



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104813475 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201380061461. 3

代理人 罗银燕

(22) 申请日 2013. 10. 11

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H01L 27/32(2006. 01)

13/686, 746 2012. 11. 27 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 05. 26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/064616 2013. 10. 11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/084972 EN 2014. 06. 05

(71) 申请人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 E·G·德琼 A·K·施德莱特斯基

P·S·S·霍勒纳斯普尔

(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

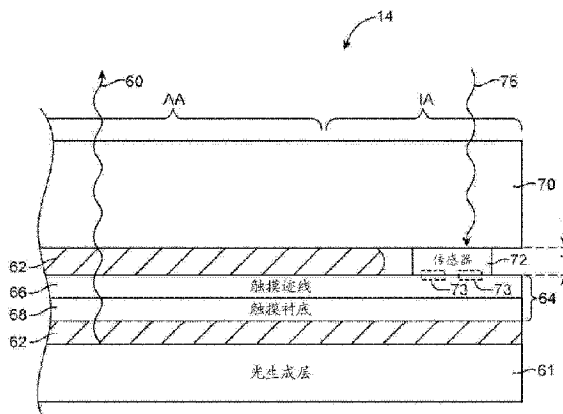
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

具有显示器集成的光传感器的电子设备

(57) 摘要

本发明公开了一种电子设备,该电子设备具有显示器和显示器集成的光传感器。该显示器包括透明覆盖层、光生成层和触敏层。显示器集成的光传感器插置在透明覆盖层和显示层诸如触敏层或者光生成层的薄膜晶体管层之间。该光生成层包括有机发光材料层。该显示器集成的光传感器可被实现为环境光传感器或接近传感器。该显示器集成的光传感器可能是集成到显示器的显示层中的封装的光传感器,或可由直接形成在显示电路层诸如触敏层或薄膜晶体管层上的光传感器部件形成。



1. 一种显示器,包括:

光生成层;

透明覆盖层;

附加层,所述附加层具有导电迹线,其中所述附加层插置在所述光生成层和所述透明覆盖层之间;和

光传感器,所述光传感器插置在所述附加层和所述透明覆盖层之间,其中所述光传感器接收穿过所述透明覆盖层的光,并且其中所述光传感器电耦接至所述附加层上的所述导电迹线。

2. 根据权利要求 1 所述的显示器,其中所述附加层包括触敏层。

3. 根据权利要求 2 所述的显示器,其中所述触敏层包括衬底,并且其中所述导电迹线形成在所述衬底上。

4. 根据权利要求 3 所述的显示器,其中所述光传感器包括封装的光传感器,所述封装的光传感器具有传感器电路层和形成在所述传感器电路层上的透明包封材料。

5. 根据权利要求 4 所述的显示器,还包括将所述传感器电路层附接到所述衬底上的所述导电迹线的焊料。

6. 根据权利要求 4 所述的显示器,还包括将所述传感器电路层附接到所述衬底上的所述导电迹线的各向异性导电膜。

7. 根据权利要求 3 所述的显示器,其中所述光传感器包括形成在所述衬底上的至少一个光敏元件。

8. 根据权利要求 7 所述的显示器,其中所述光传感器进一步包括形成在所述衬底上的至少一个发光元件。

9. 根据权利要求 1 所述的显示器,其中所述光传感器包括环境光传感器。

10. 根据权利要求 1 所述的显示器,其中所述光传感器包括接近传感器。

11. 根据权利要求 1 所述的显示器,其中所述光生成层包括有机发光二极管阵列。

12. 一种有机发光二极管显示器,包括:

薄膜晶体管层;

有机发光材料层,所述有机发光材料层形成在所述薄膜晶体管层上;

包封层,所述包封层形成在所述有机发光材料层上;和

光感测部件,所述光感测部件附接到所述薄膜晶体管层的表面。

13. 根据权利要求 12 所述的有机发光二极管显示器,其中所述有机发光材料层形成在所述薄膜晶体管层的所述表面上。

14. 根据权利要求 13 所述的有机发光二极管显示器,还包括形成在所述薄膜晶体管层的相对表面上的衬底。

15. 根据权利要求 12 所述的有机发光二极管显示器,其中所述薄膜晶体管层的所述表面包括所述薄膜晶体管层的第一表面,其中所述薄膜晶体管层包括相对的第二表面,并且其中所述有机发光材料层形成在所述薄膜晶体管层的所述相对的第二表面上。

16. 根据权利要求 15 所述的有机发光二极管显示器,还包括所述薄膜晶体管层的所述第一表面上的玻璃层。

17. 根据权利要求 12 所述的有机发光二极管显示器,还包括触摸式传感器电极阵列。

18. 一种电子设备,包括:

显示器;

显示器集成的环境光传感器,所述显示器集成的环境光传感器附接到所述显示器的层;和

控制电路,所述控制电路耦接至所述显示器和所述显示器集成的环境光传感器,其中所述控制电路被配置为从所述显示器集成的环境光传感器接收传感器数据以及使用所述传感器数据来控制所述显示器。

19. 根据权利要求 18 所述的电子设备,其中所述显示器包括有机发光二极管阵列。

20. 根据权利要求 19 所述的电子设备,其中所述显示器进一步包括触敏层,并且其中所述显示器集成的环境光传感器附接到所述触敏层。

具有显示器集成的光传感器的电子设备

[0001] 本专利申请要求于 2012 年 11 月 27 日提交的美国专利申请 13/686,746 的优先权, 该专利申请全文以引用的方式并入本文。

技术领域

[0002] 本专利申请整体涉及电子设备, 并且更具体地涉及具有显示器和光传感器的电子设备。

背景技术

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

[0004] 电子设备还常常包括光传感器。例如, 电子设备可包括环境光传感器, 环境光传感器感测设备周围的环境中的光的量。由显示器生成的显示图像的亮度有时基于环境光的量来调节。例如, 在明亮的阳光下, 显示器亮度可被提高, 而在黑暗的房间内, 显示器亮度可被降低。

[0005] 在一种典型设备中, 光传感器沿设备的前面从显示器的有效显示区域横向地移位。因此, 在常见设备中在有效显示区域的顶部、底部、或侧面提供另外的空间来容纳光传感器。这可导致设备的尺寸和重量的不期望的增加。如果不小心, 则显示器可能体积庞大或者可能被过大边框围绕。

[0006] 因此将会希望能够提供具有光传感器和显示器的改进的电子设备。

发明内容

[0007] 电子设备具有安装在电子设备外壳中的显示器诸如有机发光二极管显示器。电子设备还具有一个或多个光传感器。

[0008] 该显示器包括多个显示层诸如一个或多个光生成层、触敏层和覆盖层。该覆盖层例如可以是刚性透明材料诸如玻璃或透明塑料的层。

[0009] 光传感器是集成到显示器的层中的显示器集成的光传感器。光传感器可插置在覆盖层和显示器的另一层诸如触敏层、光生成层、或另一显示层之间。

[0010] 光传感器可以是感测具有主要光学波长的光的环境光传感器、包括光生成部件和光敏部件的接近传感器、或者任何其它光传感器。

[0011] 光传感器可以是集成到显示器的层中的封装的光传感器, 或可以由形成在包括导电迹线的显示层上的光传感器部件形成的光传感器。在一个实例中, 光传感器由形成在显示器的薄膜晶体管层上的发光部件诸如发光二极管和光敏部件诸如光电二极管形成。

[0012] 根据附图以及下文中对优选实施例的详细描述, 其他特征、其实质及各种优点将变得更加显而易见。

附图说明

[0013] 图 1 是根据实施例的具有显示器集成的光传感器的示例性电子设备诸如膝上型计算机的透视图。

[0014] 图 2 是根据实施例的具有显示器集成的光传感器的示例性电子设备诸如手持式电子设备的透视图。

[0015] 图 3 是根据实施例的具有显示器集成的光传感器的示例性电子设备诸如平板电脑的透视图。

[0016] 图 4 是根据实施例的具有显示器集成的光传感器的示例性电子设备诸如计算机显示器的透视图。

[0017] 图 5 是根据实施例的具有显示器的示例性电子设备的示意图。

[0018] 图 6 是根据实施例的具有附接到显示器的触敏层的显示器集成的光传感器的示例性显示器的横截面侧视图。

[0019] 图 7 是根据实施例的底部发光型有机发光二极管显示器的示例性光生成层的横截面侧视图。

[0020] 图 8 是根据实施例的顶部发光型有机发光二极管显示器的光生成层的横截面侧视图。

[0021] 图 9 是根据实施例的具有附接到显示器的光生成层的显示器集成的光传感器的示例性显示器的横截面侧视图。

[0022] 图 10 是根据实施例的具有附接到顶部发光型有机发光二极管显示器的薄膜晶体管层的显示器集成的光传感器的示例性显示器的横截面侧视图。

[0023] 图 11 是根据实施例的具有附接到底部发光型有机发光二极管显示器的薄膜晶体管层的显示器集成的光传感器的示例性显示器的横截面侧视图。

[0024] 图 12 是根据实施例的具有附接到显示器的传感器层的显示器集成的光传感器的示例性显示器的横截面侧视图。

[0025] 图 13 是根据实施例的可被实现为显示器集成的光传感器的示例性光传感器的侧视图。

[0026] 图 14 是根据实施例的可被实现为显示器集成的光传感器的具有导电触点的示例性光传感器的侧视图。

[0027] 图 15 是根据实施例的由形成在显示电路层上的光传感器元件形成的示例性显示器集成的光传感器的侧视图。

具体实施方式

[0028] 电子设备可具有显示器和集成到显示器的层中的光传感器。在图 1, 2, 3 和 4 中示出了具有显示器和显示器集成的光传感器的示例性电子设备。

[0029] 图 1 的电子设备 10 具有膝上型计算机的形状并具有上部外壳 12A 和带有部件诸如键盘 16 和触摸板 18 的下部外壳 12B。设备 10 具有铰链结构 20, 以允许上部外壳 12A 相对于下部外壳 12B 在方向 22 上围绕旋转轴线 24 旋转。显示器 14 安装在上部外壳 12A 中。通过将有时可被称为显示器外壳或盖的上部外壳 12A 围绕旋转轴线 24 朝着下部外壳 12B 旋转来将上部外壳 12A 置于闭合位置中。

[0030] 图 2 示出了电子设备 10 的示例性配置, 其中设备 10 被实现为手持式设备诸如蜂

窝电话、音乐播放器、游戏设备、导航单元、或其他紧凑型设备。在设备 10 的该类构型中，外壳 12 具有相对的前表面和后表面。显示器 14 安装在外壳 12 的前面上。显示器 14 可具有外部层诸如刚性透明层，该外部层包括用于部件诸如按钮 26 和扬声器端口 28 的开口。

[0031] 在图 3 的实例中，电子设备 10 为平板电脑。在图 3 的电子设备 10 中，外壳 12 具有相对平坦前表面和后表面。显示器 14 安装在外壳 12 的前表面上。如图 3 中所示，显示器 14 具有带有用于容纳按钮 26 的开口的外部层。

[0032] 图 4 示出了电子设备 10 的示例性配置，其中设备 10 是计算机显示器或已集成到计算机显示器中的计算机。对于这种类型的布置，设备 10 的外壳 12 安装在支撑结构诸如支座 27 上。显示器 14 安装在外壳 12 的前面上。

[0033] 在一些配置中，显示器 14 的外围部分具有不透明遮蔽层。如图 1, 2, 3 和 4 中所示，显示器 14 可通过中央有效区域诸如有效区域 AA 来表征，在该中央有效区域中，显示像素阵列用于向用户显示信息。无效区域诸如非有效边界区域 IA 围绕有效区域 AA。在图 1, 2, 3 和 4 的实例中，有效区域 AA 具有矩形形状。无效区域 IA 具有围绕有效区域 AA 的矩形环形状（作为实例）。显示器 14 在无效区 IA 中的部分可利用不透明掩蔽材料诸如黑墨层（例如，填充有炭黑的聚合物）或不透明金属层覆盖。不透明遮蔽层有助于在无效区域 IA 中遮蔽设备 10 内部的部件而使其不被用户看到。

[0034] 图 1、图 2、图 3 和图 4 所示出的设备 10 的示例性配置仅为示例性的。一般来讲，电子设备 10 可为膝上型计算机、包含嵌入式计算机的计算机监视器、平板电脑、蜂窝电话、媒体播放器或其他手持式或便携式电子设备，较小的设备诸如腕表设备、挂式设备、耳机或听筒设备或其他可佩戴或微型设备、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安装在信息亭或汽车中的系统、实现两种或更多种这些设备的功能的设备，或其他电子设备。

[0035] 有时被称为壳体的设备 10 的外壳 12 由材料诸如塑料、玻璃、陶瓷、碳纤维复合物和基于其它纤维的复合物、金属（例如加工铝、不锈钢、或其他金属）、其他材料、或者这些材料的组合形成。设备 10 可使用一体式构造形成，其中大多数或所有外壳 12 由单一结构元件（例如，一块加工金属或一块模制塑料）形成，或可由多个外壳结构（例如，已安装到内部框架元件的外部外壳结构或其他内部外壳结构）形成。

[0036] 显示器 14 可以是包括触摸传感器的触敏显示器或者可对触摸不敏感。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、触摸传感器结构或其他合适的触摸传感器部件形成，该触摸传感器结构基于声学触摸、光学触摸或基于力的触摸技术。

[0037] 设备 10 的显示器一般可包括由发光二极管 (LED)、有机 LED (OLED)、等离子体单元、电湿润像素、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。在一些情形中，可能期望使用 OLED 部件来形成显示器 14，因此在本文中有时将显示器 14 的其中显示器 14 是有机发光二极管显示器的配置作为实例来进行描述。如果需要，其他类型的显示技术也可在设备 10 中使用。

[0038] 显示器覆盖层可覆盖显示器 14 的表面，或者显示层诸如滤色器层或显示器的其他部分可被用作显示器 14 中的最外侧（或几乎最外侧）层。最外侧的显示层可由透明玻璃片、透光塑料层、或其他透明构件形成。

[0039] 设备 10 的示意图在图 5 中示出。如图 5 中所示,电子设备 10 包括控制电路诸如存储和处理电路 40。存储和处理电路 40 包括一个或多个不同类型的存储装置诸如硬盘驱动存储装置、非易失性存储器(例如闪存存储器或其他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。存储和处理电路 40 中的处理电路用于控制设备 10 的操作。处理电路可基于处理器诸如微处理器和其他集成电路。

[0040] 利用一种合适的布置,存储和处理电路 40 用于在设备 10 上运行软件,诸如互联网浏览应用程序、电子邮件应用程序、媒体回放应用程序、操作系统功能、用于捕获和处理图像的软件、用于实施与采集和处理传感器数据相关联的功能的软件等等。

[0041] 输入输出电路 32 用于允许数据被供应给设备 10 并且允许数据被从设备 10 提供给外部设备。

[0042] 输入输出电路 32 可包括有线和无线通信电路 34。通信电路 34 可包括由一个或多个集成电路、功率放大器电路、低噪声输入放大器、无源 RF 部件、一个或多个天线、以及用于处理 RF 无线信号的其他电路形成的射频(RF)收发器电路。无线信号也可使用光(例如,使用红外通信)来进行发送。

[0043] 图 5 的输入输出电路 32 包括输入输出设备 36 诸如按钮、操纵杆、点击轮、滚轮、触摸屏诸如显示器 14、其他触摸传感器诸如触控板或基于触摸传感器的按钮、振动器、音频部件诸如麦克风和扬声器、图像捕获设备诸如具有图像传感器和对应透镜系统的相机模块、键盘、状态指示器灯、音频发生器、小键盘、以及用于采集来自用户或其他外部源的输入和/或为用户生成输出的其他设备。

[0044] 图 5 的传感器 38 包括光传感器诸如用于采集关于环境光水平的信息的环境光传感器。环境光传感器包括一个或多个半导体检测器(例如基于硅的检测器)或其他光检测电路。传感器 38 还包括其他光传感器部件诸如接近传感器部件。设备 10 中的接近传感器部件可包括电容性接近传感器部件、基于红外光的接近传感器部件、基于声学信号方案的接近传感器部件、或其他接近传感器设备。传感器 38 还可包括压力传感器、温度传感器、加速度计、陀螺仪和用于对设备 10 周围的环境进行测量的其他电路。

[0045] 将电子部件诸如图 5 的部件安装在电子设备内可能是具有挑战性的。为了有利于将部件安装在设备 10 的外壳 12 中,传感器 38 中的一个或多个传感器可集成到显示器 14 的显示层中。例如,设备 10 可包括显示器集成的环境光传感器、显示器集成的接近传感器、其他显示器集成的光传感器电路、或其他显示器集成的传感器电路。显示器集成的光传感器(例如接近传感器或环境光传感器)可形成在显示器 14 的包括导电迹线层诸如触摸传感器层、与显示器的光生成层相关联的薄膜晶体管层、传感器层、或具有导电迹线的任何其他显示层上。

[0046] 图 6 是示出了显示器集成的光传感器可如何被耦接至显示器的触摸传感器层的显示器 14 的剖视图。在图 6 的实例中,显示器 14 包括插置在发光层诸如发光层 61 和覆盖层诸如覆盖层 70 之间的触敏层 64。粘合剂 62 诸如透明粘合剂(有时被称为光学透明粘合剂(OCA))将触敏层 64 的一个侧面附接到覆盖层 70。另外的粘合剂 62 将光生成层 61 附接到触敏层 64 的相对侧。

[0047] 触敏层 64 由形成在触摸衬底诸如衬底 68 上的触摸迹线层诸如层 66 形成。衬底 68 可由任何合适的透明材料(例如玻璃、透明塑料、或其他透明聚合物)形成。层 66 中的

触摸迹线可由氧化铟锡电极或其他透明电极阵列形成。这些电极用于进行电容触摸传感器测量。

[0048] 传感器诸如光传感器 72 电耦接至触摸迹线层 66 中的导电迹线。耦接至传感器 72 的导电迹线可由透明导电材料诸如氧化铟锡形成,或者可由不透明导电材料诸如金属(例如铜)形成。传感器 72 接收穿过透明覆盖层 70 的光 76。传感器 72 具有厚度 T。厚度 T 可介于 0.1 和 1.1mm 之间、介于 0.1mm 和 0.6mm 之间、介于 0.1mm 和 0.5mm 之间、介于 0.6mm 和 1.1mm 之间、介于 0.5mm 和 1.1mm 之间、小于 1.5mm、或者大于 0.01mm(作为实例)。

[0049] 传感器 72 可被实现为环境光传感器、接近传感器、或任何其他传感器。在图 6 的实例中,传感器 72 通过触摸迹线层 66 中的导电迹线将传感器数据(例如环境光数据、对象接近数据、或其他数据)传输到存储和处理电路 40(图 5)。可提供将传感器 72 电耦接至层 66 中的导电迹线的导电触点 73。导电触点 73 可由导电材料形成,导电材料诸如焊料、导电粘合剂(例如各向异性导电膜)、机械连接器或其他电气耦接结构。然而,这仅是示例性的。如果需要,传感器电路(例如感光元件或其他传感器电路)可直接形成在衬底 68 上。

[0050] 显示器 14 的光生成层 61 可包括用于在显示器 14 的有效区域 AA 中生成图像光 60 的任何合适的显示技术(例如液晶显示器像素、发光二极管、有机发光二极管、等离子单元、电湿润像素、电泳像素、或其他合适的图像显示电路)。在有时在本文中作为实例讨论的一个合适的实例中,光生成层 61 是使用有机发光二极管图像显示技术来实现的。

[0051] 可用于显示器 14(例如图 1、图 2、图 3、图 4 的设备的显示器 14、或其他合适的电子设备)的光生成层 61 的配置的横截面侧视图在图 7 和 8 中示出。图 7 是示例性的底部发光有机发光二极管显示器的横截面侧视图。图 8 是示例性的顶部发光有机发光二极管显示器的横截面侧视图。

[0052] 在图 7 中所示类型的显示器 14 的配置中,光生成层 61 包括透明衬底层诸如玻璃层 52。在玻璃层 52 的下侧形成有机发光二极管结构层诸如有机发光二极管层 54。包封层诸如包封层 56 用于包封有机发光二极管层 54。包封层 56 可由金属箔层、覆盖有塑料的金属箔、其他金属结构、玻璃层、由材料诸如氮化硅形成的薄膜包封层、交替的聚合物和陶瓷材料的层状叠层、或用于包封有机发光二极管层 54 的其他合适材料形成。包封层 56 通过防止水和氧到达有机发光二极管层 54 内的有机发射材料而保护有机发光二极管层 54 免受环境暴露的影响。

[0053] 有机发光二极管层 54 包含薄膜晶体管阵列。薄膜晶体管可由半导体诸如非晶硅、多晶硅、或化合物半导体形成(作为实例)。信号线(例如水平和垂直金属线的栅格)可用于向薄膜晶体管阵列施加控制信号。在操作期间,信号使用信号线被施加到层 54 中的有机发光二极管,使得在显示器 14 上生成图像。来自层 54 中的有机发光二极管像素的图像光 60 向上发射穿过透明玻璃层 52,以供观察者 63 在方向 65 上观看。圆形偏振片 50 可抑制来自层 54 中的金属信号线的反射,否则该反射可能对于观察者 63 是可见的。

[0054] 在图 8 中所示类型的显示器 14 的配置中,光生成层 61 包括衬底层诸如衬底层 58。衬底层 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他合适的衬底材料形成的层。

[0055] 有机发光二极管层 54 形成在衬底 58 的上表面上。包封层诸如包封层 56 包封有机发光二极管层 54。在操作期间,有机发光二极管层 54 中的各自控制的像素生成图像光

60,以供观察者 63 在方向 65 上观看。圆形偏振片 50 抑制来自层 54 中的金属信号线的反射。如果需要,滤色器元件阵列可被包括在偏振层 50 中。

[0056] 图 9 是示出了显示器集成的光传感器诸如传感器 72 可如何被耦接至显示器的光生成层 61 的显示器 14 的剖视图。在图 9 的实例中,层 61 包括延伸到显示器 14 的无效区域 IA 中的延伸部分诸如部分 80。层 61 的延伸部分 80 与层 61 的其他部分相比包括更少的显示层。延伸部分 80 可完全形成在无效区域 IA 中,或者可部分位于有效区域 AA 中。光生成层 61 的延伸部分 80 延伸超出触敏层 64 的外边缘。传感器 72 电耦接至光生成层 61 中的一层上的导电迹线。传感器 72 可使用焊料或导电粘合剂(例如各向异性导电膜)耦接至层 61 中的一层上的导电迹线,或者可直接形成在层 61 中的一层上。如图 10 和 11 中所示,传感器 72 可耦接至顶部发光 OLED 显示器或底部发光 OLED 显示器的薄膜晶体管层上的导电迹线。

[0057] 图 10 示出了显示器 14 的配置,其中光生成层 61 被实现为顶部发光 OLED 显示器,并且光传感器 72 附接到光生成层 61。如图 10 中所示,有机发光二极管层 54 包括薄膜晶体管(TFT)层 82 和有机发光材料层诸如发射层 84。传感器 72 可附接到 TFT 层 82 的延伸部分,该延伸部分延伸超出包封层 56 和偏振层 50。

[0058] TFT 层 82 包括薄膜晶体管阵列。薄膜晶体管可由半导体诸如非晶硅、多晶硅、或化合物半导体形成(作为实例)。有机发射层 84 可由有机塑料诸如聚芴或其他有机发射材料形成。包封层 56 覆盖发射层 84,并且如果需要,还覆盖 TFT 层 82 的一些或全部。

[0059] 信号线 86(例如水平和垂直金属线的栅格)将控制信号传输到 TFT 层 82 中的薄膜晶体管阵列。施加到 TFT 层 82 中的薄膜晶体管的信号选择性地使发射层 84 的部分发射显示器光诸如光 60。这样,在有效区域 AA 中的显示器 14 上生成图像。

[0060] TFT 层 82 中的薄膜晶体管在有效区域 AA 中形成。信号线 86 将从无效区域 IA 中的电路诸如显示驱动集成电路所接收的信号路由到 TFT 层 82 中的薄膜晶体管。光传感器 72 附接到薄膜晶体管层。

[0061] 可提供将传感器 72 电耦接至 TFT 层 82 中的信号线诸如信号线 88 的导电触点 73。信号线 88 将来自电路诸如存储和处理电路 40(图 5)的传感器控制信号路由到传感器 72,并且将来自传感器 72 的传感器信号(例如环境光信号、对象接近信号等)路由到电路诸如存储和处理电路 40。导电触点 73 可由导电材料诸如焊料、导电粘合剂(例如各向异性导电膜)、机械连接器或其他电耦接结构形成。然而,这仅是示例性的。如果需要,传感器电路(例如感光元件或其他传感器电路)可直接形成在 TFT 层 82 上。

[0062] 图 10 的实例仅是示例性的,其中传感器 72 附接到顶部发光 OLED 显示器的薄膜晶体管层。如果需要,传感器 72 可附接到另一种类型的显示器诸如液晶显示器或底部发光 OLED 显示器的显示层。

[0063] 图 11 示出了显示器 14 的配置,其中光生成层 61 被实现为底部发光 OLED 显示器,并且光传感器 72 附接到光生成层 61。如图 11 中所示,如图 11 中所示,发射层 84 可形成在 TFT 层 82 的底侧面上。传感器 72 附接到 TFT 层 82 的延伸部分,该延伸部分延伸超出包封层 56、玻璃层 52 和偏振层 50。在这种类型的配置中,传感器 72 电耦接至 TFT 层 82 的与发射层 84 在其上附接到 TFT 层 82 的表面相对的表面。传感器 72 沿玻璃层 52、偏振层 50 和触敏层 64 的边缘形成。

[0064] 图 6, 9, 10 和 11 的实例仅是示例性的, 其中传感器 72 附接到触敏层、或附接到显示器 14 的光生成层中的一个光生成层。如果需要, 显示器集成的光传感器可附接到显示器的其他层。

[0065] 图 12 是示出了显示器集成的光传感器诸如传感器 72 可如何耦接至显示器的附加层诸如传感器层 90 的显示器 14 的剖视图。在图 12 的实例中, 显示器 14 包括附加传感器层 90。粘合剂 62 将光生成层 61 附接到传感器层 90。然而, 这仅是示例性的。如果需要, 传感器层 90 可在显示器 14 内的其他位置中形成 (例如插置在触敏层 64 和覆盖层 70 之间、插置在两个光生成层 61 之间、或与触敏层 64 集成)。

[0066] 传感器层 90 生成要被传输到设备 10 中的电路 (例如如图 5 的存储和处理电路 40) 的传感器信号。传感器层 90 可以是压力感测层、力感测层、温度感测层、湿度感测层、声音感测层、具有加速度计电路的层、具有陀螺仪电路的层、或具有用于进行设备 10 周围环境的测量的其他电路的层。导电触点 73 (例如基于焊料的触点、基于导电粘合剂的触点等) 可用于将传感器 72 耦接至传感器层 90, 或者传感器电路诸如光敏元件和 / 或发光二极管可直接形成在传感器层 90 中的衬底诸如硅衬底上。

[0067] 图 13 和 14 是示出传感器 72 可如何被实现为封装的光传感器的图示。图 13 和 14 的封装的光传感器可集成到显示器 14 的层中, 如图 6, 9, 10, 11 和 12 中的任一者所示的, 或者可以其他方式集成到显示器 14 中。

[0068] 在图 13 的实例中, 传感器 72 包括传感器电路层诸如传感器电路层 92。传感器电路层 92 包括传感器电路元件诸如光敏元件 98 和发光元件 100。光敏元件 98 和发光元件 100 可形成在衬底上, 衬底诸如是硅衬底 (例如印刷电路诸如刚性印刷电路、柔性印刷电路、或层状电路叠层中的具有电互连器和其他电子部件的其他衬底)。

[0069] 保护材料诸如透明包封材料 94 在电路层 92 上的传感器电路元件 98 和 100 上方形成。透明包封材料 94 可由透明材料诸如玻璃或透明塑料形成。透明包封材料 94 保护传感器电路 92 并允许光诸如光 76 穿过包封材料 94 到达光敏元件 98 上, 并允许光诸如光 101 从发光元件 100 发射穿过包封材料 94。

[0070] 发光元件 100 可以是红外发光二极管 (作为实例)。然而, 这仅是示例性的。如果需要, 发光元件 100 可以是可见光发光二极管或其他发光元件。如果需要, 传感器 72 可被提供为没有任何发光部件。在传感器 72 具有发光元件 100 的配置中, 传感器 72 可通过使用光敏元件 98 检测光 101 的从设备 10 附近的对象反射的部分来检测该对象的接近度。在传感器 72 被提供为没有发光元件的配置中, 传感器 72 可通过使用光敏元件 98 检测环境光强度来检测设备 10 周围环境中的环境光的亮度。

[0071] 在图 13 的实例中, 传感器 72 包括形成在传感器电路层 92 的底部表面上的焊料凸块 96。焊料凸块 96 可用于形成图 6, 9, 10, 11 和 12 的电触点 73。然而, 这仅是示例性的。如果需要, 传感器电路层 92 可具有平坦导电触点诸如层 92 的底部表面上的接触焊盘 104, 如图 14 中所示。

[0072] 接触焊盘 104 例如可由电路层 92 的铜层的暴露部分形成。在传感器电路层 92 具有接触焊盘 104 的配置中, 导电触点 73 由将接触焊盘 104 耦接至显示器 14 的显示层中的导电迹线的导电粘合剂诸如各向异性导电膜形成。

[0073] 图 13 和 14 的实例仅是示例性的, 其中传感器 72 被实现为封装的显示器集成的光

传感器。如图 15 中所示,传感器电路诸如光敏元件 98 和发光元件 100 可直接形成在显示器 14 的显示层诸如显示电路层 106 上。显示电路层 106 可以是触敏层 64、TFT 层 82、传感器层 90、或具有用于承载来自传感器 72 的传感器信号的导电迹线 88 的另一显示层,如上文中结合图 6, 9, 10, 11 和 12 所述的任何配置那样(作为实例)。

[0074] 光传感器元件诸如元件 98 和 100 可使用焊料、各向异性导电粘合剂而附接到层 106 的迹线 88,或者可以其他方式形成在层 106 上。在图 15 的实例中,迹线 88 形成在顶部表面、底部表面上,并嵌入在层 106 内。然而,这仅是示例性的。在各种配置中,迹线 88 可只形成在层 106 的顶部表面上、只形成在层 106 的底部表面上、只嵌入在层 106 内或只形成在层 106 的外表面上。

[0075] 根据一个实施例,提供了一种显示器,该显示器包括光生成层、透明覆盖层、具有导电迹线的附加层、以及插置在附加层和透明覆盖层之间的光传感器,其中附加层插置在光生成层和透明覆盖层之间,其中光传感器接收穿过透明覆盖层的光,并且其中光传感器电耦接至附加层上的导电迹线。

[0076] 根据另一个实施例,附加层包括触敏层。

[0077] 根据另一个实施例,触敏层包括衬底,并且其中导电迹线形成在衬底上。

[0078] 根据另一个实施例,光传感器包括封装的光传感器,该封装的光传感器具有传感器电路层和形成在该传感器电路层上的透明包封材料。

[0079] 根据另一个实施例,显示器进一步包括将传感器电路层附接到衬底上的导电迹线的焊料。

[0080] 根据另一个实施例,显示器进一步包括将传感器电路层附接到衬底上的导电迹线的各向异性导电膜。

[0081] 根据另一个实施例,光传感器包括形成在衬底上的至少一个光敏元件。

[0082] 根据另一个实施例,光传感器进一步包括形成在衬底上的至少一个发光元件。

[0083] 根据另一个实施例,光传感器包括环境光传感器。

[0084] 根据另一个实施例,光传感器包括接近传感器。

[0085] 根据另一个实施例,光生成层包括有机发光二极管阵列。

[0086] 根据一个实施例,提供了一种有机发光二极管显示器,该有机发光二极管显示器包括薄膜晶体管层、形成在薄膜晶体管层上的有机发光材料层、形成在该有机发光材料层上的包封层、以及附接到薄膜晶体管层的表面的光感测部件。

[0087] 根据另一个实施例,所述有机发光材料层形成在薄膜晶体管层的表面上。

[0088] 根据另一个实施例,有机发光二极管显示器进一步包括形成在薄膜晶体管层的相对表面上的衬底。

[0089] 根据另一个实施例,薄膜晶体管层的所述表面包括薄膜晶体管层的第一表面,其中薄膜晶体管层包括相对的第二表面,并且所述有机发光材料层形成在薄膜晶体管层的所述相对的第二表面上。

[0090] 根据另一个实施例,有机发光二极管进一步包括薄膜晶体管层的第一表面上的玻璃层。

[0091] 根据另一个实施例,有机发光二极管显示器进一步包括触摸式传感器电极阵列。

[0092] 根据一个实施例,提供了一种电子设备,该电子设备包括显示器、附接到显示器的

层的显示器集成的环境光传感器、以及耦接至显示器和显示器集成的环境光传感器的控制电路,其中控制电路被配置为从显示器集成的环境光传感器接收传感器数据并且使用传感器数据来控制显示器。

[0093] 根据另一个实施例,显示器包括有机发光二极管阵列。

[0094] 根据另一个实施例,显示器进一步包括触敏层,并且其中显示器集成的环境光传感器附接到触敏层。

[0095] 根据另一个实施例,显示器进一步包括薄膜晶体管层,并且显示器集成的环境光传感器附接到该薄膜晶体管层。

[0096] 以上内容仅是说明性的,并且本领域的技术人员可在不脱离所述实施例的范围和实质的情况下作出各种修改。上述实施例可单独实施或可以任意组合实施。

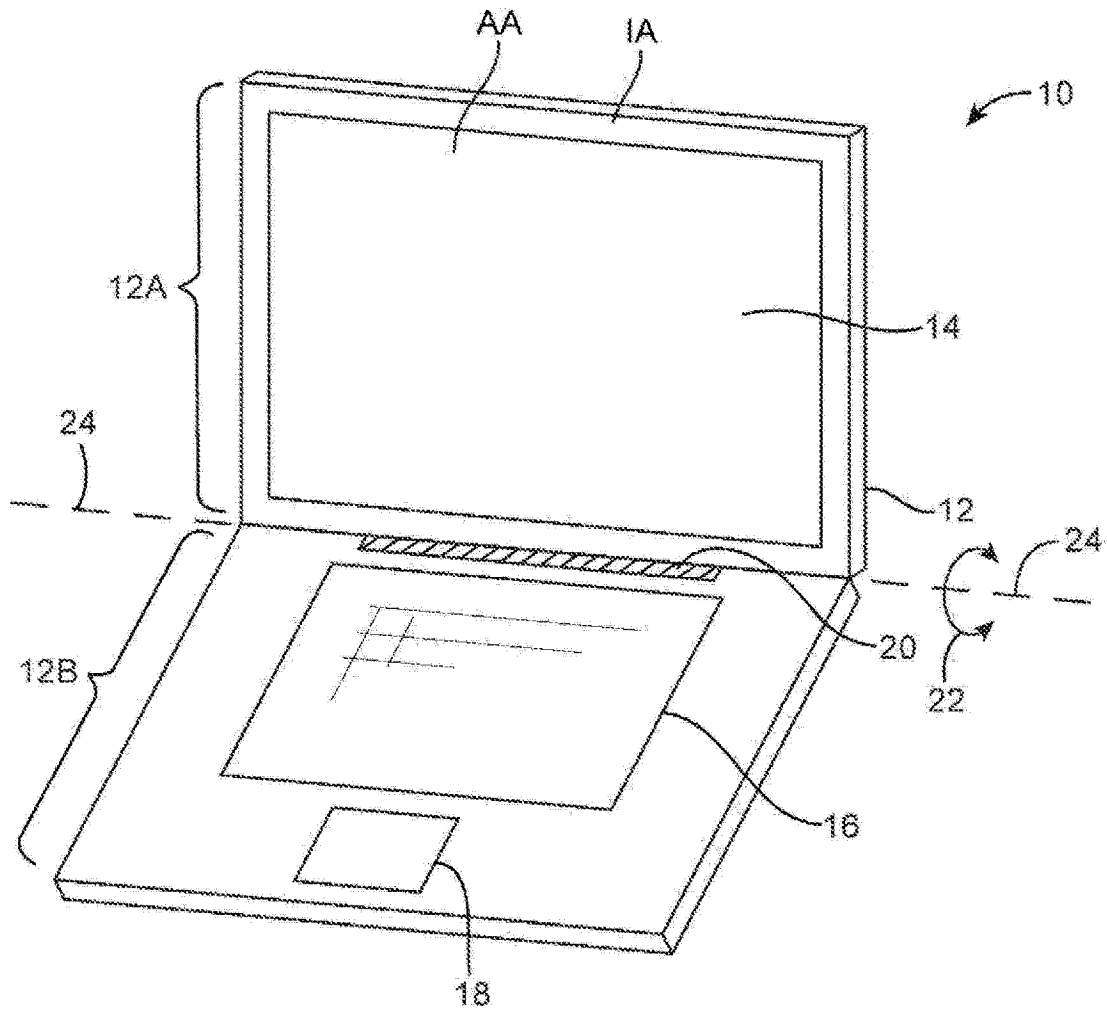


图 1

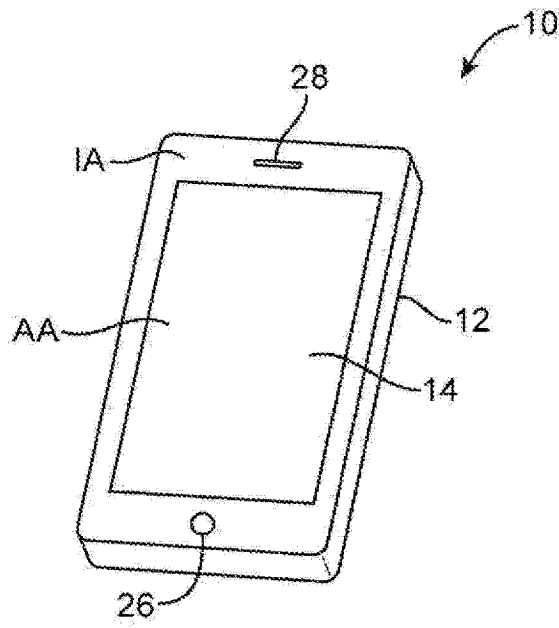


图 2

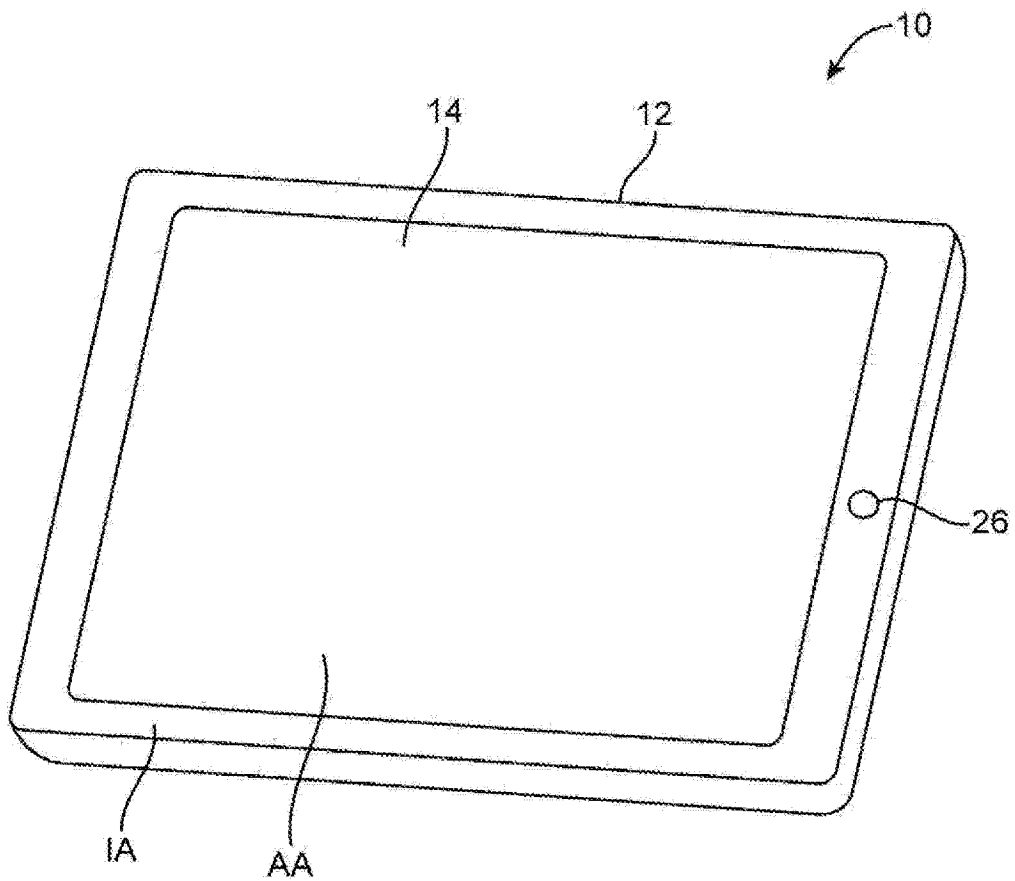


图 3

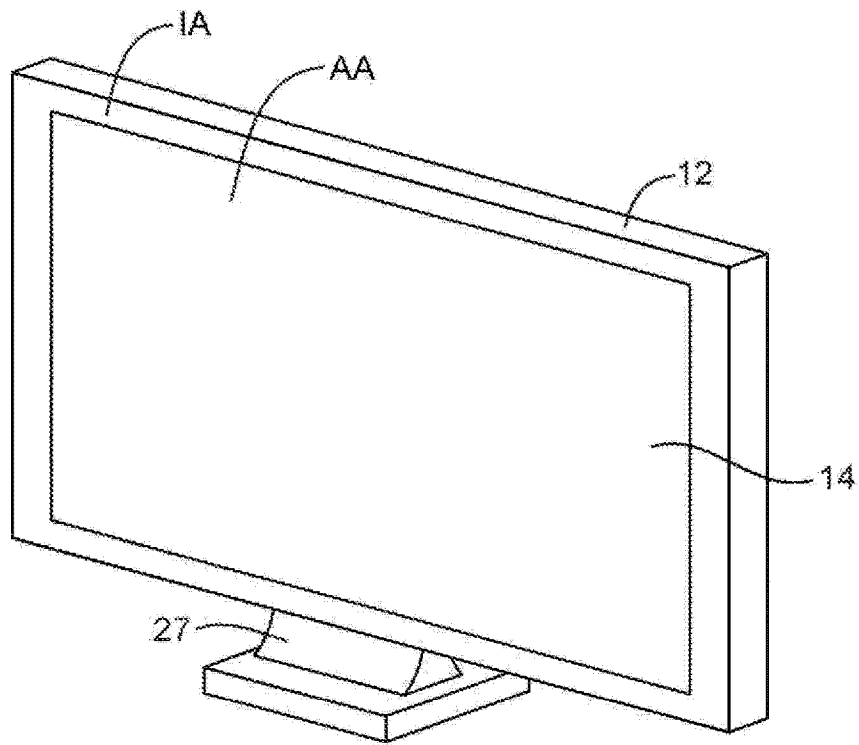


图 4

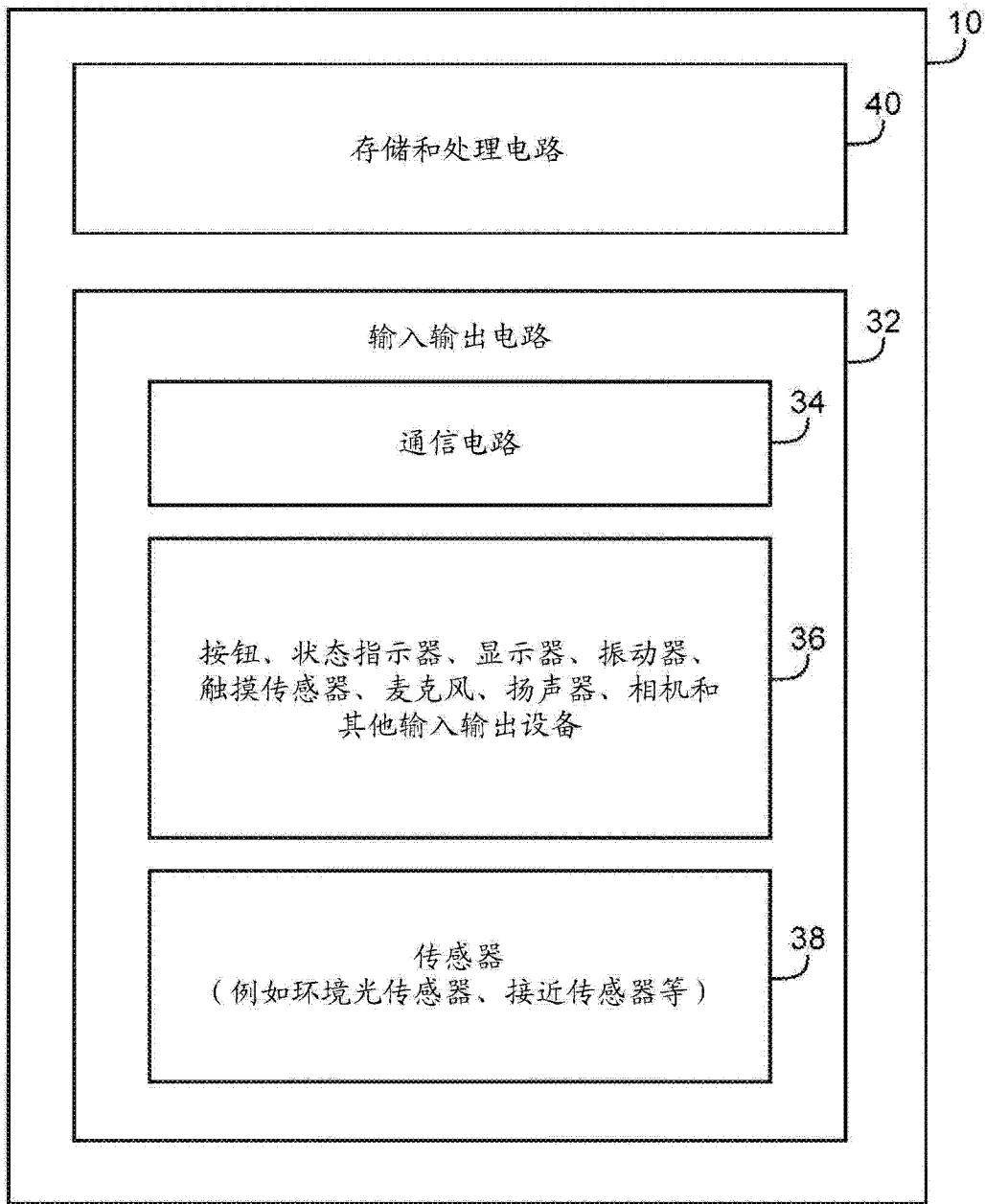


图 5

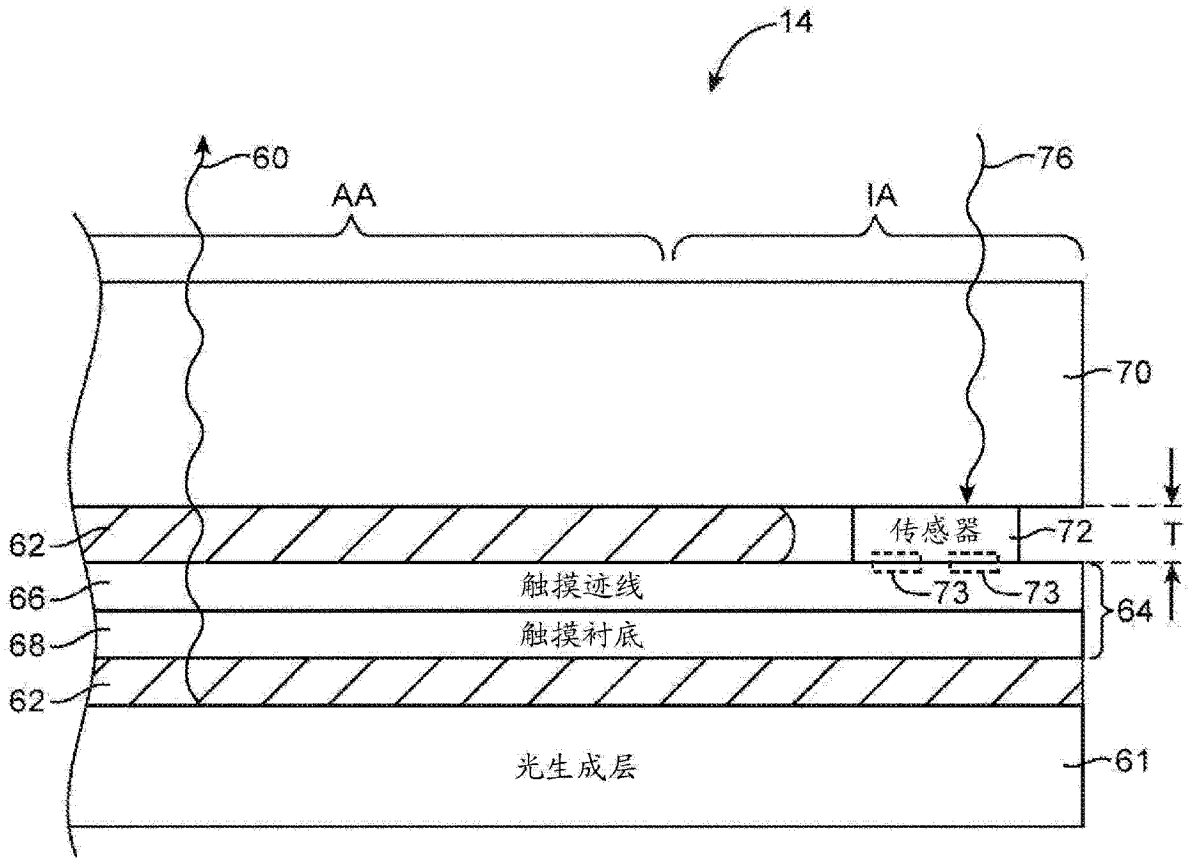


图 6

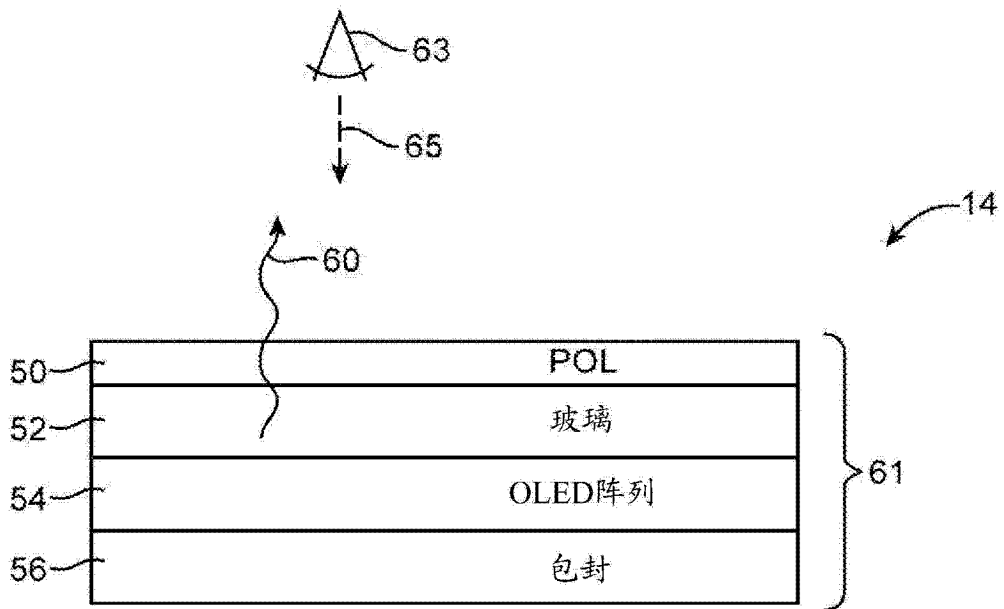


图 7

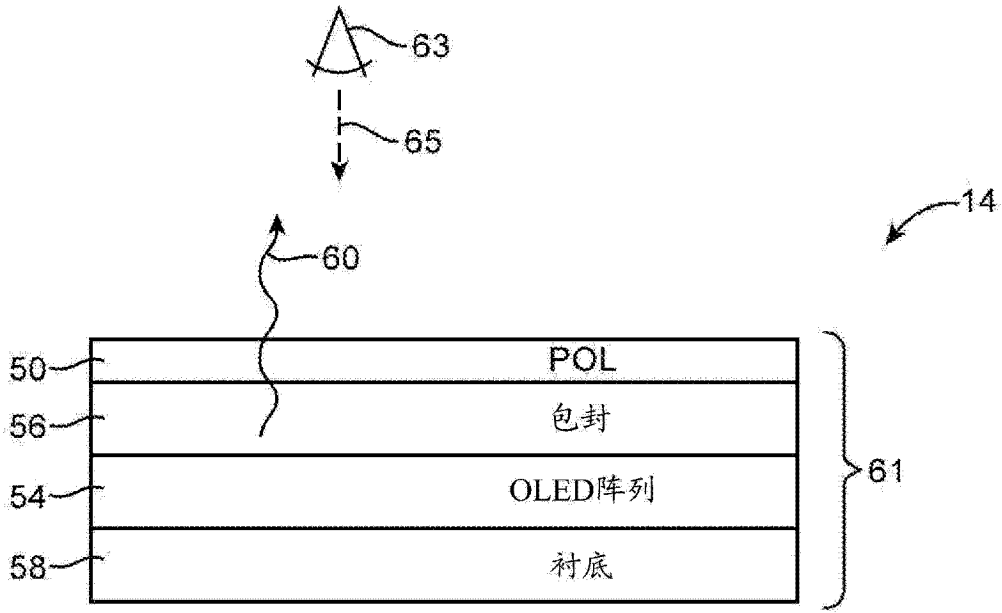


图 8

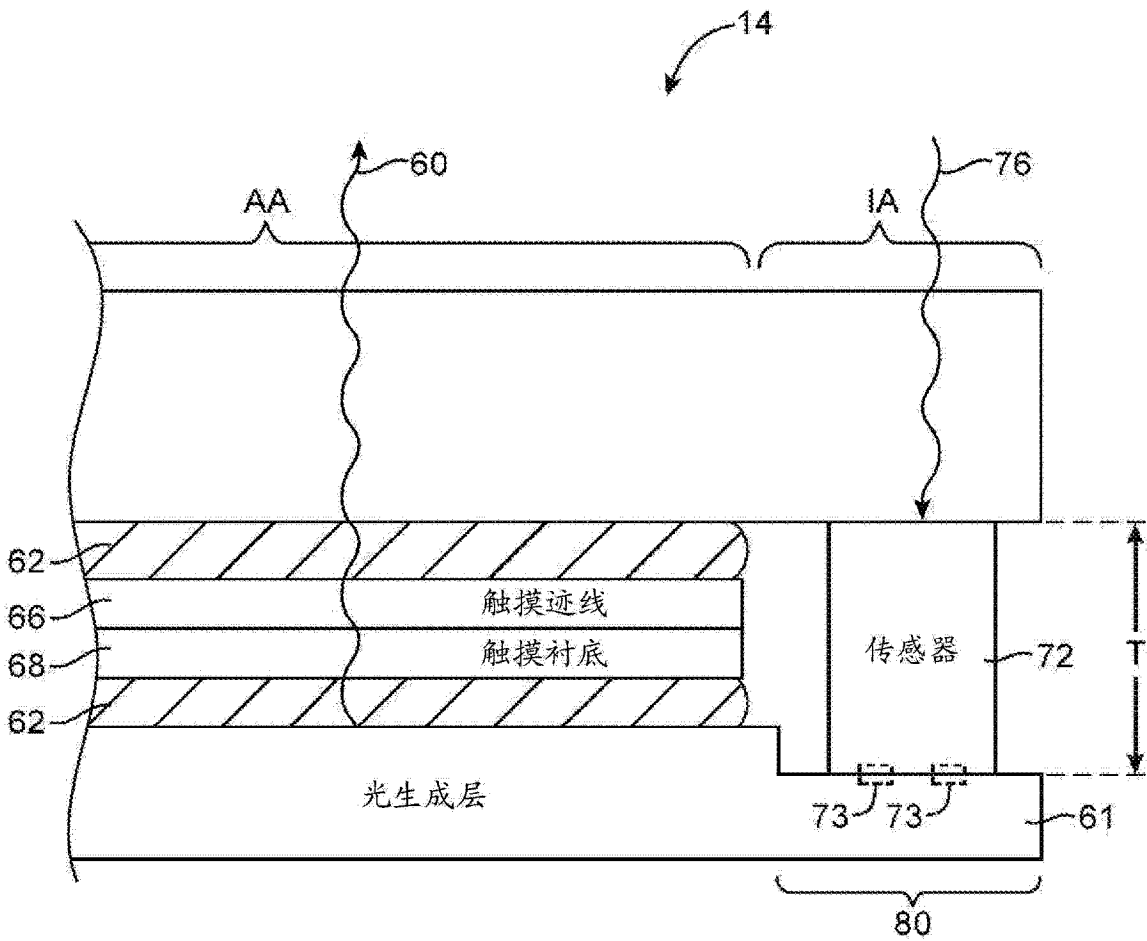


图 9

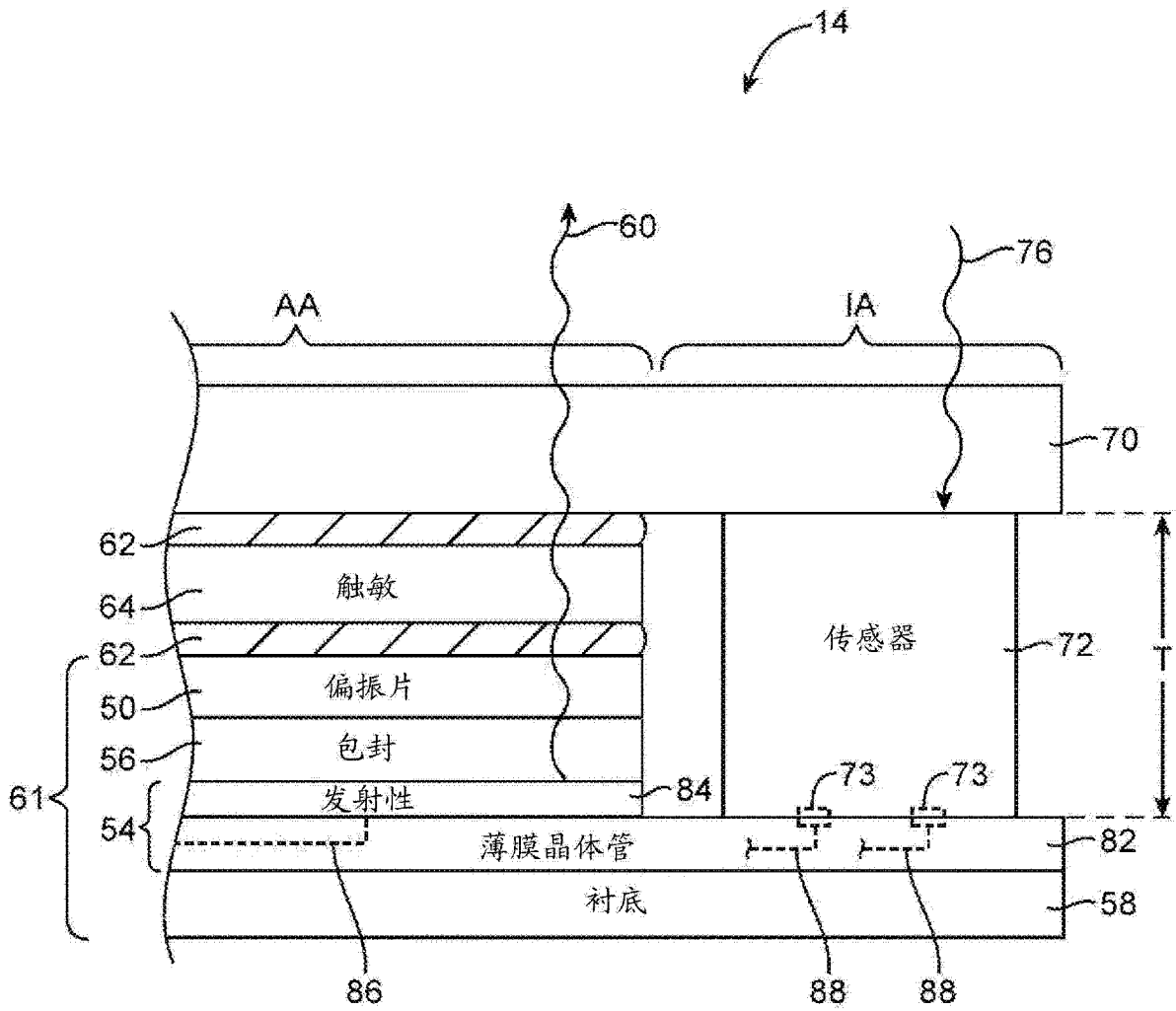


图 10

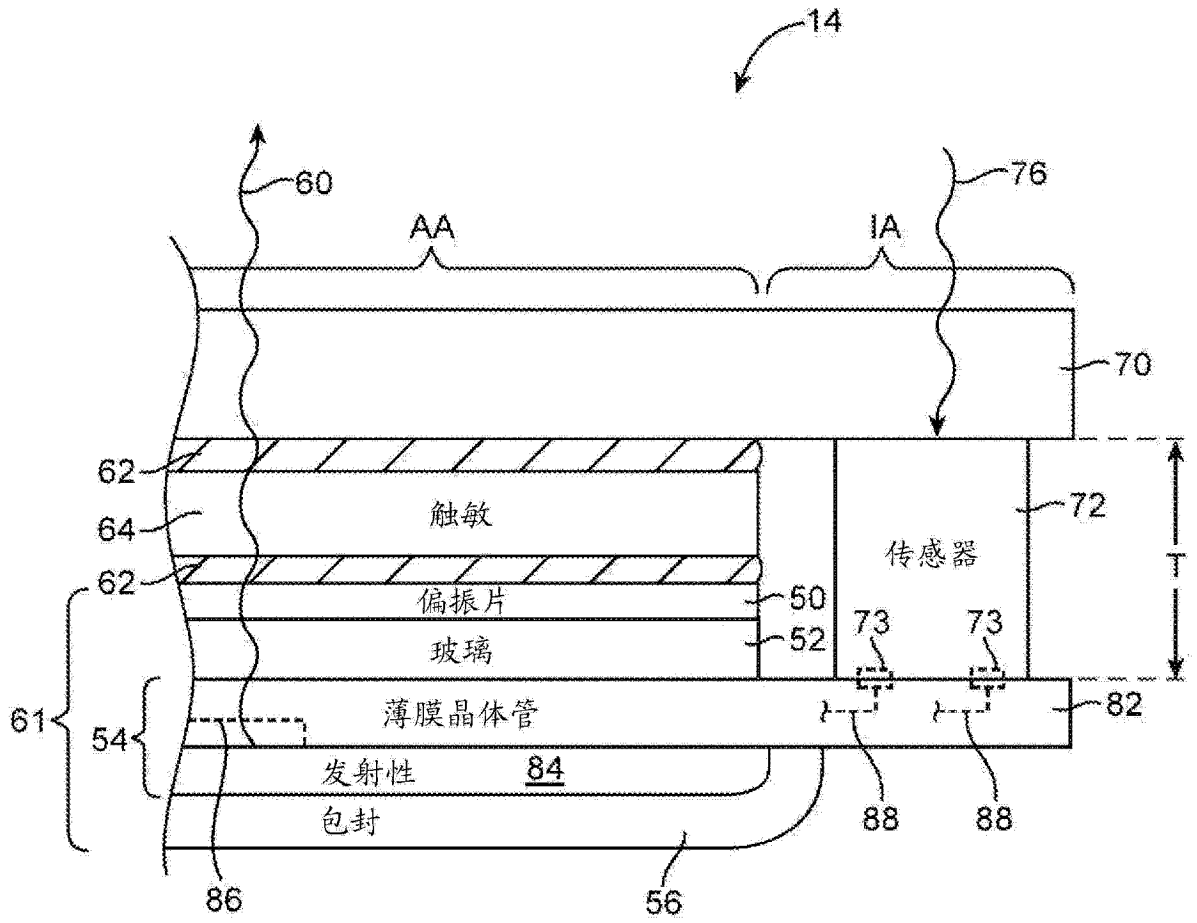


图 11

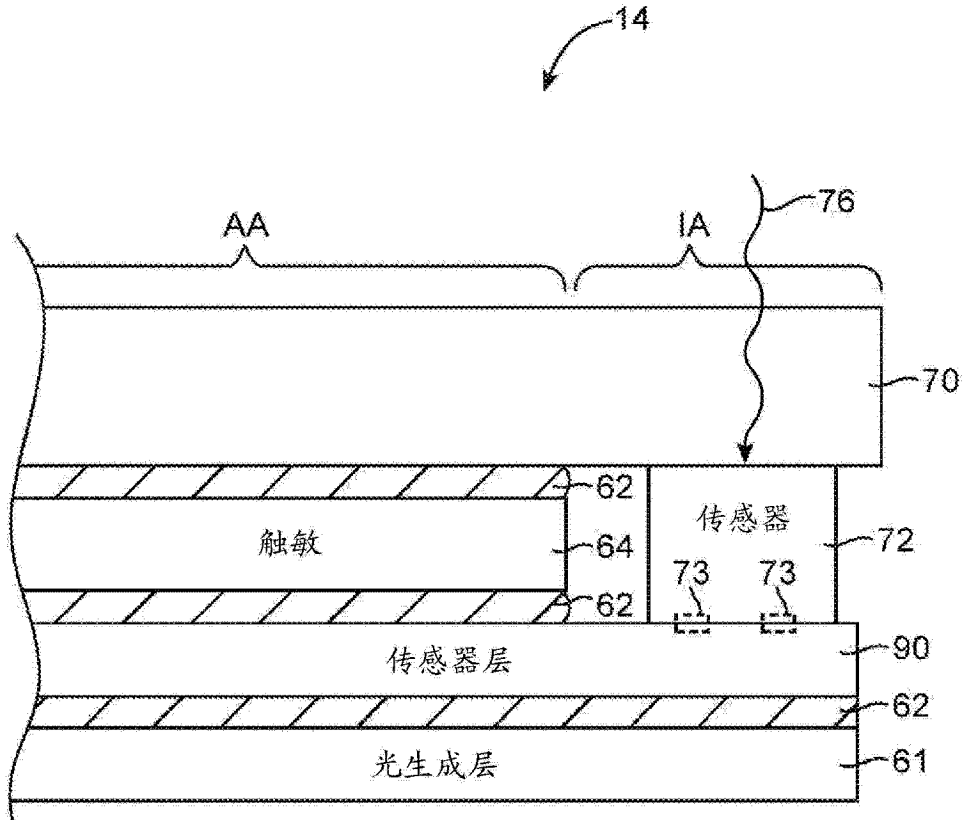


图 12

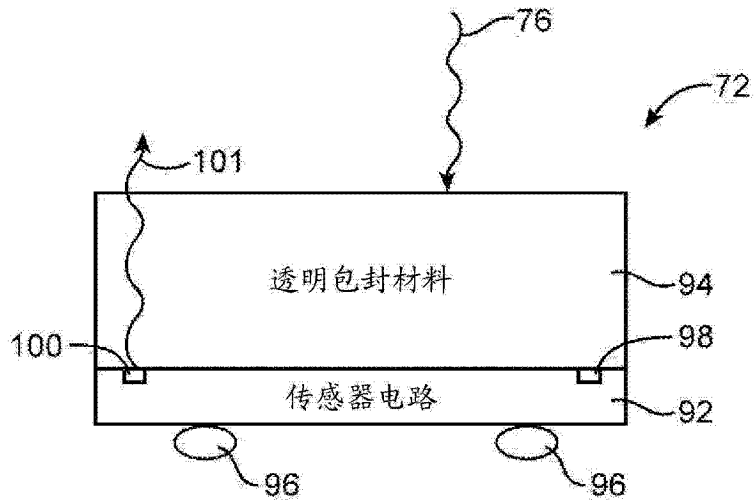


图 13

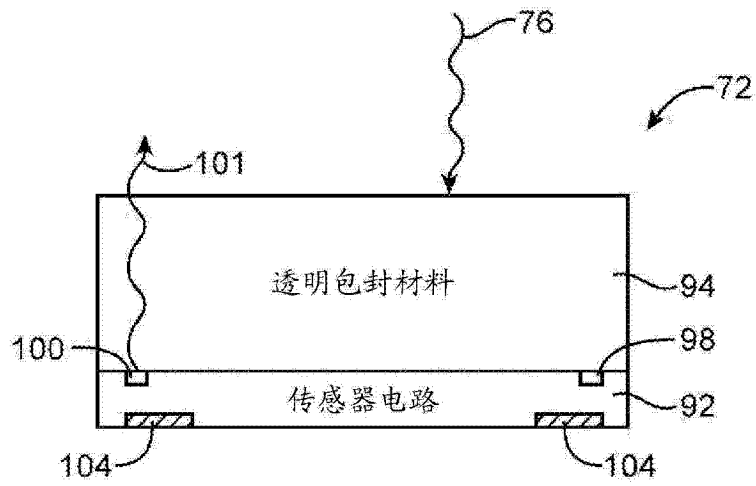


图 14

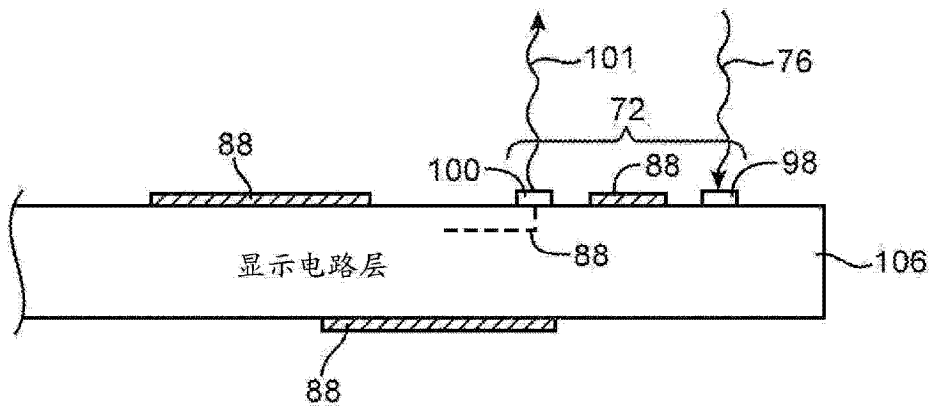


图 15

专利名称(译)	具有显示器集成的光传感器的电子设备		
公开(公告)号	CN104813475A	公开(公告)日	2015-07-29
申请号	CN201380061461.3	申请日	2013-10-11
[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	EG德琼 A K施德莱特斯基 PSS霍勒纳斯普尔		
发明人	E·G·德琼 A·K·施德莱特斯基 P·S·S·霍勒纳斯普尔		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3269 H01L27/323 H01L27/3227 H01L27/3276		
优先权	13/686746 2012-11-27 US		
其他公开文献	CN104813475B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种电子设备，该电子设备具有显示器和显示器集成的光传感器。该显示器包括透明覆盖层、光生成层和触敏层。显示器集成的光传感器插置在透明覆盖层和显示层诸如触敏层或者光生成层的薄膜晶体管层之间。该光生成层包括有机发光材料层。该显示器集成的光传感器可被实现为环境光传感器或接近传感器。该显示器集成的光传感器可能是集成到显示器的显示层中的封装的光传感器，或可由直接形成在显示电路层诸如触敏层或薄膜晶体管层上的光传感器部件形成。

