



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104009186 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 17

(21) 申请号 201310704676. 4

CN 1838427 A, 2006. 09. 27,

(22) 申请日 2013. 12. 19

CN 1838427 A, 2006. 09. 27,

(30) 优先权数据

审查员 叶颖惠

10-2013-0021041 2013. 02. 27 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金昌男

(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 刘久亮

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101577289 A, 2009. 11. 11,

CN 101604703 A, 2009. 12. 16,

JP 特开 2010-272447 A, 2010. 12. 02,

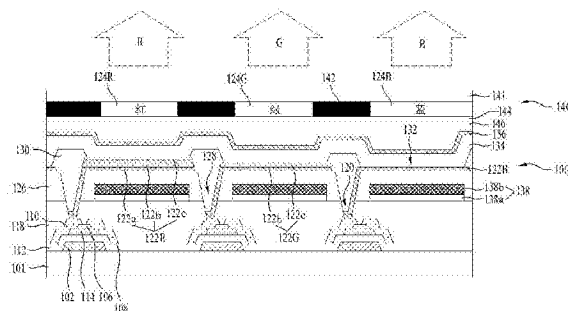
权利要求书3页 说明书9页 附图11页

(54) 发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57) 摘要

有机发光显示装置及其制造方法。该有机发光显示装置包括：基板，其包括红子像素区域、绿子像素区域和蓝子像素区域；反射电极，其位于基板上；反射保护膜，其位于基板上并包围各个反射电极的侧表面和前表面，反射电极位于反射保护膜上；第一电极，其位于基板上，反射保护膜位于第一电极上，第一电极在相应的红子像素区域、绿子像素区域和蓝子像素区域中包括不同的相应厚度；第二电极，其面对第一电极；以及白色有机公共层，其在第一电极与第二电极之间。



1. 一种有机发光显示装置, 该有机发光显示装置包括:
基板, 其包括红子像素区域、绿子像素区域和蓝子像素区域;
反射电极, 其位于所述基板上;
反射保护膜, 其位于所述基板上并包围各个反射电极的侧表面和前表面, 所述反射保护膜位于所述反射电极上;
第一电极, 其位于所述基板上, 所述第一电极位于所述反射保护膜上, 所述第一电极在相应的红子像素区域、绿子像素区域和蓝子像素区域中包括不同的相应厚度;
第二电极, 其面对所述第一电极;
白色有机公共层, 其在所述第一电极与所述第二电极之间;
薄膜晶体管, 其连接到各个所述第一电极; 以及
平坦化层, 其包括像素接触孔, 各像素接触孔被构造成露出所述薄膜晶体管的漏极,
其中, 所述反射保护膜包括分别连接到所述像素接触孔的开口, 使得所述反射保护膜包括与所述平坦化层的图案相同的图案。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 其中, 所述反射保护膜在455nm的波长处具有85%或更高的透射率。
3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置, 其中, 所述反射保护膜包括无机化合物或金属化合物。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置, 其中,
所述无机化合物包括 SiN_x 或 SiO_2 ; 并且
所述金属化合物包括 Al_2O_3 。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置, 其中,
所述红子像素区域的所述第一电极包括第一透明导电层、第二透明导电层和第三透明导电层;
所述绿子像素区域的所述第一电极包括所述第一透明导电层、所述第二透明导电层和所述第三透明导电层三者中的两个; 并且
所述蓝子像素区域的所述第一电极包括所述第一透明导电层、所述第二透明导电层和所述第三透明导电层三者中的一个。
6. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置, 其中,
所述反射保护膜包括非晶导电透明氧化物和结晶导电透明氧化物中的任一种;
所述第一电极包括非晶导电透明氧化物和结晶导电透明氧化物中的另一种; 并且
所述导电透明氧化物包括氧化铟锡ITO或氧化铟锌IZO。
7. 一种有机发光显示装置, 该有机发光显示装置包括:
基板, 其包括红子像素区域、绿子像素区域和蓝子像素区域;
反射电极, 其位于所述基板上;
反射保护膜, 其位于所述基板上并包围各个反射电极的侧表面和前表面, 所述反射保护膜位于所述反射电极上;
第一电极, 其位于所述基板上, 所述第一电极位于所述反射保护膜上, 所述第一电极在相应的红子像素区域、绿子像素区域和蓝子像素区域中包括不同的相应厚度;
第二电极, 其面对所述第一电极;

白色有机公共层,其在所述第一电极与所述第二电极之间;

薄膜晶体管,其与各个所述第一电极相连接;以及

平坦化层,其包括像素接触孔,各像素接触孔被构造露出所述薄膜晶体管的漏极,

其中,所述反射保护膜经由各个像素接触孔连接到所述漏极,并且

其中,所述反射保护膜包括开口,该开口被构造使得所述红子像素区域、所述绿子像素区域和所述蓝子像素区域中相邻的子像素区域的所述反射保护膜的部分彼此隔开。

8.根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中,

所述红子像素区域的所述第一电极包括第一透明导电层和第二透明导电层;

所述绿子像素区域的所述第一电极包括所述第一透明导电层和所述第二透明导电层中的一个;并且

所述蓝子像素区域的所述第一电极包括与所述红子像素区域和所述绿子像素区域的所述反射保护膜的部分的材料相同的材料。

9.一种制造有机发光显示装置的方法,该方法包括以下步骤:

在包括红子像素区域、绿子像素区域和蓝子像素区域的基板上形成反射电极;

在所述基板上形成反射保护膜,所述反射保护膜形成在所述反射电极上,所述反射保护膜包围各个反射电极的侧表面和前表面;

在上面形成有所述反射保护膜的所述基板上形成第一电极,所述第一电极在各个红子像素区域、绿子像素区域和蓝子像素区域中包括不同的厚度;

在所述第一电极上形成白色有机公共层;以及

在所述白色有机公共层上形成第二电极,

其中,所述方法还包括以下步骤:

形成连接到各个所述第一电极的薄膜晶体管;以及

形成包括像素接触孔的平坦化层,各个像素接触孔露出所述薄膜晶体管的漏极,

其中,所述反射保护膜形成为包括分别连接到所述像素接触孔的开口,使得所述反射保护膜包括与所述平坦化层的图案相同的图案。

10.根据权利要求9所述的方法,其中,所述反射保护膜在455nm的波长处具有85%或更高的透射率。

11.根据权利要求10所述的方法,其中,所述反射保护膜包括无机化合物或金属化合物。

12.根据权利要求11所述的方法,其中,

所述无机化合物包括 SiN_x 或 SiO_2 ;并且

所述金属化合物包括 Al_2O_3 。

13.根据权利要求11所述的方法,其中,形成所述第一电极的步骤包括在所述反射保护膜上形成以下:

包括第一透明导电层、第二透明导电层和第三透明导电层在内的所述红子像素区域的第一电极;

包括所述第一透明导电层、所述第二透明导电层和所述第三透明导电层三者中的两个在内的所述绿子像素区域的第一电极;以及

包括所述第一透明导电层、所述第二透明导电层和所述第三透明导电层三者中的一个

在内的所述蓝子像素区域的第一电极。

14. 根据权利要求11所述的方法, 其中,

所述反射保护膜包括非晶导电透明氧化物和结晶导电透明氧化物中的任一种;

所述第一电极包括非晶导电透明氧化物和结晶导电透明氧化物中的另一种; 并且

所述导电透明氧化物包括氧化铟锡ITO或氧化铟锌IZO。

15. 一种制造有机发光显示装置的方法, 该方法包括以下步骤:

在包括红子像素区域、绿子像素区域和蓝子像素区域的基板上形成反射电极;

在所述基板上形成反射保护膜, 所述反射保护膜形成在所述反射电极上, 所述反射保护膜包围各个反射电极的侧表面和前表面;

在上面形成有所述反射保护膜的所述基板上形成第一电极, 所述第一电极在各个红子像素区域、绿子像素区域和蓝子像素区域中包括不同的厚度;

在所述第一电极上形成白色有机公共层; 以及

在所述白色有机公共层上形成第二电极,

其中, 所述方法还包括以下步骤:

形成连接到各个所述第一电极的薄膜晶体管; 以及

形成包括像素接触孔的平坦化层, 各像素接触孔露出所述薄膜晶体管的漏极,

其中, 所述反射保护膜经由各个像素接触孔连接到所述漏极, 并且

其中, 所述反射保护膜包括开口, 使得所述红子像素区域、所述绿子像素区域和所述蓝子像素区域中相邻的子像素区域的所述反射保护膜的部分彼此隔开。

16. 根据权利要求15所述的方法, 其中, 形成所述第一电极的步骤包括在所述反射保护膜上形成以下:

包括第一透明导电层和第二透明导电层在内的所述红子像素区域的第一电极;

包括所述第一透明导电层和所述第二透明导电层中的一个在内的所述绿子像素区域的第一电极; 以及

使用与所述红子像素区域和所述绿子像素区域的所述反射保护膜的部分相同的材料的所述蓝子像素区域的第一电极。

有机发光显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 以下说明涉及有机发光显示装置及其制造方法,并且更具体地,涉及具有高分辨率的有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 在屏幕上显示各种信息的图像显示装置是信息和通信的核心技术,并且正在变得越来越薄、越来越轻、越来越便于携带,性能也越来越高。因此,通过控制有机光发射层(EML)的光发射来显示图像的有机发光二极管(OLED)显示装置作为可以解决与阴极射线管(CRT)相关联的重量和体积问题的平板显示装置而受到关注。

[0003] 各个OLED像素装置包括子像素,子像素包含阳极、面对阳极的阴极以及设置在阳极与阴极之间的EML。在这些OLED显示装置中,从阳极注入的空穴和从阴极注入的电子在EML中复合,形成作为空穴-电子对的激发子,并且当激发子返回到基态时发出光。

[0004] 常规的OLED显示装置包括红子像素、绿子像素和蓝子像素,子像素分别包括位于第一电极和第二电极之间的红色有机EML、绿色有机EML和蓝色有机EML。红色有机EML、绿色有机EML和蓝色有机EML是利用荫罩通过淀积工艺而形成的。在此情况下,实现不同颜色的EML必须彼此分隔开预定距离,因而由于提高荫罩的分辨率所受到的限制而阻碍了分辨率的提高。

发明内容

[0005] 因此,本申请的实施方式旨在提供一种有机发光显示装置及其制造方法,所述有机发光显示装置及其制造方法基本上消除了由于相关技术的限制和缺陷导致的一个或更多个问题。

[0006] 实施方式的目的是提供一种具有高分辨率的有机发光显示装置及其制造方法。

[0007] 本公开的优点、目的和特征将在下面的描述中部分描述且将对于本领域普通技术人员在研究下文后变得明显,或可以通过本发明的实践来了解。通过书面的说明书及其权利要求以及附图中特别指出的结构可以实现和获得本发明的目的和其它优点。

[0008] 为了实现这些和其它优点并且按照本发明的目的,提供一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括:基板,其包括红子像素区域、绿子像素区域和蓝子像素区域;反射电极,其位于所述基板上;反射保护膜,其位于所述基板上并且包围每一个反射电极的侧表面和前表面,所述反射电极位于所述反射保护膜上;第一电极,其位于所述基板上,所述反射保护膜位于所述第一电极上;第一电极在相应的红子像素区域、绿子像素区域和蓝子像素区域中分别包括不同的厚度;第二电极,其面对所述第一电极;以及白色有机公共层,其在所述第一电极与所述第二电极之间。

[0009] 在另一个方面,提供一种制造有机发光显示装置的方法,该方法包括以下步骤:在包括红子像素区域、绿子像素区域和蓝子像素区域的基板上形成反射电极;在所述基板上形成反射保护膜,所述反射电极形成在所述反射保护膜上,所述反射保护膜包围各个反射

电极的侧表面和前表面；在上面形成有所述反射保护膜的所述基板上形成第一电极，所述第一电极在相应的红子像素区域、绿子像素区域和蓝子像素区域中包括不同的厚度；在所述第一电极上形成白色有机公共层；以及在所述白色有机公共层上形成第二电极。

[0010] 应当理解，本发明的上述一般描述和下述详细描述是示例性和说明性的，且旨在提供所要求保护的本发明的进一步解释。

附图说明

[0011] 附图被包括在本申请中以提供对本发明的进一步理解，并结合到本申请中且构成本申请的一部分，附图示出了本发明的实施方式，且与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0012] 图1是根据实施方式的有机发光显示装置的截面图。

[0013] 图2是说明图1中例示的有机发光显示装置的单位像素的图。

[0014] 图3A到图3J是例示制造图1中例示的有机发光显示装置的方法的截面图。

[0015] 图4是根据实施方式的有机发光显示装置的截面图。

[0016] 图5A到图5C是用于说明制造图4中例示的有机发光显示装置的方法的截面图。

[0017] 除非另外说明，相同的附图标记应被理解为在整个附图和详细描述中表示相同的元件、特征和结构。为了清楚、例示和方便的目的，这些元件的相对尺寸可能被夸大。

具体实施方式

[0018] 下面将详细描述本发明的优选实施方式，在附图中例示出了其示例。在下面的描述中，如果对涉及本公开的已知功能或构造被确定为不必要地模糊了本发明的要点，则将省略对它们的详细描述。所描述的一系列处理步骤和/或操作是示例；但是，步骤和/或操作的顺序不限于本文中陈述的顺序，并且可以如本领域中已知的那样改变，除了必须按照特定顺序发生的步骤和/或操作以外。相同的附图标记始终表示相同的元件。在下面描述中使用的各个元件的名称仅仅是为了便于撰写说明书而选择的，因此可能与在实际产品中使用的名称不同。

[0019] 在实施方式的描述中，当一结构被描述为位于另一结构“上或上方”或“下或下方”时，该描述应被理解为包括所述结构相互接触的情况和所述结构中间存在第三结构的情况。

[0020] 下面，将参照附图详细描述实施方式。

[0021] 图1是根据实施方式的有机发光显示装置的截面图。

[0022] 参照图1，根据实施方式的有机发光显示装置包括发光基板100和通过粘性树脂层144而粘接到发光基板100的封装基板140。

[0023] 如图2所例示，发光基板100可以包括由选通线(GL)、数据线(DL)和电源线(PL)限定的多个子像素区域。

[0024] 子像素区域可以包括红(R)子像素区域、绿(G)子像素区域和蓝(B)子像素区域，并且R子像素区域、G子像素区域和B子像素区域按照矩阵的形式布置以显示图像。子像素区域还可以包括白(W)子像素区域，W子像素区域可以包括在该矩阵中。

[0025] R子像素区域、G子像素区域和B子像素区域中的每一个可以包括单元(cell)驱动部200和连接到单元驱动部200的有机发光单元(cell)。

[0026] 单元驱动部200可以包括开关薄膜晶体管TS(连接到选通线GL和数据线DL)、驱动薄膜晶体管TD(连接到开关薄膜晶体管TS、电源线PL和有机发光二极管(OLED)的第一电极122)以及存储电容器C(连接到电源线PL和开关薄膜晶体管TS的漏极110)。

[0027] 开关薄膜晶体管TS的栅极可以连接到选通线GL,开关薄膜晶体管TS的源极可以连接到数据线DL,并且开关薄膜晶体管TS的漏极可以连接到存储电容器C以及驱动薄膜晶体管TD的栅极。驱动薄膜晶体管TD的源极可以连接到电源线PL,并且驱动薄膜晶体管TD的漏极110可以连接到第一电极122。存储电容器C可以连接在电源线PL和驱动薄膜晶体管TD的栅极之间。

[0028] 开关薄膜晶体管TS可以响应于提供到选通线GL的扫描脉冲而导通,并且提供到数据线DL的数据信号可以提供到存储电容器C和驱动薄膜晶体管TD的栅极。驱动薄膜晶体管TD可以响应于提供到栅极的数据信号来控制从电源线PL提供到OLED的电流(I),并且可以调整OLED的光发射。此外,即使开关薄膜晶体管TS被截止,但由于在存储电容器C中充入的电压,驱动薄膜晶体管TD可以提供恒定电流(I)直至下一帧的数据信号被提供为止,因此OLED可以持续发光。

[0029] 如图2所例示,驱动薄膜晶体管TD可以连接到选通线GL,并且可以包括形成在下基板101上的栅极102、形成在栅极102上的栅绝缘膜112、与栅极102相对应地形成的氧化物半导体层114(栅绝缘膜112介于氧化物半导体层114与栅极102之间)、形成在氧化物半导体层114上的蚀刻阻止件106(用于防止对氧化物半导体层114的损害并保护氧化物半导体层114不受氧气的影响)、连接到数据线DL的源极108以及面对源极108的漏极110。此外,由有机绝缘材料形成的有机钝化层118可以形成在驱动薄膜晶体管TD上以使下基板101平坦,驱动薄膜晶体管TD形成在有机钝化层118与下基板101之间。

[0030] 在一个实施方式中,位于驱动薄膜晶体管TD上的钝化膜可以具有双层结构,该双层结构包括无机钝化膜和有机钝化膜,无机钝化膜例如包含无机绝缘材料,有机钝化膜例如包含有机绝缘材料。氧化物半导体层114可以由包括从例如Zn、Cd、Ga、In、Sn、Hf和/或Zr中选择的至少一种金属的氧化物形成。包括氧化物半导体层114的薄膜晶体管可以具有比包括硅半导体层的薄膜晶体管高的电荷迁移率和低的漏电流。此外,包括硅半导体层的薄膜晶体管可以通过高温制造工艺制成,并且可以经受结晶处理。当在大面积地制造薄膜晶体管时,在制造过程中,均匀性可能劣化,使得难以制造大面积的薄膜晶体管。相反,包括氧化物半导体层114的薄膜晶体管可以通过低温制造工艺制成,并且可以比不具有氧化物半导体层114的薄膜晶体管更加适于大面积制造。

[0031] 发光单元可以包括连接到驱动薄膜晶体管TD的漏极110的第一电极122、具有坡孔132(以露出第一电极122)的斜坡绝缘膜130、形成在第一电极122上的有机公共层134以及形成在有机公共层134上的第二电极136。有机公共层134在第一电极122上可以包括空穴相关层、发射层(EML)以及电子相关层(按照形成的降序或相反顺序描述)。有机公共层134可以形成在被形成以限定发光区域的斜坡绝缘膜130的坡孔132内,并且可以发射白光。

[0032] 作为阳极的第一电极122可以在R子像素、G子像素和B子像素中分别形成不同厚度。也就是说,在一个示例中,R子像素的第一电极122R可以具有第一厚度,G子像素的第一电极122G可以具有比第一厚度小的第二厚度,并且B子像素的第一电极122B可以具有比第二厚度小的第三厚度。

[0033] 对于这个示例构造,R子像素区域的第一电极122R可以具有包括第一透明导电层122a、第二透明导电层122b和第三透明导电层122c的层叠结构;G子像素区域的第一电极122G可以具有包括第一透明导电层122a、第二透明导电层122b和第三透明导电层122c中的两个的双层结构;并且B子像素区域的第一电极122B可以具有包括第一透明导电层122a、第二透明导电层122b和第三透明导电层122c中的一个的单层结构。在图1中,例示了G子像素的第一电极122G具有包括第二透明导电层122b和第三透明导电层122c的层叠结构并且B子像素的第一电极122B包括第三透明导电层122c的示例。因为第一电极122可以被形成为在R子像素、G子像素和B子像素中分别具有不同的厚度,因此R子像素区域的反射电极138可以与第二电极136相距最远,B子像素区域的反射电极138可以与第二电极136相距最近,并且G子像素区域的反射电极138可以与第二电极136相距中间距离。也就是说,R子像素可以具有最大的微腔(micro-cavity)长度,B子像素可以具有最小的微腔长度,而G子像素可以具有介于R子像素和B子像素之间的微腔长度。因此,由于从各个子像素发射的光的相长干涉,各个子像素的发光效率可以得到优化,并且功耗可以降低。

[0034] 作为阴极的第二电极136可以具有单层结构或多层结构,并且可以用作半透明电极。对于这种构造,第二电极136的每一层可以由例如金属、无机材料、金属混合物、金属和无机材料的混合物、或它们的混合物形成。对此,当各个层由金属与无机材料的混合物形成时,金属与无机材料的比例可以在10:1到1:10之间。此外,当各个层由金属混合物形成时,金属的比例可以在10:1到1:10之间。第二电极136可以由诸如Ag、Mg、Yb、Li和/或Ca的金属;和/或诸如Li₂O、CaO、LiF和/或MgF₂这样的无机材料形成,它们可以帮助电子移动并且可以使大量电子提供到EML。

[0035] 在有机发光单元中,响应于在第一电极122和第二电极136之间施加的电压,从第一电极122注入的空穴和从第二电极136注入的电子可以在EML中复合,形成激发子。激发子可以返回到基态,并且可以发出光。

[0036] 反射电极138可以具有多层结构,该多层结构包括由例如Al或Al合金(例如,AlNd)形成的反射层138b和由例如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等形成的透明层138a。反射电极138可以用于将从有机公共层134发出的白光向滤色器124R、124G和124B反射(否则,所述白光将朝向下基板101行进)。可以形成不导电的反射膜而不是导电反射电极138。

[0037] 多重保护膜146可以防止外部潮湿或氧气渗透。针对这个操作,多重保护膜146可以具有其中有机层和无机层可以相互交替地布置的结构。无机层可以由可防止外部潮湿或氧气渗透的例如氧化铝(Al_xO_x)、氧化硅(SiO_x)、SiN_x和/或LiF等中的至少一种形成。有机层也可以防止外部潮湿或氧气渗透。此外,有机层可以减轻由于有机发光显示装置的弯曲而导致的层间应力,并且可以增强平坦化性能。这种有机层可以例如有聚合物形成,诸如基于丙烯酸树脂、基于环氧的树脂、聚酰亚胺、聚乙烯等。

[0038] 反射保护膜126可以形成为包围反射电极138,并且可以防止在第一电极122的蚀刻处理中所使用的蚀刻剂或蚀刻气体对反射电极138的损害。反射保护膜126可以由绝缘材料形成,该绝缘材料例如无机化合物(诸如SiN_x和/或SiO₂)或金属化合物(诸如Al₂O₃)。对此,反射保护膜126可以具有开口128,该开口128的宽度可以等于或大于像素接触孔120的宽度。各个开口128可以连接到像素接触孔120以露出漏极110。也就是说,反射保护膜126可以形成在不包括形成有与像素接触孔120相对应地形成的开口128的区域的剩余区域中,并

且可以具有与平坦化层118相同的图案。此外,反射保护膜126在455nm的波长处可以具有85%或更高的透射率,并且可以防止透射率的劣化。

[0039] 封装基板140可以包括位于上基板141上的黑底142和滤色器124R、124G和124B。黑底142和滤色器124R、124G和124B可以交替地形成成为单个层。另选地,黑底142可以形成在上基板141上,而滤色器可以形成在上面形成有黑底142的上基板上。

[0040] 滤色器124R、124G和124B可以包括R滤色器124R、G滤色器124G和B滤色器124B。R滤色器124R可以形成在上基板141上的R子像素区域中,并且可以发射红光。G滤色器124G可以形成在上基板141上的G子像素区域中,并且可以发射绿光。B滤色器124B可以形成在上基板141上的B子像素区域中,并且可以发射蓝光。

[0041] 黑底142可以形成在R滤色器124R、G滤色器124G和B滤色器124B之间,以防止相邻滤色器的颜色的混合并且防止吸收外部的光。

[0042] 这样,根据实施方式,各个R子像素、B子像素和B子像素的第一电极122可以具有不同的厚度,并且发光效率可以得到增强,这可导致功耗降低。此外,反射保护膜126可以被形成成为包围反射电极138,并且可以防止当通过蚀刻形成具有多层结构的第一电极时反射电极138受到损害。

[0043] 图3A到图3J是例示制造图1中例示的有机发光显示装置的方法的截面图。

[0044] 参照图3A,驱动薄膜晶体管可以形成在下基板101上。驱动薄膜晶体管可以包括栅极102、栅绝缘膜112、半导体图案114和106(即,氧化物半导体层114和蚀刻阻止件106)、源极108以及漏极110。

[0045] 例如,通过诸如溅射等的淀积可以在下基板101上形成栅金属层。栅金属层可以由诸如Mo、Ti、Cu、AlNd、Al、Cr、Mo合金、Cu合金、Al合金、Mo-Ti合金等的金属形成。随后,可以通过光刻和蚀刻对栅金属层进行构图以形成栅极102。

[0046] 接下来,可以在上面形成有栅极102的下基板101的整个表面上形成包括诸如 SiO_x 、 SiN_x 等的无机绝缘材料的栅绝缘膜112。然后,可以通过光刻和蚀刻顺序地形成在上面形成有栅绝缘膜112的下基板101上形成氧化物半导体层114和蚀刻阻止件106。

[0047] 此后,通过诸如溅射等的淀积工艺形成可以在上面形成有半导体图案114和106的下基板101上形成数据金属层。在此方面,数据金属层可以例如由基于钛(Ti)、钨(W)、铝(Al)的金属、钼(Mo)、铜(Cu)等形成。随后,可以通过光刻和蚀刻对数据金属层进行构图以形成源极108和漏极110。

[0048] 参照图3B,可以在上面形成有源极108和漏极110的下基板101上形成具有像素接触孔120的平坦化层118。例如,可以在上面形成有源极108和漏极110的下基板101上形成由基于丙烯酸树脂形成的感光有机膜作为平坦化层118。随后,可以通过光刻和蚀刻对平坦化层118进行构图以形成像素接触孔120。各个像素接触孔120可以露出对应的子像素区域中的驱动薄膜晶体管的漏极110。

[0049] 参照图3C,反射电极138可以形成在上面形成有具有像素接触孔120的平坦化层118的下基板101上。例如,透明层138a和反射层138b可以顺序地层叠在上面形成有具有像素接触孔120的平坦化层118的下基板101上。然后,可以通过使用相同的掩模的光刻和蚀刻对透明层138a和反射层138b同时进行构图,以形成均包括具有相同图案的透明层138a和反射层138b的反射电极138。

[0050] 参照图3D,反射保护膜126可以形成在上面形成有反射电极138的下基板101上。例如,可以在上面形成有反射电极138的下基板101的整个表面上淀积反射保护材料。对此,反射保护材料可以例如是诸如 SiN_x 和/或 SiO_2 的无机化合物、或者可以是诸如 Al_2O_3 的金属化合物。之后,可以通过光刻和蚀刻对反射保护材料进行构图以形成反射保护膜126。反射保护膜126可以具有比反射电极138大的宽度,并且可以形成为包围各个反射电极138的前表面和侧面。

[0051] 尽管已经描述了通过利用不同掩模进行构图而形成像素接触孔120和开口128的示例,但是像素接触孔120和开口128可以通过利用同一掩模进行构图而同时形成。也就是说,像素接触孔120可以不在图3B中例示的工序中形成;并且在图3D中示出的工序中,通过利用被用于对开口128进行构图的光刻胶图案作为掩模对平坦化层118构图,可以同时形成像素接触孔120和开口128。

[0052] 参照图3E,R子像素区域的第一透明导电层122a可以形成在上面形成有反射保护膜126的下基板101上。例如,诸如ITO、IZO的第一透明导电材料可以通过诸如溅射等的淀积工艺而淀积在上面形成有反射保护膜126的下基板101上。随后,可以通过光刻和蚀刻对第一透明导电材料进行构图以形成R子像素区域的第一透明导电层122a。

[0053] 参照图3F,R子像素区域和G子像素区域中每一个的第一电极122的第二透明导电层122b可以形成在上面形成有R子像素区域的第一透明导电层122a的下基板101上。例如,诸如ITO、IZO的第二透明导电材料可以通过诸如溅射等的淀积工艺而淀积在其上形成有R子像素区域的第一透明导电层122a的下基板101上。随后,可以通过光刻和蚀刻对第二透明导电材料进行构图以形成R子像素区域和G子像素区域中每一个的第二透明导电层122b。

[0054] 参照图3G,R子像素区域、G子像素区域和B子像素区域中的每一个的第三透明导电层122c可以形成在上面形成有R子像素区域和G子像素区域中的每一个的第二透明导电层122b的下基板101上。例如,可以在上面形成有R子像素区域和G子像素区域中的每一个的第二透明导电层122b的下基板101上通过诸如溅射等的淀积工艺淀积诸如ITO、IZO的第三透明导电材料。随后,可以通过光刻和蚀刻对第三透明导电材料进行构图以形成第三透明导电层122c。因此,包括第一透明导电层122a、第二透明导电层122b和第三透明导电层122c的第一电极122R可以形成在R子像素区域中,包括第二透明导电层122b和第三透明导电层122c的第一电极122G可以形成在G子像素区域中,并且包括第三透明导电层122c的第一电极122B可以形成在B子像素区域中。第一透明导电层122a、第二透明导电层122b和第三透明导电层122c可以由相同材料形成,但是实施方式并不限于此。

[0055] 参照图3H,具有坡孔132的斜坡绝缘膜130可以形成在上面形成有第一电极122的下基板101上。例如,由诸如感光亚克力这样的有机绝缘材料形成的斜坡绝缘膜130可以形成在上面形成有第一电极122的下基板101的整个表面上。随后,可以通过光刻和蚀刻对斜坡绝缘膜130进行构图以形成具有坡孔132的斜坡绝缘膜130,各个第一电极122通过坡孔132露出。

[0056] 参照图3I,有机公共层134可以形成在上面形成有斜坡绝缘膜130的下基板101上,第二电极136可以形成在有机公共层134上,并且多重保护膜146可以形成在第二电极136上。例如,有机公共层134可以形成在第一电极122上。接着,Al或Ag(例如)可以淀积在有机公共层134上以形成第二电极136。之后,通过反复地交替层叠有机层和无机层,可以在上面

形成有第二电极136的下基板101上形成多重保护膜146。

[0057] 参照图3J,封装基板140(包括R滤色器124R、G滤色器124G和B滤色器124B)和设置在R滤色器124R、G滤色器124G和B滤色器124B之间的黑底142可以经由粘性树脂层144粘接 to 多重保护膜146。

[0058] 图4是根据实施方式的有机发光显示装置的截面图。除了反射保护膜126可以由导电材料形成并且可以电连接到反射电极138以外,图4所例示的有机发光显示装置包括与图1中例示的有机发光显示装置的元件相似的元件。

[0059] 反射保护膜126可以被形成为包围反射电极138,并且可以防止在第一电极122的蚀刻工序中使用的蚀刻剂或蚀刻气体对反射电极138的损害。反射保护膜126可以由具有与设置在反射保护膜126上的第一电极122的透明导电层不同的蚀刻属性的材料形成。例如,反射保护膜126可以由非晶ITO(IZO)或结晶ITO(IZO)中任一种形成,而第一电极122可以由其中另一种来形成。

[0060] 对此,反射保护膜126可以连接到通过像素接触孔120露出的漏极110,并且还可以充当第一电极122。例如,B子像素区域的第一电极122和反射保护膜126可以由相同材料形成,形成在相同的层级,并且形成成为相同的厚度。

[0061] 此外,反射保护膜126可以仅在各个子像素区域内形成,并且开口128(可以通过其露出平坦化层118)可以形成在反射保护膜126的多个部分之间。相邻的子像素区域的反射保护膜126的多个部分可以隔着开口128彼此隔开,并且可以防止这些部分之间的电短路。

[0062] 作为阳极的第一电极122可以在R子像素区域、G子像素区域和B子像素区域中分别被形成为不同的厚度。也就是说,R子像素区域的第一电极122R可以通过将第一透明导电材料122a和第二透明导电材料122b层叠到第一厚度(例如,反射保护膜126的厚度+第一透明导电层122a和第二透明导电层122b的厚度)。作为G子像素区域的第一电极122G,第一透明导电层122a和第二透明导电层122b中的任一个可以在反射保护膜126上形成为第二厚度(例如,第一透明导电层122a或第二透明导电层122b的厚度),该第二厚度可以小于第一厚度。B子像素区域的第一电极122B可以由与反射保护膜126相同的材料在与反射保护膜126相同的层级形成为第三厚度(例如,反射保护膜126的厚度),该第三厚度可以小于第二厚度。因此,由于从各个子像素发射的光的相长干涉,可以优化各个子像素的发光效率,并且可以降低功耗。

[0063] 第一透明导电层122a可以在发射保护膜126上形成为比第二透明导电层122b的宽度小的宽度。R子像素区域的第二透明导电层122b可以被形成为包围第一透明导电层122a。另选地,第一透明导电层122a可以具有与第二透明导电层122b的宽度相同的宽度。

[0064] 这样,红子像素、G子像素和B子像素的第一电极可以被形成为不同厚度,并且发光效率可以提高,这可以降低功耗。此外,反射保护膜可以被形成为包围反射电极,并且可以防止当蚀刻具有多层结构的第一电极时对反射电极的损害。

[0065] 图5A到图5C是制造例示根据实施方式的有机发光显示装置的截面图。除了反射保护膜126和第一电极122可以使用不同方法制造以外,根据图5A到图5C中的示例的有机发光显示装置的制造方法与根据图3A到图3J中的示例的有机发光显示装置的制造方法相似。因此,现在将参照图5A到图5C来描述反射保护膜126和第一电极122的制造方法。

[0066] 参照图5A,R子像素区域和G子像素区域的反射保护膜126以及B子像素区域的第一

电极122B可以形成在上面形成有反射电极138的下基板101上。例如,反射保护材料可以淀积在上面形成有反射电极138的下基板101的整个表面上。对此,反射保护材料可以例如是非晶ITO(IZO)和结晶ITO(IZO)中的任一种。之后,可以通过光刻和蚀刻对反射保护材料进行构图以形成在R子像素区域和G子像素区域中具有开口128的反射保护膜126并且还形成B子像素区域的第一电极122B。反射保护膜126可以具有比反射电极138的宽度大的宽度,并且可以被形成包围各个反射电极138的前表面和侧表面。此外,反射保护膜126可以经由像素接触孔120连接到漏极110。反射保护膜126可以具有开口128以防止相邻的子像素区域的反射保护膜126的多个部分彼此电接触。之后,如图5B或图5C所例示,各个R子像素区域和G子像素区域的第一电极122R和122G可以形成在其上形成有反射保护膜126的下基板101上。

[0067] 参照图5B,可以通过诸如溅射等的淀积工艺在上面形成有反射保护膜126的下基板101上形成例如非晶ITO(IZO)和结晶ITO(IZO)的导电氧化物材料中的另一种(具有与反射保护膜126不同的蚀刻属性)。随后,可以通过光刻和蚀刻对导电氧化物材料进行构图以形成R子像素区域和G子像素区域中的每一个的第一透明导电层122a。之后,可以在上面形成有R子像素区域和G子像素区域中的每一个的第一透明导电层122a的下基板101上形成具有与反射保护膜126不同的蚀刻属性的导电氧化物材料。随后,可以通过光刻和蚀刻对导电氧化物材料进行构图以形成R子像素区域的第二透明导电层122b。因此,包括第一透明导电层122a和第二透明导电层122b的第一电极122R可以形成在R子像素区域中,并且包括第一透明导电层122a的第一电极122G可以形成在G子像素区域中。

[0068] 参照图5C,可以通过诸如溅射等的淀积工艺在其上形成有反射保护膜126的下基板101上形成具有与反射保护膜126不同的蚀刻属性的导电氧化物材料。随后,可以通过光刻和蚀刻对导电氧化物材料进行构图以形成R子像素区域的第一透明导电层122a。之后,可以在其上形成有R子像素区域的第一透明导电层122a的下基板101上形成具有与反射保护膜126不同的蚀刻属性的导电氧化物材料。随后,可以通过光刻和蚀刻对导电氧化物材料进行构图以形成R子像素区域和G子像素区域中的每一个的第二透明导电层122b。因此,包括第一透明导电层122a和第二透明导电层122b的第一电极122R可以形成在R子像素区域中,并且包括第二透明导电层122b的第一电极122G可以形成在G子像素区域中。

[0069] 另外,可以对具有例如1000 Å到1500 Å的总厚度的R子像素区域的第一电极122蚀刻若干次,例如,如实施方式中的三次,而不是一次,并且蚀刻时间可以缩短,导致了提高的处理效率。

[0070] 从以上描述可以看出,根据有机发光显示装置的一个或更多个实施方式及其制造方法,R子像素、G子像素和B子像素可以通过白色有机公共层产生白光,并且所述白光穿过滤色器以实现相应的颜色。因此,可以没有荫罩的分辨率的限制的情况下实现高分辨率。此外,R子像素、G子像素和B子像素的第一电极可以被形成为不同厚度,因此可以提高发光效率,这可以导致功耗降低。此外,反射保护膜可以被形成为包围反射电极,并且可以防止当通过蚀刻形成具有多层结构的第一电极时对反射电极的损害。

[0071] 反射保护膜可以在455nm的波长处具有85%或更高的透射率。

[0072] 反射保护膜可以由诸如SiN_x或SiO₂的无机化合物和/或诸如Al₂O₃的金属混合物形成。

[0073] 反射保护膜可以被形成为具有分别连接到像素接触孔的开口,并且可以具有与平坦化层相同的图案。

[0074] 红子像素区域的第一电极可以包括第一透明导电层、第二透明导电层和第三透明导电层,绿子像素区域的第一电极可以包括第一透明导电层、第二透明导电层和第三透明导电层中的两个,并且蓝子像素区域的第一电极可以包括第一透明导电层、第二透明导电层和第三透明导电层中的一个。

[0075] 反射保护膜可以包括非晶导电透明氧化物和结晶透明氧化物中的任一种,并且第一电极可以包括非晶导电透明氧化物和结晶透明氧化物中的另一种,其中,导电透明氧化物是氧化铟锡(ITO)和/或氧化铟锌(IZO)。

[0076] 对此,反射保护膜可以经由各个像素接触孔连接到漏极,并且可以形成为具有开口以使得红子像素区域、绿子像素区域和蓝子像素区域中相邻的子像素区域的反射保护膜的部分可以彼此隔开。

[0077] 红子像素区域的第一电极可以包括第一透明导电层和第二透明导电层,绿子像素区域的第一电极可以包括第一透明导电层和第二透明导电层中的任一个,而蓝子像素区域的第一电极可以由与红子像素区域和绿子像素区域的反射保护膜的部分相同的材料形成。

[0078] 尽管参照多个示例性实施方式描述了实施方式,应理解的是本领域技术人员可建议落入本公开的原理的精神和范围内的许多其它修改和实施方式。例如,在本公开、附图以及所附的权利要求的范围内,在主题组合设置的组成部分和/或设置中可以做出各种变型和修改。除了组成部分和/或设置中的变型和修改之外,替换使用对于本领域技术人员也是明显的。

[0079] 相关申请的交叉引用

[0080] 本申请要求2013年2月27日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请No.10-2013-0021041的优先权,此处以引证的方式并入其全部内容,就像在此进行了完整阐述一样。

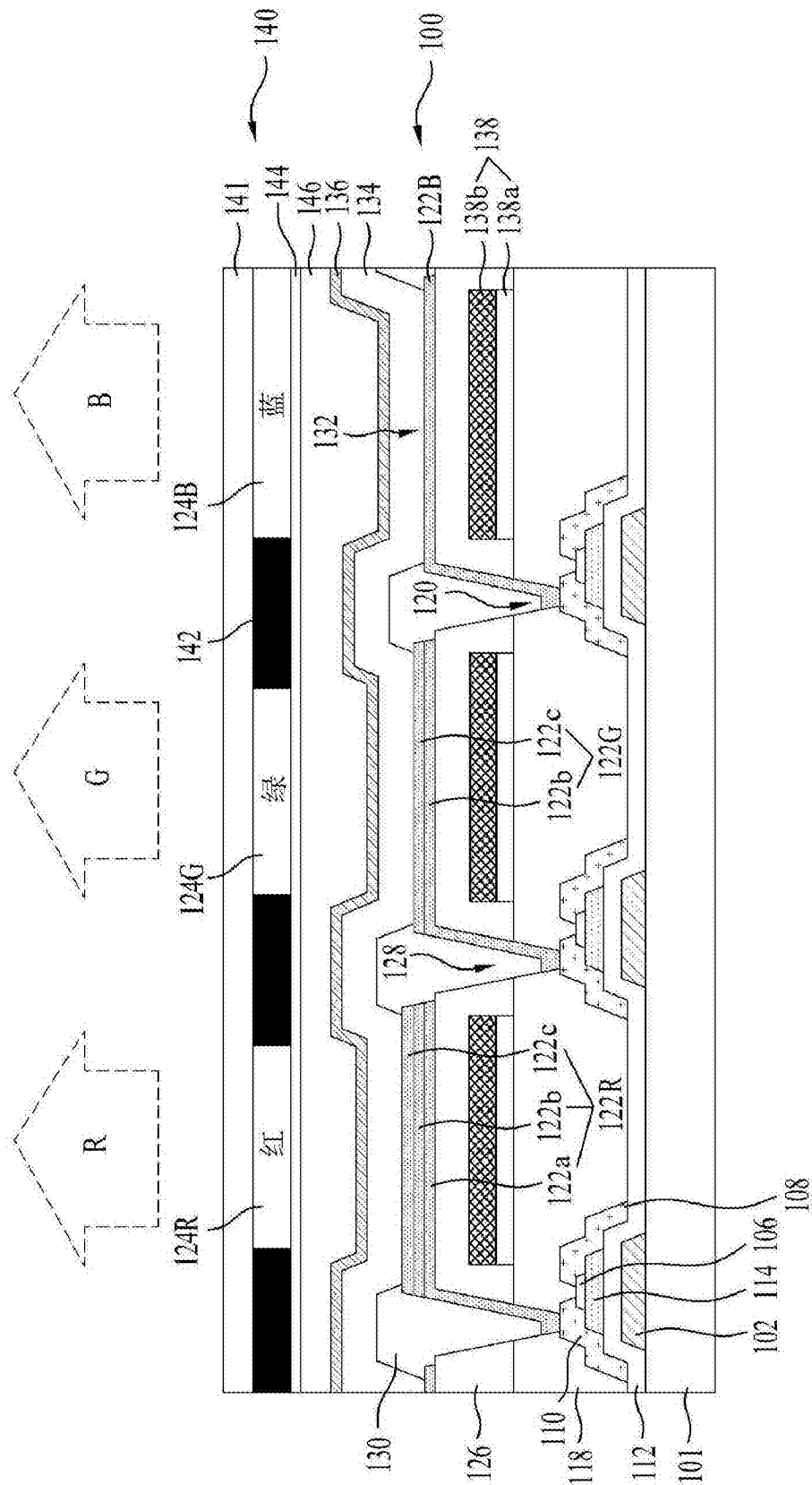


图1

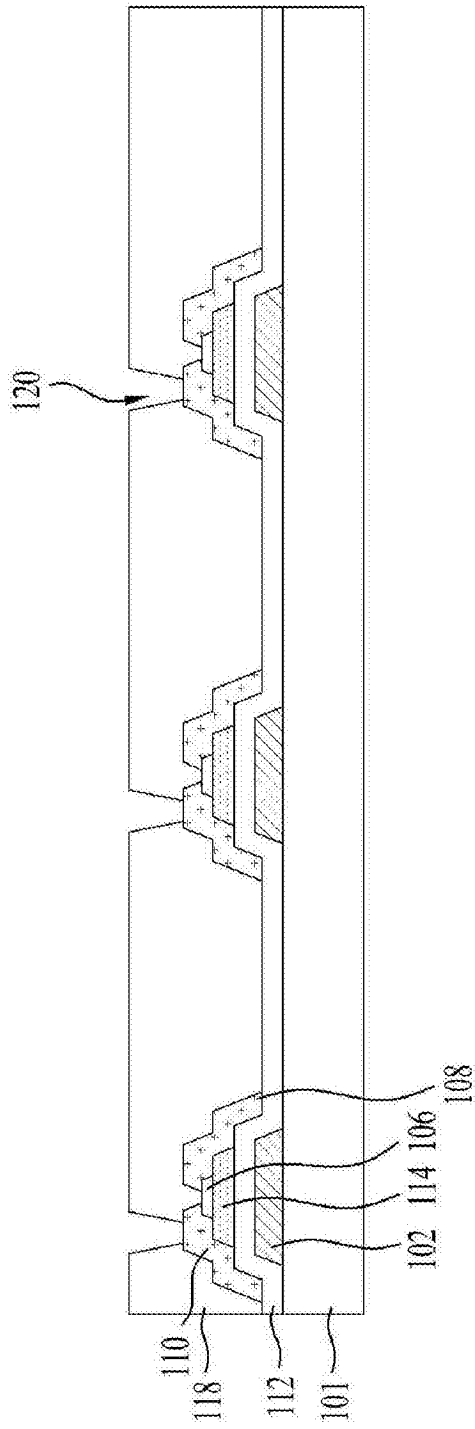


图3B

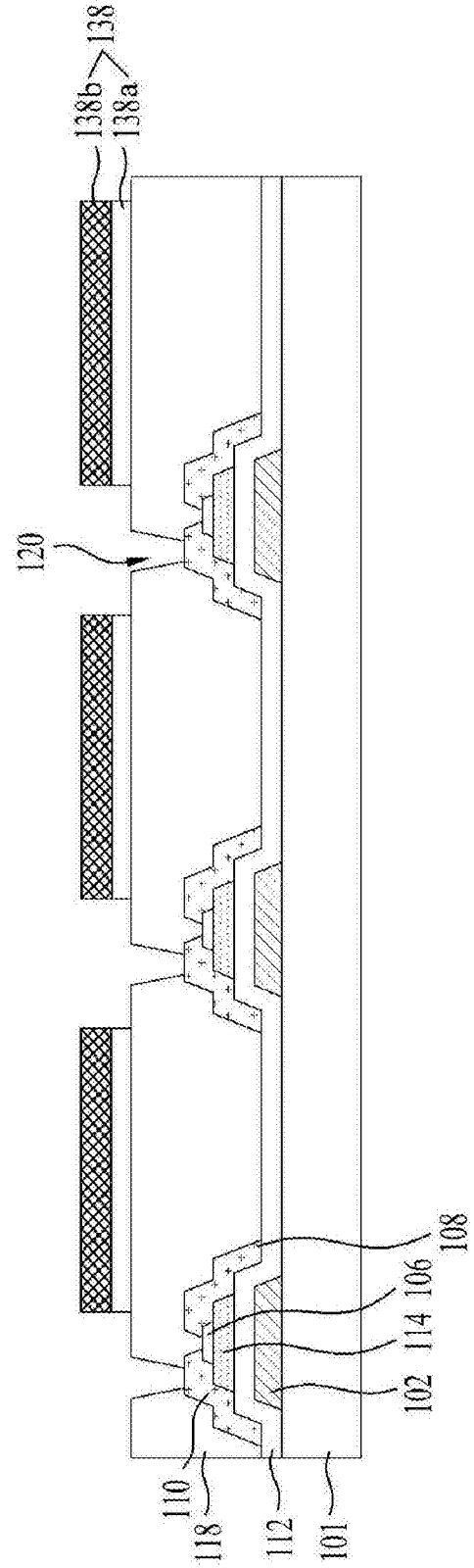


图3C

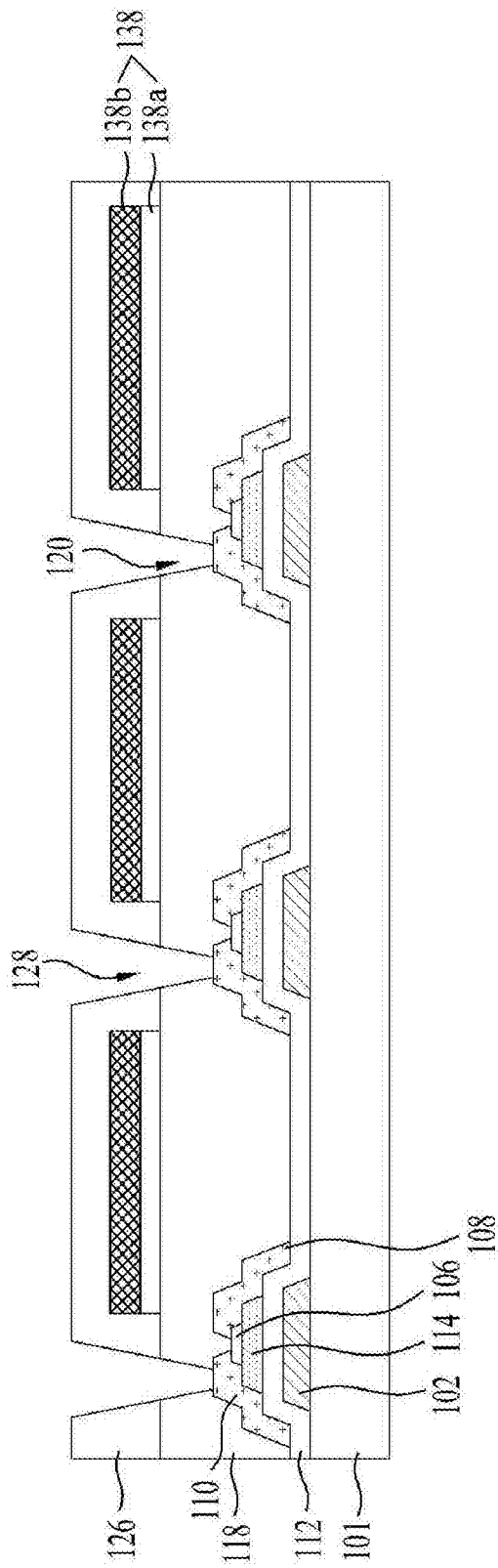


图3D

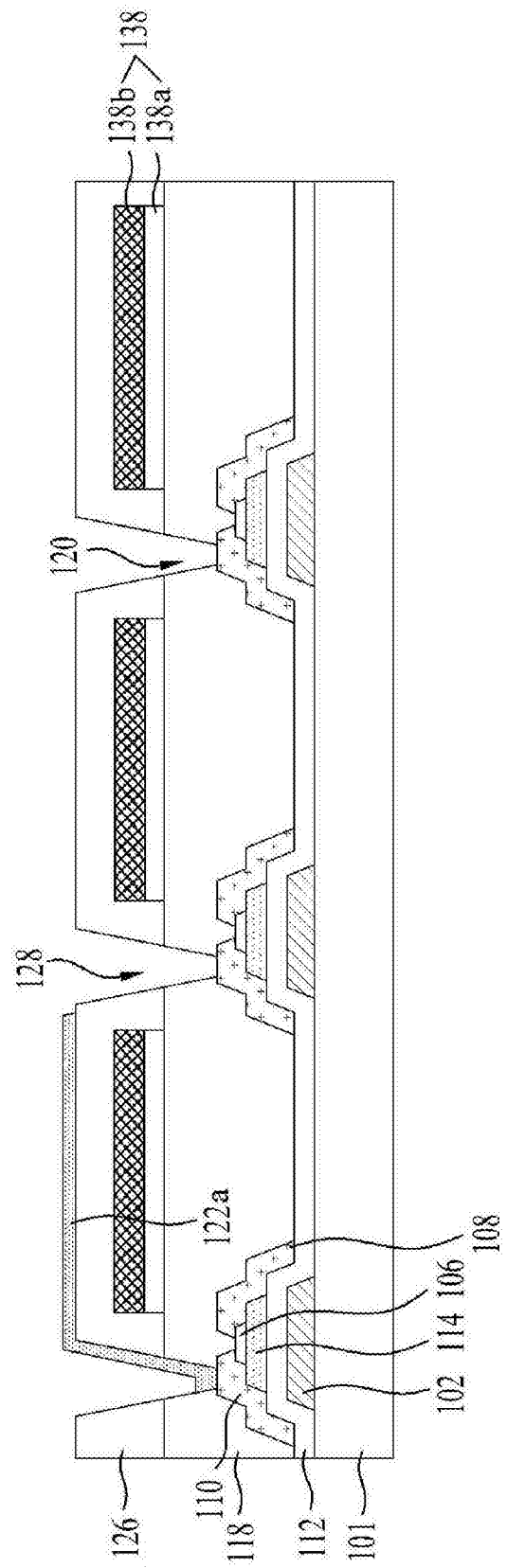


图3E

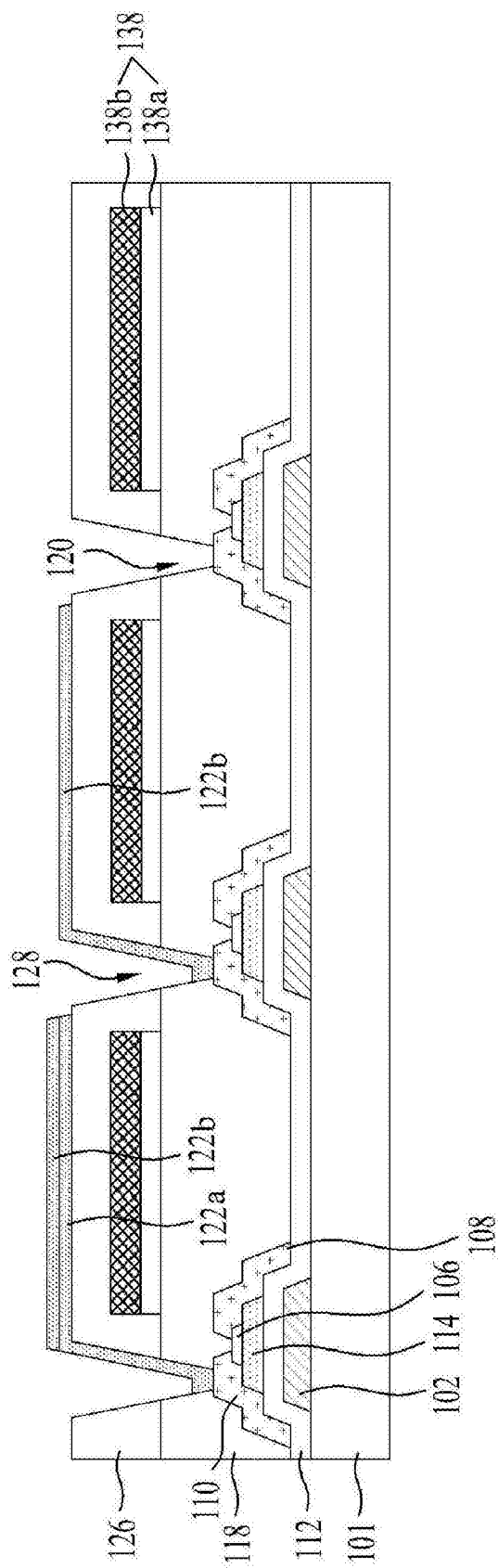


图3F

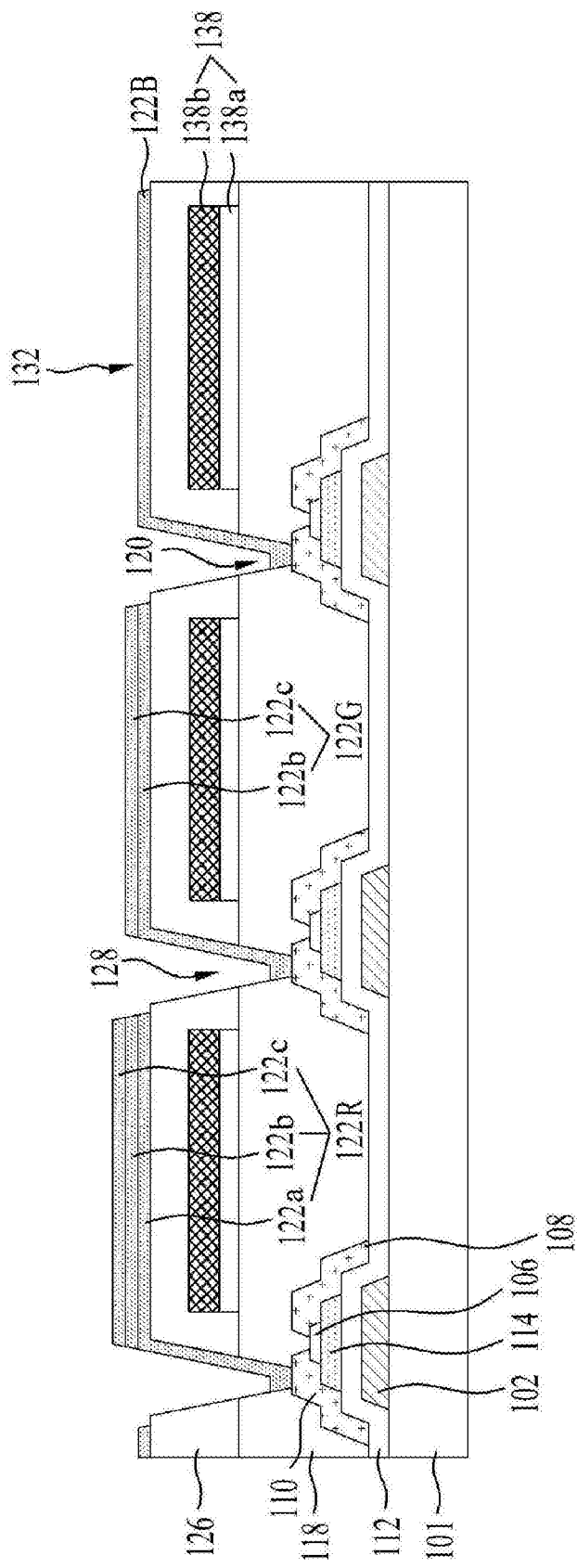


图3G

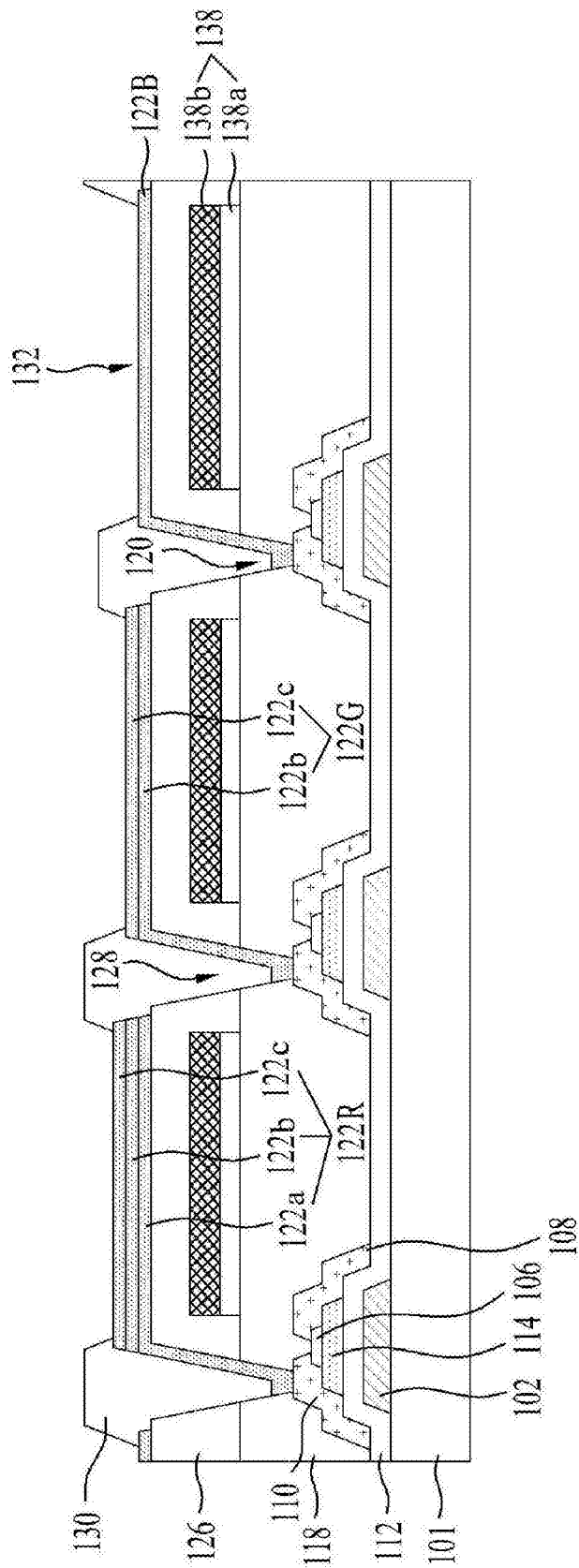


图3H

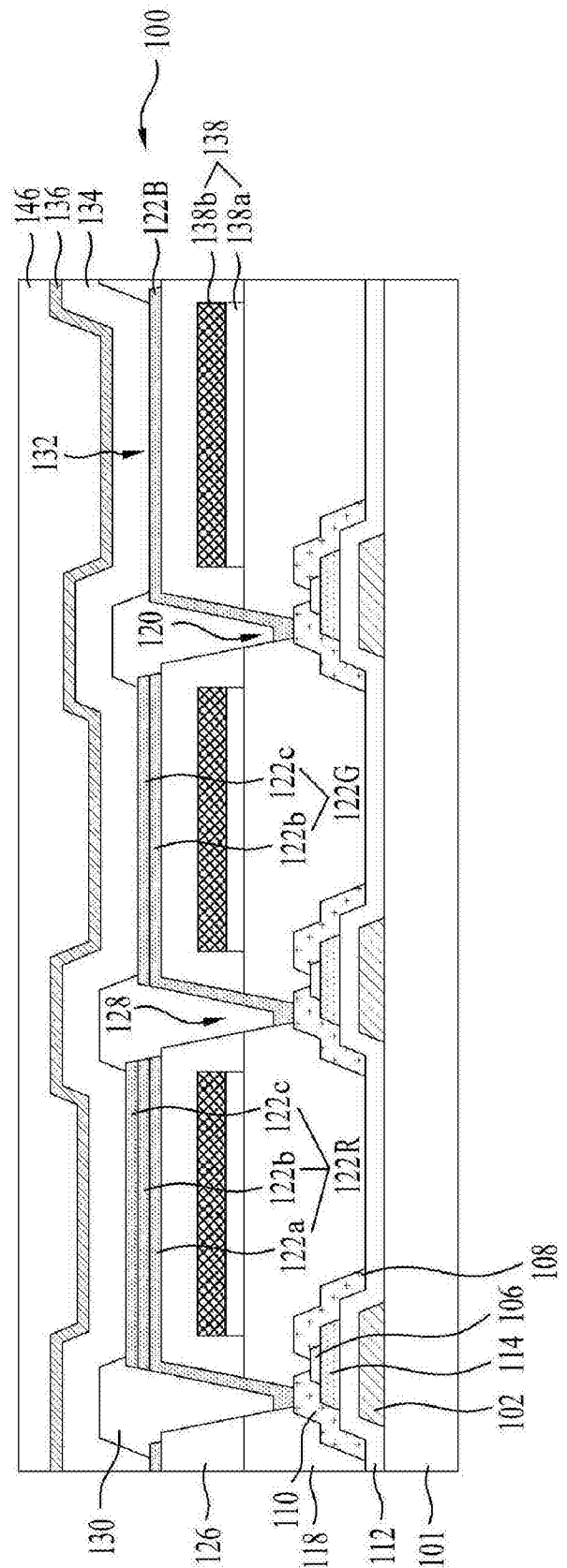


图3I

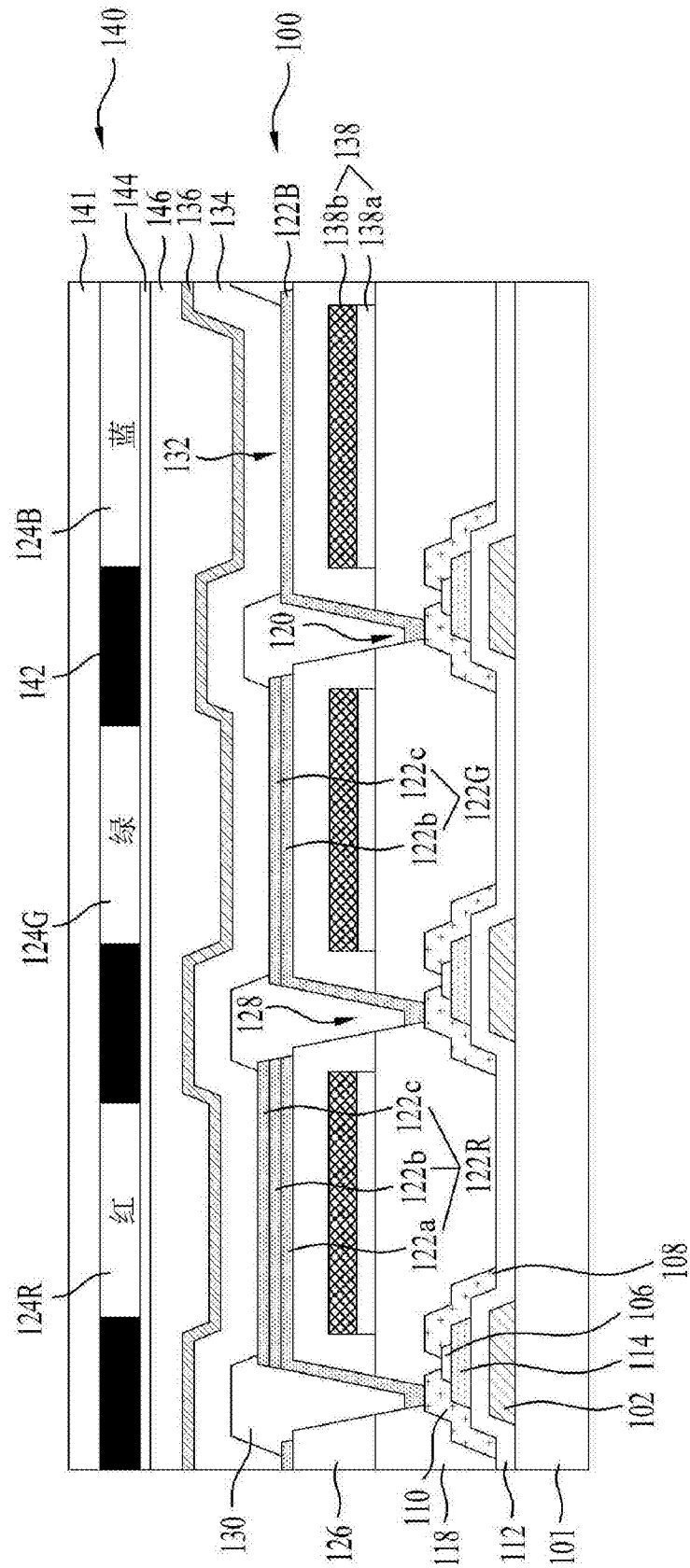


图3J

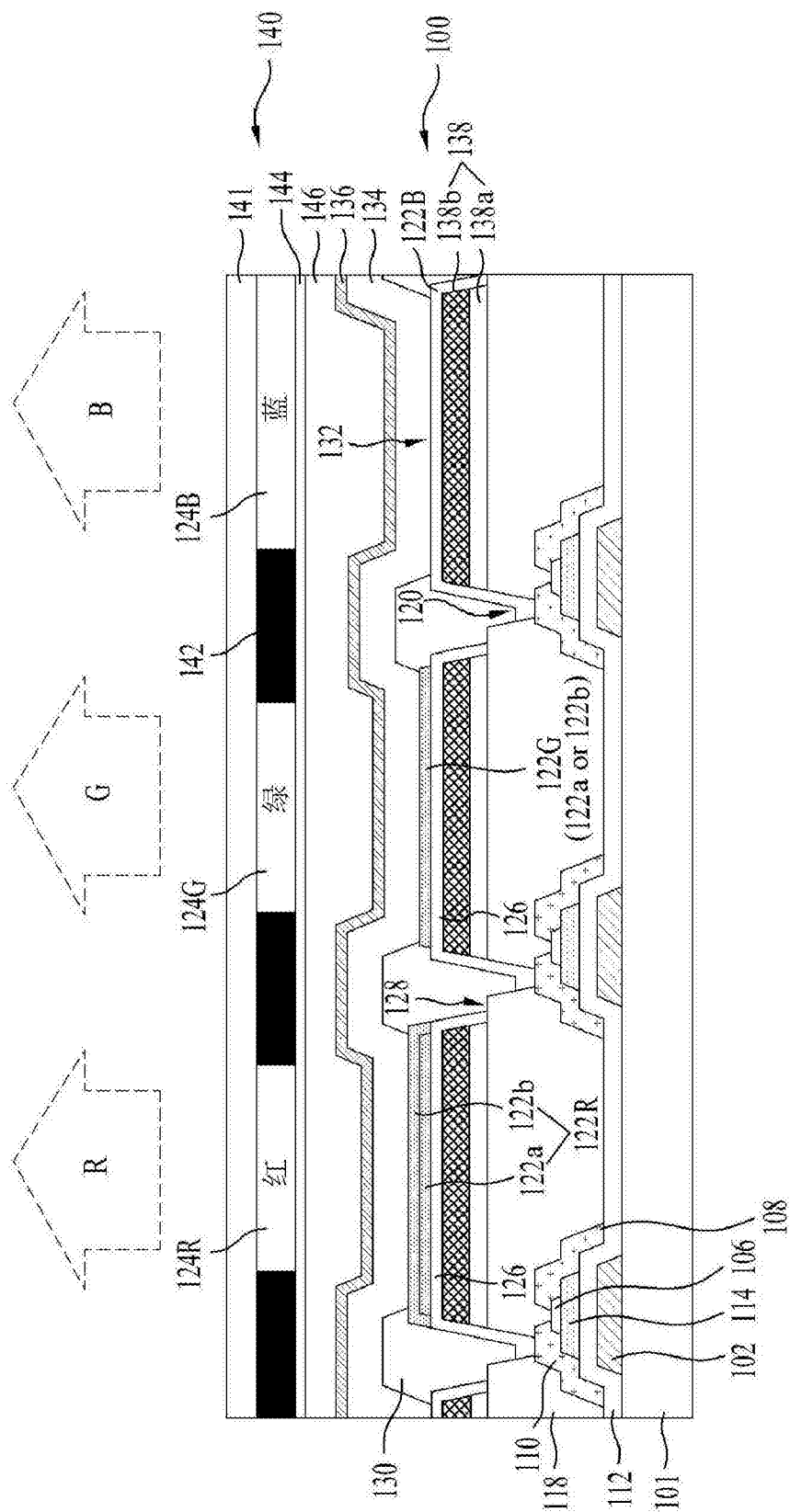


图4

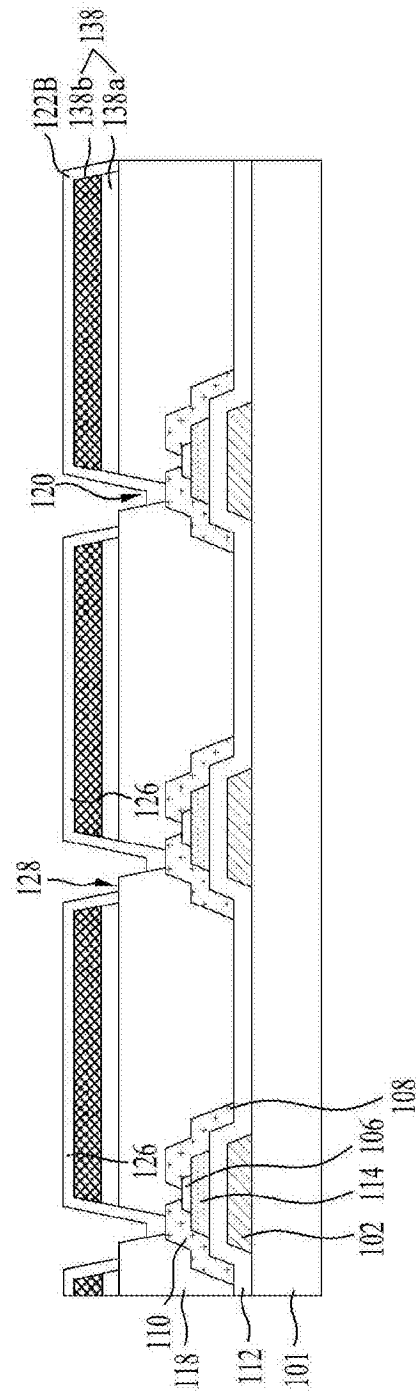


图5A

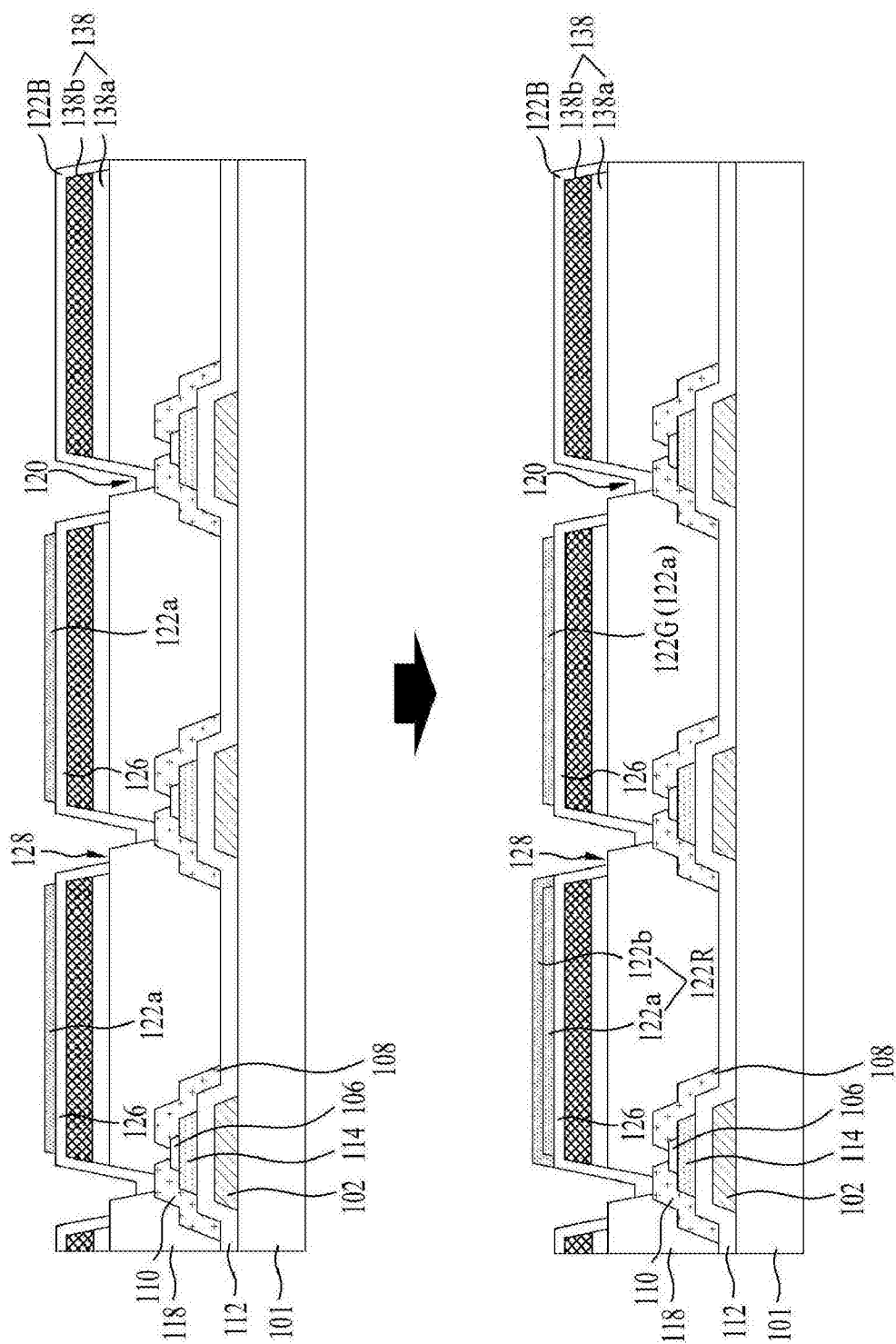


图5B

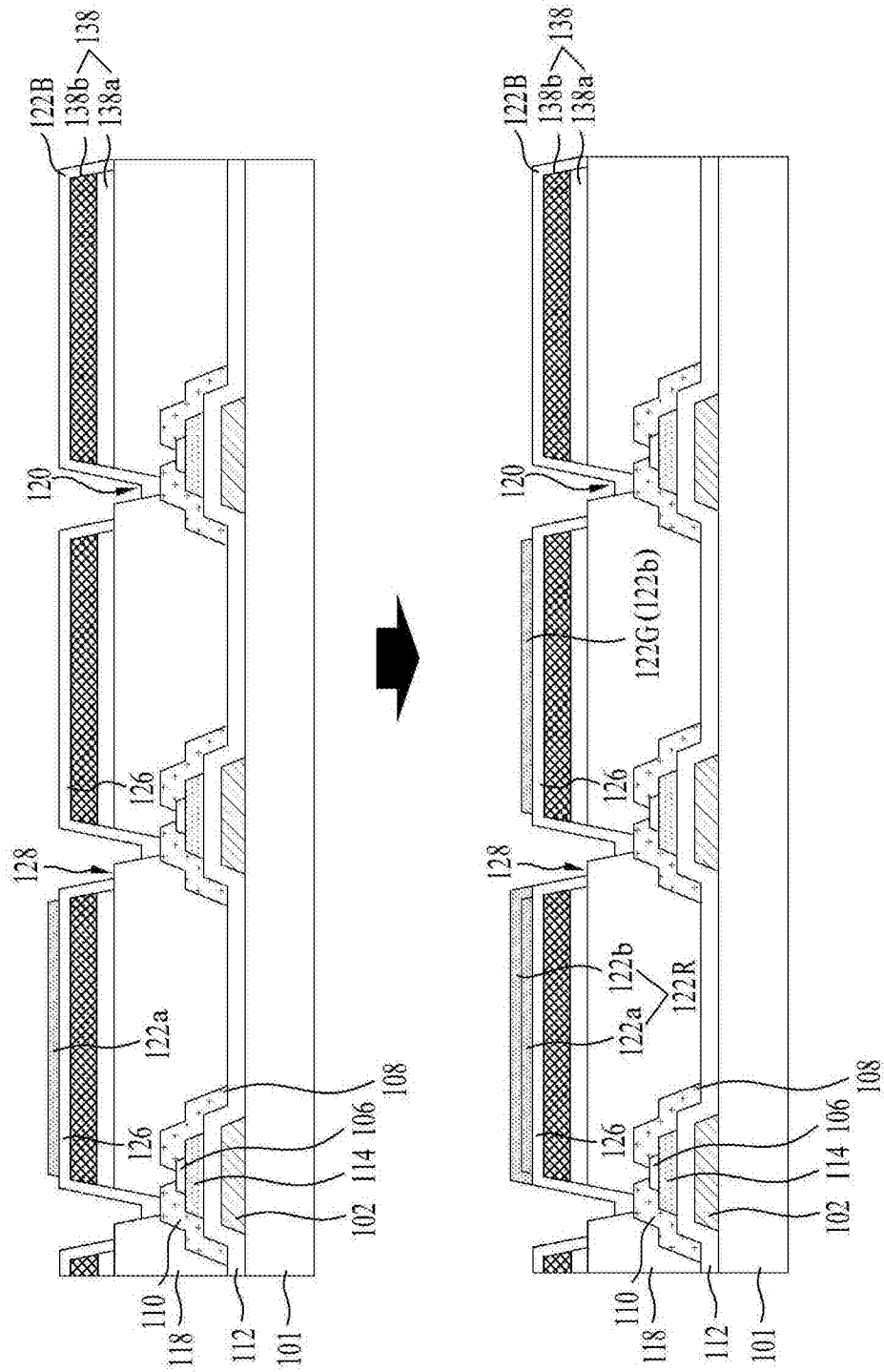


图5C

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN104009186B	公开(公告)日	2016-08-17
申请号	CN201310704676.4	申请日	2013-12-19
[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	金昌男		
发明人	金昌男		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3244 H01L51/5218 H01L51/5265 H01L2251/5315 H01L51/5271 H01L27/3211 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L27/3274		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020130021041 2013-02-27 KR		
其他公开文献	CN104009186A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光显示装置及其制造方法。该有机发光显示装置包括：基板，其包括红子像素区域、绿子像素区域和蓝子像素区域；反射电极，其位于基板上；反射保护膜，其位于基板上并包围各个反射电极的侧表面和前表面，反射电极位于反射保护膜上；第一电极，其位于基板上，反射保护膜位于第一电极上，第一电极在相应的红子像素区域、绿子像素区域和蓝子像素区域中包括不同的相应厚度；第二电极，其面对第一电极；以及白色有机公共层，其在第一电极与第二电极之间。

