



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108417602 B

(45) 授权公告日 2022. 03. 29

(21) 申请号 201810161384.3

(22) 申请日 2013.10.25

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108417602 A

(43) 申请公布日 2018.08.17

(30) 优先权数据  
2012-237563 2012.10.29 JP

(62) 分案原申请数据  
201310511555.8 2013.10.25

(73) 专利权人 精工爱普生株式会社  
地址 日本东京都

(72) 发明人 中村久寿 岩田信一 渥美诚志  
花村雄基 赤川卓

(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 邓毅 李庆泽

(51) Int.Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/52 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2011006972 A1, 2011.01.13

JP 2012209116 A, 2012.10.25

US 2011181816 A1, 2011.07.28

CN 101599503 A, 2009.12.09

CN 1452142 A, 2003.10.29

CN 101743782 A, 2010.06.16

CN 1971940 A, 2007.05.30

CN 1426269 A, 2003.06.25

CN 1632660 A, 2005.06.29

CN 101257031 A, 2008.09.03

JP 2009076437 A, 2009.04.09

US 2012012834 A1, 2012.01.19

US 6940214 B1, 2005.09.06

审查员 唐朝东

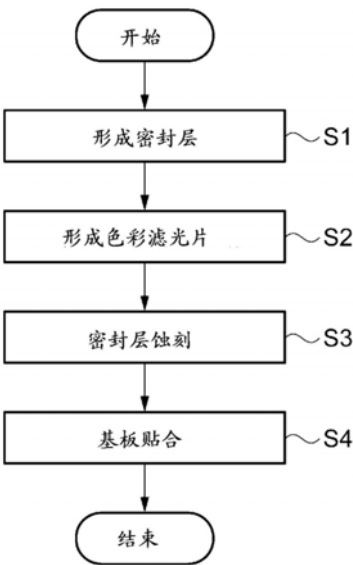
权利要求书1页 说明书18页 附图19页

(54) 发明名称

有机EL装置的制造方法、有机EL装置、电子设备

(57) 摘要

本发明提供能够使连接用端子高精度地且以较高的生产性暴露的有机EL装置的制造方法、有机EL装置以及具备该有机EL装置的电子设备。本应用例的有机EL装置的制造方法具备：覆盖多个有机EL元件以及连接用端子而形成密封层的工序(步骤S1)；形成作为覆盖密封层的有机层的彩色滤光片的工序(步骤S2)；以在彩色滤光片中与连接用端子重叠的部分形成到达密封层的开口部的方式对彩色滤光片进行图案化的工序(包括于步骤S2)；以及将图案化形成的彩色滤光片作为掩模以连接用端子的至少一部分暴露的方式对密封层进行蚀刻的工序(步骤S3)。



1. 一种有机EL装置,其特征在于,具备:  
基板;  
多个有机EL元件,被配置在所述基板上,并包括设置在阳极与阴极之间的有机发光层;  
显示区域,所述多个有机EL元件被配置于该显示区域;以及  
多个连接用端子,被配置在所述基板上,  
形成在第一有机EL元件上的第一着色层为单层,形成在第二有机EL元件上的第二着色层为单层,所述第一着色层与所述第二着色层在所述多个连接用端子与所述显示区域之间重叠。
2. 根据权利要求1所述的有机EL装置,其特征在于,  
形成在第三有机EL元件上的第三着色层为单层,所述第二着色层与所述第三着色层在所述多个连接用端子与所述显示区域之间重叠。
3. 根据权利要求1所述的有机EL装置,其特征在于,具备:  
像素电极,作为阳极发挥功能;和  
隔壁,使多个像素电极绝缘,  
所述显示区域侧的所述第二着色层的端部与位于所述显示区域的外侧的所述隔壁重叠。
4. 一种有机EL装置,其特征在于,具备  
基板;  
第一有机EL元件及第二有机EL元件,形成在基板的显示区域上;  
密封部,覆盖所述第一有机EL元件及所述第二有机EL元件;  
基板的端子部上的多个连接用端子;  
第一着色层,形成在所述密封部上,并在所述显示区域中与所述第一有机EL元件重叠;  
以及  
第二着色层,形成在所述密封部上,并在所述显示区域中与所述第二有机EL元件重叠,  
所述第一着色层与所述第二着色层在所述多个连接用端子与所述显示区域之间相互重叠。
5. 根据权利要求4所述的有机EL装置,其特征在于,具备:  
第三有机EL元件,形成在所述基板的所述显示区域上;和  
第三着色层,形成在所述密封部上,并与所述显示区域的所述第三有机EL元件重叠,  
所述第三着色层在所述显示区域与所述端子部之间的区域与所述第一着色层及所述第二着色层重叠。
6. 根据权利要求4所述的有机EL装置,其特征在于,  
与所述第一有机EL元件重叠的第一着色层为单层,与所述第二有机EL元件重叠的所述第二着色层为单层。
7. 根据权利要求5所述的有机EL装置,其特征在于,  
与所述第三有机EL元件重叠的所述第三着色层为单层。
8. 一种电子设备,其特征在于,  
具备权利要求1~7中任意一项所述的有机EL装置。

## 有机EL装置的制造方法、有机EL装置、电子设备

[0001] 本申请是申请号为201310511555.8,申请日为2013年10月25日,发明名称为“有机EL装置的制造方法、有机EL装置、以及具备该有机EL装置的电子设备”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及具备有机电致发光(EL)元件的有机EL装置的制造方法、有机EL装置、以及具备该有机EL装置的电子设备。

### 背景技术

[0003] 有机EL元件构成为具有阳极、阴极、以及夹在这些电极间的包含有机发光层的功能层。对功能层来说,通过从阳极侧注入的空穴、和从阴极侧注入的电子在有机发光层再结合而产生的能量被转换为荧光、磷光而发光。然而,若水分、氧等从外部经由阳极、阴极浸入功能层,则对有机发光层的载流子(空穴、电子)的注入被阻碍而发光的亮度降低、或功能层变质而失去发光功能本身,产生所谓暗斑的暗点。

[0004] 在具备这样的有机EL元件的有机EL装置中,为了防止水分、氧等的浸入而形成有覆盖多个有机EL元件的密封层。

[0005] 另一方面,为了实现与外部驱动电路的连接,上述有机EL装置设有多个连接用端子,所述多个连接用端子连接有机EL装置的各种布线。连接用端子比密封层先形成,因此在形成密封层时需要使连接用端子暴露以便能够进行电利用。

[0006] 例如,专利文献1公开了在形成层叠体之后,形成相当于上述密封层的保护膜之前,按电极连接部不被保护膜覆盖的方式对电极连接部的表面进行改质的有机EL元件的制造方法,其中,层叠体由阳极、包含发光层的有机层、阴极层叠而形成。

[0007] 另外,例如,专利文献2公开了一种有机EL装置的制造方法,该方法具备:通过等离子体CVD法形成由无机材料构成的第1气体阻挡层的工序,其中,所述无机材料覆盖元件基板上的包含多个有机EL元件的发光区域;以与第1气体阻挡层平面重叠的方式,利用离子电镀法形成第2气体阻挡层的工序。在该有机EL装置的制造方法中,使用具有与发光区域对应的开口的成膜用掩模,形成第1气体阻挡层、第2气体阻挡层。换句话说,上述连接用端子被成膜用掩模覆盖,因此连接用端子未形成相当于上述密封层的第1气体阻挡层以及第2气体阻挡层。

[0008] 专利文献1:日本特开2002-151254号公报

[0009] 专利文献2:日本特开2010-244696号公报

[0010] 根据上述专利文献1的有机EL元件的制造方法,需要预先对电极连接部的表面进行改质的工序,因而存在制造工序变得复杂这样的课题。

[0011] 另外,根据上述专利文献2的有机EL装置的制造方法,若元件基板与成膜用掩模未被设置在规定位置,则存在连接用端子上附着无机材料的问题。因此,设置有连接用端子的部分越小,则元件基板与成膜用掩模的对准越困难。另外,在批量生产时,由于需要除去附

着于成膜用掩模的无机材料,所以存在成膜用掩模被要求耐老化性等课题。

## 发明内容

[0012] 本发明是为了解决上述的课题的至少一部分而完成的,能够作为以下的方式或者应用例实现。

### [0013] 应用例1

[0014] 本应用例所涉及的有机EL装置的制造方法,其特征在于,具备配置在基板上的多个有机EL元件和连接用端子的有机EL装置的制造方法,该有机EL装置的制造方法具备:形成覆盖上述多个有机EL元件以及上述连接用端子的密封层的工序;形成覆盖上述密封层的有机层的工序、以在上述有机层中的与上述连接用端子重叠的部分形成到达上述密封层的开口部的方式对上述有机层进行图案化的工序;以及、将图案化形成的上述有机层作为掩模,以在上述连接用端子的至少一部分暴露的方式对上述密封层进行蚀刻的工序。

[0015] 根据本应用例,能够不使用成膜用掩模而将密封层形成在基板的整个面。另外,通过将密封层上图案化形成的有机层作为掩模进行蚀刻来除去密封层中的与连接用端子重叠的部分。因此,不需要为了除去密封层中的与连接用端子重叠的部分,而准备例如涂覆专用的光刻胶并进行图案化的工序,能够以简单的制造工序使连接用端子以能够利用的状态暴露。即,能够提供具有较高的生产性的有机EL装置的制造方法。

### [0016] 应用例2

[0017] 上述应用例所涉及的有机EL装置的制造方法的特征在于,上述密封层上具有至少包括红色、绿色、蓝色的着色层的彩色滤光片,上述有机层至少形成至少一种颜色的上述着色层。

[0018] 根据该方法,能够将在形成至少三种颜色的着色层的工序中所形成的至少一种颜色的着色层作为掩模,并对与连接用端子重叠的部分的密封层进行蚀刻来除去。

### [0019] 应用例3

[0020] 在上述应用例所涉及的有机EL装置的制造方法中,也可以在上述密封层上具有至少包括红色、绿色、蓝色的着色层的彩色滤光片,上述有机层作为按颜色划分上述着色层的绝缘层而形成在上述密封层上。

[0021] 根据该方法,能够将作为按颜色划分着色层的绝缘层的有机层作为掩模,并对与连接用端子重叠的部分的密封层进行蚀刻来除去。另外,着色层在俯视时被有机层按颜色划分,因而与没有有机层的情况相比,能够制造改善了视角特性中的混色等的有机EL装置。

### [0022] 应用例4

[0023] 在上述应用例所涉及的有机EL装置的制造方法中,具有:包括上述多个有机EL元件中的一个,至少与红色、绿色、蓝色的每一种颜色对应设置的子像素;包括不同颜色的上述子像素的像素、以及上述密封层上至少包含红色、绿色、蓝色的着色层的彩色滤光片,优选上述有机层作为按颜色并且按上述子像素划分上述着色层的绝缘层形成在上述密封层上。

[0024] 根据该方法,有机层作为俯视时划分子像素的绝缘层而发挥作用,因而与没有有机层的情况相比,能够制造进一步改善了视角特性中的混色等的有机EL装置。

### [0025] 应用例5

[0026] 在上述应用例所涉及的有机EL装置的制造方法中,优选在对上述密封层进行蚀刻的工序中,在使保护部件与上述彩色滤光片对置地配置的状态下,对上述密封层进行各向异性蚀刻。

[0027] 根据该方法,不会因各向异性蚀刻而使彩色滤光片受到损伤,能够对与连接用端子重叠的部分的密封层进行高精度的蚀刻而除去。

[0028] 应用例6

[0029] 在上述应用例所涉及的有机EL装置的制造方法中,优选具有经由透明树脂层对上述彩色滤光片配置对置基板的工序,在对上述密封层进行蚀刻的工序中,经由上述对置基板对上述密封层进行蚀刻。

[0030] 根据该方法,利用保护彩色滤光片的对置基板,不会因蚀刻而使彩色滤光片受到损伤,能够对与连接用端子重叠的部分的密封层进行蚀刻而除去。

[0031] 应用例7

[0032] 在上述应用例所涉及的有机EL装置的制造方法中,也可以在上述密封层上具有至少包括红色、绿色、蓝色的着色层的彩色滤光片,且上述有机层是覆盖上述彩色滤光片的外敷层。

[0033] 根据该方法,能够将覆盖彩色滤光片的外敷层作为掩模,对与连接用端子重叠的部分的密封层进行蚀刻来除去。

[0034] 应用例8

[0035] 在上述应用例所涉及的有机EL装置的制造方法中,也可以在对上述有机层进行图案化的工序中,以遍及多个上述连接用端子进行开口的方式形成上述开口部。

[0036] 根据该方法,能够不要求较高的位置精度而形成开口部。另外,即使多个连接用端子的配置间距变小,也能够容易地使多个连接用端子暴露。

[0037] 应用例9

[0038] 本应用例的有机EL装置的特征在于,具备配置在基板上的多个有机EL元件、连接用端子、覆盖上述多个有机EL元件以及多个上述连接用端子的密封层、覆盖上述密封层的有机层、以及贯通上述有机层以及上述密封层,并使上述连接用端子的至少一部分暴露的开口部。

[0039] 根据本应用例,能够提供不受密封层、有机层的影响,具有较高的连接可靠性的有机EL装置。

[0040] 应用例10

[0041] 上述应用例所涉及的有机EL装置的特征在于,在上述密封层上,具备与上述多个有机EL元件对应地配置的、至少包括红色、绿色、蓝色的着色层的彩色滤光片,上述有机层是上述彩色滤光片中的至少一种颜色的上述着色层。

[0042] 根据该构成,能够提供不用设置特别的构成作为有机层而利用至少一种颜色的着色层,就具有较高的连接可靠性和优异的显示质量的有机EL装置。

[0043] 应用例11

[0044] 上述应用例所涉及的有机EL装置的特征在于,在上述密封层上,具备与上述多个有机EL元件对应地配置的、至少包括红色、绿色、蓝色的着色层的彩色滤光片,上述有机层是按颜色划分上述着色层的绝缘层。

[0045] 根据该构成,能够提供具有较高的连接可靠性,并且在视角特性上改善了混色等的有机EL装置。

[0046] 应用例12

[0047] 上述应用例所涉及的有机EL装置也可以在上述密封层上,具备与上述多个有机EL元件对应地配置的、至少包括红色、绿色、蓝色的着色层的彩色滤光片,上述有机层是覆盖上述彩色滤光片的外敷层。

[0048] 根据该构成,能够提供具有较高的连接可靠性,并且具有优异的耐用质量的有机EL装置。

[0049] 应用例13

[0050] 在上述应用例所涉及的有机EL装置中,上述开口部也可以按多个上述连接用端子而被设置。

[0051] 根据该构成,能够提高连接用端子间的绝缘性。

[0052] 应用例14

[0053] 在上述应用例所涉及的有机EL装置中,上述开口部也可以以多个上述连接用端子暴露在上述开口部内的方式被设置。

[0054] 根据该构成,能够降低开口部所被要求的形成精度。

[0055] 应用例15

[0056] 本应用例的电子设备的特征在于,具备使用上述应用例所记载的有机EL装置的制造方法而形成的有机EL装置。

[0057] 根据该构成,能够提供实现了较高的连接可靠性和性价比的电子设备。

[0058] 应用例16

[0059] 本应用例的电子设备的特征在于,具备上述应用例所记载的有机EL装置。

[0060] 根据该构成,能够提供实现了较高的连接可靠性的电子设备。

## 附图说明

[0061] 图1是表示第1实施方式的有机EL装置的电构成的等效电路图。

[0062] 图2是表示第1实施方式的有机EL装置的构成的示意俯视图。

[0063] 图3是表示第1实施方式中的像素的配置的示意俯视图。

[0064] 图4是表示沿着图3的A—A' 线的有机EL装置的结构示意剖视图。

[0065] 图5是表示沿着图2的H—H' 线的有机EL装置的结构示意剖视图。

[0066] 图6是表示第1实施方式的有机EL装置的制造方法的流程图。

[0067] 图7(a)～(d)是表示第1实施方式的有机EL装置的制造方法的示意剖视图。

[0068] 图8(e)～(f)是表示第1实施方式的有机EL装置的制造方法的示意剖视图。

[0069] 图9是表示端子部中的连接用端子与开口部的关系的示意俯视图。

[0070] 图10(a)是表示表面安装有多个元件基板的母基板的示意俯视图,图10(b)是表示被进行了表面安装的状态下的元件基板的示意放大俯视图。

[0071] 图11(a)以及图11(b)是表示母基板的划线后的端子部的结构的示意剖视图。

[0072] 图12(a)以及图12(b)是表示第2实施方式的有机EL装置的制造方法的示意剖视图。

- [0073] 图13是表示第3实施方式中的有机EL装置的像素的构成的示意俯视图。
- [0074] 图14是表示在图13的A—A'线切开的第3实施方式的有机EL装置的像素的结构示意剖视图。
- [0075] 图15是表示第3实施方式的有机EL装置的端子部周边的结构的示意剖视图。
- [0076] 图16是表示第4实施方式的有机EL装置的像素的结构示意剖视图。
- [0077] 图17是表示第4实施方式的有机EL装置的端子部周边的结构的示意剖视图。
- [0078] 图18是表示作为电子设备的头戴式显示器的示意图。
- [0079] 图19是表示变形例的开口部与连接用端子的配置的示意俯视图。
- [0080] 图20是表示变形例的绝缘层的示意图,图20(a)是示意俯视图,图20(b)是沿着图20(a)的A—A'线的示意剖视图,图20(c)是沿着图20(a)的C—C'线的示意剖视图。

### 具体实施方式

[0081] 以下,根据附图对本发明具体化的实施方式进行说明。此外,使用的附图适当地放大或者缩小地显示,以使进行说明的部分成为能够识别的状态。

[0082] 此外,在以下的方式中,例如被记载为“在基板上”的情况下,表示以与基板上接触的方式进行配置的情况,或者在基板上经由其他的构件配置的情况,或者以一部分与基板上接触的方式进行配置,一部分经由其他的构件而被配置的情况。

[0083] 第1实施方式

[0084] 有机EL装置

[0085] 首先,参照图1~图3对本实施方式的有机电致发光(EL)装置进行说明。图1是表示第1实施方式的有机EL装置的电构成的等效电路图,图2是表示第1实施方式的有机EL装置的构成的示意俯视图,图3是表示第1实施方式中的像素的配置的示意俯视图。

[0086] 如图1所示,本实施方式的有机EL装置100具有相互交叉的多个扫描线12以及多个数据线13、和与多个数据线13的每一个数据线并列的多个电源线14。具有连接有多个扫描线12的扫描线驱动电路16、和连接有多个数据线13的数据线驱动电路15。另外,具有与多个扫描线12和多个数据线13的各交叉部对应地配置为矩阵状的多个子像素18。

[0087] 子像素18具有作为发光元件的有机EL元件30、和控制有机EL元件30的驱动的像素电路20。

[0088] 有机EL元件30具有作为阳极发挥作用的像素电极31、作为阴极发挥作用的对置电极33、以及设于像素电极31与对置电极33之间的包含有机发光层的功能层32。这样的有机EL元件30在电学性上能够标记为二极管。

[0089] 像素电路20包括开关用晶体管21、储能电容22、以及驱动用晶体管23。两个晶体管21、23,例如能够使用n沟道型或者p沟道型的薄膜晶体管(TFT:Thin Film transistor)、MOS晶体管来构成。

[0090] 开关用晶体管21的栅极与扫描线12连接,源极或者漏极中的一个与数据线13连接,源极或者漏极中的另一个与驱动用晶体管23的栅极连接。

[0091] 驱动用晶体管23的源极或者漏极中的一个与有机EL元件30的像素电极31连接,源极或者漏极中的另一个与电源线14连接。

[0092] 驱动用晶体管23的栅极与电源线14之间连接有储能电容22。

[0093] 若扫描线12被驱动而开关用晶体管21成为导通状态,则此时基于从数据线13供给的图像信号的电位经由开关用晶体管21被保持于储能电容22。根据该储能电容22的电位即驱动用晶体管23的栅极电位,决定了驱动用晶体管23的导通、截止状态。而且,若驱动用晶体管23成为导通状态,则从电源线14经由驱动用晶体管23向夹在像素电极31与对置电极33之间的功能层32流通与栅极电位对应的量的电流。有机EL元件30根据在功能层32中流动的电流进行发光。

[0094] 此外,像素电路20的构成并不限于此。例如,也可以具备设在像素电极31与驱动用晶体管23之间、且对像素电极31与驱动用晶体管23之间的导通进行控制的发光控制用晶体管。

[0095] 如图2所示,有机EL装置100具有元件基板10、与元件基板10对置地配置的对置基板41。元件基板10设有显示区域E1(图中,以虚线显示)、和在显示区域E1的外侧设置虚设区域E2(图中,以双点划线显示)。虚设区域E2的外侧是非显示区域。

[0096] 显示区域E1中矩阵状地配置有子像素18。子像素18如上述那样具备作为发光元件的有机EL元件30,构成为随着开关用晶体管21以及驱动用晶体管23的动作,获得红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)中的任意一个颜色的发光。

[0097] 在本实施方式中,成为获得同种颜色的发光的子像素18排列在第1方向,获得不同颜色的发光的子像素18排列在与第1方向交叉(正交)的第2方向的、所谓条纹方式的子像素18的配置。以下,将上述第1方向设为Y方向,将上述第2方向设为X方向来进行说明。此外,元件基板10中的子像素18的配置并不限于条纹方式,也可以是马赛克方式,三角洲方式。

[0098] 虚设区域E2中设有主要用于使各子像素18的有机EL元件30发光的外围电路。例如,如图2所示,在X方向上夹着显示区域E1的位置设有在Y方向上延伸的一对扫描线驱动电路16。在一对扫描线驱动电路16之间在沿着显示区域E1的位置处设有检查电路17。

[0099] 元件基板10具有在沿着一对扫描线驱动电路16的Y方向和沿着检查电路17的X方向上延伸,以包围虚设区域E2的方式而被配置的布线层29。有机EL元件30的对置电极33遍及多个有机EL元件30即多个子像素18形成为共用阴极。另外,对置电极33以从显示区域E1到非显示区域的方式被形成,在非显示区域与上述布线层29电连接。

[0100] 元件基板10在比对置基板41大,且从对置基板41沿Y方向暴露的一边部(图中的下方的基板10的端部与虚设区域E2之间的边部;以下,称为端子部11t),在X方向上排列有用于实现与外部驱动电路的电连接的多个连接用端子101。多个连接用端子101连接有挠性电路基板(FPC)105。FPC105安装有驱动用IC110。驱动用IC110包含上述的数据线驱动电路15。FPC105具有经由布线与驱动用IC110的输入侧连接的输入端子102、和经由布线与驱动用IC110的输出侧连接的输出端子(省略图示)。元件基板10侧的数据线13、电源线14经由连接用端子101以及FPC105与驱动用IC110电连接。与扫描线驱动电路16、检查电路17连接的布线经由连接用端子101和FPC105与驱动用IC110电连接。作为共用阴极的对置电极33也经由布线层29以及连接用端子101、和FPC105与驱动用IC110电连接。因此,对排列于端子部11t的多个连接用端子101的任意一个供给来自驱动用IC110的控制信号、驱动用电位(VDD)等。对于在将元件基板10侧的多个连接用端子101与FPC105侧的输出端子电连接的方法,能够使用已知的方法,例如能够列举使用热塑性的各向异性导电膜的方法、使用热固化型的各向异性粘合剂的方法。

[0101] 接下来,参照图3对子像素18的构成及其平面配置进行说明。本实施方式中的有机EL装置100组合获得白色发光的有机EL元件30、和包含红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)的着色层的彩色滤光片36而构成。

[0102] 如图3所示,获得红色(R)的发光的子像素18R、获得绿色(G)的发光的子像素18G、获得蓝色(B)的发光的子像素18B在X方向上依次排列。获得同种颜色的发光的子像素18在Y方向上排列。构成为将排列在X方向的三个子像素18R、18G、18B作为一个像素19表示。

[0103] 在本实施方式中,X方向上的子像素18R、18G、18B的配置间距不足 $5\mu\text{m}$ 。在X方向上隔着 $0.5\mu\text{m}\sim 1.0\mu\text{m}$ 的间隔配置有像素18R、18G、18B。Y方向上的子像素18R、18G、18B的配置间距大致不足 $10\mu\text{m}$ 。

[0104] 子像素18中的像素电极31为大致矩形状,且长边方向沿Y方向并行而配置。也将像素电极31与发光颜色对应地称为像素电极31R、31G、31B。覆盖各像素电极31R、31G、31B的外缘而形成有绝缘性的隔壁28。据此,各像素电极31R、31G、31B上形成有开口部28a,在设于隔壁28的开口部28a内各像素电极31R、31G、31B分别与功能层32接触。开口部28a的平面形状也呈大致矩形状。此外,所谓的大致矩形状包括长方形、长方形的角部被倒角的形状、长方形的短边侧成为圆弧的形状等。

[0105] 彩色滤光片36的红色(R)的着色层36R以与在Y方向上排列的多个像素电极31R重叠的方式而形成。绿色(G)的着色层36G以与在Y方向上排列的多个像素电极31G重叠的方式而形成。蓝色(B)的着色层36B以与在Y方向上排列的多个像素电极31B重叠的方式而形成。换句话说,不同颜色的着色层36R、36G、36B在Y方向上延伸且形成为条纹状,并且在X方向上相互接触而形成。

[0106] 接下来,参照图4以及图5对有机EL装置100的结构进行说明。图4是表示沿着图3的A-A'线的有机EL装置的结构示意剖视图,图5是表示沿着图2的H-H'线的有机EL装置的结构示意剖视图。图4表示显示区域E1中的子像素18的结构,图5表示端子部11t的结构。

[0107] 如图4所示,有机EL装置100具备元件基板10,该元件基板10包括基材11、在基材11上依次形成的像素电路20、有机EL元件30、密封多个有机EL元件30的密封层34、以及彩色滤光片36。另外,具备与元件基板10对置地配置的对置基板41。

[0108] 对置基板41例如由玻璃等透明基板构成,为了保护在元件基板10中形成在密封层34上的彩色滤光片36经由透明树脂层42与元件基板10对置地配置。

[0109] 来自子像素18R、18G、18B的功能层32的发光被后述的反射层25反射,并透过彩色滤光片36从对置基板41侧被取出。即,有机EL装置100是顶部发光型发光装置。

[0110] 由于有机EL装置100为顶部发光型,所以基材11能够使用玻璃等透明基板、硅或者陶瓷等不透明的基板。以下,以像素电路20使用了薄膜晶体管的情况为例进行说明。

[0111] 覆盖基材11的表面而形成有第1绝缘膜11a。像素电路20中的例如驱动用晶体管23的半导体层23a形成在第1绝缘膜11a上。覆盖半导体层23a而形成有作为栅极绝缘膜发挥作用的第2绝缘膜11b。在经由第2绝缘膜11b与半导体层23a的沟道区域对置的位置上形成有栅电极23g。以 $300\text{nm}\sim 2\mu\text{m}$ 的膜厚覆盖栅电极23g而形成有第1层间绝缘膜24。对第1层间绝缘膜24实施平整化处理以除去因覆盖像素电路20的驱动用晶体管23等而产生的表面凹凸。分别与半导体层23a的源极区域23s和漏极区域23d对应地形成贯通第2绝缘膜11b与第1层间绝缘膜24的接触孔。以填充这些接触孔的方式形成导电膜,并进行图案化来形成与驱动

用晶体管23连接的电极、布线。另外,上述导电膜使用光反射性的例如铝、或者铝和Ag(银)、Cu(铜)的合金等形成,通过将其图案化,形成有按每一子像素18独立的反射层25。在图4中省略了图示,但像素电路20中的开关用晶体管21、储能电容22也形成在基材11上。

[0112] 以10nm~2 $\mu$ m的膜厚覆盖反射层25与第1层间绝缘膜24而形成有第2层间绝缘膜26。另外,此后贯通第2层间绝缘膜26地形成有用于使像素电极31和驱动用晶体管23电连接的接触孔。作为构成第1绝缘膜11a、第2绝缘膜11b、第1层间绝缘膜24、以及第2层间绝缘膜26的材料,例如能够使用硅的氧化物、氮化物,或者硅的氮氧化物。

[0113] 以填充形成于第2层间绝缘膜26的接触孔的方式,覆盖第2层间绝缘膜26而使导电膜成膜,并对该导电膜进行图案化从而形成像素电极31(31R、31G、31B)。像素电极31(31R、31G、31B)使用ITO(Indium Tin Oxide:铟锡氧化物)等透明导电膜而被形成。此外,在不按每一子像素18设置反射层25的情况下,也可以使用具有光反射性的铝或其合金形成像素电极31(31R、31G、31B)。

[0114] 覆盖各像素电极31R、31G、31B的外缘部而形成有隔壁28。据此在像素电极31R、31G、31B上形成有开口部28a。隔壁28使用例如丙烯酸基的感光性树脂,以1 $\mu$ m左右的高度并以分别划分各像素电极31R、31G、31B的方式而形成。

[0115] 此外,在本实施方式中,为了使各像素电极31R、31G、31B成为相互绝缘状态而形成了由感光性树脂构成的隔壁28,但也可以使用氧化硅等无机绝缘材料来划分各像素电极31R、31G、31B。

[0116] 功能层32以与各像素电极31R、31G、31B接触的方式使用真空蒸镀法、离子电镀法等气相法而形成,隔壁28的表面也覆盖有功能层32。此外,功能层32不需要覆盖隔壁28的整个表面,在由隔壁28划分的区域中形成功能层32即可,因此隔壁28的头顶部不需要被功能层32覆盖。

[0117] 功能层32例如具有空穴注入层、空穴输送层、有机发光层、以及电子输送层。在本实施方式中,通过针对像素电极31分别使用气相法使空穴注入层、空穴输送层、有机发光层、以及电子输送层而成膜,并依次层叠而形成功能层32。此外,功能层32的层构成并不限定于此,也可以包括控制作为载流子的空穴或电子的移动的中间层。

[0118] 有机发光层只要是能够获得白色发光的构成即可,例如,能够采用组合了能够获得红色的发光的有机发光层、能够获得绿色的发光的有机发光层、以及能够获得蓝色的发光的有机发光层的构成。

[0119] 覆盖功能层32而形成作为共用阴极的对置电极33。对置电极33通过将例如Mg与Ag的合金以能够获得透光性与光反射性的程度的膜厚(例如10nm~30nm)进行成膜来形成。由此,完成多个有机EL元件30。

[0120] 也可以通过将对置电极33形成为具有透光性和光反射性的状态,在每个子像素18R、18G、18B的反射层25与对置电极33之间构成光谐振器。光谐振器通过按每一子像素18R、18G、18B来使反射层25与对置电极33之间的光学距离不同,从而取出特定的谐振波长的光。由此,能够提高来自各子像素18R、18G、18B的发光的颜色纯度。上述光学距离作为构成光谐振器的夹在反射层25与对置电极33之间的各种功能膜的折射率与膜厚的积的总合被求出。因此,作为使上述光学距离按每一子像素18R、18G、18B而不同的方法,有使像素电极31R、31G、31B的膜厚不同的方法、使反射层25与像素电极31R、31G、31B之间的第2层间绝

缘膜26的膜厚不同的方法。

[0121] 接下来,以不被水、氧等浸入的方式形成有覆盖多个有机EL元件30的密封层34。本实施方式的密封层34从对置电极33侧依次层叠第1密封层34a、缓冲层34b、以及第2密封层34c。

[0122] 作为第1密封层34a以及第2密封层34c,优选使用具有透光性且具有优良的气体阻隔性的无机材料的例如氮氧化硅(SiON)等。

[0123] 作为第1密封层34a以及第2密封层34c的形成方法,能够列举真空蒸镀法、溅射法。通过使第1密封层34a、第2密封层34c的膜厚增厚,能够实现较高的气体阻隔性,但另一方面容易因膨胀、收缩产生裂缝。因此,优选控制为200nm~400nm左右的膜厚,在本实施方式中通过将第1密封层34a与第2密封层34c隔着缓冲层34b重叠,实现了较高的气体阻隔性。

[0124] 缓冲层34b能够使用热稳定性优良的例如环氧类树脂、涂覆型的无机材料(氧化硅等)来形成。另外,若通过丝网等印刷法、定量排出法等涂覆形成缓冲层34b,则能够使缓冲层34b的表面平整化。换句话说,还能够使缓冲层34b作为缓和第1密封层34a的表面的凹凸的平整化层发挥作用。缓冲层34b的厚度为1 $\mu$ m~5 $\mu$ m。

[0125] 密封层34上形成有与各色的子像素18R、18G、18B对应的着色层36R、36G、36B。作为包括着色层36R、36G、36B的彩色滤光片36的形成方法,列举了涂覆包含着色剂的感光性树脂材料形成感光性树脂层,并将其以光刻法进行曝光、显影来形成的方法。着色层36R、36G、36B的膜厚可以为各个颜色均相同,也可以使至少一种颜色与其他颜色不同。

[0126] 元件基板10与对置基板41隔开间隔而被对置配置,该间隔被填充透明树脂材料而构成透明树脂层42。作为透明树脂材料,例如能够列举氨基甲酸乙酯基、丙烯酸基、环氧类、聚烯烃基等树脂材料。透明树脂层42的厚度为10 $\mu$ m~100 $\mu$ m。

[0127] 接下来,参照图5对元件基板10的端子部11t与其周边的结构进行说明。如图5所示,连接用端子101在元件基板10的端子部11t,与像素电极31相同地形成在第2层间绝缘膜26上。另外,经由形成于第2层间绝缘膜26的接触孔26a内的导电膜,与形成在第1层间绝缘膜24上的布线层103连接。图5省略了对基材11上的像素电路20、与像素电路20连接的信号布线、扫描线驱动电路16等外围电路的构成的图示,但多个连接用端子101的每一个通过布线层103与这些电路、信号布线电连接。

[0128] 布线层103优选利用形成在第1层间绝缘膜24上的导电膜,与反射层25一起被图案化,但也可以由与反射层25不同的构成材料形成。

[0129] 另外,连接用端子101优选利用形成在第2层间绝缘膜26上的导电膜,与像素电极31一起被图案化,但也可以由与像素电极31不同的构成材料形成。

[0130] 在元件基板10的端子部11t依次层叠形成有第1密封层34a、第2密封层34c、着色层36G、着色层36B、以及着色层36R,在连接用端子101上,形成有贯通这些层的开口部45。连接用端子101上的至少一部分不形成这些层,在开口部45内连接用端子101暴露。

[0131] 换句话说,密封层34中的由无机材料构成的第1密封层34a以及第2密封层34c不仅在显示区域E1(参照图2)覆盖多个有机EL元件30的方式而形成,还以覆盖端子部11t的方式而形成。彩色滤光片36与子像素18R、18G、18B对应地,按绿色(G)、蓝色(B)、红色(R)的顺序形成有着色层36R、36G、36B,任意的着色层36R、36G、36B也以不仅覆盖显示区域E1还覆盖端子部11t的方式而形成。而且,以贯通第1密封层34a、第2密封层34c、着色层36G、着色层

36B、以及着色层36R的方式形成有开口部45。换句话说,相当于本发明的有机层的一个例子是彩色滤光片36。

[0132] 三个着色层36R、36G、36B形成成为从端子部11t的元件基板10的周缘侧的外缘到虚设区域E2(参照图2)与显示区域E1的边界部分的隔壁28,与该隔壁28重叠的着色层36R、36G、36B经由透明树脂层42被对置基板41保护。

[0133] 通过成为这样的端子部11t和其周边的结构,连接用端子101能够在开口部45内暴露,并与FPC105电连接。另外,在元件基板10侧,若仅将彩色滤光片36形成在显示区域E1的范围内,则在形成有彩色滤光片36的部分与未形成彩色滤光片36的部分,对构成透明树脂层42的透明树脂材料的浸润性变化。这样的话,在将元件基板10与对置基板41经由透明树脂层42对置配置时产生透明树脂材料的涂覆不均,存在产生透明树脂材料从对置基板41过度地露出,在元件基板10与对置基板41之间产生空隙的问题的不良情况。在本实施方式中,彩色滤光片36从显示区域E1到端子部11t的外缘为止连续地形成。而且配置有彩色滤光片36的面积比彩色滤光片36与透明树脂层42接触的面积宽广。换句话说彩色滤光片36的端部位于透明树脂层42的端部与基材11的外缘之间,所以不容易产生上述的问题。

[0134] 若透明树脂材料不从对置基板41过度地露出,则不需要在端子部11t的设计上考虑透明树脂材料的露出的尺寸公差,因此能够不改变显示区域E1的大小地提供或者制造更小型的有机EL装置100。

[0135] 有机EL装置的制造方法

[0136] 接下来,针对本实施方式的有机EL装置的制造方法,参照图6~图9对本发明的特征部分即使连接用端子101暴露的开口部45的形成方法详细地进行说明。图6是表示有机EL装置的制造方法的流程图,图7(a)~(d)以及图8(e)~(f)是表示有机EL装置的制造方法的示意剖视图,图9是表示端子部中的连接用端子与开口部的关系的示意俯视图。此外,图7以及图8是与图5对应的剖视图。

[0137] 如图6所示,本实施方式的有机EL装置100的制造方法包括密封层形成工序(步骤S1)、彩色滤光片形成工序(步骤S2)、密封层蚀刻工序(步骤S3)、以及基板贴合工序(步骤S4)。

[0138] 此外,在基材11上形成像素电路20、外围电路、信号布线、反射层25、有机EL元件30等的方法能够采用已知的方法。

[0139] 在图6的密封层形成工序(步骤S1)中,如图7(a)所示,首先,形成覆盖对置电极33和端子部11t的第1密封层34a。作为形成第1密封层34a的方法,例如列举了对硅的氮氧化物(SiON)进行真空蒸镀的方法。第1密封层34a的膜厚大致为200nm~400nm。接下来,形成覆盖第1密封层34a的缓冲层34b。作为缓冲层34b的形成方法,例如,使用包含具有透明性的环氧树脂、和环氧树脂的溶剂的溶液,用印刷法、定量排出法涂覆该溶液并进行干燥,从而形成由环氧树脂构成的缓冲层34b。缓冲层34b的膜厚优选为1 $\mu$ m~5 $\mu$ m,该情况下,设为3 $\mu$ m。

[0140] 此外,缓冲层34b并不限定于使用环氧树脂等有机材料来形成,如上述那样,也可以通过印刷法涂覆涂覆型无机材料,并对其进行干燥、烧制,从而形成膜厚大致为3 $\mu$ m的氧化硅膜作为缓冲层34b。

[0141] 接着,形成覆盖缓冲层34b的第2密封层34c。第2密封层34c的形成方法与第1密封层34a相同,例如列举了对硅的氮氧化物(SiON)进行真空蒸镀的方法。第2密封层34c的膜厚

也大致为200nm~400nm。然后,移向步骤S2。

[0142] 在图6的彩色滤光片形成工序(步骤S2)中,首先,如图7(b)所示,通过将包含绿色的着色剂的感光性树脂以旋涂法涂覆并进行干燥来形成感光性树脂层,并对感光性树脂层进行曝光、显影,从而形成绿色(G)的着色层36G。感光性树脂层形成为覆盖端子部11t,并在进行形成着色层36G的图案化(曝光、显影)的同时,以在端子部11t中的与连接用端子101重叠的部分形成开口的方式进行图案化(曝光、显影)。

[0143] 接着,如图7(c)所示,形成蓝色(B)的着色层36B。着色层36B与着色层36G同样地形成,以在端子部11t中的与连接用端子101重叠的部分形成开口的方式进行图案化(曝光、显影)。另外在包括基材11的端子部11t和显示区域E1的一部分的剖面,以着色层36B的与端子部11t侧相反侧的端部(显示区域E1侧的端部)与位于显示区域E1和虚设区域E2的边界部分的隔壁28重叠的方式进行图案化(曝光、显影)。

[0144] 而且,如图7(d)所示,形成红色(R)的着色层36R。着色层36R与着色层36B相同地形成,以在端子部11t中的与连接用端子101重叠的部分具有开口、并且着色层36R的与端子部11t侧相反侧的端部(显示区域E1侧的端部)与位于显示区域E1和虚设区域E2的边界部分的隔壁28重叠的方式进行图案化(曝光、显影)。由此,在覆盖连接用端子101的第1密封层34a以及第2密封层34c的部分形成有通过对着色层36R、36G、36B进行图案化而得到的开口部45。

[0145] 如图9所示,开口部45以排列于端子部11t的多个连接用端子101包含在开口部45内的方式被形成。然后,移向步骤S3。

[0146] 在图6的密封层蚀刻工序(步骤S3)中,如图8(e)所示,将具有开口部45的着色层36R、36G、36B(彩色滤光片36)作为掩模,对开口部45内的第1密封层34a以及第2密封层34c进行蚀刻,使连接用端子101暴露。作为对由氮氧化硅(SiON)等无机膜构成的第1密封层34a以及第2密封层34c在开口部45内选择性地蚀刻的方法,列举出使用了CHF<sub>3</sub>(三氟化甲烷)、CF<sub>4</sub>(四氟化碳)等氟类处理气体的干式蚀刻。在端子部11t中,三个着色层36R、36G、36B重叠,但在显示区域E1中,着色层36R、36G、36B分别为单层。因此,优选以与显示区域E1重叠的方式配置作为保护部件的金属掩模51并进行干式蚀刻。由此,通过干式蚀刻能够防止显示区域E1的着色层36R、36G、36B损伤。

[0147] 此外,在作为氟类处理气体使用了CHF<sub>3</sub>的情况下,与CF<sub>4</sub>相比,SiON膜与彩色滤光片36的干式蚀刻中的选择比良好,所以能够不需要金属掩模51。另外,作为能够确保无机膜与有机层(在本实施方式中为彩色滤光片36)的干式蚀刻中的选择比的氟类处理气体,也可以采用C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>(八氟环丁烷)、O<sub>2</sub>(氧)、CO(一氧化碳)、Ar(氩)的混合气体。

[0148] 作为对开口部45内的第1密封层34a以及第2密封层34c进行蚀刻的方法,并不限定于干式蚀刻等各向异性蚀刻,也可以使用各向同性蚀刻即湿式蚀刻。作为蚀刻液,列举了包含NH<sub>4</sub>F(氟化铵)、和HF(氟化氢)的水溶液。若使用这样的水溶液,则能够确保无机膜与有机层的蚀刻中的选择比。然后,移向步骤S4。

[0149] 在图6的基板贴合工序(步骤S4)中,如图8(f)所示,以覆盖彩色滤光片36的方式涂覆具有粘合性的透明树脂材料。而且,针对涂覆了透明树脂材料的基材11将对置基板41在规定位置处对置地配置,例如将对置基板41向基材11侧按压。由此,经由由透明树脂材料构成的透明树脂层42将元件基板10与对置基板41贴合。透明树脂材料例如是热固化型的环氧

树脂。透明树脂层42的厚度大致为 $10\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 。

[0150] 然后,如图2所示,将FPC105安装在元件基板10的端子部11t,完成有机EL装置100。

[0151] 上述有机EL装置100的制造方法以一个有机EL装置100为单位进行了说明,但实际上,可以考虑同时形成多个有机EL装置100中的有机EL面板(安装FPC105之前的状态)。以下,对使用了母基板的例子进行说明。

[0152] 图10(a)是表示表面安装了多个元件基板的母基板的示意俯视图,图10(b)是表示被表面安装的状态下的元件基板的示意放大俯视图,图11(a)以及(b)是表示母基板的划线后的端子部的结构的示意剖视图。

[0153] 本实施方式的有机EL装置100为顶部发光型,所以如上述那样,元件基板10的基材11能够使用透明的石英基板、不透明的例如硅基板。如图10(a)所示,母基板11W是晶圆状的例如石英基板,具有外周的一部分被切去的定向平面,以定向平面作为基准,在X方向与Y方向表面安装了多个基材11的状态下形成多个元件基板10。对完成了多个有机EL元件30、密封层34、彩色滤光片36的状态下的元件基板10的每一个,在上述基板贴合工序(步骤S4)中,涂覆透明树脂材料并贴合对置基板41。其后,沿着元件基板10间的假想的刻痕线SL,切断母基板11W,从而取出各有机EL面板。作为切断方法,能够列举使用了硬质合金刀片、金刚石片的切口划线法、使用了金刚石刀片的切割法。

[0154] 若将密封层34中的第1密封层34a以及第2密封层34c、和彩色滤光片36形成遍及母基板11W的整个面,则在母基板11W的切断后,存在沿着刻痕线SL的部分的第1密封层34a、第2密封层34c、彩色滤光片36(着色层36R、36G、36B)产生裂缝、剥离的问题。这样一来,存在水分、氧从产生了裂缝、剥离的部分浸入功能层32,产生暗斑的可能性。

[0155] 于是,在上述彩色滤光片形成工序(步骤S2)中,如图10(b)所示,在与多个连接用端子101重叠的部分的彩色滤光片36(着色层36R、36G、36B)形成开口部45的同时,除去沿着刻痕线SL的部分而形成狭缝部46。在上述密封层蚀刻工序(步骤S3)中,对开口部45内和狭缝部46内的第1密封层34a以及第2密封层34c进行蚀刻而除去。根据这样的方法,即使对母基板11W进行划线(切断、分割),如图11(a)所示,彩色滤光片36(着色层36R、36G、36B)以不到达元件基板10(基材11)的外缘也就是截面的方式进行图案化,所以能够减少在第1密封层34a以及第2密封层34c、以及彩色滤光片36(着色层36R、36G、36B)上产生裂缝、剥离的情况。

[0156] 另外,并不限定于上述那样的彩色滤光片36的图案化方法,例如也可以以使狭缝部46与开口部45合为一体,开口部45包含于狭缝部46的方式对彩色滤光片36进行图案化,并对第1密封层34a以及第2密封层34c进行蚀刻。这样做的话,如图11(b)所示,能够使端子部11t中的第1密封层34a以及第2密封层34c以及彩色滤光片36的端部(相当于开口部45(狭缝部46)的内壁)远离基材11的截面。换句话说,作为有机层的彩色滤光片36只要能够使连接用端子101暴露即可,可以不包围连接用端子101的方式进行图案化。

[0157] 此外,使用了母基板的有机EL面板的制造方法并不限定于元件基板10侧。即,也能够应用于使表面安装了元件基板10的母基板11W与表面安装了对置基板41的母基板贴合并进行切断的方法。

[0158] 根据上述第1实施方式,获得以下的效果。

[0159] (1) 根据有机EL装置100及其制造方法,作为密封层34上的本发明中的有机层彩色

滤光片36,以覆盖端子部11t的方式形成,并且在与多个连接用端子101重叠的部分形成贯通着色层36R、36G、36B的开口部45。以彩色滤光片36作为掩模进行干式蚀刻,除去开口部45内的第1密封层34a以及第2密封层34c,在开口部45内多个连接用端子101暴露。因此,不需要仅为了使多个连接用端子101暴露的目的而形成专用的抗蚀剂图案并在干式蚀刻后除去该抗蚀剂图案等特别的工序。换句话说,能够提供具有较高的生产率的有机EL装置100及其制造方法。

[0160] 另外,能够对与多个连接用端子101重叠的部分的第1密封层34a以及第2密封层34c进行干式蚀刻,并在开口部45内使多个连接用端子101可靠地暴露,所以在多个连接用端子101与FPC105的电连接中能够实现较高的可靠性。

[0161] (2) 在密封层蚀刻工序(步骤S3)中,干式蚀刻时使用作为覆盖显示区域E1的保护部件的金属掩模51,所以能够防止显示区域E1的彩色滤光片36因干式蚀刻而损伤。

[0162] (3) 在使用母基板11W形成构成有机EL装置100的有机EL面板时,在彩色滤光片形成工序(步骤S2)中,不仅形成与多个连接用端子101重叠的开口部45,还形成沿着刻痕线SL的狭缝部46。因此,切断母基板11W之前,沿着刻痕线SL的部分的第1密封层34a以及第2密封层34c被除去,所以在母基板11W的切断中,能够减少元件基板10的外缘侧的第1密封层34a以及第2密封层34c产生裂缝、剥离。

[0163] 第2实施方式

[0164] 有机EL装置的制造方法

[0165] 接下来,参照图12对第2实施方式的有机EL装置100的制造方法进行说明。图12(a)以及(b)是表示第2实施方式的有机EL装置的制造方法的示意剖视图。第2实施方式的有机EL装置100的制造方法基本具有与上述第1实施方式的有机EL装置100的制造方法相同的工序,其特征在于在基板贴合工序后,进行密封层蚀刻工序。因此,图12(a)以及(b)表示与图5相当的剖视图。

[0166] 具体而言,如图12(a)所示,在形成了具有开口部45的彩色滤光片36的元件基板10上经由透明树脂层42贴合对置基板41。而且,如图12(b)所示,将彩色滤光片36作为掩模对开口部45内的第1密封层34a以及第2密封层34c进行蚀刻,来使多个连接用端子101暴露。蚀刻方法可以是干式蚀刻也可以是湿式蚀刻。

[0167] 根据第2实施方式的有机EL装置100的制造方法,在密封层蚀刻工序中,不需要作为保护部件的金属掩模51。另外,即使进行干式蚀刻、湿式蚀刻,与没有对置基板41的情况相比,也能够更可靠地保护多个有机EL元件30以及彩色滤光片36。

[0168] 第3实施方式

[0169] 有机EL装置及其制造方法

[0170] 接下来,参照图13~图15对第3实施方式的有机EL装置及其制造方法进行说明。图13是表示第3实施方式中的有机EL装置的像素的构成的示意俯视图,图14是表示在图13的A-A'线切开的第3实施方式的有机EL装置的像素的结构示意剖视图,图15是表示第3实施方式的有机EL装置的端子部周边的结构的示意剖视图。此外,图15是相当于第1实施方式中的图5的示意剖视图。

[0171] 第3实施方式的有机EL装置是针对第1实施方式的有机EL装置100,使在密封层34上形成的有机层的构成不同的装置。因此,对于与第1实施方式相同的构成赋予相同的附图

标记并省略详细的说明。

[0172] 如图13所示,在本实施方式的有机EL装置200中,子像素18R、18G、18B的配置为:获得不同颜色的发光的子像素18R、18G、18B在X方向上依次排列,获得同种颜色的发光的子像素18在Y方向上排列。将在X方向上排列的三个子像素18R、18G、18B作为一个像素19表示。

[0173] 构成彩色滤光片36的红色(R)的着色层36R与在Y方向上排列的像素电极31R重叠形成条纹状。绿色(G)的着色层36G与在Y方向上排列的像素电极31G重叠形成成为条纹状。蓝色(B)的着色层36B与在Y方向上排列的像素电极31B重叠形成成为条纹状。在X方向着色层36R、36G、36B相互接触而形成。此外,本实施方式中的彩色滤光片36包括在不同颜色的着色层间沿Y方向延伸且划分不同颜色的着色层的条纹状的绝缘层35。

[0174] 详细来说,如图14所示,在覆盖多个有机EL元件30的密封层34上,条纹状地形成有绝缘层35。绝缘层35的剖面形状为与密封层34接触的底面比顶部大的梯形形状。绝缘层35由不包含着色剂的感光性树脂材料构成。换句话说,绝缘层35的形成方法是使用旋涂法等将不包含着色剂的感光性树脂材料涂覆到基材11的整个面来形成感光性树脂层,并对该感光性树脂层进行曝光、显影从而形成绝缘层35。

[0175] 在彩色滤光片形成工序中,以覆盖绝缘层35的方式使用旋涂法等将包含着色剂的感光性树脂材料涂覆到基材11的整个面而形成感光性树脂层,并对该感光性树脂层进行曝光、显影,从而在绝缘层35间形成各着色层36R、36G、36B。因此,密封层34上的绝缘层35的高度比各着色层36R、36G、36B的膜厚小(低)。

[0176] 以旋涂法涂覆包含着色剂的感光性树脂材料形成各着色层36R、36G、36B时,在没有绝缘层35的情况下,感光性树脂材料难以停留于涂覆面,感光性树脂材料的使用效率低。因此,难以以规定的膜厚形成着色层36R、36G、36B。与此相对,通过设置条纹状的绝缘层35,以埋入绝缘层35间的方式形成着色层36R、36G、36B,所以容易将着色层36R、36G、36B的膜厚厚膜化。换句话说,能够改善旋涂法中的感光性树脂材料的使用效率。

[0177] 绝缘层35的剖面形状并不限定于梯形,但优选与密封层34接触的底面的X方向的长度为与像素电极31间的尺寸相同程度的 $0.5\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ 。另外,若考虑上述的感光性树脂材料的使用效率,则优选密封层34上的绝缘层35的高度比着色层36R、36G、36B的膜厚小,并在该膜厚的1/2以上。在本实施方式中,将着色层36R、36G、36B的膜厚形成在 $1.5\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ 的范围,所以将绝缘层35的高度大致设为 $1\mu\text{m}$ 。

[0178] 这样,若在不同颜色的子像素18的着色层间形成绝缘层35,则来自不同颜色的子像素18的有机EL元件30的发光透过与本来应该透过的着色层不同颜色的着色层的比例减少,所以能够减少视角特性上的红色光与绿色光、绿色光与蓝色光、蓝色光与红色光的混色、以及色彩平衡的变化。

[0179] 另外,如图15所示,绝缘层35以在显示区域E1的外侧的区域覆盖端子部11t的方式而形成。换句话说,绝缘层35形成为在显示区域E1在子像素18间沿Y方向延伸的条纹状,但在显示区域E1的外侧以覆盖包括端子部11t的非显示区域的整体方式而形成。而且,在不包含着色剂的感光性树脂层的曝光、显影中,以在与连接用端子101重叠的部分具有开口部45的方式进行图案化。

[0180] 在密封层蚀刻工序中,将绝缘层35作为掩模,对开口部45内的第1密封层34a以及第2密封层34c进行蚀刻,使连接用端子101暴露。即,在本实施方式中,遍及显示区域E1的外

侧的非显示区域地延伸配置、且在显示区域E1形成条纹状的绝缘层35相当于本发明的有机层。

[0181] 根据第3实施方式的有机EL装置200及其制造方法,与第1实施方式相比,能够提供或者制造减少了视角特性上混色、色彩平衡变化的有机EL装置200。此外,与形成贯通三种颜色的着色层36R、36G、36B的开口部45的第1实施方式相比,在透明的绝缘层35的形成工序中形成开口部45,所以不容易受感光性树脂层的曝光、显影中的对准的偏差的影响。即,能够形成位置精度良好的开口部45。

[0182] 此外,在本实施方式中当然也可以以绝缘层35不接触元件基板10(基材11)的截面的方式进行图案化、以狭缝部46与开口部45成为一体的方式对绝缘层35进行图案化。

[0183] 第4实施方式

[0184] 有机EL装置及其制造方法

[0185] 接下来,参照图16以及图17对第4实施方式的有机EL装置及其制造方法进行说明。图16是表示第4实施方式的有机EL装置的像素的结构示意剖视图,图17是表示第4实施方式的有机EL装置的端子部周边的结构示意剖视图。图16是相当于第1实施方式的图4的示意剖视图,图17是相当于第1实施方式的图5的示意剖视图。第4实施方式的有机EL装置是使第1实施方式的有机EL装置100的元件基板10的构成不同的装置。因此,对与第1实施方式相同的构成赋予相同的附图标记并省略详细的说明。

[0186] 如图16所示,本实施方式的有机EL装置300具有元件基板10、和经由透明树脂层42与元件基板10对置配置的对置基板41。元件基板10构成为包括在基材11上依次形成的像素电路20、有机EL元件30、密封层34、彩色滤光片36以及外敷层37。

[0187] 外敷层37以缓和形成在密封层34上的着色层36R、36G、36B的表面的凹凸,并且保护彩色滤光片36为目的而形成。以下,将外敷层37标记为OC层37。OC层37例如使用丙烯酸基、聚酰亚胺基的感光性树脂材料,以覆盖彩色滤光片36的方式而形成。OC层37的厚度大致为 $0.5\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ 。

[0188] 如图17所示,OC层37以覆盖端子部11t的方式而形成。换句话说,OC层37以覆盖显示区域E1以及虚设区域E2、和包括端子部11t的非显示区域的方式形成。而且,在由上述感光性树脂材料构成的感光性树脂层的曝光、显影中,以在与连接用端子101重叠的部分被图案化具有开口部45。

[0189] 在密封层蚀刻工序中,将OC层37作为掩模,对开口部45内的第1密封层34a以及第2密封层34c进行蚀刻,使连接用端子101暴露。即,在本实施方式中,OC层37相当于本发明的有机层。

[0190] 根据第4实施方式的有机EL装置300及其制造方法,与形成贯通三种颜色的着色层36R、36G、36B的开口部45的第1实施方式相比,在透明的OC层37的形成工序中形成开口部45,所以不容易受感光性树脂层的曝光、显影中的对准的偏差的影响。即,能够高精度地形成开口部45。此外,即使在形成了OC层37后实施密封层蚀刻工序,彩色滤光片36也被OC层37覆盖,所以不必使用作为保护部件的金属掩模51,能够通过干式蚀刻防止彩色滤光片36的损伤。

[0191] 第5实施方式

[0192] 电子设备

[0193] 接下来,参照图18对本实施方式的电子设备进行说明。图18是表示作为电子设备的头戴式显示器的示意图。

[0194] 如图18所示,作为本实施方式的电子设备的头戴式显示器(HMD)1000具有与左右眼对应设置的两个显示部1001。观察者M将头戴式显示器1000像眼镜那样佩戴于头部,从而能够看见显示于显示部1001的文字、图像等。例如,若在左右的显示部1001显示考虑了视差的图像,则也能够欣赏立体的影像。

[0195] 显示部1001安装有上述第1实施方式的有机EL装置100(或者上述第3实施方式的有机EL装置200,或者上述第4实施方式的有机EL装置300)。因此,具有优越的显示质量,并具有较高的生产性所以能够提供性价比优异且小型、轻型的头戴式显示器1000。

[0196] 头戴式显示器1000并不限于具有两个显示部1001,也可以构成为具备与左右的任意一个对应的一个显示部1001。

[0197] 此外,安装有上述有机EL装置100或者上述有机EL装置200或者上述有机EL装置300的电子设备并不限于头戴式显示器1000。例如,能够列举个人计算机、便携式信息终端、导航仪、观测仪器、平视显示器等具有显示部的电子设备。

[0198] 本发明并不限于上述的实施方式,能够在不违背从权利要求书以及说明书全体理解的发明的要旨或者思想的范围适当地变更,那样的变更所伴随的有机EL装置以及该有机EL装置的制造方法以及应用该有机EL装置的电子设备也包含于本发明的技术的范围。上述实施方式以外也能够考虑各种变形例。以下,列举变形例进行说明。

[0199] 变形例1

[0200] 元件基板10的端子部11t中的连接用端子101的构成并不限于此。例如,连接用端子101并不限于与像素电极31相同地形成在第2层间绝缘膜26上,也可以将第1层间绝缘膜24上的布线层103作为连接用端子。因此,在密封层蚀刻工序中,可以分别将作为有机层形成的彩色滤光片36、绝缘层35、OC层37作为掩模,对开口部45内的第1密封层34a以及第2密封层34c以及第2层间绝缘膜26进行蚀刻,使作为连接用端子的布线层103暴露。

[0201] 另外,例如,使连接用端子101与下层的布线层103电连接的接触孔26a的配置并不限于形成在连接用端子101的正下方,也可以形成于不与开口部45重叠的位置。

[0202] 变形例2

[0203] 在上述各实施方式中,开口部45并不限于以使多个连接用端子101暴露的方式形成。图19是表示变形例的开口部与连接用端子的配置的示意俯视图。例如,如图19所示,也可以以使连接用端子101一个个地暴露的方式形成开口部45。这样做的话,在例如使用各向异性导电膜使FPC105与多个连接用端子101电连接时,能够提高连接用端子101间的绝缘性。

[0204] 另外,即使不以使多个连接用端子101的全部暴露的方式形成开口部45,也可以以多个连接用端子101中的以多根为单位并使其暴露的方式形成多个开口部45。

[0205] 并且,若能够实现与FPC105的电连接,则以连接用端子101的至少一部分暴露的方式形成开口部45即可。

[0206] 变形例3

[0207] 在上述第1实施方式中,开口部45并不限于以贯通层叠的三种颜色的着色层36R、36G、36B的方式而形成。例如,在端子部11t形成的彩色滤光片36也可以是仅层叠了一

种颜色的着色层,或者两种颜色的着色层的状态。考虑干式蚀刻所使用的氟类处理气体中的无机膜与有机层也就是着色层的选择比,决定着色层的层叠数即可。在仅三种颜色的着色层36R、36G、36B层叠数不足的情况下,也可以组合绝缘层35、OC层37。

[0208] 变形例4

[0209] 在开口部45内暴露的连接用端子101并不限于实现与FPC105的电连接。例如,对于为了经由设置于元件基板10的检查电路17来检查各像素电路20的驱动状态、电气特性而设置的检查用的连接用端子也能够应用本发明。

[0210] 另外,例如,在FPC105的输出端子与元件基板10的连接用端子101的定位所使用的对准标记设置于元件基板10的端子部11t的情况下,若对准标记被不透明的无机膜、有机层(着色层)覆盖,则在使用了CCD(电荷耦合元件)等拍摄元件的图像识别的定位方法中,对准标记难以识别。于是,也可以将用于使对准标记暴露的开口部形成为有机层(着色层)。换句话说,优选以有机层不覆盖对准标记的方式进行图案化。

[0211] 变形例5

[0212] 覆盖端子部11t的密封层的构成并不限于第1密封层34a与第2密封层34c。也可以构成为通过包含缓冲层34b的密封层34来覆盖端子部11t。因此,密封层蚀刻工序对开口部45内的第1密封层34a、缓冲层34b、第2密封层34c进行蚀刻而除去。考虑到与对第1密封层34a与第2密封层34c进行蚀刻的情况相比,蚀刻时间延迟,但能够在蚀刻时充分确保选择比,例如选择作为掩模的有机层(彩色滤光片36的着色层、绝缘层35、OC层37)、选择蚀刻所使用的氟类处理气体、氟类水溶液的种类即可。

[0213] 变形例6

[0214] 在上述第3实施方式的有机EL装置200中,形成在不同颜色的着色层间的绝缘层35并不限于在显示区域E1沿Y方向延伸并形成成为条纹状。图20是表示变形例的绝缘层的示意图,该图(a)是示意俯视图,该图(b)是沿着该图(a)的A—A'线的示意剖视图,该图(c)是沿着该图(a)的C—C'线的示意剖视图。例如,如图20(a)以及(b)所示,绝缘层35也可以形成沿着子像素18的像素电极31的长边与短边,以包围开口部28a的方式在X方向与Y方向上延伸。即,也可以以在显示区域E1划分各子像素18R、18G、18B的方式形成成为格子状。如图20(c)所示,覆盖设置于同种颜色的子像素18B间的绝缘层35而形成着色层36B。该绝缘层35的顶部35a也被着色层36B覆盖。在其他着色层36R、36G中也同样。

[0215] 着色层36R、36G、36B分别是将包含着色剂的感光性树脂材料以旋涂法进行涂覆而形成的,所以通过如本变形例那样设置格子状的绝缘层35,形成填充绝缘层35间的着色层36R、36G、36B,所以容易将着色层36R、36G、36B的膜厚膜化。换句话说,能够进一步改善旋涂法中的感光性树脂材料的使用效率。

[0216] 变形例7

[0217] 在上述实施方式的有机EL装置100、200、300中,设置于显示区域E1的发光像素并不限于与红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)的发光对应的子像素18R、18G、18B。例如,也可以具备获得上述三种颜色以外的黄色(Y)的发光子像素18Y。由此,能够进一步提高颜色再现性。

[0218] 附图标记说明

[0219] 10…元件基板,11…作为基板的基材,11t…端子部,18、18R、18G、18B…子像素,

19…像素,30…有机EL元件,34…密封层,35…作为有机层的绝缘层,36…彩色滤光片,36R、36G、36B…着色层,37…外敷(OC)层,41…对置基板,42…透明树脂层,45…开口部,51…作为保护部件的金属掩模,100、200、300…有机EL装置,101…连接用端子,1000…作为电子设备的头戴式显示器(HMD)。

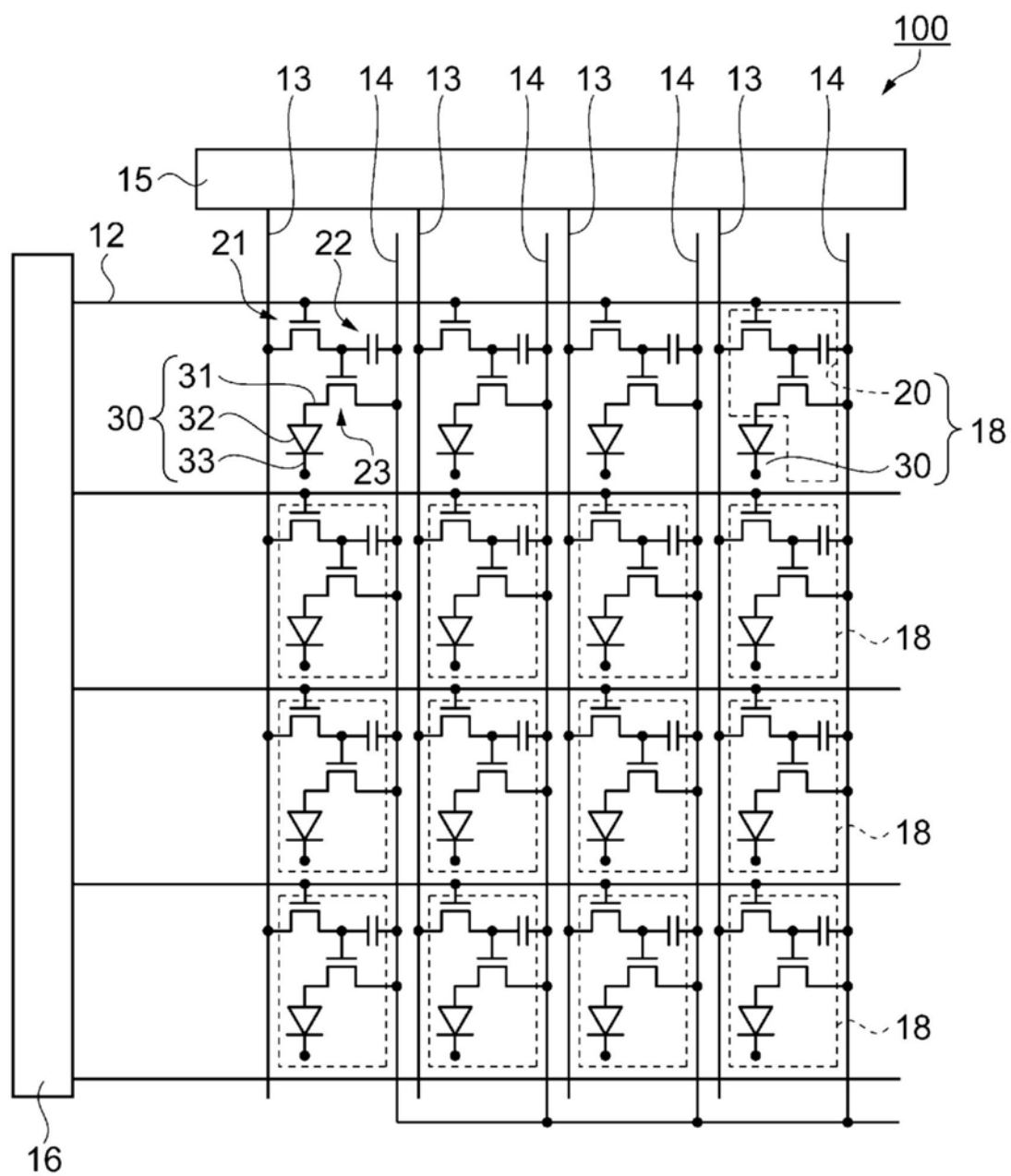


图1

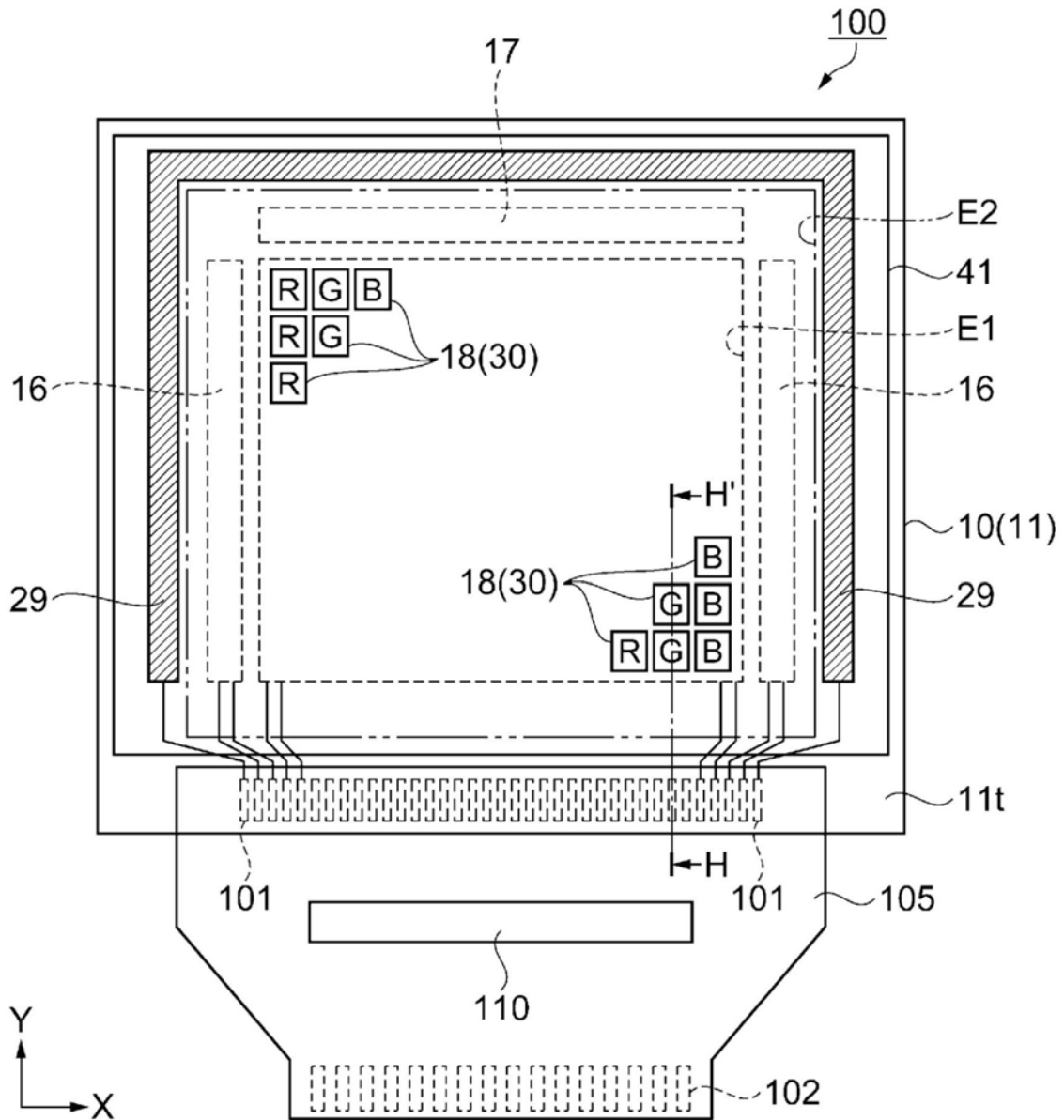


图2

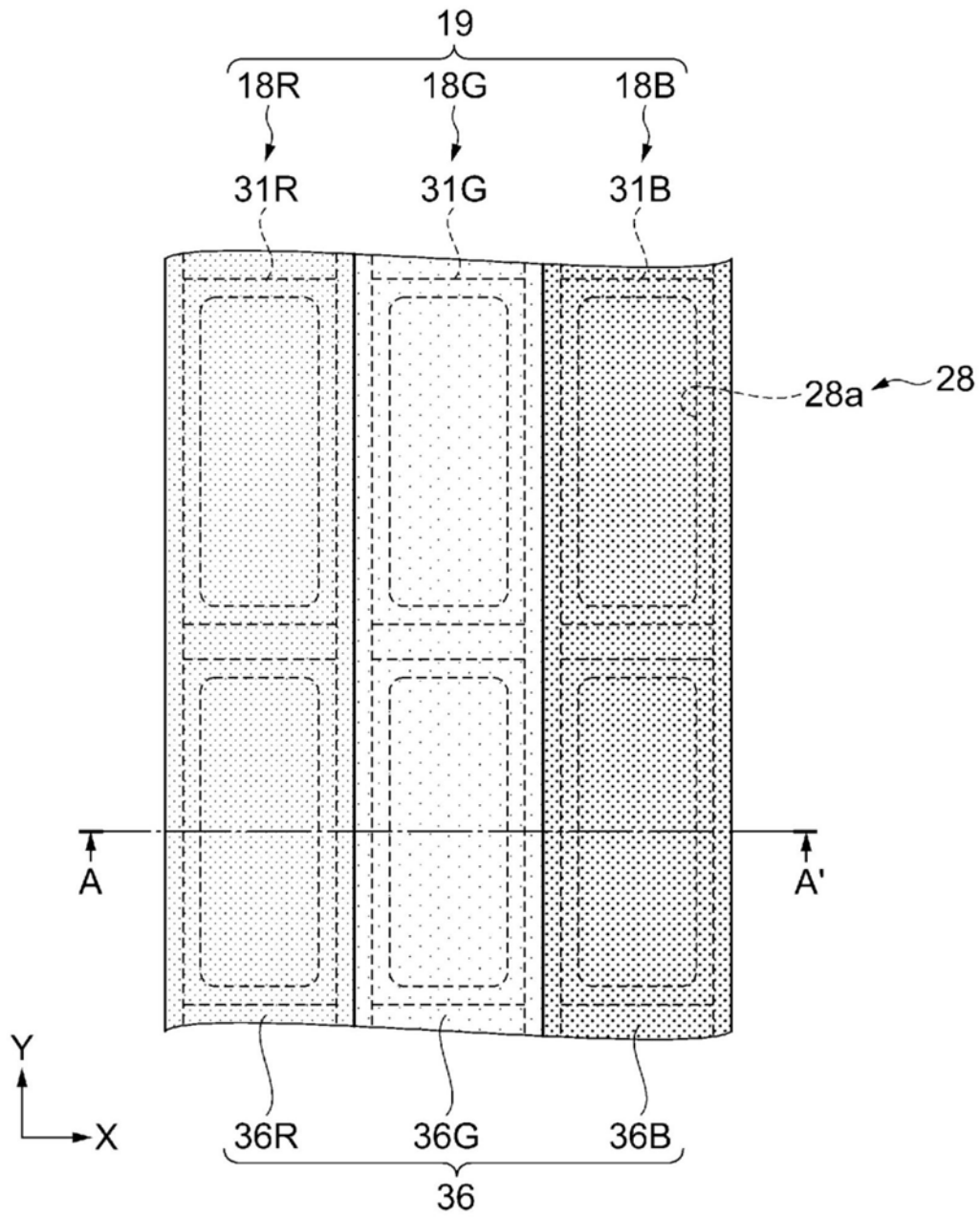


图3

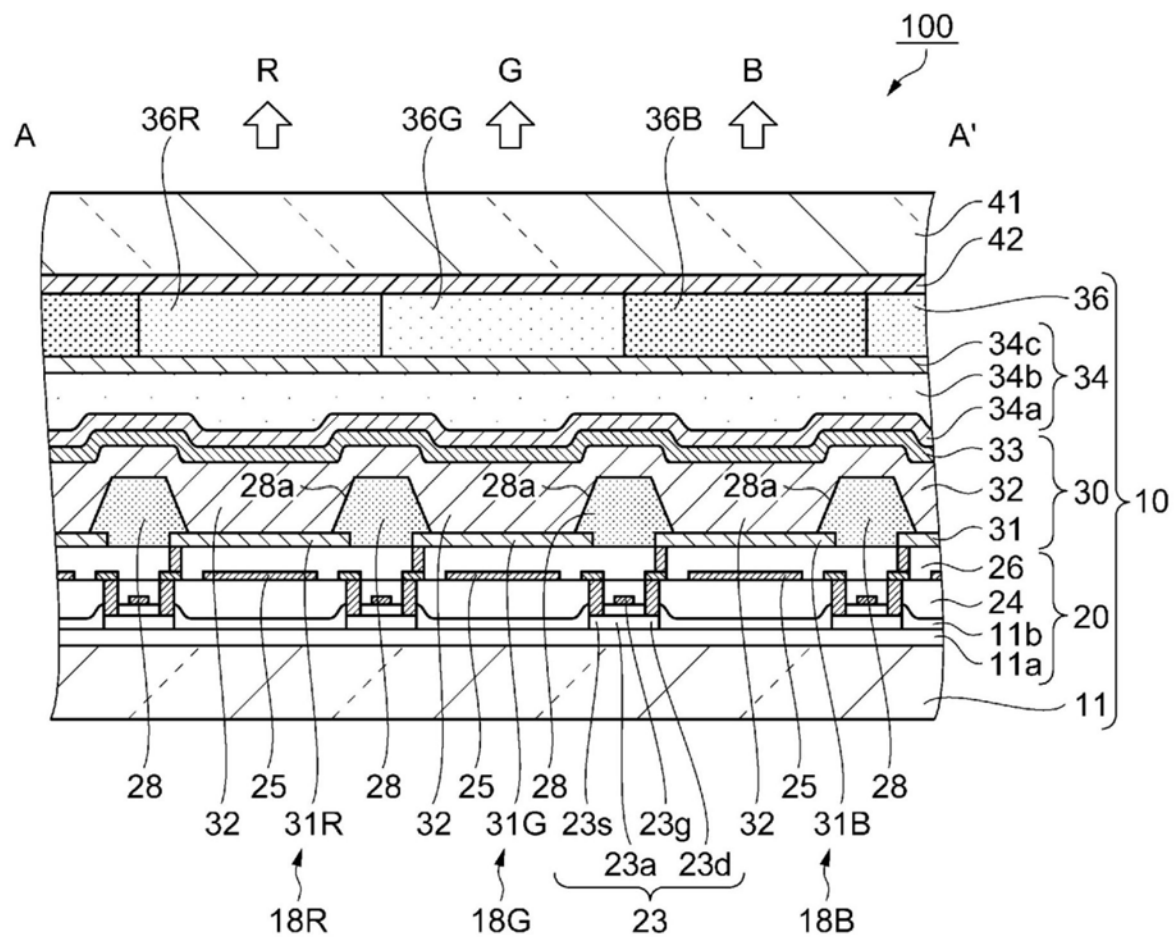


图4

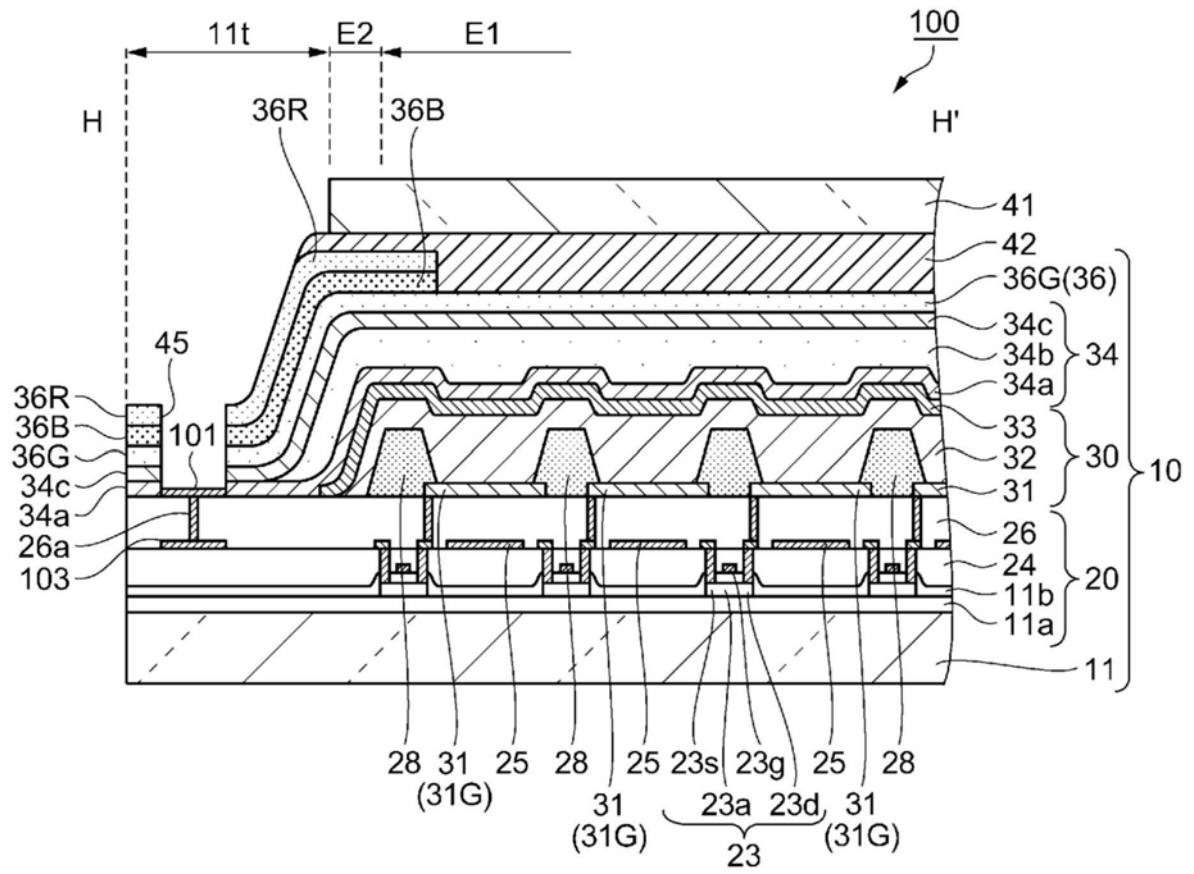


图5

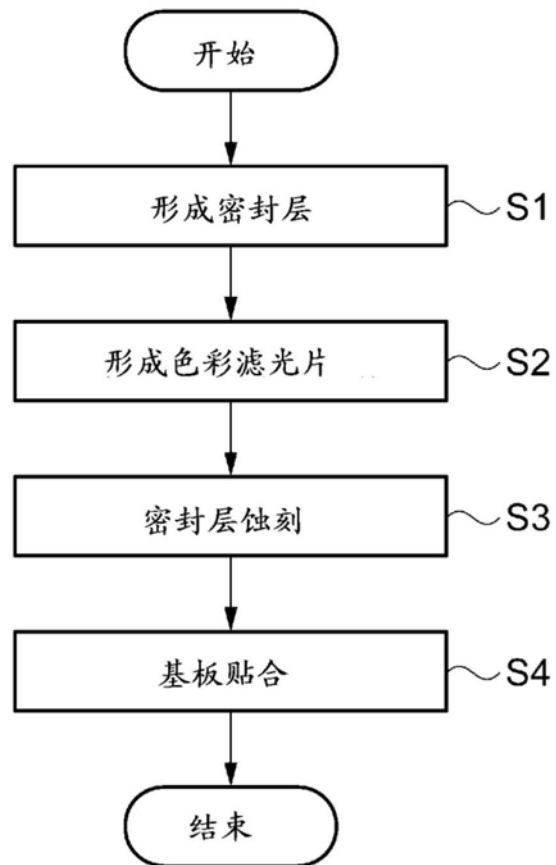


图6

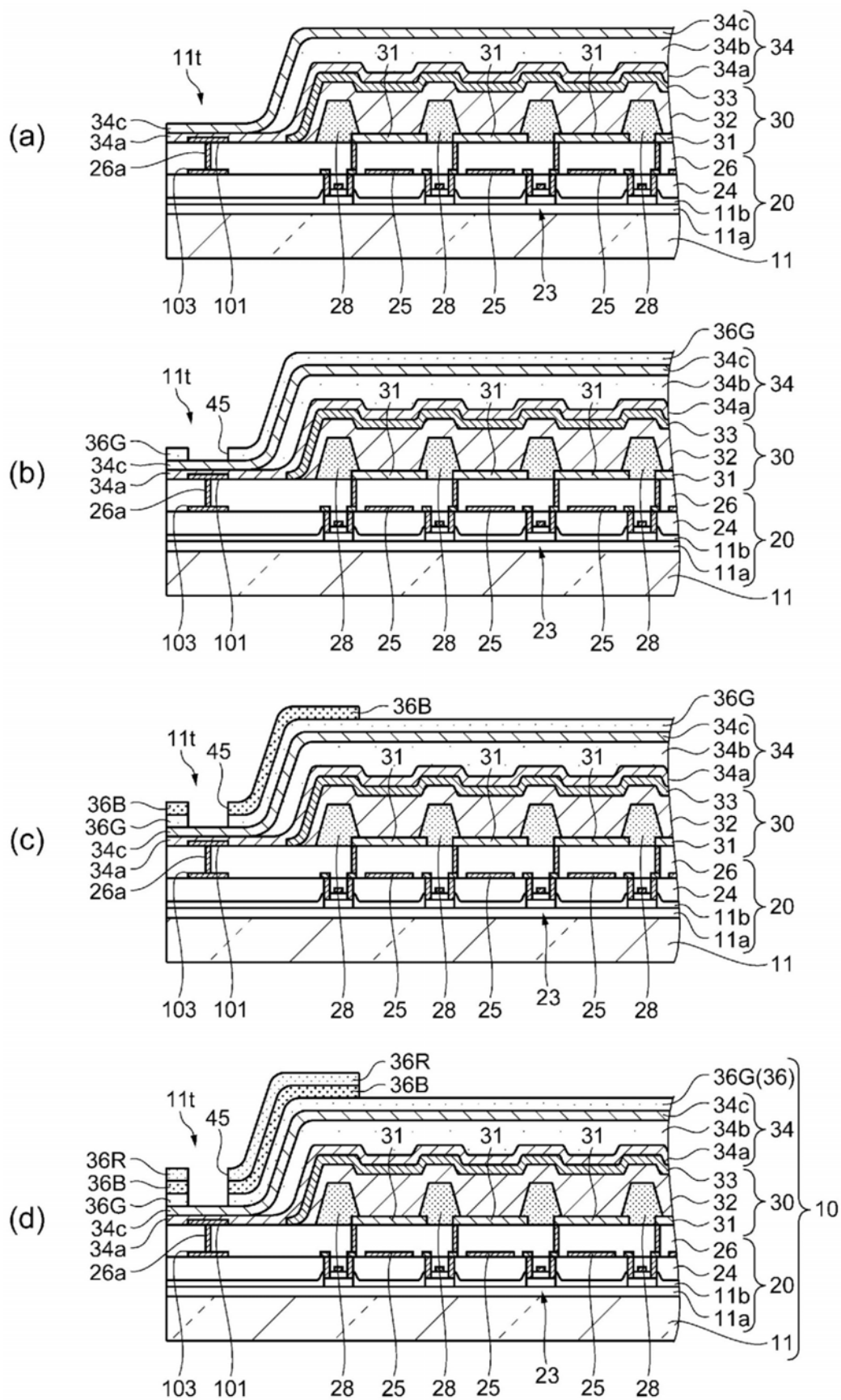
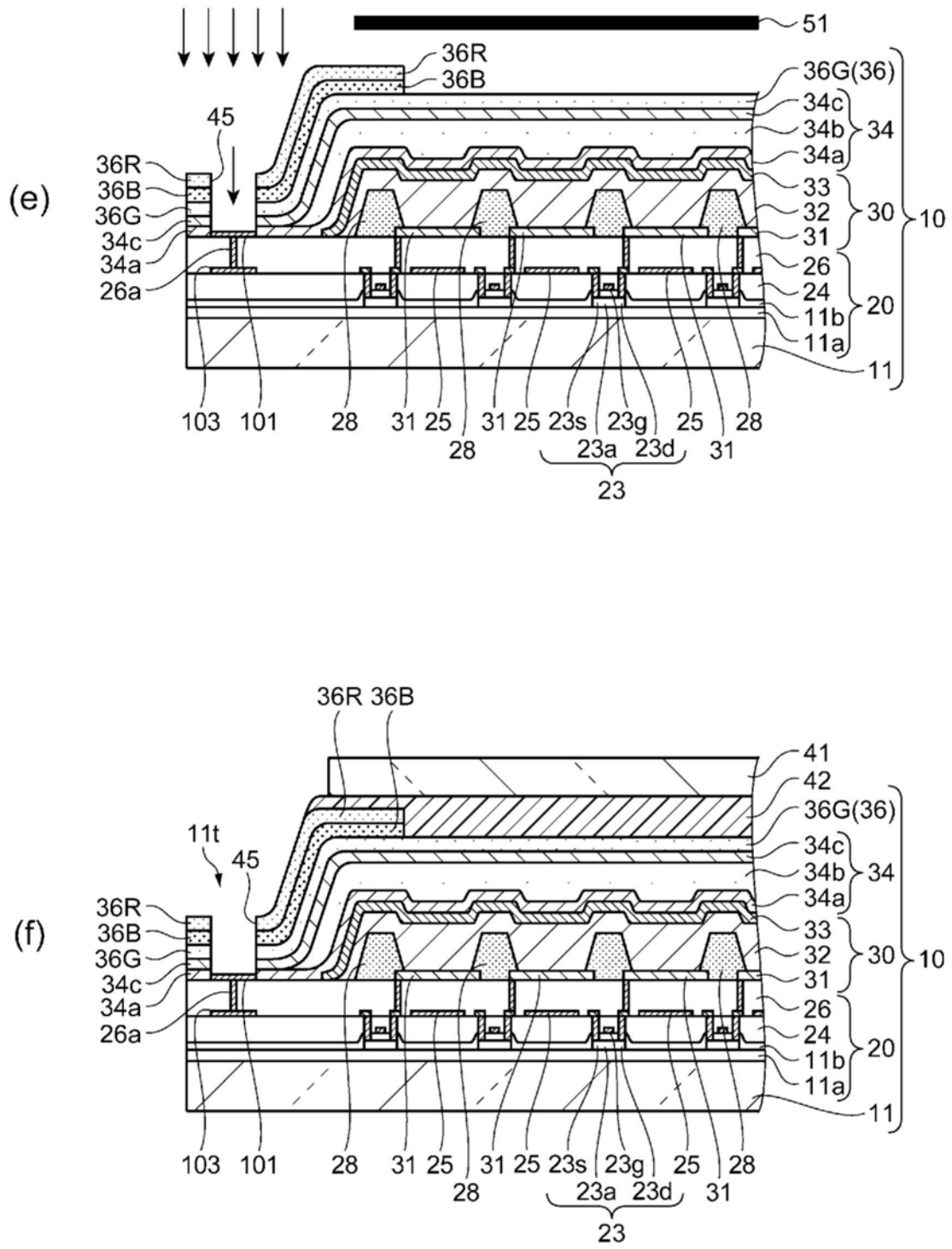


图7



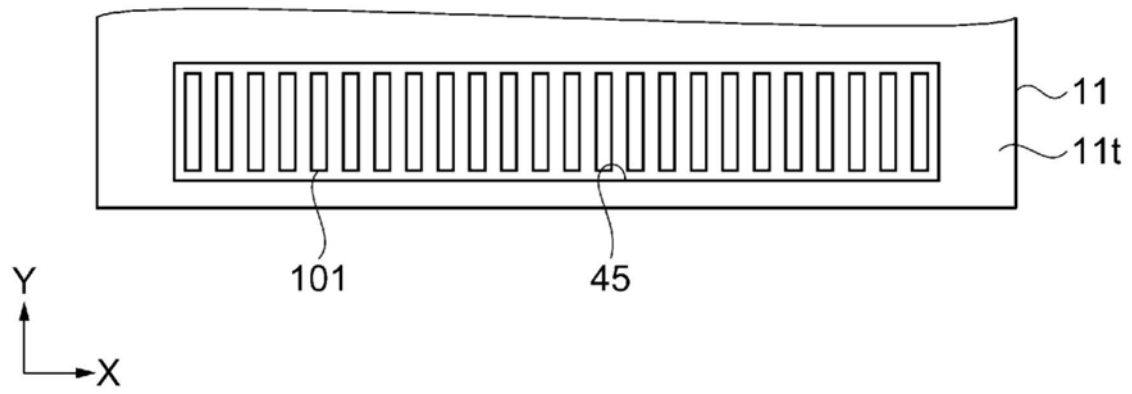


图9

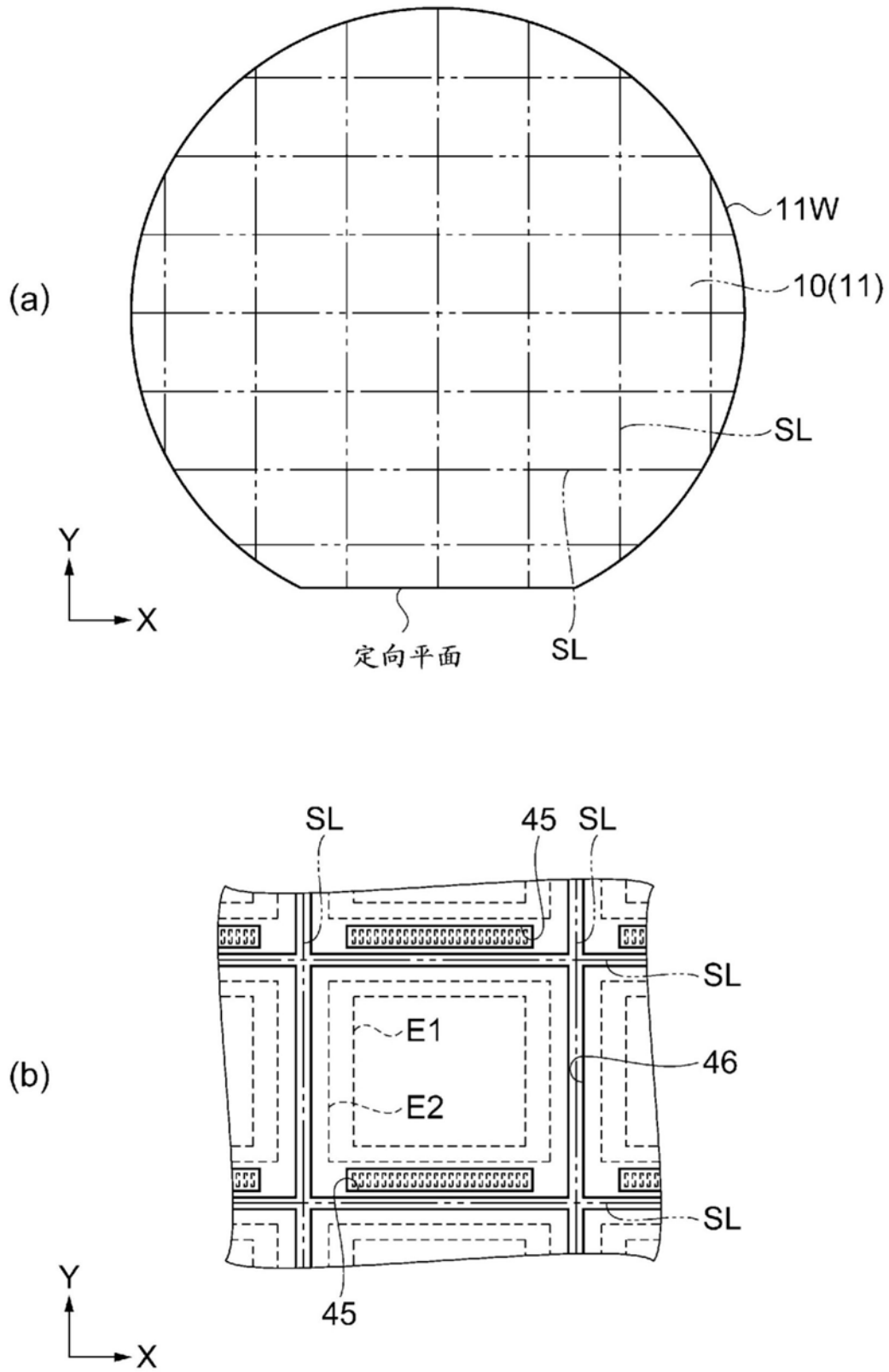


图10



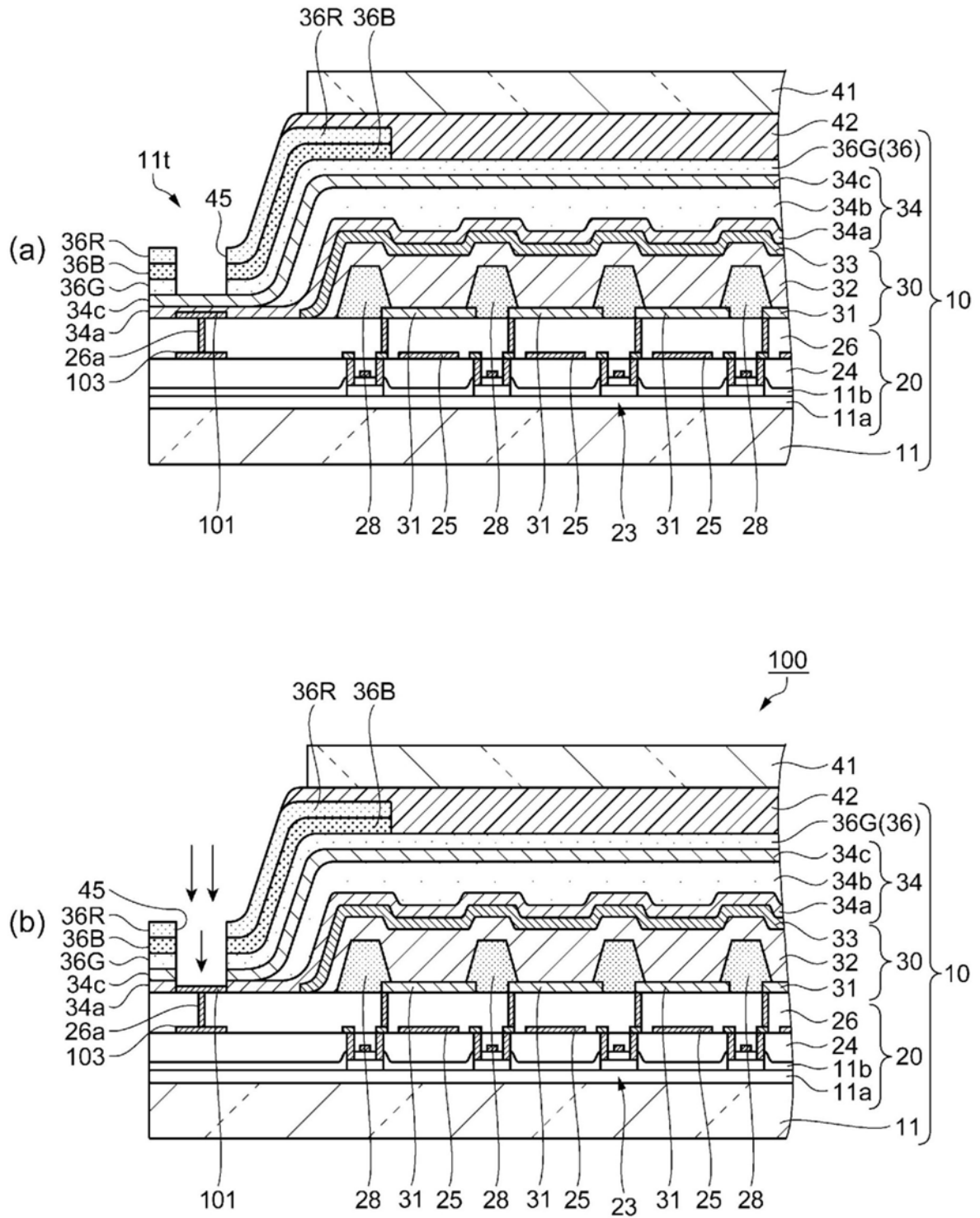


图12

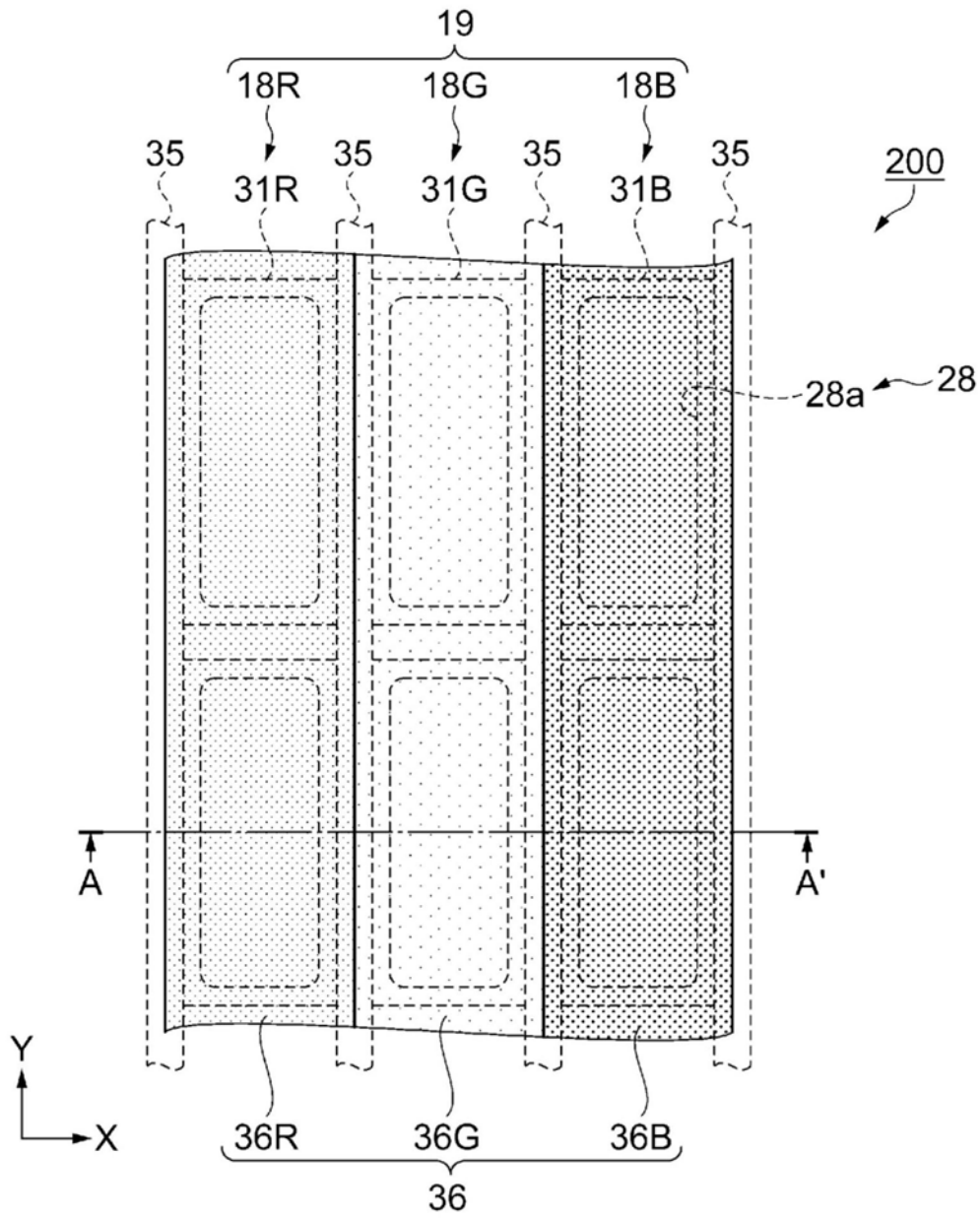


图13

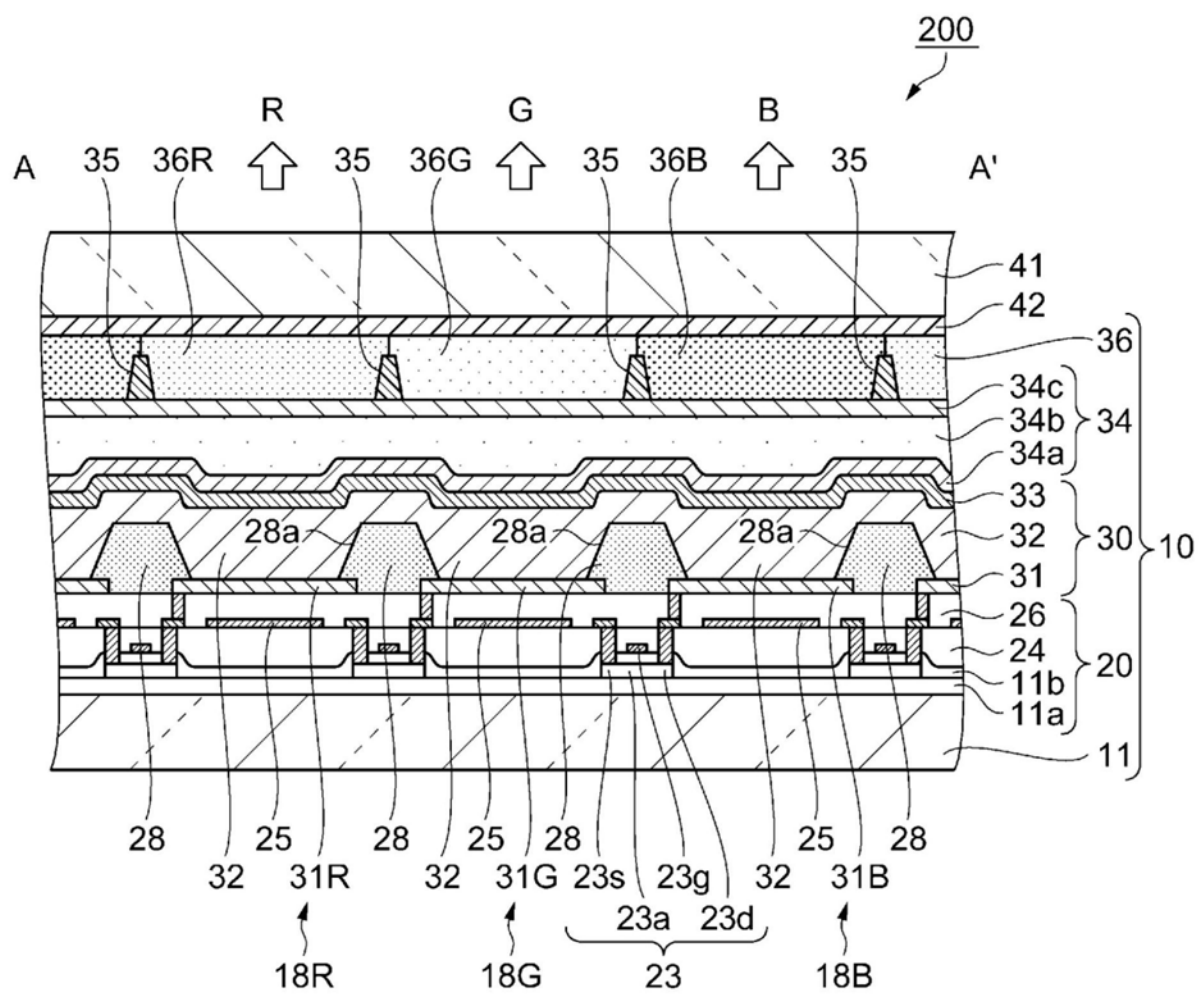


图14

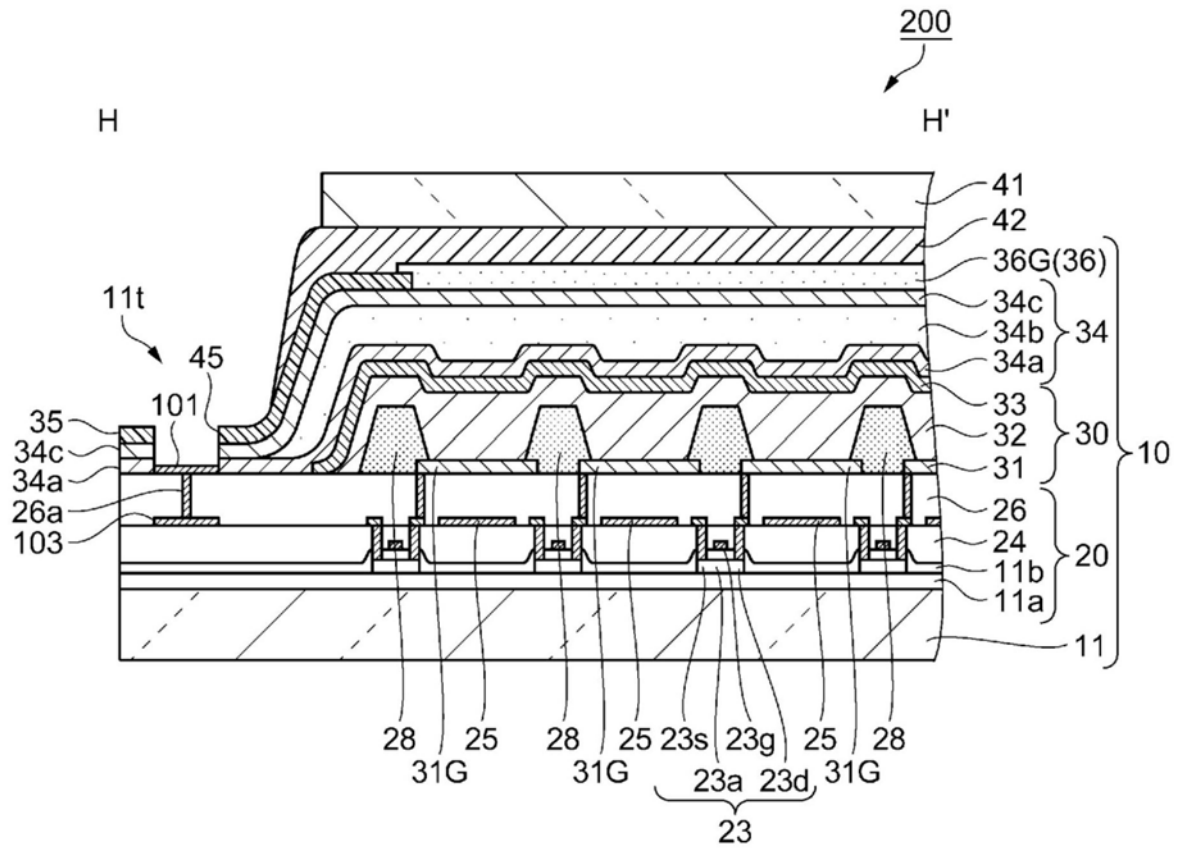


图15

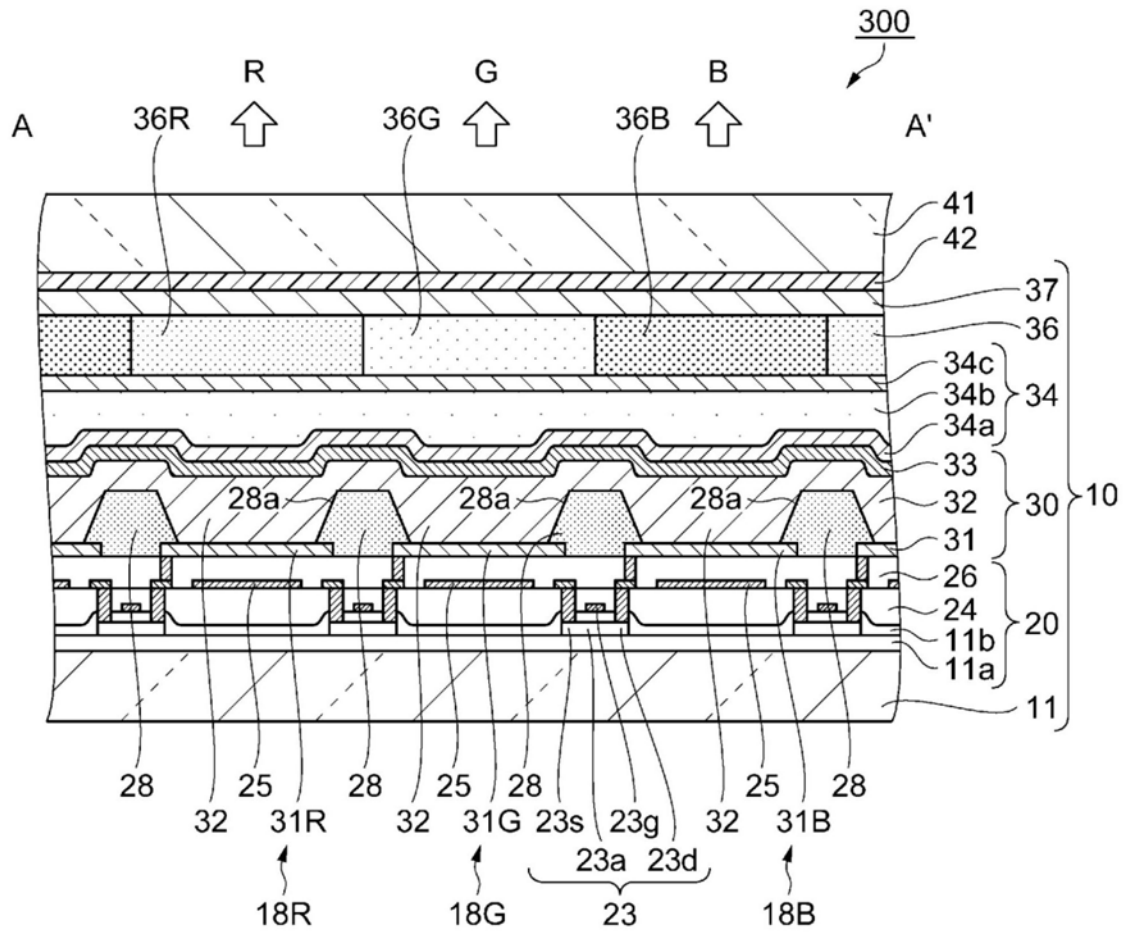


图16

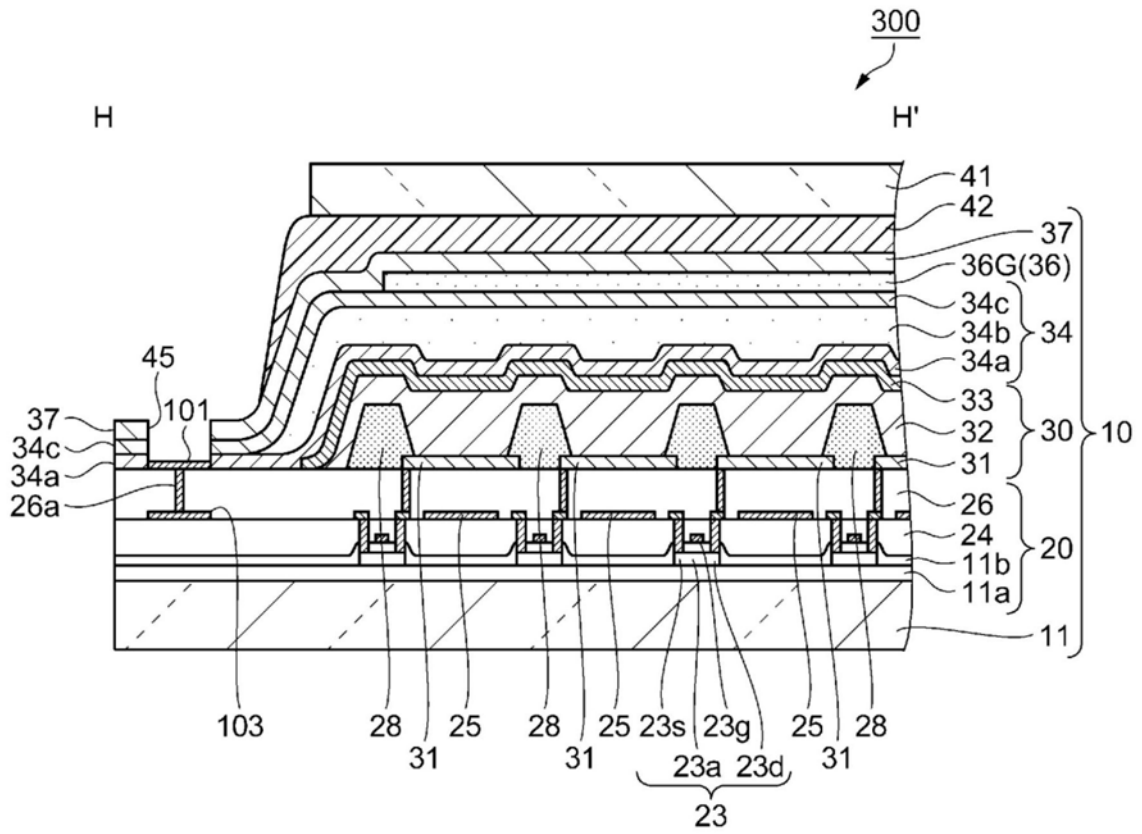


图17

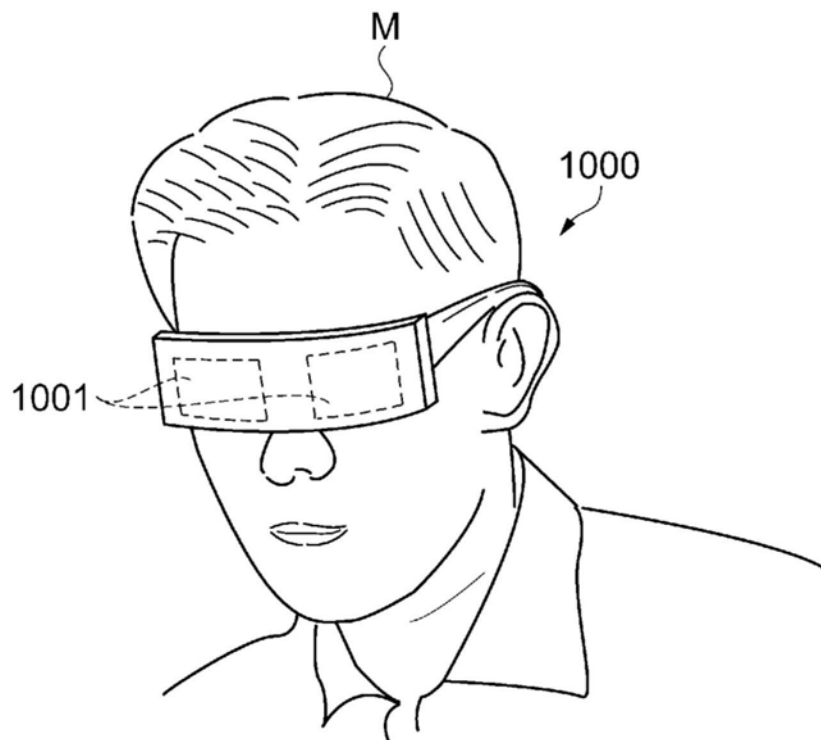


图18

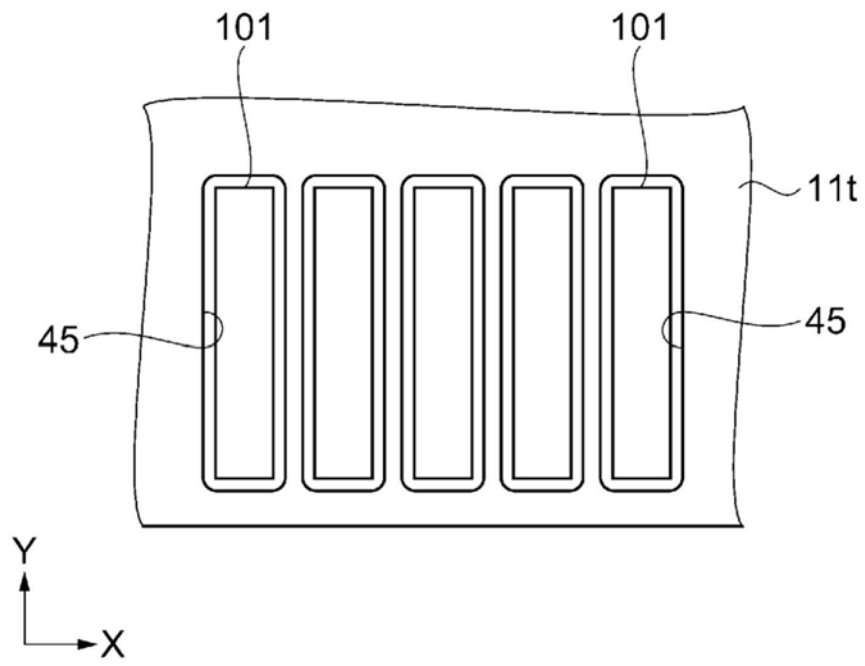


图19

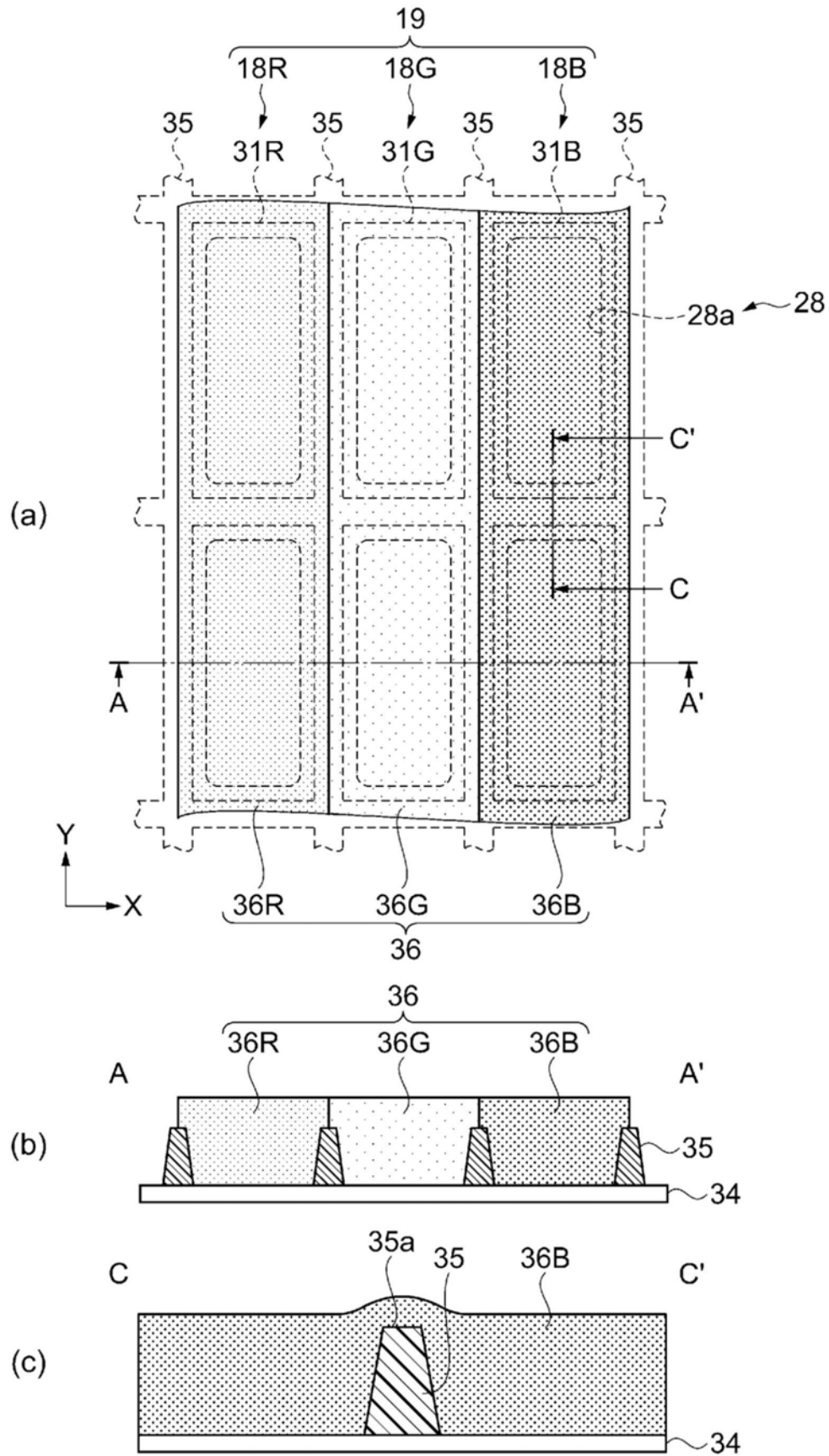


图20