



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104517997 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 15

(21) 申请号 201410515889. 7

(22) 申请日 2014. 09. 29

(30) 优先权数据

2013-207211 2013. 10. 02 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 德田尚纪 宫本光秀

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 杨宏军

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

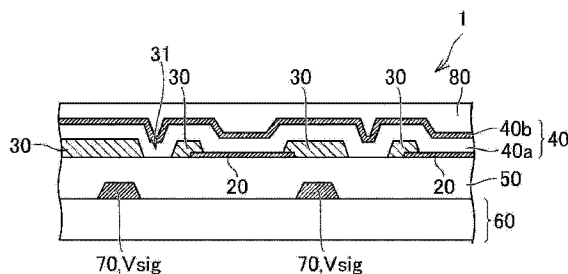
权利要求书2页 说明书13页 附图8页

(54) 发明名称

显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及显示装置及其制造方法。一种显示装置,包括:第一衬底,在绝缘衬底上呈矩阵状地配置有多个像素电路,所述像素电路具有薄膜晶体管;有机平坦化膜,由有机绝缘材料形成并配置在所述第一衬底上;电极,与所述有机平坦化膜的与所述第一衬底侧相反一侧的面的一部分接触;无机堤,由无机绝缘材料形成,并覆盖所述电极的端部而与所述有机平坦化膜的与所述第一衬底侧相反一侧的面的一部分接触;OLED层,覆盖所述电极和所述无机堤的与所述有机平坦化膜接触一侧的相反侧,并使 OLED 层的一部分与所述有机平坦化膜接触;以及密封膜,覆盖所述 OLED 层的与所述有机平坦化膜侧相反一侧。



1. 一种显示装置,其特征在于,包括:

第一衬底,在绝缘衬底上呈矩阵状地配置有多个像素电路,所述像素电路具有薄膜晶体管;

有机平坦化膜,由有机绝缘材料形成并配置在所述第一衬底上;

电极,与所述有机平坦化膜的与所述第一衬底侧相反一侧的面的一部分接触;

无机堤,由无机绝缘材料形成,并覆盖所述电极的端部而与所述有机平坦化膜的与所述第一衬底侧相反一侧的面的一部分接触;

OLED 层,覆盖所述电极和所述无机堤的、与所述有机平坦化膜接触一侧的相反侧,并使 OLED 层的一部分与所述有机平坦化膜接触;以及

密封膜,覆盖所述 OLED 层的与所述有机平坦化膜侧相反一侧。

2. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,

在所述无机堤上形成有无机堤开口部,

所述 OLED 层通过所述无机堤开口部与所述有机平坦化膜接触。

3. 根据权利要求 2 所述的显示装置,其特征在于,

所述第一衬底具有布线,所述布线划分矩阵状的多个所述像素电路,

所述无机堤开口部配置在俯视时与所述布线重叠的区域。

4. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,

形成所述无机堤的无机绝缘材料是选自 SiN、SiO 以及它们的混合物构成的组的材料。

5. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,

所述有机平坦化膜的厚度为 $1.5\mu\text{m}$ 以上且 $3.5\mu\text{m}$ 以下,

所述无机堤的厚度为 $0.15\mu\text{m}$ 以上且 $0.35\mu\text{m}$ 以下。

6. 根据权利要求 3 所述的显示装置,其特征在于,

所述布线是选自与薄膜晶体管所包含的栅电极、源电极以及漏电极的每一个连接的栅电极线、信号布线以及向薄膜晶体管供给电源的电源供给线的任一种布线,所述栅电极线是扫描布线。

7. 一种显示装置的制造方法,其特征在于,包含:

第一工序,形成在绝缘衬底上呈矩阵状地配置有多个像素电路的第一衬底,所述像素电路具有薄膜晶体管;

第二工序,在所述第一衬底上利用有机绝缘材料形成有机平坦化膜;

第三工序,形成构成 OLED 层的电极,所述 OLED 层与所述有机平坦化膜的与所述第一衬底侧相反一侧的面的一部分接触;

第四工序,利用无机绝缘材料形成无机堤,所述无机堤覆盖所述电极的端部并与所述有机平坦化膜的与所述第一衬底侧相反一侧的面的一部分接触;以及

第五工序,形成 OLED 层,所述 OLED 层覆盖所述电极和所述无机堤的、与所述有机平坦化膜接触一侧的相反侧,并使 OLED 层的一部分与所述有机平坦化膜接触。

8. 根据权利要求 7 所述的显示装置的制造方法,其特征在于,

所述第四工序包含在所述无机堤上形成无机堤开口部,并使所述有机平坦化膜的与所述第一衬底侧相反一侧的面的一部分露出的工序,

所述第五工序是形成所述 OLED 层的工序,所述 OLED 层接触并覆盖通过形成于所述无机堤的无机堤开口部的形成而露出的所述有机平坦化膜的与所述第一衬底侧相反一侧的面的一部分、和所述无机堤的与所述平坦化膜侧相反一侧的面。

9. 根据权利要求 7 所述的显示装置的制造方法,其特征在于,

所述第一工序包含形成布线的工序,所述布线划分矩阵状的多个所述像素电路,在所述第四工序中形成的所述无机堤开口部形成在俯视时与所述布线重叠的区域。

10. 根据权利要求 7 所述的显示装置的制造方法,其特征在于,

形成所述无机堤的无机绝缘材料是选自 SiN、SiO 以及它们的混合物构成的组的材料。

11. 根据权利要求 7 所述的显示装置的制造方法,其特征在于,

所述有机平坦化膜的厚度为 $1.5\mu\text{m}$ 以上且 $3.5\mu\text{m}$ 以下,

所述无机堤的厚度为 $0.15\mu\text{m}$ 以上且 $0.35\mu\text{m}$ 以下。

12. 根据权利要求 9 所述的显示装置的制造方法,其特征在于,

所述布线是选自与薄膜晶体管所包含的栅电极、源电极以及漏电极的每一个连接的栅电极线、信号布线以及向薄膜晶体管供给电源的电源供给线的任一种布线,所述栅电极线是扫描布线。

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] 在日本特开 2009-16231 号公报中记载了一种有机 EL(electroluminescence: 电致发光) 显示装置, 具有: 发光区域, 按顺序形成有下部电极、有机层以及上部电极; 周边区域, 设置于发光区域的周边; 保护膜, 覆盖上部电极的上表面; 以及保护电极, 与上部电极电连接且配设于周边区域的端部, 并用于使保护膜的形成所引起的带电电荷流出至周边区域外。

[0003] 另外, 在日本特开 2012-22787 号公报中记载了一种有机 EL 装置, 包括: 发光元件, 在衬底上具有配置于第 1 电极与第 2 电极之间的功能层; 隔壁, 在所述发光元件之间按每个发光区域划分所述功能层; 以及驱动电路, 使所述发光元件驱动, 其特征在于, 俯视下所述驱动电路的至少一部分配置于所述发光元件之间, 且在所述驱动电路的至少一部分与所述发光元件之间俯视下重叠的区域中具有未设置所述隔壁的区域。

发明内容

[0004] 在使用了有机发光二极管的有机 EL 显示装置中, 包括被称为堤 (bank) 的、配置于各像素电路的周围并划分各像素间的构造体。堤是具有如下功能的部件, 通过覆盖形成于 TFT (Thin Film Transistor: 薄膜晶体管) 衬底上方的电极 (阳极) 的端部, 防止由有机 EL 膜层的断裂导致的阳极 - 阴极间的电短路, 而且分隔各像素的发光。

[0005] 例如, 在由有机材料形成的平坦化膜上形成了一系列无机膜的情况下, 不能排出平坦化膜内的水分, 平坦化膜与无机膜会由于气化的水分而剥离。

[0006] 本发明的目的在于提供一种提高了有机 EL 膜层的可靠性的显示装置及其制造方法。

[0007] 另外, 本发明的上述及其他目的和新的特征, 通过本说明的描述及附图进行说明。

[0008] 用于解决上述问题的本发明中的显示装置的特征在于, 包括: 第一衬底, 在绝缘衬底上呈矩阵状地配置有多个像素电路, 所述像素电路具有薄膜晶体管; 有机平坦化膜, 由有机绝缘材料形成并配置在所述第一衬底上; 电极, 与所述有机平坦化膜的与所述第一衬底侧相反一侧的面的一部分接触; 无机堤, 由无机绝缘材料形成, 并覆盖所述电极的端部而与有机平坦化膜的与所述第一衬底侧相反一侧的面的一部分接触; OLED 层, 覆盖所述电极和所述无机堤的与所述有机平坦化膜接触一侧的相反侧, 并使 OLED 层的一部分与所述有机平坦化膜接触; 以及密封膜, 覆盖所述 OLED 层的与所述有机平坦化膜侧相反一侧。

[0009] 另外, 用于解决上述问题的本发明中的显示装置的制造方法的特征在于, 包含: 第一工序, 形成在绝缘衬底上呈矩阵状地配置有多个像素电路的第一衬底, 所述像素电路具有薄膜晶体管; 第二工序, 在所述第一衬底上利用有机绝缘材料形成有机平坦化膜; 第三工序, 形成构成 OLED 层的电极, 所述 OLED 层与所述有机平坦化膜的与所述第一衬底侧相反

一侧的面的一部分接触；第四工序，利用无机绝缘材料形成无机堤，所述无机堤覆盖所述电极的端部并与所述有机平坦化膜的与所述第一衬底侧相反一侧的面的一部分接触；以及第五工序，形成 OLED 层，所述 OLED 层覆盖所述电极和所述无机堤的与所述有机平坦化膜接触一侧的相反侧，并使 OLED 层的一部分与所述有机平坦化膜接触。

[0010] 根据本发明，提供一种提高了有机 EL 膜层的可靠性的显示装置及其制造方法。

附图说明

[0011] 图 1A 是本发明的第一实施方式的有机 EL 显示装置的俯视图。

[0012] 图 1B 是图 1A 的 1B-1B 线处的剖视图。

[0013] 图 2 是表示本发明的第一实施方式的有机 EL 显示装置的制造工艺的图。

[0014] 图 3A 是表示本发明的第二实施方式的有机 EL 显示装置的一例的俯视图。

[0015] 图 3B 是图 3A 的 3B-3B 线处的剖视图。

[0016] 图 4 是本发明的第三实施方式的有机 EL 显示装置的俯视图。

[0017] 图 5 是第三实施方式的有机 EL 显示装置中的设置在形成于周边区域的无机层上的开口部的一部分的俯视图。

[0018] 图 6 是第三实施方式的有机 EL 显示装置中的周边区域的剖视图。

[0019] 图 7 是第四实施方式的有机 EL 显示装置中的像素部的剖视图。

[0020] 图 8 是第四实施方式的有机 EL 显示装置中的周边区域 13 的剖视图。

[0021] 图 9 是第五实施方式的有机 EL 显示装置中的像素部的剖视图。

[0022] 图 10 是第五实施方式的有机 EL 显示装置中的周边区域 13 的剖视图。

[0023] 图 11 是表示第四实施方式和第五实施方式的有机 EL 显示装置的制造工艺的图。

[0024] 附图标记的说明

[0025] 1 有机电致发光装置，20 阳极（像素电极），30 堤，31 开口部，40 OLED 层，40a 发光层，40b 阴极，50 平坦化膜，60 第一衬底（TFT 衬底），70 布线，80 密封膜，100 像素电路，110 像素开口部，VDD 电源供给线，Vg 栅电极线（扫描布线），Vsig 信号布线

具体实施方式

[0026] 在使用了有机发光二极管的有机 EL 显示装置中，包括被称为堤的、配置于各像素电路的周围并划分各像素间的构造体。堤是具有如下功能的部件，通过将形成于 TFT 衬底上方的电极（阳极）的端部覆盖，防止由有机 EL 膜层的断裂导致的阳极-阴极间的电短路，而且分隔各像素的发光。

[0027] 例如，在顶部发射型的有机 EL 显示装置中，需要降低 TFT 衬底的表面台阶从而形成有机 EL 膜层尽可能平滑的层，因此，在该 TFT 衬底上形成平坦化膜。在这里，为了降低形成有机 EL 膜层的 TFT 衬底的表面台阶，鉴于该台阶的凹凸差，优选通常以 $2\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ 的厚度形成平坦化膜。

[0028] 而且，虽然以无机材料形成 $2\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ 的厚度的平坦化膜在理论上并非不可能，但由于工艺上浪费时间和劳力，所以是不现实的。因此，平坦化膜通常由丙烯酸树脂、聚酰亚胺树脂等有机材料形成。

[0029] 而且，在平坦化膜的上表面的一部分上形成构成有机 EL 膜层的电极（阳极），覆盖

该电极的端部和平坦化膜的上表面中的未形成该电极的其他面而形成堤。在这里,通常来说,堤覆盖平坦化膜的上表面中的未形成该电极的全部其他面而形成。这是由于:可认为覆盖平坦化膜的上表面中的未形成该电极的全部其他面而形成堤在工序上简便,且即使按这种方式形成,在性能上也没有实际损害。

[0030] 另外,在形成堤时,通常可使用与平坦化膜相同的材料。即,由于平坦化膜由丙烯酸树脂、聚酰亚胺树脂等有机材料形成,所以堤也同样地可使用有机材料。这是由于:用与平坦化膜相同的材料形成堤在工序上更加简便,另外,彼此的界面亲和性良好,能够期待降低层间剥离的产生。

[0031] 而且,若该堤的高度低时,由于使与对置衬底(滤色器等)的距离(间隙)接近,并提高了分离涂敷的精度(例如 RGB 分离涂敷精度),能够降低混色。为了得到降低混色的效果,以 $0.5\mu\text{m}$ 以下,优选 $0.2\mu\text{m} \sim 0.3\mu\text{m}$ 形成堤是有效的。而且,发明人们考虑到:通常来说,与有机材料相比,无机材料在膜厚较薄的情况下也能够容易地形成,所以为了得到这样的效果,用无机材料形成堤是有效的。

[0032] 然而,在利用有机材料形成的平坦化膜和利用无机材料形成的堤的组合中存在以下问题。

[0033] 在该平坦化膜上形成电极(阳极),且覆盖该电极(阳极)的端部和平坦化膜的上表面中的未形成该电极的其他面而形成堤而成的部件,在接着转移至构成有机 EL 膜层的发光层形成工序之前,需实施(真空)烘烤作为前处理。由于在构成平坦化膜的有机材料中含有较多水分,该水分使有机 EL 元件的可靠性下降,所以该前处理是为了除去该水分而进行的处理。

[0034] 在这里,在由有机材料形成的平坦化膜的上表面上,由金属形成的电极、由无机材料形成的堤覆盖该平坦化膜的整个上表面而配置,所以在实施了(真空)烘烤时,构成平坦化膜的有机材料所包含的水分没有排出位置。因此,在(真空)烘烤时,残留的水分膨胀而不能挥散至外部,有时会引起堤-平坦化膜间或者电极-平坦化膜间的剥离。

[0035] 发明人们针对提供一种显示装置进行了刻苦研究,所述显示装置包括由有机绝缘材料形成的平坦化膜和由无机绝缘材料形成的堤,并能够提高分离涂敷的精度、降低混色。

[0036] 以下,说明降低混色并且提高了有机 EL 膜层的可靠性的显示装置及其制造方法。

[0037] [第一实施方式]

[0038] 本发明的第一实施方式中的有机 EL 显示装置的特征在于,包括:第一衬底,在绝缘衬底上呈矩阵状地配置有多个像素电路,所述像素电路具有薄膜晶体管;有机平坦化膜,由有机绝缘材料形成并配置在所述第一衬底上而使所述第一衬底的表面凹凸平坦化;阳极,与所述有机平坦化膜的与所述第一衬底侧相反一侧的面的一部分接触;无机堤,由无机绝缘材料形成,并覆盖所述阳极的端部而与所述有机平坦化膜的与所述第一衬底侧相反一侧的面的一部分接触;OLED 层,覆盖所述阳极和所述无机堤的、与所述有机平坦化膜接触一侧的相反侧,并使 OLED 层的一部分与所述有机平坦化膜接触;以及密封膜,覆盖所述 OLED 层的与所述有机平坦化膜侧相反一侧。

[0039] 以下,一边参照附图,一边说明本发明的显示装置的实施方式。图 1A 是放大了本发明的第一实施方式的有机 EL 显示装置的像素部的一部分的俯视图。此外,图 4 是本发明的第一实施方式的有机 EL 显示装置 1 的俯视图,图 1A 的像素配置在图 4 所示本发明的第

一实施方式的有机 EL 显示装置 1 的显示区域 12 内。

[0040] 如图 1A 所示,本发明一实施方式的有机 EL 显示装置 1 具有在绝缘衬底上呈矩阵状地配置有多个像素电路 100 的第一衬底,所述像素电路 100 具有薄膜晶体管。而且,与在俯视时呈矩阵状地配置的多个像素电路 100 的每一个对应的位置配置有阳极 20 (像素电极),在该阳极 20 的一部分或全部区域中形成有像素开口部 110。

[0041] 划分本发明中的矩阵状的多个像素电路 100 的布线 70 例如可以由与薄膜晶体管所包含的栅电极、源电极以及漏电极的每一个连接的栅电极线 V_g (扫描布线)、信号布线 V_{sig} 、向薄膜晶体管供给电源的电源供给线 VDD 构成。

[0042] 另外,在本发明的第一实施方式的有机 EL 显示装置 1 中,在阳极 20 的上表面上具有 OLED 层 (在图 1A 中未图示)。本发明中的 OLED 层 (Organic Light Emitting Diode: 有机发光二极管) 包含阴极 (透明电极:在图 1A 中未图示) 和发光层 40a, OLED 层所包含的发光层 40a 被夹持在该阴极与阳极 20 之间,所述阳极 20 配置于与俯视时呈矩阵状地配置的多个像素电路 100 的每一个对应的位置。

[0043] 而且,经由第一衬底所包括的薄膜晶体管向阳极 20 供给电流。而且,向阳极 20 供给的电流经由 OLED 层 (发光层) 流入阴极。在由阳极 20 和阴极夹持的发光层中,通过来自阴极的电子和来自阳极 20 的空穴复合而发光。而且,发出的光经由前述像素开口部 110 向外部照射。

[0044] 图 1B 是图 1A 的 1B-1B 线处的剖视图。参照图 1B,具体说明本发明的第一实施方式的有机 EL 显示装置 1 的结构。

[0045] 本发明的第一实施方式的有机 EL 显示装置 1 所包含的第一衬底在绝缘衬底上呈矩阵状地配置有多个像素电路 100,所述像素电路 100 具有薄膜晶体管。在这里,绝缘衬底例如可由玻璃、塑料 (聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚酰亚胺、聚丙烯酸酯等) 等构成。

[0046] 另外,有机 EL 显示装置 1 所包含的第一衬底例如可由光透射性材料构成。在这里,光透射性材料是玻璃、塑料 (聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚酰亚胺、聚丙烯酸酯等)、ITO (Indium Tin Oxide:氧化铟锡)、IZO (Indium Zinc Oxide:氧化铟锌) 等,另外,不限于这些材料。

[0047] 另外,配置有薄膜晶体管的第一衬底 60 也称为 TFT (Thin Film Transistor:薄膜晶体管) 衬底。在这里,薄膜晶体管可包含多晶硅等的半导体膜、覆盖半导体膜的栅极绝缘膜、隔着栅极绝缘膜配置在半导体膜的上方的栅电极、以及贯通栅极绝缘膜而与半导体膜电连接的源电极和漏电极。另外,也可以在第一衬底 60 上配置驱动电路 (未图示),所述驱动电路用于驱动配置在第一衬底 60 上的薄膜晶体管。

[0048] 另外,在第一衬底 60 上包括布线 70,所述布线 70 划分上述像素电路 100。该布线 70 可以由与薄膜晶体管所包含的栅电极、源电极以及漏电极的每一个连接的栅电极线 V_g (扫描布线)、信号布线 V_{sig} 以及向薄膜晶体管供给电源的电源供给线 VDD 构成。

[0049] 这些布线 70 可以由铝 (Al)、铬 (Cr)、钼 (Mo) 等金属形成。

[0050] 本发明的有机 EL 显示装置 1 所包含的平坦化膜 50 由有机绝缘材料形成并配置在第一衬底 60 上。另外,平坦化膜 50 是使第一衬底 60 的上表面平坦化的膜,平坦化膜 50 上表面与形成于平坦化膜 50 的下侧 (第一衬底 60 一侧) 的层的表面的凹凸相比更加平坦化。

例如,在顶部发射型的有机 EL 显示装置中,需要降低 TFT 衬底的表面台阶从而形成 OLED 层尽可能平滑的层,因此,在该 TFT 衬底上形成有机平坦化膜 50。

[0051] 即,由于在第一衬底 60 上包括划分像素电路 100 的布线 70,所以在第一衬底 60 的表面上存在由布线 70 的厚度引起的凹凸。当存在该凹凸时,由于断裂等的影响,更加难以在第一衬底 60 上形成阳极 20、OLED 膜。因此,为了降低第一衬底 60 上的凹凸,在第一衬底 60 上具备有机平坦化膜 50。

[0052] 在这里,为了降低形成有 OLED 层的 TFT 衬底的表面台阶,鉴于该台阶的凹凸差,可以以 $1.5\mu\text{m}$ 以上且 $3.5\mu\text{m}$ 以下的厚度形成有机平坦化膜 50。另外,优选以 $2\mu\text{m}$ 以上的厚度形成有机平坦化膜 50,另外,优选以 $3\mu\text{m}$ 以下的厚度形成有机平坦化膜 50。

[0053] 此外,虽然以无机绝缘材料形成 $1.5\mu\text{m}$ 以上且 $3.5\mu\text{m}$ 以下的厚度的有机平坦化膜 50 在理论上并非不可能,但由于工艺上浪费时间和劳力,所以是不现实的。因此,本发明的有机 EL 显示装置 1 所包含的有机平坦化膜 50 由有机绝缘材料形成。更具体而言,也可以是,本发明的有机 EL 显示装置 1 所包含的有机平坦化膜 50 由有机绝缘材料形成,所述有机绝缘材料例如选自丙烯酸树脂、聚酰亚胺树脂、酚醛清漆树脂以及由它们的混合物构成的化合物组。

[0054] 另外,有机 EL 显示装置 1 所包含的有机平坦化膜 50 例如也可以通过在凹凸表面上涂布有机树脂的清漆(将有机树脂溶解在溶剂中而成的液状物),并使该清漆所包含的溶剂挥散而形成。通过按这种方式形成,清漆优先流入第一衬底 60 表面的凹部中,并有效地将第一衬底 60 的表面的凹凸进行平坦化。

[0055] 此外,在由聚酰亚胺树脂构成有机平坦化膜 50 的情况下,也可以在之后进行酰亚胺化的处理。另外,在由热固性的有机树脂构成有机平坦化膜 50 的情况下,也可以在之后进行加热处理,促进热固化。另外,在由光固化性的有机树脂构成有机平坦化膜 50 的情况下,也可以在之后进行光照射处理并促进光固化。此外,有机平坦化膜 50 的材料和形成方法不限于上述材料和形成方法。

[0056] 在将第一衬底 60 表面的凹凸进行平坦化的有机平坦化膜 50 上配置有阳极 20(像素电极)。即,阳极 20 与有机平坦化膜 50 的同第一衬底 60 一侧相反一侧的面的一部分接触。

[0057] 由于阳极 20 的作用是将空穴注入 OLED 层 40 所包含的空穴注入层、空穴输送层等有机层,所以需要功函数较大。例如,阳极 20 可以由氧化锡(SnO_2)、掺杂铝的氧化锌($\text{ZnO}:\text{Al}$)、铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物($\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ (IZO))等形成。此外,由于 ITO 的功函数为 $4.6\sim 5.0\text{eV}$ 左右,与空穴输送材料的 HOMO 能级($5.0\sim 5.5\text{eV}$)接近,所以适合于空穴的注入。

[0058] 而且,有机 EL 显示装置 1 所包含的无机堤 30 覆盖阳极 20 的端部,与有机平坦化膜 50 的与第一衬底 60 一侧相反一侧的面的一部分接触。通常来说,堤 30 覆盖阳极 20 的端部和有机平坦化膜 50 的上表面中的未形成该阳极 20 的全部其他面,从而形成无机堤 30。这是由于:可以认为覆盖有机平坦化膜 50 的上表面中的未形成阳极 20 的全部其他面而形成堤 30 在工序上更加简便,且在性能上没有实际损害。

[0059] 然而,在本实施方式中,堤 30 在无机层的一部分上形成有开口部 31 而不覆盖有机平坦化膜 50 的上表面中的未形成该阳极 20 的全部其他的面。因此,堤 30 不覆盖有机平坦

化膜 50 的上表面中的未形成该阳极 20 的全部其他的面,而使有机平坦化膜 50 的上表面的一部分以与 OLED 层 40 接触的方式露出而形成。

[0060] 另外,在堤 30 的形成中通常可使用与有机平坦化膜 50 相同的材料。即,在有机平坦化膜 50 通常由丙烯酸树脂、聚酰亚胺树脂等有机材料形成的情况下,堤 30 同样地也可使用有机材料,但在本发明中,堤 30 由与有机平坦化膜 50 材料不同的无机绝缘材料形成。

[0061] 这是由于,与由有机绝缘材料形成的堤的高度相比,由无机绝缘材料形成的堤 30 的高度能够更低地形成。通过较低地形成堤的高度,由于使与对置衬底(滤色器等)的距离(间隙)接近,且提高了分离涂敷的精度,所以能够降低混色。

[0062] 另外,为了得到降低混色的效果,堤 30 以 $0.15\mu\text{m}$ 以上且 $0.35\mu\text{m}$ 以下来形成是有效的。因此,本发明的有机 EL 显示装置 1 所包含的堤 30 的高度可以为 $0.15\mu\text{m}$ 以上、 $0.35\mu\text{m}$ 以下。另外,堤 30 的高度既可以设为 $0.5\mu\text{m}$ 以下,也可以为 $0.2\mu\text{m}$ 以上且 $0.3\mu\text{m}$ 以下。

[0063] 另外,形成堤 30 的无机绝缘材料可以是选自由 SiN、SiO 以及它们的混合物构成的组的材料。另外,堤 30 可以由 SiN 或 SiO 形成。

[0064] 另外,堤 30 通过覆盖在各像素分离的阳极 20 的端部而实现规定发光区域的作用。即,像素开口部 110 的外缘由覆盖了阳极 20 的端部的堤 30 决定。另外,堤 30 也可以位于与滤色器衬底(未图示)所包括的黑矩阵(未图示)对应的位置,所述滤色器衬底隔着 OLED 层 40 与第一衬底 60 对置。

[0065] 另外,堤 30 通过将形成于第一衬底 60 上的阳极 20 端部的台阶覆盖,也实现了防止由 OLED 层 40 所包含的发光层 40a 的断裂导致的阳极 20-阴极 40b 间的短路的作用。因此,堤 30 也可以形成为具有平缓的曲面表面。

[0066] 如上所述,有机 EL 显示装置 1 所包含的 OLED 层 40 包含阴极 40b(透明电极)和发光层 40a,OLED 层 40 所包含的发光层 40a 被夹持在该阴极 40b 与阳极 20 之间,所述阳极 20 配置于与俯视时呈矩阵状地配置的多个像素电路 100 的每一个对应的位置。而且,经由第一衬底 60 所包括的薄膜晶体管向阳极 20 供给电流。而且,向阳极 20 供给的电流经由发光层 40a 流入阴极 40b。在由阳极 20 和阴极 40b 夹持的发光层 40a 中,通过来自阴极 40b 的电子和来自阳极 20 的空穴复合而发光。而且,发出的光经由前述像素开口部 110 向外部照射。

[0067] 阴极 40b 是形成于 OLED 层 40 的最上面(OLED 层 40 的与第一衬底 60 侧相反一侧的面)的整面电极。而且,阴极 40b 形成在有机 EL 显示装置 1 的显示面的大致整个面内。

[0068] 为了向有机层注入电子,阴极 40b 的功函数小较有利。因此,一般来说优选由 Al、Mg、MgAg、MgIn 等金属来形成。在这里,本实施方式的有机 EL 显示装置 1 这样的顶部发射型有机 EL 显示装置 1 的情况下,由于从阴极 40b 侧取出由 OLED 层 40 发出的光,所以阴极 40b 也可以是由铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物($\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ (IZO))等透明金属形成的透明电极。

[0069] 有机 EL 显示装置 1 包括密封膜 80,所述密封膜 80 覆盖 OLED 层 40 的与有机平坦化膜 50 侧相反一侧。在这里,密封膜 80 用于保护 OLED 层 40 免受来自外部的水分、氧等的影响。因此,考虑透水性、透气性而选定形成密封膜 80 的材料。

[0070] 例如,也可以由无机材料形成密封膜 80。另外,密封膜 80 也可以由化合物形成,

所述化合物选自自由 SiN、SiO₂、P₂O₅·SiO₂ (PSG)、Al₂O₃、PbO·SiO₂、Si₃N₄、SiON、PbO·B₂O₃ 以及它们的混合物构成的组。另外,密封膜 80 是有机材料,例如也可以由聚酰亚胺树脂和 / 或其衍生物形成。在此之中,密封膜 80 优选由 SiN 形成。另外,密封膜 80 例如也可以通过 CVD (Chemical Vapor Deposition: 化学气相沉积) 成膜。此外,密封膜 80 的材料和形成方法不限于上述材料和形成方法。

[0071] 另外,密封膜 80 的厚度也可以是 0.5 μm ~ 10 μm。通过使密封膜 80 的厚度为 0.5 μm ~ 10 μm,对 OLED 层 40 的保护效果较好,为优选。

[0072] 当密封膜 80 小于 0.5 μm 时,容易在膜中产生孔。另外,当小于 0.5 μm 时,防水功能受损。如果密封膜 80 为 3.0 μm 以上,则容易覆盖灰尘而优选。另外,当密封膜 80 变得大于 10 μm 时,与 TFT 衬底对置配置的滤色器与发光面的距离变长,会产生混色。当大于 10 μm 时,会产生制造时间变长、膜应力变大、膜的均匀性变差等问题。

[0073] 如图 1A、1B 所示,在无机层中具有在像素间未形成无机堤 30 的开口部 31。由此,本实施方式的有机 EL 显示装置 1 具有 OLED 层 40 的一部分与有机平坦化膜 50 直接接触的结构。

[0074] 由于本实施方式的有机 EL 显示装置 1 的 OLED 层 40 在俯视时与阳极 20 重叠的区域以外的位置与有机平坦化膜 50 直接接触,所以在进行实施 (真空) 烘烤而除去构成有机平坦化膜 50 的有机绝缘材料所包含的水分的工序的情况下,水分从 OLED 层 40 与有机平坦化膜 50 直接接触的区域向外部挥散,抑制堤 30 与平坦化膜 50 之间或者电极 - 有机平坦化膜 50 间的剥离的产生。

[0075] 另外,之后在第二实施方式的说明中将详细地进行说明,第一衬底具有划分矩阵状的多个像素电路的布线,OLED 层 40 与有机平坦化膜 50 也可以在俯视时与该布线重叠的区域接触。由于 OLED 层 40 与有机平坦化膜 50 在俯视时与划分矩阵状的多个像素电路的布线重叠的区域接触,能够使像素电路省空间化或者加大像素开口部 110。

[0076] 在这里,将针对有机 EL 显示装置 1 的制造工艺具体地进行说明,并针对在真空中实施烘烤而除去构成有机平坦化膜 50 的有机绝缘材料所包含的水分的工序具体地进行说明。

[0077] 图 2 是表示本发明的第一实施方式的有机 EL 显示装置 1 的制造工艺的图。如图 2 所示,有机 EL 显示装置 1 大致分类为 TFT 工序 (S-1) 和 OLED 工序 (S-2)。此外,由于形成在有机平坦化膜 50 上的阳极 20 和堤 30 原本可认为是构成 OLED 层 40 的部件,所以形成阳极 20 和堤 30 的工序也可认为是 OLED 工序 (S-2) 所包含的工序,但在本发明中,为了便于说明,将形成在有机平坦化膜 50 上的阳极 20 和堤 30 的形成工序作为 TFT 工序 (S-1) 所包含的工序来进行下述说明。

[0078] TFT 工序包含:第一工序 S-1a,形成在绝缘衬底上呈矩阵状地配置有多个像素电路 100 的第一衬底 60,所述像素电路 100 具有薄膜晶体管;第二工序 S-1b,利用有机绝缘材料在所述第一衬底 60 上形成将所述第一衬底 60 表面的凹凸进行平坦化的有机平坦化膜 50;第三工序 S-1c,形成构成 OLED 层 40 的阳极 20,所述 OLED 层 40 与所述有机平坦化膜 50 的与所述第一衬底 60 侧相反一侧的面的一部分接触;以及第四工序 S-1d,利用无机绝缘材料形成堤 30,所述堤 30 成为所述无机层,覆盖所述阳极 20 的端部和所述有机平坦化膜 50 的与所述第一衬底 60 侧相反一侧的面。另外,第四工序 S-1d 包含在所述无机层上形成开

口部 31 并使所述有机平坦化膜 50 的与所述第一衬底 60 侧相反一侧的面的一部分露出的工序。

[0079] 形成在绝缘衬底上呈矩阵状地配置有具有薄膜晶体管的多个像素电路 100 的第一衬底 60 的工序（图 2 中的薄膜晶体管制造工序）可以使用已知的照相蚀刻技术（PEP(Photo Etching Process:光刻蚀工艺）或者光刻）来进行。

[0080] 接着,进行利用有机绝缘材料形成平坦化膜 50 的第二工序 S-1b(图 2 中的有机平坦化膜制造工序),所述平坦化膜 50 将由前述第一衬底 60 得到的第一衬底 60 的表面凹凸进行平坦化。

[0081] 有机平坦化膜 50 也可以按前述方式通过在凹凸表面上涂布有机树脂的清漆(将有机树脂溶解在溶剂中而成的液状物),在清漆优先流入凹部后,通过使之干燥而形成。另外,有机树脂的清漆可以通过旋转涂布、狭缝式涂布等方法来进行,但并不限于该方法。

[0082] 接着,进行形成阳极 20 的第三工序 S-1c(图 2 中的阳极制造工序),所述阳极 20 构成 OLED 层 40,所述 OLED 层 40 与通过前述第二工序 S-1b 形成的有机平坦化膜 50 的与第一衬底 60 侧相反一侧的面的一部分接触。此外,在第三工序 S-1c 前、第二工序 S-1b 后,为了除去形成的有机平坦化膜 50 中所包含的水分,也可以在例如 200℃的条件下进行烘烤(或者真空烘烤)处理。

[0083] 此外,由于有机平坦化膜 50 由有机绝缘材料形成,所以存在吸收大气中的水分的情况,因此,出于除去有机平坦化膜 50 所包含的水分的目的,也可以在进行下述说明的工序之前进行烘烤(或者真空烘烤)处理。

[0084] 阳极 20 例如可以由氧化锡(SnO_2)、掺杂铝的氧化锌($\text{ZnO}:\text{Al}$)、铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物($\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ (IZO))等形成,并使用已知的照相蚀刻技术(PEP 或者光刻)来进行。

[0085] 接着,进行利用无机绝缘材料形成堤 30 的第四工序(图 2 中的堤制造工序)S-1d,所述堤 30 构成 OLED 层 40,并覆盖通过前述第三工序 S-1c 形成的阳极 20 的端部和有机平坦化膜 50 的与第一衬底 60 侧相反一侧的面。堤 30 由无机绝缘材料形成并例如使用 CVD 法而形成,所述无机绝缘材料选自由 SiN 、 SiO 以及它们的混合物构成的组。

[0086] 在第四工序 S-1d 中,最初,覆盖阳极 20 的端部和有机平坦化膜 50 的与第一衬底 60 侧相反一侧的面上未形成阳极 20 的整个表面而以整面形成堤 30。之后,在第四工序 S-1d 中进行如下工序,在以整面形成的堤 30 上形成开口部 31,并使有机平坦化膜 50 的与第一衬底 60 侧相反一侧的面的一部分露出。

[0087] 之后将详细说明,通过第四工序形成的开口部 31 是用于在堤 30 覆盖有机平坦化膜 50 的全部上表面而配置的情况下,在 OLED 工序 S-2 前实施(真空)烘烤时,确保水分的逃路从而构成有机平坦化膜 50 的有机材料所包含的水分不会无处可逃的部件。通过按这种方式确保水分的逃路,在(真空)烘烤时,水分向外部挥散而不会停留在有机平坦化膜内并膨胀,降低了引起堤-平坦化膜间或者电极-平坦化膜间的剥离的隐患。

[0088] 经由上述第一工序 S-1a 至第四工序 S-1d,TFT 工序 S-1 结束,进入 OLED 工序 S-2。在这里,可认为:第四工序 S-1d 后,在得到的 TFT 衬底上附着有微粒或分子级的污染物质。由于这种污染物质有时会引起元件特性的劣化等,为了除去这种污染物质,优选进行清洗工序。

[0089] 因此,第四工序 S-1d 后,进行使用纯水等清洗得到的 TFT 衬底的工序。此外,清洗工序也可以适当并用刷子擦拭清洗、超声波清洗、高压喷射清洗等来进行。

[0090] OLED 工序 S-2 包含形成发光层 40a 等的第五工序 S-2a(图 2 中的 OLED 制造工序),所述发光层 40a 接触并覆盖通过无机层的开口部 31 的形成而露出的所述有机平坦化膜 50 的与所述第一衬底 60 侧相反一侧的面的一部分、和堤 30 的与所述有机平坦化膜 50 侧相反一侧的面。

[0091] 在这里,也可以在第五工序 S-2a 之前,对通过前述 TFT 工序得到的 TFT 衬底实施(真空)烘烤作为前处理。由于前述的清洗工序,在构成有机平坦化膜 50 的有机材料中含有较多的水分,该水分会使有机 EL 元件的可靠性下降,所以该前处理是为了除去该水分。即,有机 EL 显示装置 1 的制造方法也可以在前述第四工序 S-1d 与第五工序 S-2a 之间包含烘烤工序 S-3,所述烘烤工序 S-3 使构成有机平坦化膜 50 的有机材料所包含的水分从通过所述第四工序 S-1d 形成的无机层的开口部 31 挥散而除去。

[0092] 另外,该烘烤工序 S-3 也可以是真空烘烤工序。这是由于:通过进行真空烘烤工序,更可靠地除去了构成有机平坦化膜 50 的有机材料所包含的水分。

[0093] 第五工序 S-2a 形成 OLED 层 40,所述 OLED 层 40 覆盖阳极 20 和堤 30 的与有机平坦化膜 50 接触一侧的相反侧,并使 OLED 层 40 的一部分与有机平坦化膜 50 接触。即,第五工序 S-2a 是形成 OLED 层 40 的工序,所述 OLED 层 40 接触并覆盖通过无机层的开口部 31 的形成而露出的有机平坦化膜 50 的与第一衬底 60 侧相反一侧的面的一部分、和堤 30 的与有机平坦化膜 50 侧相反一侧的面。

[0094] 如上所述,本发明中的 OLED 层 40(OLED:Organic Light Emitting Diode)包含阴极 40b(透明电极)和发光层 40a,并形成:OLED 层 40 所包含的发光层 40a 被夹持在该阴极 40b 与阳极 20 之间,所述阳极 20 配置于与俯视时呈矩阵状地配置的多个像素电路 100 的每一个对应的位置。

[0095] 另外,由于发光层 40a 由有机材料形成,所以例如也可以使用已知的涂布法来形成。另外,阴极 40b(透明电极)也可以使用已知的 CVD 等蒸镀方法来形成。

[0096] 上述说明的第一实施方式的有机 EL 显示装置 1 是提高了有机 EL 膜层的可靠性的显示装置。

[0097] 另外,上述说明的根据有机 EL 显示装置 1 的制造方法制造的显示装置的特征在于包括:第一衬底 60,在绝缘衬底上呈矩阵状地配置有多个像素电路 100,所述像素电路 100 具有薄膜晶体管;有机平坦化膜 50,由有机绝缘材料形成并配置在所述第一衬底 60 上而将所述第一衬底 60 的表面凹凸平坦化;阳极 20,与所述有机平坦化膜 50 的与所述第一衬底 60 侧相反一侧的面的一部分接触;无机堤 30,由无机绝缘材料形成,并覆盖所述阳极 20 的端部而与所述有机平坦化膜 50 的与所述第一衬底 60 侧相反一侧的面的一部分接触;OLED 层 40,覆盖所述阳极 20 和所述无机堤 30 的、与所述有机平坦化膜 50 接触一侧的相反侧,并使 OLED 层 40 的一部分与所述有机平坦化膜 50 接触;以及密封膜 80,覆盖所述 OLED 层 40 的与所述有机平坦化膜 50 侧相反一侧。而且,也可以是,所述 OLED 层 40 的特征在于,所述 OLED 层 40 经由形成于所述无机堤 30 的无机堤开口部 31 而与所述有机平坦化膜 50 的一部分的表面直接接触。

[0098] 在堤由有机材料形成的情况下,由于与由无机材料形成堤的情况相比水分含量增

加,会使由于水分而促进劣化的 OLED 层(有机 EL 膜层)的可靠性下降,另外,由有机材料形成的堤与由无机材料形成的堤相比,由于厚度变大,也有可能产生在 OLED 层中发出的光从相邻的像素出射这样的光学混色。

[0099] 因此,包括由有机绝缘材料形成的平坦化膜 50 和由无机绝缘材料形成的无机堤 30 的第一实施方式的有机 EL 显示装置 1 是降低了混色并且提高了有机 EL 膜层的可靠性的显示装置。

[0100] [第二实施方式]

[0101] 本实施方式的有机 EL 显示装置 1 的特征在于包括:第一衬底 60,在绝缘衬底上呈矩阵状地配置有多个像素电路 100,所述像素电路 100 具有薄膜晶体管;平坦化膜 50,由有机绝缘材料形成并配置在所述第一衬底 60 上而将形成于所述第一衬底 60 的层的表面凹凸平坦化;阳极 20,与所述平坦化膜 50 的与所述第一衬底 60 侧相反一侧的面的一部分接触;堤 30,由无机绝缘材料形成,并覆盖所述阳极 20 的端部而与所述平坦化膜 50 的与所述第一衬底 60 侧相反一侧的面的一部分接触;OLED 层 40,覆盖所述阳极 20 和所述堤 30 的、与所述平坦化膜 50 接触一侧的相反侧,并使 OLED 层 40 的一部分与所述有机膜 50 接触;以及密封膜 80,覆盖所述 OLED 层 40 的与所述平坦化膜 50 侧相反一侧。所述第一衬底 60 具有布线 70,所述布线 70 划分矩阵状的多个所述像素电路 100,所述 OLED 层 40 与所述平坦化膜 50 在俯视时与所述布线 70 重叠的区域接触。

[0102] 在这里,第二实施方式中的划分矩阵状的多个所述像素电路 100 的布线 70 是选自与薄膜晶体管所包含的栅电极、源电极以及漏电极的每一个连接的栅电极线 V_g (扫描布线)、信号布线 V_{sig} 以及向薄膜晶体管供给电源的电源供给线 VDD 的任一种布线 70。

[0103] 图 3A 是表示本发明的第二实施方式的有机 EL 显示装置 1 的一例的俯视图。另外,图 3B 是图 1A 的 1B-1B 线处的剖视图。

[0104] 如图 3A 所示,第二实施方式的有机 EL 显示装置 1 具有在绝缘衬底上呈矩阵状地配置有多个像素电路 100 的第一衬底 60,所述像素电路 100 具有薄膜晶体管。而且,于与在俯视时呈矩阵状地配置的多个像素电路 100 的每一个对应的位置配置有阳极 20(像素电极),在该阳极 20 的一部分或全部区域中形成有像素开口部 110。

[0105] 而且,如图 3A 所示,开口部 31 配置在俯视时与栅电极线 V_g (扫描布线)重叠的区域。因此,在俯视时,在与栅电极线 V_g (扫描布线)重叠的区域中 OLED 层 40 与有机平坦化膜 50 直接接触,所述栅电极线 V_g 划分第一衬底 60 上的矩阵状的多个像素电路 100。

[0106] 由于划分矩阵状的多个所述像素电路 100 的布线 70 在俯视时不与像素开口部 110 重叠,所以,能不与像素开口区域干涉地制造有机 EL 显示装置 1,不会引起制造时的堤 30-有机平坦化膜 50 间或者电极-有机平坦化膜 50 间的剥离。

[0107] 第二实施方式的有机 EL 显示装置 1 的制造方法包含前述第一实施方式的有机 EL 显示装置 1 的制造方法中的第一衬底 60 形成划分矩阵状的多个所述像素电路 100 的布线 70 的工序,而且,在第四工序 S-1d 中形成的开口部 31 除了俯视时形成在与布线 70 重叠的区域这一点以外,也可以与第一实施方式的有机 EL 显示装置 1 的制造方法相同。

[0108] 上述说明的第二实施方式的有机 EL 显示装置 1 是提高了有机 EL 膜层的可靠性的显示装置。

[0109] 另外,包括由有机绝缘材料形成的有机平坦化膜 50 和由无机绝缘材料形成的无

机堤 30 的第二实施方式的有机 EL 显示装置 1 是降低了混色并且提高了有机 EL 膜层的可靠性的显示装置。

[0110] [第三实施方式]

[0111] 图 4 是本发明的第三实施方式的有机 EL 显示装置 1 的俯视图。在第三实施方式的有机 EL 显示装置 1 中,配置多个如前述图 1 所示的像素而形成显示区域 12。在显示区域 12 的外侧,包围显示区域 12 而形成周边区域 13(以图 4 中的斜线表示的区域)。在周边区域 13 中配置有用于向各像素发送数据的布线、对图像显示无贡献的虚拟像素等。

[0112] 图 5 是第三实施方式的有机 EL 显示装置中的设置在形成于周边区域 13 的无机层上的开口部 31 的一部分的俯视图,图 6 是第三实施方式的有机 EL 显示装置中的周边区域 13 的剖视图。覆盖 TFT 衬底 60 上的布线 70 而形成有机材料的平坦化膜 50。在平坦化膜 50 上覆盖平坦化膜 50 而配置与堤同层的无机 (SiN) 层 30b。在无机层的一部分上形成开口部 31,且与发光层 40a 同层的有机层 40c 以及平坦化膜 50 经由该开口部 31 接触。在图 4 中,周边区域 13 的开口部 31 设为与显示区域 12 的开口部 31 相同的形状,但由于周边区域 13 与显示区域 12 不同而没有像素开口,所以周边区域 13 的开口部 31 也可以大于像素开口。

[0113] 通过设为这种结构并实施图 2 所示的烘焙处理,能够除去平坦化膜 50 所包含的水分。

[0114] [第四实施方式]

[0115] 图 7 是第四实施方式的有机 EL 显示装置中的像素部的剖视图。对具有与第一实施方式相同的功能的部位赋予相同的附图标记。

[0116] 在图 7 的像素中,在作为像素电极的阳极 20 的下层,隔着绝缘膜 32 配置有电极 21。电极 21 由阳极 20 和绝缘膜 32 形成电容器。另一方面,在形成于平坦化膜 50 下层的电路层中也形成有保持电容的电容器。通过由电极 21 和阳极 20 形成电容器,能够增强形成于电路层中的电容器,并能够增加像素电容。特别是在推进高精细化、仅由形成于电路层的电容器不能确保规定的保持电容的情况下,通过设为图 7 的结构,能够确保期望的电容。

[0117] 在本实施方式中,覆盖形成于平坦化膜 50 上的电容器用电极 21 而形成有无机的绝缘膜 32。绝缘膜 32 形成作为在一部分上包括开口部 31 的一系列膜。另外,在绝缘膜 32 上形成有作为像素电极的阳极 20。覆盖阳极 20 的端部和开口部 31 而形成有无机堤 30。在无机堤 30 的一部分上,与绝缘膜 32 的开口部对位地形成开口部 31。结果,成为 OLED 层 40a 和平坦化膜 50 通过开口部 31 接触的结构。通过该结构,能够除去平坦化膜 50 的水分。

[0118] 在本实施方式中,通过在平坦化膜 50 上在形成为一个面的无机绝缘膜 32 的一部分上形成开口部 31,能够除去平坦化膜 50 所包含的水分。

[0119] 图 8 是第四实施方式的有机 EL 显示装置中的周边区域 13 的剖视图。覆盖 TFT 衬底 60 上的布线 70 而形成有机材料的平坦化膜 50。在平坦化膜 50 上形成与电容器用电极 21 同层的布线 22,覆盖该布线 22 而形成绝缘膜 32。在绝缘膜 32 的一部分上形成有开口部 31。另外,在绝缘膜 32 上配置有与堤同层的无机 (SiN) 层 30b,无机层 30b 与绝缘膜 32 的开口部对位地形成开口部 31。通过形成于无机层 30b 和绝缘层 32 的开口部 31,有机层 40c 与平坦化膜 50 接触。

[0120] 通过设为这种结构,能够除去平坦化膜 50 所包含的水分。

[0121] [第五实施方式]

[0122] 图 9 是第五实施方式的有机 EL 显示装置中的像素部的剖视图。对具有与第四实施方式相同的功能的部位赋予相同的附图标记。

[0123] 在本实施方式中,与第四实施方式同样地,绝缘膜 32 形成作为在一部分上包括开口部 31 的一系列膜,并覆盖构成电容器的电极 21。在绝缘膜 32 上形成有作为像素电极的阳极 20,覆盖阳极 20 的端部和开口部 31 而形成绝缘性的堤 33。

[0124] 绝缘性的堤 33 由有机材料形成。绝缘性的堤 33 的下表面在开口部 31 与平坦化膜 50 接触,而上表面与 OLED 层 40b 接触。根据本实施方式,由于在 OLED 层与平坦化膜之间由有机材料形成的绝缘性的堤 33,所以能够不会使 OLED 层与平坦化膜 50 接触地除去平坦化膜 50 的水分。另外,能够减小绝缘膜引起的台阶,并能够在台阶小的面上形成 OLED 层。由于台阶小,所以能够防止 OLED 层的断裂。

[0125] 在本实施方式中,通过在平坦化膜 50 上在形成一个面的无机绝缘膜 32 的一部分上形成开口部 31,能够除去平坦化膜 50 所包含的水分。

[0126] 图 10 是第五实施方式的有机 EL 显示装置中的周边区域 13 的剖视图。覆盖 TFT 衬底 60 上的布线 70 而形成有机材料的平坦化膜 50。在平坦化膜 50 上形成与电容器用电极 21 同层的布线 22,覆盖该布线 22 而形成有绝缘膜 32。在绝缘膜 32 的一部分上形成有开口部 31。

[0127] 在绝缘膜 32 上形成有与绝缘性的堤 33 同层的有机膜 33b,通过开口部 31,平坦化膜 50 与有机膜 33b 接触。另外,在有机膜 33b 的上表面上形成有与 OLED 层 40a 同层的有机层 40c。

[0128] 通过设为这种结构,能够除去平坦化膜 50 所包含的水分。

[0129] [第六实施方式]

[0130] 图 11 是表示第四实施方式和第五实施方式的有机 EL 显示装置 1 的制造工艺的图。与图 2 所示的工序同样地,本发明的显示装置的制造工序大致分类为 TFT 工序 (S-1) 和 OLED 工序 (S-2)。另外,与图 2 同样地,形成在平坦化膜 50 上的阳极 20 和堤的形成工序作为 TFT 工序 (S-1) 所包含的工序进行说明。

[0131] 由于在第一衬底 60 上形成多个像素电路 100 的第一工序 S-1a、形成平坦化膜 50 的第二工序 S-1b 与第一实施方式相同,所以省略说明。另外,为了除去平坦化膜 50 所包含的水分,也可以在例如 200℃ 的条件下进行烘烤 (或者真空烘烤) 处理。

[0132] 第二工序 S-1b 之后进行形成电容器用的电极 21 和与电极 21 同层的布线 22 的电极制造工序 S-1e。在电极制造工序 S-1e 中,在通过前述第二工序 S-1b 形成的平坦化膜 50 的与第一衬底 60 侧相反一侧的面上形成电容器用的电极和布线 22。

[0133] 接着,进行覆盖在电极制造工序 S-1e 形成的电极 21 和布线 22 的绝缘层制造工序 S-1f。在该工序中也形成开口部 31。

[0134] 接着,进行在绝缘层 32 上形成阳极 20 的阳极制造工序 S-1c,所述绝缘层 32 在绝缘层制造工序 S-1f 中形成。阳极 20 例如可以由氧化锡 (SnO_2)、掺杂铝的氧化锌 ($\text{ZnO}:\text{Al}$)、铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 ($\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ (IZO)) 等形成,并使用已知的照相蚀刻技术 (PEP 或者光刻) 来进行。

[0135] 接着,进行以覆盖通过前述阳极制造工序 S-1c 形成的阳极 20 的端部的方式形成

堤 30 的有机或无机堤工序（堤制造工序）S-1d。

[0136] 在形成有机堤的情况下，有机堤形成为填埋在绝缘膜制造工序 S-1f 中形成的开口部 31。另外，在阳极 20 上方，有机堤包括像素开口。

[0137] 在无机堤的情况下，无机堤与绝缘层 32 的开口部 31 对位地形成开口部。另外，在阳极 20 上方，无机堤包括像素开口。

[0138] 此外，开口的形成方法可与第一实施方式相同。

[0139] 接着，进行烘烤工序 S-3、OLED 制造工序 S-2。由于烘烤工序 S-3、OLED 制造工序 S-2 与第一实施方式相同，因此省略详细说明。

[0140] 开口部 31 是用于确保构成平坦化膜 50 的有机材料所包含的水分的逃路的部件。通过按这种方式确保水分的逃路，在（真空）烘烤时，水分向外部挥散而不会停留在有机平坦化膜内并膨胀，降低了引起绝缘膜与平坦化膜之间或者电极与平坦化膜间的剥离的隐患。

[0141] 上述说明的本实施方式的有机 EL 显示装置 1 是降低了混色，并且提高了有机 EL 膜层的可靠性的显示装置。

[0142] 在此已经说明了本发明的一些实施方式，可以理解是，可对这些这些实施方式进行各种更改，并且所附的权利要求覆盖在本发明的精神和范围内的所有这些修改。

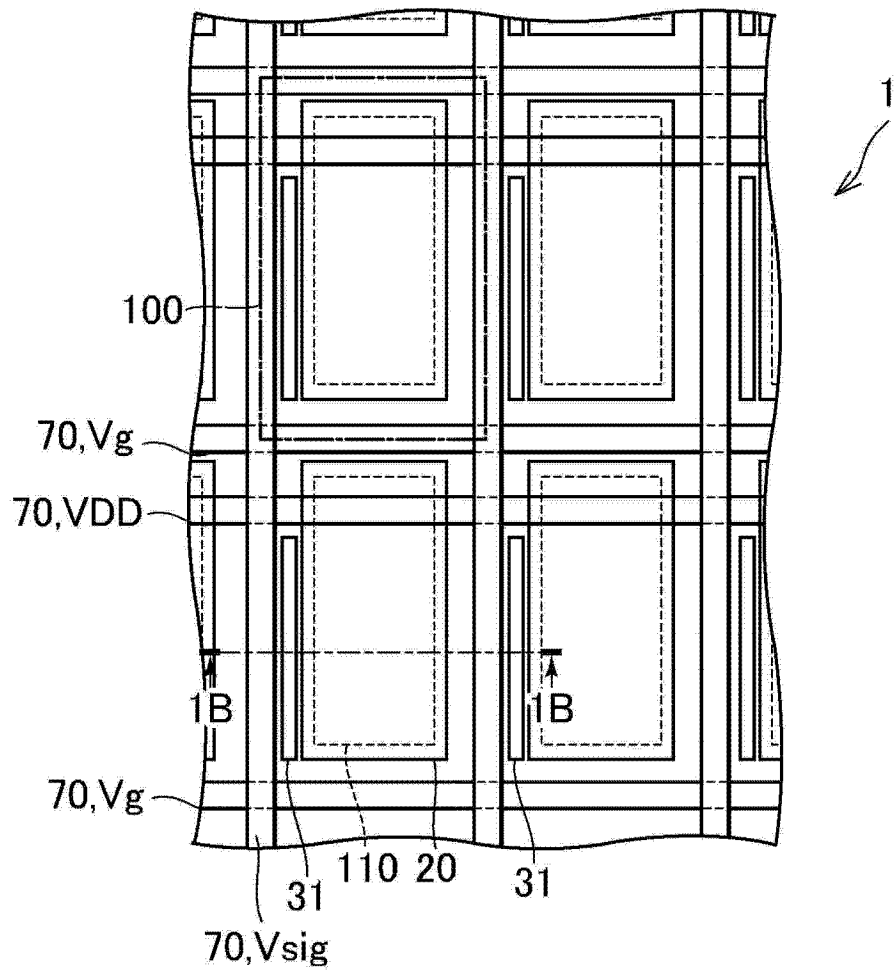


图 1A

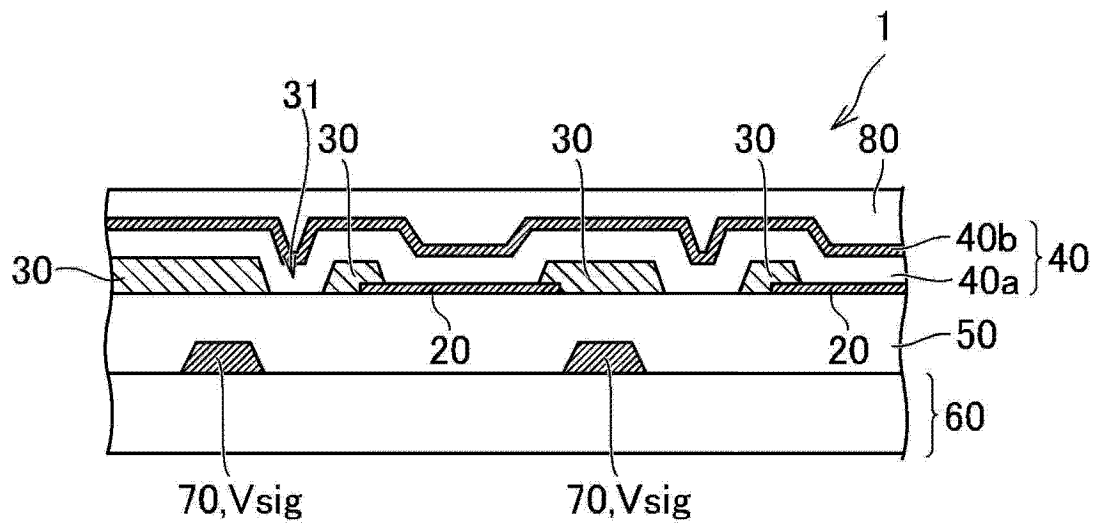


图 1B

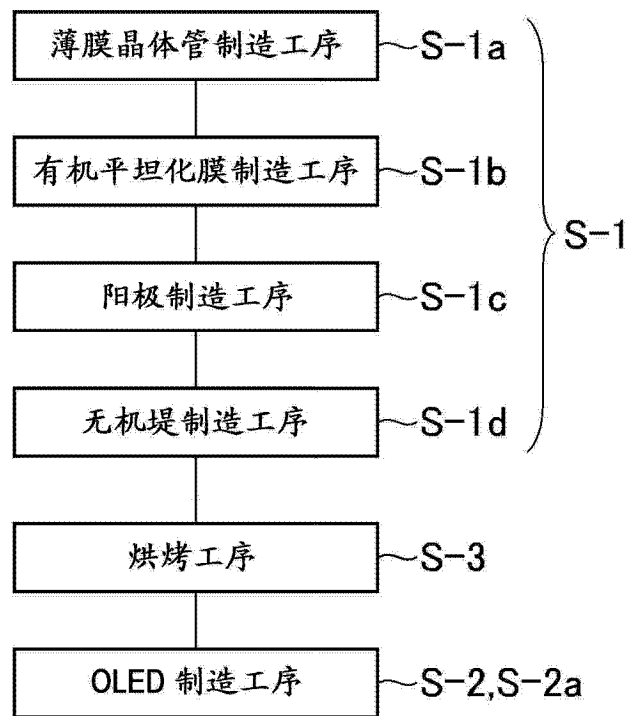


图 2

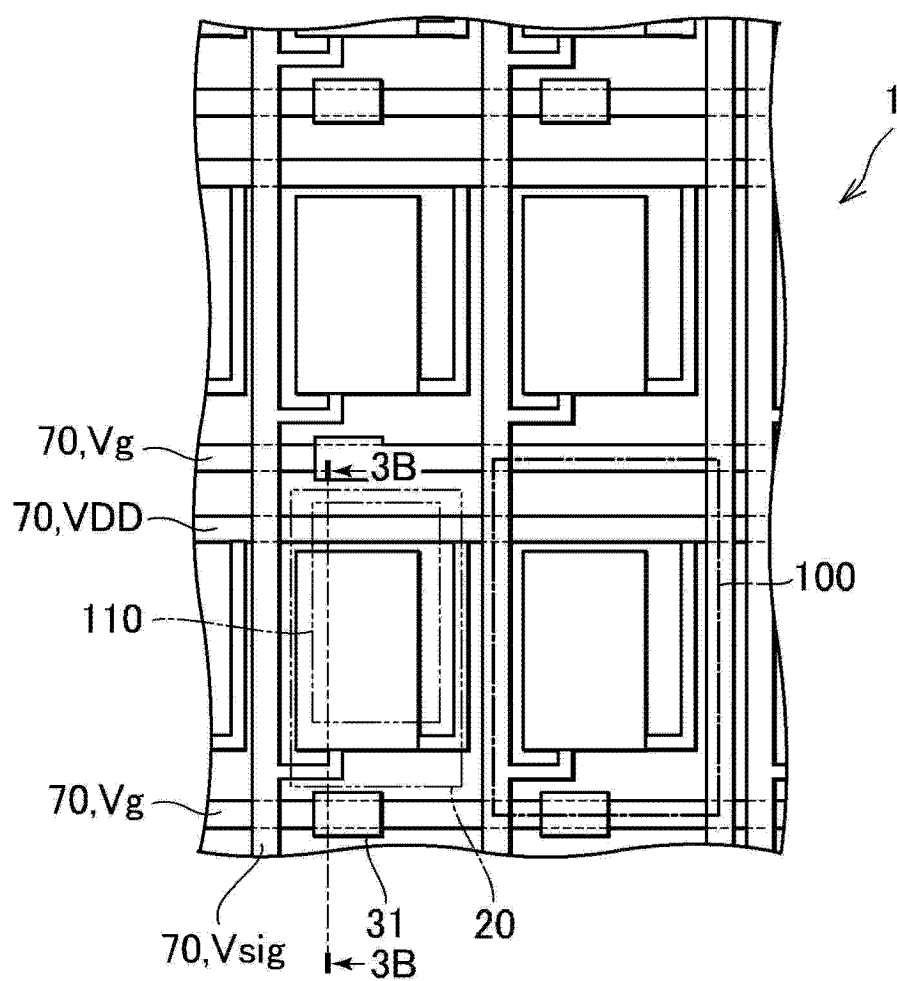


图 3A

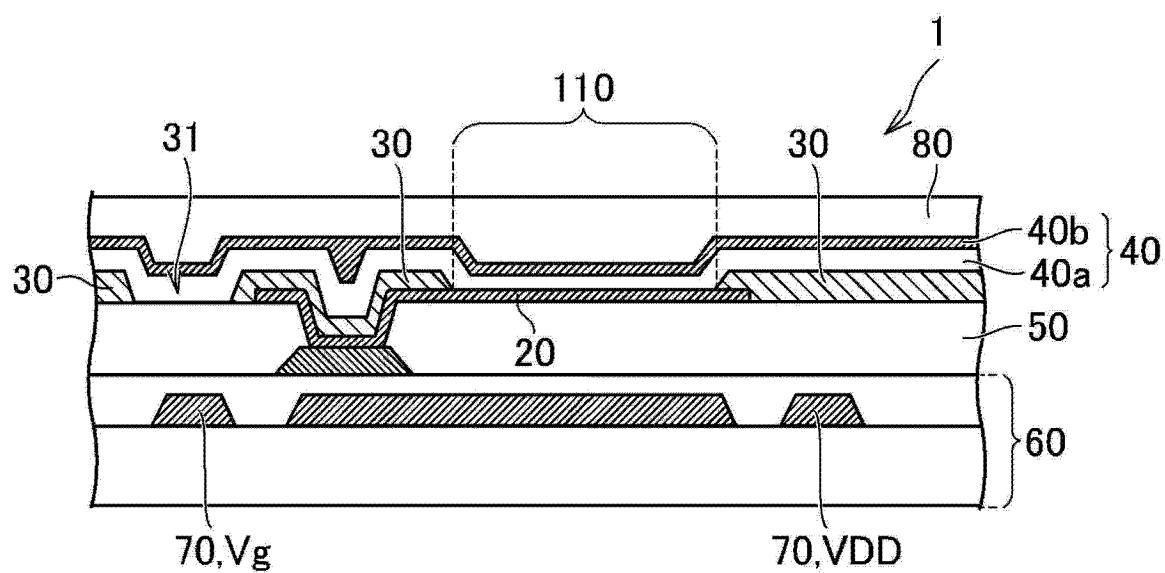


图 3B

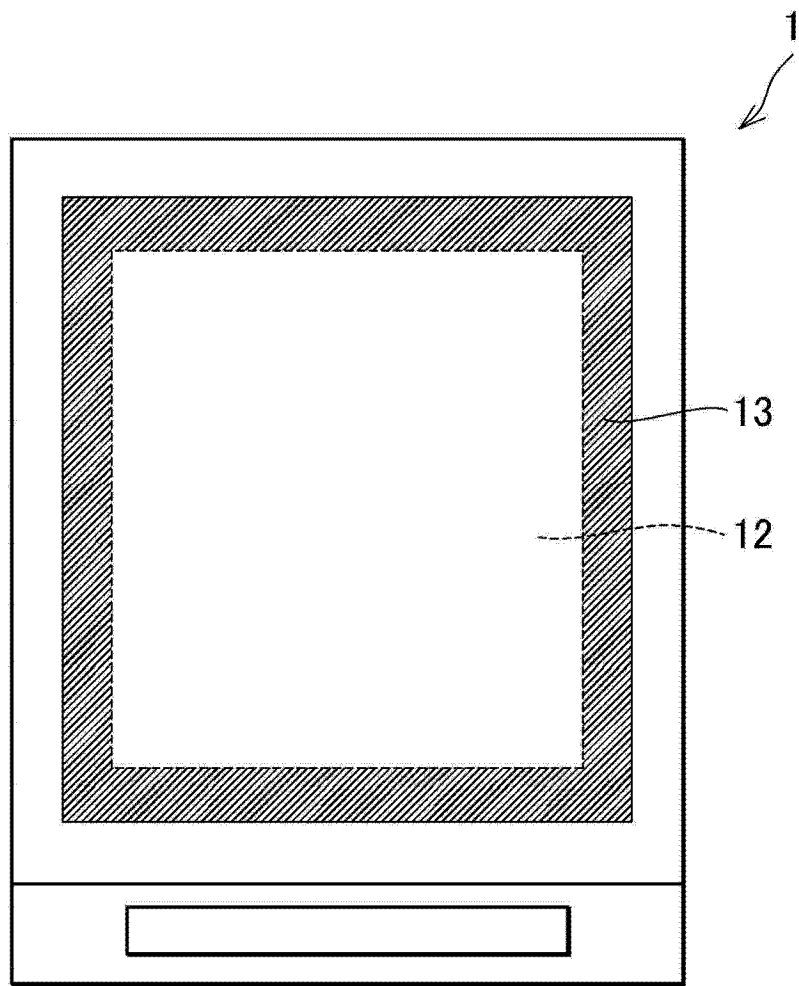


图 4

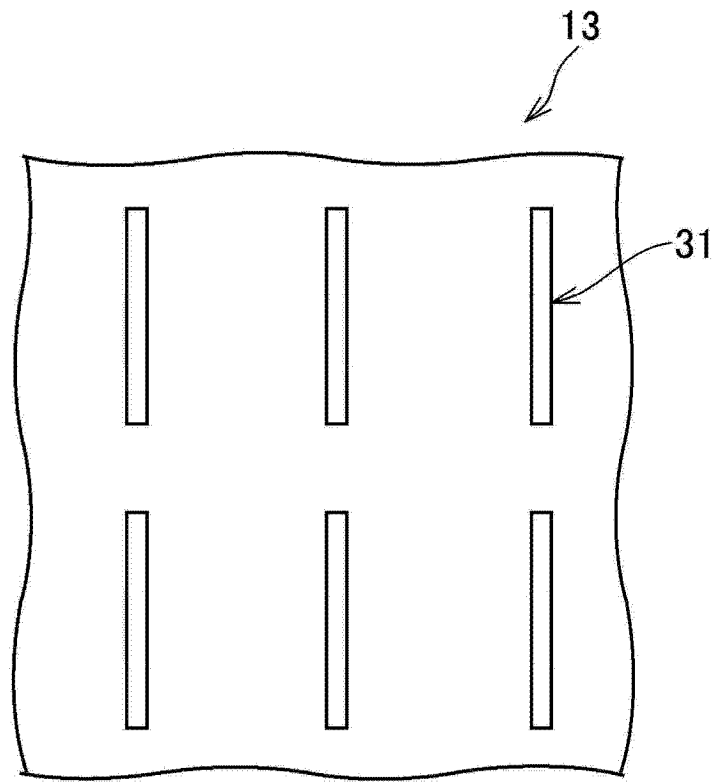


图 5

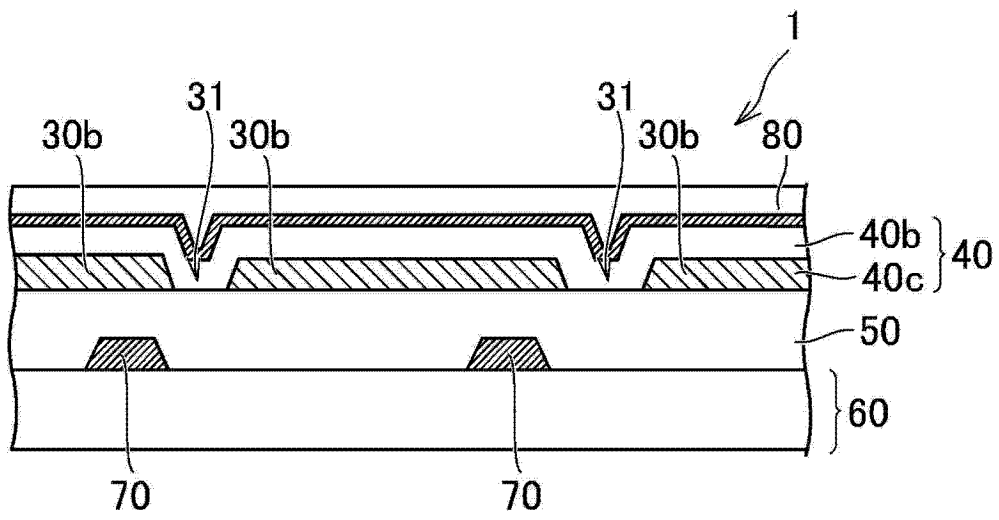


图 6

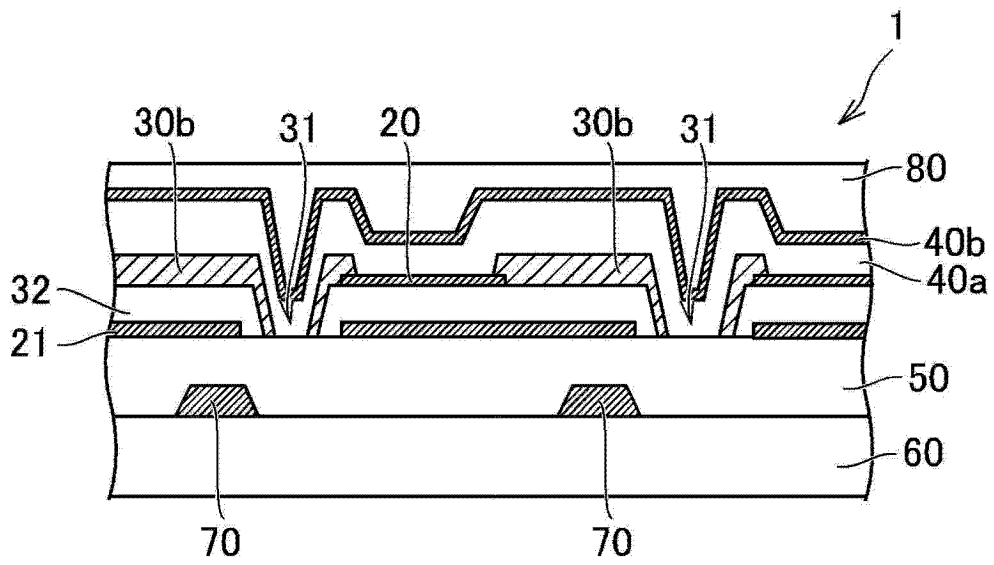


图 7

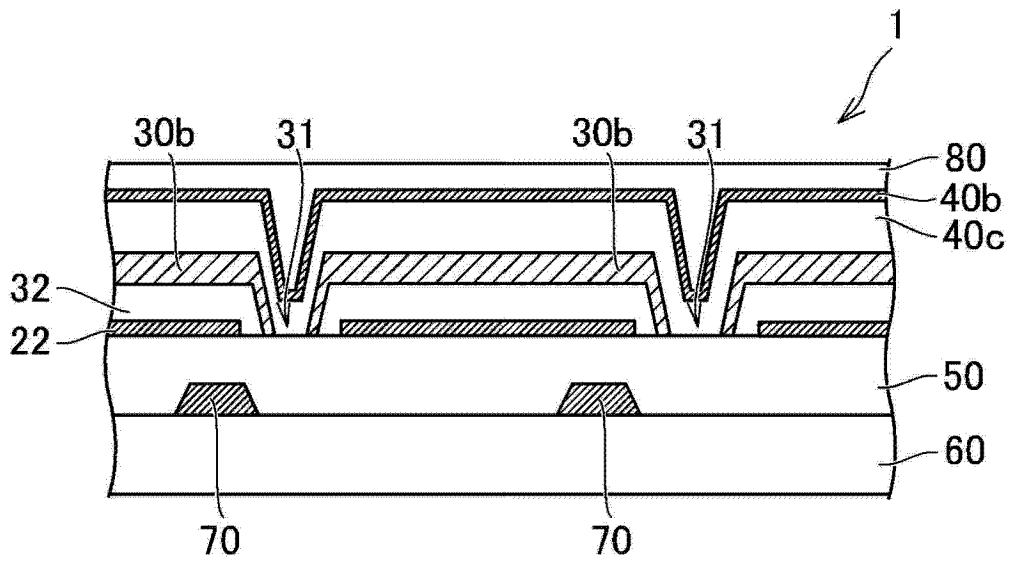


图 8

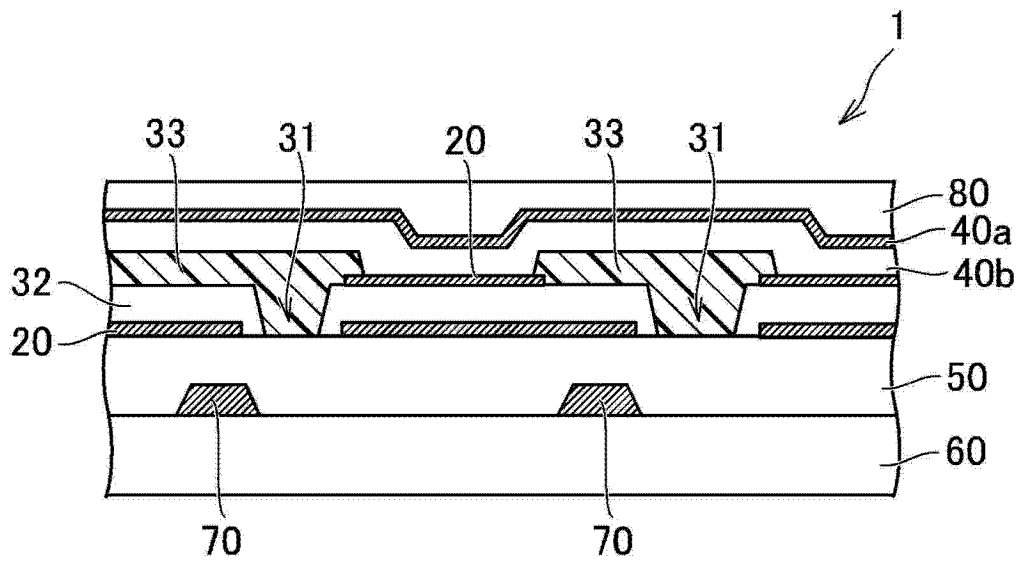


图 9

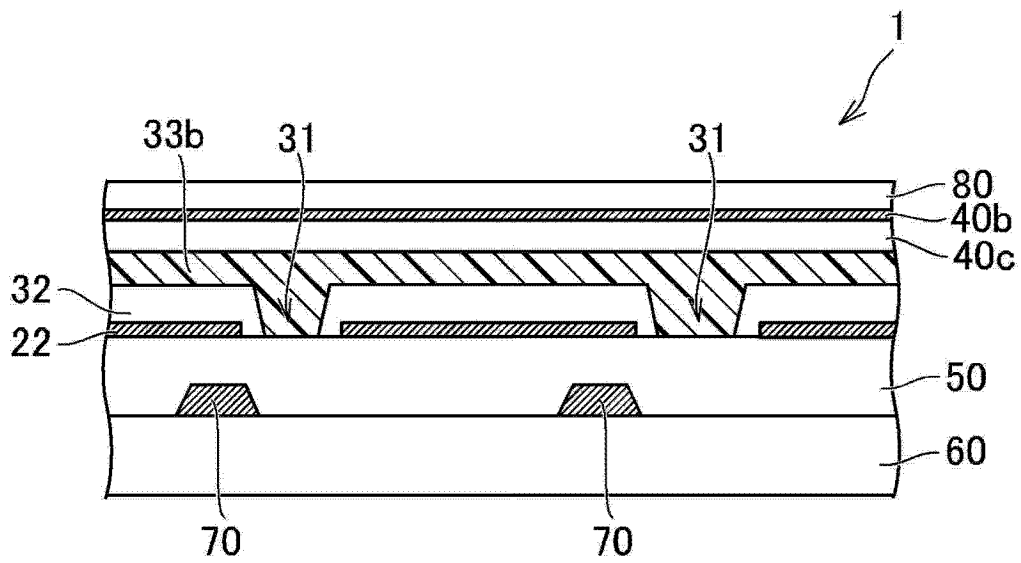


图 10

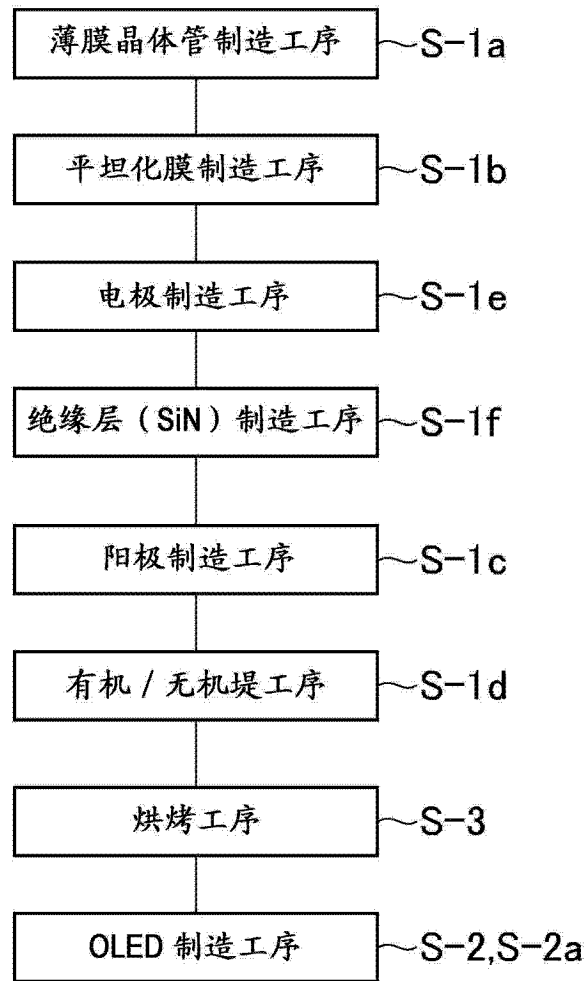


图 11

专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN104517997A	公开(公告)日	2015-04-15
申请号	CN201410515889.7	申请日	2014-09-29
[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	德田尚纪 宫本光秀		
发明人	德田尚纪 宫本光秀		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3258 H01L2227/323 H01L27/3246 H01L27/3265 H01L51/5237 H01L51/50		
代理人(译)	杨宏军		
优先权	2013207211 2013-10-02 JP		
其他公开文献	CN104517997B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示装置及其制造方法。一种显示装置，包括：第一衬底，在绝缘衬底上呈矩阵状地配置有多个像素电路，所述像素电路具有薄膜晶体管；有机平坦化膜，由有机绝缘材料形成并配置在所述第一衬底上；电极，与所述有机平坦化膜的与所述第一衬底侧相反一侧的面的一部分接触；无机堤，由无机绝缘材料形成，并覆盖所述电极的端部而与有机平坦化膜的与所述第一衬底侧相反一侧的面的一部分接触；OLED层，覆盖所述电极和所述无机堤的与所述有机平坦化膜接触一侧的相反侧，并使OLED层的一部分与所述有机平坦化膜接触；以及密封膜，覆盖所述OLED层的与所述有机平坦化膜侧相反一侧。

