



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106981587 B

(45)授权公告日 2020.06.02

(21)申请号 201710034580.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.01.18

H01L 51/56(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H01L 27/32(2006.01)

申请公布号 CN 106981587 A

审查员 陈凯妍

(43)申请公布日 2017.07.25

(30)优先权数据

62/280,555 2016.01.19 US

15/398,302 2017.01.04 US

(73)专利权人 迪夫泰克激光公司

地址 加拿大安大略省

(72)发明人 道格拉斯·R·迪卡尔

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 吕俊刚 杨薇

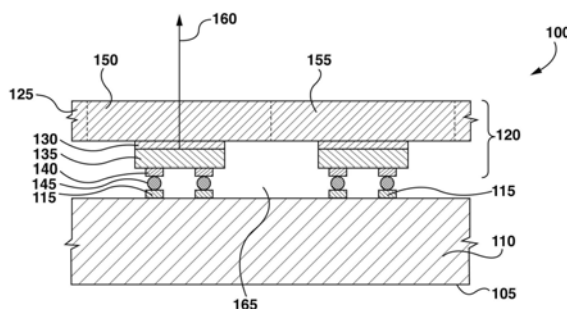
权利要求书3页 说明书14页 附图6页

(54)发明名称

OLED显示器及其制造方法

(57)摘要

根据本说明书提供了有源矩阵OLED显示器及其制造方法,所述方法包括:提供背板和OLED组件并且然后将两者接合在一起。背板包括多个可控型门控电子部件,每个可控型门控电子部件在背板基板的表面上或直接下方的预定位置处。可控型门控电子部件配置成控制有源矩阵OLED显示器的一个或多个像素。OLED组件包括一个或多个像素区域,每个像素区域具有一个或多个像素接触点。另外,OLED组件在不同于背板基板的OLED基板上与背板分开形成。接合包括将像素接触点中的一个或多个电连接到对应的可控型门控电子部件。



1. 一种形成有源矩阵OLED显示器的方法,所述方法包括:

提供背板,所述背板包括:

背板基板,所述背板基板包括支撑材料和一个或多个部件基板,所述一个或多个部件基板与所述支撑材料分开形成,然后各自在所述支撑材料上的预定位置处固定于所述支撑材料,并且然后被平坦化以暴露所述一个或多个部件基板的横截表面;

在对应的部件基板的所述表面上或直接下方形成的多个可控型门控电子部件,所述可控型门控电子部件配置成控制所述有源矩阵OLED显示器的一个或多个像素;以及

提供OLED组件,所述OLED组件包括一个或多个像素区域,每个像素区域具有一个或多个像素接触点,所述OLED组件在不同于所述背板基板的OLED基板上与所述背板分开形成;以及

将所述OLED组件接合到所述背板,所述接合包括将所述像素接触点中的一个或多个电连接到对应的可控型门控电子部件。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中每个像素区域包括发光区,并且对应于每个像素区域的所述像素接触点中的至少一个包含在对应的发光区内。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述电连接包括使用柔性导电链接物将所述像素接触点中的所述一个或多个连接到所述对应的可控型门控电子部件。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中所述柔性导电链接物包括导电环氧树脂和焊料中的一种或两种。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中所述焊料包括低温焊料。

6. 根据权利要求1所述的方法,所述方法还包括利用黑色的底部填充物对接合在一起的所述OLED组件与所述背板之间的间隙的至少一部分进行底部填充。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述背板基板包括多个通孔,所述通孔配置用于允许通过所述通孔将底部填充物注入到接合在一起的所述OLED组件与所述背板之间的间隙的至少一部分中。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述背板和所述OLED组件中的一者或两者是柔性的,并且配置成在所述背板接合到所述OLED组件之前和期间中的一种或多种情况下一者靠着另一者展开。

9. 根据权利要求8所述的方法,所述方法还包括在一者靠着另一者展开之前在所述背板和所述OLED组件中的一者或两者的至少一部分上沉积底部填充物,以便使用所述底部填充物填充接合在一起的所述OLED组件与所述背板之间的间隙的至少一部分。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中所述OLED组件还包括在每个像素区域与其相邻像素区域之间的光学屏障,所述光学屏障配置成至少部分地阻挡在每个像素区域处发射的光通过所述OLED组件进入相邻像素区域。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中所述光学屏障包括在所述OLED基板的第一表面中的凹槽,所述凹槽配置成至少部分地阻挡在每个像素区域处发射的光通过所述OLED组件进入所述相邻像素区域。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中所述光学屏障还包括在所述OLED基板的第二表面中的另外的凹槽,所述第二表面与所述第一表面相反,所述另外的凹槽与所述凹槽对齐。

13. 根据权利要求11所述的方法,其中所述凹槽延伸穿过所述OLED基板的完整厚度,从

而将所述OLED基板的对应于每个像素区域的一部分与所述OLED基板的对应于相邻像素区域的部分分开。

14. 根据权利要求13所述的方法, 其中在形成所述凹槽之前, 将所述OLED组件接合到所述背板并且然后用底部填充物填充所述OLED组件与所述背板之间的间隙的至少一部分。

15. 根据权利要求13所述的方法, 其中在将一个或多个发光层沉积在所述OLED基板上以形成所述OLED组件并且将所述OLED组件接合到所述背板之前, 将所述OLED基板固定于支撑件并且然后形成所述凹槽。

16. 根据权利要求15所述的方法, 其中在将所述OLED组件接合到所述背板之后从所述OLED基板移除所述支撑件。

17. 根据权利要求16所述的方法, 其中所述OLED基板使用粘合剂固定于所述支撑件, 并且所述移除包括使用UV激光烧蚀所述粘合剂。

18. 根据权利要求11所述的方法, 其中通过以下中的一种或多种形成所述凹槽: 湿法化学蚀刻、激光蚀刻、划线、使用切割锯锯切、以及深反应离子蚀刻。

19. 根据权利要求11所述的方法, 其中所述凹槽配置成以下中的一种或多种:

全内反射和金属化, 以便至少部分地反射在该像素区域处发射的光远离所述相邻像素区域。

20. 根据权利要求11所述的方法, 其中所述凹槽配置成以下中的一种或多种:

光散射的和光吸收的, 以便分别至少部分地散射和部分地吸收在每个像素区域处发射的并且通过所述OLED组件向相邻像素区域传播的光。

21. 根据权利要求11所述的方法, 其中利用以下中的一种或多种至少部分地填充所述凹槽:

光散射材料和光吸收材料, 以便分别至少部分地散射和部分地吸收在每个像素区域处发射的并且通过所述OLED组件向相邻像素区域传播的光。

22. 一种形成有源矩阵OLED显示器的方法, 所述方法包括:

提供背板, 所述背板包括:

背板基板;

多个可控型门控电子部件, 各自在所述背板基板的表面上或直接下方的预定位置处, 所述可控型门控电子部件配置成控制所述有源矩阵OLED显示器的一个或多个像素; 以及

提供OLED组件, 所述OLED组件包括一个或多个像素区域, 每个像素区域具有一个或多个像素接触点, 所述OLED组件在不同于所述背板基板的OLED基板上与所述背板分开形成, 其中

所述OLED组件还包括位于各个像素区域与该像素区域的相邻像素区域之间的光学屏障, 所述光学屏障被配置成至少部分地阻挡在各个像素区域处发射的光通过所述OLED组件进入相邻像素区域,

所述光学屏障包括在所述OLED基板的第一表面中的凹槽, 所述凹槽被配置成至少部分地阻挡在各个像素区域处发射的所述光通过所述OLED组件进入所述相邻像素区域, 并且

所述光学屏障还包括在所述OLED基板的第二表面中的另外的凹槽, 所述第二表面与所述第一表面相反; 以及

将所述OLED组件接合到所述背板, 所述接合包括使用柔性导电链接物将所述像素接触

点中的一个或多个电连接到对应的可控型门控电子部件。

23. 一种有源矩阵OLED显示器, 所述有源矩阵OLED显示器包括:

背板, 所述背板包括:

背板基板, 所述背板基板包括支撑材料和一个或多个部件基板, 所述一个或多个部件基板与所述支撑材料分开形成, 然后各自在所述支撑材料上的预定位置处固定于所述支撑材料, 并且然后被平坦化以暴露所述一个或多个部件基板的横截表面;

在对应的部件基板的所述表面上或直接下方形成的多个可控型门控电子部件, 所述可控型门控电子部件配置成控制所述有源矩阵OLED显示器的一个或多个像素; 以及

OLED组件, 所述OLED组件包括一个或多个像素区域, 每个像素区域具有一个或多个像素接触点, 所述OLED组件在不同于所述背板基板的OLED基板上与所述背板分开形成; 以及

多个柔性导电链接物, 所述多个柔性导电链接物将所述像素接触点中的至少一些电连接到对应的可控型门控电子部件。

24. 根据权利要求23所述的有源矩阵OLED显示器, 其中所述OLED组件还包括在每个像素区域与其相邻像素区域之间的光学屏障, 所述光学屏障配置成至少部分地阻挡在每个像素区域处发射的光通过所述OLED组件进入相邻像素区域。

25. 根据权利要求24所述的有源矩阵OLED显示器, 所述有源矩阵OLED显示器还包括:

与所述OLED组件相邻地连接到所述背板的一个或多个附加OLED组件; 以及

布置在所述OLED组件与所述一个或多个附加OLED组件之间的一个或多个附加光学屏障。

26. 一种拼接有源矩阵OLED显示器, 所述拼接有源矩阵OLED显示器包括:

一个与另一个相邻地定位的多个根据权利要求24所述的有源矩阵OLED显示器; 以及布置在相邻的有源矩阵OLED显示器之间的一个或多个附加光学屏障。

OLED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2016年1月19日提交的美国临时专利申请号62/280,555的优先权,在此通过引用并入其全部内容。

技术领域

[0003] 本说明书涉及OLED显示器,并且更具体地涉及有源矩阵OLED显示器及其制造方法。

背景技术

[0004] 单晶硅用于大多数电子应用。存在例外情况,诸如显示器和一些成像器,其中非晶硅应用于玻璃基板以便操作显示器或成像器像素。在很多应用中,在硅电子元器件的顶部上制造显示器或成像器。对于液晶显示器(LCD)的应用,非晶硅提供了足够的性能。对于下一代显示设备(诸如有机发光二极管(OLED)),已经证明由非晶硅制成的有源矩阵驱动晶体管是有问题的。从根本上,LCD使用电压器件,而有源矩阵OLED需要电流器件。对扩展传统方法的尝试涉及修改现有技术的玻璃上非晶硅。非晶硅应用于整个基板面板,所述基板面板通常在一侧大于两米,并且然后使用大型受激准分子激光器并且跨面板扫描行聚焦来再结晶。必须脉冲调制激光器以便只熔化硅表面而不是玻璃。该技术导致了多晶硅而不是单晶硅的形成。

[0005] 任何类型的非晶晶体管或者多晶晶体管(包括非硅和有机器件)的迁移率远小于单晶硅晶体管的迁移率。与多晶硅的 $\sim 100\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ 和高质量单晶硅的 $\sim 1500\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ 相比,非晶硅中的电子迁移率是 $\sim 1\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ 。因此在这样的器件中使用单晶硅代替非晶硅是有优势的。然而,与可以在一侧测量超过两米的当前显示面板相比,硅晶圆通常直径是300mm。在这样的大面积设备(包括大面积OLED显示器)的情况下,更大的单晶硅晶圆可以变得过分昂贵并且/或者技术上难以制造。

[0006] 此外,在制造传统的有源矩阵OLED显示器时,发光材料通常在有源矩阵背板上沉积为薄膜。该过程具有至少两个明显局限:第一,即使背板表面上的小程度的粗糙也可以干扰发光层的沉积并且导致最终显示器中的故障。第二,由于发光层和背板刚性地附接于彼此,在它们相应的热膨胀系数(CTE)之间必须存在紧密匹配以避免由于温度变化的结果对显示器的损坏。对于紧密的CTE匹配的该需求限制了可以用于背板和用于发光层的材料的类型。

发明内容

[0007] 在本说明书中,元件可以描述为“配置成”执行一个或多个功能或者“配置用于”这样的功能。一般来说,使配置成执行或配置用于执行功能的元件能够执行功能、或适合于执行功能、或适应于执行功能、或可操作为执行功能、或者不然就能够执行功能。

[0008] 应该理解,为了本说明书的目的,用语“X、Y和Z中的至少一个”和“X、Y和Z中的一个

或多个”可以理解为只有X、只有Y、只有Z、或者两项或更多项X、Y和Z的任何组合(例如,XYZ、XY、YZ、和诸如此类的)。在用语“至少一个……”和“一个或多个……”的任何发生情况下,相似的逻辑可以应用于两项或多项。

[0009] 本说明书的一方面提供了形成有源矩阵OLED显示器的方法,所述方法包括提供背板。所述背板包括背板基板,所述背板基板包括支撑材料和一个或多个部件基板,所述一个或多个部件基板与所述支撑材料分开形成并且然后各自在所述支撑材料上的预定位置处固定于所述支撑材料。所述背板还包括在对应的部件基板的表面上或直接下方形成的多个可控型门控电子部件。所述可控型门控电子部件配置成控制所述有源矩阵OLED显示器的一个或多个像素。所述方法还包括提供OLED组件,所述OLED组件包括一个或多个像素区域,每个像素区域具有一个或多个像素接触点。在不同于所述背板基板的OLED基板上与所述背板分开形成所述OLED组件。所述方法还包括将所述OLED组件接合到所述背板,所述接合包括将所述像素接触点中的一个或多个电连接到对应的可控型门控电子部件。

[0010] 每个像素区域可以包括发光区,并且对应于每个像素区域的所述像素接触点中的至少一个可以包含在对应的发光区内。

[0011] 所述电连接可以包括使用柔性导电链接物将所述像素接触点中的所述一个或多个连接到所述对应的可控型门控电子部件。

[0012] 所述柔性导电链接物可以包括导电环氧树脂、焊料和低温焊料中的一种或多种。

[0013] 所述方法还可以包括利用基本上黑色的底部填充物来底部填充接合在一起的所述OLED组件与所述背板之间的间隙的至少一部分。

[0014] 所述背板基板可以包括多个通孔,所述通孔配置用于允许通过所述通孔将底部填充物注入到接合在一起的所述OLED组件与所述背板之间的间隙的至少一部分中。

[0015] 所述背板和所述OLED组件中的一者或两者可以是柔性的,并且可以配置成在所述背板接合到所述OLED组件之前和期间中的一种或多种情况下一者靠着(against)另一者展开。

[0016] 所述方法还可以包括在一者靠着另一者展开之前在所述背板和所述OLED组件中的一者或两者的至少一部分上沉积底部填充物,以便使用所述底部填充物填充接合在一起的所述OLED组件与所述背板之间的间隙的至少一部分。

[0017] 所述OLED组件还可以包括在每个像素区域与其相邻像素区域之间的光学屏障,所述光学屏障配置成至少部分地阻挡在每个像素区域处发射的光通过所述OLED组件进入相邻像素区域。

[0018] 所述光学屏障可以包括在所述OLED基板的第一表面中的凹槽,所述凹槽配置成至少部分地阻挡在每个像素区域处发射的所述光通过所述OLED组件进入所述相邻像素区域。

[0019] 所述光学屏障还可以包括在所述OLED基板的第二表面中的另外的凹槽,所述第二表面与所述第一表面相反,所述另外的凹槽与所述凹槽对齐。

[0020] 所述凹槽可以延伸穿过所述OLED基板的完整厚度,从而将所述OLED基板的对应于每个像素区域的一部分与所述OLED基板的对应于相邻像素区域的部分分开。

[0021] 在形成所述凹槽之前,可以将所述OLED组件接合到所述背板并且然后可以用底部填充物填充所述OLED组件与所述背板之间的间隙的至少一部分。

[0022] 在将一个或多个发光层沉积在所述OLED基板上以形成所述OLED组件并且将所述

OLED组件接合到所述背板之前,可以将所述OLED基板固定于支撑件并且然后可以形成所述凹槽。

[0023] 在将所述OLED组件接合到所述背板之后可以从所述OLED基板移除所述支撑件。

[0024] 可以使用粘合剂将所述OLED基板固定于所述支撑件,并且所述移除可以包括使用UV激光烧蚀所述粘合剂。

[0025] 可以通过以下中的一种或多种形成所述凹槽:湿法化学蚀刻、激光蚀刻、划线、使用切割锯锯切、以及深反应离子蚀刻。

[0026] 所述凹槽可以配置成以下中的一种或多种:全内反射和金属化,以便至少部分地反射在该像素区域处发射的光远离所述相邻像素区域。

[0027] 所述凹槽可以配置成以下中的一种或多种:光散射的和光吸收的,以便分别至少部分地散射和部分地吸收在每个像素区域处发射的并且通过所述OLED组件向相邻像素区域传播的光。

[0028] 可以利用以下中的一种或多种至少部分地填充所述凹槽:光散射材料和光吸收材料,以便分别至少部分地散射和部分地吸收在每个像素区域处发射的并且通过所述OLED组件向相邻像素区域传播的光。

[0029] 本说明书的另外方面提供了形成有源矩阵OLED显示器的方法,所述方法包括提供背板。所述背板包括背板基板和多个可控型门控电子部件,每个可控型门控电子部件在所述背板基板的表面上或直接下方的预定位置处。所述可控型门控电子部件配置成控制所述有源矩阵OLED显示器的一个或多个像素。所述方法还包括提供OLED组件,所述OLED组件包括一个或多个像素区域,每个像素区域具有一个或多个像素接触点。在不同于所述背板基板的OLED基板上与所述背板分开形成所述OLED组件。所述方法还包括将所述OLED组件接合到所述背板,所述接合包括使用柔性导电链接物将所述像素接触点中的一个或多个电连接到对应的可控型门控电子部件。

[0030] 本说明书的另外方面提供了包括背板的有源矩阵OLED显示器。所述背板包括背板基板,所述背板基板包括支撑材料和一个或多个部件基板,所述一个或多个部件基板与所述支撑材料分开形成并且然后各自在所述支撑材料上的预定位置处固定于所述支撑材料。所述背板还包括在对应的部件基板的表面上或直接下方形成的多个可控型门控电子部件。所述可控型门控电子部件配置成控制所述有源矩阵OLED显示器的一个或多个像素。所述有源矩阵OLED显示器还包括OLED组件,所述OLED组件包括一个或多个像素区域,每个像素区域具有一个或多个像素接触点。在不同于所述背板基板的OLED基板上与所述背板分开形成所述OLED组件。所述有源矩阵OLED显示器还包括多个柔性导电链接物,所述柔性导电链接物将所述像素接触点中的至少一些电连接到对应的可控型门控电子部件。

[0031] OLED组件还可以包括在每个像素区域与其相邻像素区域之间的光学屏障。所述光学屏障可以配置成至少部分地阻挡在每个像素区域处发射的光通过所述OLED组件进入相邻像素区域。

[0032] 有源矩阵OLED显示器还可以包括:与所述OLED组件相邻地连接到所述背板的一个或多个附加OLED组件、以及布置在所述OLED组件和所述一个或多个附加OLED组件之间的一个或多个附加光学屏障。

[0033] 本说明书的另外方面提供了拼接有源矩阵OLED显示器,包括一个与另一个相邻地

定位的多个有源矩阵OLED显示器、以及布置在相邻的有源矩阵OLED显示器之间的一个或多个附加光学屏障。

附图说明

[0034] 现在将参照附图只通过示例描述本说明书的一些实现方式,其中:

[0035] 图1示出了根据非限制性实现方式的有源矩阵OLED显示器的横截面。

[0036] 图2示出了根据非限制性实现方式的图1的有源矩阵OLED显示器的像素区域的顶视图。

[0037] 图3示出了根据非限制性实现方式的有源矩阵OLED显示器的另一实现方式的横截面。

[0038] 图4示出了根据非限制性实现方式的装配过程中的有源矩阵OLED显示器的又一实现方式的横截面。

[0039] 图5示出了根据非限制性实现方式的有源矩阵OLED显示器的又一实现方式的横截面。

[0040] 图6示出了根据非限制性实现方式的有源矩阵OLED显示器的又一实现方式的横截面。

[0041] 图7a、图7b、图7c、图7d和图7e在横截面中示出了根据非限制性实现方式制造有源矩阵OLED显示器的又一实现方式的步骤选择。

[0042] 图8a、图8b、图8c、图8d和图8e在横截面中示出了根据非限制性实现方式制造有源矩阵OLED显示器的又一实现方式的步骤选择。

具体实施方式

[0043] 图1示出了有源矩阵OLED显示器100的横截面,其包括电连接到OLED组件120的背板105。背板105包括背板基板110和多个可控型门控电子部件115,每个可控型门控电子部件115在背板基板110的表面上或表面直接下方的预定位置处。OLED组件120包括OLED基板125和对于每个像素区域150、155在OLED基板125上形成的第一电极130。发光材料135在第一电极130上形成,并且像素接触点140在发光材料135上形成。OLED组件120可以具有一个或多个像素区域150、155。可以使用导电链接物145将像素接触点140电连接到对应的可控型门控电子部件115。可控型门控电子部件115可以供电和/或控制像素区域150、155以在光发射160的方向上发射光。发射的光可以包括但不限于人类可见光。

[0044] OLED组件120可以在接合到背板105之前与背板105分开形成。OLED组件120可以通过在OLED基板125上按顺序沉积第一电极130、发光材料135、以及然后沉积像素接触点140形成,其中OLED基板125可以不同于背板基板110。OLED基板125可以包括包含但不限于玻璃和塑料(诸如聚酰亚胺和诸如此类的)的材料。第一电极130包括对于由发光材料135发射的光至少部分透明的导电材料。例如,第一电极130可以包括氧化铟锡(ITO)。

[0045] 发光材料135可以包括一个或多个有机发光材料层。像素接触点140可以包括在发光材料135上形成的导电材料(诸如铝)的层。图1示出了划分为像素区域150、155的OLED组件120。像素区域150和155之间的短划线只是出于例示目的而不表示OLED组件120中的任何物理特征。尽管图1将每个像素区域示出为具有分开的第一电极130和发光材料135,可预期

的是,第一电极130和发光材料135中的一个或多个可以跨越多个像素区域。

[0046] 另外,尽管图1示出每个像素区域150、155具有两个可见像素接触点140,可预期的是,每个像素区域可以具有一个或多于两个像素接触点。每个像素区域150、155可以具有三个像素接触点140,每个像素接触点140对应于光的原色(诸如红色、绿色和蓝色)中的一个。在一些实现方式中,每个像素区域可以具有多个子像素区域,每个子像素区域配置成发射原色光并且每个子像素区域具有专用像素接触点。在一些实现方式中,两个或多个像素区域150、155可以共享共同的第一电极130,第一电极130可以用作像素接触点140的反电极和/或用作接地电极。在其他实现方式中,每个像素区域150、155可以具有其自己的专用接地电极或反电极。

[0047] 每个像素区域150、155具有发光区并且还可以具有非发光区。现在简要地对图2做出参考,图2示出了具有发光区205的像素区域150的顶视图。发光区205是像素区域150的利用发光材料135覆盖的区域。对于每个像素区域(诸如像素区域150、155),一些或全部发光区205可以在该像素区域的工作期间发射光。在一些实现方式中,像素接触点140可以具有比图1和2中示出的区域/尺寸更大的相对于发光区205的区域。这样的相对更大的像素接触点140可以供电和/或激发相应更大部分的发光区205在对应的像素区域的工作期间发射光。

[0048] 此外,在一些实现方式中,在发光材料135上形成的像素接触点140可以包含在发光区205内。由于这些接触点中没有任何一部分延伸到发光区205之外,在这些实现方式中可以不必要具有专用于像素接触点的像素区域150的任何非发光区。该布置可以提供允许每一像素区域150增加比例的发光区205的益处。

[0049] 另外,在一些实现方式中(未在图中示出),像素接触点140中的一个或多个可以各自包括延伸到发光区205之外并且延伸到OLED基板125上的延伸部分。这样的延伸部分与第一电极130绝缘以阻止像素接触点140与第一电极130之间的电短路。在一些实现方式中,由这些延伸部分覆盖的OLED基板125的区域不被(即,未受)第一电极130覆盖。这些延伸部分然后可以用来将各像素区域150、155经由导电链接物145电连接到对应的可控型门控电子部件115。

[0050] 使用这样的延伸部分将电接触点从发光区205移开可以提供以下益处中的一个或多个:第一,它可以降低导电链接物145本身和/或应用导电链接物145的过程损坏发光材料135的风险;并且第二,它可以降低像素接触点140与第一电极130之间的击穿短路的风险。

[0051] 在一些实现方式中(未在图中示出),第一电极130可以延伸到发光区205之外,其延伸部分占据每一像素区域的OLED基板125的非发光区。这样的非发光区降低了每一像素区域的发光区的分数。相比之下,多个像素区域150、155共享共同的第一电极130的实现方式可以允许每一像素更大分数的发光区205,因为可以不必要具有由每个像素区域中的第一电极130占据的OLED基板125的非发光区。

[0052] 然而,这些利用共享的第一电极130的实现方式可以表示更慢的电性能和/或相对更多的电寄生效应,因为一个第一电极130用于多个像素区域。在另一方面,在每个像素区域150、155具有专用的第一电极130的其他实现方式中,电性能可以相对地更快并且具有更少的电寄生效应,因为每个第一电极130只用于一个像素区域。

[0053] 往回参看图1,在一些实现方式中,背板基板110可以包括支撑材料和一个或多个

部件基板,所述部件基板与支撑材料分开形成并且然后在支撑材料上的预定位置处固定于支撑材料。多个可控型门控电子部件可以在对应的部件基板的表面上或表面直接下方形成。可以使用任何适合的技术(包括但不限于光刻、印刷和诸如此类的)形成可控型门控电子部件(或所形成的任何其他电子/电路元件)。

[0054] 例如,并且没有限制,部件基板可以包括与支撑材料分开形成并且然后固定于支撑材料的半导体颗粒。然后可以平坦化半导体颗粒以暴露表面上或表面直接下方的横截面,在横截面中可以使用光刻、印刷和诸如此类的形成电子和/或电路部件。这样的电子/电路部件可以包括但不限于可控型门控电子部件115(诸如晶体管)。

[0055] 在美国专利申请公开号2014/0070223(对应于美国专利申请号13/992063)和2015/0064883(对应于美国专利申请号14/019131)中描述了这样的包括固定于支撑材料的半导体颗粒的背板基板110的非限制性示例,在此通过引用并入两个专利的全部内容。

[0056] 可预期的是,部件基板可以包括半导体、玻璃、陶瓷、电介质、或适合于在部件基板上和/或中形成的电子和/或电路部件的类型的任何其他材料。相似地,支撑材料可以包括任何适合的材料,包括但不限于陶瓷、可烧结陶瓷、玻璃、塑料、电介质、复合物、以及诸如此类的。

[0057] 在其他实现方式中,可控型门控电子部件115可以在它们对应的部件基板的表面上或表面直接下方形成、然后封装、并且然后在相应的预定位置处放置在支撑材料上且固定于支撑材料。例如,取放装置可以用来将预制造的可控型门控电子部件115放置在支撑材料上它们相应的预定位置处。然后可以使用任何适合的方法(包括但不限于使用粘合剂)将那些放置的可控型门控电子部件115固定于支撑材料。同样在这样的实现方式中,背板包括支撑材料和与支撑材料分开形成并且然后在预定位置处固定于支撑材料的部件基板。背板还可以包括在对应的部件基板的表面上或表面直接下方形成的可控型门控电子部件(或者其他电子/电路部件)。

[0058] 通过只在需要部件基板(用于制造可控型门控电子部件115)连接到对应的像素接触点140的位置处将部件基板放置和/或定位在支撑材料上形成背板基板110可以允许使用结晶、高性能半导体材料作为用于形成可控型门控电子部件115的部件基板,同时避免利用这样的高性能材料覆盖支撑材料的整个表面的高成本和/或技术挑战。

[0059] 在其他实现方式中,背板105可以包括背板基板110和在背板基板110的表面上或表面直接下方形成的多个电路/电子部件(诸如可控型门控电子部件115)。在这样的实现方式中,背板基板110不需要包括与背板基板110的(支撑)材料分开形成的任何部件基板。换句话说,背板基板110的材料可以本身用作用于在背板基板110的表面上和/或表面直接下方形成的任何电子/电路部件的部件基板。

[0060] 现在转看导电链接物145,尽管附图示出了导电链接物145将像素接触点140连接到可控型门控电子部件115,同样可预期的是,每个可控型门控电子部件115可以包括一个或多个接触焊盘并且导电链接物145可以将像素接触点140连接到可控型门控电子部件115的对应的接触焊盘。

[0061] 尽管描述在这里指的是可控型门控电子部件,可预期的是,也可以使用其他电路和/或电子元件而不是可控型门控电子部件和/或除了可控型门控电子部件之外。在一些实现方式中,可控型门控电子部件包括晶体管。可以将可控型门控电子部件115定位在背板基

板110上以便它们与像素区域150、155的对应的像素接触点140对齐和/或能够连接到像素区域150、155的对应的像素接触点140。

[0062] 一旦已经形成背板105和OLED组件120,则可以将一个接合到另一个。接合可以包括将导电链接物145沉积在背板105和OLED组件120中的一个或多个上,并且然后接合背板105与OLED组件120以便每个像素接触点140经由导电链接物145电连接到对应的可控型门控电子部件115。导电链接物145可以包括包含但不限于导电环氧树脂(诸如银环氧树脂)、焊料、和低温焊料的材料。

[0063] 在一些实现方式中,间隔件可以用来控制OLED组件120与背板基板110之间的距离,其可以进而控制在装配好的有源矩阵OLED 100组件中的像素接触点140与对应的可控型门控电子部件115之间的距离。控制像素接触点140与对应的可控型门控电子部件115之间的距离可以进而控制在将OLED组件120接合到背板基板110的过程期间导电链接物145从一个像素接触点140和其对应的可控型门控电子部件115向邻近的像素接触点140和/或可控型门控电子部件115扩展和/或流动的程度。

[0064] 这些间隔件可以包括放置在OLED基板125和背板基板110之间的垫片。在一些实现方式中,当OLED基板125和背板基板110装配在一起形成有源矩阵OLED显示器100时,可以将这些垫片放置在OLED基板125和背板基板110的边缘处。此外,在一些实现方式中,在导电链接物145不再处于可流动状态之后,这些垫片可以是可移除的。

[0065] 一旦背板105和OLED组件120已经接合在一起,间隙165可以保留在背板105和OLED组件120之间。在一些实现方式中,间隔件可以包括定位在间隙165中的间隔颗粒。这些间隔颗粒可以包括包含但不限于塑料、玻璃、陶瓷、以及其他电介质的材料。此外,在一些实现方式中,间隔颗粒可以具有球形、近球形、或基本上是球形的形状。

[0066] 间隔颗粒可以定位在并且固定于背板基板110和OLED基板125中的一个或多个上。间隔颗粒可以使用任何适合的方法定位于并且固定于它们对应的基板。例如,并且没有限制,可以将预定数量的粘合剂印刷在或者不然就沉积在对应的基板上的预定位置上。接下来,可以在基板上引入间隔颗粒,并且间隔颗粒可以只在粘合剂存在的地方粘附于基板。在一些实现方式中,间隔颗粒的相对尺寸和粘合剂的数量可以是这样的以至于对于基板上每个数量的粘合剂只有一个间隔颗粒可以粘附于基板。随后,可以在接合背板基板110和OLED基板120以形成有源矩阵OLED显示器100之前移除没有粘附于基板的间隔颗粒。

[0067] 在一些实现方式中,代替和/或除了在基板上的预定位置处沉积大量粘合剂之外,间隔颗粒可以在基板上在预定位置处取放。此外,在一些实现方式中,当导电链接物145的材料处于可流动状态时,可以将间隔颗粒混合到导电链接物145中,从而控制在装配好的有源矩阵OLED组件100中的像素接触点140与对应的可控型门控电子部件115之间的最小距离。

[0068] 另外,在一些实现方式中,可以至少部分地利用底部填充物来填充间隙165。底部填充物可以包括任何适合的材料(包括但不限于聚合材料)。底部填充物可以是不透明的、光散射的、和/或光吸收的以便降低和/或消除来自底部填充物或者来自背板基板110的可以干扰由有源矩阵OLED显示器100生成的图像的任何可见的反射。

[0069] 在一些实现方式中,底部填充物可以基本上是黑色的。基本上是黑色的可以包括反射在底部填充物上入射的足够小部分的光以便该反射光将不构成与由有源矩阵OLED显

示器100生成的图像的人类可见的干扰。例如通过加强背板105与OLED组件120之间的附接,底部填充物还可以机械地加强有源矩阵OLED显示器100。此外,底部填充物可以密封和保护形成有源矩阵OLED显示器100的敏感材料和电子元器件免受灰尘、湿气和其他环境因素。

[0070] 尽管在图1中将一个可控型门控电子部件115示出为连接到每个像素接触点140,可预期的是两个或多个可控型门控电子部件115可以连接到每个像素接触点140。在一些实现方式中,导电链接物145可以包括柔性导电材料(诸如导电环氧树脂)。使用这些柔性电接触点将背板105接合到OLED组件120可以允许有源矩阵OLED显示器100忍受背板105与OLED组件120之间的不同的热膨胀率而无需遭受机械损坏或电损坏。这进而在选择背板105和OLED基板125的不同热膨胀系数的材料时可以提供更大的自由度。

[0071] 此外,使用柔性导电材料可以通过减少可潜在损坏敏感发光材料135的由于热膨胀/收缩的机械力(例如,剪切力),而允许导电链接物145重叠或整体包含在每个像素区域150、155的发光区205上。这进而可以降低对于将每个像素区域150、155的一些区域专用于不发光区接触点的需求,从而允许每个像素区域150、155的更大部分区域用作发光区205。

[0072] 此外,分别制造背板105和OLED组件120并且然后将它们接合在一起以形成有源矩阵OLED显示器100可以提供附加的益处,所述益处是如果在两个子部件接合在一起以形成有源矩阵OLED显示器100之前检测到在每个子部件(例如,背板或OLED组件)的生产中的任何缺陷,则该缺陷将不影响其他子部件。

[0073] 现在转到图3,示出了有源矩阵OLED显示器300的横截面。有源矩阵OLED显示器300包括使用导电链接物145接合到背板305的OLED组件120。背板305包括背板基板310和在预定位置处固定于背板基板310的多个可控型门控电子部件115。当接合背板305和OLED组件120以形成有源矩阵OLED显示器300时,间隙320、325能保留在背板305与OLED组件120之间。背板305可以包括一个或多个通孔315用于允许将底部填充物从背板基板310的背面注入到间隙320、325中。背板305可以相似于背板105,差异在于背板305中的通孔315的存在。

[0074] 可以使用任何适合的技术(包括但不限于钻孔、激光切割、化学蚀刻、以及反应离子蚀刻)形成通孔315。使用大数量的分布式通孔315来注入底部填充物可以允许在间隙320、325中底部填充物更均匀的分布,以及利用底部填充物填充间隙320、325的更大部分。

[0075] 图4示出了在装配过程中的有源矩阵OLED显示器400的横截面。有源矩阵OLED显示器400包括在使用导电链接物145接合到OLED组件401过程中的背板105。OLED组件401包括OLED基板405,对于每个像素区域440、445在OLED基板405上形成第一电极410。然后将发光材料415沉积在第一电极410上,并且在每一像素区域440、445的发光材料415上形成一个或多个像素接触点420。导电链接物145配置成将每个像素接触点420电连接到在预定位置处固定于背板基板110的对应的可控型门控电子部件115。

[0076] OLED基板405是柔性的,允许OLED组件401沿着方向425靠着背板105展开。第一电极410、发光材料415、和像素接触点420可以是足够柔性的以便它们可以随着OLED基板405弯曲而不危及OLED组件401的机械完整性和电完整性(例如通过分层、剥落、开裂)。在一些实现方式中,OLED基板405可以包括具有小于大约0.5mm的厚度的板。在其他实现方式中,OLED基板405可以包括具有等于或小于大约0.1mm的厚度的板。在另外的实现方式中,OLED基板405可以包括具有等于或小于大约0.025mm的厚度的板。OLED基板405可以包括包括但不限于玻璃和塑料材料的材料。例如,可以使用由Schott, Inc. 制造的AF 32™ eco和D

263™ eco超薄玻璃板。

[0077] 图4示出了已经接合到背板105的像素区域440,而像素区域445处于靠着背板105展开并且接合到背板105的过程中。在OLED组件401靠着背板105展开之前,可以将小球状的导电链接物145沉积在可控型门控电子部件115上以便将那些电子部件电连接到OLED组件401的对应的像素接触点420。在一些实现方式中,可以将导电链接物145沉积为湿的导电环氧树脂,所述导电环氧树脂然后在OLED组件410已经靠着背板105展开之后干燥和/或固化。导电环氧树脂可以包括碳或金属(诸如银)的颗粒。

[0078] 在其他实现方式中,导电链接物145可以包括低温焊料,所述低温焊料沉积在可控型门控电子部件115上并且当OLED组件401靠着背板105展开时保持固体。然后可以将背板105和OLED组件401加热到足够软化低温焊料并且将可控型门控电子部件115电连接到像素接触点420的温度。

[0079] 换句话说,在一些实现方式中,随着一个靠着另一个展开,将背板105接合到OLED组件401,而在其它实现方式中,展开发生在将背板105接合到OLED组件401之前。接合可以包括将背板105电连接到OLED组件401以便可控型门控电子部件115可以供电和/或控制对应的像素区域440、445。同样可预期的是,导电链接物145可以包括其他可以使用电磁辐射软化和/或固化的材料。

[0080] 尽管上面的描述讨论了将导电链接物145沉积在背板105的可控型门控电子部件115上,同样可预期的是,在背板105与OLED组件401接合之前,可以将导电链接物沉积在像素接触点420上或者既在可控型门控电子部件115上又在像素接触点420上。

[0081] 在一些实现方式中,可以通过在可流动状态下将底部填充物430沉积在背板基板110上、并且然后使用背板105与正在靠着背板105展开的OLED组件410之间的芯吸或毛细作用力来将底部填充物430驱赶到间隙435中,而将底部填充物430引入间隙435。尽管在图4中将底部填充物430示出为沉积在背板基板110上,同样可预期的是,可以将底部填充物430沉积在OLED基板405上或者既在背板基板110上又在OLED基板405上。

[0082] 为了阻止扩展的底部填充物430污染电接触点(诸如像素接触点420),电接触点可以修改成对于导电链接物145比底部填充物430具有优先润湿性。替选地和/或另外地,导电链接物145可以选择为具有比底部填充物430的粘性更高的粘性,其将同样降低底部填充物430与导电链接物145交互形成可控型门控电子部件115与对应的像素接触点420之间的电连接的可能性。

[0083] 可以使用任何适合的技术(包括但不限于喷墨印刷、丝网印刷、以及使用机器人臂沉积)将导电链接物145和/或底部填充物430沉积在背板105和OLED组件401中的一个或多个上。尽管图4和前述描述讨论了OLED基板405是柔性的,同样可预期的是,背板基板110可以是柔性的或者背板基板110和OLED基板405两者都可以是柔性的。对柔性的背板基板110和/或OLED基板405的使用可以使得存储和/或运输大面积背板和OLED基板更加容易,并且可以促进和降低对于将背板105接合到OLED组件401以装配有源矩阵OLED显示器400所需要的制造空间。

[0084] 往回参看图1,可以看到由每个像素区域150、155的发光材料135生成的光必须通过OLED基板125以便在光发射160的方向上被发射到有源矩阵OLED显示器100之外并且到达观看者。当由每个像素区域150、155发射的光进入OLED基板125时,OLED基板125可以充当光

波导并且将由一个像素区域生成的光中的至少一些传导到相邻像素区域中。例如,在像素区域150处生成的光中的一些可以由OLED基板125传导到相邻像素区域155中。该传导的光可以表示相邻像素之间的光学串扰。除了OLED基板125之外,跨越多个像素区域150、155的OLED组件120的其他透明层同样可以充当这样的波导;跨越多个像素区域150、155的ITO共享第一电极130(图1中未示出)可以是这样的透明层的示例。

[0085] 图5示出了具有至少部分降低的上面讨论的像素区域间的光学串扰的有源矩阵OLED显示器500的横截面。有源矩阵OLED显示器500包括电连接到OLED组件501的背板105。背板105包括在预定位置处固定于背板基板110的多个可控型门控电子部件115。

[0086] OLED组件501包括具有一个或多个像素区域525、530的OLED基板505。对于每个像素区域525、530,在OLED基板505上形成第一电极130,并且然后将发光材料135沉积在第一电极130上。对于每个像素区域525、530,在发光材料135上形成一个或多个像素接触点140。使用每个像素接触点140与对应的可控型门控电子部件115之间的导电链接物145将背板105接合到OLED组件501。

[0087] OLED组件501还包括每个像素区域525、530与其相邻像素区域之间的凹槽510。凹槽510是相邻像素区域(诸如像素区域525、530)之间的光学屏障的示例。这样的光学屏障可以至少部分地将每个像素区域与其相邻像素区域光学分离。凹槽510可以延伸到OLED基板505厚度的中途,并且至少部分地阻挡在一个像素区域处发射的光通过OLED组件501的部分(诸如OLED基板505)向相邻像素区域中的传播。另一方面,发射光的沿着例如在光发射515的方向上传播出像素区域525的部分可以不受凹槽510影响。

[0088] 凹槽510可以是至少部分光散射和/或光吸收的,例如由于具有磨砂的或粗糙化的表面。在一些实现方式中,凹槽510可以是部分地或全内反射的,并且/或者可以使它们的表面涂覆有反射性材料(诸如金属),即,可以金属化。当向相邻像素区域传播的光撞击在凹槽510上时,如例如由光线520示出的,其可以反射远离相邻像素区域。

[0089] 另外,尽管没有在图5中示出,凹槽510可以利用光吸收和/或光散射材料至少部分地填充以至少部分地吸收和/或散射通过OLED组件501的部件(诸如OLED基板505)从给定的像素区域向相邻像素区域传播的光。在一些实现方式中,可以利用底部填充物材料填充背板105和OLED组件501之间的间隙535。该底部填充物可以加强背板105与OLED组件501之间的机械连接。另外,底部填充物可以填充凹槽510的至少一部分,并且可以选择为至少部分地吸收或散射在像素区域525、530处发射的光。底部填充物还可以如上面描述的选择为基本上是黑色的。

[0090] 尽管图5示出了v形凹槽,可预期的是,凹槽510可以具有任何适合的形状(包括但不限于矩形沟槽)。凹槽510可以由任何适合的技术(包括但不限于湿法化学蚀刻、激光蚀刻、划线、使用切割锯锯切、以及深反应离子蚀刻(DRIE)并且特别是DRIE的Bosch工艺)制造。

[0091] 尽管凹槽510可以提供只部分阻挡通过OLED组件501的部件从一个像素区域向相邻像素区域中的光传播,但使用凹槽的补充集可以增加可以被阻挡的这样的光的部分。图6示出了具有这样的补充凹槽的有源矩阵OLED显示器600的横截面。有源矩阵OLED显示器600包括使用导电链接物145接合到OLED组件601的背板105。背板105包括在预定位置处固定于背板基板110的可控型门控电子部件115。

[0092] OLED组件601包括对于每个像素区域625、630的OLED基板605和在OLED基板605上形成第一电极130。将发光材料135沉积在第一电极130上,并且在每一像素区域625、630的发光材料135上形成像素接触点140。导电链接物145将每个像素接触点140连接到对应的可控型门控电子部件115。

[0093] 第一凹槽集610在OLED基板605的第一表面中形成,并且通常可以相似于关于图5描述的凹槽510。第二凹槽集615在与第一表面相反的OLED基板605的第二表面上形成。在每个凹槽615可以补充对应的凹槽610的光阻挡的意义上,凹槽615可以是对凹槽610的补充。在一些实现方式中,凹槽610可以大约与凹槽615对齐。尽管图6示出了凹槽610和凹槽615在公共点上相遇,同样可预期的是凹槽610和凹槽615可以不相遇。同样可以预期的是,凹槽610和615可以彼此偏置。当凹槽610和615偏置时,每个凹槽可以延伸超过OLED基板605的厚度的一半。

[0094] 另外,尽管图6将凹槽610和凹槽615示出为都是v形的,可预期的是,在其他实现方式中凹槽615可以具有不同于凹槽610的形状。为了保持OLED基板605的机械完整性,可以在形成第二凹槽集之前回填首先形成的凹槽集。例如,如果凹槽610首先形成,则可以在凹槽615形成之前利用回填材料620回填凹槽610。回填材料620可以是光散射的、光吸收的、和/或光反射的中一个或多个。在一些实现方式中,可以利用光散射的和/或光吸收的玻璃回填第一凹槽集610,并且然后可以在炉中烧结OLED基板605以提高OLED基板605的机械强度。

[0095] 回填材料可以包括可烧结玻璃浆料,可烧结玻璃浆料包括与有机粘结剂混合的玻璃粉,有机粘合剂在玻璃粉熔化之前在烧结期间蒸发和/或氧化为气体。这样的玻璃浆料可以是彩色的;例如,它可以是黑色的。这样的玻璃浆料的一个示例是由Glassline Products制造的Glassline™涂料。在一些实现方式中,回填材料可以用刮片刮到凹槽中,并且然后如果需要的话,OLED基板的表面可以再磨光。

[0096] 在一些实现方式中,可以利用底部填充物至少部分地填充背板105和OLED组件610之间的间隙635。在另外的实现方式中,填充间隙635的底部填充物材料还可以至少部分地填充凹槽610。还可以利用回填材料622回填凹槽615。回填材料622可以与回填材料620相同或不同。尽管图6将凹槽610和凹槽615示出为分别利用回填材料620和622部分地填充,同样可预期的是,可以分别利用回填材料620和622完全填充凹槽610和凹槽615中的一个或多个。在一些实现方式中,可以分别利用回填材料620和622溢填充凹槽610和凹槽615中的一个或多个,并且然后可以将OLED基板605的对应的表面磨光平整。

[0097] 在一些实现方式中,在凹槽615形成之前,首先形成凹槽610并且利用回填材料620回填凹槽610。一旦两个凹槽集都形成,则可以形成第一电极130、发光材料135、和像素接触点140以便形成OLED组件601。在其他实现方式中,形成凹槽610并且可以回填凹槽610或使之未填充。然后可以形成第一电极130、发光材料135、和像素接触点140以便形成OLED组件601,之后将OLED组件601接合到背板105。然后形成凹槽615并且可以回填凹槽615或使之未填充。

[0098] 在一些实现方式中,形成第一凹槽集610并且然后利用回填材料回填第一凹槽集610,回填材料配置成至少部分地恢复OLED基板605的机械强度。然后可以形成第二凹槽集,并且可以延伸到OLED基板605的半途并且还到凹槽610中的半途。例如,回填材料可以包括黑色和/或不透明的玻璃。可以利用这样的回填材料回填凹槽610,并且然后OLED基板605和

回填材料可以在炉中固化和/或烧结以至少部分地恢复OLED基板605的机械强度。然后可以形成第二凹槽集615,并且可以延伸到OLED基板605的半途,以及到烧结和/或固化的回填材料填充的凹槽610中的半途。当凹槽615以这样的方式延伸到凹槽610中并且与凹槽610重叠时,凹槽610和615的组合可以充当跨OLED基板605的完整厚度延伸的光学屏障。

[0099] 在凹槽在OLED基板中形成以分开像素区域的实现方式中,使用跨越多个像素区域的第一电极(即,反电极或接地电极)可以变得不切实际。作为回应,在一些实现方式中,可以使每一像素有接地或反第一电极,其中每个像素区域具有专用的接地或反第一电极。

[0100] 在下文中合称为图7a-e的图7a、7b、7c、7d和7e在横截面中示出了制造具有凹槽715的有源矩阵OLED显示器700的步骤选择,凹槽715光学地将有源矩阵OLED显示器700的每个像素区域与其相邻像素分开。

[0101] 图7a示出了接合到背板305的OLED组件120。可预期的是还可以使用背板105或其他适合的背板。OLED组件120包括OLED基板125,对于每个像素区域150、155在OLED基板125上形成第一电极130。在第一电极130上形成发光材料135,并且在发光材料135上形成像素接触点140。背板305包括在预定位置处固定于背板基板310的多个可控型门控电子部件115。背板基板310还包括用于将底部填充物注入到OLED组件120与背板305之间的间隙320、325中的多个通孔315。导电链接物145用来将像素接触点140电连接到对应的可控型门控电子部件115。

[0102] 图7b示出了底部填充物705经由通孔315注入以基本上填充间隙320、325。图7c示出了在每个像素区域150、155中的一部分上形成掩模710。掩模710可以包括包含但不限于非晶硅和铬的材料。图7d示出了在未被掩模710保护的相邻像素区域150和155之间的区域中形成凹槽715。凹槽715可以延伸到OLED基板125的完整厚度,并且还可以延伸到填充间隙320的底部填充物705中。可以通过适合的工艺(包括但不限于化学蚀刻和深反应离子蚀刻)形成凹槽715。底部填充物705可以保护潜在敏感的发光材料135、像素接触点140、导电链接物145、以及可控型门控电子部件115免受反应蚀刻剂影响。

[0103] 图7e示出了掩模710的移除以产生有源矩阵OLED显示器700。可以通过任何适合的方法(包括但不限于选择性蚀刻和诸如此类的)移除掩模710。尽管在图7d和7e中只编号了一个凹槽715,但形成多个相似的凹槽将其他像素区域与它们的相邻像素区域分开。这些凹槽通过阻止光通过OLED组件120的部件(诸如OLED基板125)从一个像素区域传播到其相邻像素区域中来将一个像素区域与其相邻像素区域光学绝缘。在一些实现方式中,可以回填包括凹槽715在内的凹槽以增加有源矩阵OLED显示器700的机械强度。另外,回填材料可以是光学上散射的、吸收的和/或反射的以便进一步将每个像素区域与其相邻像素区域光学绝缘。

[0104] 在下文中合称为图8a-e的图8a、8b、8c、8d和8e在横截面中示出了制造有源矩阵OLED显示器800的步骤选择,其中每个像素区域与其相邻像素区域光学分离。

[0105] 图8a示出了形成OLED组件的初始步骤,其中使用粘合剂810将OLED基板815固定于支撑件805。支撑件805指的是不需要与上面关于背板基板讨论的“支撑材料”相同或者可以不同于“支撑材料”的部件。支撑件805可以包括任何适合的材料(包括但不限于玻璃和塑料)。图8b示出了凹槽820在OLED基板815中的形成以将其分为区域825和830。区域825和830将用来形成OLED组件的像素区域。尽管在图8b中只编号了一个凹槽820,但形成多个相似的

凹槽以将OLED基板815分为将用来形成像素区域的多个区域。

[0106] 可以通过任何适合的方法(包括但不限于湿法化学蚀刻、激光蚀刻、划线、使用切割锯锯切)形成包括凹槽820在内的凹槽。凹槽可以可选地延伸到粘合剂810中,并且尽管未在图8b-e中示出,凹槽甚至可以延伸到支撑件805的半途。

[0107] 图8c示出了在每个区域825、830上形成的第一电极835,然后在第一电极835上沉积发光材料840。然后在发光材料840上形成像素接触点845。第一电极835、发光材料840、和像素接触点845可以分别相似于第一电极130、发光材料135、和像素接触点140。在第一电极835、发光材料840和像素接触点845形成之后,OLED基板815的区域825、830称为像素区域。在此刻,像素区域825、830仍然附接于支撑件805并且由支撑件805支撑。

[0108] 图8d示出了像素区域825、830接合到背板305。可预期的是还可以使用背板105或其他适合的背板。导电链接物145将每个像素接触点845连接到背板305的背板基板310上的对应的可控型门控电子部件115。可选地,可以将底部填充物850经由背板基板310中的通孔315注入到支撑件805与背板305之间的空间。

[0109] 一旦像素区域825、830连接到背板305,则可以移除支撑件805。图8e示出了支撑件805的移除之后的有源矩阵OLED显示器800。可以通过选择性地移除粘合剂810来移除支撑件805。在一些实现方式中,UV激光可以用来选择性地烧蚀粘合剂810而不损坏像素区域825、830的任何部件。在其他实现方式中,粘合剂810可以包括低温蜡,并且可以通过将有源矩阵OLED显示器800加热到足够软化蜡但是足够低以不损害有源矩阵OLED显示器800的部件的温度来软化粘合剂810。在另外的实现方式中,支撑件805和粘合剂810两者都可以选择性地蚀刻掉,同时令有源矩阵OLED显示器800的部件未受损伤。

[0110] 将OLED基板815分为形成每个像素区域825、830的单独的片段阻止了光通过OLED基板815从一个像素区域向相邻像素区域传播。另外,底部填充物850可以选择为进一步将每个像素与其相邻像素光学绝缘。例如,底部填充物850可以包括光学吸收材料、光学散射材料、光学反射材料、和/或基本上是黑色的材料中的一个或多个。

[0111] 在一些实现方式中(未在图中描绘),有源矩阵OLED显示器的制造可以遵循相似于图8a-e中描绘的那些步骤的步骤,主要差异在于没有使用支撑件(诸如支撑件805)。可以将OLED基板切割为用于形成像素区域的多个部分。然后可以利用玻璃回填物填充这些部分之间的空间,并且可以在炉中烧结OLED基板的各部分和玻璃回填物以恢复OLED基板的机械强度。玻璃回填物可以包括不透明的和/或基本上是黑色的材料。

[0112] 尽管前述讨论描述了接合到背板的一个OLED组件,同样可预期的是,多个OLED组件可以一个与一个相邻地(即,可以“拼接”在一起)接合到背板以形成拼接有源矩阵OLED显示器。这样的拼接实现方式可以包括除了和/或代替给定的OLED组件的像素区域之间的光学屏障的相邻OLED组件之间的光学屏障。这样的OLED组件间的光学屏障可以包括但不限于光吸收材料和光散射材料。例如,OLED组件间的光学屏障可以包括黑色和/或不透明的玻璃以及环氧树脂中的一个或多个。在一些实现方式中,OLED组件间的光学屏障配置成从OLED组件脱离或者是可从OLED组件脱离的以允许在拼接有源矩阵OLED显示器内对单独的OLED组件的移除和/或替换。

[0113] 在一些实现方式中,OLED组件间的光学屏障的尺寸和/或光学属性可以选择为相似于像素区域间的光学屏障的尺寸和/或光学属性。另外,在一些实现方式中,像素区域间

的光学屏障的光学属性可以选择为相似于每个OLED组件的外边缘处或附近的光学属性。这些技术可以允许OLED组件间的接缝(该接缝可以包括OLED组件间的光学屏障)在光学上显得相似于给定的OLED组件的相邻像素区域之间的区域(该区域可以包括像素区域间的光学屏障)。该光学相似性进而可以使拼接有源矩阵OLED显示器在某些观看条件下显得无缝。

[0114] 尽管前述描述了接合到单个背板的一个或多个OLED组件,同样可预期的是OLED组件的区域和背板的区域可以独立于彼此。换句话说,可预期的是,大的OLED组件可以接合到多个较小的背板。另外,同样可预期的是,多个较小的有源矩阵OLED显示器(其中每个可以包括接合到一个或多个背板的一个或多个OLED组件)本身可以用作拼接块并且一个相邻于另一个地装配以形成拼接显示器(包括多个有源矩阵OLED显示器)。例如,可以通过将六个2x2英寸的OLED组件接合到一个4x6英寸的背板以形成4x6英寸的拼接显示器来形成拼接有源矩阵OLED显示器。然后四个这些4x6英寸的拼接显示器本身可以一个相邻于另一个地装配以形成一个8x12英寸的拼接OLED显示器。在有源矩阵OLED显示器用作拼接块并且装配在一起的情况下,同样可预期的是,在相邻OLED显示器之间的接缝中可以存在光学屏障。

[0115] 另外,尽管前述讨论描述了显示器,同样可预期的是,可以使用相似的方法和结构来制造用于检测光并且作为响应产生电信号的检测器。例如,可以利用光检测组件替换OLED组件,光检测组件包括光检测材料而不是OLED组件的发光材料。当检测到光时,光检测组件可以生成电信号,然后由可控型门控电子部件采样所述电信号。这样的检测器的示例包括但不限于红外光检测器和X射线光检测器。

[0116] 上面描述的实现方式意图只是示例,并且在不背离在此由所附权利要求单独限定的本发明的范围的情况下,本领域的技术人员可以对其做出改变和修改。

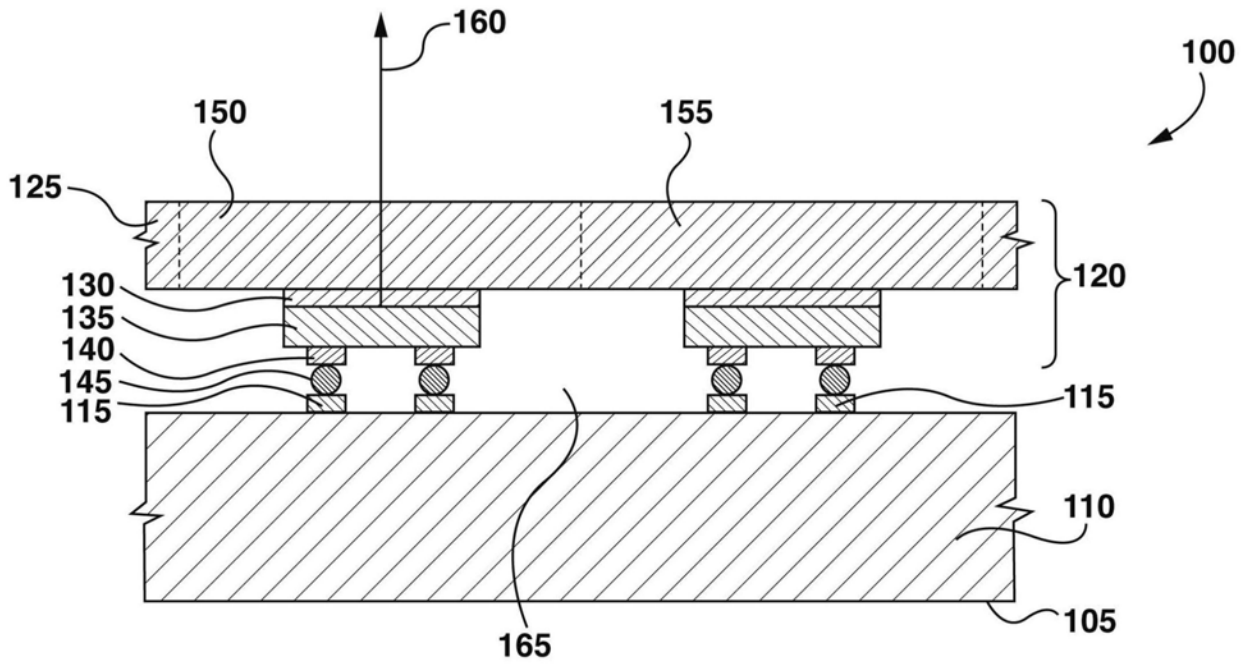


图1

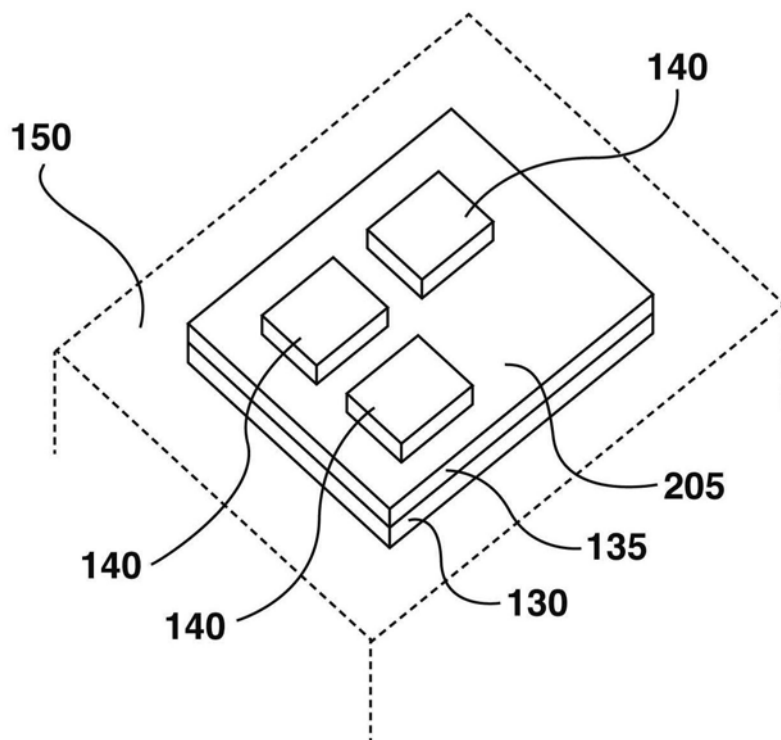


图2

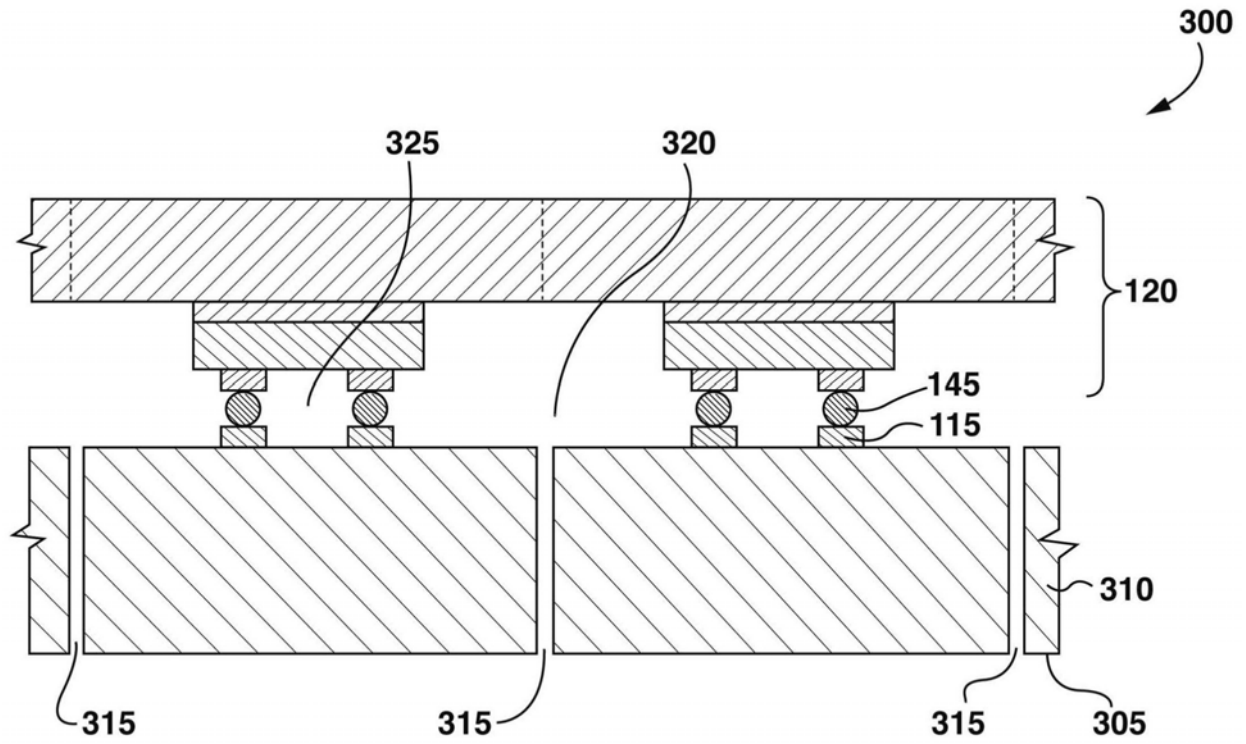


图3

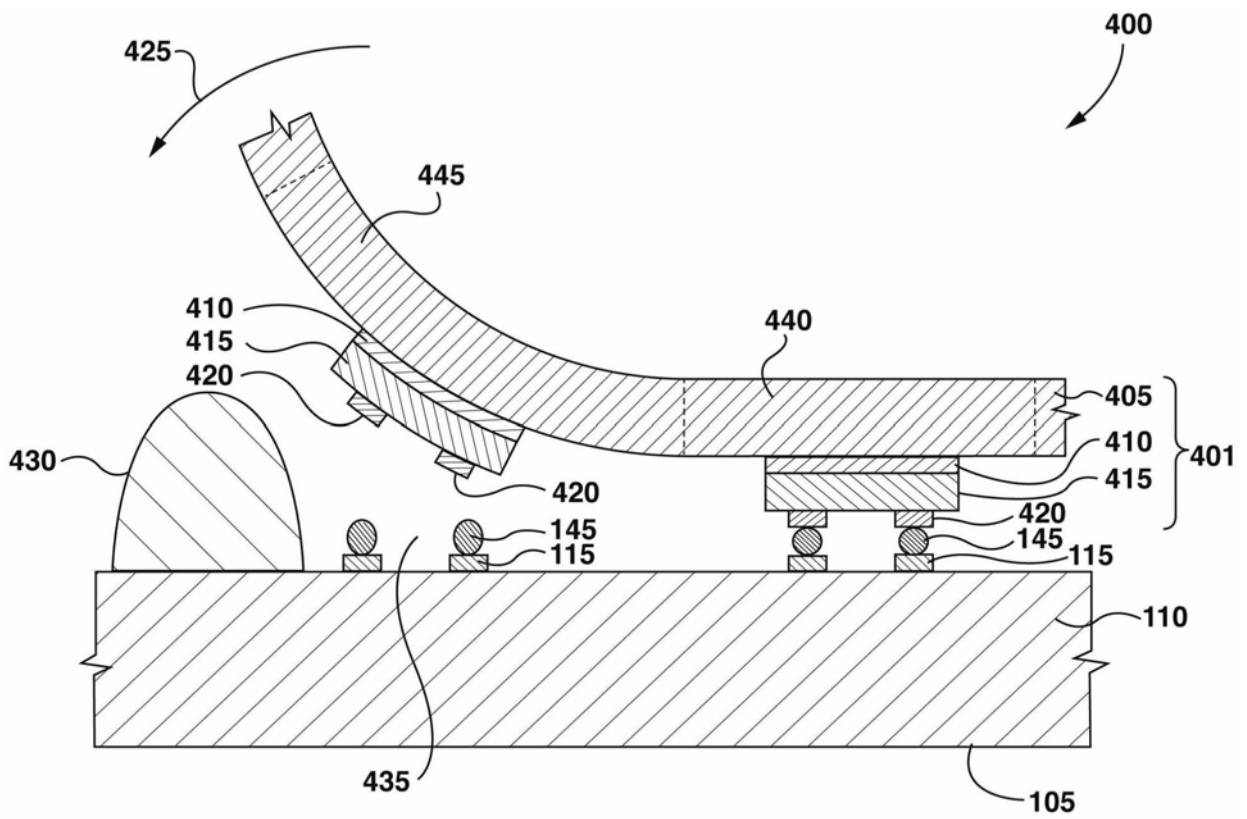


图4

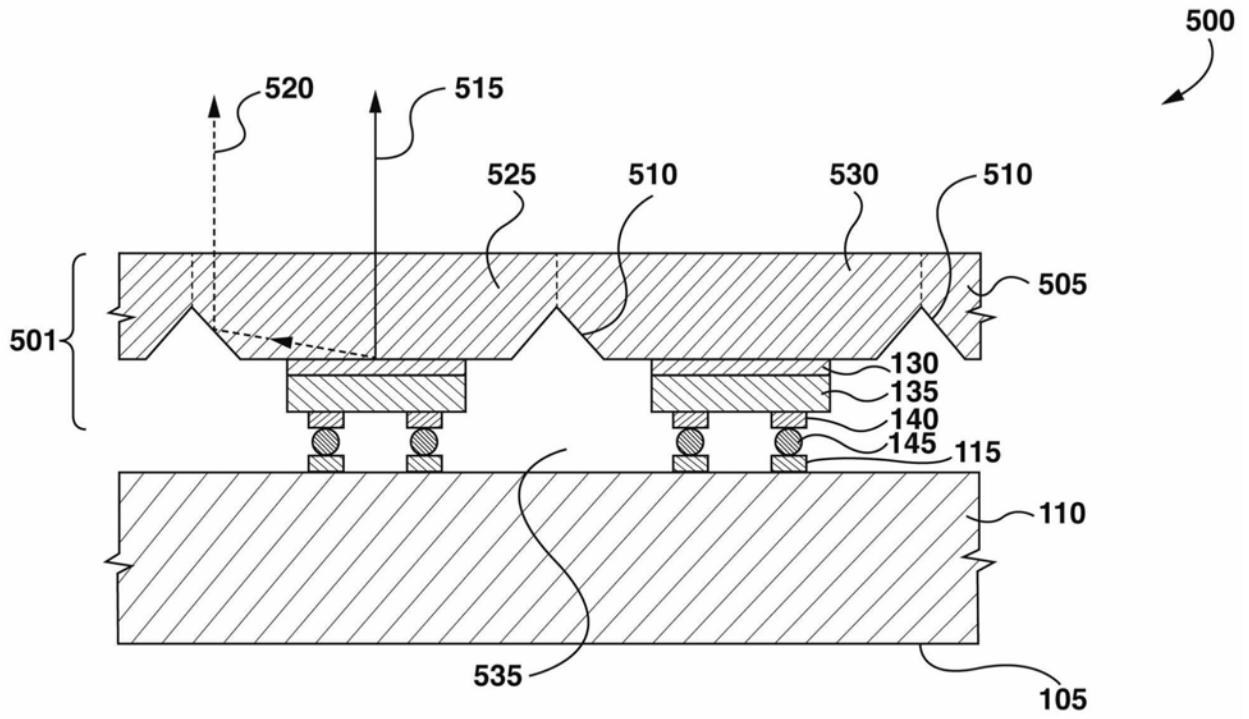


图5

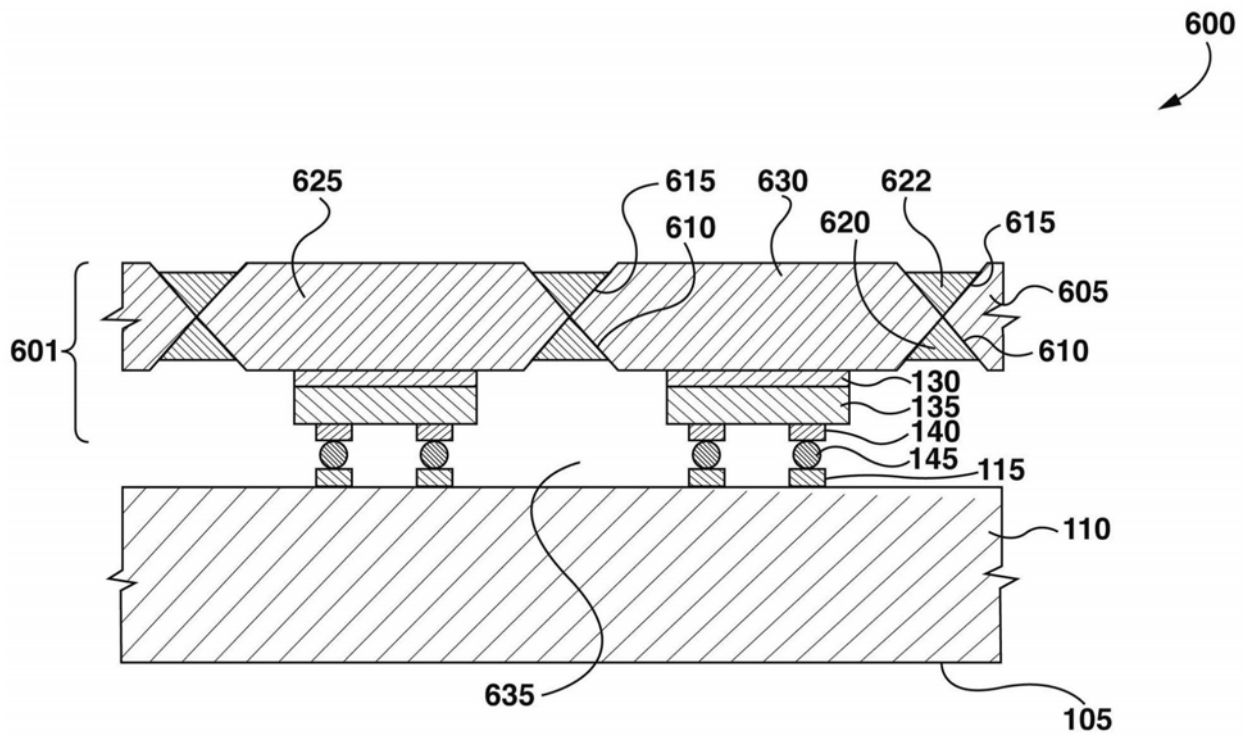


图6

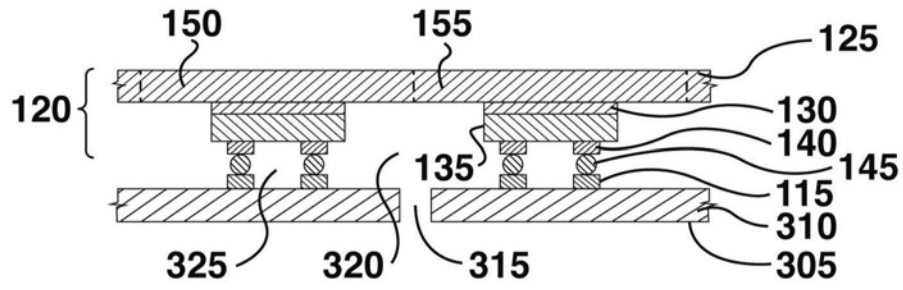


图7a

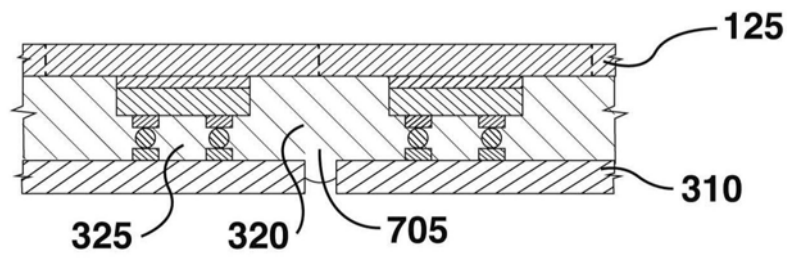


图7b

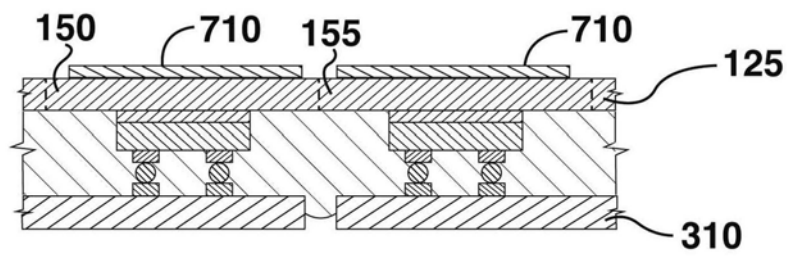


图7c

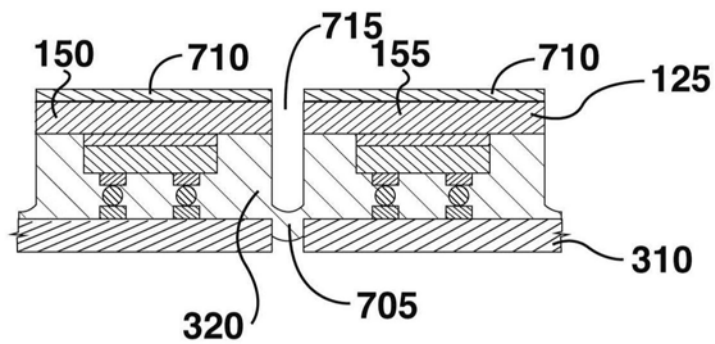


图7d

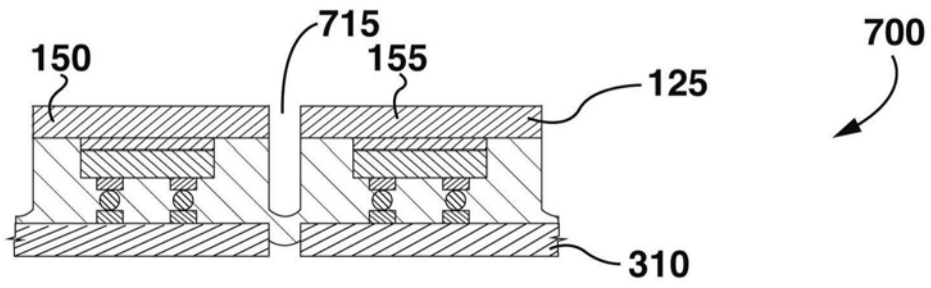


图7e

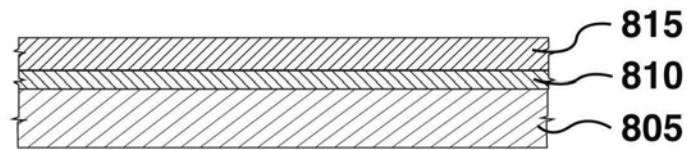


图8a

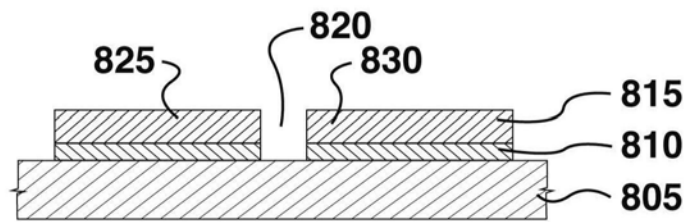


图8b

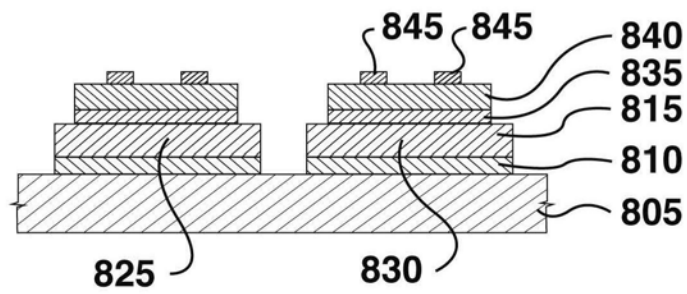


图8c

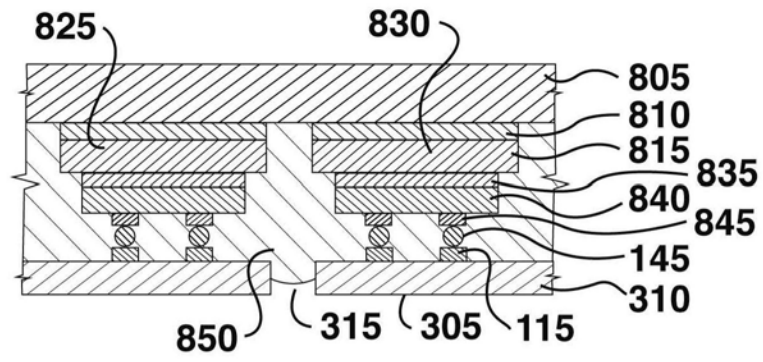


图8d

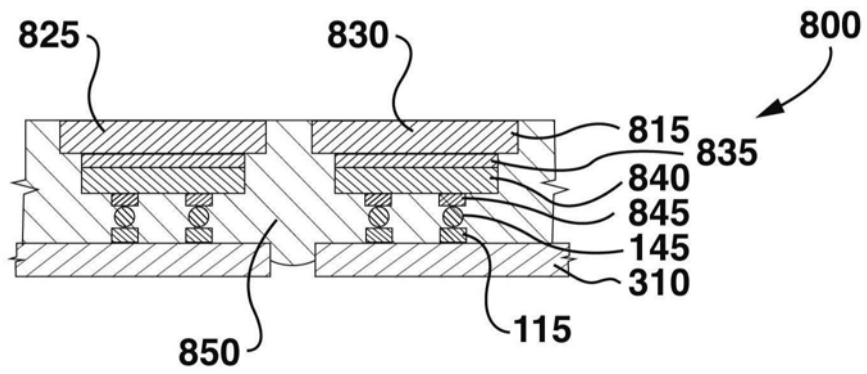


图8e

专利名称(译)	OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN106981587B	公开(公告)日	2020-06-02
申请号	CN201710034580.X	申请日	2017-01-18
[标]申请(专利权)人(译)	迪夫泰克激光公司		
申请(专利权)人(译)	迪夫泰克激光公司		
当前申请(专利权)人(译)	迪夫泰克激光公司		
[标]发明人	道格拉斯R迪卡尔		
发明人	道格拉斯·R·迪卡尔		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3253 H01L51/56 H01L27/3251 H01L51/003 H01L51/0097 H01L51/5246 H01L51/5268 H01L51/5271 H01L51/5284 H01L2227/326 H01L2251/5338 H01L27/3293 H01L51/0024 H01L51/5237 H01L2227/323		
代理人(译)	杨薇		
优先权	62/280555 2016-01-19 US 15/398302 2017-01-04 US		
其他公开文献	CN106981587A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

根据本说明书提供了有源矩阵OLED显示器及其制造方法，所述方法包括：提供背板和OLED组件并且然后将两者接合在一起。背板包括多个可控型门控电子部件，每个可控型门控电子部件在背板基板的表面上或直接下方的预定位置处。可控型门控电子部件配置成控制有源矩阵OLED显示器的一个或多个像素。OLED组件包括一个或多个像素区域，每个像素区域具有一个或多个像素接触点。另外，OLED组件在不同于背板基板的OLED基板上与背板分开形成。接合包括将像素接触点中的一个或多个电连接到对应的可控型门控电子部件。

