



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103594485 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 19

(21) 申请号 201310352297. 3

(22) 申请日 2013. 08. 14

(30) 优先权数据

13/588, 831 2012. 08. 17 US

(71) 申请人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 D · C · 马修 A · T · 加勒丽

P · S · 德瑞扎伊 陈伟

B · W · 德格纳 B · W · 波斯纳

(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 陈新

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

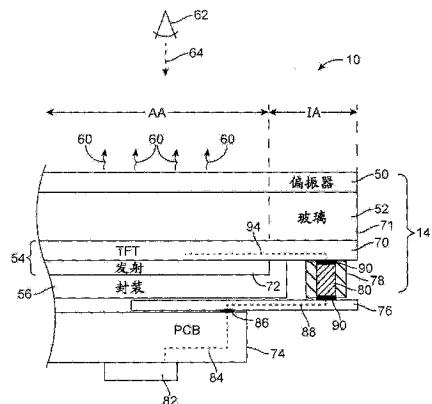
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54) 发明名称

窄边框有机发光二极管显示器

(57) 摘要

可以提供一种具有有机发光二极管显示器和用于操作显示器的控制电路的电子设备。显示器可以包括介于控制电路与具有薄膜晶体管的显示层之间的一个或多个显示层。电子设备可以包括介于薄膜晶体管层与控制电路之间的耦接结构，耦接结构将薄膜晶体管层电耦接至控制电路。耦接结构可以包括具有导电通孔的电介质构件、具有弯曲部的柔性印刷电路、或形成在显示器的封装层中的导电通孔。显示器可以包括不透明掩蔽材料层。不透明掩蔽材料层可以形成在有机发光二极管显示器的封装层、有机发射层、薄膜晶体管层或玻璃层上。



1. 一种电子设备,包括:

包括薄膜晶体管阵列的有机发光二极管显示器;

被配置为生成用于操作所述有机发光二极管显示器的控制信号的控制电路,其中,所述有机发光二极管显示器包括介于所述薄膜晶体管阵列与所述控制电路之间的至少一个显示层;以及

将所述薄膜晶体管阵列耦接至所述控制电路的至少一个耦接结构。

2. 根据权利要求 1 所述的电子设备,其中,所述至少一个耦接结构包括介于所述控制电路与所述薄膜晶体管阵列的一部分之间的电介质构件,其中该电介质构件包括耦接在所述薄膜晶体管阵列与所述控制电路之间的导电通孔。

3. 根据权利要求 2 所述的电子设备,其中,所述导电通孔利用各向异性导电粘合剂耦接至所述薄膜晶体管阵列。

4. 根据权利要求 2 所述的电子设备,其中,所述控制电路包括印刷电路板和附接至该印刷电路板的柔性印刷电路。

5. 根据权利要求 4 所述的电子设备,其中,所述至少一个耦接结构利用各向异性导电粘合剂附接至所述柔性印刷电路。

6. 根据权利要求 5 所述的电子设备,其中,所述至少一个显示层包括有机发射材料层。

7. 根据权利要求 6 所述的电子设备,其中,所述至少一个显示层还包括覆盖所述有机发射材料层的封装层。

8. 根据权利要求 1 所述的电子设备,其中,所述至少一个耦接结构包括具有绕所述至少一个显示层延伸的弯曲部的柔性印刷电路。

9. 根据权利要求 8 所述的电子设备,其中,所述控制电路包括印刷电路板,并且所述柔性印刷电路将所述薄膜晶体管阵列耦接至该印刷电路板。

10. 根据权利要求 1 所述的电子设备,其中,所述至少一个显示层包括有机发射材料层。

11. 根据权利要求 10 所述的电子设备,其中,所述至少一个显示层还包括覆盖所述有机发射材料层的封装层。

12. 根据权利要求 11 所述的电子设备,其中,所述至少一个耦接结构包括所述封装层中的导电通孔,该导电通孔从所述封装层的第一表面延伸至所述封装层的第二表面。

13. 根据权利要求 12 所述的电子设备,其中,所述控制电路包括柔性印刷电路,并且所述导电通孔利用各向异性导电粘合剂附接至该柔性印刷电路。

14. 一种显示器,包括:

具有相对的第一表面和第二表面的有机发光二极管层;

形成在所述第一表面上的封装层;

形成在所述第二表面上的基板层;以及

形成在所述基板层中的导电通孔,该导电通孔将所述有机发光二极管层耦接至用于所述显示器的控制电路。

15. 根据权利要求 14 所述的显示器,其中,所述显示器包括不活动区和用于显示图像的活动区,所述显示器还包括在所述不活动区中形成在显示层上的不透明掩蔽材料层。

16. 根据权利要求 15 所述的显示器,其中,所述不透明掩蔽材料介于所述封装层的一

部分与所述有机发光二极管层的一部分之间。

17. 根据权利要求 15 所述的显示器,还包括:

形成在所述封装层上的光偏振层,其中,所述不透明掩蔽材料介于所述光偏振层与所述封装层之间。

18. 根据权利要求 15 所述的显示器,其中,所述有机发光二极管层包括薄膜晶体管电路层和有机发光材料层。

19. 根据权利要求 18 所述的显示器,其中,不透明掩蔽材料形成在所述薄膜晶体管电路层上。

20. 一种显示器,包括:

具有相对的第一表面和第二表面的透明基板层;

位于所述第一表面上的有机发光二极管层;以及

形成在所述第二表面上的光偏振层;以及

介于所述透明基板层的一部分与所述光偏振层的一部分之间的不透明掩蔽材料。

窄边框有机发光二极管显示器

[0001] 本申请要求 2012 年 8 月 17 日提交的美国专利申请 No. 13/588,831 的优先权，其全部内容通过引用而并入于此。

技术领域

[0002] 本公开一般地涉及电子设备，更具体地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。电子设备可以具有壳体，诸如由塑料或金属形成的壳体。用于电子设备的诸如显示组件的组件可以安装在壳体中。

[0004] 将显示器并入电子设备的机壳中可能是具有挑战性的。在电子设备设计中，尺寸和重量通常是重要的考虑因素。如果不加注意，则显示器可能体积很大或者可能被过大的边框包围。可以调节电子设备的壳体以容纳具有大边框的大体积显示器，但这可能导致壳体尺寸和重量的不希望的增大以及不具吸引力的设备美观度。

[0005] 由此，需要能够提供为电子设备提供显示器的改进方法。

发明内容

[0006] 电子设备可以设置有有机发光二极管显示器。该显示器可以包括有机发光二极管层，有机发光二极管层包括薄膜晶体管阵列和有机发光材料层。

[0007] 电子设备可以包括生成用于操作有机发光二极管显示器的控制信号的控制电路。显示器可以包括介于薄膜晶体管阵列与控制电路之间的至少一个显示层。电子设备可以包括将薄膜晶体管阵列电耦接至控制电路的一个或多个耦接结构。

[0008] 耦接结构可以包括介于控制电路与薄膜晶体管阵列的一部分之间的包括导电通孔的电介质构件。

[0009] 控制电路可以包括附接至印刷电路板的柔性印刷电路，并且如果需要，可以包括附接至印刷电路板的显示驱动器集成电路。

[0010] 有机发光材料层和覆盖有机发光材料层的封装层可以介于薄膜晶体管阵列与控制电路之间。

[0011] 耦接构件可以包括具有弯曲部的柔性印刷电路，或者可以包括位于封装层中的导电通孔，该导电通孔从封装层的第一表面延伸至封装层的第二表面。

[0012] 显示器可以包括具有相对的第一表面和第二表面的有机发光二极管层、形成在第一表面上的封装层、以及形成在第二表面上的诸如聚酰亚胺层的基板层。导电通孔可以设置在基板层中，该导电通孔将有机发光二极管层耦接至控制电路。

[0013] 显示器可以包括用于显示图像的活动区、不活动区、以及在不活动区中形成在显示层上的不透明掩蔽材料层。不透明掩蔽材料可以介于封装层的一部分与有机发光二极管层的一部分之间，可以形成在光偏振层与封装层之间，或者可以形成在薄膜晶体管电路层

上。

[0014] 显示器可以包括具有相对的第一表面和第二表面的透明基板层，诸如玻璃层，有机发光二极管层可以形成在第一表面上，光偏振层可以形成在第二表面上，不透明掩蔽材料可以介于透明基板层的一部分与光偏振层的一部分之间。

[0015] 根据附图和对优选实施例的以下详细描述，本发明的进一步特征、其性质以及各种优点将更加明晰。

附图说明

[0016] 图 1 是根据本发明实施例的诸如膝上型计算机的具有显示器的说明性电子设备的透视图。

[0017] 图 2 是根据本发明实施例的诸如手持式电子设备的具有显示器的说明性电子设备的透视图。

[0018] 图 3 是根据本发明实施例的诸如平板计算机的具有显示器的说明性电子设备的透视图。

[0019] 图 4 是根据本发明实施例的具有显示器的说明性电子设备的示意图。

[0020] 图 5A 是根据本发明实施例的说明性的底发射有机发光二极管显示器的侧截面图。

[0021] 图 5B 是根据本发明实施例的顶发射有机发光二极管显示器的侧截面图。

[0022] 图 6 是根据本发明实施例的具有有机发光二极管阵列和间隙填充构件的说明性显示器的一部分的侧截面图。

[0023] 图 7 是根据本发明实施例的具有有机发光二极管阵列和弯曲柔性电路基板的说明性显示器的一部分的侧截面图。

[0024] 图 8 是根据本发明实施例的具有有机发光二极管阵列和带有导电通孔的延伸封装层的说明性显示器的一部分的侧截面图。

[0025] 图 9 是根据本发明实施例的具有有机发光二极管阵列和不透明掩膜的说明性显示器的一部分的侧截面图，其示出了不透明掩膜可以形成在其上的各种显示层。

[0026] 图 10 是根据本发明实施例的具有有机发光二极管阵列和不透明掩膜的说明性显示器的一部分的侧截面图，其中不透明掩膜形成在显示器的玻璃层上。

具体实施方式

[0027] 电子设备可以包括显示器。显示器可以被用于向用户显示图像。图 1、图 2 以及图 3 中示出了可以设置有显示器的说明性电子设备。

[0028] 图 1 示出了电子设备 10 可以如何具有膝上型计算机的形状，膝上型计算机具有上壳体 12A 和具有诸如键盘 16 和触摸板 18 的组件的下壳体 12B。设备 10 可以具有铰链结构 20，其允许上壳体 12A 相对于下壳体 12B 绕旋转轴 24 沿方向 22 旋转。显示器 14 可以安装在上壳体 12A 中。上壳体 12A（其有时可以被称为显示壳或盖）可以通过将其绕旋转轴 24 朝着下壳体 12B 旋转而被放置于闭合位置。

[0029] 图 2 示出了电子设备 10 可以如何是诸如蜂窝电话、音乐播放器、游戏设备、导航单元或其它紧凑型设备的手持式设备。在这种类型的设备 10 的构造中，壳体 12 可以具有相

对的前表面和后表面。显示器 14 可以安装在壳体 12 的前表面上。如果需要,显示器 14 可以具有包括用于诸如按钮 26 的组件的开孔的显示盖层或其它外部层。还可以在显示盖层或其它显示层中形成开孔以容纳扬声器端口(参见例如图 2 的扬声器端口 28)。

[0030] 图 3 示出了电子设备 10 可以如何是平板计算机。在图 3 的电子设备 10 中,壳体 12 可以具有相对的平坦前表面和后表面。显示器 14 可以安装在壳体 12 的前表面上。如图 3 所示,显示器 14 可以具有带有容纳按钮 26 (作为示例) 的开孔的盖层或其它外部层。

[0031] 显示器 14 的外周部分可以设置有不透明掩蔽层。如图 1、图 2 以及图 3 所示,显示器 14 可以以诸如活动区 AA 的中央活动区为特征,在活动区中,显示像素阵列被用于为用户显示信息。活动区 AA 可以被诸如不活动边框区 IA 的不活动区包围。活动区 AA 可以具有以矩形线 21 为边界的矩形形状。不活动区 IA 可以具有包围活动区 AA 的矩形环状(作为示例)。不活动区 IA 中的显示器 14 的部分可以覆盖有诸如黑色墨层(例如填充有炭黑的聚合物)或不透明金属层的不透明掩蔽材料。不透明掩蔽层可以帮助隐藏不活动区 IA 中的设备 10 内部的组件以免被用户看到。

[0032] 图 1、图 2 以及图 3 中示出的设备 10 的说明性构造仅是说明性的。一般来说,电子设备 10 可以是膝上型计算机,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手持式或便携式电子设备,诸如腕表设备、垂饰设备、耳机或耳塞设备或者其它可穿戴或微型设备的较小设备,电视机,不包含嵌入式计算机的计算机显示器,游戏设备,导航设备,嵌入式系统(诸如其中具有显示器的电子设备被安装在信息亭或汽车中的系统),实现这些设备中的两个或更多个的功能的设备,或其它电子设备。

[0033] 设备 10 的壳体 12 (其有时被称为机壳)可以由诸如塑料、玻璃、陶瓷、碳纤维复合材料和其它基于纤维的复合材料、金属(例如经加工的铝、不锈钢或其它金属)、其它材料或这些材料的组合的材料形成。设备 10 可以利用一体式结构形成,其中壳体 12 的大部分或全部由单个结构部件(例如经加工的金属件或模制塑料件)形成;或者设备 10 可以由多个壳体结构(例如已经安装至内部框架部件的外部壳体结构或其它内部壳体结构)形成。

[0034] 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。用于显示器 14 的触摸传感器可以由电容式触摸传感器电极阵列,电阻式触摸阵列,基于声触摸、光触摸或基于力的触摸的技术的触摸传感器结构,或其它合适的触摸传感器组件来形成。

[0035] 一般来说,用于设备 10 的显示器可以包括由发光二极管(LED)、有机 LED (OLED)、等离子单元、电润湿像素、电泳像素、液晶显示(LCD) 组件或其它合适的图像像素结构所形成的图像像素。在一些情况下,可能希望使用 OLED 组件来形成显示器 14,因此,这里有时把其中显示器 14 是有机发光二极管显示器的显示器 14 的构造作为示例来描述。如果需要,其它类型的显示器技术也可以在设备 10 中使用。

[0036] 显示盖层可以覆盖显示器 14 的表面,或者诸如滤色器层的显示层或显示器的其它部分可以被用作显示器 14 中的最外(或几乎最外)层。显示盖层或其它外部显示层可以由透明玻璃片、清澈塑料层或其它透明构件形成。

[0037] 触摸传感器组件,诸如由诸如铟锡氧化物的透明材料形成的电容式触摸传感器电极阵列,可以形成在显示盖层的底面上,可以形成在诸如玻璃或聚合物触摸传感器基板的单独的显示层上,或者可以集成到其它显示层(例如,诸如薄膜晶体管层的基板层)中。

[0038] 图 4 中示出了可以用于电子设备 10 的说明性构造的示意图。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 可以例如包括诸如硬盘驱动器存储装置、非易失性存储器(例如闪存或被配置为形成固态驱动器的其它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。

[0039] 控制电路 29 可以被用于在设备 10 上运行诸如操作系统软件和应用软件的软件。利用该软件, 控制电路 29 可以在显示器 14 上向电子设备 10 的用户呈现信息。当在显示器 14 上向用户呈现信息时, 传感器信号和其它信息可以由控制电路 29 使用来调整用于显示器 14 的 OLED 照明的强度。

[0040] 输入输出电路 30 可以被用于允许向设备 10 提供数据以及允许将数据从设备 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 可以包括用于利用设备 10 中的数据端口来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(例如用于利用天线来发送和接收无线射频信号的电路)。

[0041] 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 提供命令来控制设备 10 的操作, 并且可以利用输入输出设备 34 的输出资源接收来自设备 10 的状态信息和其它输出。

[0042] 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、接近传感器、温度传感器、压力传感器、磁传感器、加速度计、以及发光二极管和用于收集关于设备 10 在其中操作的环境的信息以及向设备 10 的用户提供关于设备 10 的状态的信息的其它组件。

[0043] 音频组件 38 可以包括用于向设备 10 的用户呈现声音的扬声器和音频发生器, 以及用于收集用户音频输入的麦克风。

[0044] 显示器 14 可以被用于为用户呈现诸如文本、视频以及静止图像的图像。传感器 36 可以包括被形成为显示器 14 中的多个层之一的触摸传感器阵列。

[0045] 用户输入可以利用按钮和其它输入输出组件 40 来收集, 诸如触摸板传感器、按钮、操纵杆、点击轮、滚轮、诸如显示器 14 中的传感器 36 的触摸传感器、小键盘、键盘、振动器、摄像头以及其它输入输出组件。

[0046] 在图 5A 和图 5B 中示出了可以被用于设备 10 的显示器 14(例如用于图 1、图 2 或图 3 的设备或其它合适的电子设备的显示器 14)的构造的侧截面图。图 5A 是说明性的底发射有机发光二极管显示器的侧截面图。图 5B 是说明性的顶发射有机发光二极管显示器的侧截面图。

[0047] 在图 5A 所示类型的显示器 14 的构造中, 显示器 14 可以具有诸如玻璃层 52 的透明基板层。可以将诸如有机发光二极管层 54 的有机发光二极管结构层形成在玻璃层 52 的底面上。可以将诸如封装层 56 的封装层用于封装有机发光二极管层 54。封装层 56 可以由金属箔层、覆盖有塑料的金属箔、其它金属结构、玻璃层、由诸如氮化硅的材料形成的薄膜封装层、聚合物和陶瓷材料交替的叠层、或适合用于封装有机发光二极管层 54 的其它材料来形成。封装层 56 可以被用于通过防止水和氧气到达有机发光二极管层 54 内的有机发光

材料来保护有机发光二极管层 54 以免于环境暴露。

[0048] 有机发光二极管层 54 可以包含薄膜晶体管阵列。薄膜晶体管可以由诸如非晶硅、多晶硅或化合物半导体(作为示例)的半导体来形成。信号线(例如由水平和垂直金属线形成的网格)可以被用于向薄膜晶体管阵列施加控制信号。在操作期间,可以利用信号线向层 54 中的有机发光二极管施加信号,以使得可以在显示器 14 上创建图像。来自层 54 中的有机发光二极管像素的图像光 60 可以向上发射透过透明玻璃层 52,以供观看者 62 在方向 64 上观看。圆偏振器 50 可以抑制来自层 54 中的金属信号线的反射,否则这些金属信号线可能对观看者 62 可见。

[0049] 在图 5B 所示类型的显示器 14 的构造中,显示器 14 可以具有诸如基板层 58 的基板层。基板层 58 可以是在制造期间暂时承载在玻璃载体上的聚酰亚胺层,或者可以是由玻璃或其它合适的基板材料形成的层。

[0050] 有机发光二极管层 54 可以形成在基板 58 的上表面上。诸如封装层 56 的封装层可以被用于封装有机发光二极管层 54。在操作期间,有机发光二极管层 54 中的单独控制的像素可以被用来生成图像光 60,以供观看者 62 在方向 64 上观看。圆偏振器 50 可以抑制来自层 54 中的金属信号线的反射。如果需要,滤色器部件阵列可以包括在偏振器层 50 中。

[0051] 图 6 是图 5A 中所示类型的底发射有机发光二极管显示器的侧截面图,其示出了可以如何通过在显示器的一部分后面形成用于显示器的控制电路(诸如控制电路 29 (图 4))来使不活动区 IA 的尺寸最小化。如图 6 所示,控制电路 29 可以包括耦接至显示器 14 的印刷电路 74 和组件 82。印刷电路 74 可以例如是印刷电路板。印刷电路 74 可以是用于控制显示器 14 的操作的专用印刷电路,或者可以是诸如用于控制设备 10 内的多个组件的主板的印刷电路板。

[0052] 如图 6 所示,用于显示器 14 的控制电路(例如印刷电路 74 和组件 82)可以形成在显示器 14 的后面,以使得控制电路对诸如在方向 64 上观看显示器 14 的观看者 62 的观看者不可见,并且不延伸超过显示器 14 的边缘 71。这样,与在其中沿显示器的边缘形成显示驱动器集成电路的传统显示器相比,不活动区 IA 的尺寸可以被减小。

[0053] 组件 82 可以例如是显示驱动器集成电路,其被用于生成要向 OLED 层 54 的薄膜晶体管层 70 中的薄膜晶体管传送的控制信号。印刷电路 74 和 / 或组件 82 可以被用于生成要显示在显示器 14 上的信息(例如显示数据)。要显示的信息可以利用诸如由印刷电路 76 中的导电金属迹线形成的信号路径 88 (作为示例)的信号路径,从诸如印刷电路 74 的控制电路传送至层 70 中的薄膜晶体管。

[0054] 印刷电路 76 可以例如是柔性印刷电路(例如柔性印刷电路线缆)。印刷电路 76 可以被用于在印刷电路 74 与薄膜晶体管层 70 之间路由信号。如果需要,显示驱动器集成电路 82 可以安装在印刷电路 74 或柔性印刷电路 76 上。印刷电路 74 可以由刚性印刷电路板(例如玻璃纤维填充环氧树脂层)或柔性印刷电路(例如柔性聚酰亚胺片)形成。印刷电路 76 可以由刚性印刷电路板(例如玻璃纤维填充环氧树脂层)或柔性印刷电路(例如柔性聚酰亚胺片)形成。在一个这里有时描述的合适的示例中,印刷电路 76 被实现为柔性印刷电路。

[0055] 信号路径 88 可以利用导电触点 86 耦接至印刷电路板 74 中的信号路径 84。导电触点 86 可以由导电粘合剂、焊料或其它合适的导电结构或材料形成。

[0056] 有机发光二极管层 54 可以包括薄膜晶体管(TFT)层 70 和诸如发射层 72 的有机发

光材料层。TFT 层 70 可以包括薄膜晶体管阵列。薄膜晶体管可以由诸如非晶硅、多晶硅或化合物半导体(作为示例)的半导体来形成。有机发射层 72 可以由诸如聚芴(polyfluorene)的有机塑料或其它有机发光材料来形成。封装层 56 可以覆盖发射层 72，并且如果需要，可以覆盖 TFT 层 70 的一些或全部。

[0057] 信号线 94(例如由水平和垂直金属线形成的网格)可以被用于向 TFT 层 70 中的薄膜晶体管阵列施加控制信号。施加至 TFT 层 70 中的薄膜晶体管的信号可以选择性地引起发射层 72 的一部分发射诸如光 66 的显示光。这样，可以在显示器 14 上创建图像。

[0058] TFT 层 70 中的薄膜晶体管可以形成在活动区 AA 中。信号线 94 可以被用于将从不活动区 IA 中的印刷电路 74 接收的信号路由至 TFT 层 70 中的薄膜晶体管。然而，在一些情况下，发射层 72 和封装层 56 可能在柔性印刷电路 76 与 TFT 层 70 之间形成间隙。为了将 TFT 层 70 中的信号线 94 耦接至印刷电路 76 中的信号线 88，可以设置诸如间隙填充构件 78 的电介质间隔体，其具有诸如通孔 80 的导电通孔。

[0059] 间隔体 78 中的导电通孔 80 可以被用于将信号从印刷电路 76(或者从诸如集成电路 82 的其它组件)路由至 TFT 层 70。导电触点 90(例如由导电粘合剂、各向异性导电粘合剂、焊料等形成的触点)可以被用于将通孔 80 耦接至柔性印刷电路 76 和 TFT 层 70 上的导电触点。

[0060] 间隔体 78 可以由在其中可以形成导电通孔的聚合物材料或其它电介质材料形成。通孔 80 可以通过在构件 78 中形成开孔(例如通过机械钻孔或激光钻孔)并且在开孔内形成导电涂层或导电填充剂材料(例如导电膏、导电粘合剂、导电泡沫或其它合适的导电材料)而形成在构件 78 中。然而，这仅是例示性的。如果需要，构件 78 可以由另外的柔性印刷电路材料(聚酰亚胺)层或者另外的刚性印刷电路材料(例如玻璃注入环氧树脂)层形成。

[0061] 作为示例，构件 78 可以由在 TFT 层 70 之下延伸超出封装层 56 且包括附加的印刷电路板材料层的印刷电路板 74 的一部分形成，构件 78 可以是具有附加的柔性印刷电路材料层的柔性印刷电路 76 的一部分，或者构件 78 和柔性印刷电路 76 可以由具有刚性和柔性部分的公共印刷电路形成(例如，柔性电路 76 可以是从形成构件 78 的刚性印刷电路中的柔性印刷电路材料层延伸的弯曲尾部)。

[0062] 如果需要，印刷电路 74 可以耦接至构件 78 的通孔 80 而不需要利用介于中间的柔性印刷电路。印刷电路 74 可以在构件 78 之下延伸，以使得导电触点 90 将通孔 80 耦接至印刷电路 74 的表面上的导电触点。

[0063] 图 7 是图 5A 中所示类型的底发射有机发光二极管显示器的侧截面图，其示出了在不利用间隙填充构件的情况下，可以如何通过在显示器的一部分后面形成用于显示器的控制电路来使不活动区 IA 的尺寸最小化。如图 7 所示，通过为柔性印刷电路 76 设置弯曲部，诸如在柔性电路 76 中承载从触点 86 至触点 90 的迹线 88 的弯曲部分 77，柔性印刷电路 76 可以用作耦接结构。柔性印刷电路 76 可以利用导电材料 90 耦接至迹线 94。

[0064] 图 8 是图 5A 中所示类型的底发射有机发光二极管显示器的侧截面图，其示出了利用形成在封装层中的导电通孔，可以如何通过在显示器的一部分后面形成用于显示器的控制电路来使不活动区 IA 的尺寸最小化。如图 8 所示，封装层 56 可以基本上延伸至显示器 14 的边缘 71，并且可以包括诸如通孔 98 的贯穿封装层形成的导电通孔。导电通孔 98 可以

利用例如导电耦接材料 90 (例如各向异性导电粘合剂、焊料或其它合适的导电材料) 连接在 TFT 层 70 的迹线 94 与柔性印刷电路 76 的迹线 88 之间。

[0065] 通孔 98 可以通过在封装层 56 中形成开孔(例如通过机械钻孔、激光钻孔、湿法刻蚀或干法刻蚀、或其它合适的工艺) 并且在开孔内形成导电涂层或诸如导电膏的导电填充剂材料,而形成在封装层 56 中。

[0066] 如上面结合图 6、图 7 以及图 8 所述的(作为示例),向诸如显示器 14 的有机发光二极管显示器提供形成在显示器后面的控制电路,以使得一个或多个显示层(例如封装层 56 和 / 或发射层 72) 介于薄膜晶体管与控制电路之间,可以帮助减小或消除沿显示器的一个或多个外周部分的不活动区 IA。

[0067] 在其中有机发光二极管显示器 14 包括不活动区 IA 的构造中,不活动区中的显示器的部分可以设置有在不活动区中的不透明掩蔽材料。不透明掩蔽材料可以被配置为阻挡显示器不活动区中的设备的部分被诸如在方向 64 上观看显示器 14 的观看者 62 的观看者看到,如图 9 所示。图 9 是图 5B 中所示类型的顶发射有机发光二极管显示器的侧截面图,其示出了 OLED 显示器内的可以形成不透明掩蔽材料 104 的各种位置。

[0068] 不透明掩蔽材料 104 可以由不透明金属形成,诸如氧化铬(有时称为黑铬)、注入有不透明染料或颜料(例如炭黑)的聚合物材料、不透明的可光构图的材料(即可以形成在玻璃 52 之上并且利用光来选择性地构图的材料)、其它合适的不透明或基本不透明材料、或这些材料的任何组合。

[0069] 如图 9 所示,不透明掩蔽材料 104 可以形成在 TFT 层 70 的一部分上。形成在 TFT 层 70 的顶上的不透明掩蔽材料可以不被其它显示器材料覆盖,或者不透明掩蔽材料的一部分可以被有机发射层 72 和 / 或封装层 56 覆盖。然而,这仅是示例性的。如果需要,不透明掩蔽材料 104 可以形成在 OLED 层 54 和封装层 56 之间,或者不透明掩蔽材料 104 可以形成在封装层 56 与上偏振器层 50 之间。如果需要,不透明掩蔽材料 104 可以形成在图 9 所示的位置中的任何或全部位置处。

[0070] 在图 9 所示类型的构造中,不透明掩蔽材料 104 可以被用于隐藏诸如形成在显示器 14 的基板 58 中的通孔 100 的导电通孔。如图 9 所示,通孔 100 可以连接在 TFT 层 70 中的信号路径 94 与柔性印刷电路 76 中的信号路径 88 之间。

[0071] 通孔 100 可以通过在基板 58 中钻出开孔(例如激光钻孔) 并且用导电材料内衬或填充该开孔而形成在基板 58 中。导电材料 90 可以被用于经由通孔 100 将 TFT 层 70 中的信号线电耦接至柔性印刷电路 76 中的信号线。TFT 层 70 和通孔 100 可以通过在基板 58 的第一表面上形成薄膜晶体管、在基板 58 中用激光钻出开孔以及利用导电材料电镀、内衬或填充开孔而形成在基板 58 上。

[0072] 如果需要,图 9 的显示器 14 可以通过沿基板 58 的后表面(即与在其上形成 TFT 层 70 的表面相对的表面) 形成信号线(例如构图的导电金属迹线),而在不使用柔性印刷电路 76 的情况下耦接至印刷电路 74。这些类型的后表面迹线可以被用于将通孔 100 耦接至印刷电路 74。

[0073] 如果需要,可以将触摸敏感电路层(例如电容式触摸传感器电极阵列,电阻式触摸阵列,基于声触摸、光触摸、基于力的触摸的技术的触摸传感器结构或其它合适的触摸传感器组件) 形成在封装层 56 的上表面上(例如封装层 56 与偏振层 50 之间)。然而,这仅是例

示性的。如果需要,用于显示器 14 的触摸敏感电路可以形成在偏振器层 50 上,或者可以与显示层 50、56、54 以及 58 分开地形成。作为示例,用于显示器 14 的触摸敏感电路可以形成在外部盖层上,如图 10 所示。

[0074] 图 10 是图 5A 中所示类型的底发射有机发光二极管显示器的侧截面图,其具有不透明掩蔽材料层。如图 10 所示,显示器 14 可以可选地设置有诸如盖层 110 的盖层。盖层 110 可以由玻璃、塑料或其它合适的透明材料形成。盖层 110 可以是刚性或柔性的,并且有时可以称为盖玻璃(CG)层。触摸敏感电路 112 可以形成在盖层 112 的内层上。然而,这仅是示例性的。如果需要,触摸敏感电路 112 可以形成在偏振器层 50 上,偏振器层 50 与玻璃层 52 之间,或者可以形成为显示器 14 的单独的层。

[0075] 不透明掩蔽材料 104 可以形成在显示器 14 的不活动区 IA 中的玻璃层 52 的部分与上(圆)偏振器 50 的对应部分之间。在制造显示器 14 期间,不透明掩蔽材料 104 可以施加至玻璃 52 的顶(外)表面并被构图(例如光构图),或者可以以涂绘或其它方式施加至玻璃 52。

[0076] 在一些构造中,不透明掩蔽材料 104 可以由可以经受住与显示器装配工序(诸如在形成玻璃 52 上的 OLED 阵列 54 时可能使用的薄膜晶体管多晶硅淀积工序)相关联的相对高温的材料(例如黑铬)形成。在不透明掩蔽材料 104 由这种类型的高温材料形成的构造中,不透明掩蔽材料可以形成在玻璃层 52 的底面上(即介于 OLED 阵列 54 的一部分与玻璃层 52 之间)。

[0077] 根据一个实施例,提供了一种电子设备,包括:包括薄膜晶体管阵列的有机发光二极管显示器;被配置为生成用于操作有机发光二极管显示器的控制信号的控制电路,其中,有机发光二极管显示器包括介于薄膜晶体管阵列与控制电路之间的至少一个显示层;以及将薄膜晶体管阵列耦接至控制电路的至少一个耦接结构。

[0078] 根据另一实施例,该至少一个耦接结构包括介于控制电路与薄膜晶体管阵列的一部分之间的电介质构件,其中,电介质构件包括耦接在薄膜晶体管阵列与控制电路之间的导电通孔。

[0079] 根据另一实施例,导电通孔利用各向异性导电粘合剂耦接至薄膜晶体管阵列。

[0080] 根据另一实施例,控制电路包括印刷电路板和附接至印刷电路板的柔性印刷电路。

[0081] 根据另一实施例,该至少一个耦接结构利用各向异性导电粘合剂附接至柔性印刷电路。

[0082] 根据另一实施例,该至少一个显示层包括有机发射材料层。

[0083] 根据另一实施例,该至少一个显示层还包括覆盖有机发射材料层的封装层。

[0084] 根据另一实施例,该至少一个耦接结构包括具有绕该至少一个显示层延伸的弯曲部的柔性印刷电路。

[0085] 根据另一实施例,控制电路包括印刷电路板,并且其中柔性印刷电路将薄膜晶体管阵列耦接至该印刷电路板。

[0086] 根据另一实施例,该至少一个显示层包括有机发射材料层。

[0087] 根据另一实施例,该至少一个显示层还包括覆盖有机发射材料层的封装层。

[0088] 根据另一实施例,该至少一个耦接结构包括封装层中的导电通孔,该导电通孔从

封装层的第一表面延伸至封装层的第二表面。

[0089] 根据另一实施例，控制电路包括柔性印刷电路，并且导电通孔利用各向异性导电粘合剂附接至该柔性印刷电路。

[0090] 根据一个实施例，提供了一种显示器，包括：具有相对的第一表面和第二表面的有机发光二极管层，形成在第一表面上的封装层，形成在第二表面上的基板层，以及形成在基板层中的导电通孔，该导电通孔将有机发光二极管层耦接至用于该显示器的控制电路。

[0091] 根据另一实施例，显示器包括不活动区和用于显示图像的活动区，显示器还包括在不活动区中形成在显示层上的不透明掩蔽材料层。

[0092] 根据另一实施例，不透明掩蔽材料介于封装层的一部分与有机发光二极管层的一部分之间。

[0093] 根据另一实施例，显示器还包括形成在封装层上的光偏振层，其中，不透明掩蔽材料介于光偏振层与封装层之间。

[0094] 根据另一实施例，有机发光二极管层包括薄膜晶体管电路层和有机发光材料层。

[0095] 根据另一实施例，不透明掩蔽材料形成在薄膜晶体管电路层上。

[0096] 根据一个实施例，提供了一种显示器，包括：具有相对的第一表面和第二表面的透明基板层，位于第一表面上的有机发光二极管层，形成在第二表面上的光偏振层，以及介于透明基板层的一部分与光偏振层的一部分之间的不透明掩蔽材料。

[0097] 根据另一实施例，透明基板层包括玻璃。

[0098] 根据另一实施例，不透明掩蔽材料包括注入有不透明染料的聚合物材料。

[0099] 根据另一实施例，不透明掩蔽材料包括氧化铬。

[0100] 前述仅仅是对本发明原理的例示，在不脱离本发明的范围和精神的情况下，本领域技术人员可以进行各种修改。

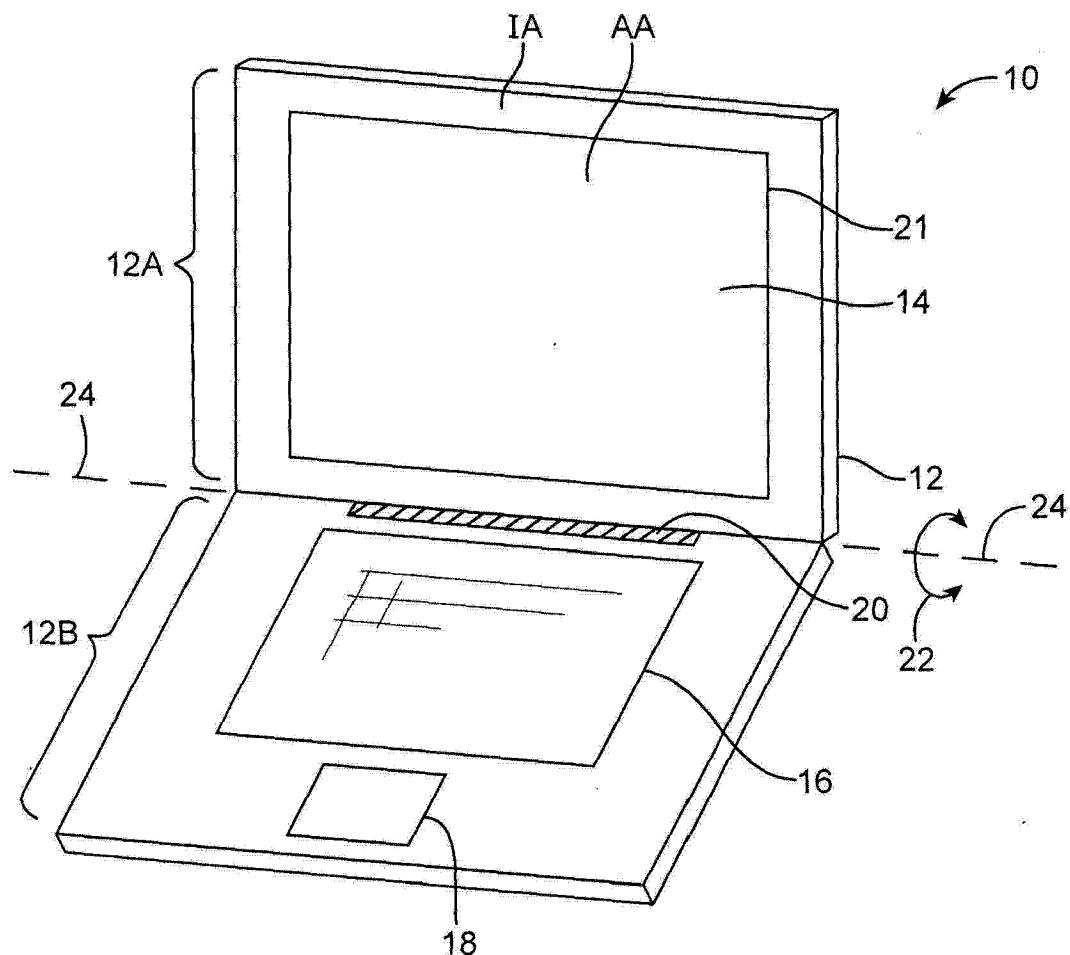


图 1

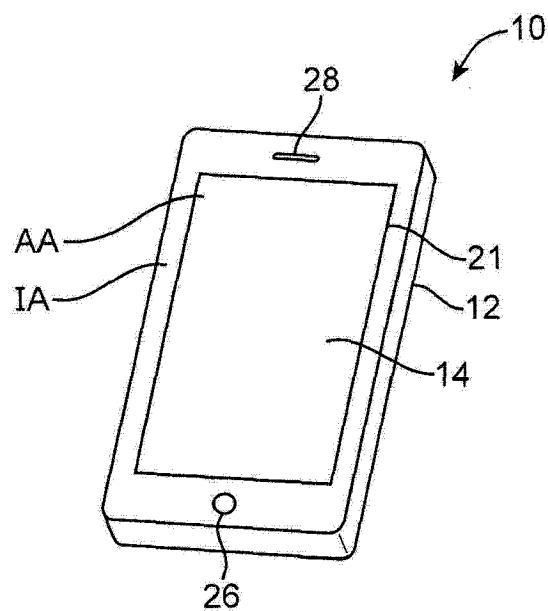


图 2

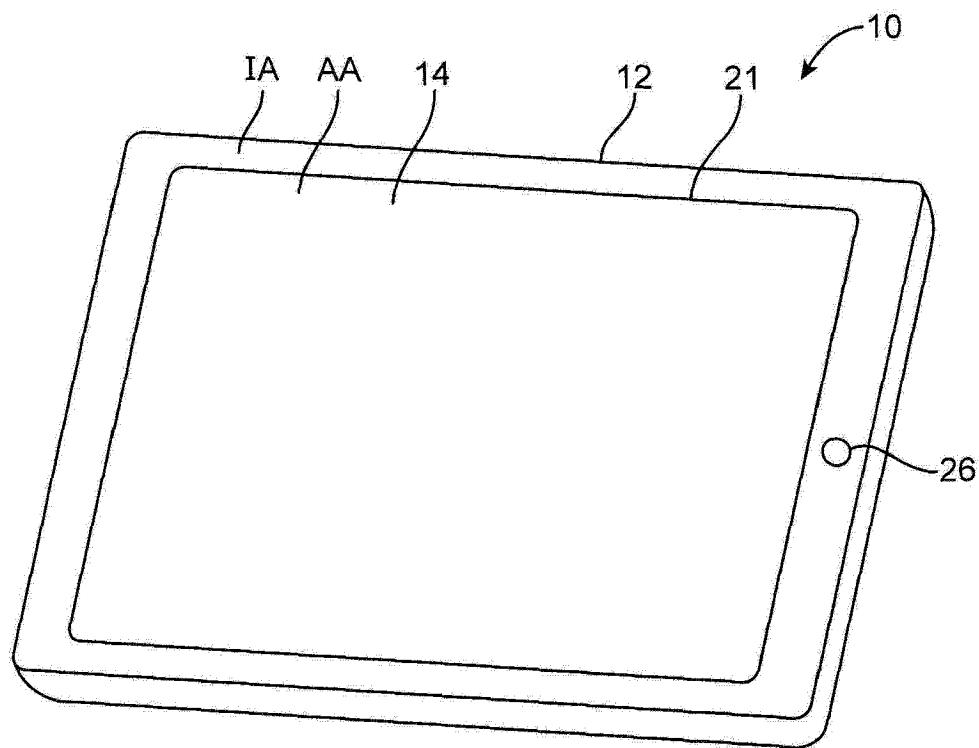


图 3

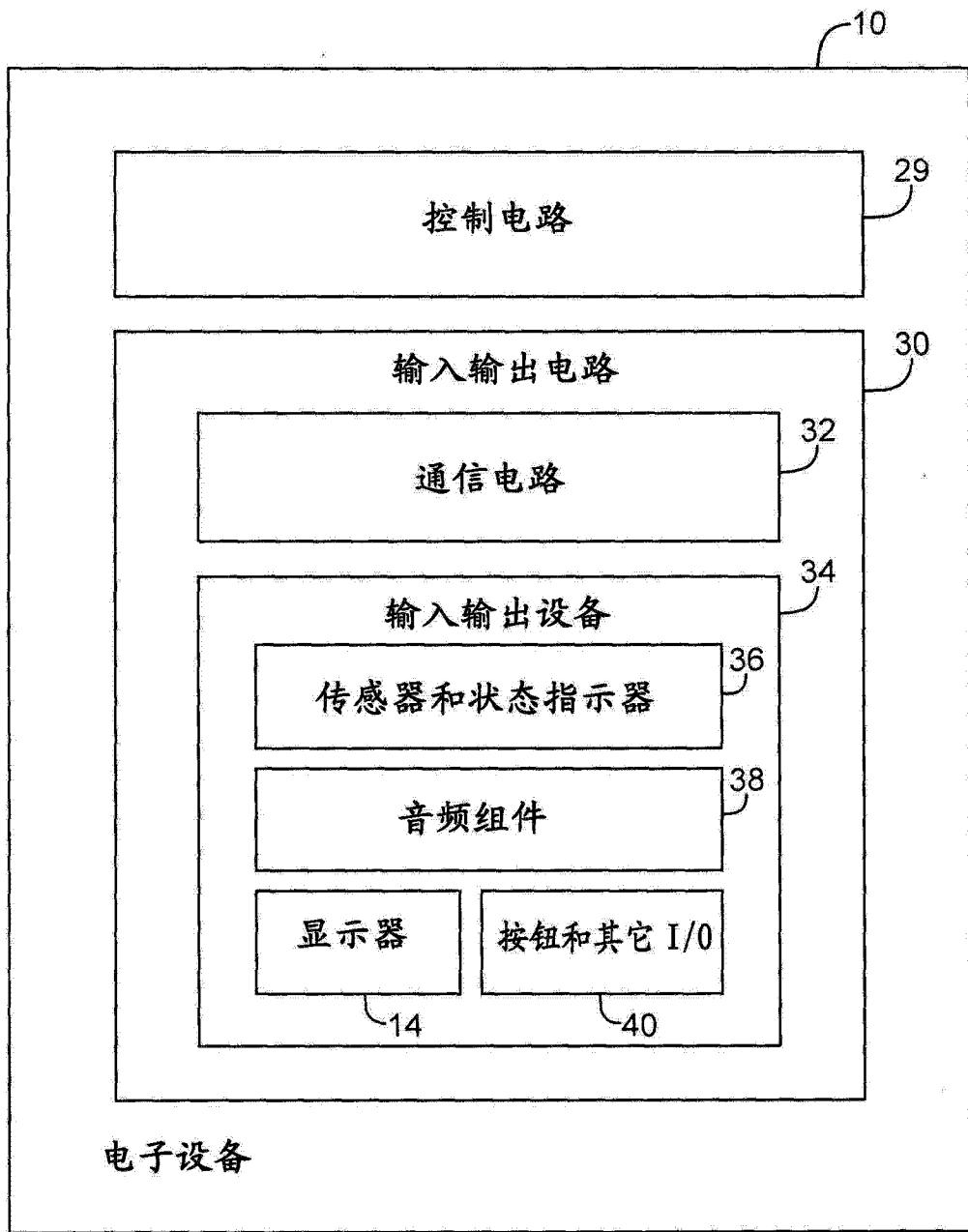


图 4

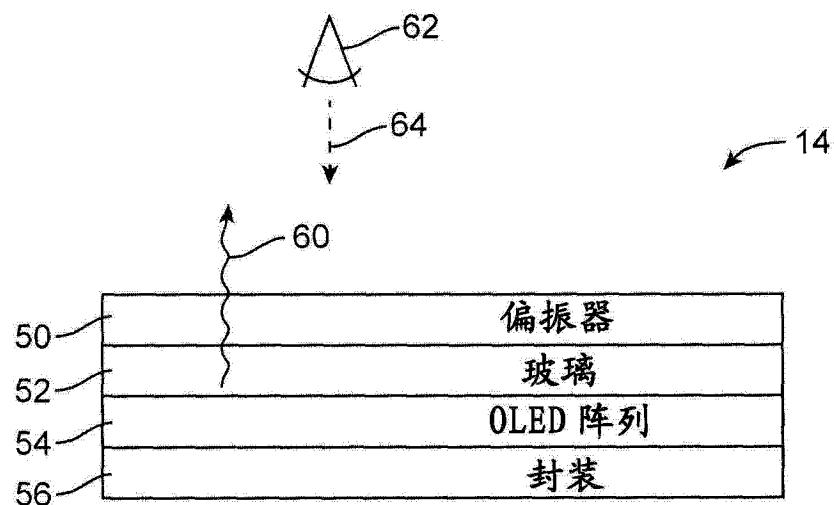


图 5A

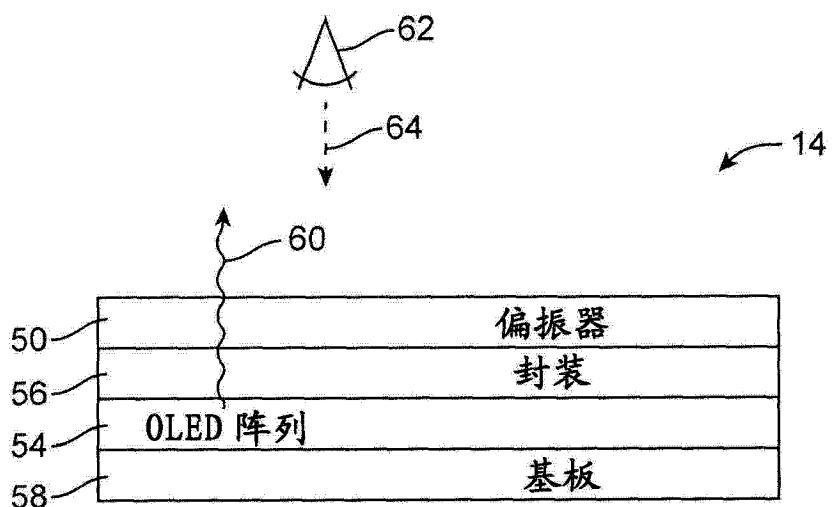


图 5B

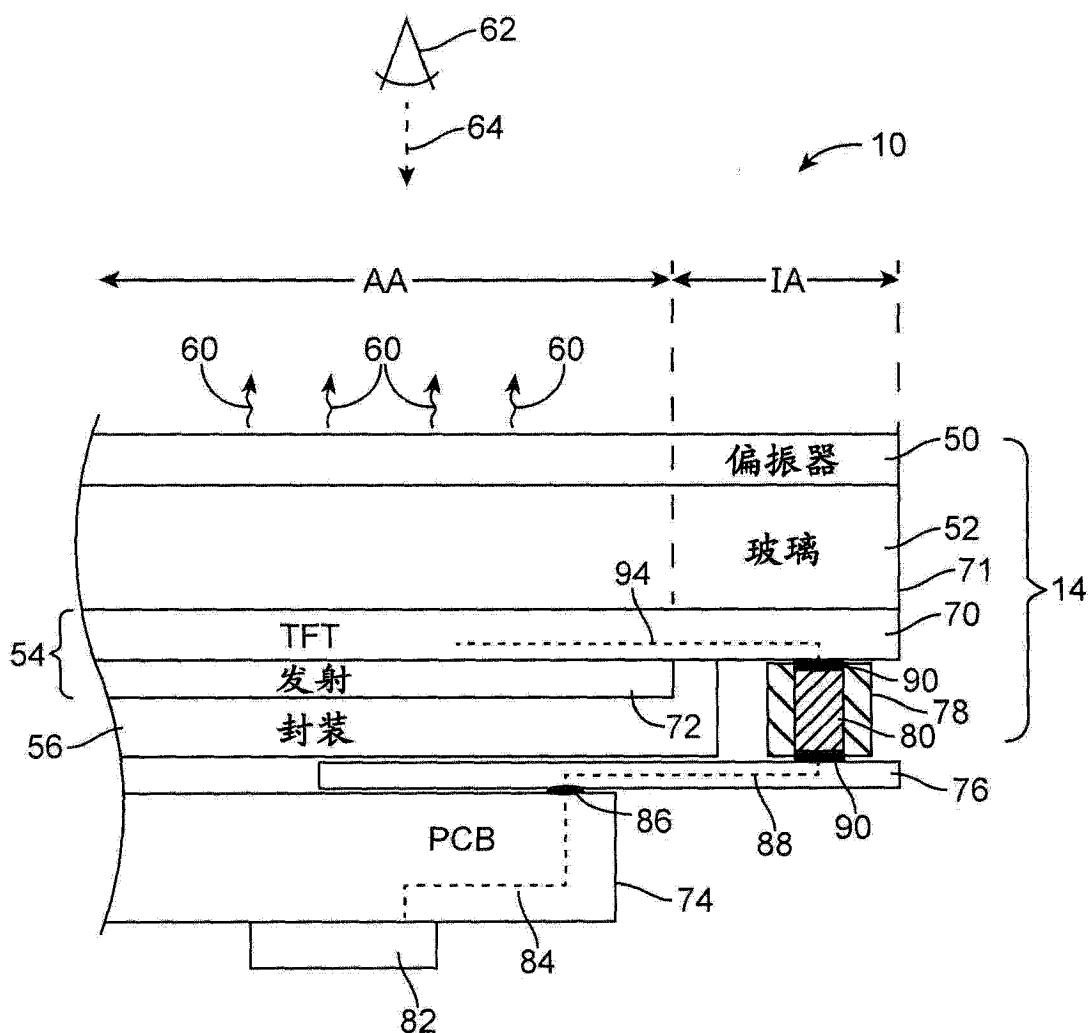


图 6

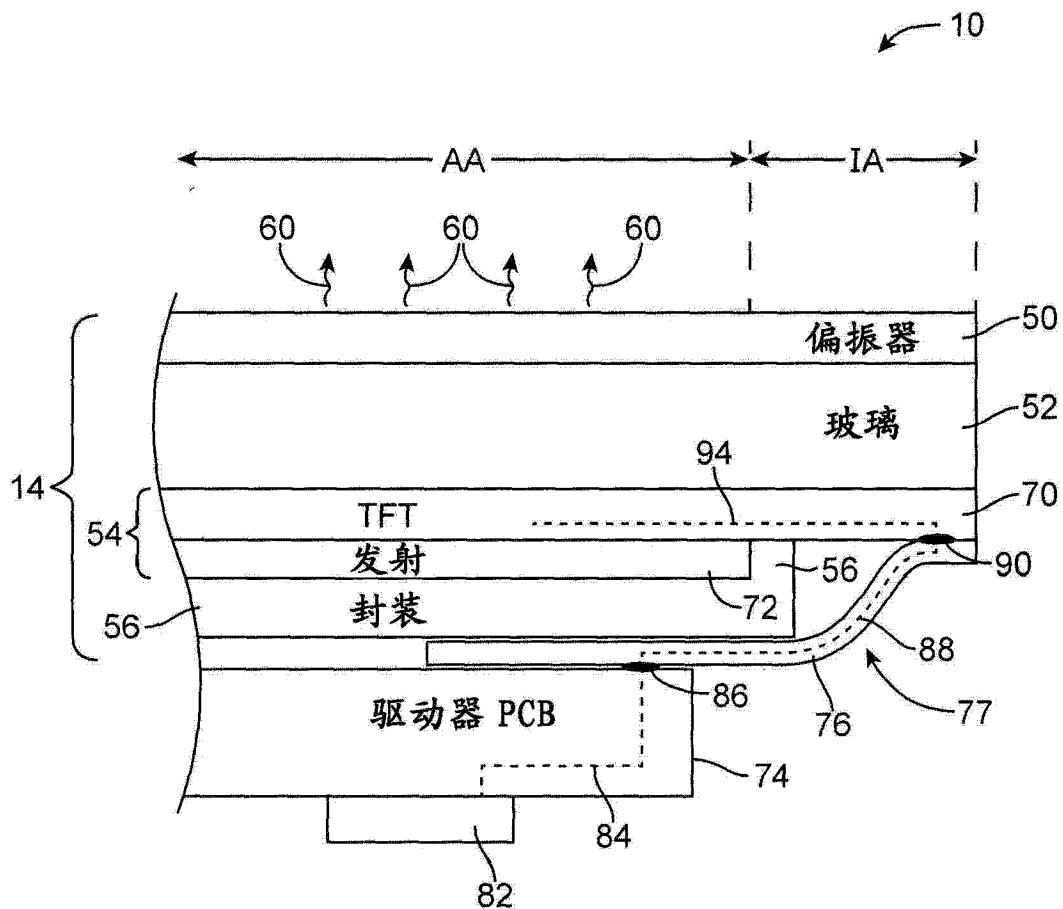


图 7

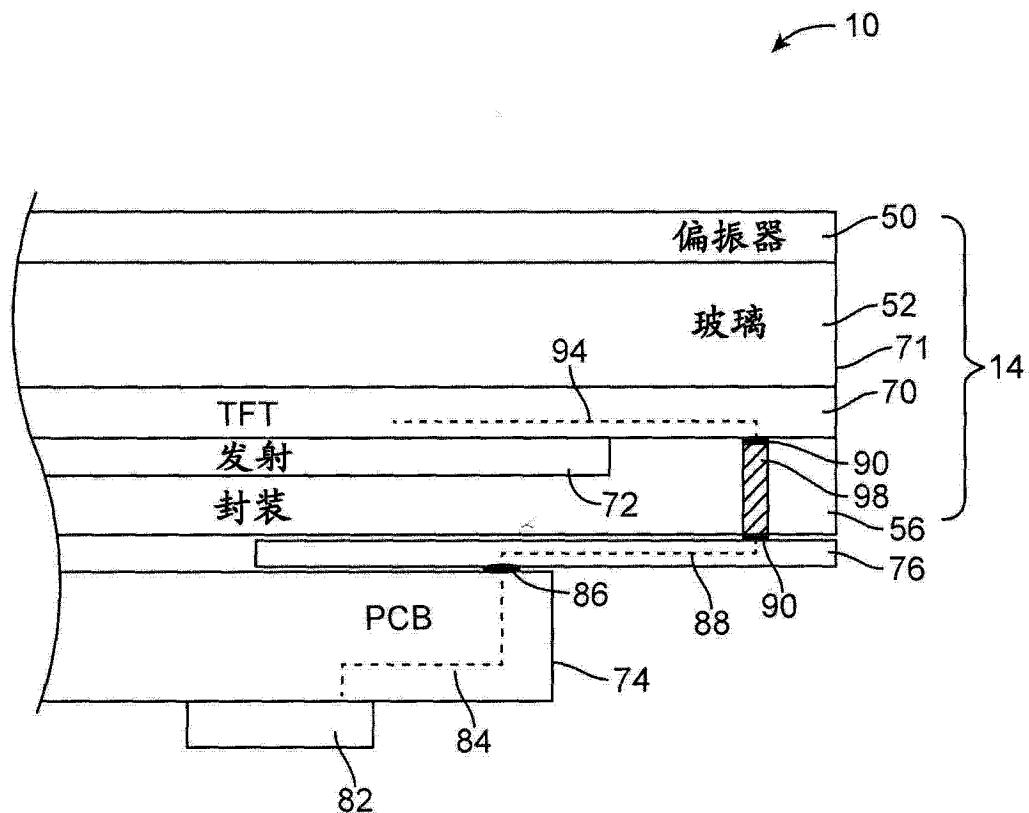


图 8

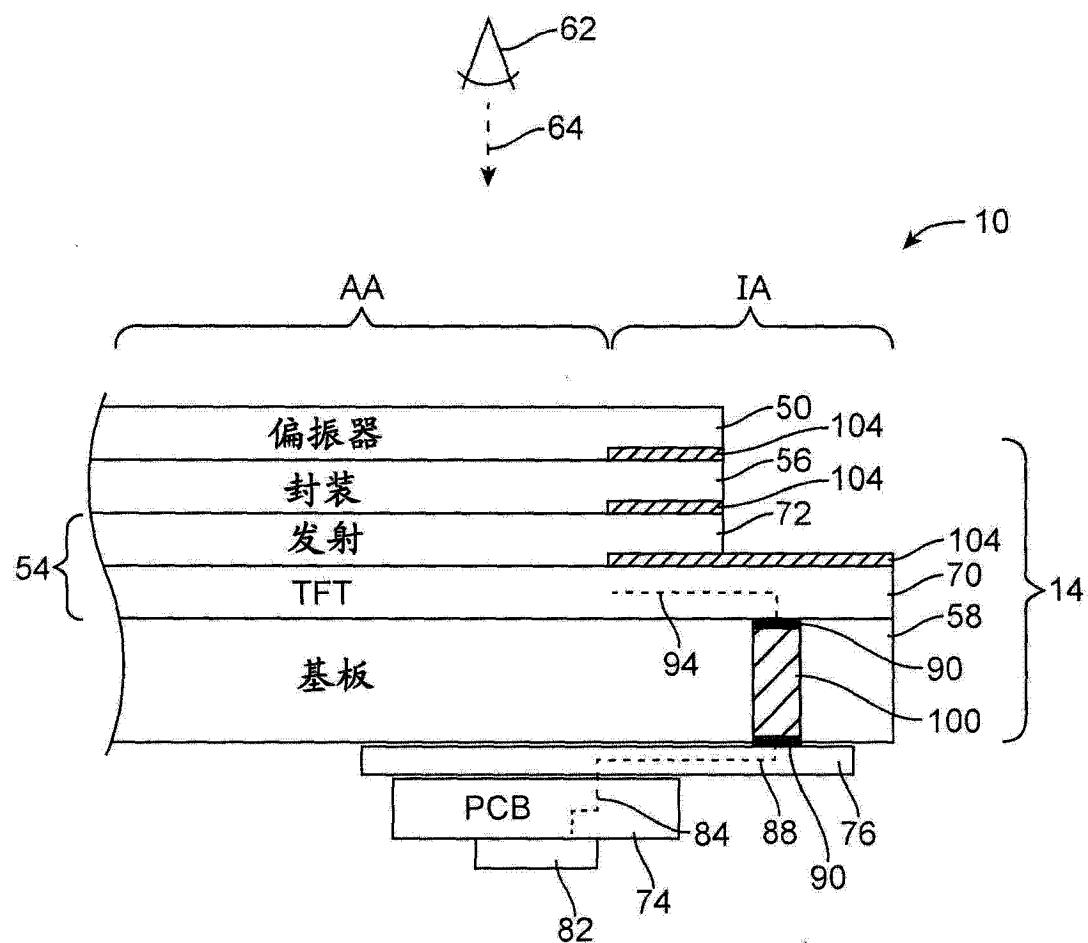


图 9

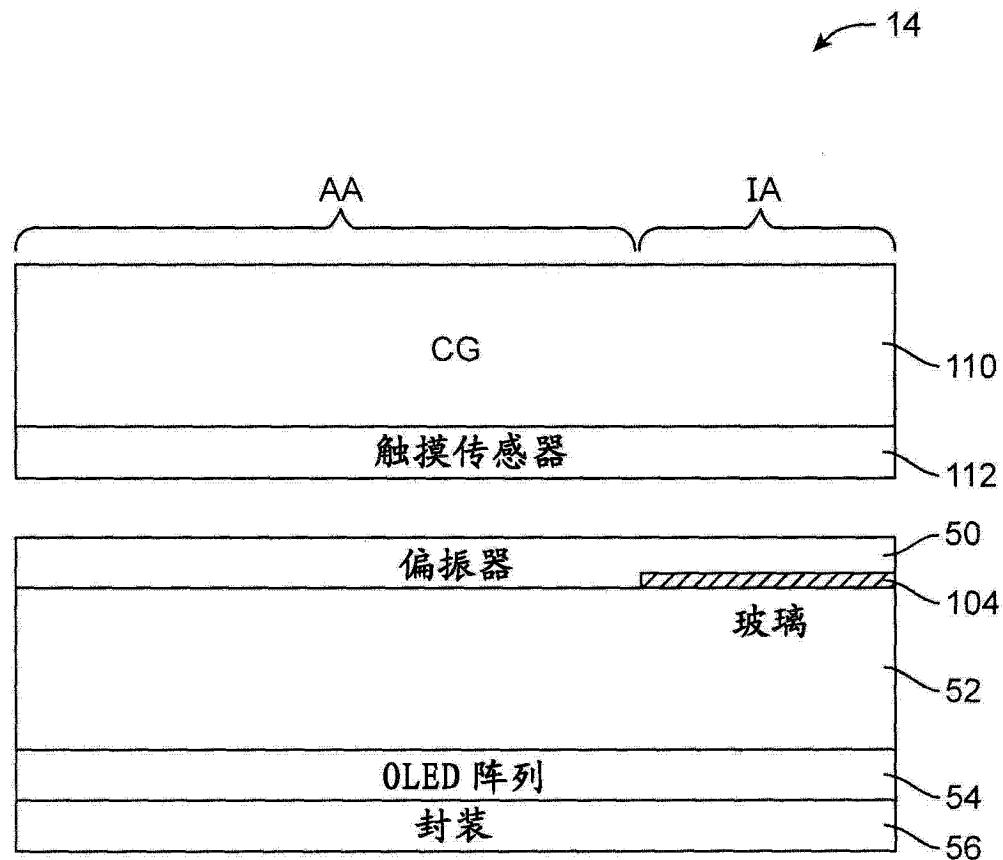


图 10

专利名称(译)	窄边框有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN103594485A	公开(公告)日	2014-02-19
申请号	CN201310352297.3	申请日	2013-08-14
[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	DC·马修 AT·加勒丽 PS·德瑞扎伊 陈伟 BW·德格纳 BW·波斯纳		
发明人	D·C·马修 A·T·加勒丽 P·S·德瑞扎伊 陈伟 B·W·德格纳 B·W·波斯纳		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5281 H05B33/0896 G06F3/041 H01L27/3276 G09G3/00 H03K2217/96031 G06F3/0412 H01L51/5284 H05B45/60 H01L27/323 H01L51/0096 H01L51/0097 H01L51/524 H01L51/5293		
代理人(译)	陈新		
优先权	13/588831 2012-08-17 US		
其他公开文献	CN103594485B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

可以提供一种具有有机发光二极管显示器和用于操作显示器的控制电路的电子设备。显示器可以包括介于控制电路与具有薄膜晶体管的显示层之间的一个或多个显示层。电子设备可以包括介于薄膜晶体管层与控制电路之间的耦接结构，耦接结构将薄膜晶体管层电耦接至控制电路。耦接结构可以包括具有导电通孔的电介质构件、具有弯曲部的柔性印刷电路、或形成在显示器的封装层中的导电通孔。显示器可以包括不透明掩蔽材料层。不透明掩蔽材料层可以形成在有机发光二极管显示器的封装层、有机发射层、薄膜晶体管层或玻璃层上。

