



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105655377 B

(45)授权公告日 2019.03.05

(21)申请号 201510849395.7

(22)申请日 2015.11.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105655377 A

(43)申请公布日 2016.06.08

(30)优先权数据

2014-240887 2014.11.28 JP

(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 佐藤敏浩

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 邸万杰

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

(56)对比文件

CN 101064335 A, 2007.10.31,

US 2014021467 A1, 2014.01.23,

CN 1499902 A, 2004.05.26,

JP 2008002311 A, 2008.01.10,

JP 2009277602 A, 2009.11.26,

CN 102623485 A, 2012.08.01,

CN 102577612 A, 2012.07.11,

CN 101256987 A, 2008.09.03,

审查员 赵端

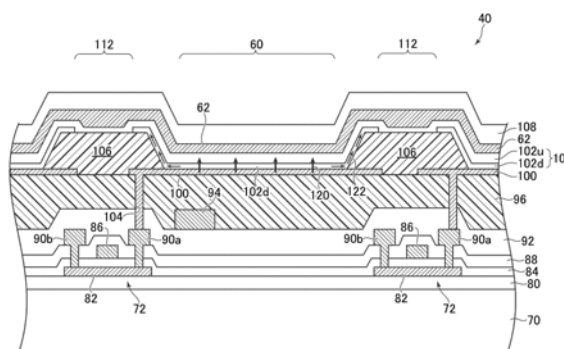
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

显示装置

(57)摘要

本发明提供一种抑制去往相邻像素的自发光元件的漏电流,防止相邻像素的非意图的发光显示装置。像素电极(100)按每个像素对设置在基材(70)上的发光元件层(102)供给载流子。隔堤(106)沿着像素的边界形成在基材上。发光元件层包括下层(102d)和层叠在该下层(102d)之上、利用载流子的注入而发光的发光层,下层是包括载流子传输层或载流子注入层的具有载流子迁移性的层,被层叠在形成有像素电极和隔堤的基材上。相对电极(62)配置在发光元件层之上,与像素电极一起对发光元件层施加电压。在下层中,在隔堤上设置有截断区域(112),该截断区域防止相邻像素间的经下层的载流子移动。



1. 一种显示装置,其特征在于,包括:  
多个像素;  
设置在所述多个像素的每个像素的像素电极;  
位于所述多个像素的边界,使所述像素电极的一部分露出的隔堤;  
辅助层,其包括载流子传输层和载流子注入层中的至少一者,层叠在所述像素电极上和所述隔堤上;  
层叠在所述辅助层之上的发光层;和  
位于所述发光层之上,跨所述多个像素配置的相对电极,  
所述辅助层形成在整个显示区域,所述显示区域由所述多个像素排列而成,  
在所述辅助层中,在所述隔堤上设置有截断区域,  
所述辅助层中的所述截断区域与所述辅助层中的与所述截断区域不同的区域相连接,  
且所述辅助层中的所述截断区域的载流子的迁移率低于所述辅助层中的与所述截断区域不同的区域的载流子的迁移率。
2. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:  
所述截断区域通过在该截断区域形成的所述辅助层的材料的改性而丧失所述载流子的迁移性。
3. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:  
所述多个像素包括具有第一发光颜色的第一像素,和具有第二发光颜色且与所述第一像素相邻的第二像素,  
所述截断区域配置在所述第一像素与所述第二像素的边界的至少一部分上。
4. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:  
所述显示装置是有机EL显示装置,  
所述辅助层包括空穴传输层。
5. 一种显示装置,其特征在于,包括:  
多个像素;  
设置在所述多个像素的每个像素的像素电极;  
位于所述多个像素的边界,使所述像素电极的一部分露出的隔堤;  
辅助层,其包括载流子传输层和载流子注入层中的至少一者,且层叠在所述像素电极上和所述隔堤上;  
层叠在所述辅助层之上的由有机发光材料形成的发光层;和  
位于所述发光层之上,跨所述多个像素配置的相对电极,  
所述辅助层在所述隔堤的上表面被截断,与所述多个像素的每个像素对应地配置,  
在所述辅助层被截断的区域层叠有所述发光层。
6. 如权利要求5所述的显示装置,其特征在于:  
所述多个像素包括具有第一发光颜色的第一像素,和具有第二发光颜色且与所述第一像素相邻的第二像素,  
所述截断区域配置在所述第一像素与所述第二像素的边界的至少一部分上。
7. 如权利要求5所述的显示装置,其特征在于:  
所述显示装置是有机EL显示装置,

所述辅助层包括空穴传输层。

## 显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及使用了在电压施加下发光的自发光元件的显示装置。

### 背景技术

[0002] 作为显示装置,使用了有机电致发光(electroluminescence:EL)元件等自发光元件的显示装置的开发在不断进展。有机电致发光元件一般被称作OLED(organic light emitting diode),是发光二极管的一种。OLED通过向由有机化合物构成的发光层中注入载流子(电子或空穴)而发光。为了在电压施加时高效地向发光层注入载流子,OLED一般具有在电极与发光层之间等处设置具有载流子迁移性的辅助性的层的结构。

[0003] 例如,作为辅助性的层,在阳极与发光层(emitting layer:EML)之间设置空穴传输层(hole transport layer:HTL)、空穴注入层(hole injection layer:HIL)。另外,在阴极与发光层设置电子传输层(electron transport layer:ETL)、电子注入层(electron injection layer:EIL)。这些辅助层利用CVD(chemical vapor deposition)法、溅射法、蒸镀法等,在排列有多个像素的整个图像显示区域中以公用的方式形成。

[0004] 但是,如果发光元件中形成了上述OLED中的HTL、HIL这样的具有载流子迁移性的层作为在图像显示区域中连续形成的共用层,则在使用了这样的发光元件的显示装置中,可能会经该共用层发生相邻像素间的载流子的泄漏。去往相邻像素的漏电流会导致该相邻像素的非意图的发光。具体而言,漏电流除了会导致图像分辨率劣化外,发光颜色不同的像素间的漏电流会产生色彩再现性(色彩纯度)降低的问题。尤其是,随着由像素尺寸缩小带来的高清化,相邻像素的开口部(或发光区域)彼此接近,该问题变得显著。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2012-155953号公报

### 发明内容

[0008] 本发明为解决上述问题而提出,其目的在于,提供一种抑制去往相邻像素的自发光元件的漏电流,防止相邻像素的非意图的发光的显示装置。

[0009] 本发明的显示装置包括:多个像素;设置在上述多个像素的每个像素的像素电极;位于上述多个像素的边界,使上述像素电极的一部分露出的隔堤;辅助层,其包括载流子传输层和载流子注入层中的至少一者,层叠在上述像素电极上和上述隔堤上;层叠在上述辅助层之上的发光层;和位于上述发光层之上,跨上述多个像素配置的相对电极,在上述辅助层中,在上述隔堤上设置有截断区域,上述截断区域的载流子的迁移率低于上述辅助层中的与上述截断区域不同的区域的载流子的迁移率。

### 附图说明

[0010] 图1是表示本发明实施方式的有机EL显示装置的概略结构的示意图。

[0011] 图2是本发明实施方式的有机EL显示装置的显示面板的示意性俯视图。

[0012] 图3是本发明第一实施方式的显示面板的沿图2所示的III-III线的位置上的示意性垂直截面图。

[0013] 图4A~图4E是形成OLED6时的主要工序中的TFT基板的局部截面图。

[0014] 图5是本发明第二实施方式的显示面板的沿图2所示的III-III线的位置上的示意性垂直截面图。

[0015] 附图标记说明

[0016] 2 有机EL显示装置,4 像素阵列部,6 OLED,8 像素电路,10 发光控制TFT,12 驱动TFT,14 电容器,20 扫描线驱动电路,22 影像线驱动电路,24 驱动电源电路,26 基准电源电路,28 控制装置,30 扫描信号线,32 影像信号线,34 驱动电源线,40显示面板,42显示区域,44 阴极,46 部件安装区域,48 驱动器IC,50 FPC,60 像素开口,62 上部电极,70 基材,72 TFT,80 基底层,82 半导体区域,84 栅极绝缘膜,86 栅极电极,88、92 层间绝缘膜,90a 源极电极,90b 漏极电极,94 配线,96 平坦化膜,100 下部电极,102 发光元件层,104 接触孔,106 隔堤,108 密封膜,110 HTL/HIL层,112 截断区域,200 改性层。

## 具体实施方式

[0017] 下面基于附图对本发明的具体实施方式(以下称实施方式)进行说明。

[0018] 另外,下文中的公开仅为示例,对于本领域技术人员而言,在维持本发明的主旨的前提下容易想到的适当的变更,当然属于本发明的范围。并且,附图中为了使说明更加明确,与实际的形态相比,各部分的宽度、厚度、形状等有些是示意性表示的,它们至多仅为示例,并不限定本发明的解释。此外在本说明书和各附图中,对于与已出现的图中已说明的要素相同的要素,标记同一标记,有些部分适当省略详细的说明。

[0019] 下面说明的各实施方式的显示装置是有机EL显示装置。有机EL显示装置是有源矩阵型显示装置,搭载在电视机、个人计算机、便携终端、便携电话等中。

[0020] 在显示装置的图像显示区域中,用于构成图像的多个像素被二维排列。此处,令与图像对应的二维正交坐标系中的沿着一个坐标轴的方向为行方向,沿着另一个坐标轴的方向为列方向。在下文的说明中,行方向、列方向基本上是图像的水平方向、垂直方向,但这些都是为了方便起见定义。例如,能够将图像在同一图像显示区域中纵横切换显示的显示装置中,图像显示区域的行方向、列方向有时分别为图像的垂直方向、水平方向。另外,就显示装置的结构本身而言,也能够采用将下文说明的结构行方向和列方向彼此对调的方案。

[0021] 此外,以下实施方式中,对图像显示区域中排列有发光颜色彼此不同的多种像素(子像素, subpixel)、能够显示彩色图像的显示装置进行说明。另外,彩色图像中的像素对应于显示装置中的由多种子像素构成的一组子像素,但显示装置中子像素才是结构上的单位,例如OLED和像素电路是按每个子像素形成的。因此,在下文说明中,基本上以子像素作为像素对待。

[0022] (第一实施方式)

[0023] 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包括用于显示图像的像素阵列部4,和驱动该像素阵列部的驱动部。有机EL显示装置2中,在由玻璃基板或具有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) 和OLED等的层叠结构。

[0024] 在像素阵列部4中,与像素对应地呈矩阵状配置有OLED6和像素电路8。像素电路8由TFT10、12和电容器14构成。

[0025] 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,起到驱动像素电路8来控制OLED6的发光等功能。

[0026] 扫描线驱动电路20与按像素的水平方向上的排列(像素行)而设置的扫描信号线30连接。扫描线驱动电路20根据从控制装置28输入的时序信号选择扫描信号线30,对选中的扫描信号线30施加使发光控制TFT10导通的电压。

[0027] 影像线驱动电路22与按像素的垂直方向上的排列(像素列)而设置的影像信号线32连接。影像线驱动电路22从控制装置28输入影像信号,与扫描线驱动电路20进行的扫描信号线30的选择相应地,对各影像信号线32输出与选中的像素行的影像信号相应的电压。该电压在选中的像素行中经发光控制TFT10被写入到电容器14中。驱动TFT12对OLED6供给与写入的电压相应的电流,由此,与选中的扫描信号线30对应的像素的OLED6发光。

[0028] 驱动电源电路24与按像素列设置的驱动电源线34连接,经驱动电源线34和选中的像素行的驱动TFT12对OLED6供给电流。

[0029] 基准电源电路26对构成OLED6的阴极电极的共用电极提供恒定电位 $\Phi_{REF}$ 。 $\Phi_{REF}$ 例如能够设定为接地电位GND(0V)。

[0030] 本实施方式中,OLED6的下部电极是按每个像素形成的像素电极,OLED6的上部电极是与像素电极相对配置的相对电极。下部电极与驱动TFT12连接。而上部电极由所有像素的OLED6共用的电极构成。本实施方式中,下部电极为OLED6的阳极(anode),上部电极为阴极(cathode)。

[0031] 图2是有机EL显示装置2的显示面板40的示意性俯视图。图1所示的像素阵列部4设置在显示面板40的显示区域42中,如上所述,像素阵列部4中排列有OLED。矩形的显示面板40的一个边上设置有部件安装区域46,配置有与显示区域42连接的配线。部件安装区域46上还搭载有构成驱动部的驱动器IC48,并连接有FPC50。FPC50与控制装置28和别的电路20、22、24、26等连接,其上搭载有IC。

[0032] 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出射与红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)对应的光的像素(子像素)构成。

[0033] 本实施方式中说明R像素52r、G像素52g、B像素52b在显示区域中呈条状地排列的例子。该排列中,在图像的垂直方向上排列同种像素,在水平方向上周期性排列RGB像素。另外,图2中的R像素52r、G像素52g、B像素52b各自示意性地表示了有效的发光区域,在结构上对应于像素开口60,它们之间的区域对应于隔堤(bank)。

[0034] 显示面板40例如采用将TFT基板与相对基板以中间夹着填充材料的方式粘合的结构。TFT基板上形成有由TFT72等构成的电路和OLED6等。相对基板上能够设置偏振板和触摸面板。另外,在显示面板40的彩色化方式为滤色片方式的情况下,例如在相对基板上形成滤色片,并由OLED6生成白光,使该白色通过滤色片而得到RGB各色。

[0035] 图3是沿图2所示的III-III线的位置上的显示面板40的示意性垂直截面图。图3表示上述TFT基板的截面结构,形成于其上的填充材料层和相对基板的结构省略了图示。本实施方式中,像素阵列部4为顶部发光型,从相对基板出射由形成在TFT基板上的OLED6生成的

光。即,在图3中OLED6的光是向上出射的。

[0036] TFT基板的结构为,在由玻璃或树脂膜构成的基材70上通过层叠进而图案化来形成各种层。

[0037] 具体而言,在基材70之上,隔着由氮化硅( $\text{SiN}_y$ )或氧化硅( $\text{SiO}_x$ )等无机绝缘材料构成的基底层80形成多晶硅(p-Si)膜,对该p-Si膜进行图案化,有选择地留下电路层中要使用的部位的p-Si膜。例如,使用p-Si膜形成顶栅型TFT72的成为沟道部和源极漏极部的半导体区域82。在TFT72的沟道部之上隔着栅极绝缘膜84配置栅极电极86。栅极电极86是对通过溅射等形成的金属膜进行图案化而形成的。之后,层叠覆盖栅极电极86的层间绝缘膜88。对TFT72的成为源极部、漏极部的p-Si通过离子注入的方式掺入杂物,进而形成与该p-Si电连接的源极电极90a和漏极电极90b。在这样形成TFT72之后,层叠层间绝缘膜92。在层间绝缘膜92的表面,能够对通过溅射等形成的金属膜进行图案化来形成配线94等,利用该金属膜和用于形成栅极电极86、源极电极90a以及漏极电极90b的金属膜,能够以多层配线结构形成例如如图1所示的扫描信号线30、影像信号线32、驱动电源线34。在这之上例如层叠丙烯酸树脂等有机材料而形成平坦化膜96,进而在如此实现平坦化的显示区域42的表面形成OLED6。

[0038] OLED6由下部电极100、发光元件层102和上部电极62构成,该下部电极100、发光元件层102和上部电极62自基材70一侧起依次层叠。

[0039] 如图3所示的TFT72是具有n沟道的驱动TFT12,则下部电极100与TFT72的源极电极90a连接。具体而言,在形成了上述平坦化膜96之后,形成用于使下部电极100与TFT72连接的接触孔104,对形成在平坦化膜96表面和接触孔104内的导电体膜进行图案化,按每个像素分离地形成与TFT72连接的下部电极100。

[0040] 例如,下部电极100由ITO、IZO等形成。另外,本实施方式采用顶部发光型,下部电极100能够采用在由光反射率高的材料形成的反射层上层叠透明导电膜的结构。例如,反射层能够由铝(Al)或银(Ag)等形成,使来自发光层的光向显示面即上部电极62一侧反射。

[0041] 如上所述,驱动TFT12根据各像素的影像信号控制OLED6中流动的电流,下部电极100向发光元件层102供给与各像素的影像信号相应的量的载流子。具体而言,在本实施方式中,下部电极100是阳极,作为载流子从下部电极向发光元件层102供给空穴。

[0042] 图4A~图4E分别是形成OLED6的主要工序中的TFT基板的局部截面图,这些图表示下部电极100形成后的显示面板40的制造工序的概略的工艺流程。下面使用图4A~图4E说明OLED6的形成工序。

[0043] 在下部电极100形成后,形成隔堤106(图4A)。隔堤106例如利用光刻技术或喷墨方式使丙烯酸树脂、聚酰亚胺树脂等感光性树脂图案化而形成在像素边界上,使下部电极100之间电分离。另外,隔堤106也能够使用 $\text{SiN}_y$ 或 $\text{SiO}_x$ 等无机绝缘材料形成。隔堤106包围的区域为图2所示的像素开口60,下部电极100在该区域露出。

[0044] 在隔堤106形成后,在下部电极100之上依次层叠构成发光元件层102的各个层。发光元件层102包括通过注入载流子而发光的发光层(EML)和起到使载流子高效地向发光层供给的作用的辅助层。发光元件层102包括HIL和HTL的至少一者作为辅助层。

[0045] 例如,OLED6是与RGB像素各自的发光颜色对应的单色发光的OLED,具有从作为阳极的下部电极100一侧起依次层叠HIL、HTL、EML、ETL的结构。该结构中HIL、HTL和ETL为辅助层。其中,HIL和HTL设置在用于供给空穴的阳极(下部电极100)与EML之间。图3将发光元件

层102分开表示为由HIL和HTL构成的下层102d和由EML和ETL构成的上层102u。

[0046] 在隔堤106形成后,首先形成下层102d。构成下层102d的HTL/HIL例如由聚(3,4-亚乙二氧基噻吩)-聚(苯乙烯磺酸)(PEDOT-PSS)或其它导电性有机材料形成。在形成了隔堤106的显示区域42的整个表面,例如利用溅射或CVD等形成HTL/HIL层110(图4B)。

[0047] 之后,在隔堤106上形成HTL/HIL层110的截断区域112(图4C),剩下的区域的HTL/HIL层110成为发光元件层102的下层102d(图4D、图4E)。截断区域112具有阻止载流子经HTL/HIL层110在相邻像素间迁移的功能。如图所示,截断区域112的宽度为隔堤106的宽度的一部分即足够,下层102d的边缘能够重叠于隔堤106的表面。

[0048] 本实施方式中,截断区域112是HTL/HIL层110的非形成区域。例如,通过使用光刻技术进行图案化来去除HTL/HIL层110,从而形成截断区域112。具体而言,在HTL/HIL层110的表面形成光致抗蚀剂膜,使用该光致抗蚀剂膜形成掩模116,该掩模116在要形成截断区域112的区域具有开口部114。接着,使用该掩模116从开口部114蚀刻去除HTL/HIL层110(图4C)。

[0049] 另外,作为下层102d,也能够使用印刷法等形成具有原本就包括截断区域112的图案的HTL/HIL层110。

[0050] 接着,在下层102d之上,在整个显示区域42形成EML、ETL,从而形成上层102u(图4D)。例如,上层102u通过蒸镀而形成。另外,在单色发光的OLED中,EML按每个发光颜色由不同的有机发光材料形成。该情况下,EML也能够通过喷墨法等形成。

[0051] 在由下层102d和上层102u构成的发光元件层102之上,例如通过溅射而形成上部电极62(图4E)。上部电极62基本上在整个显示区域42上以共用的方式形成。

[0052] 这样就形成了OLED6。另外,在上部电极62的表面,如图3所示形成有密封膜108。密封膜108起到防止水分等透过以保护OLED6的功能。作为密封膜108例如通过CVD法形成SiN<sub>y</sub>膜。

[0053] 另外,也能够采用不在TFT基板上粘合相对基板的结构,该情况下,为了确保TFT基板表面的机械强度,能够在密封膜108上方或下方形成保护膜,或在上下双方都形成保护膜。在保护膜形成于下方的情况下,也可以使该保护膜具有使因隔堤106产生的凹凸平坦化的效果,降低密封膜108的凹凸。由此,能够降低密封膜的内部应力,能够形成密封膜不容易剥离的结构。

[0054] 如上所述,在有机EL显示装置2驱动时,各像素的OLED6被供给与影像信号相应的载流子从而发光。图5中使用箭头示意性地表示在该驱动时从下部电极100向发光元件层102供给的载流子即空穴的流动。上部电极62被施加比下部电极100低的电位,从各像素的下部电极100向发光元件层102的下层102d供给的空穴,基本上根据在该下部电极100与相对于其配置的上部电极62之间的电场,如箭头120所示被吸引向发光元件层102的上层102u,注入到该像素的EML中。

[0055] 另一方面,从下部电极100供给到下层102d的空穴的一部分能够如箭头122所示,向着像素开口60的外侧在下层102d内移动。当该载流子的移动形成为向相邻像素去的漏电流时,会产生以上所述的问题。对于这一点,在有机EL显示装置2中,发光元件层102的下层102d通过在像素边界处形成截断区域112,能够阻止漏电流到达相邻像素,防止因漏电流而导致相邻像素发光。因而,能够抑制图像分辨率降低。另外,通过将截断区域112配置在发光



颜色不同的像素间的边界处,能够抑制漏电流导致的混色而得到较高的色彩纯度,实现适宜的色彩再现性。

[0056] 另外,辅助层中构成下层102d的部分与其它辅助层相比通常形成得较厚,随之导致在下层102d内移动而形成漏电流的载流子量增大。对于这一点,本实施方式通过在下层102d设置截断区域112,能够适宜地抑制像素间的漏电流。

[0057] 另外,OLED6也能够设置成发白色光。例如,白色发光OLED6能够采用将发光颜色不同的多个OLED隔着光透射性中间层电串联连接的叠层(tandem)结构。叠层结构中,作为中间层设置的电荷产生层(charge generation layer:CGL)也与HIL、HTL等同样为具有载流子迁移性的辅助层。本发明也能够应用于具有叠层结构OLED6的有机EL显示装置2。该情况下,与上述单色发光OLED6同样地,在层叠于下部电极100之上的HTL/HIL层110上设置截断区域112,由此能够适宜地抑制像素间的漏电流。

[0058] 截断区域112能够沿包围各像素的像素边界的整周配置。即,HTL/HIL层110能够采用由截断区域112按每个像素被分开的结构。

[0059] 另外,如已经说明的那样,通过沿发光颜色彼此不同的相邻像素间的边界配置截断区域112,能够实现适宜的色彩再现性。例如,本实施方式中RGB像素采用条状排列,行方向上相邻的各像素对的发光颜色彼此不同。该情况下,通过沿着在列方向上延伸的像素边界设置截断区域112,能够防止相邻像素间的混色。

[0060] 另外,截断区域112也可以不沿着发光颜色彼此不同的相邻像素间的整个边界形成,而是仅沿着一部分形成。

[0061] 在显示面板40的制造中,为了提高生产效率,采用在一片较大的基材70上同时形成多块显示面板40的方法。该制造方法中,将多块显示面板40作为一个整体进行基材上的TFT形成等工序,但OLED形成工序则分割为多块显示面板40进行。即,该制造方法分为在多块显示面板40相连的状态下进行加工的前级工序,和在显示面板40分割后实施剩余的加工的后级工序,此处,将前级工序称为TFT工序,将后级工序称为OLED工序。

[0062] TFT工序基本上由能够利用制造集成电路等的半导体制造工艺进行的工序构成,工艺条件的自由度较高,例如设计制造工序以利用数百℃左右的高温工艺也是可能的。而OLED工序为了防止由有机材料构成的发光元件层的劣化,气氛温度的上限可能被限制在数十℃左右。即,OLED工序对多块显示面板40分别进行加工,因而工时增多,并且与TFT工序相比需要更加可靠地控制工艺条件。因此,通过在显示面板40的制造工序中增大TFT工序所占的比例并减小OLED工序所占的比例,能够实现显示面板40的制造成本的降低和制造期间的缩短。

[0063] 本实施方式中,用于形成图4A所示的结构的工序作为TFT工序进行。即,在基材70之上形成由TFT72等构成的电路,并在其之上层叠平坦化膜96,进而形成下部电极100和隔堤106。

[0064] 本实施方式中,还将用于形成发光元件层102的下层102d的工序作为TFT工序进行,由此,能够得到上述制造成本降低和制造期间缩短的效果。即,在边界区域处形成了隔堤106之后,还在TFT工序中于显示区域42的整个面上形成HTL/HIL层110(图4B),在HTL/HIL层110之上形成掩模116,并使用该掩模116形成截断区域112。

[0065] OLED工序包括形成发光元件层102的上层102u的工序(图4D),形成上部电极62的

工序(图4E)及其之后的工序。

[0066] (第二实施方式)

[0067] 下面说明本发明第二实施方式的有机EL显示装置2b。本实施方式与上述第一实施方式的不同点在于截断区域112的结构及形成方法,在其它方面是基本共通的。下面以与第一实施方式的不同点为中心说明第二实施方式。

[0068] 有机EL显示装置2b的显示面板40的示意性俯视图与表示第一实施方式的图2基本相同,故援用该图。图5是沿图2所示的III-III线的位置上的本实施方式的显示面板40的示意性垂直截面图。第一实施方式的截断区域112是发光元件层102中的不存在HTL/HIL层110这样的具有载流子迁移性的辅助层即下层102d的区域。而本实施方式的截断区域112是下层102d中因材料的改性(改质)而丧失了载流子迁移性的区域,在图5中,隔堤106之上的截断区域112中存在作为丧失了载流子迁移性的下层102d的改性层200。

[0069] 例如,与第一实施方式同样地形成下层102d和掩模116,其中掩模116在要形成截断区域112的区域具有开口部114(图4C)。本实施方式中使用该掩模116例如进行离子注入或能量线照射。从而,在开口部114处的下层102d(HTL/HIL层)中引起化学变化,或引起分子结构的破坏,从而形成失去了下层102d所具有的导电性的改性层200。

[0070] 改性层200形成后,利用与第一实施方式中的有机EL显示装置2基本同样的工序完成本实施方式的有机EL显示装置2b。例如,在改性层200形成后,首先层叠上层102u而形成发光元件层102(图4D),接着在发光元件层102之上形成上部电极62从而形成OLED6(图4E)。

[0071] 上述各实施方式中说明了在RGB像素采用条状排列的有机EL显示装置2中设置截断区域112来抑制漏电流的结构,但该漏电流抑制结构也能够适用于其它像素排列。

[0072] 另外,上述各实施方式和变形例中说明了下部电极100为OLED6的阳极,上部电极62为OLED6的阴极的情况。但本发明也能够适用于下部电极100为OLED6的阴极,上部电极62为OLED6的阳极的情况。该情况下,发光元件层102中各层的层叠顺序与上述结构反转。例如为从作为阴极的下部电极100一侧依次层叠EIL、ETL、EML、HTL、HIL的结构。

[0073] 基于上文中作为本发明实施方式描述的有机EL显示装置2、2b,本领域技术人员实施适当的设计变更所能够得到的所有的有机EL显示装置,只要包含本发明的主旨,就属于本发明的范围。另外,有机EL显示装置以外的显示装置,例如采用量子点元件作为发光层的量子点显示装置等也属于本发明的范围。

[0074] 在本发明技术思想的范畴内,本领域技术人员能够想到各种变更例和修改例,应当知道,这些变更例和修改例也均属于本发明的范围。例如,本领域技术人员对上述各实施方式适当增加、删除要素或进行设计变更而得到方案,或进行了工序的增加、省略或条件变更而得到的方案,只要包含本发明的主旨,就属于本发明的范围。

[0075] 此外,关于由本实施方式中描述的具体形态所带来其它的作用和效果,根据说明书的记载能够明确的,或本领域技术人员能够适当想到的,应当理解为都是本发明所带来的。

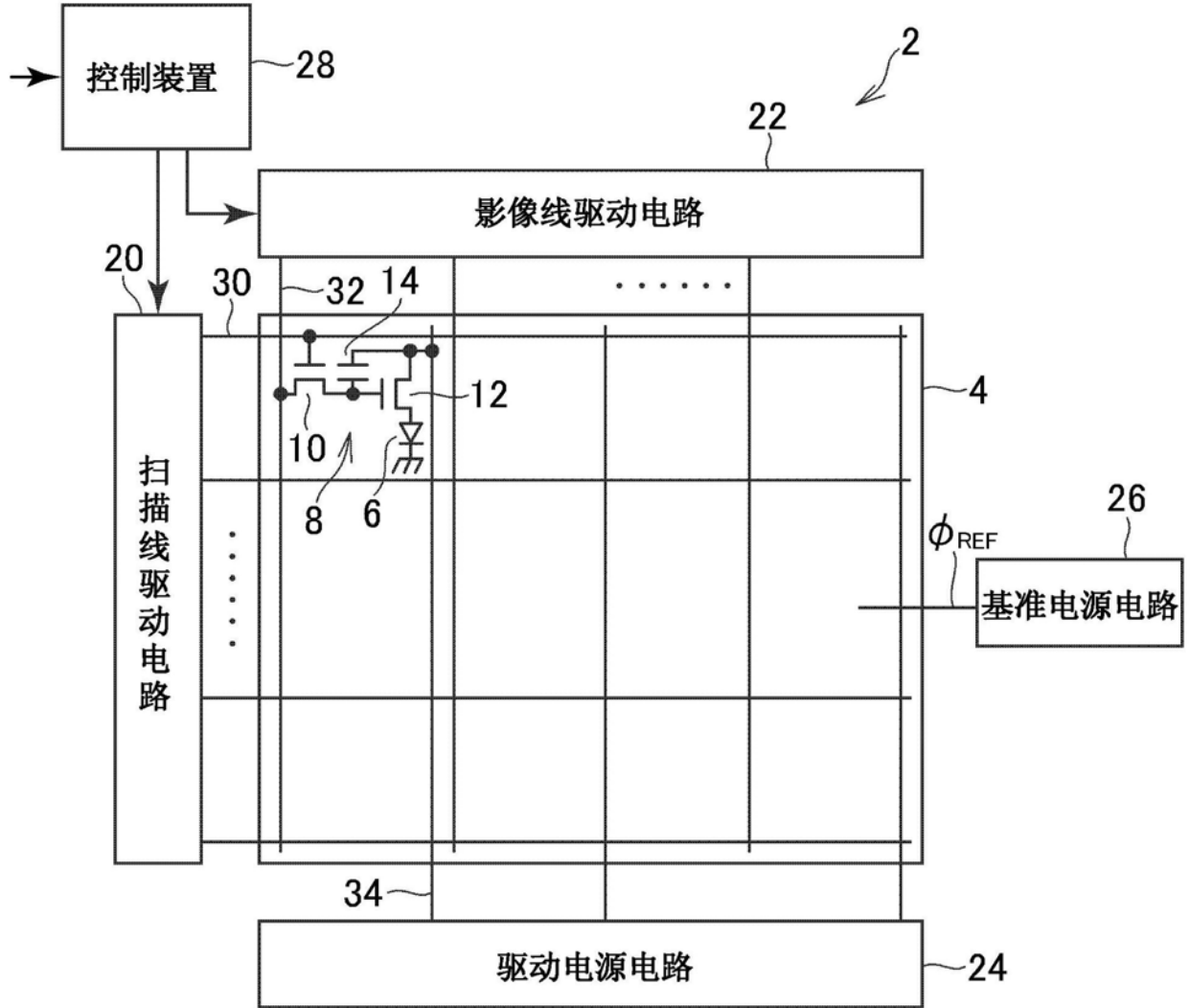


图1

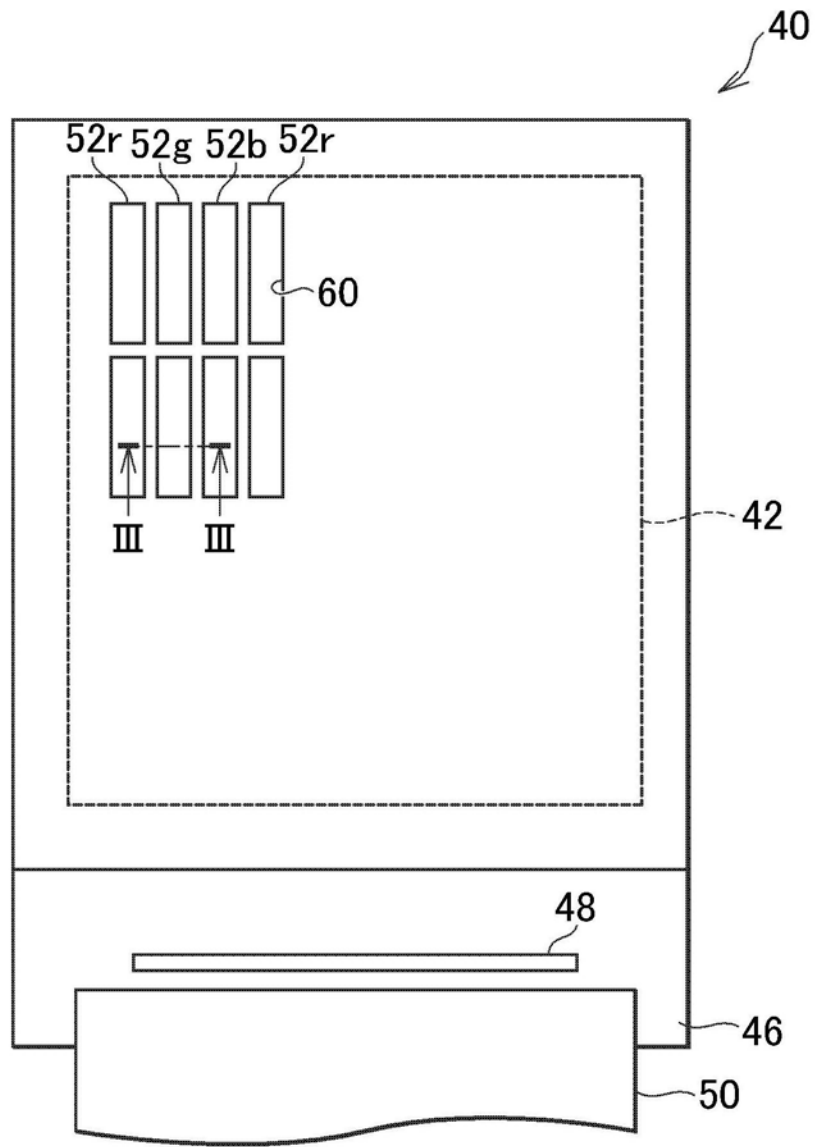


图2

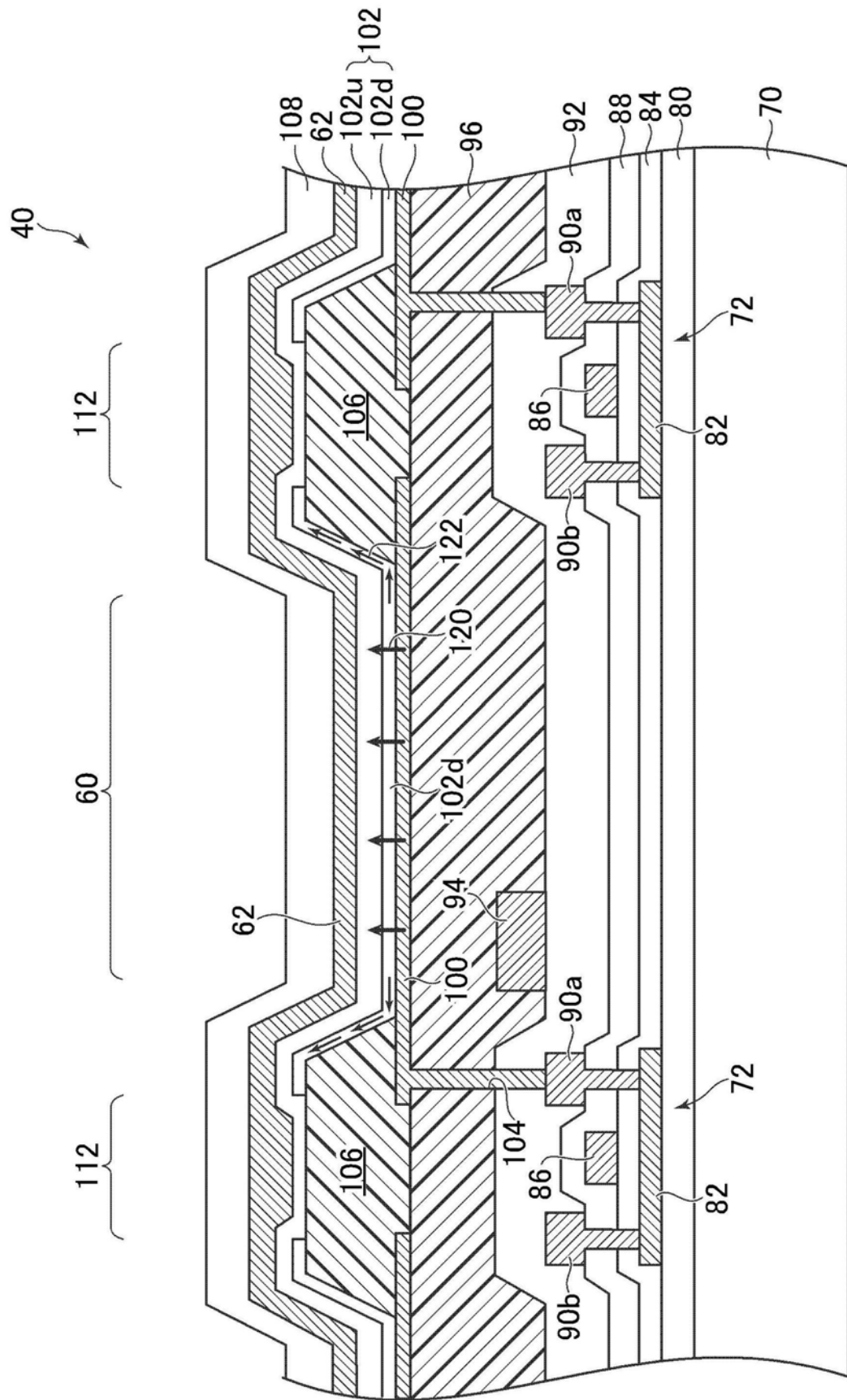


图3

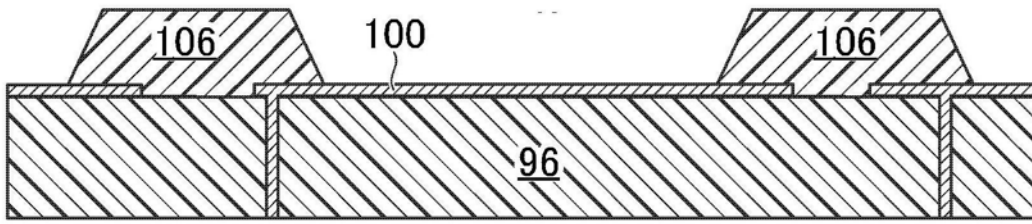


图4A

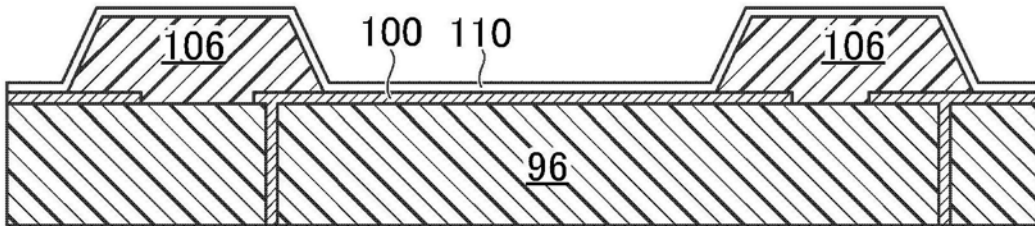


图4B

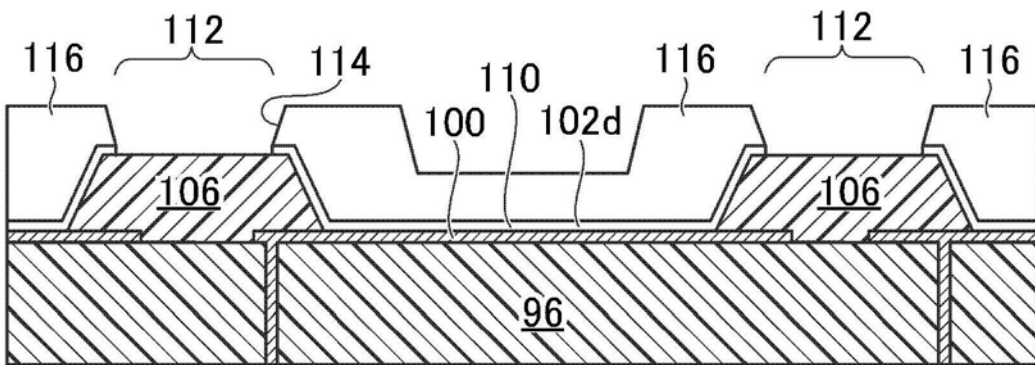


图4C

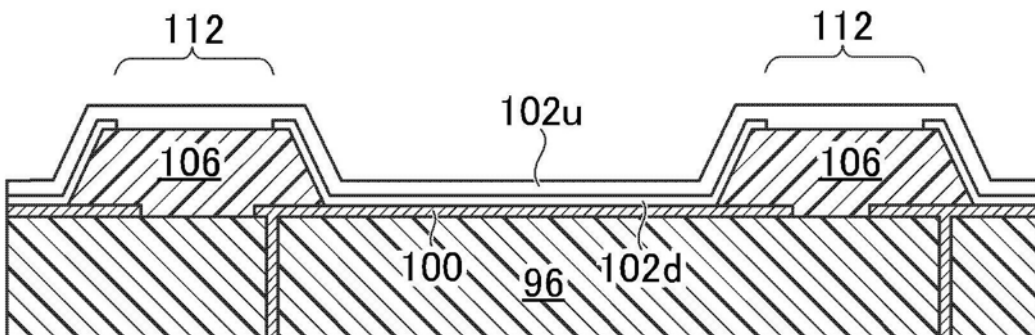


图4D

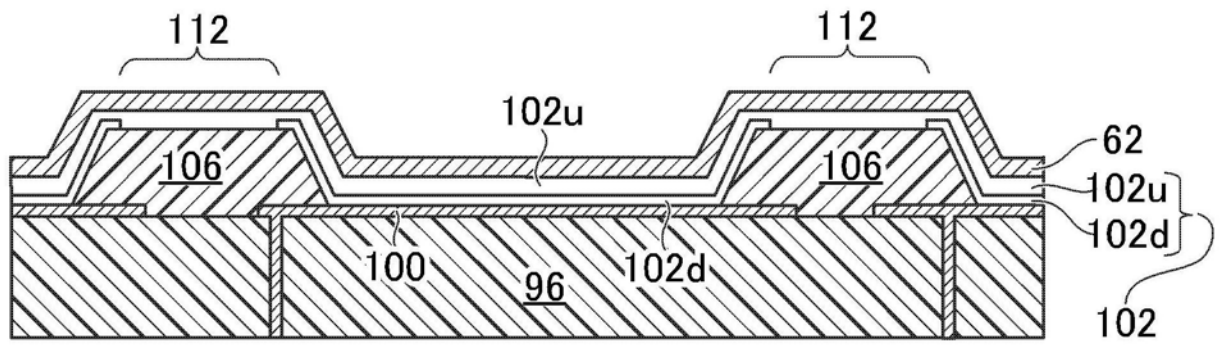


图4E

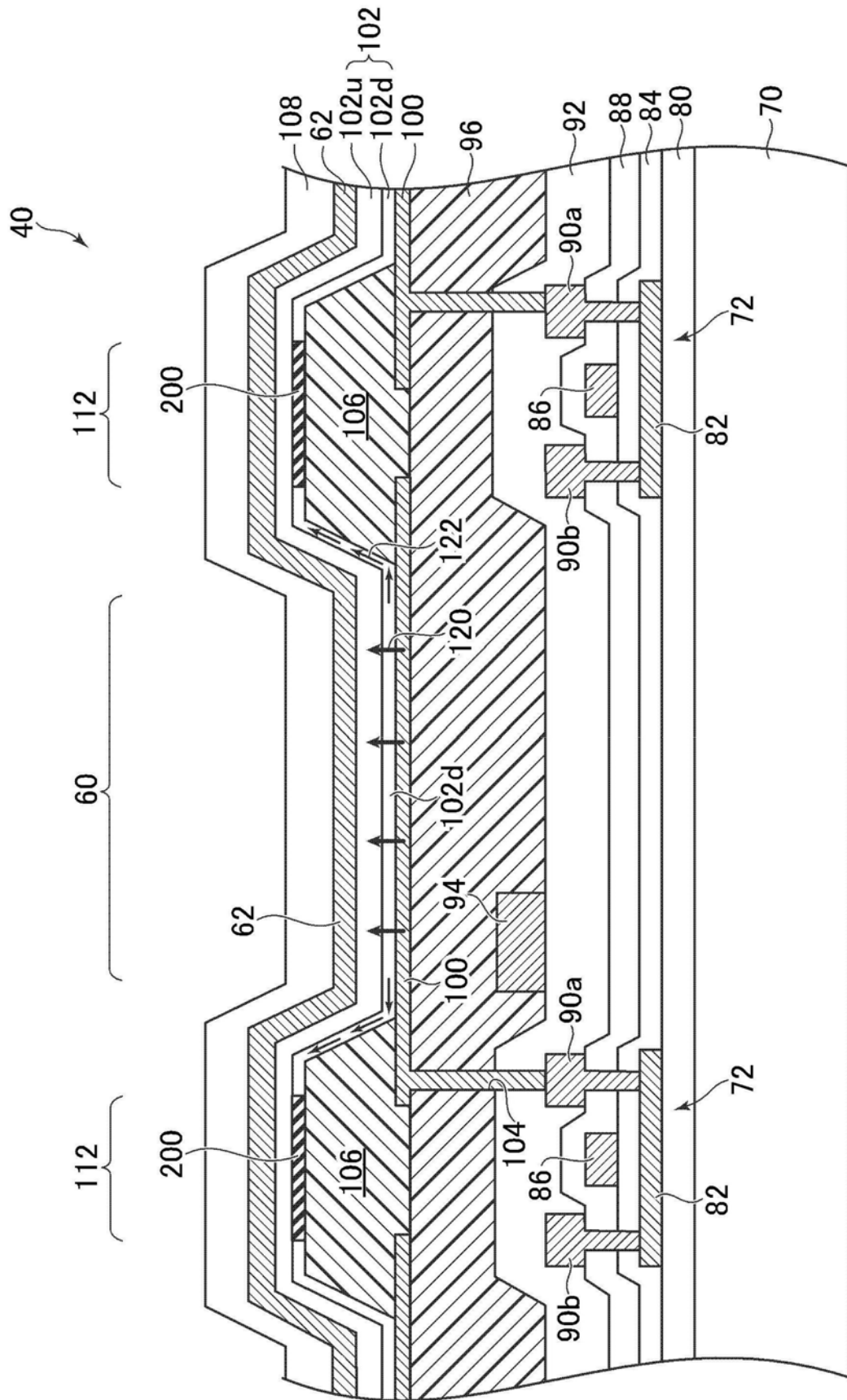


图5