



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103698928 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201310426087. 4

G02F 1/1339 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 09. 18

(30) 优先权数据

13/628, 811 2012. 09. 27 US

(71) 申请人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 V·H·因 齐军 D·C·马修

常世长 陈戎 仲正中 陈巍

A·T·加勒丽 B·W·波斯纳

C·A·立戈腾博格

(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 李玲

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006. 01)

G02F 1/1362 (2006. 01)

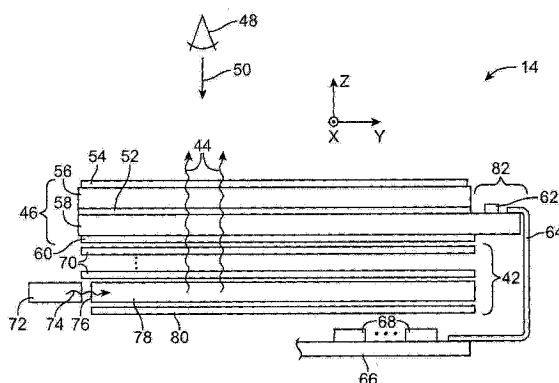
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

具有倒置薄膜晶体管层的显示器

(57) 摘要

本申请涉及具有倒置薄膜晶体管层的显示器。一种电子设备可以设有液晶材料层被插入在滤色器层和薄膜晶体管层之间的显示器。薄膜晶体管层可以具有带上表面和下表面的基底。圆形偏振器可在上表面上形成。诸如栅极驱动器电路的薄膜晶体管电路则可以在下表面上形成。显示器驱动器电路可被安装在薄膜晶体管基底下表面的无效边界区上。显示像素可以在该显示器的中央有效区域内形成阵列。金属栅极线和数据线的栅格可以将来自显示器驱动器电路和栅极驱动器电路的信号分配至所述显示像素。非反射线的栅格可被插入在金属线的栅格和下表面之间。



1. 一种显示器,包括:

偏振器;

薄膜晶体管层,所述薄膜晶体管层包括:薄膜晶体管基底层、所述薄膜晶体管基底层上的显示像素阵列、以及用于将信号分布至所述显示像素的金属数据线和栅极线的栅格,其中所述薄膜晶体管层还包括在所述金属数据线和栅极线的栅格与所述薄膜晶体管基底层之间形成的非反射材料;以及

液晶层,其中所述薄膜晶体管层被插入在所述偏振器和所述液晶层之间。

2. 如权利要求 1 所述的显示器,其中所述偏振器是圆形偏振器。

3. 如权利要求 1 所述的显示器,其中所述非反射材料由小于 20% 的反射率表征。

4. 如权利要求 1 所述的显示器,其中所述非反射材料包括无机材料。

5. 如权利要求 4 所述的显示器,其中所述非反射材料包括多个亚层。

6. 如权利要求 5 所述的显示器,其中所述非反射材料包括铬层和氧化铬层,并且其中所述氧化铬层被插入在所述铬层和所述薄膜晶体管基底层之间。

7. 如权利要求 4 所述的显示器,其中所述非反射材料包括氧化铬。

8. 如权利要求 7 所述的显示器,其中金属线包括从如下组成的组中选出的金属线:铝线、钼线、铬线和铜线。

9. 如权利要求 8 所述的显示器,其中所述偏振器是圆形偏振器。

10. 如权利要求 8 所述的显示器,还包括:

滤色器层;

附加偏振器;以及

光导板,其中所述滤色器层被插入在所述附加偏振器和所述液晶层之间,并且其中所述附加偏振器被插入在所述光导板和所述滤色器层之间。

11. 如权利要求 10 所述的显示器,其中所述非反射材料包括有机材料。

12. 如权利要求 11 所述的显示器,其中所述非反射材料被配置为呈现出小于 20% 的反射率。

13. 如权利要求 1 所述的显示器,还包括:

分布背光的光导板;

滤色器层;以及

附加偏振器,其中所述滤色器层被插入在所述附加偏振器和所述液晶层之间,并且其中所述附加偏振器被插入在所述光导板和所述滤色器层之间。

14. 如权利要求 1 所述的显示器,还包括:

滤色器层,其中所述液晶层被插入在所述滤色器层和所述薄膜晶体管层之间;

在所述滤色器层和所述液晶层之间形成并且围绕所述液晶层以包含所述液晶层的密封剂;以及

在所述薄膜晶体管层上的覆盖所述显示器的无效边界区并且与所述密封剂重叠的不透明掩蔽材料。

15. 一种显示器,包括:

上偏振器;

下偏振器;

液晶层；

插入在所述上偏振器和所述液晶层之间的薄膜晶体管层；

插入在所述下偏振器和所述液晶层之间的滤色器层；

背光结构,其中所述下偏振器被插入在所述滤色器层和所述背光结构之间；

安装至所述薄膜晶体管层的至少一个集成电路,其中所述薄膜晶体管层包括：

薄膜晶体管基底层；

所述薄膜晶体管基底层上的栅极驱动器电路；

所述薄膜晶体管基底层上的显示像素；

所述薄膜晶体管基底层上的用于将来自所述栅极驱动器电路和所述集成电路的信号分布至所述显示像素的十字交叉的金属栅极线和数据线的栅格；以及

插入在所述十字交叉的金属栅极线和数据线的栅格与所述薄膜晶体管基底层之间的十字交叉的非反射材料线的栅格。

16. 如权利要求 15 所述的显示器,包括：

围绕所述液晶层并且被插入在所述薄膜晶体管层和所述滤色器层之间的密封剂；以及

所述薄膜晶体管层上的不透明掩蔽材料,其中所述不透明掩蔽材料与所述密封剂重叠以隐藏密封剂不被看见。

17. 如权利要求 16 所述的显示器,其中所述上偏振器包括圆形偏振器。

18. 如权利要求 17 所述的显示器,其中所述十字交叉的非反射材料线的栅格包括无机材料。

19. 如权利要求 18 所述的显示器,其中所述无机材料被配置为呈现出小于 20% 的可见光反射率。

20. 如权利要求 19 所述的显示器,其中所述无机料包括氧化铬。

具有倒置薄膜晶体管层的显示器

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求于 2012 年 9 月 27 日提交的美国专利申请 No. 13/628,811 的权益,其中该申请通过引用全文结合在此。

技术领域

[0003] 本公开一般地涉及电子设备,尤其涉及具有显示器的电子设备。

背景技术

[0004] 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。电子设备可以具有壳体,诸如由塑料或金属形成的壳体。诸如显示部件的电子设备部件可被安装在壳体上。

[0005] 将显示器并入电子设备的壳体中会是具有挑战性的。大小和重量通常是电子设备设计中的重要考虑因素。如果不加小心,显示器可能会显得粗笨或是围绕其的边界过大。

[0006] 因此期望能为电子设备的显示器提供改进方法。

发明内容

[0007] 电子设备可以设有诸如液晶显示器的显示器。液晶显示器可以具有上偏振器和下偏振器。上偏振器可以是圆形偏振器。上偏振器可以在薄膜晶体管层的上表面上形成。下偏振器可以在滤色器层的下表面上形成。液晶材料可被插入薄膜晶体管层和滤色器层之间。

[0008] 薄膜晶体管层可以具有带上表面和下表面的基底。圆形偏振器可以在该基底的上表面上形成。诸如栅极驱动器电路的薄膜晶体管电路则可以在该基底的下表面上形成。诸如显示器驱动器电路的集成电路可被安装在薄膜晶体管基底下表面的无效(inactive)边界区上。

[0009] 显示像素可以形成薄膜晶体管基底上的阵列。金属栅极线和数据线的栅格可以将来自显示器驱动器电路和栅极驱动器电路的信号分配至显示像素阵列。非反射材料的栅格可以插在金属线的栅格和下表面之间。该非反射材料可以是有机材料或者是非有机材料,并且可以将从显示器顶部可见的金属线反射降低至最小。

[0010] 不透明掩蔽层可以围绕薄膜晶体管基底的外围部分形成,与被用于包含液晶材料的密封环重叠,并且也与显示器驱动器集成电路重叠。

[0011] 本发明的其他特征、其特性和各种优点将从附图和其后对优选实施例的详细描述中更为显见。

附图说明

[0012] 图 1 是根据本发明一个实施例的具有显示器的说明性电子设备(诸如膝上型计算机)的透视图。

[0013] 图 2 是根据本发明一个实施例的具有显示器的说明性电子设备(诸如手持型电子设备)的透视图。

[0014] 图 3 是根据本发明一个实施例的具有显示器的说明性电子设备(诸如平板计算机)的透视图。

[0015] 图 4 是根据本发明一个实施例的具有显示器的说明性电子设备的示意图。

[0016] 图 5 是根据本发明一个实施例的示例性显示器的横截面侧视图。

[0017] 图 6 是根据本发明一个实施例的说明性薄膜晶体管层的透视图。

[0018] 图 7 是根据本发明一个实施例的具有倒置薄膜晶体管层的示例性显示器的横截面侧视图。

[0019] 图 8 是示出了根据本发明一个实施例的无效边界区可以如何设有不透明掩蔽材料的说明性显示器的顶视图。

[0020] 图 9 是根据本发明一个实施例的已经设有图案化的非反射层以帮助隐藏内部部件不被看见的薄膜晶体管层的横截面侧视图。

具体实施方式

[0021] 电子设备可以包括显示器。显示器可被用于向用户显示图像。在图 1、2 和 3 中示出了可以设有显示器的示例性电子设备。

[0022] 图 1 示出了电子设备 10 可以如何具有包含上壳体 12A 和下壳体 12B 且设有诸如键盘 16 和触摸板 18 之类的部件的膝上型计算机的形状。设备 10 可以具有允许上壳体 12A 相对于下壳体 12B 在方向 22 上围绕旋转轴 24 旋转的铰接结构 20。显示器 14 可被安装在上壳体 12A 内。通过围绕旋转轴 24 朝向下壳体 12B 旋转上壳体 12A, 有时可被称为显示器壳体或盖的所述上壳体 12A 可被置于闭合位置。

[0023] 图 2 示出了电子设备 10 如何可以是诸如蜂窝电话、音乐播放器、游戏设备、导航单元或其他紧凑型设备的手持型设备。在设备 10 的此类配置中, 壳体 12 可以具有相对的前表面和后表面。显示器 14 可被安装在壳体 12 的前面上。如果期望, 显示器 14 可以具有包括用于诸如按钮 26 之类的部件的开口的显示器盖体层或其他外部层。开口还可以在显示器盖体层或其他显示层中形成, 以容纳扬声器端口(例如, 参见图 2 的扬声器端口 28)。

[0024] 图 3 示出了电子设备 10 如何可以是平板计算机。在图 3 的电子设备 10 中, 壳体 12 可以具有相对的平坦表面和后表面。显示器 14 可被安装在壳体 12 的前表面上。如图 3 所示, 显示器 14 可以包括具有开口以容纳按钮 26 (作为一例) 的盖体层或其他外部层(例如, 滤色器层或薄膜晶体管层)。

[0025] 图 1、2 和 3 中示出的设备 10 的示例性配置仅仅是示例性的。一般而言, 电子设备 10 可以是膝上型计算机、含有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、或其他手持或便携式电子设备、诸如腕表设备、挂件设备、耳机或耳塞设备之类的小型设备、其他可佩戴或微型设备、电视、不包含嵌入式计算机的计算机显示器、游戏设备、导航设备、诸如其中具有被安装在信息站或汽车内的显示器的电子设施的设施的系统之类的嵌入式系统、实现上述设备的两种或更多种功能的设施、或其他电子设施。

[0026] 有时被称为外壳的设备 10 的壳体 12 可由诸如塑料、玻璃、陶瓷、碳纤维复合材料或其他基于纤维的复合材料、金属(例如, 经机械加工的铝、不锈钢或其他金属)、其他材料、

或这些材料的组合之类的材料制成。设备 10 可以使用其中壳体 12 的大部分或全部由单个结构性元件(例如,一片经机械加工的金属或一片模塑的塑料)形成的单体构造来形成,或者可由多个壳体结构(例如,已被安装在内部框架元件或其他内部壳体结构上的外部壳体结构)形成。

[0027] 显示器 14 可以是包括触摸传感器的触摸敏感显示器,或者可以对触摸不敏感。显示器 14 的触摸传感器可由电容性触摸传感器电极阵列、电阻性触摸阵列、基于声学触摸、光学触摸的触摸传感器结构、基于力的触摸技术、或是其他合适的触摸传感器部件形成。

[0028] 设备 10 的显示器一般可以包括由发光二极管(LED)、有机 LED(OLED)、等离子单元、电积金属法像素、电泳像素、液晶显示器(LCD)部件或其他合适的图像像素结构形成的图像像素。在某些情况下,会期望使用 LCD 部件来形成显示器 14,由此显示器 14 是液晶显示器的显示器 14 的构造在本文中有时被作为例子描述。还可能希望提供诸如具有背光结构的显示器 14 之类的显示器,由此包括背光单元的显示器 14 的构造在本文中有时被作为例子描述。如果期望,也可以在设备 10 中使用其他类型的显示技术。例示的仅是在设备 10 中对液晶显示器结构和背光结构的使用。

[0029] 显示器盖体层可以覆盖显示器 14 的表面,或者诸如滤色器层、薄膜晶体管层的显示层或显示器的其他部分可被用作显示器 14 的最外层(或接近最外层)。例如,由偏振器层覆盖的滤色器层或薄膜晶体管层可以形成设备 10 的最外层。显示器盖体层或其他外部显示层可由透明玻璃片、清澈塑料层、或其他透明件形成。

[0030] 由诸如氧化铟锡的透明材料形成的诸如电容性触摸传感器电极阵列的传感器部件可以在显示器盖体层下侧上形成,可以在诸如玻璃或聚合物触摸传感器基底之类的单独的显示层上形成,或者可被集成到其他显示层(例如,诸如薄膜晶体管层之类的基底层)内。

[0031] 可被用作电子设备 10 的示例性配置的示意图在图 4 中示出。如图 4 所示,电子设备 10 可以包括控制电路 29。控制电路 29 可以包括用于控制设备 10 的操作的存储和处理电路。控制电路 29 例如可以包括诸如硬盘驱动器存储装置、非易失性存储器(例如,闪存或其他被配置为形成固态驱动器的电可编程只读存储器)、易失性存储器(例如,静态或动态随机存取存储器)等的存储装置。控制电路 29 可以包括基于一个或多个微处理器、微控制器、数字信号处理器、基带处理器、电力管理单元、音频编解码器芯片、专用集成电路等的处理电路。

[0032] 控制电路 29 会被用于在设备 10 上运行软件,诸如操作系统软件和应用软件。使用该软件,控制电路 29 可以在显示器 14 上将信息呈现给电子设备 10 的用户。当在显示器 14 上将信息呈现给用户时,传感器信号和其他信息可由控制电路 29 用于对显示器 14 使用的背光照明强度进行调节。

[0033] 输入输出电路 30 可被用于允许将数据供应至设备 10 并且允许数据被从设备 10 提供给外部设备。输入输出电路 30 可以包括通信电路 32。通信电路 32 可以包括使用设备 10 内的数据端口支持通信的有线通信电路。通信电路 32 还可以包括无线通信电路(例如,使用天线发送和接收无线射频信号的电路)。

[0034] 输入输出电路 30 还可以包括输入输出设备 34。用户可以通过经由输入输出设备 34 供应命令来控制设备 10 的操作,并且可以使用输入输出设备 34 的输出源接收来自设备 10 的状态信息和其他输出。

[0035] 输入输出设备 34 可以包括传感器和状态指示器 36, 诸如环境光传感器、接近度传感器、温度传感器、压力传感器、磁性传感器、加速度计、发光二极管和其他用于收集关于设备 10 正在其内进行操作的环境信息并将关于设备 10 状态的信息提供给设备 10 的用户的部件。

[0036] 音频部件 38 可以包括将声音呈现给设备 10 的用户的扬声器和音调发生器以及用于收集用户音频输入的麦克风。

[0037] 显示器 14 可被用于将诸如文本、视频和静止图像的图像呈现给用户。传感器 36 可以包括被形成成为显示器 14 内多层中的一层的触摸传感器阵列。

[0038] 可以使用按钮和其他输入输出部件 40 收集用户输入, 其他输入输出部件 40 诸如触摸板传感器、按钮、游戏杆、点击轮、滚轮、诸如显示器 14 内的传感器 36 的触摸传感器、小键盘、键盘、振动器、相机和其他输入输出部件。

[0039] 可被用于设备 10 的显示器 14 (例如, 用于图 1、图 2 或图 3 的设备或其他合适的电子设备的显示器 14) 的示例性配置的横截面视图在图 5 中示出。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。操作中, 背光 44 向外行进 (在图 5 的定向中垂直向上的维度 Z) 并透过显示层 46 中的显示像素结构。背光对正由显示像素产生的任何图像进行照明以供用户观看。例如, 背光 44 可以在方向 50 上照明正被观看者 48 观看的显示层 46 上的图像。

[0040] 显示层 46 可被安装在诸如塑料底盘结构和 / 或金属底盘结构之类的底盘结构中, 以形成用于在壳体 12 内安装的显示模块, 或者显示层 46 可被直接安装在壳体 12 内 (例如, 通过将显示层 46 堆入壳体 12 的凹进部分)。显示层 46 可以形成液晶显示器或可被用于形成其他类型的显示器。

[0041] 在其中显示层 46 被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 的液晶层。液晶层 52 可被夹在诸如显示层 58 和 56 的显示层之间。层 56 和 58 则可被插入在下偏振器层 60 和上偏振器层 54 之间。

[0042] 层 58 和 56 可由诸如清澈玻璃层或塑料层之类的透明基底层形成。层 56 和 58 可以是诸如薄膜晶体管层和 / 或滤色器层的层。导电迹线、滤色元件、晶体管以及其他电路和结构可以在层 58 和 56 的基底上形成 (例如形成薄膜晶体管层和 / 或滤色器层)。触摸传感器电极也可被并入诸如层 58 和 56 的层内, 和 / 或触摸传感器电极可以在其他基底上形成。

[0043] 使用一种示例性的配置, 层 58 可以是包括薄膜晶体管阵列以及用于将电场施加至液晶层 52 的相关电极 (显示像素电极) 并由此在显示器 14 上显示图像的薄膜晶体管层。层 56 则可以是包括用于向显示器 14 提供显示彩色图像能力的滤色元件阵列的滤色器层。如果期望, 可以倒置滤色器层 56 和薄膜晶体管层 58 的位置, 以使得薄膜晶体管层位于滤色器层之上。

[0044] 在设备 10 中的显示器 14 的操作期间, 控制电路 29 (例如, 诸如图 5 的印刷电路 66 上的部件 68 的一个或多个集成电路) 可被用于生成要在显示器 14 上显示的信息 (例如, 显示数据)。要被显示的信息可以使用诸如由柔性印刷电路 64 中的导电金属迹线形成的信号路径 (作为一例) 之类的信号路径, 从电路 68 传送至显示器驱动器集成电路 62。

[0045] 显示器驱动器集成电路 62 可被安装在薄膜晶体管层驱动器突架上或是设备 10 内的其他位置。诸如柔性印刷电路 64 的柔性印刷电路线缆可被用于在印刷电路 66 和薄膜晶

体管层 60 之间路由信号。如果期望,显示器驱动器集成电路 62 可被安装在印刷电路 66 或柔性印刷电路 64 上。印刷电路 66 可由刚性印刷电路板(例如,填充纤维玻璃的环氧树脂层)或柔性印刷电路(例如,聚酰亚胺柔性片或其他柔性聚合物层)形成。

[0046] 背光结构 42 可以包括诸如光导板 78 之类的光导板。光导板 78 可由诸如清澈玻璃或塑料之类的透明材料形成。在背光结构 42 的操作期间,诸如光源 72 之类的光源可以生成光 74。光源 72 例如可以是发光二极管阵列。

[0047] 来自光源 72 的光 74 可被耦合到光导板 78 的边缘表面 76 内,并且可以根据全内反射原理在维度 X 和 Y 内分布通过光导板 78。光导板 78 可以包括诸如凹坑或凸起的光散射结构件(feature)。光散射结构件可以位于光导板 78 的上表面和 / 或相对的下表面上。

[0048] 从光导板 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 可由发射器 80 以向上的方向反射回来。发射器 80 可由诸如白色塑料或其他反光材料层之类的反射性材料形成。

[0049] 为了增强背光结构 42 的背光性能,背光结构 42 可以包括光膜 70。光膜 70 可以包括用于帮助背光 44 均质化并由此减少热点的漫射器层、用于增强离轴观看的补偿膜、以及用于校准背光 44 的亮度增强膜(有时也被称为转向膜(tuning film))。光膜 70 可以重叠在背光单元 42 中的其他结构(诸如,光导板 78 和发射器 80)之上。例如,如果光导板 78 在图 5 的 X-Y 平面内具有矩形占地面积,则光膜 70 和反射器 80 可以具有匹配的矩形占地面积。

[0050] 图 6 是示例性薄膜晶体管层的透视图。如图 6 所示,薄膜晶体管层 58 可以包括诸如基底 84 的基底以及诸如部件 86 的基底 84 表面上的部件。基底 84 可由诸如透明玻璃或塑料层(例如,聚酰亚胺或其他聚合物等)之类的清澈材料片形成。部件 86 可以包括一个或多个集成电路,诸如显示器驱动器集成电路 62。部件 86 还可以包括互连线和薄膜电路,诸如无定形或多晶硅薄膜晶体管电路。

[0051] 显示像素 94 的阵列可以在基底 84 上的中央矩形区域内形成。每个显示像素 94 可以包括将电场施加至液晶材料 52 的关联部分的电极。每个显示像素 94 还可以包括用于控制由上述电极施加的电场量的薄膜晶体管。诸如金属线的图案化迹线可以用于将控制信号路由至显示像素 94。例如,数据线 92 可被用于将数据信号从显示器驱动器集成电路 62 路由至像素 94(直接地或通过基底 84 上的关联薄膜晶体管多路分解器电路)。栅极控制信号可以从栅极驱动器电路 96 经由栅极线 90 而被提供至显示像素 94 内的薄膜晶体管的栅极。栅极线 90 和数据线 92 可以彼此垂直布置以在薄膜晶体管层 58 上形成十字交叉的金属线栅格。

[0052] 栅极线 90、数据线 92 以及基底 84 上的其他导电迹线可由诸如铝、钼、铬、铜或其他金属(作为示例)之类的金属形成。栅极驱动器电路 96 和显示像素 94 中的以及基底 84 上的其他电路中的晶体管可由薄膜晶体管结构(例如,无定形硅或多晶硅晶体管结构)形成。

[0053] 如果期望,显示器 14 可被配置为使得薄膜晶体管层 58 在滤色器层 56 顶上形成。使用如图 7 的横截面侧视图例示的这类布置,薄膜晶体管层 58 处于比滤色器层 56 更接近显示器 14 的外部表面 104 的位置。滤色器层 56 可以含有滤色元件 56E 的阵列。滤色元件 56E 可由例如红色、蓝色和绿色聚合物元件(例如,含有有色染料的聚酰亚胺)形成。随着背光单元 42 产生背光 44,该背光穿过滤色器层 56 中的滤色元件 56E,藉此提供有颜色的背光

44. 薄膜晶体管层 58 的显示像素中的电极可以向液晶材料 52 施加电场以在显示器 14 上显示图像。在以方向 50 观看显示器 14 时,观看者 48 可以观看显示器 14 上显示的图像。

[0054] 显示器驱动器集成电路 62 可以如图 7 所示被安装在薄膜晶体管层 58 的有效(active)侧(下表面)。与薄膜晶体管层 58 的基底 84 上的结构 86 相关联的导电迹线可被用于在显示器驱动器集成电路 62 和诸如显示像素 94 (图 6)的薄膜电路之间传送信号。柔性印刷电路 64 可以在无效突架区 82 内耦接至薄膜晶体管层 58。

[0055] 诸如密封剂 100 的密封环可被形成成为围绕滤色器层 56 的外周布置的矩形形状。密封剂 100 可由诸如环氧树脂(作为一例)的聚合物形成。密封剂 100 可被用于围绕并将液晶材料 52 横向包含在显示器 14 内。

[0056] 显示器的有效区域 AA 可以占据显示器 14 的中央矩形部分。成形为无效边界区(图 7 中的边界 IA)的矩形环可以围绕有效区域。密封剂 100 和显示器驱动器集成电路 62 可在无效区 IA 内形成。

[0057] 不透明掩蔽材料 102 可被用来防止无效区 IA 内的诸如密封剂 100、显示器驱动器集成电路 62 及薄膜晶体管层 58 表面上的其他部件被从显示器 14 和设备 10 的外部看到(例如,隐藏这些部件而使其不被正以方向 50 观看显示器 14 的诸如观看者 48 之类的观看者看见)。不透明掩蔽材料 102 可由有机物(例如,诸如含有染料的聚酰亚胺的聚合物、诸如炭黑的涂剂或是呈现出不可透可见光的不透明掩蔽材料的其他物质)形成,也可由具有黑色或暗色的诸如氧化铬的无机物形成。

[0058] 不透明掩蔽材料 102 可被形成成为薄膜晶体管层 58 的下(内)表面 106 上的沿薄膜晶体管层 58 边缘布置的条带。如图 8 所示,有机掩蔽材料 102 可被形成成为围绕薄膜晶体管层 58 外围并与图 7 的无效区 IA 相一致的矩形环状条带。可以使用在不透明掩蔽材料 102 顶上布置的和/或在不透明掩蔽材料 102 之下布置的迹线,来将诸如显示器驱动器集成电路 62 的部件耦接至诸如显示像素 94 的电路。

[0059] 诸如薄膜晶体管层 58 上的金属线 90 和 92 之类的反射性结构的存在,可能会导致在以方向 50 从显示器 14 外部观看层 58 时出现非期望的反射。为了阻止这些金属线反射,上偏振器 54 可以使用圆形偏振器材料层实现。当上偏振器 54 是圆形偏振器时,将会对来自诸如迹线 90 和 92 之类的金属结构的不希望的光反射加以抑制。为了提供具有平滑不间断外观的显示器 14 外表面,圆形偏振器 54 在期望时可以在全部或大致全部的薄膜晶体管层 58 表面上延伸,藉此覆盖全部的无效区域 IA 并重叠在密封剂 100 和集成电路 62 之上(作为一例)。

[0060] 来自薄膜晶体管层 58 上的图案化金属结构的非期望反射还可以通过将所述金属结构的或部分或全部置于图案化的非反射材料层顶上来抑制。该非反射层例如可以具有十字交叉线的栅格形状,其与被用于将来自显示器驱动器集成电路 62 和栅极驱动器电路 96 的控制信号供应至显示器 14 有效区内的显示像素 94 阵列的十字交叉的金属栅极线和数据线的栅格相匹配。这类配置在图 9 中示出。

[0061] 如图 9 所示,薄膜晶体管层 58 可以包括诸如基底 84 的基底。基底 84 可以是清澈塑料层、清澈玻璃层或其他透明材料。诸如图 6 的金属线 90 和 92 的导电金属迹线 108 可被形成成为薄膜晶体管层 58 的下侧(内表面)上(例如,基底 84 的下表面上)的栅格图案。从金属迹线 108 反射的存在可以通过将非反射(例如,黑色)线 110 的匹配栅格插入金属迹线

108 和基底 84 的下(最内)表面 112 之间而被抑制。线 110 可以相比于线 90 和 92 具有相同或略宽的宽度(作为一例)。薄膜晶体管基底 84 的最上表面 114 可以覆盖有诸如偏振器 54 (例如,圆形偏振器或其他偏振器)的偏振器层。

[0062] 非反射材料 110 可由可见光反射率小于 20%、小于 5%、小于 2%、在 3-1% 之间、或大于 1%(作为示例)的材料形成。非反射材料 110 的反射率要小于金属迹线 108 的反射率(可以是 50% 或以上、或是 70% 或以上),由此在金属迹线 108 和基底 84 的表面 112 之间的非反射材料 110 的存在抑制反射并且有助于降低金属迹线 108 被正以方向 50 观看显示器 14 的诸如观看者 48 的观看者看到的可见性。

[0063] 非反射材料层 110 (有时可被称为抗反射层或低反射层)可以是有机材料或无机材料。例如,材料 110 可以是诸如聚酰亚胺或通过并入诸如染料或涂剂(例如,炭黑)而呈现出非反射性的其他聚合物的有机材料。非反射材料层 110 还可被实现为诸如氧化铬固体层的单层结构,或多层结构(例如,其中由氧化铬形成上亚层 110' 并由铬形成下亚层 110'' 的结构)。

[0064] 在有效区域 AA 中,非反射材料 110 可被图案化为占地面积与线 108 相匹配的层。例如,材料 110 可被图案化以形成其宽度与线 90 相当并在维度 X (图 6)上沿线 90 布置的线,并且可被图案化以形成其宽度与线 92 相当并在维度 Y (图 6)上沿线 92 布置的线。

[0065] 无效区 IA 内的材料 110 可以用于防止诸如显示器驱动器电路 62 的部件在方向 50 上被看见,就像结合图 7 的不透明掩蔽层 102 所描述的那样(即,不透明掩蔽层 102 可由诸如图 9 的材料 110 之类的非反射材料形成)。

[0066] 区 IA 内的金属 108 可被图案化以形成将信号从显示器驱动器集成电路 62 分布至诸如有效区域 AA 内的显示像素 94 阵列的各部件的迹线。用于在与从柔性印刷电路 64 到薄膜晶体管层 58 的附接相关联的触点和诸如集成电路 62 的显示器驱动器集成电路之间分布信号的迹线也可在层 110 的下(最内)表面上形成。

[0067] 根据一个实施例,提供了一种显示器,包括:偏振器;薄膜晶体管层,所述薄膜晶体管层包括:薄膜晶体管基底层、所述薄膜晶体管基底层上的显示像素阵列、以及用于将信号分布至所述显示像素的金属数据线和栅极线的栅格,其中所述薄膜晶体管层还包括在所述金属数据线和栅极线的栅格与所述薄膜晶体管基底层之间形成的非反射材料;以及液晶层,其中所述薄膜晶体管层被插入在所述偏振器和所述液晶层之间。

[0068] 根据另一个实施例,所述偏振器是圆形偏振器。

[0069] 根据另一个实施例,所述非反射材料由小于 20% 的反射率表征。

[0070] 根据另一个实施例,所述非反射材料包括无机材料。

[0071] 根据另一个实施例,所述非反射材料包括多个亚层。

[0072] 根据另一个实施例,所述非反射材料包括铬层和氧化铬层,并且其中所述氧化铬层被插入在所述铬层和所述薄膜晶体管基底层之间。

[0073] 根据另一个实施例,所述非反射材料包括氧化铬。

[0074] 根据另一个实施例,金属线包括从由铝线、钼线、铬线和铜线组成的组中选出的金属线。

[0075] 根据另一个实施例,所述偏振器是圆形偏振器。

[0076] 根据另一个实施例,所述显示器还包括:滤色器层;附加偏振器;以及光导板,其

中所述滤色器层被插入在所述附加偏振器和所述液晶层之间,并且其中所述附加偏振器被插入在所述光导板和所述滤色器层之间。

[0077] 根据另一个实施例,所述非反射材料包括有机材料。

[0078] 根据另一个实施例,所述非反射材料被配置为呈现出小于 20% 的反射率。

[0079] 根据另一个实施例,所述显示器还包括:分布背光的光导板;滤色器层;以及附加偏振器,其中所述滤色器层被插入在所述附加偏振器和所述液晶层之间,并且其中所述附加偏振器被插入在所述光导板和所述滤色器层之间。

[0080] 根据另一个实施例,所述显示器还包括:滤色器层,其中所述液晶层被插入在所述滤色器层和所述薄膜晶体管层之间;在所述滤色器层和所述液晶层之间形成并且围绕所述液晶层以包含所述液晶层的密封剂;以及在所述薄膜晶体管层上的覆盖所述显示器的无效边界区并且与所述密封剂重叠的不透明掩蔽材料。

[0081] 根据一个实施例,提供了一种显示器,包括:上偏振器;下偏振器;液晶层;插入在所述上偏振器和所述液晶层之间的薄膜晶体管层;插入在所述下偏振器和所述液晶层之间的滤色器层;背光结构,其中所述下偏振器被插入在所述滤色器层和所述背光结构之间;安装至所述薄膜晶体管层的至少一个集成电路,其中所述薄膜晶体管层包括:薄膜晶体管基底层;所述薄膜晶体管基底层上的栅极驱动器电路;所述薄膜晶体管基底层上的显示像素;所述薄膜晶体管基底层上的用于将来自所述栅极驱动器电路和所述集成电路的信号分布至所述显示像素的十字交叉的金属栅极线和数据线的栅格;以及插入在所述十字交叉的金属栅极线和数据线的栅格与所述薄膜晶体管基底层之间的十字交叉的非反射材料线的栅格。

[0082] 根据另一个实施例,所述显示器包括:围绕所述液晶层并且被插入在所述薄膜晶体管层和所述滤色器层之间的密封剂;以及所述薄膜晶体管层上的不透明掩蔽材料,其中所述不透明掩蔽材料与所述密封剂重叠以隐藏密封剂不被看见。

[0083] 根据另一个实施例,所述上偏振器包括圆形偏振器。

[0084] 根据另一个实施例,所述十字交叉的非反射材料线的栅格包括无机材料。

[0085] 根据另一个实施例,所述无机材料被配置为呈现出小于 20% 的可见光反射率。

[0086] 根据另一个实施例,所述无机材料包括氧化铬。

[0087] 根据另一个实施例,所述十字交叉的非反射材料线的栅格包括聚合物。

[0088] 根据一个实施例,提供了一种显示器,包括:薄膜晶体管层,该薄膜晶体管层包括具有相对的第一表面和第二表面的基底、第二表面上的非反射线的栅格以及所述非反射线的栅格上的金属栅极线和数据线;所述第一表面上的圆形偏振器;滤色器层;以及位于所述薄膜晶体管层和所述滤色器层之间的液晶层。

[0089] 根据一个实施例,所述非反射材料线的栅格包括氧化铬。

[0090] 根据一个实施例,所述非反射材料线的栅格包括第一和第二无机亚层。

[0091] 根据一个实施例,所述显示器还包括位于所述基底的第一表面的外围边界部分上的不透明掩蔽层以及所述不透明掩蔽层上的集成电路,其中所述圆形偏振器的一部分与所述不透明掩蔽层重叠。

[0092] 前述仅仅是本发明原理的说明,并且本领域技术人员可以做出各种修改而不背离本发明的范围和精神。

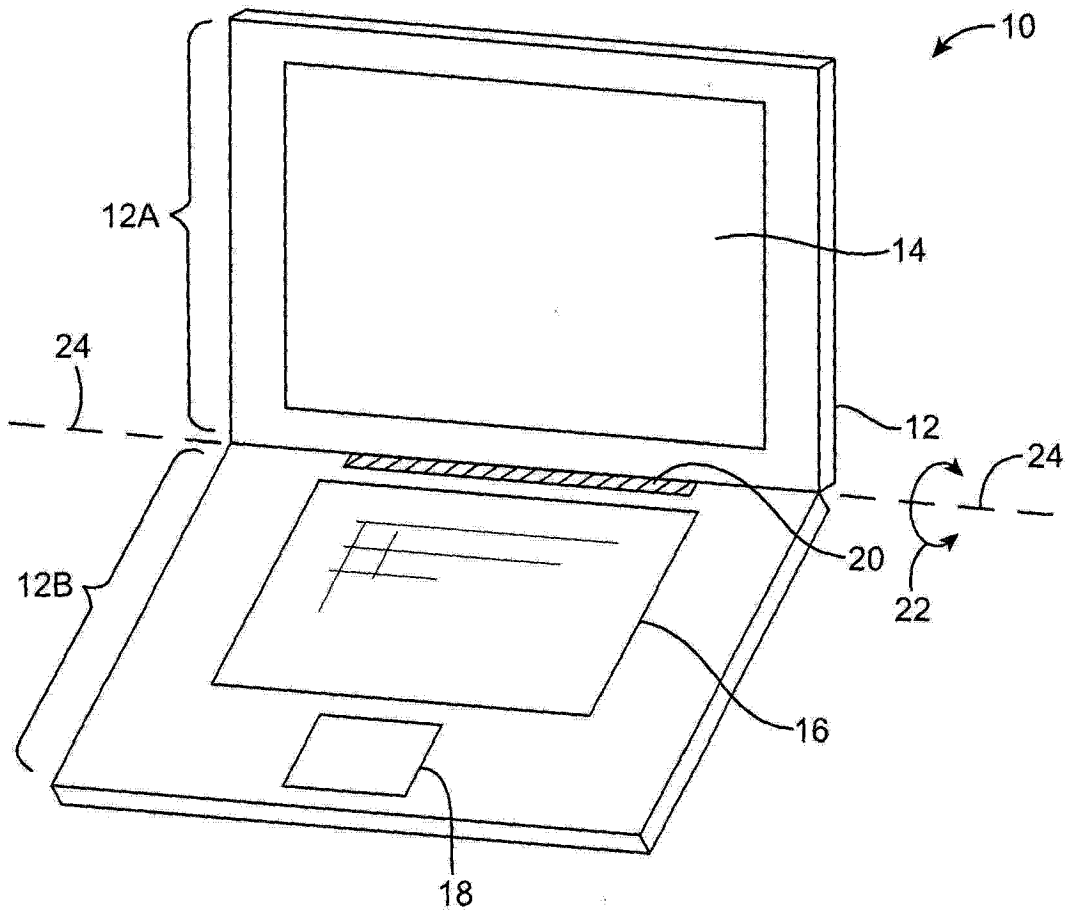


图 1

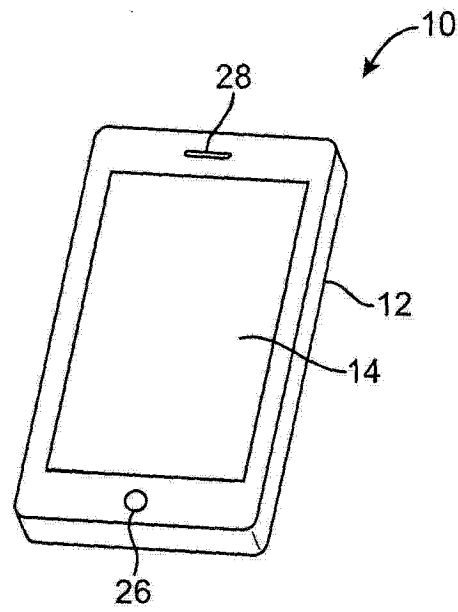


图 2

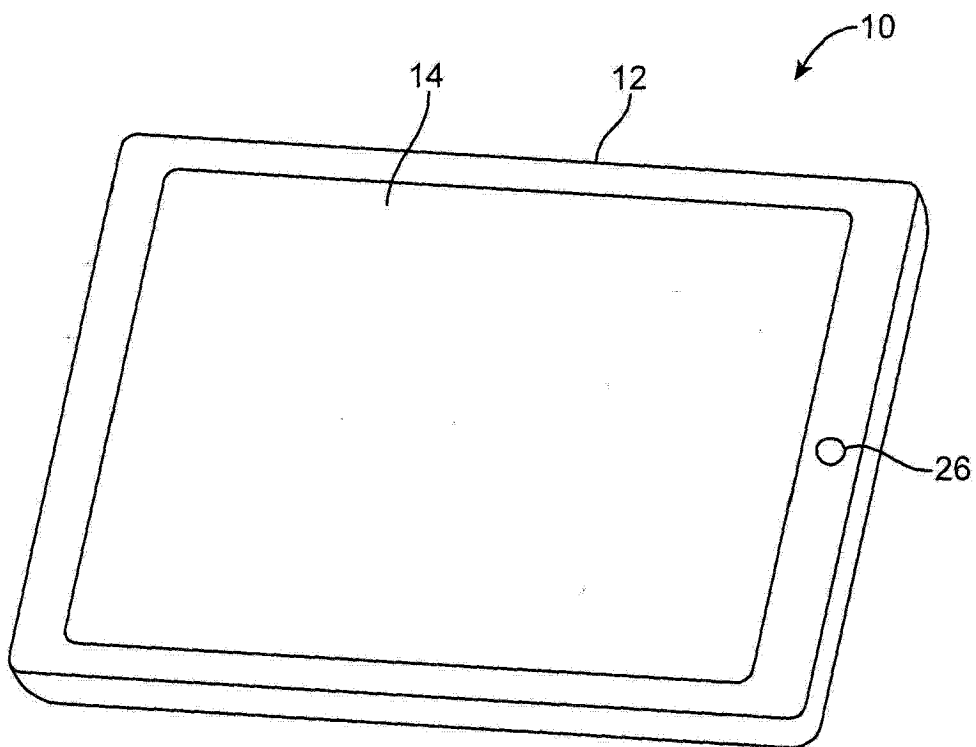


图 3

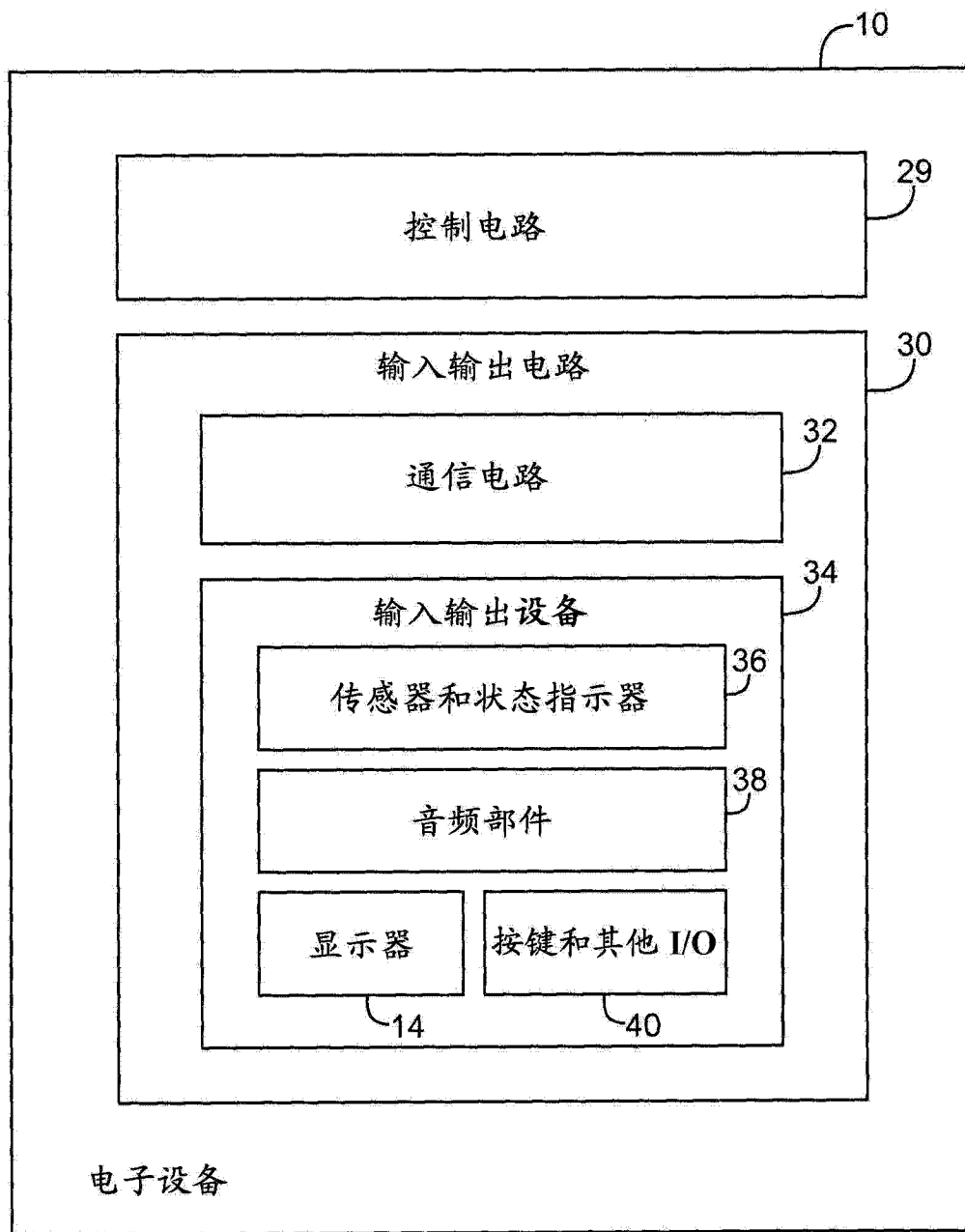


图 4

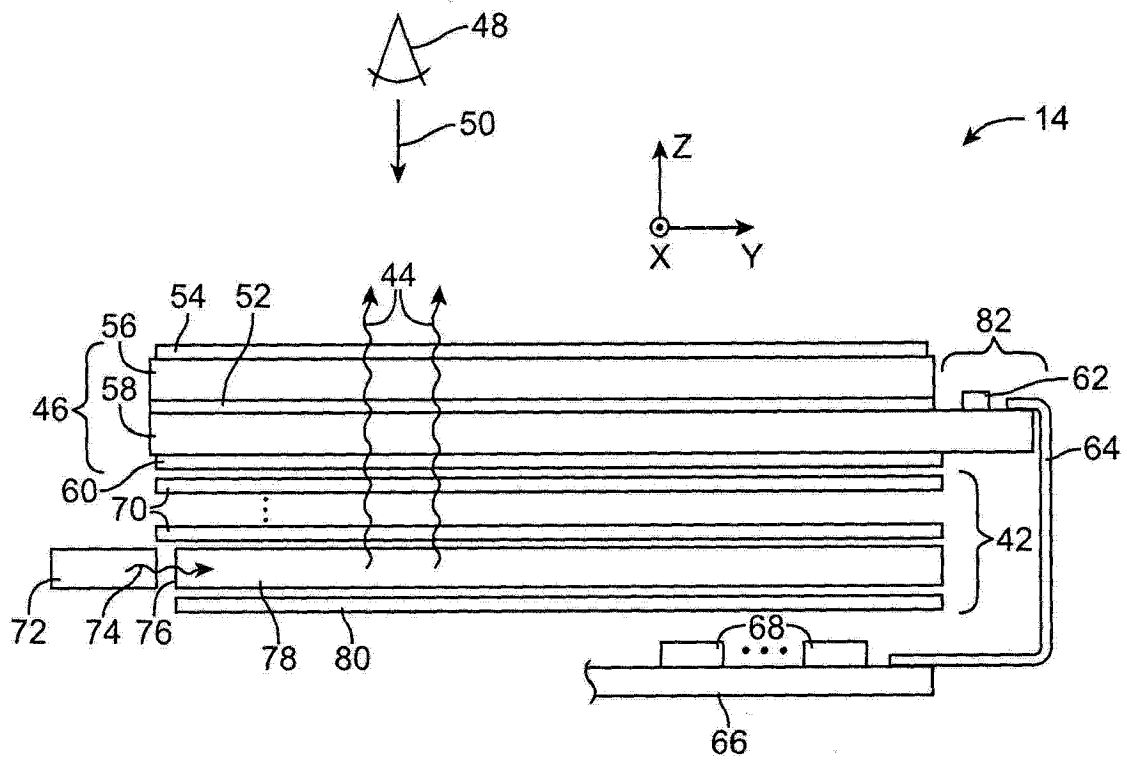


图 5

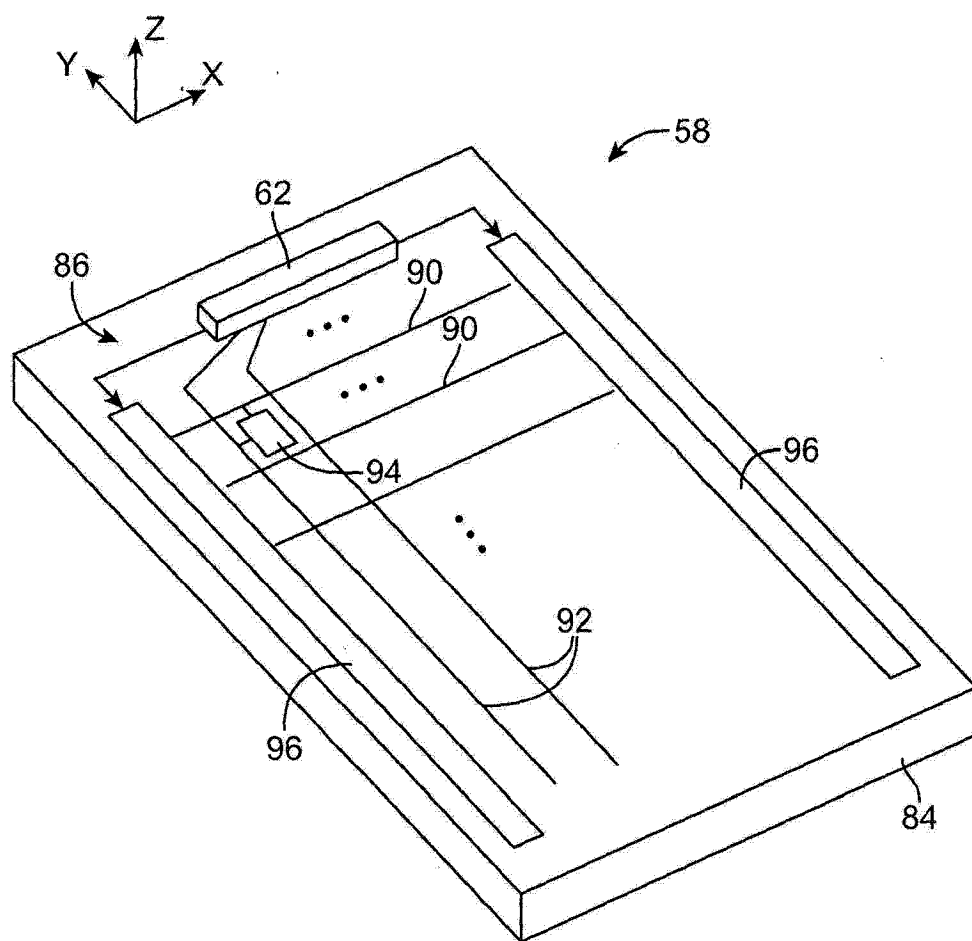


图 6

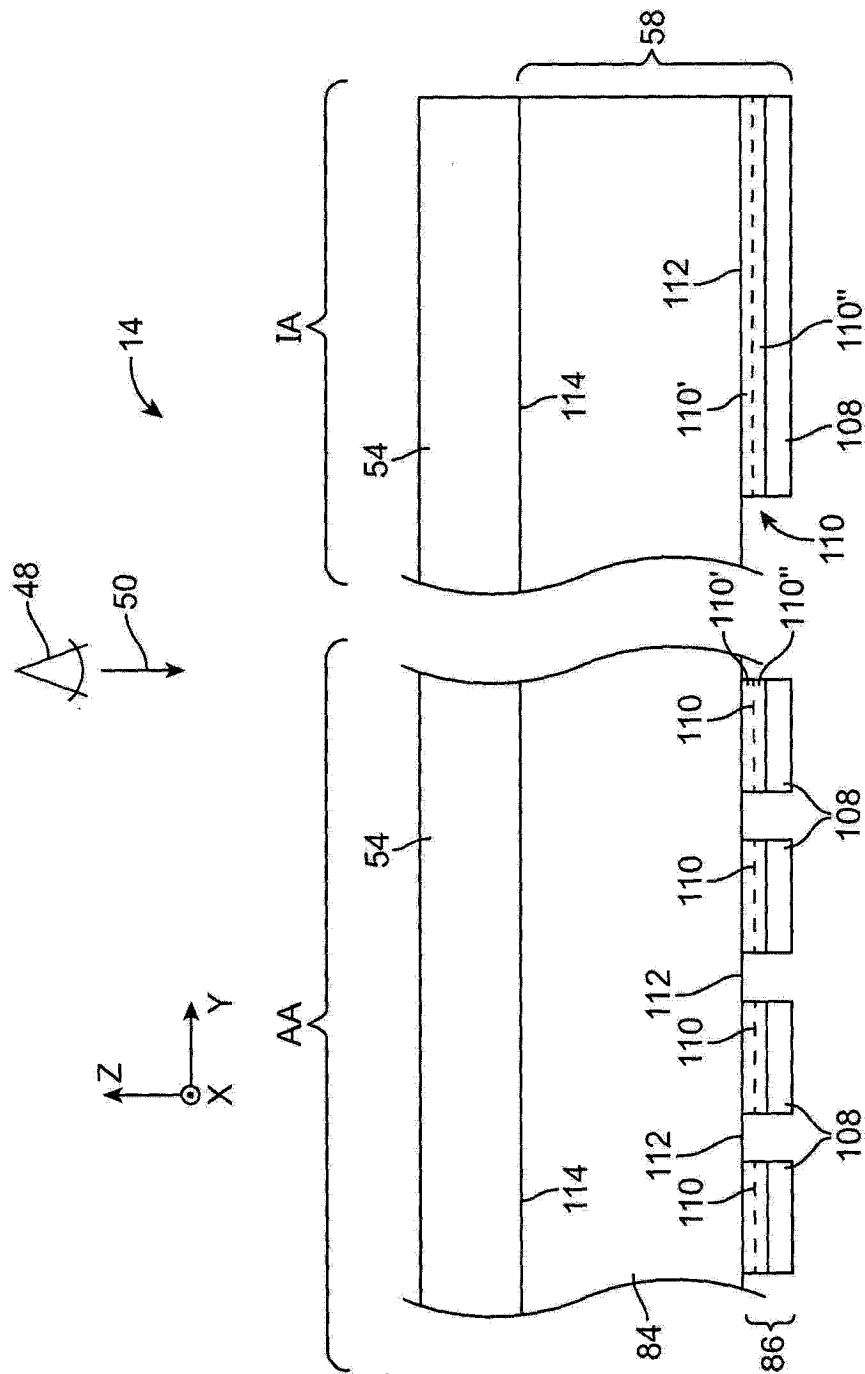


图 9

专利名称(译)	具有倒置薄膜晶体管层的显示器		
公开(公告)号	CN103698928A	公开(公告)日	2014-04-02
申请号	CN201310426087.4	申请日	2013-09-18
[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	VH因 齐军 DC马修 常世长 陈晟 仲正中 陈巍 AT加勒丽 BW波斯纳 CA立戈腾博格		
发明人	V·H·因 齐军 D·C·马修 常世长 陈晟 仲正中 陈巍 A·T·加勒丽 B·W·波斯纳 C·A·立戈腾博格		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1362 G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F2001/133541 G02F1/1362 G02F2001/133388 G02F1/13454 G02F2001/133562 G02F1/136209		
代理人(译)	李玲		
优先权	13/628811 2012-09-27 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请涉及具有倒置薄膜晶体管层的显示器。一种电子设备可以设有液晶材料层被插入在滤色器层和薄膜晶体管层之间的显示器。薄膜晶体管层可以具有带上表面和下表面的基底。圆形偏振器可在上表面上形成。诸如栅极驱动器电路的薄膜晶体管电路则可以在下表面上形成。显示器驱动器电路可被安装在薄膜晶体管基底下表面的无效边界区上。显示像素可以在该显示器的中央有效区域内形成阵列。金属栅极线和数据线的栅格可以将来自显示器驱动器电路和栅极驱动器电路的信号分配至所述显示像素。非反射线的栅格可被插入在金属线的栅格和下表面之间。

