(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102683384 B
(45)授权公告日 2015.08.26

(21)申请号 201210116132.1

(22)申请日 2012.02.24

(30)优先权数据
13/036,944 2011.02.28 US

(73)专利权人 苹果公司
地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 B·M·拉波波特 J·C·弗兰克林
陈宬 S·A·梅尔斯

(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 曹瑾

(51)Int.Cl.
H01L 27/32(2006.01)
G09F 9/33(2006.01)

(56)对比文件
US 5436745 A,1995.07.25,说明书第7栏第45行至第10栏第65行及附图3-10.
US 5436745 A,1995.07.25,说明书第7栏第45行至第10栏第65行及附图3-10.
US 2011/0007042 A1,2011.01.13,说明书第[0068]-[0109]段及附图6-9.

审查员 纪金国

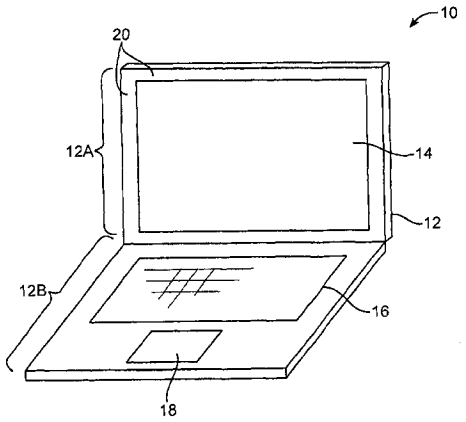
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

具有最小化边沿的显示器

(57)摘要

本公开涉及具有最小化边沿的显示器。公开了一种具有显示器的电子设备，所述显示器包括具有弯曲边缘的柔性基板。所述柔性基板可以具有平面的有效区域，所述有效区域包括发光元件阵列，如带有相关控制线的有机发光二极管。所述柔性基板也可以具有位于有效区域外侧的无效区域。所述弯曲边缘可以由无效区域内的柔性基板的多个部分形成。用来将控制信号分配到有效区域内的控制线的迹线可以形成在所述无效区域内。拐角开口可以形成在所述柔性基板的拐角处，以调节无效区域内所述柔性基板的弯曲。位于拐角开口外侧的跳线或柔性基板的部分可以用来在相邻的无效区域上的迹线之间传送信号。



CN 102683384 B

1. 一种显示器，包括 ：

具有有效区域和无效区域的层，所述有效区域包含发光元件阵列，所述无效区域包含所述层的弯曲边缘部分，其中所述层包括至少一个带有开口的拐角区域，其中所述拐角区域由所述层的弯曲边缘部分形成，并且其中所述开口被所述层的部分完全包围。

2. 如权利要求 1 所述的显示器，其中所述层包含至少一个聚合物片材。

3. 如权利要求 2 所述的显示器，其中所述层为矩形的形状。

4. 如权利要求 2 所述的显示器，其中所述开口插入在有效区域和无效区域的部分之间，所述显示器进一步包括位于无效区域的该部分上的迹线。

5. 如权利要求 1 所述的显示器，其中所述层包括聚合物层，并且其中所述发光元件包括有机发光二极管。

6. 如权利要求 1 所述的显示器，其中所述弯曲边缘部分包括所述层的四个弯曲边缘。

7. 一种电子设备，包括 ：

壳体 ；以及

安装于壳体内的显示器，其中该显示器包括具有矩形有效区域的柔性基板层，该有效区域具有位于一平面内的发光元件阵列，其中该柔性基板包括被弯曲到该平面的外部的无效边缘区域，其中所述无效边缘区域绕弯曲轴弯曲到所述平面的外部，其中所述柔性基板进一步包括沿着邻近所述弯曲轴的柔性基板区域形成的粘合剂的颗粒，其中被弯曲到所述平面的外部的所述无效边缘区域具有从所述弯曲轴延伸到所述柔性基板层的弯曲半径，并且其中在所述无效边缘区域中，所述弯曲半径大于所述柔性基板层的厚度。

8. 如权利要求 7 所述的电子设备，其中所述柔性基板层包括位于所述柔性基板层的两个相应的拐角处的至少两个开口。

9. 如权利要求 8 所述的电子设备，其中所述开口包括位于所述柔性基板层的拐角处的开槽。

10. 如权利要求 8 所述的电子设备，其中所述开口包括位于所述柔性基板层的拐角处的开孔。

11. 如权利要求 8 所述的电子设备，其中所述壳体包括金属，所述电子设备进一步包括安装在显示器上面的位于壳体内的覆盖玻璃层，所述显示器包括电容性触摸传感器电极。

12. 一种显示器，包括 ：

柔性层，具有带有四个拐角的有效区域，其中所述有效区域位于一平面内，所述柔性层在所述拐角中的两个或更多个拐角处具有开口，并且所述柔性层具有至少两个弯曲到该平面的外部的无效边缘 ；以及

所述柔性层上的导电迹线，其中所述柔性层具有最外边缘，并且其中所述导电迹线中的至少一些容纳在所述开口中的一个开口和所述柔性层的最外边缘之间。

13. 如权利要求 12 所述的显示器，其中所述柔性层包括聚合物片材，所述无效边缘分别沿着平行于有效区域边缘分布的相应的弯曲轴弯曲到所述平面的外部。

14. 如权利要求 12 所述的显示器，其中所述有效区域包括有机发光二极管阵列和控制线。

15. 如权利要求 14 所述的显示器，其中至少一些控制线形成在至少一个无效边缘上。

16. 如权利要求 15 所述的显示器，其中所述开口包括分别被所述无效边缘的多个部分

完全包围的开孔。

17. 如权利要求 15 所述的显示器，其中所述无效边缘沿着弯曲轴弯曲到所述平面的外部，并且其中所述控制线在其与弯曲轴重叠的位置上具有放大的宽度。

具有最小化边沿的显示器

[0001] 本申请享有申请日为 2011 年 2 月 28 日、申请号为 US 13/036,944 的美国专利申请的优先权，在此引入上述文献的全部作为参考。

技术领域

[0002] 本发明一般涉及一种电子设备，更具体涉及一种用于电子设备的显示器。

背景技术

[0003] 电子设备通常包括显示器。显示器，例如有机发光二极管 (OLED) 显示器，包含不通过独立的背光单元就可产生照明的像素。在典型的有机发光显示器中，有效图像像素阵列用正交控制线的图案来控制。

[0004] 有效图像像素在显示器的中心形成矩形的有效区域。显示器中心的有效区域被无效的边沿区域环绕。所述无效边沿区域包含用于从一集中位置散开控制线的空间，驱动器电路的信号电缆附着在该集中位置。为了确保有充足的空间来可靠地附着信号电缆并沿着有效区域的边缘散开控制线，可需要大量的无效边沿区域。无效边沿的宽度达到一厘米或以上的的情况并不罕见。这种宽的无效区域趋于使显示器笨重，并且需要使用具有宽大边框 (bezel) 的电子设备壳体。

[0005] 因此，期望能够最小化显示器的无效区域的宽度，以满足消费者对小巧、美观的电子设备和显示器的需求。

发明内容

[0006] 提供一种电子设备，其可以包括由具有弯曲边缘的柔性的发光二极管层形成的显示器。该柔性的发光二极管层可以包括由柔性的聚合物片材或其它柔性基板形成的载体。发光二极管阵列，例如有机发光二极管阵列，可以在柔性基板上形成平面的有效区域。

[0007] 信号迹线和其它不发光的电路可以被定位在柔性基板的无效边缘部分。

[0008] 所述柔性基板可以在其拐角处具有开口以调节其边缘的弯曲。开口可以是开槽或者是开孔，其被柔性基板的多个部分所环绕，以调节控制线迹线。

[0009] 柔性基板的无效边缘部分可以从有效区域平面绕弯曲轴弯曲。无效区域的迹线的多个部分可以被扩大，以使它们重叠在弯曲轴处以确保在弯曲期间保持迹线完整性。可使用粘合剂形成弯曲轴应力减缓结构，其围绕显示器的外周分布。

[0010] 可使用带有通孔的显示器构造来使前部和后部的控制线相互连接，而不需要弯曲柔性基板的无效边缘。

[0011] 本发明进一步的特征、特性和各种有益效果将通过附图和以下优选实施例的详细描述体现出来。

附图说明

[0012] 图 1 是根据本发明的实施例的示例性电子设备（如带有显示器的膝上型电脑）的

透视图。

[0013] 图 2 是根据本发明的实施例的示例性电子设备（如带有显示器的手持电子设备）的透视图。

[0014] 图 3 是根据本发明的实施例的示例性电子设备（如带有显示器的平板电脑）的透视图。

[0015] 图 4 是根据本发明的实施例的显示器的像素阵列的一部分的电路图。

[0016] 图 5 是传统有机发光二极管显示器的图。

[0017] 图 6 是根据本发明实施例的由矩形基板形成的示例性显示器的透视图，该矩形基板带有开口，如角槽，以调节弯曲部分。

[0018] 图 7 是根据本发明实施例的图 6 的示例性显示器的边缘部分被弯曲后的透视图。

[0019] 图 8 是根据本发明实施例的显示器的一部分的顶视图，其展示了控制线如何设置显示器的弯曲线附近的放大区域。

[0020] 图 9 是根据本发明实施例的图 8 所示显示器的依照显示器边缘的弯曲的一部分的透视图。

[0021] 图 10 是显示器的顶视图，其根据本发明实施例，展示了开孔如何在显示器的拐角处形成，以调节显示器的边缘的弯曲。

[0022] 图 11 是根据本发明实施例的、图 10 显示器的拐角的依照显示器边缘的弯曲的透视图。

[0023] 图 12 是根据本发明实施例的、带有折叠边缘的显示器的拐角部分的透视图，展示了由柔性电路或其它电缆结构形成的跨接电缆如何被用来桥接显示器各个弯曲边缘之间的空隙。

[0024] 图 13 是根据本发明实施例的、示例性有机发光二极管显示器一部分的横截面侧视图。

[0025] 图 14 是根据本发明实施例的电子设备的一部分的横截面侧视图，其展示了带有弯曲边缘的显示器如何被安置在电子设备壳体内。

[0026] 图 15 是根据本发明实施例的、带有通孔的显示器的一部分的横截面侧视图，所述通孔允许形成背部接触。

具体实施方式

[0027] 电子设备可以包括显示器。显示器可以被用来显示视觉信息，例如给用户的文本和图像。

[0028] 图 1、2 和 3 示出了设有显示器的示例性的电子设备。图 1 展示了电子设备 10 可以具有膝上型电脑的形状，其具有上部壳体 12A 以及带有如键盘 16 和触摸板 18 的部件的下部壳体 12B。图 2 展示了电子设备 10 可以是如蜂窝电话、音乐播放器、游戏机、导航单元或其它紧凑设备的手持设备。图 3 展示了电子设备 10 可以是平板电脑。上述这些仅仅是一些示例。电子设备，例如图 1、2、3 所示的电子设备 10，可以是膝上型电脑、带有嵌入式计算机的计算机监视器、平板电脑、蜂窝电话、媒体播放器、其它的手持和便携电子设备，或是更小型设备，如腕式手表设备、垂饰设备、头戴收话器和耳机设备、其它的可佩带和微型设备，或是其它的电子装备。

[0029] 设备 10 可以具有壳体，如壳体 12。壳体 12（有时被称为外壳）可以由以下材料形成，如塑料、玻璃、陶瓷、碳纤维复合材料和其它复合材料、金属、其它材料或是这些材料的复合材料。设备 10 可以用单体结构形成，其中，大部分或所有的壳体 12 由单一结构元件形成（例如，一片经机械加工的金属或一片模制塑料）或由若干壳体结构形成（例如，外侧壳体结构被安置于内部框架元件或其它内部壳体结构上）。

[0030] 设备 10 可以有一个或多个显示器，如显示器 14。显示器 14 可以是有机发光二极管显示器 (OLED) 或其它适当的显示器。必要时，显示器 14 可以包括用于电容触摸传感器阵列的电容触摸传感器或其它触摸传感器结构（即，显示器 14 可以是触摸屏）。触摸传感器电极可以位于触摸面板层上，其被插入在有机发光二极管显示层和透明覆盖层之间（例如，覆盖玻璃层），也可以被形成在覆盖层的下侧上，或是被并入显示器 14。

[0031] 所述有机发光二极管层（有时被称为二极管层、显示层、显示器或图像像素层）在其中心可以具有平面矩形有效区域。该矩形有效区域包括发光二极管像素阵列。有机发光二极管层的边缘围绕在有效中心区域四周并形成矩形外周环。该边沿区域包含不发光的电路并因此被称为显示器的无效区域。该显示器的无效部分被展示为图 1、2、3 的无效边沿区域 20。

[0032] 为了增强设备的美感，通过沿着有效区域和无效区域之间的分界线向下弯曲有机发光二极管层的多个部分，从而使无效边界区域 20 在从显示器前方看到的宽度最小化。例如，有机发光二极管阵列的边缘可以被折叠，以使它们正交于有效区域平面。当这种配置被使用时，图 1、2 和 3 中的设备 10 的无效边沿区域 20 在显示器 14 前方被看到的宽度被最小化。保持可见的显示器 14 的最小化边缘部分可以被边框、或涂覆在下部的具有不透明遮蔽层如黑墨（举例）的显示器覆盖层的一部分覆盖。边框可以，例如由独立的被安置于壳体 12 的边框结构形成，或是由壳体 12 的一部分形成（例如，壳体 12 的侧壁的一部分），或是使用其它的合适的结构。

[0033] 图 4 展示了显示器 14 的有效区域的一部分。如图 4 所示，有效区域可以包括发光显示像素 24 的阵列，如阵列 22。像素 24 可以被布置为阵列 22 的行和列，并通过正交的控制线图案来控制。像素阵列 22 的控制线可以包括栅极线 28 和数据线 26。例如，可以在每行像素 24 之间插入一对栅极线 28，以及在每列图像像素 24 之间插入数据线。每个像素可以包括发光单元，如有机发光二极管 32，以及相关的控制电路 30。控制电路 30 可以与数据线和栅极线相连，以使控制信号可以从驱动器电路被接收。驱动器电路可以包括开启 (on) 显示驱动电路，如栅极线驱动器，其由形成在显示器无效区域的低温多晶硅晶体管实现。所述驱动器电路还可以包括驱动器集成电路（例如，被安置在无效区域中的驱动器集成电路，或被安置在外部印刷电路上并通过使用电缆（如基于柔性电路的电缆）与无效区域的焊点连接的驱动器集成电路）。

[0034] 图 5 展示了传统的有机发光二极管集成电路的顶视图。如图 5 所示，显示器 48 可以包括一基板，如基板 34，其包括有机发光二极管阵列以及位于矩形有效区域 36 内的控制电路。基板 34 的一部分位于有效区域 36 的外侧，从而形成无效边沿区域。栅极线 38 和数据线 42 可以被用于将控制信号分配给显示器像素。栅极线驱动器电路 40 可以形成在显示器 48 上的无效区域内。驱动器集成电路 53 可以通过柔性电路电缆 46 将控制信号提供给显示器 48。柔性电路电缆 46 通过使用区域 44 内的导电焊点被附接于基板 34。在下边缘

区域 50 中，控制线被组织成从区域 44 分散开的图案。

[0035] 为了容纳附接柔性电路电缆 46 的导电焊点和沿着边缘 50 分散控制线的图案，边缘 50 的宽度 W（即，图 5 无效区域的下部）可以需要是约 5-15mm。左、右和上部的无效区域也可以需要是至少几毫米到一厘米的宽度。为了隐藏无效边沿区域使其不被用户看到，传统显示器的无效边沿区域通常被装饰片覆盖，如塑料边框或是在显示器覆盖玻璃层下侧印刷的不透明油墨的边沿。过大的边沿宽度会使包含传统显示器的设备比希望的显得更加笨重，也不美观。

[0036] 为了使设备 10 的显示器 14 的边框、不透明油墨边沿或是其它这样的无效边沿结构的宽度最小化，显示器 14 可以由具有弯曲的无效区域边缘的有机发光二极管层构成。通过将显示器的无效边缘部分弯曲到有效区域的平面以外，可以使无效边缘部分横向延伸超过有效区域边界的量达到最小化（例如，3mm 或者更小，2mm 或者更小，1mm 或者更小等等）。

[0037] 图 6 展示了在弯曲无效区域之前的显示器 14 的有机发光二极管层的透视图。如图 6 所示，发光层 52 可以由基板 60 构成。基板 60，其有时可以被称为载体，其可以由一个或多个柔性材料层（如聚合物片材）构成（例如，聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚酰亚胺、或其它能够设置成柔性片材的材料）。必要时，柔性偏光片层可以形成在基板 60 的顶部。图 4 所示的有机发光二极管像素 24 的阵列，如阵列 44，可以在基板 60 的表面上形成。

[0038] 基板 60 的有效区域的边界由图 6 示例中的线 54 表示。基板 60 位于线 54 所划定的矩形内的部分构成了显示器 14 的有效区域。基板 60 位于线 54 所划定的矩形外的部分构成了显示器 14 的无效区域。

[0039] 控制线的导电迹线，如控制线 62，可以形成于基板 60 的表面上。控制线 62 的多个部分在有效区域 54 中形成了像素阵列的栅极线和数据线。控制线 62 的其它部分位于基板 60 的无效区域内（有效区域 54 的外部）。例如，控制线 62 的多个部分被用于将触点 64 连接到阵列 22 的栅极线和数据线上。触点 64 可以阵列的形式布置在区域 66 中。柔性电路电缆可以被附接到区域 66 中的触点（例如，使用各向异性导电膜，其它导电粘合剂，焊料等）。所述柔性电路可以连接到驱动器集成电路，其在操作期间提供信号给阵列 22（例如，诸如图 5 所示的驱动器集成电路 53 那样的驱动器集成电路）。必要时，可以将驱动器集成电路安装在区域 66 内的基板 60 上。驱动器电路（例如，由基板 60 上的低温多晶硅晶体管构成的栅极线驱动器，或是其它适合的驱动器电路）也可以形成在无效区域内的基板 60 上。

[0040] 基板 60 可以是在其拐角处带有开口的矩形形状。所述开口可以是开槽、缝隙、开孔等。在图 6 的示例中，矩形切口 68（开槽）形成在基板 60 四个拐角的每个拐角处。基板 60 在拐角处的部分被切除，使得位于有机发光二极管层 52 的基板 60 的四个边缘可以被弯曲到有效区域 54 平面的外部。例如，基板 60 的每条边缘 58 可以沿着弯曲线（折线）56 沿方向 70 被折叠或被向下弯曲，而不造成拐角处材料的过度折叠。

[0041] 在有效区域 54 的外周和弯曲线（轴）56 的位置之间的横向间隔 GP 可以比图 5 所示的传统类型的显示器的无效区域的常规宽度显著小。例如，距离 GP 可以是约 0.2 至 2mm（作为一个例子）。

[0042] 有机发光二极管层 52 在基板 60 的无效区域（例如，边缘 58）的弯曲之后可以具有如图 7 所示的形状类型。如图 7 所示，边缘 58 可以例如被向下弯曲，以处于与有效区域

54 的平面正交的平面。必要时，层 52 也可以形成其它形状（例如，通过将基板 69 的边缘 58 弯曲比图 7 所示更大或更小）。如图 7 所示，将边缘 58 弯曲至少 80 或 90 度的优点是有助于使显示器的横向尺寸 X 和 Y 达到最小。

[0043] 必要时，在弯曲轴 56 附近，迹线 62 可以被放大（例如，被加宽和 / 或被加厚）。例如，迹线可以在与迹线的纵向轴正交的维度上被放大，因为迹线与弯曲轴 56 重叠。图 8 展示了这种布置类型。在图 8 的示例中，每条迹线 62（控制线）具有标定宽度 WD，其被用于在边缘 58 上的控制线分散区域中形成线路，迹线的一部分线还具有放大的宽度 WD'，其与弯曲轴 56（折叠线）交叉。迹线 62 可以被配置为使得有效区域 54 的外周和迹线 62 之间具有大约 0.2mm 至 3mm 的宽度 K，以确保用于基板 60 的弯曲边缘 58 的充足空间。

[0044] 当边缘 58 被弯曲离开有效区域 54 的平面时，图 8 的基板 60 可以具有图 9 所示的形状。在迹线 62 与弯曲轴 56 重叠的片段中，迹线 62 被放大的尺寸可以在基板 60 的无效边缘 58 被向下弯曲离开有效区域 54 时，帮助确保迹线 62 不会破裂或是发生其它的损伤。

[0045] 必要时，基板 60 拐角处的开口 68 可以由基板 60 的拐角处的开孔形成。所述开孔完全被基板 60 的多个部分所围绕。在图 10 的示例中，基板 60 在其四个拐角的每一个处设置有大致为矩形的开孔 68。开口 68 可以使用其它合适形状的开孔形成（例如，椭圆形、圆形、三角形、曲线边和直线边相组合的形状或是其它合适的形状）。图 10 示例中的矩形开孔仅仅是示例性的。

[0046] 图 11 展示了图 10 中的、在折叠具有诸如开孔 68 的开孔的基板之后的有机发光二极管层 52 的拐角部分的透视图。如图 11 所示，开孔 68 的使用提供了沿开孔的用于容纳迹线 62 的外侧边缘的额外的真实状态。具体地讲，材料 58'可以被用来容纳迹线 62'，否则该迹线不能够透过有效区域 54 和开孔 68 之间的区域（图 11 所示的区域 70）进行安放。如迹线 62'的迹线可以被用来将诸如区域 66 的区域（图 6）连接到驱动器电路 520（例如，用于实现栅极线驱动器电路的低温多晶硅晶体管，栅极线驱动器电路将驱动信号施加到像素阵列的栅极线上）。

[0047] 在例如图 6 和 7 的布置的装置中，开口 68 可以形成开槽的形状，所以基板 60 上不再有可用于开口 68 的外侧的、在其上布置线路 62' 的部分。结果，在图 6 和 7 所示的类型的布置中，优选的是在有效区域 54 的外周和开口 68 的最内侧边缘之间的区域中布置线路 62'（例如，通过确保开口 68 距离有效区域 54 的外周不是太近）。

[0048] 图 12 展示了在显示器拐角处布置线路 62 的另一示例性技术。如图 12 所示，信号路径可以由总线结构 76 形成。结构 76 可以包括信号迹线，如信号迹线 74，以便与基板 60 的边缘 58A 和 58B 上的控制线迹线 62A 和 62B 的对应部分相匹配。结构 76 可以充当跳线，其将边缘 58A 上的迹线（如迹线 62A）电连接到边缘 58B 上的对应的迹线（如迹线 62B）。这种类型的跳线布置可以被用于桥接任何的位于折叠基板拐角 680 处的基板 60 上的表面不规则 (irregularity) 或间隙。

[0049] 图 13 展示了可用于形成有机发光二极管层 52 的示例性布置的横截面侧视图。如图 13 所示，层 52 可以包括载体层，如载体（基板 60）。基板 60 可以由一个或多个柔性聚合物片材或其它可弯曲材料层构成。例如，基板层 60 可以包括聚酰亚胺层和 / 或聚对苯二甲酸乙二醇酯层、和 / 或其它聚合物层，总厚度约 0.08 至 0.16mm（举个例子）。有机发光元件和电路 78（其可以是约 0.01mm 厚）可以包括迹线，如控制线迹线 62、驱动器电路（无效显

示区域内）、控制电路 30（图 4）、有机发光二极管 32 和其它结构。圆形偏光片 80（其可以具有大约 0.13mm 至 0.21mm 的厚度）可用来抑制来自迹线 62 的反射。如图 13 所示，偏光片 80 可以形成在所有的层 52 之上，或者可以仅仅与有效区域 54 重叠。必要时，其它类型的发光层可以被用在显示器 14 中。图 13 的例子仅仅是示例性的。

[0050] 图 14 是设备 10 的一部分的横截面侧视图，其展示了显示器 14 如何被安放在设备壳体 12 内。如图 14 所示，显示器 14 可以具有覆盖玻璃层或其它合适的覆盖层，如覆盖层 84。必要时，显示器 14 可以设有触摸传感器，如触摸传感器 86。触摸传感器 86 可以包括电容性触摸传感器电极，如电极 90（例如，铟锡氧化物电极或其它适合的透明电极），或者可以用其它触摸技术（例如，电阻触摸技术，声触摸技术，使用光传感器、力传感器的触摸传感器布置等）。在图 14 的示例中，触摸传感器 86 被实现为单独的触摸面板。这仅仅是一个示例。必要时，触摸传感器电极 90 可以形成在覆盖玻璃层 84 的下面（内侧），也可以形成在有机发光二极管层 52 上，还可以形成在其它适合的显示结构上。

[0051] 必要时，显示器 14 的各层可以通过使用粘合剂（例如，光透明粘合剂 92）层压在一起。在有效区域 54 中，有机发光二极管层 52 可以是平坦的并且可以形成矩形平面结构。层 52 的无效部分 58（见，例如，图 6、7、10 和 11 中的基板 60 的边缘 58），可以绕弯曲轴 56 被弯曲到有效区域 54 的平面的外部。在弯曲之后，边缘 58 可以具有平坦形状、弯曲形状或是其它适合的形状，以保证边缘 58 在横向维度 X 和 Y（例如图 7）上不会过分突出超过有效区域 54 的边缘。为了保证层 52 在弯曲处理期间不发生损坏，可以执行将弯曲限制为可接受的弯曲半径 R 的弯曲操作。R 值可以是，例如，弯曲材料的厚度的约 3 至 5 倍（例如，弯曲半径 R 可以是约 0.2 至 0.5mm）。

[0052] 粘合剂 88 可以对层 52 起到应力减缓作用，并可以形成在显示器 14 的邻近弯曲轴 56 的外周周围的颗粒 (bead) 上。在偏光片层 80 不会显著地扩展到显示器的无效区域的配置中，粘合层 88 可以覆盖偏光片层 80 的边缘 81，如图 14 所示。可用来形成应力减缓粘合剂 88 的材料的例子包括透明紫外光固化粘合剂和硅胶（作为例子）。

[0053] 必要时，可以在有机发光二极管层 52 中设置通孔。图 15 展示了该类型的配置。如图 15 所示，层 52 可以包括多个通孔，如通孔 94。通孔 94 可以将层 52 前侧上的控制线迹线 62 与附属迹线（如层 52 的背侧上的迹线 62'）互连。迹线 62' 可用来分配来自层 52 上的驱动器电路的控制信号和 / 或来自柔性电路或其它连接到驱动器电路的通信路径结构的控制信号。导电材料 96（例如，焊料、导电粘合剂等等）可以被用来将迹线 62' 连接到印刷电路板 100 上的迹线 98。粘合剂 102 可以被用来将层 52 安装在板 100 或其它适合的支撑结构上。通过使用这种类型的布局，显示器有效区域 54 的边缘和无效部分的边缘之间的距离 GP' 可以在不弯曲层 52 的情况下被最小化。

[0054] 根据本发明的一个实施例，提供一种显示器，包括：具有有效区域和无效区域的层，所述有效区域包含发光元件阵列，所述无效区域包含所述层的弯曲边缘部分。

[0055] 根据本发明的另一实施例，所述层包含至少一个聚合物片材。

[0056] 根据本发明的另一实施例，所述层为带有拐角开口的基本上为矩形的形状。

[0057] 根据本发明的另一实施例，所述层的该拐角开口包括开槽。

[0058] 根据本发明的另一实施例，所述层的该拐角开口包括层的开孔。

[0059] 根据本发明的另一实施例，所述开孔插入在有效区域和无效区域的部分之间，所

述显示器进一步包括位于无效区域的部分上的迹线。

[0060] 根据本发明的另一实施例，所述层包括聚合物层，并且其中所述发光元件包括有机发光二极管。

[0061] 根据本发明的另一实施例，所述弯曲边缘部分包括该层的四个弯曲边缘。

[0062] 根据本发明的另一实施例，所述显示器进一步包括具有导电线路的跳线，其将一个弯曲边缘上的迹线连接到另一弯曲边缘上的迹线。

[0063] 根据本发明的另一实施例，提供一种电子设备，包括：壳体；以及安装于壳体内的显示器，其中该显示器包括具有矩形有效区域的柔性基板层，该有效区域具有位于一平面内的发光元件阵列，并且其中该柔性基板包括被弯曲到该平面外部的无效边缘区域。

[0064] 根据本发明的另一实施例，所述柔性基板层包括位于所述柔性基板层的两个相应的拐角处的至少两个开口。

[0065] 根据本发明的另一实施例，所述开口包括位于所述柔性基板的拐角处的开槽。

[0066] 根据本发明的另一实施例，所述开口包括位于所述柔性基板的拐角处的开孔。

[0067] 根据本发明的另一实施例，所述无效边缘区域绕弯曲轴弯曲到所述平面的外部，并且所述柔性基板进一步包括沿着邻近所述弯曲轴的柔性基板区域形成的粘合剂的颗粒。

[0068] 根据本发明的另一实施例，所述壳体包括金属，所述电子设备进一步包括安装在显示器上面的位于壳体内的覆盖玻璃层，所述显示器包括电容性独摸传感器电极。

[0069] 根据本发明的另一实施例，提供一种显示器，包括：柔性层，具有带有四个拐角的有效区域，其中所述有效区域位于一平面内，所述柔性层在两个或更多个拐角处具有开口，并且所述柔性层具有至少两个弯曲到该平面外部的无效边缘。

[0070] 根据本发明的另一实施例，所述所述柔性层包括聚合物片材，所述无效边缘分别沿着平行于有效区域边缘分布的相应的弯曲轴弯曲到所述平面的外部。

[0071] 根据本发明的另一实施例，所述有效区域包括有机发光二极管阵列和控制线。

[0072] 根据本发明的另一实施例，至少一些控制线形成在至少一个无效边缘上。

[0073] 根据本发明的另一实施例，所述开口包括分别被所述无效边缘的多个部分完全包围的开孔。

[0074] 根据本发明的另一实施例，所述无效边缘沿着弯曲轴弯曲到所述平面的外部，并且其中所述控制线在其与弯曲轴重叠的位置上具有放大的宽度。

[0075] 上述内容只是本发明原理上的示例，在不脱离本发明的范围和精神的情况下，通过本领域的技术手段可以对其进行各种各样的修改。

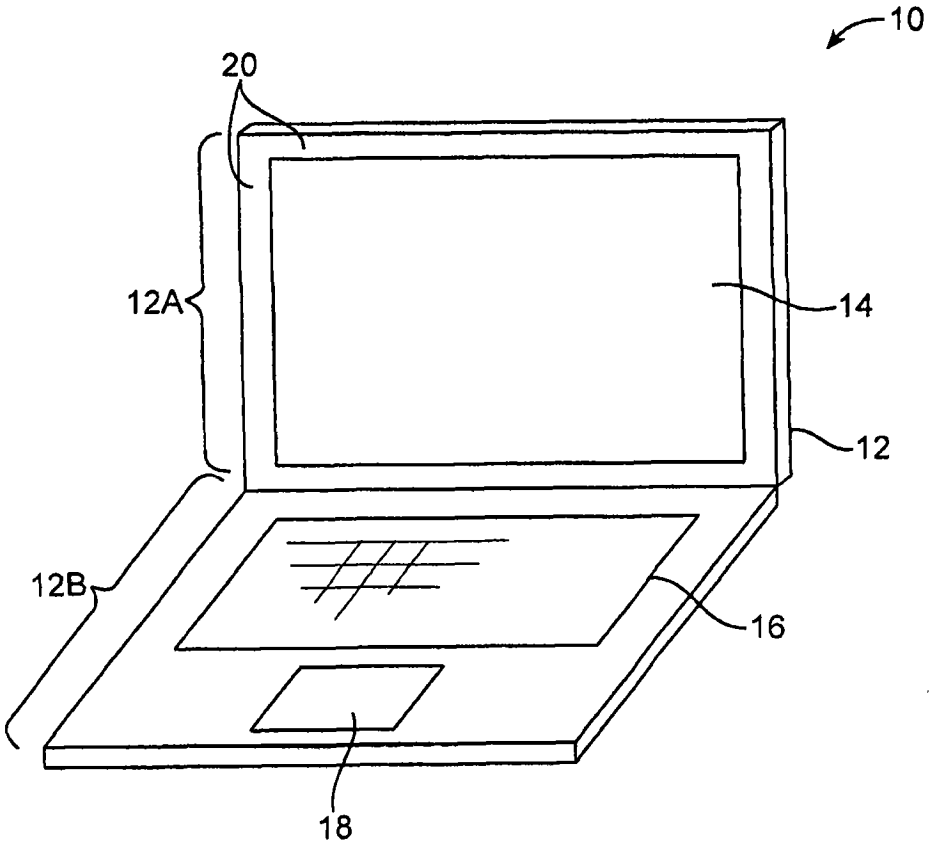


图 1

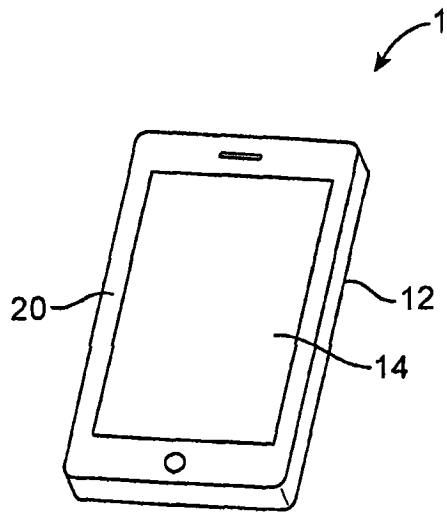


图 2

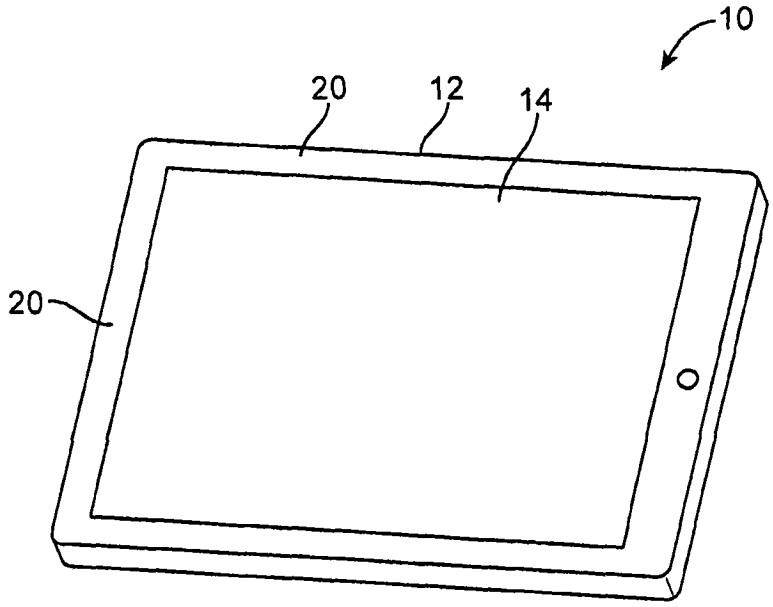


图 3

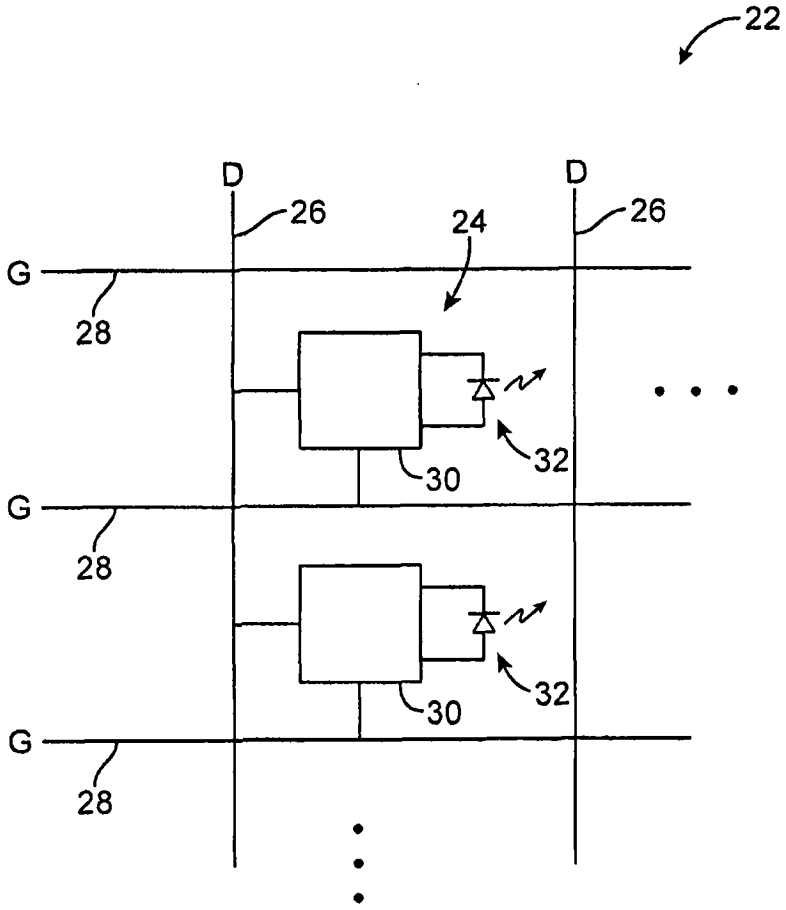


图 4

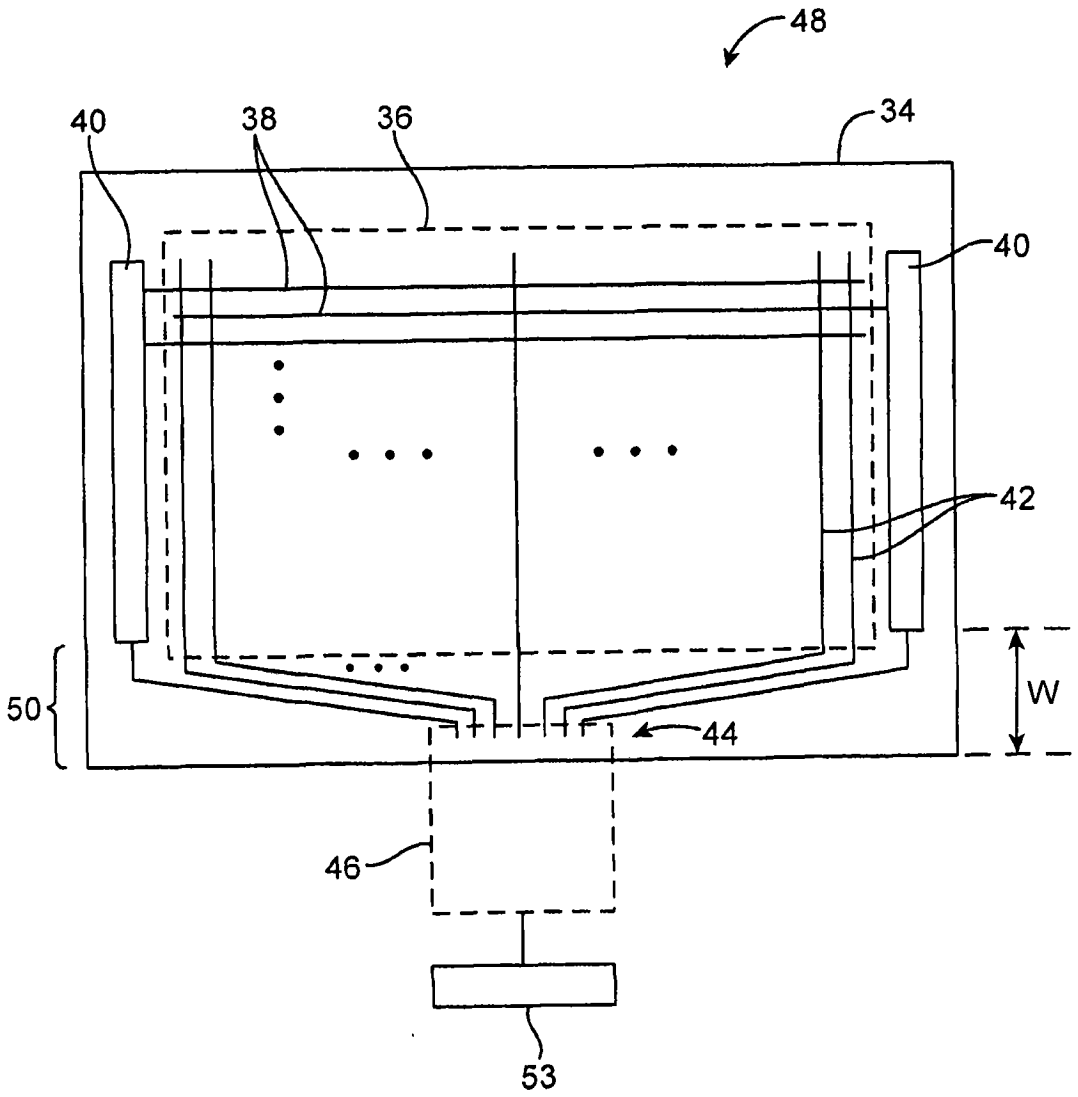


图 5（现有技术）

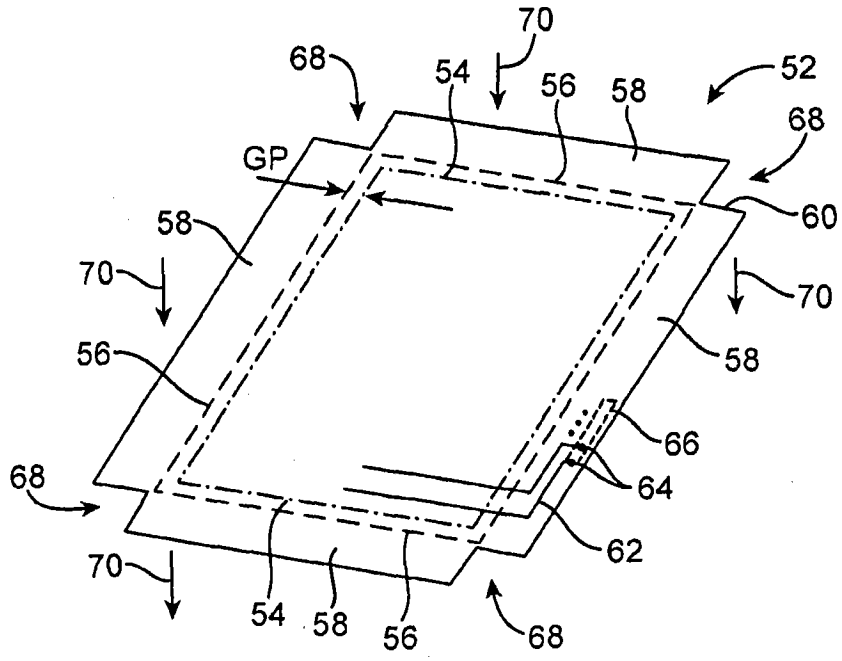

70
68
54
56
58
52
68
GP
60
58
70
70
56
58
66
68
64
62
70
54
58
56
68

图 6

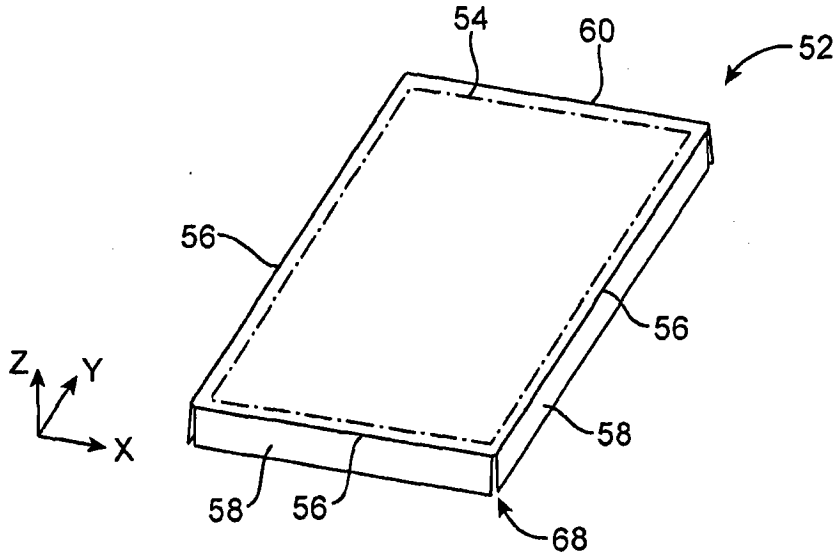

54
60
52
56
56
Z
Y
X
58
58
56
68

图 7

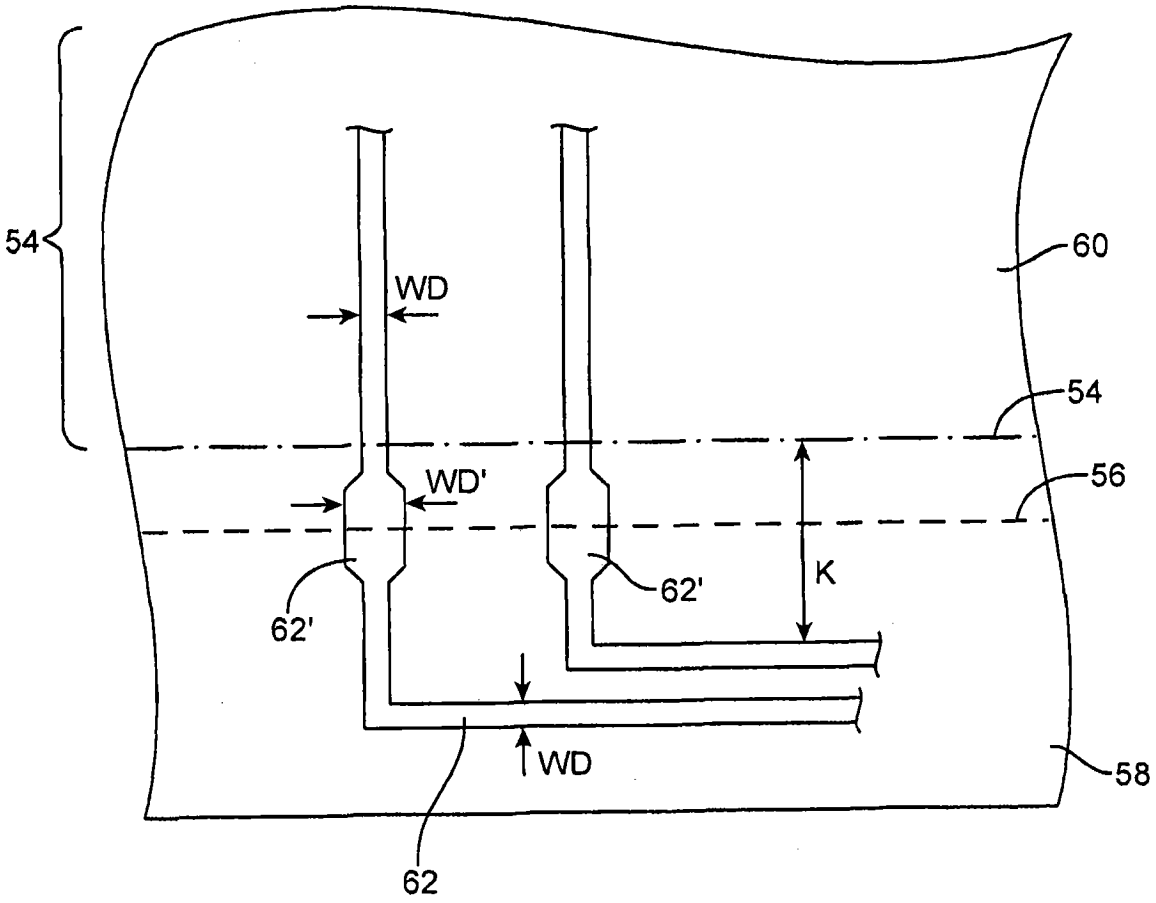


图 8

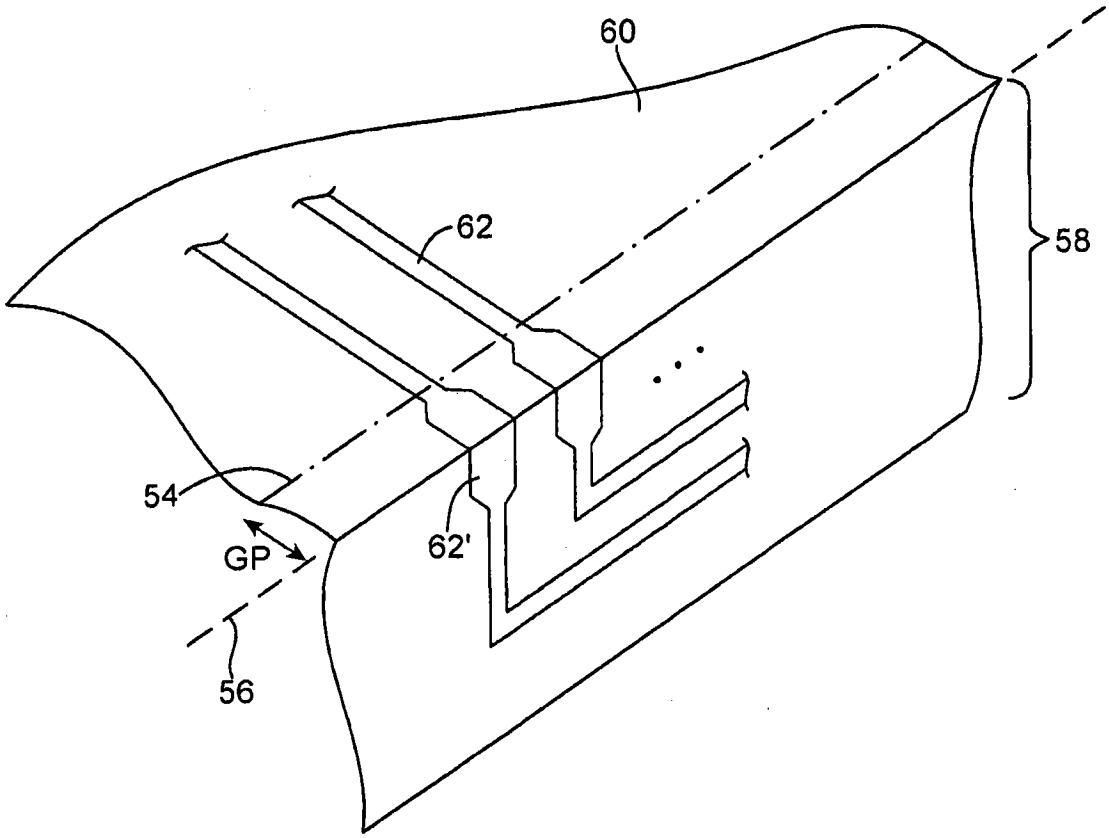


图 9

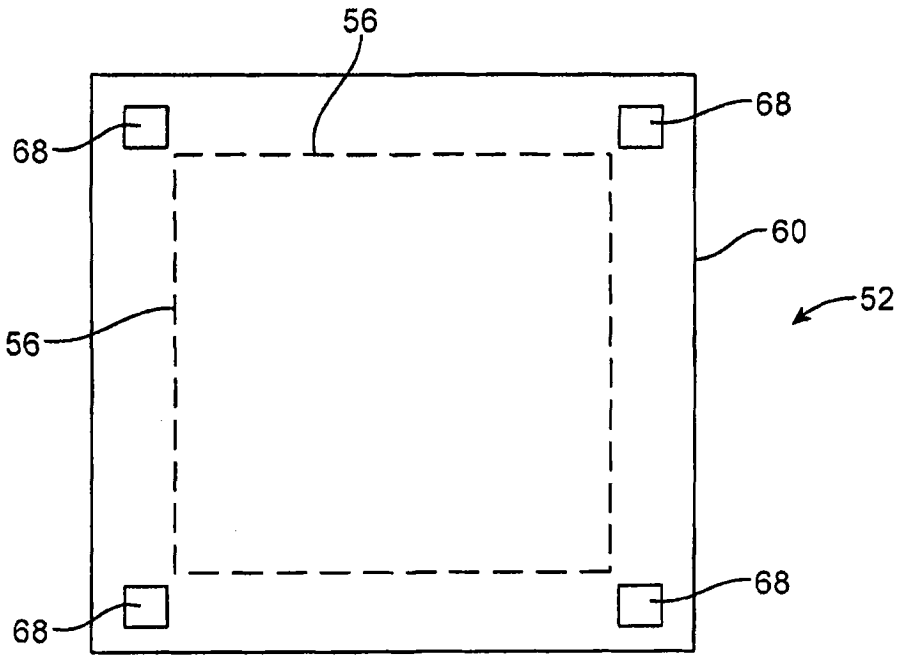


图 10

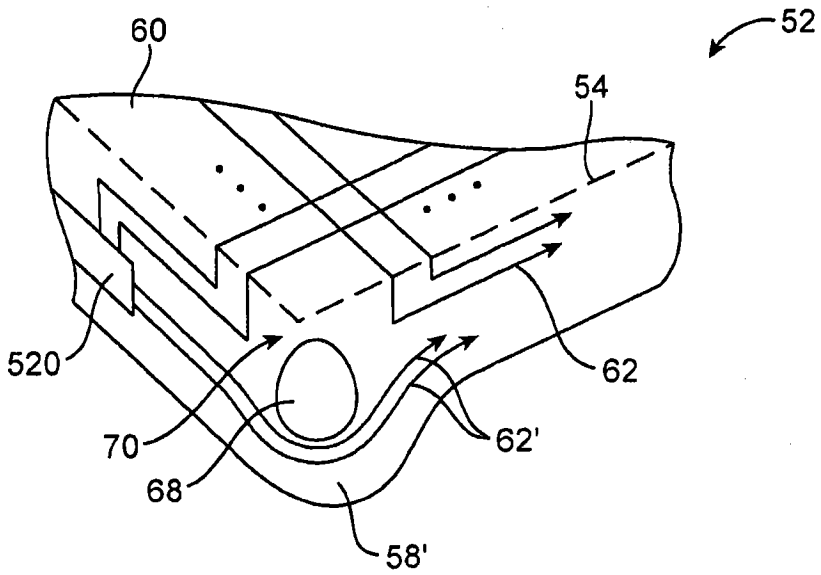


图 11

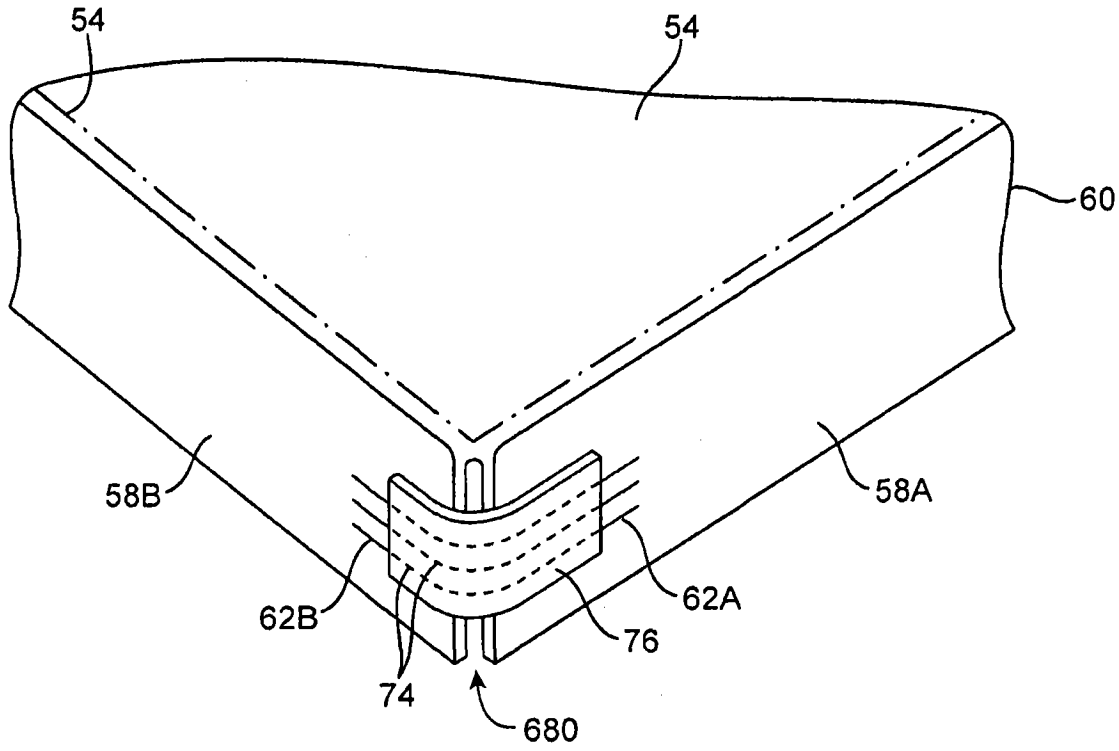


图 12

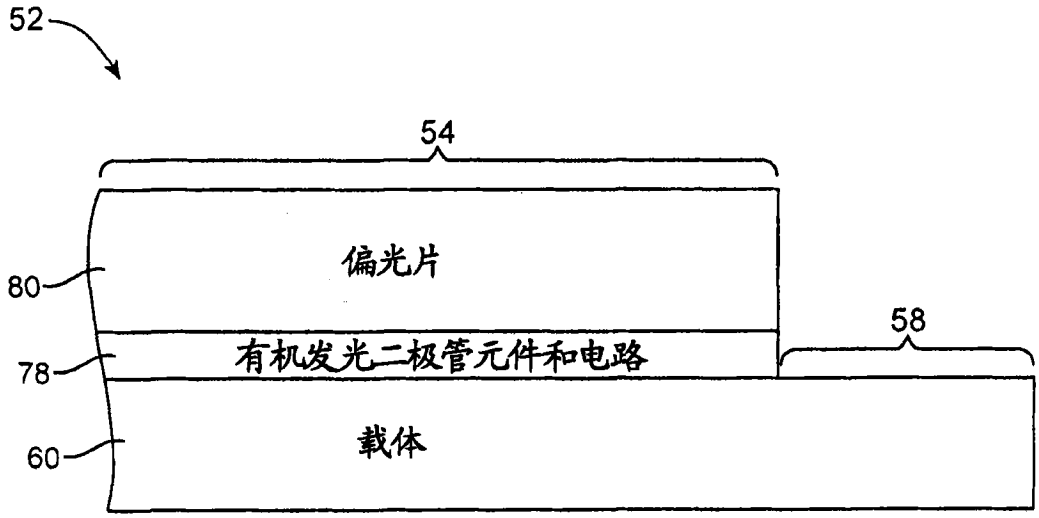

52
54
偏光片
80
58
有机发光二极管元件和电路
78
载体
60

图 13

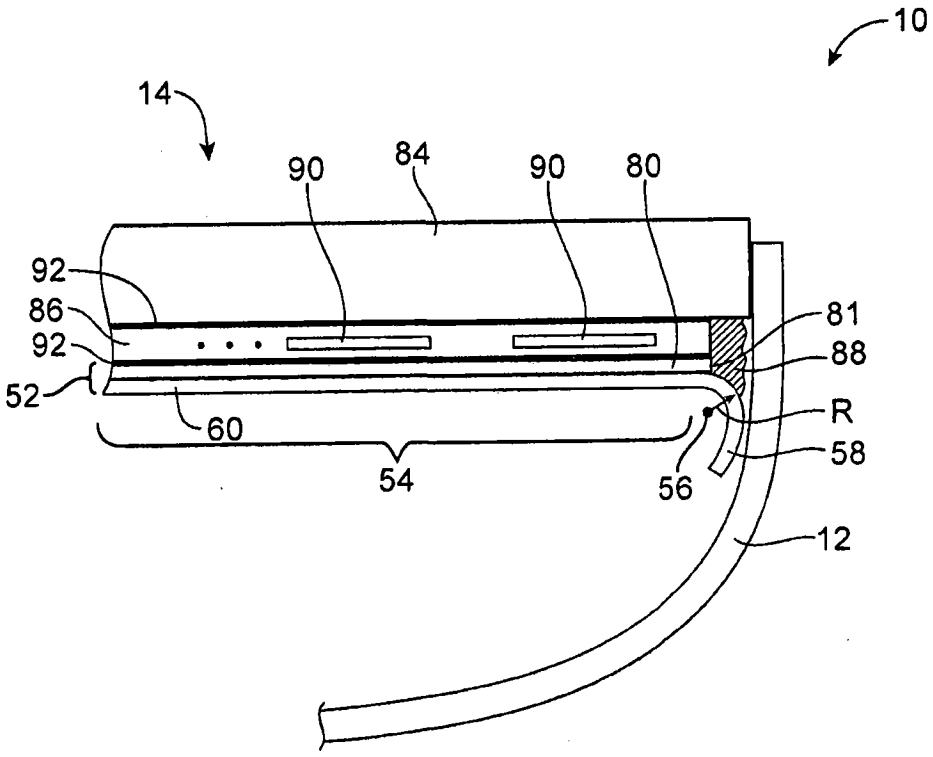

10
14
90
84
90
80
92
86
92
81
88
52
60
R
58
54
56
12

图 14

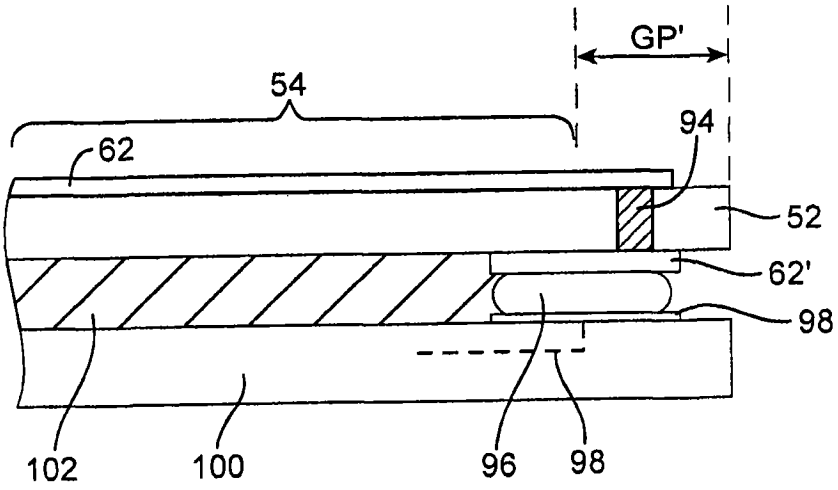
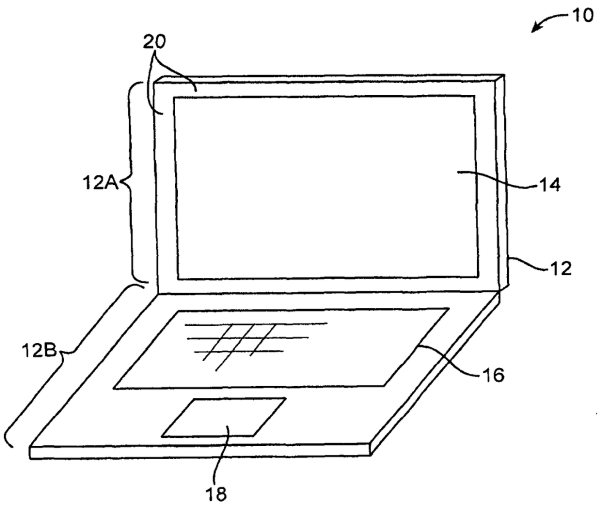


图 15

专利名称(译)	具有最小化边沿的显示器		
公开(公告)号	CN102683384B	公开(公告)日	2015-08-26
申请号	CN201210116132.1	申请日	2012-02-24
[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	BM拉波波特 JC弗兰克林 陈宬 SA梅尔斯		
发明人	B·M·拉波波特 J·C·弗兰克林 陈宬 S·A·梅尔斯		
IPC分类号	H01L27/32 G09F9/33		
CPC分类号	H01L27/323 Y02E10/549 H01L2251/5338 H01L51/0097 H01L51/5237 H01L27/3288 H01L27/3276		
代理人(译)	曹瑾		
审查员(译)	纪金国		
优先权	13/036944 2011-02-28 US		
其他公开文献	CN102683384A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开涉及具有最小化边沿的显示器。公开了一种具有显示器的电子设备，所述显示器包括具有弯曲边缘的柔性基板。所述柔性基板可以具有平面的有效区域，所述有效区域包括发光元件阵列，如带有相关控制线的有机发光二极管。所述柔性基板也可以具有位于有效区域外侧的无效区域。所述弯曲边缘可以由无效区域内的柔性基板的多个部分形成。用来将控制信号分配到有效区域内的控制线的迹线可以形成在所述无效区域内。拐角开口可以形成在所述柔性基板的拐角处，以调节无效区域内所述柔性基板的弯曲。位于拐角开口外侧的跳线或柔性基板的部分可以用来在相邻的无效区域上的迹线之间传送信号。