



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113170551 B

(45) 授权公告日 2024.11.05

(21) 申请号 201980074446.X

(22) 申请日 2019.09.25

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113170551 A

(43) 申请公布日 2021.07.23

(30) 优先权数据  
2018-212367 2018.11.12 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.05.12

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/IP2019/037575 2019.09.25

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02020/100441 JA 2020.05.22

(73) 专利权人 株式会社日本显示器  
地址 日本东京都

(72)发明人 古家政光

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

专利代理师 邸万杰 徐飞跃

(51) Int.Cl.

H10K 50/10 (2023.01)

H05B 33/22 (2006.01)

G09F 9/00 (2006.01)

G09F 9/30 (2006.01)

H10K 59/10 (2023.01)

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/26 (2006.01)

(56) 对比文件

TP 2013089475 A.2013.05.13

宙查员 李荣荣

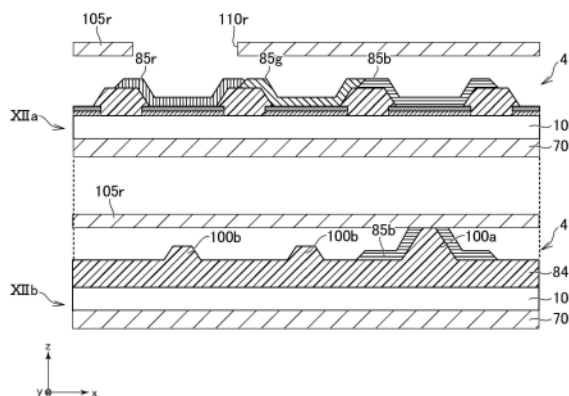
权利要求书1页 说明书10页 附图19页

(54) 发明名称

显示装置及其制造方法

(57) 摘要

在用区分涂覆法制作OLED的显示装置中,能够实现蒸镀位置精度的改善和降低显示不良的發生的可能性。阵列基板(41)形成由多个像素(52r、52g、52b)构成的显示图像的显示部。在阵列基板(41)的像素间的边界区域的表面设置有第一凸部(100a)和第二凸部(100b)。在像素(52b)的像素电极(82)层叠包含呈现第一发光色的层的第一有机层(85b),在像素(52g、52r)的像素电极(82)层叠包含呈现第二发光色的层的第二有机层(85g、85r)。第一有机层(85b)以进一步覆盖凸部之中的仅第一凸部(100a)的方式设置。第二有机层(85g、85r)以不覆盖第一凸部(100a)和第二凸部(100b)的任意者的方式设置。



1. 一种显示装置,其特征在于,具有:

基板,其上形成有由多个像素构成的能够显示图像的显示部;

与各个所述像素对应地设置在所述基板的所述显示部的显示区域的表面上的第一像素电极和第二像素电极;

设置在各个所述像素之间的边界区域中的所述基板的所述显示区域的表面的第一凸部和第二凸部;以及

第一有机层和第二有机层,所述第一有机层包含呈现第一发光色的层且层叠于所述第一像素电极,所述第二有机层包含呈现第二发光色的层且层叠于所述第二像素电极,

所述第一有机层以进一步覆盖所述凸部之中的仅所述第一凸部的方式设置,

所述第二有机层以不覆盖所述第一凸部和所述第二凸部的任意者的方式设置,

所述第一凸部的顶点比所述第二凸部的顶点高。

2. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:

具有堰堤,其形成于所述像素的周围,覆盖所述像素电极的端部,并且具有使所述像素电极的上表面露出的开口部,

所述第一凸部和所述第二凸部设置在所述堰堤上。

3. 一种显示装置的制造方法,其特征在于,包括:

准备基板的步骤,其中,在所述基板上形成有由多个像素构成的能够显示图像的显示部,在该基板的所述显示部的显示区域的表面具有:与各个所述像素对应地设置的第一像素电极和第二像素电极;以及设置在所述像素之间的边界区域中的第一凸部和第二凸部;

在所述基板上配置第一蒸镀掩模的步骤,所述第一蒸镀掩模在与所述基板中的所述第一像素电极和所述第一凸部相对的区域具有开口部,并且在与所述第二凸部相对的区域具有遮蔽部;

通过隔着所述第一蒸镀掩模进行蒸镀处理,以覆盖所述第一像素电极和所述第一凸部且不覆盖所述第二凸部的方式,形成包含呈现第一发光色的层的第一有机层的步骤;

在所述基板上配置第二蒸镀掩模的步骤,所述第二蒸镀掩模在与所述基板中的所述第二像素电极相对的区域具有开口部,并且在与所述第一凸部和所述第二凸部相对的区域具有遮蔽部;和

通过隔着所述第二蒸镀掩模进行蒸镀处理,以覆盖所述第二像素电极且不覆盖所述第一凸部和所述第二凸部的方式,形成包含呈现第二发光色的层的第二有机层的步骤,

所述第一凸部的顶点比所述第二凸部的顶点高,

所述第一蒸镀掩模以所述第二凸部为间隔件地配置在所述基板上,

所述第二蒸镀掩模以所述第一凸部为间隔件地配置在所述基板上。

4. 如权利要求3所述的显示装置的制造方法,其特征在于:

所述第一蒸镀掩模还在与所述基板中的所述第二像素电极相对的区域具有遮蔽部,

所述第二蒸镀掩模还在与所述基板中的所述第一像素电极相对的区域具有遮蔽部。

5. 如权利要求3所述的显示装置的制造方法,其特征在于:

所述第二有机层在所述第一有机层之后形成。

## 显示装置及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,作为使用有机电致发光(electroluminescence:EL)元件的显示装置的有机EL显示装置正在实用化。有机EL元件通常称为OLED(organic light emitting diode:有机发光二极管),有机EL显示装置使用OLED发出的光生成红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)等的多种颜色来显示彩色图像。在图像显示区域中二维排列的各像素由彼此发出不同颜色的光的多种类的子像素构成。各子像素的发光强度能够独立地控制,根据它们的发光强度的平衡,像素能够表现各种各样的颜色。

[0003] 作为生成多个颜色的构造之一,有将RGB等的发光色彼此不同的多个种类的OLED排列在图像显示区域中的结构。该结构中子像素的颜色相对应地将OLED的发光层的材料区分涂覆来使OLED的发光色不同。因此,该结构称为RGB区分涂覆法等。RGB区分涂覆法在基板上将蒸镀掩模作为荫罩来配置,在该开口部蒸镀发光层。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2003-257650号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2001-313169号公报

### 发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 具有在蒸镀掩模附着异物的情况,当将该蒸镀掩模配置在基板上时,异物会破坏已经蒸镀在基板上的发光层的膜而产生像素缺陷,其结果是,有可能发生显示不良的问题。作为其对策之一,有配置用于确保基板与蒸镀掩模的距离的间隔件的方法,但是当基板与蒸镀掩模的距离扩大时,会产生蒸镀位置精度恶化的副作用。

[0010] 本发明是为了解决上述问题而完成的,其目的在于,在利用区分涂覆法制作OLED的显示装置中,实现蒸镀位置精度的改善和发生显示不良的可能性的降低。

[0011] 用于解决问题的技术手段

[0012] (1) 本发明的显示装置包括:基板,其上形成有由多个像素构成的能够显示图像的显示部;与各个所述像素对应地设置在所述基板的表面上的第一像素电极和第二像素电极;设置在各个所述像素之间的边界区域中的所述基板的表面的第一凸部和第二凸部;以及第一有机层和第二有机层,所述第一有机层包含呈现第一发光色的层且层叠于所述第一像素电极,所述第二有机层包含呈现第二发光色的层且层叠于所述第二像素电极,所述第一有机层以进一步覆盖所述凸部之中的仅所述第一凸部的方式设置,所述第二有机层以不覆盖所述第一凸部和所述第二凸部的任意者的方式设置。

[0013] (2) 本发明的显示装置的制造方法,其包括:准备基板的步骤,其中,所述基板形成

有由多个像素构成的能够显示图像的显示部,在该基板的表面具有:与各个所述像素对应地设置的第一像素电极和第二像素电极;以及设置在所述像素之间的边界区域中的第一凸部和第二凸部;在所述基板上配置第一蒸镀掩模的步骤,所述第一蒸镀掩模在与所述基板中的所述第一像素电极和所述第一凸部相对的区域具有开口部,并且在与所述第二凸部相对的区域具有遮蔽部;通过隔着所述第一蒸镀掩模进行蒸镀处理,以覆盖所述第一像素电极和所述第一凸部且不覆盖所述第二凸部的方式,形成包含呈现第一发光色的层的第一有机层的步骤;在所述基板上配置第二蒸镀掩模的步骤,所述第二蒸镀掩模在与所述基板中的所述第二像素电极相对的区域具有开口部,并且在与所述第一凸部和所述第二凸部相对的区域具有遮蔽部;和通过隔着所述第二蒸镀掩模进行蒸镀处理,以覆盖所述第二像素电极且不覆盖所述第一凸部和所述第二凸部的方式,形成包含呈现第二发光色的层的第二有机层的步骤。

## 附图说明

[0014] 图1是表示本发明的第一实施方式的有机EL显示装置的概略结构的示意图。

[0015] 图2是本发明的第一实施方式的有机EL显示装置的显示面板的示意性俯视图。

[0016] 图3是沿着图2所示的IIIa-IIIa线和IIIb-IIIb线的位置的阵列基板的示意性垂直截面图。

[0017] 图4是本发明的第一实施方式中的、在堰堤形成后且有机材料层形成前的状态下的阵列基板的示意性的部分俯视图。

[0018] 图5是沿着图4的阵列基板的Va-Va线和Vb-Vb线的示意性的垂直截面图。

[0019] 图6是关于与图4对应的阵列基板的有机材料层的形成后的状态下的示意性的部分俯视图。

[0020] 图7是配置于图4所示的阵列基板上的B用的蒸镀掩模的示意性的俯视图。

[0021] 图8是蒸镀了B像素的有机材料层的状态下的阵列基板和蒸镀掩模的示意性的垂直截面图。

[0022] 图9是配置于图4所示的阵列基板上的G用的蒸镀掩模的示意性的俯视图。

[0023] 图10是蒸镀了G像素的有机材料层的状态下的阵列基板和蒸镀掩模的示意性的垂直截面图。

[0024] 图11是配置于图4所示的阵列基板上的R用的蒸镀掩模的示意性的俯视图。

[0025] 图12是蒸镀了R像素的有机材料层的状态下的阵列基板和蒸镀掩模的示意性的垂直截面图。

[0026] 图13是本发明的第二实施方式中的、有机材料层形成后的状态下的阵列基板的示意性的部分俯视图。

[0027] 图14是本发明的第二实施方式中的、配置于阵列基板上的B用的蒸镀掩模的示意性的俯视图。

[0028] 图15是本发明的第二实施方式中的、配置于阵列基板上的R用的蒸镀掩模的示意性的俯视图。

[0029] 图16是本发明的第二实施方式中的、配置于阵列基板上的G用的蒸镀掩模的示意性的俯视图。

[0030] 图17是说明本发明的变形例的阵列基板的示意性的部分俯视图。

[0031] 图18是说明本发明的变形例的阵列基板的示意性的部分垂直截面图。

[0032] 图19是图18的阵列基板的有机材料层的形成后的状态的示意性的部分俯视图。

## 具体实施方式

[0033] 以下,关于本发明的实施方式参照附图进行说明。但是,本发明在不脱离其主旨的范围内能够以各种形态实施,并不限定地解释为以下例示的实施方式的记载内容。

[0034] 附图是为了使说明更加明确,与实际的形态相比,存在关于各部的宽度、厚度、形状等进行示意性地表示的情况,其仅为例示,并不是对本发明的解释加以限定的图。本说明书和各图中,对与关于上图所说明的结构具有同样的功能的要素,标注相同的附图标记而省略重复的说明。

[0035] 并且,在本发明的详细的说明中,在规定某构成物与其他的构成物的位置关系时,所谓“在……上”、“在……下”,不仅包括位于某构成物的正上或者正下的情况,除非另有说明,也包括其之间还插设其他的构成物的情况。

[0036] 以下说明的实施方式为有机EL显示装置。有机EL显示装置为有源矩阵型显示装置,搭载于电视机、个人电脑、便携终端、便携电话等。

[0037] 在显示装置的图像显示区域中,构成图像的多个像素二维排列。在以下的说明中,使用作为三维直角坐标系的xyz坐标系,与对应于图像的二维的直交坐标系相对应地设定x轴、y轴。例如,将x轴设为图像的水平方向,将y轴设为图像的垂直方向。另外,z轴设为后述的阵列基板的厚度方向。

[0038] 另外,在以下的实施方式中,说明在图像显示区域中排列有发光色彼此不同的多个种类的像素(子像素)而能够显示彩色图像的显示装置。例如,发光色为RGB这3色。此外,彩色图像中的像素,对应于显示装置中的由多个种类子像素构成的一组子像素组,在显示装置中子像素为结构上的单位,按每一个子像素形成OLED和像素电路。因此,在以下的说明中,基本上将子像素作为像素来对待。

[0039] [第一实施方式]

[0040] 图1是表示实施方式的有机EL显示装置2的概略结构的示意图。有机EL显示装置2包括显示图像的显示部即像素阵列部4和驱动该像素阵列部的驱动部。有机EL显示装置2在由玻璃基板或具有可挠性的树脂膜等构成的基材上形成有薄膜晶体管(thin film transistor:TFT)或OLED等的层叠构造。

[0041] 在像素阵列部4中,OLED6和像素电路8与像素对应地配置为矩阵状。像素电路8由多个TFT或电容器等构成。此外,例示了图1的像素电路8由TFT10、12和电容器14构成的简化了的构造。

[0042] 另一方面,驱动部包括扫描线驱动电路20、影像线驱动电路22、驱动电源电路24、基准电源电路26和控制装置28,承担驱动像素电路8并控制OLED6的发光等的功能。

[0043] 扫描线驱动电路20连接于按像素的水平方向的每一排(像素行)设置的扫描信号线30。扫描线驱动电路20根据从控制装置28输入的时序信号按顺序选择扫描信号线30,并对所选择的扫描信号线30施加将开关TFT10导通的电压。

[0044] 影像线驱动电路22连接于按像素的垂直方向的每一排(像素列)设置的影像信号

线32。影像线驱动电路22从控制装置28被输入影像信号,配合基于扫描线驱动电路20进行的扫描信号线30的选择,将与所选择的像素行的影像信号对应的电压输出到各影像信号线32。该电压在所选择的像素行经由开关TFT10被写入电容器14。驱动TFT12将与所写入的电压对应的电流供给到OLED6,由此,与所选择的扫描信号线30对应的像素的OLED6进行发光。

[0045] 驱动电源电路24连接于按每一像素列所设置的驱动电源线34,经由驱动电源线34和所选择的像素行的驱动TFT12对OLED6供给电流。

[0046] 基准电源电路26对构成OLED6的阴极电极的共同电极(未图示)赋予恒定电位 $\Phi_{REF}$ 。

[0047] 在本实施方式中,OLED6的下部电极按每一个像素形成的像素电极,OLED6的上部电极成为以覆盖多个像素电极的方式共同地配置的共同电极。下部电极连接于驱动TFT12。另一方面,上部电极在全部像素的OLED6由共同的电极构成。在本实施方式中下部电极为OLED6的阳极(Anode),上部电极为阴极(Cathode)。

[0048] 图2是有机EL显示装置2的显示面板40的示意性的俯视图。显示面板40为矩形,例如,构成为将阵列基板41和相对基板在其之间夹着填充材料而贴合的构造。阵列基板41由显示区域42、边框区域44和连接端子区域46构成。在显示区域42设置图1所示的像素阵列部4,如上所述在像素阵列部4形成OLED6或像素电路8等。另一方面,在相对基板能够设置偏光板和触摸面板。

[0049] 边框区域44为显示区域42的外边缘区域,内侧边界与显示区域42的轮廓一致,外侧边界为矩形,其3边与显示面板40的边重合,剩余的1边成为连接端子区域46的边界。但是,显示区域42的端部作为属于最外周的像素的OLED6的发光区域的端部被规定,因此也存在以跨显示区域42与边框区域44的边界的方式设置像素电路8的情况。

[0050] 连接端子区域46与边框区域44相邻地设置。连接端子区域46是3边与显示面板40的边重合、且剩余的1边为与边框区域44的边界的矩形。用于将形成于显示区域42的像素阵列部4的动作所需要的电信号输入输出的配线,从显示区域42和边框区域44被引出到连接端子区域46。即,在连接端子区域46配置有从显示区域42和边框区域44引出的一组配线。另外,在连接端子区域46配置有用于将该配线组连接于外部电路的连接端子。连接端子排列有多个,其中之一与从显示区域42和边框区域44引出的一组配线的一个连接。例如,在连接端子连接有FPC48,FPC48连接于控制装置28和其他的电路20、22、24、26等,或在其上搭载IC50。

[0051] 本实施方式的显示面板40显示彩色图像,彩色图像中的像素例如由射出与RGB这3色的任一者对应的光的像素(子像素)构成。

[0052] 在本实施方式中对R像素52r、G像素52g、B像素52b在显示区域中条状排列的例子进行说明。在该排列中,在图像的y方向上排列相同种类(颜色)的像素,在x方向上周期性地排列RGB。此外,在图2中R像素52r、G像素52g、B像素52b分别示意性地表示有效的发光区域,构造上与像素开口60对应,它们之间的区域与后述的堰堤84对应。

[0053] 图3为阵列基板41的示意性的垂直截面图,截面IIIa为在沿着图2中所示的IIIa-IIIa线的位置的在显示区域42的截面。另外,截面IIIb为沿着图2所示的IIIb-IIIb线的截面,是连接端子区域46和与其相邻的边框区域44的截面。基板70由聚酰亚胺或聚对苯二甲酸乙二醇酯等的具有可挠性的膜构成。另外,基板70也能够由其他的树脂或者玻璃形成。在

基板70的表面形成对于基板70所含的杂质进行屏障的底涂层71。底涂层71由硅氧化膜、硅氮化膜等形成,也可以是它们的层叠构造。

[0054] 在底涂层71上层叠半导体层72,由该半导体层72形成像素电路等的TFT73的沟道区域、源极区域和漏极区域。在半导体层72形成之后,由硅氧化物等形成栅极绝缘膜75,将在其上层叠的金属膜图案化而形成TFT的栅极电极76等。

[0055] 覆盖栅极电极76等地层叠作为层间绝缘膜的无机膜77。在该无机膜77上形成金属膜,使用该金属膜形成TFT的S/D(源极/漏极)电极78s、78d。S/D电极78s、78d经由栅极绝缘膜75、贯通无机膜77的接触孔与TFT的半导体层72电连接。在此,半导体层72之中,包括与S/D电极78s的连接部分在内被注入了赋予导电性的杂质的区域作为源极区域,包括与S/D电极78d的连接部分在内被注入了赋予导电性的杂质的区域作为漏极区域。

[0056] 另外,该金属膜为层叠在OLED与基板70之间的导电膜,利用该金属膜形成位于比OLED靠下的位置的下层配线。尤其是,通过下层配线形成连接端子区域46的配线79及其连接端子79p。

[0057] 覆盖无机膜77地层叠由有机材料形成的平坦化膜80。作为平坦化膜80使用聚酰亚胺或丙烯酸树脂等。平坦化膜80使形成OLED的面平坦。

[0058] 另一方面,为了防止水分从该平坦化膜80等向OLED侵入,在平坦化膜80上形成无机膜81。无机膜81由具有防湿性和绝缘性的材料形成。例如,无机膜81使用硅氮化膜、或硅氮化膜和硅氧化膜的层叠膜形成。

[0059] 在无机膜81的表面上配置OLED的像素电极82。像素电极82经由贯通无机膜81和平坦化膜80的接触孔,电连接于相当于图1的驱动TFT12的TFT73的S/D电极78s。此外,像素电极82能够形成为包括将OLED的发光向显示面侧反射的反射膜的构造。例如,像素电极82能够形成为氧化铟锡(Indium Tin Oxide:ITO)或氧化铟锌(Indium Zinc Oxide:IZO)等的透明导电材料、与银(Ag)等的反射材料的层叠构造。

[0060] 此外,连接于像素电极82的S/D电极78s以及半导体层72的源极区域和位于它们之间且与栅极电极76相连的金属层76c,形成图1中作为电容器14表示的存储电容。另外,在像素电极82下,隔着无机膜81配置导电膜83,将该导电膜83例如接地而能够在与像素电极82之间形成保持电容。保持电容使写入到存储电容中的电压稳定,对有机发光二极管的稳定动作做贡献。

[0061] 在形成有像素电极82的无机膜81的表面形成由绝缘材料构成的堰堤84。堰堤84沿着像素的周围形成,覆盖像素电极82的端部并且在OLED的发光面的位置具有开口部。在该开口部的底部露出像素电极82的上表面,在该表面层叠含有发光层的有机层即有机材料层85。堰堤84由聚酰亚胺或丙烯酸树脂等形成。

[0062] 在有机材料层85上形成OLED的上部电极86。如上文已述,上部电极86能够形成为遍及显示区域的全体的像素的共同电极。此外,上部电极86由透过从有机材料层85射出的光的材料形成。具体而言,上部电极86为用功函数低的金属形成成为半透明的薄膜,以使得电子能够向有机材料层85有效地注入,例如使用MgAg合金以光能够透过的程度的膜厚形成。顺便说明,上部电极86经由在截面IIIIb中表示的边框区域44设置的接触孔87电连接于配线79。

[0063] 在形成有由像素电极82、有机材料层85和上部电极86构成的OLED的显示区域42

中,形成将OLED的上表面密封来防止OLED因水分而劣化的密封膜。在本实施方式中,该密封膜为由2个无机膜88、89和有机膜90构成的多层膜。无机膜88、89例如由硅氮化膜形成,有机膜90由丙烯酸等的树脂形成。无机膜88在显示区域42中层叠于上部电极86的表面,有机膜90在显示区域42中夹在无机膜88与无机膜89之间,无机膜88、89彼此在边框区域44中具有相互直接接触地重叠的接触区域。

[0064] 在此,在边框区域44中设置有无机膜88、89与无机膜81相接合了的无机膜接合部91。通过设置无机膜接合部91,从侧方向被无机膜88、89与无机膜81夹着的区域的水分侵入受到阻碍,能够实现OLED的劣化防止。无机膜接合部91基本上与显示区域42的周围相连地设置,由此,能够更有效地防止水分浸入。

[0065] 图4是阵列基板41的显示区域42的一部分的示意性的俯视图,表示在堰堤84形成之后且有机材料层85形成之前的状态。另外,图5为在该状态下的阵列基板41的一部分的示意性的垂直截面图,截面Va为沿着图4所示的Va-Va线的截面,另外截面Vb为沿着图4所示的Vb-Vb线的截面。

[0066] 在图4的俯视图中,表示了显示区域42中的堰堤84的形成区域和多个像素开口60,多个像素开口60与图2同样地与以条状排列而形成的R像素52r、G像素52g、B像素52b相对。

[0067] 在堰堤84的表面形成有凸部100。在本实施方式中,凸部100包括高度不同的2种类的凸部100a、100b。具体而言,第一凸部100a比第二凸部100b高。即,根据高度在z坐标增加的方向上定义z轴时,第一凸部100a的顶点的z坐标比第二凸部100b的顶点的z坐标大。

[0068] 第一凸部100a基本上配置于RGB像素之中特定的1种像素开口60的附近。例如,第一凸部100a与各B像素52b相邻地设置。另一方面,在本实施方式中,第二凸部100b与各R像素52r和各G像素52g相邻地配置。

[0069] 在此,在条状排列中,像素开口60形成为y方向上细长的形状,且能够形成为x方向的间隔比y方向的间隔小。即,在y方向上相邻的像素间的堰堤84具有比在x方向上相邻的像素间大的宽度,因此使凸部100容易配置。因此,在本实施方式中,凸部100配置在像素行间的堰堤84上。即,相对于B像素52b在y方向上相邻地设置凸部100a,分别相对于R像素52r和G像素52g在y方向上相邻地设置凸部100b。

[0070] 图5的截面Va、Vb的位置关于x方向是相同的、关于y方向是不同的。此外,图5是用于说明凸部100的形状和配置的图,图3中所示的构造的大部分省略了图示。例如,形成阵列基板41的层101,具有包括图3的底涂层71~无机膜81的层叠构造。

[0071] 凸部100a和凸部100b在共同的直线上在x方向上排列,在截面Vb中与BGB各像素相邻的凸部100a、100b出现在与像素开口60对应的x坐标上。即,在截面Va中的堰堤84的上端的高度与在截面Vb中的凸部100的下端的高度相当。

[0072] 在本实施方式中,凸部100由与堰堤84共同的材料形成,但也能够用与堰堤84不同的材料形成。即,如上所述将堰堤84用聚酰亚胺或丙烯酸树脂形成的情况下,凸部100也可以用与其相同的材料形成,例如,也可以用环氧树脂等的其他有机材料或氮氧化硅等的无机材料形成。

[0073] 凸部100的形状在图4、图5的例子中形成为垂直截面为梯形且平面形状为圆形的形状,但也可以为其他的形状。

[0074] 图6是与图4对应的阵列基板41的显示区域42的一部分中的有机材料层85的形成



后的示意性的俯视图。通过后述的制造方法,在包含B像素52b的像素开口60的底面所露出的像素电极82及其周围的矩形区域中,形成了有机材料层85b,另外,在包含R像素52r、G像素52g各自的像素开口60的底面所露出的像素电极82及其周围的矩形区域中,形成了有机材料层85r、85g。

[0075] 在此,第一凸部100a由相邻的B像素52b的有机材料层85b覆盖,第二凸部100b没有被任一像素的有机材料层85覆盖。换言之,设成RGB像素之中的B像素52b的有机材料层85b仅覆盖凸部100a、100b之中的第一凸部100a,R像素52r和G像素52g的有机材料层85r、85g没有覆盖第一凸部100a和第二凸部100b的任意者。

[0076] 接着,说明本发明的显示装置的制造方法的实施方式。该制造方法与现有的制造方法基本的不同点在于,具有形成上述的凸部100的步骤,以及有机材料层85的形成的方法。其中,本发明的制造方法的特征主要在于有机材料层85的形成方面,尤其是利用凸部100将有机材料层85成膜这一点,以下,使用图7~图12关于这一点进行说明。顺便说明,凸部100例如能够通过和在堰堤84形成像素开口60的工艺同样或者类似的公知的工艺形成,具体而言,将在阵列基板41的表面所层叠的树脂等的膜利用光刻技术进行蚀刻而能够形成。

[0077] 与3个发光色对应的3种有机材料层85r、85g、85b利用区分涂覆法形成。具体而言,按3种有机材料层的每一者,准备具有与各自的成膜位置对应的开口的蒸镀掩模,使用该蒸镀掩模将有机材料层85r、85g、85b依次蒸镀在阵列基板41的表面。

[0078] 在本实施方式中,首先在与第一凸部100a相邻的B像素52b形成有机材料层85b,之后,依次地在G像素52g、R像素52r形成有机材料层85g、85r。

[0079] 图7和图8是说明有机材料层85b的形成步骤的图,图9和图10是说明有机材料层85g的形成步骤的图,图11和图12是说明有机材料层85r的形成步骤的图。并且,图7、图9、图11分别是B、G、R用的蒸镀掩模的示意性的俯视图,与图4所示的阵列基板41相关联地表示。

[0080] 在图4、图5所示的形成有堰堤84和凸部100的阵列基板41上,如图7所示配置B用的蒸镀掩模105b进行蒸镀处理,形成有机材料层85b。图8是在蒸镀了有机材料层85b的状态下的阵列基板41和蒸镀掩模105b的示意性的垂直截面图,与图5的截面图相关联地表示。即,截面VIIIa是在沿着图4所示的Va-Va线的位置的垂直截面,截面VIIIb是在沿着图4所示的Vb-Vb线的位置的垂直截面。

[0081] B用的蒸镀掩模105b的开口部110b形成为,在阵列基板41上包含RGB像素之中仅B像素52b的像素开口60而且包含与B像素52b相邻的第一凸部100a的形状及大小。因此,当将蒸镀掩模105b配置在阵列基板41上时,如图8的截面VIIIb所示,第一凸部100a与蒸镀掩模105b不接触,比第一凸部100a低的第二凸部100b的上端与蒸镀掩模105b的背面接触并且支承蒸镀掩模105b。即,第一凸部100a没有成为用于规定阵列基板41上的蒸镀掩模105b的高度的间隔件,而比第一凸部100a低的第二凸部100b作为该间隔件发挥功能。

[0082] 使用该蒸镀掩模105b进行蒸镀时,有机材料层85b如图8的截面VIIIa和图6所示层叠于B像素52b的像素开口60,另外,如图8的截面VIIIb和图6所示也覆盖第一凸部100a。

[0083] 接着,在形成有有机材料层85b的阵列基板41上,如图9所示配置G用的蒸镀掩模105g进行蒸镀处理,形成有机材料层85g。图10是蒸镀了有机材料层85g的状态下的阵列基板41和蒸镀掩模105g的示意性的垂直截面图,与图5的截面图相关联地表示。即,截面Xa是

在沿着图4所示的Va-Va线的位置的垂直截面,截面Xb是在沿着图4所示的Vb-Vb线的位置的垂直截面。

[0084] G用的蒸镀掩模105g的开口部110g形成为,在阵列基板41上包含RGB像素之中仅G像素52g的像素开口60而且不包含任一凸部100的形状及大小。因此,在将蒸镀掩模105g配置于阵列基板41上时,如图10的截面Xb所示,比第二凸部100b高的第一凸部100a的上端接触蒸镀掩模105g的背面并支承蒸镀掩模105g。即,第一凸部100a作为用于规定阵列基板41上的蒸镀掩模105g的高度的间隔件发挥功能。

[0085] 当使用该蒸镀掩模105g进行蒸镀时,有机材料层85g如图10的截面Xa和图6所示,层叠在G像素52g的像素开口60。另一方面,有机材料层85g如图10的截面Xb和图6所示,没有覆盖第一凸部100a和第二凸部100b的任意者。

[0086] 并且,在形成有有机材料层85b、85g的阵列基板41上,如图11所示配置R用的蒸镀掩模105r进行蒸镀处理,形成有机材料层85r。图12是在蒸镀了有机材料层85r的状态下的阵列基板41和蒸镀掩模105r的示意性的垂直截面图,与图5的截面图相关联地表示。即,截面XIIa是在沿着图4所示的Va-Va线的位置的垂直截面,截面XIIb是在沿着图4所示的Vb-Vb线的位置的垂直截面。

[0087] R用的蒸镀掩模105r的开口部110r形成为,在阵列基板41上包含RGB像素之中仅R像素52r的像素开口60而且与G用的蒸镀掩模105g同样地不包含任一凸部100的形状及大小。因此,在将蒸镀掩模105r配置于阵列基板41上时,如图12的截面XIIb所示,第一凸部100a作为用于规定阵列基板41上的蒸镀掩模105r的高度的间隔件发挥功能。

[0088] 在使用该蒸镀掩模105r进行蒸镀时,有机材料层85r如图12的截面XIIa和图6所示层叠在R像素52r的像素开口60,另一方面,如图12的截面XIIb和图6所示没有覆盖第一凸部100a和第二凸部100b的任意者。

[0089] 将多个种类的有机材料层85通过多次的蒸镀步骤区分涂覆的情况下,如上所述,由于在起初的蒸镀步骤中使用的蒸镀掩模105具有第一凸部100a进入的开口部110,第二凸部100b成为相对该蒸镀掩模105的间隔件。由此,与第一凸部100a成为间隔件的情况相比,能够减小阵列基板41与蒸镀掩模105的距离,能够以更高的位置精度进行蒸镀。

[0090] 另一方面,第一凸部100a没有进入第2次以后的蒸镀步骤中使用的蒸镀掩模105的开口部110,第一凸部100a成为相对该蒸镀掩模105的间隔件。由此,与起初的蒸镀步骤相比,能够使阵列基板41与蒸镀掩模105的距离增大,能够避免附着于蒸镀掩模105的异物破坏已经蒸镀在阵列基板41上的有机材料层,能够实现降低显示不良的产生的可能性。

[0091] 此外,在将第一凸部100a作为间隔件使用的情况下,与将第二凸部100b作为间隔件使用的情况相比扩大了蒸镀掩模105与阵列基板41的距离,与此相应地,蒸镀材料向由蒸镀掩模105遮蔽的区域的扩散也可能变大。由此,考虑该扩散的影响,可以将第二次以后的蒸镀步骤中使用的蒸镀掩模105的开口部110预先较小地形成。

[0092] [第二实施方式]

[0093] 在第一实施方式中,说明了R像素52r、G像素52g、B像素52b在显示区域中条状排列的例子。但是,本发明也能够适用于具有条状排列以外的像素排列的显示装置。

[0094] 作为第二实施方式,说明RGB像素的配置与第一实施方式不同的有机EL显示装置2。在此,第二实施方式与第一实施方式的基本的不同点为RGB像素的配置,除此以外的结

构,例如在图1~图3中所说明的大部分的事项基本上可以是共通的,在此省略说明。

[0095] 图13是第二实施方式的有机EL显示装置2的阵列基板41的显示区域42的一部分的示意性的俯视图,表示有机材料层85形成之后的状态。在图13的俯视图中表示了显示区域42中的堰堤84的形成区域、R像素52r、G像素52g、B像素52b各自的像素开口60和有机材料层85r、85g、85b,以及第一凸部100a和第二凸部100b的位置。

[0096] 由3个子像素即R像素52r、G像素52g、B像素52b构成的1个像素中,R像素52r和G像素52g在y方向上排列,在它们的x方向上相邻地配置B像素52b。在该像素结构中,如图13所示,例如在显示区域42中,R像素52r和G像素52g交替地排成的列、与仅B像素52b排成的列,在行方向上交替地配置。

[0097] 在本实施方式中与第一实施方式同样地,第一凸部100a与各B像素52b相邻地设置,第二凸部100b与各R像素52r和各G像素52g相邻地设置。并且,与第一实施方式同样地,以B像素52b的有机材料层85b仅覆盖2种凸部100之中的第一凸部100a,而R像素52r和G像素52g的有机材料层85r、85g没有覆盖2种凸部100a、100b的任一者的方式设置。

[0098] 图14、图15、图16分别是B、R、G用的蒸镀掩模的示意性的俯视图,与图13所示的阵列基板41相关联地表示。B用的蒸镀掩模115b的开口部110b与第一实施方式的蒸镀掩模105b同样地形成,在阵列基板41上包含B像素52b的像素开口60、且包含与B像素52b相邻的第一凸部100a的形状及大小。另外,R用和G用的蒸镀掩模105r、105g的开口部110r、110g分别与第一实施方式的蒸镀掩模105r、105b同样地形成,包含R像素52r、G像素52g的像素开口60、但不包含任一凸部100的形状及大小。

[0099] 通过使用这些蒸镀掩模115,各像素的有机材料层85能够用与第一实施方式基本上相同的制造方法形成。即,B像素52b的有机材料层85b通过将第二凸部100b作为间隔件将蒸镀掩模115b支承在阵列基板41上而形成,R像素52r和B像素52b的有机材料层85r、85b通过将第一凸部100a作为间隔件将蒸镀掩模115r、115b支承在阵列基板41上而形成。

[0100] 由此,在第二实施方式的有机EL显示装置2中,与第一实施方式同样地,通过利用区分涂覆法的OLED的制作,能够实现蒸镀位置精度的改善和显示不良的降低的可能性。

[0101] [变形例]

[0102] (1) 关于有机材料层85的蒸镀,将2种凸部100之中较低的一方作为蒸镀掩模的间隔件使用,并且将起初进行蒸镀处理的像素称为先行蒸镀像素,另外,将多种类的像素之中在先行蒸镀像素之后以2种凸部100之中较高一者作为间隔件使用来进行蒸镀处理的像素称为后续蒸镀像素。在上述的实施方式中,将B像素作为先行蒸镀像素,将G像素和R像素作为后续蒸镀像素。但是,根据本发明的主旨,将多种类的像素之中哪一种作为先行蒸镀像素基本上是任意的,另外,后续蒸镀像素彼此的蒸镀的顺序也基本上能够任意决定。

[0103] (2) 如前文已述,当将2种凸部100之中较高一者作为蒸镀掩模的间隔件使用时,对应于蒸镀掩模与阵列基板的距离的扩大,蒸镀材料向蒸镀掩模的遮蔽区域的扩散也变大,与将较低的凸部100作为间隔件使用的情况相比蒸镀位置精度也变得较低。作为其对策之一已经说明了,关于高凸部100成为间隔件的蒸镀掩模,使开口部缩小。

[0104] 在此,发光色不同的多个种类的子像素的像素开口,能够根据各色的发光层的发光效率或发光系数(luminous efficacy)特性设定为彼此不同的大小。当使蒸镀掩模的开

口尺寸共通时,像素开口小的像素比像素开口大的像素不容易受到蒸镀区域的位置偏移的影响。因此,可以将多个种类的像素之中像素开口较大的像素作为先行蒸镀像素,将像素开口较小的像素作为后续蒸镀像素。由此,即使在由于像素开口的缩小的推进等而蒸镀掩模的开口部的进一步的精细化比较困难的情况下等,也能够实现蒸镀位置精度的确保。

[0105] 图17中表示了这一例子。具体而言,图17是与第一实施方式同样地,条状排列的有机EL显示装置2的阵列基板41的显示区域42的一部分的示意性的俯视图,表示了有机材料层85的形成后的状态。图17的像素的布局中,与B像素52b相比较R像素52r、G像素52g的像素开口60较小。与该像素开口的大小的不同相对应,在B像素52b的附近配置第一凸部100a,B像素52b作为先行蒸镀像素,另外R像素52r、G像素52g作为后续蒸镀像素。

[0106] (3) 第一凸部100a不需要与先行蒸镀像素的各个相邻地配置,而能够以适当地支承后续蒸镀像素的蒸镀掩模的密度进行配置。具体而言,能够以在成为间隔件的凸部100a间不产生后续蒸镀像素的蒸镀掩模的弯曲的密度、或者该弯曲对蒸镀位置精度等造成的影响能够无视的密度使凸部100a分隔开。

[0107] 根据同样的观点,也能够将第二凸部100b分隔开。例如,在上述的实施方式中,凸部100b的配置密度基本上成为凸部100a的2倍,但是蒸镀掩模的强度如果在R像素以及G像素和B像素是相同的,则凸部100b的密度与凸部100a能够形成为基本上相同。

[0108] (4) 也能够形成为用堰堤84代替第二凸部100b的结构。图18是该结构的阵列基板41的一部分的示意性的垂直截面图,是沿着图4所示的Vb-Vb线的截面。即,在该结构中沿着图4所示的Va-Va线的截面与图5的截面Va是共通的,沿着Vb-Vb线的截面代替图5的截面Vb成为图18的截面。在该结构中,在堰堤84上没有形成图5的截面Vb等中表示的第二凸部100b,堰堤84本身程度作为第二凸部100b的功能。即,在B像素52b的有机材料层85b的蒸镀时,堰堤84的上表面支承蒸镀掩模105b,在露出于像素开口60的底面的像素电极的上方作为保持蒸镀掩模105b的间隔件发挥功能。另一方面,在G像素52g、R像素52r的有机材料层85g、85r的蒸镀时,第一凸部100a支承蒸镀掩模105g、105r。

[0109] 图19是图18的阵列基板41的有机材料层85的形成后的示意性的部分俯视图。图19的阵列基板41没有设置第二凸部100b,这一方面与图6不同,在其他方面基本上与图6是相同的,尤其是第一凸部100a与图6同样地被有机材料层85b覆盖。

[0110] (5) 在上述的实施方式中,第一凸部100a与作为先行蒸镀像素的B像素52b相邻地配置。由此,先行蒸镀像素的蒸镀掩模的开口部能够形成为,与像素开口对应地设置的部分和第一凸部100a进入的部分形成一体的1个孔,蒸镀掩模的开口部的形成变得容易。

[0111] 另一方面,在先行蒸镀像素的蒸镀掩模,像素开口上的开口部与第一凸部100a进入的开口部也可以彼此分离地形成。

[0112] 本发明并不限于上述的实施方式和变形例而能够进行各种的变形。例如,实施方式中所说明的结构能够用实质上相同的结构、起到相同的作用效果的结构或者能够达成相同的目的的结构来置换。

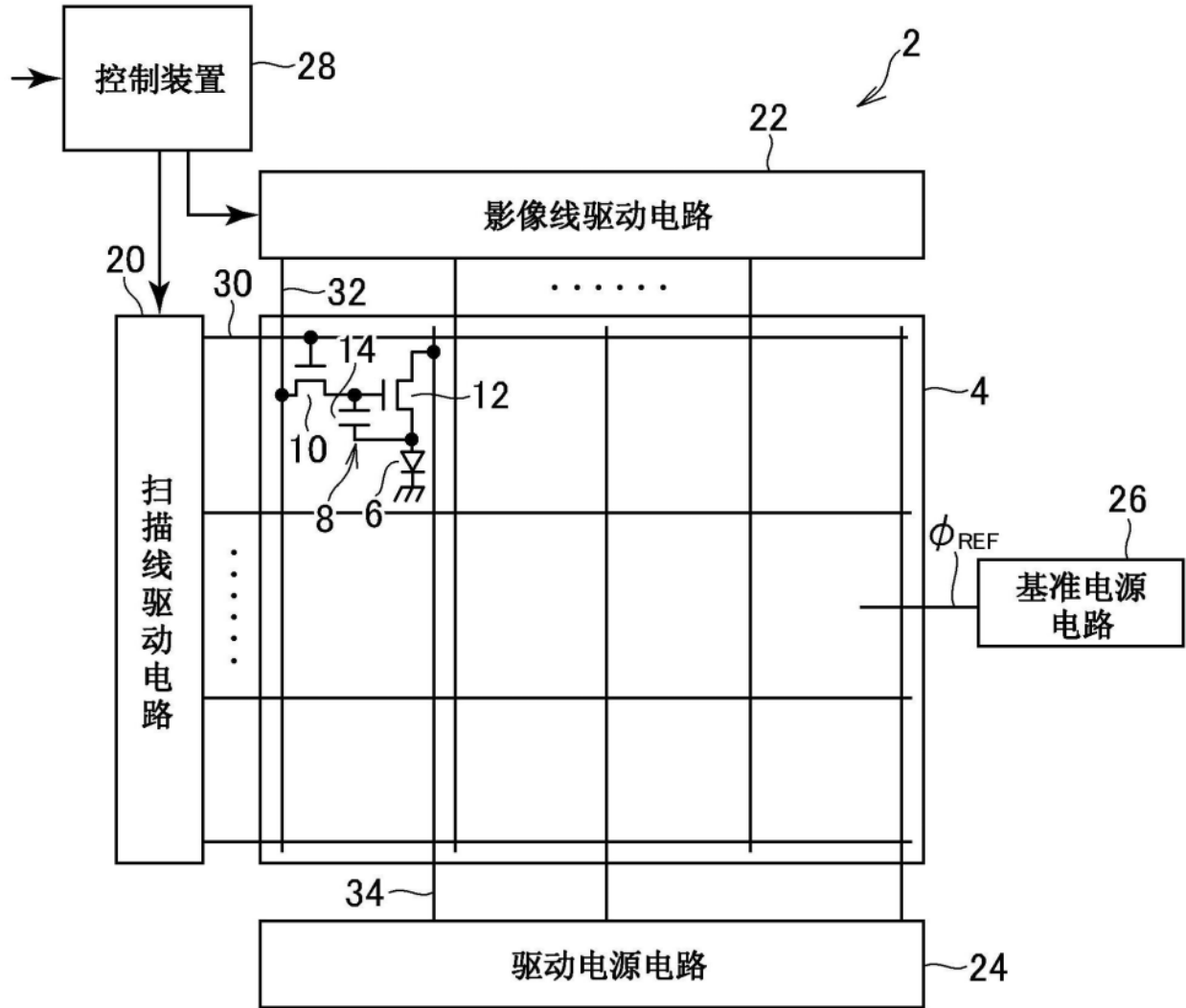


图1

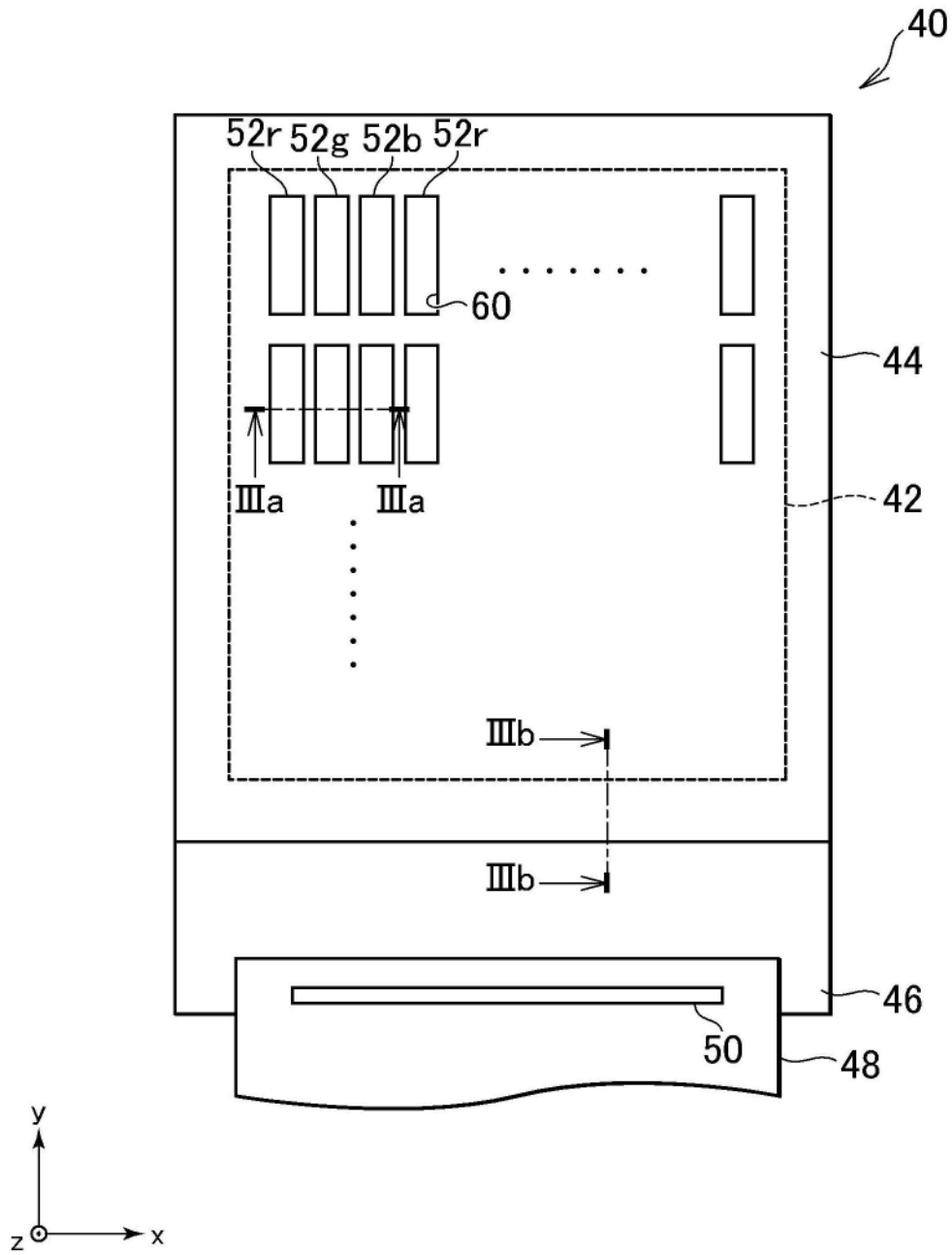


图2

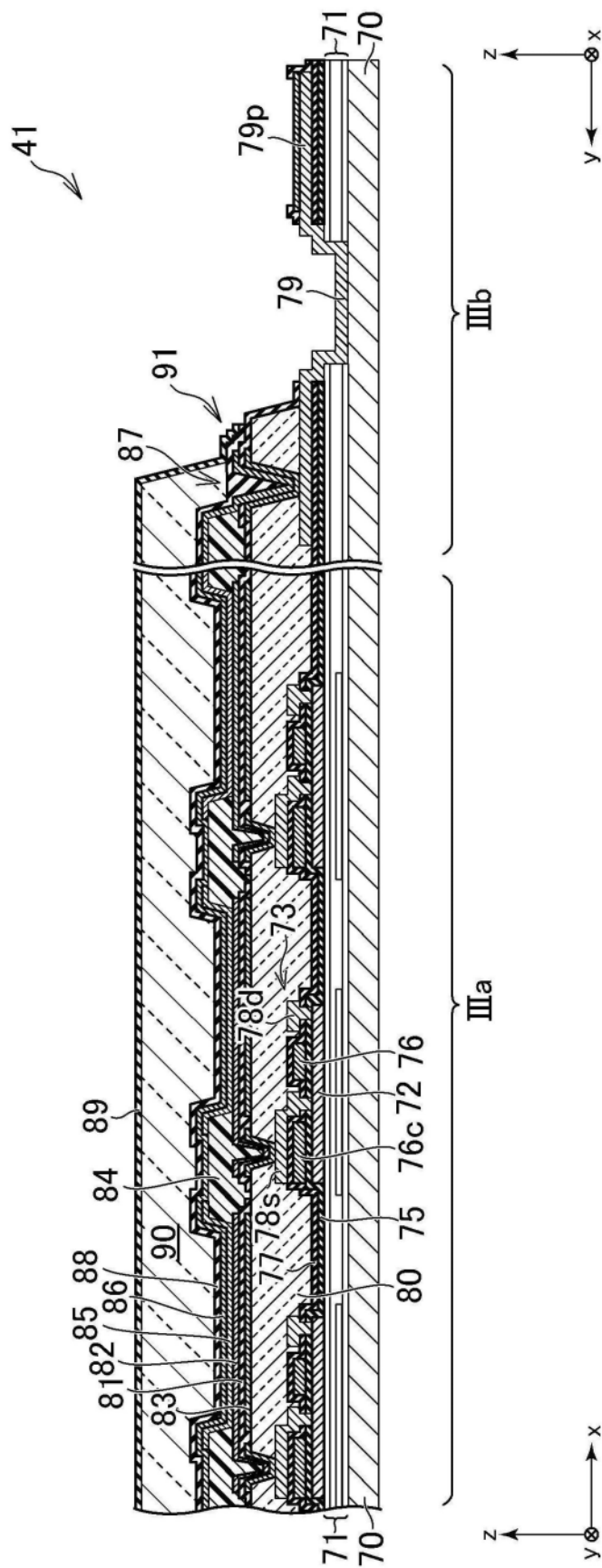


图3

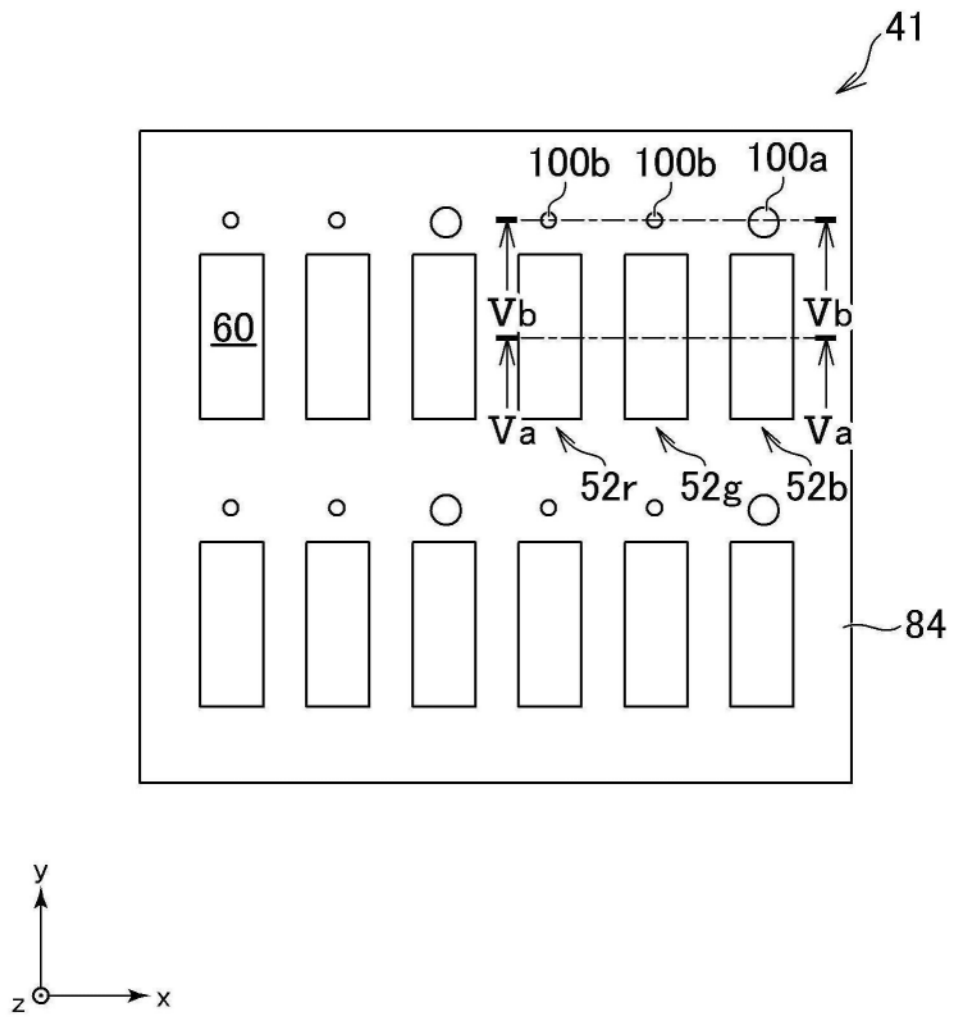


图4



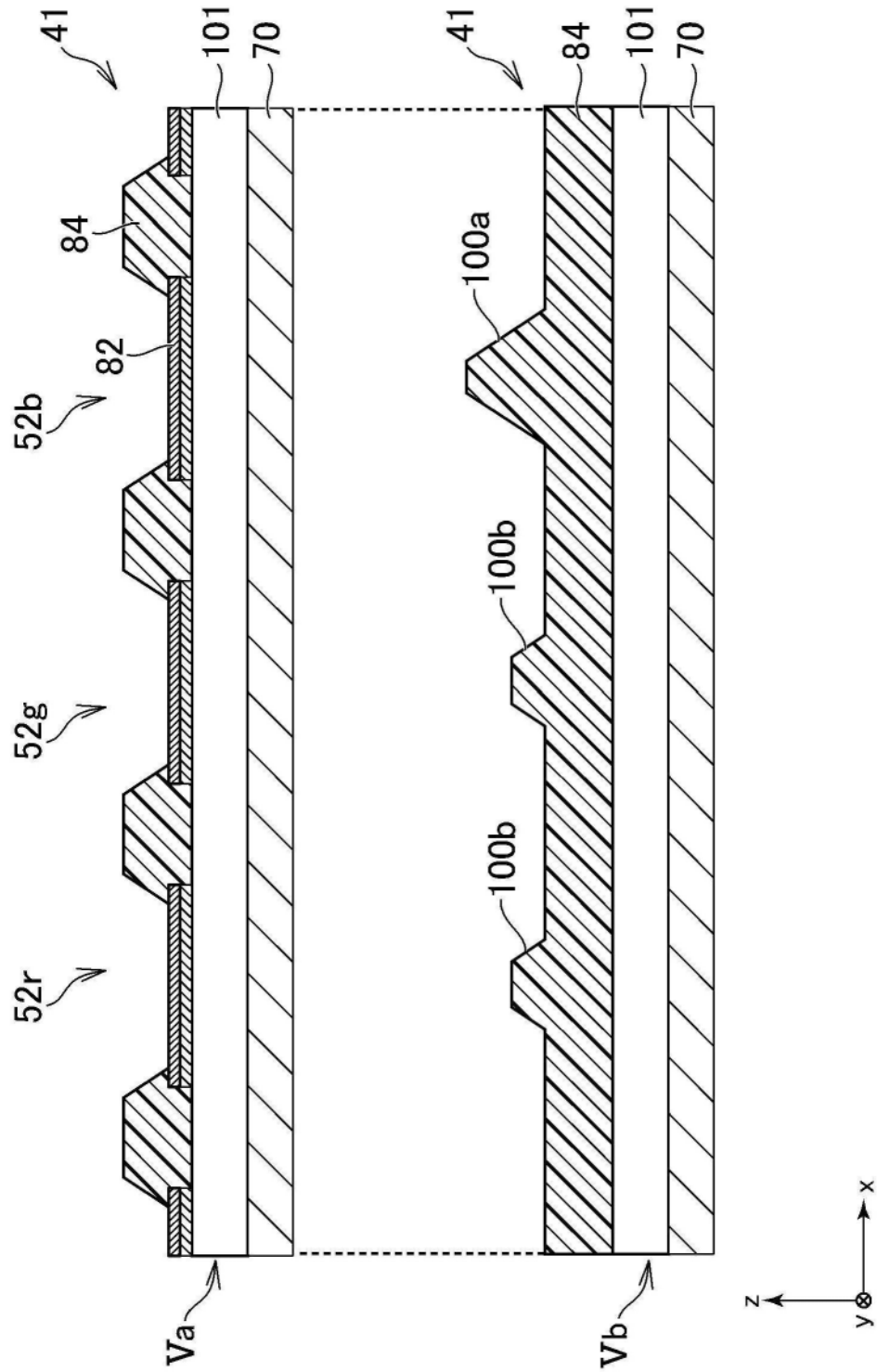


图5

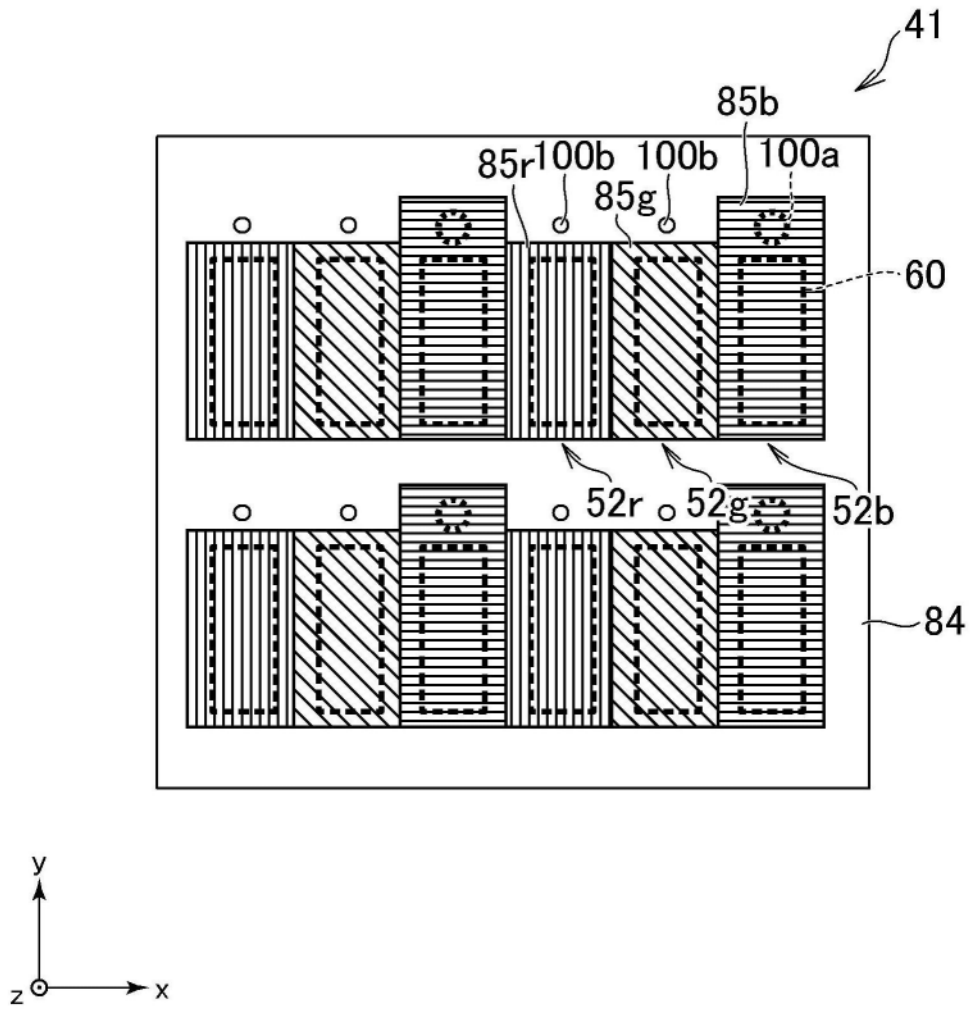


图6

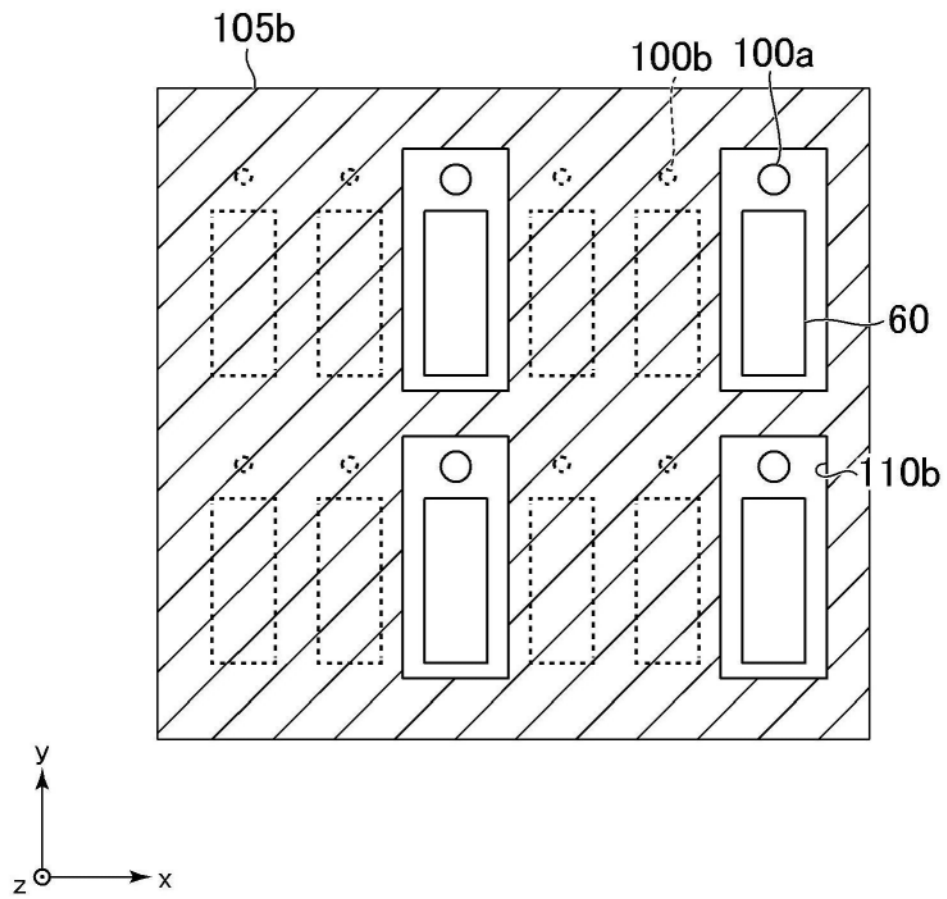


图7

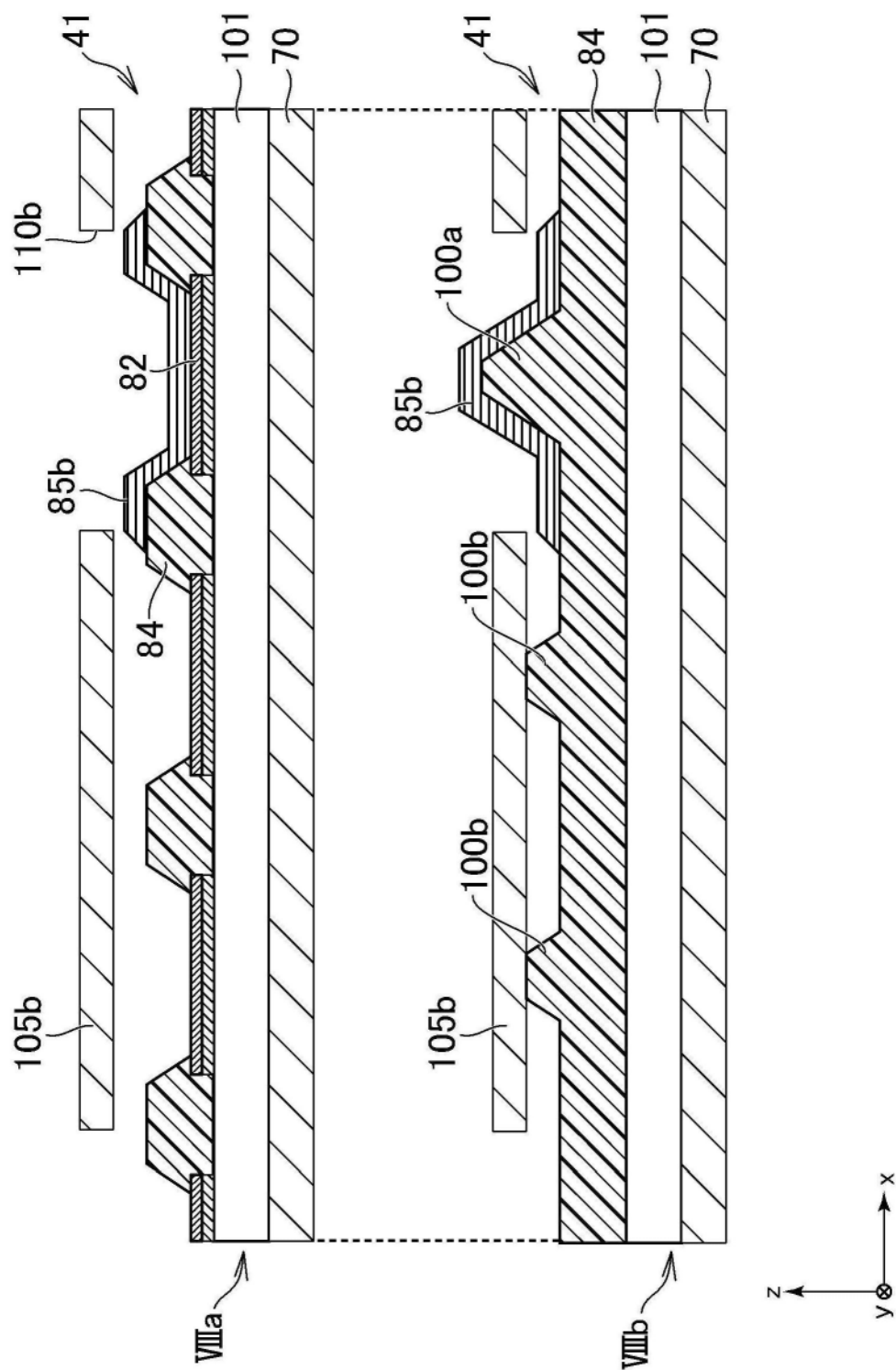


图8

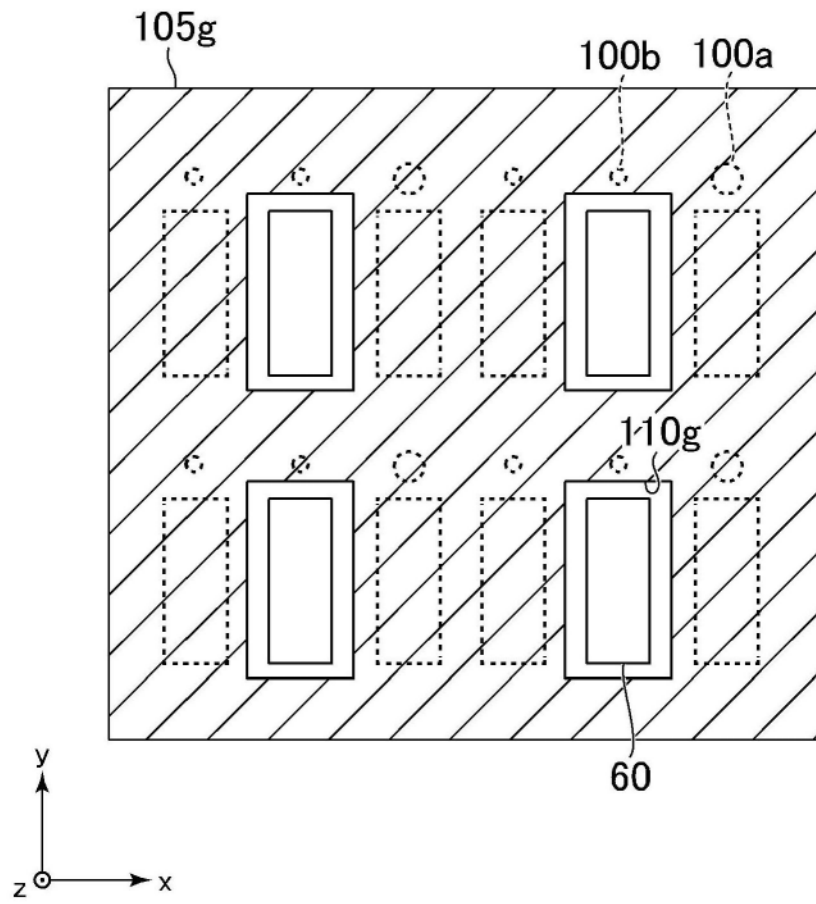


图9

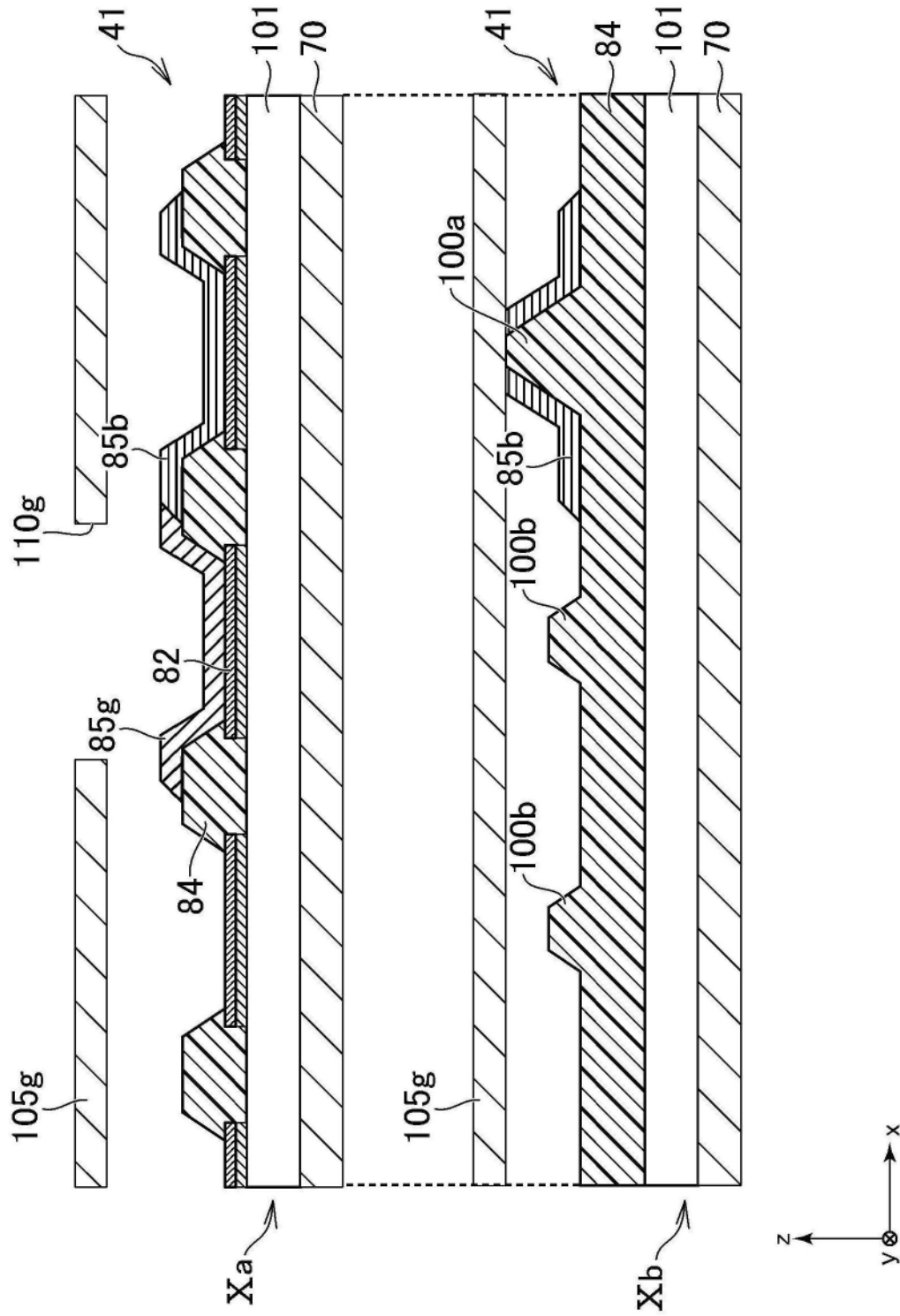


图10

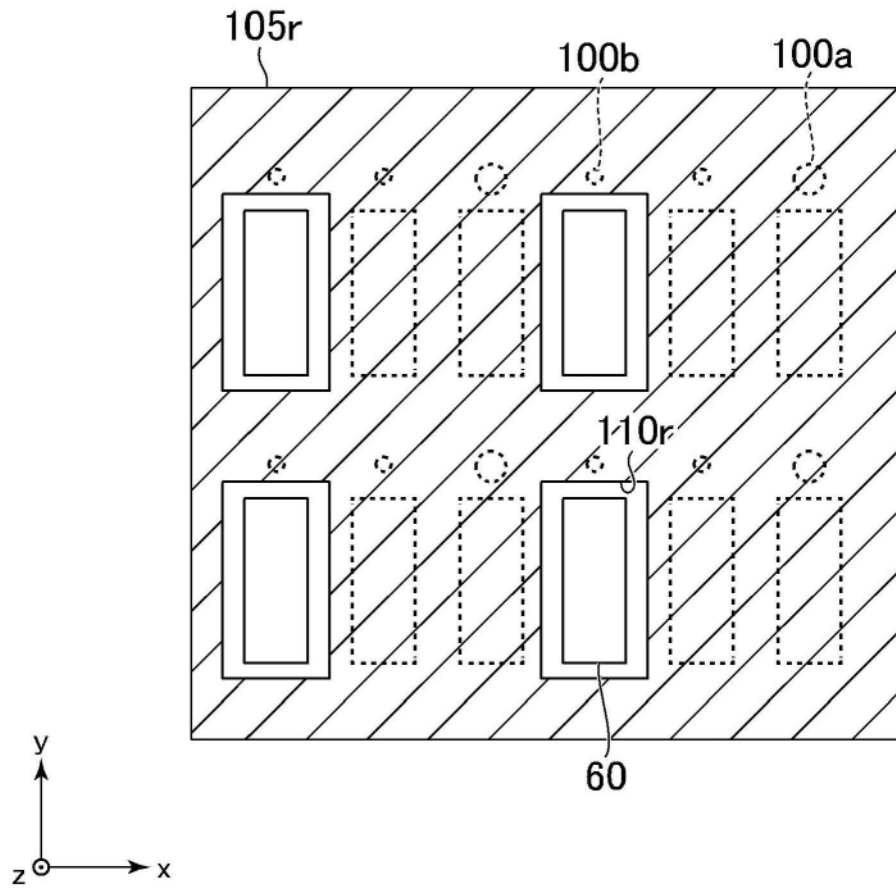


图11

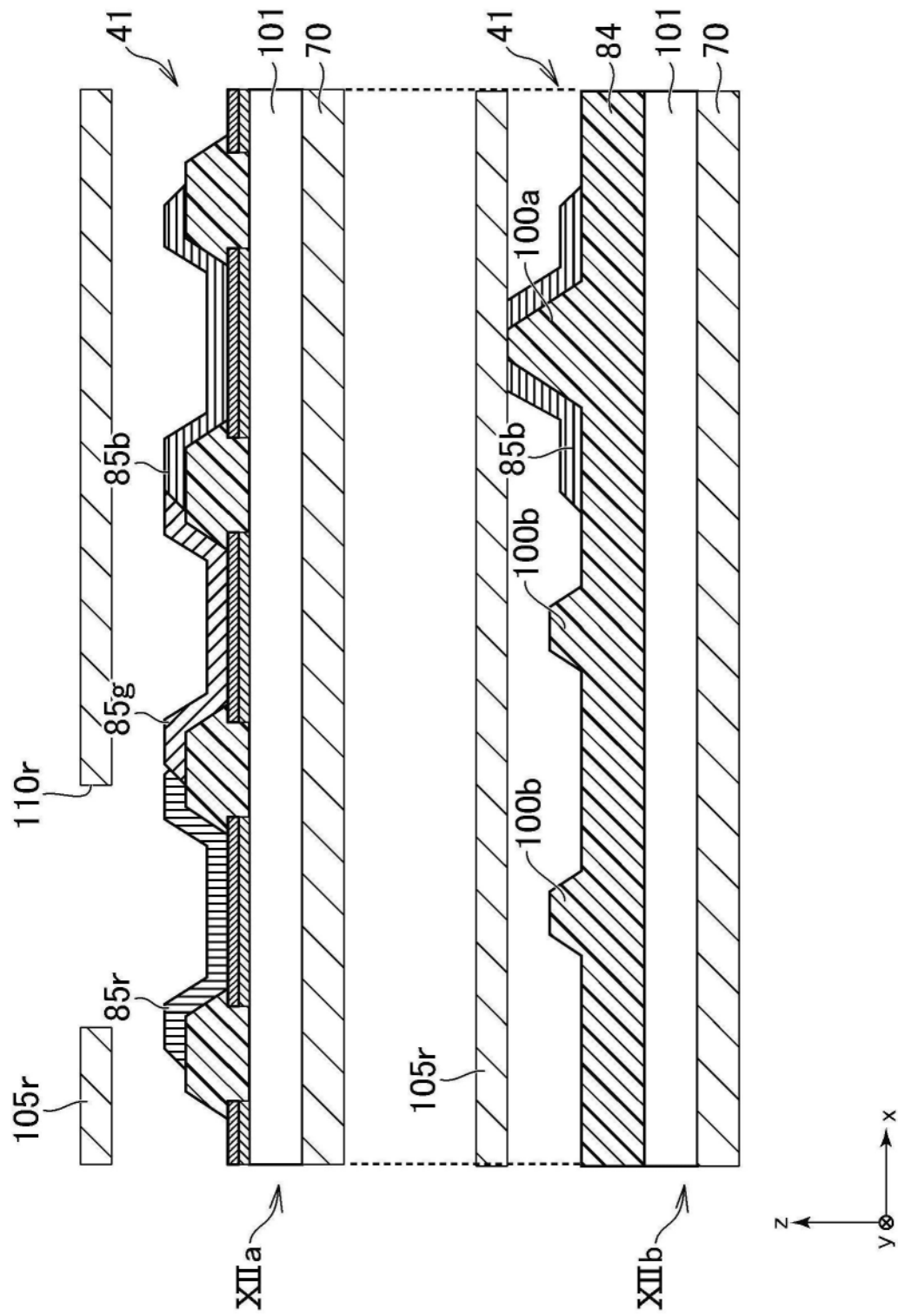


图12



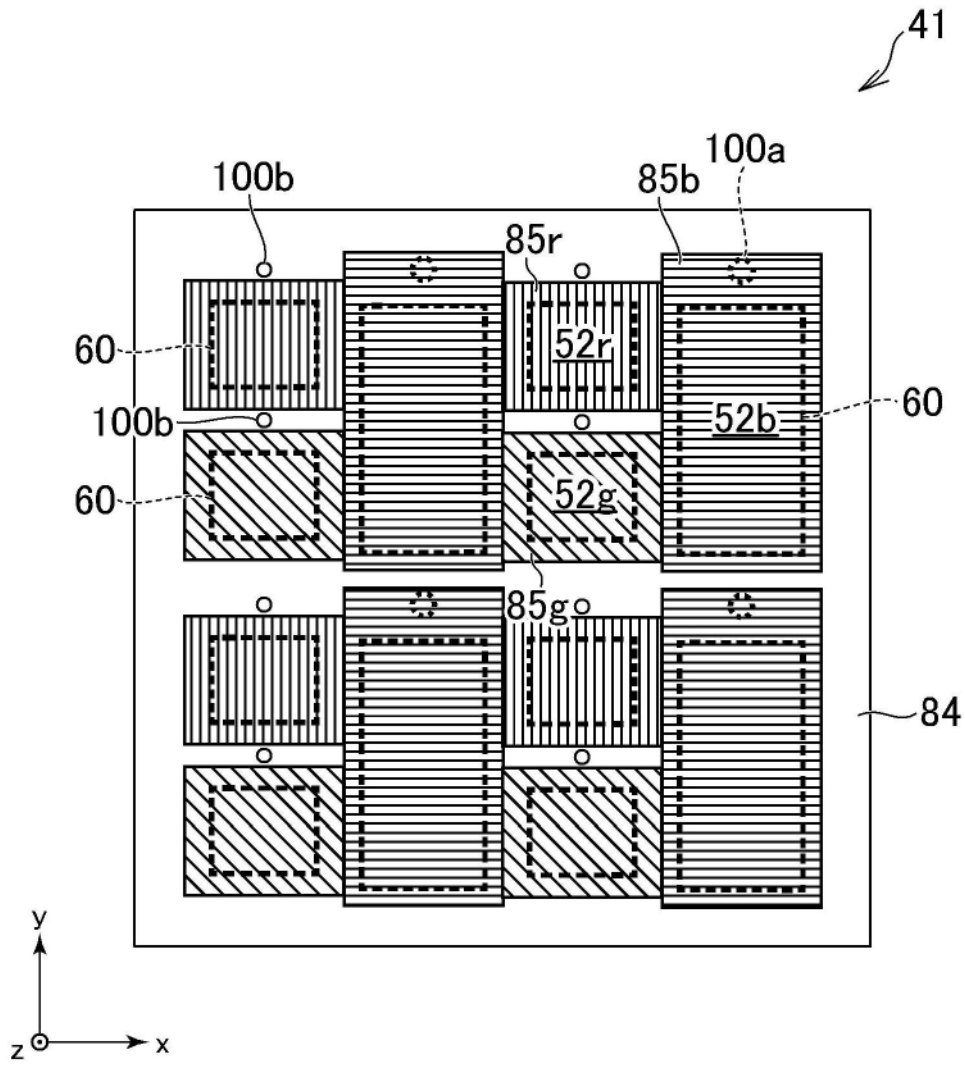


图13

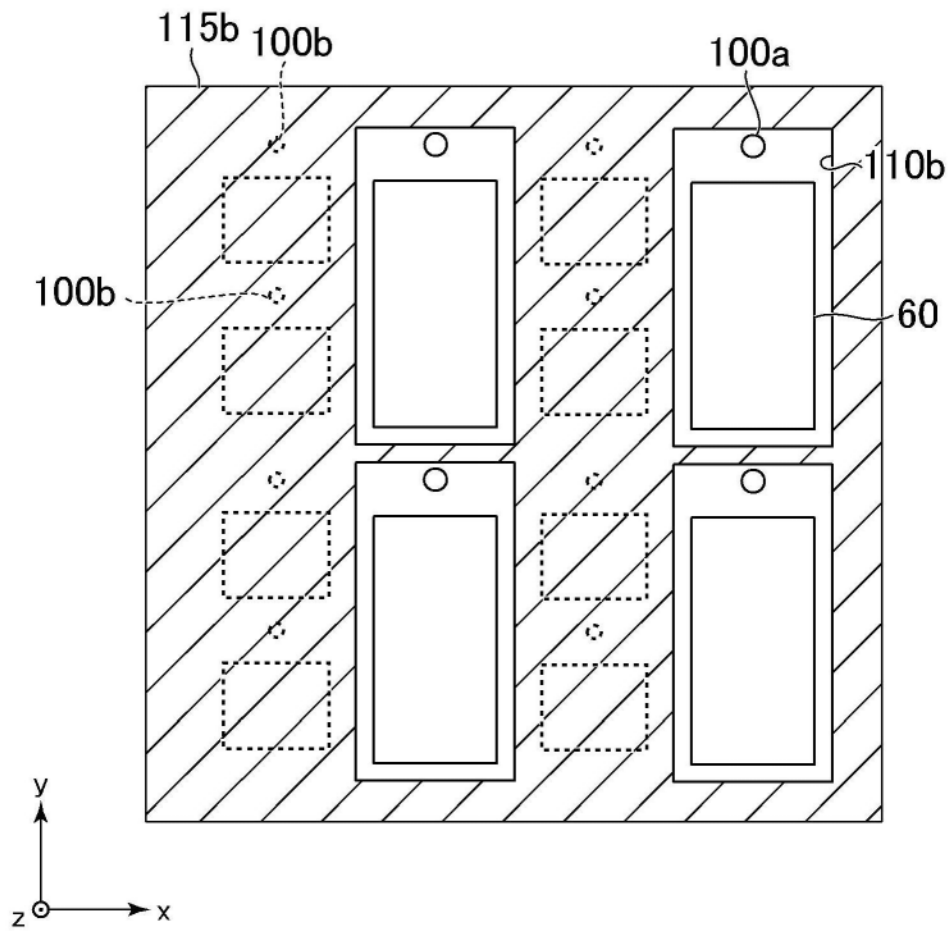


图14

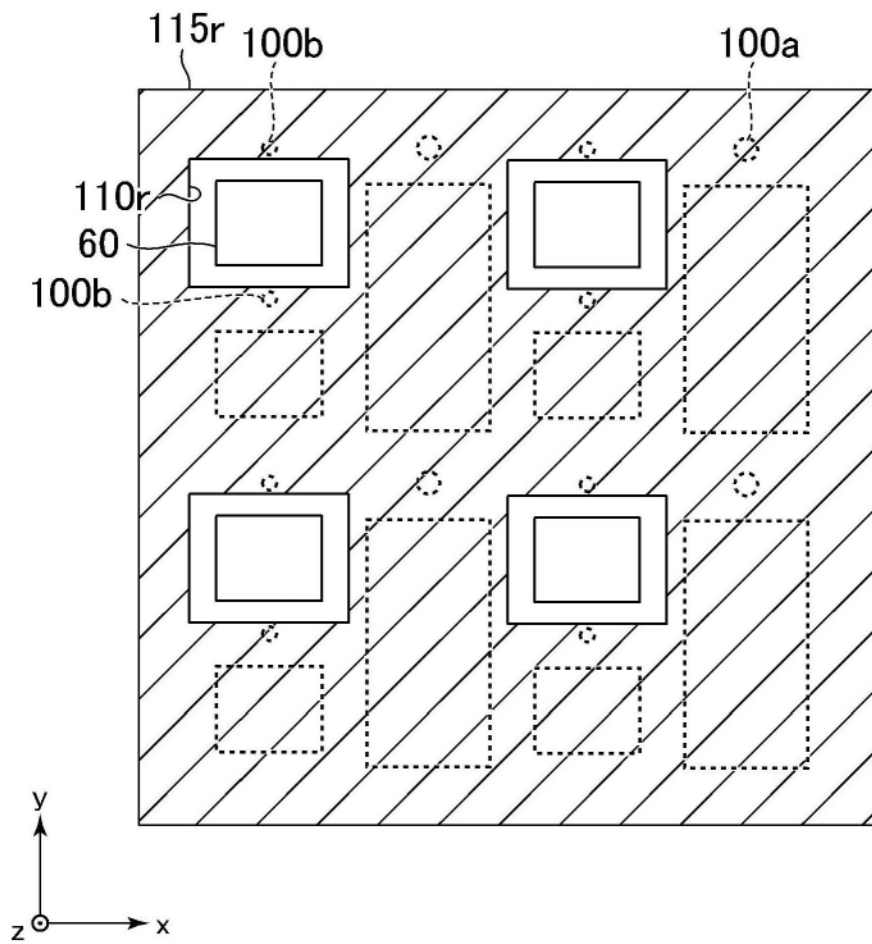


图15

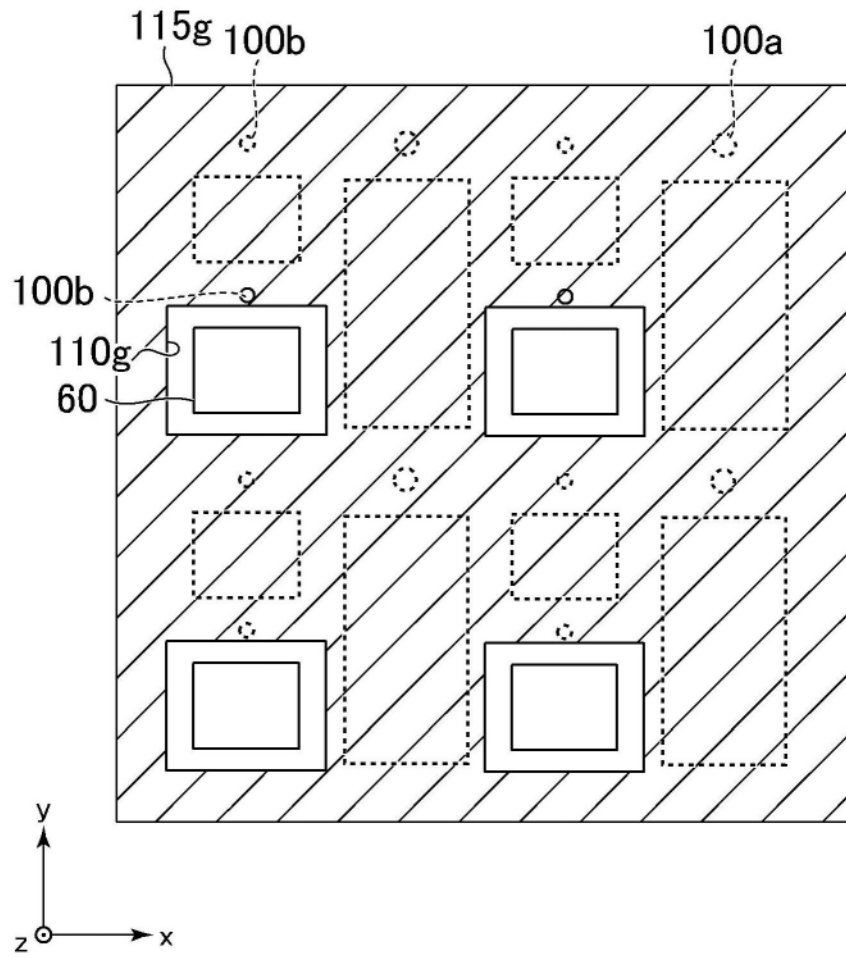


图16

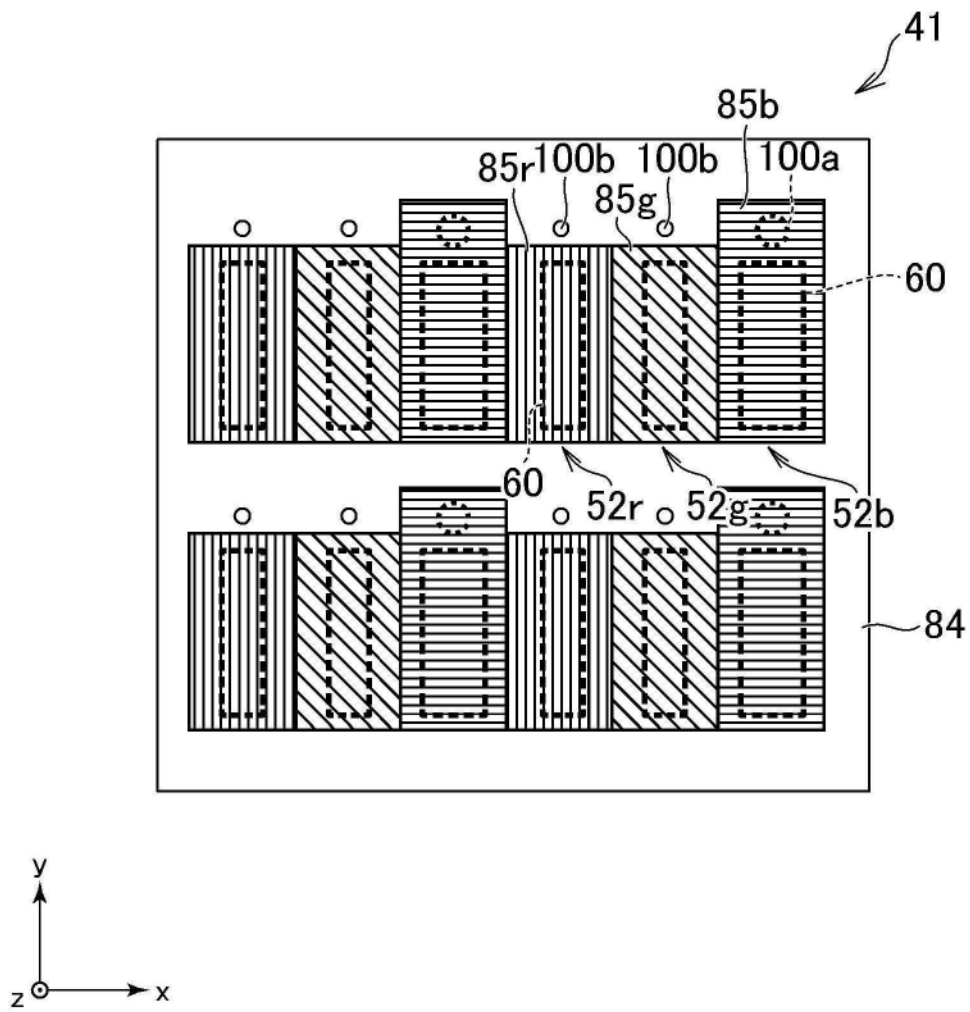


图17

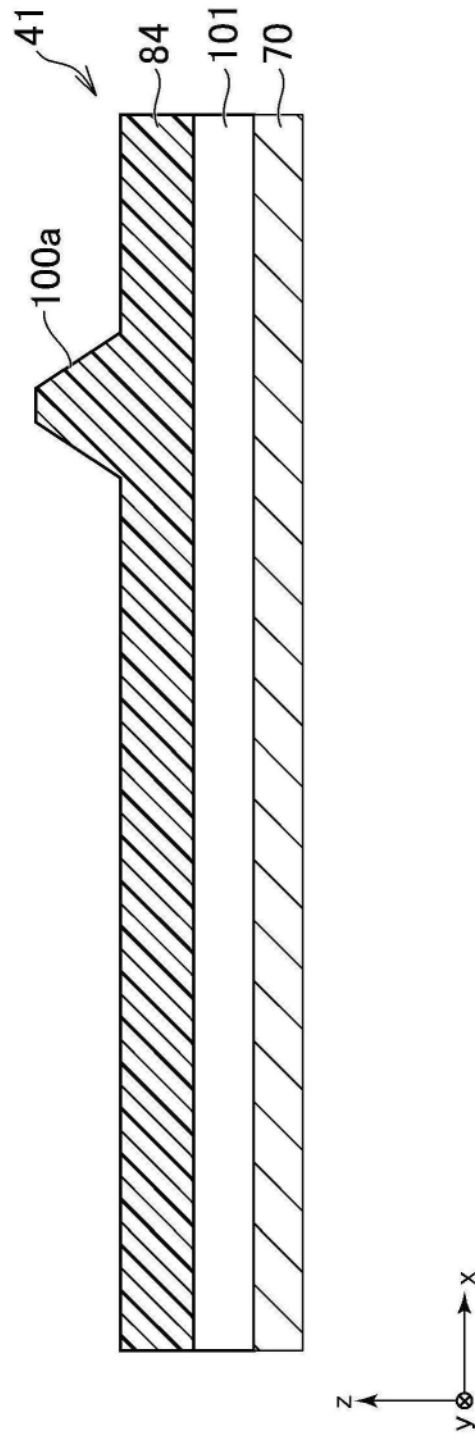


图18

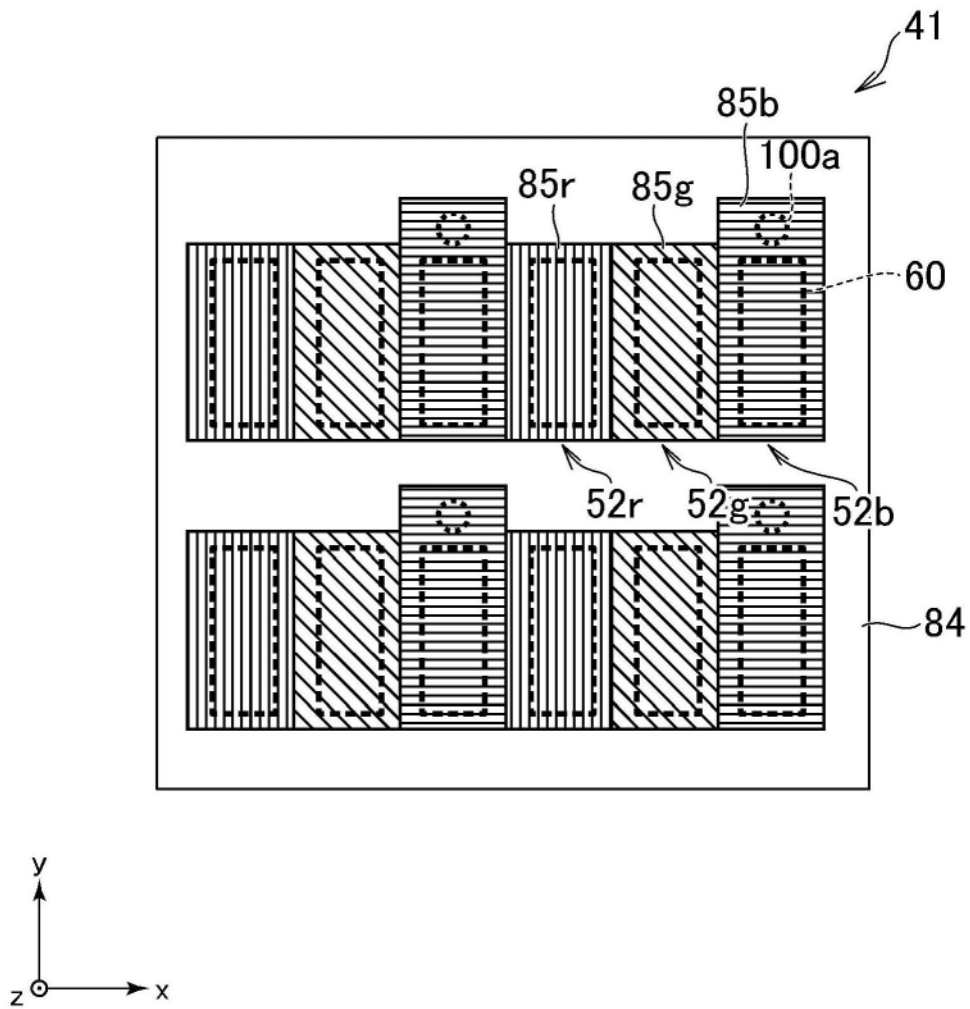


图19