

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610058581.X

[43] 公开日 2006 年 9 月 27 日

[11] 公开号 CN 1838426A

[22] 申请日 2006.3.22

[21] 申请号 200610058581.X

[30] 优先权

[32] 2005. 3. 22 [33] JP [31] 081625/2005

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 梶山宪太 佐藤敏浩 德田尚纪

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 季向冈

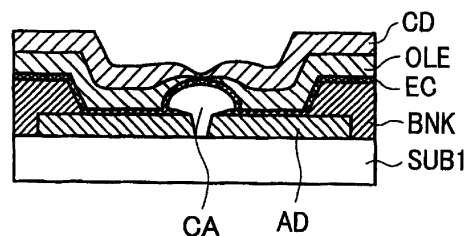
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 4 页

[54] 发明名称

有机电致发光显示装置及其修复方法

[57] 摘要

本发明提供一种通过断开引起缺陷像素的漏电部位使之不会流过电流而能将缺陷像素修复为发光像素的有机发光显示装置及其缺陷像素的修复方法。具体来讲,在主基板(SUB1)上形成的阳极(AD)和有机发光层(OLE)之间具有剥离抑制层(EC),在主基板(SUB1)和剥离抑制层(EC)之间形成通过吸收激光(LE)而蒸发形成的空洞部,从而断开缺陷部位使之不会流过电流,将黑点缺陷像素修复为发光像素。



1. 一种有机发光显示装置,在透光性基板的主面内具有形成像素的多个有机发光元件,该透光性基板与绝缘性基板相对配置,在周边部插入密封部件并气密密封,上述有机发光元件的每一个都包括在上述透光性基板的主面上形成的多个第1电极、覆盖上述多个第1电极形成的且具有发光功能的有机发光层、以及在上述有机发光层上对上述多个有机发光元件公共地形成的第2电极,从上述有机发光层发出的光经由上述第1电极从上述透光性基板侧射出;该有机发光显示装置的特征在于:

在上述第1电极和上述有机发光层之间具有剥离抑制层,在该剥离抑制层和上述透光性基板之间具有通过吸收近紫外线而蒸发形成的空洞部。

2. 一种有机发光显示装置,在透光性基板的主面内具有形成像素的多个有机发光元件,该透光性基板与绝缘性基板相对配置,在周边部插入密封部件并气密密封,上述有机发光元件的每一个都包括在上述透光性基板的主面上形成的多个第1电极、覆盖上述多个第1电极形成的且具有发光功能的有机发光层、以及在上述有机发光层上对上述多个有机发光元件公共地形成的第2电极,从上述有机发光层发出的光经由上述第1电极从上述透光性基板侧射出;该有机发光显示装置的特征在于:

在上述第1电极和上述有机发光层之间具有热膨胀层,在该热膨胀层和上述第1电极之间具有通过吸收近紫外线而蒸发形成的空洞部。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于:
上述第1电极的膜厚在50 nm~200 nm的范围。

4. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其特征在于:
上述第1电极的膜厚在50 nm~200 nm的范围。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其特征在于:
在上述第2电极的上面设置了密封膜。

6. 根据权利要求 2 所述的有机发光显示装置, 其特征在于:
在上述第 2 电极的上面设置了密封膜。

7. 一种有机发光显示装置的缺陷像素的修复方法, 该有机发光显示装置在透光性基板的主面内具有形成像素的多个有机发光元件, 该透光性基板与绝缘性基板相对配置, 在周边部插入密封部件并气密密封, 上述有机发光元件的每一个都包括在上述透光性基板的主面上形成的多个第 1 电极、覆盖上述多个第 1 电极形成的且具有发光功能的有机发光层、以及在上述有机发光层上对上述多个有机发光元件公共地形成的第 2 电极, 从上述有机发光层发出的光经由上述第 1 电极从上述透光性基板侧射出; 该修复方法的特征在于:

在上述第 1 电极和上述有机发光层之间形成剥离抑制层, 对上述第 1 电极照射近紫外线, 使上述第 1 电极的被上述近紫外线照射的部分蒸发。

8. 一种有机发光显示装置的缺陷像素的修复方法, 该有机发光显示装置在透光性基板的主面内具有形成像素的多个有机发光元件, 该透光性基板与绝缘性基板相对配置, 在周边部插入密封部件并气密密封, 上述有机发光元件的每一个都包括在上述透光性基板的主面上形成的多个第 1 电极、覆盖上述多个第 1 电极形成的且具有发光功能的有机发光层、以及在上述有机发光层上对上述多个有机发光元件公共地形成的第 2 电极, 从上述有机发光层发出的光经由上述第 1 电极从上述透光性基板侧射出; 该修复方法的特征在于:

在上述第 1 电极和上述有机发光层之间形成热膨胀层, 对上述第 1 电极照射近紫外线, 使上述第 1 电极的被上述近紫外线照射的部分空洞化。

9. 根据权利要求 7 所述的有机发光显示装置的缺陷像素修复方法, 其特征在于:

上述近紫外线的波长带宽在 315 nm ~ 380 nm 的范围。

10. 根据权利要求 8 所述的有机发光显示装置的缺陷像素修复方法, 其特征在于:

上述近紫外线的波长带宽在 315 nm ~ 380 nm 的范围。

有机电致发光显示装置及其修复方法

技术领域

本发明涉及在一对电极间设置有机发光层，由该一对电极对有机发光层施加电场使之发光的有机发光显示装置，特别是能够将显示区域内所具有的黑点缺陷像素或亮点缺陷像素修复为发光像素的有机发光显示装置及其缺陷像素的修复方法。

背景技术

近年来，作为平板型显示装置，液晶显示装置（LCD）、等离子显示装置（PDP）、场致发射型显示装置（FED）、有机发光显示装置（OLED）等已处于实用化或实用化研究阶段。其中，有机发光显示装置作为薄型、重量轻的自发光型显示装置的典型，是今后极有前景的显示装置。有机发光显示装置包括所谓底部发射（bottom emission）型和顶部发射（top emission）型。

底部发射型的有机发光显示装置，由在优选玻璃基板的绝缘性基板上依次层叠了作为第1电极或一个电极的ITO（In-Ti-O）或IZO（In-Zn-O）等透明导电性薄膜、通过施加电场而发光的有机多层膜（也称有机发光层）、以及作为第2电极或另一个电极的反射性金属电极的发光机构构成有机发光元件。把多个该有机发光元件排列成矩阵状，覆盖它们的层叠构造地设置也称为密封壳的另一基板，使上述发光构造与外部空气隔断。

然后，例如以透明电极为阳极，以金属电极为阴极，并在两个电极之间施加电场，由此载流子（电子和空穴）注入有机多层膜，该有机多层膜发光。形成使该发光从玻璃基板侧向外部射出的结构。

另一方面，顶部发射型的有机发光显示装置，通过使上述一个电极为具有反射性的金属电极，另一个电极为ITO等透明电极，并在两

个电极之间施加电场，使有机多层膜发光，并使该发光从上述另一个电极侧射出。顶部发射型中，作为底部发射型中的密封壳使用优选玻璃板的透明板。

有机发光元件具有由下层电极和上层电极夹持有机发光层、由上下电极提供的电流使有机发光层发光的现象。利用这种发光现象的有机发光显示装置，将多个像素按矩阵状排列，显示2维画像，根据驱动方式分为简单矩阵型和有源矩阵型。简单矩阵型的有机发光显示装置是使有机发光层介于多条扫描线和多条信号线的各交叉部而形成像素的有机发光显示装置，上述多条扫描线在绝缘基板主面的一个方向延伸，并大致平行地并列设置，上述多条信号线在与该一个方向交叉的另一个方向延伸，并大致平行地并列设置。

另一方面，有源矩阵型的有机发光显示装置，具有在绝缘基板主面的一个方向延伸地并列设置的多条扫描线、在与该一个方向交叉的另一个方向延伸地并列设置的多条信号线、以及电源线，在扫描线和信号线间的各交叉部具有薄膜晶体管等有源元件（开关元件，以下称为薄膜晶体管），并使有机发光层（以下也称为 OLED）介于下层电极（像素电极）和上层电极之间。上述下层电极由上述薄膜晶体管驱动，上述上层电极连接在上述电源线上，该电源线提供与从上述信号线提供的显示信号对应的电流。有源矩阵型的有机发光显示装置没有像素间的串扰（cross talk），能够进行高清晰多灰度等级的显示。

图8为示意地说明有机发光显示装置的一个像素附近的结构例的剖视图。图8所示的有机发光显示装置是有源矩阵型，在优选玻璃的透明主基板 SUB1 的主面（内面）具有薄膜晶体管 TFT，在由该薄膜晶体管 TFT 驱动的一个电极 AD 和另一个电极（此处为阴极）CD 之间夹持有机发光层 OLE 地构成有发光部。其中，薄膜晶体管 TFT 是由多晶硅半导体层 PSI、栅极绝缘层 IS1、栅极线（栅极电极）GL、源极/漏极电极 SD、层间绝缘层 IS2、以及层间绝缘层 IS3 构成。

作为像素电极的阳极 AD 由在钝化层 PSV 的上层成膜的透明导电层 ITO 构成，利用在钝化层 PSV 和层间绝缘层 IS3 间贯穿设置的接

触孔与源极/漏极电极 SD 电连接。另外，有机发光层 OLE 是利用蒸镀法或者喷墨法等涂敷方法，在由在阳极 AD 上涂敷的绝缘层构成的堤 BNK 所包围的凹部形成的。并且，覆盖该有机发光层 OLE 和堤 BNK 地形成有阴极 CD，该阴极 CD 是由铝薄膜和铬薄膜等导电性的整体膜形成的。

该有机发光显示装置，就是所谓的底部发射型，发光层发出的光 L 从主基板 SUB1 的表面向外部如箭头所示那样射出。因此，阴极 CD 采用具有光反射功能的阴极。在主基板 SUB1 的主面侧，贴合也被称为密封壳的密封玻璃基板 SUB2，在以图中未示出的周边部为外围的密封内部封入氮气并进行密封。

这样构成的有机发光显示装置，有时如图 9 的从第 1 电极（透明电极：阳极）侧观察显示区域而得到的要部俯视图所示，在主基板 SUB1 上形成多个像素 PX（有机发光元件 EL）的过程中，由于某种原因而在像素开口部 PAP 内存在漏电部位 LK，该漏电部位 LK 流过用于发光的电流，该有机发光元件短路，产生成为在面板亮灯时不发光的非发光区域的黑点缺陷像素 BPX。

并且，黑点缺陷像素 BPX 是指相对于成为面板亮灯时总是发光的发光区域的发光像素 PX 总是不发光的像素。另外，图 9 中，PC 为像素电路，PL 为电源布线，GL 为栅极线。

作为在这样构成的有机发光显示装置中修复显示区域内产生的黑点缺陷像素 BPX 的修复方法，人们提出了激光修复法。作为用该激光修复法实施对策的方法，通过对金属电极（阴极）的缺陷对应部分照射激光来将其消除，使电流流过缺陷像素的除了缺陷部分以外的剩余部分，由此实现对缺陷像素的修复，该方法已在下述的专利文献 1 中公开。另外，采用利用对激光的吸收使有机材料层中与透明基板接触的层蒸发的防止漏电功能层，使金属电极和透明电极（阳极）隔离开，由此阻止漏电发生的方法，已在专利文献 2 中公开。另外，对有暗点像素或者亮点缺陷像素的整个有机发光元件照射激光使之绝缘，由此实现对暗点像素或者亮点缺陷像素的修补的制造方法及其装

置已在下述专利文献 3 中公开。

[专利文献 1] 日本特开 2001-118684 号公报

[专利文献 2] 日本特开 2000-331782 号公报

[专利文献 3] 日本特开 2003-178871 号公报

发明内容

然而，在这样构成的有机发光显示装置中，专利文献 1 所记载的对金属电极的缺陷对应部分照射激光来将其消除，使电流流过缺陷像素的缺陷部分以外的剩余部分，由此实现对缺陷像素的修复的构造，因为激光照射同时也去掉了有机发光层，所以气密密封的效果减小了。在这种情况下，存在易于吸收外部水分和氧等、非发光区域扩大这样的课题。

另外，采用利用对激光的吸收使有机材料层中与透明基板接触的层蒸发的防止漏电功能层，使金属电极和透明电极隔离开，由此阻止漏电的发生的构造，存在因对激光的吸收而损伤有机发光层、促进发光区域劣化的课题。

本发明就是为了解决上述的现有课题而做出的，其目的是提供通过断开引起黑点缺陷像素的漏电部位使之不会流过电流而能实现将黑点缺陷像素修复为发光像素的有机发光显示装置及其黑点缺陷像素的修复方法，

本申请包括达成上述目的的多个发明。

作为本申请的发明，在有机发光显示装置中，使第 1 电极和有机发光层之间具备剥离抑制层，进而使该剥离抑制层和透光性基板之间具备利用对近紫外线的激光的吸收使剥离抑制层蒸发而形成的空洞部。本发明通过设置空洞部，能够断开引起缺陷像素的部位使之不会流过电流，因此能够得到以下这样的极佳效果：能够容易地将作为缺陷像素的黑点缺陷像素或者亮点缺陷像素修复为整个像素大致均匀发光的发光像素等。

另外，作为本申请的其它发明，在有机发光显示装置中，使第 1

电极和有机发光层之间具备热膨胀层，使该热膨胀层和第1电极之间具备因热变形而形成的空洞部，该热变形是由因对近紫外线的激光的吸收而产生的热引起的。本发明通过设置空洞部，能够断开引起缺陷像素的部分使之不会流过电流，因此能够得到以下这样的极佳效果：能够容易地将作为缺陷像素的黑点缺陷像素或者亮点缺陷像素修复为整个像素大致均匀发光的发光像素。

另外，作为本申请的其它发明的有机发光显示装置的缺陷像素的修复方法，在第1电极和有机发光层之间形成剥离抑制层，对第1电极照射近紫外线的激光使第1电极的近紫外线激光照射部分蒸发。

另外，作为本申请的其它发明的有机发光显示装置的黑点缺陷像素的修复方法，在第1电极和有机发光层之间形成热膨胀层，对第1电极照射近紫外线的激光使第1电极上的近紫外线激光照射部分空洞化。

另外，根据使用了本申请的其它发明所包括的一个发明的有机发光显示装置的缺陷像素的修复方法，通过选择使第1电极吸收的近紫外线波长带宽，能够大幅度减轻有机发光层的损伤，所以能够得到能够容易地进行缺陷像素的修复的极佳效果。

利用这些修复方法能够得到能够同时或者一个个地修复黑点缺陷像素或者亮点缺陷像素的任意一种缺陷像素的像素缺陷的极佳效果。

另外，当像下述这样将该修复方法用作制造方法的一部分时，能够实现高成品率。即，首先，在玻璃基板上形成有机发光元件之后，用具有凹陷的玻璃基板密封而构成面板。然后，对面板进行亮灯检查，确定有无缺陷像素。没有缺陷像素的面板进入安装驱动器IC、通电老化等下一工序，有缺陷像素的面板确认其缺陷是不是由异物引起的缺陷，在是由异物引起的缺陷像素时，在实施了上述的修复方法之后，进入安装驱动器IC、老化等下一工序来制造有机发光显示装置。该制造方法是将检查处理和修复处理放在密封处理之后进行。因为如果在密封前进行检查处理和修复处理，则在检查处理和修复处理当中会附

着异物。在通电老化之前的工序中进行检查处理和修复处理的理由是：由于通电老化会使没有异物的像素的有机发光层按整个像素大致均匀地劣化，直到达到其特性稳定的范围，但是，有异物的像素的有机层，异物会妨碍有机发光层和上部电极的蒸镀，在异物的附近产生短路或者大的漏电。因此，异物附近的有机发光层由于流过大电流而急速劣化，但是相反，同一像素内离异物较远的区域的有机发光层比其它区域劣化得慢。所以，如果在通电老化之后的工序进行亮灯检查和修复，则修复了缺陷的像素和原先没有缺陷的像素，以不同的亮度发光，会在画面的一部分产生色平衡不好的区域。即，在通电老化之前的工序进行亮灯检查和修复，能够改善有机发光显示装置的色平衡。

另外，不言而喻，本发明并不仅限于上述各结构及后述实施方式中记载的结构，在不脱离本发明的技术思想的基础上，可以进行各种变更。

附图说明

图 1A~图 1C 是表示用于说明本发明的有机发光显示装置的实施例 1 的前提结构的有源矩阵型有机发光显示装置的图，图 1A 是显示区域的要部俯视图，图 1B 是图 1A 的发光像素的放大剖视图，图 1C 是图 1A 的黑点缺陷像素的放大剖视图。

图 2 是示意地表示本发明的有机发光显示装置的实施例 1 的结构有源矩阵型有机发光显示装置的发光像素的放大剖视图。

图 3A、图 3B 是示意地表示本发明的有机发光显示装置的实施例 2 的结构有源矩阵型有机发光显示装置的像素的放大剖视图，图 3A 是黑点缺陷像素的放大剖视图，图 3B 是黑点缺陷像素修复后的发光像素的放大剖视图。

图 4A、图 4B 是示意地表示本发明的有机发光显示装置的实施例 3 的结构有源矩阵型有机发光显示装置的图，图 4A 是亮点缺陷像素的放大剖视图，图 4B 是亮点缺陷像素修复后的发光像素的放大剖

视图。

图 5 A、图 5B 是示意地表示本发明的有机发光显示装置的实施例 4 的结构有源矩阵型有机发光显示装置的图，图 5A 是黑点缺陷像素的放大剖视图，图 5B 是黑点缺陷像素修复后的发光像素的放大剖视图。

图 6 是说明示意地表示本发明的有机发光显示装置的实施例 5 的结构有源矩阵型有机发光显示装置的黑点缺陷像素的修复方法的放大剖视图。

图 7 是示意地表示本发明的有机发光显示装置的实施例 6 的结构有源矩阵型有机发光显示装置的黑点缺陷像素修复后的发光像素的放大剖视图。

图 8 是示意地说明有机发光显示装置的一个像素附近的结构例的剖视图。

图 9 是有机发光显示装置的显示区域的要部俯视图。

具体实施方式

下面参照实施例的附图详细说明本发明的具体实施方式。在此，以有源矩阵型底部发射式的有机发光显示装置为例。

[实施例 1]

图 1A~图 1C 是示意地表示本发明的有机发光显示装置的实施例 1 的结构有源矩阵型有机发光显示装置的图，图 1A 是从第 1 电极（透明电极：阳极）侧观察显示区域而得到的要部俯视图，图 1B 是图 1A 的发光像素 PX 的放大剖视图，图 1C 是图 1A 的漏电部位 LK 的放大剖视图。

在图 1A~图 1C 中，该有机发光显示装置，在优选透光性玻璃板的主基板 SUB1 上形成有由薄膜晶体管驱动的由透光性金属薄膜构成的第一电极（此处为阳极）AD。另外，在该阳极 AD 的周边部形成有将其与相邻的像素划分开的堤 BNK，覆盖由该堤 BNK 围住的阳极 AD 地形成有剥离抑制层 EC。进而，在该剥离抑制层 EC 上层叠形成

有机发光层 OLE，在该有机发光层 OLE 上形成由导电性金属等形成的第 2 电极（此处为阴极）CD。另外，虽然图中没有表示，但是具有如下的密封构造：在氮气气氛中，用围绕周边部的密封剂贴合覆盖主基板 SUB1 上的第 2 电极的密封玻璃基板 SUB2，从而将氮气封进其内部的密封空间。

另外，阳极 AD，由利用蒸镀法或者溅射法蒸镀或溅射例如 ITO（In-Ti-O）或者 IZO（In-Zn-O）等而形成的透光性导电膜形成，优选膜厚为 50 nm ~ 200 nm，该膜厚对后述的激光波长为 315 nm ~ 380 nm 的近紫外线具有高吸收率，对所发出的光具有低吸收率。另外，该阳极 AD 的膜厚 T 和激光波长 λ 之间的关系，设定为使 $\{T \approx \alpha \lambda \times (1 \pm 0.1) / 4\}$ （ α 为整数， ± 0.1 为裕度）成立。

另外，为了防止在被激光照射时，阳极 AD 在整个发光区域从主基板 SUB1 上剥离、剥离抑制层 EC 由与阳极 AD 紧密结合性良好的例如 PEDOT/PSS 等有机导电层形成，利用喷墨法等形成厚度约为 50 nm 的膜。另外，有机发光层 OLE，由多层的有机材料构成，为例如从阳极 AD 侧起依次为空穴注入层、空穴输送层、发光层、电子输送层的层叠构造，是利用例如蒸镀法或者喷墨法等涂敷方法层叠而形成的。另外，阴极 CD 是由利用蒸镀法、或者溅射法蒸镀或溅射 Al 或者 Cr 等而形成的导电性的整体膜形成的。

这样构成的有机发光显示装置，在主基板 SUB1 上形成多个像素的过程中，如图 1C 所示，像素开口内的有机发光层 OLE 由于某种原因而产生漏电部位 LK，该像素如图 9 所示变成黑点缺陷像素 BPX。

在这种状态下，如图 1C 所示，对漏电部位 LK 从主基板 SUB1 的外侧照射激光 LE。此时使用的激光 LE，使用被主基板 SUB1 及阳极 AD 光吸收的激光。例如，该激光 LE，波长约 355 nm、单振荡输出功率约 1 mJ、照射直径 Φ 约 1 μ m。

阳极 AD 在漏电部位 LK 的周围因该激光的照射而吸收激光 LE，并发热，该热使阳极 AD 蒸发，由此，如图 2 的放大剖视图所示，在阳极 AD 和剥离抑制层 EC 的界面形成变成剥离状态的空洞部 CA。

由于形成了该空洞部 CA，因此漏电部位 LK 被断开而不会流过电流，图 9 所示的具有漏电部位 LK 的黑点缺陷像素 BPX 被修复为如图 1A 所示的发光像素 PX。

在这种情况下，修复产生的空洞部 CA，被阴极 CD 覆盖，从而保护了有机发光层 OLE 不受使其劣化的水分和氧的侵害，所以非发光区域难以扩大。另外，激光 LE 如图 1A 及图 1C 所示，只照射漏电部位 LK 的周边部，如图 1A 所示，虽然漏电部位 LK 不发光，但大部分区域能够发光，黑点缺陷像素 BPX 被修复成发光像素 PX。

[实施例 2]

图 3A、图 3B 是示意地表示本发明的有机发光显示装置的实施例 2 的结构有源矩阵型有机发光显示装置的图，图 3A 是黑点缺陷像素的放大剖视图，图 3B 是黑点缺陷像素修复后的发光像素的放大剖视图，与上述图相同的部分使用同一标记，在此省略其说明。

这样构成的有机发光显示装置，在主基板 SUB1 上形成多个像素的过程中，如图 3A 所示，像素开口内的阳极 AD 上存在着异物 FB，因此剥离抑制层 EC 产生了台阶，在短路部的膜比较薄的部分形成了阴极 CD，结果阳极 AD 和阴极 CD 之间的间隔变小，因此变成漏电部位 LK，成为黑点缺陷像素。

在这种状态下，对阳极 AD 上的覆盖异物 FB 的区域照射和实施例 1 同样的激光 LE。阳极 AD 在异物 FB 的周围因该激光照射而吸收激光 LE，并发热，该热造成阳极 AD 蒸发，由此，如图 3B 所示，在阳极 AD 和剥离抑制层 EC 的界面发生剥离，形成和主基板 SUB1 的表面连通的开口部 HL。由此，图 3A 所示的漏电部位 LK 被断开而不会流过电流，黑点缺陷像素被修复成发光像素。

[实施例 3]

图 4A、图 4B 是示意地表示本发明的有机发光显示装置的实施例 3 的结构有源矩阵型有机发光显示装置的图，图 4A 是亮点缺陷像素的放大剖视图，图 4B 是亮点缺陷像素修复后的发光像素的放大剖视图，与上述图相同的部分使用同一标记，此处省略其说明。

这样构成的有机发光显示装置中，图 4A 所示的像素在主基板 SUB1 上形成多个像素的过程中，电流由于像素电路等的异常而被提供得比其它像素多，因此成为亮点缺陷像素。

在这种状态下，对亮点缺陷像素的开口部的整个区域或者任意区域照射和实施例 1 同样的激光 LE。在被该激光所照射的区域，阳极 AD 吸收激光 LE 而发热，该热使阳极 AD 蒸发，由此如图 4B 所示，在阳极 AD 和剥离抑制层 EC 的界面发生剥离，形成与主基板 SUB1 表面连通的空洞部 CA。

在变成该空洞部 CA 的部位，因为被断开，所以没有电流流过而不能发光。这样，发光区域减小了，画面整体的亮度降低，图 4A 所示的亮点缺陷像素成为不明显的缺陷像素。

[实施例 4]

图 5A、图 5B 是示意地表示本发明的有机发光表示装置的实施例 4 的结构有源矩阵型有机发光表示装置的图，图 5A 是黑点缺陷像素的放大剖视图，图 5B 是黑点缺陷像素修复后的发光像素的放大剖视图，与上述图相同的部分使用同一标记，此处省略其说明。

这种有机发光显示装置，在优选透光性玻璃板的主基板 SUB1 上形成有由薄膜晶体管驱动的由透光性金属膜构成的阳极 AD。另外，在该阳极 AD 的周边部形成有将其与相邻的像素划分开的堤 BNK，覆盖由该堤 BNK 包围的阳极 AD 地形成有热膨胀层 HE。

另外，该热膨胀层 HE，由热膨胀系数比阳极 AD 大的例如聚乙烯咔唑（polyvinyl carbazole）等形成，其厚度利用旋涂法等形成为大约 30 nm 厚。进而，在该热膨胀层 HE 上层叠形成有机发光层 OLE，在该有机发光层 OLE 上形成由导电性金属等构成的阴极 CD。即，与图 1A~图 1C 的结构不同之处在于，用热膨胀层 HE 替代了图 1A~图 1C 的剥离抑制层 EC。

在这样构成的有机发光显示装置中，图 5A 所示的像素在主基板 SUB1 上形成多个像素的过程中，由于像素开口内的有机发光层 OLE 发生短路而产生漏电部位 LK，从而成为黑点缺陷像素。

在这种状态下,对像素开口内的漏电部位照射与实施例1相同的激光LE。在这里,照射的激光LE为阳极AD不蒸发程度的输出比实施例1小的激光。作为该激光LE,照射例如激光波长约355 nm,单振荡输出为0.5 mJ,照射直径 Φ 约1 μm 的激光。阳极AD因该激光LE的照射而被加热。

由此,由于阳极AD和热膨胀层HE具有热膨胀差,因此因热而产生的膨胀有差别,在热膨胀层HE的剥离方向产生物理性的力,如图5B所示,在阳极AD和热膨胀层HE的界面变成剥离状态,形成空洞部CA。图5A所示的漏电部位LK因该空洞部CA的形成而被断开,从而不会流过电流,因此黑点缺陷像素被修复为发光像素。

[实施例5]

图6是示意地表示本发明的有机发光显示装置的实施例5的结构有源矩阵型有机发光显示装置的黑点缺陷像素修复方法的放大剖视图,与上述图相同的部分使用同一标记,此处省略其说明。本发明的黑点缺陷像素的修复方法,首先,在主基板SUB1上层叠形成阴极CD之后在真空槽内进行各像素的亮灯检查,确定黑点缺陷像素。此时,在使阴极CD侧向下的状态下进行主基板SUB1的检查。

在这种状态下,在真空状态下从主基板SUB1侧对黑点缺陷像素照射激光进行修复。此时,在使阴极CD侧向下的状态下进行主基板SUB1的修复。激光修复时产生的异物BF由于保持在真空状态下,所以向下方落下。根据该方法,图6所示的由于激光修复而产生的异物BF返回到原位,能够防止引起短路。之后,贴合未图示的密封玻璃基板,在以其周边部为外围的密封内部封入氮气,密封而形成面板。

[实施例6]

图7是示意地表示本发明的有机发光显示装置的实施例6的结构有源矩阵型有机发光显示装置的黑点缺陷像素修复后的发光像素的放大剖视图,与上述图相同的部分使用同一标记,此处省略其说明。在图7中,与图2不同的是,在阴极CD的上面形成密封膜SL,从而能够确实地使阴极CD的上部的空间部与因剥离而形成的空洞部CA

隔离开，所以进一步提高了保护有机发光层 OLE 不受使之劣化的水分和氧等的侵害的能力，能够进一步抑制因修复而产生的非发光区域的扩大。另外，该密封膜 SL 由例如 SiN 等形成，其层厚利用 CVD 法等形成为约 300 nm 厚。

另外，在上述各实施例中，实施例 1 至实施例 4，都是针对在阳极 AD 和有机多层膜 OLE 之间使用剥离抑制层 EC 和热膨胀层 HE 的情况进行的说明，但也可以使有机发光层 OLE 具备同样的功能。另外，实施例 1 至实施例 3，都是针对蒸发阳极 AD 的情况进行的说明，但是，利用阳极 AD 的发热，使例如有机发光层 OLE 等其它层蒸发的构造也可以。还有，实施例 4 说明了在阳极 AD 和热膨胀层 HE 的界面产生剥离的情况，但是在从阳极 AD 到阴极 CD 之间的任意的层与层的界面产生剥离都可以。

另外，本发明的有机发光显示装置的缺陷像素的修复方法，通过将确定黑点缺陷像素内部的漏电部位的系统、确定亮点缺陷像素内部的亮点部位的系统或者两种功能都具备的系统组合起来使用，能够更快速地进行对黑点缺陷像素或者亮点缺陷像素的修复。

另外，上述各实施例，都是针对底部发射型的有机发光显示装置进行的说明，但是不言而喻，本发明并不限于此，应用于顶部发射型的有机发光显示装置也能得到同样的作用效果。

另外，上述各实施例，都是针对安装有有机发光元件的有机发光显示装置进行的说明，但是不言而喻，本发明并不限于此，安装了有机发光元件的 TV、PC 监视器、笔记本型 PC、PDA、便携电话、数码照相机、数码摄像机、或者自动导航用监视器等全都能够适用。

另外，当从密封基板 SUB2 侧向主基板 SUB1 侧分析上述空洞部时，在检测出大量的铝之后，能够检测出大量的利用激光照射使有机膜炭化而产生的单体碳。

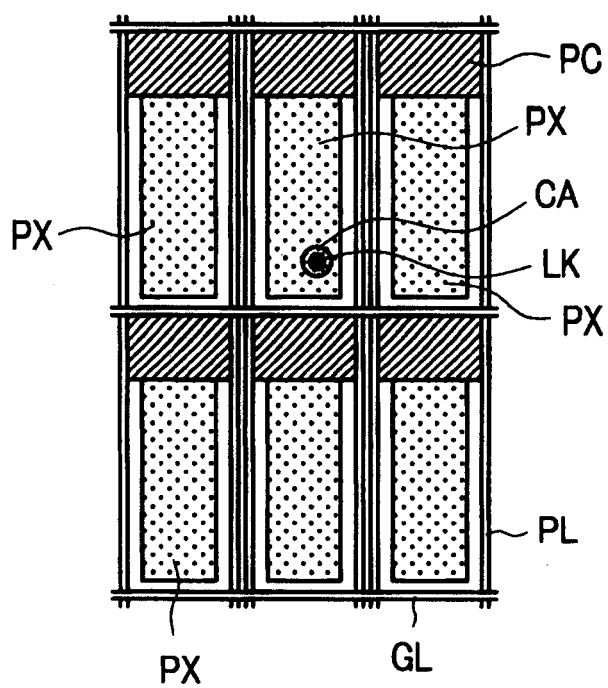


图 1A

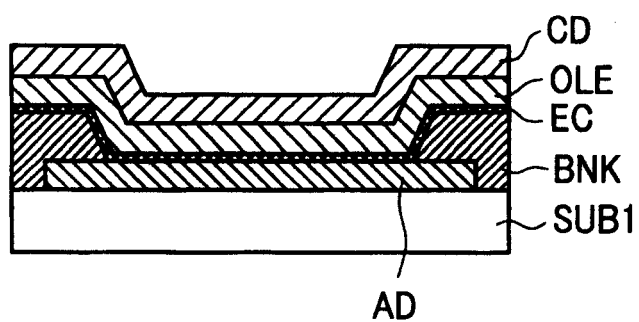


图 1B

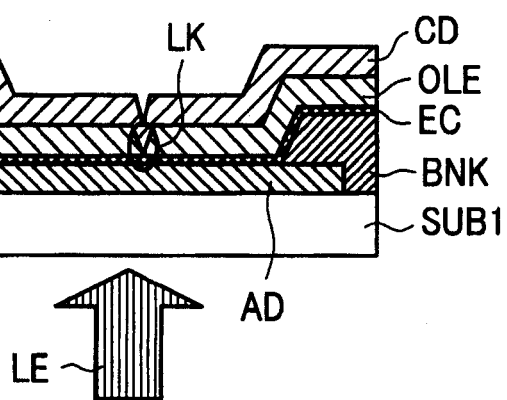


图 1C

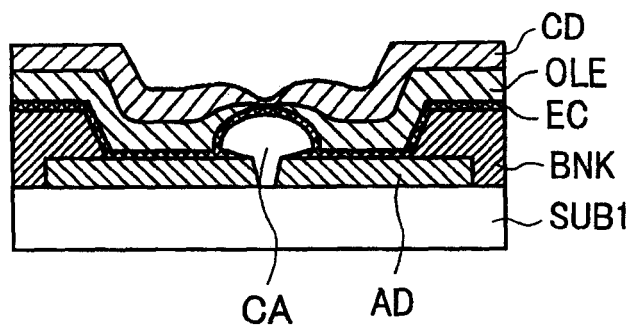


图 2

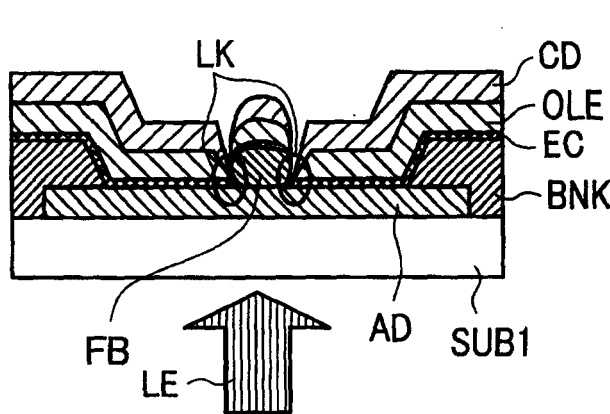


图 3A

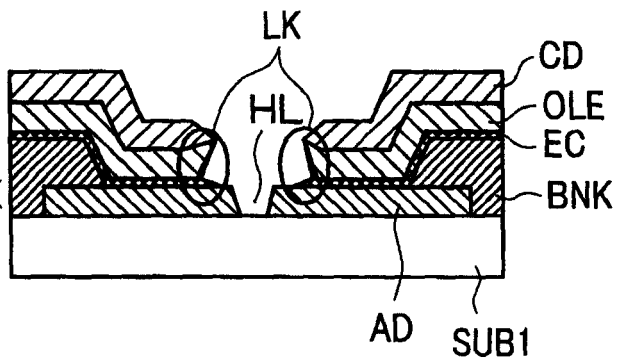


图 3B

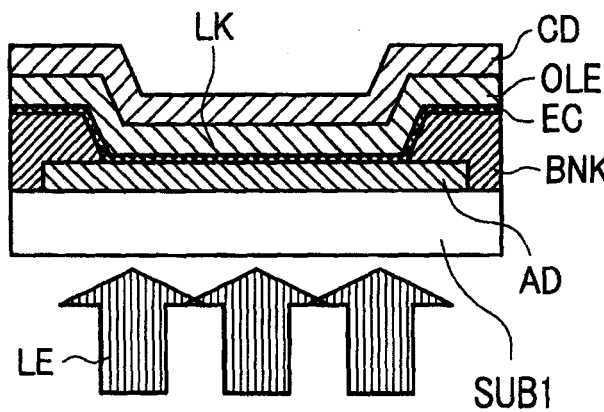


图 4A

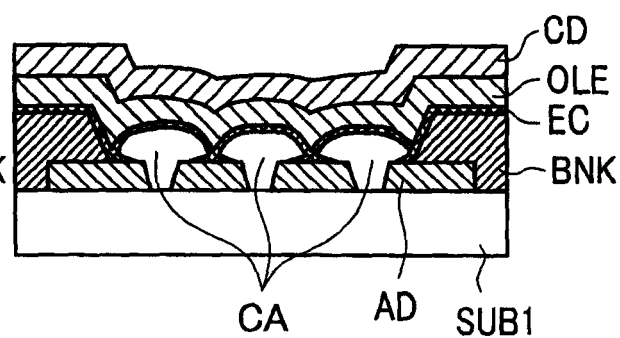


图 4B

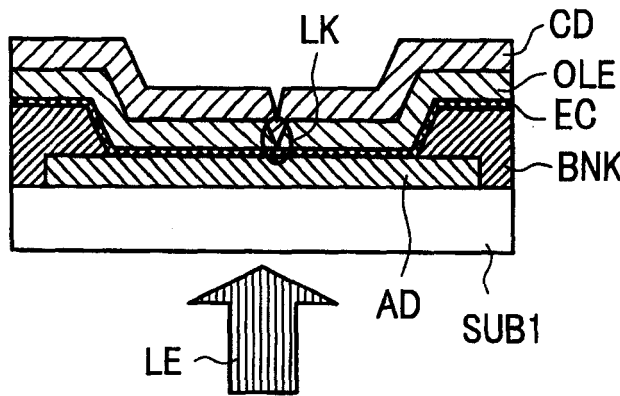


图 5A

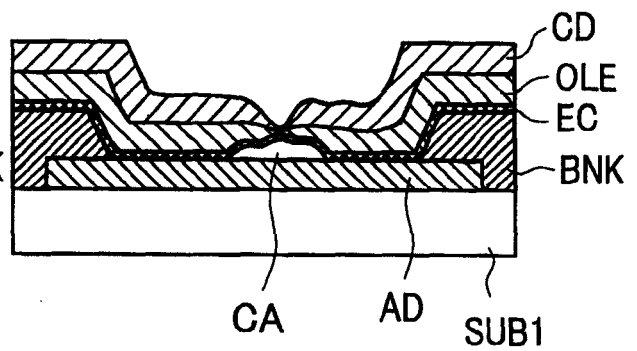


图 5B

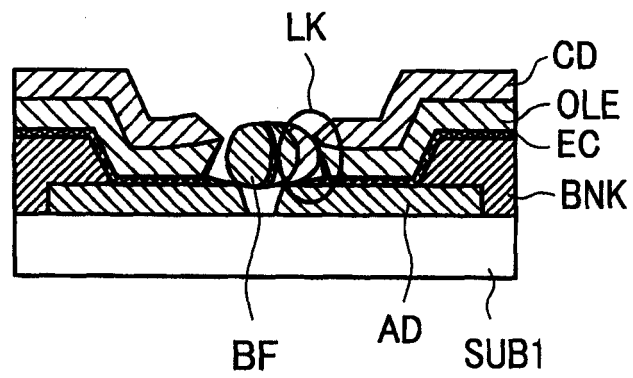


图 6

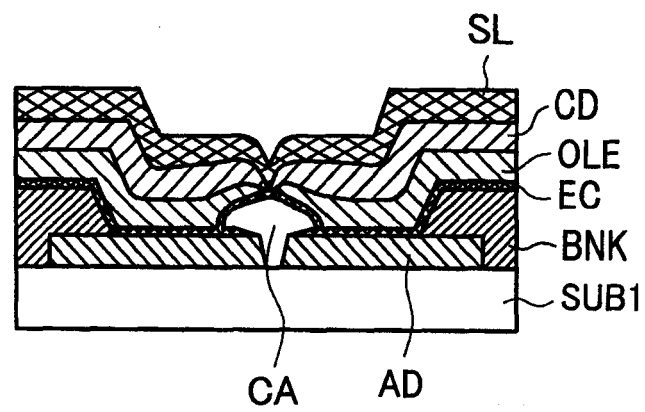


图 7

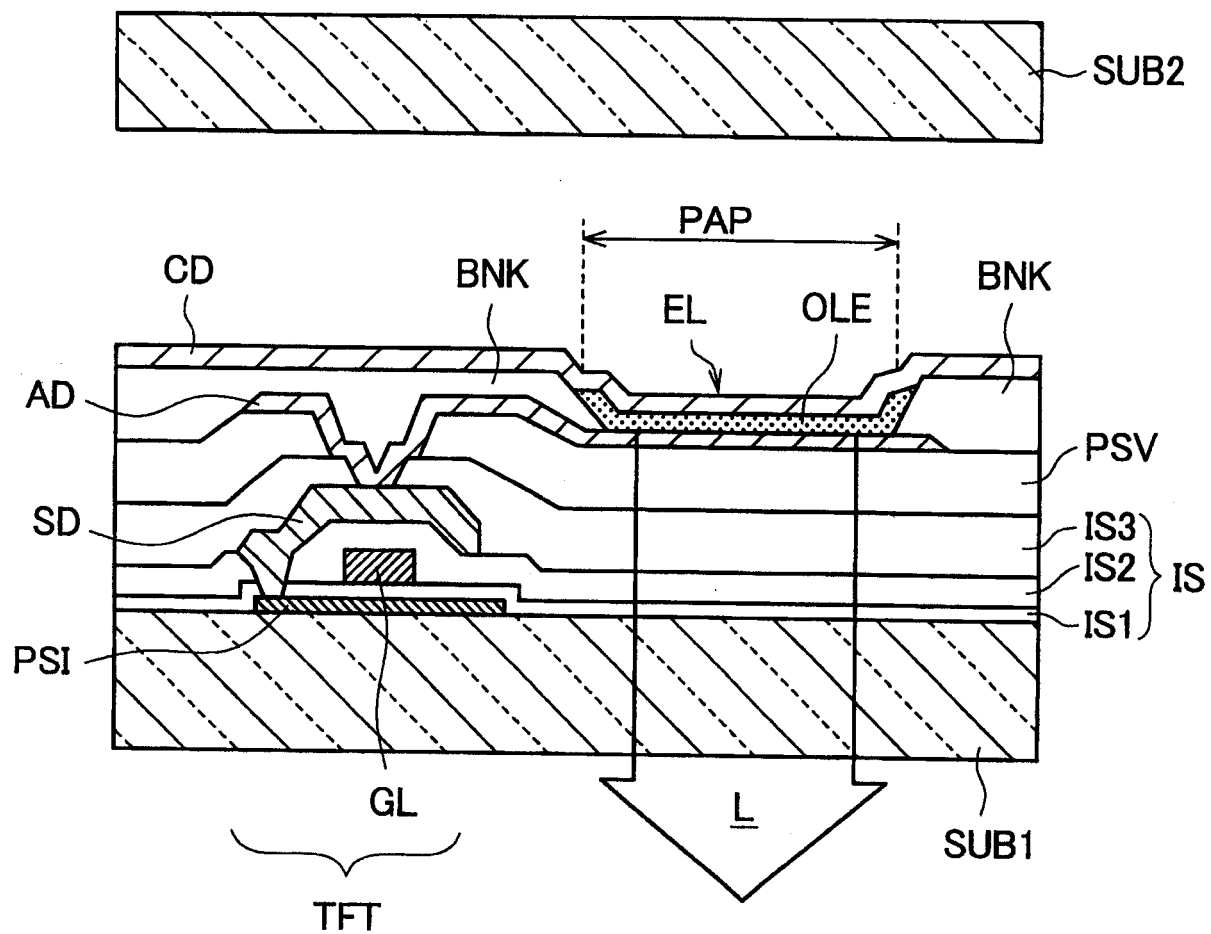


图 8

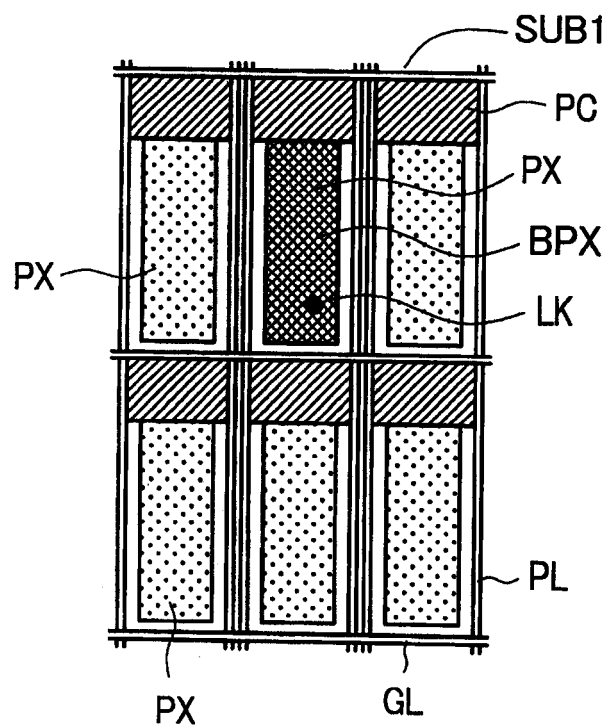


图 9

专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其修复方法		
公开(公告)号	CN1838426A	公开(公告)日	2006-09-27
申请号	CN200610058581.X	申请日	2006-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
[标]发明人	梶山宪太 佐藤敏浩 德田尚纪		
发明人	梶山宪太 佐藤敏浩 德田尚纪		
IPC分类号	H01L27/32 H05B33/12 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/50 H01L2251/568		
优先权	2005081625 2005-03-22 JP		
其他公开文献	CN1838426B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种通过断开引起缺陷像素的漏电部位使之不会流过电流而能将缺陷像素修复为发光像素的有机发光显示装置及其缺陷像素的修复方法。具体来讲，在主基板(SUB1)上形成的阳极(AD)和有机发光层(OLE)之间具有剥离抑制层(EC)，在主基板(SUB1)和剥离抑制层(EC)之间形成通过吸收激光(LE)而蒸发形成的空洞部，从而断开缺陷部位使之不会流过电流，将黑点缺陷像素修复为发光像素。

