



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107836041 A

(43)申请公布日 2018.03.23

(21)申请号 201680025875.4

(22)申请日 2016.05.02

(30)优先权数据

62/155,821 2015.05.01 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.10.31

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/030414 2016.05.02

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/179092 EN 2016.11.10

(71)申请人 伊梅金公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 A·P·戈什 小A·G·斯卡利

I·瓦茨克 H·权 J·何

A·罗森

(74)专利代理机构 深圳市百瑞专利商标事务所
(普通合伙) 44240

代理人 金辉

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

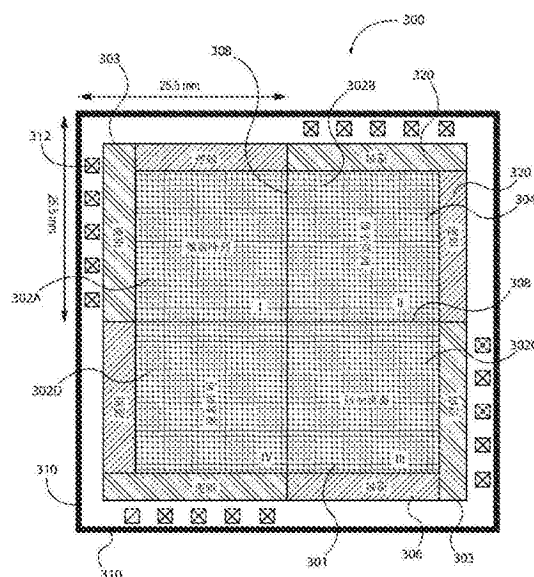
权利要求书2页 说明书11页 附图14页

(54)发明名称

大面积OLED微型显示器及其制造方法

(57)摘要

提供了一种有机发光二极管(OLED)显示装置,所述OLED显示装置具有包括成第一布置的多个有机发光元件的颜色发射层和电子器件层。所述电子器件层包括多个像素驱动电路,所述像素驱动电路各自包括电极接触件。所述电子器件层包括多个能独立寻址的子区域,所述子区域各自包括使用单个掩模版曝光而形成的相同图案的电极接触件。每个子区域在平面内不同地取向,使得所述发光元件的所述第一布置电连接到图案化的所述电子器件层。



1. 一种有机发光二极管 (OLED) 显示器, 包括:
发射层, 其具有多个发光元件; 以及
电子器件层, 其具有多个能独立寻址的显示面板, 其中, 每个面板被相同地图案化并且以不同取向布置, 并且可操作地连接到所述发射层。
2. 根据权利要求1所述的OLED显示器, 其中, 所述发射层包括跨整个颜色发射层以垂直重复序列布置的发光元件的阵列。
3. 根据权利要求1所述的OLED显示器, 其中, 使用单个掩模版曝光对所述电子器件层进行图案化。
4. 一种有机发光二极管 (OLED) 显示装置, 包括:
颜色发射层, 其包括成第一布置的多个有机发光元件; 以及
电子器件层, 其包括多个像素驱动电路, 所述像素驱动电路各自包括电极接触件, 其中, 所述电子器件层包括多个能独立寻址的子区域, 所述子区域各自包括相同图案的电极接触件,
其中, 每个子区域在平面内不同地取向, 并且
其中, 所述发光元件的所述第一布置电连接到图案化的所述电子器件层。
5. 根据权利要求4所述的OLED显示装置, 其中, 所述有机发光元件所述第一布置跨整个颜色发射层以垂直重复序列布置。
6. 根据权利要求4所述的OLED显示装置, 其中, 所述像素电路是单晶硅电路。
7. 根据权利要求4所述的OLED显示装置, 其中, 所述电子器件层的每个子区域是OLED微型显示面板。
8. 根据权利要求7所述的OLED显示装置, 其中, 每个微型显示面板包括多个逻辑块和多个固定资源块。
9. 根据权利要求4所述的OLED显示装置, 其中, 所述电子器件层的相邻子区域通过围绕对称轴翻转在所述平面内不同地取向。
10. 根据权利要求4所述的OLED显示装置, 其中, 所述电子器件层的相邻子区域通过从其旋转90度在所述平面内不同地取向。
11. 根据权利要求4所述的OLED显示装置, 其中, 所述电子器件层的每个子区包括电极接触件的图案, 所述电极接触件的图案被电连接, 以在所述发射层内提供与各个OLED元件的导通。
12. 根据权利要求11所述的OLED显示装置, 其中, 所述电极接触件的图案沿着每个OLED元件的对角线布置。
13. 根据权利要求4所述的OLED显示装置, 其中, 所述OLED元件包括具有有机层的发光像素的阵列, 其产生限定色域的颜色。
14. 根据权利要求13所述的OLED装置, 其中, 由限定像素的色域所产生的颜色是红色、绿色和蓝色。
15. 根据权利要求13所述的OLED装置, 还包括与色域限定像素中的每个关联的不同滤色器。
16. 根据权利要求4所述的OLED显示装置, 其中, 所述电子随后的子区域的每个图案是使用单个掩模版曝光形成的。

17. 根据权利要求4所述的OLED显示装置,其中,所述装置是有源矩阵型装置。

18. 根据权利要求4所述的OLED显示装置,其中,所述装置是无源矩阵型装置。

19. 根据权利要求4所述的OLED显示装置,其中,所述装置是顶部发射型。

20. 根据权利要求4所述的OLED显示装置,其中,所述装置是底部发射型。

21. 一种制造有机发光二极管显示装置的方法,包括:

将多个能独立寻址的显示面板组装成阵列,所述面板中的每个具有颜色发射层,所述颜色发射层包括多个有机发光元件,所述有机发光元件各自具有接触件并且被图案化成第一布置;

组装具有使用单个掩模版曝光而形成的多个不同取向的子区域的电子器件层,包括:

形成多个单晶硅像素驱动电路,所述单晶硅像素驱动电路适于提供多个电信号用于激活所述颜色发射层的多个对应的有机发光元件中的一个;

形成多个电极接触件,所述电极接触件被联接,以接收所述像素驱动电路所提供的所述多个电信号;以及

形成多个通孔,用于将所述多个电极接触件联接到所述多个有机发光元件接触件;以及

通过多个通孔将发光元件的图案化的第一布置联接到图案化的所述电子器件层。

22. 根据权利要求21所述的方法,其中,形成所述多个电极接触件还包括:在透明衬底上形成导电层;以及利用光刻来蚀刻所述导电层,产生电极图案,以便在所述透明衬底上形成多个电极。

23. 根据权利要求22所述的方法,其中,所述电极图案与所述颜色发射层的发光元件的图案化的所述第一布置对准。

24. 根据权利要求21所述的方法,其中,使用包括掩模的小面积曝光工具来制造所述电子器件层。

25. 根据权利要求21所述的方法,其中,使用连续裸片图案化来形成所述电子器件层。

大面积OLED微型显示器及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2015年5月1日在美国专利商标局提交的临时专利申请序列号62/155,821的权益,其全部内容以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明总体上涉及有机发光二极管(OLED)显示装置,更具体地,涉及包括不止一个具有有源矩阵型有机发光二极管(AMOLED)像素单元设计的微型显示面板的大面积显示器及其制造方法。

背景技术

[0004] OLED显示技术的益处是宽泛的工作温度范围、低功耗、宽视角、高对比度和快速响应时间,从而成为大面积显示器的最佳选择。虽然对这些显示器的需求不断增加,但该技术仍然制造成本高,整体分辨率和性能质量不足。

[0005] 传统的OLED显示器包括在衬底上形成的薄层堆叠。发光的有机固体的发光层以及相邻的半导体层夹在阴极和阳极之间。发光层可选自多种荧光和磷光有机固体中的任一种。在本文中也称为发射层或有机发射层的层特别是发光层中的任一个可由多个子层组成。在有源矩阵型有机发光二极管中,阴极可包括具有低逸出功的金属电极,并且阳极可包括由例如氧化铟锡(ITO)或制成的透明电极。

[0006] 在典型的OLED中,阴极或阳极是透明的。蒸发、旋转铸造、其他适宜的聚合物成膜技术或化学品可形成膜自组装。厚度范围通常为从几个单层至大约1埃到2000埃。可通过对装置的包封实现保护OLED对抗氧气和湿气。可利用包围OLED的位于衬底上的单个薄膜层来获得包封。

[0007] 在OLED装置中,当电流施加在装置两端时,带负电的电子从阴极移至有机材料中。通常被称为空穴(hole)的正电荷从阳极移至有机材料中。正电荷和负电荷在中心层(即,半导体有机材料)中相遇,复合,产生光子。光子的波长进而颜色取决于在其中产生光子的有机材料的电学性质。像素驱动器可被配置为电流源或电压源,用于控制AMOLED显示器中的OLED所产生的光量。

[0008] 可通过选择有机材料来控制从有机发光装置发射的光的颜色。同时产生蓝光、红光和绿光会产生白光。也可使用不同于红色、绿色和蓝色的其他单独颜色来组合地产生白色光谱。具体地,可通过选择有机材料以及通过选择有机发射层中的掺杂物来控制由特定结构发射的光的精确颜色。另选地,可在白色发光像素的顶部添加红色、绿色或蓝色或其他颜色的滤色器。在其他示例中,白色发光OLED像素可用于单色显示器中。

[0009] 高分辨率有源矩阵型显示器可包括由驱动电子器件单独进行寻址的数百万个像素和子像素。每个子像素可具有若干个半导体晶体管和其他IC组件。每个OLED可对应于像素或子像素。然而,通常,OLED显示器由许多OLED像素组成,每个OLED像素可具有与其关联的三个子像素,其中,每个子像素可包括红色、绿色和蓝色OLED,或者可发射白光,过滤得到

红色、绿色或蓝色。

[0010] 使用OLED装置形成全色图像的一些结构是公知的。例如,如图1A中所示,独立的红色、绿色、蓝色(RGB)层结构使用独立地涂覆在衬底10上的用于分别发射红光、绿光和蓝光的三个有机发光层20、22和24。如图1B中所示,颜色变换结构使用插入衬底10和蓝色发光层36之间的颜色变换层30、32和34。如图1C中所示,滤色器结构使用用于分别发射红光、绿光和蓝光的滤色器40、42和44。滤色器40、42和44插入衬底10和白色有机发光层46之间。

[0011] 当使用图1A中所示的独立RGB层结构时,使用荫罩掩模来沉积RGB材料并且将其图案化。结果,虽然光效率高,但不能精密地将红光、绿光和蓝光彼此分离。图1B中所示的颜色变换结构要求通过曝光处理将有机荧光材料沉积在衬底上,由此添加用于形成全彩色图像的处理步骤。另外,当使用颜色变换结构时,难以涂覆均匀厚度的颜色变换层。当使用图1C中所示的滤色器结构时,滤色器是通过常规光刻处理形成的。结果,使用滤色器结构来制造相对较高分辨率的显示面板,并且滤色器结构比其他结构更广泛地使用。

[0012] 本发明的OLED显示器利用具有独特像素设计和通过通孔进行的电极连接的图案的新OLED构造。“通孔”是物理电子电路中的不同导体层之间的垂直电连接。在本发明中,通过至少一个通孔为每个阳极线和阴极线提供进出OLED显示器的电连接。每个通孔由导电材料的柱形成,或者被以其最简单的形式作为开口提供,在下面留有通向电极的自由进出口。

[0013] 用于制造大面积显示器的一种方法被称为平铺(tiling)。在平铺中,将多个较小显示器布置成矩阵,以形成大的高分辨率的多面板显示器。通常,平铺以获得大面积显示器依赖于将多个片(tile)拼接在一起,其中,每个片具有像素或其阵列。然而,这些组装的平铺显示器的边缘线产生干扰视觉的接缝,这是由于相邻片上的相邻像素之间的间隙导致的。向显示器供应信号所必需的互连也是显而易见的,分散了观众的注意力,并且以其他方式有损图像的整体目视现象。因此,期望制造平铺、高分辨率的微面板显示器,其在预期观看条件下没有明显的或可感知的接缝。

[0014] 平板显示器(FPD)为构造“无缝”平铺屏幕提供了最佳选择,然而,FPD取决于携带像素图案的组件的微制造,这对于非常大的显示器而言是不可行的。因此,发明人已经确定可微制造具有OLED像素阵列的片,然后将其组装在一起,形成较大面积的电子显示器。本发明提供了用于实现用在全彩色、高分辨率大面积显示器的大型无缝平铺面板的独特设计和方法。特别地,测量这些大面积显示器每侧为大致1至3英寸,并且对于虚拟现实装置(例如,头戴式耳机)需要的高分辨率显示器(还有其他显示器)而言是理想的。

[0015] 早期的图像传感器技术是使用微米光刻制造的,使得用整个晶圆暴露于单次曝光。在此时间内,特征尺寸大并且晶圆足够小,使得与晶圆本身一样大的光掩模可足够精确地投影到晶圆上,以再现所需的特征。一旦针对亚微米特征尺寸使用硅处理并且晶片尺寸增大,图像传感器就可不再被单次曝光中制成与晶圆本身一样大。光刻移至较小掩模和晶圆经过“步进和重复”方法,使得单次曝光只导致大约25mm×25mm的装置。这样就需要拼接,这是为了从一系列曝光构建装置而开发的,从而导致比单个掩模的尺寸大得多的装置。典型的像素阵列由几千个像素的块形成。掩模包含该块的单个实例,并且通过对掩模进行与块大小等同的步进,像素块可在晶圆的表面上并排重复。可以在晶圆上形成多个裸片,并且在一些情况下,可在单个掩模版中包括多个裸片图案,以降低掩模版的成本。然后,添加围绕像素的电路来完成装置。使用这种方法,可使用单个掩模来制造大面积装置。

[0016] 本发明的主要目的是提供一种大面积显示器,其包括使用单个掩模版制造的不止一个AMOLED微型显示面板,以形成具有不同配置的各种不同显示装置。

[0017] 本发明的另一个目的是提供一种大面积显示器,其优选地包括但不限于布置在一起的四个AMOLED微型显示面板,这些微型显示面板能独立寻址,并且避免了将这些层拼接在一起的必要性。

[0018] 本发明的另一个目的是提供一种高分辨率显示器,其包括不止一个用于虚拟现实、高速和/或头戴式装置和应用的AMOLED微型显示器。

发明内容

[0019] 本发明通过提供具有不止一个AMOLED微型显示面板的大面积显示器而克服了现有技术中的一些不足,这些微型显示面板是使用单个掩模版制造的,从而允许更简单且以较低成本制造大面积电子显示器。

[0020] 根据本发明的例示性实施例,提供了一种有机发光二极管(OLED)显示器,所述OLED显示器具有发射层和电子器件层,所述发射层具有多个有机发光元件。所述电子器件层包括多个能独立寻址的显示面板,其中,每个面板被相同地图案化并且以不同取向布置,并且可操作地连接到所述发射层。所述发射层包括跨整个颜色发射层以垂直重复序列布置的发光元件的阵列。使用单个掩模版曝光可对所述电子器件层进行图案化。

[0021] 根据本发明的例示性实施例,提供了一种有机发光二极管(OLED)显示装置,其具有包括成第一布置的多个有机发光元件的颜色发射层和电子器件层。所述电子器件层包括多个各自包括电极接触件的像素驱动电路,其中,所述电子器件层包括多个能独立寻址的子区域,所述子区域各自包括相同图案的电极接触件。每个子区域在平面内不同地取向,使得所述发光元件的所述第一布置电连接到图案化的所述电子器件层。所述有机发光元件的所述第一布置跨整个颜色发射层以垂直重复序列布置。所述像素电路可以是单晶硅电路。所述电子器件层的每个子区域可以是OLED微型显示面板。每个微型显示面板可包括多个逻辑块和多个固定资源块。所述电子器件层的相邻子区域可通过围绕对称轴翻转而在平面内不同地取向。所述电子器件层的相邻子区域可通过从其旋转90度在所述平面内不同地取向。所述电子器件层的每个子区包括电极接触件的图案,所述电极接触件的图案被电连接,以在所述发射层内提供与各个OLED元件的导通。所述电极接触件的图案可沿着每个OLED元件的对角线布置。所述OLED元件可包括具有有机层的发光像素的阵列,其产生限定色域的颜色。由限定像素的色域所产生的颜色可以是红色、绿色和蓝色。所述OLED装置还可包括与色域限定像素中的每个关联的不同滤色器。所述电子器件层的子区域的每个图案可以使用单个掩模版曝光形成。所述OLED显示装置可以是有源矩阵型装置或无源矩阵型装置。所述OLED显示装置可以是顶部发射型或底部发射型。

[0022] 根据本发明的例示性实施例,提供了制造有机发光二极管显示装置的方法。所述方法包括将多个能独立寻址的显示面板组装成阵列,所述面板中的每个具有颜色发射层,所述颜色发射层包括多个有机发光元件,所述有机发光元件各自具有接触件并且被图案化成第一布置。所述方法还包括组装具有使用单个掩模版曝光而形成的多个不同取向的子区域的电子器件层,这是通过以下步骤进行的:形成多个单晶硅像素驱动电路其适于提供多个电信号用于激活所述颜色发射层的多个对应的有机发光元件中的一个;形成多个电极接

触件,所述电极接触件被联接,以接收所述像素驱动电路所提供的所述多个电信号;以及形成多个通孔,用于将所述多个电极接触件联接到所述多个有机发光元件接触件。所述方法还包括通过所述多个通孔将所述发光元件的图案化的所述第一布置联接到图案化的所述电子器件层。

[0023] 所述方法还可包括:形成所述多个电极接触件,还包括在透明衬底上形成导电层,以及利用光刻来蚀刻所述导电层,产生电极图案,以便在所述透明衬底上形成多个电极。所述方法可包括将所述电极图案与所述颜色发射层的发光元件的图案化的所述第一布置对准。可使用包括掩模的小面积曝光工具来制造所述电子器件层。可使用连续裸片图案化来形成所述电子器件层。

[0024] 根据下面的公开和随附权利要求书,本发明的这些优点将是显而易见的。

附图说明

[0025] 出于在下文中可出现的这些和其他这些目的,本发明涉及结合附图一起在以下说明书中详细描述和随附权利要求书中阐述的一种大面积OLED微型显示器及其制造方法,在附图中,类似的参考标号是指类似的部件,其中:

[0026] 图1A至图1C是示出了用于在OLED装置中形成彩色图像的常规结构的示意图;

[0027] 图2A至2C是示出了根据本发明的例示性实施例的具有掩模版设计的常规晶圆结构的图解俯视图;

[0028] 图2D是示出了根据本发明的例示性实施例的包括子场和划线的单个裸片掩模版场区域的放大俯视图;

[0029] 图2E是示出了根据本发明的例示性实施例的在其上形成有多个集成电路裸片的半导体晶圆的图解俯视图。

[0030] 图3是示出了根据本发明的例示性实施例的用单个掩模版制成的大格式显示器的示意图;

[0031] 图4是示出了根据本发明的另一个实施例的用单个掩模版制成的大格式显示器的示意图;

[0032] 图5是根据图4的大格式显示器的单个掩模版的放大图;

[0033] 图6是示出了根据常规OLED显示装置的具有用于形成彩色图像的阳极图案的像素布置的示意图;

[0034] 图7是示出了根据图3的大格式显示器的具有用于形成彩色图像的阳极图案的像素布置的示意图;

[0035] 图8是理想化的底部发射型OLED微型显示装置的截面图;

[0036] 图9是包括阳极和子像素之间的电接触位置的理想化的顶部发射型AMOLED微型显示装置的截面图;

[0037] 图10是根据本发明的另一个实施例的用独立的红色、绿色和蓝色层结构形成全彩色图像的底部发射型OLED显示装置的剖视图;

[0038] 图11是根据本发明的另一个实施例的用独立的红色、绿色和蓝色层结构形成全彩色图像的顶部发射型OLED显示装置的剖视图;

[0039] 图12是根据本发明的另一个实施例的用滤色器结构形成全彩色图像的底部发射

型OLED显示装置的剖视图;以及

[0040] 图13是根据本发明的另一个实施例的用滤色器结构形成全彩色图像的顶部发射型OLED显示装置的剖视图。

具体实施方式

[0041] 图3和图4例示了通过将多个OLED微型显示面板平铺在一起实现大面积而形成的多面板显示装置。在其最广泛的背景下,显示装置包括多个面板,各自具有:电子器件层,其具有在该平面内不同取向的多个相同图案化的子区域;以及一个或多个发射层,其可操作地连接到每个电子器件层。应该注意,在本发明的各种实施例中描述的显示装置是出于例示目的,并且本发明不限于本文中描述的特定装置。

[0042] 图2A至图2D例示了其中集成电路制造在半导体晶圆200(优选为硅晶圆)上的半导体处理。在该处理中,使用步进机将图像打印在晶圆上。安装晶圆上的图像并且将其切割成被称为裸片的矩形件。通过将光掩模(称为掩模版210)上的图案曝光,在半导体晶圆上并排形成裸片。掩模版是放置在投影系统的近焦平面附近的透明衬底(诸如石英)。诸如紫外光的辐射穿过掩模版,以限定正被投射的图像。该图像由一个或多个裸片和在裸片之间和周围的各种测试和测量结构组成。每个裸片包括根据集成电路设计而图案化的主裸片区域。每个裸片还包括测试结构。测试结构通常在晶圆上的位于相邻主裸片之间的细垂直和水平划线(在本文中也被称为划道)中形成。测试结构包括用于形成集成电路的处理层中的一些或全部。

[0043] 图2A例示了已经被组织成多个相同图案的常规单晶晶圆200,其各自自由存在于掩模版上的几何数据组成。虽然术语“掩模版”在字面上适用于用于将晶圆图案化的工具,但是在本文中,我们还应当使用该术语来表示由该图案独特制造的晶圆的部分。

[0044] 具有成本效益的硅衬底使用并且晶圆级处理要求单个晶圆得到尽可能多的可用集成电路或裸片。为了能够这样,当锯开划片时,对裸片的损伤最小化是重要的。控制几个参数,以便提供精确的切割。图2A中示出了晶圆表面上的裸片和对应的划片的布置。单晶晶圆200大体是圆形的,其上构造有集成电路210,其通过由划道220形成的格栅彼此分开。如图2A中所示,可用晶圆面积受到外围的圆形形状和划道的数量和宽度的限制,这产生了部分非功能的装置215。

[0045] 图2B和图2C具有标记的单个掩模版“L”、“A”和“R”。每个掩模版通常包含多个半导体芯片(例如,被相同设计的)。通过将晶圆的设计整体分解成掩模版内的子块或子场阵列,允许在其半导体芯片的制造期间施加到晶片的“步进和重复”处理(例如,光刻)。图2B例示了将设计分割成多个子块205,而图2C例示了将子块205放置在掩模版210中作为子场。多个子场205可装配在单个掩模版210上。一些子场205可在掩模版210内重复多次,并且所有子场205电联接。

[0046] 图2D例示了具有包括划线结构的多个子场220的单个掩模版210。由于不对准容差,导致在边界处应用不同的设计规则,这样增加了布局架构的相当大的复杂度。图2E例示了由多个子场250组成的拼接的显示装置的示例。

[0047] 参照图3,显示装置300包括被划分成使用单个掩模版曝光(例如,图2D)的四个象限I、II、III、IV的发射区域301。每个象限代表单独且独立控制的微型显示面板302A、302B、

302C和302D。每个微型显示面板302包括均布置成安排在衬底上方的阵列的多个发光元件。由每个微型显示面板302显示的各个图像可构成由全彩色多面板显示装置300全体显示的较大整体合成图像的子区域。

[0048] 根据本发明,通过使用对多个裸片尺寸设置的单个掩模组可大大减少半导体处理中的掩模的昂贵成本,由此降低了硅的成本并且改善了每个晶圆所得到的裸片。多个面板或片在单个掩模版中被曝光,它们各自相互相邻布置,以形成较大装置或阵列。本发明的面板是能独立寻址的,并且可以但不一定通过相邻面板之间的划线区域进行布线。

[0049] 平铺微型显示面板302以限定显示装置300,并且形成具有内部接缝308的外围边缘306。接缝308沿着相邻面板302之间的内部边界形成。划道310围绕显示装置的外围边缘306。面板302中的每个包括多个子场320,这些子场320可包括固定资源块和多个逻辑块303。固定资源块可包括多个驱动器电路、辅助电路、收发器块、I/O组和存储块。逻辑块303可包含被配置成实现预期逻辑功能的逻辑单元或门。面板302可通过互连线与一个或多个相邻面板连接,互连线使得一个面板中的固定资源块和逻辑块能够与相邻面板中的固定资源和逻辑块进行通信。焊盘312设置在显示装置的每个面板302的一个外围边缘上,而电连接设置在其他外围边缘的一者或两者上。在这种情况下,在平铺处理之后的装置内的各个面板302之间不需要电连接。要理解,背板层和/或有机层中没有一个、有一些或全部可常规地拼接。

[0050] 图3例示了使用单个掩模版曝光的 2×2 面板布置的示例性片组合。每个掩模版曝光度量为 $25.5\text{mm} \times 25.5\text{mm}$ 。每个掩模版曝光具有多个子场(例如,图2D)。本领域的技术人员应该理解,单个掩模版曝光中的子场的数量是基于所使用的面板和掩模版的尺寸。因此,可制造的裸片的最大尺寸取决于最大掩模版曝光尺寸。

[0051] 在每次曝光之间,使用旋转90度的单个掩模版形成图3中示出的OLED显示装置。传统上,使用红色、绿色和蓝色(RGB)颜色像素布置,其中,每个子像素的阳极的接触跨每个像素单元的中心轴出现(图6中所示)。根据在图7中进一步详细描述的实施例,常规RGB颜色像素布置跨整个显示器被一致地图案化。四个象限I、II、III和IV中的每个都需要将所渲染的数据旋转90度,之后将其应用到显示器进行成像。特别地,掩模版被暴露于象限I,旋转90度并暴露于象限II,旋转90度并暴露于象限III,以及旋转90度并暴露于象限IV。

[0052] 图4是示出了根据本发明的另一个实施例的多面板显示装置400的示意图。根据该实施例的显示装置与根据参照图3描述的实施例的显示装置相同,不同之处在于,在曝光之内将单个掩模版不同地取向,使得固定资源块、多个逻辑块和电连接以不同方式布置。在图4中,相同的参考标号表示与图3中相同的元件,并且省略对相同元件的详细描述。

[0053] 图4例示了使用单个掩模版曝光的 2×2 面板布置的另一个片组合。每个掩模版曝光度量为 $24\text{mm} \times 32\text{mm}$ 。对接面积的容差小于 $2\mu\text{m}$ 。根据该实施例,常规RGB颜色像素布置可跨整个显示器被一致地图案化。该布置使得掩模版被暴露于象限I,翻转并暴露于象限II,旋转180度并暴露于象限III,以及翻转并暴露于象限IV。

[0054] 图5例示了根据图4的多面板显示装置400的显示层502上的像素阵列500的说明性布局。像素阵列500是图4中所示装置的象限I的发射区域301的一种可能实施方式。

[0055] 图6例示了OLED显示装置中的常规像素布置600。布置600由多个像素单元602构成,像素单元602均包括配置为发光的至少一个发光元件。显示装置中的每个像素单元602

具有至少三个有机发光二极管 (OLED) 子像素。这三个 OLED 子像素是分别发射红光、绿光和蓝光并且限定显示装置色域的红色 (R) OLED 子像素 604、绿色 (G) OLED 子像素 606 和蓝色 (B) OLED 子像素 608。将常用的红色、绿色和蓝色 (RGB) OLED 子像素作为这三个 OLED 子像素的示例而描述。在其他实施例中,可使用其他三种颜色的 OLED 子像素,或者另选地,可选择白色 (W) OLED 子像素或黄色 (Y) OLED 子像素作为 OLED 子像素中的一个或多个。

[0056] 根据本发明所提供的显示装置,一个像素单元 602 包括不同颜色的三个 OLED 子像素,其中,多个像素布置成每个限定一个面板的阵列。根据该实施例,与阳极的接触件 612 位于每个子像素 604、606 和 608 的中心,由此将像素单元 602 内的所有接触件 612 排列成直线并且将所有接触件 612 按均匀行或列布置在象限内。可将这三个 OLED 子像素布置成直线 (如图 6 中所示) 或根据实际要求 (未示出) 在其他实施例中布置成正方形、菱形或任何其他形式。

[0057] 参照图 6,形成在两个旋转象限的边界之间形成的接缝 610,尤其是象限 I 和象限 II 之间的接缝、象限 II 和象限 III 之间的接缝和象限 III 和 IV 之间的接缝形成了由滤色器布置的方向改变而导致的强可视伪影。在象限 I 和 III 中,滤色器条纹在垂直方向上延伸,而在象限 II 和 IV 中,滤色器带在水平方向上延伸,通过本发明的方法消除了这种视觉上的中断,从而得到图 7 中所示的配置。

[0058] 图 7 例示了根据图 3 中引用的 OLED 显示装置的改进的像素布置 700。根据该实施例,在像素单元 702 内的每个子像素 704、706、708 的阳极的接触件 712 垂直地偏移,以限定每个象限内的整体对角图案。由此,这四个象限中的每个允许单个阳极图案以相同垂直图案曝光。RGB 颜色带图案跨整个显示器垂直地延伸,从而不再形成可见接缝 710,使得在象限之间没有得到可视伪影。

[0059] 图 8 和图 9 例示了根据本发明的各种实施例的 OLED 显示装置的结构视图。然而,应该理解,本公开的各种实施例可在其他类型的透射或发射型显示器上实现。

[0060] 参照图 8,根据具有透明衬底 802、第一电极 804 和第二电极 814 的 OLED 显示装置 800 例示了单个显示像素,在其间形成有一个或多个有机电致发光层 812。至少一个电致发光层是发光的,并且这些电极中的至少一个是透明的,第一电极和第二电极限定一个或多个发光区域。在无源矩阵型控制方案 (未示出) 中,可将电极视为行和列电极,或者在有源矩阵型控制方案 (已示出) 中,可将电极视为阳极和阴极,其中,在电连接件和电极之间设置有薄膜电路。应该理解,可利用本领域的普通技术人员已知的其他形成类型的 OLED 显示装置,并且本发明不限于本文中所述的具体结构。

[0061] 通过跨第一电极 804 和第二电极 814 外加电压 822 来激活有机电致发光层 812,进行发光。有机电致发光层 812 可包括有机空穴注入层 806、有机电子传输层 810 以及设置在有机空穴注入层 806 和有机电子传输层 810 之间的有机发光层 808 (颜色发射层)。有机发光层 808 优选地包括分别发射红光、绿光和蓝光的红色 (R) 发光层 816、绿色 (G) 发光层 818 和蓝色 (B) 发光层 820。

[0062] 参照图 9,OLED 显示装置是制造到控制和处理电路上的顶部发射型有源矩阵有机发光二极管 (AMOLED) 微型显示器 900 的理想化结构。OLED 显示装置类似于图 8 中例示的 OLED 显示装置,不同之处在于,9 的 OLED 显示装置是顶部发射型 OLED 显示装置,其中,用于显示图像的光在 OLED 显示装置的顶部部分处产生并且被向上提供。因为图 9 的 OLED 显示装置是顶部发射型,所以第一电极 908 和第二电极 912 分别用作阳极和阴极。装置 900 包括具有集成有

源矩阵型驱动器904的单晶硅衬底层902、在衬底层902上方具有通孔的偏振孤立层906以及设置在孤立层906上方的每个颜色子像素的个体阳极电极908。在阳极层908上沉积白色发光OLED层910,之后在OLED层910上沉积阴极层912。一个或多个透明密封层914覆盖阴极层912。包括红色滤色器带918、绿色滤色器带920和蓝色滤色器带922的滤色器层916沉积在密封层914上,并且由透明保护层或抗反射层(未示出)覆盖。与阳极的接触件924设置在每个子像素内。

[0063] 图10至图13例示了用薄膜晶体管(TFT)背板技术取代利用如上所述的单晶硅电路的OLED背板的OLED显示装置的结构视图。然而,应该理解,这些其他实施例可在其他形成类型OLED显示装置上实现,并且本发明不限于本文中描述的具体结构。具有TFT背板的OLED显示装置使用RGB层结构来形成全彩色图像。

[0064] 参照图10,OLED显示装置1000与图8中例示的OLED显示装置800相同,不同之处在于,图10的OLED显示装置1000是底部产生型OLED装置,其中,用于显示图像的光在OLED显示装置的底部部分处产生并且被向下提供。在图10中,相同的参考标号表示与图8中相同的元件,并且省略对相同元件的详细描述。OLED显示装置1000包括在第一方向上延伸的多个第一电极804和在与第一方向垂直的第二方向上延伸的多个第二电极814,以在第一电极内形成多个子像素。插入第一电极和第二电极之间的有机发光层812分别包括RGB OLED子像素816、818和820。

[0065] 支承件1020可设置在第二电极814下方,以支承第二电极814。支承件1020可包括用于选择性控制通向第二电极的电信号的多个开关元件(未示出)。在有源矩阵型控制方案(如例示的)中,薄膜晶体管(TFT)1030用作开关元件,第二电极是阳极并且第一电极是阴极。应该理解,在其他控制方案中,利用了包括无源矩阵的其他配置,因此本发明不限于AMOLED装置。

[0066] 支承件1020包括衬底802、多个绝缘层1002、1004、1006和1008以及用于将电信号传递到第二电极814中的每个的多个TFT 1030。根据优选实施例,衬底802是透明的,以便允许装置所产生的光穿过其中,并且可包含例如诸如玻璃、塑料、石英等材料。衬底绝缘层1002涂覆在衬底802的表面上,用于将衬底802电隔离。

[0067] TFT的多个有源层1032设置在衬底绝缘层1002的上表面上。有源层中的每个分别对应于多个第二电极814中的一个。有源层包括源部分1032A、沟道部分1032B和漏部分1032C。栅极绝缘层1004被涂覆到衬底和有源层上并且去除一部分,由此留下凸起的栅极绝缘层1004。栅极绝缘层1004使衬底802的上表面和有源层1032的台阶部分平面化。栅电极1034设置在栅极绝缘层1004上,与有源层1032的沟道部分1032B垂直对准。将第一绝缘层1006应用于栅电极1034和栅极绝缘层1004,以使栅极绝缘层1004的上表面和栅电极1034的台阶部分平面化。源极1036和漏极1038分别设置在与有源层1032的源部分1032A和漏部分1032C对应的平面化的栅极绝缘层1004上。当将数据信号施加到源极1032A时,漏极1032C根据施加到栅电极1034的信号的电压与源极1032A电接触。栅极绝缘层1004的覆盖源部分和漏部分的一部分敞开,并且源极1036和漏极1038分别与源部分1032A和漏部分1032C电接触。要理解,出于例示性目的,描述了单层栅电极,并且可利用本领域的普通技术人员已知的双、三层、多层或其他配置的栅电极。将第二绝缘层1008应用于第一绝缘层1006以及源极1036和漏极1038,以使第一绝缘层1006的上表面和台阶的源极1036和漏极1038平面化。第

二电极814设置在第二绝缘层1008上。第二绝缘层的覆盖漏极1038的一部分敞开,以形成通孔或接触孔1040。

[0068] 将导电氧化物材料填充到接触孔1040中,形成像素电极1040。像素电极1040通常通过形成在第二绝缘层1008中的通孔1042与漏极1038连接。第二电极814通过像素电极1040与漏极1038电接触。第二电极814可与像素电极1040同时形成。外加到栅电极的栅电压控制通向第二电极的电流。

[0069] 在该实施例中用作阴极的第一电极804形成在有机发光层上,保护有机发光层免受干扰和湿气的影响。第一电极804可包含具有低电离电势和低逸出功的金属。也可在第一电极上涂覆保护层来保护第一电极。

[0070] 参照图11,OLED装置1100与图10中例示的OLED装置1000相同,不同之处在于,图10的OLED显示装置是顶部产生型OLED显示装置,其中,用于显示图像的光在OLED显示装置的顶部部分处产生并且被向上提供。在图11中,相同的参考标号表示与图10中相同的元件,并且省略对相同元件的详细描述。因为图11的OLED装置是顶部型,所以第一电极和第二电极分别用作阳极和阴极。

[0071] 根据该实施例,第一电极804是透明电极,例如氧化铟锡(ITO),用于使发光层中产生的光向上穿过。可在第一电极上形成透明密封层,以保护电极免受干扰和湿气的影响。用作阴极的第二电极814可包含具有低电离电势和低逸出功的金属。与图10中例示的底部产生型OLED显示器不同,空穴注入层和空穴传输层可形成在第一电极804和有机发光层812之间,并且电子传输层可形成在第二电极814和有机发光层812之间。使用RGB OLED层独立地涂覆有机发光层812,使用荫罩掩模来沉积RGB OLED层并且将其图案化。

[0072] 下文中,描述了其中通过常规光刻处理来形成滤色器的与图9相同的OLED显示装置,不同之处在于,图12的OLED显示装置1200是底部产生型OLED装置,其中,用于显示图像的光在OLED显示装置的底部部分处产生并且被向下提供。在图12中,相同的参考标号表示与图9中相同的元件,并且省略对相同元件的详细描述。OLED显示装置1200包括在第一方向上延伸的多个第一电极912和在与第一方向垂直的第二方向上延伸的多个第二电极908,以在第一电极912内形成多个子像素。插入第一电极912和第二电极908之间的有机发光层910包括RGB OLED滤色器层916,用于通过对来自OLED显示装置的底部部分的光进行滤光来独立地发射红光、绿光和蓝光。

[0073] 支承件1220可设置在第二电极908下方,以支承第二电极908。支承件1220可包括用于选择性控制通向第二电极的电信号的多个开关元件(未示出)。在有源矩阵型控制方案(如例示的)中,薄膜晶体管(TFT)用作开关元件,第二电极是阳极并且第一电极是阴极。应该理解,在其他控制方案中,使用了包括无源矩阵的其他配置,因此本发明不限于AMOLED装置。

[0074] 支承件1220包括衬底902、多个绝缘层1202、1204、1206和1208以及用于将电信号传递到第二电极908中的每个的多个TFT 1230。根据优选实施例,衬底902是透明的,以便允许装置所产生的光穿过其中,并且可包含例如诸如玻璃、塑料、石英等材料。衬底绝缘层1002被涂覆在衬底的表面上,用于将衬底电隔离。

[0075] TFT的多个有源层1232设置在衬底绝缘层1202的上表面上。有源层1232中的每个分别对应于多个第二电极908中的一个。有源层1232包括源部分1232A、沟道部分1232B和漏

部分1232C。栅极绝缘层1204被涂覆到衬底902和有源层1232上并且去除一部分,由此留下凸起的栅极绝缘层。栅极绝缘层1204使衬底902的上表面和有源层1232的台阶部分平面化。栅电极1234设置在栅极绝缘层1204上,与有源层1232的沟道部分1232B垂直对准。将第一绝缘层1206应用于栅电极1234和栅极绝缘层1204,以使栅极绝缘层1204的上表面和栅电极的台阶部分平面化。源极1236和漏极1238分别设置在与有源层的源部分1232A和漏部分1232C对应的平面化的栅极绝缘层1204上。当将数据信号施加到源极1236时,漏极1238根据施加到栅电极的信号电压与源极1236电接触。栅极绝缘层1204的覆盖源部分1232A和漏部分1232C的一部分敞开,并且源极1236和漏极1238分别与源部分1232A和漏部分1232C电接触。要理解,出于例示性目的,描述了单层栅电极,并且可利用本领域的普通技术人员已知的双、三层、多层或其他配置的栅电极。

[0076] 滤色器层916被涂覆在第一绝缘层1206上。通过光刻处理对滤色器层916进行图案化,使得子像素中的每个发射红色、绿色和蓝色中的一种颜色的光。滤色器层916包括用于发射红光的红色滤色器918、用于发射绿光的绿色滤色器920和用于发射蓝光的蓝色滤色器922。与红色滤色器对应的子像素是红色子像素,与绿色滤色器对应的子像素是绿色子像素,并且与蓝色滤色器对应的子像素是蓝色子像素。第二绝缘层1208被应用于滤色器层916,以使滤色器层916的上表面平面化。第二电极908设置在平面化的第二绝缘层1208的表面上。在一个示例中,第二绝缘层1208可以是有机树脂层。第二绝缘层1208和滤色器层916的覆盖漏极1238的一部分敞开,以形成通孔或接触孔1240。将导电氧化物材料填充到接触孔中,形成像素电极1240。像素电极1240通常通过形成在第二绝缘层中的通孔与漏极1238连接。第二电极1238通过像素电极1040与漏极电接触。外加到栅电极的栅电压控制通向第二电极的电流。

[0077] 将驱动电压施加到第一电极和第二电极,使得多个电子和空穴分别从阴极和阳极发射到有机发光层中。一旦到了有机发光层916中,电子和空穴就复合,发光。空穴注入层和空穴传输层可形成在第二电极908和有机发光层916之间,并且电子传输层可形成在第一电极912和有机发光层910之间。

[0078] 在该实施例中用作阴极的第一电极912形成在有机发光层916上方,保护有机发光层免受干扰和湿气的影响。第一电极912可包含具有低电离电势和低逸出功的金属。也可在第一电极上涂覆保护层来保护第一电极。

[0079] 参照图13,OLED显示装置与图12中例示的OLED显示装置相同,不同之处在于,图12的OLED显示装置1200是顶部产生型OLED显示装置,其中,用于显示图像的光在OLED显示装置的顶部部分处产生并且被向上提供。在图13中,相同的参考标号表示与图12中相同的元件,并且省略对相同元件的详细描述。因为图13的OLED显示装置是顶部发射型,所以第一电极912和第二电极908分别用作阳极和阴极。

[0080] 根据该实施例,第一电极912是透明电极,例如氧化铟锡(ITO),用于使发光层中产生的光向上穿过。可在第一电极912上形成透明密封层1302,以保护电极免受干扰和湿气的影响。用作阴极的第二电极908可包含具有低电离电势和低逸出功的金属。与图12中例示的底部产生型OLED显示器不同,空穴注入层和空穴传输层可形成在第一电极912和有机发光层916之间,并且电子传输层可形成在第二电极908和有机发光层916之间。

[0081] 根据该实施例,滤色器层916涂覆在透明密封层1302上。通过光刻处理对滤色器层

916进行图案化,使得子像素中的每个发射红色、绿色和蓝色中的一种颜色的光。滤色器层包括用于发射红光的红色滤色器918、用于发射绿光的绿色滤色器920和用于发射蓝光的蓝色滤色器922。与红色滤色器对应的子像素是红色子像素,与绿色滤色器对应的子像素是绿色子像素,并且与蓝色滤色器对应的子像素是蓝色子像素。可在不使用荫罩掩模的情况下制造关于图12和图13描述的滤色器型OLED显示装置。

[0082] 要理解,本公开描述了一些实施例,并且在阅读了本公开之后,本领域的技术人员可以容易地设想到本发明的许多变型,并且本发明的范围由随附权利要求书确定。

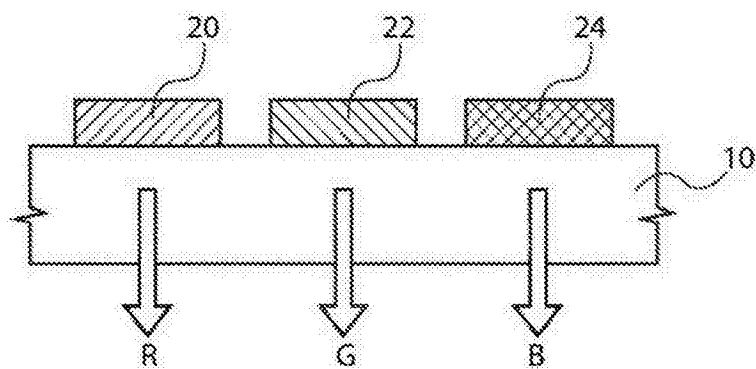


图1A(现有技术)

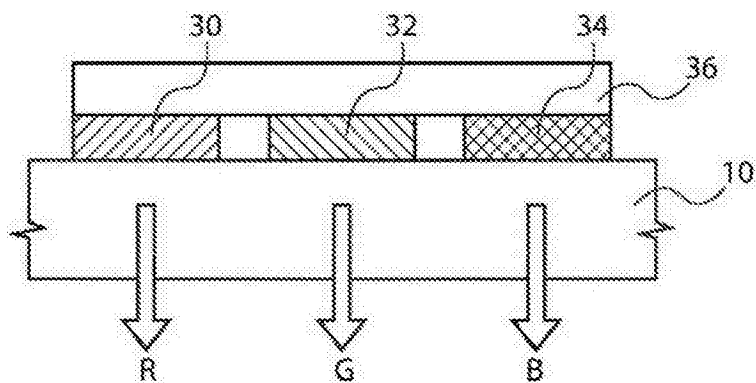


图1B(现有技术)

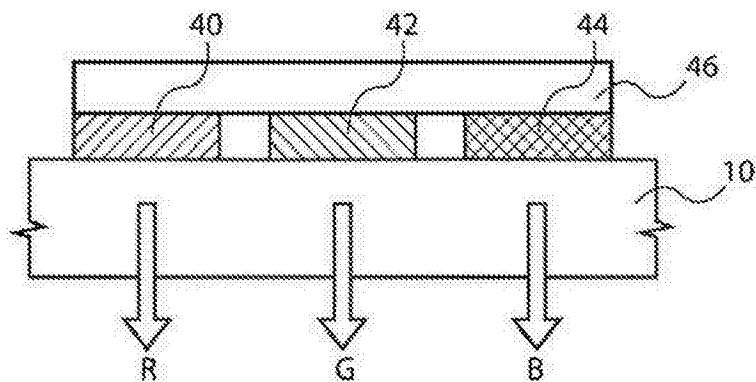


图1C(现有技术)

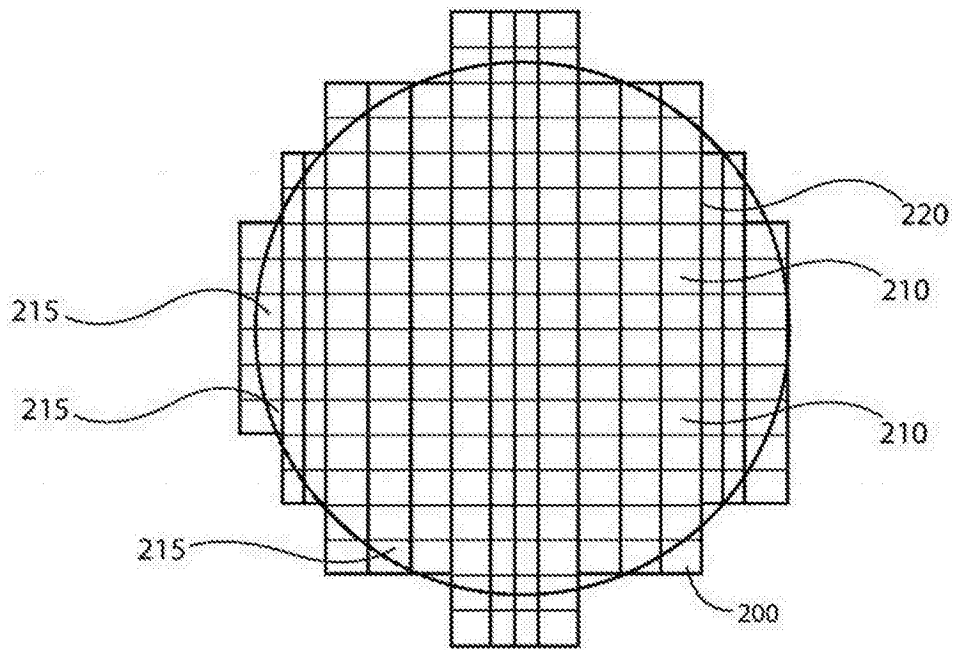


图2A

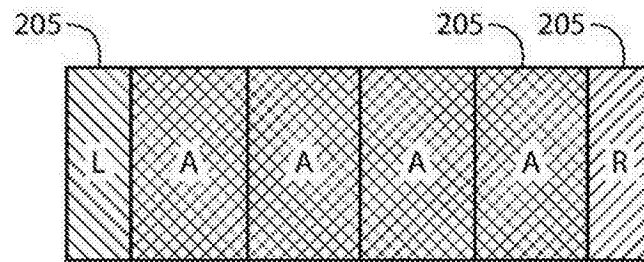


图2B

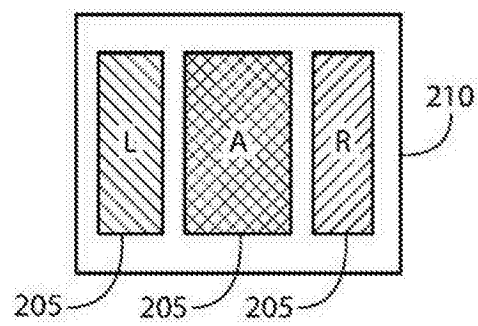
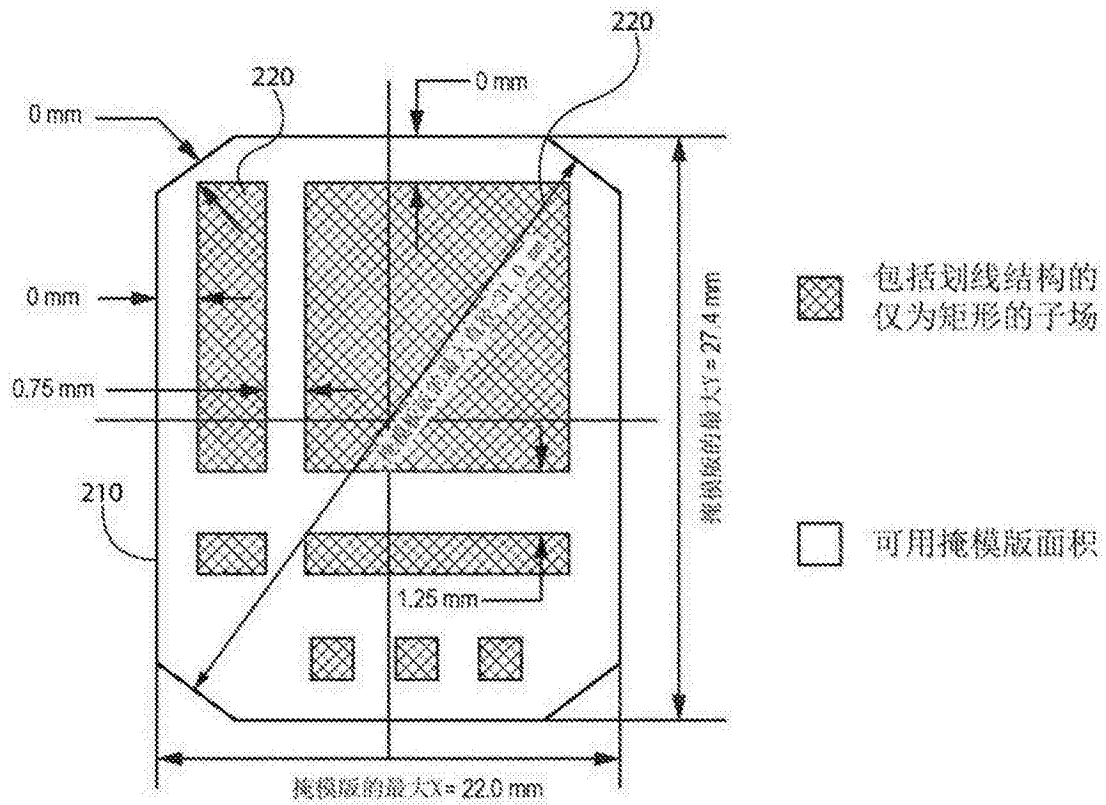


图2C



照射:具有子场的掩模版

图2D

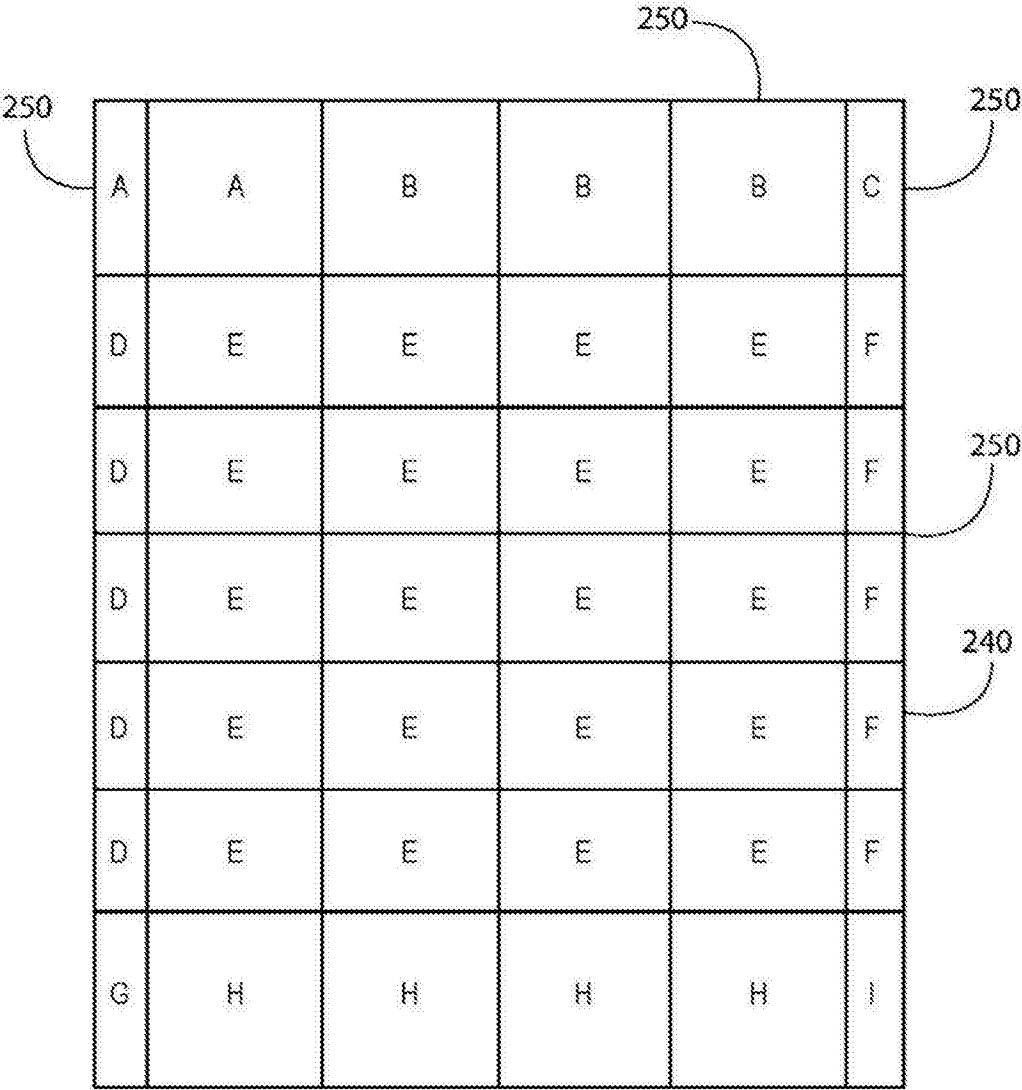


图2E

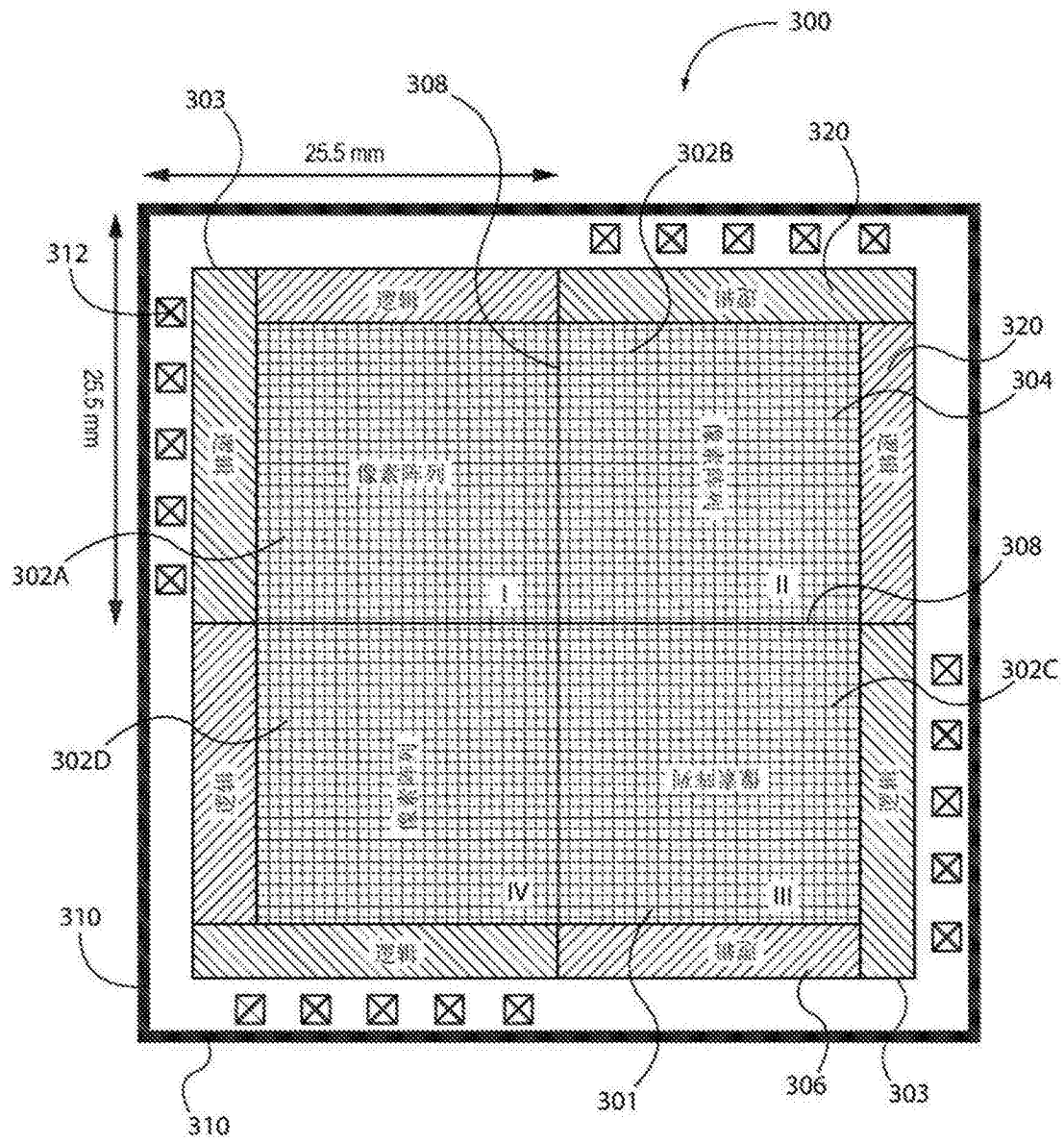


图3

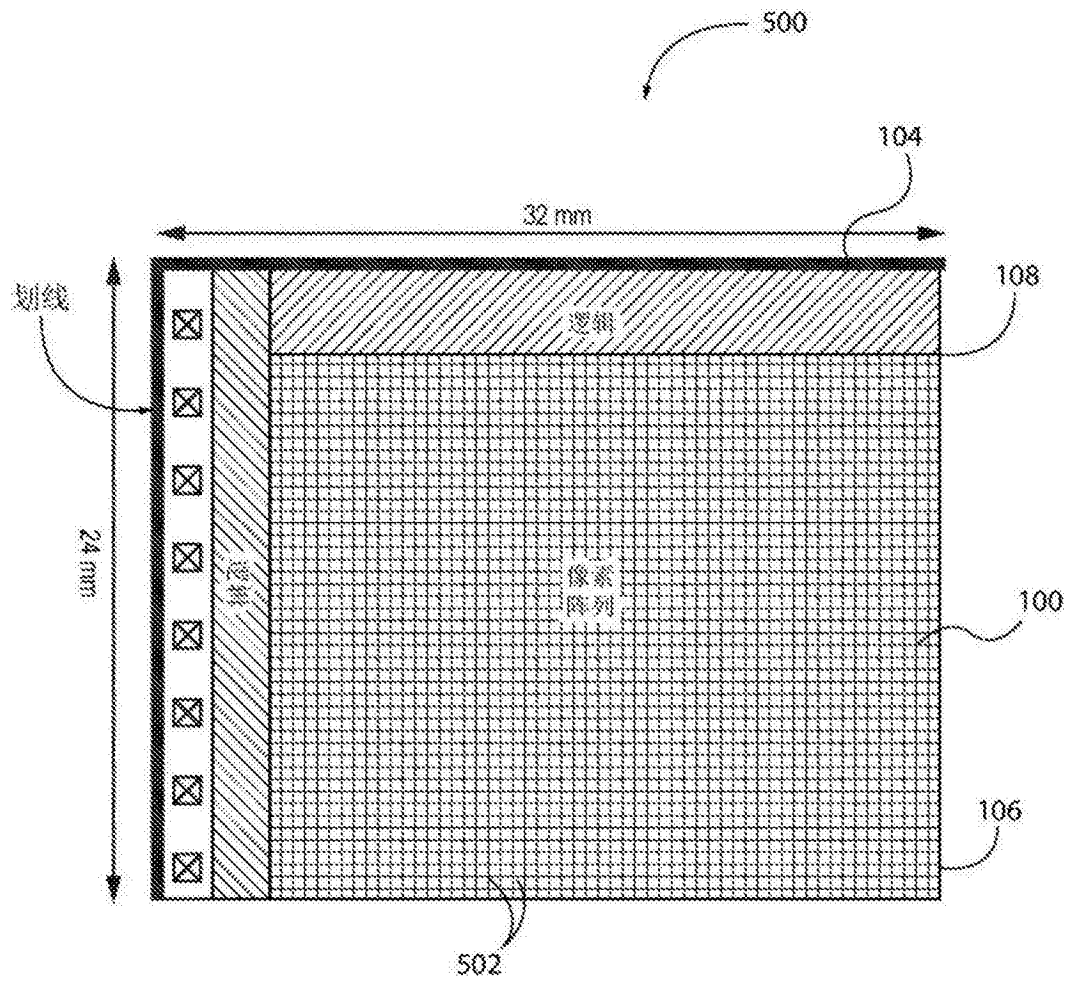


图5

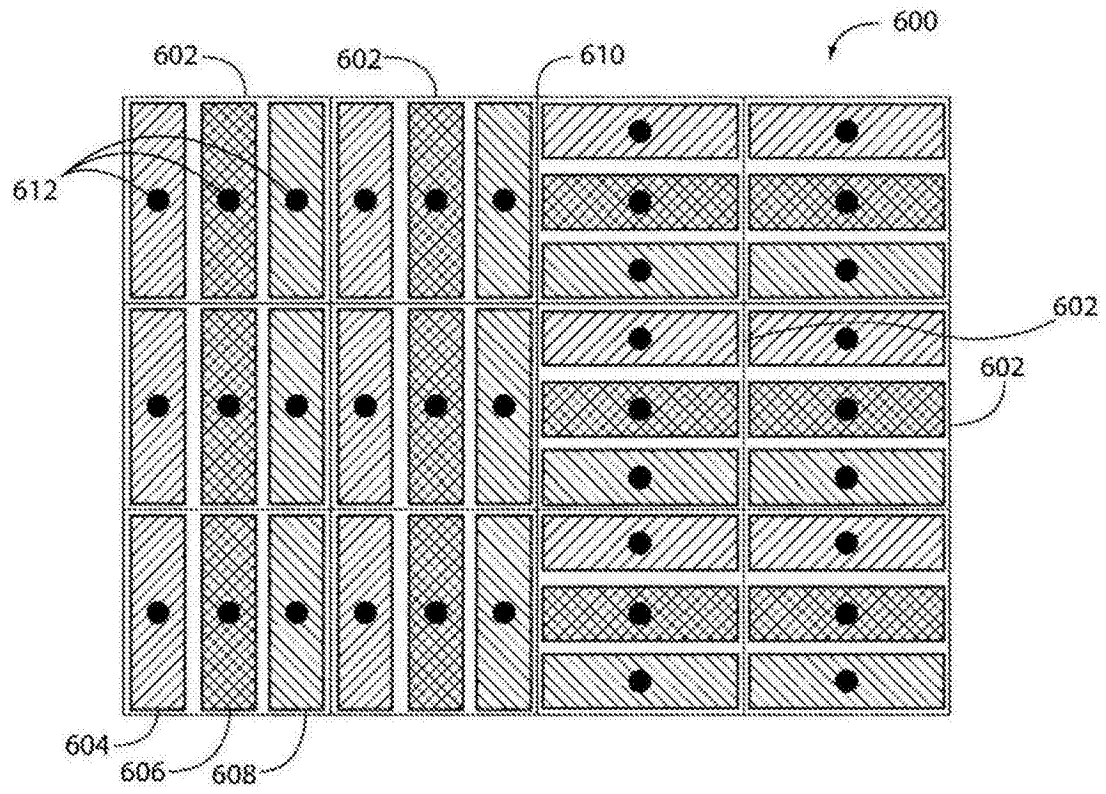


图6

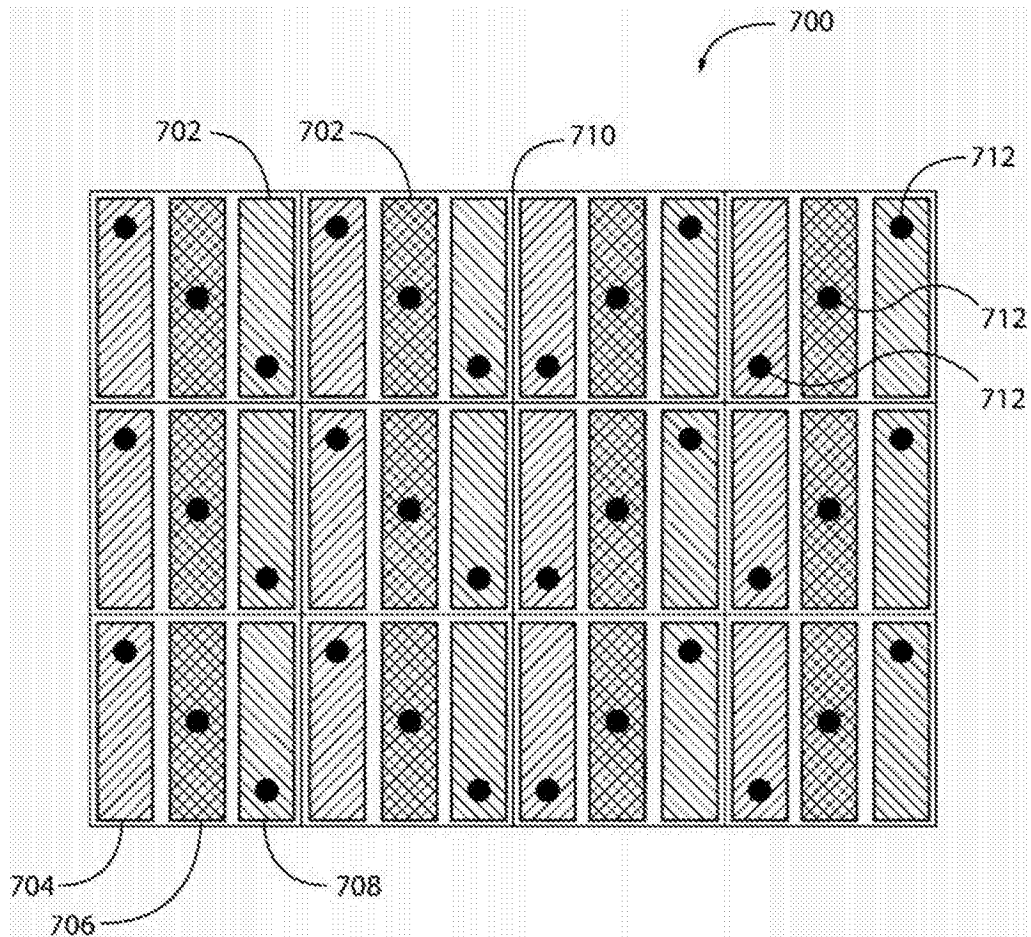


图7

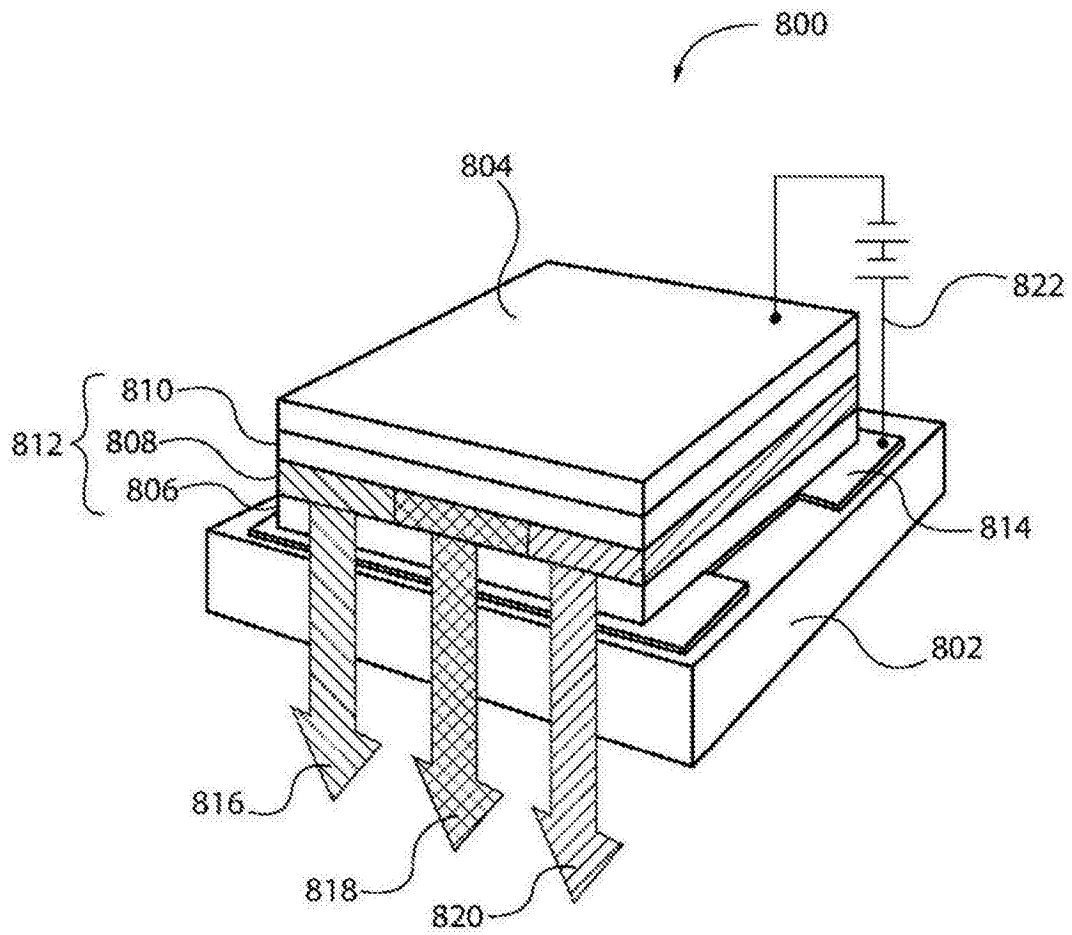


图8

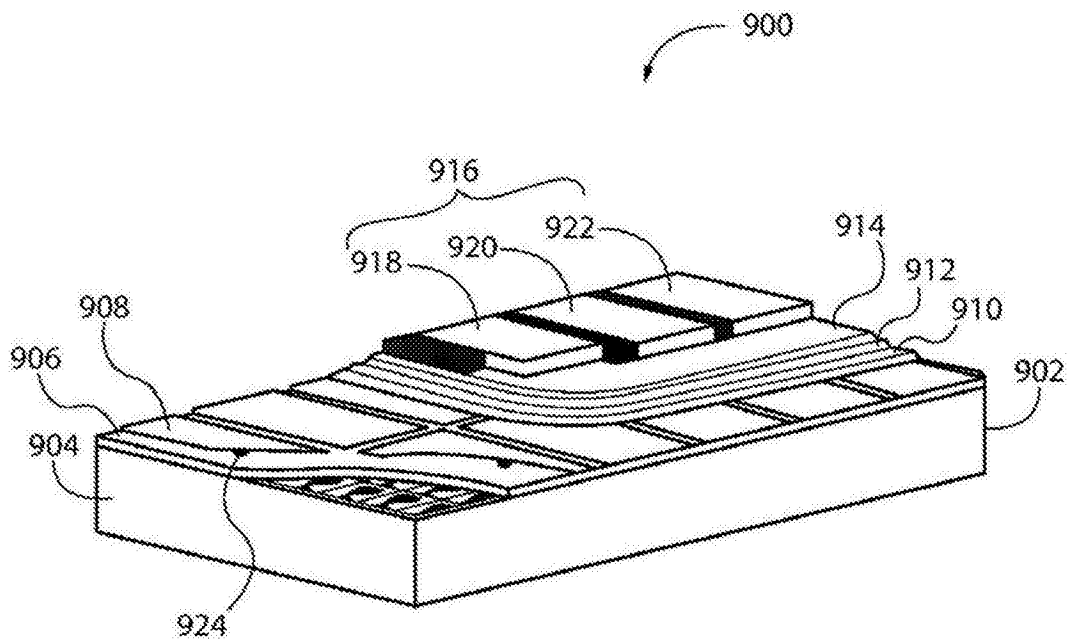


图9

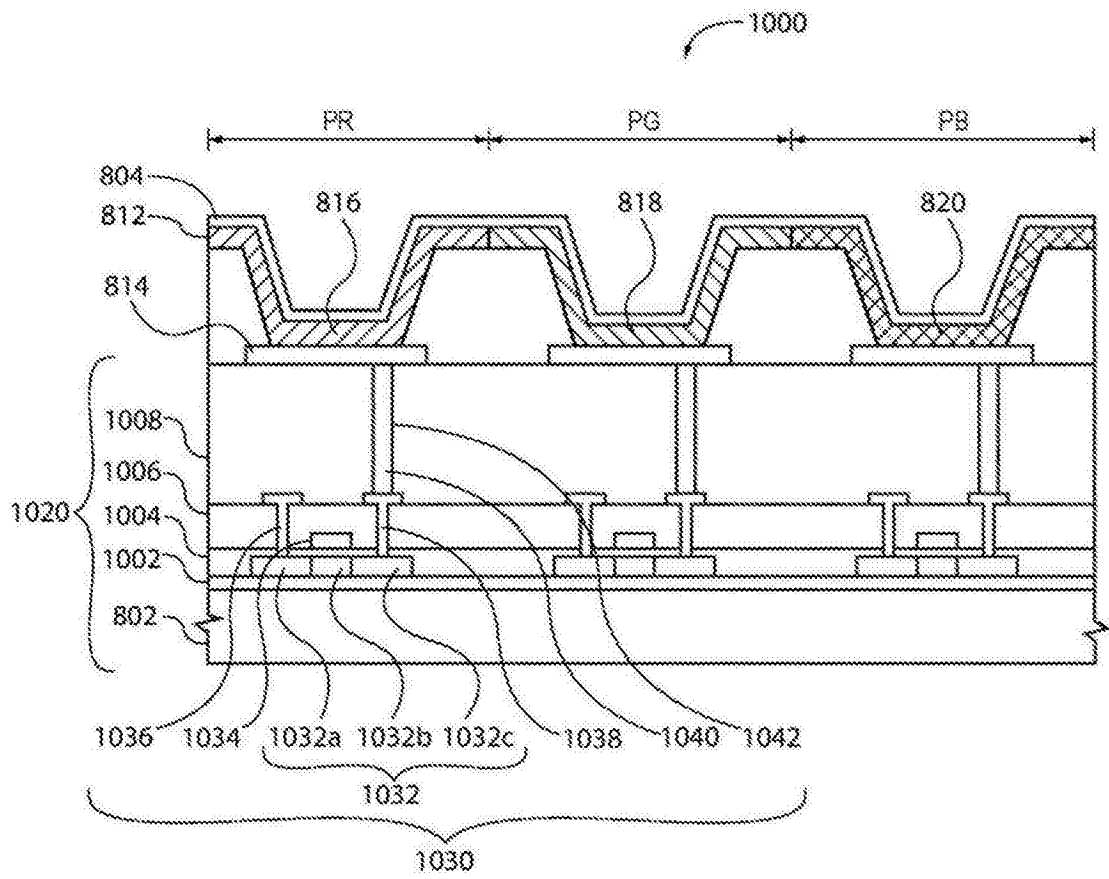


图10

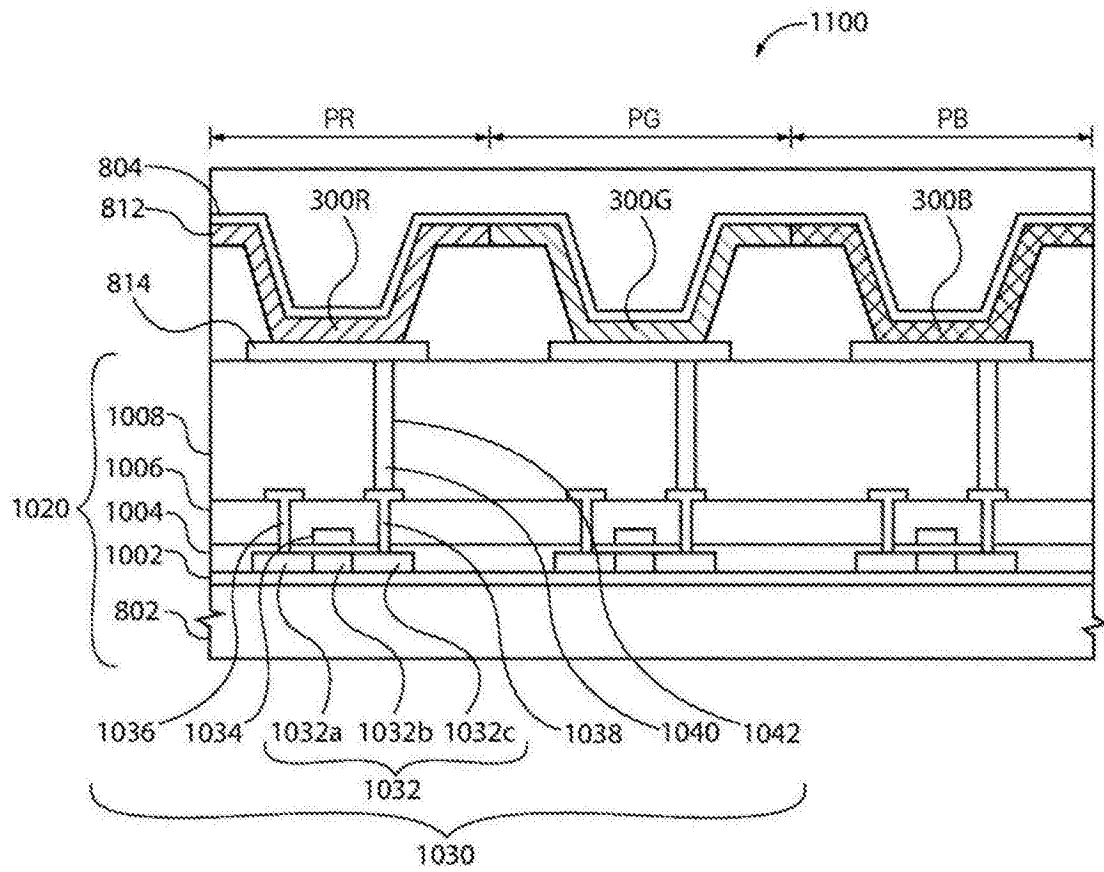


图11

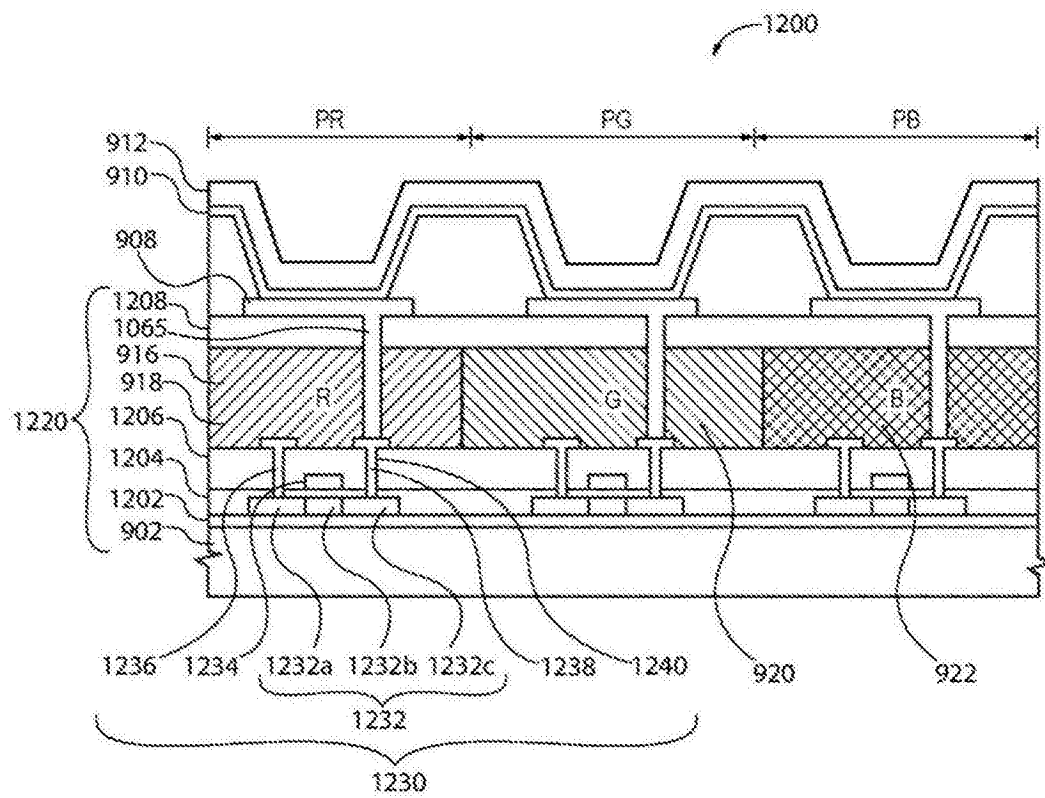


图12

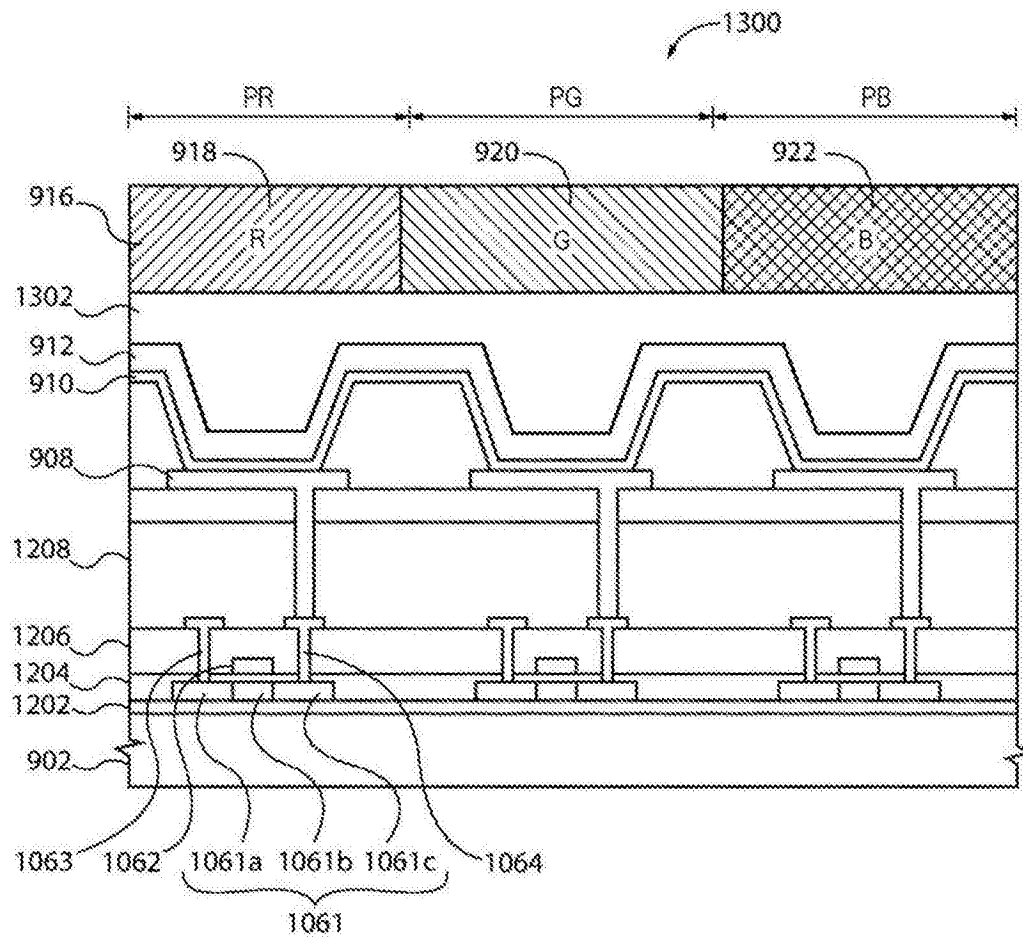


图13

专利名称(译)	大面积OLED微型显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN107836041A	公开(公告)日	2018-03-23
申请号	CN201680025875.4	申请日	2016-05-02
[标]发明人	A P 戈什 小A G 斯卡利 I瓦茨克 H权 J何 A罗森		
发明人	A·P·戈什 小A·G·斯卡利 I·瓦茨克 H·权 J·何 A·罗森		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3218 H01L27/3293 G03F7/20 H01L27/3211 H01L27/322 H01L51/5012 H01L51/5072 H01L51/56		
代理人(译)	金辉		
优先权	62/155821 2015-05-01 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种有机发光二极管(OLED)显示装置，所述OLED显示装置具有包括成第一布置的多个有机发光元件的颜色发射层和电子器件层。所述电子器件层包括多个像素驱动电路，所述像素驱动电路各自包括电极接触件。所述电子器件层包括多个能独立寻址的子区域，所述子区域各自包括使用单个掩模版曝光而形成的相同图案的电极接触件。每个子区域在平面内不同地取向，使得所述发光元件的所述第一布置电连接到图案化的所述电子器件层。

