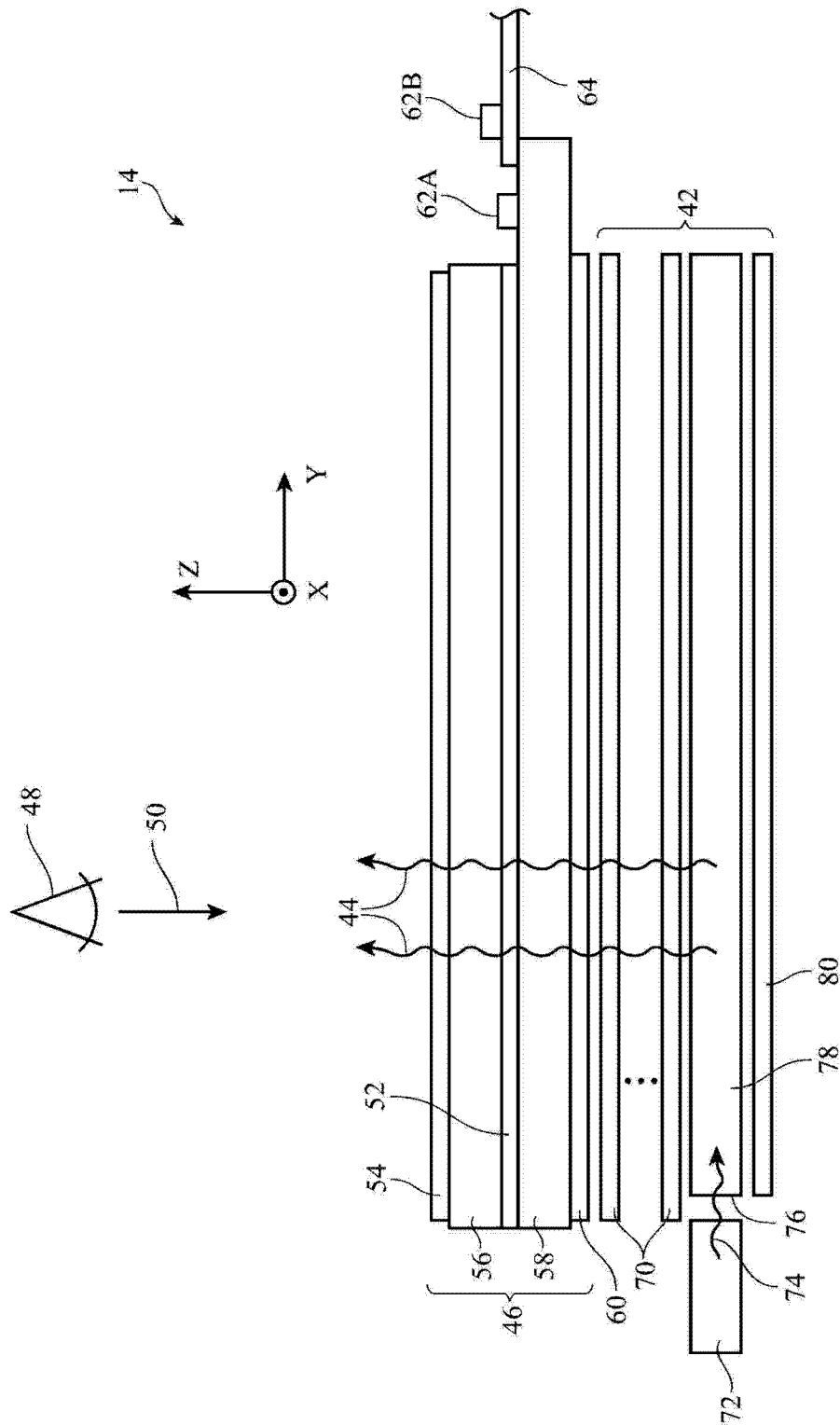


图 5

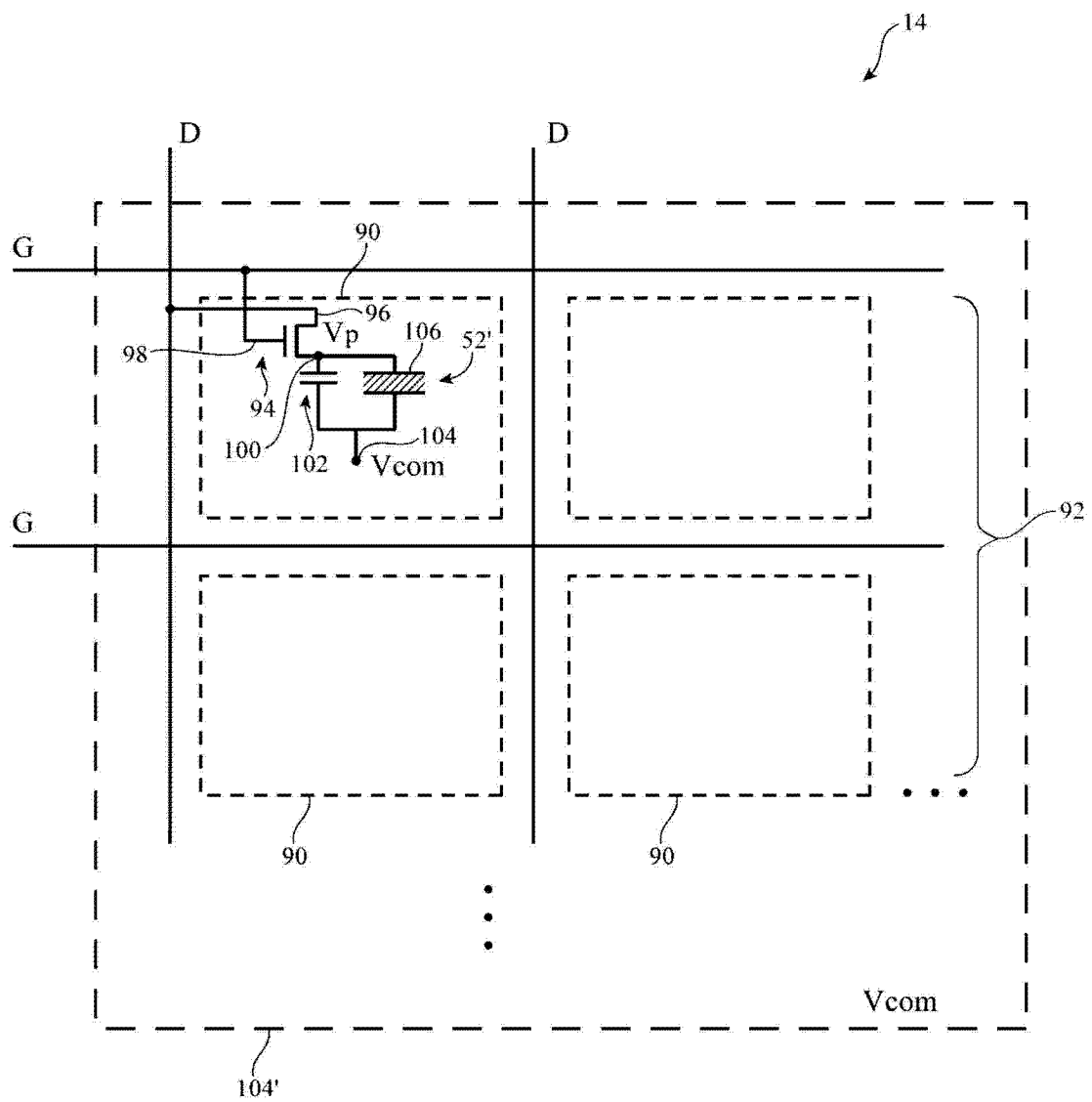


图 6

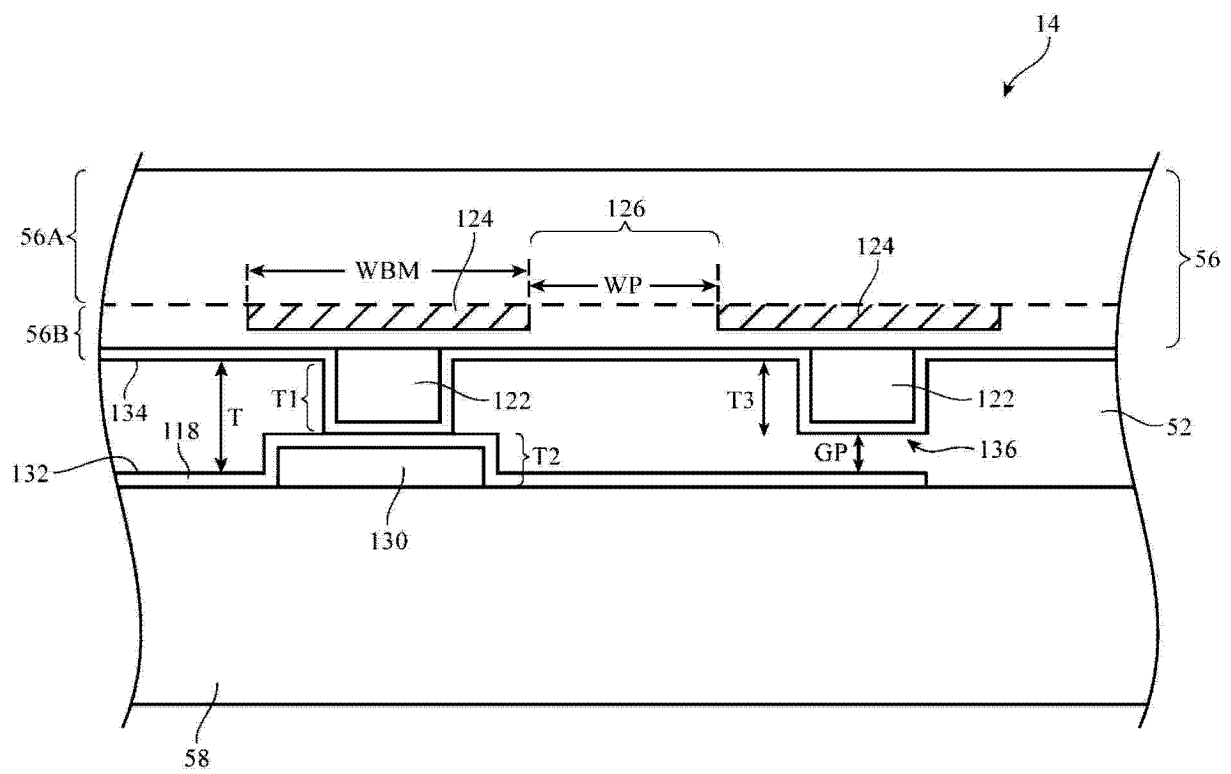


图 8

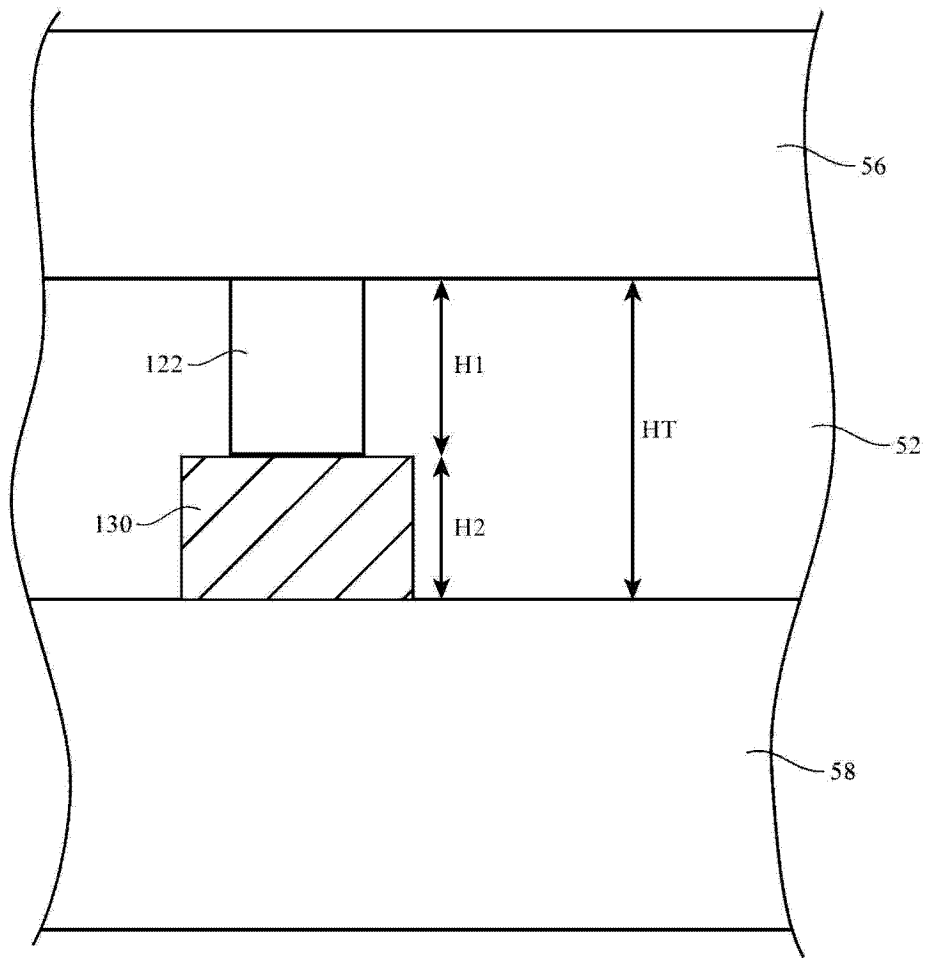


图 9

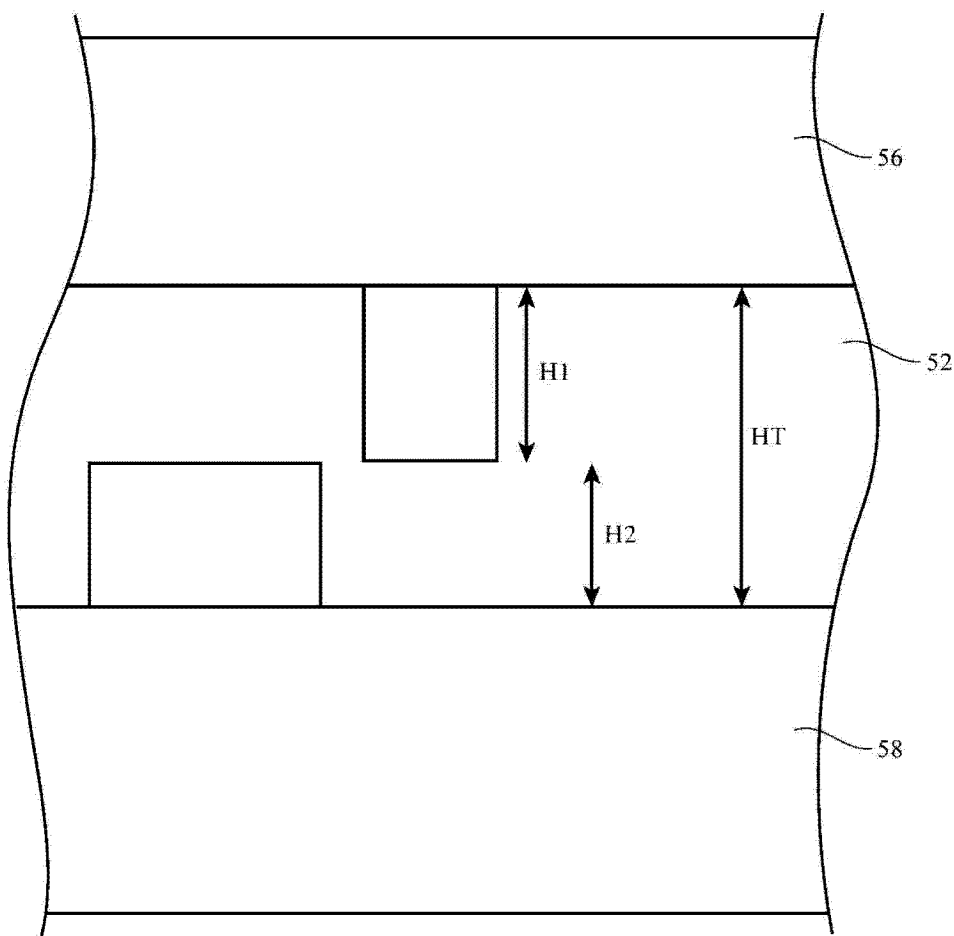


图 10

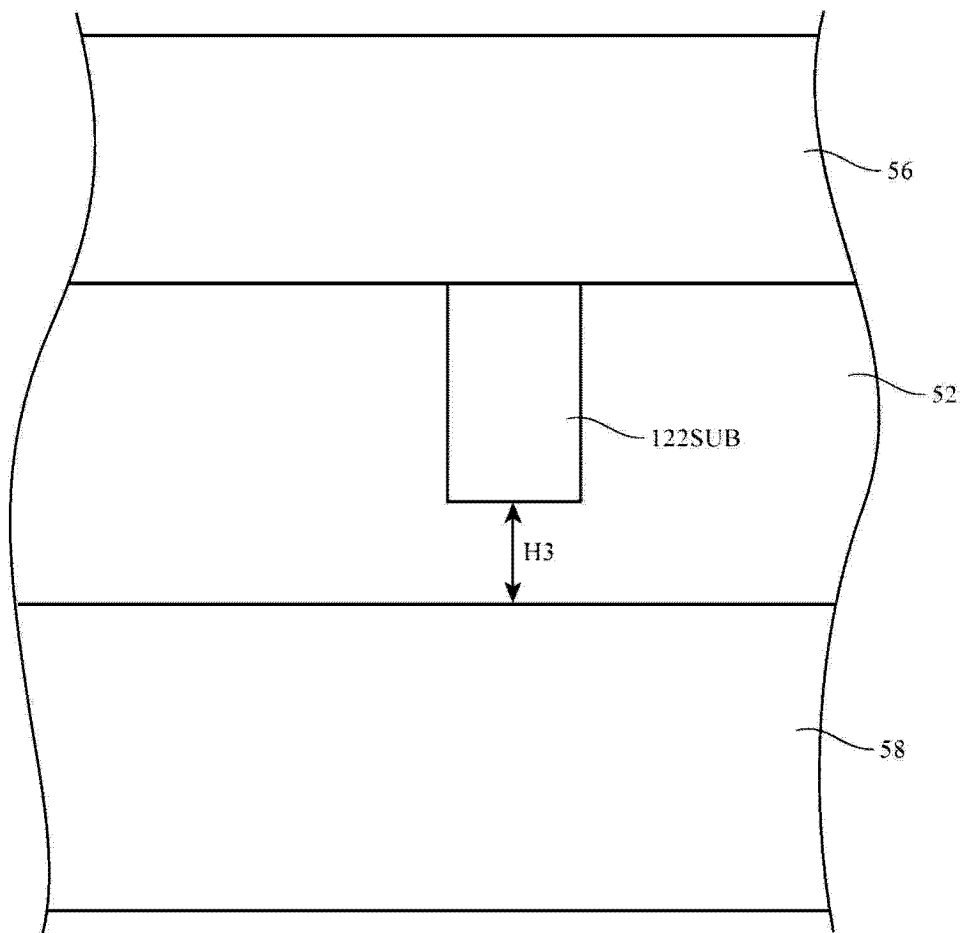


图 11

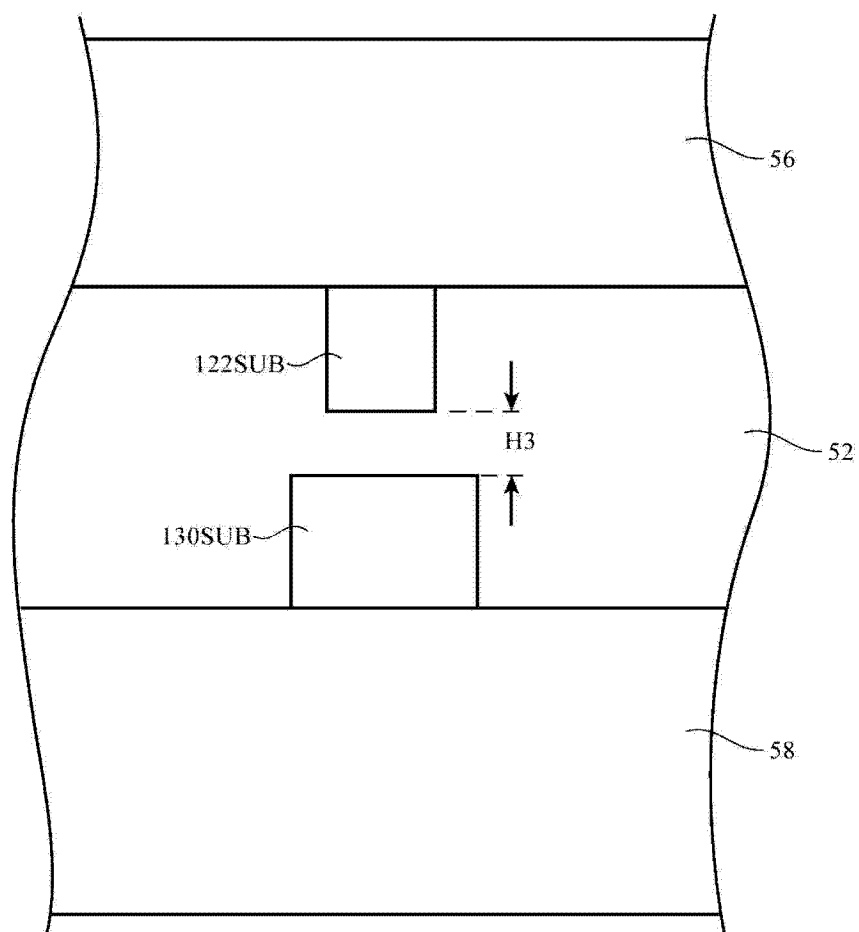


图 12

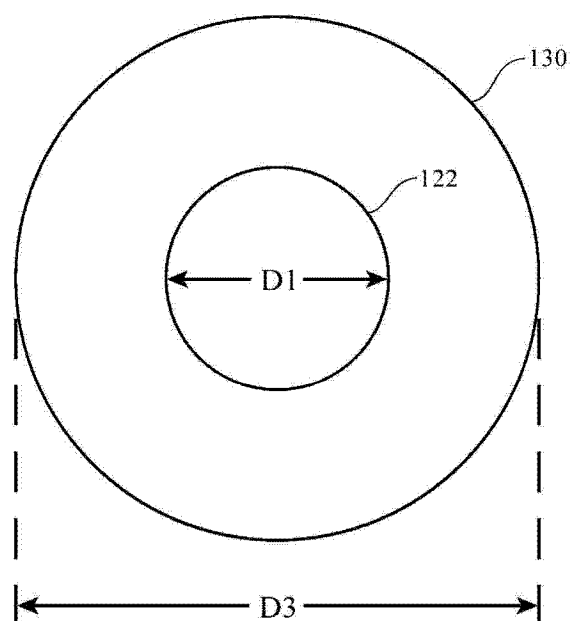


图 13

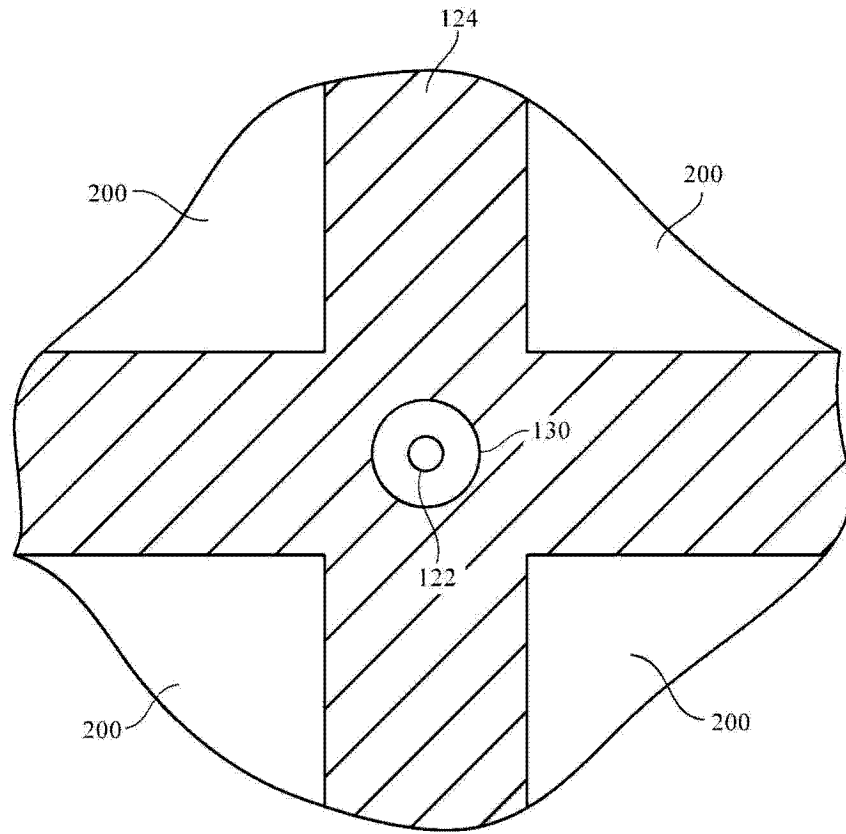


图 14

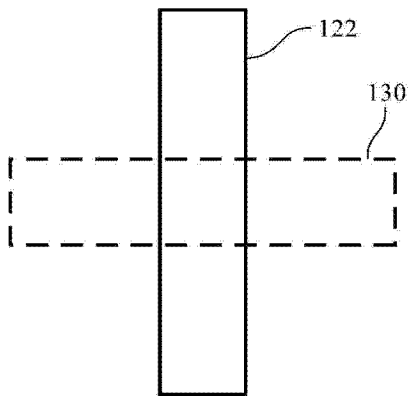


图 15

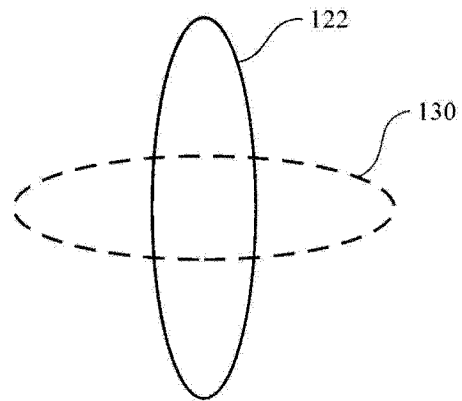


图 16

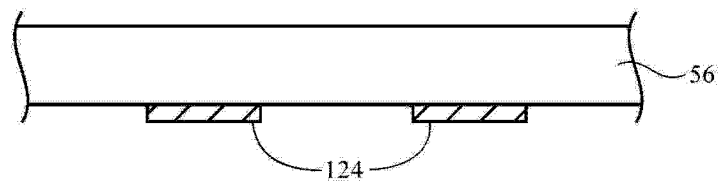


图 17

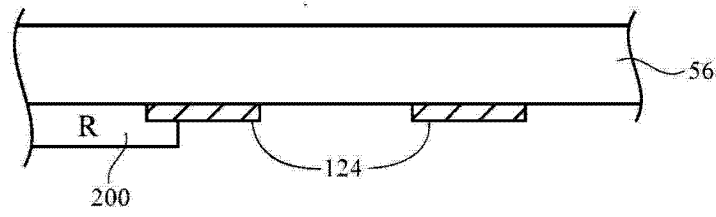


图 18

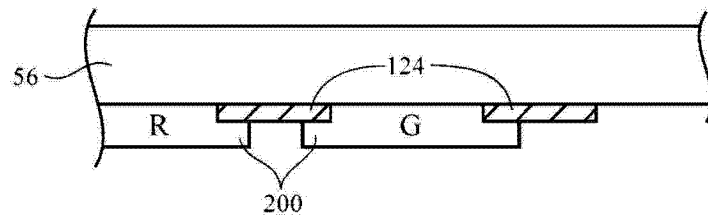


图 19

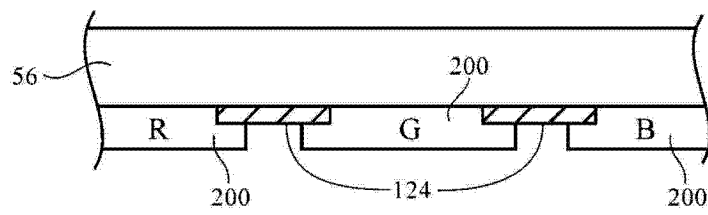


图 20

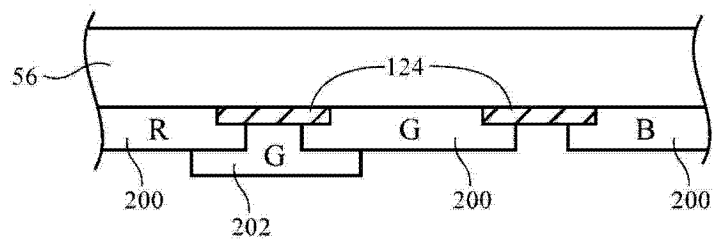


图 21

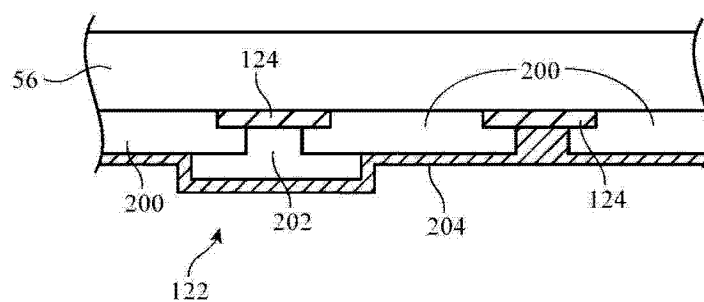


图 22

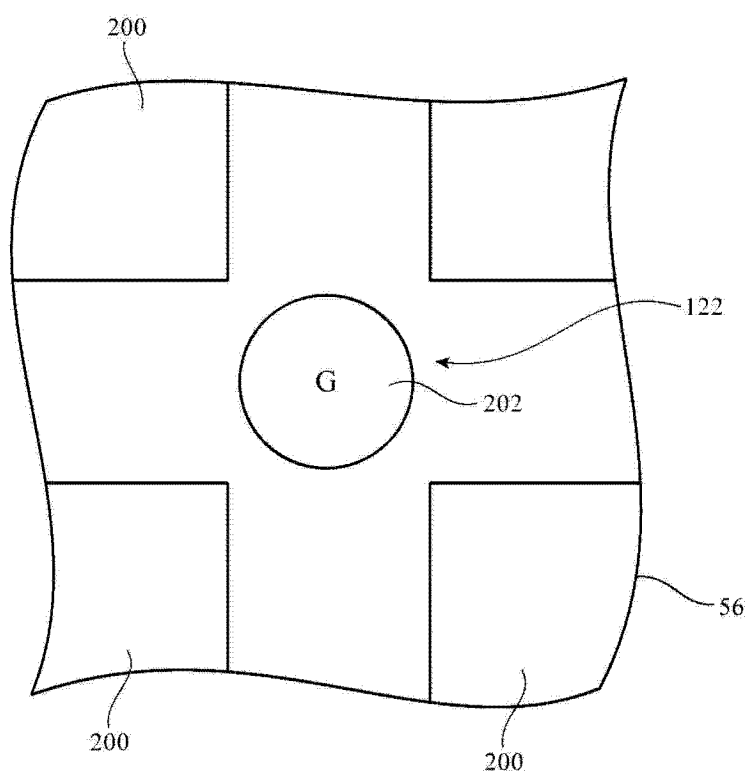


图 23

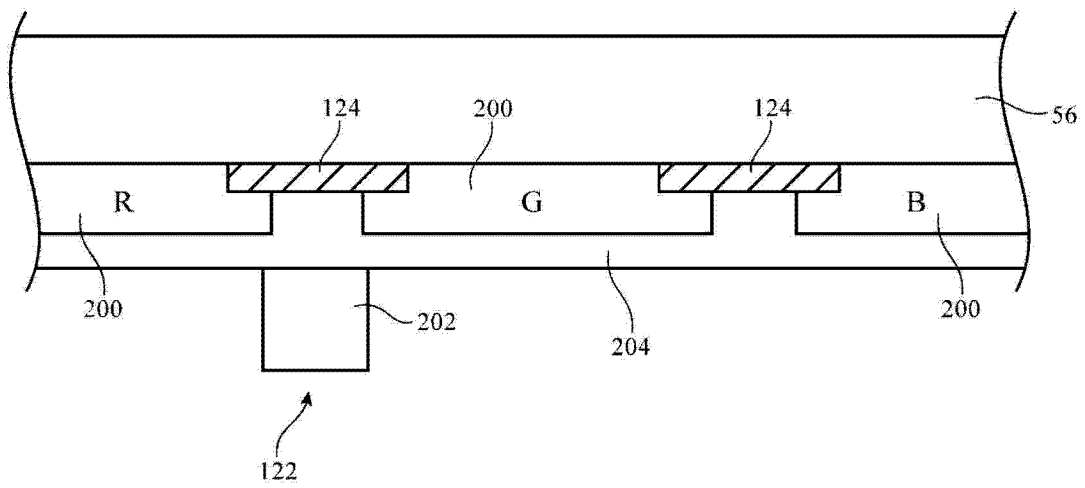


图 24

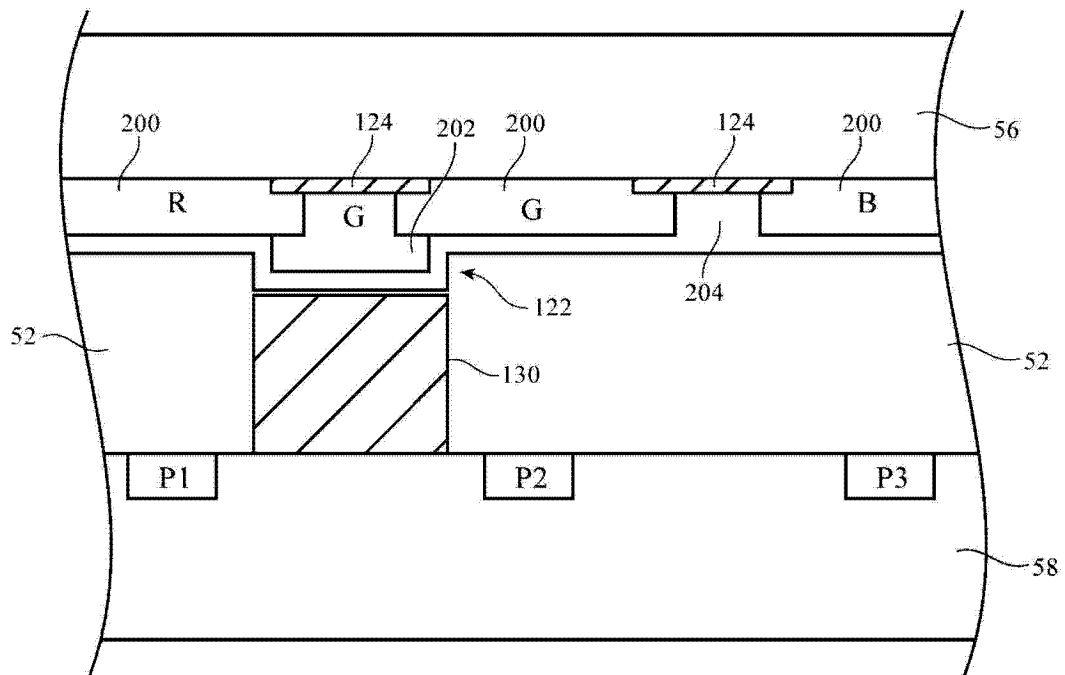


图 25

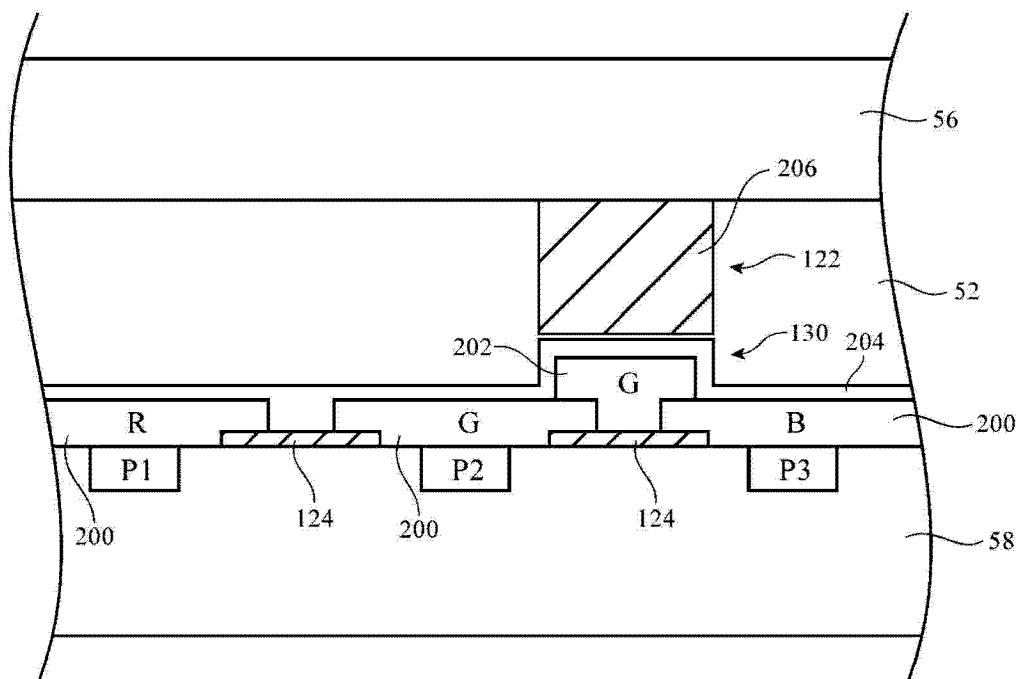


图 26

专利名称(译)	具有列间隔物结构的显示器		
公开(公告)号	CN104849919A	公开(公告)日	2015-08-19
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	G02F1/133512 G02F1/13394 G02F2001/136222 G02F2001/13396 G02F1/133514 G02F1/1368 G02F2001/13398 G02F1/1333		
代理人(译)	张维 吕世磊		
优先权	14/307841 2014-06-18 US		
其他公开文献	CN104849919B		
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。

