



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109844849 A

(43)申请公布日 2019.06.04

(21)申请号 201680090071.2

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.10.28

G09F 9/33(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.04.12

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/059260 2016.10.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/080512 EN 2018.05.03

(71)申请人 惠普发展公司,有限合伙企业

地址 美国德克萨斯州

(72)发明人 葛宁 V·张 海伦·A·霍尔德

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

公司 11018

代理人 郭艳芳 康泉

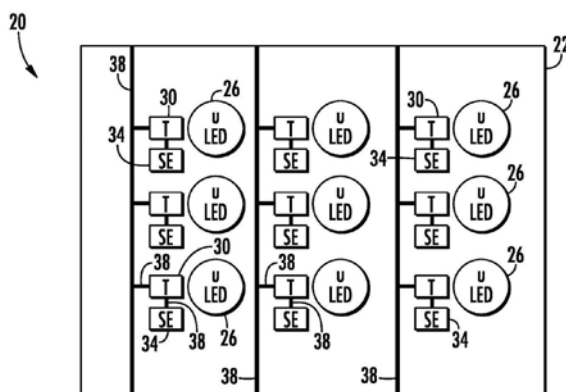
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

显示器

(57)摘要

一种显示器可以包括基板、薄膜晶体管阵列、由基板支撑的微型发光二极管元件阵列、以及由基板支撑的传感元件阵列。每个传感元件可以包括连续导电层,该连续导电层用作传感元件的一部分并且沿着基板延伸以作为连接至薄膜晶体管中的一个的导电迹线。



1. 一种显示器,包括:
基板;
薄膜晶体管的阵列;
由所述基板支撑的微型发光二极管元件的阵列;
由所述基板支撑的传感元件的阵列,每个传感元件包括连续导电层,所述连续导电层用作该传感元件的一部分并且沿着所述基板延伸以作为连接至所述薄膜晶体管中的一个薄膜晶体管的导电迹线。
2. 根据权利要求1所述的显示器,其中所述连续导电层在单个平面中延伸。
3. 根据权利要求1所述的显示器,其中所述连续导电层至少包括石墨烯。
4. 根据权利要求1所述的显示器,其中所述传感元件包括触摸传感器元件。
5. 根据权利要求4所述的显示器,其中所述触摸传感器元件均包括电容式触摸传感器元件。
6. 根据权利要求5所述的显示器,其中所述电容式触摸传感器元件包括:
所述连续导电层;
第二导电层;以及
介电层,夹在所述均质导电层与所述第二导电层之间。
7. 根据权利要求6所述的显示器,其中所述介电层包括白色石墨烯(hBN),并且其中所述第二导电层包括石墨烯。
8. 根据权利要求7所述的显示器,其中所述第二导电层是均质层的一部分,所述均质层进一步形成连接至所述薄膜晶体管中的第二个薄膜晶体管的第二导电迹线。
9. 根据权利要求5所述的显示器,其中所述微型发光二极管中的每一个与所述触摸传感器元件中的一个相关联。
10. 一种形成显示器的方法,包括:
通过至少一个喷嘴将流体喷射到支撑薄膜晶体管的阵列的基板上,以便在所述基板上形成印刷传感元件;
将微型发光二极管元件放置在所述基板上;以及
将所述微型发光二极管元件接合到所述基板。
11. 根据权利要求10所述的方法,其中通过所述至少一个喷嘴将流体喷射到所述基板上形成单个均质流体层,所述单个均质流体层形成用作所述印刷传感元件的一部分的导电层、以及将所述传感元件电连接至所述薄膜晶体管中的一个薄膜晶体管的迹线层。
12. 根据权利要求10所述的方法,其中所述传感元件包括触摸传感器元件的阵列。
13. 根据权利要求11所述的方法,其中所述触摸传感器元件的阵列包括电容式触摸传感器元件的阵列。
14. 根据权利要求12所述的方法,其中所述显示器具有显示区域,所述显示区域包括由所述微型发光二极管形成的发光像素,并且其中所述像素中的每个像素具有相关联的触摸传感器元件。
15. 一种形成显示器的方法,包括:
通过按图案将包括石墨烯的流体喷射到基板上,以便形成每个电容式触摸传感器元件的导电层并且将每个导电层电连接到所述基板上的其他电子器件,来形成电容式触摸传感

器的阵列；

在所述基板上形成微型发光二极管的阵列,其中该阵列中的每个微型发光二极管与所述电容式触摸传感器中的一个相关联。

显示器

背景技术

[0001] 显示器应用于诸如监视器、智能电话、笔记本电脑等多种多样的电子设备中。许多这种显示器都包括发光二极管。触摸屏显示器为用户提供了通过简单触摸显示器来输入命令和选择的能力。

附图说明

[0002] 图1是示例显示器的示意图。

[0003] 图2是图1的示例显示器的一部分的剖视图。

[0004] 图3是图1的示例显示器的另一部分的剖视图。

[0005] 图4是用于形成显示器的示例方法的流程图。

[0006] 图5是另一示例显示器的剖视图。

[0007] 图6是图5的示例显示器的单个像素的电路图。

[0008] 图7是另一示例显示器的一部分的剖视图,示出了示例电容式触摸传感器。

[0009] 图8是另一示例显示器的一部分的剖视图,示出了另一示例电容式触摸传感器。

[0010] 图9是另一示例显示器的一部分的剖视图,示出了该显示器的示例电容式触摸传感器和示例薄膜晶体管。

[0011] 图10是用于形成示例显示器的示例方法的流程图。

[0012] 图11A至图11D示出了用于形成显示器的一部分的示例方法。图11A是具有薄膜晶体管的示例布置的示例基板的顶视图。

[0013] 图11B是示出了将诸如电容式触摸传感器的传感元件的各部分逐层喷射到图11A的基板上的透视图。

[0014] 图11C是示出仿真并从晶片剥离单独的微型发光设备元件的透视图。

[0015] 图11D是示出了将图11C的仿真微型发光设备元件拾取并放置到图11B的印刷后基板上的透视图。

具体实施方式

[0016] 本文公开了一种显示器的示例,该显示器可以包含附加传感元件以提供显示器的增强操作。本文所公开的是一种显示器的示例,其中附加传感元件对周围环境进行感测以提供显示器的增强操作。根据一个示例,附加传感元件包括触摸传感器,以允许显示器用作触摸屏。示例显示器具有允许添加这种传感元件而不会显著增加显示器的成本或复杂性的架构。

[0017] 本文公开了一种示例显示器,该示例显示器可以包括基板、薄膜晶体管阵列、由基板支撑的微型发光二极管元件阵列、以及由基板支撑的传感元件(SE)阵列。每个电子元件包括连续导电层,该连续导电层用作该电子元件的一部分并且沿着基板延伸以作为连接至薄膜晶体管中的一个的导电迹线。

[0018] 本文公开了一种用于形成显示器的示例方法。该示例方法包括:通过至少一个喷

嘴将流体喷射到支撑薄膜晶体管阵列的基板上,从而在基板上形成印刷电子器件;将微型发光二极管元件放置在基板上并且将该微型发光二极管元件接合到由基板支撑的薄膜晶体管。

[0019] 本文公开了一种用于形成显示器的示例方法,其中通过按图案将包括石墨烯的流体喷射到基板上,以便形成每个电容式触摸传感器元件的导电层并且将每个导电层电连接到基板上的其他电子器件,来形成电容式触摸传感器阵列。在基板上形成微型发光二极管阵列,其中该阵列中的每个微型发光二极管与电容式触摸传感器中的一个相关联。

[0020] 图1至图3示意性地示出了示例显示器20。显示器20包含附加传感元件以提供显示器20的增强操作。在所示的示例中,附加传感元件对周围环境进行感测以提供显示器20的增强操作。在所示的示例中,附加传感元件包括触摸传感器,以允许显示器20用作触摸屏。如下文将描述的,示例显示器20具有允许添加这种传感元件而不会显著增加显示器20的成本或复杂性的架构。显示器20包括基板22、微型发光二极管元件26、薄膜晶体管(T) 30、传感元件34、以及导电迹线38(用粗线示意性地示出)。

[0021] 基板22包括物理平台,在该物理平台上支撑有晶体管26、微型发光二极管元件26、传感元件34以及导电迹线38。在一种实现方式中,基板22被形成为电路板的一部分。在一种实现方式中,基板22可以由硅来形成。在另一种实现方式中,基板22可以由诸如聚合物、玻璃或陶瓷类材料等其他材料来形成。

[0022] 微型发光二极管元件26(示意性地示出)包括在基板22上布置为阵列的小型化发光二极管。在一种实现方式中,每个微型发光二极管包括双引线半导体光源,例如在被激活时发射光的P-N结二极管。如由图3所示,在一种实现方式中,通过接合或粘合层40并利用拾取并放置方法将微型发光二极管元件26组装到基板22。每个微型发光二极管元件26进一步通过电接合连接42电连接到导电迹线38的现有部分或下面部分。在一种实现方式中,电接合连接42包括焊接导电材料,该焊接导电材料用于将微型发光二极管元件26的引线或者接触垫与迹线38或者基板22的连接到迹线38的电接触垫互连。

[0023] 在这种实现方式中,微型发光二极管元件26可以被形成为晶片的一部分,其中从晶片仿真并剥离单独的微型发光二极管或二极管元件26,并且将其放置在基板22上。在一种实现方式中,当微型发光二极管元件26被定位在基板22上并且接合到基板22上时,基板22上可能已经形成了迹线38和晶体管30。

[0024] 晶体管26(示意性地示出)包括在基板22上布置为阵列的电子开关。晶体管26有助于对进出传感元件34的信号传输进行控制。在一种实现方式中,晶体管26包括在基板22上形成的薄膜晶体管。在所示的示例中,显示器20还可以包括有助于对微型发光二极管元件26进行控制或激活的附加晶体管。

[0025] 传感元件34包括在基板22上布置为阵列的单独电子部件。在一种实现方式中,传感元件34包括传感元件。在一种实现方式中,传感元件34包括对周围的光或温度进行感测的元件(热传感器)。在另一实现方式中,传感元件34包括传感器,例如用于对与人的接近或接触进行感测的触摸传感器。在一种实现方式中,诸如电容式触摸传感器等传感元件具有微米级(小于1000平方微米)的尺寸(面积)。

[0026] 如由图2所示,在一种实现方式中,每个传感元件34(示意性地示出)包括连续导电层46,该连续导电层46不仅用作电子元件34的一部分,而且还沿着基板22延伸超过电子元

件34,以形成导电迹线38的至少一部分。例如,在一种实现方式中,每个电子元件34可以包括电容式触摸传感器,其中连续导电层46形成用作触摸传感器的电容器的电电极板或导电层。

[0027] 在一种实现方式中,连续导电层46作为单层沉积在基板22上,以形成传感元件34的一部分以及导电迹线38的一部分。层46直接沉积在基板22上而没有任何中间接合材料或接合层。例如,在一种实现方式中,连续导电层46可以在基板26上被图案化,以便同时地形成多个传感元件34的各部分以及导电迹线38的网络或电路,该导电迹线38用于将传感元件34中的每一个连接到晶体管30或由基板22支撑的其他电子部件。

[0028] 在一种实现方式中,电子元件34的连续导电层46(也形成导电迹线38)由导电材料来形成,该导电材料具有使用诸如按需喷墨印刷等流体喷射印刷有助于其沉积的特性。这种流体喷射印刷机或按需喷墨印刷机的一个示例是气泡喷射印刷机,该气泡喷射印刷机利用热电阻器来蒸发流体以产生气泡,该气泡通过喷嘴以液滴形式来喷射剩余流体。这种流体喷射印刷机的另一示例是压电电阻印刷机,其中电流使膜偏转,并通过喷嘴以液滴形式将流体从腔室中排出。在另外的其他实现方式中,连续导电层46可以通过其他的流体喷射印刷机或按需喷墨印刷机来印刷。

[0029] 在一种实现方式中,具有使用诸如按需喷墨印刷等流体喷射印刷有助于其沉积的特性的导电材料包括诸如石墨烯等透明导电材料。例如,石墨烯材料可以由作为液滴被喷射到基板22上的溶剂或其他液体来携带。石墨烯既透明又柔韧,有助于形成柔性显示器。在一种实现方式中,形成传感元件34的石墨烯材料具有至少0.5至1TPa的杨氏模量(利用具有2与8Nm之间的厚度的石墨烯片材来进行测量)。结果,传感元件34非常适用于柔性显示器。在一种实现方式中,连续导电层46是均质材料。在其他实现方式中,连续导电层具有变化的或不均匀的组分。在另外的其他实现方式中,适用于流体喷射或按需喷墨以形成传感元件的导电层的其他透明材料包括但不限于碳纳米管、氧化铟锡、以及聚(3,4-亚乙二氧基噻吩)聚苯乙烯磺酸盐(PEDOT:PSS)。

[0030] 图4是可用于形成显示器的示例方法100的流程图。方法100有助于形成不太复杂且成本较低的显示器。尽管在形成上述显示器20的背景下描述了方法100,但是应当理解,可以执行方法100以形成在本公开中公开的任何显示器以及具有类似架构的其他显示器。

[0031] 如块104所指示的,通过至少一个喷嘴将流体喷射到用于支撑预先存在或预先形成的、诸如晶体管30等薄膜晶体管的阵列的基板22上,从而在该基板上形成印刷电子器件。在一种实现方式中,印刷电子器件包括诸如上述传感元件34等的传感元件。在一种实现方式中,传感元件34可以包括对环境进行感测的传感元件。

[0032] 在一种实现方式中,印刷电子器件可以包括诸如电容式触摸传感器等触摸传感器。在一种实现方式中,触摸传感器可以包括夹在一对相对的电容极板或导电层之间的介电层,其中该介电层和该对相对的导电层中的每个导电层印刷在基板上。例如,可以使用诸如气泡喷射印刷等液体或流体喷射印刷或按需喷墨印刷来对各层中的每一层进行印刷。

[0033] 在一种实现方式中,导电层包括诸如石墨烯等有助于这种印刷的导电材料。在一种实现方式中,介电层包括诸如有时被称为白色石墨烯的六方氮化硼(hBN)等有助于这种印刷的介电材料。在另外的其他实现方式中,这种导电层和介电层可以由具有有助于其通过流体印刷来沉积的组合物的其他导电材料或介电材料来形成。

[0034] 如块108所指示的,将诸如上述元件26等微型发光二极管元件放置在诸如基板22等基板上。如块112所指示的,将所放置的微型发光二极管元件34接合到基板22上。在一种实现方式中,通过将固定的微型发光器件电连接到由基板支撑的导电迹线和薄膜晶体管来继续这种接合。

[0035] 对电子器件或传感元件34的印刷有助于实现基板22上这种传感元件的更紧凑布置。在传感元件包括触摸传感器的情况下,这种印刷为诸如显示器20等显示器提供了更大的感测分辨率。在一种实现方式中,每个微型发光二极管26可以被设置有相关联的单独电子元件34,例如单独的触摸传感器。结果,显示器20具有更大的触摸灵敏度分辨率。传感元件34的这种印刷进一步简化了制造并降低了成本。

[0036] 图5和图6示出了示例显示器220。显示器220类似于上述的显示器20,除了显示器220被具体示出为具有触摸传感器(TS) 234形式的传感元件之外。如由图5所示,显示器220包括微型发光二极管元件26的阵列。每个微型发光二极管元件26通过接合或粘合层40接合到下面的基板,并且通过电接合连接42(如上所述)电连接到导电迹线38。导电迹线38电连接到驱动电子器件或显示驱动电路(DC) 250。在一种实现方式中,不同的微型发光二极管元件26包括红色、绿色和蓝色二极管元件。在另一实现方式中,不同的微型发光二极管元件26包括信号/单色微型发光二极管元件,其中不同的相邻薄膜元件提供了全色。

[0037] 图6是示出显示器220的一个示例像素的电子电路的电路图。如由图6所示,电路板22上的导电迹线38电连接到驱动电路250,其中通过使用晶体管230,有助于对微型发光二极管元件26和触摸传感器234的激活。在基板22上重复图6中所示的布局以形成显示器220。在其他实现方式中,显示器220可以包括发光二极管元件26、晶体管230和触摸传感器234的不同布局或架构。

[0038] 图7是示例显示器320的一部分的剖视图。显示器320类似于上述显示器20和显示器220,除了显示器320被示出为具体包括被示为电容式触摸传感器334的电子元件之外。与显示器20和220类似,显示器320包括微型发光二极管26,该微型发光二极管26通过接合或粘合层40接合到基板22并且通过电接合连接42电连接到导电迹线38(如上所述并在图3和图5中示出)。

[0039] 如由图7所示,电容式触摸传感器334包括通过中间介电层348被分离的电容极板344、346。在一种实现方式中,极板344、346以及中间介电层348通过喷射印刷或按需喷墨印刷来形成。在一种实现方式中,用于形成极板344、346的导电层包括诸如石墨烯等有助于这种印刷的导电材料。在一种实现方式中,介电层348包括诸如有时被称为白色石墨烯的六方氮化硼(hBN)等有助于这种印刷的介电材料。在另外的其他实现方式中,这种导电层和介电层可以由具有有助于其通过流体印刷沉积的组合物的其他柔性导电材料或介电材料来形成。

[0040] 如由图7进一步所示,介电层348被印刷在基板22上并且在极板344的顶部上,以便将极板344与极板346分离并且电绝缘。用于形成极板346并且用作电容式触摸传感器334的一部分的连续导电材料层延伸超出触摸传感器334并且形成导电迹线38的一部分。用于形成电容式触摸传感器334和导电迹线38的各部分的连续导电材料层沿着基板22延伸至与薄膜晶体管230电接触(示意性地示出)。结果,可以利用单一的印刷工艺来同时地形成电容式触摸传感器334的导电极板346、导电迹线38,并将薄膜晶体管230连接到电容式触摸传感器

334。如上所述,同时印刷电容式触摸传感器334和迹线38的能力有助于实现具有较低复杂性和较低成本的、更紧凑且密集的电容式触摸传感器334的阵列。结果,电容式触摸传感器334可以被设置为更靠近微型发光二极管26。在一些实现方式中,可以为每一个微型发光二极管26设置电容式触摸传感器334,从而提供高度的触摸分辨率。

[0041] 图8是示例显示器420的一部分的剖视图。显示器420类似于上述的显示器20、220和320,除了显示器420被示出为具体包括被示为电容式触摸传感器434的电子元件之外。与显示器20、220和320类似,显示器420包括微型发光二极管26,该微型发光二极管26通过接合或粘合层40接合到基板22并且通过电接合连接42电连接到导电迹线38(如上所述并在图3和图5中示出的)。

[0042] 如由图8所示,电容式触摸传感器434包括通过中间介电层448被分离的电容极板444、446。在一种实现方式中,极板444、446以及中间介电层448通过喷射印刷或按需喷墨印刷来形成。在一种实现方式中,用于形成极板444、446的导电层包括诸如石墨烯的有助于这种印刷的导电材料。在一种实现方式中,介电层348包括诸如有时被称为白色石墨烯的六方氮化硼(hBN)的有助于这种印刷的介电材料。在另外的其他实现方式中,这种导电层和介电层可以由具有有助于其通过流体印刷沉积的组合物的其他柔性导电材料或介电材料来形成。

[0043] 如由图8进一步所示,介电层448被印刷在基板22上并且在极板446的顶部上,以便将极板444与极板446分离并且电绝缘。用于形成极板446并且用作电容式触摸传感器434的一部分的连续导电材料层延伸超出触摸传感器434并且形成导电迹线38的部分。用于形成电容式触摸传感器434和导电迹线38的各部分的连续导电材料层沿着基板22延伸至与薄膜晶体管230电接触(示意性地示出)。结果,可以利用单个印刷工艺来同时地形成电容式触摸传感器434的导电极板446、导电迹线38,并将薄膜晶体管230连接到电容式触摸传感器434。如上所述,同时印刷电容式触摸传感器434和迹线38的能力有助于实现具有较低复杂性和较低成本的、更紧凑且密集的电容式触摸传感器434阵列。结果,电容式触摸传感器434可以被设置为更靠近微型发光二极管26。在一些实现方式中,可以为每一个微型发光二极管26设置电容式触摸传感器434,从而提供高度的触摸分辨率。

[0044] 图9是示出示例显示器520的部分的剖视图。显示器920类似于上述显示器420,除了显示器520被具体示出为包括薄膜晶体管530之外。晶体管530被形成在基板22上,并且包括栅极570、栅极绝缘体572、半导体574、源极576、以及漏极578。栅极570包括与用于激活晶体管530的电流源连接的导电材料层。栅极绝缘体572包括使栅极570与半导体574以及源极576和漏极578绝缘的介电材料层。半导体574包括桥接在源极576与漏极578之间的半导体材料层。半导体574响应于由栅极570施加的电场而从非导通状态切换到导通状态。通过使用栅极570来选择性地供应这种电场,可以导通和截止晶体管530,以对电容式触摸传感器434的操作进行控制。

[0045] 在所示的示例中,形成导电极板446以及迹线38的连续导电层还可以延伸并形成晶体管530的漏极578。在一些实现方式中,连续导电层还可以形成源极576,其中源极576和漏极578通过半导体574上的缝隙而被分离。如上面关于显示器420所描述的,在一种实现方式中,用于至少形成源极578的连续导电层可以通过喷射印刷或按需喷墨印刷来形成。在一种实现方式中,用于形成源极578的导电层可以包括诸如石墨烯的有助于这种印刷的导电

材料。在另外的其他实现方式中,这种连续导电层可以由具有有助于其通过流体印刷沉积的组合物的其他导电材料来形成。

[0046] 如由图9所示,可以利用单个印刷工艺来同时地形成电容式触摸传感器334的导电极板446、导电迹线38,并将薄膜晶体管230连接到电容式触摸传感器434和晶体管530的一部分。如上所述,可同时印刷电容式触摸传感器434和迹线38以及晶体管530的一部分的能力有助于实现具有较低复杂性和较低成本的、更紧凑且密集的电容式触摸传感器434阵列。结果,电容式触摸传感器434可以被设置为更靠近微型发光二极管26。在一些实现方式中,可以为每一个微型发光二极管26设置电容式触摸传感器434,从而提供高度的触摸分辨率。例如,在一种实现方式中,与显示器420、320、220和20类似地,显示器520可以具有每英寸至少100个触摸传感器的触摸感测分辨率,并且在一些实现方式中,每英寸至少1000个触摸传感器。

[0047] 在其他实现方式中,如上所述的显示器320可以被设置有薄膜晶体管530。在这种实现方式中,无源触摸传感器334的导电极板346可以由单个连续导电层来形成,该单个连续导电层也形成迹线38以及薄膜晶体管530的源极578。虽与显示器520一样,但是修改的显示器320进一步降低了显示器的成本和复杂性,同时有助于实现电容式触摸传感器、晶体管和微型发光二极管的更紧凑或密集的布置。

[0048] 图10是用于形成触摸屏或触敏显示器的示例方法600的流程图。如通过块604所示,通过按图案将包括石墨烯的流体喷射到诸如基板22的基板上,以便形成每个电容式触摸传感器元件的导电层或极板444、446,并且将每个导电层(或极板)电连接到基板上的诸如薄膜晶体管230的其他电子器件,来形成诸如触摸传感器334或444的电容式触摸传感器的阵列。如通过块608所示,在基板22上形成诸如二极管26的微型发光二极管的阵列。该阵列的每个微型发光二极管与电容式触摸传感器中的一个相关联。方法600使得显示器具有单独的每像素触摸感测分辨率。

[0049] 图11A至图11D示出了用于形成显示器的一部分的示例方法700。如由图11A所示,该方法或过程以具有薄膜晶体管230的阵列的基板22来开始。这种晶体管可以通过光刻或其他半导体制造技术形成在基板22上。

[0050] 如由图11B所示,诸如电容式触摸传感器234、334或434(如上所述)的传感元件靠近已经形成的薄膜晶体管230中的每一个薄膜晶体管而直接印刷在基板22上。传感元件的多个层和部件以逐层方式通过印刷来形成在基板22上。在一种实现方式中,这种印刷由诸如按需喷墨印刷机702的流体喷射印刷机来完成。在一种实现方式中,流体喷射印刷机702可以包括气泡喷射印刷机。

[0051] 在一种实现方式中,第一印刷图案化层形成电容式触摸传感器的第一导电极板。与第一印刷图案层重叠的第二印刷图案层形成电容式触摸传感器的介电层。第三印刷图案层形成电容式触摸传感器的第二导电极板。在一种实现方式中,第一印刷图案化层和第三印刷图案化层包括诸如石墨烯的适于通过这种喷射来印刷的导电材料。在一种实现方式中,用于形成介电层的第二印刷图案化层由白色石墨烯形成。白色石墨烯非常适合与用于形成电容式触摸传感器的导电极板的石墨烯材料或组合物一起使用。在一种实现方式中,触摸传感器可以具有类似于上文关于图7中的触摸传感器334所描述的布局或架构。在另一实现方式中,触摸传感器可以具有类似于上文关于图8中的触摸传感器434所描述的布局或

架构。在一些实现方式中,用于对电容式触摸传感器进行控制的附加薄膜晶体管可以与电容式触摸传感器的印刷同时地被印刷在基板22上,如上文关于图9所描述的那样。

[0052] 如图11C所示,作为晶片加工的一部分,微型发光二极管元件26被形成。单独的微型发光二极管26可以通过激光剥离而从较大的晶片706中分离或切断。如由图11D所示,可以通过机器人拾取和放置设备708将单独的微型发光二极管26拾取并放置在基板22上,以形成这种发光二极管26的阵列。可以使用诸如上述的接合层40的接合层来将该阵列接合到基板22。此后,如上所述,通过电接合连接42的应用,可以将单独的微型发光二极管26电连接到基板22的导电迹线38(图11A中所示)。

[0053] 图11A至图11D中所示的处理器方法700提供了用于将附加传感设备添加到微型发光二极管显示器的低成本方法。方法700有助于实现诸如电容式触摸传感器等传感设备沿着显示器的非常密集或紧凑的布置。在一种实现方式中,每个微型发光二极管元件都设置有相对应的或相关联的电容式触摸传感器,从而提供了高度的触摸输入分辨率。

[0054] 尽管已经参考示例实现方式描述了本公开,但是本领域技术人员将会认识到,在不脱离所要求保护的的主题的精神和范围的情况下,可以在形式和细节上加以修改。例如,尽管可能已将不同的示例实现方式描述为包括提供一个或多个益处的一个或多个特征,但是可以预期到所描述的特征可以彼此互换或者可替代地在所描述的示例实现方式或在其他的可替代实现方式中彼此组合。因为本公开的技术相对复杂,所以该技术中的所有变化并非都是可预见的。参考示例实现方式描述并在所附权利要求中阐述的本公开明显旨在尽可能地宽泛。例如,除非特别指出,否则记载单个特定元件的权利要求也包括多个这种特定元件。权利要求中的术语“第一”、“第二”、“第三”等仅仅将不同的元件区分开,并且除非另有说明,否则不与本公开中的元件的特定顺序或特定编号具体相关联。

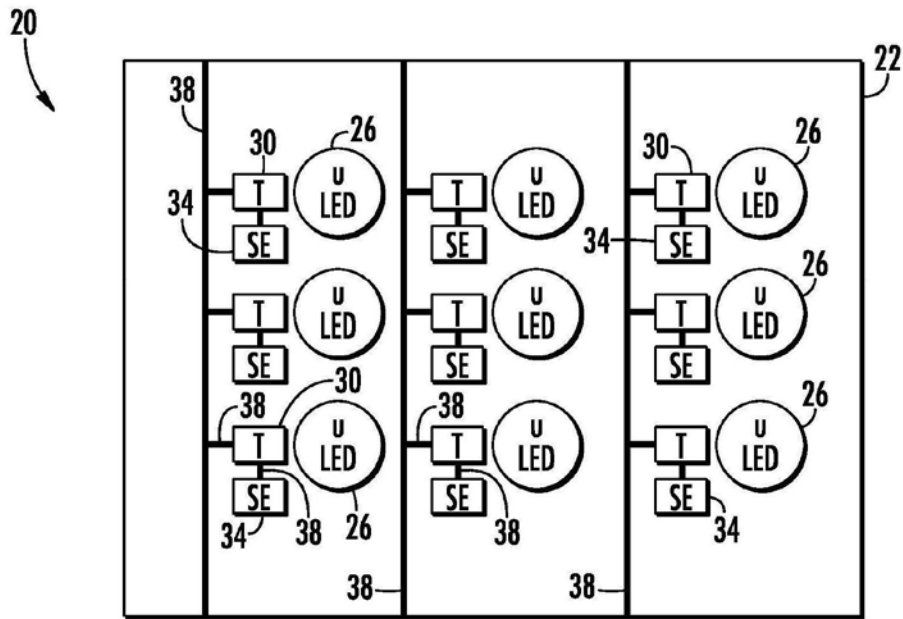


图1

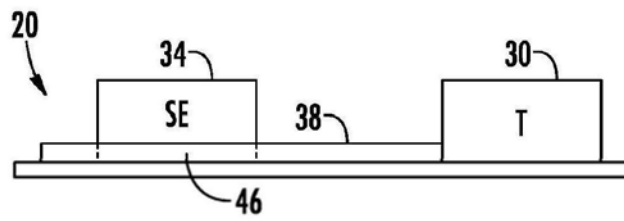


图2

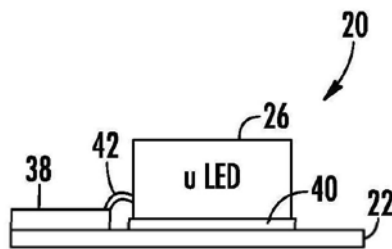


图3

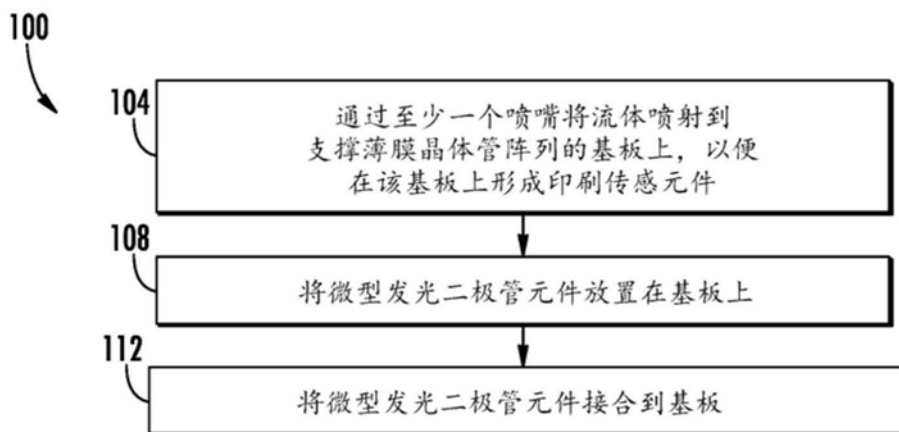


图4

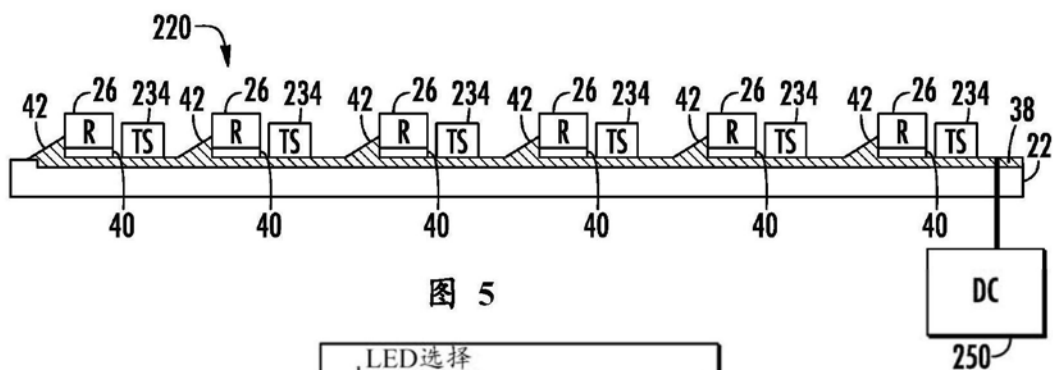


图 5

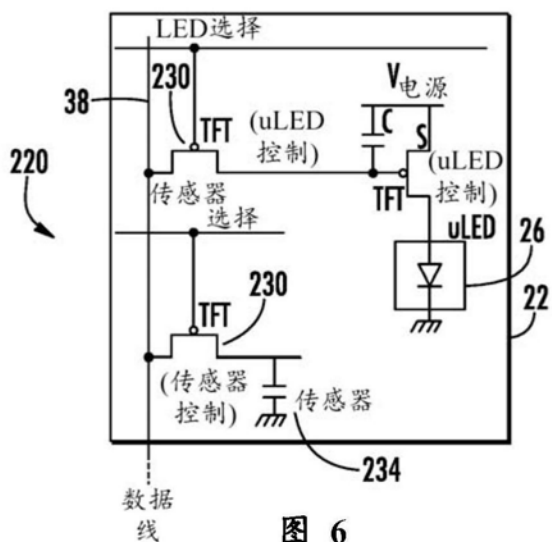


图 6

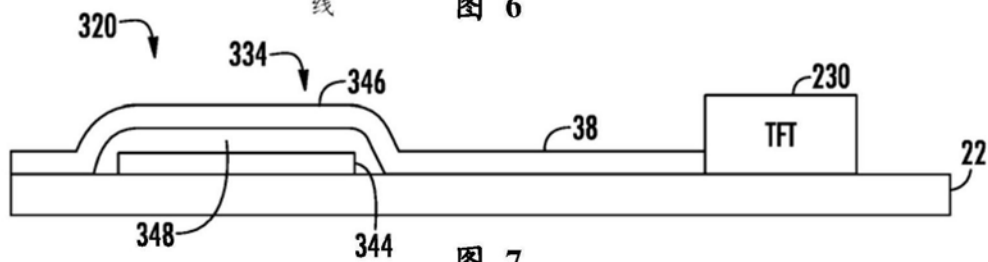


图 7

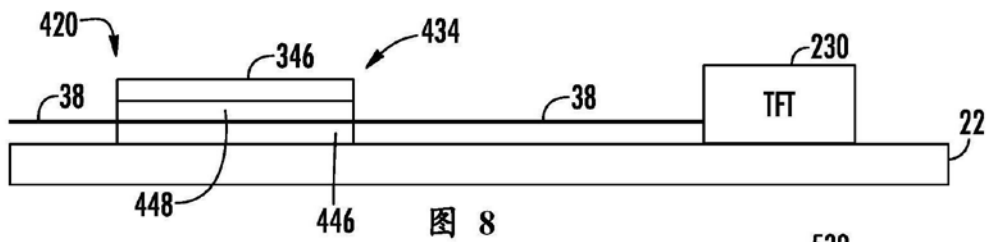


图 8

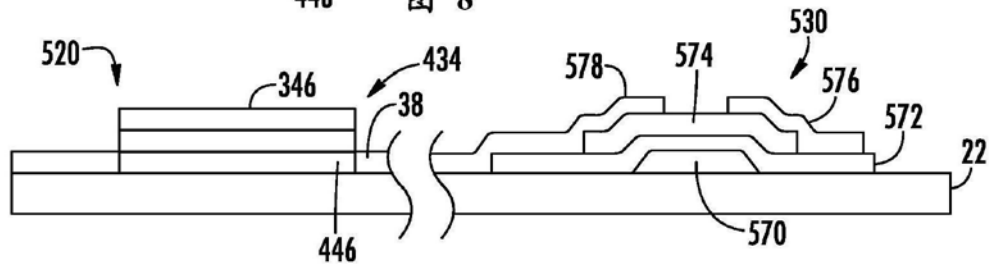


图 9

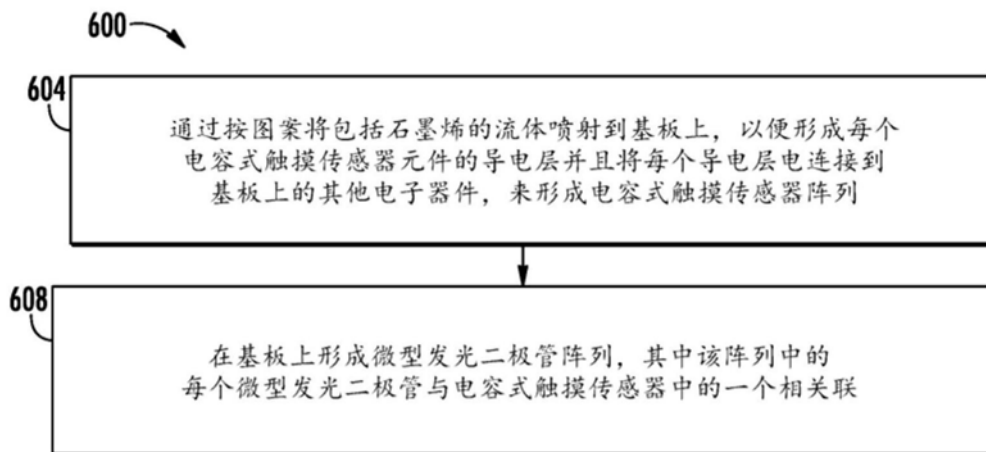


图10

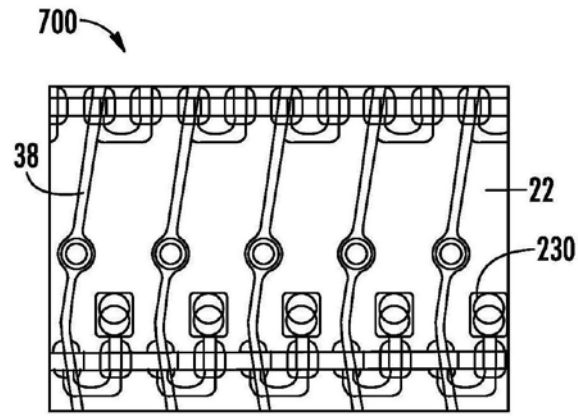


图11A

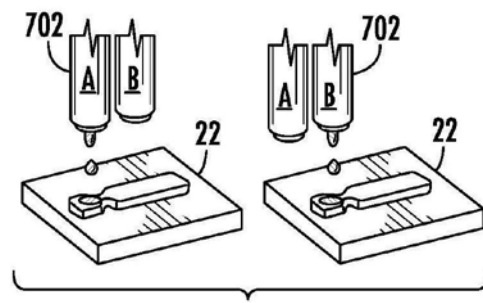


图 11B

图11B

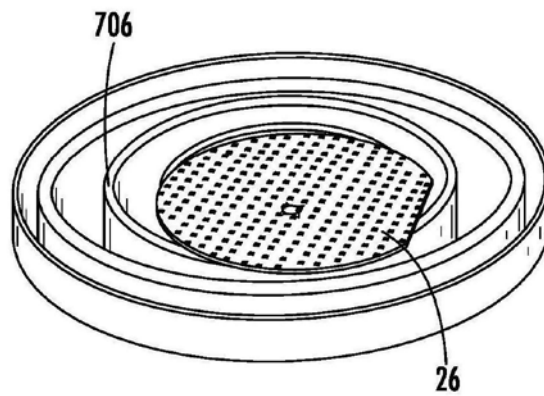


图11C

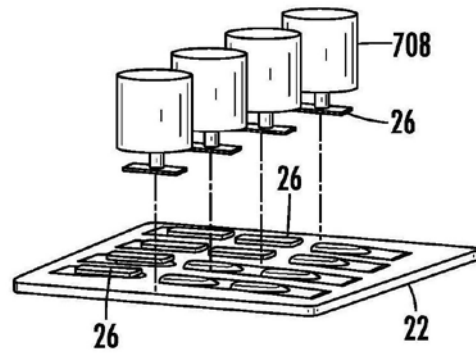


图11D

专利名称(译)	显示器		
公开(公告)号	CN109844849A	公开(公告)日	2019-06-04
申请号	CN201680090071.2	申请日	2016-10-28
[标]申请(专利权)人(译)	惠普研发公司		
申请(专利权)人(译)	惠普发展公司,有限合伙企业		
当前申请(专利权)人(译)	惠普发展公司,有限合伙企业		
[标]发明人	葛宁 V 张 海伦 A 霍尔德		
发明人	葛宁 V·张 海伦·A·霍尔德		
IPC分类号	G09F9/33		
CPC分类号	G06F1/1652 G06F3/0412 G06F3/044 G06F2203/04103 G06F3/0416 G09G3/32 H01L27/1292		
代理人(译)	郭艳芳		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种显示器可以包括基板、薄膜晶体管阵列、由基板支撑的微型发光二极管元件阵列、以及由基板支撑的传感元件阵列。每个传感元件可以包括连续导电层，该连续导电层用作传感元件的一部分并且沿着基板延伸以作为连接至薄膜晶体管中的一个的导电迹线。

20

