



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111200068 A

(43)申请公布日 2020.05.26

(21)申请号 201911017280.6

(22)申请日 2019.10.24

(30)优先权数据

10-2018-0142227 2018.11.19 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金大熙 朴智暎 崔惠珠

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王萍 王鹏

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

G02B 27/01(2006.01)

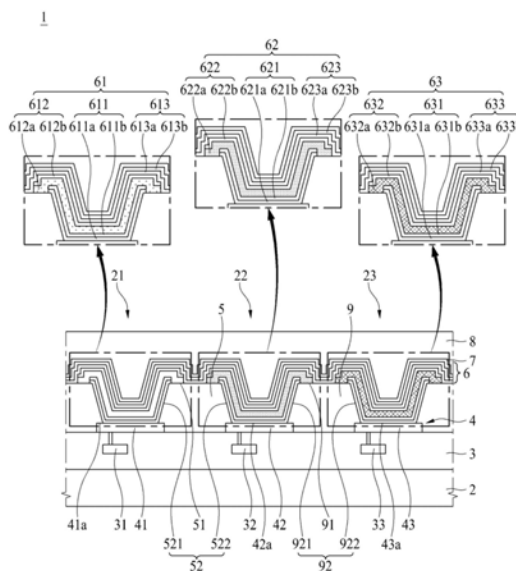
权利要求书2页 说明书18页 附图22页

(54)发明名称

显示装置

(57)摘要

本公开涉及一种显示装置,其包括:基板,其具有第一和第二子像素区域;第一电极,其设置在基板上并且包括分别设置在第一和第二子像素区域中的第一和第二子电极;有机发光层,其包括分别布置在第一和第二子电极上的第一和第二有机发光层;和第二电极,其布置在有机发光层上,其中第一和第二有机发光层包括第一图案层、在第一图案层上的第二图案层以及在第二图案层上的第三图案层,第一和第二有机发光层的第一图案层彼此间隔开,第一和第二有机发光层的第二图案层彼此间隔开,第一和第二有机发光层的第三图案层彼此连接,第一有机发光层的第二图案层设置成覆盖第一有机发光层的第一图案层的上表面和侧面。因此,可以减少发光层的损坏。



1. 一种显示装置,包括:

基板,其设置成具有第一子像素区域和第二子像素区域;

第一电极,其设置在所述基板上,所述第一电极包括设置在所述第一子像素区域上的第一子电极和设置在所述第二子像素区域上的第二子电极;

有机发光层,其包括布置在所述第一子电极上的第一有机发光层和布置在所述第二子电极上的第二有机发光层;以及

第二电极,其布置在所述有机发光层上,

其中,所述第一有机发光层包括第一图案层、设置在所述第一图案层上的第二图案层以及设置在所述第二图案层上的第三图案层,

所述第二有机发光层包括第一图案层、设置在所述第一图案层上的第二图案层以及设置在所述第二图案层上的第三图案层,

所述第一有机发光层的第一图案层与所述第二有机发光层的第一图案层间隔开,所述第一有机发光层的第二图案层与所述第二有机发光层的第二图案层间隔开,并且所述第一有机发光层的第三图案层与所述第二有机发光层的第三图案层连接,

所述第一有机发光层的第二图案层被设置成覆盖所述第一有机发光层的第一图案层的上表面和侧面。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一有机发光层和所述第二有机发光层的第一图案层包括空穴注入层和设置在所述空穴注入层上的空穴传输层,并且所述空穴注入层和所述空穴传输层的两端彼此匹配。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一有机发光层和所述第二有机发光层的第一图案层包括空穴注入层和设置在所述空穴注入层上的空穴传输层,并且所述空穴传输层被设置成覆盖所述空穴注入层的上表面和侧面。

4. 根据权利要求2或3所述的显示装置,还包括:第一堤部,其设置在所述第一子电极和所述第二子电极之间,将所述第一子像素区域和所述第二子像素区域彼此分开,其中,所述第一有机发光层的第一图案层和第二图案层以及所述第二有机发光层的第一图案层和第二图案层布置在所述第一堤部的上表面上,并且在所述第一堤部的上表面上,所述第一有机发光层的第一图案层和所述第二有机发光层的第一图案层彼此间隔开,并且所述第一有机发光层的第二图案层和所述第二有机发光层的第二图案层彼此间隔开。

5. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一有机发光层和所述第二有机发光层的第二图案层包括发光层和设置在所述发光层上的空穴阻挡层,并且所述发光层和所述空穴阻挡层的两端彼此匹配。

6. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一有机发光层和所述第二有机发光层的第二图案层包括发光层和设置在所述发光层上的空穴阻挡层,并且所述空穴阻挡层被设置成覆盖所述发光层的上表面和侧面。

7. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一有机发光层和所述第二有机发光层的第三图案层被设置成分别覆盖所述第一有机发光层和所述第二有机发光层的第二图案层的上表面和侧面。

8. 根据权利要求7所述的显示装置,其中,所述第一有机发光层和所述第二有机发光层的第三图案层包括:电子传输层,其设置成分别覆盖所述第一有机发光层和所述第二有机

发光层的第二图案层的上表面和侧面;以及电子注入层,其设置成覆盖所述电子传输层的上表面和侧面。

9. 根据权利要求7所述的显示装置,其中,所述第一有机发光层和所述第二有机发光层的第三图案层包括:电子传输层,其设置成分别覆盖所述第一有机发光层和所述第二有机发光层的第二图案层的上表面和侧面;以及电子注入层,其设置成覆盖所述电子传输层的上表面和侧面,并且所述电子传输层和所述电子注入层设置成具有相同的图案。

10. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述基板包括与所述第一子像素区域或所述第二子像素区域的一侧相邻的第三子像素区域,所述第一电极包括设置在所述基板上并且设置在所述第三子像素区域中的第三子电极,所述有机发光层包括布置在所述第三子电极上的第三有机发光层,并且所述第一有机发光层、所述第二有机发光层和所述第三有机发光层分别发射红色R光、绿色G光和蓝色B光。

11. 根据权利要求10所述的显示装置,还包括:

第一堤部,其设置在所述第一子电极和所述第二子电极之间,将所述第一子像素区域与所述第二子像素区域分开;以及

第二堤部,其设置在所述第二子电极和所述第三子电极之间,将所述第二子像素区域与所述第三子像素区域分开,

其中,所述第三有机发光层包括第一图案层、设置在所述第一图案层上的第二图案层以及设置在所述第二图案层上的第三图案层,以及

所述第一有机发光层的第三图案层、所述第二有机发光层的第三图案层和所述第三有机发光层的第三图案层彼此连接并且设置成覆盖所述第一堤部和所述第二堤部。

12. 一种显示装置,包括:

基板;

第一电极,其设置在所述基板上;

堤部,其设置成覆盖所述第一电极的端部;

有机发光层,其设置在所述第一电极上;以及

第二电极,其布置在所述有机发光层上,

其中,所述有机发光层包括第一图案层和设置在所述第一图案层上的第二图案层,并且所述第二图案层设置成覆盖所述第一图案层的上表面和侧面。

13. 根据权利要求12所述的显示装置,其中,所述第二图案层的端部与所述堤部的上表面接触。

14. 根据权利要求1至13中任一项所述的显示装置,还包括与所述基板间隔开的透镜阵列,以及存储所述基板和所述透镜阵列的存储壳体。

15. 一种头戴式显示装置,包括:

左眼显示装置,其包括如权利要求1至13中任一项所述的显示装置;以及

右眼显示装置,其包括如权利要求1至13中任一项所述的显示装置。

显示装置

技术领域

[0001] 本公开内容涉及显示图像的显示装置。

背景技术

[0002] 随着信息时代的进步,对用于显示图像的显示装置的需求以各种形式增加。因此,近来已经使用诸如液晶显示(LCD)装置、发光显示装置、有机发光显示装置、微发光显示装置和量子点发光显示(QLED)装置的各种类型的显示装置。

[0003] 对于有机发光显示装置,在使用FMM技术形成有机发光层的红色、绿色和蓝色像素的情况下,虽然可以通过掩模阴影制造中小型面板,但是由于沉积掩模下垂的问题难以对该面板应用大面积。光刻工艺的问题在于有机发光层由于蚀刻气体而受损。在需要超高分辨率的显示装置例如头戴式显示器(HMD)中,这个问题更严重。因此,一直在积极进行对于能够防止有机发光层被损坏的具有超高分辨率的头戴式显示器的研究。

发明内容

[0004] 鉴于上述问题而做出本公开内容,并且本公开内容的目的是提供一种能够防止有机发光层被损坏的显示装置。

[0005] 根据本公开内容的一个方面,通过提供一种显示装置可以实现上述和其他目的,该显示装置包括:基板,其设置成具有第一子像素区域和第二子像素区域;第一电极,其设置在基板上,包括设置在第一子像素区域中的第一子电极和设置在第二子像素区域中的第二子电极;有机发光层,其包括布置在第一子电极上的第一有机发光层和布置在第二子电极上的第二有机发光层;以及第二电极,其布置在有机发光层上,其中,第一有机发光层包括第一图案层、设置在第一图案层上的第二图案层以及设置在第二图案层上的第三图案层,第二有机发光层包括第一图案层、设置在第一图案层上的第二图案层以及设置在第二图案层上的第三图案层,第一有机发光层的第一图案层与第二有机发光层的第一图案层间隔开,第一有机发光层的第二图案层与第二有机发光层的第二图案层间隔开,并且第一有机发光层的第三图案层与第二有机发光层的第三图案层连接,并且第一有机发光层的第二图案层被设置成覆盖第一有机发光层的第一图案层的上表面和侧面。

[0006] 根据本公开内容的另一方面,通过提供一种显示装置可以实现上述和其他目的,该显示装置包括:基板;第一电极,其设置在基板上;堤部,其设置成覆盖第一电极的端部;有机发光层,其设置在第一电极上;以及第二电极,其布置在有机发光层上,其中有机发光层包括第一图案层和设置在第一图案层上的第二图案层,并且第二图案层设置成覆盖第一图案层的上表面和侧面。

[0007] 在根据本公开内容的显示装置中,由于包括发光层的第二图案层与第一图案层分开形成以覆盖第一图案层,因此可以减少发光层暴露于蚀刻气体的时间,从而可以减小发光层的损坏,以降低整个显示装置的缺陷率。

[0008] 除了如上所述的本公开内容的效果之外,本领域技术人员从以下对本公开内容

的描述中将清楚地理解本公开内容的其他目的和特征。

附图说明

[0009] 通过以下结合附图的详细描述,将更清楚地理解本公开内容的上述和 其他目的、特征和其他优点,其中:

[0010] 图1是示出根据本公开内容的一个实施方式的显示装置的简要截面 图;

[0011] 图2a、图2b、图2c、图2d、图2e、图2f、图2g、图2h、图2i、图 2j、图2k、图2l、图2m、图2n、图2o是示出根据本公开内容的一个实 施方式的显示装置的制造过程的简要截面图;

[0012] 图3是示出根据本公开内容的另一实施方式的显示装置的简要截面 图;

[0013] 图4a、图4b、图4c、图4d、图4e、图4f、图4g、图4h、图4i、图 4j、图4k、图4l、图4m、图4n、图4o、图4p是示出根据本公开内容的 另一实施方式的显示装置的制造过程的简要截面 图;以及

[0014] 图5a、图5b、图5c是示出根据本公开内容的另一实施方式的显示装 置的图,并且涉及头戴式显示器(HMD)装置。

具体实施方式

[0015] 通过以下参考附图描述的实施方式来阐述本公开的优点和特征及其 实现方法。然而,本公开内容可以以不同的形式实施,并且不应该被解释 为限于本文阐述的实施方式。相反,提供这些实施方式,使得本公开内容 将是透彻的和完全的,并且将本公开内容的范围完全传达给本领域技术人 员。此外,本公开内容仅由权利要求的范围限定。

[0016] 用于描述本公开内容的实施方式的附图中公开的形状、尺寸、比率、 角度和数量仅仅是示例,因此,本公开内容不限于所示出的细节。相同的 附图标记在说明书通篇中表示相同的元件。在以下描述中,当确定对相关 已知功能或配置的详细描述不必要地模糊本公开内容的重点时,将省略该 详细描述。在使用本说明书中描述的“包含”、“具有”和“包 括”的情况下,可以添加另外的部分,除非使用“仅”。除非另有相反的说明,否则 单数形式的术语可以包括复数形式。

[0017] 在解释元件时,尽管没有明确的描述,但该元件被解释为包括误差范 围。

[0018] 在描述位置关系时,例如,当位置关系被描述为“上”、“上方”、“下 方”和“旁边”时,一个或更多个其他部分可以设置在这两部分之间,除 非使用“刚好”或“直接”。

[0019] 应当理解,尽管本文可以使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元 件,但是这些元件不应受这些术语的限制。这些术语仅用于使一个元件区 别于其他元件。例如,在不脱离本公开内容的范围的情况下,第一元件可 以被称为第二元件,并且类似地,第二元件可以被称为第一元件。

[0020] 在描述本公开内容的元件时,可以使用术语“第一”、“第二”等。这 些术语旨在识别来自其他元件的对应元件,并且对应元件的基础、顺序或 数量不受这些术语的限制。元件“连接”或“耦接”至另一个元件的表达 应该被理解为虽然该元件可以直接连接或耦接至另一个元件,但是除非特 别提到,否则可以间接连接或耦接至另一个元件,或者可以在对 应的元件 之间置入第三元件。

[0021] 本公开内容的各种实施方式的特征可以部分地或整体地彼此耦接或 者彼此组

合,并且可以彼此进行各种互操作且在技术上被驱动,如本领域技术人员可以充分理解的那样。本公开内容的实施方式可以彼此独立地执行,或者可以以相互依赖的关系一起执行。

[0022] 在下文中,将参照附图详细描述根据本公开内容的显示装置的实施方式。只要有可能,在附图通篇中将使用相同的附图标记来表示相同或相似的部分。

[0023] 图1是示出根据本公开内容的一个实施方式的显示装置的简要截面图,并且图2a至图2o是示出根据本公开内容的一个实施方式的显示装置的制造过程的简要截面图。

[0024] 参照图1和图2,根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1包括基板2、电路元件层3、第一电极4、第一堤部5、有机发光层6、第二电极7、封装层8和第二堤部9。

[0025] 基板2可以是塑料膜、玻璃基板或诸如硅的半导体基板。基板2可以由透明材料或不透明材料制成。

[0026] 第一子像素区域21、第二子像素区域22和第三子像素区域23设置在基板2上。根据一个示例的第二子像素区域22可以被布置成与第一子像素的一侧相邻。根据一个示例的第三子像素区域23可以被布置成与第二子像素区域22的一侧相邻。因此,第一子像素区域21、第二子像素区域22和第三子像素区域23可以被依次布置在基板2上。尽管未示出,但是第三子像素区域23可以布置成与第一子像素区域21相邻。

[0027] 参照图1,第一子像素区域21可以设置成发射红色(R)光,第二子像素区域22可以设置成发射绿色(G)光,并且第三子像素区域23可以设置成发射蓝色(B)光,但是这些子像素区域不限于该示例。另外,子像素区域21、22和23的布置顺序可以以各种方式改变。

[0028] 第一子像素区域21、第二子像素区域22和第三子像素区域23中的每个可以被设置成包括第一电极4、有机发光层6和第二电极7。

[0029] 根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1以其中发射的光被发射到顶部的顶部发光方法设置,并且因此可以使用不透明材料以及透明材料作为基板2的材料。

[0030] 电路元件层3布置在基板2的一个表面上。对于子像素区域21、22和23中的每个,在电路元件层3上设置包括多个薄膜晶体管31、32和33、各种类型的信号线和电容器的电路元件。信号线可以包括栅极线、数据线、电力线和参考线,并且薄膜晶体管31、32和33可以包括开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管和感测薄膜晶体管。子像素区域21、22和23由栅极线和数据线的交叉结构限定。

[0031] 开关薄膜晶体管根据提供至栅极线的栅极信号来开关,并且用于将从数据线提供的电压提供至驱动薄膜晶体管。

[0032] 驱动薄膜晶体管根据从开关薄膜晶体管提供的电压来开关,以从电力线提供的电源生成数据电流,并且用于将生成的数据电流提供至第一电极4。

[0033] 感测薄膜晶体管用于感测作为图像劣化的原因的驱动薄膜晶体管的阈值电压偏差,并且响应于从栅极线或分立的感测线提供的感测控制信号来将驱动薄膜晶体管的电流提供至参考线。

[0034] 电容器用于在一帧内保持提供至驱动薄膜晶体管的数据电压,并且连接至驱动薄膜晶体管的栅极端子和源极端子中的每个。

[0035] 对于子像素区域21、22和23中的每个,第一薄膜晶体管31、第二薄膜晶体管32和第三薄膜晶体管33分开地布置在电路元件层3中。根据一个示例的第一薄膜晶体管31可以

连接至布置在第一子像素区域21上的第一子电极41,以施加用于发射与第一子像素区域21对应的颜色的光的驱动电压。

[0036] 根据一个示例的第二薄膜晶体管32可以连接至布置在第二子像素区域22上的第二子电极42,以施加用于发射与第二子像素区域22对应的颜色的光的驱动电压。

[0037] 根据一个示例的第三薄膜晶体管33可以连接至布置在第三子像素区域23上的第三子电极43,以施加用于发射与第三子像素区域23对应的颜色的光的驱动电压。

[0038] 根据一个示例的第一子像素区域21、第二子像素区域22和第三子像素区域23中的每个使用薄膜晶体管31、32和33中的每个根据来自栅极线的栅极信号被输入其时的数据线的电压向有机发光层提供预定电流。为此,第一子像素区域21、第二子像素区域22和第三子像素区域23中的每个的有机发光层可以根据预定电流发射具有预定亮度的光。

[0039] 第一电极4形成在电路元件层3上。根据一个示例的第一电极4可以被形成包括高反射率的金属材料,例如铝和钛的沉积结构(Ti/Al/Ti)、铝和ITO的沉积结构(ITO/Al/ITO)、APC合金、以及APC合金和ITO的沉积结构(ITO/APC/ITO)。APC合金是银(Ag)、钋(Pb)和铜(Cu)的合金。第一电极4可以是阳极。第一电极4可以包括第一子电极41、第二子电极42和第三子电极43。

[0040] 第一子电极41可以设置在第一子像素区域21上。第一子电极41可以形成在电路元件层3上。第一子电极41通过穿过电路元件层3的接触孔连接至第一薄膜晶体管31的源电极。

[0041] 第二子电极42可以设置在第二子像素区域22上。第二子电极42可以形成在电路元件层3上。第二子电极42通过穿过电路元件层3的接触孔连接至第二薄膜晶体管32的源电极。

[0042] 第三子电极43可以设置在第三子像素区域23上。第三子电极43可以形成在电路元件层3上。第三子电极43通过穿过电路元件层3的接触孔连接至第三薄膜晶体管33的源电极。

[0043] 在这种情况下,第一至第三薄膜晶体管31、32和33可以是N型TFT。

[0044] 如果第一至第三薄膜晶体管31、32和33由P型TFT制成,则第一至第三子电极41、42和43中的每个可以连接至第一至第三薄膜晶体管31、32和33中的每个的漏电极。

[0045] 换句话说,第一至第三子电极41、42和43中的每个可以根据第一至第三薄膜晶体管31、32和33的类型连接至源电极或漏电极。

[0046] 由于根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1以顶部发光方法设置,所以第一至第三子电极41、42和43可以被设置成包括使从有机发光层6发射的光反射至顶部的反射材料。在这种情况下,第一至第三子电极41、42和43可以由透明导电材料形成的透明电极和由反射材料形成的反射电极的沉积结构制成。尽管未示出,但是在反射电极下方另外设置单独的透明电极,由此第一至第三子电极41、42和43中的每个可以由按适当顺序沉积的单独的透明电极、反射电极和透明电极的三层结构制成。

[0047] 此时,设置在第一子像素区域21中的反射电极、设置在第二子像素区域22中的反射电极和设置在第三子像素区域23中的反射电极可以由相同的材料形成以具有相同的厚度。

[0048] 同样地,设置在第一子像素区域21中的透明电极、设置在第二子像素区域22中的透明电极和设置在第三子像素区域23中的透明电极可以由相同的材料形成以具有相同的厚度。然而,不限于该示例,设置在子像素区域21、22和23中的透明电极可以具有其各自彼此不同的厚度,以控制各个子电极41、42和43的对于第二电极7的间隔距离。例如,如果使用微腔特性来实施显示装置,则透明电极的厚度可以彼此不同。微腔特性意指如果第一电极4的反射电极和第二电极7之间的距离达到从子像素21、22和23中的每个发射的光的半波长 $\lambda/2$ 的整数倍,则发生增强干涉以放大光,并且如果重复反射和再反射,则光的放大水平连续增加以提高光的外部提取效率。如果显示装置被实施为具有微腔特性,则第二电极7可以包括半透明电极。

[0049] 再次参照图1,第一堤部5设置在第一子电极41和第二子电极42之间。根据一个示例的第一堤部5用于将第一子像素区域21和第二子像素区域22彼此分开。第一堤部5用于限定子像素区域,即发光区域。另外,其中形成第一堤部5的区域可以被限定为非发光区域,这是因为该区域不发光。第一堤部5可以由诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂和聚酰亚胺树脂的有机膜形成。有机发光层6形成在第一电极4和第一堤部5上。

[0050] 参照图1,第一堤部5可以包括上表面51和倾斜表面52。倾斜表面52可以包括第一倾斜表面521和第二倾斜表面522。

[0051] 第一堤部5的上表面51是置于第一堤部5的顶部上的表面。

[0052] 第一堤部5的第一倾斜表面521是从上表面51延伸至第一子电极41的上表面41a的表面。因此,第一倾斜表面521可以具有与第一子电极41的上表面41a的预定角度。根据显示装置的高分辨率,当堤部的宽度变窄时,预定角度可以大于 50° 且小于 90° 。堤部的宽度可以随着子像素区域之间的距离变窄而变窄。

[0053] 第一堤部5的第二倾斜表面522是从上表面51延伸至第二子电极42的上表面42a的表面。因此,第二倾斜表面522可以具有与第二子电极42的上表面42a的预定角度。第二倾斜表面522与第二子电极42的上表面42a之间的角度可以等于第一倾斜表面521与第一子电极41的上表面41a之间的角度。

[0054] 参照图1,根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1还可以包括第二堤部9。

[0055] 第二堤部9设置在第二子电极42和第三子电极43之间。根据一个示例的第二堤部9将第二子像素区域22和第三子像素区域23彼此分隔开。第二堤部9用于限定子像素区域,即发光区域。此外,形成第二堤部9的区域可以被限定为非发光区域,因为该区域不发光。第二堤部9可以由与第一堤部5的材料相同的材料形成。有机发光层6形成在第一电极4和第二堤部9上。

[0056] 参照图1,第二堤部9可以包括上表面91和倾斜表面92。倾斜表面92可以包括第一倾斜表面921和第二倾斜表面922。

[0057] 第二堤部9的上表面91是置于第二堤部9的顶部上的表面。

[0058] 第二堤部9的第一倾斜表面921是从上表面91延伸至第二子电极42的上表面42a的表面。因此,第一倾斜表面921可以具有与第二子电极42的上表面42a的预定角度。根据显示装置的高分辨率,当堤部的宽度变窄时,预定角度可以大于 50° 且小于 90° 。

[0059] 第二堤部9的第二倾斜表面922是从上表面91延伸至第三子电极43的上表面43a的表面。因此,第二倾斜表面922可以具有与第三子电极43的上表面43a的预定角度。第二

倾斜表面922与第三子电极43的上表面 43a之间的角度可以等于第一倾斜表面921与第二子电极42的上表面42a 之间的角度。

[0060] 有机发光层6布置在第一电极4上。根据一个示例的有机发光层6可以包括空穴传输层HTL、发光层EML、空穴阻挡层HBL和电子传输层 ETL。有机发光层6还可以包括空穴注入层HIL和电子注入层EIL。

[0061] 有机发光层6的空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、电子传输层ETL 和电子注入层EIL旨在提高发光层EML的发光效率。空穴传输层HTL和 电子传输层ETL旨在平衡电子和空穴,并且空穴注入层HIL和电子注入 层EIL旨在增强电子和空穴的注入。

[0062] 更详细地,空穴注入层HIL可以通过降低从阳极材料注入的空穴的注 入能垒来促进空穴的注入。空穴传输层HTL用于将从阳极注入的空穴传 输至发光层而没有损失。

[0063] 发光层EML是用于通过从阳极注入的空穴和从阴极注入的电子的复 合来发光的层,并且可以根据发光层内部的复合能量发射红色、蓝色和绿 色的光,并且通过配置多个发光层形成白色发光层。空穴阻挡层HBL可 以设置在发光层EML和电子传输层ETL之间,以 阻挡在发光层EML中 未与电子结合的空穴的移动。

[0064] 电子传输层ETL用于将从阴极注入的电子传输至发光层。电子注入 层EIL用于通 过在注入电子期间降低势垒来促进从阴极注入电子。

[0065] 如果向第一电极4施加高电位电压并且向第二电极7施加低电位电 压,则空穴和 电子分别通过空穴传输层和电子传输层移动至发光层,并且 在发光层中彼此结合以发光。

[0066] 有机发光层6可以包括第一有机发光层61、第二有机发光层62和第 三有机发光层 63。

[0067] 第一有机发光层61可以布置在第一子电极41上。第一有机发光层 61可以在第一 电极4、第一堤部5和第二堤部9形成之后在第一子电极 41上形成。第一有机发光层61可以 包括第一图案层611、第二图案层612 和第三图案层613。

[0068] 如图1所示,第一有机发光层61的第一图案层611可以包括空穴注 入层611a和空 穴传输层611b。第一有机发光层61的第二图案层612可以 包括发光层612a和空穴阻挡层 612b。第一有机发光层61的第三图案层 613可以包括电子传输层613a和电子注入层613b。 虽然未示出,但是第 一有机发光层61的第一图案层611可以设置成仅具有空穴传输层 611a, 第一有机发光层61的第二图案层612可以设置成仅具有发光层612a或者 可以设置 成具有用于保护发光层612a的钝化层,并且第一有机发光层61 的第三图案层613可以设置 成仅具有电子传输层613a。如果第一有机发光 层61的第二图案层612设置成具有发光层 612a和钝化层,则钝化层可以 用于保护发光层612a免受蚀刻气体的影响。例如,钝化层可 以是包括高 电阻IZO或Si基无机膜的无机钝化层。因此,与没有钝化层的情况相比, 第一 有机发光层61的发光层612a受到蚀刻气体的损坏较少,从而其寿命 可以变长。

[0069] 第二有机发光层62可以布置在第二子电极42上。第二有机发光层 62可以在第一 电极4、第一堤部5和第二堤部9形成之后在第二子电极 42上形成。第二有机发光层62可以 包括第一图案层621、第二图案层622 和第三图案层623。

[0070] 如图1所示,第二有机发光层62的第一图案层621可以包括空穴注 入层621a和空 穴传输层621b。第二有机发光层62的第二图案层622可以 包括发光层622a和空穴阻挡层 622b。第二有机发光层62的第三图案层 623可以包括电子传输层623a和电子注入层623b。

虽然未示出,但是第二有机发光层62的第一图案层621可以设置成仅具有空穴传输层621a,第二有机发光层62的第二图案层622可以设置成仅具有发光层622a或者可以设置用于保护发光层622a的钝化层,并且第二有机发光层62的第三图案层623可以设置成仅具有电子传输层623a。如果第二有机发光层62的第二图案层622设置成具有发光层622a和钝化层,则钝化层可以用于保护发光层622a免受蚀刻气体的影响。例如,钝化层可以是包括高电阻IZO或Si基无机膜的无机钝化层。因此,与没有钝化层的情况相比,第二有机发光层62的发光层622a被蚀刻气体损坏较少,从而其寿命可以变长。

[0071] 第三有机发光层63可以布置在第三子电极43上。第三有机发光层63可以在第一电极4、第一堤部5和第二堤部9形成之后在第三子电极43上形成。第三有机发光层63可以包括第一图案层631、第二图案层632和第三图案层633。

[0072] 如图1所示,第三有机发光层63的第一图案层631可以包括空穴注入层631a和空穴传输层631b。第三有机发光层63的第二图案层632可以包括发光层632a和空穴阻挡层632b。第三有机发光层63的第三图案层633可以包括电子传输层633a和电子注入层633b。虽然未示出,但是第三有机发光层63的第一图案层631可以设置成仅具有空穴传输层631a,第三有机发光层63的第二图案层632可以设置成仅具有发光层632a或者可以设置成具有用于保护发光层632a的钝化层,并且第三有机发光层63的第三图案层633可以设置成仅具有电子传输层633a。如果第三有机发光层63的第二图案层632设置成具有发光层632a和钝化层,则钝化层可以用于保护发光层632a免受蚀刻气体的影响。例如,钝化层可以是包括高电阻IZO或Si基无机膜的无机钝化层。因此,与没有钝化层的情况相比,第三有机发光层63的发光层632a受到蚀刻气体的损坏较少,从而其寿命可以变长。

[0073] 在这种情况下,如果第一至第三有机发光层61、62和63中的每个的第二图案层612、622和632中的每个被设置成具有发光层和钝化层,则钝化层可以设置为如上所述的高电阻的钝化层。

[0074] 更详细地,根据一个示例的钝化层可以由耐受蚀刻溶液的材料形成,以保护第一至第三有机发光层61、62和63的发光层612a、622a和632a免受蚀刻溶液的影响。例如,钝化层可以由但不限于作为透明导电材料的IZO形成,并且还可以包括诸如ITO和 Al_2O_3 的氧化物。如果钝化层由IZO形成,则可以以9:1的比例提供铟氧化物和锌氧化物。因此,钝化层可以具有每单位面积千兆(10^9)至太(10^{12})的电阻。如果每单位面积的电阻是千兆(10^9),则钝化层用作电极,由此可能发生短路。如果每单位面积的电阻超过太(10^{12}),则钝化层可能中断第一至第三有机发光层61、62和63的各个发光层612a、622a和632a的工作。因此,在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,由于高电阻,钝化层可以保护发光层612a、622a和632a免受蚀刻溶液的影响,而不会作为电极。同时,由于隧道效应,即使钝化层包围各个发光层612a、622a和632a,钝化层也不会中断发光层612a、622a和632a的工作。

[0075] 钝化层可以具有1000埃或更小的膜厚度。如果钝化层的膜厚度超过1000埃,则膜厚度变得太厚,从而从发光层612a、622a和632a中的每个发射的光不能良好地透射钝化层,因此光效率可能劣化。因此,在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,钝化层用于执行能够覆盖特定尺寸的颗粒的台阶覆盖功能,而不降低发光层612a、622a中的每个的光效率,由此可以防止在第一电极4和第二电极7之间发生第一电极4和第二电极7之间的短路,以有助于减小第一至第三有机发光层61、62和63工作期间的初始暗点。

[0076] 在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,如图1所示,第一有机发光层61的第一图案层611和第二有机发光层62的第一图案层621彼此间隔开,并且第一有机发光层61的第二图案层612和第二有机发光层62的第二图案层622彼此间隔开,并且第一有机发光层61的第三图案层613和第二有机发光层62的第三图案层623彼此连接。

[0077] 这意味着第一有机发光层61的第一图案层611和第二图案层612与第二有机发光层62的第一图案层621和第二图案层622分开图案化,并且可以意味着第一有机发光层61的第三图案层613和第二有机发光层62的第三图案层623同时被图案化或者图案化为相同的图案。在这种情况下,“图案化”意指每个图案层通过基于穿过掩模M的曝光、显影和蚀刻气体的蚀刻形成。

[0078] 第一有机发光层61的第一图案层611和第二图案层612与第二有机发光层62的第一图案层621和第二图案层622被分开图案化的原因是为了根据每个子像素区域发射不同颜色的光。

[0079] 上述原因可以同样应用于第三有机发光层63的第一图案层631和第二图案层632与第一有机发光层61的第一图案层611和第二图案层612以及第二有机发光层62的第一图案层621和第二图案层622被分开图案化的情况。

[0080] 第一有机发光层61、第二有机发光层62和第三有机发光层63可以分别发射红色(R)光、绿色(G)光和蓝色(B)光。然而,不限于该示例,第一至第三有机发光层61、62和63可以设置成发射各种颜色的光。此外,如果第一有机发光层61、第二有机发光层62和第三有机发光层63分别发射红色(R)光、绿色(G)光和蓝色(B)光,则有机发光层61、62和63的关于子电极41、42和43的排列顺序可以以各种方式组合。由于第一有机发光层61、第二有机发光层62和第三有机发光层63分别发射红色(R)光、绿色(G)光和蓝色(B)光,因此根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1可以不使用滤色器,由此可以降低制造成本。这同样适用于根据本公开内容的另一实施方式的显示装置1。

[0081] 第一有机发光层61的第三图案层613和第二有机发光层62的第三图案层623同时形成成为被图案化或形成成为具有相同图案的原因是为了通过减少根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1的制造工艺的数量来减少直到制造出完整的显示装置1为止的工时(tact time)。

[0082] 上述原因同样可以应用于第三有机发光层63的第三图案层633被同时形成成为被图案化或形成成为具有相同图案以与第一有机发光层61的第三图案层613和第二有机发光层62的第三图案层623连接的情况。

[0083] 同时,在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,如图1所示,第一有机发光层61的第二图案层612可以设置成覆盖第一有机发光层61的第一图案层611的上表面和侧面。

[0084] 这意味着第一有机发光层61的第二图案层612和第一图案层611通过单独的工艺形成,更具体地,意味着第一有机发光层61的第二图案层612被形成成为相比于第一有机发光层61的第一图案层611更晚被图案化。

[0085] 如上所述,多个有机发光层61、62和63可以分别以适当的顺序形成在子电极41、42和43上。特别地,在超高分辨率的头戴式显示器的情况下,可以通过干法蚀刻工艺形成多个有机发光层61、62和63,以实现紧凑的像素间隔。该干法蚀刻工艺通过使用蚀刻气体

对有机发光层进行图案化。由于有机发光层61、62和63中的每个包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层,因此空穴注入层、空穴传输层、发光层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层可以暴露于蚀刻气体,并且因此在形成有机发光层61、62和63中的每个的过程中与蚀刻气体接触。因此,如果空穴注入层、空穴传输层、发光层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层过度暴露于蚀刻气体,则可能发生的问题是发光效率劣化。特别地,在依次沉积空穴注入层、空穴传输层、发光层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层之后,如果空穴注入层、空穴传输层、发光层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层同时暴露于蚀刻气体并且被图案化,则布置在最上面的电子注入层暴露于蚀刻气体的时间长于最后被图案化的空穴注入层的时间,由此电子注入层可能受到更多损坏。特别地,如果发光层被蚀刻气体损坏,则发光效率快速劣化,由此重要的是通过适当地控制暴露于蚀刻气体的时间来图案化发光层,从而使得发光层能够不被损坏。

[0086] 因此,在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,第一有机发光层61的包括空穴注入层611a和空穴传输层611b的第一图案层611以及包括发光层612a和空穴阻挡层612b的第二图案层612彼此分开地被图案化,以减少第一有机发光层61的包括发光层612a的第二图案层612暴露于蚀刻气体时的时间,由此可以减少发光层612a的损坏,并且因此可以减少完成制造过程的显示装置的缺陷率。

[0087] 再次参照图1,第二电极7布置在有机发光层6、第一堤部5和第二堤部9上。根据一个实施方式的第二电极7是共同形成在第一子像素区域21、第二子像素区域22和第三子像素区域23上的公共层。第二电极7可以由能够透射光的透明导电材料(TCO)诸如ITO和IZO形成,或者可以由半透射导电材料诸如Mg、Ag或Mg和Ag的合金形成。

[0088] 封装层8可以形成在第二电极7上。封装层8用于防止氧气或水渗透到有机发光层6和第二电极7中。为此,封装层8可以包括至少一个无机膜和至少一个有机膜。

[0089] 例如,封装层8可以包括第一无机膜、有机膜和第二无机膜。在这种情况下,第一无机膜被形成为覆盖第二电极7。有机膜被形成为覆盖第一无机膜。优选的是,有机膜足以防止颗粒通过穿过第一无机膜而渗透到有机发光层6和第二电极7中的长度形成。第二无机膜被形成为覆盖有机膜。

[0090] 为了便于描述,在图1中示出了直到布置在第二电极7上的封装层8。如果有机发光层包括分别发射红色(R)光、绿色(G)光和蓝色(B)光的红色有机发光层、绿色有机发光层和蓝色有机发光层,则可以不在封装层8上布置红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器。

[0091] 在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,通过以下制造过程,第一有机发光层的第一图案层611可以与第二有机发光层的第一图案层621间隔开,第一有机发光层的第二图案层612可以与第二有机发光层的第二图案层622间隔开,并且第一有机发光层的第三图案层613和第二有机发光层的第三图案层623可以彼此连接。此外,通过以下制造过程,第一有机发光层61的第二图案层612可以设置成覆盖第一有机发光层61的第一图案层611的上表面和侧面。有机发光层6可以被形成为使得第一有机发光层61、第二有机发光层62和第三有机发光层63按照适当的顺序图案化。然而,不限于该示例,有机发光层可以形成为以其他顺序图案化。在下文中,将以适当的顺序形成第一有机发光层61、第二有机发光层62和第三有机发光层63的情况作为示例进行描述。

[0092] 参照图2a至图2e,在第一电极4、第一堤部5和第二堤部9形成在基板2和电路元件

层3上的状态下,按适当顺序完全沉积第一有机发光层61的第一图案层611的空穴注入层611a和空穴传输层611b,并且按适当顺序在其上沉积屏蔽层SL和PR层。然后,将掩模M(图2e中所示)布置在除了要图案化第一图案层611的位置之外的位置上,然后对要图案化的部分进行曝光。因此,曝光的PR层的特性改变。例如,曝光的PR层的特性可以变成即使使用显影溶液也不被蚀刻。

[0093] 在这种情况下,掩模M可以设置成具有第一长度L1的孔(如图2e所示)。例如,第一长度L1可以是第一图案层611的长度,第一图案层611可以形成为从第一子电极的上表面41a通过堤部的倾斜表面延伸至布置在两侧的堤部的上表面。因此,如果第一图案层611的图案化工艺完成,则第一图案层611可以从第一子电极41的上表面41a延伸,以覆盖布置在两侧处的堤部中的每个的上表面的一部分。第一图案层611可以绕第一子电极41以对称形状设置。

[0094] 然后,参照图2f,通过使用显影溶液执行初次去除工艺以去除除了布置在要形成第一图案层611的区域上的PR层之外的其他PR层。通过显影溶液去除的PR层可以通过被放入显影溶液中而被腐蚀,从而被去除。

[0095] 然后,参照图2g,通过使用蚀刻气体执行二次去除过程以去除包括布置在要形成第一图案层611的区域上的屏蔽层SL的整个屏蔽层SL。在这种情况下,当去除屏蔽层SL时,可以去除布置在屏蔽层SL上的PR层。可以使用含有O₂的反应性气体作为蚀刻气体,但是蚀刻气体不限于诸如反应性气体。如果使用含有O₂的反应性气体作为蚀刻气体,则当暴露于O₂的时间变长时,有机材料的损坏可能增加。因此,在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,第一图案层611和第二图案层612可以彼此分开地图案化以减少暴露于O₂的时间,由此可以减少因蚀刻气体造成的有机层的损坏。作为用于减少有机层的损坏的方法,可以使用与反应性气体相比为惰性气体的Ar或N₂作为蚀刻气体。然而,在这种情况下,出现的问题是由于低蚀刻速率而增加了用于图案化的工时。

[0096] 因此,在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,可以使用包含O₂的反应性气体来图案化有机层以减少工时,并且第一图案层611和第二图案层612可以彼此分开地图案化以减少有机层暴露于蚀刻气体的时间,由此可以减少有机层的损坏。

[0097] 同时,在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,由于第一图案层611的空穴注入层611a和空穴传输层611b通过蚀刻气体被同时图案化,如图2g的部分A所示,因此第一图案层611的空穴注入层611a的两端可以与第一图案层611的空穴传输层611b的两端匹配。更详细地,空穴传输层611b的下表面可以邻接第一图案层611的空穴注入层611a的上表面611aa,并且空穴传输层611b的侧面611bb和空穴注入层611a的侧面611ab可以布置在同一竖直线上。

[0098] 然后,参照图2h,将第二图案层612的发光层612a完全沉积以覆盖第一图案层611的空穴注入层611a的侧面611ab和空穴传输层611b的侧面611bb和上表面611ba,并且空穴阻挡层612b完全沉积在发光层612a的上表面612aa上。屏蔽层SL和PR层按适当顺序依次沉积在空穴阻挡层612b的上表面612ba上。

[0099] 然后,参照图2i至图2k,以与图2e相同的方式,掩模M被布置成使得具有第一长度L1的孔布置在要图案化第二图案层612的位置上,然后对其曝光。因此,曝光的PR层的特性可以改变。可以使用显影溶液去除除了曝光的PR层之外的其他PR层,并且使用蚀刻气体去

除包括布置在要形成第二图案层612的区域上的屏蔽层SL的整个屏蔽层SL,由此第二图案层612被图案化。

[0100] 在这种情况下,在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,由于第二图案层612覆盖第一图案层611,因此第二图案层612经受曝光的区域应大于第一图案层611经受曝光的区域。因此,在允许第二图案层612进行曝光的过程中,可以使用具有比第一长度L1长的孔的掩模M对第二图案层612进行曝光。然而,如果使用具有不同类型的孔的掩模M形成第一图案层611和第二图案层612,则由于需要多个掩模M,所以出现了根据掩模M的更换而增加制造成本和增加工时的问题。

[0101] 因此,在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,第二图案层612可以通过仅使用具有第一长度L1的孔的一个掩模M来覆盖第一图案层611。更详细地,在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,第一长度L1被设置成使得第二图案层612被图案化,并且在图2g中的图案化期间第一图案层611暴露于蚀刻气体的时间比在图2k中的图案化期间第二图案层612暴露于蚀刻气体的时间长,由此图案层可以被图案化成使得第一图案层611的长度短于第二图案层612的长度。然后,沉积第二图案层612,然后对图案层进行图案化,使得暴露于蚀刻气体的时间减少,由此第二图案层612可以覆盖第一图案层611以密封第一图案层611。因此,在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,第一图案层611和覆盖第一图案层611的第二图案层612可以仅使用具有第一长度L1的孔的一个掩模M来形成。因此,如果使用根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1的制造方法,则可以降低制造成本并且不需要用另一个掩模来替换掩模M,因此可以减少工时。

[0102] 同时,由于第二图案层612的发光层612a和空穴阻挡层612b通过蚀刻气体被同时图案化,因此如图2k中所示的部分B所示,第二图案层612的发光层612a的两端可以与第二图案层612的空穴阻挡层612b的两端匹配。更详细地,空穴阻挡层612b的下表面可以邻接第二图案层612的发光层612a的上表面612aa,并且空穴阻挡层612b的侧面612bb和发光层612a的侧面612ab可以布置在同一竖直线上。

[0103] 然后,参照图2i,在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,可以重复执行图2b至2k的工艺,由此可以在第二子电极42的上表面42a上形成第二有机发光层62的包括空穴注入层621a和空穴传输层621b的第一图案层621、包括发光层622a和空穴阻挡层622b的第二图案层622以及包括电子传输层623a和电子注入层623b的第三图案层623。此外,可以在第三子电极43的上表面43a上形成第三有机发光层63的包括空穴注入层631a和空穴传输层631b的第一图案层631、包括发光层632a和空穴阻挡层632b的第二图案层632、以及包括电子传输层633a和电子注入层633b的第三图案层633。

[0104] 在这种情况下,第一有机发光层61的第一图案层611和第二图案层612以及第二有机发光层62的第一图案层621和第二图案层622可以布置在第一堤部的上表面51上。第一有机发光层61的第一图案层611和第二有机发光层62的第一图案层621可以布置成在第一堤部的上表面51上彼此间隔开,并且第一有机发光层61的第二图案层612和第二有机发光层62的第二图案层622可以布置成在第一堤部的上表面51上彼此间隔开。因此,在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,当第一有机发光层61的第一图案层611和第二有机发光层62的第一图案层621彼此连接时,或者当第一有机发光层61的第二图案层612和第二有机发光层62的第二图案层622彼此连接时,可以防止在彼此相邻的各个子像

素区域之间发射不同颜色的光,由此可以解决颜色混合的问题。

[0105] 然后,参照图1、图2m和图2n,将第一有机发光层61的第三图案层613完全沉积为公共层,以覆盖如下部件:覆盖第一有机发光层61的第一图案层611的第二图案层612、覆盖第二有机发光层62的第一图案层621的第二图案层622、覆盖第三有机发光层63的第一图案层631的第二图案层632、第一堤部5以及第二堤部9。

[0106] 在这种情况下,第一有机发光层61的第三图案层613可以与第二有机发光层62的第三图案层623和第三有机发光层63的第三图案层633连接,并且因此,可以是覆盖第一堤部5和第二堤部9以及每个有机发光层的第二图案层的公共层。更详细地,如果第一有机发光层61的第三图案层613被设置为电子注入层613b,其被设置成覆盖电子传输层613a以及电子传输层613a的上表面613aa(图2n中所示)和侧面613ab(图2n中所示),则第二有机发光层62的第三图案层623(图1中所示)可以设置成具有与第一有机发光层61的电子传输层613a连接的电子传输层623a(图1中所示)以及与第一有机发光层61的电子注入层613b连接的电子注入层623b(图1中所示),并且第三有机发光层63的第三图案层633(图1中所示)可以设置成具有与第二有机发光层62的电子传输层623a连接的电子传输层633a(图1中所示)以及与第二有机发光层62的电子注入层623b连接的电子注入层633b(图1中所示)。因此,第二有机发光层62的第三图案层623和第三有机发光层63的第三图案层633可以设置成具有与第一有机发光层61的第三图案层613相同的图案。

[0107] 第一有机发光层61的第三图案层613将被描述为第三图案层613的图案。第一有机发光层61的第三图案层613可以被设置成覆盖第二图案层612的上表面和侧面。更详细地,第一有机发光层61的第三图案层613的电子传输层613a可以设置成覆盖第二图案层612的发光层612a的侧面612ab以及空穴阻挡层612b的上表面612ba和侧面612bb。因此,第一有机发光层61的第二图案层612可以通过第三图案层613被密封,并且第三图案层613可以防止诸如水的颗粒渗透到第二图案层612中。同样,第二有机发光层62的第二图案层622和第三有机发光层63的第二图案层632也可以通过第一有机发光层61的第三图案层613被密封。

[0108] 因此,如果在第一电极4和第二电极7之间形成电场,则第一有机发光层61的第三图案层613、第二有机发光层62的第三图案层623、以及第三有机发光层63的第三图案层633可以与每个有机发光层的第一图案层和第二图案层一起有助于发光,并且可以用作防止诸如水的颗粒渗透到每个有机发光层的第一图案层和第二图案层中的钝化膜。

[0109] 然后,参照图2n和2o,在整个表面上形成第二电极7以覆盖第一有机发光层61的第三图案层613的上表面和侧面,即第三图案层613的电子注入层613b的上表面613ba和侧面613bb,并且在第二电极7上完全形成封装层8。因此,第二电极7和封装层8可以用作防止诸如水的颗粒渗透到第一有机发光层61、第二有机发光层62和第三有机发光层63中的钝化膜。

[0110] 在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,可以获得如下有益效果。

[0111] 首先,在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,由于第二图案层被设置成覆盖第一图案层的上表面和侧面,因此第二图案层可以用作保护第一图案层的钝化膜。因此,根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1可以防止第一图案层被损坏,这是因为保护在前形成的第一图案层免受在后形成第二图案层时使用的蚀刻气体的影响。

[0112] 第二,在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,由于在图 案化第一图案层之后通过单独的工艺图案化包括发光层的第二图案层,因此与第一图案层和第二图案层被同时图案化的情况相比,可以减少发光层 暴露于蚀刻气体的时间,从而可以防止发光层被损坏。

[0113] 第三,在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,由于每个 有机发光层的第一图案层和第二图案层彼此间隔开,所以可以防止布置在 彼此相邻的子像素区域上的发光层发光,由此可以避免发生颜色混合。

[0114] 第四,在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,每个有机 发光层的第三图案层与另一个第三图案层连接并且设置为公共层,由此第 三图案层可以设置成不仅用作防止诸如水的颗粒渗透到第一图案层和第 二图案层中的钝化膜而且还用于减少工时,这是因为可以减少工艺数量而 不用分别针对每个有机发光层来图案化第三图案层。

[0115] 第五,在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,尽管第一 图案层、第二图案层和第三图案层可以设置为一个层,但是如果沉积至少 两个层或更多个层,则将这两个或更多个沉积层一起被图案化,由此布置 在上侧处的层可以保护布置在下侧处的层的上表面免受蚀刻气体的影响, 以减少布置在下侧处的层因蚀刻气体而损坏。

[0116] 图3是示出根据本公开内容的另一实施方式的显示装置的简要截面 图,而图4a至图4p是示出根据本公开内容的另一实施方式的显示装置的 制造过程的简要截面图。

[0117] 参照图3至图4p,根据本公开内容的另一实施方式的显示装置1可 以包括基板2、电路元件层3、第一电极4、第一堤部5、有机发光层6、 第二电极7、封装层8和第二堤部9。由于除了有机发光层6的结构之外, 如上构成的根据本公开内容的另一实施方式的显示装置 1的其他元件与 根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1的其他元件相同,因此其描述 将替换为前述描述。

[0118] 更详细地,根据本公开内容的另一实施方式的显示装置1与根据本公 开内容的一个实施方式的显示装置1的相同之处在于,有机发光层6设置 成具有第一有机发光层61、第二有机发光层62和第三有机发光层63,有 机发光层61、62和63中的每个设置成具有第一图案层、第二图案层和第 三图案层,有机发光层61、62和63中的每个的第一图案层和第二图 案层 彼此间隔开,有机发光层61、62和63中的每个的第三图案层与另一个第 三图案层连接,并且有机发光层61、62和63中的每个的第二图案层被设 置成覆盖第一图案层的上表面和侧面。

[0119] 然而,根据本公开内容的另一实施方式的显示装置1与根据本公开内 容的一个实施方式的显示装置1的不同之处在于,构成第一图案层和第二 图案层中的每个的多个层不是同时被图案化的,而是被单独图案化。因此, 构成根据本公开内容的另一实施方式的显示装置1的第一图案层和第二 图案层中的每个的多个层可以被设置使得在后图案化的层 覆盖在先图案 化的层的上表面和侧面。

[0120] 例如,在构成第一有机发光层61的第一图案层611的空穴注入层611a 和空穴传输层611b之间,在后通过蚀刻气体图案化的空穴传输层611b可 以被设置成覆盖在先通过蚀 刻气体图案化的空穴注入层611a的上表面 611aa(图4k中所示)和侧面611ab(图4k中所 示)。这同样可以应用于 构成第一有机发光层61的第二图案层612的发光层612a和空穴阻 挡层 612b。也就是说,空穴阻挡层612b可以设置成覆盖发光层612a的上表面 612aa(图4l

中示出)和侧面612ab(图41中示出)。因此,在构成根据本公开内容的另一实施方式的显示装置1的第一图案层和第二图案层的多个层中,通过后图案化形成的层可以密封通过在前图案化形成的层,并且因此可以用作保护通过在前图案化形成的层免受诸如水的颗粒的影响的钝化膜。

[0121] 另一方面,如果第一图案层和第二图案层中的每个设置成具有一个层,则第二图案层的端部可以与堤部的上表面接触。在这种情况下,堤部的上表面不仅包括第一堤部5和第二堤部9中的每个的上表面,而且还包括布置成覆盖多个子电极的边缘的堤部中的每个的上表面,并且第二图案层的端部可以指第二图案层的两端。

[0122] 例如,参照图3,如果第二有机发光层62的第一图案层621设置成仅具有空穴传输层621b,并且第二图案层622设置成仅具有发光层622a,则发光层622a的端部可以是邻接第一堤部5的上表面51的部分和邻接第二堤部9的上表面91的部分。

[0123] 因此,在根据本公开内容的另一实施方式的显示装置1中,第二图案层的端部与堤部的上表面接触,而在如上所述的根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,第二图案层的端部不与堤部的上表面接触,并且第二图案层的下表面与堤部的上表面接触。

[0124] 发生这种差异的原因在于在构成第一图案层和第二图案层中的每个的多个层中,两个或更多个层同时被图案化或者多个层分别被图案化。也就是说,如果对每个层都执行通过将层暴露于蚀刻气体的图案化工艺,则可以实现图3中的根据本公开内容的另一实施方式的显示装置1,并且如果并非针对每个层执行图案化工艺而是针对两个层或更多个层以组的方式执行图案化过程,则可以实施图1中的根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1。

[0125] 在根据本公开内容的另一实施方式的显示装置1中,尽管相比于如上所述的根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1,工艺的数量增加更多,但是由于多个层分别被图案化,因此相比于两个层或更多个层以组的方式被图案化的情况,暴露于蚀刻气体的时间可以更为减少,由此可以更加减少被蚀刻气体损坏的每层的损坏程度。

[0126] 在下文中,将参照图4a至图4p中所示的根据本公开内容的另一实施方式的显示装置1的制造过程更详细地描述图3中所示的根据本公开内容的另一实施方式的显示装置1。

[0127] 首先,参照图4a至图4d,在第一电极4、第一堤部5和第二堤部9形成在基板2和电路元件层3上的状态下,在沉积第一有机发光层61的第一图案层611的空穴注入层611a作为公共层之后,然后以适当的顺序将屏蔽层SL和PR层涂覆在空穴注入层611a上。然后,布置掩模M,使得在第一有机发光层61的区域上布置第二长度L2的孔,然后对布置有孔的部分的PR层进行曝光。因此,曝光的PR层的特性可以变成不会通过显影溶液被蚀刻。

[0128] 在这种情况下,第二长度L2可以等于或长于第一长度L1。第二长度L2应该比第一长度L1长的原因在于第二长度L2应该设置成长于最后图案化的电子注入层的长度,以通过仅使用一个掩模M对应在根据本公开内容的另一实施方式的显示装置1中单独图案化的构成有机发光层的多个层,例如空穴注入层、空穴传输层、发光层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层进行图案化。也就是说,在如上所述的根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中,构成第一图案层的多个层中的至少两个层或更多个层可以被成组地图案化,从而两个或更多个层的两端彼此匹配。另一方面,在根据本公开内容的另一实施方式

的显示装置1中,构成第一图案层的多个层分别被图案化,其中在后形成的层应该覆盖在先形成的层的上表面和侧面。因此,第一图案层变得更长。

[0129] 因此,在根据本公开内容的另一实施方式的显示装置1中,通过仅使用一个具有第二长度L2的孔的掩模M,依次图案化从空穴注入层到电子注入层的各个层,并且暴露于蚀刻气体的时间逐渐减少,由此可以实施如下结构:在后图案化的层覆盖在先图案化的层的上表面和侧面并且邻接堤部的上表面。

[0130] 因此,在根据本公开内容的另一实施方式的显示装置1的制造方法中,由于可以仅使用一个具有第二长度L2的孔的掩模M来对构成有机发光层的第一图案层和第二图案层的多个层分别进行图案化,因此不需要具有各自长度的孔的多个掩模M,从而可以降低制造成本。

[0131] 然后,参照图4e和图4f,使用显影溶液蚀刻除第一有机发光层61之外的其他区域的PR层,并且使用蚀刻气体图案化屏蔽层SL和空穴注入层611a的侧面611ab。此时,如果暴露于蚀刻气体的时间变长,则可以缩短空穴注入层611a的长度。

[0132] 同时,在根据本公开内容的另一实施方式的显示装置1中,由于在空穴注入层611a的图案化期间空穴注入层611a暴露于蚀刻气体的时间增加过多,因此如果空穴注入层611a变得比最初要制造的厚度薄,则在下一工艺期间沉积空穴传输层611b之前额外进行沉积空穴注入层611a的工艺,由此空穴注入层611a可以具有最初打算制造的厚度。这同样可以应用于在后形成的与空穴注入层611a一样的其他层。此外,该特性甚至同样可以应用于在布置在第一图案层上方的空穴传输层和布置在第二图案层上方的空穴阻挡层被形成为比在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1中最初要制造的厚度薄的情况。

[0133] 然后,参照图4f至图4i,完全沉积空穴传输层611b以覆盖空穴注入层611a的上表面611aa和侧面611ab,并且按适当顺序在空穴传输层611b上涂覆屏蔽层SL和PR层。然后,布置掩模M使得具有第二长度L2的孔布置在第一有机发光层61的区域上,然后对布置有孔的PR层的部分进行曝光。

[0134] 然后,参照图4j和图4k,使用显影溶液蚀刻除第一有机发光层61之外的其他区域的PR层,然后使用蚀刻气体图案化屏蔽层SL和空穴传输层611b的侧面611bb。此时,空穴传输层611b暴露于蚀刻气体的时间可以短于空穴注入层611a暴露于蚀刻气体的时间。因此,由于空穴传输层611b可以被形成为比空穴注入层611a长,所以空穴传输层611b可以覆盖空穴注入层611a的上表面611aa和侧面611ab,并且其端部可以邻接堤部的上表面。

[0135] 然后,参照图4l,可以重复执行图4b至图4f的过程,由此可以形成第二图案层612的邻接堤部的上表面同时覆盖第一图案层611的空穴传输层611b的上表面611ba和侧面611bb的发光层612a、以及邻接堤部的上表面同时覆盖发光层612a的上表面612aa和侧面612ab的空穴阻挡层612b。

[0136] 然后,参照图4m,可以重复执行图4b至图4l的过程,由此可以形成第二有机发光层62的第一图案层621和第二图案层622以及第三有机发光层63的第一图案层631和第二图案层632。此时,有机发光层61、62和63的第一图案层和第二图案层可以形成为彼此间隔开,由此可以防止产生彼此相邻的子像素区域之间的颜色混合。由于已经在根据本公开内容的一个实施方式的显示装置1的描述中描述了第一图案层和第二图案层,因此将省略它们的详细描述。

[0137] 然后,参照图4n,完全沉积第一有机发光层61的第三图案层613作为公共层,以覆盖如下部件:覆盖第一有机发光层61的第一图案层611的第二图案层612、覆盖第二有机发光层62的第一图案层621的第二图案层622、覆盖第三有机发光层63的第一图案层631的第二图案层632、第一堤部5和第二堤部9。在这种情况下,第一有机发光层61的第三图案层613可以是第二有机发光层62的第三图案层623和第三有机发光层63的第三图案层633。在根据本发明的一个实施方式的显示装置1的描述中已经描述了这种情况,因此将省略。

[0138] 第一有机发光层61的第三图案层613可以设置成覆盖第二图案层612的上表面和侧面。更详细地,第一有机发光层61的第三图案层613可以设置成具有电子传输层613a和电子注入层613b,并且电子传输层613a可以设置成覆盖第二图案层612的空穴阻挡层612b的侧面612ba和侧面612bb。此外,电子传输层613a可以设置成覆盖多个堤部的上表面。电子注入层613b可以被覆盖至电子传输层613a的上表面。因此,第一有机发光层61的第二图案层612可以被第三图案层613密封,并且第三图案层613可以防止诸如水的颗粒渗透到第二图案层612中。同样,第二有机发光层62的第二图案层622和第三有机发光层63的第二图案层632也可以被第一有机发光层61的第三图案层613密封。

[0139] 因此,如果在第一电极4和第二电极7之间形成电场,则第一有机发光层61的第三图案层613、第二有机发光层62的第三图案层623以及第三有机发光层63的第三图案层633可以与每个有机发光层的第一图案层和第二图案层一起有助于发光,并且可以用作防止诸如水的颗粒渗透到每个有机发光层的第一图案层和第二图案层中的钝化膜。

[0140] 然后,参照图4o和图4p,在整个表面上形成第二电极7以覆盖第一有机发光层61的第三图案层613的上表面和侧面,即第三图案层613的电子注入层613b的上表面613ba和侧面613bb,并且在第二电极7上完全形成封装层8。因此,第二电极7和封装层8可以用作防止诸如水的颗粒渗透到第一有机发光层61、第二有机发光层62和第三有机发光层63中的钝化膜。

[0141] 在根据本公开内容的另一实施方式的显示装置1中,可以获得如下有益效果。

[0142] 首先,在根据本公开内容的另一实施方式的显示装置1中,在构成第一图案层的多个层中,通过后图案化形成的层被设置成覆盖通过先图案化而形成的层的上表面和侧面并且邻接堤部的上表面,由此在后形成的层可以保护在先形成的层,以防止在先形成的层被蚀刻气体损坏。

[0143] 第二,在根据本公开内容的另一实施方式的显示装置1中,由于构成有机发光层的多个层分别通过单独的工艺被图案化,因此相比于至少两个层或更多个层以组的方式被图案化的情况,暴露于蚀刻气体的时间可以更为减少,由此可以防止发光层和除发光层之外的每个层被损坏。

[0144] 图5a至图5c是示出根据本公开内容的另一实施方式的显示装置的视图,并且涉及头戴式显示器(HMD)装置。图5a是简要透视图,图5b是虚拟现实(VR)结构的简要平面图,并且图5c是增强现实(AR)结构的简要截面图。

[0145] 如从图5a中将理解的,根据本公开内容的头戴式显示装置包括存储壳体10和头戴式带12。

[0146] 存储壳体10在其中存储诸如显示装置、透镜阵列和目镜的元件。

[0147] 头戴式带12固定到存储壳体10。头戴式带12形成为包围使用者头部的上表面和

两侧,但不限于该示例。头戴式带12用于将头戴式显示器 固定到用户的头部,并且可以用眼镜架形状或头盔形状的结构代替。

[0148] 如从图5b中将理解的,根据本公开内容的虚拟现实 (VR) 结构的头戴式显示装置1可以包括左眼显示装置2a、右眼显示装置2b、透镜阵列 11、左眼目镜20a和右眼目镜20b。

[0149] 左眼显示装置2a、右眼显示装置2b、透镜阵列11、左眼目镜20a和 右眼目镜20b存储在上述存储壳体10中。

[0150] 左眼显示装置2a和右眼显示装置2b可以显示相同的图像,并且在 这种情况下,用户可以观看2D图像。替选地,左眼显示装置2a可以显示左 眼图像,并且右眼显示装置2b可以显示右眼图像,并且在这种情况下, 用户可以观看3D图像。左眼显示装置2a和右眼显示装置2b中的每个可 以包括上述根据图1至图4p的显示装置。例如,左眼显示装置2a和右眼 显示装置2b中的每个可以是有机发光显示装置。

[0151] 左眼显示装置2a和右眼显示装置2b中的每个可以包括多个子像素区 域、电路元件层3、第一电极4、第一堤部5、有机发光层6、第二电极7、 封装层8和第二堤部9,并且可以通过以各种方式组合从子像素区域中的 每个发射的光的颜色来显示各种图像。

[0152] 透镜阵列11可以通过与左眼目镜20a和左眼显示装置2a中的每个间 隔开而设置在左眼目镜20a和左眼显示装置2a之间。也就是说,透镜阵 列11可以布置在左眼目镜20a的前面和左眼显示装置2a的后面。此外, 透镜阵列11可以通过与右眼目镜20b和右眼显示装置2b中的每个间隔开 而设置在右眼目镜20b和右眼显示装置2b之间。也就是说,透镜阵列 11 可以布置在右眼目镜20b的前面和右眼显示装置2b的后面。

[0153] 透镜阵列11可以是微透镜阵列。透镜阵列11可以用针孔阵列代替。由于透镜阵列 11,在左眼显示装置2a或右眼显示装置2b上显示的图像可 以被用户看到是放大的。

[0154] 用户的左眼LE可以布置在左眼目镜20a中,并且用户的右眼RE可 以布置在右眼目 镜20b中。

[0155] 如从图5c中将理解的,根据本公开内容的AR结构的头戴式显示装 置包括左眼显 示装置2a、透镜阵列11、左眼目镜20a、透射反射部13以 及透射窗14。虽然为了方便起见在 图5c中仅示出了用于左眼的结构,但 是用于右眼的结构与用于左眼的结构相同。

[0156] 左眼显示装置2a、透镜阵列11、左眼目镜20a、透射反射部13和透 射窗14存储在上述存储壳体10中。

[0157] 左眼显示装置2a可以布置在透射反射部13的一侧处,例如在上侧处, 而不覆盖透 射窗14。因此,左眼显示装置2a可以向透射反射部13提供具 有通过透射窗14看到的没有覆 盖外部背景的图像。

[0158] 左眼显示装置2a可以包括上述根据图1至图4p的显示装置。在这种 情况下,对应 于图1至图4p中显示图像的表面的顶部,例如封装层9或 滤色器层(未示出),面向透射反射 部13。

[0159] 透镜阵列11可以设置在左眼目镜20a和透射反射部13之间。

[0160] 用户的左眼布置在左眼目镜20a中。

[0161] 透射反射部13布置在透镜阵列11和透射窗14之间。透射反射部13 可以包括使光 的一部分透射并且使光的另一部分反射的反射表面13a。反 射表面13a被形成为使得在左 眼显示装置2a上显示的图像能够行进至透 镜阵列11。因此,用户可以通过透射窗14来观看

在左眼显示装置2a上显示的所有图像和外部背景。即,由于用户可以通过将现实中的背景与虚拟图像重叠来观看一个图像,因此可以实现增强现实(AR)。

[0162] 透射窗14布置在透射反射部13的前面。

[0163] 对于本领域技术人员明显的是,上面描述的本公开内容不限于上述实施方式和附图,并且可以在不脱离本公开内容的精神或范围的情况下进行各种替换、修改和变化。因此,本公开内容的范围由所附权利要求限定,并且从权利要求的含义、范围和等同构思导出的所有变型或修改都应落入本公开内容的范围内。

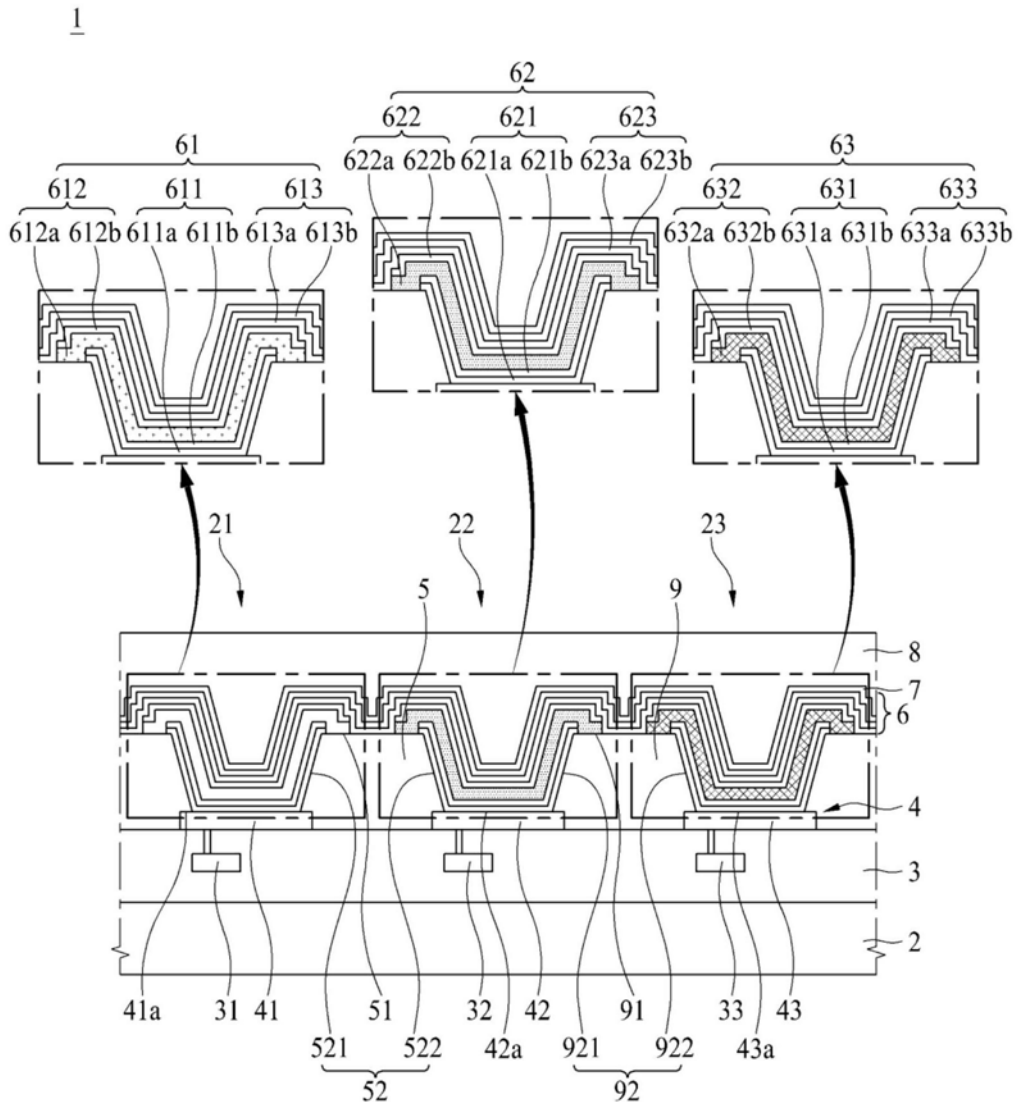


图1

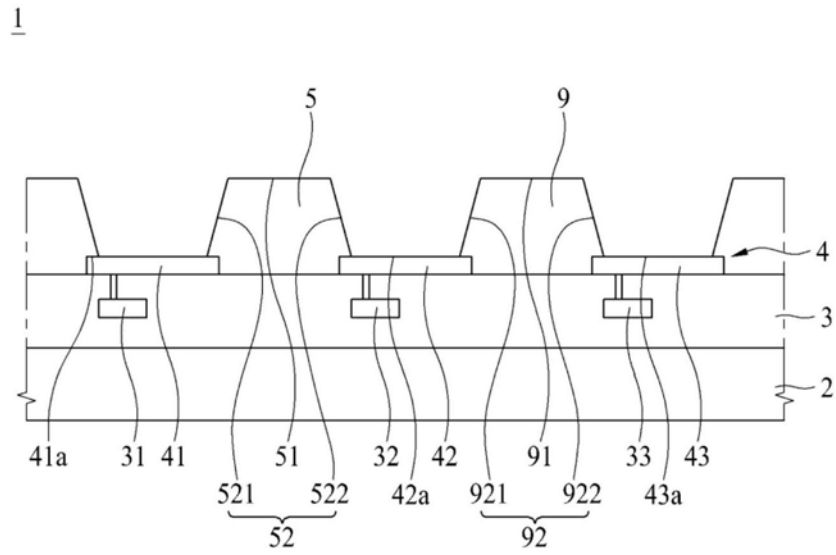


图2a

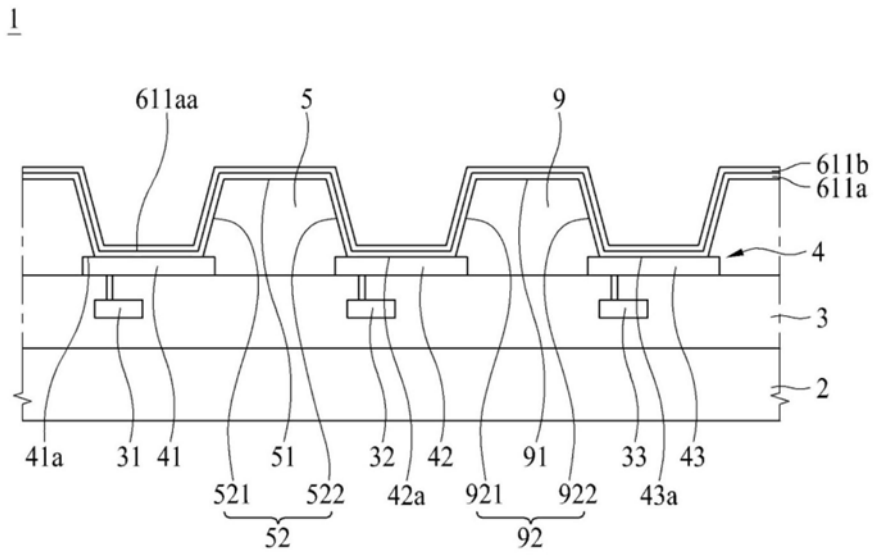


图2b

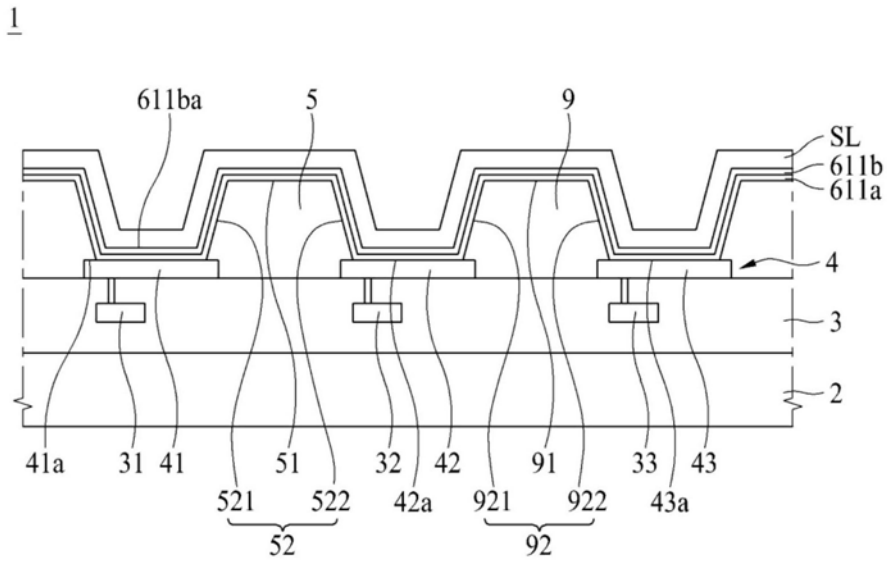


图2c

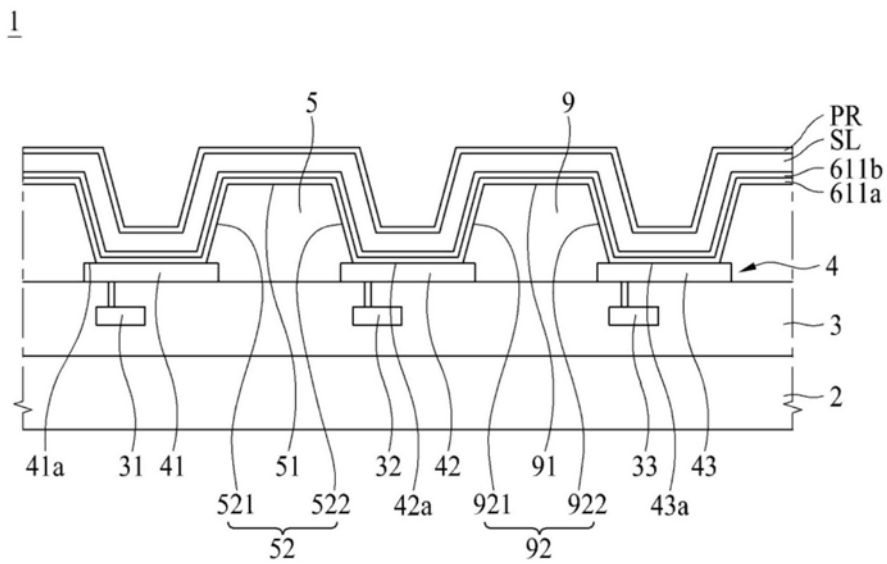


图2d

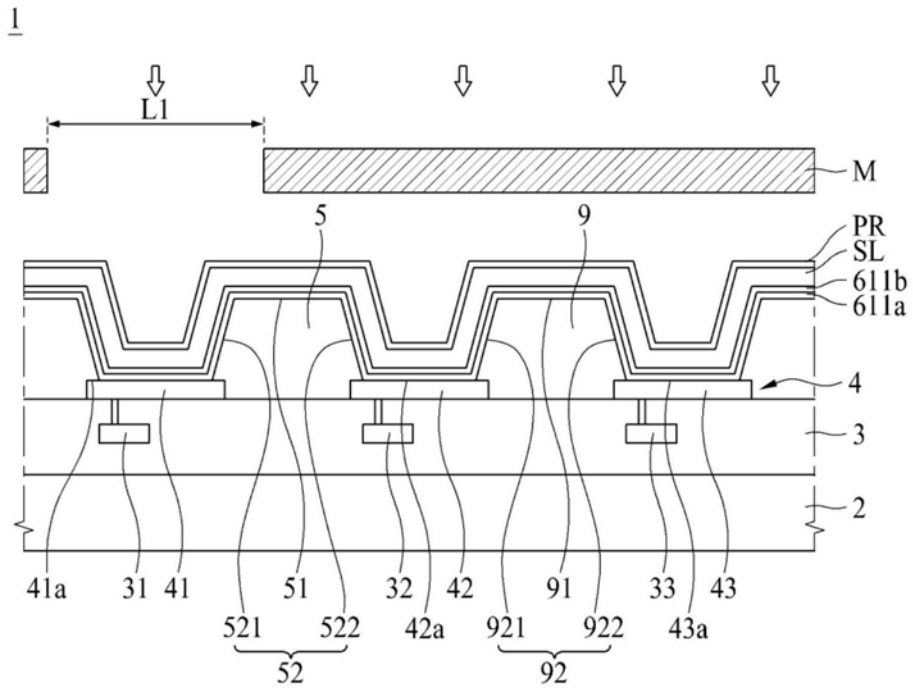


图2e

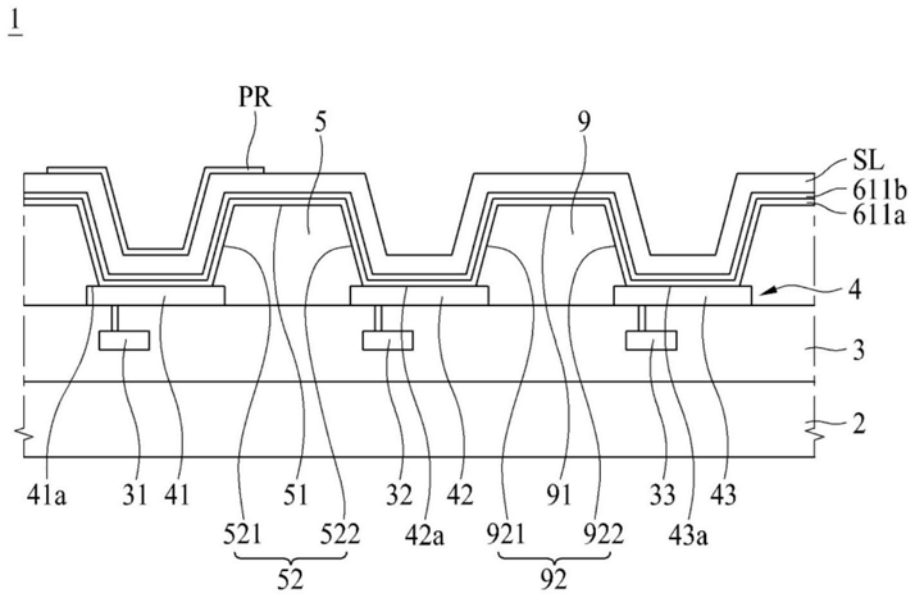


图2f

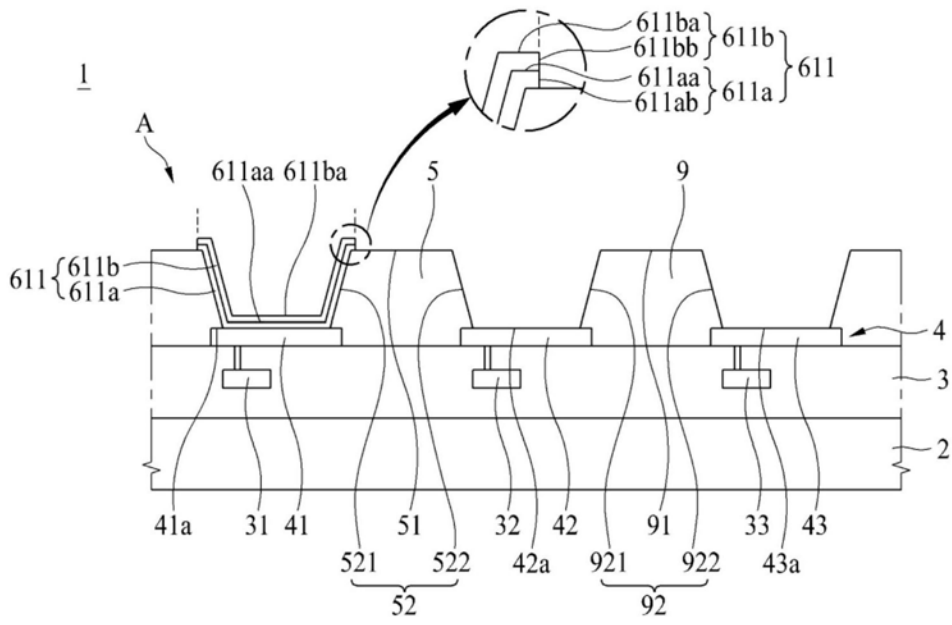


图2g

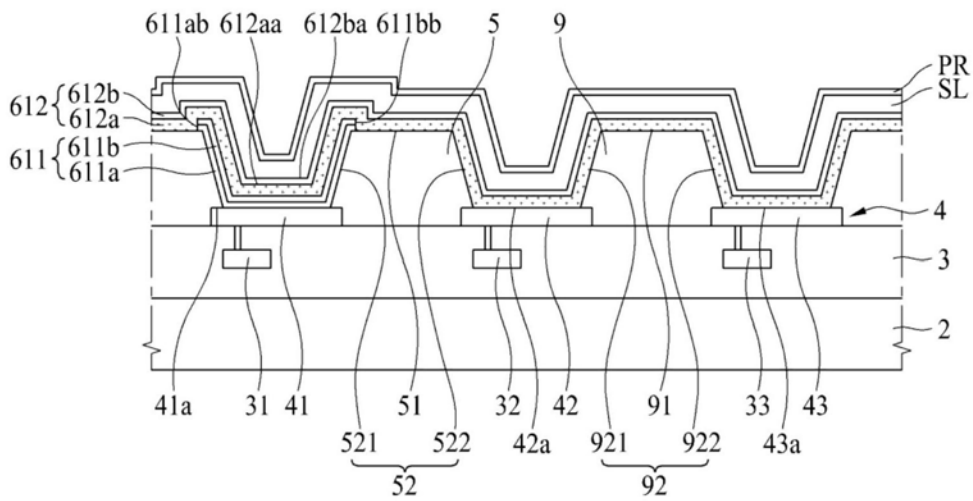


图2h

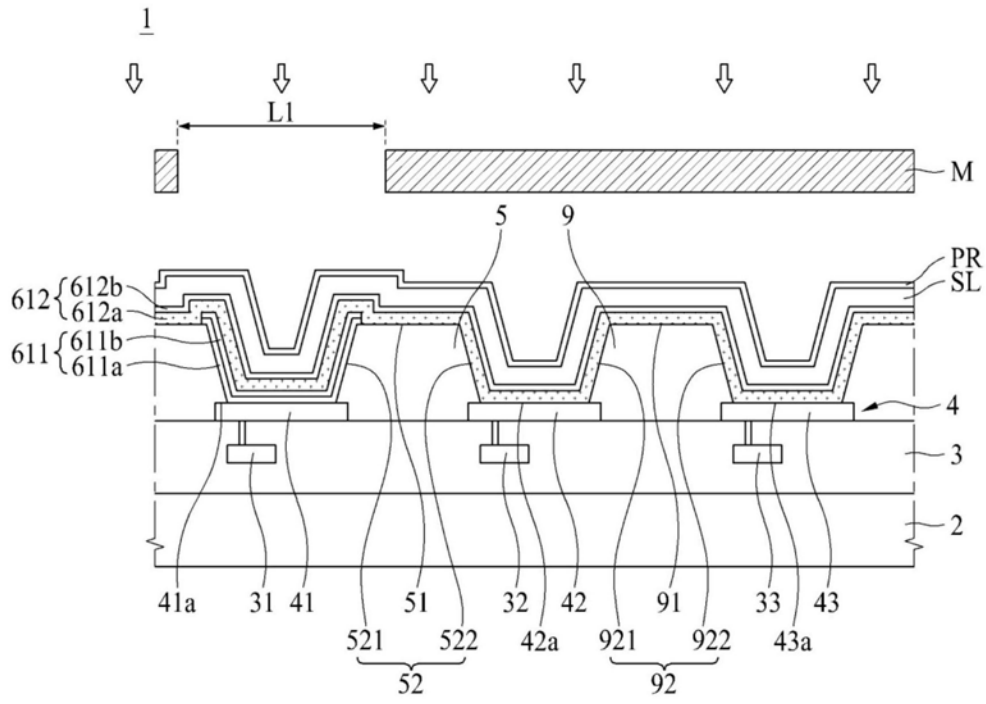


图2i

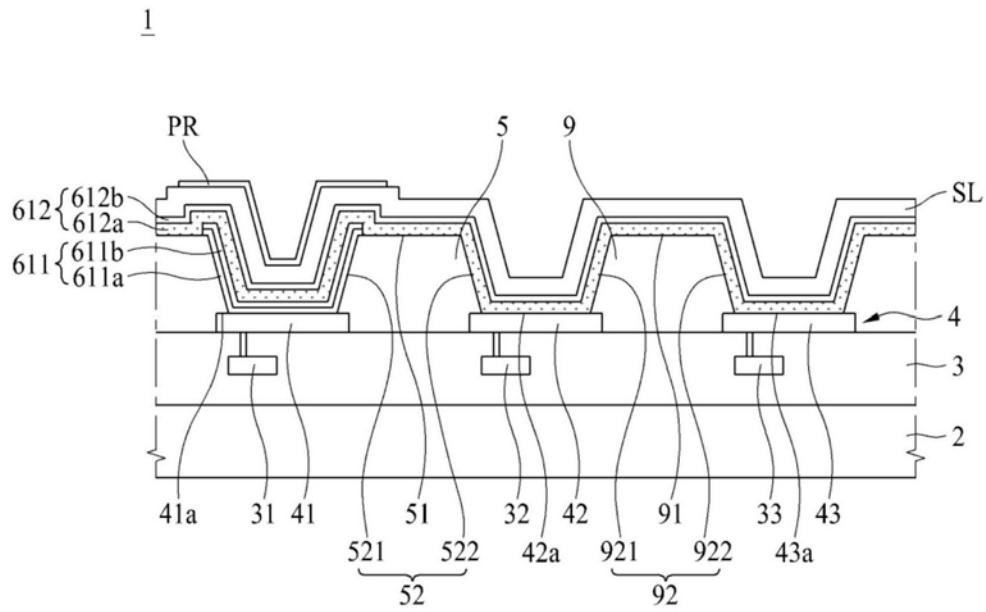


图2j

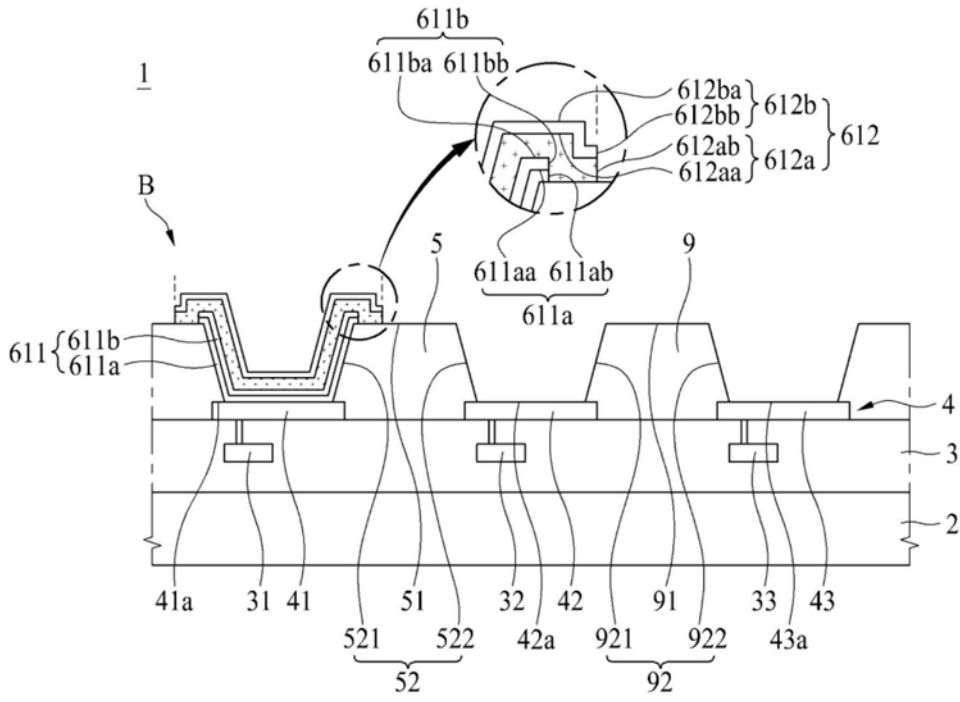


图2k

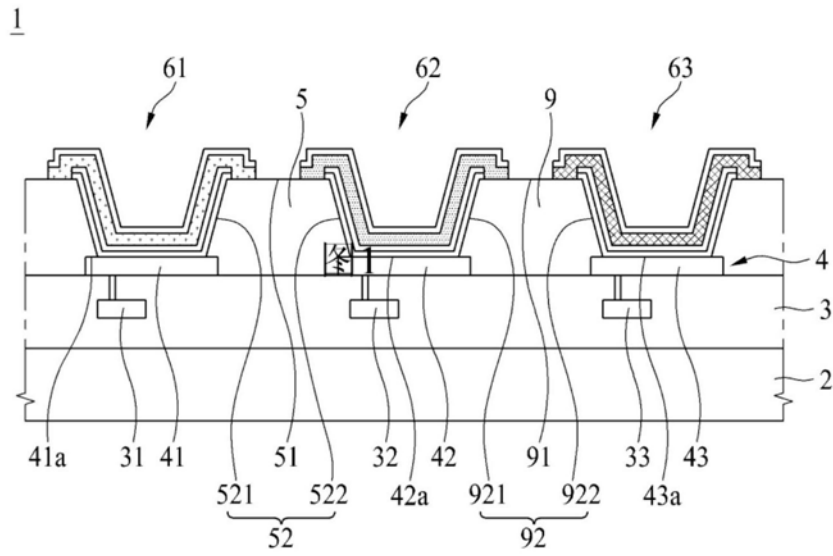


图21

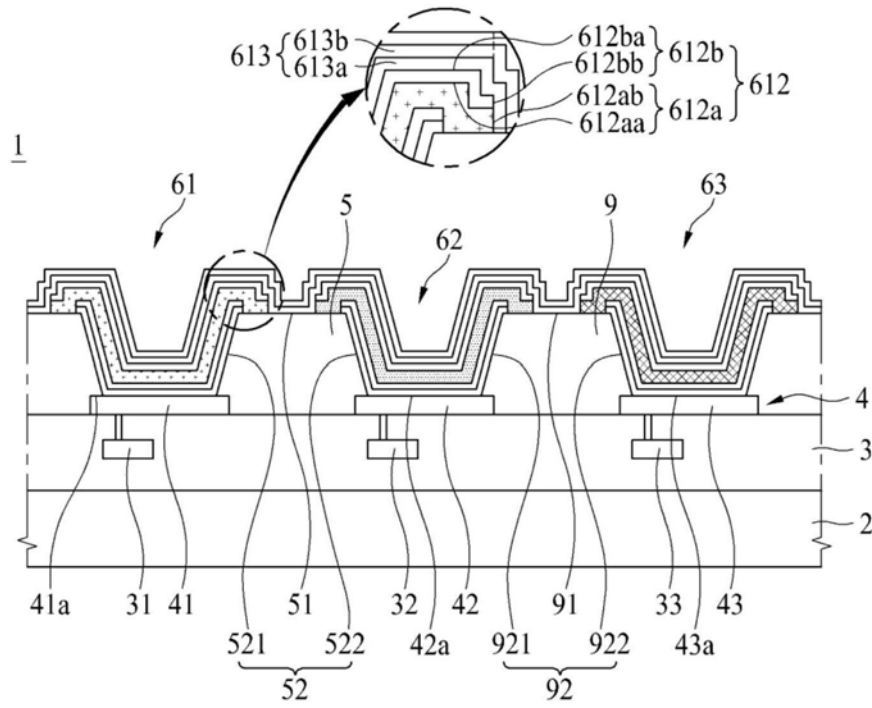


图2m

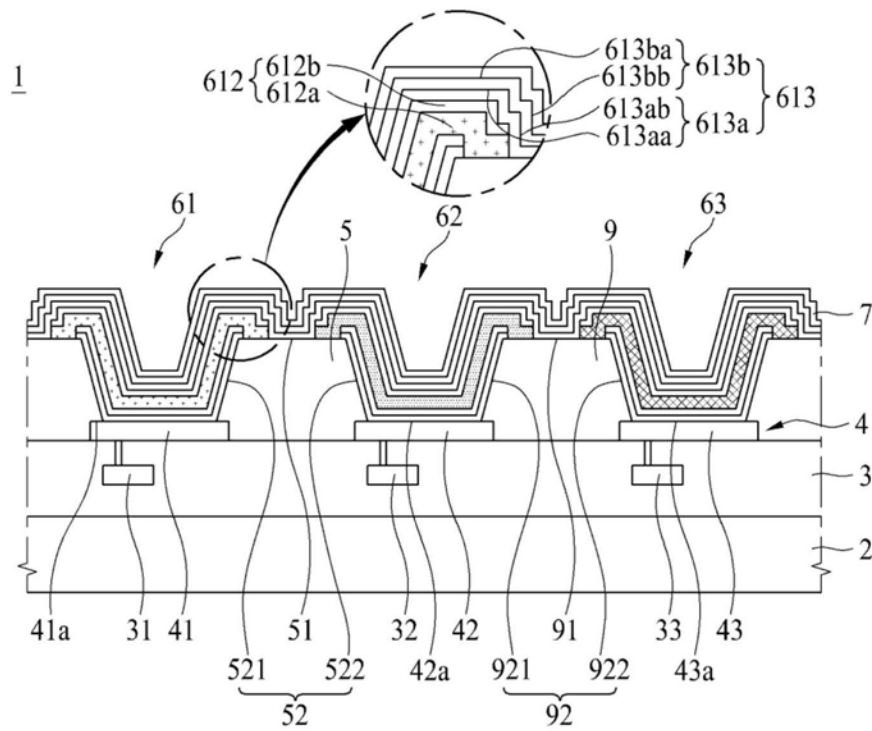


图2n

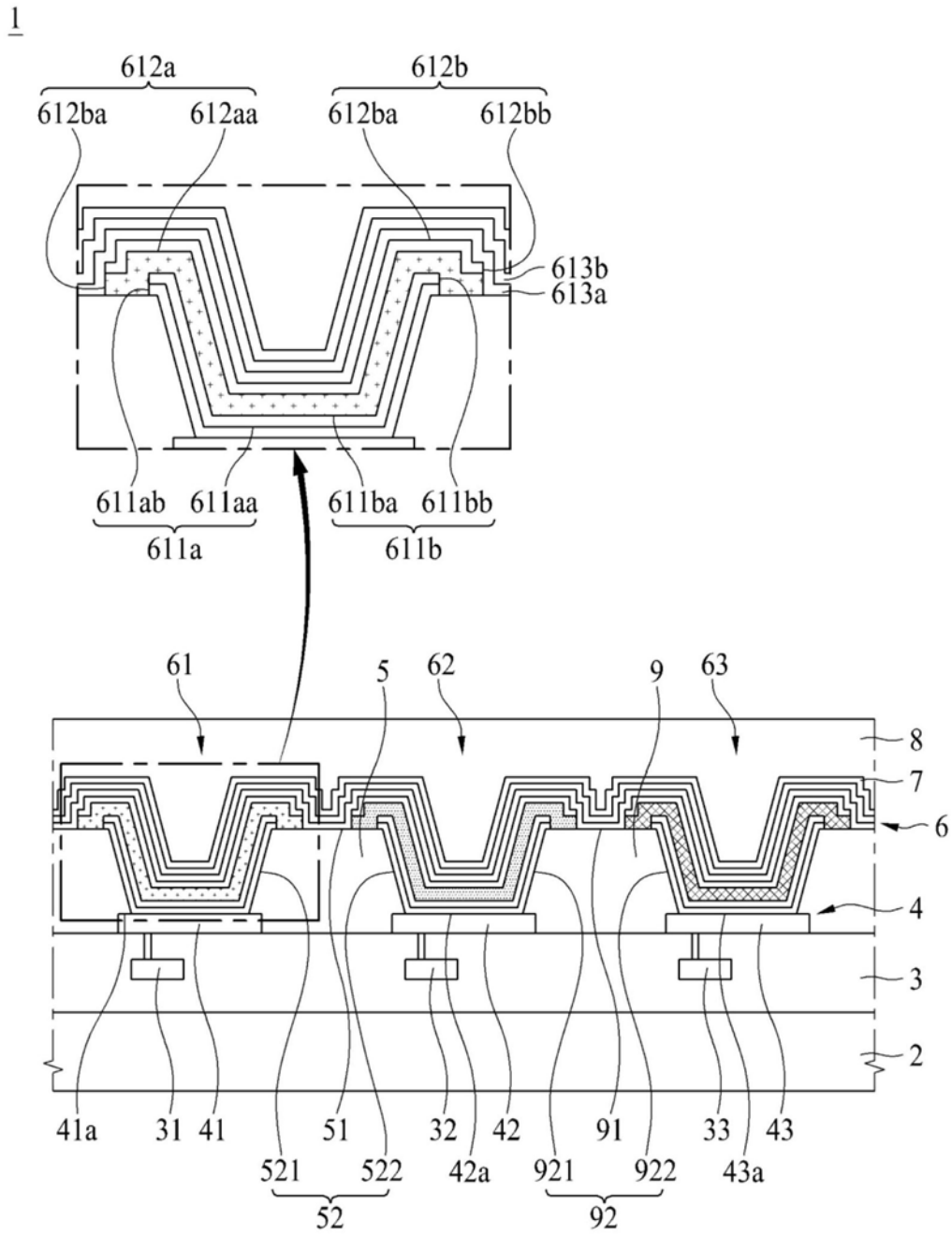


图20

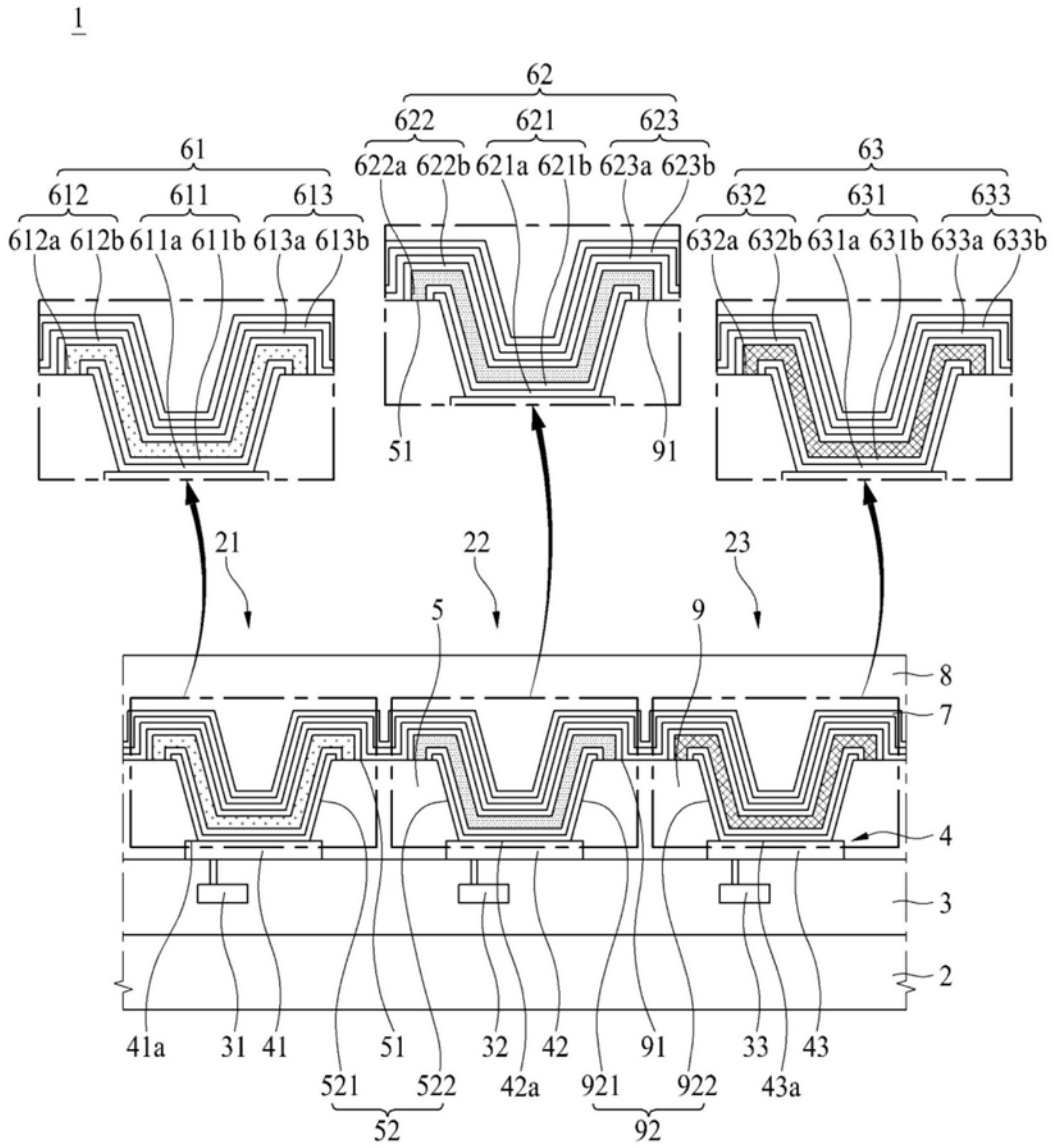


图3

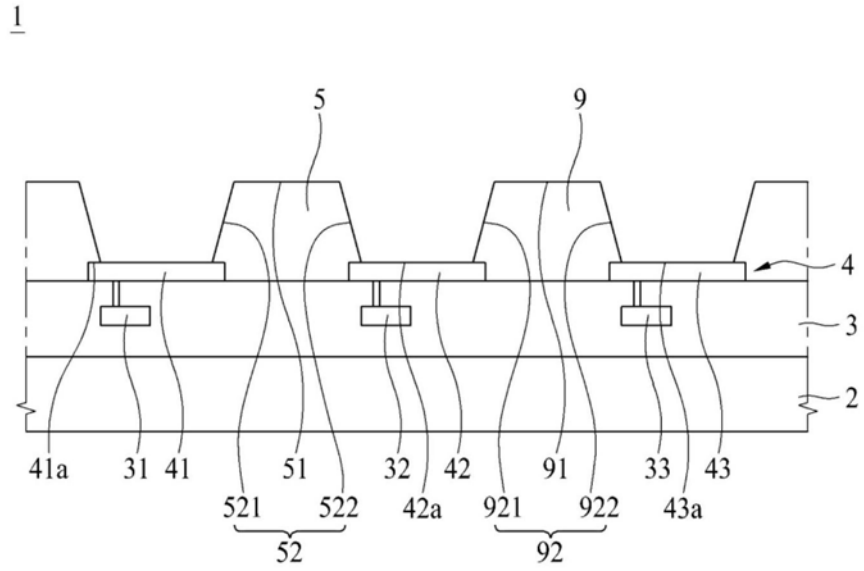


图4a

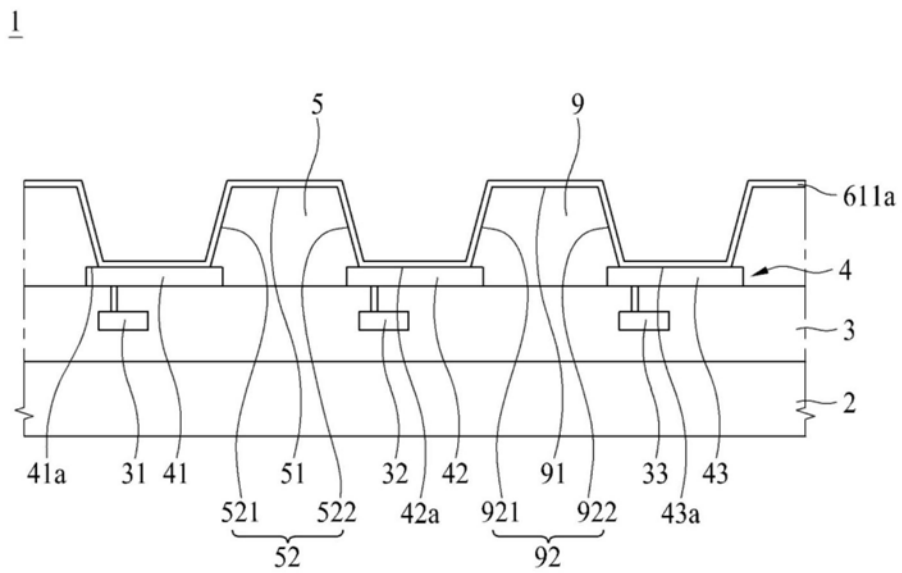


图4b

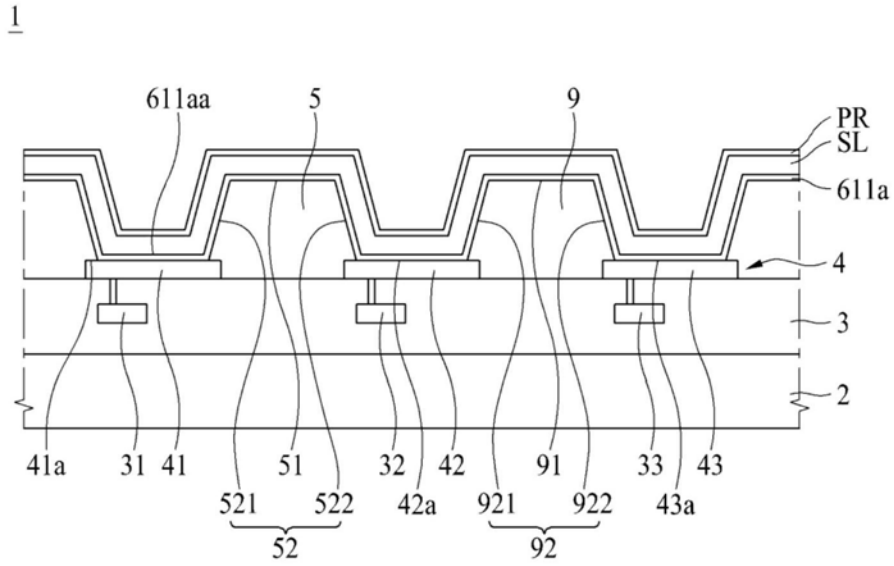


图4c

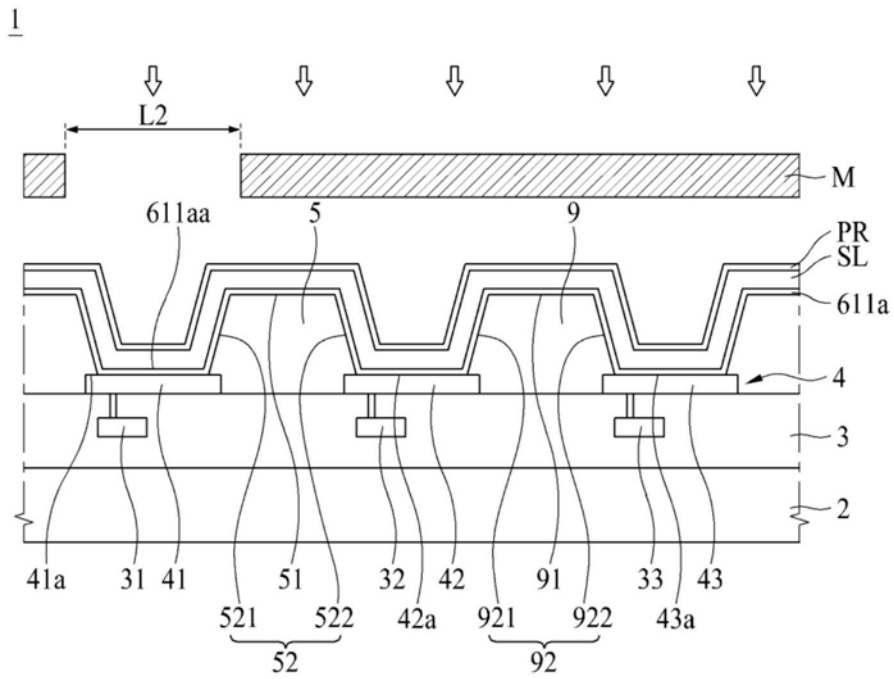


图4d

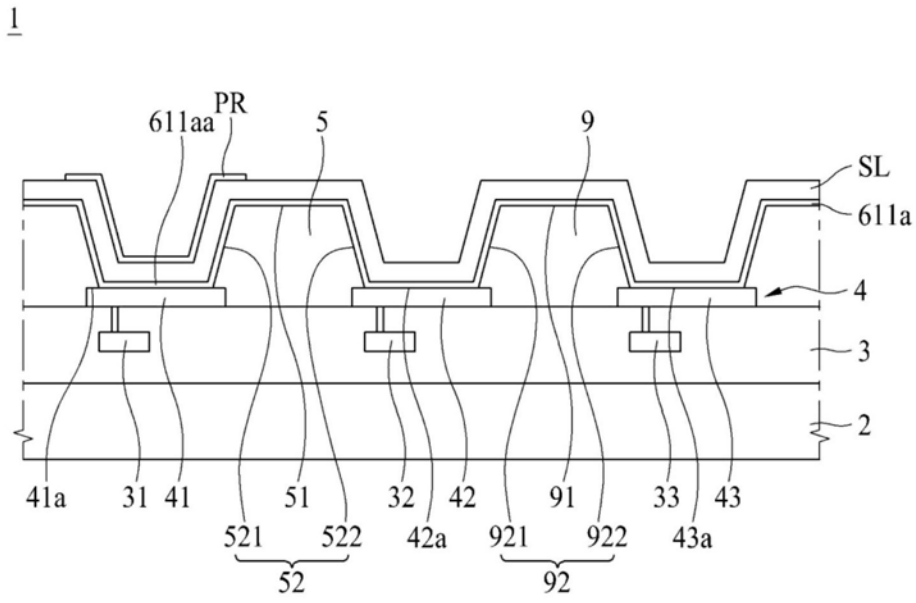


图4e

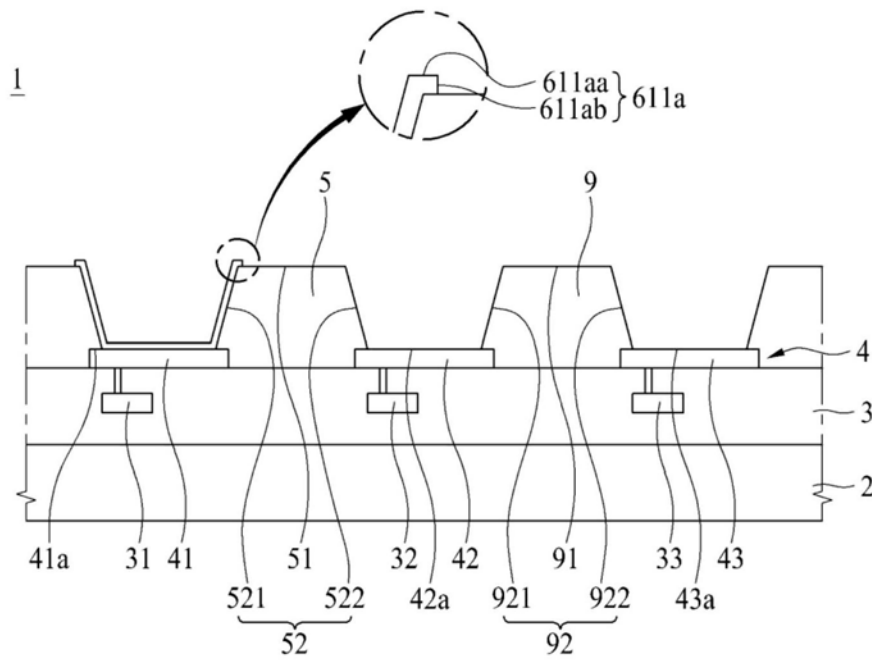


图4f

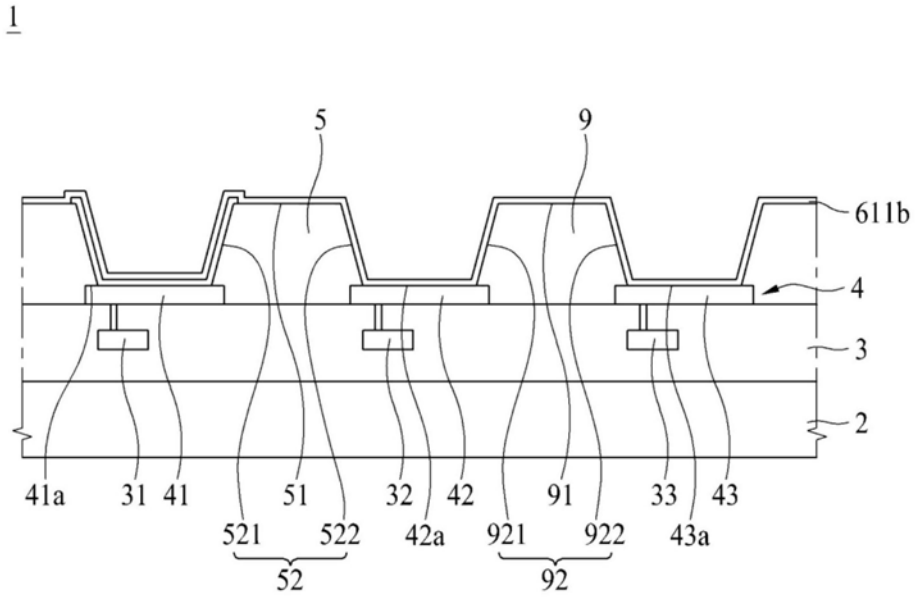


图4g

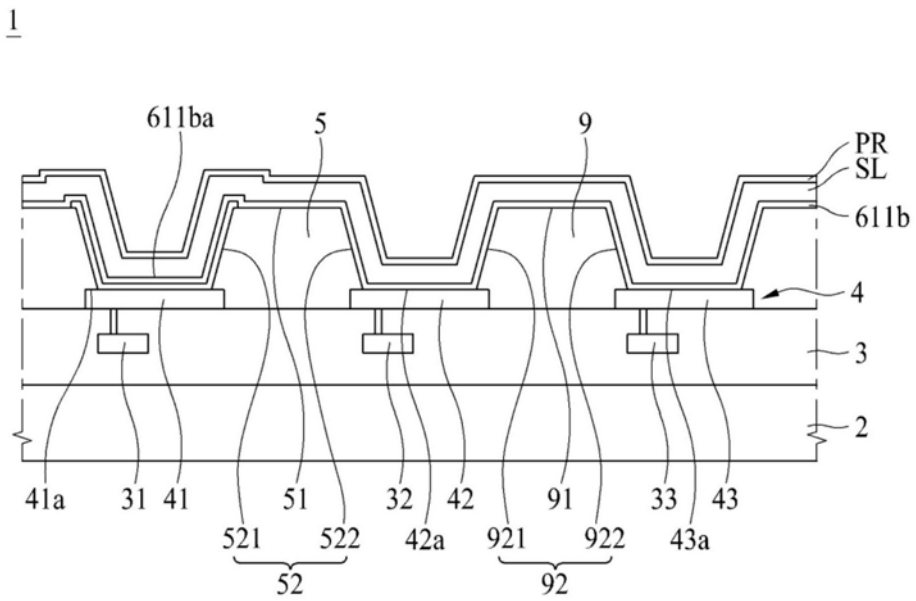


图4h

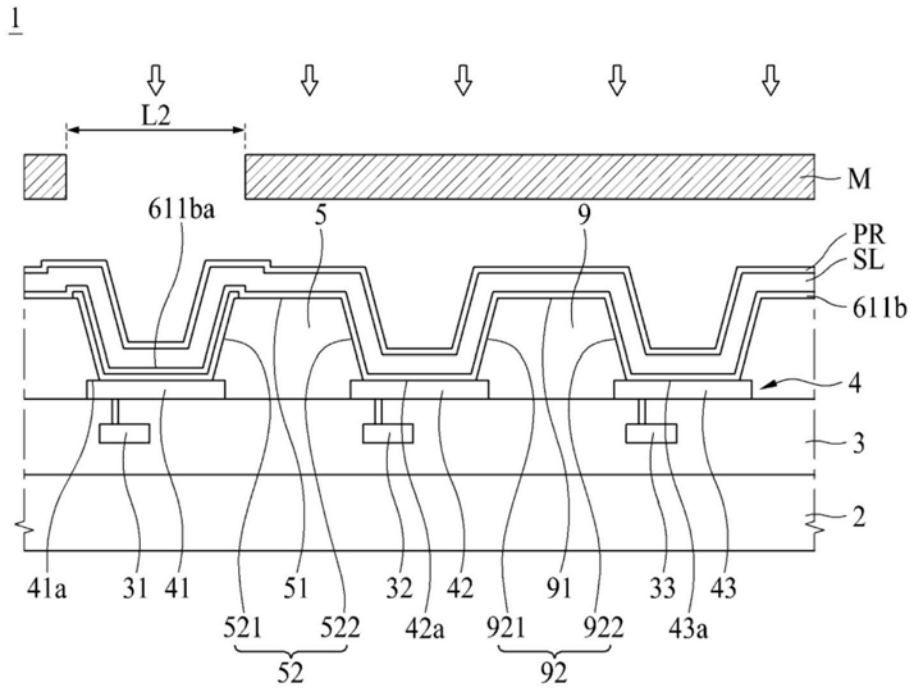


图4i

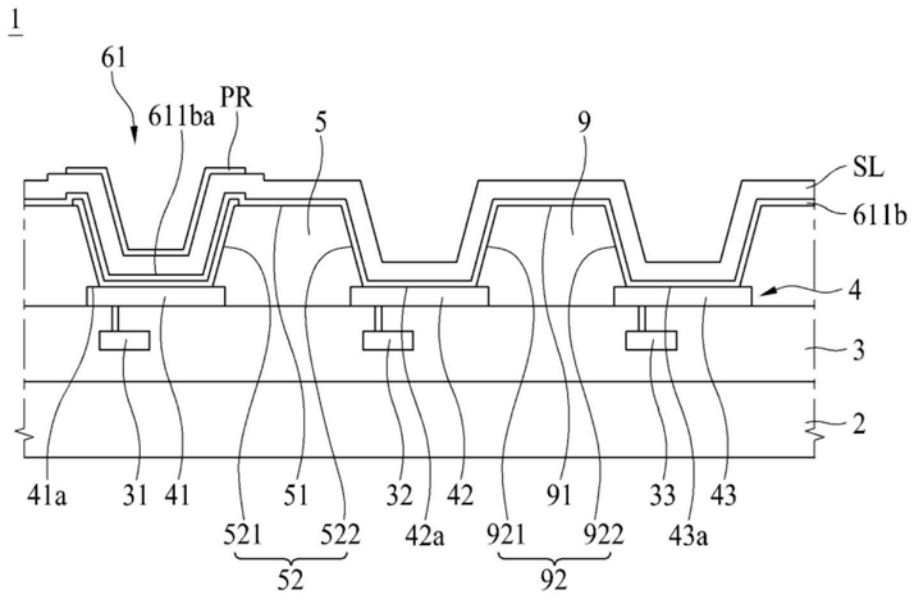


图4j

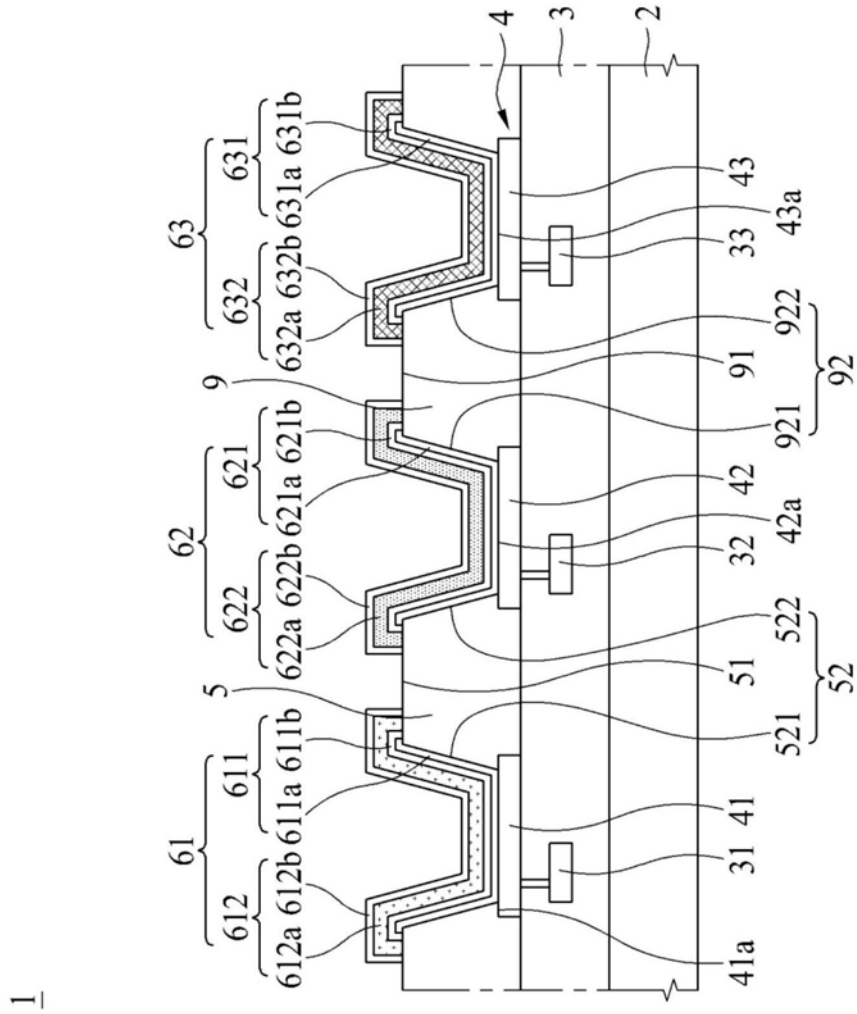


图4m

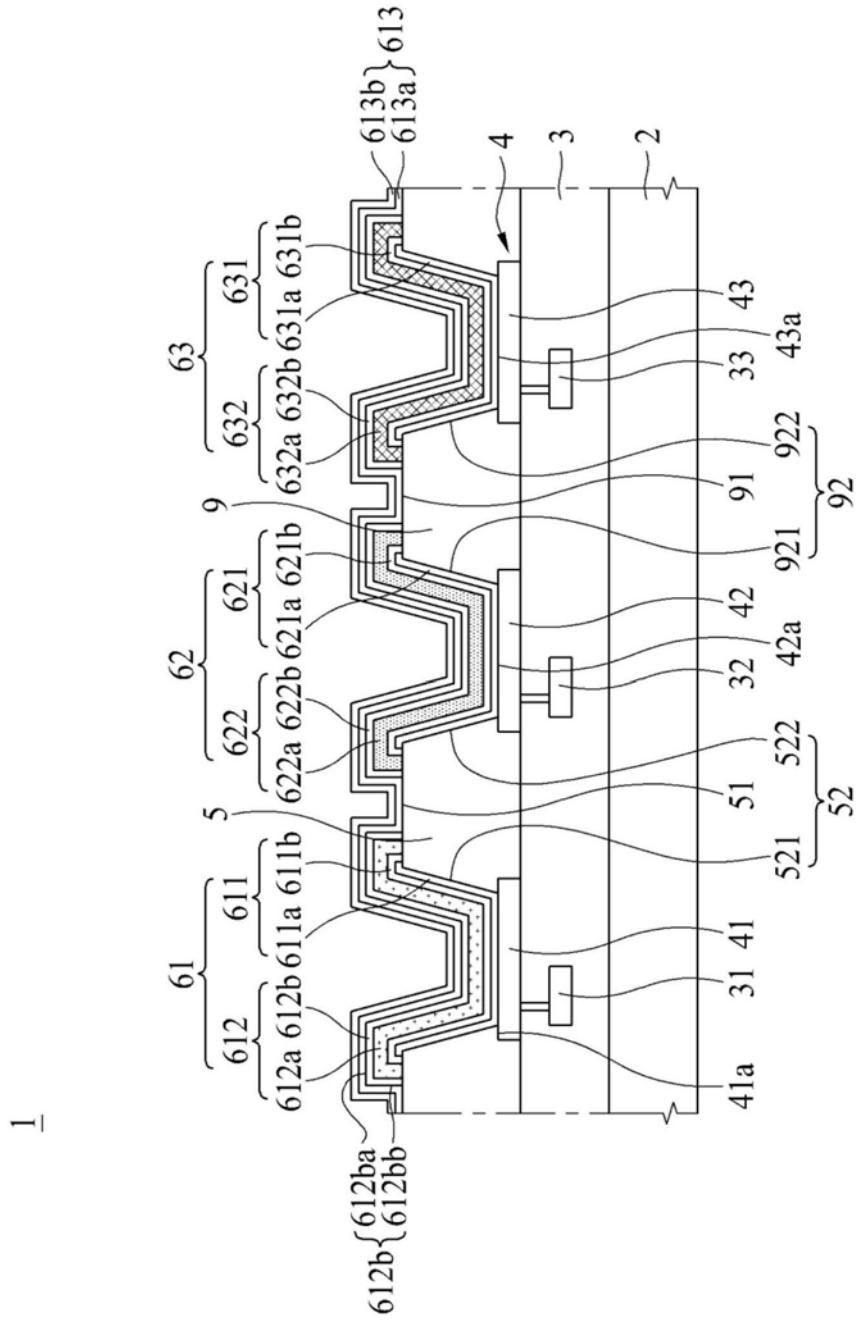


图4n

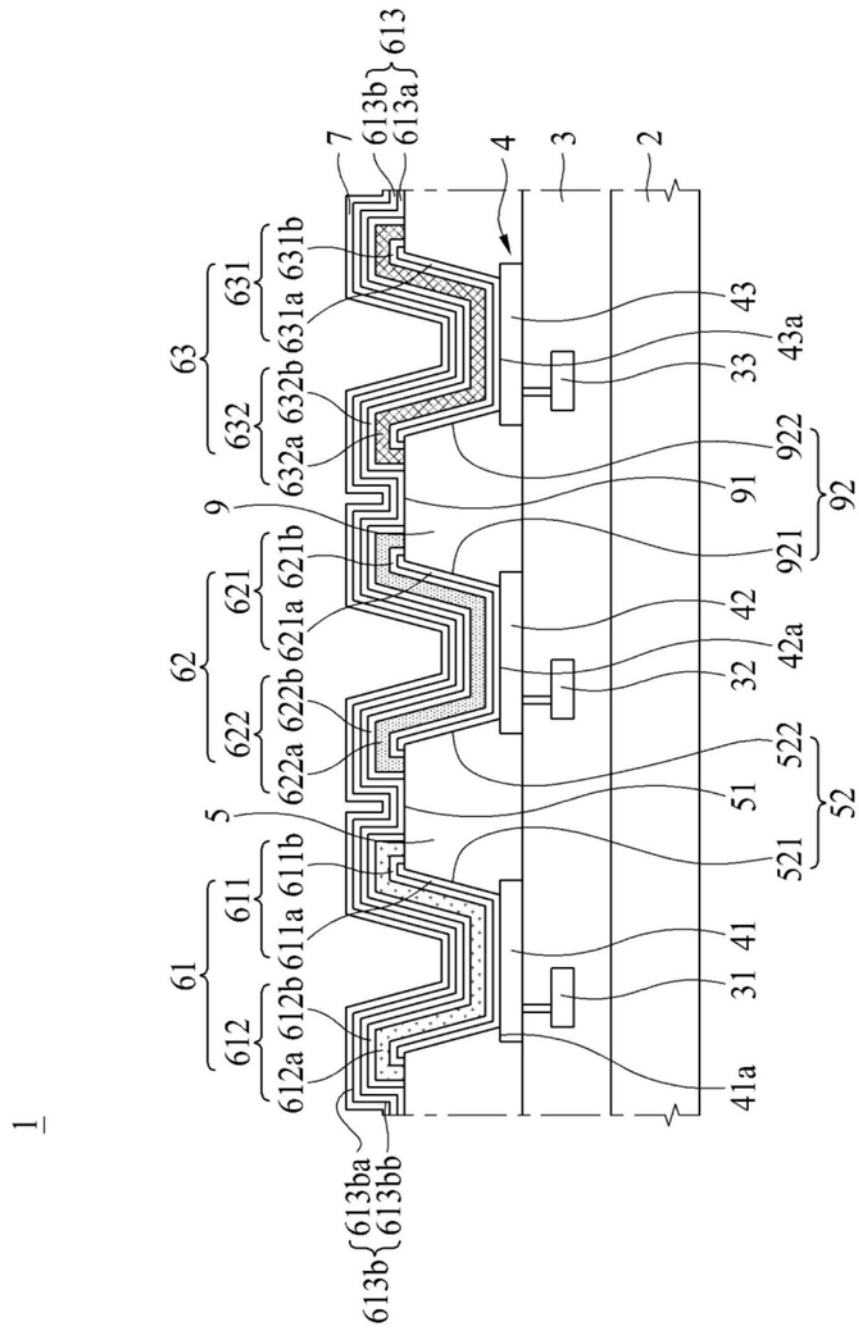


图40

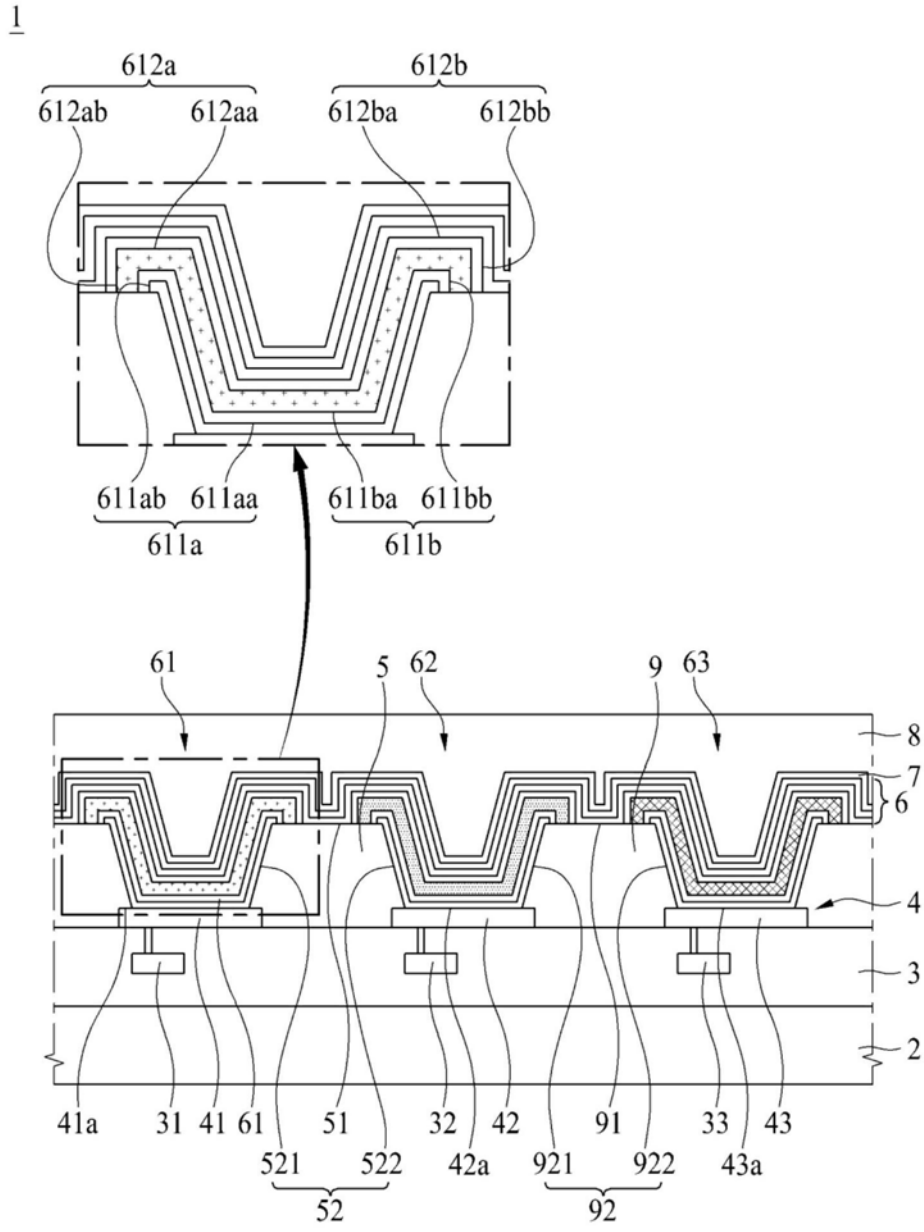


图4p

1

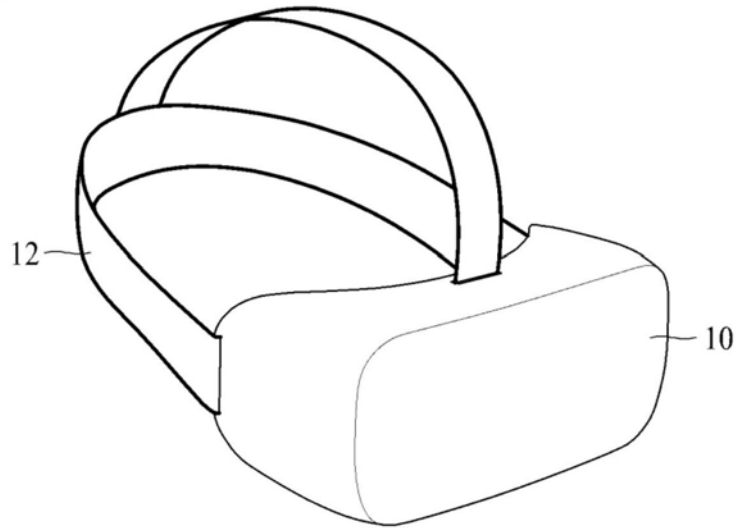


图5a

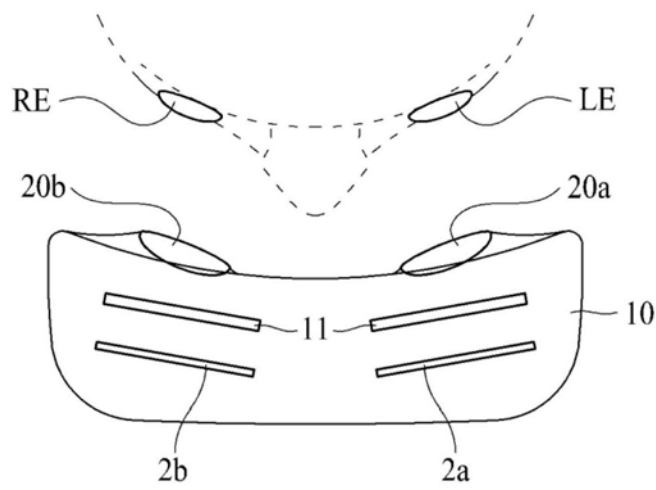


图5b

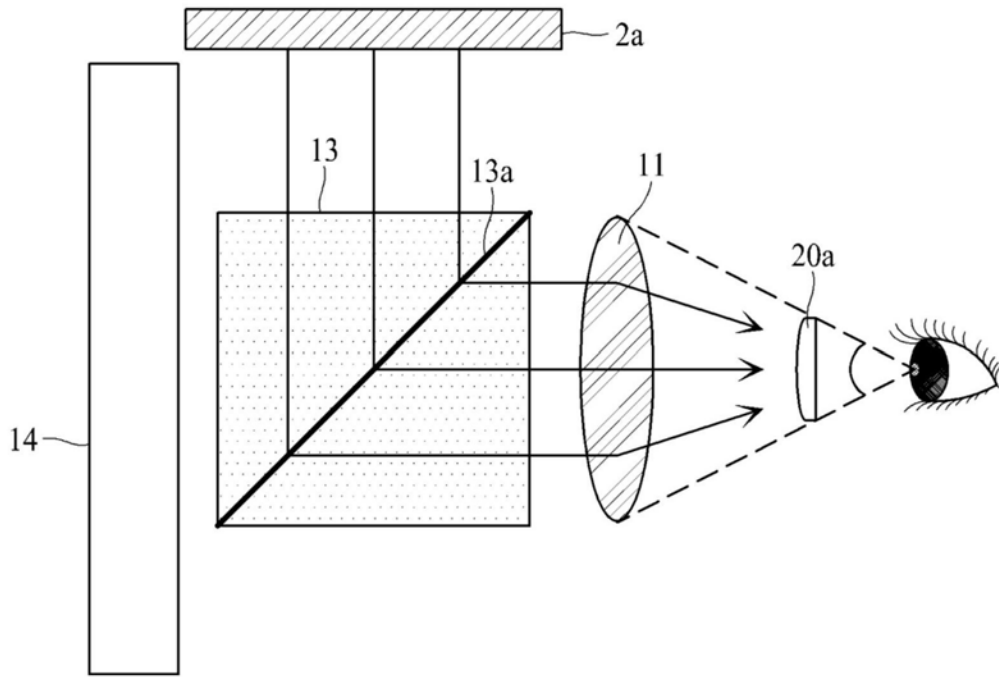


图5c

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN111200068A	公开(公告)日	2020-05-26
申请号	CN201911017280.6	申请日	2019-10-24
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金大熙 朴智暎 崔惠珠		
发明人	金大熙 朴智暎 崔惠珠		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 G02B27/01		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3246 G02B27/0172 H01L27/3206 H01L51/5036 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5096		
代理人(译)	王萍 王鹏		
优先权	1020180142227 2018-11-19 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开涉及一种显示装置，其包括：基板，其具有第一和第二子像素区域；第一电极，其设置在基板上并且包括分别设置在第一和第二子像素区域中的第一和第二子电极；有机发光层，其包括分别布置在第一和第二子电极上的第一和第二有机发光层；和第二电极，其布置在有机发光层上，其中第一和第二有机发光层包括第一图案层、在第一图案层上的第二图案层以及在第二图案层上的第三图案层，第一和第二有机发光层的第一图案层彼此间隔开，第一和第二有机发光层的第二图案层彼此间隔开，第一和第二有机发光层的第三图案层彼此连接，第一有机发光层的第二图案层设置成覆盖第一有机发光层的第一图案层的上表面和侧面。因此，可以减少发光层的损坏。

