



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107123750 A

(43)申请公布日 2017.09.01

(21)申请号 201611036458.8

(22)申请日 2016.11.23

(30)优先权数据

2016-033899 2016.02.25 JP

(71)申请人 株式会社日本显示器

地址 日本东京都

(72)发明人 神谷哲仙

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 邸万杰 徐飞跃

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

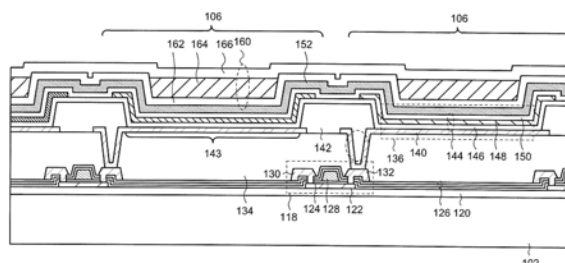
权利要求书2页 说明书9页 附图17页

(54)发明名称

显示装置及其制造方法

(57)摘要

本发明的目的之一是提供具有高显示品质的显示装置及其制造方法。本发明的显示装置的制造方法包括以下步骤：形成第一电极，形成覆盖第一电极的端部的绝缘膜，在第一电极和绝缘膜之上形成EL层，在EL层之上形成第二电极，在第二电极之上形成包含无机化合物的第一层，在第一层之上以与绝缘膜和EL层重叠的方式形成包含有机化合物的第二层，在与绝缘膜重叠的区域使第二层变薄，以使得第一层露出，在第二层上形成包含无机化合物的第三层。



1. 一种显示装置的制造方法,其特征在于,包括以下步骤:
形成第一电极,
形成覆盖所述第一电极的端部的绝缘膜,
在所述第一电极和所述绝缘膜之上形成EL层,
在所述EL层之上形成第二电极,
在所述第二电极之上形成包含无机化合物的第一层,
在所述第一层之上以与所述绝缘膜和所述EL层重叠的方式形成包含有机化合物的第二层,
在与所述绝缘膜重叠的区域使第二层变薄,以使得所述第一层露出,
在所述第二层之上形成包含无机化合物的第三层。
2. 如权利要求1所述的显示装置的制造方法,其特征在于:
所述第二层吸收在所述第一电极的所述端部的由所述绝缘膜引起的倾斜。
3. 如权利要求1所述第显示装置的制造方法,其特征在于:
所述第二层从与所述第一电极重叠的区域至与所述绝缘膜重叠的区域具有平坦的上表面。
4. 一种显示装置的制造方法,其特征在于,包括以下步骤:
在基板之上形成基材,
在所述基材之上形成第一电极,
形成覆盖所述第一电极的端部的绝缘膜,
在所述第一电极和所述绝缘膜之上形成EL层,
在所述EL层之上形成第二电极,
在所述第二电极之上形成包含无机化合物的第一层,
在所述第一层之上以与所述绝缘膜和所述EL层重叠的方式形成包含有机化合物的第二层,
在与所述绝缘膜重叠的区域使第二层变薄,以使得所述第一层露出,
在所述第二层之上形成包含无机化合物的第三层,
从所述基材剥离所述基板。
5. 如权利要求4所述的显示装置的制造方法,其特征在于:
所述第二层形成为吸收在所述第一电极的所述端部的由所述绝缘膜引起的倾斜。
6. 如权利要求4所述的显示装置的制造方法,其特征在于:
所述第二层形成为从与所述第一电极重叠的区域至与所述绝缘膜重叠的区域具有平坦的上表面。
7. 一种显示装置,其特征在于,包括:
分别具有发光元件且彼此相邻的第一子像素和第二子像素,其中所述发光元件具有第一电极、第二电极和被夹在所述第一电极与所述第二电极之间的EL层;
绝缘膜,其位于所述第一子像素与所述第二子像素之间,与所述第一子像素和所述第二子像素的所述第一电极重叠;
与所述第一子像素和所述第二子像素的所述发光元件重叠,以无机化合物为主要成分的第一层;

位于所述第一层之上,以有机化合物为主要成分的第二层;和
位于所述第二层之上,以无机化合物为主要成分的第三层,
所述第二层在所述第一子像素与所述第二子像素之间是分开的。

8.如权利要求7所述的显示装置,其特征在于:

所述绝缘膜从所述第二层突出。

9.如权利要求7所述的显示装置,其特征在于:

所述第一层和所述第三层跨所述第一子像素和所述第二子像素相连。

10.如权利要求7所述的显示装置,其特征在于:

所述第二层具有平坦的上表面。

11.如权利要求7所述的显示装置,其特征在于:

所述第二层具有比所述绝缘膜的厚度小的厚度。

12.如权利要求11所述的显示装置,其特征在于:

所述绝缘膜的所述厚度为 $15\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下,

所述第二层的所述厚度为 $1\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下。

13.如权利要求7所述的显示装置,其特征在于:

所述无机化合物选自氮化硅、氧化硅、氮氧化硅、氧氮化硅。

14.如权利要求7所述的显示装置,其特征在于:

所述第二层包含树脂。

15.一种显示装置,其特征在于,包括:

具有第一电极、所述第一电极上的EL层和所述EL层上的第二电极的发光元件;

覆盖所述第一电极的端部,具有与所述第一电极重叠的开口部,位于所述EL层之下的绝缘膜;

位于所述发光元件之上,以无机化合物为主要成分的第一层;

位于所述第一层之上,以有机化合物为主要成分的第二层;和

位于所述第二层之上,以无机化合物为主要成分的第三层,

所述第一层和所述第三层在与所述绝缘膜重叠的区域接触,

所述第二层的上表面在与所述开口部重叠的区域是平坦的。

16.如权利要求15所述的显示装置,其特征在于:

在所述开口部,所述第一层的上表面中的与所述第一电极的上表面平行的面整体与所述第二层的下表面接触。

17.如权利要求15所述的显示装置,其特征在于:

所述第一层和所述第三层中的至少一者包含氮化硅。

18.如权利要求15所述的显示装置,其特征在于:

所述第二层包含树脂。

19.如权利要求15所述的显示装置,其特征在于:

在所述第一电极之下具有基材,

所述基材包含高分子。

20.如权利要求19所述的显示装置,其特征在于:

所述基材具有挠性。

显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置,例如EL显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 作为显示装置的代表例,可举出在各像素具有液晶元件或发光元件的液晶显示装置、有机EL (Electroluminescence:电致发光) 显示装置等。在这些显示装置中,形成在基板上的多个像素的各像素内具有液晶元件或有机发光元件(以下称为发光元件)等显示元件。液晶元件和发光元件各自在一对电极间具有液晶或包含有机化合物的层,通过对一对电极间施加电压或者供给电流来进行驱动。

[0003] 在不同于液晶元件的发光元件中,由于在夹于一对电极间的层(以下记为EL层)中包含的有机化合物中流通电流,所以在驱动发光元件时,有机化合物被氧化或被还原,能够成为具有电荷的状态。此外,通过使这些活性种复合而产生激励状态。这样的活性种与电中性的状态或基态相比反应性高,所以容易与其它有机化合物反应或与浸入到发光元件的水和氧等杂质反应。反应的结果产生的生成物对发光元件的特性产生影响,成为发光元件的效率降低、寿命的缩短的原因。

[0004] 作为抑制上述特性劣化的方法,已知有在发光元件上形成保护膜(钝化膜)。如日本特开2014-154450号公报和日本特开2009-266922号公报所公开的那样,利用保护膜来防止、抑制杂质向发光元件的侵入,由此能够防止或抑制发光元件的特性降低、寿命的缩短。

发明内容

[0005] 本发明的目的之一是提供具有高显示品质的显示装置及其制造方法。

[0006] 用于解决问题的技术方案

[0007] 本发明的一个实施方式是一种显示装置的制造方法,其包括以下步骤:形成第一电极,形成覆盖第一电极的端部的绝缘膜,在第一电极和绝缘膜之上形成EL层,在EL层之上形成第二电极,在第二电极之上形成包含无机化合物的第一层,在第一层之上以与绝缘膜和EL层重叠的方式形成包含有机化合物的第二层,在与绝缘膜重叠的区域使第二层变薄,以使得第一层露出,在第二层之上形成包含无机化合物的第三层。

[0008] 本发明的另一个实施方式是一种显示装置的制造方法,其包括以下步骤:在基板之上形成基材,在基材之上形成第一电极,形成覆盖第一电极的端部的绝缘膜,在第一电极和绝缘膜之上形成EL层,在EL层之上形成第二电极,在第二电极之上形成包含无机化合物的第一层,在第一层之上以与绝缘膜和EL层重叠的方式形成包含有机化合物的第二层,在与绝缘膜重叠的区域使第二层变薄,以使得第一层露出,在第二层之上形成包含无机化合物的第三层,从基材剥离基板。

[0009] 本发明的另一个实施方式是一种显示装置。显示装置具有彼此相邻的第一子像素和第二子像素,第一子像素和第二子像素各自具有发光元件。第一子像素和第二子像素的发光元件具有第一电极、第二电极和被夹在第一电极与第二电极之间的EL层。显示装置还

具有绝缘膜,其位于第一子像素与第二子像素之间,与第一子像素和第二子像素的第一电极重叠。显示装置还具有:与第一子像素和第二子像素的发光元件重叠,以无机化合物为主要成分的第一层;位于第一层之上,以有机化合物为主要成分的第二层;和位于第二层之上,以无机化合物为主要成分的第三层,第二层在第一子像素与第二子像素之间分开。

[0010] 本发明的一个实施方式是一种显示装置。显示装置包括具有第一电极、第一电极之上的EL层和EL层上的第二电极的发光元件。显示装置还包括具有与第一电极重叠的开口部,覆盖第一电极的端部且位于EL层之下的绝缘膜。显示装置还具有位于发光元件之上的以无机化合物为主要成分的第一层;位于第一层之上,以有机化合物为主要成分的第二层;和位于第二层之上,以无机化合物为主要成分的第三层。第一层和第三层在与绝缘膜重叠的区域彼此接触。第二层的上表面在与开口部重叠的区域是平坦的。

[0011] 根据本发明,可提供能够有效地防止水从外部向子像素的侵入,且抑制发光不均,维持高显示品质的显示装置及其制造方法。

附图说明

[0012] 图1是一个实施方式的显示装置的俯视示意图。

[0013] 图2是一个实施方式的显示装置的截面示意图。

[0014] 图3A和图3B是表示一个实施方式的显示装置的制造方法的截面示意图。

[0015] 图4A和图4B是表示一个实施方式的显示装置的制造方法的截面示意图。

[0016] 图5是表示一个实施方式的显示装置的制造方法的截面示意图。

[0017] 图6A和图6B是表示一个实施方式的显示装置的制造方法的截面示意图。

[0018] 图7A和图7B是表示显示装置的制造方法的截面示意图。

[0019] 图8A和图8B是表示一个实施方式的显示装置的制造方法的截面示意图。

[0020] 图9是一个实施方式的显示装置的制造方法的截面示意图。

[0021] 图10A和图10B是表示一个实施方式的显示装置的制造方法的截面示意图。

[0022] 图11是表示一个实施方式的显示装置的制造方法的截面示意图。

[0023] 附图标记说明

[0024] 100:显示装置,102:基材,104:显示区域,106:子像素,106_1:子像素,106_2:子像素,108:像素,110:驱动电路,112:配线,114:端子,116:芯片,118:晶体管,120:内涂层,122:半导体膜,124:栅极绝缘膜,126:层间膜,128:栅极,130:源极,132:漏极,134:平坦化膜,136:发光元件,140:第一电极,142:分隔壁,143:开口部,144:EL层,146:第一有机层,148:第二有机层,150:第三有机层,152:第二电极,160:钝化膜,162:第一层,164:第二层,166:第三层,170:异物,180:基板,200:显示装置。

具体实施方式

[0025] 以下参照附图等说明本发明的各实施方式。其中,本发明在不脱离主旨的范围内能够以各种方式实施,以下例示的实施方式的记载内容不是用来限定解释的内容。

[0026] 附图为了使说明更明确而与实施的方式相比存在示意性地表示各部分的宽、厚度、形状等的情况,但这只不过是一例,并非限定本发明的解释。在本说明书和各图中,对与在前图中说明过的要素具有相同功能的要素附加相同的符号,省略重复的说明。

[0027] 在本发明中,在加工某一个膜而形成多个膜时,存在这些多个膜具有不同的功能、作用的情况。但是,该多个膜来自于由相同的工序作为同一层形成的膜,具有相同的层结构、相同的材料。因此,这些多个膜定义为存在于同一层的膜。

[0028] (第一实施方式)

[0029] 在本实施方式中,用图1至图9说明本发明的一个实施方式的显示装置。

[0030] [1.显示装置的结构]

[0031] 在图1中表示本实施方式的显示装置100的俯视图。显示装置100在基材102的一个面(上表面)具有包括多个像素108的显示区域104和栅极侧驱动电路(以下称为驱动电路)110。包含于一个像素108的多个子像素106能够设置发光色彼此不同的发光元件,由此能够进行彩色显示。例如能够将发出红色、绿色和蓝色光的发光元件分别设置在三个子像素106。或者,也可以在所有的子像素106使用白色发光元件,使用滤色片来从各子像素106取出红色、绿色、蓝色来进行彩色显示。最终取出的色彩不限于红色、绿色、蓝色的组合。例如一个像素108构成为包含四个子像素106,也能够从四个子像素106中取出红色、绿色、蓝色、白色这4种色彩。

[0032] 在图1中,子像素106描绘成具有长方形的形状,但本发明的实施方式不限于此,子像素106的形状也可以是正方形或多边形。而且,像素108也具有长方形的区域,但是也可以是一个像素108具有正方形的形状。子像素106的排列也没有限制,能够采用条形排列、三角排列、子像素共用(pentile)排列等。

[0033] 配线112从显示区域104向基材102的侧面(图1中为显示装置100的短边)延伸,配线112在基材102的端部露出,露出部形成端子114。端子114与柔性印刷电路(FPC)等的连接器(未图示)连接。显示区域104也经由配线112与IC芯片116电连接。由此,从外部电路(未图示)提供来的影像信号经由驱动电路110、IC芯片116传递到子像素106而控制子像素106的发光,使影像在显示区域104上再现。此处虽然没有图示,但是显示装置100也可以在显示区域104的周边具有源极侧驱动电路来代替IC芯片116。在本实施方式中,以夹着显示区域104的方式设置有二个驱动电路110,但驱动电路110也可以是一个。而且,也可以不在基材102上设置驱动电路110,而将设置在不同基板上的驱动电路形成在连接器上。

[0034] 图2表示显示装置100的截面示意图。图2是表示设置在显示区域104内的二个子像素106的截面示意图。在各子像素106内晶体管118设置在基材102上,发光元件136与晶体管118电连接。更具体而言,在基材102上设置有内涂层120,在其上设置晶体管118。晶体管118具有半导体膜122、栅极绝缘膜124、栅极128、层间膜126、源极130和漏极132。在图2中,各子像素106被描绘成具有一个晶体管118,但各子像素106也可以具有多个晶体管,还可以具有晶体管以外的元件,例如电容元件等。图2所示的晶体管118具有顶栅结构,但晶体管118的结构不限于此,也可以具有底栅结构。此外,晶体管118的极性也无限限制,晶体管118可以具有N通道型、P通道型的任意极性。

[0035] 在晶体管118上设置有作为绝缘膜的平坦化膜134,在设置于平坦化膜134的开口部(图2中虚线椭圆所围的区域)中,发光元件136的第一电极140与晶体管118电连接。

[0036] 第一电极140的端部与平坦化膜134的开口部被绝缘膜(以下记为分隔壁)142覆盖。虽未图示,但分隔壁142将第一电极140的周围的端部覆盖。因此,分隔壁142是具有开口部143的绝缘膜,其开口部143与第一电极140重叠。

[0037] 在第一电极140和分隔壁142上形成EL层144,在其上设置有第二电极152。在本说明书和权利要求中,EL层表示设置在一对电极间的层,由一个或多个包含有机化合物的层构成,起到使从一对电极注入的空穴与电子复合的作用的层。在图2中,表示的是EL层144由第一有机层146、第二有机层148和第三有机层150构成的例子,但也可以利用四个以上的有机层构成EL层144。

[0038] 第一有机层146和第三有机层150跨相邻的子像素106而形成,在分隔壁142上也连续。与此相对,第二有机层148在相邻的子像素106之间是分开的。第一有机层146和第三有机层150例如具有将从第一电极140和第二电极152注入的载流子(空穴、电子)输送至第二有机层148的功能。而在第二有机层148中空穴与电子复合,由此从形成的激励状态获得发光。在相邻的子像素106之间以不同的结构或材料形成第二有机层148,由此能够在相邻的子像素106之间获得不同的发光色。另外,也可以使第二有机层148形成为与相邻的子像素106共有,在相邻的子像素106中具有相同的元件结构。在此情况下,例如以从第二有机层148获得白色的发光的方式形成EL层144,将具有不同的吸收特性的滤色片设置于相邻的子像素106,由此能够从这些子像素106取出不同色彩的发光。

[0039] 第二电极152上设置有钝化膜160。钝化膜160具有第一层162、第二层164和第三层166。

[0040] 第一层162优选包含无机化合物,无机化合物优选含有硅。无机化合物例如选自氧化硅、氮化硅、氧氮化硅、氮氧化硅等。如图2所示,第一层162与第二电极152接触,能够跨相邻的子像素106连续形成(相连)。第一层162因分隔壁142而在面内具有倾斜(或者凹凸),凸部与分隔壁142重叠,凹部位于二个凸部之间。

[0041] 第二层164设置于第一层162之上,优选含有有机化合物。作为有机化合物的例子能够举出以树脂为代表的高分子材料。高分子材料可以是直链结构,或者也可以是交链而形成三维网状的状态。作为高分子材料可举出环氧树脂或丙烯树脂、聚酰亚胺、聚酰胺、聚碳酸酯、聚硅氧烷等。优选第二层164包含对可见光的透射性高的材料。

[0042] 如图2所示,第二层164在分隔壁142上非连续,在相邻的子像素106之间是分开的。优选第二层164的上表面在与分隔壁142的开口部143重叠的区域是平坦的。此外,在第一层162的凹部中,优选第一层162的上表面中的与第一电极140的上表面平行的部分整体与上述第二层164的下表面接触。由此,在与分隔壁142重叠的区域中,第一层162与第三层166能够彼此接触。

[0043] 如上所述,形成第二层164的优选材料是有机化合物。有机化合物与无机化合物相比容易吸收水,在水从外部侵入的情况下,第二层164作为输送水的层起作用。但是,在相邻的像素106之间将第二层164分开,由此水的输送路径被断开,所以即使在水侵入到了一个子像素106的情况下,水也难以侵入至相邻的子像素。其结果是,能够将来自外部的水的侵入所产生的影响抑制在最小限度。

[0044] 而且,通过在上表面设置平坦的第二层164,能够形成具有高平坦性的第三层166。因此,第三层166能够在子像素106之间不断开地覆盖显示区域104,能够有效地防止水从外部向子像素106侵入。

[0045] 第二层164的厚度可以小于分隔壁142的厚度。虽然未图示,但是分隔壁142也可以形成为从第二层164突出。

[0046] 第三层166设置在第二层164之上。第三层166能够使用可在第一层162中使用的材料,以适当的方法来形成。第一层162和第三层166也能够含有相同的材料。优选第一层162与第三层166的至少一者包含氮化硅。如图2所示,第三层166可以跨相邻的子像素106相连。

[0047] [2.显示装置的制造方法]

[0048] 图3至图6表示具有上述结构的显示装置100的制造方法。如图3A所示,首先在基材102上隔着内涂层120形成晶体管118。

[0049] 基材102具有支承显示区域104和驱动电路110等的功能。因此,只要具有支承显示区域104和驱动电路110等的物理强度、对于用于形成基材102上的元件(晶体管118和发光元件136等)的工艺的温度耐热性、对于在工艺中使用的药品的化学稳定性,则可以使用任何材料。具体而言,基材102能够包含玻璃或石英、塑料、金属、陶瓷等。在赋予显示装置100挠性的情况下,能够使用包含塑料的材料,例如聚酰亚胺、聚酰胺、聚酯纤维、聚碳酸酯这样的高分子材料。

[0050] 内涂层120是具有防止杂质从基材102扩散至半导体膜122等功能的膜,能够使用氮化硅、氧化硅、氮氧化硅、氧氮化硅等无机化合物,利用化学气相生长法(CVD法)或溅射法等来形成。

[0051] 在内涂层120上形成半导体膜122。半导体膜122是显示出半导体特性的材料,例如使用硅、锗或氧化物半导体等,利用CVD法或溅射法等来形成即可。对于半导体膜122的结晶性也无需限定,能够具有单晶、多晶、微晶、非晶质等形态。

[0052] 接着,在半导体膜122上形成栅极绝缘膜124,在其上形成栅极128。栅极绝缘膜124也能够使用与内涂层120相同的材料和形成方法来形成,优选包含氧化硅。内涂层120和栅极绝缘膜124的任一者都可以具有单层结构,也可以具有包含多层的层叠结构。在图3A中描绘的是内涂层120和栅极绝缘膜都具有单层的结构。栅极128能够将钛、铝、铜、钼、钨、钽等金属或其合金等以单层或层叠结构来形成。例如能够采用通过钛、钼等高熔点金属夹持铝、铜等具有高导电性的金属而成的层叠结构。作为栅极128的形成方法能够举出溅射法、CVD法或印刷法等。

[0053] 形成了栅极128之后,形成层间膜126。层间膜126能够使用与内涂层120相同的材料和形成方法来形成,优选含有氮化硅。层间膜126可以具有单层结构,也可以如图2所示由多层构成。例如能够将包含氮化硅的膜和包含氧化硅的膜层叠来形成层间膜126。

[0054] 接着,形成源极130、漏极132。它们能够使用可用于栅极128的材料,通过CVD法或溅射法来形成。

[0055] 接着以覆盖源极130、漏极132的方式形成平坦化膜134(图3B)。平坦化膜134优选包含环氧树脂、丙烯酸树脂、聚酯纤维、聚酰胺、聚酰亚胺、聚硅氧烷等高分子材料。平坦化膜134能够使用旋转涂敷法、喷墨法、印刷法、浸渍涂敷法等湿法成膜法或层压法来形成。通过形成平坦化膜134,晶体管118引起的凹凸被吸收,能够实现平坦的表面。

[0056] 平坦化膜134上形成有到达漏极132的开口部,以与漏极132接触的方式形成第一电极140(图3B)。由此,第一电极140与晶体管118电连接。在图3B中,第一电极140与漏极132直接接触,但是也可以是在第一电极140与漏极132之间设置具有导电性的层。

[0057] 在从基材102取出来自发光元件136的发光时,例如可以使用具有透光性的氧化物来形成第一电极140而使得可见光能够透射。作为具有透光性的氧化物,可举出铟锡氧化物

(ITO)、铟锌氧化物 (IZO) 等。作为形成方法可举出溅射法。另一方面,在从与基材102相反的方向取出来自发光元件136的发光时,能够将反射率高的金属用于第一电极140以使得能够反射可见光。具体可举出银、铝等。或者也可以在反射率高的金属上层叠具有透光性的氧化物。

[0058] 接着,形成分隔壁142(图4A)。分隔壁142使用可用于平坦化膜134的材料,利用上述湿法成膜法在基材102整体上形成,之后形成使得第一电极140的一部分露出的开口部143,从而制作分隔壁142。由此,分隔壁142能够覆盖第一电极140的端部。优选平坦化膜134和分隔壁142形成为含有相同材料。分隔壁142的宽度(相当于相邻的子像素106之间的间隔)为15 μm 以上50 μm 以下,或者20 μm 以上40 μm 以下,典型的是约30 μm 。分隔壁142的厚度为0.2 μm 以上3 μm 以下,或者0.5 μm 以上2 μm (以下),典型的是约1 μm 。

[0059] 接着,形成EL层144、第二电极152(图4A)。如上所述,EL层144可以在相邻的子像素106之间具有相同结构,或者也可以如图4A所示,在相邻的子像素106中一部分层不同。在图2所示的例子中,EL层144具有三个层(第一有机层146、第二有机层148和第三有机层150),第二有机层148在相邻的子像素106之间不同。包含在EL层144中的各层能够使用作为干式成膜法的蒸镀法或上述湿法成膜法来制作。第二电极152的形成能够使用与第一电极140相同的材料和相同的方法来进行。在从基材102一侧获得来自发光元件136的发光时,可以将反射率高的金属及其合金等用于第二电极152。另一方面,在从与基材102相反的方向取出来自发光元件136的发光时,可以使用ITO、IZO等具有透光性的氧化物。

[0060] 接着,形成保护发光元件136的钝化膜160(图4B)。具体而言,首先在第二电极152上形成第一层162。因此,能够使得第一层162与第二电极152彼此接触。第一层162例如能够含有氮化硅、氧化硅、氮氧化硅、氧氮化硅等无机化合物,能够使用CVD法、溅射法来形成。如图4B所示,第一层162能够在整个基材102上形成。因此,相邻的子像素106之间能够具有连续的结构,与分隔壁142重叠。

[0061] 接着,在第一层162上形成第二层164(图5)。第二层164能够含有环氧树脂或丙烯酸树脂、聚酰亚胺、聚酯纤维、聚碳酸酯等高分子材料。第二层164能够通过上述湿法成膜法形成。或者,也可以在减压状态下使作为上述高分子材料的原料的低聚物成为雾状或气体状,将其吹附至基材102上,之后使低聚物聚合来形成。此时,低聚物中也可以混合聚合开始剂。此外,也可以一边冷却基材102一边将低聚物吹附至基材102。

[0062] 如图5所示,优选以吸收因分隔壁142而引起的EL层144、第二电极152、第一层162上的倾斜(凹凸)的方式形成第二层164。即,优选吸收第一层162的面内的倾斜,以具有平坦的上表面的方式形成第二层164。优选第二层164具有1 μm 以上的厚度,例如厚度为1 μm 以上5 μm 以下,或者1.1 μm 以上3 μm (以下)。由此,第二层164能够在与分隔壁142重叠的区域覆盖第一层162,从与第一电极140重叠的区域到与分隔壁142重叠的区域,具有连续的平坦的上表面。

[0063] 另外,第二层164也可以形成为在与分隔壁142重叠的区域不完全覆盖第一层162,使得第一层162在分隔壁142上露出。在此情况下,优选以在第一层162的凹部具有均匀的厚度的方式、或者具有使得第二层164的上表面整体实质上平坦的厚度的方式形成第二层164。

[0064] 接着,使第二层164变薄而减小厚度(图6A)。具体而言,对第二层164进行等离子体

处理来减小其厚度。等离子体处理能够在存在含有氧的气体例如氧气、一氧化氮、二氧化氮等时进行。由此,第一层162在与分隔壁142重叠的区域露出,第二层164在相邻的子像素106之间断开。在与分隔壁142的开口部143重叠的区域,第二层164提供平坦的上表面。在第一层162的凹部,第一层162的上表面中的与第一电极140的上表面平行的部分整体与第二层164的下表面接触。

[0065] 另外,以在与分隔壁142重叠的区域不完全覆盖第一层162,第一层162在分隔壁142上露出的方式形成第二层164时,能够省略等离子体处理。

[0066] 接着,在第二层164上形成第三层166(图6B)。第三层166能够含有可用于第一层162的材料,能够通过第一层162相同的方法形成。由此,在与分隔壁142重叠的区域,第一层162与第三层166彼此接触。而且,第二层164与第三层166接触的边界面是平坦的,且第二层164在相邻的子像素106之间是彼此分开的。即,在与分隔壁142重叠的区域第二层164不与第三层166接触。

[0067] 另外,在第二层164相对于可见光具有高透明性的情况下,也可以不减小第二层164的厚度地形成第三层166。

[0068] 经过以上步骤,能够制造本实施方式的显示装置100。虽未图示,作为可选的结构,也可以还在钝化膜160上设置滤色片、遮光膜、与基材102相对的基板(对置基板)等。在设置对置基板时,可以在基材102与对置基板之间填充有机树脂作为填充剂,也可以填充惰性气体。

[0069] 如上所述,以能够吸收因分隔壁142引起的倾斜(凹凸)且具有较厚的膜厚的方式形成第二层164,之后减小第二层164的膜厚,由此在与分隔壁142的开口部143重叠的区域,能够使得第一层162、第二层164和第三层166都具有大致均匀的膜厚。发光元件136的发光区域是第一电极140与EL层144直接接触的区域,其与分隔壁142的开口部143大致一致。因此,在发光元件136的发光区域的大致整体上,第一层162、第二层164、第三层166都能够具有大致一致的膜厚。其结果是,在各子像素106的发光区域中,钝化膜160的光学距离均匀,在各子像素106内能够获得均匀的光学特性。

[0070] 通过第二电极152取得由发光元件136获得的发光时,如果钝化膜160的光学特性在子像素106内不均匀,则子像素106的发光产生不均。与此相对,通过采用上述制造方法,能够在各子像素106内获得均匀的光学特性,抑制子像素106的发光的不均,能够提供显示品质高的影像。

[0071] 与此相对,在不使用使第二层164的膜厚减小的本实施方式的制造方法,而以较小的膜厚来形成第二层164时,第二层164在发光区域容易具有不均匀的膜厚。具体如图7A所示的右侧的子像素106_1所示,由于用于形成第二层164的材料的表面张力和对第一层162的低亲和性,用于形成第二层164的材料容易在靠近第一层162的侧壁的区域凝聚。即产生所谓的咖啡环效应。在这样的状态下材料聚合或者固化时,第二层164在第一层162的侧壁附近局部化地形成,在发光区域无法获得均匀的厚度。

[0072] 在该状态下进一步形成第三层166的情况下,在局部化的第二层164的形状被维持的状态下,第三层166覆盖第二层164(图7B)。如图7B所示,在子像素106_1内第二层164形成有厚度大的部分(a)和厚度小的部分(b)。其结果是,在子像素106_1内光学特性不均匀而产生发光不均,再现的影像的品质降低。

[0073] 而且,对于在显示装置100的制造中产生的异物堆积于子像素106的情况,本实施方式的制造方法也有效。例如假设在第一层162上堆积有异物170的情况,如图7A的子像素106_2所示,由于咖啡环效应在异物170附近用于第二层164的形成的材料也局部化。材料固化或聚合而维持该形状,如图7B所示,在子像素106_1内形成第二层164的厚度大的部分(c)和厚度小的部分(d)。其结果是,在子像素106_1内光学特性不均匀而产生发光不均,再现的影像的品质降低。

[0074] 与此相对,使用本实施方式的制造方法的情况下,形成第二层164时不产生咖啡环效应。因此,能够以将异物170整个填埋且具有平坦的上表面的方式形成第二层164(图8A)。之后即使减小第二层164的厚度,也能够发光区域维持大致均匀的厚度(图8B)。因此,如图9所示,在例如靠近子像素106_2的端部的区域(e)、端部与异物170之间的区域(f)两者上能够获得同样的光学特性,难以产生发光不均。其结果是,即使异物170残留在子像素106上,也能够维持高显示品质。

[0075] (第二实施方式)

[0076] 在本实施方式中,使用图10、图11说明与第一实施方式不同的显示装置的制造方法。在本实施方式中,说明制造具有挠性的显示装置200的方法。对于与第一实施方式相同的结构省略说明。

[0077] 首先在基板180上形成基材102(图10A)。基板180具有保持基材102和形成在基材102上的各元件的功能,能够将具有为此所需的物理强度和对于形成各元件的工艺的热稳定性和化学稳定性的材料用于基板180。具体而言,能够使用玻璃或石英、塑料、金属、陶瓷等。优选使用能够使在后述的光照射步骤中使用的光透射的材料。基板180也被称为支承基板。

[0078] 基材102能够含有与第一实施方式中所说明的相同的材料,能够通过上述湿法成膜法来形成。其中,为了制造挠性的显示装置,以单独具有挠性的程度的厚度形成基材102。

[0079] 在基材102上,与第一实施方式同样,形成有晶体管118、平坦化膜134、发光元件136和钝化膜160(图10A)。作为可选的结构,也可以在钝化膜160上形成滤色片、遮光膜、或者用于密封的薄膜、基板。

[0080] 之后,利用激光光源或电筒等对基材102照射光。由此,能够降低基材102与基板180之间的接合性。优选从基板180一侧照射光。

[0081] 之后,沿着图10B的箭头所示的边界面即基材102与基板180的边界面将基板180剥离开,能够得到图11所示的本发明的一个实施方式的显示装置200。

[0082] 本实施方式的显示装置200也具有第一实施方式所示的钝化膜160。因此,在各子像素106内能够获得均匀的光学特性,抑制子像素106的发光的不均,能够提供显示品质高的影像。

[0083] 作为本发明的实施方式的上述各实施方式,只要相互无矛盾,能够适当组合来实施。并且,以各实施方式的显示装置为基础,本领域技术人员适当进行结构要素的追加、删减或设计变更,或者追加工序、省略或变更条件,只要具有本发明的主旨,都包含在本发明的范围内。

[0084] 在本说明书中,作为说明例主要例示了EL显示装置的情况,但作为其它应用例,可举出自发光型显示装置、液晶显示装置、或具有电泳元件等的电子纸型显示装置等所有的平板显示装置。而且,对于中小型到大型,也没有特别限定,均可应用。

[0085] 不同于由上述各实施方式带来作用效果的其它作用效果,只要是从本说明书的记载中可知的或者本领域技术人员容易预测到的,当然也理解成是由本发明带来的。

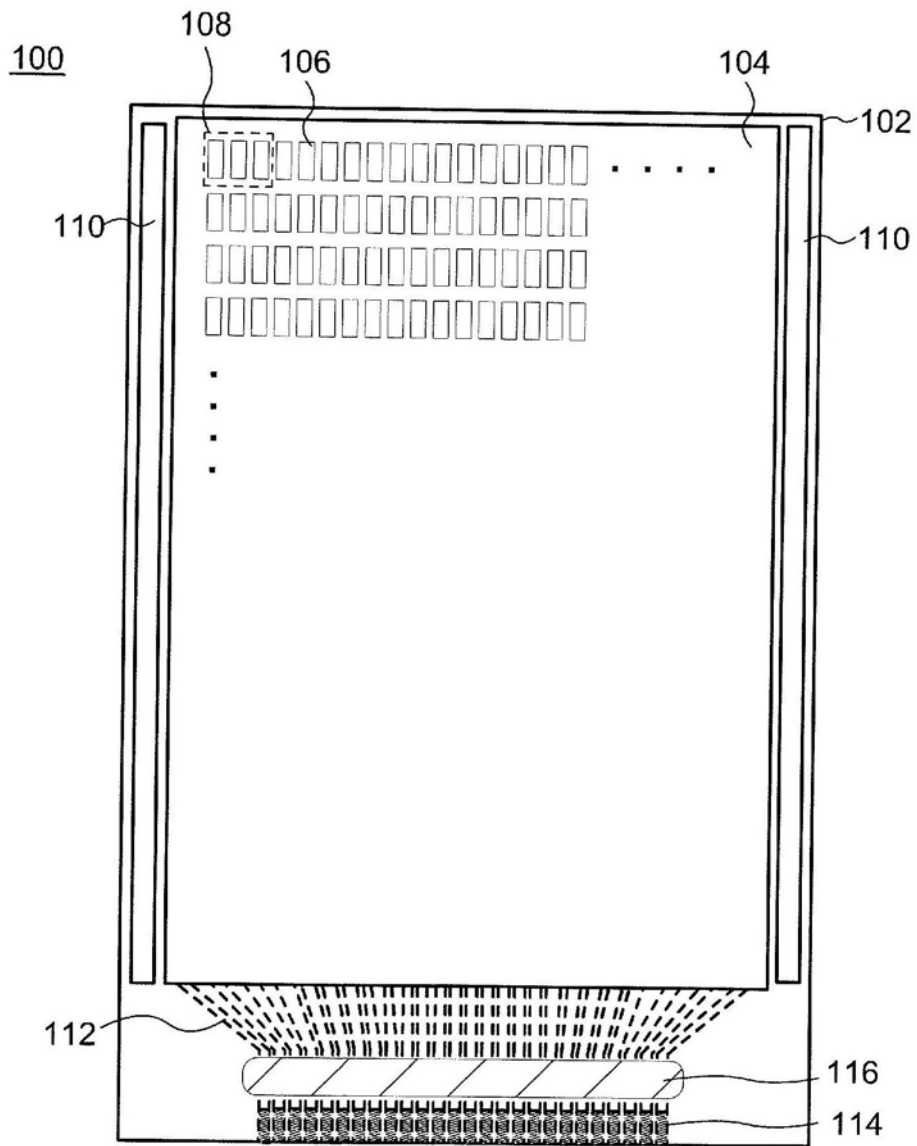


图1

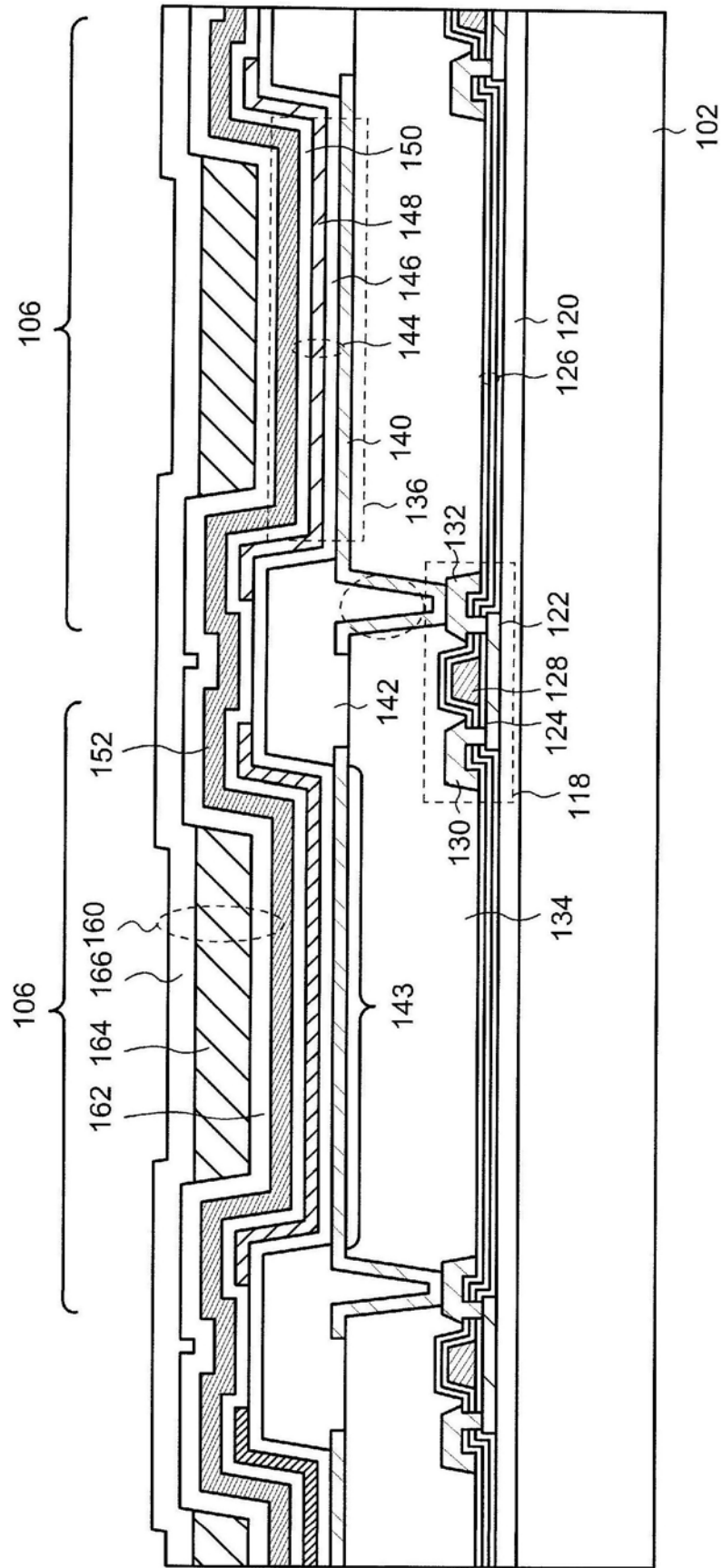


图2

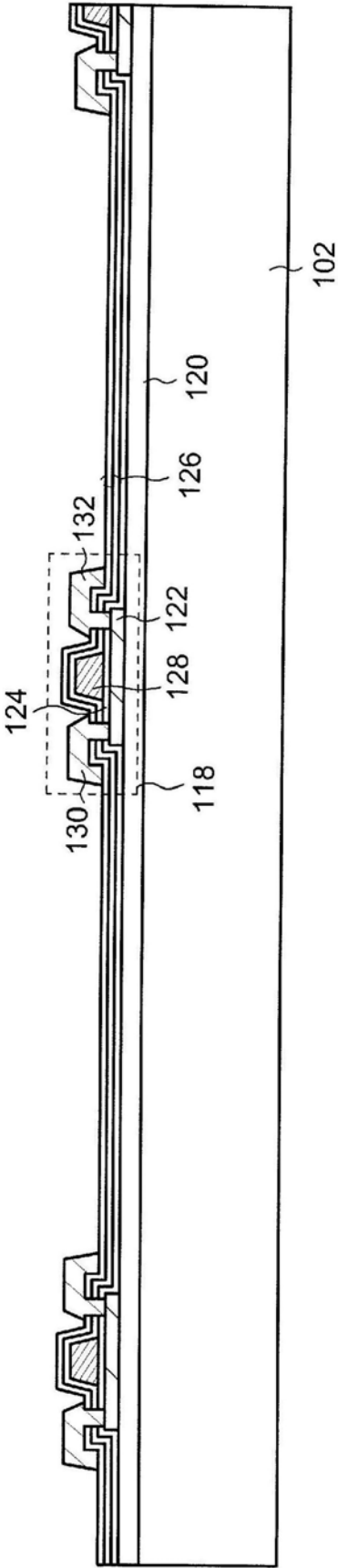


图3A

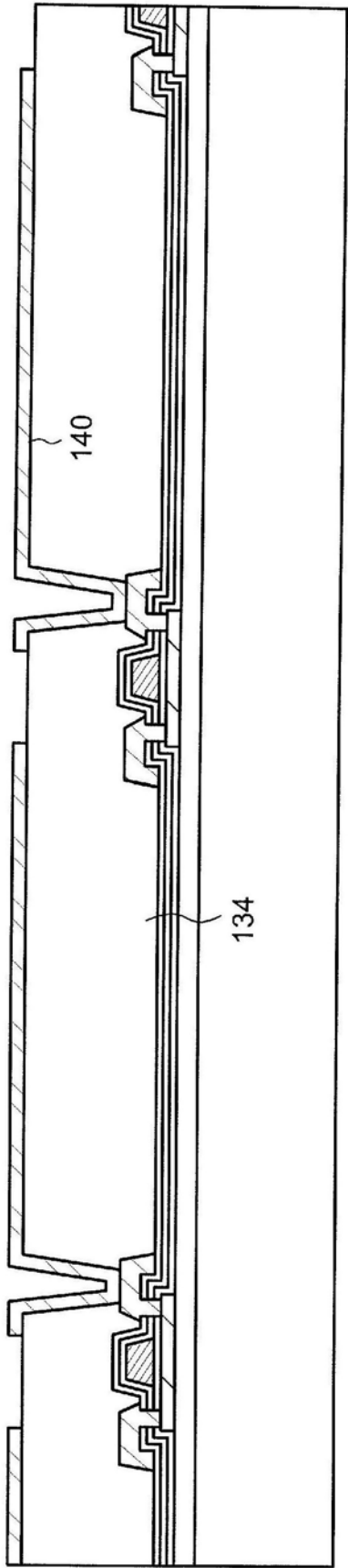


图3B

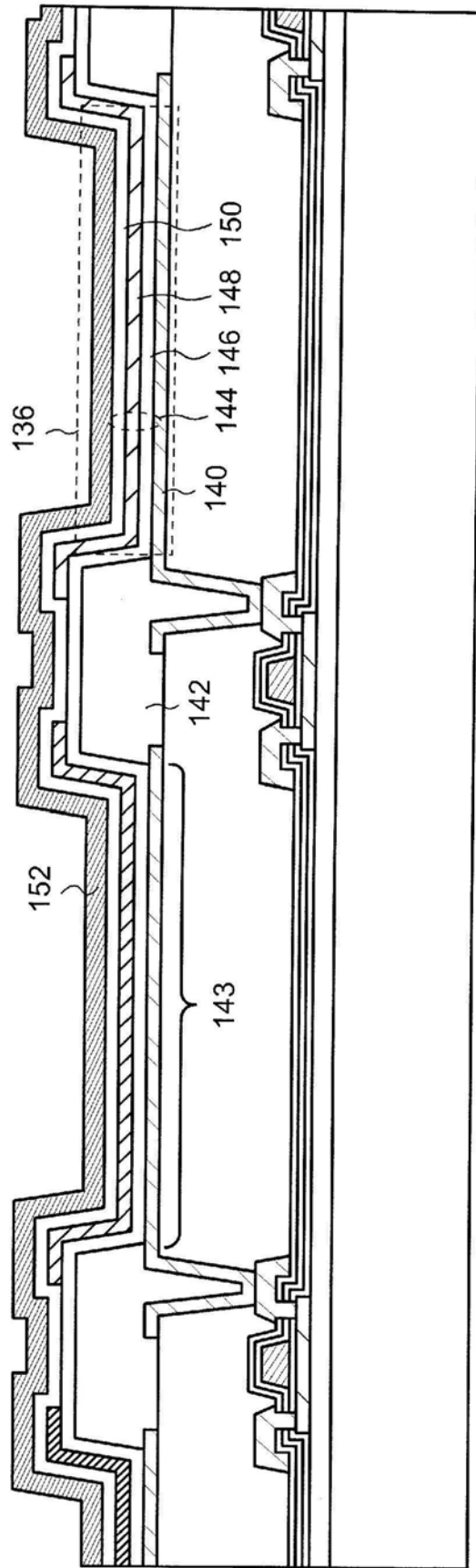


图4A

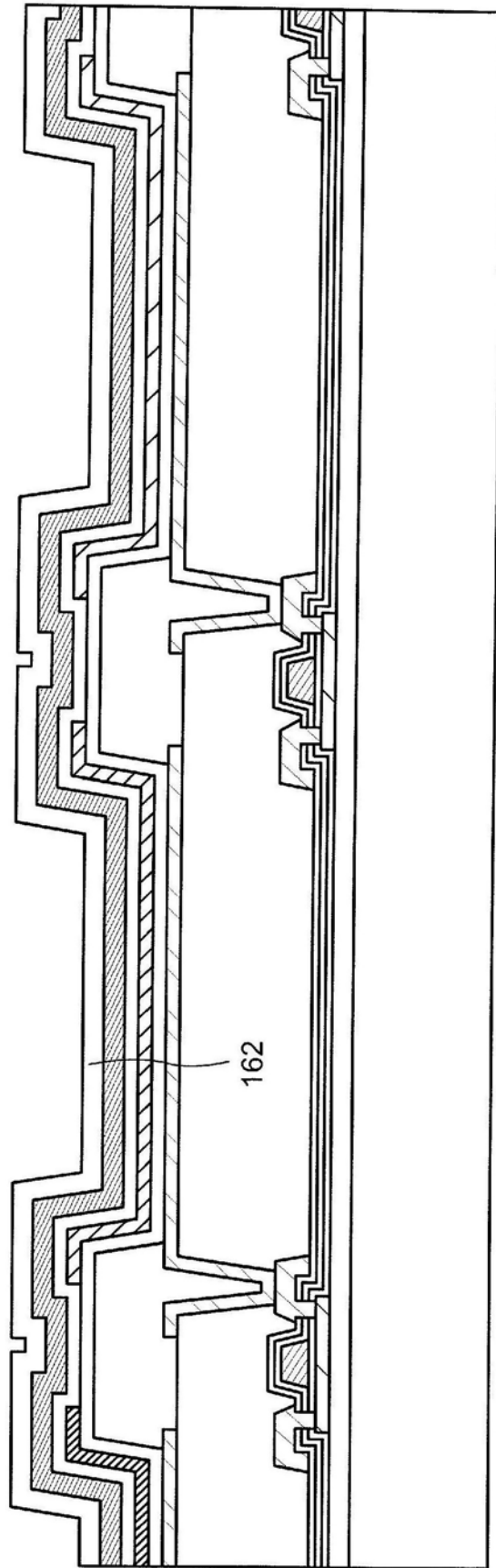


图4B

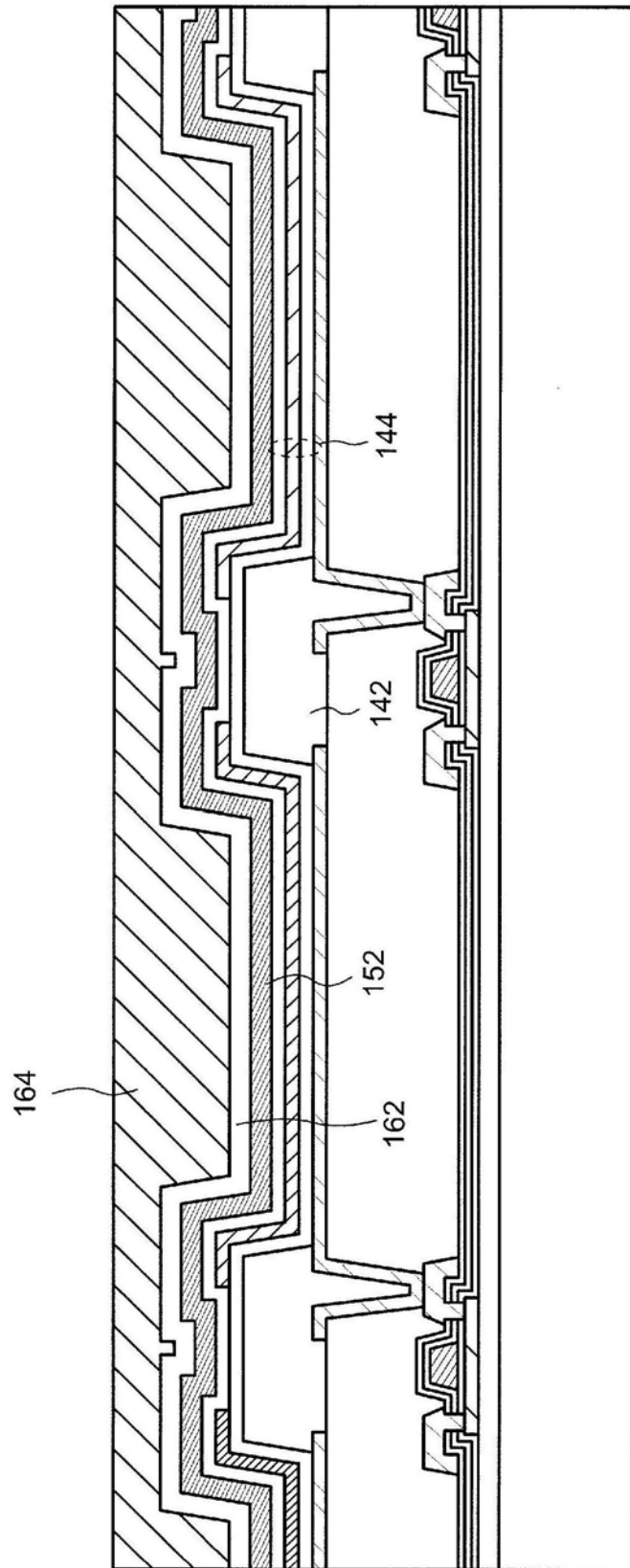


图5

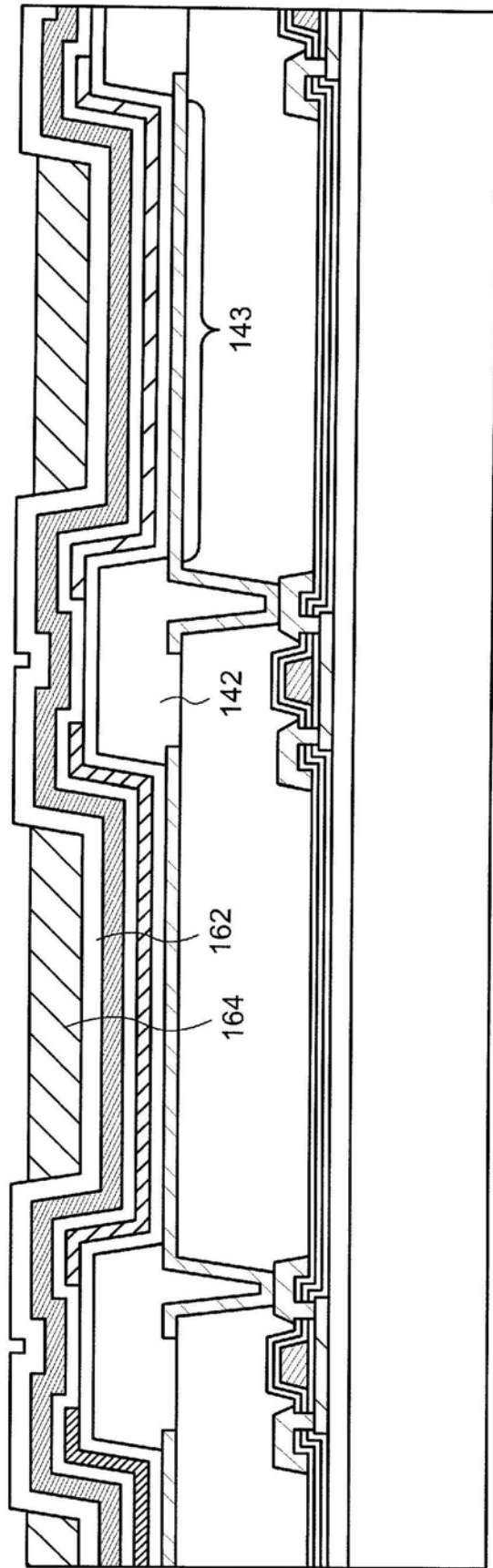


图6A

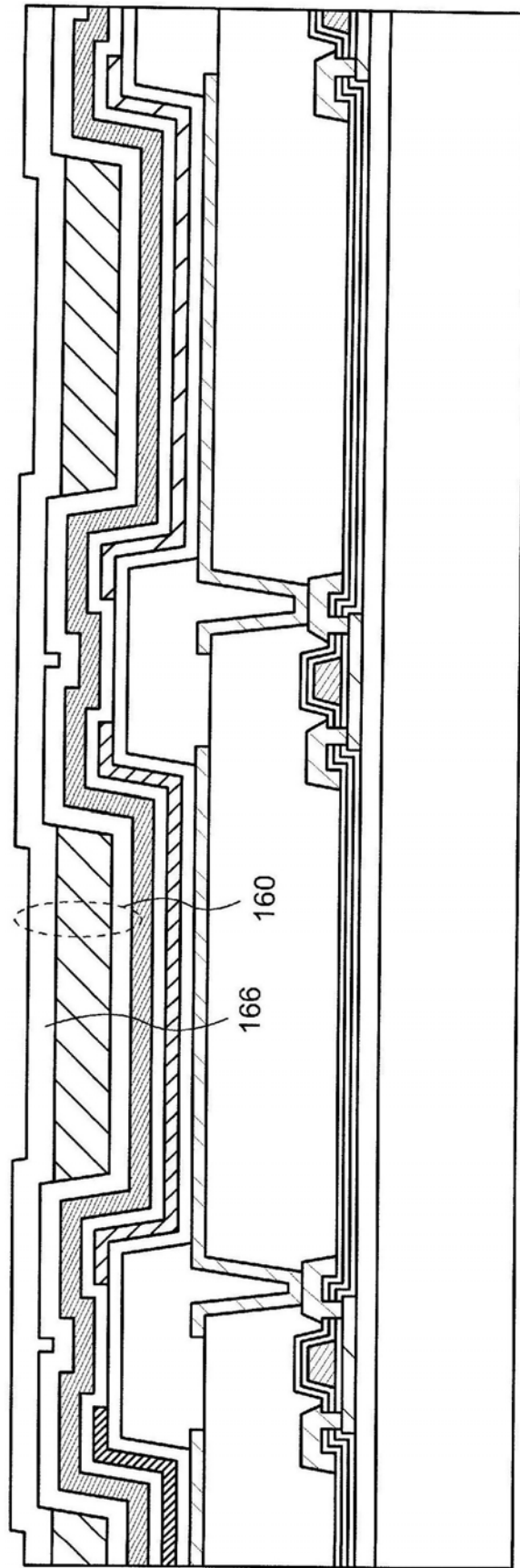


图6B

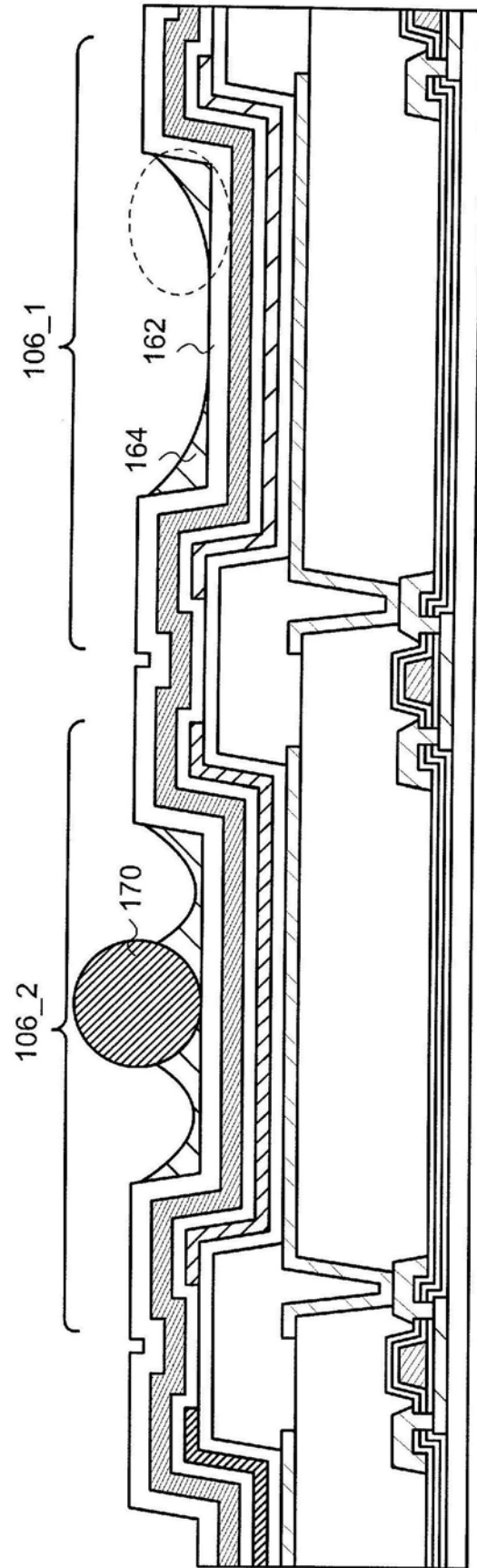


图7A

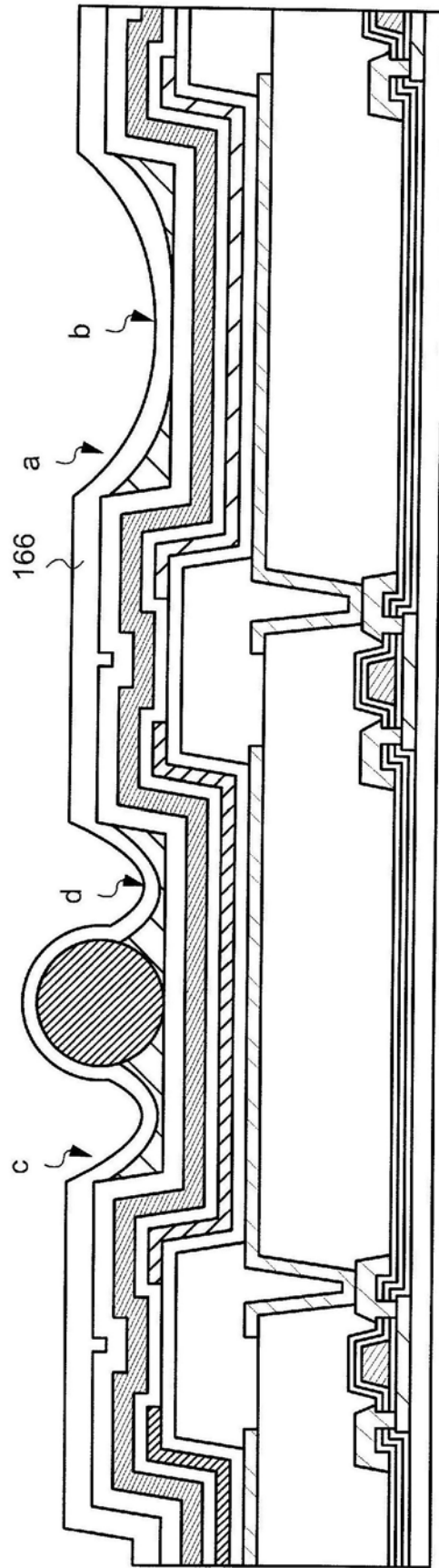


图7B

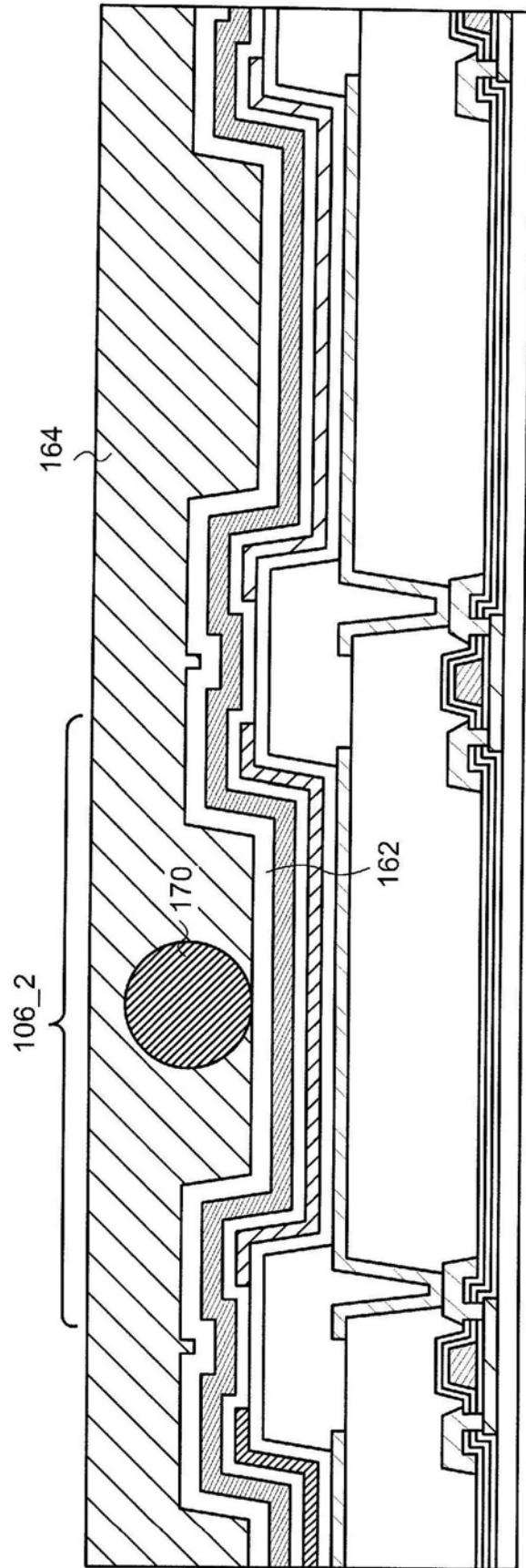


图8A

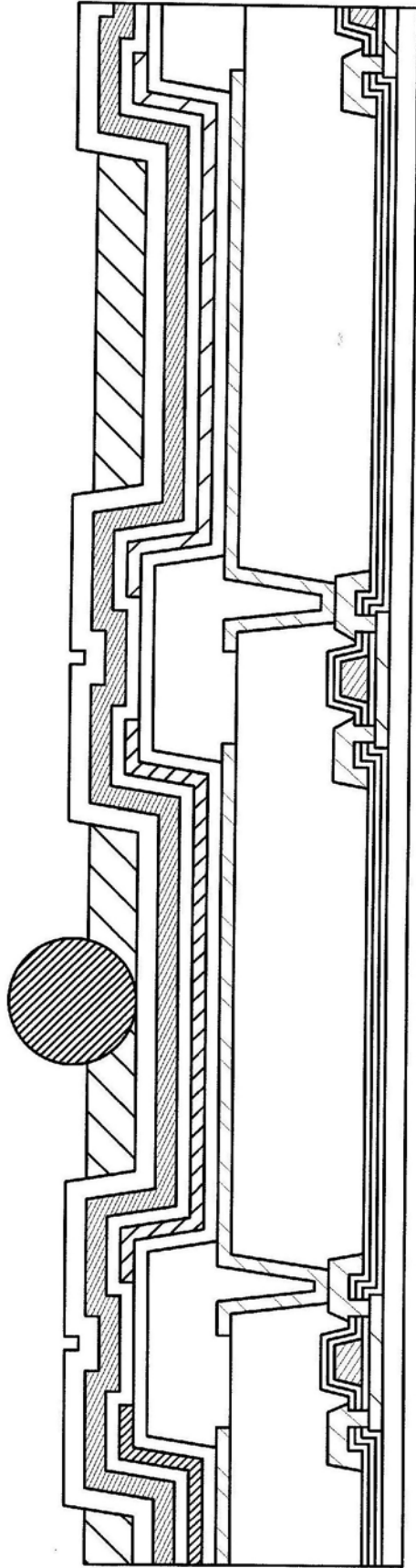


图8B

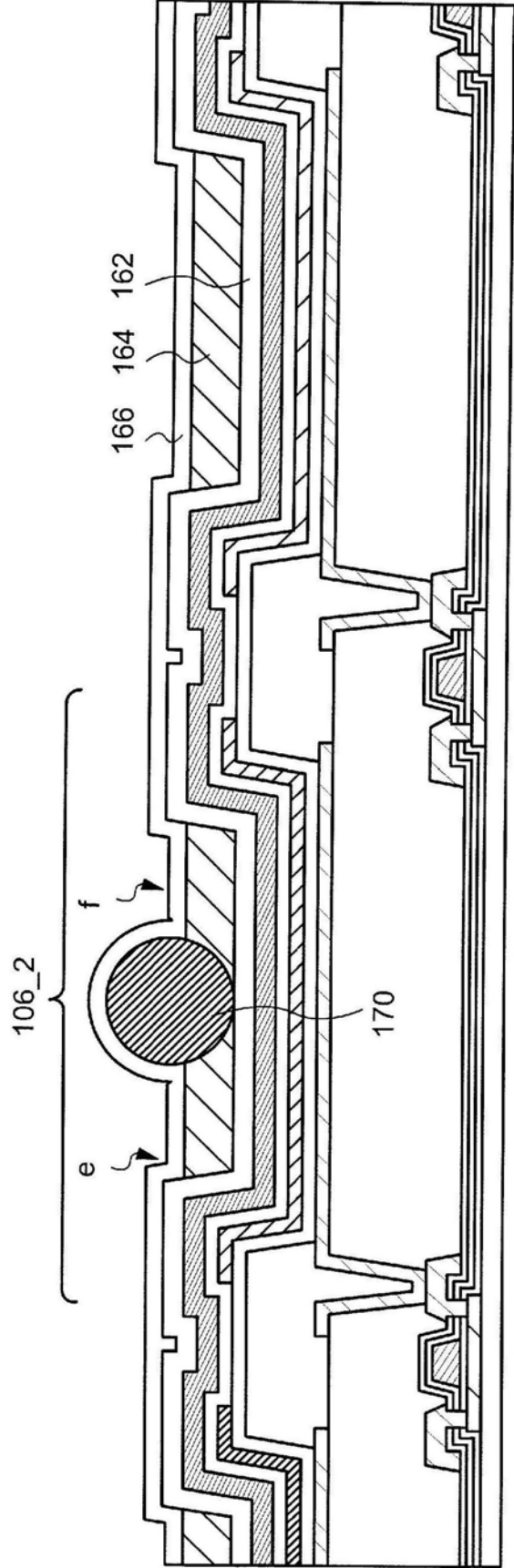


图9

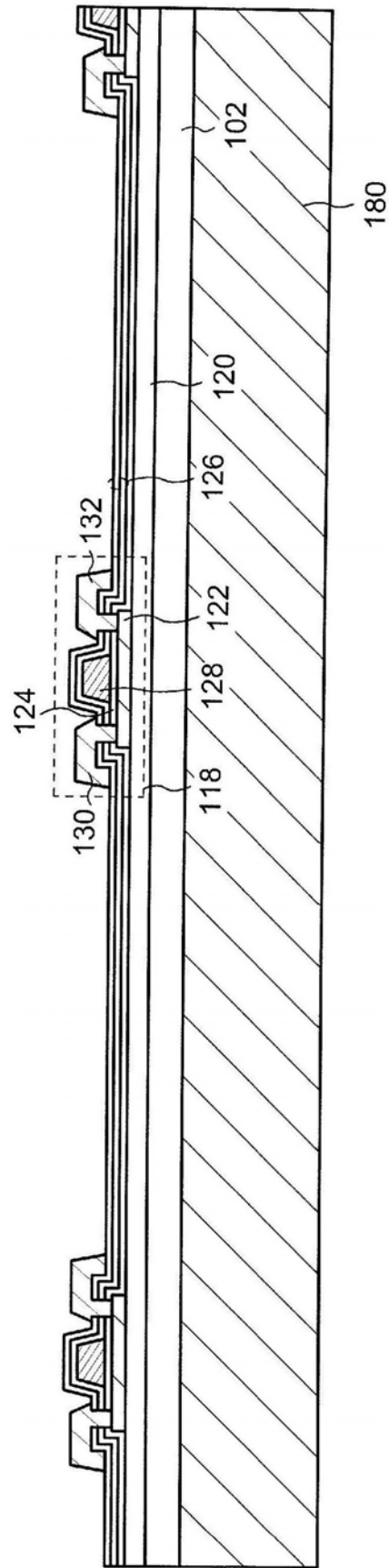


图10A

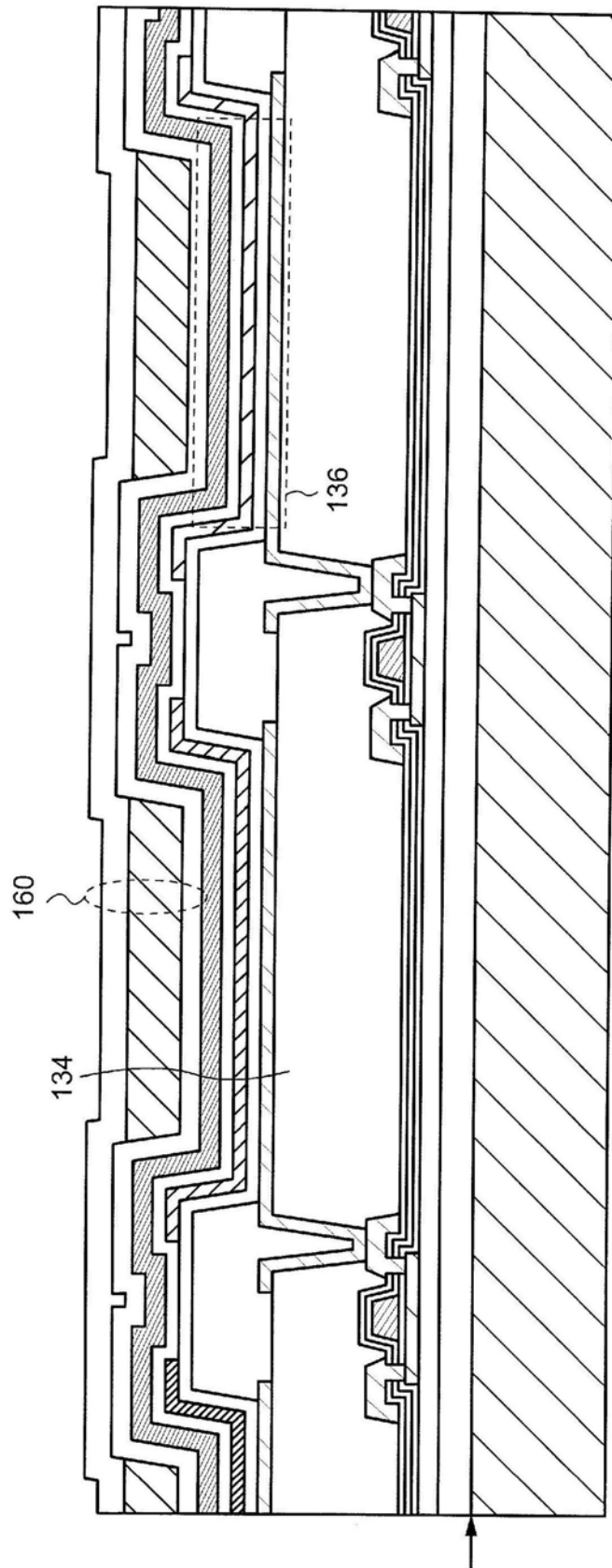


图10B

200

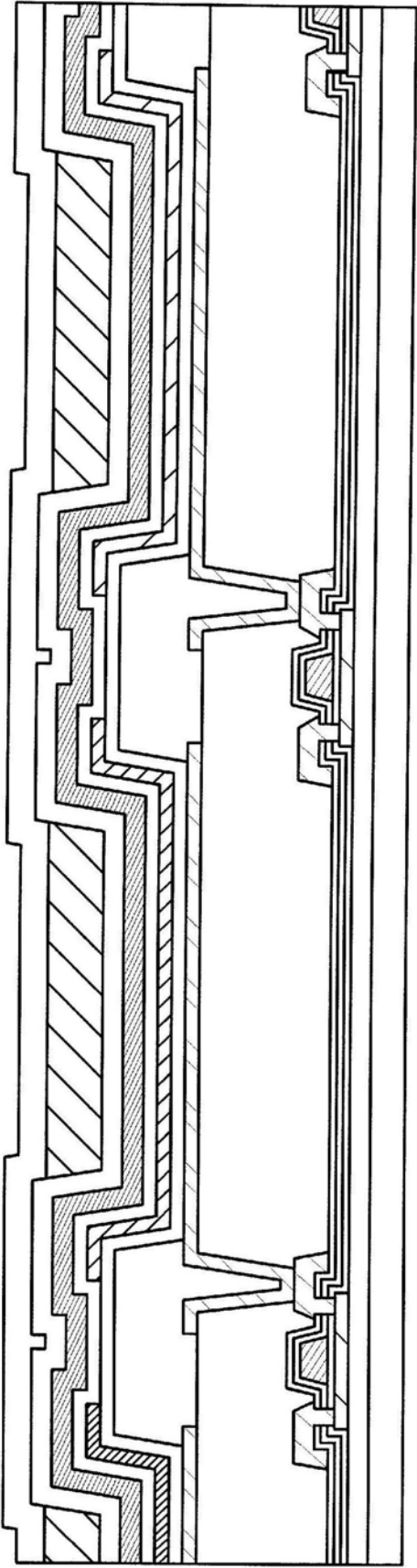


图11

专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN107123750A	公开(公告)日	2017-09-01
申请号	CN201611036458.8	申请日	2016-11-23
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
[标]发明人	神谷哲仙		
发明人	神谷哲仙		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L27/3211 H01L27/3244 H01L27/3246 H01L51/003 H01L51/56 H01L2227/323 H01L2227/326 H01L2251/301 H01L2251/303 H01L2251/5338 H01L2251/558 H01L51/5256		
代理人(译)	徐飞跃		
优先权	2016033899 2016-02-25 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的之一是提供具有高显示品质的显示装置及其制造方法。本发明的显示装置的制造方法包括以下步骤：形成第一电极，形成覆盖第一电极的端部的绝缘膜，在第一电极和绝缘膜之上形成EL层，在EL层之上形成第二电极，在第二电极之上形成包含无机化合物的第一层，在第一层之上以与绝缘膜和EL层重叠的方式形成包含有机化合物的第二层，在与绝缘膜重叠的区域使第二层变薄，以使得第一层露出，在第二层上形成包含无机化合物的第三层。

